Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **101 (1983)**

Heft 24

PDF erstellt am: **28.03.2024**

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.e-periodica.ch

Umschau

Das Magnetschwebefahrzeug Transrapid 06

(-yer). «Transrapid 06» heisst das Testfahrzeug für die Transrapid-Versuchsanlage Emsland (TVE). Eine Fahrzeugsektion ist bereits fertiggestellt, erste Schwebetests auf einem stationären Prüfstand wurden erfolgreich abgeschlossen. Vor kurzem konnte sich die Presse bei Krauss-Maffei davon überzeugen, dass die 51 t schwere Fahrzeughälfte völlig berührungsfrei schwebt, mit einem Luftspalt von 10 mm zwischen den Schwebegestellen und dem Fahrbalken.

Zur Erprobung der Magnetbahntechnologie im Dauerbetrieb bei Geschwindigkeiten bis zu 400 km/h errichtet das *Konsortium Magnetbahn Transrapid* im Auftrag des *Bundesministeriums für Forschung und Technologie* (BMFT) eine *Versuchsanlage im Emsland*.

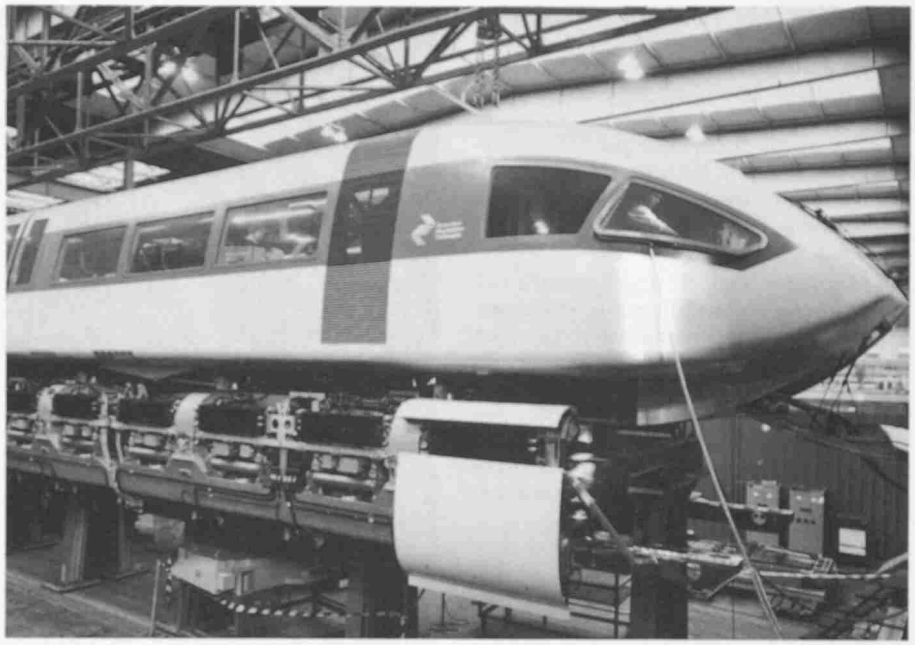
Die Magnetschwebetechnik wurde in der Bundesrepublik Deutschland unter massgeblicher Beteiligung von Krauss-Maffei entwickelt. So hat Krauss-Maffei 1969 mit dem «Transrapid 01» erstmals an einem Modell den Funktionsnachweis für die Magnetschwebetechnik erbracht. 1971 folgte als manntragendes Testfahrzeug der «Transrapid 02», der als «Transrapid 03» auch in einer Luftkissenversion erprobt wurde. Der «Transrapid 04», ein 20 t schweres Versuchsfahrzeug, folgte 1974. Er erreichte einen Geschwindigkeitsrekord für bemannte Magnetbahnen mit 253,4 km/h. 1979 war Krauss-Maffei an der Entwicklung und am Bau des «Transrapid 05», der Demonstrationsanlage auf der internationalen Verkehrsausstellung 1979 in Hamburg, beteiligt.

