Kommerzialisierung des Weltraums: Konferenz und Ausstellung über NASA-Weltraumtechnologie, Holiday Inn, Regensdorf ZH, 19.-21. Juni 1984

Autor(en): **Gauchat, Charles-Louis**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **102 (1984)**

Heft 30/31

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-75503

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.

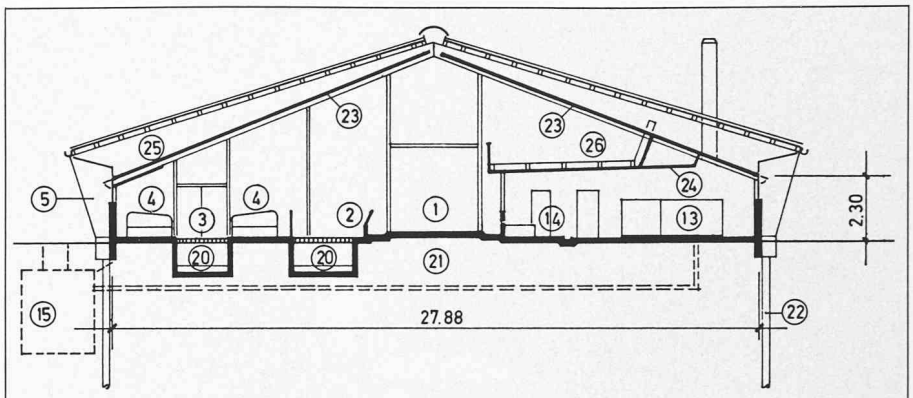
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Styrofoam-Platten thermisch isoliert. Die *Giebelwände* sind über den vorfabrizierten, mit 60 mm starken Styrofoam SM-TG isolierten Betonelementen mit 100 mm starken Mineralfaserplatten gedämmt.

Extrudierter Polystyrol-Hartschaum kam hier zur Anwendung, da er praktisch keine Feuchtigkeit aufnimmt. Gleich wie Holz ist er resistent gegen den chemischen Angriff von Ammoniak, das bei der Vergärung der Exkremente entsteht. Die einzelnen Platten haben ein handliches Format. Bei sorgfältiger Verarbeitung ergibt sich eine praktisch fugenfreie Fläche, die keiner Nachbehandlung bedarf. Zudem lassen sie sich mit Hochdruckreinigungsgeräten problemlos abspritzen, was für den Stallbetrieb von Bedeutung ist.

Der Bau dieses Kuhstalls erforderte *neue Überlegungen,* und das Konzept als Kaltstall mit Trauf-Firstlüftung wurde dank guter Zusammenarbeit der Beteiligten ermöglicht.



1 Futtergang
2 Fressplätze
3 Lochböden
4 Liegeboxen
5 verleimte Holzbinder
13 Kalberstall
14 Kranken- und Abkalbestall
15 Tages-Jauchesilo 20 m³
20 Fliessmistkanäle
21 Haupt-Querkanal
22 Pfahlfundation
23 Thermische Isolation aus Styrofoam SM-TG 80 mm
24 Styrofoam SM-TG 40 mm
25 Hohlraum zwischen Dachhaut und Wärmedämmung
26 Strohlager

Bild 2. Querschnitt der Konstruktion

Kommerzialisierung des Weltraums

Konferenz und Ausstellung über NASA-Weltraumtechnologie, Holiday Inn, Regensdorf ZH, 19.–21. Juni 1984

Wiederum zeigt nordamerikanische Technologie – wie schon 1958 an der Genfer Präsentation der «Atoms for Peace» – einen Entwicklungsstand, der zur kommerziellen Ausstrahlung ins Neuland reif ist. Damals war es die Kernenergie, deren kommende Bedeutung im Energiehaushalt der Industrieländer vorauszusehen war; diesmal sind es «Nebenprodukte» der Raumfahrt, die industrielle Anwendungen höchsten Innovationsgehalts versprechen. Amerika verfügt hier wieder über einen entscheidenden Vorsprung, dessen kommerzielle Möglichkeiten es jetzt der Welt in beinahe missionarischem Drang zum Nutzen anbietet. Noch ist nicht abzusehen, welche praktische Bedeutung die breite Palette von Applikationsmöglichkeiten der Weltraumtechnologie in Zukunft erringen mag. Jedenfalls hat die Perspektive von Produktionsmöglichkeiten im Weltraum – unter Vakuum und Schwerelosigkeit – noch utopischen Charakter. Beizufügen ist der zunehmende, partnerschaftliche Beitrag europäischer Technik, sei es zur wissenschaftlichen Vorbereitung von Weltraumexperimenten, sei es in eigenen Unternehmungen der ESA (European Space Agency).

