

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105 (1987)
Heft: 11

Vereinsnachrichten

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: 16.01.2026

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

150 Jahre SIA



Am diesjährigen SIA-Tag in Aarau feiert unser Verein das 150jährige Bestehen. Am Nachmittag des 19. Juni 1987 versammelt sich die SIA-Gemeinde zum Festakt und am Abend zum gesellschaftlichen Teil, dem Banquet. Ansprachen des bundesrätlichen Redners und des Schulspräsidenten unterstreichen die Bedeutung der zentralen Feier. Begleitet wird die Veranstaltung von verschiedenen Ereignissen: Eröffnung der Ausstellung «150 Jahre Baukunst in der Schweiz», Präsentation der erstprämierten Projekte des «Jubiläums-wettbewerbes Stadtzentrum Aarau» und der Preisaus-schreiben. Aarau stellt sich auf Stadtrundgängen den Festbesuchern vor. Nicht zu vergessen ist die Pflege der Kollegialität: Am Samstag, dem 20. Juni, sind Aus-flüge mit Pontons und mit einem Dampfzug geplant. Neben der zentralen Feier in Aarau organisieren Fach-gruppen und Sektionen zum Teil einzeln, zum Teil ge-meinsam, verschiedene Veranstaltungen in der ganzen Schweiz. Die Themen sind aktuellen Fragen gewidmet, nämlich:

- Wald und Wild
- Zukunftssicherung der Schweiz durch die Technik
- Jugend und Technik
- Verkehr und Umweltverträglichkeit
- Verdichtung und Wahrheit
- Abfallbewirtschaftung in der chemischen Industrie
- Gentechnologie
- Brennpunkt Boden
- General Dufour
- 150 Jahre Hoch- und Brückenbau
- Les ouvrages souterrains du futur
- Tecnica e ambiente
- Nutzen eines professionellen Projektmanagements für den Bauherrn
- Ingenieur und Kommunikation
- Umwelttechnologie
- Telekommunikation und Informatik
- Mensch und Maschine
- Office of the future

Weitere Veranstaltungen sind in Vorbereitung. Für Details verweisen wir auf die offiziellen Organe des SIA. Zu einem Jubiläum gehören auch Ausblick und Rück-

schau. Die Gegenwart ist nur ein Ausschnitt der Ent-wicklung. Verschiedene Fragen, die im Zusammen-hang mit den Aktivitäten der technischen Fachwelt und dem SIA stehen, sollen in einer Festschrift behandelt werden.

Die Jahre nach dem Zweiten Weltkrieg waren geprägt vom *Wachstum* vieler Sektoren unserer Volkswirt-schaft; die Entwicklung verlief nicht stetig. Das Gelei-stete und Erreichte hat vielen in unserem Land zu einem angenehmen Dasein verholfen. Unbestritten ist auch, dass als Folge des Wachstums verschiedene Probleme entstanden. Gegenreaktionen blieben nicht aus: Verhindern, Aussteigen, Wende zu Grün usw. sind nur einige der gängigen Schlagworte. Technische Rea-lisationen sind der Kritik ganz besonders ausgesetzt. Das Verhältnis zur Ökologie und zur Natur bedarf einer Neubesinnung.

Die *technischen Möglichkeiten* haben in den letzten 150 Jahren unser Leben, unsere Arbeit, unsere Gesell-schaft, aber auch unsere Umwelt grundlegend geänd-ert. Die Technik hat die Industrialisierung möglich ge-macht und neue Verkehrssysteme und Kommunikationsformen geschaffen. Die Informatikgesellschaft ist in Ansätzen heute wahrnehmbar. Die Veränderungen haben auch Einfluss auf die Ausbildung der Ingenieure und Architekten an den Technischen Hochschulen. Weitere Beiträge sind dem SIA in dem sich ändernden *Umfeld* gewidmet: den Beziehungen zu den Techni-schen Hochschulen und zur öffentlichen Hand. Im Normenwerk hat der SIA einen wichtigen Beitrag ge-leistet, der weit in die rechtlichen Abmachungen dringt. Einige eigene Realisationen dürfen mit Stolz er-wähnt werden.

Wichtige fachbezogene Aktivitäten werden in den *Fachgruppen* geleistet. Vor zwei Jahren wurden diese ersucht, unter der Frage «Woher - wohin?» ihre Tätig-keit darzustellen. Neun Fachgruppen haben der Einla-dung Folge geleistet. Entsprechend ihrem individuel-len Charakter sind die Beiträge recht unterschiedlich ausgefallen.

Eine Vereinsgeschichte bedarf eines *Rückblickes auf die Geschehnisse* der letzten Jahrzehnte. Wir waren in der glücklichen Lage, dass die langjährige Mitarbeite-rin auf dem Generalsekretariat, Frau Doris Haldimann, sich der Aufgabe annahm, das Geschehen im SIA dar-zustellen. Sie ist dazu am besten befähigt, hat sie doch während beinahe 35 Jahren aus nächster Nähe die Vereinsentwicklung nicht nur begleitet, sondern miter-lebt und beeinflusst. Ich freue mich ganz besonders, dass die Delegiertenversammlung Frau Haldimann für ihr Wirken die höchste Auszeichnung des SIA, die Eh-renmitgliedschaft, verlieh.

Unseren Mitgliedern übergeben wir diese Beiträge. Sie werden in drei Teilen im «Schweizer Ingenieur und Architekt» publiziert und zwar in den Nummern 11 (12. März), 14 (2. April) und 17 (23. April). Anschliessend werden sie zu einer Festschrift zusammengefasst.

Ich danke allen Verfassern für die grosse Arbeit, die sie geleistet haben. Ich danke auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auf dem Generalsekretariat und in der Druckerei für den Einsatz, den sie neben der üblichen Arbeit geleistet haben.

U. Zürcher

Inhalt

Eric Choisy	La technique et l'opinion publique	1
Emil Kowalski	Technik zwischen Gut und Böse	7
Hermann Lübbe	Ökologische Probleme im kulturellen Wandel	17
Hans Leibundgut	Der Wandel in der Waldbau-technik	21
Carl August Zehnder	Informationsgesellschaft und Bürger	29
Maurice Cosandey	La SIA et les Ecoles polytechniques fédérales	35
Jean-Werner Huber	Zusammenarbeit mit der öffentlichen Hand	43
Max Portmann	Das technische Normenwerk des SIA	49
Alfred Hässig	Von den Anfängen des Normenschaffens im SIA bis 1937	57
Ulyss Strasser	Der SIA schafft Ordnung mit Ordnungen	61

La technique et l'opinion publique

Eric Choisy

Bref historique

Depuis des millénaires, les grandes périodes de l'histoire ont été caractérisées par les progrès de la technique: la pierre taillée, la pierre polie, le fer, le bronze, etc., et, plus près de nous, la vapeur, l'électricité, l'électronique.

Pendant des siècles, les techniques se sont transmises de bouche à oreille, de patron à apprenti et, dès le XI^e siècle, les corporations à l'organisation de plus en plus rigide aboutirent à la création d'un véritable groupe social, celui des gens de métiers, maîtres des techniques, lesquelles toujours faisaient appel au cerveau et au tour de main. Malgré cette organisation destinée, en particulier, à conserver le secret, quelques initiatives furent prises pour intéresser le public, notamment par la création de «théâtres de machines» montrant des mécanismes en marche, lointains ancêtres de notre Technorama.

Ce Moyen Age, auquel nous devons entre autres la fonte du fer, l'avant-train mobile des véhicules et le système bielle-manivelle devait aboutir, dans le domaine qui nous intéresse, aux 10 000 dessins de Léonard de Vinci, véritable triomphe de l'imagination au service de la technique, et à l'invention de l'imprimerie dont le pouvoir de diffusion de la pensée humaine mettait la technique à la portée d'un public d'autant plus étendu que l'analphabétisme allait décroissant.

Le premier livre technique proprement dit semble être, en 1540, «De l'art du feu» du Siennois Vanoccio Biringuccio, lequel ne manquait pas de fantaisie puisque, après avoir consacré la plus grande partie du volume aux applications techniques du feu, il terminait par un chapitre voué à l'amour, «ce feu qui consume sans laisser de cendres mais qui consume plus que tout autre feu».

Dix ans plus tard paraissait de Agricola «De re metallica», illustré de gravures sur bois, intéressant inventaire des connaissances géologiques, minières et métallurgiques de cette époque-là.

A la fin du XVII^e siècle, Colbert créait l'Académie des sciences chargée de dresser le bilan de toutes les techniques, de les faire connaître et de promouvoir leur développement.

Mais l'événement majeur dans les rapports entre la technique et l'opinion publique se situe en 1751 par le début de la publication de la Grande Encyclopédie de

Diderot et l'Alembert, en 22 volumes et 11 volumes de planches, qui faisait une large place aux «Arts mécaniques» et à toutes les applications des lois de la connaissance. Dès ce moment, il fut bien établi que la technique était une caractéristique essentielle de la civilisation.

Puis vinrent, un peu partout, la création d'écoles techniques de toutes les spécialités, ouvertes à chacun, et le foisonnement des publications vouées aux sciences appliquées.

Enfin, aujourd'hui, les médias consacrent une part importante à la technique. Malheureusement, le désir d'informer rapidement comme le goût du sensationnel s'exercent de plus en plus au détriment de l'objectivité. Malgré cette large diffusion, certains considèrent les «technocrates» comme dépositaires d'une science un peu mystérieuse, leur conférant un pouvoir utilisable à des fins mauvaises, alors que la formation technique est accessible à tous et que les prétdus mystères n'existent pas pour ceux qui veulent bien prendre la peine de se renseigner.

Quant au manque d'information dont il est de bon ton de se plaindre, il faudrait plutôt parler d'une information surabondante amenant à faire des choix, souvent en vertu de critères peu rationnels.

Evolution de l'opinion publique

Après ce rapide survol des moyens dont on dispose pour informer, examinons la façon dont l'opinion a évolué dans le secteur de la technique. Entre les deux guerres mondiales, un net changement s'est produit. Avant 1914, toute nouvelle technique engendrait une période de doute et d'inquiétude, généralement toutefois de courte durée.

En voici quelques exemples. Les chemins de fer tout d'abord: «Le système respiratoire de l'homme ne pourrait supporter une vitesse supérieure à 15 milles/heure», «tout tunnel de plus de 60 mètres asphyierait tout le monde dans les voitures; le train émergerait à l'autre bout, corbillard fou sans conducteur», «le psychisme humain, déjà surchargé par les modernes excitants (en 1830!) tomberait dans la folie furieuse si on le soumettait à la tension des voyages en chemin de fer».

Plus près de nous: «La machine à écrire! Pourquoi pas la machine à penser? Personne ne pourra prendre au sérieux pareille invention. Peut-on imaginer les fonc-

tionnaires dans leur bureau, oubliant la plume et l'encre?» (Emile Littré). «On peut se demander à quoi pourrait bien servir cette lampe électrique de M. Edison? Tout porte à croire que sa violence provoquerait à très brève échéance la cécité de ses utilisateurs» (Léon Gambetta). «Dangereuse, puante, inconfortable, ridicule assurément, vouée à l'oubli rapide, telle est la voiture automobile qu'en Allemagne MM. Benz et Daimler viennent d'offrir au Kaiser Guillaume» (Georges Clemenceau).

Et n'a-t-on pas entendu, lors d'un meeting d'aviation, en 1912, celui qui allait devenir le maréchal Foch déclarer: «Tout cela, c'est du sport; pour l'armée, c'est zéro.» Pour les techniques rappelées ci-dessus comme pour d'autres, l'hydro-électricité par exemple, elles se sont tellement intégrées à notre civilisation qu'instinctivement on en exagère les avantages et minimise les inconvénients: Que ce soient les innombrables morts sur la route, les catastrophes de chemin de fer ou d'aviation, voire les ruptures de barrage, les journaux leur accordent quelques lignes pour les oublier aussitôt. Entre les deux guerres, on constate un revirement de l'opinion publique face non seulement à des branches déterminées de la technique, mais aussi à celle-ci en général. Cela est dû notamment à son emploi accru dans ce monstrueux également qu'est la guerre et à l'allure toujours plus rapide des applications de la science. Mais à la base de cette attitude figurent deux craintes: pour la sécurité (dans le sens le plus large) et pour l'avenir.

Le problème de la sécurité

La sécurité absolue n'existe pas. La notion de risque donne lieu à des définitions diverses et, bien souvent, à la confusion entre risque réel et risque potentiel. Le risque réel peut se calculer sur la base de l'expérience ou d'hypothèses raisonnables, tandis que pour l'évaluation d'un risque potentiel l'imagination se donne libre cours.

Ce qui importe, c'est la notion de risque admissible, qui a fait l'objet de nombre d'études et de propositions. Dans la méthode du pour et du contre, on compare par exemple le coût de la prévention d'un type d'accident au coût des dommages qu'il peut entraîner, multiplié par son degré de probabilité; ou bien l'élimination d'une pollution sera comparée au coût des dégâts que celle-ci peut occasionner.

Au Royaume-Uni, cette méthode est consacrée par la loi et correspond à l'expression «raisonnablement réalisable» qui apparaît fréquemment dans la législation. Cependant, dès qu'il s'agit d'accidents pouvant altérer

la santé ou entraîner la mort, la méthode devient difficile à appliquer, car quel prix faut-il attacher à la vie humaine?

Une autre méthode consiste à fixer des normes basées sur des études et des expériences, par exemple sur les rejets de produits polluants dans les rivières, le niveau du bruit, etc.

La notion de risque admissible est suivie de près par tous les pays et, dans tous les domaines, la sévérité des normes ne cesse de croître. Cette notion peut s'évaluer par les chiffres fréquemment publiés sur les causes de décès par personne et par an, lesquels montrent toujours que les risques les plus importants pour l'homme sont, de beaucoup, ceux auxquels il s'expose volontairement et, au premier chef, l'alcoolisme et le tabagisme.

En ce qui concerne les dangers que le développement des techniques fait courir à l'environnement, si souvent évoqués, bornons-nous à remarquer que certaines méthodes polluantes peuvent être remplacées par d'autres qui ne le sont pas, par exemple, dans le domaine de l'énergie, le pétrole par l'énergie nucléaire; d'une façon plus générale, la pollution peut être réduite par l'application de moyens techniques appropriés.

Faut-il craindre l'avenir?

La crainte de l'avenir est une autre cause invoquée par ceux qui éprouvent de la méfiance face au développement technique. La prévision de l'avenir est un art qui a toujours fasciné l'humanité, mais qui est bien difficile à exercer. Nous avons cité plus haut quelques prévisions émanant pourtant de personnalités particulièrement intelligentes. Plus près de nous, chacun se souvient de l'avenir démographique promis à notre pays et qui, heureusement, ne s'est pas réalisé.

Le développement actuel de l'électronique est un véritable raz de marée qui entraîne un changement de notre mode de vie. Il est dû à la découverte, imprévisible, du transistor en 1948. Celle de la pénicilline, en 1929, est de même nature. Dans la dernière décennie du siècle précédent avaient été découverts: la radioactivité, la piézoélectricité et l'électron, qui ont intéressé les scientifiques, voyant là une extension de leurs connaissances. Cependant, personne n'aurait pu prévoir que les applications de ces trois découvertes seraient aujourd'hui d'un usage courant et généralisé!

Les exemples inverses existent aussi. La machine à vapeur s'est lentement perfectionnée et a permis le développement universel des chemins de fer. Mais qui, aujourd'hui, construit encore des machines à vapeur à piston?

Tout ceci montre que, dans le domaine de l'évolution d'un monde profondément marqué par la technique, des prévisions à court ou moyen terme ne peuvent reposer que sur des bases scientifiques, économiques et sociales très soigneusement établies.

Quant à l'avenir à long terme, si l'humanité ne cède pas au démon de l'autodestruction, ce n'est pas faire preuve de témérité de croire que seul le développement de la technique permettra la vie d'une population en constant accroissement sur une terre aux dimensions limitées.

La crainte d'un avenir hypothétique ne peut donc justifier le refus de la civilisation technique de notre temps née avec l'apparition des machines et conséquence, pour une large part, de l'emploi toujours accru de l'électricité.

Cet article n'étant pas un plaidoyer pour la technique, nous nous bornerons à rappeler ce que disait le philosophe Ortega y Gasset, et d'autres d'ailleurs: «Le but de la technique est de donner à l'homme la liberté d'être homme.»

Nous tenons cependant à rappeler que, si l'Europe unie est difficile à faire sur le plan économique, et davantage encore politiquement, sur le plan technique, la tâche est accomplie dans bien des domaines. Que ce soit, par exemple, le transport des hommes, des choses, des idées, de l'énergie, le travail de chaque pays dans l'intérêt de tous est couronné de succès. La technique a fourni dans son secteur, qui est immense, le ciment nécessaire à la mosaïque européenne.

La formation de l'opinion publique

Dans divers pays, des groupements s'efforcent d'influencer l'opinion publique, contre la technique en général ou certaines techniques en particulier, non par des raisonnements logiques – ce qui serait d'ailleurs difficile – mais par des méthodes psychologiquement efficaces.

Se souvenant du conseil que Machiavel donnait aux chefs d'Etats: «Gouverner, c'est faire croire», on s'efforce de donner une image très déformée de la technique en insistant sans relâche sur les points faibles que présente toute activité humaine et en négligeant systématiquement ce qui en fait la valeur. C'est ainsi que, peu à peu, l'opinion se modifie, chez les jeunes particulièrement, comme le montre entre autres l'enquête faite en Allemagne fédérale par l'Allensbacher Institut: En 1966, 83% des adolescents interrogés considéraient la technique comme bénéfique alors qu'en 1980, ils n'étaient que 38%.

Bénéficier des avantages des techniques actuelles,

mais dans l'atmosphère que connaissaient les générations précédentes, est une utopie qui ne cesse de se répandre.

Un autre procédé, efficace et largement répandu, consiste dans l'emploi répété de slogans, par exemple «Small is beautiful», titre d'un bestseller de l'économiste anglais E.F. Schumacher.

C'est en vertu de ce principe que certains préconisent la décentralisation de la production d'énergie, ce qui constituerait une erreur économique doublée d'une illusion écologique. Sur le plan architectural, bornons-nous à nous féliciter du fait que les Anciens n'aient pas partagé cette opinion, car nous serions privés du Colisée, du Parthénon, de l'amphithéâtre d'Epidaure et de bien d'autres monuments admirables.

Bien entendu, cela ne donne pas davantage raison à Napoléon quand il disait: «Tout ce qui est grand est beau», en pensant à ses projets d'urbanisme pour Paris.

Pendant longtemps, la construction d'une route était considérée comme un acte civilisateur et le lancement d'un pont comme si important qu'il s'accompagnait d'une cérémonie religieuse. Aujourd'hui, ceux qui veulent s'opposer à un travail de cette nature recrutent des adeptes en parlant simplement de «bétonner la campagne». Ce slogan est particulièrement efficace, car il oppose le béton, symbole de la technique, à la campagne, son calme et sa beauté, oubliant qu'un pays a besoin aussi bien d'agriculture que de voies de communications. De plus, on cherche ainsi à déprécier ce matériau de notre temps qu'est le «loyal béton» cher à Le Corbusier, oubliant qu'il a donné aux ponts une élégance sans précédent et qu'il joue un rôle essentiel dans l'art contemporain.¹

Ces divers slogans, maintes fois répétés, créent des impressions subjectives et non seulement faussent le jugement car, ainsi que le disait Sophocle il y a plus de vingt siècles: «La croyance est plus forte que la réalité», mais encore engendrent des doctrines qui, souvent, dispensent d'avoir des idées.

Le rôle des ingénieurs

Il résulte des critiques adressées à la technique une certaine dévalorisation de la profession d'ingénieur, comme en témoigne l'évolution du nombre des étudiants en Suisse, alors que, dans un pays qui vit avant tout de l'exportation, les ingénieurs constituent un facteur essentiel de prospérité.

Au cours des dix dernières années, malgré le développement rapide des applications de la science et le besoin accru d'ingénieurs, la croissance du nombre des

étudiants dans les deux Ecoles polytechniques fédérales a été la même que dans les diverses facultés des universités, 33%, à l'exception des étudiants en sciences économiques et sociales, dont l'effectif a augmenté de 60%.

L'évolution du nombre des étudiants en génie civil est particulièrement caractéristique. En 1970, les nouveaux étudiants de cette spécialité dans les deux EPF étaient au nombre de 241, pour tomber à 114 en 1980. Ce chiffre est remonté ensuite mais reste inférieur à celui de 1970.

Ceci montre que, si l'évolution de la technique pose des problèmes à la collectivité, c'est également le cas pour les ingénieurs qui doivent prendre conscience du fait que leur tâche ne consiste plus seulement à construire mais aussi à faire comprendre l'utilité de leurs constructions.

Malheureusement, jusqu'ici, les ingénieurs se sont trop peu préoccupés des rapports entre la technique et la société. Ils ont contribué ainsi à accréder l'idée qu'ils restent confinés aux moyens, tandis que d'autres, avec plus ou moins de bonheur, se préoccupent des fins.

Le moment ne serait-il pas venu pour les Ecoles polytechniques d'offrir une session postgrade consacrée aux relations avec l'opinion publique?

La présence des ingénieurs dans les organes politiques est nettement insuffisante. Il n'y a, actuellement en Suisse, que 15 ingénieurs et architectes sur les 246 membres du Parlement fédéral alors que l'agriculture, qui n'occupe que 7% de la population active, est très largement représentée.

Il est clair que la politique attire peu les ingénieurs, dont la formation rationnelle les habitue à mesurer le résultat d'un travail en quantité et en qualité. L'effort qui leur est demandé dans les circonstances actuelles est donc important mais indispensable, afin d'éviter qu'on ne les ignore.

C'est ainsi, par exemple, qu'en mars 1986, l'UNESCO a organisé à Venise un colloque sur le thème: «La science face aux confins de la connaissance: le prologue de notre passé culturel.» Dans la déclaration finale publiée à cette occasion, on lit: «Nous sommes témoins d'une très importante révolution dans le domaine de la science ... et aussi dans la vie de tous les jours à travers les applications technologiques.» Souhaitons que le rôle et les possibilités de la technique aient été objectivement présentés par les nombreux philosophes, médecins, physiciens et écrivains présents à Venise, mais regrettions que l'UNESCO ait omis de convoquer les représentants de cette technique qui révolutionne notre mode de vie.

En outre, puisque les mots ont acquis un tel pouvoir, il faut que les ingénieurs s'en servent et, sans oublier les bases scientifiques de leur profession, qu'ils pensent davantage à ce que croit, demande, craint la population.

Il faut s'efforcer de dédramatiser la situation et, inlassablement, opposer aux slogans généralement négatifs des idées-forces positives pour montrer que la technique a été le facteur essentiel du développement de notre civilisation. Nous lui devons notre niveau de vie actuel et notamment l'amélioration de la santé, la prolongation de la durée de vie, la libération des tâches subalternes, l'augmentation des loisirs et, pour une bonne part, la suppression de l'esclavage. Demain, ce sera le cœur artificiel, la production d'énergie par fusion nucléaire, la semaine de 30 heures.

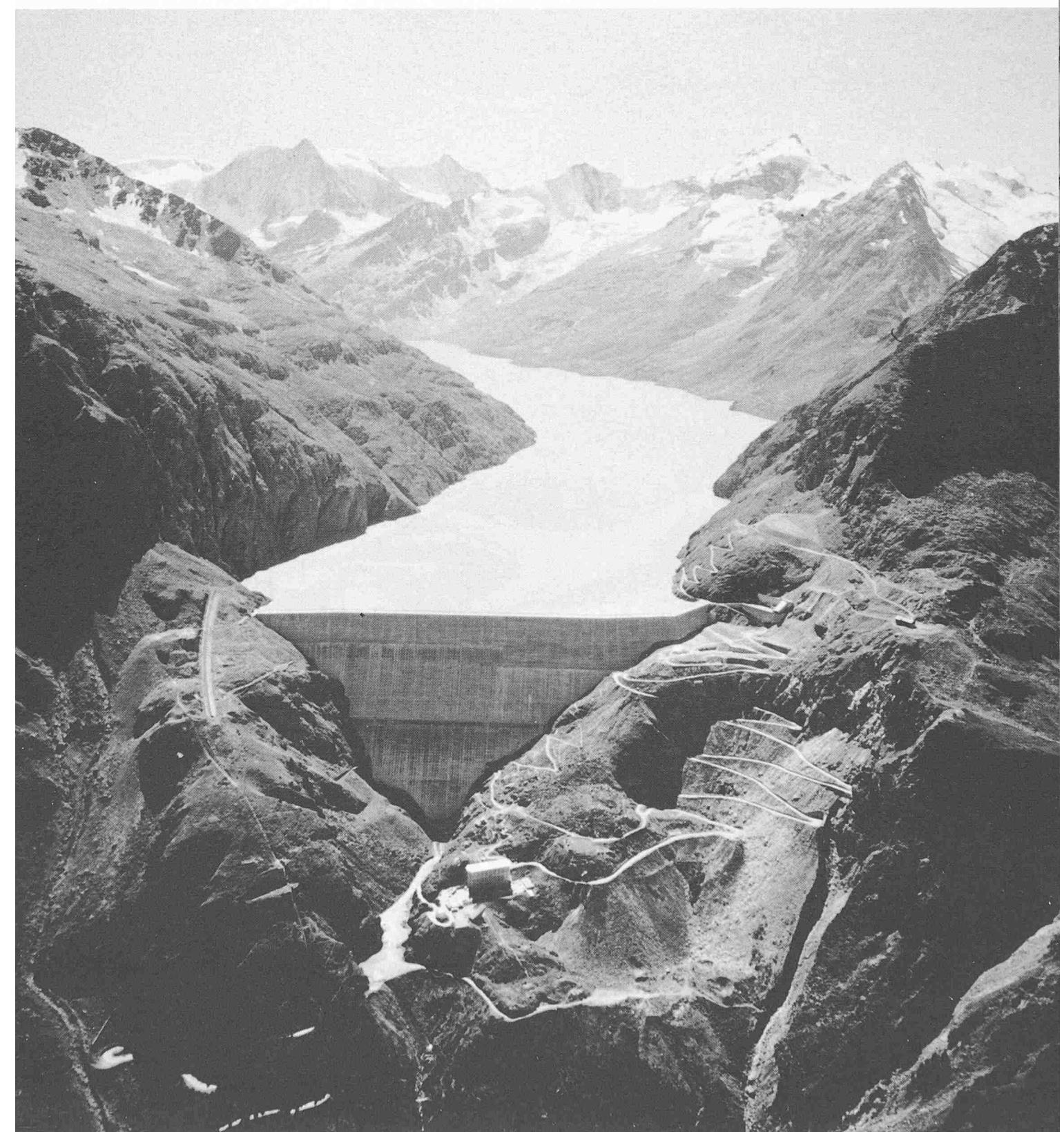
Il faut faire comprendre que, si toute activité humaine présente des risques, la technique elle-même permet de réduire ceux auxquels elle donne lieu.

Eric Choisy, Dr h.c., ing. dipl. EPFL
Membre d'honneur de la SIA
Ancien conseiller aux Etats
Satigny/GE

Bibliographie

¹ Marcel Joray: Le béton dans l'art contemporain. Editions du Griffon, Neuchâtel(1977)

Le barrage de la Grande Dixence (canton du Valais), le plus haut du monde.
Hauteur: 285 m.
Longueur du couronnement: 695 m.
Volume du béton: 5'957'000 m³.
Construit sous la présidence d'Eric Choisy.





Abwasser-Reinigungsanlage Leutschenbach, Zürich

Technik zwischen Gut und Böse

Emil Kowalski

Die Technik ist unbestritten die Grundlage des Wohlstands der industriellen Zivilisation. Die Einstellung der Gesellschaft gegenüber der Technik ist aber keine Konstante, wie aufgrund dieser Feststellung eigentlich zu erwarten wäre. In Phasen zuversichtlicher Zukunfts-betrachtung richtet die Gesellschaft ihren Blick auf das Gute der Technik, auf ihren positiven Beitrag zur Verwirklichung der gesellschaftlichen Ziele und Träume. In Perioden der Zukunftsangst überwiegt dagegen die Befürchtung vor unerfreulichen Nebeneffekten. Technische Möglichkeiten werden eher unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung des Unerwünschten gesehen. Ihr Wert als Mittel zur Zielerreichung tritt zurück, die Technik wird mit dem Bösen assoziiert.

Nach Jahren resignativer No-future-Stimmung und einer diffusen Technikfeindlichkeit scheint die Gesellschaft heute die technisch-industrielle Zivilisation wieder mehr zu geniessen. Das Verhältnis zur Technik hat sich entspannt. Das Lamento über die böse, unnatürliche Grosstechnologie bleibt auf bestimmte politische Kreise beschränkt, die aus der technisch-organisatorischen Komplexität der Moderne und aus der Angst des Menschen vor allem Unverstandenen tagespolitisches Kapital zu schlagen hoffen. Insbesondere die Jugend – computergewohnt und energieverwöhnt – möchte ihre neuen ökologischen Ziele ohne wesentliche Abstriche am erreichten Wohlstand realisieren. Die Nebenwirkungen der dazu benötigten Technik werden wohl erkannt, aber leidenschaftsloser als früher betrachtet.

Die Gesellschaft schwankt ganz offensichtlich zwischen optimistischen und pessimistischen Phasen. Sie lassen sich in der politischen Einstellung der Gesellschaft nachweisen¹, wie auch in der wirtschaftlichen Entwicklung mit dem langfristigen Auf und Ab der Kondratieff-Zyklen². Die Schwankungen wirken sich auch auf die gesellschaftliche Akzeptanz der Technik aus. Der Begeisterung und der Machbarkeitseuphorie der Nachkriegsjahre folgte der Zivilisationspessimismus der siebziger Jahre mit einer ausgeprägt skeptischen Einstellung gegenüber der Technik. Und heute scheint sich das Blatt wieder zu wenden – trotz oder vielleicht gerade wegen der objektiven, technisch bedingten Probleme wie Waldsterben, Sandoz und Tschernobyl. Wir können versuchen, die beiden Phasen allgemein zu charakterisieren und den Gründen der Schwankung nachzuspüren.

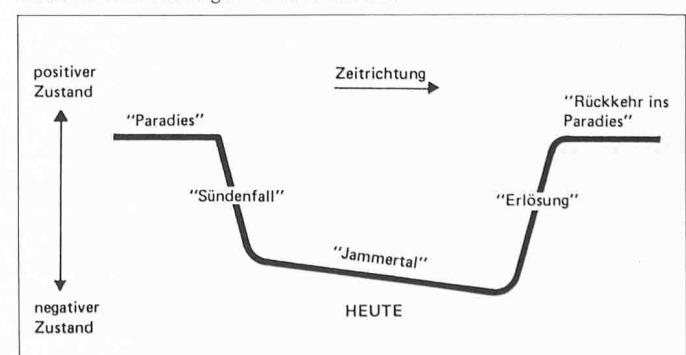
Die Phase des Pessimismus

Analysiert man die in den technikfeindlichen siebziger Jahren zur Lösung der anstehenden Probleme (Umwelt, Energie) gemachten Vorschläge, so fällt zweierlei auf. Sie zielen einerseits auf die Wiederherstellung eines als gut empfundenen vergangenen Zustandes, anderseits stellen sie einen rigorosen Bruch mit der Gegenwart dar. Die Zukunft soll eine Art Wiederholung der verklärten Vergangenheit sein, der Weg dorthin kann aber nur als ein qualitativer Sprung bewältigt werden.

Bei der Energieversorgung heisst es etwa: Energiegewinnung ohne Belastung der Atmosphäre, die mit dem Kohleabbau einsetzte. Wie? Durch die unerschöpfliche, billige, natürliche Sonnenenergie ohne Bezugnahme auf bestehende Energiesysteme, die a priori als unzweckmäßig, nicht verbesserungsfähig und als Quelle aller Gegenwartsprobleme betrachtet werden. So wird die Sonne zum Schlüsselwort und Symbol einer neu-alten Ära der Energieversorgung, manifest auf Umschlägen der ökologischen Bücher und Klebern der alternativen Lebensauffassung.

Der gleiche Gedanke der Rückkehr (zum verloren geglaubten Gleichgewicht mit der Natur) lässt sich im Ruf nach Sparen, Wohlstandsabbau, Konsumverzicht, Recycling, in den Vorschlägen zur biodynamischen Landwirtschaft oder zu selbstversorgenden Handwerkskommunen nachweisen. Die zugrundeliegende weltanschauliche Tendenz habe ich früher³ einmal als Bild des regressiven Paradieses bezeichnet. Die Situation lässt sich gut an einer einfachen grafischen Darstellung untersuchen.

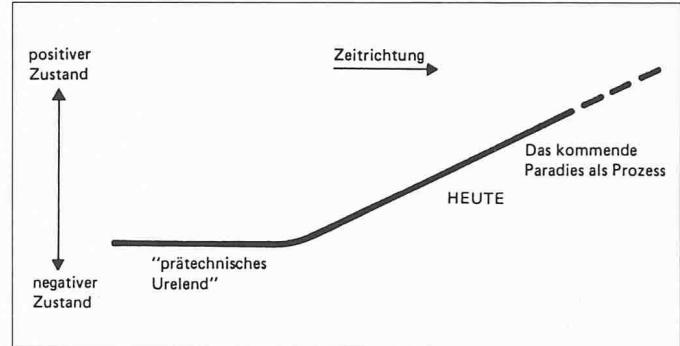
Das Weltbild der regressiven Paradiese



Dem ursprünglichen, als ungetrübt positiv empfundenen Zustand eines verklärten vergangenen Paradieses folgt irgendein «Sündenfall», der die Gegenwartsmisere zur Folge hat. In Anlehnung an die biblische Nomenklatur können wir den gegenwärtigen Zustand als das «Jammertal» bezeichnen. Den einzigen Ausweg aus der negativen Lage des Jammertals bietet ein in der Zukunft liegender Kraftakt der «Erlösung», der zur Rückkehr in das verlorene Paradies führt.

Das Heute wird bei diesem Situationsbild stets im Jammertal angesiedelt, irgendwo zwischen Sündenfall und Erlösung, nicht weit weg vom Sündenfall (um noch die Verantwortung dafür zu spüren), aber in greifbarer Nähe der Erlösung, die problemlos gelingen würde, wenn wir nur alle sparen, Velo fahren, Landeier essen, kurz lüften ... würden. Dass die Erlösung trotz aller Anstrengungen ständig hinausgezögert wird, wird in folgerichtiger Analogie zu religiösen Weltbildern den finsternen Mächten der Werbung, der profitorientierten Industrie, der Erdölwirtschaft oder der Atomlobby angekreidet.

Dieses mit Absicht simplifizierte Bild gibt die Grundtendenz der gesellschaftlichen Einstellung zur Welt der Wirtschaft und Technik in den siebziger Jahren überraschend gut wieder. Eine typische Darstellung des Sündenfallgedankens findet man z.B. bei einem so prominenten Autor wie Arnold Toynbee⁴, der 1976 bei der Beschreibung der Jungsteinzeit feststellt, dass damals die Erfindung der Metallgewinnung den Menschen zwar auf eine neue Stufe der Zivilisation gehoben hat, «aber der Preis war einerseits die Arbeitsteilung und anderseits der allmähliche Verbrauch eines Rohmaterials, das knapp und unersetzlich ist ... Mit der Erfindung der Metallbearbeitung hat die menschliche Technologie begonnen, an die Natur eine Forderung zu stellen, der sie ... nicht entsprechen kann.» Wir könnten «... zu dem Schluss kommen, dass es ... besser gewesen wäre, wenn man die Metallbearbeitung nicht erfunden und der Mensch sich mit den technischen Errungenschaften des Neolithikums begnügt hätte».



Das Weltbild der progressiven Paradiese

In diesem Weltbild ist die Gegenwart irgendwo auf dem aufsteigenden Ast einer sich bessernden Situation angesiedelt. Das Heute ist spürbar besser als das Gestern, und vom Morgen wird erwartet, dass es noch besser sein wird. Es besteht kein finales Zukunftsbild, keine Vorstellung von einem endgültigen, statischen Paradies, das man einmal erreichen wird und an dem es nichts mehr zu verbessern gibt. Das kommende Paradies wird als Prozess verstanden, als Vorgang der zunehmend besseren Realisierung sich wandelnder Zielvorstellungen.

Das Heute wird kaum an der Vergangenheit gemessen. Wenn man mit der Gegenwart unzufrieden ist (und man ist mit der Gegenwart stets unzufrieden), so in bezug auf die Zukunft, auf die noch nicht erfolgte Ausschöpfung der in den vorhandenen, verfügbaren Mitteln angelegten Möglichkeiten, die man für erstrebenswert hält. Die Vergangenheit wird realistisch beurteilt, wenn übertrieben, dann in negative Richtung.

Es ist ein genuin technisches Bild der Entwicklung. Auf die Vergangenheit schaut man bei allem Respekt vor den Leistungen der Altvorderen etwas mitleidig herab. Das Wort vom «prätechnischen Urelend» trifft die Stimmung nicht schlecht: Die Vergangenheit war die Zeit ohne Bildschirm und Textverarbeitung – als man Tippfehler auf allen Kopien noch mühsam radieren musste, ohne Penicillin – als man an Lungenentzündung noch starb, ohne Geschirrwaschmaschine, Tumbler, automatische Kühlschrankabtauung ... und ohne den schmerzlosen Turbinenbohrer beim Zahnarzt. Das «prätechnische Urelend» liegt nicht allzuweit zurück, noch Goethe fuhr Postkutsche und die eigene Grossmutter lebte nacheinander mit der Petroleumlampe, dem Gaslicht und der Kohlefaden-Glühbirne.

