

Objektyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **108 (1990)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **08.08.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Rechtsfragen

### Voraussetzungen einer Planungszone

Wer den Einbezug seiner Parzelle in eine bestimmte Nutzungszone verlangt hat und dann ein Baugesuch einreicht, welches bereits anstehende, auf veränderte Umstände zurückgehende Revisionsbedürfnisse vollends aktualisiert, kann sich nicht beklagen, wenn alsbald eine Planungszone verhängt wird.

Müssen Nutzungspläne angepasst werden, so kann die zuständige Behörde für genau bezeichnete Gebiete Planungszone bestimmen. Innerhalb der Planungszone darf nichts unternommen werden, was die Nutzungsplanung erschweren könnte. Dies geht aus dem eidg. Raumplanungsgesetz (RPG), Art. 27 Abs. 1, hervor. Die Planungszone bewirkt also eine öffentlichrechtliche Eigentumsbeschränkung. Sie ist mit der Eigentumsgarantie nur vereinbar, sofern sie auf einer gesetzlichen Grundlage beruht, im überwiegenden öffentlichen Interesse liegt, verhältnismässig ist und die Garantie des Rechtsinstituts «Eigentum» nicht verletzt. Kommt die Eigentumsbeschränkung einer Enteignung gleich, ist zudem volle Entschädigung zu leisten (Bundesgerichtsentscheid BGE 113 Ib 364).

Die Überprüfung und allfällige Anpassung der Nutzungspläne ist nach Art. 21 Abs. 1 RPG dann angezeigt, wenn sich die Verhältnisse erheblich geändert haben. Inwieweit die geänderten Verhältnisse eine Anpassung der Nutzungsordnung bedingen, ist in der Regel erst Gegenstand des nachfolgenden, überprüfenden Planungsverfahrens. Steht aber zur Zeit, in der eine Planungszone erlassen wird, noch offen, ob die planerische Neuordnung überhaupt die Nutzungsmöglichkeiten einschränken werde, so kann ein betroffener Grundeigentümer im Vorverfahren, beim Planungszonenerlass, nur wenig für sich aus dem Gebot der Rechtssicherheit ableiten. Eine Planungszone stünde mit diesem nur dann in Widerspruch, wenn schon eine blossige Überprüfung der bisherigen Zonenordnung ausgeschlossen werden müsste, weil die Nutzungsvorschriften gerade erst den bestehenden Verhältnissen angepasst worden sind oder sich seit deren Erlass keinerlei raumplanerisch erheblichen Änderungen ergeben haben.

In dieser Weise äusserte sich die I. Öffentlichrechtliche Abteilung des Bundesgerichtes. Sie tat es in einem Falle, in dem ein Grundstück auf Verlangen des Eigentümers von der Gemeinde im Jahre 1984 der 1977 festgelegten, benachbarten Kernzone angegliedert wurde. Als 1985 ein Baugesuch für ein Einkaufszentrum auf dieser Parzelle eingereicht wurde, verhängte die Gemeinde eine Planungszone über den ganzen Kernbereich, um dessen Umfang, die Nutzungsverteilung, die Standorte öffentlicher Einrichtungen, die Verkehrserschliessung, Fussgängerbereiche und Gestaltungsfragen zu überprüfen. Dagegen wehrte sich der Eigentümer, zuletzt mit einer staatsrechtlichen Beschwerde an das Bundesgericht, doch ohne durchzudringen.

Die nachträgliche Zuteilung einer einzelnen Parzelle zu einer bestimmten Bauzone heisst, dass sie fortan das Schicksal aller Grundstücke dieser Zone teilt, nicht aber, dass damit eine Überbauung nach den im Zeitpunkt der Zuweisung geltenden Bauvorschriften gewährleistet sei. Der Grundeigentümer kann sich daher – abgesehen von der Frage von Treu und Glauben – dem Einbezug seiner Parzelle in die Planungszone nicht wegen ihrer kurzen Zonenzugehörigkeit widersetzen.

Dies gilt um so eher, wenn er die Umteilung der Parzelle selber verlangt hat und damals mit einer Überprüfung der Nutzungsvorschriften zu rechnen war. Die Frage der Vereinbarkeit des Erlasses der Planungszone mit dem Rechtssicherheitsgebot beurteilte sich somit für diese Parzelle danach, ob seit der Festsetzung der Kernzonenvorschriften im Jahre 1977 möglicherweise erhebliche Änderungen der Verhältnisse eingetreten seien.

Seit der Einführung der Kernzone war das RPG in Kraft getreten und eine gewichtige Änderung des kantonalen Baugesetzes eingetreten. Danach können nun Einkaufszentren mit mehr als 2000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche ohne besonderen Überbauungsplan erstellt werden. Damit hatte die Gemeinde die Möglichkeit verloren, trotz ihren ungenügenden Bauvorschriften für die Kernzone auf dem Wege des Überbauungsplanes für die harmonische Einordnung grösserer Zentren zu sorgen. Es war demnach weder verfassungsnach rechtswidrig, hier wesentliche Änderungen als vorhanden anzunehmen, welche eine Überprüfung und allfällige Anpassung der Zonenordnung notwendig erscheinen liessen. Es war im übrigen offensichtlich, dass der Bau eines grossen Einkaufszentrums inmitten eines Dorfes schwerwiegende Probleme hinsichtlich des Ortsbildschutzes, der Zentrenbildung, der Verkehrerschliessung, der Immissionen usw. aufwirft (vgl. BGE 110 Ia 169 ff.).

