

Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

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

Heft 3

PDF erstellt am: **23.09.2024**

### **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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

## Rechtsfragen

### Unterscheidungen beim Ermitteln materieller Enteignungen

Ob eine Eigentumsbeschränkung zu einer materiellen Enteignung wird, beurteilt sich anhand ihrer generellen Auswirkung auf die bauliche Nutzung und nicht aufgrund der Bewilligungsfähigkeit eines konkreten Bauvorhabens. Handelt es sich bei der Beschränkung um eine Nichteinzonung, so wird dadurch in der Regel keine Eigentümerbefugnis entzogen. Doch gibt es enteignungsähnliche, entschädigungspflichtige Ausnahmen.

Einem Urteil der I. Öffentlichrechtlichen Abteilung des Bundesgerichtes zur Frage, ob eine materielle Enteignung bestimmte Parzellen betroffen habe, lassen sich die folgenden Leitsätze entnehmen: Ob eine Eigentumsbeschränkung eine materielle Enteignung bewirke, hängt nicht davon ab, ob ein konkretes Bauprojekt auf den betroffenen Grundstücken bewilligungsfähig ist. (Die Vorinstanz hatte die Entschädigungspflicht für die Eigentumsbeschränkung abgelehnt, weil u.a. das Bauvorhaben, um dessen Bewilligung der Eigentümer nachgesucht hatte, den gesetzlichen Anforderungen nicht genügt habe). Beim Beantworten der Frage, ob eine materielle Enteignung vorliege, ist vielmehr zu prüfen, ob und wie weit durch die betreffende Eigentumsbeschränkung das Recht zur baulichen Nutzung generell geschmälert wird.

Nach der bundesgerichtlichen Rechtsprechung (Bundesgerichtsentscheid BGE 112 Ib 389 f., Erwägung 3, mit zahlreichen Nachweisen) liegt eine materielle Enteignung dann vor, wenn einem Eigentümer der bisherige oder ein voraussehbarer künftiger Gebrauch seiner Sache untersagt oder besonders stark eingeschränkt wird, weil ihm eine wesentliche, aus dem Eigentum fließende Befugnis entzogen wird. Geht der Eingriff weniger weit, so wird gleichwohl eine materielle Enteignung angenommen, falls ein einziger oder einzelne Grundeigentümer so betroffen werden, dass ihr Opfer gegenüber der Allgemeinheit unzumutbar erschiene und es mit der Rechtsgleichheit nicht vereinbar wäre, wenn hierfür keine Entschädigung geleistet würde. In beiden Fällen ist die Möglichkeit einer zukünftigen besseren Nutzung der Sache indessen nur zu berücksichtigen, wenn im massgebenden Zeitpunkt anzunehmen war, sie lasse sich mit hoher Wahrscheinlichkeit in naher Zukunft verwirklichen. Unter besserer Nutzung eines Grundstücks ist in der Regel die Möglichkeit seiner Überbauung zu verstehen.

Um letztere, auf eine nahe Zukunft bezogen, ging es auch im beurteilten Falle. Doch kam ein voraussehbarer zukünftiger Gebrauch durch Überbauung im Zeitpunkt, da die umstrittene Eigentumsbeschränkung in Kraft trat, nur insoweit in Betracht, als die Überbaubarkeit des Areals nicht bereits ausdrücklich ausgeschlossen war.

Im Zuge der Abklärung, ob der Rest nun einer Überbaumöglichkeit entzogen worden sei, erinnerte das Bundesgericht dar-

an, dass es seit 1983 im Zusammenhang mit allenfalls enteignungsähnlich wirkenden Zonenplanmassnahmen terminologisch zwischen Fällen einer Nichteinzonung und Auszonungsfällen unterscheidet. Eine Nichteinzonung liegt dann vor, wenn eine Liegenschaft bei der erstmaligen Schaffung einer raumplanerischen Grundordnung, die den bundesgesetzlichen Anforderungen entspricht, keiner Bauzone zugewiesen wird (BGE 112 Ib 400, Erw. 5b, sowie 487, Erw. 4a; 105 Ia 338, Erw. 3d). Eine Auszonung (déclassement) liegt dagegen vor, wenn Land, das einer bundesrechtskonformen Bauzone zugeteilt war, wieder von ihr ausgeschlossen wird (BGE 112 Ib 110 f., Erw. 3).

Im vorliegenden Fall fehlte vor der eigentumsbeschränkenden Massnahme eine den bundesrechtlichen Anforderungen genügende Bauzone, da eine früher erlassene, vorläufige Bauzone den demokratischen Anforderungen von Art. 4 des eidg. Raumplanungsgesetzes (RPG) nicht entsprach. Damit lag ein Nichteinzonungsfall vor. Dies schloss allerdings nicht aus, dass die Vorgeschichte mit zu berücksichtigen war. Durch eine Nichteinzonung wird zwar dem betreffenden Grundeigentümer in der Regel keine wesentliche, aus seinem Eigentum fließende Befugnis entzogen. Ausnahmsweise kann indessen die Nichteinzonung den Eigentümer enteignungsähnlich treffen.