Das Weltbild des progressiven Paradieses beherrschte die Nachkriegsjahre 1950–70, technisch wie wirtschaftlich und in weiten Teilen Westeuropas auch politisch. Dann kam die Resignation der siebziger Jahre und das

Die Phase des Optimismus

Im Gegensatz zu der rückwärtsorientierten Grundtendenz einer Phase des Unbehagens und einer endzeitlichen Stimmung liegt dem Aufbruchsgefühl ein Weltbild zugrunde, das man als das Bild des progressiven Paradieses bezeichnen könnte. Es ist in der gleichen simplifizierten Art grafisch dargestellt.

Unbehagen der Rückbesinnung auf das einfachere, nichttechnische Leben. Und heute, in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre, spürt man in verschiedenen Bereichen wieder die vom Bild des progressiven Paradieses geprägte Denkweise.

Das herrschende Weltbild prägt das Verhalten der Gesellschaft

Versuchen wir uns zu überlegen, welche gesellschaftlichen Phänomene und Einstellungen in einer Entwicklungsphase dominieren werden, die durch das eine oder das andere Paradiesbild geprägt wird.

Wird das kollektive Unterbewusstsein einer Gesellschaft durch das Bild des regressiven Paradieses beherrscht, so muss das Unbehagen über den Status quo vorherrschen: Das Heute ist ja im Jammertal angesiedelt, es geht der Gesellschaft nicht gut, früher war es besser. Eine Art Ausverkaufsgefühl stellt sich ein. Die Welt wird als ein von früher her gefülltes Lager empfunden, mit begrenzten Vorräten, und nicht als Werkstatt, in der Neues erarbeitet wird. Man leert die Regale, man zieht von der Substanz, es kommt irgendwie nichts mehr dazu.

Der vergangene Sündenfall erzeugt Schuldgefühle. Man erkennt die Gesellschaft an ihrem schlechten Gewissen. Sie hat das Paradies verloren, durch eigene Schuld und aus Übermut. Das Bild des regressiven Paradieses führt zur Bussbereitschaft und Selbstzerfleischung. Alles ist unwiederbringlich verloren, die Gewässer endgültig gekippt, die Luft definitiv verpestet – nur Wunder können die Sünder retten.

Aus so tiefer Schuld kommt man ohne eine vollständige Umkehr und Umwertung aller Werte nicht heraus. Die Besserungsrezepte müssen rigoros sein, sonst helfen sie nicht, der Patient braucht bittere Pillen. Es ist die Zeit der utopischen Lösungen, man klammert sich in der Not der Ausweglosigkeit an die Strohhalme der unfehlbar sicheren Lösungswege. Das Gefühl für Proportionen verliert sich zugunsten einer guten Absicht: Es genügt, wenn alle ein wenig sparen – und schon braucht man kein neues Kraftwerk, es genügt, wenn man bei Rot den Motor abstellt – und die Wälder werden gesund.

Weil Utopien logisch nicht abgeleitet werden können, kann rational kein Konsensus über die zu befolgenden Strategien erzielt werden, sie werden zur Glaubenssache, und die Gesellschaft erlebt eine Polarisierung der Meinungen bereits auf der Sachebene.

Zuletzt glaubt man selbst an die Utopien nicht. Beizeten sucht man nach Sündenböcken, denen man die Schuld am Versagen der angepriesenen Mittel in die

Schuhe schieben kann – und resigniert. Das Unbehagen wird vom Gefühl einer vollständigen Ausweglosigkeit begleitet, eine Endzeitstimmung der «No future» breitet sich aus. Der Zorn der Gesellschaft über die selbstgewählte Sackgasse richtet sich gegen ihre Mittel und deren Verwalter – es ist die Zeit einer prononzierten Technikfeindlichkeit. Der Experte wird als Zau berlehrling, der den Besen rief und nicht mehr abstellen kann, empfunden. Der Fortschritt bekommt einen negativen Beigeschmack. Neue Lösungen werden eher nach dem Kriterium möglichst kleiner Nebenwirkungen als nach ihrer Wirksamkeit zur Beseitigung des primären Problems gesucht und gewählt.

Das schwarze Bild der gesellschaftlichen Verfassung, das man aus dem Weltbild des regressiven Paradieses ableiten kann, ist vielleicht da und dort übertrieben. Die Grundzüge stimmen aber. Die Tendenz entspricht der in den siebziger Jahren beobachteten Realität. Unter den Gesellschaftskritikern gewinnen die professionellen Kassandas die Oberhand, und jeder Zukunfts optimismus wird als technokratische Verblendung, als Schönfärberei oder als intellektuelle Unredlichkeit ab gekanzelt. Das Perfide ist dabei, dass die Situationsanalysen der Kassandas oft stimmen und dass ihre Negativprognosen den Keim einer Selbsterfüllung tragen, denn eine Gesellschaft der Verweigerer und Aussteiger kann keine Probleme lösen.

Dies kann im vermehrten Mass einer Gesellschaft gelingen, deren Grundgefühl der progressiven Paradieserwartung entspricht. Ihre Werte sind den vorher besprochenen völlig entgegengesetzt. Sie ist bereit zu Innovationen und hat Mut zu kleinen pragmatischen Schritten – aus denen schliesslich grosse Änderungen resultieren. Die Bestätigung durch Teilerfolge festigt das Gefühl einer gewissen Zufriedenheit mit dem Erreichten. Das permanente kritische Hinterfragen und Infragestellen aller Errungenschaften verliert sich, und auch Rückschläge werden stoisch ertragen und überwunden. Am wichtigsten dürfte aber die Konsensfähigkeit der Gesellschaft in den Aufbruchphasen zu bewerten sein, die auf der Abkehr von utopischen Maximallösungen zugunsten realistischer Vorgehensweisen beruht.

Gründe und Auswirkungen der Umstellung

Versuchen wir uns zu überlegen, warum und wie die eine Phase von der anderen abgelöst wird, warum auf den Optimismus meist Überdruss und Unzufriedenheit folgen, die aber auch nicht von langer Dauer sein werden.

Das Bild des progressiven Paradieses kann aus zweierlei Gründen ins Wanken geraten. Zum einen kann die zur Erreichung bestimmter Ziele eingeleitete Entwicklung auf Grenzen stossen und zum Stillstand kommen – das Ziel erweist sich als unerreichbar. Zum anderen kann die Dynamik der Entwicklung dadurch gebrochen werden, dass das zunächst Angestrebte erreicht wird, man kommt im Ziel an – und ist nach kurzem Verweilen enttäuscht. Hirschman¹ zitiert in seinem Essay G.B. Shaw, dessen sarkastischer Aphorismus die Situation sehr treffend wiedergibt: «*Es gibt im Leben zwei tragische Erfahrungen: die eine ist, dass man nicht bekommt, was man sich sehnlichst wünscht, die andere, dass man es bekommt.*»

In beiden Fällen werden übrigens die ursprünglichen Ziele in Frage gestellt. Sie erweisen sich am Ende einer Aufbruchsphase entweder als unerreichbar oder als nicht so wünschenswert, wie man sich ursprünglich vorgestellt hatte – jedenfalls ist eine Zielkorrektur angezeigt und wird vorgenommen.

Die Phase des Glaubens an ein regressives Paradiesmodell dagegen endet aus Enttäuschung über das Nickerreichen der anvisierten Ziele, über die Unwirksamkeit der utopischen Rezepte zur Zielerreichung. Die Ziele werden im Grunde genommen beibehalten, vielleicht modifiziert und zeitlich realistischer angesetzt. Das Wesentliche wird aber nicht in Frage gestellt. Man sucht nur nach gangbaren Wegen und nach wirksamen Strategien. Maximallösungen werden verwornt, pragmatisches Vorgehen gewinnt Oberhand.

Den hier geschilderten Mechanismus der Umstellung konnte man beim letzten Zyklus gut beobachten. Der Nachkriegsaufbau – eine sehr optimistische Phase – war dem Ziel der Steigerung des materiellen Wohlstands für alle gewidmet. Der Optimismus kam zum Erliegen, als die meisten kurzfristigen Ziele erreicht waren: Dekaden des Friedens in Europa; eine demokratische Gesellschaft, die genug materielle Mittel und politisches Selbstvertrauen hat, um jede alternative Lebensweise zu tolerieren; ein Netz sozialer Sicherheit, das sogar die Massenarbeitslosigkeit einer (später dann) stagnierenden Wirtschaft nie zum Existenzproblem hat werden lassen; von Jahr zu Jahr steigende Lebenserwartung, bessere medizinische Betreuung, restaurierte Altstädte, zunehmende Pro-Kopf-Wohnfläche, für jeden ein Auto, einen Kühlschrank, eine Waschmaschine und Ferien am Mittelmeer.

Aber die Generation der Nachkriegsmacher überliess ihren Kindern letztlich ein Europa, verplant oder schon fertig, eine Landschaft aus dem Modelleisenbahn-Katalog. Sauber angelegt, perfekt bis zur Sterilität, bedienbar, machbar, extrapoliert – so wurde die tech-

nisch-industrielle Welt von der achtundsechziger Generation empfunden. Mit Grauen wandte sich die Jugend von diesem Spielzeug ab, das ihr die väterliche Vorstellungswelt aufzwang und das entweder zum passiven Mitspielen nach alten Regeln geeignet war – oder zum Zerstören, was einen Neubeginn versprach. Folgerichtig bekam es die Gesellschaft zu spüren, die Apathie der Mehrheit und den Terror der Minderheiten.

Die folgende, mit der Jahreszahl 1968 nicht ganz richtig zu etikettierende Phase des rückschauenden Pessimismus, entdeckte ein neues Ziel: die Natur, die Umwelt, die «nichtquantitative» Lebensqualität. Dieses Ziel erwies sich als sehr tragfähig, es wird heute von der ganzen Gesellschaft akzeptiert. Die Phase der Resignation scheint etwa ab 1985 in eine neue optimistische Phase überzugehen, und zwar aus der Enttäuschung darüber, dass die angepriesenen Strategien der Selbstbeschränkung, des Wohlstandsabbaus, des Verzichts auf Grosstechnik einfach zu nichts führen – weil sie von der Gesellschaft nicht akzeptiert und gelebt werden. Die No-future-Stimmung hat sich als unlebbar erwiesen, ein Katalysatorauto wird als besser (und wirksamer) empfunden als autofreie Sonntage, die Sonnenenergie wurde vom Patentrezept zur Lösung der Energiekrise zu einem der Faktoren, die beim Hausbau zu berücksichtigen sind, aus grünen Chaoten wurden Realos – und die Technikfeindlichkeit hat nachgelassen. Die ökologischen Ziele haben sich aber nicht geändert, sie haben nichts von ihrer Dringlichkeit eingebüßt, die Gesellschaft will ihrer Umwelt Sorge tragen. Die Schwankung zwischen den Phasen des Optimismus und der Resignation ist zum guten Teil von der objektiven Situation der Gesellschaft entkoppelt: Der Pessimismus der «Grenzen des Wachstums» begann sich auf der Höhe der wirtschaftlichen Prosperität breitzumachen, die heutige Zukunftsuversicht kommt inmitten von Umweltproblemen auf, vom Waldsterben über Bhopal bis zu Tschernobyl. Die Katastrophe in der Sowjetunion zeigte übrigens deutlich, dass die Gesellschaft ihre Probleme technisch lösen will. Noch vor wenigen Jahren hätte Tschernobyl einen undifferenzierten Ruf nach sofortiger Abstellung aller Kernkraftwerke zur Folge gehabt, und man hätte sich zumindest verbal zu jeder Einschränkung bekannt. Heute will die Gesellschaft ein behutsames, über 15–20 Jahre gehendes Umstellen auf andere Versorgungstechnologien (so etwa Wärme-Kraft-Koppelung, die von den grünen Kreisen in Verkennung der Tatsachen als umweltfreundlich propagiert wird). Die Umweltziele sollen nicht durch einen diffus-generellen Verzicht auf Technik erreicht werden.

Unkenntnis der Grundlagen der materiellen Existenz

Wir haben gesehen, dass der Übergang von der Phase der Aufbaueuphorie der Nachkriegszeit zur Resignation und Verweigerung der siebziger Jahre durch eine Zieländerung zu charakterisieren ist, durch eine Verschiebung der Werteordnung der Gesellschaft in Richtung höherer Umweltansprüche und ökologischer Sensitivität. Wir haben aber auch gesehen, dass sich die alten materiellen (um ein geläufiges, wenn auch nicht ganz zutreffendes Wort zu benutzen) Werte nicht verloren haben. Die Ansprüche blieben, Abstriche am Komfort zugunsten der Umwelt wurden nicht gemacht. Appelle zum Sparen hat die Gesellschaft ignoriert, auf reglementierte Einschränkungen reagierte sie allergisch. Und trotzdem richtete sich ihr Groll genau gegen die Wurzeln ihres Wohlstandes, gegen die Wirtschaft, Industrie und Technik. Sie sägte recht lange am Aste ihrer materiellen Existenz und propagierte sanfte technische Utopien. Und manche Kreise tun dies auch heute. Warum?

Die Frage berührt ein folgenschweres Charakteristikum der technischen Zivilisation: die konsequente Arbeitsteilung, welche der Gesellschaft verwehrt zu ermessen, wovon sie eigentlich lebt. Man könnte das kollektive Unverständnis der Grundlagen des Wohlstandes als das wohl hervorstechendste Merkmal der modernen Zivilisation bezeichnen. Wer verfügt heute über die Kenntnisse und Fähigkeiten, die nötig sind zur Herstellung der uns umgebenden Annehmlichkeiten des Lebens, ja des Allernotwendigsten?

Eine faszinierende Definition der modernen Zivilisation findet sich im 1935 geschriebenen utopischen Roman «Der Krieg mit den Molchen» des tschechischen Schriftstellers Karel Čapek. In seiner Fabel lässt Čapek eine Gruppe diluvialer Molche in der ökologischen Nische eines isolierten polynesischen Atolls bis in die Gegenwart überleben. Die Urmolche verfügen über bemerkenswerte Intelligenz und physische Fähigkeiten, welche sie zu menschenähnlichen Wesen machen. Durch Zufall geraten die Molche in Kontakt mit den Menschen, eignen sich ihre Werkzeuge (und Waffen) an, werden dadurch ihren natürlichen Feinden, den Raubfischen, überlegen, vermehren sich explosionsartig und machen schliesslich dem Menschen die Herrschaft über die Welt streitig.

Wegen ihrer ans Wasser gebundenen Existenz können die Molche bestimmte menschliche Tätigkeiten – etwa die der Stahlerzeugung in Hochöfen – nicht ausführen. Sie bedienen sich aber der daraus resultierenden Werkstoffe und Werkzeuge mit einer entwaffnenden

Selbstverständlichkeit. Darf man solche Wesen als zivilisiert bezeichnen? Sicher, denn *«ist Zivilisation etwas anderes als die Fähigkeit, Dinge zu gebrauchen, die sich andere ausgedacht haben?»*

Ist dies nicht eine herrliche Einsicht in das Wesen der modernen, extrem arbeitsteiligen Gesellschaft? In der Tat, es ist nicht die *Kenntnis* der technischen, wissenschaftlichen, organisatorischen Zusammenhänge, welche den zivilisierten Menschen auszeichnet, sondern die *Fähigkeit*, die meist von anderen hervorgebrachten Artefakte zu beherrschen und Systeme zu steuern – ohne im geringsten zu wissen, welche Mechanismen aktiviert, welche physikalischen Gesetzmässigkeiten dabei genutzt werden.

Ich prägte in diesem Zusammenhang einmal den Begriff der *Drucktastenzivilisation*⁵: Der Mensch versteht seine künstlich erschaffene Welt nur bis zum nächsten Steuerelement, meist einer Drucktaste. Er drückt auf die Tasten des Fernsehers, des Telefons, Lifts, Computers, der Waschmaschine und Klimaanlage, betätigt die Pedale und Hebel seiner Automobile und Druckknöpfe seiner Spraydosen, ohne sich Rechenschaft abzulegen, welche Vorgänge er dadurch einleitet und warum und wie die ganze, irgendwie magische Welt der Technik hinter der sichtbaren Drucktastengrenze eigentlich funktioniert. In dieser Entkoppelung des Gebrauches vom Verstehen liegt der tiefere Grund für viele Probleme der Gegenwart und zumindest ein Teil der Antwort auf die Frage nach dem Ursprung der bisweilen irrationalen Verdammung der Technik.

Denn alles Unbekannte und trotzdem Präsente wirkt magisch und meist bedrohlich. Auf die Probleme, welche aus diesem Dilemma zwischen der leichten und bequemen Nutzung und der fehlenden Kenntnis der zugrundeliegenden Zusammenhänge resultieren, hat kein Geringerer als Ortega y Gasset⁶ bereits 1930 hingewiesen. *«Wie soll der Durchschnittsmensch (der Zivilisation) gewachsen sein, der wohl (ihre) Werkzeuge gebrauchen lernte, sich aber durch gründliche Unkenntnis ihrer Prinzipien auszeichnet?»* In dieser Problematik liegt der Schlüssel zum Verständnis der Intensität, mit welcher die Gesellschaft in Phasen der Enttäuschung bereit ist, die Grundlagen des Erreichten – eben die Technik – in Frage zu stellen.

Wo beginnt «natürliche» Technik?

Unsere Zivilisation ist die erste menschliche Organisationsform, in der alle Mitglieder der Gesellschaft ständig auf die Benutzung von Einrichtungen angewiesen sind, deren Funktion sie nicht verstehen und die von jemand anderem erdacht wurden. Dieses Nichtverste-

hen des Durchschnittsbürgers (und auch die Koryphäen der Technik sind ausserhalb ihrer Spezialgebiete Durchschnittsbürger), dieses Nichtverstehen erfolgt nicht mangels Intelligenz, sondern aus Prinzip. Die Vielfalt der technischen Erscheinungen ist so gross, dass wir bewusst nach deren Zusammenhängen zu fragen aufhören müssen, um sie nutzen zu können.

Wohlgemerkt haben auch in vergangenen, vortechnischen Zivilisationen die Menschen über Gegenstände, Geräte und Einrichtungen verfügt, welche sie im einzelnen nicht selbst hätten herstellen können, sei es, dass ihnen die handwerklichen Fähigkeiten dazu fehlten, sei es, dass ihnen bestimmte Kenntnisse oder Erfahrungen abgingen oder weil die Produktionsverfahren wie im Falle von Glas, Papier, Seide oder Farbstoffen von Zünften, Gilden und Staaten geheimgehalten wurden. Im Prinzip aber waren alle diese Fähigkeiten von einem schon mässig intelligenten Mitglied der Gesellschaft ohne weiteres zu erwerben. Die Funktion der den Menschen umgebenden Gegenstände wurde verstanden: Das Rad drehte sich wegen seiner runden Gestalt, die Achse musste man mit glitschigem Fett schmieren, das Pferd zog dank seiner animalischen Kraft, für grössere Lasten mussten mehrere Gespanne eingesetzt werden, die Zugtiere hatte man zu füttern, weil sie sonst verhungerten, die Kraft der Winde äuserte sich in gespannten Segeln der Schiffe, der Ofen erkaltete ohne Feuer, und das Messer musste man von Zeit zu Zeit schleifen. Die handwerkliche Technik war überschaubar und anschaulich. Auch wenn man im einzelnen nicht alles wusste, konnte man glauben, sie beherrschen zu können.

In diesem Gefühl wurzelt die romantische Anbetung der sanften Technologien im Weltbild des regressiven Paradieses der vergangenen Jahre. Es erklärt das Echo, das Schlagworte vom «Small is beautiful» gewinnen konnten – und warum man nach Tschernobyl als erstes dezentrale, kleine Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen anzupreisen begann. Die handwerklich-vorindustrielle Technik ist für die Allgemeinheit in der Tat überblickbar. Sie wurde denn auch während einer langen Zeit beherrscht. Wichtig ist allerdings die Feststellung, dass zum Aufkommen des Gefühls der Familiarität mit der Technik offensichtlich die effektive Kenntnis der *letzten* Schritte des Veredelungsprozesses genügt. Auch der Handwerker versteht genaugenommen nur bestimmte Vorgänge des Zuschneidens, Formens, Zusammensetzens – die Rohstoffe und Ausgangsmaterialien für seine Tätigkeit, etwa die Metalle oder Chemikalien, bezieht er von ausserhalb seiner Kenntnissphäre, ohne sich über die zugrundeliegenden metallurgischen usw. Verfahren genauer Rechenschaft ab-

zulegen. Die Rohstoffe – auch wenn sie das Ergebnis hochspezialisierter und komplexer Gewinnungsprozesse sind – werden bald als etwas Vorhandenes, nahezu Naturgegebenes empfunden. Es genügt, an diese die Hand anzulegen, sie zu bearbeiten, um das unbestimmte Gefühl der Aneignung aufkommen zu lassen. Der letzte Schliff, die Fertigstellung eines gebrauchsfähigen Gegenstandes, ist offensichtlich die Voraussetzung für die mentale Akzeptanz auch der vorangegangenen Prozesse. Ein Computer an sich wirkt fremd und bedrohlich, aber ein programmierbarer Heimcomputer mit selbstgebastelten Programmen wird zum Teil der bewusst gestalteten Welt und verliert sehr schnell den Nimbus des Unbegreiflichen.

Diese Feststellung ist für die hier diagnostizierte technische Zuversicht der kommenden Jahre von grosser Bedeutung. Wir wollen bei diesem Punkt deshalb länger verweilen. Betrachten wir einmal den besagten Handwerker: Auch er ist in seiner übersichtlichen, kreativen Welt einer ganzheitlichen Tätigkeit kein Selbstversorger und weit davon entfernt, auch nur seine Fachsphäre wirklich zu verstehen. Er kann löten, hämmern und schweissen, doch woher kommt das Eisen, die Farbe, der Strom für seine Bohrmaschine? Man trennt fein säuberlich, *dies* beherrsche ich, *dies* verstehe ich, hier bin ich stolz auf meine Fähigkeiten, und *das* ist etwas Gegebenes, dessen ich mich zu bedienen habe. Die Kenntnis der fremdgeschaffenen Grundlagen der eigenen Tätigkeit wird als *eigene Intelligenzleistung* verstanden. Die Zivilisation ist nicht mehr bedrohlich, da beherrschbar, man findet sich zurecht. Man kann sich auf die Eigenschaften der Rohstoffe und der Erzeugnisse Dritter verlassen, man definiert sie ja durch eigenes Nutzenwollen. Die Forderung «bei Adam anzufangen» wird als unsinnig erlebt. Man erfindet doch kein Rad mehr, man ist stolz auf seine Fähigkeit, sich der Dienste anderer gezielt zu bedienen und die Kataloge der Zulieferanten zu lesen. Die unbewusste Einsicht in die Zweckmässigkeit der Arbeitsteilung befreit von der Frustration der Drucktastenexistenz.

Ganz offensichtlich wird künstlich-technisch Hervorgebrachtes nach und nach als Naturgegebenes assimiliert und fraglos als immerwährend Gewesenes akzeptiert. Was verstehen wir heute als natürlich? Wirklich unberührte und im Grundsatz dem Menschen feindliche Natur, mit Raubtieren und epidemieträchtigen Insektenscharen, mit Kälte und Hitze und Erdbeben? Unser Bild von der Natur ist in der temperierten Stube einer künstlich erbauten Behausung geboren. Sanfte Hügel mit wogenden Getreidefeldern und Klatschmohn am Wegesrand, gesunder Senn mit kräftigen

Kühen beim Alpaufzug, ein Fischer mit seinem Netz im Holzboot in der untergehenden Sonne am blaugolden schimmernden See. Und ein Indianer mit Pfeil und Bogen auf Bisonjagd samt Grossmutter, die liebevoll Heilkräuter gesammelt hat, um die Narben seiner Kämpfe mit Grizzlybären zu kurieren. Und selbstverständlich biologisch gezogenes Gemüse und dunkles Brot aus dem Holzofen und eine fünfzig Jahre alte Dampfloki, die nostalgisch grüne Wagen mit lachend lärmenden Kindern auf einen Berg mit Lawinenverbauungen zieht.

Dies sind doch alles technische Leistungen einer mehr oder weniger frühen Vergangenheit! Der Mensch kann gar nicht anders, als die Natur durch die Brille der bereits akzeptierten Technik zu sehen. Der Weg zu den nichttechnischen Ursprüngen ist ihm verbaut, denn diese gibt es nicht. Wo ist die Grenze zwischen der noch natürlichen Lebensweise und der bereits ver-technisierten? Ganz offensichtlich nur in seinem Bewusstsein, in der Werteordnung der Gesellschaft, die sich fortwährend ändert, die sich an positiv empfundene Errungenschaften bald gewöhnt und die negativ erlebten Leistungen der Technik der Kategorie der abzulehnenden Auswüchse zuordnet.

Der Vorgang der Gewöhnung an ihre technischen Möglichkeiten vollzieht sich bei der Gesellschaft alles andere als glatt, genausowenig wie die Technik in kleinen Schritten fortschreitet. Die vorhandenen Spannungen und die Zeitkonstanten der Verzögerung bei der Gewöhnung wirken destabilisierend und führen zu Schwankungen und Ausschlägen. Die Maschinenstürmereien des neunzehnten Jahrhunderts, die Angst der Stadtbehörden vor zentraler Kanalisation, die Warnungen der klugen Köpfe vor den gesundheitlichen Schäden der horrend hohen Geschwindigkeiten der frühen Eisenbahnzüge, die Ängste der Landesväter vor den Automobilen auf öffentlichen Strassen noch in den zwanziger Jahren sind allgemein bekannt, genauso wie der darauf folgende Enthusiasmus der Mechanisierung der industriellen Produktion und der Förderung des individuellen Verkehrs.

Es wäre aber falsch, das Bild einer linearen Entwicklung zu zeichnen. Die Gesellschaft ist auch der Korrektur ihrer Begeisterung für eine neue Technik fähig, falls diese überhandnehmen und andere Werte ihrer Werteordnung zu stören droht – wie sie es mit der Massenmotorisierung erlebt hat. Der Zug zur Entmystifizierung einer positiv oder negativ überhöhten Technik, ihre letztlich emotionslose Einordnung in die übrigen Präferenzen der Gesellschaft ist in der Geschichte aber unübersehbar. Zentrale Wasserversorgung und Abwasserentsorgung wird nicht mehr als Herd von un-

kontrollierbaren Epidemien und als zentralistische Bedrohung der demokratischen Selbstversorgungsrechte bekämpft, desgleichen zentrale Stromnetze der Elektrizitätsgesellschaften oder öffentliche Telefonnetze quer über Kontinente – das gibt es alles seit Generationen. FernwärmeverSORGUNG und Kabelfernsehen werden noch als Angriff zentralistischer Monopolstrukturen gegen demokratische Freiheiten empfunden. Was werden unsere Kindeskinder bekämpfen?

In Zeiten schneller und tiefgreifender technischer Entwicklung sind auch die Konflikte schwerer und die Schwankungen ausgeprägter. Die diffuse Technikfeindlichkeit der letzten zwanzig Jahre musste auf die Phase der unkritischen Technikeuphorie der Nachkriegszeit folgen. Im Prozess der Gewöhnung an neue Möglichkeiten zur technischen Bewältigung der gesellschaftlichen Probleme ist aber genauso zwingend die kommende Zuversicht angelegt, die realistische Einschätzung der Technik als weder böse und naturfremd, noch als alleinseligmachend, sondern als ein sehr wirksames Instrument zur Erreichung der Ziele der Gemeinschaft. Die Jugend wächst mit Teletext, Bildschirm und Atomstrom heran, genauso wie wir älteren mit Flugzeug, Penicillin und Warmwasser gross geworden sind und uns die Welt unserer Grossväter nicht mehr vorstellen können.

Experten und das kollektive Misstrauenstraining

Die Drucktastenzivilisation hat einen weiteren Aspekt, den es gilt zu untersuchen. Die extreme Arbeitsteilung erzwingt eine ebenso ausgeprägte Urteilsteilung. Wie man sich der Werkzeuge bedienen muss, die andere hergestellt haben, genauso ist man gezwungen, die Urteile zu übernehmen, die andere erarbeitet haben. Genausowenig wie einem das Wissen zur Herstellung all der materiellen Annehmlichkeiten des täglichen Lebens zur Verfügung steht, genauso unmöglich ist es, alle Nachrichten, Meinungen, Tatsachen und Kommentare zu überprüfen, die auf uns täglich einströmen, die Konsequenzen von Entscheidungen zu überdenken, die laufend zu treffen sind, den Widersprüchen in der gebotenen Information nachzuspüren und sich selbstständig ein konsistentes Bild der Wirklichkeit zu schaffen.

Es ist wahrlich ein schweres Dilemma. Zumindest seit der Aufklärung ist der mündige Bürger das Ideal der Gesellschaft. Man hält die eigene Meinung in höchsten Ehren, man ist allergisch auf jede Manipulation und Desinformation. Jemandem vorzuwerfen, er hätte keine eigene Meinung, gilt als eine schwerwiegende

Beleidigung der persönlichen Integrität. Des Zeitgenossen Ziel ist es, sich breit zu informieren, ein eigenes Bild der Lage zu gewinnen, kritisch und ausgewogen, sorgfältig und unbestechlich. So ist die Absicht, so glaubt man zu handeln. Doch die Wirklichkeit ist anders. Wie alle unsere Konsumgüter stammen auch unsere Meinungen aus zweiter Hand, wenn nicht aus dritter, vierter...

Als man in guten alten Zeiten noch seine Kleider bei einem Schneider machen liess, pflegte man zu fragen: «Wo lassen Sie arbeiten?» Die Frage heute lautet aber: «Wo lassen Sie denken?»

Angesprochen ist die Vertrauenskomponente: Wem soll man im Streit der widerstrebenden Meinungen den Glauben schenken, wer hat die beste Einsicht in die ach so komplizierte Wirklichkeit? Das Problem ist selbstverständlich alles andere als neu. Seit Menschengedenken gab es Ideen und Wahrheiten, die von wenigen erkannt und ausgesprochen, aber von vielen übernommen wurden. Hier geht es uns aber nicht um Fragen von grundsätzlicher Bedeutung, um neues Weltverständnis oder um neue politische Leitbilder – der Mensch in einer technisch-industriellen Zivilisation lässt bereits bei viel banaleren Fragen andere denken, auf der Ebene von Sachfragen und technisch-wirtschaftlichen Problemen. Die Auswirkungen scheinen überschaubar zu sein, die Zeithorizonte kurz, die Illusion von eigenem Verständnis perfekt. Man fühlt sich qualifiziert, ja genötigt mitzureden, seiner eigenen Meinung Ausdruck zu geben, und vergisst allzuschnell, woher die Meinung stammt.

C.F. von Weizäcker hat in einem seiner Aufsätze⁷ ein sarkastisches Diktum von Werner Heisenberg überliefert, wonach man die Fragen der Menschheit in solche unterteilen kann, die von Bedeutung sind, und solche, über die man sich einigen kann. Zur ersten Kategorie gehören alle letztlich metaphysischen Fragen der Ethik und Moral, weltanschauliche und religiöse Probleme, die ungelösten und unlösbaren Dilemmata der *conditio humana*. Die zweite Kategorie enthält die – vom Standpunkt der Philosophie mit Recht als nebensächlich zu betrachtenden – Probleme der mehr oder weniger exakten Wissenschaften, die alle durch eine zweckmässige Frage an die Natur, durch ein Experiment und durch logische Ableitung erschöpfend zu lösen sind, zumindest grundsätzlich. Auf der Ebene der Wissenschaft und Technik, der wichtigsten Nebensächlichkeiten unserer zivilisatorischen Existenz, kann man sich einigen. Entweder gibt es unter den Fachleuten einen Konsensus über Sachfragen oder aber man wird sich zumindest einig, dass zurzeit die gesicherten Kenntnisse zu wenig umfassend sind, um eine belast-

bare Entscheidungsbasis zu bilden, und dass dieses und jenes noch weiter zu erforschen ist.

Man sollte meinen, dass eine informierte Gesellschaft Sachfragen sozusagen im Vorbeigehen erledigt, logisch und rational und ohne Emotionen, die «Dingen von Bedeutung» angemessen wären. Doch der Schein trügt. Die Einstellung zu technisch-wirtschaftlichen Problemen ist keine Konstante. Sie ändert sich im Verlaufe der Zeit. In den Phasen des Aufbruchs und der Zukunftsuversicht, wenn ihre Stimmung durch das Bild vom progressiven Paradies geprägt ist, verlieren für die Gesellschaft die Sachfragen an Bedeutung. Man setzt sich oft über mangelnde Kenntnisse hinweg, den Fachleuten, die diese zu beschaffen haben, wird Kredit gegeben, schliesslich hat man schon Schlimmeres erledigt. In Phasen der Resignation und der Rückschau nach der verlorenen Unschuld werden alle Unwägbarkeiten bei Sachentscheidungen übergross, die Sachfragen erlangen den Status von Glaubensakten, Meinungen ersetzen Fachkenntnisse und die Einigung wird schwer. Die Grenze zwischen den Dingen von Bedeutung und solchen, über die man sich einigen kann, hängt offensichtlich von der mentalen Verfassung der Gesellschaft ab.

Und so wird den Fachleuten, die für die Gesellschaft auf der Ebene der Sachfragen zu denken haben, mal mehr, mal weniger geglaubt, mal Vertrauen im Übermass gebracht, dann wieder entzogen. Doch bei aller Schwankung der Vertrauenswürdigkeit der Experten überwiegt die kritische Einstellung. Das Misstrauen sitzt der Gesellschaft tiefer in den Knochen, sie tendiert eher zur vorschnellen Kritik alles unverstandenen Fachwissens, und die Begeisterung für den «Ingenieur» pflegt sich in Grenzen zu halten. Der Fachmann war dem Menschen schon immer etwas unheimlich, der Techniker schon der Antike verdächtig, bestenfalls ein Sklave der Macht und nur selten der Wohltäter der Massen. Die abendländische Aufklärung, die dem Unwissen Kampf angesagt und die exakte Wissenschaft auf das unangreifbare Podest des cartesianischen Denkens gehoben hat, hat ungewollt die Zweifel nur verstärkt. Das Janusgesicht der Aufklärung ist unübersehbar: Alle wissenschaftlichen Fortschritte, alle Erfindungen und Innovationen sind nur möglich, wenn man das Bestehende, das gesicherte Wissen ständig in Zweifel zieht. Die Kritik der eigenen Sinneserfahrung wird zum tragenden Bestandteil der wissenschaftlichen Methode. Die Vernunft hat sich im Kreuzfeuer der Gegenargumente zu bewähren. Aber das *Misstrauen als Teil der Forschungsmethodik* strahlte auf das Selbstverständnis der Gesellschaft aus, auf ihre Weltanschauung und ihre Philosophien und ihre politi-

schen Doktrinen. Das Misstrauen wurde zur *Institution des gesellschaftlichen Lebens*.

Einer der brillantesten Kritiker der Aufklärungsdeologien, Peter Sloterdijk⁸, hat dies auf eine einprägsame Formel gebracht: Die «*Aufklärung entfaltet sich in Form eines kollektiven Misstrauenstrainings von epochalen Ausmassen. Rationalismus und Misstrauen sind verschwisterte Impulse, beide eng mit der gesellschaftlichen Dynamik ... verbunden.*»

Ein optimistischer Ausblick

Angesichts solch pessimistischer Feststellung stellt sich die Frage: Was können Fachleute tun, um das Vertrauen der Allgemeinheit zu gewinnen? Können sie es anders gewinnen als durch saubere, technisch-wissenschaftlich sorgfältige Arbeit, durch Bereitstellung von Mitteln zur Erreichung der von allen akzeptierten Ziele? Sollen sie verzweifeln, wenn sie sehen, dass die Gesellschaft zur Verwirklichung ihrer erklärten Ziele unwirksame oder gar falsche Mittel wählt?

Die Fragen rühren am fundamentalen Begriff der Meinungsfreiheit, welche auch das Recht auf Irrtum einschliesst, das Recht auf Ignoranz der Folgen und Nebenwirkungen. Im Bereich der Ziele muss diese Freiheit herrschen. Sie ändern sich. Sie werden von jeder Generation zum Teil verworfen, zum Teil neu definiert. Sie müssen immer wieder als imperative Notwendigkeit erlebt werden. Sie müssen dem moralischen Empfinden der Gesellschaft entsprechen, das nicht durch Kosten-Nutzen-Abwägungen verfälscht wird.

Nur bei den Mitteln zur Erreichung der Ziele muss das pragmatische Korrelat der Wirksamkeit berücksichtigt werden. Sie dürfen die moralischen Vorstellungen nicht verletzen. Sie dürfen keine unerwünschten und verwerflichen Nebenwirkungen haben. Sie müssen aber greifen, sie müssen zum angestrebten Hauptziel führen. Sie auszuwählen *allein* anhand des Kriteriums der Vermeidung des Unerwünschten hilft nicht, man darf den Nutzen nicht vergessen, den sie zu erbringen versprechen.