Rein planerisch wäre es sogar unzumutbar, die fragliche Parzelle von der Planungszone auszuschliessen.

Der Eigentümer war aufgrund eines Tauschvertrages mit der Gemeinde zu der Parzelle gelangt. Es mag sein, dass die Vertragsparteien ursprünglich davon ausgegangen waren, die Überbauung solle sich nach den bisherigen Kernzonenvorschriften richten, was den Unwillen des Eigentümers über die Planungszone einigermassen verständlich macht. Im Vertrag fehlte jedoch eine Zusage, die bisherigen Bauvorschriften würden auf unbestimmte Zeit gültig bleiben, und die zulässige Nutzung wurde nie festgelegt. Auch war seitens des Eigentümers stets von einem Hotelbau, von Geschäfts- und Büroräumen die Rede gewesen. Es verletzte daher Treu und Glauben nicht, als die Gemeinde angesichts eines Baugesuchs für ein Einkaufszentrum – besonders nach dafür geänderten kantonalen Rechtsgrundlagen – von ihren bisherigen Vorstellungen abrückte; vgl. BGE 109 Ib 212. (Urteil vom 20. April 1988).

### Wo der Rechtsschutz im Planungsrecht aufhört

Wer ausserhalb einer planungsrechtlichen Nutzungszone Eigentümer von Grund und Boden ist, ist nicht stets befugt, sich mit einer staatsrechtlichen Beschwerde beim Bundesgericht gegen die Planung innerhalb jener Zone zu wehren.

Nach der Praxis des Bundesgerichtes sind zur Anfechtung eines Nutzungsplanes mit staatsrechtlicher Beschwerde sowohl der Eigentümer eines vom Plan erfassten Grundstückes befugt als auch der Eigentümer einer benachbarten Liegenschaft, der geltend macht, die Planfestsetzung verletze ihn in seinen verfassungsmässigen Rechten.

Er muss dies damit begründen können, es würden dadurch Bestimmungen, die auch seinem Schutz dienen, nicht mehr oder in geänderter Form gelten. Oder er muss sich darauf stützen, die Nutzung seiner Liegenschaft werde durch diese Planung beschränkt. In beiden Fällen reicht die Anfechtungsbefugnis nur so weit, als die Auswirkungen des streitigen Planes auf das eigene Grundstück in Frage stehen (Bundesgerichtsentscheide BGE 112 Ia 93; 113 Ia 238, Erwägung 2).

Als in der Gemeinde Stäfa ZH ein Gebiet neu der Gewerbezone zugeteilt wurde, opponierte die Eigentümerin einer ausserhalb und oberhalb dieses Zonenbereichs gelegenen Parzelle. Diese befindet sich in einer zweigeschossigen Wohnzone in empfindlichem Gebiet. Die I. Öffentlichrechtliche Abteilung des Bundesgerichtes trat auf eine staatsrechtliche Beschwerde dieser Grundeigentümerin nicht ein.

Die Beschwerdeführerin hatte eine Verletzung der Eigentumsgarantie mangels gesetzlicher Grundlage und öffentlichen Interessen zugunsten der Gewerbezone sowie Unverhältnismässigkeit behauptet. Doch hatte sie keine Missachtung irgendwelcher Normen geltend gemacht, die auch zu ihrem Schutze als Zonenfremder dienen oder die nach Festlegung der Gewerbezone nicht mehr oder nur geändert gelten würden. Sie berief sich insbesondere nicht auf öffentlichrechtliche Immissionsvorschriften oder die Nutzung ihres eigenen Grundstückes beschränkende Auswirkungen. Der Richtplan war wohl für die nachgeordneten Instanzen, nicht aber direkt für Private verbindlich. Diese können daher daraus keine privaten Rechte bzw. Schutznormen für sich ableiten.

Eine Legitimation, ein ungenügendes Öffentliches Interesse als Verletzung des Verhältnismässigkeitsprinzips geltend zu machen, ging der Eigentümerin, weil deren Liegenschaft sich nicht im Planfestsetzungsbezug befindet, ab. Ebenso wenig konnte sie sich auf das allgemeine Willkürverbot berufen, solange der angefochtene Planungsentscheid sie nicht in einer anderweitig vorhandenen Rechtsstellung berührte und damit in ihre rechtlich geschützten Interessen eingegriffen hätte. Sie befand sich aber gegenüber der Gewerbezone in keiner derartigen Rechtsstellung, dies machte die I. Öffentlichrechtliche Abteilung des Bundesgerichtes klar. (Urteil vom 10. November 1988)

Dr. R. B.