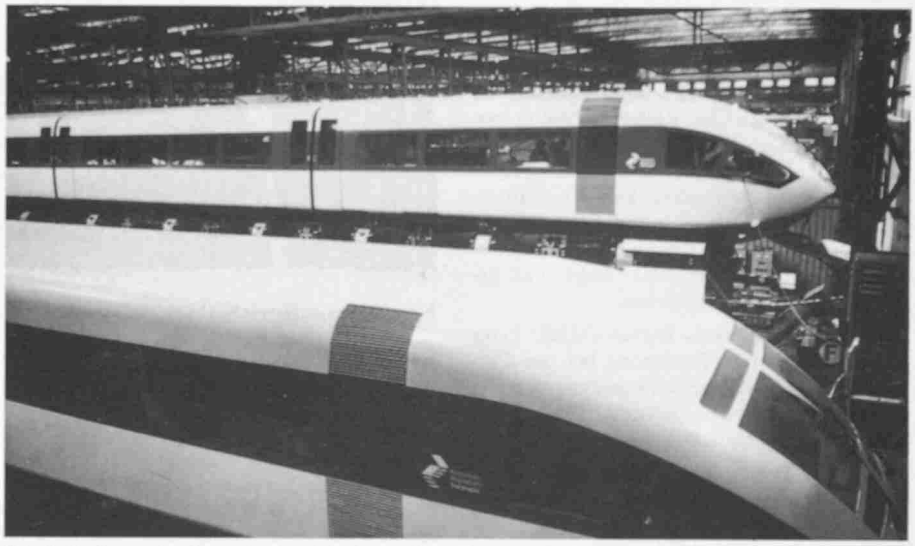
Die Entscheidung, die Magnetbahn auf einer Grossversuchsanlage einsatznah zu erproben, fiel im Jahre 1978. Die Firmen, die bis dahin an der Entwicklung der Magnetbahn gearbeitet hatten, bildeten das Konsortium Magnetbahn Transrapid. Es sind dies AEG-Telefunken, Brown Boveri & Cie., Dyckerhoff & Widmann, Krauss-Maffei, Messerschmitt-Bölkow-Blohm, Siemens und Thyssen Henschel. Diese Firmen haben die Aufgabe, die Versuchsanlage zu errichten, während für die Durchführung der Erprobung von der *Deutschen Bundesbahn*, der *Lufthansa* und der *Industrieanlagen Betriebsgesellschaft* (IABG) eine eigene Gesellschaft, die *Magnetbahn-Versuchs- und Planungsgesellschaft* (MVP) gegründet wurde.

Die TVE-Anlage hat folgende Hauptzielsetzungen:

1. Erprobung der Magnetbahn und Nachweis ihrer Einsatzreife für erste Anwendungsfälle bei Dauergeschwindigkeiten von 300 km/h über Entfernungen bis etwa 100 km (Anbinder-System);
2. Erprobung der Magnetbahntechnik für den Einsatz in einem späteren Fernverkehrsnetz im Bereich bis 400 km/h.

Das BMFT finanziert die Versuchsanlage. Der Gesamtaufwand einschliesslich aller Entwicklungskosten liegt bei etwa 460 Mio. Mark. Das Fahrzeug allein kostet etwa 85 Mio. Mark. Vergleichsweise wesentlich höhere Beträge wenden die Automobilhersteller allein für die Entwicklung eines einzigen neuen PKW-Modelles auf. Das BMFT verfolgt mit diesem Engagement nicht nur das Ziel, ein völlig neues Verkehrsmittel zur Serienreife zu entwickeln, sondern beabsichtigt darüber hinaus, insbesondere auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie durch modernstes Ingenieur-Know-how zu stärken.