Hier zeigt sich die Stärke eines zukunftsorientierten Weltbildes, das sozusagen nebenbei zum Fortschritt im Angebot der Mittel führt. Die wachsenden technischen Möglichkeiten, all die Innovationen der Informatik, der Biotechnik, der Materialtechnologien – sie mögen zum Unbehagen in der unüberschaubaren Drucktastenzivilisation führen, aber sie erlauben es erst, sich die Mittel zur Erreichung der Ziele der Gesellschaft auch unter dem Aspekt der Ethik, der Vermeidung des Unerwünschten auszusuchen. Einstein wird das böse Wort von der gleichzeitig erreichten Perfektion der Mit-

tel und Konfusion der Ziele zugeschrieben. Die Eloquenz der Formulierung darf nicht verdecken, dass eine solche Charakterisierung den Zustand der Gesellschaft am Ende einer Aufschwungphase trifft, wenn sie ihre Ziele erreicht hat und schmerzlich realisiert, dass sie mehr oder weniger oder eigentlich etwas anderes wollte. Am Anfang einer Zukunftsuversicht ist die Perfektion verfügbarer Mittel von Vorteil, die Ziele sind da, und man hat wieder etwas, wofür es sich lohnt zu kämpfen und zu arbeiten.

Der vermeintliche Überfluss an Mitteln ermöglicht es, auch scheinbar unvereinbare Zielen nachzugehen. Es müssen nicht irgendwie Straßen gebaut werden – man kann sie in die Landschaft besser einfügen, kann Tunnels bauen und Schallschluckwände, die Ästhetik und die Sicherheit können berücksichtigt werden, und es kann auf Nebenwirkungen Rücksicht genommen werden. Die Abwässer müssen nicht irgendwohin abgeleitet werden – man kann Reinigungsanlagen bauen mit mechanischen, chemischen und biologischen Stufen. Der Müll muss nicht irgendwohin gekippt werden – man kann ihn recyklieren, kompostieren oder verbrennen. Man kann die Verbrennungsgase filtrieren oder nass waschen, man muss sich nur entscheiden, was man wünscht. Man kann dem Ziel der Vermeidung von Nebenwirkungen wirksam nachleben. Solange es kein Alternativmittel gegen Krebs gibt, wird man das erste Heilmittel nicht danach aussuchen können, dass es nicht zum Haarausfall und Durchfall führt oder sonstige Nebenwirkungen hat.

Die Abkehr von der Moralisierung der Mittel in den letzten Jahren ist ein wichtiges Indiz für die beginnende Phase der Zukunftsuversicht. Der freiwillige Verzicht auf den technischen Fortschritt – dem ohnehin mehr verbal als wirklich nachgelebt wurde –, das Versagen von Selbstbeschränkungsstrategien und sanften Alternativen führten zur heutigen Ernüchterung. Die Gesellschaft lässt nach wie vor denken, sie setzte nur den resultierenden praktischen Nutzen als Massstab für die Denkarbeit wieder ein. Und das bedeutet eine neue Chance für die Technik und die Techniker.

Dr. Emil Kowalski, Physiker
Baden

Literatur:

¹ Hirschman, Albert O.: *Engagement und Enttäuschung – Über das Schwanken der Bürger zwischen Privatwohl und Gemeinwohl*; Suhrkamp, Frankfurt/Main 1984

² Vgl. z. B. Martin Jänicke (Hsg.): Vor uns die goldenen neunziger Jahre? Piper, München 1985

³ Kowalski, Emil: Technik und die progressive Paradiesverheissung; Management-Zeitschrift 10, 52 (1983) Nr. 2, S. 50-53

⁴ Toynbee, Arnold: Menschheit und Mutter Erde; Claassen-Verlag, Düsseldorf 1979, S. 48/49

⁵ Kowalski, Emil: Die Magie der Drucktaste; Econ-Verlag, Düsseldorf 1975

⁶ Ortega y Gasset, José: Der Aufstand der Massen; dva, Stuttgart 1977

⁷ von Weizsäcker, Carl Friedrich: Wahrnehmung der Neuzeit (Aufsatz «Bohr und Heisenberg»); Carl-Hanser-Verlag, München/Wien 1983

⁸ Sloterdijk, Peter: Kritik der zynischen Vernunft; Suhrkamp, Frankfurt/Main 1983

Spuren im Granit: Tunnelbrust in einem Versuchsstollen des Felslabors Grimsel der Nagra. Die Tunnelfräsmaschine bohrt mit einem Durchmesser von 3,5 m durch das Urgestein.



Ökologische Probleme im kulturellen Wandel

Hermann Lübbe

Es gehört zum Historismus unserer Gegenwartskultur, dass jedes neu auftauchende Problem alsbald auch in historischer Beleuchtung vorgeführt wird. Die Selbst-historisierung unserer Kultur nimmt zu. Der Dynamik naturwissenschaftlichen Fortschritts zum Beispiel sind die Fortschritte unserer Naturwissenschaftshistoriographie komplementär. In eins mit der technologischen Innovationsrate expandieren die Stellflächen in unseren Technik-Museen, und in der exzellenten zeitgenössischen Museumshistoriographie wird die progressive Musealisierung unserer kulturellen Umwelt sozusagen selbstreferenziell.

*

Dem skizzierten Trend scheint sich die Historisierung ökologischer Probleme aufs schönste zu fügen, für die es inzwischen viele literarische Beispiele gibt. Wozu diese Historisierung? Was soll es bringen, sich mit der Vergangenheit von Problemen zu befassen, an denen sich heute die Zukunft unserer Zivilisation zu entscheiden scheint? Diese Frage nach dem Sinn der Historisierung aktueller zukunftsentscheidender Probleme verschärft sich noch, wenn man sich klarmacht, dass die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist, hier aus der Historie lernen zu können. Gewiss: Es ist in Einzelfällen natürlich niemals auszuschliessen, dass die historische Forschung in Medizin oder Technik, in Recht oder Ökologie Funde zutage fördert, die sich unmittelbar für einen aktuell gegebenen Problemlösungsbedarf nutzen lassen. Das historische Material als Präzedenzengesammlung – das wäre hier das am britischen Recht abgelesene Modell des Umgangs mit der Geschichte. Tatsächlich sind hier und da kulturelle Renaissances älterer Kulturtechniken beobachtet worden, die einzig durch Anstrengungen des historischen Bewusstseins dem Vergessen entrissen werden konnten. Kräuter-tees zum Beispiel sind als volläquivalente Substitute für gewisse, insoweit dann als unnötig erwiesene Produkte der pharmazeutischen Industrie, zumal in alternativkulturellen Lebenszusammenhängen, wieder in Mode gekommen. Regionalistische Bewegungen haben mit bedeutenden gesundheitsstabilisierenden Effekten bei den hier sich engagierenden Jugendlichen zeitweilig untergegangene Volkssportarten revitalisiert. Altgärtnerische Kompostierungstechniken mindern, neu entdeckt und wieder verbreitet, den Kunstdüngerbedarf zahlloser Gartenfreunde.

Indessen: Wer, vom Gewicht aktueller ökologischer Probleme bedrängt, eine Antwort auf die Frage nach der Relevanz der Beschäftigung mit der Geschichte dieser Probleme haben möchte, wäre mit Hinweisen dieser Art schwerlich zu befriedigen. Die ökologischen Herausforderungen, denen sich unsere zivilisatorische Gegenwart ausgesetzt findet, haben technische und soziale Randbedingungen, für die es in der Geschichte vorindustrieller Gesellschaften kaum Beispiele verwertbar analogen Charakters gibt. Vor allem sind die Erkenntnisbedingungen, unter denen die ökologischen Probleme sich heute uns stellen, mit den Erkenntnisbedingungen, unter denen ältere Gesellschaften ihre Probleme lösen mussten, überwiegend unvergleichbar. Kurz: Unter den technischen, organisatorischen und gesellschaftspolitischen Aspekten gegenwärtiger ökologischer Krisen ist die Beschäftigung mit der Geschichte solcher Krisen nahezu irrelevant. Die bereits in den Ursprüngen unseres kulturellen Historismus erledigte Geltung des Topos *«Historia magistra vitae»* (*«Die Geschichte ist die Lehrmeisterin des Lebens»*) lässt sich auch insoweit nicht wiederherstellen.

*

Aber was ist dann der Sinn der Beschäftigung mit der Geschichte ökologischer Krisen? Auf diese Frage möchte ich mit der Darlegung einiger Vermutungen antworten. Die erste dieser Vermutungen ist trivial. Die Vermutung nämlich, dass kulturgefährdende naturale Rückwirkungen kultureller Betätigungen die Zivilisationsgeschichte auch in vorindustrieller Zeit immer wieder begleitet haben. Es ist ein Bestandteil kulturhistorischer Laienbildung, dass es kulturabhängige Desertifikationsprozesse im Mittelmeerraum bereits in der Antike gegeben hat. Hier möchte man sich durch aktuelle Untersuchungen zur Geschichte ökologischer Probleme gern sagen lassen, «wie es wirklich gewesen ist». Nicht selten findet man sich dadurch desillusioniert: So idyllisch waren die Naturverhältnisse früherer Kulturepochen gar nicht. Im 19. Jahrhundert zum Beispiel sah man in Norddeutschland die Lüneburger Heide gern durch die romantische Brille. Im Kontrast zur Industriewelt erschien sie wie ein Stück konservierter Natur. Heute erkennt sie auch der nur mässig kulturhistorisch geschulte Laie als ein Gebiet kulturbedingter naturaler Verarmung. Entwaldungen für den Schiffsbau von Schottland bis zum alten Griechenland, Grossepi-

demien durch Verfall gewisser Hygienestandards urbanen Lebens – dergleichen erkennen wir heute als Vorgänge, die zur vorindustriellen Geschichte ökologischer Krisen gehören, nämlich als kulturbedingte Einbrüche in naturale Bedingungen humaner Kultur.

Hierzu passt, dass Industrien, die heute wegen vermuteter oder tatsächlicher Schädlichkeitsnebenfolgen ihrer Produktion in besonderer Weise zum Objekt der Aufmerksamkeit einer kritischen Öffentlichkeit geworden sind, in ihrer Werbung Historie als Argument zu benutzen gelernt haben. Bilder aus der Frühzeit der Photographie sind ja als Nostalgierequisiten überaus attraktiv geworden. Genau das wird in jener Werbung genutzt, um dem zeitgenössischen Publikum ins Bewusstsein zu rücken, dass das Landleben oder auch Stadtleben sogar in den idyllisierten Jahrzehnten des späten Biedermeier von ökologischen Misslichkeiten durchsetzt war, die wir inzwischen schon wieder hinter uns haben: Vom Kohlesmog Londons über den cholerrächtigen Gestank in der Umgebung der Hamburger Fleets bis hin zur kaum beherrschbaren Pferdemistkonzentration auf den Grossstadt boulevards im Kutschenzzeitalter. Es bedarf keiner Erläuterung, worauf diese Nutzung der Historie als Argument durch die Werbung der chemischen Industrie zielt, und daran lässt sich zur Beantwortung der grundsätzlichen Frage, wozu angesichts der Vergangenheit aktueller ökologischer Krisen die Vergegenwärtigung der Vergangenheit solcher Krisen gut sein mag, anknüpfen.

Dasselbe gilt natürlich auch für die Kulturgeschichte gelungener Bemühungen, sich normativ, technisch und organisatorisch auf die Schädlichkeitsnebenfolgen des eigenen zivilisatorischen Lebens einzustellen. Nach der Natur der Sache waren gewisse Vorschriften über den Umgang mit Unrat und Abfall niemals entbehrlich. Es gibt eine Geschichte des Immissionenrechts. Seit es eine Wasserbautechnik gibt, gibt es auch Vorschriften zur Abwehr von Katastrophen durch Fehler oder Versäumnisse in der Bedienung solcher technischen Systeme.

Nicht die Reflexion, vielmehr die historische Empirie wird benötigt, um Vorkenntnisse und Vormeinungen dieser Art, die ja, wie gesagt, bis in die Werbung hinein heute ihre öffentliche Rolle spielen, konkret und standfest zu machen.

Noch einmal: Die Chance ist selbstverständlich in der Ökologie wie in anderen aktuellen Theorie- und Handlungszusammenhängen äusserst gering, über die Historisierung gegenwärtiger Probleme für deren Lösung aktuell nutzbare Technologien zu entdecken. Wie historische Vergegenwärtigungen zu wirken vermögen – das lässt sich seiner Struktur nach an der zitierten, hi-

storisch argumentierenden Sympathiewerbung der chemischen Industrie erkennen. Sagen wir es in der Abwehr möglicher Missverständnisse oder auch Missbräuche solcher Werbung: Es wäre natürlich fatal, wenn die Historisierung aktueller Probleme und mit ihr der Nachweis, dass es strukturanehme Probleme auch früher bereits gegeben hat, mit der Insinuation «*Alles schon dagewesen und alles halb so schlimm!*» verbunden würde. Aber ebenso fatal wie diese Insinuation ist die dazu sich spiegelbildlich verhaltende Insinuation, krisenträchtige Rückwirkungen der Zivilisation auf ihren naturalen Grundlagen seien industriegeellschaftsspezifisch und älteren zivilisationsgeschichtlichen Epochen unbekannt gewesen. Zivilisatorische Krisen existieren nicht einfach, sondern sie existieren jeweils in der Brechung der Selbstwahrnehmung einer Zivilisation. Zu dieser gehört, unter Bedingungen einer dynamisierten zivilisatorischen Evolution, stets die Art und Weise, wie sich eine so zukunftsbezogene Zivilisation im Verhältnis zu ihrer eigenen Herkunft sieht. Weder Beschwichtigung noch Dramatisierung sind hilfreich, vielmehr ein durch ein realistisches Verhältnis zur eigenen Vergangenheit gestärkter Pragmatismus. Die Vermutung, vorindustrielle Zivilisationen hätten sich im Dauerzustand eines harmonischen Gleichgewichts zwischen Kultur und Natur befunden, hat für das Selbstverhältnis unserer von ökologischen Krisen geschüttelten Zivilisation erhebliche Folgen. Sie verleitet zur Annahme, das Naturverhältnis unserer Industriekultur sei von prinzipiell neuer Art – nicht nur in seiner technischen, sondern auch in seiner moralischen Qualität. Sie verleitet zur Selbstdämonisierung unserer wissenschaftlich-technischen Zivilisation. Demgegenüber – von dieser Vermutung möchte ich ausgehen – vermag uns die Ökologiehistorie darüber aufzuklären, dass die potentielle Selbstgefährdung von Zivilisationen durch zivilisationsbedingte Veränderungen ihrer naturalen Voraussetzungen nicht exklusiv industriegeellschaftsspezifisch, vielmehr ein humanes Dauerproblem ist. Der Sinn solcher historischen Aufklärung ist nicht Beschwichtigung, vielmehr die Hinlenkung der Aufmerksamkeit auf das, was uns in unserer gegenwärtigen Lage von der Lage früherer Zivilisationen eigentlich unterscheidet. Der Unterschied liegt alsdann nicht darin, dass wir heute in spezifisch moderner moralischer und kultureller Naturentfremdung Probleme uns auf den Hals gezogen hätten, die ihrer Struktur nach vormodernen Zivilisationen ganz und gar unbekannt gewesen wären. Der entscheidende Unterschied liegt alsdann vielmehr in der historisch singulären naturalen Eingriffstiefe unseres modernen, technisch instrumentierten zivilisatorischen Handelns. Er

läge nicht darin, dass wir im Unterschied zu früheren Zivilisationen uns erst heute vor den schlimmen naturalen Folgen unserer eigenen Zivilisation zu schützen hätten. Er läge vielmehr darin, dass die Menge der einschlägigen Schutzvorschriften, auf die wir heute angewiesen sind, dramatisch zunimmt und damit auch der Aufwand, der uns in dieser Hinsicht abverlangt ist. Der Unterschied unserer gegenwärtigen Lage zur Lage früherer Zivilisationen wäre dann auch nicht der, dass keine frühere Zivilisation einer Selbstzerstörung ihrer eigenen naturalen Grundlagen fähig gewesen wäre. Der Unterschied wäre vielmehr der, dass in unserem Falle mit umfassenderen zivilisatorischen Zusammenbrüchen, und zwar über ungleich kürzere Fristen hin als in früheren Zeiten, gerechnet werden müsste, wenn nichts geschiehe, sie abzuwenden. Die eine Sichtweise delegitimiert unsere Zivilisation durch die Vermutung, sie sei in ihre unleugbaren Schwierigkeiten in der Konsequenz eines Verfalls ihrer Naturmoral geraten. Die andere Sichtweise unterstellt Integrität unseres moralisch-praktischen Urteils darüber, wozu uns die wissenschaftlichen und technischen Instrumentarien unseres Lebens in der modernen Zivilisation gut zu sein haben, und sie registriert rasch wachsende Kosten des zivilisatorischen Fortschritts und damit Erfahrungen seines abnehmenden Grenznutzens.

*

Für Individuen gilt, dass es für ihre Übereinstimmung mit sich selbst, für ihre Handlungskraft und damit für ihre Zukunftsfähigkeit ein Mass gibt, nämlich das Ausmass der eigenen Vergangenheit, an die man produktiv glaubt, eigene Zukunft anknüpfen zu können. Was so für Individuen gilt, gilt für Institutionen, ja für ganze Kulturen grundsätzlich nicht anders. Wenn das richtig ist, so kann man ermessen, was es für die Zukunftsfähigkeit unserer Zivilisation bedeuten könnte, wenn sie sich für das Resultat einer prinzipiell heilosen Geschichte kultureller Naturentfremdung hielte. Sind hingegen unsere Gegenwartsprobleme weniger Folgen denaturierter Moral als vielmehr Grenzerfahrungen zivilisatorischer Expansion, so haben die fälligen Antworten insoweit nicht die Struktur einer kulturrevolutionären Umkehr der moralischen Grundlagen unserer Zivilisation, vielmehr die Struktur der Selbstbegrenzung in der Nutzung zivilisatorischer Möglichkeiten, die als solche moralisch nicht desavouiert sind.

Es sind, sozusagen, zwei Philosophien in Versuch, die ökologischen Krisen jenseits ihrer technischen Aspekte auf den Begriff zu bringen. Die Entscheidung zwischen diesen beiden Philosophien ist, selbstverständlich, nicht eine Sache grundloser Dezision. Aber

zu den Gründen, die für die eine Philosophie oder für die andere sprechen mögen, gehören auch solche, die die Philosophen aus eigener Kompetenz gar nicht zu validieren vermöchten. Wie sich ökologiehistorisch das kulturelle Naturverhältnis darstellt – das muss sich der Philosoph von den zuständigen historischen Fachleuten sagen lassen. Das Bild der Kulturgeschichte des humanen Naturverhältnisses, das sich aus Bemühungen zur Historiographie ökologischer Krisen ergibt, könnte natürlich durchaus – das ist keineswegs auszuschliessen – diejenigen bestätigen, die die Zivilisation des Industriealters für eine moralisch und kulturell heilose und entsprechend zukunftslose Zivilisation halten. Es gibt ja inzwischen, sogar von überaus kompetenten Autoren verfasst, auf den Spuren Rousseaus, Schilderungen des Lebens der Menschen vor der neolithischen Revolution, die durchaus idyllische Züge tragen und die Vermutung insinuieren, dass, wenn unsere Spezies niemals sich hätte einfallen lassen, ihre vorneolithische Existenzweise aufzugeben, ihr ein naturgeschichtliches Dasein von ungleich längerer Dauer hätte gewiss sein können, als sie es jetzt noch vor sich haben mag.

Aber selbst wenn dieser Gedanke, zu einer These ausformuliert, mit guten Gründen plausibilisiert werden könnte, so trüge er nichtsdestoweniger für eine angemessene moralisch-praktische Validierung der nachneolithischen zivilisatorischen Schicksale der Menschheit nicht das geringste bei. Kulturelles Leben, ja Leben überhaupt, ist unter einem Imperativ, der den Zweck der Lebensverlängerung allen anderen Lebenszwecken voranstellt, nicht lebbar.

*

Selbstverständlich entscheiden die Erkenntnisse der Ökologiehistorie nicht allein darüber, wie man die neuere Kulturgeschichte menschlichen Naturverhältnisses zu beurteilen hat. Es gibt die Geschichte der Ästhetik, für die wiederum die Philosophen im engeren fachlichen Sinne zuständig sind, und diese Geschichte der Ästhetik lehrt uns, dass die künstlerische Feier der versöhnten Natur spezifisch neuzeitlich ist und genau in jenen Jahrzehnten zu ihren schönsten Hervorbrüngungen kommt, in denen der Eisenbahnbau Landschaft und Gesellschaft verändert. Gleichzeitig wird auch parallel zur Historizität der Kultur die Historizität der Natur entdeckt. Auch die Naturmusealisierung vollzieht sich kulturgeschichtlich gleich ursprünglich mit der Musealisierung der Kultur. Die Geschichte der Naturschutzbewegung ist eine Geschichte im Kontext der modernen Zivilisation, und für die Geschichte der Kulturparks und analoger Einrichtungen gilt dasselbe.

Es mag ja richtig sein, dass sich der in diesem Teil unserer jüngeren Kulturgeschichte sich dokumentierende Wille zur Naturbewahrung schliesslich als ohnmächtiger Wille erweisen könnte und zu spät kommt. Aber wenn, kantisch wie christlich, die Güte eines guten Willens nicht am Erfolg, vielmehr an seinen Motiven zu messen ist, so ist, soweit der gute Wille zur Herstellung und Erhaltung kultureller Harmonie mit der Natur in Frage steht, gerade die moderne Kultur, die Kultur des Industriezeitalters also, von Bekundungen dieses Willens erfüllt. Der gezirkelte, geometrisierte Barockgarten wird vom englischen Park abgelöst; die Perücke fällt. Der grüne Impuls ist bis in seine aktuellen Erscheinungsformen hinein ein spezifisch moderner kultureller Impuls. Die wissenschaftlich-technische Zivilisation ist eine naturkonservative Zivilisation. Nicht,

dass die naturkonservativen Gehalte der modernen Zivilisation von der Naturästhetik bis zu den Lebensreformbewegungen irgendwelche Garantien für die Lösbarkeit der uns bedrängenden ökologischen Krisen enthielten. Aber sie enthalten doch einen Hinweis darauf, dass die uns unleugbar bedrängenden ökologischen Krisen nicht einem abgestorbenen Sinn für das Eigenrecht der Natur zuzuschreiben sind, vielmehr einer Zivilisationsdynamik, in der zu unserer Überraschung die Menge höchst prekärer Nebenfolgen unseres Handelns schneller als unsere Kapazitäten zu ihrer Beherrschung gewachsen sind.

Prof. Dr. Hermann Lübbe
Philosophisches Seminar der Universität Zürich
Zürich

Der Wandel in der Waldbautechnik

Hans Leibundgut

Der Waldbau befasst sich als Teilgebiet der Forstwissenschaften mit den natürlichen Grundlagen und der Technik der Waldbehandlung. Dabei ist ihm heute sowohl die Aufgabe nachhaltig höchstmöglicher organischer Erzeugung nach Masse und Wert als auch die Sicherstellung aller Wohlfahrtsleistungen des Waldes zugewiesen. Das Wesen des Waldbaus hat sich im Laufe der Zeit grundlegend geändert. Die einstige, allein auf die Holzerzeugung ausgerichtete und weitgehend schematische Waldbautechnik wurde zunehmend ökologisch geprägt.

Es hat sich ein Wandel vollzogen vom vorwiegend mikroökonomisch eingestellten Holzackerbau zu einer individuell differenzierenden Waldbautechnik mit vielen Querverbindungen zur Landschafts- und Umweltpflege und zum Naturschutz. Dieser Wandel dürfte im weiten Problemkreis «Technik und Natur» aus folgenden Gründen allgemeines Interesse bieten:

- der Wald ist das ausgedehnteste und verwickeltste anorganische und organische Beziehungsgefüge in unserer Umwelt,
- seine vielseitigen Umweltwirkungen sind in der Kulturlandschaft von grosser Bedeutung,
- die Waldwirtschaft dient zugleich materiellen Interessen der Waldeigentümer und sozialen Interessen der Allgemeinheit,
- die Waldbautechnik ist in hohem Masse auch an geistige Grundlagen und allgemeine wissenschaftliche Erkenntnisse gebunden,
- sie wirkt beispielhaft in einer sinnvollen Unterstützung natürlicher Vorgänge.

Im folgenden werden daher die Gründe für den Wandel in der Waldbautechnik und ihr heutiges Wesen dargestellt.

Irrwege der Forstwirtschaft

Weltweit bestehen heute noch mehrere Entwicklungsstufen der Forstwirtschaft nebeneinander:

Wo Wald und Holz vermeintlich als unerschöpfliche Naturgüter zur Verfügung stehen, wird sorglos ausbeutet und durch Rodung, Feuer und Beweidung Wald zerstört. Bodenerosion durch Wasser und Wind, Wassermangel, Verminderung des fruchtbaren Bodens und Klimaverschlechterung bieten der Waldzerstörung

gewöhnlich erst Einhalt, wenn die Schäden nicht mehr zu beheben sind.

In den Alpenländern wurden die Folgen der Entwaldung und des Raubbaues manchenorts schon im Mittelalter erkannt. Verheerende Schäden durch Lawinen, Rutschungen, Steinschlag und Hochwasser führten zur Ausscheidung von Bannwäldern, in denen die Holznutzung untersagt war, so 1337 und 1358 im Muotatal und 1600 in dem durch Schillers «Tell» berühmt gewordenen Wald ob Altdorf.

Im Unterland veranlasste die Furcht vor einer drohenden Holznot die Aufstellung von Schutzverordnungen und eine Regelung der Holznutzung vor allem für die stadtnahen Wälder. Solche Verordnungen wurden 1472 für die Waldungen der Stadt Winterthur und 1488 für die Stadtwaldungen von Zürich erlassen.

Eine eigentliche schulgerechte Forstwirtschaft entstand aber allgemein in Mitteleuropa erst gegen Ende des 18. und am Anfang des 19. Jahrhunderts mit der Einführung forstlicher Vorlesungen an Hochschulen. Diese Vorlesungen wurden jedoch von Vertretern der klassischen Sozialökonomie jener Zeit gehalten. Kurzfristige privatwirtschaftliche Gesichtspunkte standen im Vordergrund mit der einzigen Einschränkung, dass für den öffentlichen Wald ein Ausgleich von Holznutzung und Zuwachs, also eine nachhaltige Wirtschaft verlangt wurde. Die durch das Verlangen einer weitgehenden Freiheit des Wirtschaftslebens von staatlichen Vorschriften geprägte Denkweise des wirtschaftlichen Liberalismus wurde auch von der Forstwirtschaft übernommen. Vorbild für die erste Stufe eines eigentlichen Waldbaus war der landwirtschaftliche Ackerbau. Die begehrten Baumarten wurden flächenweise angebaut, und der Nachhaltigkeit des Ertrages diente die Festlegung der Grösse der jährlichen Anbauflächen. Die Technik der Pflanzennachzucht, des Anbaues und der Ernte stellte die wesentlichen Probleme der forstlichen Tätigkeit. Die von der jungen Forstwissenschaft herausgegebenen Lehrbücher sind daher hauptsächlich Anleitungen zum Holzackerbau. Die Forstwirtschaft wurde als Unternehmen aufgefasst, welches unter Berücksichtigung der Verzinsung des im Wald investierten Kapitals und der Bewirtschaftungskosten den höchstmöglichen Gewinn abzuwerfen hatte.

Diese Denkweise der an Hochschulen ausgebildeten Forstleute wirkte sich in erster Linie in wirtschaftlich entwickelten Gebieten mit einer gut geordneten Forst-

wirtschaft aus. Rückständig im damaligen Sinne blieben allein einzelne Gegenden mit besonderen Siedlungsverhältnissen und einem eigenen überlieferten Erbrecht. Der Wald bildet dort seit jeher einen festen Teil des Einzelhofes und bleibt unaufgeteilt im Besitz der gleichen Familie. Er wird als sicherste wirtschaftliche Stütze für Notzeiten vorratsreich, gesund und wuchskräftig treuhänderisch bewirtschaftet mit Rückicht auf die folgenden Geschlechter. Dass der Wald im Unterschied zum Acker mit seinen rasch wechselnden Kulturen etwas Dauerndes darzustellen hat, gehört in diesen Gegenden, wie im bernischen Emmental, auch heute noch zu der vom Vater auf die Nachkommen übertragenen Erkenntnis.

Der öffentliche Wald wird in diesen Gegenden ebenso haushälterisch bewirtschaftet wie der Privatwald. Manchenorts dient er neben der Holzabgabe an die alteingesessenen Familien der Allgemeinheit durch die Lieferung von Brennholz an arme Familien, für Pfarr- und Schulhäuser, Bachverbauungen und deren Unterhalt. Die Erträge aus dem Holzverkauf werden zum grossen Teil für den Waldwegebau, andere wertvermehrende Anlagen und die Unterstützung der im öffentlichen Interesse stehenden Organisationen verwendet. Nur ein Bruchteil fließt schliesslich eventuell den Teilhabern am öffentlichen Waldeigentum zu.

Lange vor den Hochschulen haben die Bauern in den Gebieten mit naturnah und pfleglich genutzten Wäldern intuitiv erkannt, dass ein nachhaltiger Waldnutzen

nur im Einvernehmen mit der Natur möglich ist. Zu dieser Erkenntnis hat wesentlich beigetragen, dass es sich zumeist um Berglandschaften handelt, in denen die Schutzwirkungen des Waldes gegen Bodenerosion, Hangrutschung und Hochwasser offensichtlich sind. Die schulgerechte Forstwirtschaft bedurfte für einen Wandel vom Holzackerbau zu einem naturnahen Waldbau der Lehre von Waldschäden und Verhängnissen mancher Art.

Diese Hinweise sind deshalb angebracht, weil auch heute noch viele Wälder durch die anfängliche Waldbautechnik geprägt und deren Auswirkungen noch längst nicht abgeschlossen sind.

Die Folgen naturwidrigen Waldbau

Bei der Anlage reiner, gleichaltriger «Holzäcker» mit grossenteils standortsfremden Baumarten fehlte die Erkenntnis, dass sich Waldbau und Ackerbau schon in der Art der Bodenpflege grundlegend unterscheiden. Während der Ackerbauer die Bodenfruchtbarkeit durch Pflügen, Lockern, Düngen und Fruchtwechsel erhalten und sogar steigern kann, ist der Waldbauer weitgehend auf eine Gesunderhaltung des Waldbodens durch natürliche Vorgänge angewiesen. Zudem beanspruchen die Ackergewächse nur die oberste Bodenschicht, während selbst flachwurzelnde Waldbäume wie die Fichte zu gutem Gedeihen Bodentiefen von wenigstens einem Meter verlangen.



In Verkennung des Unterschiedes zwischen Ackerbau und Waldbau wurden einst auf grossen Flächen Holzäcker mit begehrten Baumarten geschaffen.



Gleichaltrige, aus einer einzigen Baumart bestehende Kunstwälder sind vielen Gefahren ausgesetzt: Sturm- und Schneedruckschäden, Befall durch Waldschädlinge und Pilzkrankheiten, Ertragsrückgänge infolge Bodenverarmung.

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Waldböden sind in hohem Masse von den Vorgängen der Humusbildung und der Tätigkeit der Bodenlebewesen abhängig. Die beiden Komponenten «Filtergerüst» und «Nährstoffverlagerung» spielen dabei eine wesentliche Rolle. In Böden mit einer reichen Lebewelt werden die feinen Bodenteilchen ständig umgelagert und mit Humusstoffen vermischt. Solche Böden sind locker, weisen einen guten Gasaustausch mit der Außenluft und die Fähigkeit auf, von den Pflanzenwurzeln aufnehmbares Wasser in den Poren festzuhalten. In einem naturnahen Waldbestand bilden die Waldbäume, die Bodenvegetation und der Waldboden mit seiner Lebewelt ein harmonisches Beziehungsgefüge. Mit einer vollständigen Veränderung der bestandesbildenden Baumarten werden das ganze Beziehungsgefüge verändert, Nahrungsketten unterbrochen, der Energiehaushalt gestört und Ungleichgewichte geschaffen. Die Böden verändern sich unter Umständen durch die Auswaschung von Nährstoffen, die Verlagerung der feinsten Bodenteilchen und die Verdichtung der Böden. Es kann zur Störung des Abbaus organischer Stoffe und der Vorgänge der Humusbildung kommen, den wichtigen Lebensbedingungen der Waldbäume. Daraus ergibt sich in vielen Fällen eine vermehrte Anfälligkeit für Schäden mancher Art. So bedrohen ausgedehnte Sturm- und Schneedruckschäden die künstlichen Fichtenreinbestände, Wurzelkrankheiten breiten sich aus, der Massenvermehrung

von Schadinsekten wird durch die Schaffung von Reinbeständen Vorschub geleistet, und ebenso sind sie durch pathogene Pilze bedroht. Es steht ausser Zweifel, dass die wenig lebenskräftigen Kunstbestände auch gegen Schadstoffbelastungen der Luft besonders empfindlich sind.

Der Landwirt kann allen diesen Gefahren bei seinen kurzlebigen und niedrigen Kulturen zum grossen Teil mit chemischen Mitteln, der Sortenwahl und dem Fruchtwechsel begegnen. Dem Waldbauern sind diese Möglichkeiten schon wegen der Langlebigkeit der Waldbäume, ihrer Höhe und der Ausdehnung der Wälder versagt. Die einst erhofften Vorteile des Holzackerbaues haben sich daher ins Gegenteil gekehrt. Die einst als rückständig betrachteten und dem «intensiven Waldbau» verschlossenen Verfechter einer althergebrachten Waldgesinnung fanden deshalb zunehmend Gehör. Der Wandel wurde zudem stark durch die Einsicht beschleunigt, wonach die Umweltwirkungen und Sozialleistungen des Waldes wenigstens ebenso wichtig wie seine Holzerzeugung geworden sind.

Der Wandel in der Waldbautechnik

Der Wandel in der Waldbautechnik wurde vor allem durch die Erkenntnis ausgelöst, wonach auf die Dauer kein Gegensatz zwischen Ökonomie und Ökologie bestehen darf. In der Lehre wurde diese Auffassung be-



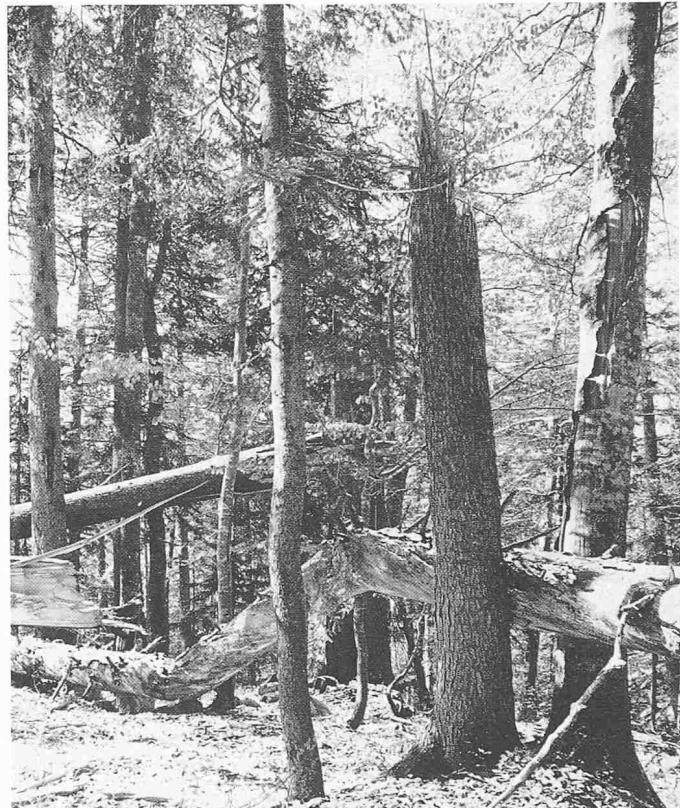
Naturnahe Mehrzweckwälder erbringen gleichzeitig und nachhaltig die höchstmögliche Werterzeugung, alle verlangten Sozialleistungen und optimale Umweltwirkungen.

reits vom Münchner Waldbauprofessor Karl Gayer vertreten. Obwohl er in seiner Heimat vorerst wenig Gehör fand, bewirkte sein 1880 erschienenes Waldbau-Lehrbuch doch ein Umdenken. Seinen Ideen wurde durch den Zürcher Waldbauprofessor Arnold Engler in der Schweiz zum Durchbruch verholfen, wobei gleichzeitig auch von Frankreich und dem Kanton Neuenburg entscheidende Einflüsse ausgingen. Das vom Franzosen Gurnaud durch Henry Biolley übernommene und weiter ausgebauten Verfahren der Forsteinrichtung wurde von ihm vorerst in Couvet praktisch erprobt. Anstelle der schematischen Ordnung nach Altersklassen, der Berechnung der Holzvorräte und Schätzung des Holzzuwachses nach Tabellen wurden periodisch wiederholte Messungen der Durchmesser sämtlicher Stämme in Brusthöhe und damit eine zahlenmässige Erfassung des Waldaufbaues, seiner Veränderungen und der Zuwachsleistungen vorgenommen. Dieses als «méthode du contrôle» bezeichnete Verfahren wurde später in allen öffentlichen Wäldern der Schweiz angewandt und durch mathematisch-statistische Untersuchungen wissenschaftlich ausgewertet. Dem Waldbau wurde damit eine feste ertragskundliche Grundlage für die Planung gegeben. In jüngster Zeit wird die aufwendige Messung sämtlicher Bäume zunehmend durch Luftbildaufnahmen und Stichprobenverfahren ersetzt. Mit diesem Verfahren hat sich die Betrachtungsweise geändert. Der Wald wird nicht mehr als flächenmässig nach Alter der Bestände geordneter Holzacker aufgefasst und schematisch nach bestimmten allgemeinen Regeln bewirtschaftet. Diese neuen Verfahren der Zustandserfassung, Planung und Kontrolle ermöglichen eine von jedem Schema freie, individuelle Waldbehandlung.