## Tagungsberichte

### Umwelt, Sonnenenergie und Wasserstoff

Dem Thema «Umwelt und regenerative Energie - Sonnenenergie und solarer Wasserstoff» war der 4. Jahreskongress des Internationalen Hightech-Forums Basel (30. Nov./1. Dez. 1989) gewidmet, dessen Programm ebenso reich befrachtet war wie sein Titel.

Einige der rund zwei Dutzend Referate ergänzten die einen Monat zuvor in Zürich an der WCTC-Tagung «Solar-Wasserstoff-Verorgung» (siehe «Schweizer Ingenieur und Architekt», Nr. 48/1989, S. 1329), präsentierten Informationen, andere setzten abweichende Schwerpunkte. Vorausgesetzt wurde Vertrautheit mit den Grundbegriffen der Solar- und der Wasserstofftechnik sowie mit der Problematik des Treibhauseffekts bei den rund 350 Besuchern der Basler Veranstaltung, denen auch die Wertung der vielfältigen Darlegungen und Projekte überlassen blieb. Als Quintessenz ergab sich ein nachdenklich stimmender Eindruck: Gegen den drohenden Treibhauseffekt und für eine vermehrte Nutzung erneuerbarer, umweltfreundlicher Energien sollte dringend «etwas Mutiges getan» werden - doch wer was, wie, wo und wann tun könnte oder müsste, scheint noch sehr ungewiss zu sein!

Verschiedene Möglichkeiten, Wasserstoff als speicherbare, CO<sub>2</sub>-freie Sekundärenergie einzusetzen, wurden in Basel ausführlich beschrieben. Im Gegensatz zu dem in Zürich präsentierten Vorhaben, mit Solarstrom erzeugten Wasserstoff als Gas aus der Sahara nach Norden zu pumpen, ist das in Basel von J. Gretz (EG-Forschungszentrum Ispra, Italien), vorgestellte «Euro-Quebec-Hydro-Hydrogen Pilot Project» auf eine West-Ost-Verbindung und eine andere Primärenergie ausgerichtet: Mit kanadischem Wasserkraftstrom soll Wasserstoff elektrolytisch produziert, entweder verflüssigt oder chemisch gebunden per Schiff oder Flugzeug nach Hamburg verfrachtet und dort zunächst für den Antrieb der Stadtautobusse verwendet werden. Für die chemische Bindung kommt das im Rahmen des schweizerischen Forschungsprogramms «Wasserstofftechnologie» entwickelte Verfahren mit einem organischen flüssigen Hydrid (Methylcyclohexan MCH) in Frage, das gemäss Mitteilung von Th. H. Schucan (Paul-Scherrer-Institut PSI, Würenlingen), den Vorteil gefahrloser Handhabung ohne Kühlung oder Druck bietet.

Eine West-Ost-Ausrichtung der grossräumigen Energieversorgung empfahl auch H. Schaefer (Techn. Universität München), jedoch mit direktem Einsatz der Elektrizität ohne den «Umweg» über Wasserstoff - jedoch mit Ausnutzung der Zeitverschiebung zum Spitzenlastausgleich durch Koppelung der bereits bestehenden Transportnetze vom Atlantik bis jenseits des Urals.

Vom Makro- in den Mikrobereich führten die Berichte von M. Grätzel (ETH Lausanne) und T. J. Schaafsma (Landwirtschaftl. Universität Wageningen NL): Die in Lausanne entwickelte photoelektrochemische Solar-

zelle könnte wahrscheinlich kostengünstig industriell gefertigt werden, und die in Wageningen erarbeiteten Grundlagen zur Umwandlung von Licht in Biomasse mittels einer organischen Solarzelle eröffnen vielversprechende Möglichkeiten. Eine Kombination von Photo- und Thermo-Chemie empfahl P. Kesselring (Paul-Scherrer-Institut PSI, Würenlingen) für den problemlosen Abbau von Dioxinen, die Wasserspaltung usw.; er schlug dann wieder den Bogen zum Treibhauseffekt, den er als akutes, globales Problem bezeichnete, das weder mit Kirchturmpolitik noch mit Crash-Programmen zu bewältigen sei, sondern nur durch Förderung von Forschung und Demonstrationsanlagen sowie günstige Rahmenbedingungen für die Einführung marktreifer Techniken.

Von verschiedenen Referenten aus der Industrie war einiges über Detailprojekte zu erfahren: In Kalifornien, wo das Klima solche Bedingungen schon erzwingen hat, produzieren nun kleine solarthermische Kraftwerke mit Rinnenkollektoren (Leistung 30 Megawatt), Strom zu marktgerechten Preisen. In Jordanien scheint der Bau des solarthermischen Turmkraftwerks «Phoebus» (30 MW), auf guten Wegen zu sein; doch bedauerlicherweise distanzieren sich schweizerische Firmen von der Realisierung, obschon sie in den Bereichen Elektrolyse und Receiver erfolgreiche Entwicklungsbeiträge geleistet hatten. Demzufolge dürfte der mit der Solartechnologie verbundene Entwicklungssprung bewirkt haben, dass bedeutende Innovationen hierzulande nun «in den Hinterhöfen der Solarindustrie» zustandekommen, während etablierte Unternehmen sich damit schwer tun; immerhin versorgt in der Schweiz Solarstrom schon über 10 000 abgelegene Häuser und Hütten. Und auf dem Mont-Soleil im Jura soll 1990 eine photovoltaische Stromerzeugungsanlage (Leistung 0,5 MW), entstehen, als Forschungsprojekt getragen von einem Konsortium verschiedener Elektrizitätswerke in Koordination mit mehreren Ingenieurschulen und Universitäten.