Das ist etwa dann der Fall, wenn es um baureifes oder grob erschlossenes Land geht, das von einem gewässerschutzkonformen Generellen Kanalisations-Projekt erfasst wird, und der Eigentümer für dessen Erschliessung und Überbauung schon erhebliche Kosten aufgewendet hat. In einem solchen Fall können Umstände vorliegen, welche die Einzonung des Landes geboten hätten (BGE 112 Ib 401, Erw. 6 mit Hinweisen). In gleicher Weise kann allenfalls ein Einzonungsgebiet zu bejahen sein, wenn sich das Grundstück in weitgehend überbautem Gebiet (Art. 15 Buchstabe a RPG) befindet. Diese ausnahmsweise Anerkennung der Entschädigungspflicht bezieht auch den Gedanken des Vertrauensschutzes ein. Es handelt sich um Fälle, in denen der Betroffene im massgebenden Zeitpunkt aufgrund der besonderen Umstände annehmen durfte, die von ihm beabsichtigte bauliche Nutzung lasse sich wahrscheinlich in naher Zukunft verwirklichen (BGE 112 Ia 403, Erw. 6d).

Im vorliegenden Fall erwies sich die umstrittene Zuweisung von Parzellen zum übrigen Gemeindegebiet als Nichteinzonung. Im Zeitpunkt des Inkrafttretens der Eigentumsbeschränkung lagen indessen besondere Umstände vor (vorläufige Bauzone, genügende Kanalisationserschliessung der Hauptteile des Areals, strassenmässige Erschliessung u.a.m.), die eine Einzonung eines Teiles der Parzellen geboten hätten. Eine entsprechend begrenzte Überbauung war daher als in naher Zukunft sehr wahrscheinlich zu bezeichnen. Somit kam die Eigentumsbeschränkung einer Enteignung gleich (Art. 5 Abs. 2 RPG). (Urteil vom 14. September 1988)

Dr. R.B.

### Quartierplanverfahren mit Rechtsabtretung?

Um die Erschliessung einer Anzahl von Grundstücken rechtlich zu sichern, wurde in der Gemeinde Arosa ein Quartiererschliessungs-Planverfahren eingeleitet. Die Mehrheit der Betroffenen sprach sich für die Errichtung einer zentralen unterirdischen Autoeinstellhalle aus. Unter anderem zuletzt einer von Anfang an opponierenden Grundeigentümerin, genauer gesagt, ihrer Parzelle, wurde für diese Tiefgarage ein selbständiges und dauerndes Baurecht vorgesehen. Das Verwaltungsgericht des Kantons Graubünden beging jedoch eine formelle Rechtsverweigerung, als es auf einen Rekurs jener Grundeigentümerin (gegen die Abweisung ihrer Einsprache gegen das Baugesuch für die Tiefgarage) auch soweit nicht eingetreten war, als damit teilweise Nichtigkeit des Quartiererschliessungsplanes geltend gemacht worden war.

Die Grundeigentümerin hatte gegen einen Gemeinderatsentscheid, der ihre Einsprache gegen die Quartierplanung abwies, kein Rechtsmittel erhoben. Das Bundesgericht (I. Öffentlichrechtliche Abteilung) fand nichts dagegen einzuwenden, dass das Verwaltungsgericht bei den Einwänden gegen das Baugesuch auf Beanstandungen des rechtskräftig gewordenen Quartiererschliessungsplanes nicht eintreten wollte. Es hatte befunden, die nachträgliche Überprüfung von Nutzungsplänen sei nur möglich, wenn der betroffene Eigentümer sich bei Planerlass über die ihm auferlegten Eigentumsbeschränkungen nicht im klaren sein konnte oder ihm keine Verteidigungsmittel zur Verfügung standen oder wenn sich die Verhältnisse seit Planerlass derart geändert haben, dass das öffentliche Interesse an den bestehenden Beschränkungen dahingefallen sein könnte (vgl. Bundesgerichtsentscheid BGE 106 Ia 383 ff.). Derartige lag hier jedoch nicht vor.

Im vorliegenden Fall ging der Quartierplan aber über eine blosser Eigentumsbeschränkung hinaus. Er enthält die Verpflichtung, ein Recht zugunsten eines Dritten, ein Baurecht, einzuräumen. Dem Bundesgericht zufolge hätte das Verwaltungsgericht in diesem von der Rekurrentin gerügten Punkt prüfen müssen, ob mit der umstrittenen Bestimmung im Quartiererschliessungsplan überhaupt ein Baurecht verfügt werden könne.

Dies scheine nämlich zumindest fraglich. Diese Prüfung sei nachzuholen. Ergebe sich dabei die Nichtigkeit der genannten Bestimmung, so könne das Baurecht allenfalls durch formelle Enteignung bewirkt werden. Dabei sei es unklar, ob das kantonale Recht dafür im vorliegenden Fall eine gesetzliche Grundlage bietet. Denkbar wäre wohl auch, den Quartierplan durch die vom Gemeinderat Arosa ursprünglich beabsichtigte Landumlegung zu ergänzen. Dies ist indessen nicht im bundesgerichtlichen Verfahren, sondern zunächst vom kantonalen Verwaltungsgericht zu prüfen. (Urteil vom 2. Februar 1988)

Dr. R. B.