Die dazu im weitern erforderlichen ökologischen Grundlagen wurden durch die Entwicklung der Standortskunde und Waldsoziologie sowie der Naturwaldforschung geschaffen.

Die forstliche Boden- und Vegetationskunde waren einst rein beschreibende Wissenschaften. Vor allem durch Hans Pallmann, den späteren Schulratspräsidenten, und Josias Braun-Blanquet sind die Bodenkunde und Pflanzensoziologie zu selbständigen, analytischen Naturwissenschaften geworden, welche dem Waldbauern zuverlässige Auskunft für die örtlich standortgemässen Baumartenwahl zu geben vermögen.

Vor allem aber hat die Erforschung des Lebensablaufes von Urwaldbeständen eine neue Erkenntnis vom eigentlichen Wesen des Waldes gebracht. Der Wald wird heute als äusserst verwickeltes, dynamisches Beziehungsgefüge und nicht mehr bloss als Sammelbegriff für auf grossen Flächen dicht stehende Waldbäu-



Der Urwald zeigt einen Lebensablauf, der in der Regel zum flächenweisen Zerfall führt. Erst im Laufe einer langen Entwicklungsreihe entsteht wieder ein Schlusswald.

me aufgefasst. Der Wandel im Waldverständnis hat dem Waldbau einen vollständig neuen Inhalt gegeben.

Waldbau heute

Der heutige Waldbau ist durch folgende leitende Grundsätze und Forderungen gekennzeichnet:

- Freiheit von jedem Schema,
- irreversible Störungen des Naturhaushaltes sind zu vermeiden,
- die Forderung der Nachhaltigkeit ist auf alle Leistungen und Wirkungen des Waldes auszudehnen,
- die Rationalisierung ist in erster Linie durch die bestmögliche Ausnutzung der kostenlosen natürlichen Produktionsfaktoren anzustreben,
- den Schutz- und Wohlfahrtsfunktionen des Waldes ist bei allen Massnahmen volle Beachtung zu schenken. Diese Grundsätze und Forderungen sollen im folgenden näher begründet werden.

Die *Freiheit von jedem Schema* wird durch den Umstand gerechtfertigt, wonach jeder Waldbestand als

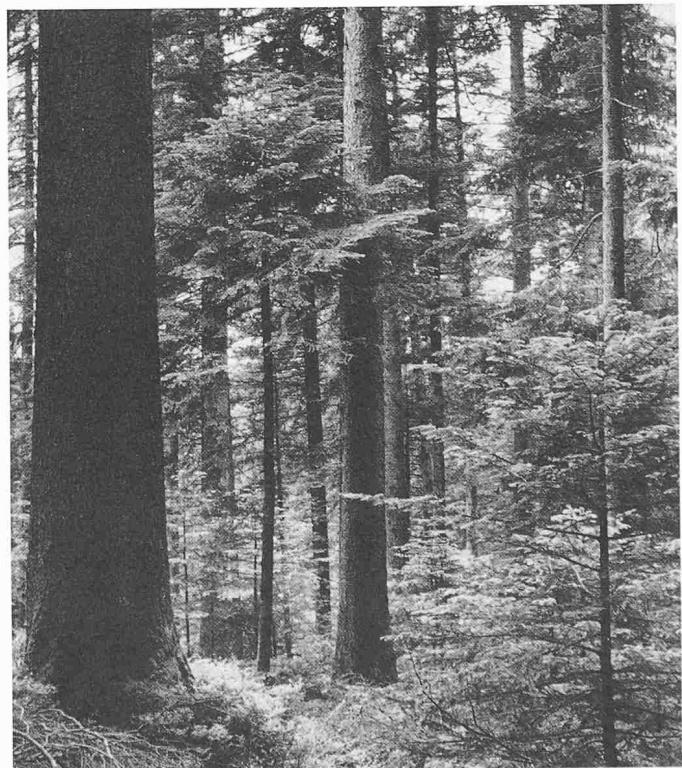
etwas Einziges und Einmaliges aufzufassen ist, da die Standortfaktoren örtlich verschieden und veränderlich sind. Jeder Waldbestand weist infolge seiner besonderen Entstehung und Entwicklung auch besondere individuelle Eigenschaften auf. Eine schematische Waldbehandlung verunmöglicht die volle Ausnützung des Ertragsvermögens der Bestände und bringt Verluste. Es ist daher wichtig, dass die Studenten nicht zu Schullösungen angeleitet werden, sondern zu ökologisch und ökonomisch richtigem Urteil und den daraus zu ziehenden praktischen Folgerungen.

Irreversible Störungen des Naturhaushaltes können vor allem entstehen durch eine nicht standortgerechte Baumartenwahl, schädliche Nebennutzungen wie Waldweide, Nutzung der Laub- und Nadelstreu, durch übersetzte Wildbestände und unzweckmässige Verjüngungsverfahren, namentlich Kahlschläge. Die praktische Erfahrung lehrt, dass schwerwiegende Degradationen durch Auswaschung der Nährstoffe oder Verdichtung des Waldbodens, durch Verarmung oder Veränderung der Bodenvegetation oder Ausschaltung ökologisch wichtiger Baumarten bei der Bestandesverjüngung schon im Laufe einer einzigen Baumgeneration möglich sind, während die Wiederherstellung gesunder Verhältnisse selbst unter günstigsten Voraussetzungen viel längere Zeiträume erfordert.

Das Prinzip der Nachhaltigkeit ist die tragende Säule jeder geordneten Forstwirtschaft. Ursprünglich bezog sich diese Forderung lediglich auf den Holz- und Geldertrag. Heute umfasst dieses Prinzip die stetige und optimale Erfüllung aller vom Wald verlangten materiellen und immateriellen Leistungen zum Nutzen gegenwärtiger wie zukünftiger Generationen. Die Nachhaltigkeit setzt die dauernde Gesundheit des ganzen Wald-Beziehungsgefüges, eine angemessene Vertretung aller Entwicklungsstufen vom Jungwuchs bis zum starken Baumholz und eine entsprechende Waldflege voraus. Die Nachhaltigkeit aller Waldfunktionen kann nur durch eine zielgerichtete und geplante Waldbau-technik sichergestellt werden.

Der erfolgreiche russische Genetiker und Pflanzenzüchter I. W. Mitschurin hat den Satz geprägt «*Die Natur schenkt uns keine Gnadenbrote*». Dies gilt auch für den Waldbau, wie unsere Urwalduntersuchungen eindrücklich lehren. Urwaldbestände zeigen auch als ganzes einen Lebensablauf mit deutlich unterscheidbaren Entwicklungsphasen. Auf grösseren und kleineren Flächen bestehen nebeneinander Waldteile des Anfangs-, Übergangs- und Schlusswaldes, wobei bei diesem eine Jungwaldphase, Optimalphase, Altersphase, Zerfalls- und Verjüngungsphase zu unterscheiden

sind. Je einheitlicher die Standortverhältnisse sind, um so ausgedehnter sind in der Regel die einzelnen Entwicklungsphasen. Zumeist entfällt auf die gesunden, vorratsreichen und stabilen Bestände nur etwa ein Fünftel der Gesamtfläche, während mehr als ein Drittel auf die Alters- und beginnende Zerfallsphase und nahezu die Hälfte auf zusammenbrechende Bestandeteile, Kahlflächen und Jungwald entfallen. Optimale Schutzwirkungen üben nur fortgeschrittene Stadien des Jungwaldes, die Optimalphase und vorübergehend plenterwaldartige Strukturen der Altersphase aus. Daraus ist zu folgern, dass selbst dort, wo eine Holznutzung nicht in Frage kommt, waldbauliche Eingriffe zur dauernden Erhaltung einer Schutzwaldstruktur erforderlich sind. Eine Ausnahme machen nur extreme Standorte, wo der Wald nie dicht geschlossene Bestände in der Optimalphase zu bilden vermag. Die Ausscheidung von Totalreservaten ist deshalb nur aus Gründen des Naturschutzes und der Forschung sinnvoll. Nachhaltige Waldleistungen irgendwelcher Art



Die traditionelle, einzelbaumweise Nutzung und fortwährend durch natürliche Ansammlung erneuerte Dauerwaldwirtschaft wurde lange Zeit nur in Gegenden mit einer konservativen Waldgesinnung der Bevölkerung noch betrieben. Heute wird dagegen der aus allen Altersstufen zusammengesetzte Plenterwald überall dort, wo schattenertragende Baumarten wie Tanne, Fichte und Buche von Natur aus heimisch sind, als zweckmässigste Form des Wirtschaftswaldes betrachtet.

vermag nur der zielgerecht gepflegte Wald zu erbringen. Die bestmögliche *Ausnützung der kostenlosen Produktionsfaktoren* soll mit Rücksicht auf die lange Lebensdauer der Waldbäume die Investitionen auf das unbedingt Notwendige und die unmittelbar ertragssteigernden Massnahmen vermindern. Dies ist vor allem möglich durch die Ausnützung der natürlichen Verjüngung. Kulturen sind teuer, verlangen einen verhältnismässig grossen Aufwand für den Schutz vor der konkurrenzierenden Schlagflora und werfen erst nach vielen Jahrzehnten einen Ertrag ab. Wesentliche Möglichkeiten zur kostenlosen Ertragssteigerung ergeben sich im weiteren durch die volle Ausnützung des Ertragsvermögens der vorhandenen Bestände und ihre zeitgerechte Verjüngung im Zeitabschnitt der Kulmination der durchschnittlichen Werterzeugung. Im *Plenterwald* wird durch eine gleichzeitige Begünstigung der wertvollen Bestandeselemente, Verjüngung des Waldes und Ernte störender und hiebsreifer Bäume eine dauernd gleichbleibende, als «Normalzustand» bezeichnete, optimale Bestandesstruktur geschaffen und erhalten.

Eine kostenlose Steigerung des Waldertrages ist schliesslich möglich durch die Auslese der am besten veranlagten Bäume und ihre Förderung durch die Nutzung störender Konkurrenten. Bei der Anzeichnung der zur Nutzung bestimmten Bäume erfolgt gewissermassen eine Unterscheidung von bleibenden Produktionsmitteln und erntereifem Produkt. Dieses wird weder durch das Alter der Bäume, noch die Stärke ihrer Stämme festgelegt, sondern allein durch ihre Rolle im Beziehungsgefüge des Waldes. Ökonomische und ökologische Gesichtspunkte werden dabei verbunden, wobei jedoch auf die Dauer wirtschaftlich nur vernünftig ist, was sich auch ökologisch als zulässig erweist. Wichtigste Voraussetzung für die volle Ausnützung der kostenlosen Produktionsfaktoren ist eine sorgfältige waldbauliche Planung mit dem Ziel, die für die einzelnen Waldteile zweckmässigen Massnahmen derart aufeinander abzustimmen, dass keine Zwangslagen und keine Verluste entstehen. Die Freiheit von einem Schema der räumlichen Ordnung des Waldaufbaues macht die Waldbau-technik auch zu einer geistigen Angelegenheit.

Die verlangten *Schutz- und Wohlfahrtsfunktionen des Waldes* werden bereits weitgehend durch die Befol- gung der erwähnten Grundsätze sichergestellt. Sie fin- den Ausdruck in einer naturnahen Baumartenwahl, Be- vorzugung der Naturverjüngung und einem dauerhaf- ten Waldgefüge. Wo der Baumbestand, die übrige Ve- getation und die Tierwelt ein gesundes, durch Klima und Boden geprägtes und gegenseitig abgestimmtes



Auch bei stark lichtbedürftigen Baumarten, wie Föhren, Lärchen und Eichen, wird auf die grossflächige, mit vielen Nachteilen verbundene Nutzung und Verjüngung des Waldes verzichtet. In einem räumlich und zeitlich koordinierten Vorgehen wird beim Feinschlagverfahren durch gruppenförmige Lichtungen die Verjüngung des Waldes kleinflächig eingeleitet und allmählich erweitert. (Foto: kantonales Forstamt Zürich)

Beziehungsgefüge darstellen, vermag sich dieses weitgehend selbst zu erhalten. Durch eine Selbstregu- lierung entsteht ein «biologisches Gleichgewicht». Darunter ist jedoch nicht ein statischer Zustand zu ver- stehen, sondern ein fortwährender Ausgleich von Ak- tionen und Reaktionen. Da sich sowohl alle Umwelt- faktoren als auch die ganzen Lebensgemeinschaften des Waldes ständig ändern, verschieben sich Gleich- gewichte und Ungleichgewichte fortwährend. Die Auf- gabe des Waldbauers besteht darin, die Gefahr schwerwiegender Ungleichgewichte rechtzeitig zu er- kennen und ihr durch geeignete Massnahmen zu be- gegnen. Die dauernde Sicherstellung aller Waldfunk- tionen ist höchste Waldbaukunst.

Vom «Ego-Handeln» zum «Öko-Handeln»

Man mag sich fragen, weshalb in Wirklichkeit die waldbauliche Praxis in manchen Fällen von dieser theoretischen Darstellung abweicht. Von den vielen



Nachhaltig vermag nur der planmässig gepflegte und genutzte Wald seine vielseitigen Aufgaben bestmöglich zu erfüllen.

Ursachen und Gründen seien nur die wichtigsten erwähnt:

- Der heutige Waldzustand ist zum grossen Teil das Ergebnis früherer Auffassungen und Massnahmen, denn alle älteren Waldbestände waren ja bereits längst vorhanden, als die Erkenntnisse der Waldökologie zum Durchbruch kamen.
- Ein naturnaher, pfleglicher Waldbau verlangt heute technische Voraussetzungen, die manchenorts noch fehlen, so namentlich eine gute Walderschliessung durch Strassen. Die notwendige Erweiterung des Waldwegnetzes erfordert jedoch Investitionen, welche sich für viele Waldeigentümer als untragbar erweisen.
- Die Forstdienstorganisation entspricht in den meisten Kantonen auch heute noch bloss den Anforderungen der einstigen, schematischen und allein auf die Holzerzeugung ausgerichteten Waldwirtschaft. Die für einen zeitgemässen Waldbau erforderliche Planung und Ausführung aller Massnahmen würde jedoch vermehrt gut ausgebildete Fachkräfte aller Stufen verlangen.
- Unsere Wälder gehören zum grossen Teil Gemeinden, Korporationen und Privaten, welche noch stark mit dem Überlieferten verhaftet sind und sich dem

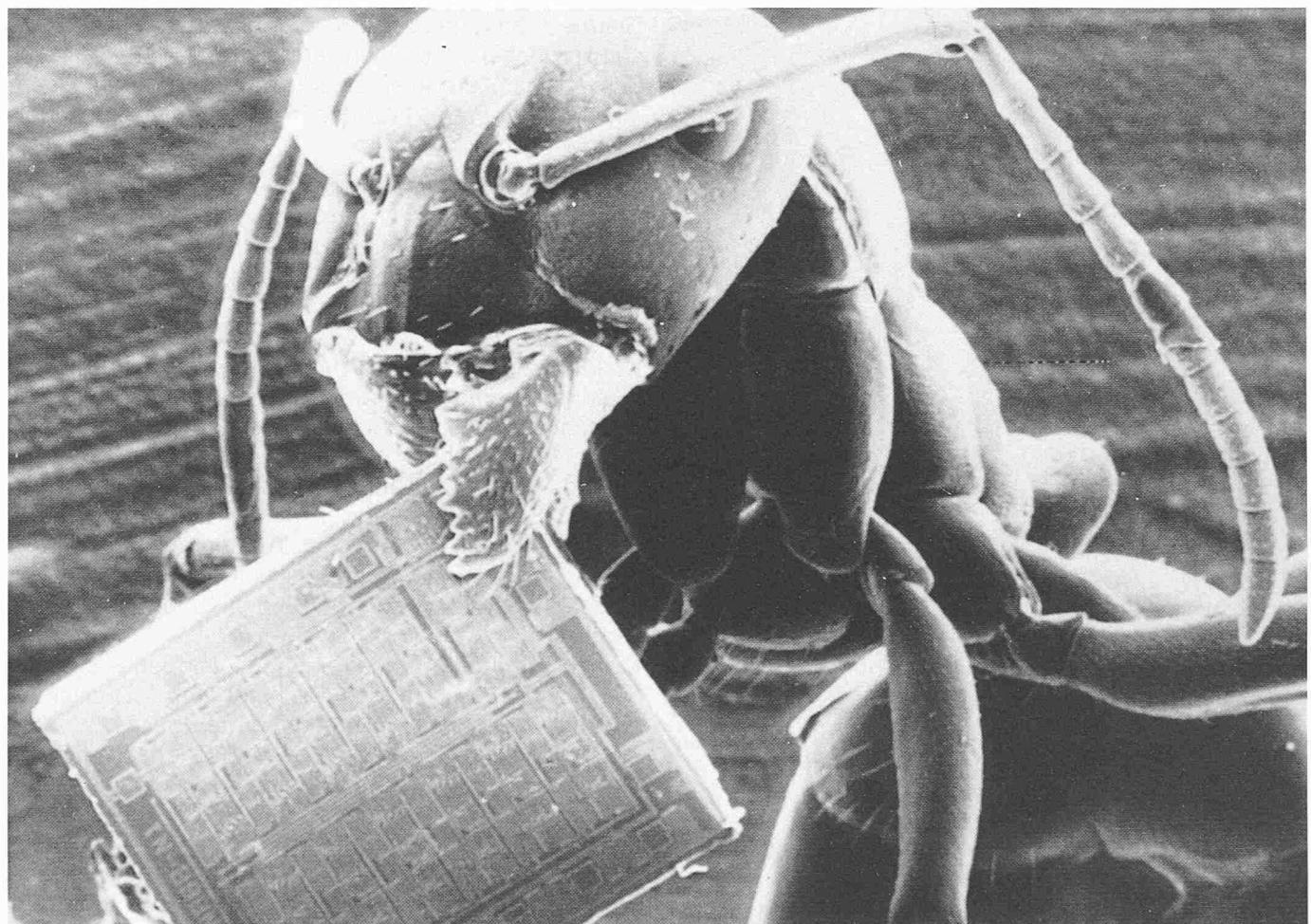
Glauben hingeben, dass ertragreicher Wald «von selbst wächst». Dennoch fehlt es aber gerade in der Schweiz nicht an vielen Beispielen einer zeitgemässen, allen verlangten Waldfunktionen entsprechenden Waldwirtschaft.

Es ist selbstverständlich, dass die Bedeutung der wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Aufgaben des Waldes je nach den Eigentumsverhältnissen und dem Landschaftscharakter, dem Waldanteil, der Siedlungs-dichte und der wirtschaftlichen Struktur verschieden ist. Die örtlich ungleiche Bedeutung der verschiedenen Waldfunktionen wirkt sich jedoch deshalb auf den Waldbau wenig aus, weil sie sich gegenseitig nicht ausschliessen. Zweckmässig gepflegte Wirtschaftswälder entsprechen gleichzeitig auch allen Forderungen des Natur- und Landschaftsschutzes, üben die verlangten Schutzwirkungen in bester Weise nachhaltig aus und erbringen die in der Kulturlandschaft zunehmend wichtigeren Wohlfahrtsleistungen. Der zeitgemässen Waldbau ist damit zu einer Kulturaufgabe geworden.

Manche Grundsätze des heutigen Waldbauens sind für die Überwindung des scheinbaren Dualismus Technik- Natur wegweisend geworden.

Der technische Fortschritt, das Wirtschaftswachstum, die Bevölkerungszunahme, die progressiv ansteigenden Umweltbelastungen und das voraussehbare Schwinden nicht erneuerbarer Rohstoffe bewirken eine Krise unserer Existenzgrundlagen. Die von den Forstleuten hochgehaltene ethische Verpflichtung zum haushälterischen Bewahren des Waldes für kommende Geschlechter und dessen nachhaltige Nutzung müsste daher auf alle erneuerbaren Naturgüter, den Boden, die Luft, das Wasser und alle unsere Existenzgrundlagen übertragen werden. Eine einseitig wider die Natur gerichtete technische und wirtschaftliche Entwicklung kann nur zum Zerfall des ökologischen Systems führen, von dem unsere Existenz abhängt. Fritjof Capra gelangt in seinem berühmten Buch «Wendezeit» zur Überzeugung, dass die Menschheit nur weiterleben kann, wenn sie von Grund auf anders lebt, was vorerst ein anderes Denken erfordert. Der Wandel im waldbaulichen Denken könnte für eine solche Umstellung vom «Ego-Handeln» zum «Öko-Handeln» als Modell einer zukunftweisenden naturnahen Technik dienen.

Prof. Dr. Drs. h.c. Hans Leibundgut, dipl. Forst-Ing. SIA
Professor für Waldbau i.R.
alt Rektor der ETH Zürich
Uitikon/ZH



10 000fach vergrößerte Aufnahme einer Ameise mit einem Computer-Chip (1982)

Informationsgesellschaft und Bürger

Carl August Zehnder

«Marsch in die Informationsgesellschaft» und «Neue industrielle Revolution» – solche Ausdrücke sind heute oft zu hören. Sie deuten dramatische Umbrüche an wie seinerzeit, als beim Übergang zur Industriegesellschaft die Handwerker Maschinen stürmten und als soziale Missstände zu Aufruhr führten. Doch heute ist das anders. Im Vergleich mit damals erfolgt der Marsch in die Informationsgesellschaft auf äusserst leisen Sohlen. In der Informationsgesellschaft lebt der Mensch in einem Netz von Informationen, die ihm mit allen Mitteln der Informationstechnik, der Informatik, vermittelt werden. Solche Mittel sind etwa Computer, Datennetz, Fernseher, Telefon. Mit dem zunehmenden Einsatz dieser Mittel wird der Mensch immer unabhängiger vom Ort des realen Geschehens, er geht auf Distanz. Anderseits wird er abhängig von der Technik, speziell von der Informatik, welche an der Stelle des Menschen das reale Geschehen steuert.

Daher sollen hier einige Grundsätze herausgearbeitet werden, welche helfen können, einige wesentliche Gefahren der Informationsgesellschaft einzudämmen. Es geht dabei namentlich um das Eingeständnis, dass Technik immer Unsicherheiten einschliesst, denen aber mit Masshalten und verständlicher, einfacher Gestaltung technischer Lösungen verantwortbar entgegengetreten werden kann.

Die Probleme der Informationsgesellschaft werden in diesem Beitrag mit konkreten Beispielen, vor allem aus

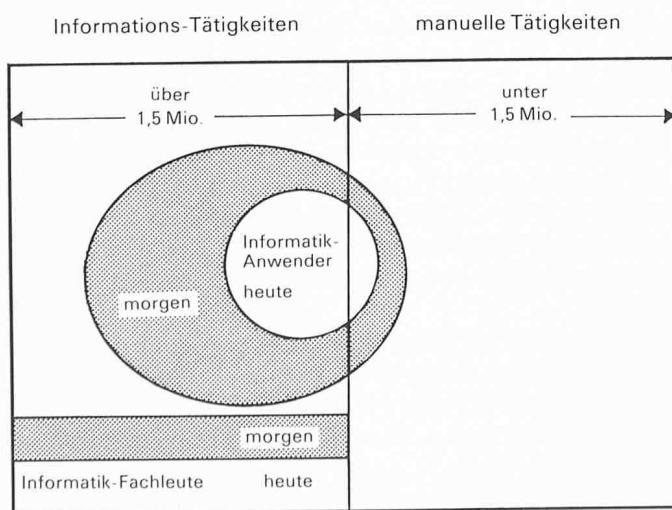
der Schweiz von heute, illustriert. Der Autor möchte mit diesem Bezug zur Realität und auch durch die recht persönliche Form der Darstellung seine eigene Betroffenheit angesichts der geschilderten Probleme ausdrücken, damit aber auch den Leser direkt ansprechen.

Informationsgesellschaft

Wir sind weit fortgeschritten auf dem Weg, der auch in unserem Land mit einer Agrargesellschaft begonnen hat. Bereits haben wir uns von einer Industriegesellschaft zu einer Informationsgesellschaft entwickelt. Was das heisst, soll an einigen Zahlen gezeigt werden. Die Schweiz zählt heute etwa drei Millionen Erwerbstätige. Diese lassen sich grob klassieren nach Informationstätigkeiten und manuellen Tätigkeiten (wobei man natürlich auch bei diesen mitdenken muss!). Nun hat in der Schweiz die Zahl der Informationstätigen, zu denen alle im Büro Beschäftigten, aber auch Lehrer, Chefs, Berater, Kontrolleure und ähnliche Berufe gehören, in den letzten Jahren 1.5 Millionen überschritten. Mehr als die Hälfte unserer Erwerbstätigen übt also heute einen Informationsberuf aus! Nicht mehr die Arbeiter in der Werkstatt, sondern die Angestellten im Büro gehören zum «grossen Haufen». Wie ist dies möglich geworden?

Immer mehr wurden in den letzten Jahrzehnten materielle Fabrikationsprozesse mechanisiert und automatisiert. Uhrenautomaten produzieren die Swatch ohne Uhrmacher, Roboter schweißen und spritzen Automobilkarosserien und erledigen dabei namentlich die für Menschen wenig attraktiven, ja gesundheitsschädlichen Arbeiten. Im Werkstattbereich der Massenproduktion verbleiben relativ wenige Unterhalts- und Überwachungsaufgaben; immer umfangreichere Vorbereitungs-, Koordinations- und Programmierarbeiten geschehen im Büro. Analog werden in Lagerhallen die materiellen Güter mit ferngesteuerten Karren und Warenliften transportiert, während die für deren Entwicklung und Steuerung verantwortlichen Ingenieure und Disponenten im Büro sitzen.

Im Berufsleben bedeutet «Informationsgesellschaft» somit eine immer weiter fortschreitende Trennung zwischen materiellem Produkt (Gerät, Lebensmittel, Verbrauchsgegenstand usw.) und dessen eigentlichem Hersteller. Der Konstrukteur arbeitet mit Zahlen und Zeichnungen sowie zunehmend mit Computermodell-



Informatikbezug der 3 Millionen Erwerbstätigen in der Schweiz

len, der Betriebsangestellte sitzt hinter der Glasscheibe am Steuerpult. Während früher Akkordarbeiter viel arbeiteten und nach der Stückzahl bezahlt wurden, erhalten die heutigen Überwacher Prämien dafür, dass sie gerade keine Pannen beheben mussten, weil diese dank gutem Unterhalt vermieden werden konnten. Diese Umkehrung der Massstäbe dürfte wohl für manchen berufsstolzen Handwerker den Übergang in die Informationsgesellschaft belasten. Und auch eine Sekretärin erlebt die zunehmende Distanz von ihrer täglichen Leistung, wenn sie abends nicht mehr die von ihr geschriebenen Briefe physisch in den gelben Postkästen werfen kann: Sie erstellt diese immateriell auf dem Textsystem und verschickt sie über elektronische Medien. Fazit: Die Informationstechnik fördert die Entfremdung zwischen dem Arbeitenden und dem Produkt seiner Arbeit.

Der «Bürger» als Individuum

Damit sind wir beim zweiten Stichwort, beim «Bürger». Betrachten wir vorerst seine private Seite. Eine gleichartige Entfremdung zwischen Realität und Mensch wie am Arbeitsplatz findet heute auch im Freizeitbereich statt, was hier nur mit den Stichworten Fernseh-Sport und Walkman-Konzert angedeutet sei. Auch hier bewegt sich der Mensch *weg vom realen Geschehen*, zurück in die warme Stube: Er wird zum Zuschauer und Zuhörer.

Parallel dazu geschieht der Rückzug im sozialen Bereich. Der typische moderne Schweizer zieht sich zurück in die Kleinfamilie oder gar in die noch weniger eingebundene, lockere Paarbeziehung. Er vermeidet Verpflichtungen. Er will auch hier lieber Zuschauer sein, der sich allerdings jederzeit das Recht vorbehält, sich über seine Umgebung kritisch bis besserwissenschaftlich auszulassen. Dass dieses gleiche Individuum anderseits sehr wohl alle verfügbaren Dienste der Öffentlichkeit zu nutzen versteht – etwa vom Gesundheitswesen bis zum Leserdienst im Leibblatt –, rundet diese Egozentrik nur ab.

Diese pessimistische, aber leider nicht gänzlich falsche Zeichnung von Herrn und Frau Jedermann bedarf allerdings gewisser Ergänzungen. Vor nur ein bis zwei Generationen waren die Leute nämlich nicht freiwillig sozialer und somit «bessere Menschen», sondern aus Zwang: Ein bequemer Rückzug ins private Reduit war für die meisten schon aus wirtschaftlichen Gründen schlicht unmöglich. Ausbildung für die Jungen, Vorsorge und Pflege für die Alten, Hilfe in Schwierigkeiten – ohne Familienunterstützung ging es normalerweise nicht. Das eigene Zimmer der Kinder, die eigene Woh-

nung von Zwanzigjährigen waren kein Thema. Hingegen standen alle Familienangehörigen gegenseitig unter enger Kontrolle. Man war über die anderen hautnah informiert und ging sich gelegentlich auf die Nerven. Die Entwicklung der letzten Jahrzehnte bedeutet somit eine Befreiung aus bisherigen Abhängigkeiten und Zwängen. Allerdings führte sie zu einer ganz ähnlichen Entfremdung zwischen harter Realität und ihrer blassen Beobachtung wie in der industriellen Fertigung. Früher pflegten Familienangehörige Kranke, betreuten Alte, beherbergten Junge. Heute vermitteln Versicherung, Rente und Monats-Check technisch vielleicht bessere, persönlich aber stark entleerte Leistungen. Der persönliche Kontakt reduziert sich aufs Telefon, bequem, abgeschirmt, nervenschonend.

Der «Bürger» in der Demokratie

Das Stichwort «Bürger» enthält noch eine zweite Komponente. Der Bürger ist Mitträger unserer Demokratie. Dabei zitieren wir diesen stolzen Anspruch angesichts der üblichen Stimmabteilungszahlen wohl nur mit einer gewissen Verlegenheitsmiene. Die hohe Stimmverweigerung beunruhigt.

Die Zahl der Verweigerer jeder Art nimmt zu. Für unsere Demokratie ist dabei nicht die doch nur marginale Zahl der Militärdienstverweigerer kritisch, sondern eher die Zahl jener, die kein öffentliches Amt, keine aufwendige Kaderfunktion, keine Solidaritätsaufgabe übernehmen wollen, obwohl sie dazu imstande wären. Ihre Argumente sind unterschiedlich: «Es bringt mir nichts.» «Mein Beitrag bringt nichts.» «Die da oben machen doch, was sie wollen.» «Ich habe für diese Fragen keine Zeit.» «Ich verstehe diese Sache nicht.» – Das Resultat ist immer dasselbe: Distanzierung.

Der so distanzierte Einzelne fühlt sich nicht mehr angesprochen durch das, was manche doch wohl noch als «unseren Staat», als res publica, als staatliche Gemeinschaft empfinden. Dabei bilden keineswegs die aktiven Gegner dieses Staats, die Systemveränderer, den Hauptharast der Distanzierten, sondern die Lauen, die Apathischen (die ihrerseits aber nicht mit der zufriedenen «schweigenden Mehrheit» gleichgesetzt werden sollten).

Die Ursachen für diese Distanzierung sind mehrfach. Dabei genügt der allgemeine Hinweis nicht, heute sei eben alles so kompliziert, dass es der Normalbürger nicht mehr verstehe. Natürlich betreffen Abstimmungen über die «zweite Säule» oder über Steuervorlagen schwierige Materien. Aber die Auseinandersetzungen vor hundert Jahren über den Rückkauf der schweizeri-

schen Eisenbahnen betrafen auch staatspolitische, wirtschaftliche und konzessionsjuristische Aspekte, waren also auch kompliziert und kontrovers. Daher müssen wir den Begriff «kompliziert» genauer ansehen.

Bereits wurde gezeigt, dass in der Informationsgesellschaft die Entwicklung eines technischen Produkts gegenüber der Fertigung verhältnismässig immer mehr Personal benötigt. Das gilt selbstverständlich auch für öffentliche Bauten und ähnliche Werke. Die schlecht sichtbaren Phasen Planung und Vorbereitung werden immer aufwendiger, Projektierungskosten und -dauern nehmen zu, während in der sichtbaren Ausführung mit relativ wenig Personal (und viel Maschinen) gearbeitet wird.

Hier setzt nun ein typischer Entfremdungsschritt zwischen Staat und Bürger ein. Betrachten wir das Beispiel der Zürcher S-Bahn. Zweimal – nämlich bei der Tiefbahnhvorlage 1962 und bei der U- und S-Bahn-Vorlage 1973 – verging zwischen Planungsbeginn und Abstimmung grob ein Jahrzehnt, so dass sich inzwischen die politischen Rahmenbedingungen weitgehend verändert konnten. (Erst 1981, beim dritten Mal, klappte es, wobei der Einbezug von Vorarbeiten aus der zweiten Vorlage ein rascheres Vorgehen erlaubte.) Verwirft nun der Stimmbürger eine solche Grossvorlage, so ist dies dreifach negativ: Zum Nullentscheid kommen die Vorwürfe über die Realitätsferne dieser Planung und über die grossen Planungskosten. Alles vergrössert das Malaise.

Nun gibt es allerdings ein griffiges Mittel, um solch teure Planungsleichen zu vermeiden. Man kann nämlich relativ grob und damit schnell planen, sofort anschliessend den Segen oder das Verdict des Bürgers einholen und damit rasch wissen, woran man ist. Aber gerade hier klemmt es wiederum in unserer Demokratie, weil der Bürger nicht gewohnt ist, mit einer gewissen Unsicherheit umzugehen, wie sie allen Grobplanungen grundsätzlich innewohnt.

Nochmals die Zürcher S-Bahn: Gerade der Wille der verantwortlichen Behörden, auch nach der positiven Volksabstimmung noch neue sachliche Verbesserungsvorschläge in die Detailplanung einzubeziehen, führten zu massiven zusätzlichen Projektierungskosten, für den Bürger einmal mehr also zu einer Kostenüberschreitung. Ein anderes Beispiel: Der alte Nordosttrakt des Zürcher Hauptbahnhofgebäudes, Stein für Stein säuberlich abgetragen und zum Wiederaufbau gelagert, soll einem besser nutzbaren Bau weichen, damit dafür die Haupthalle entrümpelt werden kann. Die Argumente mögen stimmen. Trotzdem fühlt sich auch hier mancher Bürger frustriert und hintergangen,

unabhängig vom allfälligen Ausgang der Sachdiskussion: «Versprechungen» aus der Zeit vor der Abstimmung werden nicht eingehalten. Dass auch ein öffentlicher Bauherr mit dem Baufortschritt dazulernen darf, wird wenig verstanden.

Alles in allem: Die Distanz zwischen den für eine Vorlage Verantwortlichen – Regierung, Verwaltung, Planer, Techniker usw. – und dem Bürger nimmt zu.

Informationstechnik

Nach diesen allgemeinen Überlegungen zu Informationsgesellschaft, Individuum und Staat müssen wir uns jetzt dem Phänomen der Informationstechnik noch etwas genauer zuwenden. Die Informatik wird in der Schweiz gerade wegen unserer fortgeschrittenen Entwicklung zur Informationsgesellschaft auch nach weltweiten Massstäben sehr stark eingesetzt. Um die 100 000 Personen arbeiten heute in den Informatikabteilungen der Banken, Versicherungen, Industriefirmen sowie in den Computer- und Software-Firmen. Und weitere über 200 000 Informatikanwender verrichten ihre tägliche Arbeit als Bänkler, Reiseberater oder Büroangestellte am Bildschirm.

Erstmals in der Menschheitsgeschichte ist mit dem Computer auch die Informationstätigkeit maschineller Bearbeitung zugänglich geworden. Die Informatik erlaubt automatisches Bearbeiten, Speichern und Übermitteln von Daten, wobei diese Technik mit ihren Bits und Bytes, mit Programmen und Schnittstellen noch für allzuvielen ein Buch mit sieben Siegeln ist. Wiederum nimmt die Entfremdung zu, jetzt sogar im ureigenen Bereich der Information, an der doch gerade der wache Bürger bisher aktiv Anteil hatte!