Die Aufnahme zeigt den weitgehend fertiggestellten Transrapid 06 in den Werkhallen von Krauss-Maffei kurz vor der Überführung zur Versuchsanlage im Emsland. Im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie errichtet das Konsortium Magnetbahn Transrapid zur Erprobung der Magnetbahntechnik im Dauerbetrieb eine Versuchsanlage im Emsland. Ab Sommer 1983 wird dort der aus zwei Sektionen bestehende, insgesamt 54 m lange, magnetisch getragene und geführte, mit Langstatorantrieb ausgerüstete und für 200 Personen ausgelegte «Transrapid 06» bei Geschwindigkeiten bis zu 400 km/h erprobt werden (Aufnahme: Krauss-Maffei, München).

Krauss-Maffei ist an der Errichtung der Emsland-Anlage nicht nur mit der Herstellung der Wagenkästen und Schwebegestelle sowie der Inbetriebsetzung des Transrapid 06 beteiligt. Von Krauss-Maffei stammen auch die völlig neu konzipierten *Biegeweichen* der Anlage, ein im *Taktverfahren vollautomatisch arbeitender Verlegezug für die Ausrüstung der Fahrbalken* und weitere Komponenten. Es ist ein wesentliches Merkmal dieser Anlage, dass alle Systeme und Einrichtungen so entwickelt und dokumentiert werden, dass sie auf *spätere* Anwendungsfälle direkt übertragen werden können.

Die Transrapid-Versuchsanlage Emsland liegt zwischen *Meppen* und *Papenburg*. Die Gesamtstreckenlänge wird 31,5 km betragen. Der erste Bauabschnitt (20,6 km) ist im Rohbau weitgehend erstellt, gegenwärtig wird die Strecke fertig ausgerüstet. Auch das Versuchszentrum ist bereits fertig, dort begann Ende März mit dem Aufsetzen des Wagenkastens auf die Schwebegestelle die Endmontage der zweiten Fahrzeughälfte. Die ersten Fahrversuche starten im Sommer 1983, bereits zum Jahresende soll die 300 km/h-Marke erreicht werden.

Die beiden Fahrzeugsektionen des «Transrapid 06» sind zusammen 54 m lang, 102 t schwer und für eine Kapazität von maximal 300 Personen ausgelegt. Die Bestuhlung kann – wie beim Flugzeug – je nach Einsatzzweck vorgenommen werden. Die Wagenkästen bestehen aus einem Aluminiumgerippe, das mit Sandwichplatten aus Aluminium und Kunststoff ausgekleidet ist. Der «Transrapid 06» wird elektromagnetisch getragen

und geführt. Die Tragmagnete ziehen das Fahrzeug von unten an den Fahrbalken heran, die Führmagnete halten es in der Spurt. Der Vortrieb erfolgt durch einen elektrischen Langstator-Linearmotor. Er dient gleichzeitig als Betriebsbremse. Der ferromagnetische Stator des Linearmotors befindet sich am Fahrweg. Dadurch entfällt die Übertragung der Antriebsenergie in das Fahrzeug.

Die Magnetbahn soll die Angebotslücke zwischen Eisenbahn und Flugzeug schliessen. Sie liegt in ihrem Energiebedarf zwischen diesen beiden Verkehrssystemen. Bereits heute wird sie im Vergleich mit Hochgeschwindigkeitseisenbahnen bewertet. Anwendungsfälle werden in Europa, Asien und Amerika untersucht. Konkrete Planungen bestehen für die 381 km lange Strecke *Las Vegas–Los Angeles*.

Das MBB-Magnetschwebesystem

Das eigentlich Neue an der Magnetbahn ist, neben dem *Linearmotorantrieb*, das *elektromagnetische Trag- und Führsystem*. Was für die Eisenbahn das Drehgestell, ist für die Magnetbahn das *Schwebegestell*. Die vom Fahrzeug auf den Fahrweg eingeleiteten Kräfte werden hierbei – im Gegensatz zu den «Punktlasten» bei Rädern – flächig verteilt übertragen. Diese Eigenschaft und das Schweben ohne Kontakt führt zu den Transrapid-bedingten Vorteilen: kein Verschleiss, geringe Lärmbelästigung und kostengünstiger Fahrweg, damit kostengünstige Gesamtkosten mit der Fähigkeit, hohe Fahrgeschwindigkeiten zu erreichen.

Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB) kann auf eine 12jährige Erfahrung bei der Entwicklung von Magnetschwebesystemen für verschiedene Versuchs- und Demonstrationsfahrzeuge zurückblicken:

1971 MBB-Prinzipfahrzeug (70 km/h),
1974 Komponentenmessträger KOMET (400 km/h),
1979 Transrapid 05 (100 km/h),
1983 Transrapid 06.

Das Fahrzeug des TR 06 hat acht Schwebegestelle (vier je Fahrzeug-Sektion) mit insgesamt 120 Trag- und Führmagneten: die sogenannten *«magnetischen Räder»*. Sie bestehen aus aktiv geregelten Elektromagneten, die jeweils durch ein System von Sensoren, Reglern und Prozessoren derart gesteuert werden, dass völlig berührungsfreies Fahren auch bei hohen Geschwindigkeiten ermöglicht wird. Kennzeichnend ist, dass der mittlere Abstand der einzelnen Magnete von den Schienen des Fahrwegs etwa 10 mm beträgt.

Darüber hinaus umfasst das Konzept des TR 06-Fahrwerkes eine *pneumatisch-hydraulische, aktive Sekundärfederungsebene*, welche die Fahrgastzelle gegenüber den Leichtbau-Schwebegestellen – an denen die Elektromagnete angeordnet sind – abfedert. Diese Konfiguration erlaubt es, trotz hoher Fahrgeschwindigkeiten einen hohen Standard an Fahrkomfort für den Passagier zu erreichen.

Im Rahmen des Konsortiums Magnetbahn Transrapid stellt MBB als Federführer die Projektleitung, ist für die Betriebsvorbereitung und Inbetriebnahme der Transrapid-Versuchsanlage Emsland (TVE) verantwortlich und ist neben dem TR-06-Trag- und Führsystem für die Arbeitspakete Bordsteuersystem und wesentliche Teile der *Informatik* zuständig.

Versuchsanlage im Emsland

Die Bauarbeiten auf der Magnetbahn-Versuchsanlage im Emsland zwischen den Gemeinden Dörpen und Lathen sind bereits soweit fortgeschritten, dass im Sommer 1983 der Versuchsbetrieb mit dem grössten Magnetschwebefahrzeug der Welt aufgenommen werden kann.

Für die erste Ausbaustufe der TVE (Strekkengerade mit Nordschleife: 20,6 km, Versuchszentrum und Fahrzeug) werden 460 Mio. Mark veranschlagt. Für die Südschleife (10,9 km) wurden alle erforderlichen Genehmigungsverfahren bereits positiv abge-



Kostengünstiges Solarkraftwerk in Leichtbauweise

(pd). Folien aus ®Hostaflon ET, einem thermoplastisch verarbeitbaren Fluorkunststoff von Hoechst, lassen kostengünstige Leichtbau-Kraftwerke zum erstenmal Wirklichkeit werden. Kernstück sind *metallisierte Folien*, die nach dem Einbau zu extrem leichten Parabolspiegeln geformt werden. Dies geschieht pneumatisch mit entsprechend geregeltem Unterdruck. Durch die hervorragende optische Qualität des Folienspiegels wird die Energiedichte der Sonneneinstrahlung mehr als tausendfach verstärkt. Der Hohlspiegel setzt sich, sensorisch gesteuert, stets in das «richtige» Sonnenlicht. In seinem Brennpunkt ist ein speziell entwickelter Stirling-Motor montiert. Er wandelt bei Arbeitstemperaturen bis zu 650 °C das konzentrierte Sonnenlicht mit einem Generator in elektrischen Strom um.

