

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 134 (2008)
Heft: 7: Schiffbau

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

TRAUM UND WIRKLICHKEIT



01



02



03

01–03 Vision und Realität im Vergleich: Während es um die Projekte «Freedom Ship» (Bild 1) und «Ile AZ» (Bild 2) ruhig geworden ist, wird der Megaliner «Genesis of the Seas» (Bild 3) derzeit in Finnland gebaut (Bilder: www.freedomship.com, J.-P. Zoppini, www.akeryards.com)

«Man kann diesen Dampfer kaum noch ein Schiff nennen; es ist wohl mehr eine schwimmende Stadt, ein Stück Grafschaft, das sich von englischem Grund und Boden löst, um nach einer Fahrt über das Meer mit dem amerikanischen Festlande zusammenzuwachsen.»¹

(co) Mit diesen Worten beschreibt Jules Verne den Anblick der «Great Eastern», des damals weltweit grössten Passagierschiffs. Der Schriftsteller fuhr 1871 auf dem 211 m langen Dampfer der Eastern Steam Naviga-

tion Company von Liverpool nach New York. Vermischt mit fantastischen Erzählungen, erschienen seine Erlebnisse später unter dem Titel «Eine schwimmende Stadt»¹. Auch heute faszinieren die Möglichkeiten, die die Schifffahrt bietet, und sie regen die Fantasie von Forschern und Gestaltern an. So ist es nicht verwunderlich, dass immer wieder utopische Projekte vorgestellt werden – in kaum fassbaren, gigantisch grossen Dimensionen.

VISION VOM LEBEN AUF DEM MEER

Eines der visionären Projekte war das «Freedom Ship», das in den 1990er-Jahren von Norman Nixon entwickelt wurde. Seine Vision war eine schwimmende Stadt von etwa 1.3–1.6 km Länge, mit einer Breite von rund 230 m und einer Gesamthöhe von etwa 105 m, unterteilt in 25 Etagen. Nixon plante dabei nicht ein Schiff im eigentlichen Sinne, das nur für Ferienreisen bestimmt ist. Vielmehr wollte er einen Ort schaffen, der losgelöst von den Kontinenten Wohn- und Arbeitsraum bietet, an dem es Bibliotheken, Schulen, ein Krankenhaus, Geschäfte, Büros, Gewerbe und herstellende Betriebe geben sollte. Die schwimmende Gemeinschaft sollte dank einer schiffseigenen Flotte und einem Flughafen auf dem Oberdeck mit dem Rest der

Welt verbunden bleiben, Gäste empfangen und verreisen können. Die eigenständige Stadt sollte mit einem elektrisch betriebenen Tram erschlossen werden. 40000 Personen sollten dauerhaft mit dem Schiff reisen, für die Bewirtschaftung würden 15000 Besatzungsmitglieder benötigt. Für die Sicherheit der Passagiere sollte zudem eine 2000 Mann starke bewaffnete Schutztruppe sorgen. Nixon plante bis ins Detail – selbst der Rahmen für die Preise der Unterkünfte war gesteckt: Ein Appartement von 28 m² sollte 100000 \$, die 474 m² grosse Suite 7 Mio. \$ kosten.

Ein anderer Visionär, der französische Architekt Jean-Philippe Zoppini, plante gemeinsam mit Alstom Marine in den 1990er-Jahren ein etwas kleineres Projekt, die «Ile AZ» (Alstom-Zoppini). 2004 hatte die Alstom-Werftengruppe Chantiers de l'Atlantique die «Queen Mary 2», damals das grösste Passagierschiff, konstruiert. Die «Ile AZ» hätte mit Leichtigkeit die Dimensionen der «Queen Mary 2» übertrumpft: Das 400 m lange, 300 m breite und 78 m hohe Schiff sollte in 5000 Kabinen bis zu 10000 Gäste aufnehmen. In seiner Mitte wollte Zoppini eine künstliche Lagune von etwa 1 ha errichten, daran angegliedert sollten ein eigener Hafen und im Bugbereich ein Heliport entstehen – denn auch die «Ile AZ» wäre zu gross für übliche Häfen gewesen, die Gäste sollten per Kleinschiff hierher gelangen oder eingeflogen werden. Mittlerweile ist es um beide Megaprojekte ruhig geworden.