Die kritische Reaktion auf diese Entwicklung begann nach 1970, als die Diskussion um den sogenannten «Datenschutz» einsetzte, womit eigentlich der Persönlichkeitsschutz vor einem allfälligen Missbrauch von Personendaten gemeint ist. Wenn Angaben über mich selber, also meine Personendaten, irgendwo in für mich unzugänglichen Computersystemen gespeichert sind, bin ich verunsichert. Ich möchte darüber wenigstens Kenntnis haben (Auskunftsrecht), Falsches berichtigen und Ungerechtfertigtes eliminieren dürfen. So einfach diese Forderungen sind, so schwierig sind sie für denjenigen durchzusetzen, der hilflos der Computerwelt gegenübertritt. Dort stehen die Computerspezialisten mit ihrer Fachsprache, aber auch die oft autoritären Besitzer der Daten, also Verwaltungen, Personaldienste usw.

Die zähflüssigen Arbeiten an der schweizerischen Datenschutzgesetzgebung zeigen leider, dass bisher we-

der die Anwälte des Individuums und der Persönlichkeitsrechte noch jene der Datenbesitzer (und damit der Säulen der modernen Informationsgesellschaft!) diese einfachen Datenschutzforderungen nach Auskunft, Berichtigungsmöglichkeit und Aufsicht in eine praktikable und akzeptierte Form zu bringen verstanden. Vor 1990 ist kein schweizerisches Datenschutzgesetz zu erwarten. Dennoch können und sollen alle für Personendaten Verantwortlichen schon jetzt nach jenen anerkannten Regeln des Datenschutzes handeln, wie sie beispielsweise in vielen öffentlichen Verwaltungen bereits in Kraft sind, wenn schon nicht durch Gesetz, so doch durch interne Weisungen.

Die Arroganz der Wissenden und die angekratzte Unschuld der Nutzniesser

Fragen um Datenschutz und computergespeicherte Personendaten sind aber geradezu Idyllen gegenüber jenen Informationsproblemen, wie sie leider in letzter Zeit anlässlich grosstechnischer Umweltkatastrophen sichtbar geworden sind. Dabei ist jedem Techniker klar, dass es keine absolut sicheren technischen Produkte, Verfahren und Anlagen gibt. Dennoch wird sich jeder verantwortliche Techniker um angemessene Sicherheit seiner Entwicklungen bemühen.

Leider sind aber viele dieser Techniker anschliessend nicht fähig, das verbleibende Restrisiko verständlich zu umschreiben und dessen Konsequenzen den Verantwortlichen und der mitbetroffenen Öffentlichkeit darzulegen. Eine solche prophylaktische Information über mögliche Gefahren hat mit Panikmache nichts zu tun, sondern gehört als weniger gern gesehene Rückseite zum Glanzprospekt, der neue technische Lösungen gern begleitet.

Dass sich der Mensch in guten Zeiten aber nicht gern mit Schutz- und Sicherheitsfragen beschäftigt, weiss jeder Soldat aus der AC-Ausbildung. Dennoch müssen wir, die Nutzniesser der Technik, uns endlich auch ernsthaft und ständig mit den Restrisiken beschäftigen, mit der Rückseite der ach so bequemen Wohlstandsgesellschaft. Solche Restrisiken sind nicht nur in Tschernobyl, sondern auch in Schweizerhalle sichtbar geworden. Und beim Sondermüll will jeder das Restrisiko dem Nächsten weitergeben.

Was bedeutet die Forderung nach dem *Bekenntnis zum Restrisiko*? Es darf nicht mehr vorkommen, dass – vor oder nach einem Schadenereignis – Vertreter der Technik oder namentlich auch Vertreter der staatlichen oder wirtschaftlichen Nutzung dieser Technik mit Aussagen wie «*Wir haben die Sache im Griff*» eine Sicher-

heit vortäuschen, die es nicht gibt. Und die Nutzniesser dieser Technik dürfen nicht mehr behaupten, sie hätten von der Existenz von Restrisiken nichts gewusst und darum unbekümmert von den Vorteilen der Technik profitieren dürfen.

Diese Überlegungen führen vorerst zu klaren Forderungen an jede Informationspolitik im Zusammenhang mit technischen Entwicklungen. Schon im voraus sind Restrisiken und Umweltbelastung auszuweisen: Diese Nachweise sind den zuständigen Behörden mit allen technischen Hintergründen, der Öffentlichkeit aber in einer verständlichen Form zugänglich zu machen. Die Öffentlichkeit – und in ihrer Vertretung namentlich die Medien – haben ihrerseits die Pflicht, solche Darlegungen verstehen zu wollen, d.h. allgemein eine neue Stufe des Verständnisses für relativ komplexe Gefahrenzusammenhänge aufzubauen.

Es war lehrreich zu verfolgen, wie nach Tschernobyl manche Zeitungen ihren Lesern Nachhilfeunterricht in Mikroröntgen und anderen Masseinheiten der Strahlenphysik erteilten. Das sind Ansätze, wobei der Kreis jener, die das verstanden, sehr beschränkt gewesen sein dürfte. Bessere Formen müssen noch gefunden werden. Offenbar ist der Umgang mit den selbstgeschaffenen Gefahren für den Menschen wesentlich schwieriger als der Umgang mit den erreichten Annehmlichkeiten.

Nach einer Katastrophe erhebt sich bei uns regelmäßig ein Streit zwischen Technikanhängern und Technikkritikern. Während die einen mit Zahlen und Grenzwerten nachweisen, dass wir im wesentlichen wieder einmal schadlos davongekommen seien, beschwören die anderen jede Art von noch immer möglichen Spätfolgen. Wann endlich bemühen sich beide Seiten, die ja beide in unserer freiheitlichen und demokratischen Gesellschaft einander gegenseitig brauchen(!), um eine neue Kultur des bewussten und verantwortungsvollen Umgangs mit Gefahren und Restrisiko?

Gigantismus und Föderalismus in der Technik

Eine weitere Problematik mancher modernen technischen Entwicklungen liegt in deren Komplexität. Aus noch durchaus überblickbaren Komponenten werden gross- und grösstechnische Gebilde errichtet, die kaum oder nicht mehr unter Kontrolle gehalten werden können. Das gilt für gestörte Ökosysteme wie etwa beim Assuan-Stausee so gut wie für Superwaffensysteme, die nie ausgetestet werden können.

Gerade in Grösstsystemen spielt nun die Informatik eine immer wichtigere Rolle, weil nur noch mit Compu-

tern die verschiedenen Komponenten zentral gesteuert werden können. Leider verleiten gerade die Flexibilität und die nichtmaterielle Form (Software) der Informatik vielfach dazu, die Komplexität zu übertreiben und damit den Bogen zu überspannen. Denn ich muss als Informatiker klar sagen: In grossen Programmsystemen mit Hunderttausenden und mehr Zeilen Programmcode kann heute niemand garantieren, dass sie fehlerfrei funktionieren. Was aber wird der – unbekannte – Fehler später bewirken?

Es ist wirklich beachtenswert, dass die uralte Bibel schon im ersten Buch Mose beim Turmbau von Babel den technischen Gigantismus aufgegriffen und bekämpft hat. Und die Bibel weist explizit darauf hin, dass das Unternehmen ausgerechnet wegen Informationspannen in der Führung missglücken musste.

Kehren wir aber zur Gegenwart zurück. Wurde nicht auch in den genannten Umweltkatastrophen dieses Jahres vielfach gerade die Informationspolitik der beteiligten Verantwortlichen bemängelt, weil diese im einen Fall überhaupt nicht, im anderen Fall nicht all jene, die damit rechnen durften, orientiert hatten? Um Schlimmstes zu verhüten, bestehen wenigstens zwischen den Weltmanagern in Washington und Moskau rote Drähte. Und wenn diese versagen?

Grössstechnische Lösungen sind also grundsätzlich problematisch. Bestimmte Formen der Wirtschaft, zu denen namentlich die Planwirtschaft gehört, müssen diese Folgen der informationstechnischen Entwicklung wesentlich sorgfältiger als bisher in ihre Überlegungen einbeziehen.

Folgerungen

Wir haben nun eine ganze Reihe von Problemen im Spannungsfeld Technik, Information und Mensch angedeutet. Es sind Problemkreise, die schon viele bedeutende Denker bewegt haben und trotzdem noch nicht abschliessend gelöst sind. Der Leser möge daher jetzt nicht von einem Techniker den Stein der Weisen erwarten. Dennoch sollen drei Thesen formuliert werden, deren Befolgung mindestens Schritte zum Besseren sein können.

1. *Der Umgang mit der Unsicherheit ist zu schulen.* Das müsste in der Schule mit etwas Wahrscheinlichkeitsrechnung beginnen. Aber auch der Bürger müsste mit unpräziser Information, mit Kostenschätzungen und Risikoangaben zum mindesten soweit umgehen können, dass er bei Entscheiden weiss, was damit positiv und negativ verbunden ist.

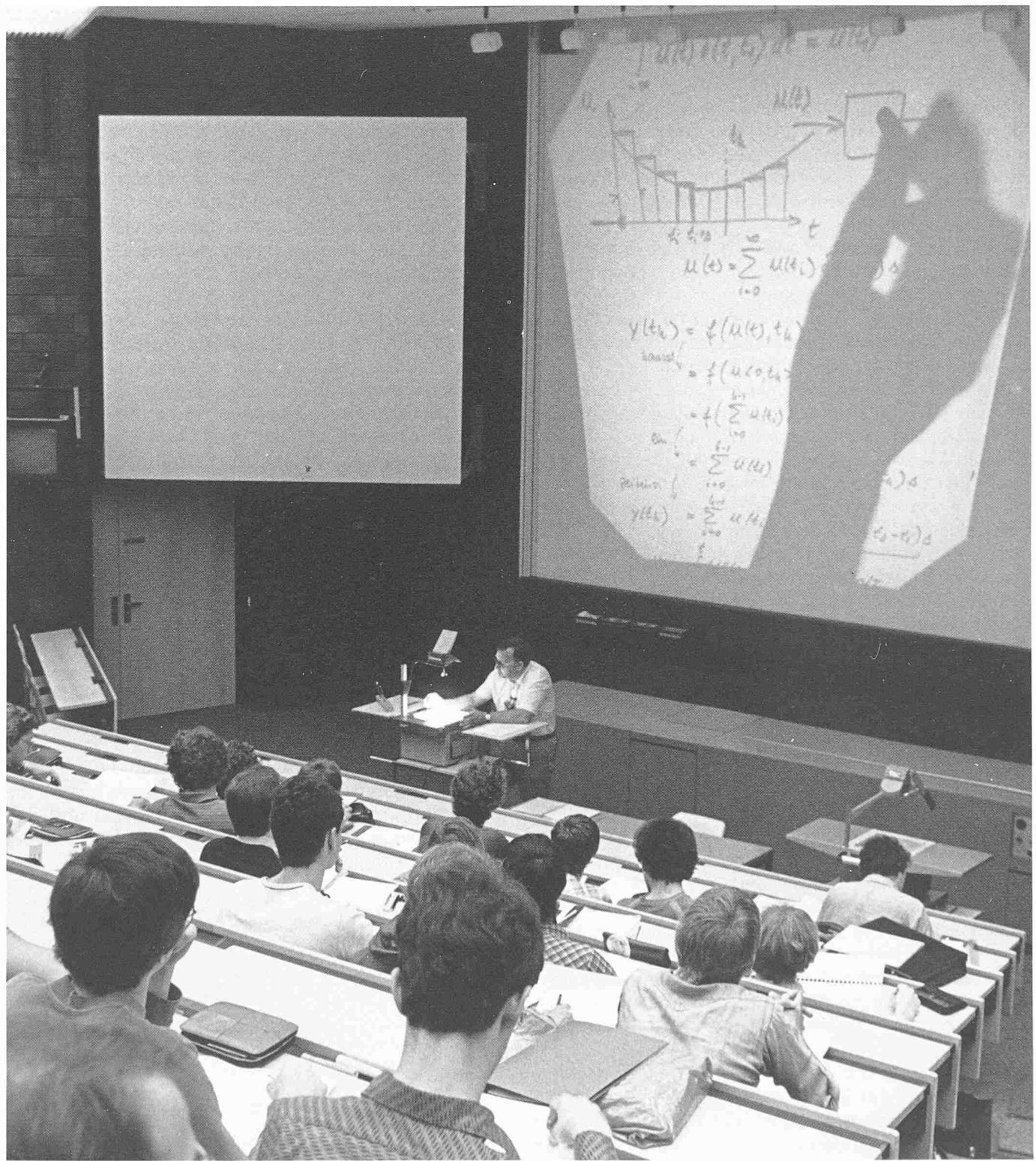
2. *Auch im technischen Bereich sind föderalistische Lösungen zu fördern.* Grössen- und risikomässig begrenzte technische Systeme erlauben gerade auch im Zeitalter der Informatik bessere, vor allem verantwortbarere Lösungen. Das gilt für den Datenföderalismus (kein beliebiges Verknüpfen von heiklen Datenbeständen) über die dezentrale Datenverarbeitung bis zu beliebigen anderen technischen Systemen und deren Steuerung. Die Vernetzung dezentraler Systeme, die Informationsverbreitung, ist dabei durchaus zulässig und zu fördern, solange die gegenseitigen Abhängigkeiten nicht zu gross werden.

3. *Die moderne Informationstechnik, die Informatik, ist nicht primär für komplexere, sondern für verständlichere Lösungen einzusetzen.* Der immaterielle Charakter des Rohstoffs «Information» und der neuen technischen Komponente «Software» verführen Auftraggeber und Software-Techniker leider immer wieder dazu, allzu komplexe und komplizierte Lösungen zu suchen. Gerade hier ist aber Disziplin, Beschränkung auf das Wesentliche und Gliederung in überblickbare, verständliche Module nötig. Das ist im übrigen nichts anderes als die informatikbezogene Form der viel allgemeineren und wohlbekannten These vom qualitativen statt quantitativen Wachstum:

Die mit der Entwicklung der Technik gestiegene Produktivität unserer Zivilisation soll nicht für mehr, sondern für bessere und damit auch umweltverträglichere Produkte genutzt werden.

Damit wäre der Kreis geschlossen. Auch die Informationsgesellschaft besteht aus Menschen, die ihren Wohlstand schätzen, die aber auch Risiken und Zusammenhänge kennen und für massvolle und verständliche technische Lösungen eintreten.

Dr. Carl August Zehnder
Professor für Informatik an der ETH Zürich
Zürich



Vorlesung über Automatik im 1980 eingeweihten Zentralgebäude
Elektrotechnik der ETH Zürich

La SIA et les Ecoles polytechniques fédérales

Maurice Cosandey

Un peu d'histoire des faits et des idées

Il est d'emblée intéressant de remarquer que la naissance de la SIA a précédé celle de nos écoles d'ingénieurs universitaires. Mais l'Ecole polytechnique de Paris (1794), les Ecoles polytechniques de Karlsruhe et Varsovie (1825) et l'Ecole centrale des arts et manufactures de Paris (1829) jouissent déjà d'une belle notoriété lorsque la SIA est fondée dans notre pays.

Nous n'avons donc pas à nous poser la question de savoir quelle influence nos écoles auraient joué dans la création de la SIA. C'est l'inverse que nous pouvons imaginer. Mais je ne peux le prouver, les quelques recherches sommaires faites n'ayant pas donné un résultat concret. Il existe là une étude historique intéressante à faire, mais qui serait sortie largement du cadre des objectifs fixés par le présent exposé.

Mais revenons à 1840. Le pasteur Charles Archinard fait paraître un livre intitulé «Le Canton de Vaud et l'Industrie». Il s'y exprime notamment ainsi: «*L'industrie agricole et l'industrie manufacturière sont unies entre elles par des liens tellement étroits, elles exercent l'une sur l'autre une action si puissante qu'il est difficile que l'une arrive à un certain degré de perfection sans agir sur le développement de l'autre.*» Pour obtenir cet équilibre, les chefs d'industrie doivent acquérir le moyen «*de faire divorce avec les routines vieilles et de soutenir la concurrence avec tous les industriels des autres pays*». Ce moyen, c'est l'instruction. Et Archinard d'imaginer une académie industrielle et d'envisager déjà l'aide nécessaire de l'Etat: «*Une école polytechnique ne peut pas prospérer sans le concours du gouvernement. Mais le concours de celui-ci ne doit pas être refusé, à cause de l'immense utilité d'un pareil établissement pour les classes industrielles; les dépenses seraient amplement compensées par les avantages qu'on en retirerait.*»

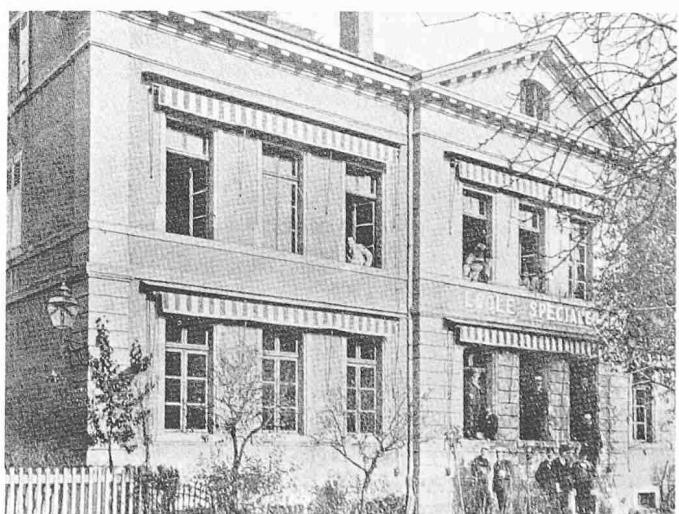
Il est quasi certain que le livre d'Archinard contribua à animer l'idée de la création d'une école d'ingénieurs de haut niveau en pays de Vaud. Celle-ci vit le jour en 1853 sous la forme d'une école privée: «*L'Ecole spéciale de Lausanne*», à l'initiative de ses cinq fondateurs: Jean Gay, Henri Bischoff, Louis Rivier, Pierre Joseph Marguet et son fils Jules Marguet.

L'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, elle, découle de la Constitution fédérale de 1848. L'art. 22 de celle-ci avait la teneur suivante: «*La Confédération a le droit*

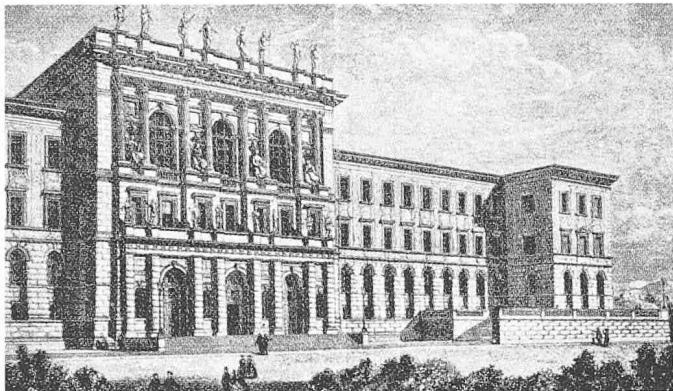
d'établir une université suisse et une école polytechnique.» Il n'entre pas dans mon propos de relater les péripéties du rejet de l'Université fédérale et de la promulgation en 1854 de la loi sur le Polytechnicum de Zurich, lequel s'ouvrit en 1855. Il est simplement intéressant de relever la prise de conscience simultanée en Suisse romande et en Suisse alémanique de la liaison entre technique et progrès économique et social et de la nécessité d'accroître le potentiel éducatif pour compléter l'enseignement des académies et des universités existantes. Hier comme aujourd'hui et pour demain, la formation reste la priorité pour le maintien d'un niveau de vie acceptable.

La SIA, les EPF et les normes

Parler des relations entre les écoles polytechniques et la SIA, c'est constater d'abord qu'il n'a pas existé et qu'il n'existe toujours pas d'institutionnalisation dans ce domaine. Il existe une certaine symbiose créée pragmatiquement entre certains professeurs en tant qu'individus et la SIA, et cela dans plusieurs domaines. Le premier qui vient à l'esprit est celui des normes de



L'Ecole spéciale de Lausanne, fondée en 1853 et située dès 1858 dans cet immeuble, à l'avenue de la Tour 8. L'Ecole spéciale devient en 1890 l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne puis acquiert en 1946 son autonomie et prend le nom d'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne (EPUL). En 1969, elle devient fédérale et s'appelle désormais Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Domiciliée pendant 35 ans à l'avenue de Cour, l'Ecole peut, en 1978, fêter ses 125 ans sur le nouveau site d'Ecublens.



Zurich: Ecole polytechnique, 1864
esquisse de l'architecte Gottfried Semper

construction. La préoccupation d'établir des normes pour obtenir une garantie optimale de sécurité et de durée d'exploitation des ouvrages a été très tôt une préoccupation des autorités et des professionnels eux-mêmes. Si les premières normes de la SIA, en 1877, traitaient le problème des honoraires et de l'organisation des concours d'architecture, il est apparu peu après des normes techniques telles, en 1883, celles relatives à la classification du fer et de l'acier, aux toitures métalliques et aux conditions générales pour les ponts et le matériel de chemin de fer. Parallèlement, les autorités émettaient des ordonnances ou autres prescriptions. Ainsi, en 1892, le Conseil fédéral édictait une ordonnance relative au calcul et au contrôle des ponts et des toitures métalliques destinée aux chemins de fer suisses. Ce parallélisme s'est poursuivi pendant un certain temps. Mais grâce à l'excellence des commissions de la SIA travaillant selon le système de milice, les autorités ont finalement reconnu la qualité de leur travail et leur ont fait confiance pour le futur. Le rôle des pouvoirs publics s'est borné à reconnaître les normes SIA en les imposant dans leurs administrations. Il est vrai que, dans la plupart des cas, un ou plusieurs représentants des autorités étaient membres des commissions respectives. C'est également au sein de celles-ci que les professeurs intéressés ont été incorporés, et cette collaboration des écoles polytechniques avec la SIA ne s'est jamais démentie. Sans diminuer en rien le dévouement des professeurs, disons aussi que leur participation au sein des commissions d'établissement des normes apportait et apporte encore deux choses essentielles:

- d'une part un contact direct avec les ingénieurs de la pratique. On sait, en effet, que les confrontations entre théorie et pratique sont inévitables. En les mettant à jour au sein des commissions, on obtient à la fois une meilleure connaissance mutuelle et un pas en avant vers l'obtention de la solution juste des problèmes;

- d'autre part, une meilleure prise de conscience des inconnues qui subsistent et ainsi des éléments d'appréciation précieux pour l'orientation de la recherche dans les instituts correspondants des EPF.

Comme exemple typique de la collaboration des professeurs des écoles polytechniques, de la pratique et de la SIA, on peut, sans négliger les autres groupes spécialisés, être un peu plus explicite en parlant du Groupe spécialisé des ponts et charpentes (GPC) intitulé à sa création en 1922 «Groupe spécialisé des ingénieurs en béton et en béton armé». Au cours de son existence jusqu'à ce jour, ce groupe a été présidé quatre fois par un professeur de l'EPFZ et deux fois par un professeur de Lausanne (sur un total de 15 présidents). Dans son comité a figuré, quasiment en permanence, un professeur de l'une ou l'autre des écoles. Ainsi, même s'ils ont été nommés *ad personam*, ils ont toujours apporté l'esprit de l' alma mater en même temps que celui de leur propre personnalité.

Examinons une période de l'activité du Groupe spécialisé des ponts et charpentes:

En 1932, les thèmes: soudure, examen des constructions défectueuses en béton, isolation phonique et recherches en fondation font l'objet de commissions spéciales.

En 1934, il prépare soigneusement la participation de la Suisse au deuxième congrès de l'Association internationale des ponts et charpentes à Rome.

En 1935, on constate qu'en raison des moyens financiers limités, il n'est pas possible de réaliser tous les projets prévus dans le programme.

En 1936, on commence à parler de la mise en tension préalable des armatures dans le béton armé. Une conférence, à Lausanne, du professeur A. Paris attire l'attention des ingénieurs sur le principe, le calcul théorique et les modes d'application du béton précontraint.

En 1939, la commission pour les essais de béton précontraint réalise au «Laboratoire d'essais des matériaux de l'Ecole d'ingénieurs» à Lausanne une première série d'essais ayant pour but de connaître la résistance, le module d'élasticité et le rapport de la déformation plastique à celle élastique pour diverses sortes de béton à haute résistance et différentes précontraintes. Les résultats ont représenté à l'époque les renseignements les plus complets connus dans le monde. Parallèlement, la commission de la soudure va mettre au point des prescriptions facilitant le développement des structures métalliques.

En 1940, la rareté des aciers de toutes natures contraint les autorités de demander à la SIA de mettre sur pied un contrôle pour l'utilisation des aciers dans la cons-

truction. La SIA accepte et installe le bureau à Berne, avec succursales à l'EPFZ et à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne. On voit par là que la collaboration Zurich-Lausanne et vice versa ne date pas de la transformation de l'EPUL en EPFL au 1er janvier 1969.

On peut retirer des délibérations que le GPC a proposé d'élever les contraintes admissibles établies en 1935 dans la «Norme pour le calcul, l'exécution et l'entretien des constructions en acier, béton et béton armé», et cela en raison de la pénurie de matériaux due à la guerre. Il s'agit là d'une opération hardie puisque l'on augmentait la probabilité de ruine. A posteriori, on constate cependant que cette mesure n'était pas aussi aventureuse qu'on aurait pu l'imaginer en son temps. La commission sur la soudure fait exécuter des essais au laboratoire d'essais des matériaux de l'Ecole d'ingénieurs à Lausanne. Ceux-ci comme ceux sur le béton précontraint subissent les inconvénients de la mobilisation et ne suivent pas le rythme programmé. Il faut rendre hommage au GPC pour le fait que des travaux de recherche de cette qualité aient été poursuivis malgré la tourmente.

En 1950, le GPC a atteint un objectif important. Qu'il me suffise ici de donner l'extrait complet du rapport d'activité:

«Le groupe a terminé la tâche qui lui avait été confiée par le Comité central de réviser les normes concernant les constructions en acier, en béton et en bois. Les quatre commissions nommées à l'intérieur du groupe étaient les suivantes: Commission pour la révision des normes pour les constructions en bois (présidée par M. le professeur K. Hofacker), Commission pour la révision des normes concernant les charges (présidée par M. F. Hübner, ing.), Commission d'experts concernant les normes pour les constructions métalliques (présidée par M. F. Stüssi, ing.), Commission pour la révision des normes concernant les constructions en béton armé (présidée par M. P. Lardy, ing.). Ces commissions comprenaient les représentants les plus qualifiés des Hautes écoles polytechniques suisses, du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux, des CFF et de la pratique. Les projets établis seront soumis à une assemblée des délégués au début de 1951. Ces nouvelles normes seront également mises en vigueur par le Conseil fédéral sous forme d'ordonnances concernant les travaux soumis à la surveillance de la Confédération.

Le Conseil fédéral devra auparavant soumettre les projets acceptés par la SIA aux cantons et aux grandes administrations entrant en ligne de compte. Il faut espérer qu'étant donné la composition des commissions, cette ratification des différentes normes et or-

donnances fédérales ne présentera pas de difficultés majeures et qu'il sera possible de les mettre en vigueur dans le courant de 1951.»

Cet extrait explicite bien le mécanisme d'élaboration et d'approbation d'une norme de construction. Il spécifie clairement les responsabilités et montre d'autant mieux la participation des écoles polytechniques que – bien que le texte cité ne le mentionne pas –, Messieurs Hübner, Stüssi et Lardy étaient des professeurs, le premier à l'EPUL et les deux autres à l'EPFZ.

En 1932, il y avait deux groupes spécialisés: le GPC et le Groupe des ingénieurs-mécaniciens. Ce dernier a été remplacé par le Groupe spécialisé des ingénieurs de l'industrie (GII). Aujourd'hui, la SIA compte 11 groupes spécialisés. Dans les comités de cinq d'entre eux se trouvent des membres des Ecoles polytechniques fédérales.

La SIA et les plans d'études aux EPF

Les universités ont eu pendant longtemps, sous l'influence des idées de Humboldt, une attitude négative quant à l'intervention de l'économie pour l'établissement des plans d'études et des matières d'enseignement. A cet égard, les écoles polytechniques, bien que plus ouvertes, n'ont que rarement donné l'occasion à la SIA de participer à l'établissement de la stratégie de l'enseignement et de la recherche. Et pourtant, la loi de 1854 de création du Polytechnicum de Zurich demande déjà de tenir compte des besoins du pays. Cette retenue s'est aussi exercée vis-à-vis des associations des anciens élèves. S'il y a eu retenue d'un côté, on peut logiquement se demander s'il n'y a pas eu absence d'intérêt ou de motivation de l'autre côté. Je laisse la question ouverte, qui demanderait par ailleurs une étude de très approfondie. Le problème de la responsabilité n'a peut-être pas toujours été bien compris de part et d'autre. Consulter et discuter avec une association professionnelle, cela ne signifie pas négocier. La responsabilité de l'enseignement et de la recherche demeure de toute façon attachée au professeur qui doit cependant, à mon avis, rester avec l'esprit, les yeux et les oreilles ouverts vers l'extérieur et la pratique. Pendant une longue période, et notamment à l'EIL (plus tard EPUL et EPFL), certains professeurs occupaient des positions importantes dans l'économie. Ils pouvaient facilement vérifier sur le tas si leur enseignement correspondait aux besoins. Aujourd'hui, avec l'augmentation des tâches et l'accroissement du nombre des étudiants, il n'est plus possible de mener deux carrières en parallèle. Pour les disciplines d'application, il existe alors le danger d'une séparation trop grande entre la



Vue aérienne de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Ecublens (avril 1985)

théorie et la pratique. La qualité d'une institution dépend primairement de la qualité de ses professeurs. Il y a donc lieu d'attacher une attention extrême au choix des professeurs. Pour les EPF, ce choix s'élabore au sein d'une commission dont une partie des membres provient de l'extérieur. Parmi ces personnalités, il y a souvent des membres très actifs de la SIA. Cette circonstance est heureuse, et je pense sincèrement qu'aller plus loin serait une erreur. En effet, une représentation officielle et obligatoire de la SIA impliquerait automatiquement la représentation d'autres groupes. Le climat d'objectivité et de sérénité d'une commission de membres choisis uniquement sur leurs qualités et compétences pourrait en souffrir. Où la SIA et, avec elle, les associations d'anciens étudiants pourraient faire plus, c'est en réalisant des enquêtes auprès de leurs membres qui sont, en principe, répartis sur toute

la planète. Les questions à poser devraient correspondre à des préoccupations importantes des responsables tant universitaires que de la pratique.

Dans le domaine de la prospective, une collaboration EPF-SIA pourrait également se développer. Par exemple, la planification des postes de professeurs demande une vision assez précise des possibilités pour le futur. Dans cette recherche de scénarios, l'expérience de certains membres de la SIA pourrait apporter un complément précieux aux efforts faits dans nos écoles. Dans le passé, plusieurs interventions de la SIA ont secondé les autorités universitaires. Ainsi, en 1941, le Comité central de la SIA s'est préoccupé de l'avenir du département d'architecture à l'EPFZ, suite à la repourvue de la chaire du professeur O.R. Salvisberg. Il s'agissait d'une proposition de créer une chaire de planification locale, régionale et nationale. Finale-

ment, à l'assemblée des délégués, le Comité central a fait adopter une résolution «*saluant la création d'un institut pour la planification nationale et invitant les autorités universitaires à considérer convenablement dans l'enseignement les questions de planification locale, régionale et nationale*».

En 1950, la commission sociale a remis un rapport au Comité central allant parfaitement dans le sens imaginé ci-avant. Des propositions très concrètes ont été faites. A ce sujet, le rapport d'activité 1950 de la SIA donne l'information suivante, que je reproduis dans la langue originale:

«Die durch Ing. H. Meyer präsidierte Soziale Kommision unterbreitete dem C.C. während des vergangenen Jahres einen Bericht betreffend die Ausbildungsfragen der Ingenieure. Nach eingehender Prüfung dieses Berichtes hat sich das C.C. der darin enthaltenen Auffassung angeschlossen. Um die Schlussfolgerungen der Kommission zu verwirklichen, unterbreitete das C.C. diesen Bericht dem Präsidenten des Schweiz. Schulrates und dem Direktor der Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne. Eine Delegation des C.C. wird mit diesen Schulbehörden, wie auch mit der Konferenz schweiz. Gymnasialdirektoren, persönlich Kontakt aufnehmen, um ihnen den Sinn dieses Berichtes darzulegen und gemeinsam Wege zu suchen, die es ermöglichen, die Schlussfolgerungen zu verwirklichen. Der Bericht anerkennt voll und ganz die Verdienste unserer Technischen Hochschulen. Die gemachten Bemerkungen sind konstruktive Vorschläge, die das Ziel verfolgen, eine Ausbildung der Ingenieure im Sinne einer Vertiefung der Allgemeinbildung und einer technischen Ausbildung, die nicht spezialisiert ist, zu erreichen. Dies soll den jungen Ingenieuren erlauben, an alle technischen Probleme, die sich später in der Ausübung des Berufes stellen, heranzutreten und sie zu meistern.»

Il existe des cas où l'appui politique de la SIA serait le bienvenu. Le projet de nouvelle loi sur les EPF de 1984 est un cas modèle dont nous n'avons pas épousé, et de loin, toutes les possibilités de collaboration. La surcharge générale de tous les acteurs est peut-être l'une des causes principales de cet état de fait.

La protection du titre et les EPF

Dans notre système éducatif, le diplôme d'ingénieur autorise la pratique de la profession. Nous sommes conscients qu'une formation dans l'économie doit compléter la formation universitaire pour faire de nos diplômés des «produits finis», pour prendre une expression de la métallurgie. Le système de la Grande-

Bretagne est différent en apparence. L'université technique donne un titre académique. L'exercice de la profession est réglé par les associations professionnelles. En principe, après trois ans de pratique, l'ingénieur reçoit l'autorisation de pratiquer d'une manière autonome. La différence entre la Grande-Bretagne et notre pays est en fait plus formelle que réelle. En effet, comme je l'ai indiqué plus haut, je considère qu'un «apprentissage» dans l'entreprise est nécessaire de toute façon. Cet apprentissage porte sur la connaissance des mécanismes de l'entreprise, sur les normes appliquées, sur la stratégie des produits. Le jeune ingénieur peut exercer totalement ses capacités dans les domaines de la conception et du calcul, mais doit compter sur ses aînés pour l'intégration à l'entreprise. En fait, la situation de l'ingénieur suisse n'est pas différente de celle de l'ingénieur anglais. Si l'on tend vers la création d'une Europe technologique, nous devons admettre l'équivalence des diplômes universitaires sans réticences. Il faut compter sur la valeur des personnes et non sur la plus ou moins grande supériorité d'un papier. Cette manière de penser presuppose naturellement que les institutions universitaires travaillent avec sérieux et qu'elles ont le souci de la qualité.

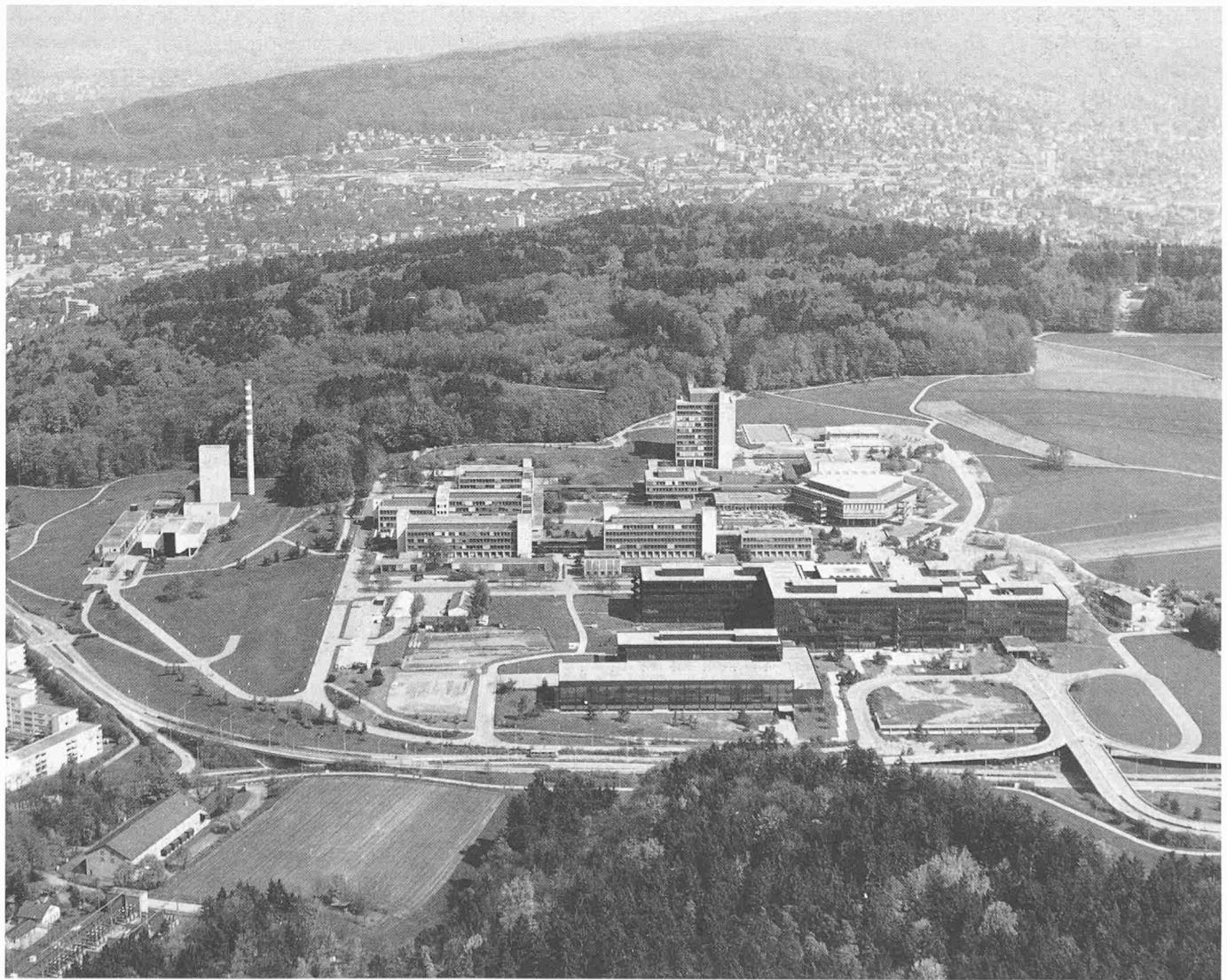
Ceci dit, la protection du titre a aussi été un terrain privilégié pour la collaboration entre la SIA et les écoles polytechniques. Au cours du long chemin qui a conduit au Registre suisse des ingénieurs, des architectes et des techniciens (REG), il y a eu une constante unité de vue sur les objectifs à atteindre. Les représentants des EPF à la commission de création, comme plus tard dans la commission de surveillance, ont joué un rôle important qui, je le crois, a été apprécié par la SIA. Les professeurs EPF ont aussi, par leur participation aux groupes d'experts pour l'appréciation des dossiers, contribué au renom du Registre par des décisions sages, non bureaucratiques et mettant en premier lieu en évidence les qualités humaines, scientifiques et techniques des candidats examinés.