Das ungewöhnlich geringe Gewicht je installierte Leistung (etwa ein Zehntel im Vergleich zum Power-Tower-Konzept) macht ein Kraftwerk dieser Bauart kostengünstig. Es wurde von der Bomin Solar GmbH & Co. KG (Lörrach) zunächst mit 3 m Spiegeldurchmesser gebaut und erprobt, dann mit 10 m Durchmesser und einer elektrischen Leistung von 10 kW Wechselstrom bei 800 W/m² Sonneneinstrahlung. Durch modulare Bauweise können, den jeweiligen Bedürfnissen angepasst, grössere Einheiten mit Leistungen bis zu einigen 100 kW geliefert werden.

Das Solarkraftwerk wird vor Windkräften, Verschmutzung und mechanischer Beschädigung durch eine Kuppel geschützt. Sie besteht aus einer leichten tragenden Stahlkonstruktion, die mit transparenter Folie aus Hostaflon ET abgedeckt ist. Diese Folie hat sich am widerstandsfähigsten gegenüber Witterungseinflüssen erwiesen und lässt eine Nutzungsdauer von mehr als zehn Jahren erwarten. Künstliche Bewitterungsversuche (10 000 Stunden im Weatherometer) sowie mehrjährige Praxistests in Europa und Arizona/USA zeigten keine wesentlichen Festigkeitsänderungen. Der thermische Einsatzbereich liegt zwischen – 200 °C und + 150 °C, die Transparenz beträgt bei 100 µm Dicke 95 Prozent, der Fluorkunststoff ist antiadhäsiv, schmutzabweisend. Folien aus Hostaflon ET sind schweissbar und können nach entsprechender Vorbehandlung geklebt werden. Die hohe Weiterreissfestigkeit erlaubt sogar das Nähen.

schlossen. Anfang 1984 könnte dieser zweite Bauabschnitt in Angriff genommen werden. Bauzeit: etwa 12–15 Monate.

Für den ersten Bauabschnitt der Anlage ergibt sich folgender Baustand:

Versuchsstrecke. Etwa 15,5 km Betonfahrweg fertiggestellt, davon fertig ausgerüstet mit Langstatorantrieb, Seitenführungsschienen, Schlitzhohlleiter zur Datenübertragung 3,5 km. Für etwa 5 km Stahlfahrweg sind die Unterbauten weitgehend fertig. Zehn Fahrweg-Stahlträger zu 50 m sind montiert. Die Unterwerke für die Energieversorgung des Langstatorantriebes sind komplett montiert. Eine Vorerprobung der Wechselrinter hat stattgefunden.

Versuchszentrum. Alle Bauarbeiten sind abgeschlossen und die technischen Anlagen installiert. Mit der Einrichtung des Informatik-Leitstandes wurde begonnen.

Laufende Arbeiten auf der TVE. Zur *Ausrüstung des Fahrweges* sind *drei besondere Montagefahrzeuge* im Einsatz:

- eines zum Verlegen der Statorpakete (Teil des Langstator-Linearmotors) und zum Montieren der Seitenführungsschienen,
- eines zum Verlegen der Langstatorwicklungen,
- eines zum Bearbeiten der Gleitschienen auf dem Fahrweg (hierauf kann das Fahrzeug mit seinen Kufen aufsetzen), der Montage des Schlitzhohlleiters und der induktiven Pol-Lage Erfassung (wird zur Antriebsregelung des Fahrzeuges benötigt).

Ein weiteres Spezialfahrzeug wird zur Vorerprobung des Fahrweges mit seiner Ausrüstung, des Langstatorantriebes und der Informatik eingesetzt. Ein fünftes «Sonderfahrzeug» mit einem dieselhydraulischen Antrieb und mit einem «Energiecontainer» beladen, soll als Abschleppfahrzeug und für spätere Wartungsarbeiten am Fahrweg eingesetzt werden.

