Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 102 (1984)
Heft: 38

Artikel: Phänomena: Naturerscheinungen- Ausstellung
Autor: B.P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75529

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.07.2025

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

halt im Speicher. Die Anlage hat folgende Funktionsfälle:

1. *Nacht* (Niedertarif, Nachtabsenkung der Leistung um etwa 40%):

1.1. *Sommer:* 1 Einheit der Wärmepumpe wird mit dem Niedertarifstrom betrieben

1.2. *Winter:* 2 Einheiten der Wärmepumpe werden mit dem Niedertarifstrom betrieben.

2. *Tag* (Hochtarif und volle Last):

2.1. *Sommer:* Dieselmotor-/Stromgeneratorgruppe erzeugt Strom und Abwärme. 1 Einheit der Wärmepumpe wird mit dem erzeugten Strom betrieben. Abwärme wird genutzt.

2.2 *Winter:* Bedarfsabhängig werden weitere Einheiten der Wärmepumpe eingeschaltet und durch den Dieselmotor/Stromgeneratorgruppe betrieben. Abwärme wird durch die Wärmepumpe verwertet.

3. Bei Temperaturfall unter −5 °C wird ein Ölkessel eingeschaltet (15% des Jahresbetriebes). Die Solaranlage liefert Wärme für Schwimmbadwassererwärmung, Heizung und Warmwasseraufbereitung.

Kosten/Nutzen

Mit Rücksichtnahme auf die *Energiegesetzgebung* wäre es heute nicht möglich, mit den herkömmlichen Methoden eine derartige Anlage zu bauen. Die im Hotel «Ermitage-Golf» gewählte Totalenergie-Anlage verwertet das Heizöl stets mit über 100% Wirkungsgrad, d.h., mehr als 100% der Primärenergie wird in Wärme umgesetzt. Die Energieeinsparung ist über 50%. Der Investitionskostenvergleich zwischen einer traditionellen Anlage und einer Totalenergieanlage wird in der Tabelle 1 dargestellt.

Die beschriebene Anlage ist nach 5 Betriebsjahren voll amortisiert, und ab sechstem Jahr bringt sie jährlich Fr. 125 000.– «Gewinn». Dieser Gewinn wird unter folgenden Voraussetzungen erzielt:

- Verzinsung der Mehrinvestition: 7%
- Amortisationsdauer: 5 Jahre
- Ölpreis: 50 Rp./kg
- Hochtarif: 14 Rp./kWh
- Niedertarif: 5,1 Rp./kWh

Tabelle 2 zeigt den Vergleich der Betriebskosten.

Tabelle 2. Betriebskosten; Verzinsung und Amortisation

	Gesamtanlage mit:	
	konventioneller Ölheizung Fr.	Totalenergieanlage Wärmepumpe und Heizkessel Fr.
Investitionen	862 070.–	1 270 000.–
Betriebskosten		
- Amortisation in 5 Jahren	172 414.–	254 000.–
- Verzinsung Basis 7%	36 207.–	53 340.–
- Service und Unterhalt	37 000.–	48 000.–
Energiekosten		
- Öl (Fr. –.50/kg)	160 410.–	78 410.–
- Strom der Anlagekomponenten inkl. Wärmepumpen während der NT-Zeit (HT = Fr. –.14/NT = Fr. –.051)	68 202.–	13 382.–
Total	474 233.–	447 132.–
Einsparungen		
- pro Jahr		27 101.–
- nach 5 Jahren		135 505.–
Energiekosteneinsparung (ab 6. Jahr)		136 820.–
Servicemehrkosten		–11 000.–
Nettoeinsparung ab 6. Jahr		125 820.–

Literatur

Baubeschrieb «Hotel Ermitage-Golf» von Arch. *C. Campoleoni*, Thun
Bericht «Mehr investiert, mehr gespart», Hotel-Revue, Nr. 9, 1982

Adresse des Verfassers: *P. Erdman*, Dipl. Ing. SIA, c/o Tata AG, Gotthardstrasse 3, 6300 Zug.