Mehrere Fachreferate, z.T. unterstützt durch eine Foyer-Ausstellung, gaben Auskunft über die Software-Entwicklung zur Computersimulation der Eigenschaften solarthermischer Anlagen, die Membran-Elektrolyse, die Entwicklung von Wasserstoff-Brennstoffzellen sowie die Pläne für ein «energie-autarkes Solarhaus», über Wasserstoff im Recycling und als Reaktionsmedium in Verbindung mit Solarkonzentratoren, Stirlingmotoren und reversiblen Hydridspeichern für Dauerbetrieb sowie über mobile Reindampf-Erzeugungsgeräte.

Als verblüffende Kombination von kühner Vision und minutiösen Details wurde aus den USA das Projekt «Solarmarine» vorgestellt: Auf Wasserflächen schwimmende, der Sonne nachgeführte Plattformen sollen die Sonnenstrahlung mit rund 30 Prozent Gesamtwirkungsgrad dreifach nutzen, nämlich zur sowohl photovoltaischen als auch ther-

mischen Stromerzeugung sowie zur Züchtung schnellwachsender Algen für Futter für hochwertige Speisemussheln. Einigermassen exotisch mutete auch ein Rapport aus Paris über die Bemühungen an, in Frankreich die Chancen der erneuerbaren Energien gegenüber der zentralistischen Nuklearpolitik des Staates zu verbessern.

Wie beschränkt hingegen in der Schweiz die Befugnisse der Kantone und des Bundes zur Durchsetzung energiepolitischer Massnahmen sind, hatten H.R. Striebel (Regierungsrat Kt. Basel-Stadt), und E. Kiener (Direktor, Bundesamt für Energiewirtschaft BEW), zu Beginn der Veranstaltung erwähnt, nachdem H. Afheldt («Wirtschaftswoche», Düsseldorf), als Präsident des Internationalen Hightech-Forums und Ph. Lévy (MUBA-Direktor) als Hausherr die Teilnehmer begrüsst hatten.

Auf überstaatlicher Ebene misst man in Brüssel bei der EG, so W. Palz (Abt. Erneuerbare Energien, EG-Kommission, Brüssel), der Umweltbelastung grosse Bedeutung zu, befürwortet marktwirtschaftliche Anreize sowie eine Quantifizierung der sozialen Kosten und bedauert, dass zwei Studien diesen Problembereich recht widersprüchlich beurteilen. Dass die EG noch keine «Europäische Solargemeinschaft» entsprechend dem Euratom-Vertrag von 1957 geschaffen hat, monierte C.J. Winter (Forschungsanstalt für Raum- und Luftfahrt DLR, Stuttgart), der für das 21. Jahrhundert eine «Nutzenergie-wirtschaft» postulierte. Krasse Widersprüche zwischen den in Toronto 1988 an der Welt-Klima-Konferenz formulierten Zielen zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Freisetzung und den Verbrauchsprognosen der Weltenergiekonferenz 1989 in Montreal stellte auch H. J. Ziesing (Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin) fest, der der Klimaveränderung eine «völlig neue Problemqualität» zugestand.

Welche Gegensätze zwischen der problembehafteten Praxis und den verschiedenen Theorien immer noch bestehen, war dem Ehrenreferat von Ludwig Bölkow (Otto-Brunn), bis 1977 dynamischer Unternehmer und seither weitblickender Vorsitzender der nach ihm benannten Stiftung zu entnehmen. Die Kosten wirksamer Massnahmen gegen die Verstärkung des Treibhauseffekts liegen, wie er betonte, durchaus im Rahmen der volkswirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Industriestaaten, und die Technik ist bereit - als Hemmnis erweist sich aber die «schrecklich lange Anlaufzeit der logistischen Wachstumskurve» und das Fehlen realistischer Handlungsvorschläge, wie sie in demokratischen Ländern für Politiker, Wirtschaftsmanager und Steuerzahler nötig sind. Resigniert sagte Bölkow: «Mir persönlich ist es leider nicht gelungen, umfangreiche Arbeiten in Gang zu setzen. Ihr Ergebnis wäre die notwendige Voraussetzung, um aus den ewigen Kongressen und Symposien herauszukommen.»

Das Panelgespräch, das zum Abschluss der zweitägigen Marathon-Veranstaltung unter Zeitknappheit und vor bereits gelichteten Sitzreihen stattfand, ergab keine Tatsachen oder Denkanstösse, die über das bereits Abgehandelte hinausgingen.