In der Halle des Versuchszentrums laufen die Vorarbeiten für die Endmontage der hinteren Sektion des aus zwei Sektionen bestehenden, 54 m langen Transrapid 06. Dies entspricht etwa der Länge von zwei IC-Reisezugwagen. Die vier Schwebegestelle wurden bereits angeliefert. Die dazugehörende Fahrzeugzelle wird Ende März aus München erwartet. Die vordere Sektion trifft Anfang Mai bereits fertig montiert im Versuchszentrum ein.

Nach der offiziellen Inbetriebnahme der TVE im Sommer 1983 wird bereits für Ende des Jahres ein weiterer Meilenstein in der mehrjährigen Erprobungsphase erwartet: Der Transrapid 06 soll erstmals die 300 km/h Marke erreichen und damit einen Weltrekord für ein Magnetschwebefahrzeug dieser Grössen- und Gewichtsklasse erzielen.

Computer erfassen archäologische Funde

(dpa). Ein mikroprozessorgestütztes Datenerfassungssystem für Form und Mass archäologischer Funde entwickelt das Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung in Karlsruhe. Ziel dieses von der Stiftung Volkswagenwerk Hannover in ihrem Schwerpunkt Archäometrie mit über 460 000 Mark geförderten Projekts ist die Erfassung, Vermessung, Katalogisierung und Zeichnung von Scherben mit einer kombinierten Video-Tischcomputeranlage bereits während der Ausgrabung. Die Daten werden nach Angaben der Stiftung mit herkömmlich gesammelten Informationen in einem Grossrechner gespeichert und später ausgewertet.

Mit Hilfe einer Video-Kamera werden nach Darstellung der Stiftung Scherben und Gefässe aufgenommen. Ein Rechner verarbeitet die Daten und wandelt sie in eine Umrisszeichnung um. Hierbei ist die automatische Rekonstruktion des früheren Gefässdurchmessers und der Vergleich mit Standardtypen möglich. Diese optischen Informationen werden durch Angabe weiterer Merkmale wie Fundschicht, Herstellung und Funktion des Stückes ergänzt. Der gesamte Datensatz wird anschliessend für die Dokumentation und Auswertung auf Magnetband gespeichert.

SIA-Mitteilungen

Zukunftsperspektiven für junge Ingenieure und Architekten

Veranstaltung der USSI, 16. Juni 1983, Bern

Häufig wird in Wirtschaftskreisen ausserhalb des *Planungssektors der Bauwirtschaft* die Ansicht geäussert, in diesem Wirtschaftszweig seien aus konjunkturellen Gründen keine Chancen für die mittelfristige Zukunft zu erwarten. Die wirtschaftlichen Aussichten seien zu unsicher. Daneben gibt es Planer, welche die Auffassung vertreten, die Verketzerung der Technik und damit auch des Bauens würden zur Zeit ein Ingenieur- und Architekturstudium wenig erstrebenswert machen. Doch die Lage ist weder wirtschaftlich hoffnungslos, noch wird es eine Zukunft ohne Technik und Bauen – und somit ohne Planung – geben.

Auch wenn die hektischen Jahre des wirtschaftlichen Wachstums und damit der baulichen Hochkonjunktur durch Zeiten ruhigeren Wachstums abgelöst worden sind, bleibt die Herausforderung an die Planer bestehen, Bauwerke durch Berücksichtigung von Umwelt- und Sachbedingungen in ihrer Gesamtheit optimal zu gestalten. Diese Verlagerung zur multidisziplinären Planung bringt den Ingenieuren und Architekten der jungen Generation neue faszinierende Aufgaben auf dem Gebiet der Hard- und Software der Bauwirtschaft.