Phänomena

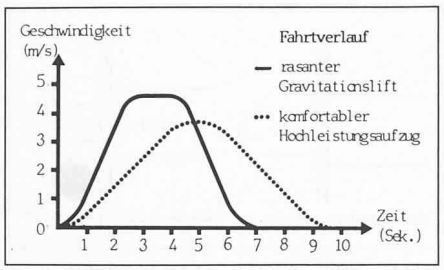
Naturerscheinungen – Ausstellung

Unbekümmert staunen jung und alt am Zürichhorn vor sinnfällig und handgreiflich aufgezeigten Naturerscheinungen. Begegnungen, die zum Aha-Erlebnis führen, machen Freude. Im Vordergrund steht das Spielerische, doch mancher verweilt da und dort bei den tiefergreifenden Erklärungen, die diskret in der Nähe zu finden sind. ETH-Absolventen mögen sich auf dem Rundgang wieder in die Experimentalphysikvorlesung versetzt fühlen, so manche Erinnerung taucht auf.
Eindrücklich sind auch die unkonventionellen Bauten auf Zeit, welche die Experimentierobjekte überdachen: keine kargen Hallen, sondern leichte, offene Zelt- und Kuppeldächer sollen die Schau und zugleich ihr eigenes inneres Kräftespiel transparent machen. Noch bis zum 23. Oktober dauert die Ausstellung an der Seepromenade Zürichhorn.

Auf Wasser gelagert ist die Steinkugel leicht drehbar

Die Ausstellung «Phänomena» will attraktiv-spielerisch an Erscheinungen, Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten der Natur heranführen. Mit dieser Zielsetzung baute das Zürcher Forum unter dem Patronat des Stadtpräsidenten Dr. Th. Wagner die Ausstellung beim Zürichhorn in zweijährigen Vorarbeiten auf.

Die über 250 Ausstellungsobjekte entstanden unter tatkräftiger Hilfe zahlreicher Institute der ETHZ, verschiedener Universitäten und HTL-Schulen. Viele Firmen verschiedenster Branchen unterstützten diese Schau mit Rat und Tat sowie mit Modellen und Bauten. Wertvolle Beiträge sind auch engagierten Vereinigungen und Einzelpersonen zu verdanken.



Gravitationslift – Fahrtverlauf

Experimentalphysik im Spiel

Durch fast alle Bereiche der Experimentalphysik schlendern die Besucher, die Jüngsten eifrig zupackend, wo immer sich ein Versuch in Gang setzen lässt. (Nicht von ungefähr ist die kinderfeste Kurbel für Demonstrationsmodelle gegenwärtig Ziel einer Konstruktionsentwicklung einer HTL-Abteilung.) Ältere verlegen sich vom Greifen eher aufs Begreifen.

Optik

Im Optik-Pavillon verbirgt sich unter der Vielfalt der Experimente die systematische Übersicht über Strahlengang, Brechung, Interferenz, Farbmischung und Phosphoreszenz bis hin zu Sehphänomenen und Illusionen, denen in einem weiteren Zeltbau grosser Raum gegeben ist.

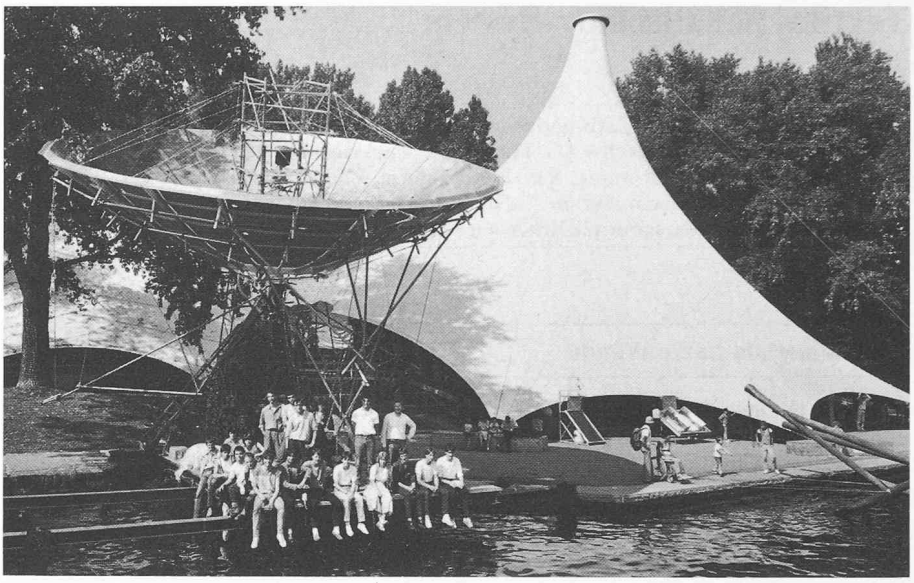
Akustik und Mechanik, Schwingungen

Die Akustikgesetze werden deutlich mit der Glocke im Vakuum, im Echorohr, am Schnurtelefon. Schwingende Saiten und Resonatoren leiten hinüber ins reizvolle Gebiet der Schwingungen. Schwingungsbilder nach Lissajou lassen sich mechanisch, optisch und elektronisch festhalten. Pendel (z.B. ein Mehrfachpendel aus der Sammlung von Prof. Rott) führen in die Mechanik, mit Rückstoss, Kreisel, Kraftspeichern, bis zur Gravitation. Diese wird im Gravitationslift von Schindler – dank des hochentwickelten Antriebs- und Steuerungssystems – besonders fühlbar.