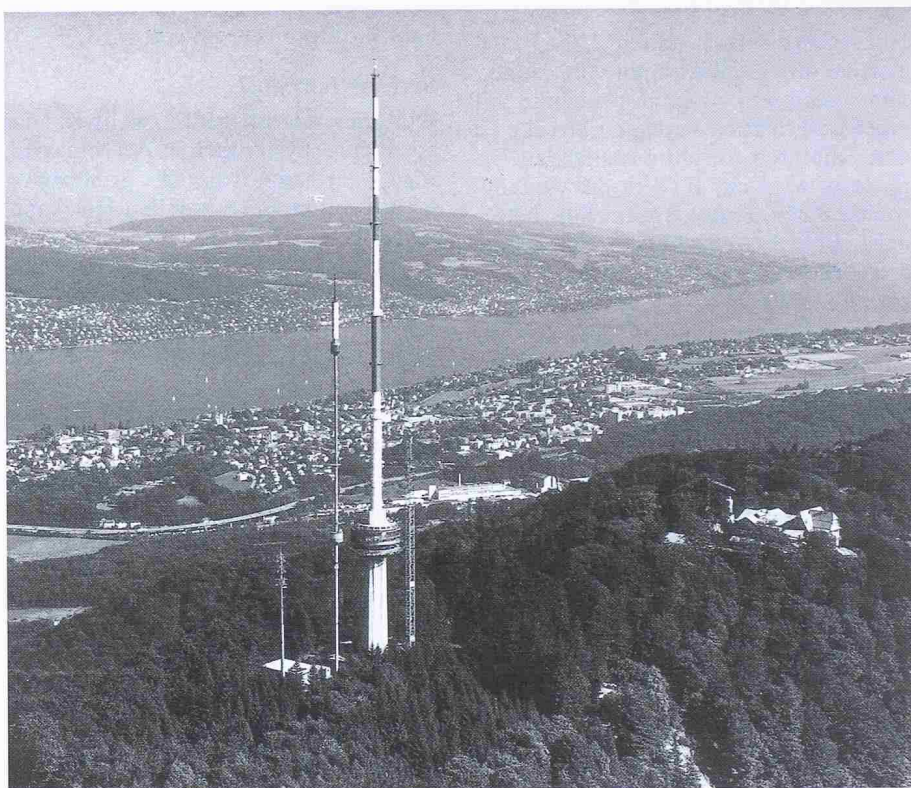


# Aktuell

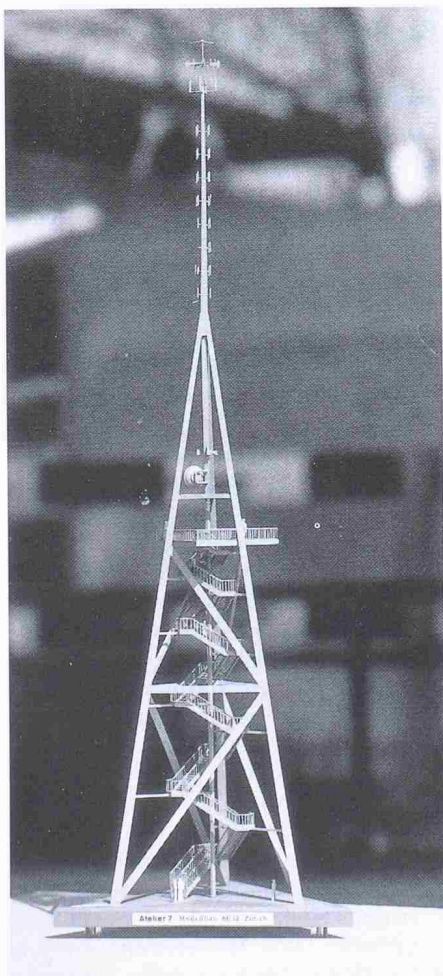
## Vier Turm-Generationen auf dem Zürcher Uetliberg

Wer jetzt dem Zürcher Hausberg einen Besuch abstattet, kann im Moment nahe beieinander vier Türme betrachten, die wie Zeitdokumente in den Himmel ragen.

Auf der Flugaufnahme erkennt man in Bildmitte drei in der Höhe deutlich unterschiedliche Antennenanlagen (der Baukran rechts davon steht zurzeit bereits nicht mehr): Die kleinste (ganz links) ist die 50 m hohe Antenne der Zürcher Lokalradios, die vor 7 Jahren errichtet wurde und verschwinden soll. Es folgt die 130 m hohe, bisherige Antennenanlage der PTT, die 1958 erstellt und 1968 aufgestockt wurde. Auch sie wird im kommenden Frühjahr abgebrochen, da der neue Turm alle Aufgaben übernehmen wird. Dieser besteht aus einem 55 m hohen Betonunterteil, das von drei Plattformen abgeschlossen wird. Darauf erhebt sich eine 130 m



Auf der Flugaufnahme (von September 1989) erkennt man die verschiedenen Turm-Generationen, die zurzeit den Zürcher Uetliberg überragen (Bild: Comet)



Das Modell des neuen Uetlibergturms: mitsamt Antenne wird er 70 m hoch (Bild: Comet)

hohe Stahlrohrkonstruktion. Die Montage der Antennen an den Betonplattformen ist bereits abgeschlossen. Der neue Turm wird in den nächsten Monaten seinen Betrieb für Radio, Fernsehen und Natel der Region Zürich aufnehmen.