Seit ihrer Konstituierung als amerikanische Bundesbehörde 1958 verfolgt die NASA (National Aeronautics and Space Administration) das Ziel, Erkenntnisse aus der Raumfahrt nicht nur wissenschaftlich zu verwerten, sondern einer praktischen Nutzbarmachung zuzuführen. Mit gewaltigem Einsatz betriebene Pionierleistungen der NASA führten zu bedeutenden Entwicklungen und vertieften die Erforschung unseres Planeten entscheidend. Für die Öffentlichkeit sind die Dienste von Satelliten in der Meteorologie und in weltweiter Kommunikation selbstverständlich geworden. Die Materialwissenschaften profitieren von den Erfahrungen mit neuen, leichten und widerstandsfähigen Legierungen; kompakte Elektronikschaltungen, Computer, Solarenergiesysteme und hochauflösende Kameras bestanden ihre Feuertaufe; neue Erkenntnisse in der Ernährungsphysiologie – z.B. Frischhaltung ohne Kühlung – schliessen sich an, ebenso Errungenschaften der medizinischen Diagnostik.

Zu einem ausgesprochen interdisziplinären Informationssystem hat sich die Erforschung der Erde aus dem Weltraum – z.B. über den Satelliten «Landsat» – entwickelt. Je nach den dem Bildsensor zugeteilten Frequenzen werden Resultate von geographischem, geologischem (Ressourcenforschung!) oder landwirtschaftlichem Interesse erzielt. Bemerkenswert ist die mit neuester digitaler Verarbeitungstechnik erzielte Qualität der Bilder. Auch für die Forstwirtschaft und den Umweltschutz steht damit ein Werkzeug zur Verfügung, das sich den Informationsbedürfnissen flexibel anzupassen weiss.

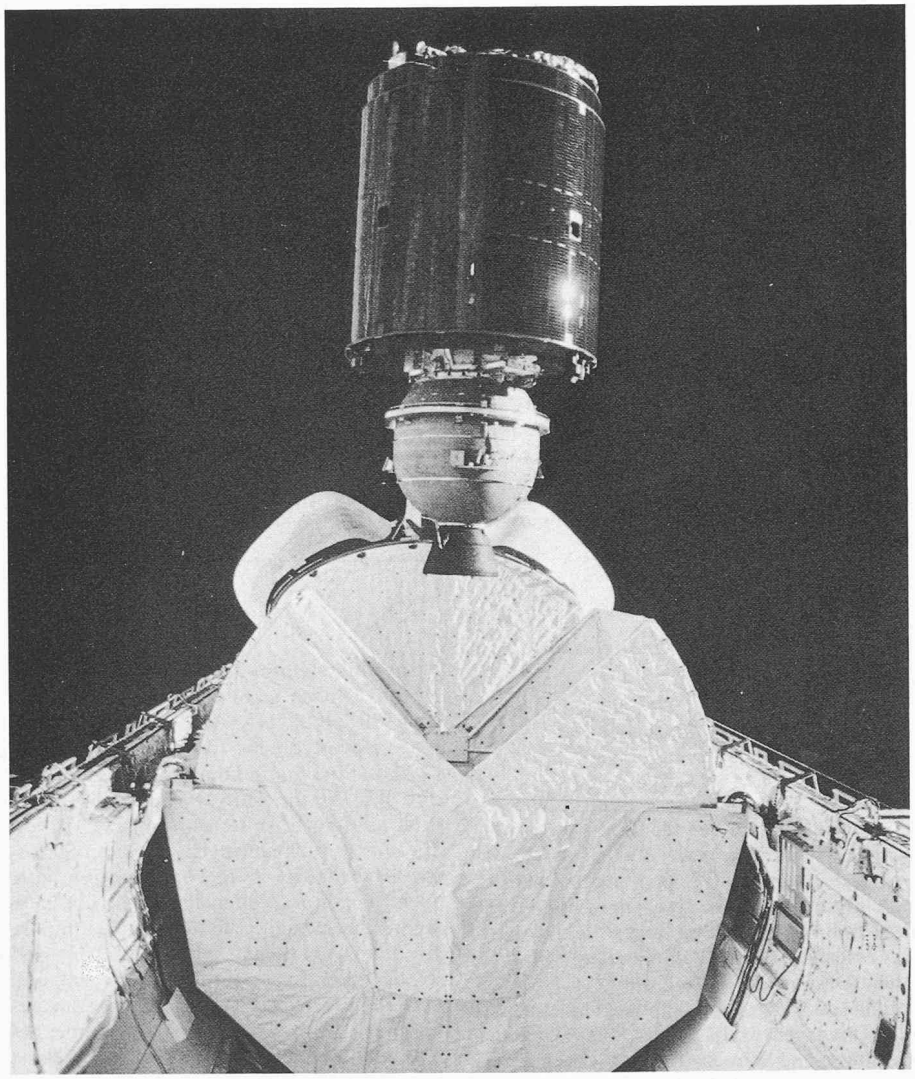
Doch neben allen materiellen Früchten der Raumfahrt dürfen ihre geistigen Leistungen nicht unerwähnt bleiben. Das Bild einer mit Leben erfüllten Erde als singuläre Erscheinung im Planetensystem hat den Gesichtskreis des Menschen um Dimensionen erweitert. Die Weltraumforschung erteilt der Entstehungshypothese unseres Sonnen- und Planetensystems neue Impulse. Zu weiteren Entdeckungen führende Neugier verkörpert auch der 1983 – im Jubiläumsjahr der NASA – gestartete astronomische Satellit IRAS, der mit Infrarot-Sensoren Sterne im Entstehen oder Untergehen aufspürt. Die Erforschung des Universums ist nie am Ende, sie ist zum Bestandteil unserer Kultur geworden.