Am 16. Juni 1983 um 17.00 Uhr führt die USSI (Union des sociétés suisses d'ingénieurs-conseil et d'architecture) im *Kursaal Bern* eine Tagung zum Thema «Zukunftsperspektiven für junge Ingenieure und Architekten» durch. Prof. *M. Cosandey,* Präsident des Schweiz. Schulrates, hält das Referat und diskutiert anschliessend mit Vertretern der öffentlichen Hand, der Privatwirtschaft, der Politik und den Jungen selbst.

Am Panel-Gespräch unter Leitung des USSI-Präsidenten *M. Bonnard* nehmen Nationalrat *G. Coutau,* Dr. *W. Jucker* vom Bundesamt für Konjunkturfragen, *U. Lott,* Assistent El.-Ing. ETHZ, und *H.R.A. Suter,* VR-Präsident Suter und Suter AG, teil. Nach Schluss der Veranstaltung, um etwa 18.30 Uhr, wird ein Aperitif serviert. Die Teilnahme ist unentgeltlich, eine Anmeldung nicht erforderlich.

Wettbewerbe

Wohnüberbauung «Eichholz» in Steinhausen ZG

Die Baudirektion des Kantons Zug veranstaltet einen Ideen- und Projektwettbewerb zur Erlangung von Vorschlägen für die Überbauung eines Areals im Gebiet «Eichholz» in Steinhausen ZG. *Teilnahmeberechtigt* sind alle Architekten, die im Kanton Zug heimatberechtigt sind oder seit mindestens dem 1. Januar 1983 hier ihren Wohn- oder Geschäftssitz haben. Für die von den Bewerbern zugezogenen nichtständigen Mitarbeiter gelten die gleichen Bedingungen. Betreffend Arbeitsgemeinschaften und Architekturfirmen wird ausdrücklich auf die Art. 27 und 28 der Ordnung für Architekturwettbewerbe SIA 152 sowie auf den Kommentar zu Art. 27 aufmerksam gemacht. *Fachpreisrichter* sind Albert Glutz, Kantonsbaumeister, Zug, Prof. Benedikt Huber, Zürich, Prof. Dolf Schnebli, Zürich, Rico Christ, Zürich; Ersatzfachpreisrichter sind Andreas Nydegger, Leiter des Amtes für Raumplanung, Benno Baumeler, Willisau. Die *Preissumme* für fünf bis sechs Preise beträgt 65 000 Fr. Für Ankäufe stehen zusätzlich 15 000 Fr. zur Verfügung.

Aus dem Programm: Eigentümer der ausgedehnten Landfläche ist zur Hauptsache der Kanton Zug. Angesichts des knappen Landangebotes zu erschwinglichen Preisen beabsichtigt der Regierungsrat, dieses Land zur Wohnbebauung freizugeben. Das Land soll in Parzellen aufgeteilt und skzessive an private Bauherren abgetreten werden. Erwartet werden richtungweisende Entwürfe, die neue Perspektiven im Siedlungsbau eröffnen. Teilnehmer, die von landläufigen Routinevorstellungen abweichen und neue, tragfähige Wohnformen als Beitrag zur Lösung aktueller Wohnprobleme entwickeln möchten, dürfen das Richtprogramm gestützt auf eine Grundidee angemessen modifizieren. Es ist beabsichtigt, aufgrund des Ergebnisses einen Bebauungsplan auszuarbeiten. *Richtprogramm:* Es sind Parzellen auszuscheiden für ein Primarschulhaus, ein Begegnungszentrum, für 10 bis 12 Reihenhäuser sowie für das öffentliche Strassenareal. Auf der verbleibenden Fläche sind Parzellen zu bestimmen für Wohngruppen von je 20 bis 35 Wohnungen zur etappenweisen Ausführung.

Die *Unterlagen* können bis zum 28. Oktober 1983 beim kantonalen Hochbauamt, Bahnhofstrasse 16, 6300 Zug, abgeholt werden. Bei der Abholung ist eine Kopie der Postquittung über die Einzahlung von 200 Fr. an