Gegen den rechten Bildrand zu sieht

man die Gebäudegruppe Uto-Kulm, neben welcher der alte, 95jährige Uetlibergturm gegen den dunklen Waldhintergrund allerdings kaum auszumachen ist. Im Herbst 1990 wird auch er abgebrochen, da bis dann der neue Turm stehen soll (s. Modell-Foto).

Ho

## Ungleicher Pro-Kopf-Verbrauch von Erdölprodukten

(wf) Auf nur vier Länder mit weniger als einem Siebtel der Weltbevölkerung entfiel im vergangenen Jahr mehr als die Hälfte (51,9%) des weltweiten Verbrauchs von Erdölprodukten von 3,02 Mia. t.

Grösster Konsument waren mit 26,1% des globalen Verbrauchs die USA, vor der UdSSR mit 14,9, Japan mit 7,1 und der BR Deutschland mit 3,8%. Die Schweiz partizipierte 1988 mit 0,4% am weltweiten Erdölprodukte-Konsum.

Die stark überproportionalen Verbrauchsanteile weniger Länder sind auf deren überdurchschnittlichen Pro-Kopf-Konsum von Erdölprodukten zu-

rückzuführen: Lag dieser 1988 weltweit bei 0,6 t, so erreichte er in den USA den mit Abstand höchsten Wert von 3,2 t, das heisst mehr als das Fünffache. 1,9 t oder über 40% weniger pro Kopf als die Amerikaner verbrauchten die Deutschen und die Schweizer. Japan konsumierte 1,8 t pro Einwohner, die UdSSR 1,6, Italien und Frankreich je 1,5 und Grossbritannien 1,4 t.

Der Erdölprodukte-Verbrauch in der Schweiz erscheint insofern vergleichsweise hoch, als die thermische Energieerzeugung in unserem Land kaum eine Rolle spielt und auch wenig erdölintensive Basisindustrien vorhanden sind.



## Das Schnelltransit-System RTS für den neuen Flughafen Stansted

(LPS) Stansted, wo im nächsten Jahr Londons dritter internationaler Flughafen seiner Bestimmung übergeben werden soll, erhält derzeit ein innovatives Rapid Transit System (Schnelltransit-System), kurz RTS genannt.

Dazu ausgelegt, stündlich 2200 Passagiere in nur 136 Sekunden vom modernen, verglasten Flughafengebäude auf einer unterirdisch verlegten Strecke zu den Satelliten-Anschlussstellen zu befördern, wird das RTS in der Anfangsphase 8 Mio Passagiere im Jahr befördern. Eine Erweiterung für ein Passagieraufkommen von 15 Mio. ist problemlos möglich.

Die Parallel-Fahrbahn des RTS beginnt vor dem Abfertigungs- bzw. Ankunftsgebäude in 10 m Höhe und führt zunächst über eine Strecke von 460 m. Danach wird es unterirdisch in eine 1,3 km lange Tunnelschleife bis zur ersten der vier geplanten Satelliten-Stationen geleitet. (Die anderen drei werden je nach Bedarf gebaut, d.h. wenn der Passagierverkehr 8 Mio. Personen im Jahr übersteigt.)

Abgesehen von einigen spezifischen Unterschieden entspricht das RTS dem Transportsystem des Londoner Flughafens Gatwick. Es handelt sich um führerlose elektrische Züge auf luftgefüllten Gummipneus, die auf aus Spannbeton-Fertigplatten hergestellten Fahrbahnen rollen, gelenkt von einer in Fahrbahnmitte angeordneten stählerne Führungsschiene, an der paarweise schaumstoffgefüllte Reifen befestigt

sind. Diese Führungsschiene, die in einem speziellen Walzverfahren erzeugt wird, ist das Herzstück des gesamten Systems und muss sehr passgenau eingesetzt werden, wobei die Einhaltung enger Toleranzen durch die Fahrbahnkrümmung erschwert wird.

### Spezial-Heizkabel

Weil das Stansted-RTS weltweit das nördlichste System seiner Art sein wird, wird der oberirdische Streckenabschnitt mit einem speziellen Heizkabel ausgerüstet.

In Gatwick wird das Armierungsgewebe im Beton beheizt; aber das Spezialkabel in Stansted zeichnet sich im Vergleich zu Mattengewebe durch eine Reihe von Vorteilen aus: Es ist von der Armierung getrennt und schaltet sich je nach Witterung selbsttätig ein und aus.

Weitere innovative Eigenschaften schliessen ein ausgeklügeltes Rauchableitungssystem für die Tunnel ein. In Abständen von jeweils 50 m sind zwischen den Tunnelröhren Verbindungstüren vorgesehen, durch die im Brandfall die Passagiere aus dem einen in den anderen Tunnel fliehen können. Der entstehende Rauch würde dann aus dem betroffenen Tunnel abgesaugt, während gleichzeitig frische Luft in den anderen gepumpt wird.

Die Brandgefahr ist jedoch sehr gering, da sämtliche im Tunnel verlegten Kabel halogenfrei sind, so dass es im Falle einer Überhitzung nicht zur Rauchbildung kommt.