DIE REALITÄT IST KLEINER

In ihren Dimensionen wäre die «Ile AZ» doppelt so gross geworden wie die «Freedom of the Seas». Dieses 2006 in Finnland fertig gestellte Kreuzfahrtschiff ist derzeit das grösste Passagierschiff der Erde. Mit einer Länge von fast 340 m und einer Breite von 56 m kann es 4370 Gäste auf 15 Passagierdecks beherbergen. Doch das Streben nach immer grösseren Schiffen und höheren Passagierzahlen geht weiter: Die Aker-Yards-Werft in Finnland baut an einem voraussichtlich «Genesis of the Seas» genannten Megaliner, der alle bisherigen Rekorde schlägt. Mit einer veranschlagten Bausumme von 900 Mio. Euro wird es das teuerste bisher produzierte Passagierschiff.

www.freedomship.com | www.zoppini.fr

www.royalcaribbean.de | www.akeryards.com

1 z.B.: Pawlak Taschenbuchverlag, Berlin, 1984, Herrsching. ISBN: 3-8224-1019-5

KÜNSTLERSCHIFFE

(co/pd) Der Unternehmer, Schriftsteller und Sammler Jürgen Preuss initiierte 1987 das Projekt Floating Art Giant Ship («FL.A.G. SHIP»). Er versammelte Künstler der Gegenwart wie Carlos Cruz-Diez (Caracas) oder Günther Uecker (Wendorf, Mecklenburg) und bat sie um Entwürfe für die Umgestaltung von grossen, ausgedienten Hochseeschiffen von 200 m Länge in mobile Kunstwerke. So könnten diese Kunstschiffe als alternative Museen, Ausstellungs- oder Tagungszentren verschiedene Häfen anlaufen und einen neuen Zweck erfüllen, anstatt entsorgt zu werden. Bislang ist das Projekt eine Vision geblieben, verschiedene Künstler entwickelten aber schon Modelle. Animationen und nähere Informationen: www.flagships.de

2000-WATT-SPITAL MIT TIEFGANG

Die Stadt Zürich will die anstehende Erneuerung des Triemlispitals nutzen, um ein «Leuchtturmprojekt» für die 2000-Watt-Gesellschaft zu realisieren. Erreicht wird dies mit strengen Baustandards sowie der Nutzung CO₂-neutraler Energieträger. Geplant ist unter anderem die Wärmeengewinnung aus Thermalwasser in 3000 m Tiefe.

(cc) Der Stadtrat von Zürich hat sich in seinen Legislaturschwerpunkten für die Jahre 2006 bis 2010 eine nachhaltige Entwicklung nach den Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft auf die Fahne geschrieben. Konkret bedeutet das, dass der Energieverbrauch, der heute im Schweizer Durchschnitt bei 6200 W pro Person liegt, um zwei Drittel gesenkt sowie der CO₂-Ausstoss von heute durchschnittlich 9t pro Person auf nur 1t reduziert werden soll. Damit diese Vorgabe erreicht werden kann, müssen 75% des Energieverbrauchs aus nicht fossilen Energieträgern gedeckt werden.

Ein wichtiges Handlungsfeld zur Erreichung dieser Ziele ist das Bauen, Sanieren und Bewirtschaften von Gebäuden. Bei der anstehenden Erneuerung des Triemlispitals möchte die Stadt ein in dieser Richtung wegwei-

sendes Projekt realisieren. Über die Eckpunkte wurde kürzlich an einer Medienkonferenz informiert. So soll das neue Bettenhaus, das bis 2013 gebaut wird, den Minergie-P-Eco-Standard erreichen. Dieser ist erst seit Anfang dieses Jahres für Spitalbauten definiert. An der Festlegung der entsprechenden Zielwerte habe die Stadt im Rahmen der Planung für den Triemli-Neubau mitgewirkt, sagte Kathrin Martelli, Vorsteherin des städtischen Hochbaudepartementes. Der Zusatz «Eco» steht für Mindeststandards in den Bereichen Gesundheit und Bauökologie. Um diese zu erreichen, würden beim Triemli z.B. Recyclingbeton eingesetzt und die elektromagnetische Strahlung minimiert, erläuterte Martelli. Nach Fertigstellung des neuen Bettenhauses soll bis 2018 das bestehende Hauptgebäude saniert und dabei der Minergie-Standard für Neubauten erreicht werden.