Charles Inwyler, Zürich



## Aktuell

### Bahnen reagieren auf Nachtfahrverbot am Brenner

(dbp) Am Donnerstag, 16. November 1986, unterzeichneten Vertreter der Deutschen Bundesbahn (DB), der Italienischen Staatsbahnen (FS) und der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) ein Übereinkommen über kurz- und mittelfristige Verbesserungsmassnahmen auf der Strecke München-Verona. Gegenstand des Übereinkommens ist die Leistungsanhebung der Eisenbahnstrecke München-Innsbruck-Brenner-Verona in Hinsicht auf die Infrastrukturen, das Rollende Material, die Betriebsorganisation, als auch auf alles, was zur Verbesserung des Angebotes im Hinblick auf Qualität und Preis beiträgt.

Mit diesem zusätzlichen Angebot, und unter Ausnutzung der im derzeitigen Zugangebot noch vorhandenen Reserven, kann täglich ein Potential von

rund 850 Lkw-Ladungen auf die Schiene verlagert werden. Etwa die Hälfte dieser Ladungen werden während der Nachtzeit transportiert.

Im Bereich der deutschen Zulaufstrecken zur Brenner-Route werden mittelfristig zur Kapazitätssteigerung Baumaassnahmen in Angriff genommen. Die Planungen dieser Massnahmen mit einem Investitionsvolumen von rund 50 Mio. DM bis 1994 werden zurzeit mit Nachdruck durchgeführt. Gegenüber heute wird die Leistungsfähigkeit um ca. 40 Züge erhöht. Ob alle diese Kapazitäten zur Verkehrsverlagerung tatsächlich in Anspruch genommen werden, hängt allerdings auch davon ab, in welchem Ausmass ordnungspolitische Massnahmen zur Stützung des Schienenverkehrs durchgeführt werden.

### Grossbaustelle der SBB im Grauholz

(Com.) Um den künftigen Bahnverkehr bewältigen zu können, bauen die SBB im Grauholz vor den Toren Berns ein weiteres Trasse.

Die zusätzliche Bahnlinie soll für die Anwohner dieser Region eine Entlastung bringen. 282 Züge befahren heute täglich die Strecke Bern-Zollikofen.

Damit gehört diese Linienführung zu den am stärksten befahrenen der SBB. Noch mehr Verkehr wird 1990 erwartet, wenn die Lötschbergbahn zweisepurig ausgebaut sein wird.

Nach einem langen Baubewilligungsverfahren begannen Anfangs Juni 1988 die Bauarbeiten auf der Ostseite im Mattstettenfeld. Die Grauholzlinie wird die bestehende Strecke im Löchli verlassen, nordwärtsstrebend auf einer neuen Brücke das Worbental überqueren, um dann bei Zollikofen den Grauholztunnel zu erreichen. Bei Mattstetten wird das neue Trasse die Nationalstrasse N1 unterqueren (s. Bild 1), um danach kreuzungsfrei den Anschluss an die heutige Strecke Bern-Olten zu finden.

Als wichtigstes Teilstück der Grossbaustelle gilt der 6,3 km lange Grauholztunnel. Er wird 5,5 km lang mit bergmännischem Schildvortrieb gebaut. Bild 2 zeigt die Startgrube mit der Montageplattform für die über 1000 t schwere sowie 12,5 m lange Vortriebsmaschine. Sie wurde im Herstellerwerk als Probemontage zusammengebaut, danach in transportfähige Einzelteile zerlegt und auf die Baustelle gebracht.

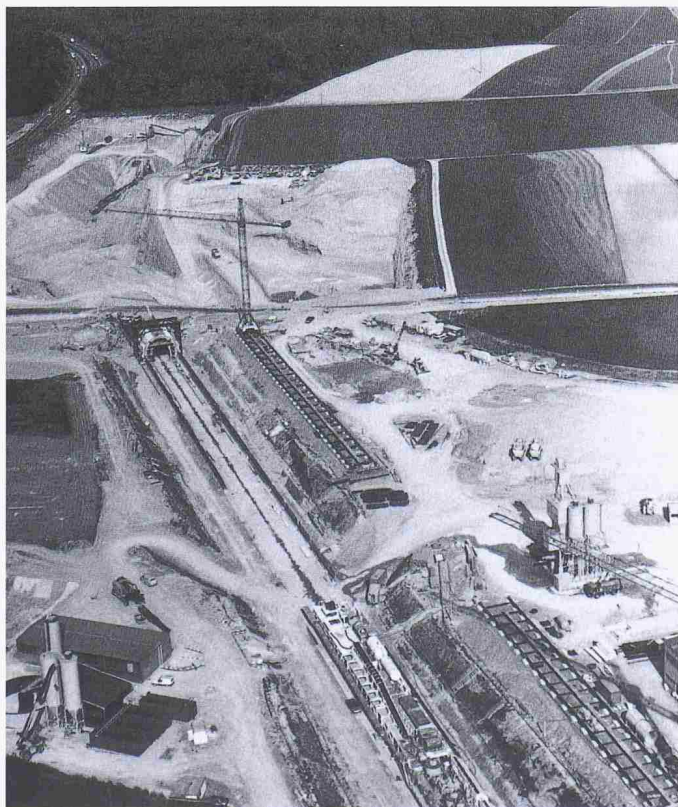


Bild 1 zeigt die Bauarbeiten bei Mattstetten, wo die Geleise die N1 (im linken Hintergrund) unterqueren (Bilder: Comet)