### Strenge Sicherheitsvorkehrungen

Die Auslegung und Gestaltung des RTS wurde durch sehr strenge Sicherheitsanforderungen bestimmt. Das grösste Problem besteht darin, dass ankommende und abfahrende Passagiere räumlich getrennt werden müssen.

Die Lösung besteht darin, dass in Britannien erstmals vier komplizierte Streckenschaltungen im Bereich des Abfertigungsgebäudes vorgesehen wurden, die etwa wie Weichen funktionieren und es den Zügen ermöglichen, auf jeder Fahrspur in jede Richtung zu fahren. Weil das hierfür erforderliche Unterhaltsgebäude 10 m über dem Boden errichtet werden muss, werden erstmals Reibungsprellböcke in ein RTS integriert.

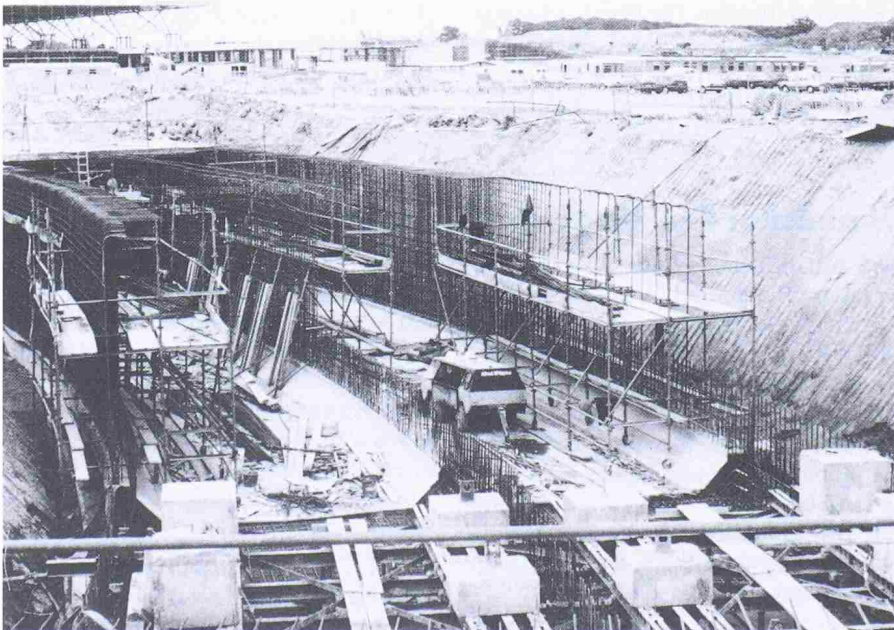
### Vollautomatischer, führerloser Betrieb

In den Zügen und an den Haltepunkten wird es kein Betriebspersonal geben, weshalb sowohl die Fahrzeuge als auch die Bahnsteigzugänge mit ferngesteuerten automatischen Türen ausgestattet und mit Hilfe von kabelgebundenen Fernsehanlagen ständig überwacht werden sollen. Überdies wird es zum Zwecke der Kommunikation zwischen den RTS-Wagen und dem Betriebs- und Überwachungszentrum eine direkte Funkverbindung geben.

### Wasserdichter Stahlbeton

Der Fahrbahn-Bereich besteht aus einer 1800 mm tiefen Fertigbetonwanne, die in Abständen von jeweils 18 m von vorkragenden Rahmen aus Beton mit 1400 mm bis 1700 mm tiefen Traversen abgestützt wird. Die Fahrspuren und die Führungsschiene werden in der Wanne, in deren Mitte ein aus vorgefertigten Betonelementen hergestellter Gehsteg angebracht ist, verlegt (vgl. Bild).

Der aus 13 m breiten und 5,5 m hohen Kastenprofil-Zwillingselementen bestehende Tunnel wurde in offener Bauweise unter Verwendung von wasserundurchlässigem Stahlbeton hergestellt. Die Aussenwände sowie Boden und Decke sind 400 mm dick, die in der Mitte verlaufende Trennwand ist 300 mm dick. Die Tunnel wurden ohne Dichtungsschichten gebaut; die Konstrukteure verlassen sich allein auf die Wasserundurchlässigkeit des verwendeten Betons. Allerdings werden für die Dehnfugen Abdichtmatten aus zwei Geotextilschichten verwendet, zwischen denen Bentonit-Granulat (ein an feinsten Teilchen reicher Kolloid-Ton) eingebettet ist. Im nassen Zustand dehnt sich dieses bis auf das Dreifache aus und bildet eine undurchdringliche Dichtungsschicht. Unter jedem Spurstreifen sind die Kraftstrom- und Si-



Ein in offener Bauweise gebauter Abschnitt des RTS-Zweiröhrentunnels. Im Hintergrund links das im Bau befindliche Abfertigungsgebäude des zukünftigen Londoner Flughafens Stansted



gnalleitungen verlegt. Erstere versorgen die an der Führungsschiene angebrachten 600 Volt-Stromschienen. Diese werden mit Hilfe von mit der Führungsschiene verschweissten Scherbolzen befestigt.