La postformation: la SIA et les EPF

L'accroissement considérable des connaissances et l'obsolescence rapide de certitudes établies nous obligent à développer considérablement tout ce qui touche à la postformation. Dans ce domaine, une collaboration entre les EPF et la SIA est non seulement utile mais indispensable. A ce sujet, je suis de l'avis que ces contacts doivent se maintenir à plusieurs niveaux. Celui du Comité central et du Conseil des EPF pour promouvoir la politique et la stratégie. Celui des

écoles pour travailler avec les sections locales de la SIA. A cet égard, les sections romandes ont trouvé diverses formules de travail en commun dans leurs contacts avec l'EPFL, ce qui n'empêche nullement des accords bilatéraux. C'est naturellement pour les cours de recyclage et de perfectionnement que la collaboration peut être la plus intense. La structure existe qui permettrait un nouveau dynamisme. La Commission centrale de la formation permanente (CCF) de la SIA comprend des représentants des deux écoles polytechniques. Au niveau du Conseil des EPF, un projet «Avanti», issu des efforts entrepris après la remise du rapport d'optimisation de Hayek Engineering SA, précise une politique pour l'avenir. La postformation, les échanges d'étudiants et de collaborateurs scientifi-

ques, la collaboration inter-instituts devient une affaire européenne. Dans ce contexte, on imagine volontiers l'importance de l'introduction, en France par exemple, du Mastère dans les Grandes Ecoles et du Magistère dans les Universités pour se poser la question d'une réaction de notre part. Celle-ci doit venir des EPF mais l'opinion de la pratique est nécessaire. Lorsque nous formons des groupes de travail interne au domaine des EPF, il faut peut-être systématiquement réfléchir à une liaison avec un groupe SIA existant. A défaut d'initiative d'un côté, il faut compter sur celle de l'autre partie. Une meilleure compréhension mutuelle est indispensable. Elle ne peut s'obtenir que par un vrai dialogue où chacun cherchera d'abord à comprendre l'autre, pour réussir ensuite la synthèse nécessaire.



Vue aérienne de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, Hönggerberg (mai 1980)

Conclusion

Aujourd’hui, nous vivons dans un monde qui se modifie considérablement sous l’effet de l’information accrue et des nouvelles technologies. Les interactions entre ces deux systèmes principaux et à l’intérieur de ces systèmes deviennent aussi importantes que les systèmes eux-mêmes. Parallèlement, la disparité entre les pays en voie de développement et les pays industrialisés s’aggrave. Dans ce contexte, tout doit être entrepris pour créer une conscience planétaire amenant plus de solidarité et, il faut le dire, aussi plus de sagesse. Pour arriver à ce niveau d’intelligence (dans son acception la plus large), il faut commencer par les actions les plus modestes, elles-mêmes initiées par l’attitude individuelle.

On reproche volontiers aux politiciens de ne penser et agir qu’à l’horizon de la prochaine élection. Le scientifique, lui, notamment celui en recherche fondamentale, pense et agit pour le long terme. Il serait hautement favorable que le premier prépare mieux le futur et que le second aide à résoudre les problèmes du moyen terme. Dans cette perspective, je pense qu’il est nécessaire d’avoir une meilleure concertation entre la théorie et la pratique. Cela m’amène à dire, en revenant à la SIA, que nous devrions, en élaborant nos plans d’études et notre philosophie pédagogique, mieux utiliser le potentiel d’expérience considérable de cette société. A cet effet, une remise en question par chacune des parties de l’attitude actuelle pourrait ouvrir le débat sur une synergie créative. Il n’entre pas dans

mon propos d’esquisser ici les résultats possibles d’un tel débat. Du côté du domaine du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales, des modifications de structure sont en cours. Elles devront conduire à permettre une adaptation aux conditions changeantes de la vie actuelle et, par là, à préparer mieux nos étudiants à leur fonction de cadres. Par ces modifications, nous voulons aussi nous insérer mieux dans l’environnement culturel et professionnel.

Pour mener à bien notre mission, nous avons besoin de l’appui du contribuable, de nos autorités, de l’économie en général et particulièrement de l’industrie et des milieux professionnels. Il y a ainsi place pour la SIA. Cette place, comme nous l’avons vu, est déjà d’une certaine importance. Je pense que l’on peut faire mieux. Un indice dans ce sens est le choix d’un ancien président central de la SIA pour la présidence de la commission relative à l’étude d’une meilleure institutionnalisation des rapports entre les écoles polytechniques et l’industrie. Cette décision du Conseil des EPF est un clin d’œil pour d’autres initiatives au sujet desquelles la SIA, en tant que telle ou par l’intermédiaire de l’un ou l’autre de ses membres, pourrait jouer un rôle. C’est en tous les cas mon vœu en cette année 1987, au cours de laquelle la SIA fête son 150e anniversaire. C’est un événement considérable pour lequel je lui apporte mes vives félicitations.

Maurice Cosandey, prof., ing. dipl. EPFL
Président du Conseil des EPF (1.8.1978–28.2.1987)
Membre d’honneur de la SIA
Lausanne

Nächste Seite:

Gross-Sporthalle in Magglingen BE
Projekt und Bauleitung: Max Schlup, Arch. BSA/SIA, Biel
Gesamtleitung: Amt für Bundesbauten, Baukreis 3, Bern
Bauherr: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen
Fertiggestellt 1976
1977 ausgezeichnet mit dem Europäischen Stahlbaupreis



Zusammenarbeit mit der öffentlichen Hand

Jean-Werner Huber

150 Jahre sind eine lange Zeit. Wer ein solches Jubiläum feiert, wird sich zugleich Rechenschaft geben über das, was in der Vergangenheit geleistet wurde und wie die Zukunft aussieht. Die Leistungen des SIA in den 150 Jahren sind eindrücklich, er ist jung und dynamisch geblieben. Wer in dieser Hinsicht irgendwelche Zweifel hätte, dem ist die Durchsicht des umfassenden SIA-Normenwerkes, der Publikationen und der Fortbildungsprogramme zu empfehlen. Dem SIA ist es gelungen, die Beziehungen zwischen Ingenieuren und Architekten einerseits und den öffentlichen Instanzen des Bauwesens im Sinne einer auf Vertrauen beruhenden Partnerschaft zu gestalten. Diese Beziehungen, insbesondere mit den öffentlichen Baufachorganen, sind eng und vielgestaltig. Es ist daher mehr als ein bloßer Akt der Höflichkeit, wenn ich dem SIA im Namen der öffentlichen Baubehörden zum Jubiläum herzlich gratuliere und ihm für die bisher im Interesse der Bauwirtschaft und deren Auftraggeber erbrachten Leistungen danke. Ich verbinde meinen Dank und meine Gratulation zum 150jährigen Bestehen mit dem Wunsch, dass die heute bestehende partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen SIA und öffentlicher Hand zum richtungweisenden Beispiel werde.

Der Wert des Normenwerkes für die öffentliche Hand

Durch die föderalistische Struktur der Schweiz fällt primär die Baugesetzgebung in den Zuständigkeitsbereich der Kantone und die Baupolizeibestimmungen hauptsächlich in den der Gemeinden. In den letzten Jahrzehnten wurde aber das Baugeschehen vermehrt auch durch Bundesvorschriften – wie beispielsweise Landschafts-, Natur- und Heimatschutz, Raumplanung und Umweltschutz – beeinflusst, nicht zuletzt im Interesse einer Vereinheitlichung ihrer Auswirkungen. Nebst den öffentlich-rechtlichen Vorschriften der dreistufigen Gesetzgeber spielt das umfassende Normenwerk privatrechtlicher Fachverbände, insbesondere des SIA, eine bedeutende Rolle, sei es als ergänzendes Recht, als Regel der Baukunde oder als Mittel der Vertragsgestaltung.

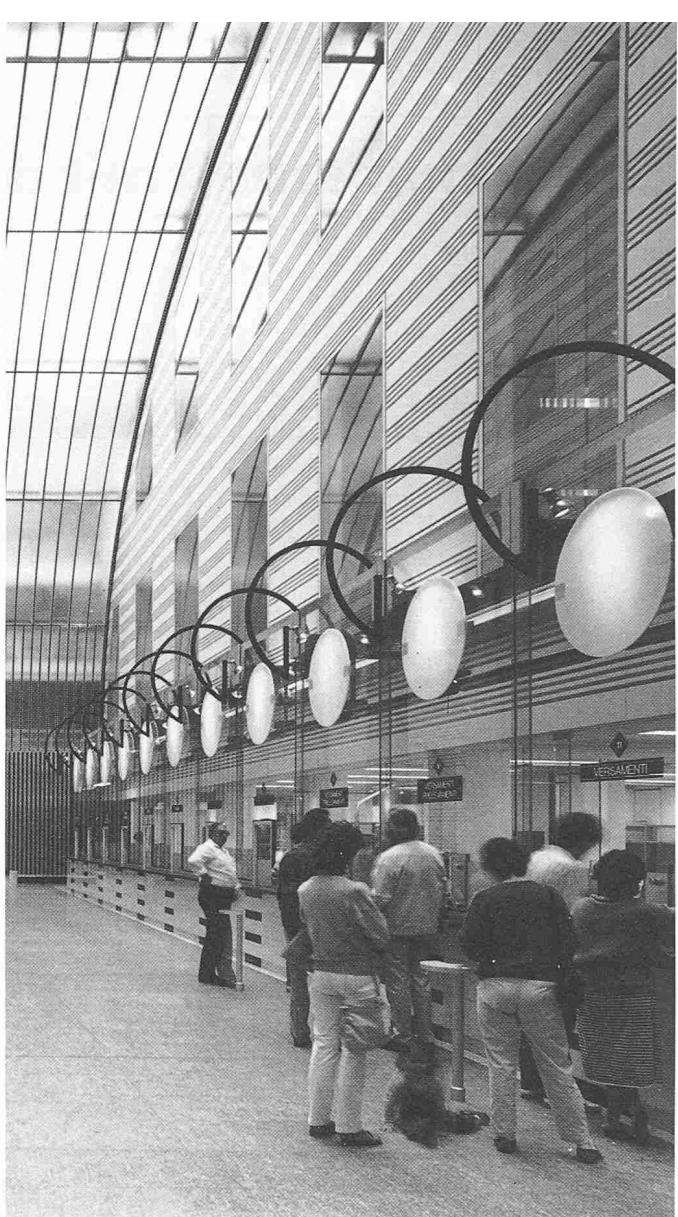
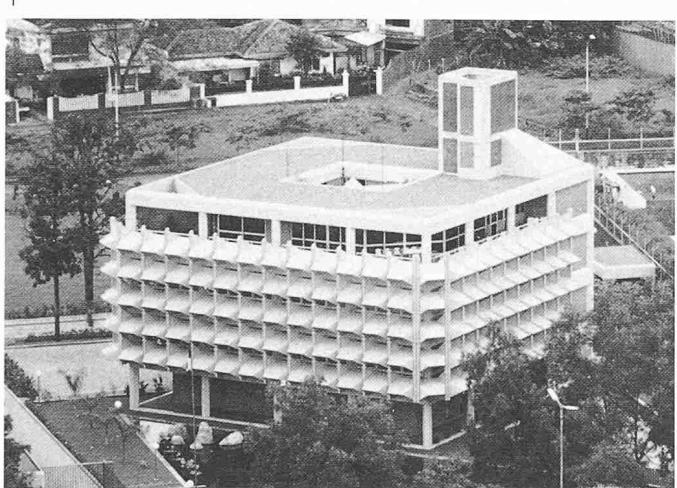
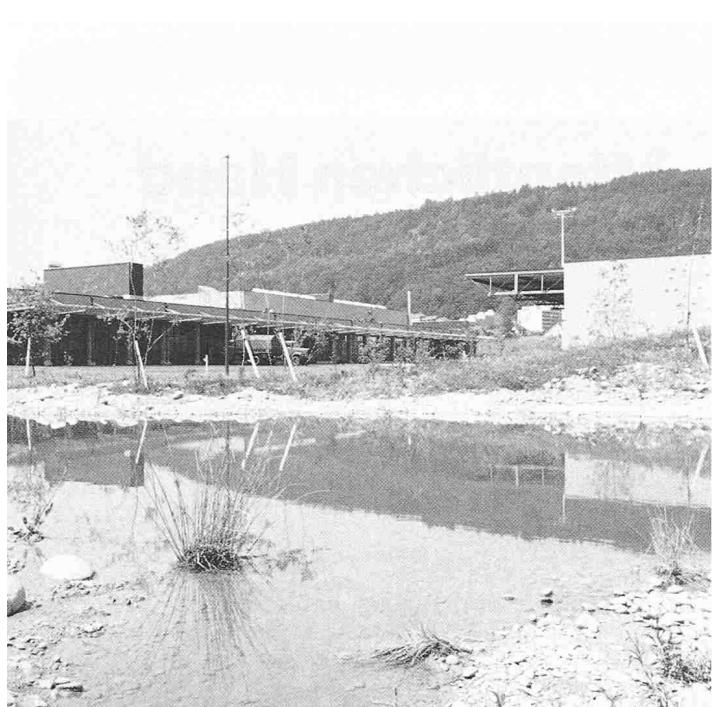
Unter diesen Voraussetzungen kommt dem Normenwerk des SIA eine besondere Bedeutung zu. Im Gegensatz zu unseren Nachbarländern werden Baunormen in der Schweiz nicht vom Bund oder von den Kan-

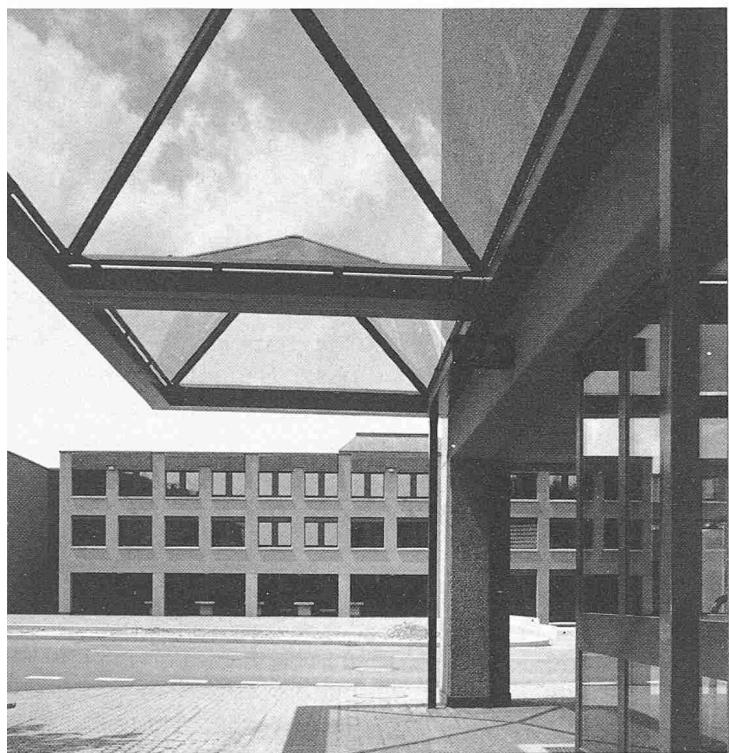
tonen, sondern von massgebenden Fachverbänden des Bauwesens, vorab vom SIA, erarbeitet. Der SIA kann heute ein umfassendes Werk von Ordnungen, Normen, Empfehlungen und Richtlinien sowie von zahlreichen Publikationen und Dokumenten ausweisen. Dieses Werk wird sehr weitgehend von den Bauorganen des Bundes und seiner Regiebetriebe, den Kantonen und Gemeinden sowie von den meisten Bauherren für ihre Bereiche als verbindlich erklärt. Es bildet wohl nebst den gesetzlichen Bestimmungen und den Vertragsakten die wichtigsten Grundlagen, auf die sich auch die Richter bei Streitigkeiten stützen. Diese Situation ermöglicht es dem Bund, für die von ihm zu errichtenden oder seiner Aufsicht unterstellten Bauten auf die Erarbeitung eigener Normen (auch im Hinblick auf Sicherheit) zu verzichten und damit Personal und erhebliche Kosten zu sparen. In der Baunormenverordnung des Bundesrates vom 21. August 1962 wird denn auch unter Art. 3, Absatz 1, bestimmt:

«Unter Vorbehalt der besonderen Vorschriften der Bundesgesetzgebung gelten als anerkannte Regeln der Technik die von massgebenden Fachvereinigungen und Organisationen herausgegebenen technischen Normen.»

Dem privatrechtlichen Normenwerk im Bauwesen kommt zudem in unserem föderalistisch aufgebauten Staat eine wichtige harmonisierende und koordinierende Funktion zu, welche die Kantone nur in einem sehr beschränkten Umfang bereit sind, dem Bund zu übertragen. Hingegen hat sich über das privatrechtliche Normenwerk eine wertvolle und allgemein anerkannte Koordination eingespielt. Diese ist besonders bei den immer zahlreicher werdenden subventionierten Bauten von Bedeutung, bei denen mehrere Subventionsträger auftreten (Bund, Kantone und Gemeinden). Übrigens ist es m.E. Aufgabe des Bundes, diese Koordination, die auch im Interesse der Bauschaffenden liegt, zu fördern.

Seit Jahren wirken Vertreter von Bauorganen des Bundes, der Eidgenössischen Technischen Hochschulen, der Annexanstalten, der Kantone und Gemeinden bei der Vorbereitung und Überarbeitung der Normen, Empfehlungen und Ordnungen mit. Diese Mitarbeit gibt ihnen die Möglichkeit, die Interessen der öffentlichen Hand zu wahren und stellvertretend auch die Interessen der nicht erfassbaren privaten Bauherren zu berücksichtigen. Dadurch erhalten die Normen und





- 1 Erweiterung des Eidgenössischen Zeughauses,
Brugg: Biotop
C. Froelich und R. Keller, Arch. SIA, Brugg
- 2 Schweizer Botschaft in Jakarta 1983-85
International Design Consultants, Jakarta, vertreten durch Hassan
R. Vogel, dipl. Arch. ETHL, Jakarta
- 3 Säntis Fernmelde-Mehrzweckgebäude mit Bergstation der
Schwebebahn 1970-76
R. und E. Guyer, Arch. BSA/SIA, Zürich
- 4 Direzione dell' XI Circondario postale, Bellinzona 1980-84
A. Bianchi, arch. SIA, A. Galfetti, Arch. FAS/SIA, R. Molina,
arch. SIA, Bellinzona
- 5 Bâtiment de l'Agence centrale de recherches
du Comité international de la Croix-Rouge à Genève, 1981-84
M. Girardet, arch., en association avec M. Borges, A. Burnier et A.
Robert-Tissot, arch., Genève
- 6 Ausbau und Sanierung des Waffenplatzes Emmen 1982-86
(Eingang zum Kommando- und Lehrgebäude)
A. und L. Ammann, Arch. BSA/SIA, Luzern
- 7 Tour de contrôle pour la navigation aérienne à Genève-Cointrin
1980-84
J.-M. Ellenberger, arch. SIA, J.-J. Gerber, arch. SIA, F. Mentha,
arch. FAS/SIA, Genève
- 8 Chur Welschdörfli-Überdeckung der archäologischen Funde 1986
P. Zumthor, Arch. BSA, Haldenstein/GR
- 9 Centro sportivo di Tenero 1983-85
Otto & Associati SA, architetti ETH/FAS/SIA, Lugano



7



8

9



Ordnungen eine Ausgewogenheit, die sie zu allgemein anerkannten Dokumenten des Bauwesens machen.

Das Bauvolumen der öffentlichen Hand dürfte 1986 erneut rund 12 Milliarden Franken betragen oder etwa 34% aller Bauinvestitionen in der Schweiz. Der Bund als Bauherr (inkl. PTT und SBB) wird davon für nahezu 2 Milliarden Franken Bauleistungen für bundeseigene Anlagen veranlassen. Die Einflussnahme des Bundes auf die Bautätigkeiten übersteigt aber wesentlich den genannten Anteil. Mit den von ihm ausgerichteten Subventionen, Beiträgen und Darlehen an bauliche Massnahmen dürfte er direkt oder indirekt ein Bauvolumen von nahezu 5 Milliarden Franken auslösen, d. h. rund 15% der Gesamtbautätigkeit. Für alle diese Bautätigkeiten hat das privatrechtliche Normenwesen eine entsprechende Bedeutung. Die Aufstellung von Ordnungen, Normen und Empfehlungen im Bauwesen setzt umfangreiche Untersuchungen und Arbeiten voraus, und es wäre unwirtschaftlich, wenn Baufachorgane der öffentlichen Hand eigene Dokumente erarbeiten würden, ganz abgesehen davon, dass sie dafür über einen zusätzlichen grossen Mitarbeiterstab verfügen müssten.

Für die Projektierung und Bauausführung des bedeutenden Bauvolumens der öffentlichen Hand werden weitgehend private Architektur- und Ingenieurbüros beauftragt, deren Inhaber und Mitarbeiter zu einem grossen Teil Mitglieder des Berufsvereins SIA und somit entsprechend dessen Standesregeln und Statuten unabhängige, qualifizierte Partner der Bauherrschaften sind. Es fehlen aussagekräftige Statistiken über die Auftragsverhältnisse. Immerhin kann festgehalten werden, dass z. B. das Amt für Bundesbauten 1985 eine Honorarsumme von über 58 Millionen Franken aufgrund von rund 1600 Vertragsabschlüssen verschiedensten Umfangs im Rahmen von SIA-Honorarordnungen ausbezahlt hat. Das Spektrum der dadurch ausgelösten Aufträge in zivilen und militärischen Hoch- und Tiefbaubereichen und Installationen ist bedeutend. Bedenkt man, wie anspruchsvoll diese Aufträge sind, wie stark sie den kritischen Augen der Öffentlichkeit ausgesetzt sind, so wird klar, welche grosse Verantwortung in diesem Zusammenhang auch auf den Schultern der beauftragten Ingenieure und Architekten und ihren Mitarbeitern lastet. Ihre Durchführung ist nur möglich aufgrund einer engen Zusammenarbeit und einem Partnerschaftsverhältnis mit freischaffenden Büros, die das Baugeschehen des Bundes mit seinen vielfältigen Verflechtungen mitgestalten. Die öffentlichen Auftraggeber – und natürlich auch die privaten Bauträger – erwarten von den Beauftragten viel In-

novations- und Anpassungsfähigkeit; dazu sind hochqualifizierte Arbeitskräfte von grosser Bedeutung. In diesem Sinne ist der stete Einsatz des SIA sehr wertvoll.

Anpassung und Beweglichkeit – Trümpfe des SIA

Die Grundhaltung der öffentlichen Hand gegenüber dem SIA besteht in einem Appell zur Anpassungsfähigkeit und Beweglichkeit. Wie jeder andere Bereich der Wirtschaft wird sich auch der SIA nicht der Herausforderung der technischen, wirtschaftlichen, politischen und sozialen Entwicklung entziehen können. Mehr denn je wird für das sinnvolle Weiterbestehen des SIA seine Bereitschaft zur Entwicklung, zur Weiterbildung und zur Anpassung an neue Situationen ausschlaggebend sein. Der SIA hat während 150 Jahren bewiesen, dass er zu Recht und gerade heute vertrauensvoll in die Zukunft blicken darf.

- Das Bekenntnis zum Leistungswettbewerb als Voraussetzung zur freien Marktwirtschaft,
 - der gesunde Realismus,
 - die beachtenswerte Anpassungsfähigkeit der SIA-Büros bei Nachfragerückgängen, gepaart mit einer angestammten Beweglichkeit der Inhaber und Mitarbeiter,
 - der Wille, mit der Entwicklung der Bautechnik Schritt zu halten und das Normenwerk neuen Bedürfnissen anzupassen und zu ergänzen
- bilden die Trümpfe, welche der SIA immer ausspielen kann.

Mit dieser Einstellung kann der SIA auch weiterhin mit aller Festigkeit, ja Hartnäckigkeit in der Vertretung der Interessen seiner Mitglieder den Weg des Gesprächs und der Verständigung mit den Behörden finden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch in Zukunft ein nicht unwesentlicher Teil der Aufträge von der öffentlichen Hand ausgelöst oder mitfinanziert wird. Erhebungen über Auftragsverhältnisse bestätigen dies, und ihnen ist zu entnehmen, dass sich Zukunftsbilder der SIA-Berufe auch nach der Vielfältigkeit der öffentlichen Investitionen richten sollen. Die Realisierung öffentlicher Investitionen erhält immer grössere Bedeutung, denn im allgemeinen erfordern einerseits öffentliche Bauten bedeutende finanzielle Mittel und andererseits ist der Souverän daran interessiert, dass die Kosten reduziert, die Bauten aber umweltgerecht, funktionell und wirtschaftlich (Investitions- und Folgekosten) ausgeführt werden. Dies bedeutet, dass eine intensive Zusammenarbeit unumgänglich ist, und hier

werden die politischen Einflüsse an Gewicht zunehmen. Damit die Behörden ihre politischen Investitionsaufgaben übernehmen können, sind sie auf eine enge Zusammenarbeit mit Bauschaffenden angewiesen, und zwar auf solche, die über die – wenn auch weitgesteckten – Grenzen ihrer Fachbereiche hinaus die Zusammenhänge erkennen und beachten, d. h. also auf solche, die nicht nur Erkenntnisse und Wissen ins baulich Machbare umsetzen, sondern solche, die auch ökologische, ethische, ökonomische und politische Gesichtspunkte mitberücksichtigen. Wenn wir der Baufindlichkeit entgegentreten wollen, müssen wir uns bewusst sein, dass es darauf ankommt, unser Fachwissen durch eine zusätzliche Berufsorientierung in ökologischer, ethischer, ökonomischer und politischer Richtung zu ergänzen. Wir müssen uns klar werden, dass überfachliche Qualifikationen notwendig werden, um über die Grenzen der eigentlichen Bau Fachgebiete hinaus den Erwartungen und Herausforderungen der Gesellschaft bezüglich der gebauten Umwelt entsprechen zu können. Schliesslich wäre noch festzuhalten, dass es auch Aufgabe der Baufachleute ist, die Benutzer der gebauten Umwelt über ihre Eigenverantwortung aufzuklären und ihnen ein entsprechendes Handeln nahezulegen. Dadurch könnten in verschiedenen Bereichen oft bessere Resultate erzielt werden.

Eine Lagebeurteilung anlässlich des 150-Jahr-Jubiläums zeigt eine eindrückliche Leistung des SIA und

vieler seiner Mitglieder. Für die kommenden Jahre wird es vermehrt darum gehen, sich dafür einzusetzen, dass diese Leistungen zum Tragen kommen, d. h. dass sie sinnvoll in die geschilderte Betrachtungsweise einbezogen werden. Es geht doch um Erhaltung eines wichtigen Trägers unserer Volkswirtschaft, des Bauwesens; eine Zukunft ohne Bautätigkeit ist nicht denkbar. Baubedürfnisse wird es immer geben, auch wenn sie sich wandeln. Das Bauen soll verstanden werden als ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Bewältigung unserer gegenwärtigen und zukünftigen Probleme. Die Unterlagen des SIA und die Mitglieder des SIA nehmen im Baugeschehen der öffentlichen Hand eine wichtige Stellung ein. Mit meinem eingangs ausgedrückten Dank verbinde ich den Wunsch, der SIA möge immer wieder Frauen und Männer in den Organisationen, Kommissionen und Fachgruppen haben, die gewillt sind, durch intensive Mitarbeit einen Beitrag zur Entwicklung der verschiedensten Bereiche des Baugeschehens zu leisten. So wird auch den Normen, den Ordnungen und Empfehlungen sowie der Dokumentationsreihe des SIA eine wertvolle und glückliche Zukunft beschieden sein.

Prof. Jean-Werner Huber, dipl. Arch. SIA/BSA
Direktor des Amtes für Bundesbauten 1973-1986
Bern

Schweizerischer
Ingenieur- und Architekten-Verein.

Provisorische Normen für Projektierung,
Ausführung und Kontrolle

von Bauten in armiertem Beton

aufgestellt vom

Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein

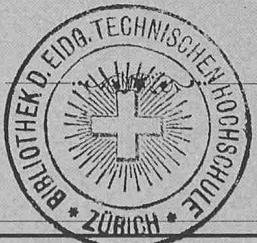
nebst einem erläuternden Berichte

von

Prof. Schüle

Direktor der eidgen. Materialprüfungsanstalt in Zürich.

Zürich, August 1903.



DRUCK V. F. LOHBAUER, ZÜRICH.

Das technische Normenwerk des SIA

Max Portmann

Es ist nicht beabsichtigt, hier die Entwicklung des technischen Normenwerks des SIA chronologisch darzustellen. Vielmehr soll versucht werden, das Bedürfnis für Normen, deren rechtliche Bedeutung, die grundlegenden Anforderungen an Normen, die nationalen und internationalen Randbedingungen, die Struktur des Normenwerks und die Organisation der Normenarbeit aufzuzeigen und einen Überblick über den Stand der SIA-Normen im Jahre 1987 zu geben.

Das Bedürfnis für Normen

Das Zusammenleben der Menschen ist von kleinsten Gemeinschaften bis zu ganzen Völkern und darüber hinaus auf globaler Ebene nur möglich, wenn gewisse Regeln – Normen – eingehalten werden. So ist denn auch das weit in die Geschichte der Menschheit zurückreichende Bestreben erkennbar, Normen des Zusammenlebens, ethische, religiöse, rechtliche aufzustellen. Aus den letzteren sind im Laufe der Jahrtausende gewaltige Rechtsgebäude entstanden, welche in hierarchischer Folge die Grundgesetze, die Staatsform, die Menschenrechte regeln, gefolgt von den Gesetzen, die in immer weitergehender Konkretisierung sich mit bestimmten Gebieten des menschlichen Lebens und der menschlichen Tätigkeiten im öffentlich- und privatrechtlichen Bereich befassen. Eine weitere Konkretisierung erfahren die Gesetze auf der Stufe der Verordnungen und schliesslich in den Verfügungen, die sich an ganz bestimmte Adressaten richten.

Im industriellen Zeitalter ergab sich zudem das Bedürfnis nach Vereinheitlichung und Regelung von Benennungen, Kennzeichen, Formen, Grössen, Abmessungen und Beschaffenheit von industriellen Erzeugnissen mit dem Ziel: Verringerung der Sortenzahl, Verbilligung der Herstellung, einfachere Lagerhaltung, leichterer Ersatz und Austauschbarkeit.

Im Bauwesen ging diese Normierung sehr langsam vorwärts. In seinen ersten Jahrzehnten beschäftigte sich der SIA vor allem mit Regeln der Honorierung für Leistungen der Ingenieure und Architekten. Erst 1883 sah man sich zu einer Vereinheitlichung der Backsteine veranlasst, und um die gleiche Zeit wurden Regeln für die Klassifikation von Eisen und Stahl, Normalbedingungen für Brücken- und Eisenbahnmaterial und eiserne Dachkonstruktionen aufgestellt. 1901 folgte die erste Norm für hydraulische Bindemittel.

Die weitere Entwicklung der technischen Normierung im Bauwesen führte auch dazu, Regeln für die Sicherheit von Baukonstruktionen, Regeln für Messen, Ausmass und Abrechnung aufzustellen, Positionen für Offerten zu normieren und standardisierte Vertragsbedingungen vorzuschlagen. Heute stellen die technischen Normen des SIA ein umfassendes Werk dar, das den aktuellen Stand technischen Wissens auf den verschiedenen Gebieten des Bauwesens in konkrete Regeln und Anordnungen zusammenfasst, welche über die Fachwelt hinaus als Regeln der Baukunde anerkannt sind.

Die eingangs erwähnten Regeln, Normen, Gesetze und Verordnungen, welche das menschliche Zusammenleben in einer immer komplexer werdenden politischen, wirtschaftlichen und technischen Umwelt ermöglichen sollen, dürfen jedoch den einzelnen Menschen und gesellschaftliche Gruppen nicht so eingrenzen, dass die geistige Freiheit und Regsamkeit, die Initiative, der Unternehmungsgeist und der Wille zum Fortschritt erlahmen. Es scheint, dass wir heute an einer Schwelle angelangt sind, wo die Regelungsdichte auf allen Gebieten des politischen und gesellschaftlichen Lebens, der wirtschaftlichen und beruflichen Tätigkeit, ja sogar der Freizeit Unbehagen auslöst. Die Übersichtlichkeit ist verlorengegangen. Gesetze und Vorschriften werden immer komplizierter und daher von den meisten Adressaten kaum mehr verstanden. Dieses Unbehagen hat sich auch auf die technische Normierung ausgedehnt, weil sich manche Ingenieure und Architekten durch zu viele und allzusehr in Details gehende Vorschriften in ihrer gestalterischen Freiheit eingeengt fühlen. So sehr also Normen heute mehr denn je unbedingt erforderlich sind, so sehr werden sich die Normenschaffenden auf das Wesentliche, auf das wirklich Normenwürdige konzentrieren müssen. Normen sollen Hilfsmittel für gut ausgebildete Fachleute sein und keine Lehrbücher, welche mangelnde Ausbildung und fehlende Kenntnisse ersetzen.

Rechtliche Bedeutung technischer Normen

Technische Normen legen Begriffe, Symbole, Darstellungen, Definitionen fest und dienen damit der Verständigung. Der Sicherheit dienen sie durch Festlegung der den Berechnungen zugrunde gelegten Bela-

stungen und Beanspruchungen sowie der erforderlichen Tragfähigkeitsreserven von Tragwerken, durch Festlegung der Anforderungen an die Baustoffe, durch Aufstellung wichtiger konstruktiver Regeln. Zur Erreichung und Erhaltung der Qualität legen die Normen Mindestanforderungen an Baustoffe, Bauteile und Bauwerke sowie die entsprechenden Prüf- und Messverfahren fest. Dem Schutz von Menschen, Bauten und Umwelt dienen Normen durch Festlegung von Grenzwerten und Anweisungen im Schall-, Wärme- und Brandschutz sowie durch Regeln zur wirtschaftlichen und umweltgerechten Verwendung von Energie im Hochbau.

Diese Normen folgen in dem im ersten Abschnitt angetönten Rechtsgebäude der Stufe der Verordnung. Sie wenden sich mit einem konkreten Inhalt an eine Vielzahl der im Bauwesen Tätigen. Sie haben sich im Rahmen der Gesetze und Verordnungen zu halten. Sie bilden ergänzendes Recht. Ihre Anwendung ist zwar nicht befohlen, aber geboten, und ihre Nichtanwendung kann Nachteile verursachen.

Die Bedeutung der Normen ist um so grösser, je aktueller sie hinsichtlich des in ihnen verarbeiteten Wissensstandes aus Lehre und Praxis sind und je breiter sie sich auf die interessierten Kreise abstützen. Indem sie als Regeln der Baukunde durch die Fachwelt anerkannt werden, beanspruchen sie auch dort Geltung, wo dies nicht ausdrücklich erwähnt ist. Normenkonformes Verhalten gilt als korrekt, normeninkonformes Verhalten bedarf der Rechtfertigung. Die Normen stellen daher für die Verantwortlichen einen wesentlichen Sicherheitsfaktor dar. Ihre Anwendung und Beachtung verschafft den Verantwortlichen eine Sicherheit, technisch richtig gehandelt zu haben, während ihre Nichtanwendung vermuten lässt, die anerkannten Regeln der Baukunde seien missachtet worden. Dem Verantwortlichen obliegt es dann nachzuweisen, dass sein Verhalten im konkreten Fall richtig, die Norm jedoch untauglich war.