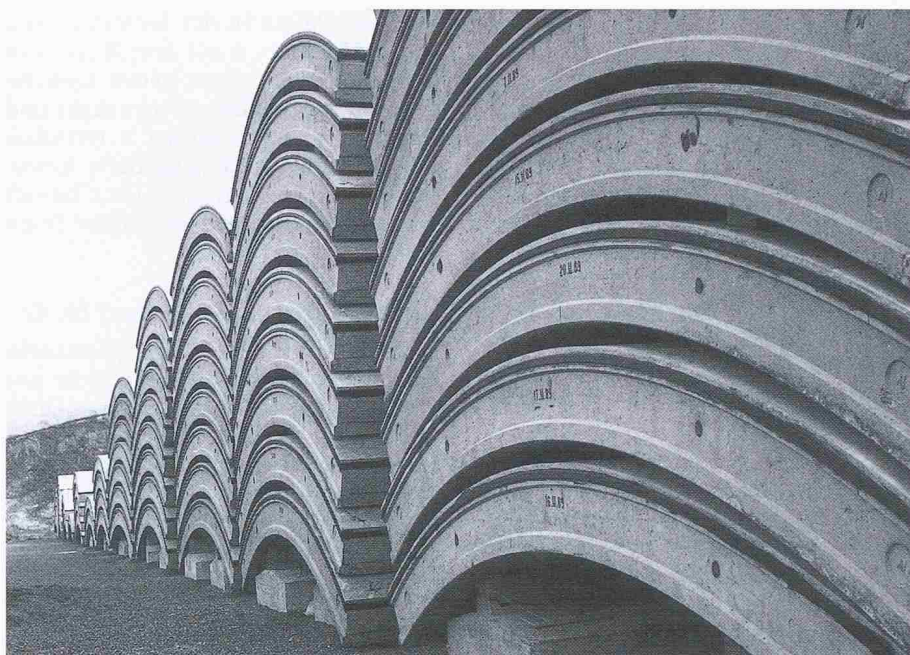


Bild 2 zeigt die Startgrube mit der Montageplattform für die über 1000 t schwere sowie 12,5 m lange Vortriebsmaschine



Hier wird die Vortriebsmaschine seit Juli 1989 montiert. Noch im Monat Dezember sollte der Vortriebstart erfolgen.

Mitte 1994 kann die neue Bahnlinie in Betrieb genommen werden.



Mit künstlerischem Blick erfasste der Fotograf aufgestapelte Tübbinge, die auf der Baustelle aus Beton gegossen und zu Ringen von je 1,8 m Durchmesser zusammengefügt werden

## Ingenieurwissen hat heute vier Jahre Halbwertszeit

(fwt) Nach vier Jahren ist das Wissen frisch ausgebildeter Ingenieure nur noch die Hälfte wert. 50 Prozent der Kenntnisse sind dann bereits veraltet.

Das belegen die Forschungsergebnisse des soeben beendeten vierjährigen Modellversuchs «Informations- und Kommunikationstechniken im Computer aided Engineering (CAE)» von Prof. D. Hartmann (Ruhr-Universität Bochum) und Prof. U. Meissner (Universität Hannover).

Ursache für die Inflation des Wissens ist die rasante Entwicklung der letzten Jahre gerade bei Expertensystemen auf der Basis «künstlicher Intelligenz», beim Computer aided Design (CAD, Computer-gestütztes Konstruieren) und Computer aided Engineering (Computer-gestützte Ingenieursbearbeitung), aber auch bei integrierten Computersystemen im Sinne eines Computer integrated Manufacturing (CIM, Computergestützte Fertigung).

Als Reaktion auf die veränderte Situation schlägt Prof. Hartmann vor, dass Studenten in kürzerer Zeit als bisher ihr Studium abschliessen und von der Praxis aus unmittelbar und in kürzeren Abständen ihr Wissen durch universitäre Weiterbildung immer wieder vervollständigen.

Die Ruhr-Universität Bochum bietet entsprechende Kurse zu Expertensystemen und «künstlicher Intelligenz», zur Software Entwicklung, zu neuen Be-

triebssystemen, CAD-Techniken, zur technischen Optimierung und zur Kommunikation mit Computern an.