Die wiederverwendbare Raumfähre – ein Durchbruch

1981 eröffnete die Raumfähre Columbia als «Space Shuttle Orbiter» eine neue Ära: ein vielseitiges und kommerziell einsetzbares Transportsystem in den Weltraum. Ihr folgten die Fähren Challenger und Discovery. Bis 1990 soll die NASA über vier Raumfähren verfügen, die bis 40 Flüge pro Jahr ausführen. Eine Raumfähre ist imstande, Lasten bis 25 t im Auftragsverhältnis in den Weltraum zu befördern und bis zu 15 t auf die Erde zurückzubringen. Sie kann Satelliten für beliebige Aufgaben aussetzen, aber auch Reparaturarbeiten an solchen übernehmen. Eine spezielle Mission der Raumfähre gilt der wissenschaftlich-technischen Forschung, d.h. Experimenten unter Vakuum und Schwerelosigkeit. Der Cargoraum des «Shuttle» wurde speziell zur Aufnahme des von der ESA entwickelten Weltraumlabors Spacelab vorgesehen.

Schon die bisherigen Resultate dieser Experimente, bei denen die *Gravitation als Störfaktor* beseitigt war, liessen aufhorchen. Auf dem Gebiet der Metallurgie gelang die Herstellung neuartiger Legierungen. Für die Kristallzüchtung wurden besondere Spiegelheizanlagen zum Flüssig- und Gaszonenziehen von Kristallen sowie zum Auf- und Umschmelzen von Materialproben bis 2100°C bereitgestellt. Für die Elektronikindustrie eröffnen sich damit vielversprechende Perspektiven. Besondere Überraschung in der Pharmazeutik brachten die Experimente nach dem elektrophoretischen Trennverfahren: Die zur Gewinnung von Hormonen, Enzymen und andern Proteinen bestimmte Anlage hat im Weltraum das 700fache an Endprodukten und in vierfacher Reinheit erzeugt im Vergleich zu analogen Anlagen im erdgebundenen Labor. Das Interesse der Medizin ist evident. Es versteht sich, dass die apparative Vorbereitung solcher Experimente im Weltraum wie auch die Untersuchung der Ergebnisse bedeutenden wissenschaftlich-technischen Aufwand verlangt.

Was noch vor kurzem als Science-Fiction erscheinen musste, ist durch die konkreten Ergebnisse Realität geworden. Eine Reihe von Industriebetrieben, vor allem in den USA, betrachtet den Weltraum bereits als innovative Herausforderung auf der Suche nach neuen Materialien oder Verfahren und als vorteilhaftes Ziel gemeinsamer Investition. Dies ist nicht zuletzt eine Reaktion auf den



Die Raumfähre «Columbia» setzte am 11. Nov. 1982 erstmals kommerzielle Fernmeldesatelliten aus (SBS der Satellite Business Systems, im Laderaum noch zugedeckt der kanadische ANIK C-3).

Schock, den das dynamische Auftreten Japans als Anbieter von Spitzentechnologie auf dem Weltmarkt ausgelöst hat. Amerika verfügt jetzt wieder über einen Vorsprung auf technologischem Neuland. Die NASA sieht als Voraussetzung für die Kommerzialisierung des Weltraums ein ausgewogenes, partnerschaftliches Vorgehen von Staat, Industrie und Hochschule.

Andere Stimmen warnen vor übereiltem Einsatz und vor einer Unterschätzung der mit diesen neuen Technologien verbundenen Risiken. Insbesondere richtet sich dies an die zahlreichen, im Elektroniksektor aus dem Boden geschossenen Venture-Capital-Gesellschaften, von denen viele, vor allem im Computermarkt, auf der Strecke geblieben sind.