Im Gegensatz zu diesen Regeln, die bestimmen, *wie etwas gemacht werden soll*, stehen vertragsgestaltende Normen, welche organisatorische und verfahrensmässige Fragen behandeln und damit festlegen, *wer was in welchem Verfahren zu tun hat*. Sie machen Vorschläge zur Vertragsgestaltung und erhalten nur mit ausdrücklicher Anerkennung durch die Partner Geltung. Daraus geht hervor, dass die technischen Normen als Regeln der Baukunde keine solchen organisatorischen Festlegungen enthalten dürfen. Diese würden dadurch die Vertragsfreiheit beschränken. Solche in den technischen Inhalt integrierten organisatorischen Bestimmungen könnten deshalb zur Ablehnung

der ganzen Norm führen. Dieser Problematik, auf die vor allem Prof. M. Lendi hingewiesen hat, ist bis vor kurzem zu wenig Beachtung geschenkt worden.

Grundsätzlich wird nun allerdings in den Leistungs- und Honorar-Ordnungen (LHO) festgelegt, wer was zu tun hat. Jedoch ist nicht zu erkennen, dass diese Ordnungen niemals alle Einzelheiten an Aufgaben, Pflichten, Kontrollen und Abgrenzungen enthalten können, die sich auf verschiedene Bauweisen, Bauobjekte, Rohbau, Ausbau, Installationen der Haustechnik und auf verschiedene Funktionsträger beziehen. Solche Einzelheiten, die mit der betreffenden Technik eng verbunden sind, müssen zweckmässigerweise mit der technischen Norm verbunden werden. Sie sollen aber nicht im Widerspruch stehen zu den LHO und sie sind als deren weitere Konkretisierung zu betrachten. Solche Bestimmungen sind deutlich vom rein technischen Inhalt abzuheben und zusammenzufassen, damit sie von den vertragschliessenden Parteien klar erkannt und gegebenenfalls anwendbar erklärt werden können. Der Norminhalt ist somit in einen technischen und organisatorischen Teil zu gliedern, wobei in letztem Leistung und Lieferung sowie Aufgaben der beteiligten Fachleute als Empfehlungen für die vertragschliessenden Parteien enthalten sein sollen.

Zu den vertragsgestaltenden Normen zählt auch SIA 118 «Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten», die Regeln betreffend Abschluss, Inhalt und Abwicklung von Verträgen über Bauarbeiten enthält. Diese Allgemeinen Geschäftsbedingungen werden erst rechtswirksam, wenn die Partner sie ausdrücklich als Bestandteil des Werkvertrages bezeichnen.

Die LHO, SIA 118 und weitere in technischen Normen empfohlenen organisatorischen Lösungen sind im Gegensatz zu manchen von Interessenverbänden erlassenen allgemeinen Geschäftsbedingungen Verständigungswerke, die sich sehr breit auf die am Baugeschehen Beteiligten abstützen und dadurch ihre Anwendung erleichtern und eine wirtschaftliche Bauausführung ermöglichen. Wenn es auch für einen Bauherrn schwierig sein dürfte, unter Wegbedingung von SIA 118 einen insgesamt günstigeren Werkvertrag auszuhandeln, betont der SIA dennoch klar die Vertragsfreiheit der Partner.

Grundlegende Ansprüche an die Normen

Normen sollen nur geschaffen werden, wenn für sie ein einleuchtender Bedarf vorhanden oder zu erwarten ist. Als Grundsatz über allem Normenschaffen soll des-

halb stehen: Soviel wie unbedingt nötig, so wenig wie möglich. An erster Stelle steht die sachliche Richtigkeit und Glaubwürdigkeit. Normen sind daher laufend dem aktuellen Stand des technischen Wissens anzupassen. Zur Bearbeitung sind ausgewiesene Fachleute aus allen interessierten Kreisen heranzuziehen. Normen dürfen nicht zu wirtschaftlichen Vorteilen einzelner Interessierter führen.

Inhalt und Text sind so knapp wie möglich zu fassen, und es sind klare Anforderungen und Werte festzulegen. Erläuterungen und Ergänzungen sind entweder im Text graphisch als solche zu kennzeichnen oder in einem Anhang zusammenzufassen.

Normen sind Regeln für den Normalfall, können daher keine allgemeingültigen Rezeptbücher und dürfen keinesfalls Lehrbücher sein. Sie sollen jedoch so weit vollständig sein, dass mit ihnen Bauaufgaben auf Grund eines soliden Fachwissens gelöst werden können. Inhalt, Form und Umfang einer Norm bilden ein Optimierungsproblem, das in jedem einzelnen Fall zu lösen ist.

Nationale und internationale Randbedingungen

Nationale Dachorganisation des Normenwesens ist die Schweizerische Normenvereinigung SNV. Sie ist ein Verein gemäss Art. 60ff des ZGB mit gemeinnütziger Tätigkeit, wurde 1962 gegründet und Mitte der siebziger Jahre restrukturiert. Die heute vorliegenden Statuten sind am 15.6.1977 von der Mitgliederversammlung genehmigt worden. Der Zweck der Vereinigung besteht «*in der Schaffung, Veröffentlichung und Verbreitung schweizerischer Normen, der Koordination der nationalen Normentätigkeit, der Zusammenarbeit mit andern Organisationen, die gleiche Ziele anstreben, sowie der Vertretung der Schweiz in der ISO (Internationale Normenorganisation) und im CEN (Europäisches Komitee für Normung) und ähnlichen Organisationen*» (Art. 3 der Statuten).

Die Normen werden in sechs Fachnormenbereichen und einem interdisziplinären Normenbereich erarbeitet. Träger und leitende Instanz des Fachnormenbereichs Bauwesen ist der SIA. Die Teilbereiche Masskoordination, Bau für Behinderte und Normpositionenkatalog im Hochbau werden von der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung (CRB) betreut. Für Strassenbau und Verkehrstechnik ist die Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute (VSS) in einem eigenen Fachnormenbereich zuständig.

«Für die materielle Ausarbeitung der Normen sind in

der Regel die erforderlichen Fachleute aus allen interessierten Kreisen, insbesondere der Herstellung, der Verteilung, des Verbrauchs und des Prüfwesens, sowie Vertreter der Wissenschaft, der Behörden und staatlicher Institute und gegebenenfalls Spezialisten aus benachbarten Gebieten beizuziehen.» (Art. 15 der Statuten)

Als leitende Instanz des Fachnormenbereichs Bauwesen ist der SIA somit verantwortlich dafür, dass alle aufgeführten Interessenten zur Mitarbeit eingeladen werden und zu den Normenentwürfen Stellung nehmen können. Zur Inkraftsetzung bedarf die Norm der Genehmigung der daran Interessierten, was ein geordnetes, öffentliches Vernehmlassungsverfahren voraussetzt.

Die Berücksichtigung der internationalen Normung soll zu Harmonisierung gleichartiger Normen verschiedener Länder führen sowie die eigene Normenarbeit von der weltweiten Forschung profitieren lassen. Darüber hinaus hat sich aber die Schweiz im Rahmen des GATT, durch den Handelsvertrag mit der EG und im Vertragswerk der KSZE verpflichtet, in den Normen keine technischen Bestimmungen zu dulden, welche die Einfuhr gleichwertiger Produkte aus dem Ausland erschweren, und keine Sicherheitsanforderungen zu stellen, die vom international anerkannten Mass so abweichen, dass ein normaler Wettbewerb behindert oder gar verunmöglicht würde.

Die Mitarbeit bei ISO und CEN steht allen Ländern offen. Die Genehmigung und Übernahme der dort ausgearbeiteten Normen in das nationale Normenwerk ist klar geregelt. 1985 hat nun aber die EG beschlossen, bis 1992 einen Binnenmarkt unter den 12 zur Gemeinschaft gehörenden Ländern einzuführen. Zur technischen Harmonisierung hat die Kommission der europäischen Gemeinschaft Regelwerke in Auftrag gegeben, die Eurocodes (EC). Sie betreffen Entwurf, Bemessung und Ausführung von Hoch- und Ingenieurbauwerken. Da die Schweiz nicht zur EG gehört, hat sie offiziell bei der Erarbeitung und Genehmigung dieser EC kein Mitspracherecht, wohl aber werden diese Normen auch für unser Land von Einfluss sein. Es ist deshalb für die schweizerischen Normenkommissionen wichtig, die EC-Arbeiten zu verfolgen und durch persönliche Kontakte in internationalen Fachgremien (CEB, EKS, IVBH u. a.) unsere wichtigsten Anliegen in die Ausarbeitung der EC einzubringen.

Struktur des Normenwerks

Im Hinblick auf den *Umfang des Normenbereichs* unterscheidet man:

- *Generelle Normen*, deren Aussagen das ganze Gebiet des Bauens beschlagen. Dazu gehören z. B. Anforderungen an Baumaterialien mit Prüfmethoden und Prüfnormen, Belastungsannahmen, kubische Berechnung von Hochbauten, Anwendung der SI-Einheiten im Bauwesen, Energie im Hochbau, Wärme-, Schall- und Brandschutz u. a. m.
- *Spezielle Normen*, welche die Grundlage für die Ausführung der einzelnen Arbeitsgattungen und Bauweisen enthalten. Es sind dies z. B. Bauten aus Stahl, Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Holz und Mauerwerk, Kanalisationen, Untertagebauten, das weite Gebiet des Innenausbau im Hochbau sowie die Anlagen der Haustechnik.

Im Hinblick auf den *Stand der Technik* unterscheidet man:

- *Normen*: Sie sind anerkannte Regeln der Baukunde und beruhen auf den aktuellen Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik sowie auf den Erfordernissen der Praxis. Sie fassen diese auf bestimmten Gebieten in konkreten Verhaltensregeln und Anordnungen zusammen. Sie bilden die Grundlage für die Sicherheit, die Qualität und die fachgerechte Ausführung von Bauwerken und Anlagen sowie für die Qualität der zu verwendenden Baustoffe. Sie sollen in der Regel unverändert angewendet werden. Nur wenn besondere Umstände vorliegen, kann auf eigene Verantwortung von ihnen abgewichen werden.
- *Richtlinien* sind Erläuterungen zur Anwendung und Auslegung von Normen. Sie können auch Verfahren, Berechnungsmethoden, konstruktive Regeln und Massnahmen festlegen sowie Normen allenfalls in bestimmten Bereichen ergänzen.
- *Empfehlungen* umschreiben Regelungen in Bereichen der Bautechnik, die einer Normung nicht oder noch nicht zugänglich oder dafür nicht geeignet sind, wo sich aber solche Regelungen als nützlich erweisen. Empfehlungen können Vorstufe für Normen auf Gebieten sein, die in derart rascher Entwicklung begriffen sind, dass Normen noch nicht erlassen werden können.

Im Hinblick auf die *rechtliche Bedeutung* unterscheidet man:

- *Technische Normen*, die als Regeln der Baukunde aussagen, was wie zu machen ist.
- *Organisatorische Normen*, die als formulierte Vorschläge zur Vertragsgestaltung aussagen, wer was in welchem Verfahren machen soll.

Private, nicht staatliche Normierung

Der schweizerische Gesetzgeber hat davon Abstand genommen, Regeln der Baukunde aufzustellen, offensichtlich im Vertrauen auf die Fachkompetenz und das Verantwortungsbewusstsein der Ingenieure, Architekten und Unternehmer. Der Gesetzgeber hat aber auch davon abgesehen, dem SIA den Auftrag zur Ausarbeitung von Normen zu geben und ihn damit zu einer halbstaatlichen Organisation mit Gesetzgebungsbeifugnis zu machen.

Aus dieser Situation heraus hat der SIA als privater Verein sich selbst den Auftrag zur Entwicklung eines technischen Normenwerkes gegeben. Das hat den Vorteil der Flexibilität. Denn eine teilweise Verstaatlichung führt mit aller Wahrscheinlichkeit zur statischen Behandlung der Normen, welche der raschen Entwicklung von Wissenschaft und Technik im Bauwesen nicht richtig zu folgen vermöchte. Die laufende Anpassung an diese Entwicklung ist dem SIA in Zusammenarbeit mit weiteren Fachverbänden, Lehre und Forschung gelungen und muss weiterhin gelingen, soll die Anerkennung der Normen als Regeln der Baukunde gesichert bleiben. In der Verordnung über die Berechnung, die Ausführung und den Unterhalt der der Aufsicht des Bundes unterstellten Bauten (Baunormenverordnung) «gelten als anerkannte Regeln der Technik die von massgebenden Fachvereinigungen und Organisationen herausgegebenen Normen». In der darauf abgestützten Verfügung des EVED werden die SIA-Normen 113 Mauerwerk, 115 Hydraulische Bindemittel, 160 Belastungsannahmen, 161 Stahlbauten, 162 Bauten aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, 164 Holzbauten ausdrücklich als anerkannte Regeln der Technik bezeichnet.

In der laufenden Gesetzgebung geht das Bestreben dahin, sich auf das Grundsätzliche zu beschränken und in den Verordnungen betreffend technische Einzelheiten auf die anerkannten Normen zu verweisen. Gesetze zu ändern ist mühsam und zeitraubend. Normen können demgegenüber relativ leicht und kurzfristig revidiert und der technischen Entwicklung angepasst werden.

Arbeitsorganisation, Vernehmlassungs- und Genehmigungsverfahren

Die rasche Entwicklung neuer Techniken, die zunehmend grosse Bedeutung des Energiebereichs im Hochbau, die Neustrukturierung der SNV und die daraus dem SIA erwachsenden Verpflichtungen, der zu-

nehmende Einfluss übernationaler Normen haben zu einer gesteigerten Tätigkeit auf dem Gebiet des Normenwesens geführt. Sie war mit der von früher übernommenen Organisation im Generalsekretariat und in den Kommissionen nicht mehr zufriedenstellend zu bewältigen. Es war vor allem das damalige Mitglied des Central-Comité, A. F. Métraux, der aus seiner reichen Erfahrung im Normenschaffen auf dem Gebiet der Elektrotechnik im nationalen und internationalen Raum auf eine Neuorganisation drängte. So wurde im GS eine technische Abteilung geschaffen, welche die Aufgabe hat, die im Milizsystem arbeitenden Kommissionen zu begleiten und zu unterstützen sowie die ständige Verbindung mit dem SNV-Sekretariat herzustellen. Im Auftrag des CC übernahm die neugeschaffene Zentrale Normenkommission (ZNK) die Leitung und Koordination der Normenarbeit. Weitere Koordinationsgremien wurden eingesetzt, um Gruppen verwandter Normen zu betreuen. Ein für alle Interessierten offenes Vernehmlassungs- und Genehmigungsverfahren wurde ins Leben gerufen, und die Sektionen und Fachgruppen werden bereits bei geplanten Neubearbeitungen und Revisionen zur Mitarbeit eingeladen. Alle diese organisatorischen Regeln sind im Reglement für das Normenwerk des SIA (R 35), revidierte Ausgabe 1981, enthalten, dessen wichtigste Artikel im folgenden zitiert werden.

- Die Zentrale Normenkommission (ZNK) leitet, koordiniert und überwacht im Auftrag des Central-Comité (CC) die Arbeit am Normenwerk. Sie ist insbesondere verantwortlich dafür, das Neubearbeitungen und Revisionen sich auf die Mitarbeit der interessierten Kreise abstützen, dass die Normkommissionen fachlich, sprachlich und interessenmässig ausgewogen zusammengesetzt werden, dass vor Beginn der Arbeit eine klare Zielsetzung formuliert wird und ein Termin- und Finanzplan vorhanden ist. Die ZNK lässt sich laufend über den Fortschritt der Arbeiten orientieren, ist den Normkommissionen behilflich, gibt die Norm zur Vernehmlassung frei und entscheidet im Vernehmlassungsverfahren über noch bestehende Differenzen zwischen Einsprechern und Normkommission.
- Der ZNK zur Seite stehen die Kommissionen für Hochbaunormen (KHN), Tiefbaunormen (KTN) und Installationsnormen (KIN).

Diese Kommissionen üben in ihrem Bereich die leitende, koordinierende und überwachende Funktion aus, unterbreiten der ZNK die Anträge für die Inangriffnahme von Arbeiten, die Zusammensetzung und das Präsidium von Normkommissionen, Zielsetzungen, Arbeitsprogramm, Termin- und Finanzpläne. Sie verfol-

gen die Tätigkeit ihrer Normkommissionen und sorgen für die Einhaltung der gemachten Auflagen und eine einwandfreie Abwicklung des Vernehmlassungsverfahrens.

Für den Bereich Energietechnik erfüllt die der ZNK beigegebene «Stabsstelle Energie» eine ähnliche Funktion wie die vorgenannten drei Kommissionen. Sie berät zudem die ZNK in allen Fragen der Energietechnik im Normenbereich und begleitet die Energienormen in der Anwendung.

- Die Normkommissionen leisten die schöpferische Arbeit. Sie sind für eine bestimmte Normungsaufgabe zuständig und arbeiten nach den Zielsetzungen der ZNK. Die Detaillierung des Arbeitsprogramms und des Terminplans ist ihnen überlassen, sofern keine wesentlichen Änderungen damit verbunden sind. Mit Ausnahme des Präsidiums konstituieren sie sich selbst. Honorierte Aufträge an Sachbearbeiter sind der ZNK mit eingehender Begründung und Veranschlagung zu unterbreiten. Abweichungen bzw. Erweiterungen der Zielsetzung bedürfen des Einverständnisses der ZNK. Die Normkommissionen bemühen sich um die laufende Nachführung der Fachaussdrücke in französisch bei Bearbeitung des Entwurfs in deutscher bzw. in deutsch bei Bearbeitung des Entwurfs in französischer Sprache. Sie führen im Vernehmlassungsverfahren die Bereinigung mit den Einsprechern durch und legen der ZNK direkt bzw. über KHN, KIN, KTN das Ergebnis vor.
- Das Generalsekretariat des SIA begleitet die Arbeit am Normenwerk in technischer, rechtlicher und administrativer Hinsicht.
- Die technische Abteilung verfolgt insbesondere die Arbeiten der Normkommissionen, ist ihnen behilflich, wirkt koordinierend, bearbeitet Vorschläge und Anträge an die ZNK und wirkt als Verbindungsorgan zwischen dieser und den Normkommissionen. Sie hält eine enge Verbindung zur Geschäftsstelle der SNV aufrecht, verfolgt die Publikationen der ISO, des CEN und ähnlicher Organisationen und orientiert die in Frage kommenden Kommissionen darüber. Sie bereinigt die Entwürfe der Normkommissionen in formeller und sprachlicher Hinsicht und sorgt dafür, dass dem Problem der Übersetzung die dringend nötige Aufmerksamkeit geschenkt wird.
- Die Rechtsabteilung begleitet die Normenarbeit in juristischer Hinsicht. Jeder Entwurf ist von ihr zu begutachten und allenfalls mit der Normkommission in den relevanten Artikeln zu bereinigen.
- Im Vernehmlassungsverfahren wird der Normentwurf den interessierten öffentlichen Instanzen, Verbänden, Sektionen und Fachgruppen des SIA, aber auch grossen privaten Bauherren zur Stellungnahme unter-

breitet. Die Vernehmlassung wird öffentlich ausgeschrieben, so dass alle interessierten Fachleute den Entwurf beziehen und dazu Stellung nehmen können. Die eingehenden Einsprachen und Vorschläge werden von der Kommission mit den Einsprechern behandelt und soweit möglich berücksichtigt. Einsprecher, die nicht befriedigt sind, können ihre Anträge vor der ZNK nochmals begründen. Diese entscheidet nach Anhörung beider Seiten und stellt dem CC zuhanden der Delegiertenversammlung Antrag auf Genehmigung. Für Richtlinien und Empfehlungen gilt ein etwas vereinfachtes Verfahren, und die Genehmigungskompetenz liegt beim CC.

Stand des SIA-Normenwerkes am 1. Februar 1987

Planung, Plandarstellung

- 116 Normalien für kubische Berechnungen von Hochbauten (1952)
- 400 Planbearbeitung im Bauwesen, Empfehlung (1985)
- 405 Planwerk für unterirdische Leitungen, Empfehlung (1985)
- 410 Kennzeichnung von Installationen in Gebäuden – Sinnbilder für die Haustechnik, Empfehlung (1986), viersprachig, D, F, I, E.
- 410/1/2 Kennzeichnung von Installationen in Gebäuden – Pläne, ausgeführte Installationen, Aussparungen, Empfehlung (1981)
- 411 SI-Einheiten, Anwendung im Bauwesen, Empfehlung (1976)
- 414 Massstoleranzen im Bauwesen, Begriffe, Grundsätze, Anwendungsregeln, Norm (1980)
- V 414/10 «Masstoleranzen im Hochbau, Empfehlung (1987), in verlängerter Vernehmlassung
- 416 Geschossflächen und Rauminhalt von Bauten, Empfehlung (1975)

Informatik

- V451 Informatik – Datenformate für Leistungsverzeichnisse, Empfehlung (1986), in verlängerter Vernehmlassung

Schutz

- 180 Empfehlung für Wärmeschutz im Hochbau (1970)
- 180/1 Winterlicher Wärmeschutz im Hochbau, Empfehlung (1980)
- 180/3 Jährlicher Wärmeverbrauch in Bauten, Empfehlung (1980)
- 180/4 Energiekennzahl, Empfehlung (1982)
- 181 Schallschutz im Wohnungsbau, Norm (1976)
- 181/3 Schallschutz in Bauten: Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, Empfehlung (1982)
- 181/11 Schallschutz und Raumakustik in Schulen, Norm (1979)
- 183 Baulicher Brandschutz, Empfehlung (1974), ergänzt mit Anhang 183/1 «Tiefgaragen» (1975)
- 183/2 Verwendung brennbarer Baustoffe in Gebäuden, Prüfung von Baustoffen und Bauelementen, Empfehlung (1976)
- 183/3 Markierung von Fluchtwegen und Ausgängen – Notbeleuchtung, Empfehlung (1977)

Vertragsbedingungen

- 117 Norm für die Ausschreibung und Vergebung von Arbeiten und Lieferungen bei Bauarbeiten (Submissionsverfahren) (1972)
- 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten, Norm (1977)
- 121 Verrechnung der Preisänderungen mit dem Objektindex-Verfahren (OIV), Empfehlung (1987)

Ingenieurarbeiten

- 160 Norm für die Belastungsannahmen, die Inbetriebnahme und die Überwachung der Bauten (1970) mit Teilrevision von Art. 23 Schneelasten (1977)
- 160/1 Belastungsannahmen für Brücken auf Versorgungsstraßen – Grundlagen für Transportvorschriften, Richtlinie (1974)
- 160/2 Praktische Massnahmen zum Schutze der Bauwerke gegen Erdbebenwirkung, Empfehlung (1975)
- 160/3 Periodische Untersuchungen der Brücken, Richtlinie (1975)
- 161 Stahlbauten, Norm (1979)
- 162 Norm für die Berechnung, Konstruktion und Ausführung von Bauwerken aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton (1968) mit Teilrevision Richtlinie 14 (1981)
- 162/33 Leichtbeton, Richtlinie (1974)
- 162/34 Bruchwiderstand und Bemessung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Richtlinie (1976)
- 162/35 Bruchsicherheitsnachweis für Druckglieder, Richtlinie (1976)
- 162/101 Erstmalige Prüfung und laufende Überwachung von Armierungsstahl, Empfehlung (1978)
- 164 Holzbau, Norm (1981)
- 164/1 Holzwerkstoffe, Empfehlung (1986)
- 164/7 Holzbau – Leistung und Lieferung, Auszug aus Norm 164 (1981)
- 165 Anwendung von Standardformen und -listen für die Verarbeitung von Armierungsstählen, Empfehlung (1972)
- 177 Mauerwerk, Norm (1980)
- 177/1 Bemessung von Mauerwerkswänden unter Druckbeanspruchung, Empfehlung (1983)
- 178 Naturstein-Mauerwerk, Norm (1980)

Tiefbau

- 172 Güterwegbau Empfehlung (1974)
- 190 Kanalisationen, Norm (1977)
- 191 Boden- und Felsanker, Norm (1977)
- 192 Pfahlfundationen, Norm (1975)
- 195 Pressvortrieb, Norm (1984)
- 196 Baulüftung von Untertagbauten, Empfehlung (1983)
- 198 Untertagbau, Norm (1975)
- 198/1 Tunnel- und Stollenbau im Fels mit Vollvortriebsmaschinen, Empfehlung (1985)
- 199 Erfassen des Gebirges im Untertagbau, Empfehlung (1975)
- 205 Verlegung von unterirdischen Leitungen, Empfehlung (1984)
- 229 Baugruben-Ausführung, Leistung und Lieferung, Empfehlung (1983)

Rohbau

- 220 Beton-, Stahlbeton- und Spannbeton-Arbeiten an Ort, Leistung und Lieferung, Norm (1975)
- 225 Mauerwerk, Leistung und Lieferung, Norm (1980)
- 226 Naturstein-Mauerwerk, Leistung und Lieferung, Norm (1980)
- 230 Stahlbauten, Leistung und Lieferung, Norm (1979)
- 320 Vorfabrizierte Betonelemente, Norm (1978)

Hochbau		
123	Bedingungen und Messvorschriften für Spenglerarbeiten, Metallverkleidungen und Metallbedachungen (1970)	380/2 Prüfregeln für die Wärmeleistung von Raumheizkörpern, Empfehlung (1978)
124	Bedingungen und Messvorschriften für Dacheindeckungen und Fassadenverkleidungen mit harten Dachmaterialien (1970)	380/7 Haustechnik – Ergänzungen zu Norm 118, Norm (1985)
126	Bedingungen und Messvorschriften für Schreinerarbeiten (1959)	381/1 Baustoff-Kennwerte, Empfehlung (1980)
127	Bedingungen und Messvorschriften für Malerarbeiten (1966) und deren Anwendung (Empfehlung 127E/1972)	381/3 Heizgradtage der Schweiz, Empfehlung (1982)
128	Bedingungen und Messvorschriften für Parkettarbeiten (1955)	383/2 Einrichtungen für Radio- und Fernsehübertragungen, Empfehlung (1981)
130	Bedingungen und Messvorschriften für Schlosser- und Metallarbeiten (1959)	384/1 Warmwasser-Zentralheizungen – Technische Anforderungen, Empfehlung (1982)
131	Bedingungen und Messvorschriften für Glaserarbeiten (1959)	384/2 Wärmeleistungsbedarf von Gebäuden, Empfehlung (1982)
133	Bedingungen und Messvorschriften für Linoleum-, Kunststoff-, Korkparkett- und Gummibeläge in Bahnen und Platten (1963)	384/21 Wärmeleistungsbedarf von Gebäuden – Anwendungsbeispiel (1982)
134	Bedingungen und Messvorschriften für gegossene Fertigbeläge und Unterlagsböden (1959)	384/4 Kamine für Gebäudeheizung, Querschnittbestimmung, Empfehlung (1982)
138	Bedingungen für die Lieferung von Beschlägen (1940)	385 Wassererwärmungsanlagen für Trinkwasserversorgungen in Gebäuden, Norm (1979)
140	Bedingungen für Hafnerarbeiten und Ofenlieferungen (1940)	385/1 Anforderungen an das Wasser und an die Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern, Norm (1982)
141	Bedingungen und Messvorschriften für die Ausführung von Gartenanlagen (1963)	
148	Bedingungen für Wärme-, Kälte- und Schallisoliierungen (1951)	
168	Bedingungen und Messvorschriften für vorfabrizierte Decken- und Wandverkleidungen (1963)	
175	Schiefer- und Wellplatten aus Asbestzement für Dacheindeckungen, Fassaden- und Deckenverkleidungen, Norm (1973)	
184	Baureinigungs-Arbeiten, Empfehlung (1972)	
242	Verputzarbeiten und Gipserarbeiten, Norm (1978)	
244	Kunststein-Arbeiten (Beläge, Verkleidungen, Werkstücke, Terrazzobeläge), Norm (1976)	
246	Naturstein-Arbeiten (Beläge, Verkleidungen, Werkstücke), Norm (1976)	
248	Platten-Arbeiten (Beläge und Verkleidungen aus Keramik, Glas, Splittermosaik/Casse, Asphaltplattenbeläge), Norm (1976)	
259	Tapezierer-Arbeiten, Norm (1977)	
V278/7	Verputzte Aussenwärmédämmung – Leistung und Lieferung, Empfehlung (1985) in verlängerter Vernehmlassung	
342	Sonnen- und Wetterschutzanlagen, Norm (1976)	
358	Geländer, Brüstungen und Handläufe, Empfehlung (1978)	
Abdichtungen		
170	Bedingungen und Messvorschriften für plastische Dachbeläge (1970)	215 Mineralische Bindemittel, Norm (1978)
271	Flachdächer, Empfehlung (1986)	279 Wärmedämmstoffe, Anforderungswerte und Materialprüfung, Norm (1980)
272	Grundwasserabdichtungen, Empfehlung (1980)	280 Kunststoff-Dichtungsbahnen, Anforderungswerte und Materialprüfung, Norm (1983)
Installationen/Haustechnik/Energie		281 Polymer-Bitumen-Dichtungsbahnen, Anforderungswerte und Materialprüfung, Norm (1983)
106	Normen für die Einrichtung und den Betrieb von Aufzugsanlagen (1960) (siehe auch 370/10 und 370/24)	
136	Bedingungen für die Lieferung von Aufzügen (1939)	
370/10	Aufzüge für die Förderung von Personen und Gütern, Norm (1979)	
370/101	Wegleitung für die Anwendung der Norm SIA 370/10 (1979) «Aufzüge für die Förderung von Personen und Gütern» (1985)	
370/24	Hubvorrichtungen für Güter, Norm (1979)	
V380/1	Energie im Hochbau, Empfehlung (1985) in verlängerter Vernehmlassung	

Beurteilung des heutigen Standes und Ausblick

Aus einer Umfrage unter den Mitgliedern des SIA, in der Bauwirtschaft und unter Bauherren ist klar hervorgegangen, dass das Normenwerk die Hauptstütze der Wertschätzung und des Bekanntheitsgrades des SIA ist und dass sowohl Inhalt wie Umfang für die grosse Mehrzahl der Antwortenden die Bedürfnisse abdecken und wesentliche Änderungen nicht verlangt werden. Das ist für den SIA und die am Normenschaffen Beteiligten ein sehr positives Signal. Es soll jedoch nicht davon abhalten, auch kritische Stimmen zu hören und zu berücksichtigen. Das ist in den vergangenen Jahren auch regelmässig geschehen, wie z. B. durch die geregelte Mitwirkung der Sektionen und Fachgruppen bereits bei der Bedürfnisabklärung, bei der Normenstruktur mit der Devise *«so viel wie unbedingt nötig, so wenig wie möglich»*, durch die klare Unterscheidung zwischen Regeln der Baukunde und vertragsgestaltenden Normen, mit der Weisung SIA 260 für die Koordination des Normenwerkes im Hinblick auf Sicherheit und Gebrauchsfähigkeit von Tragwerken, mit dem Entschluss, ein nach einheitlichen Grundsätzen gestaltetes Paket von Hochbaunormen auf das Jubiläumsjahr 1987 herauszubringen.

Der SIA wird das Vertrauen des Gesetzgebers, der darauf verzichtet hat, Regeln der Baukunde festzulegen, immer wieder neu rechtfertigen müssen durch fachlich hochstehende, verantwortungsbewusste Arbeit am Normenwerk und durch die nie nachlassende Bemühung um die Aktualität der Normen. Durch eine sorgfältige Bedürfnisabklärung und Einladung der Sektionen und Fachgruppen zur Teilnahme am Vernehmlassungsverfahren ist ein möglichst breit abgestützter Konsens über die Neubearbeitungen zu erstreben. Der Zusammensetzung der Kommissionen in sachlicher, personeller und sprachlicher Hinsicht ist immer wieder grosse Bedeutung zu schenken. Die Normwürdigkeit der Aussagen ist mit der Goldwaage zu messen, und der klaren sprachlichen Formulierung kommt eine Vorzugsbehandlung zu.

Die Zukunft des Normenwerks ist aber vor allem davon abhängig, dass sich immer wieder massgebende Fachleute aus allen Bereichen der Bauwirtschaft, der Hochschulen, Behörden und Verwaltungen mit einem feu sacré für diese anspruchsvolle, aufwendige und

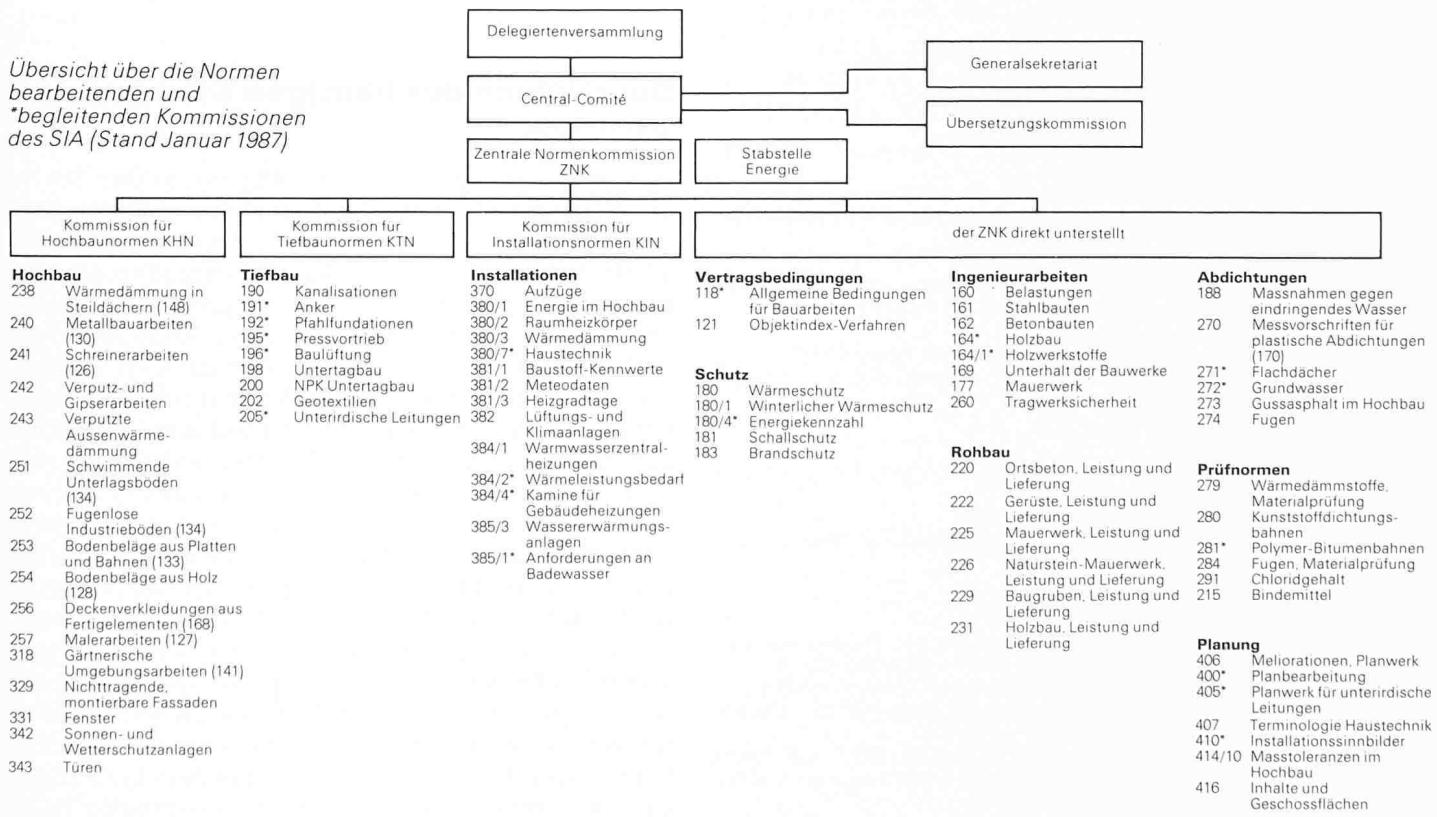
sehr oft mühevolle Arbeit zur Verfügung stellen. Dann wird es auch in Zukunft gelingen, das Normenwerk weiter zu entwickeln und damit den Beweis dafür zu erbringen, wie freiwillige Zusammenarbeit und hohes Verantwortungsbewusstsein auf privater Basis den Staat davon entbinden können, Regeln der Baukunde als Gesetze zu erlassen.