Um den Aufwand an Zeit und Kosten für die Weiterbildung gering zu halten, werden Teile der Veranstaltungen computervermittelt durch im Sinne einer aus den USA bekannten «elektronischen Universität» geführt. Ingenieure aus der Praxis setzen ihre im Büro vorhandenen Rechner ein, um mit Be-

treuern aus der Universität über Telefon und Akustik-Koppler zu kommunizieren und bei Fragen gezielt beraten werden zu können. Von der Zusammenarbeit profitieren dabei nicht nur die beratenden Praktiker sondern auch die Universität selbst. Durch enge Kontakte mit Ingenieuren im Beruf könnten die Bedürfnisse der Praxis besser erkannt werden. Daran könnten sich die Lehrinhalte des Erststudiums orientieren, teilte die Ruhr-Universität mit.

## Nachdiplomstudium Biotechnologie neu in der Schweiz

Seit Anfang November 1989 wird am Technikum Winterthur Ingenieurschule in der Schweiz erstmals ein Nachdiplomstudium Biotechnologie als Weiterbildungsmöglichkeit angeboten, über das Anfang Dezember 1989 informiert wurde.

Für die Entwicklung der Biotechnologie ist diese neue Ausbildungsmöglichkeit von grosser Bedeutung. Der Kanton Zürich hat dafür die namhafte Summe von 3,4 Mio. Fr. bereitgestellt. Sponsoren aus Industrie- und Bankkreisen unterstützten das Projekt mit Leistungen im Wert von insgesamt etwa 800 000 Fr. Ebenfalls positiv zu werten ist die Tatsache, dass die ETH mit mehreren Instituten mitmacht (Institut für Biotechnologie auf dem Hönggerberg, das Mikrobiologische Institut und das Institut für Lebensmittelwissenschaft im Bereich CIM). Weiter sind

beteiligt die Universität Zürich (Institut für Pflanzenbiologie, Molekularbiologie Hönggerberg) und die Universität Basel (Biozentrum).

Das Nachdiplomstudium dauert zwei Semester und wird während fünf Jahren durchgeführt.

### Warum ist Biotechnologie notwendig?

Nach der offiziellen Definition der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung OECD ist Biotechnologie «die Anwendung wissenschaftlicher und technischer Prinzipien zur Stoffumwandlung durch biologische Agentien mit dem Ziele der Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen».

Innerhalb der angewandten Biologie ist die Biotechnologie ein wichtiges Teilgebiet. Deren Produkte sind in jüngster



Zeit auch unter dem Schlagwort «sanfte Chemie» bekannt geworden und werden in der Praxis erfolgreich eingesetzt. Täglich begegnen wir «klassischen» biotechnologischen Produkten wie z.B. Lebens- und Genussmitteln (Käse, Bier, Wein, Brot) oder Pharmaprodukten in der Medizin (etwa Human-Insulin für Diabetiker, Interferone zur Krebsbekämpfung, Vakzine z.B. gegen Hepatitis B und Urokinase zur Auflösung von Blutgerinnseln bei der Infarkttherapie). Daneben gibt es eine grosse Palette an industriellen Produkten (vgl. Übersicht im Kasten).

Die Ziele des Nachdiplomstudiums sind: Ausbildung für die Haupteinsatzgebiete der Absolventen auf den Gebieten der: Bioreaktoren (Prozess-Steuerung), Aufarbeitung, Fermentation, Ökologie, Analytik.

Die Biotechnologie ist eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft, die ohne dafür ausgebildete Ingenieure in unserem Land nicht genügend Fuss fassen kann.

Die Ausbildung in der Biotechnologie ist ein Meilenstein auf dem Wege zum Ingenieur 2000, einer neuen Generation von Ingenieuren, Architekten und Chemikern, die durch das Verständnis unserer Umwelt die gewaltigen Aufgaben der nachindustriellen Gesellschaft mit und nicht gegen die Natur lösen werden.

*Anstrengungen im Hinblick auf EG 92*

Es handelt sich beim Nachdiplomstudium Biotechnologie am TWI nicht nur um ein Modell für die Schweiz. Diese Weiterbildung auf der Basis eines Ingenieurdiploms ist auch in Europa ein Novum und ist u.a. auf reges Interesse in Deutschland, Holland und England gestossen. Am 31.10.89 wurde ein Partnerschaftsabkommen mit sieben Schulen aus diesen Ländern unterzeichnet, zur gemeinsamen Durchführung eines europäischen Aufbaustudiums Biotechnologie mit dem Lehrplan aus Winterthur als Basis.

Durch das gemeinsame Projekt ist das TWI als erste Schweizer Schule auch an

einem Antrag zur Mitwirkung an einem «Erasmus»-Programm (Hochschulkooperationsprogramme der Kommission der Europäischen Gemeinschaften) beteiligt.