#### Kreuzförmige Stationen

Anfänglich werden fünf Wagen eingesetzt, vier zur Personenbeförderung und einer für Wartungszwecke. Das System wurde jedoch so ausgelegt, dass es auf ein Passagieraufkommen von 15 Mio. Personen pro Jahr erweitert werden kann, und die Stationen sind so di-

mensioniert, dass sie Züge mit bis zu drei Wagen aufnehmen können.

In jedem Wagen können maximal 100 Personen befördert werden. Bei der Ankunft der Züge an den Satellitenstationen werden die Passagiere das RTS auf 6 m unter der Erde befindlichen Bahnsteigen verlassen bzw. betreten. Die kreuzförmigen «Station Boxes» sind 72 m lang und 36 m breit mit 23 m langen Armen, um die ankommenden Passagiere von den abfahrenden zu trennen. Wenn ein Zug vom Hauptterminal her in der Station einfährt, werden die aussteigenden Passagiere mittels einer

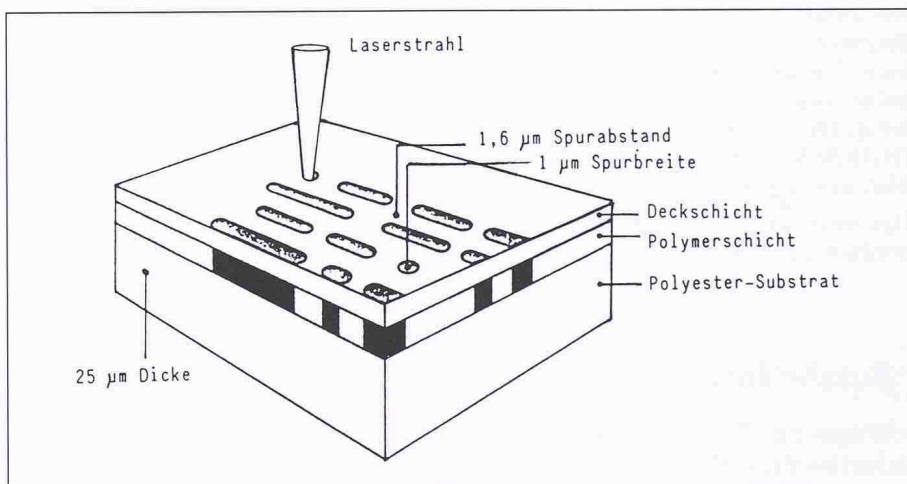
26 m langen Rolltreppe zu den höhergelegenen Abflugpunkten befördert. Danach fährt der Zug zu einer der Satellitenstation vorgelagerten Tunnelweiche, wechselt die Fahrspur und fährt anschliessend rückwärts in die Station ein, um neuangekommene Passagiere aufzunehmen und zum Terminal zu befördern.

Das RTS-Projekt ist auf 32 Mio. £ veranschlagt. Es wird damit gerechnet, dass es die ersten Passagiere benutzen werden, wenn das neue Abfertigungsgebäude 1991 seiner Bestimmung übergeben werden wird.

## Hauchdünne Folie als optischer Datenspeicher

(at) Kaum mehr als 0.01 Fr. Kosten pro 1 MByte Daten soll ein optisches Speichermedium verursachen, das Chemiker und Physiker des ICI-Forschungszentrums in Runcorn, Cheshire GB, entwickelten. Sie verwenden eine hochflexible, wie Papier zu handhabende Kunststoff-Folie, aus denen man je nach Bedarf der Länge nach Bänder oder schmale Streifen, aber auch etikettartige Blätter sowie kreisförmige Disks (Platten) schneiden und ausserdem Zylinder rollen kann. Der britische Chemiekonzern ICI will mit diesem «Digitalen Papier» eine neue Generation von Massenspeichern für Computer begründen.

Trotz seiner geringen Dicke setzt sich die Speicherfolie aus drei Schichten zusammen. Ein 25 µm dicker Polyester-Film bildet die Grundlage für eine farbige, Infrarotlicht absorbierende Polymerschicht. Auf ihr liegt zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen ein durchsichtiger, sehr widerstandsfähiger Film. Beim Einschreiben von Informationen erzeugt der auf 1 µm Durchmesser fokussierte Strahl einer infraroten Licht (Wellenlänge 780 oder 830 nm) emittierenden Laserdiode in der Polymerschicht winzige Narben von etwa 1 µm Breite und unterschiedlicher Länge in 1,6 µm voneinander entfernten Spuren. Zum Auslesen der gespeicherten Informationen tastet der gleiche Laser mit geringerer Energie die Spuren



Schichtaufbau des «digitalen Papiers» zu Speichern von Daten

ab, wobei die Narben das Licht nur geringfügig reflektieren. Die Datenrate kann bis zu 10 MHz betragen.

Um einen schnellen Datenzugriff gewährleisten zu können, ist es unerlässlich, die Folien mit hoher Geschwindigkeit an den Lesköpfen vorbei zu bewegen. Da sie jedoch sehr dünn und flexibel sind, bereitet es grosse Schwierigkeiten, ein Antriebssystem zu entwickeln, bei dem der abtastende, äusserst eng gebündelte Laserstrahl sicher in der schmalen Datenspur geführt wird.