Max Portmann, dipl. Bau-Ing. ETH
Präsident der Zentralen Normenkommission ZNK 1973–1985
Ehrenmitglied des SIA
Bern

Literatur

- SIA-Reglement für das Normenwerk R 35
Fischer, W.: Die SIA-Norm unter rechtlichen Aspekten, Schweizer Ingenieur und Architekt (1980) Nr. 25
Lendi, Martin: Die SIA-Normen – Struktur und Geltung, Schweizer Ingenieur und Architekt (1983) Nr. 7
Portmann, Max: Normen: Regeln der Baukunde, Mittel der Vertragsgestaltung und des Abbaues von Handelshemmnissen, Schweizer Ingenieur und Architekt (1983) Nr. 7
Portmann, Max: Grundsatzfragen der Normung, Schweizer Ingenieur und Architekt (1985) Nr. 30/31

Übersicht über die Normen bearbeitenden und *begleitenden Kommissionen des SIA (Stand Januar 1987)



Von den Anfängen des Normenschaffens im SIA bis 1937

Alfred Hässig

Gekürzte Fassung
Aus der Schrift «100 Jahre S.I.A.» (1937)

Wenn man der geschichtlichen Entwicklung der Normierung im SIA folgt, fällt in erster Linie auf, dass der im Jahre 1837 gegründete Verein in dieser Richtung bis zu Anfang der 70er Jahre gar keine Initiative zeigte. Die Tätigkeit des Vereins beschränkte sich auf die Vermittlung von Kenntnissen und Erfahrungen in fachlicher Hinsicht und auf die Pflege der Kollegialität. Auch die soziale Stellung der Ingenieure und Architekten beschäftigte den Verein in den ersten Dezennien wenig. Das mag im wesentlichen davon herrühren, dass damals die Nachwirkungen des eigentlichen Zunftwesens in den einzelnen Berufsgruppen zum Teil noch stark lebendig waren. Seit der Einführung der Gewerbebefreiheit schien sich nach und nach ein gewisser Umschwung zu vollziehen. Das Eindringen fachlich ungenügend geschulter Elemente in die verschiedenen Gewerbe lockerte merklich die bisherige zünftige Überlieferung. Bereits um die 60er Jahre wird über die im Gewerbesektor herrschende Unordnung geklagt und zur Abwehr die Gründung von Handwerkervereinen angeregt. Es ist auffallend, dass um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wohl die politischen Auswirkungen der Französischen Revolution längst bei uns Fuss gefasst hatten, dass es aber noch nicht gelungen war, das «Metrische System» allgemein einzuführen. Es war gewissermassen der erste Schritt in der Richtung «Normung», als sich 1864 Ing. E. Dapples, Bern, einzelne Sektionen des SIA sowie «Einige Freunde des Meters und des Fortschritts» für dessen Einführung von Bundeswegen einsetzen.

Das Jahr 1877 brachte uns dann nach mehrjährigen Bemühungen als erste Normen des SIA die «Honorar-Ordnung für architektonische Arbeiten» sowie die «Grundsätze für das Verfahren bei architektonischen Wettbewerben». Beide Normen zeigten schon damals die wesentlichen Grundzüge der heutigen Fassung. Für die Architekten waren damit zwei bedeutende Grundlagen zu erfolgreichem Arbeiten geschaffen.

Es ist aber kaum zu glauben, dass erst im Jahre 1883 an der Generalversammlung in Zürich die *Backsteinformate* vereinheitlicht und auf 250/120/60 mm genormt wurden. Bisher hatte jede Backsteinfabrik ihr eigenes Format. Was das für Komplikationen in der Bauausführung zur Folge hatte, ist heute kaum mehr auszudenken. Gleichzeitig wurden aber auch die «Klassifikation von Eisen und Stahl» und «Normalbedingungen für

Brücken- und Eisenbahnmaterial» und für «Eiserne Dachkonstruktionen» aufgestellt. Die Generalversammlung am 10./12. September 1885 in Lausanne gab dem Verein die «Ordnung des Submissionswesens», und 1893 wurden in Luzern nicht nur der «Honorartarif für Bauingenieurarbeiten», sondern auch eine «Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Ingenieure des allgemeinen Maschinenbaues, der Elektrotechnik, der Heizungs-, Beleuchtungs- und Ventilationsanlagen» beschlossen. Eine Anregung der Sektion Bern im Jahre 1895, Normen für die einheitliche Kubatur von Gebäuden zu schaffen, scheiterte am Widerstand der Sektionen wegen der stark von einander abweichenden regionalen Gebräuche.

Während durch Beschluss des C.C. vom März 1899 auf Grund sektionsweiser Abstimmung der Honorartarif für architektonische Arbeiten bereits seine erste Revision erfuhr, fand eine Eingabe des Schweiz. Spenglermeisterverbandes für einheitliche Ausmassbestimmungen noch merkwürdig wenig Verständnis.

Die Einführung der «Norm für einheitliche Benennung, Klassifikation und Prüfung hydraulischer Bindemittel» war Sache der Generalversammlung vom 25. August 1901 in Freiburg.

Beschränkte sich bisher die Normung hauptsächlich auf die eigenen Leistungen der Architekten und Ingenieure und auf einige Materialien, so machte sich nach der Jahrhundertwende doch ein mächtiger Antrieb geltend für die Schaffung einheitlicher Bauausführungsbestimmungen und Massvorschriften. Die Anregungen gingen vom viel jüngeren Schweiz. Baumeisterverband und vom Schweiz. Gewerbeverein aus. Das ist verständlich, denn deren Mitglieder hatten unter den chaotischen Zuständen in bezug auf diese Vorschriften wohl am meisten zu leiden.

Vom 26. Januar 1906 datiert eine Vorlage des Schweiz. Baumeisterverbandes für «Submissionsgrundlagen», «Allgemeine Bedingungen für Hochbauarbeiten» und «Spezielle Vorschriften und Messmethoden bei Erd- und Maurerarbeiten», die seitens des SIA zur Einsetzung der «Kommission für Hochbauormalien» führte, mit Oberst Paul Ulrich, Zürich, als Präsidenten. Die neunköpfige Kommission arbeitete die Vorlagen gemeinsam mit den Vertretern des Baumeisterverbandes durch. Es bereitete aber ausserordentliche Schwierigkeiten, die verschiedenen regionalen Gebräuche unter einen Hut zu bringen. Das gelang erst einer auf 17 Mit-

glieder ergänzten Kommission unter dem Vorsitz von Architekt Otto Pfleghard, Zürich, die 1910 eine erste Gruppe, bestehend aus neuen «*Submissionsbedingungen*», «*Werkvertrag*» und «*Allgemeinen Bedingungen für die Ausführung von Hochbauarbeiten*» sowie «*Vertrag zwischen Bauherr und Architekt*» und «*Dienstvertrag für Angestellte mit monatlicher Kündigung*», unter Dach brachte. Nun aber ging es rasch voran! Schon die Delegiertenversammlung vom 12. Dezember 1912 konnte eine weitere Gruppe von zehn «*Besondern Bedingungen und Messvorschriften*» für verschiedene Arbeitsgattungen genehmigen. Ein Hauptteil der Arbeit war geleistet, als 1914 der Krieg ausbrach und eine Unterbrechung der Arbeiten zur Folge hatte. Diese konnten erst in den Jahren 1919 bis 1926 durch die etappenweise Erledigung von weiteren 13 «*Besondern Bedingungen*» zu einem vorläufigen Abschluss gebracht werden.

Die Leitung der Kommission übernahm 1917 Architekt Fr. Fulpius in Genf, 1921 Architekt Fritz Widmer in Bern. Der Uneingeweihte hat kaum eine Ahnung davon, welche Unsumme von Arbeit in diesen Jahren von der Kommission und namentlich von deren Arbeitsausschuss geleistet worden ist. Denn alle diese Bedingungen mussten nicht nur innerhalb der Kommission in eingehenden Beratungen die verschiedenen Anschauungen und Interessen überbrücken, sondern auch in oft schwierigen Unterhandlungen mit allen Unternehmerverbänden so bereinigt werden, dass auch diese ihre Zustimmung zu den Vorlagen geben konnten. Es darf an dieser Stelle erwähnt werden, dass Architekt Heinr. Flügel, Basel, seit 1906 bis heute ununterbrochen der Normalienkommission angehört; ebenso war Architekt Rob. Zollinger, Zürich, von 1906 bis 1933 ununterbrochen nicht nur Mitglied der Kommission, sondern zeitweise auch des Arbeitsausschusses. Das grosse Verdienst aber gebührt Architekt Otto Pfleghard, Zürich, der seit 1909 sowohl in der Kommission wie im Arbeitsausschuss ununterbrochen tätig ist und dem Verein und der Normierung mit seinen reichen Erfahrungen und der ihm eigenen Hingabe in hervorragendem Masse dient.

Bedingungen und Messvorschriften, die ausschliesslich das Bau- und Maschineningenieurwesen betrafen, wurden jeweils Spezialkommissionen zur Bearbeitung zugeteilt. So 1924 die «*Normen für Wassermessungen*» (Präsident Prof. Präsil, Zürich); 1926 die «*Normen über Holzbauten*» (Prof. A. Rohn, Zürich), während 1930 die «*Normung der Zementröhren*» und 1933 die «*Normen für die Bindemittel der Bauindustrie*» von der Eidg. Materialprüfungsanstalt bearbeitet wurden. Es darf bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen wer-

den, dass auch die übrigen Normen, soweit dies zweckdienlich ist, stets in Verbindung mit der EMPA durchgeführt werden. Die Norm für die «*Berechnung, die Ausführung oder den Unterhalt der Bauten aus Stahl, Beton und Eisenbeton*» ist eine eidgenössische Verordnung, zu der der SIA 1935 einige Zusatzbestimmungen aufstellte.

1929 erhielt die Kommission für Hochbaunormalien nach teilweiser Neubestellung und unter dem Vorsitz des Berichterstatters vom C.C. den Auftrag, eine *Totalrevision der sämtlichen Bedingungen und Messvorschriften für Hochbauten* in die Wege zu leiten. Die bisherigen Normalien hatten nun grösstenteils zirka 20 Jahre gedient. Es handelte sich darum, die Erfahrungen, die damit gemacht wurden, zu verwerten, die Begehren der Unternehmerverbände zu würdigen und die Bedingungen und Messvorschriften den Anforderungen der Gegenwart anzupassen. Diese Arbeit ist heute zu einem guten Teil durchgeführt. Einige wenige Bedingungen sind noch zu erledigen. Aber auch einige neue Normalien sind geschaffen worden, bzw. in Vorbereitung, so dass mit Abschluss dieser Arbeiten die sämtlichen Bedingungen und Messvorschriften für Hochbauarbeiten revidiert und fast alle Bauarbeiten erfasst sein dürften. Die Revision der Bedingungen und Messvorschriften für Hochbauarbeiten erfolgte so dann im Einvernehmen mit dem Bund Schweizer Architekten. Die «*Allgemeinen Bedingungen für Tiefbauarbeiten*» sind von einer Ingenieurkommission (Ing. I.E. Fritzsche, Zürich) revidiert und mit denjenigen für Hochbauarbeiten nach Möglichkeit in Einklang gebracht worden.

Die «*Bedingungen und Messvorschriften für Zimmerarbeiten*» erfuhren eine vollständige Neubearbeitung, unter Zuzug von Prof. H. Jenny, Zürich, und der Holzindustrie. Es wurde namentlich auch Bedacht darauf genommen, sie in Übereinstimmung zu bringen mit den «*Prov. Normen für hölzerne Tragwerke*», die von einer Ingenieurkommission unter dem Vorsitz von Prof. F. Hübner, Bern, umgearbeitet worden sind. Auch die «*Honorarnorm für architektonische Arbeiten*» und der «*Vertrag zwischen Bauherr und Architekt*» erfuhren durch eine Spezialkommission (Architekt W. Henauer, Zürich) eine gründliche Umarbeitung, und ebenso die «*Honorarordnung für Ingenieurarbeiten*» durch eine Ingenieurkommission (Ing. R. Eichenberger, Bern).

Die «*Wegleitung für die Ausarbeitung von Expertisen und für Schiedsgerichte*» wurde mit juristischer Beratung vom Sekretariat des SIA ausgearbeitet, und die «*Standesordnung*» ist das Resultat der Beratungen einer Kommission mit Ing. A. Walther, Zürich, als Präsident.

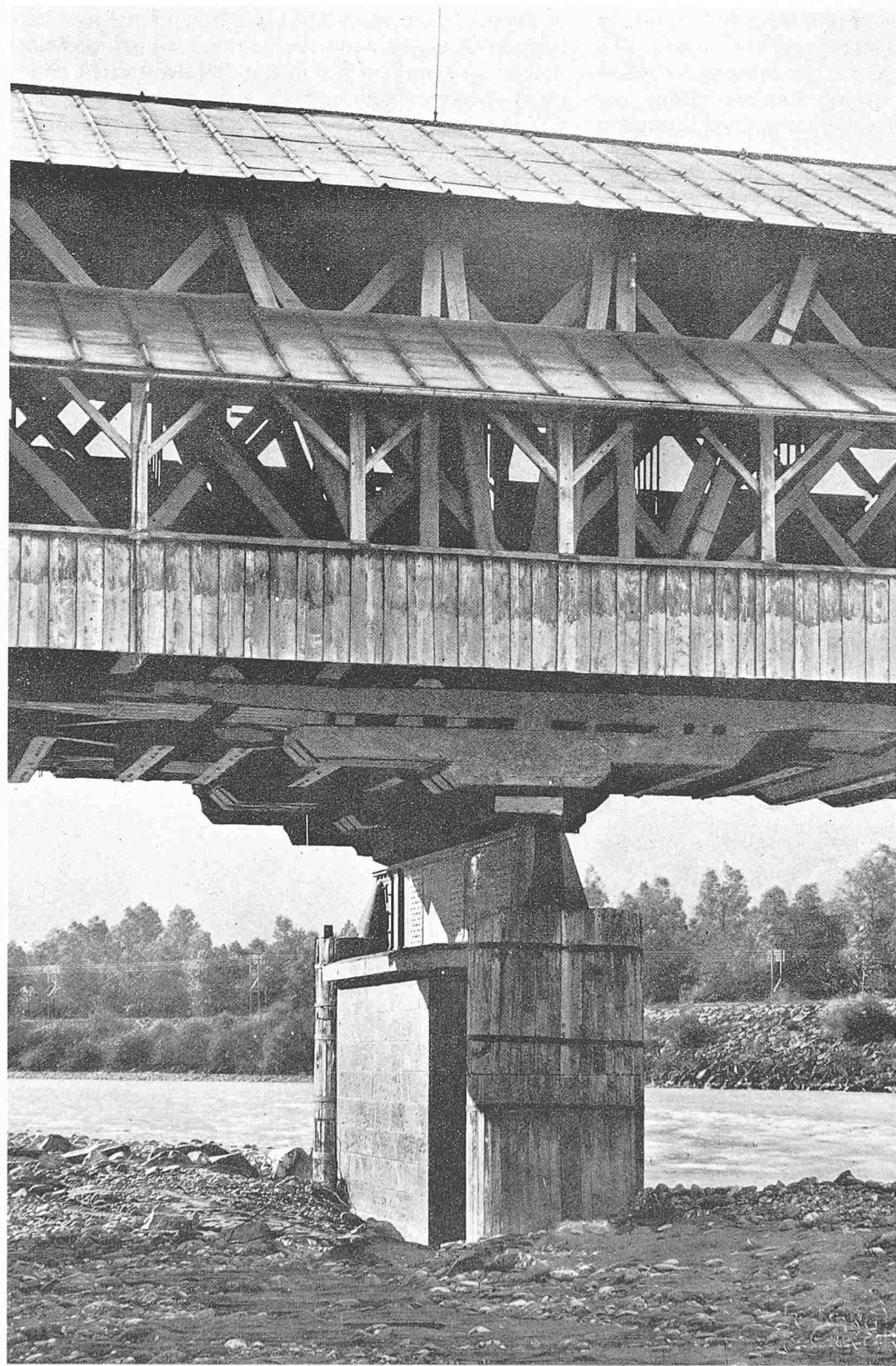
Die Beratung der Normalien und Vorschriften erfolgt stets für die deutsche Ausfertigung als Original. Die Übersetzung in die französische Landessprache besorgen jeweils die «Übersetzungskommissionen» der Kantone Genf, Waadt und Neuenburg, unter Zuzug der Sektionen.

Das *Verlagsrecht* für die sämtlichen vom SIA aufgestellten Vorschriften und Normalien steht ausschliesslich dem Verein zu und bildet die wichtigste Grundlage seiner Wirtschaft.

Aber nicht nur das! Die Kommissionen haben nun auf den verschiedensten Gebieten der Technik Normen aufgestellt, die für die praktische Tätigkeit der Ingenieure und Architekten von grösster Bedeutung sind und die sich in der täglichen Arbeit positiv auswirken.

In enger Zusammenarbeit mit den Unternehmer-Verbänden ist es gelungen, für die Bauausführungen Normalien zu schaffen, die in der Privatwirtschaft allgemein anerkannt sind und die auch bei den Behörden Eingang finden. Damit wird nicht nur, wie eingangs erwähnt, die Arbeit des Bauleiters erleichtert, sondern vor allem auch Ordnung und Sicherheit ins Vertrags- und Submissionswesen gebracht und auch der Unternehmer in seinen berechtigten Interessen geschützt. Das ist eine Kulturtat, auf die der SIA stolz sein darf.

Alfred Hässig, dipl. Arch. ETH/SIA
Zürich



Eisenbahnbrücke über den
Rhein bei Rügaz, erbaut
1856
Spannweite der grössten
Öffnung: 24 m

(Aus: Brunner, J.: «Der Bau
von Brücken aus Holz in
der Schweiz», Beilage zum
Diskussionsbericht Nr. 5
der E.M.P.A.: «SIA-Normen
für Holzbauten», Zürich,
September 1925)

Der SIA schafft Ordnung mit Ordnungen

Ulyss Strasser

Die Ordnungen des SIA

Neben den technischen Normen nehmen die *Ordnungen* im Normenwerk des SIA einen Platz von zentraler Bedeutung ein. Sie bilden nach Art. 6 der Statuten des SIA die Grundlage der Berufsausübung und Berufsethik.

Die Kommissionen

Die zentrale Kommission für Ordnungen

Für die übergeordneten Belange der Ordnungen ist die *Zentrale Kommission für Ordnungen* (ZOK) zuständig, die direkt dem Central-Comité (CC) unterstellt ist. Sie überwacht und koordiniert die Aufstellung und Revision der Ordnungen sowie der entsprechenden Richtlinien und wird in der Regel durch ein Mitglied des CC geleitet. Zu den *Ordnungen* gehören

- im Bereich der *Berufsethik*:
151 Standesordnung (1962)
154 Ordnung über die Werbung (1973)
- für *Wettbewerbe*:
152 Ordnung für Architekturwettbewerbe (1972, in Revision)
153 Ordnung für Bauingenieurwettbewerbe (1972, in Revision)
- für *Leistungen und Honorare*:
102 Ordnung für Leistungen und Honorare der Architekten (1984)
103 Ordnung für Leistungen und Honorare der Bauingenieure (1984)
104 Ordnung für Leistungen und Honorare der Forstingenieure (1984)
108 Ordnung für Leistungen und Honorare der Maschinen- und der Elektroingenieure sowie der Fachingenieure für Gebäudeinstallationen (1984)
110 Honorarordnung für Quartier-, Orts- und Regionalplanung (1966/71/83/84, in Revision)
Ebenfalls in den Zuständigkeitsbereich der ZOK fallen die
- *Verfahrensrichtlinien*:
150 Verfahren vor einem Schiedsgericht (1977)
155 Ausarbeitung von Gutachten (1977, in Revision)

Andere Kommissionen

Für alle Ordnungen sind ständige *Kommissionen* eingesetzt, deren Aufgabe es ist, die richtige Interpretation

der Ordnungen zu überwachen, allfällige Anfragen dazu zu beantworten sowie allenfalls im Auftrage des Central-Comité Ordnungen oder Teile davon zu überarbeiten. Für Totalrevisionen werden spezielle Revisionskommissionen aufgestellt.

Im Jahre 1973 wurde aus Mitgliedern der Honorarkommissionen die *Kommission für Tarifstruktur* (KTS) gebildet, die sich ausschliesslich mit den strukturellen Problemen der verschiedenen Tarife aller Honorarordnungen zu befassen hat.

Die Ordnungen

Standesordnung und Ordnung über die Werbung

Die *Standesordnungen* und die *Ordnung über die Werbung* sind vereinsinterne berufsethische Grundsätze für SIA-Ingenieure und SIA-Architekten bei der Ausübung ihrer Tätigkeit. Sie sind gewissermassen die «Vollzugsverordnungen» des Art. 6 der Statuten. Klagen bei Zuwiderhandlungen werden von den zuständigen Kommissionen behandelt. Sanktionen werden in erster Instanz durch lokale Standeskommissionen ausgesprochen. Rekurse werden endgültig von der schweizerischen Standeskommission entschieden.

Wettbewerbs- und Honorarordnungen

Eine andersartige Gruppe von Ordnungen ist diejenige, die sich auf das Vertragsverhältnis zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer bezieht, die Wettbewerbsordnungen und Honorarordnungen. Sie bestimmen u. a. die Rechte und Pflichten des Ingenieurs und des Architekten in ihren vertraglichen Beziehungen zu den Auftraggebern und erhalten durch privatrechtliche Anerkennung der Beteiligten verbindlichen Rechtscharakter. Die SIA-Mitglieder sind verpflichtet, die Ordnungen einzuhalten.

Aufstellung und Revision der Ordnungen

Die Parität

Der SIA ist ein Verein mit in jeder Beziehung paritätischer Mitgliederstruktur. Er vereinigt in seinen Reihen

Architekten und Ingenieure aller Fachrichtungen, und zwar sowohl Auftraggeber als auch Auftragnehmer, Selbständigerwerbende und Angestellte. Aus diesem Grunde, aber auch in der Absicht, mit dem Normenwerk der Allgemeinheit zu dienen, hat sich der SIA seit jeher darum bemüht, in partnerschaftlichen Angelegenheiten zu ausgewogenen, fundierten und einvernehmlichen Lösungen zu gelangen.

Um dieses Ziel zu erreichen, sind die Wettbewerbs- und Honorarkommissionen, die Kommission für Tarifstruktur und auch die Zentrale Kommission für Ordnungen *paritätisch* zusammengesetzt: Gleich viele Vertreter der Auftraggeberseite und der Auftragnehmerseite haben Einsatz. Auf der Auftraggeberseite sind es in der Regel von der öffentlichen Verwaltung (Bund, Kantone, Gemeinden) und von potentiellen Bauträgern (Banken, Versicherungen, Privatunternehmungen) ernannte Kommissionsmitglieder, auf der Auftragnehmerseite werden die Repräsentanten durch den SIA und durch befreundete Verbände aus Kreisen der Büroinhaber nominiert. Obwohl die Vertreter der Auftraggeber in den Kommissionen nicht für ihre Institutionen verbindliche Abmachungen treffen können, ist durch ihre Mitwirkung bereits auf dieser Stufe ein erster Schritt in Richtung Akzeptanz der endgültigen Regelung getan. Dies ist von besonderer Bedeutung bei *Revisionen von Ordnungen* und bei der *jährlichen Anpassung der Tarife*.

Das Reglement A 1028

Um eine möglichst breite Anerkennung und integrale Anwendung der Ordnungen zu erreichen, hat der SIA vor etwa 10 Jahren ein *Reglement* für die Aufstellung und Genehmigung von Ordnungen, Normen, Richtlinien und Empfehlungen aufgestellt und von den Delegierten genehmigen lassen. Nach diesem Dokument mit der Nummer A 1028 können Anträge auf Revision bestehender oder Aufstellung neuer Ordnungen bereits nicht nur von SIA-Instanzen, sondern auch von Behörden, Verwaltungen und anderen an der Normung Interessierten gestellt werden. Das Central-Comité entscheidet über das weitere Vorgehen.

Bei Annahme wird ein Entwurf durch die entsprechende, wie oben geschildert, paritätisch zusammengesetzte Kommission ausgearbeitet und dann einem ausgedehnten *Vernehmlassungsverfahren* unterzogen.

In dieses einbezogen sind wiederum nicht nur die SIA-Mitglieder und SIA-Gremien, sondern auch die interessierten öffentlichen Instanzen und Berufsverbände. Änderungsanträge werden von der Arbeitskommission verarbeitet; der bereinigte Entwurf wird der ZOK zur Genehmigung und den Antragstellern zur Kenntnis gestellt. Letztere haben die Möglichkeit, bei der ZOK, wel-

che entscheidet, zu rekurrieren, bevor der von der ZOK genehmigte Text dem Central-Comité zur Vorlage an die Delegiertenversammlung zum Entscheid über Annahme oder Verwerfung weitergeleitet wird. Mit diesem Verfahren, bei dem die Auftraggeberseite mehrmals Gelegenheit zur Mitwirkung bzw. Intervention hat, erhofft sich der SIA nach Abschluss eine vorbehaltlose Anerkennung und Anwendung der auf diese Weise revidierten oder neu aufgestellten Ordnung.

Konsensfindung

Als gelungenes Beispiel in dieser Beziehung dürfen die 1984 revidierten Honorarordnungen 102, 103, 104 und 108 angesehen werden. Es war vorauszusehen, dass diese für die Berufsausübung für alle Beteiligten eminent wichtigen Ordnungen in der Entstehungsphase und in der Vernehmlassung auf grosses Interesse stossen und viel zu diskutieren geben würden. Entsprechend umfangreich war die Entwurfsarbeit in den Revisionskommissionen mit Einsatz von Sachbearbeitern und in den Koordinationsverhandlungen unter den verschiedenen Fachrichtungen. Entsprechend aufwendig war dann auch die Behandlung und Bereinigung der über 500 Einsprachen. Oberstes Ziel der ganzen Arbeit war die Schaffung eines Verständigungswerkes. Nur so war es möglich, eine Grundlage bereitzustellen, die eine gute Chance hatte, allseits Anerkennung und Anwendung zu finden. In periodischen Zusammenkünften mit kompetenten Vertretern der öffentlichen Bauorgane und der grossen privaten Bauherrschaften wurden diese laufend über den Fortgang der Arbeiten orientiert und erörterten grundsätzliche Probleme. Mit Genugtuung darf nach geschlagener Schlacht mit zuweilen harren und zähen Verhandlungen festgestellt werden, dass die neuen Honorarordnungen 1984 in ihren wesentlichen Bestandteilen von allen Seiten anerkannt sind und für den Abschluss von Verträgen als verbindliche Grundlage dienen.

Die totale Revision der Honorarordnungen hat automatisch auch eine Neufassung der *Wettbewerbsordnungen* zur Folge, und zwar geht es nicht nur um die Anpassung der Preissummen an die neuen Honorare, sondern auch um eine umfassende Überarbeitung des Inhaltes, da die Ordnungen den Anforderungen der Praxis und des politischen Umfeldes seit einiger Zeit nicht mehr genügen. Die Arbeiten wurden in paritätischen Revisionskommissionen in Angriff genommen. Auch hier werden auseinandergehende Meinungen von hüben und drüben aufeinanderprallen. Wir zweifeln aber nicht daran, dass auch bei diesen wichtigen Ordnungen am Ende ein allseits befriedigender Konsens gefunden werden kann.

Die Tarife

Wesentlicher Bestandteil der Honorarordnungen sind die *Tarife*. Sie werden jedes Jahr von der paritätischen Kommission für Tarifstruktur nach den in den Honorarordnungen formulierten Modalitäten ermittelt und vom Central-Comité auf einem separaten Blatt publiziert.

Anlässlich der *Revision der Honorarordnungen im Jahre 1984* wurden die Grundlagen für die Honorarbemessung neu festgelegt und von der Auftraggeberseite auch vorbehaltlos mit einer kleinen Ausnahme im Zeittarif anerkannt.

Kostentarif

Für den *Kostentarif* wurden rund 600 Nachkalkulationsbeispiele ausgewertet und auf eine vergleichbare Basis gestellt. Nach einer computerunterstützten Untersuchung zeigte es sich, dass die SIA-Formel für den Honorargrundprozentsatz

$$p = K1 + \frac{K2}{\sqrt[3]{B}}$$

nach wie vor Gültigkeit hat, wobei die Werte K1 und K2 abhängig sind von den Veränderungen der Löhne (gemäß BIGA-Lohnindex) und der Baukosten (gemäß Zürcher Index für Wohnbaukosten). Für die Bestimmung der K-Werte per 1.1.1984 verwendete man die Indices vom Oktober 1982.

Der Zeittarif

Für den *Zeittarif* sind die Löhne, die Präsenzzeit, die Gemeinkosten und ein Zuschlag für Risiko und Gewinn massgebende kostenbildende Elemente. Die ersten drei werden periodisch durch eine Treuhandgesellschaft bei einer repräsentativen Anzahl von Büros erhoben und statistisch ausgewertet. Die Arbeiten dieser Treuhandgesellschaft wurden übrigens vor einiger Zeit von Vertretern der Bundesverwaltung, insbesondere des statistischen Amtes, an Ort und Stelle überprüft und für richtig und repräsentativ befunden. Der Risiko- und Gewinnzuschlag wurde vom SIA mit 12% festgelegt, von Auftraggeberseite in diesem Ausmass aber erst per 1.1.1986 akzeptiert. Für den 1.1.1984 stützte man sich auf die Löhne 1983, erhöht um die Jahresteuerung 83/84, auf die im Jahre 1982 erhobene Präsenzzeit und auf die Gemeinkosten, ebenfalls aus dem Jahre 1982. Für die Berechnungsart nach Honorarkategorien wurden die erhobenen Mitarbeiter nach Funktion in die 7 Honorarkategorien A bis G und nach Alter in die 3 Stufen (ausgenommen LHO 102) eingeordnet. Für die Be-

rechnung nach Gehältern bildet stets die AHV-pflichtige Lohnsumme des betreffenden Mitarbeiters die Basis zur Ermittlung des Stundenansatzes mit den Faktoren für Gemeinkosten, Präsenzzeit und Risiko und Gewinn.

Die Anpassung der Tarife

Über diese Ausgangslage konnte, wie gesagt, eine Einigung zwischen Auftraggebern und SIA erzielt werden. Von seiten der Auftraggeber war die Verhandlungsdelegation zusammengesetzt aus Vertretern der *Bauorgane des Bundes* (KBOB), der *Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltschutzdirektoren-Konferenz* (SBPUDK) und des *Städteverbandes* (StV), von seiten des SIA wurden der Zentralpräsident, weitere CC-Mitglieder, Vertreter der KTS und der Generalsekretär delegiert. Die in dieser Phase begonnenen Gespräche haben sich in dieser Zusammensetzung unter dem Vorsitz des Direktors des Amtes für Bundesbauten allmählich institutionalisiert. Sie wurden zu einer permanenten Diskussionsplattform über laufende Probleme auf dem Gebiete der vom SIA betreuten Sparte des Bauwesens. Die Runde wird je nach Bedarf von Fall zu Fall einberufen. Sie erhält besonderes Gewicht und ist nicht mehr wegzudenken für die paritätischen Verhandlungen anlässlich der alljährlichen *Anpassung der Tarife*.

Das Verfahren für die Anpassung der Tarife ist in den Honorarordnungen festgelegt. Der SIA als Verein im Sinne von Art. 60-79 des OR könnte an sich ohne weitere Formalitäten seine Tarife selbstständig festlegen und in Kraft setzen. Der SIA sucht aber seit jeher Lösungen im Einvernehmen zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern und versucht vor der Publikation neuer Ansätze eine Übereinstimmung herbeizuführen, damit potentielle Auftraggeber sich nicht gezwungen fühlen, eigene Tarife anzuwenden. Ein solcher Konsens konnte in letzter Zeit, nicht zuletzt dank des gegenseitig bei den periodischen Gesprächsrunden aufgebauten Vertrauens, auch weitgehend gefunden werden. Es darf aber auch einmal erwähnt werden, dass wohl kein anderer Berufsverband derart offen und ausführlich seine Unterlagen auf dem Verhandlungstisch ausbreitet wie der SIA.

Bei der jeweiligen *Anpassung des Kostentarifes* entstehen kaum Differenzen, da die einzige aufgrund offizieller Indexwerte angepassten K-Werte in der Honorarformel ohne lange Diskussion anerkannt werden.

Unterschiedlich gestaltet sich jeweils die Konsensfindung bei der *Anpassung des Zeittarifes*.

Bei der sogenannten *«Zwischenzeitlichen Anpassung»* nach Art. 6.4.2 der Honorarordnungen, in den Jahren, in denen keine Neufestlegung erfolgt, entstehen kaum Meinungsverschiedenheiten, weil die Stundenansätze

sich nur um die Jahresteuerung des Landesindexes der Konsumentenpreise verändern.

Weit schwieriger gestaltet sich das Ringen um ein Einvernehmen bei der *Neufestlegung*, die alle zwei bis drei Jahre stattfindet. Nach Art. 6.4.1 der Honorarordnungen werden dabei Veränderungen des Lohnniveaus, der Reallohnverhältnisse, der Teuerung, der Gemeinkosten, der Präsenzzeit, des Risikos, des Gewinns und anderer für die Kosten relevanter Faktoren berücksichtigt. Während bezüglich Jahresteuerung und Präsenzzeit rasch Einigkeit herrscht, da sie auf offiziellen Indices bzw. auf den Erhebungen der Treuhandstelle beruhen, geben die anderen Faktoren bei den Partnergesprächen jeweils mehr Gesprächsstoff. Bei den Gemeinkosten muss manchmal über einzelne Positionen diskutiert werden, namentlich bei differenzierter Betrachtungsweise des Kosten- und des Zeittarifes. Am meisten gibt aber das wichtigste Element der Kostenstruktur zu reden, die Löhne. Damit ist auch gleich auf den direkten Zusammenhang zwischen Tarif und Gehalt hingewiesen. Reallohnverbesserungen können nur ausgerichtet werden, wenn die Tarife entsprechend angehoben werden können. Umgekehrt müssen die Tarife angehoben werden, wenn Reallohnanpassungen gefordert werden, was in einzelnen Regionen, in denen Gesamtarbeitsverträge existieren, der Fall ist. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, gilt für die Tarifgestaltung die Richtlinie, dass die Tarife grundsätzlich dem BIGA-Gehaltsniveau folgen sollen, damit auch das Lohnniveau in den Projektierungsbüros entsprechend gestaltet werden kann. Ein diesbezüglicher Hinweis ist in Art. 6.4.1 der Honorarordnungen gegeben und wird von niemandem bestritten. Nur in der Praxis, in den Verhandlungen mit den Auftraggebern, stösst dieser Grundsatz immer wieder auf Unverständnis bzw. er gibt zu grossen Diskussionen Anlass.

Bei der Neufestlegung auf 1.1.1986 beispielsweise wurde das Angleichen der eindeutig nachgewiesenen Differenz in der Entwicklung von SIA-Lohnniveau und BIGA-Lohnniveau von etwa 3% von den Verhandlungspartnern abgelehnt. Der SIA verzichtete im Interesse eines guten Einvernehmens auf die einseitige Inkraftsetzung. Anderseits wurde aber auch zu bedenken gegeben, dass grössere Sprünge, die bei einer Rückstellung unvermeidlich entstehen müssen, politisch kaum durchsetzbar wären. – Entsprechende Erfahrungen hat man im SIA zu Zeiten des Preisüberwachers gemacht. Im Sinne eines Beitrages zur Konjunkturdämpfung verzichtete damals der SIA auf an sich gerechtfertigte Tariferhöhungen, die aber nie mehr ausgeglichen werden konnten.

Die Politik des SIA im Tarifsektor

Dass wir etwas lange bei diesem Problemkreis verweilten, hat zwei Gründe. Zum ersten wird damit die *Bedeutung des Zeittarifes* hervorgehoben, der vielerorts fälschlicherweise nur als nebensächlicher Ergänzungstarif zum Kostentarif angesehen wird. Tatsache ist, dass der Zeittarif in letzter Zeit wieder mehr an Bedeutung gewonnen hat. Es werden vermehrt Aufträge erteilt, für welche sich der Zeittarif besser eignet, wie Vorabklärungen, Vorstudien, Umbauten, Renovationen. Für gewisse Berufssparten wie Geologen, Geotechniker, Geometer, Raumplaner und Experten ist er sogar die einzige Möglichkeit. Bei den Bauingenieuren fällt mehr als die Hälfte der Honorareinnahmen auf Aufträge im Zeittarif.

Zum zweiten geht es um die *Politik des SIA im Tarifsektor*. Wie weit soll und kann der SIA bei Verhandlungen mit Vertretern der öffentlichen Hand von berechtigten und dokumentierten Tarifanpassungsforderungen um den Preis eines guten Einvernehmens abweichen? Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass die Anerkennung neuer Tarife durch die öffentliche Hand infolge ihrer Signalwirkung grosse Vorteile hat. Dies hat sich gezeigt bei der Einführung der neuen Honorarordnungen 1984 und bei der Tarifanpassung per 1.1.1986. Es darf aber auch nicht ausser acht gelassen werden, dass sich der SIA dafür verantwortlich fühlt, der Bauplanungsbranche die Voraussetzungen zu verschaffen, dass sie lebensfähig bleiben und qualitativ gute Leistungen erbringen bzw. ihre Leistungsfähigkeit anpassen und ausbauen kann. Das ist nur möglich mit einer angemessenen und gerechten Honorierung, die einerseits ein für qualifizierte Fachleute konkurrenzfähiges Lohnniveau und anderseits Mittel für moderne Büroausstattung, Forschung, Entwicklung und Weiterbildung sicherstellt.

Im Spannungsfeld dieser Herausforderungen sucht der SIA immer wieder nach ausgewogenen Lösungen, die allen Beteiligten gerecht werden.

Ulyss Strasser, dipl. Arch. ETH
Ehrenmitglied des SIA
Präsident der Zentralen Kommission
für Ordnungen ZOK 1973-1980
Bern