*Wo gibt es bereits Biotechnologie-Ausbildungsmöglichkeiten?*

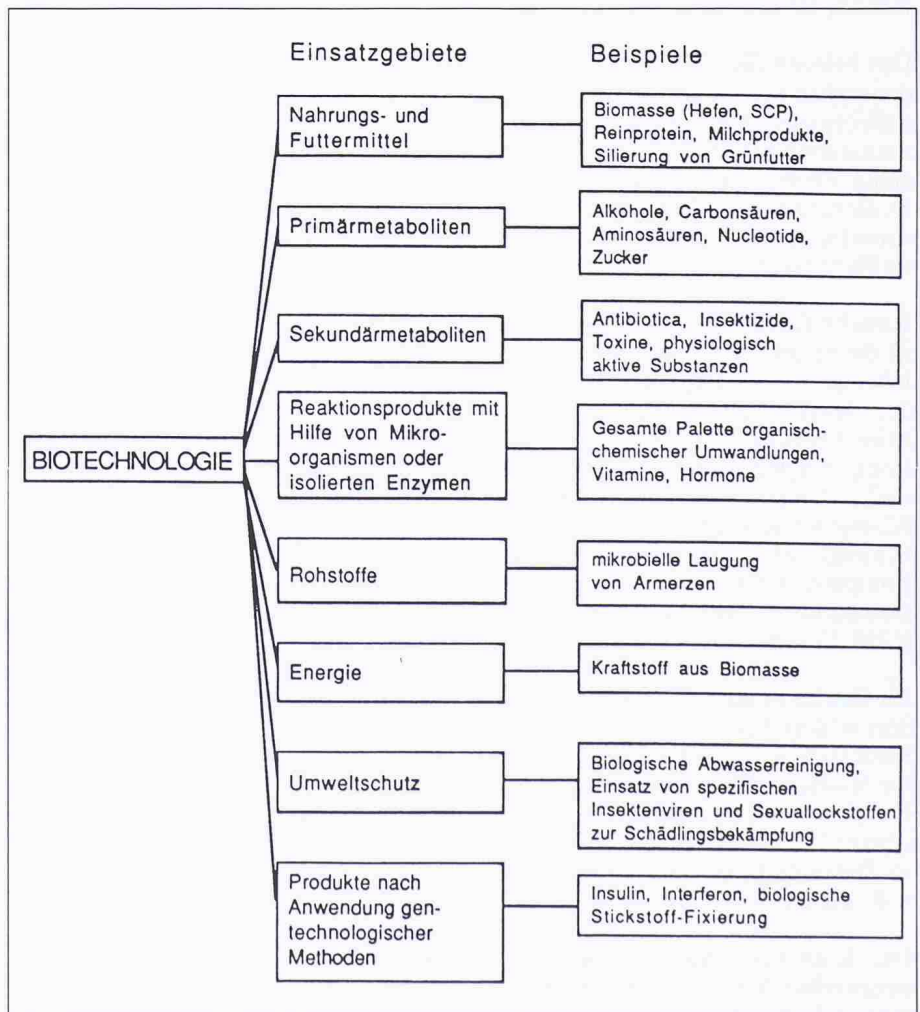
- An der ETH, Abt. XA, ein 8- bis 9semestriges Studium, Vertiefungsrichtung ad Praxis erwünscht.
- An den beiden ETHs gibt es Ergänzungslehrgänge für Chemieingenieure.
- Am 16.11.88 haben Vertreter der vier oberrheinischen Universitäten Basel (Prof. W. Arber), Freiburg, Karlsruhe und Strassburg einen Biotechnologie-Studiengang, mit Beginn 1989, gegründet. Nach zweijährigem Grundstudium folgt eine dreijährige Biotechnologie-Ausbildung.
- Ingenieurschule Sitten: Lebensmittel- und Biotechnologie, dreijährige Ausbildung.
- Ingenieurschule Genf: allgemeine Sensibilisierung für Biotechnologie im regulären Curriculum. Ho

Mit der modernen Biotechnologie ist es heute möglich, Teile des Erbgutes eines Organismus gezielt zu verändern - durch Übertragung von isolierten Genen oder durch künstliche Sequenzen von Erbinformationen. Möglich geworden ist dies, weil die molekularen Mechanismen der Vererbung und die Rolle der Gene in den letzten Jahrzehnten weitgehend aufgeklärt worden sind.

Träger der Erbinformation in der Zelle eines Organismus ist die Desoxyribonucleinsäure (DNS); ein Gen ist ein Informationselement auf der DNS. Heute kann man dieses Erbgut gezielt verändern. Dazu benutzt man sogenannte Restriktionsenzyme. Das sind Enzyme, die bestimmte Abschnitte («Sequenzen») der DNS erkennen und spalten können. Aus diesem Grunde heissen diese Enzyme auch DNS-Scheren. Mit anderen Enzymen, den Ligasen, können die verschiedenen Genstücke wieder zusammengefügt werden.

In der modernen Biotechnologie ist es dank dieser Erkenntnisse möglich, die Informationen des genetischen Codes einer Zelle mit der sogenannten «rekombinanten DNS-Methode» oder «Gen-Rekombination» gezielt zu gestalten und deren Proteinsynthese neu zu programmieren. Auf diese Weise kann ein Mikroorganismus zur Produktion eines artfremden, beispielsweise menschlichen Eiweissstoffs veranlasst werden.

(Quelle: SGCI «Biotechnologie», Juni 1989).



Übersicht über die verschiedenen Einsatzgebiete der Biotechnologie