Umfangreiche, von einer kanadischen Firma in Vancouver durchgeführte Versuche legten es nahe, die Folien in Form von Bändern zu verwenden und

diese mit Mehrfach-Lasern abzutasten. Die kanadischen Ingenieure bauten einen mit Datenraten von 3 MByte/s arbeitenden Prototypen, dessen mit 880 m langem Band von 35 mm Breite bestückte Standard-12"-Rollen Datenmengen von 1 TByte ( $10^{12}$  Byte) fassen. Allerdings beträgt die Zugriffszeit auf beliebige Bytes bei vollem Band im Durchschnitt 28 Sekunden. ICI glaubt, die Datendichte noch stark erhöhen zu können, und zwar durch Einsatz von Lasern, die blaugrünes Licht emittieren. Die kürzere Wellenlänge soll es gestatten, den Strahl stärker zu fokussieren und dadurch die Speicherkapazität zu verdoppeln.

## Gemeinsame Chemieforschung von ETH und IBM

(ETH) Die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich und IBM beabsichtigen, gemeinsame Projekte im Bereich der computergestützten Chemieforschung zu betreiben. Ziel dieser interdisziplinären Zusammenarbeit von Chemikern und theoretischen Physikern ist es, mit Hilfe von Supercomputern der Grundlagenforschung in der Chemie neue Wege zu eröffnen.

Die vereinbarte Zusammenarbeit kon-

zentriert sich vorerst auf zwei konkrete Projekte, die im Frühling 1990 aufgenommen werden und sich über drei Jahre erstrecken sollen. Sie haben zur Hauptsache das Verhalten von Molekülen im Gleichgewicht und ihre Dynamik in angeregten Zuständen zum Inhalt. Auf diesem Gebiet ist die Zusammenarbeit von Chemikern und Physikern unter intensiver Nutzung von Computerleistung besonders vielver-

sprechend. Von den Projekten werden auch neue Impulse für die Spitzenforschung in computergestützter Chemie an schweizerischen Hochschulen und in der chemischen Industrie erwartet. Ausserdem ist ein Verbund mit europäischen Hochleistungsrechnern sowie der Anschluss an das Netz der amerikanischen National Science Foundation (NSFNet) vorgesehen.

Das Forschungsvorhaben bedingt einen namhaften Ausbau der Rechenkapazität für Supercomputing an der ETH Zü-



rich, und beide Partner beteiligen sich mit einem substantiellen personellen Aufwand. Neben Forschern der ETH werden Wissenschaftler des IBM-Forschungslaboratoriums in Rüschlikon ihre Kompetenz und Erfahrung im Bereich der theoretischen Physik und komplexer Computersimulationen in die gemeinsamen Projekte einbringen.

## Kombiniertes GUD-Kraftwerk mit 82 Prozent Wirkungsgrad

(*fw*) In Dänemark wird der Bereich Energieerzeugung der Siemens AG ein Heizkraftwerk mit einem Wirkungsgrad von 82 Prozent bauen.

Bei dieser «GUD-Technik» genannten Bauweise werden Gas- und Dampfturbine hintereinander geschaltet, das heisst, die Turbinen arbeiten im Verbund. Die Gesamtinvestitionen für die GUD-Anlage belaufen sich auf 250 Mio. dänische Kronen.

Das neue Kraftwerk, das etwa 25 km nordwestlich von Kopenhagen entste-

hen soll, speist nach der Fertigstellung im Herbst 1991 rund 72 MW in das Stromnetz ein. Zusätzlich werden 61 MW Fernwärme produziert. So steigt der Gesamtwirkungsgrad der kombinierten Strom- und Heizwärmeerzeugung

## Forschungszusammenarbeit für umweltfreundliche Hochdruck-Verbrennung

(*pd*) Die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), das Paul-Scherrer-Institut (PSI) in Villigen/Würenlingen und ASEA Brown Boveri (ABB) in Baden sind übereingekommen, ein gemeinsames Forschungsprogramm für Hochdruckverbrennung in Angriff zu nehmen. Ziel dieser Anstrengungen ist es, Verbrennungsvorgänge besser zu verstehen, den Ausstoss umweltbelastender Schadstoffe drastisch zu reduzieren und bei der Verbrennung den Wirkungsgrad zu erhöhen. Damit soll eine verbesserte Nutzung der Energieträger Gas, Öl und Kohle ermöglicht werden.

Die drei Partner wollen durch Zusam-

menarbeit die fachlichen und finanziellen Ressourcen besser nutzen, den Informationsaustausch fördern und die rasche Umsetzung neuer Erkenntnisse in technische Anwendungen – wie z.B. Gasturbinenkraftwerke – erreichen. Zentrale Bedeutung in diesem Projekt hat der Bau und Betrieb eines mit modernsten Messeinrichtungen ausgestatteten Prüfstandes für Hochdruckverbrennung, welcher die wichtigsten Vorgänge in den Flammen zu erfassen gestattet. Die Forschungsarbeiten von ETH, PSI und ABB-Forschungszentrum sollen unter anderem auch als Diplom- und Doktorarbeiten durchgeführt werden.