Wasser

Im Bereich «Wasser» (Hydraulik und Strömungslehre) finden sich neben antiken bis modernen Wasserspielen Wirbeleffekte und Pumpenanlagen. Strömungskanäle, in denen Aluminiumpulver die Strömungsbilder sichtbar macht, laden in bequemer Höhe zwar vorab die kleinsten Gäste ein; mit den Flügelprofilen lässt sich herrlich «götschen».

Auch Geometrie, Mathematik und Statistik kommen nicht zu kurz. Dem Sonnenlicht und der Sonnenenergie sind verschiedene Experimente gewidmet, Kollektoren aller Art sammeln Wärme und treiben Wasserpumpen.



Grosser Sonnenkollektor mit seinen Erbauern. Sarna Zeltbau

Bauten auf Zeit

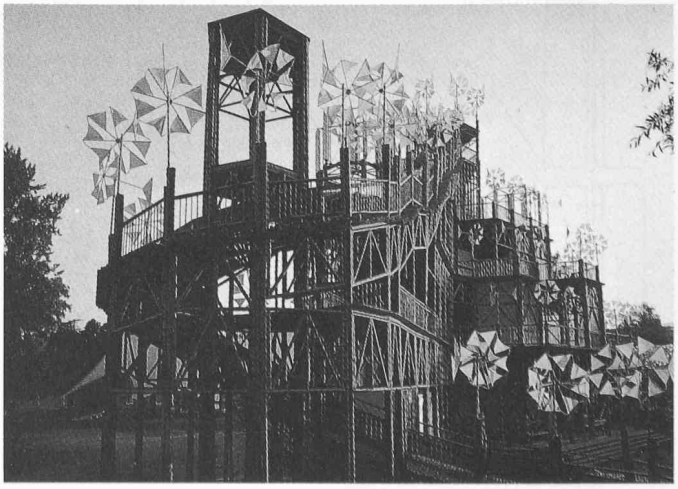
Die notwendigen Überdachungen drücken den temporären Charakter der Ausstellung aus. Die kühn geformten Sarna-Zeltdächer zeigen ihr inneres Kräftespiel ebenso wie die erstmals in der Schweiz erstellte Häring-Kuppel von 20 m Durchmesser, die sich ganz aus Kreisbogensegmenten mit Verbindungsknotenstücken zusammensetzt und eine transparente Kunststoffhaut aufspannt.

Fremdartig und doch harmonisch wirkt der Bambusturm, den Zimmerleute aus Kunming, der chinesischen Schwesternstadt von Zürich, errichteten. Die ungewöhnliche Höhe von über 20 m erforderte allerdings die Verwendung verstärkender Stahlbandagen, die jedoch unsichtbar bleiben. Bis zu den üblichen Bauhöhen von etwa acht Metern verwenden die chinesischen Bauleute ausschliesslich Bambus und keinerlei metallische Verbindungselemente.

Phänomene?

Ist die virtuos-spielerische Darstellung seriöser, harter Arbeit – solche steckt in all den Experimentierobjekten und Bauten – ein Modezug unserer Zeit? Ist die Welt der Technik wirklich so verpönt, dass die Anwendungen der gezeigten Naturphänomene in Technik und Industrie kaum oder nur andeutungsweise zum Ausdruck kommen dürfen? Ob wohl das Technorama der Schweiz, das gerade diese Verbindungen zeigen will, dieses oder jenes Objekt «erben» können wird?

Sympathisch ist das reichhaltige Sortiment einfacher physikalischer Spielsachen wie Kreisel, Kaleidoskop, Stroboskop, Stereobetrachter, Hänni-Puzzle, Slinkey, Yo-Yo, Diabolo, Flubber usw. an den Kiosken. Eines muss der Besucher allerdings selbst mitbringen: Zeit und Musse. *BP*

Holzkuppel aus Kreissegmenten

Chinesischer Bambusturm