Ausblick

Wie soll es weitergehen? Die USA entwikkeln hier ihren ureigenen Optimismus. Die NASA ist bereit, für Langzeitexperimente freifliegende Raum-Plattformen zu entwikkeln, die Produktionsmoduln privater Firmen aufnehmen können. Die Raumfähre kann diese Raum-Plattformen im All aussetzen und Monate später entweder die fertigen Erzeugnisse zurückbringen oder das gesamte Produktionsmodul austauschen. Als einziges Transportsystem der Welt erlaubt der «Shuttle», Weltraumfabriken dieser Art im All zu versorgen und zur Erde zurückzubringen.

Es sei beigefügt, dass grundsätzlich derartige Perspektiven auch der ESA offenstehen. Die Kommerzialisierung des Weltraums wird jedenfalls nicht aufzuhalten sein. Es bleibt zu hoffen, dass dieses Potential sich als Gewinn für die Menschheit auswirken mag.

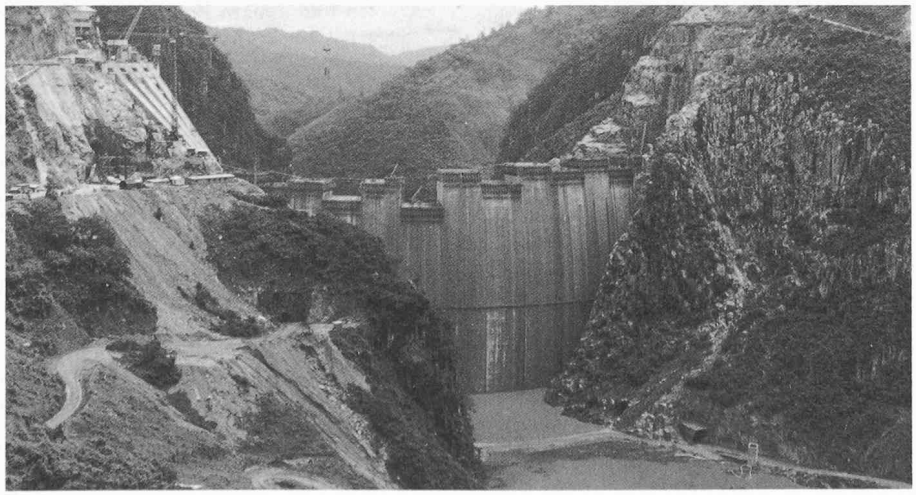
Adresse des Verfassers: *Charles-Louis Gauchat*, Zumikerstr. 1, 8700 Küsnacht.

Umschau

Erster Einstau in El Cajon

Begleitet von gebührenden Feierlichkeiten begann der Ersteinstau der Bogenstaumauer *El Cajon* im Nordwesten von *Honduras* am 15. Juni 1984 – genau zu dem bei Baubeginn vor vier Jahren festgelegten Termin! Angesichts der Gegebenheiten stellt dies sicher eine bemerkenswerte Leistung aller Beteiligten dar. Nicht minder imposant ist das Bauwerk selbst, wird es mit 226 m grösster Höhe bei seiner Fertigstellung in wenigen Monaten doch *die höchste Betonsperre* in der westlichen Hemisphäre sein. Die kommerzielle Inbetriebnahme des zugehörigen unterirdischen Kraftwerkes von 300 MW Leistung ist im März 1985 vorgesehen, obschon die vollständige Füllung des Speichers von 5650 Mio m^3 je nach den Zuflussverhältnissen mehrere Jahre in Anspruch nehmen kann.

Staumauer El Cajon. Baustelle bei Einstaubeginn im Juni 1984



Bauherr ist die staatliche hondurenische Elektrizitätsgesellschaft *Empresa Nacional de Energía Eléctrica*, Tegucigalpa, welche seit 1969 die Motor Columbus Ingenieurunternehmung AG, Baden, mit den Vorstudien, dem Ausschreibungsprojekt, der Detailplanung sowie der Führung und Beratung der vom Bauherrn gestellten Bauleitung betraute. Weitere am Projekt beteiligte Schweizer Unternehmen sind die Schweizerische Bankgesellschaft für einen Teil der Finanzierung, die Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETHZ für Modellversuche, die Bauunternehmung Losinger bei der Staumauer, die Swissboring an den Injektionsarbeiten, ACM Vevey für die Lieferung der Turbinen und Kugelschieber, Brown Boveri & Cie. für elektrische Ausrüstungen, Huggenberger und Rittmeyer für Messinstrumente, Bieri für Rechenreinigungsmaschinen und Schindler für Aufzüge. Die gesamten Anlagenkosten belaufen sich bei minimer Kostensteigerung auf 685 Mio US-$, die weitgehend durch langfristige Kredite verschiedener internationaler Entwicklungsbanken bereitgestellt wurden.

N. Schnitter, Baden