## Zuschriften

### «Wege zu einer erfolgreichen schalltechnischen Fassaden-sanierung»

Von O. Künzle und D. Nipkow

(siehe SIA Heft 47/89, 23. Nov. 1989)

Allgemein sollte einer Sanierung von Altbauten eine Überprüfung der Bedürfnisse des Wärme-, Feuchte- und Schallschutzes vorausgehen. Die Schallschutz-Massnahmen können oft im Widerspruch zum Feuchteschutz stehen.

So können zusätzliche Innen-Auskleidungen der Fassaden mit Absorptions- bzw. Isolations-Materialien eine Kondensation im Wandinnern bewirken.

Die Autoren weisen mit Recht auf die Schwierigkeiten bei der Planung der Massnahmen, auch auf die Bedeutung ihrer sorgfältigen Ausführung hin. Sie beschränken sich nur auf den Schutz gegen Aussenlärm.

Die Lösung der Probleme des Schallschutzes gegen Innenlärm, Trittschall und gegen Geräusche von haustechnischen Anlagen ist nicht nur für die Einwohner von eminenter Bedeutung, sondern kann auch sehr oft kompliziert sein. Darum sollten entsprechende Vorschläge schon in der Planungsphase ausgearbeitet werden.

Für die Beurteilung der Lärmimmissionen, die von aussen auf lärmempfindliche Räume einwirken, ist die Lärmschutzverordnung LSV massgebend.

Sie schreibt für diverse Lärmarten, Nutzungszonen und Bauvorhaben entsprechende Belastungsgrenzwerte  $L_r$  für Tag und Nacht vor. Der zu erwartende A-bewertete Mittelungspegel  $L_{eq}$  muss erst aus den je-

weiligen Belastungsgrenzwerten bestimmt werden.

Die Lärmschutzverordnung LSV schreibt jedoch keine Anforderungen an die Dämmwerte einzelner Bauteile vor. Eine Ausnahme bilden die Fenster und die zugehörigen Bauteile, wie z.B. Rolladenkasten usw. für die, je nach den ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$ , das bewertete Bau-Schalldämmmass  $R'_{w}$  in dB festgelegt ist. Es gibt keine Dämmwerte, die in dB(A) ausgedrückt werden.

Das Mass dB(A) ist vorwiegend dem Luftschalldruckpegel bzw. Schalleistungspegel vorbehalten, die mit der Kurve «A» bewertet wurden. Das bewertete Bauschalldämmmass  $R'_{w}$  wie auch der vorher gebrauchte Luftschallisolations-Index Ia werden nach anderen Messmethoden mit anderen Bezugskurven bestimmt.

Die LSV sieht die SIA-Norm 181 als eine Ergänzungs-Norm für die Mindestanforderungen an den Schallschutz vor. In der neuen SIA-Norm 181 (1988) werden die Anforderungen an die Dämmung der Bauteile als bewertete Standardschalldämmwertdifferenz  $DnT,w$  in dB für Luftschall und als bewerteter Standard Trittschallpegel  $L_{nT,w}$  in dB für Trittschall angegeben. Diese Werte berücksichtigen auch die Raumkonstante des jeweiligen Empfangsraumes.

Leider präzisiert die neue SIA-Norm 181 (1988), im Gegensatz zu der alten, keine Raumpegel, die als Ausgangswerte bei der Festlegung der Anforderungen gedient haben bzw. bei einer Erfüllung der vorgegebenen Anforderungen im Raum zu erwarten wären. Die Beurteilungspegel für die haustechnischen Anlagen  $L_r, H$  in dB dagegen

werden bei Einzelgeräuschen aus dem maximalen Wert des «A-bewerteten Schallpegels» bei einer Berücksichtigung der Raumabsorption und bei Dauergeräuschen aus einem mittleren «A»-bewerteten Gesamtpegel bei der Berücksichtigung der akustischen Raumparameter des Ton- und Impuls-Gehaltes gebildet. Diese Erläuterungen sollen einerseits die Komplexität und den Schwierigkeitsgrad bei einer Sanierung hervorzuheben helfen und andererseits etliche aufgetretene Ungenauigkeiten berichtigen.

Leonard Lukaszek

Schalltechnisches Ingenieurbüro  
8700 Küsnacht

### Replik der Verfasser:

Es ist selbstverständlich richtig, dass bei einer baulichen Sanierung alle bauphysikalischen Aspekte (Wärme, Feuchtigkeit, Schall) betrachtet werden müssen, insbesondere auch ihre gegenseitige Abhängigkeit. Im angesprochenen Artikel ging es aber darum, die speziellen Probleme von schalltechnischen Massnahmen aufzuzeigen: Eine einzige Schwachstelle kann einen Grossteil der Aufwendungen zunichte machen, und der Erfolg oder Misserfolg wird von den Betroffenen unmittelbar (z.T. auch subjektiv) wahrgenommen. Diese Problematik möglichst allgemeinverständlich darzustellen war das Ziel des Artikels, weshalb auch auf die Verwendung von fachspezifischen Spezialausdrücken verzichtet wurde. Das erwähnte «Schalldämmmass» ist eine Schalldämmwertdifferenz, die in dB(A) gemessen wurde. Das bewertete bauliche Schalldämmmass  $R'_{w}$  wurde bei der Untersuchung selbstverständlich in dB ausgedrückt.

O. Künzle und D. Nipkow  
Zürich