KEINE ERDBEBEN ZU BEFÜRCHTEN

Ein weiterer Schritt auf dem Weg zum 2000-Watt-Spital ist die geplante Erneuerung der Energieversorgung. Diese soll sich künftig auf drei CO₂-neutrale Energiequellen stützen: ein Erdsondenfeld zur Wärme- und Kälteversorgung des neuen Bettenhauses, eine Holzschmelzeheizung zur Erzeugung von hohen Temperaturen, z.B. für die Sterilisation von

Geräten, sowie die Nutzung von Thermalwasser in ca. 3000 m Tiefe. Dieses dritte Projekt ist noch mit einigen Unsicherheiten behaftet: Experten vermuten zwar auf Grund von Bohrungen an anderen Orten im Kanton mit hoher Wahrscheinlichkeit ca. 70 bis 90 °C warmes Wasser in dieser Tiefe, ob das aber tatsächlich so ist, wird erst die Bohrung vor Ort zeigen. Damit soll gemäss Georg Dubacher vom Elektrizitätswerk der Stadt Zürich ca. Ende 2009 begonnen werden. Ist man erfolgreich, würden im Anschluss eine zweite Bohrung abgeteuft und ein Wasserkreislauf installiert: Über die Produktionsbohrung wird das Thermalwasser gefördert, über die Injektionsbohrung das abgekühlte Wasser wieder der wasserführenden Schicht im Untergrund zugeführt. Mit der gewonnenen Wärme würden neben dem Triemlispital auch einige Liegenschaften in der Umgebung versorgt. Ausdrücklich betont wurde, dass das in Zürich geplante Hydrothermalsystem nicht vergleichbar sei mit dem in Basel geplanten Geothermie-Kraftwerk. Im Gegensatz zur in Basel eingesetzten Hot-Dry-Rock-Technik bohre man in Zürich nicht bis in das kristalline Tiefengestein und weite das Gestein auch nicht durch Einpressen von Wasser auf. Erdbeben wie in Basel seien daher äusserst unwahrscheinlich.

BASEL FÖRDERT GEBÄUDESANIERUNGEN

Der Kanton Basel-Stadt hat ein Förderprogramm gestartet, um die umfassende energetische Sanierung von Gebäuden anzukurbeln. Sanierungswillige Bauherrschaften werden kostenlos beraten und erhalten bis zu einem Drittel der Sanierungskosten erstattet.

(cc/pd) Mit einer Gesamterneuerung der Gebäudehülle lässt sich nicht nur viel Energie sparen, sondern sie kommt unter dem Strich auch günstiger als eine etappenweise Sanierung. Doch die auf einmal anfallenden Investitionskosten halten viele Hauseigentümer davon ab. Mit dem Ende Januar gestarteten Gebäudesanierungsprogramm will der Kan-

ton Basel-Stadt den Hausbesitzern den Entschluss für eine umfassende Sanierung nun erleichtern. Voraussetzung für eine finanzielle Förderung ist, dass das Gebäude vor 1984 erbaut wurde und einen Wohnanteil von mindestens 70% aufweist. Schätzungen zufolge gibt es derzeit rund 10000 solcher Gebäude im Kanton. Die Höhe der Förderbeiträge ist gestaffelt nach der Höhe des energetischen Standards, der mit der Sanierung erreicht wird, und liegt zwischen 10 und 30% der Sanierungskosten.

Neben finanziellen Zuschüssen erhalten die Bauherrschaften auch fachliche Unterstützung. Energiefachleute beraten sie kostenlos und begleiten das Bauprojekt durch alle Phasen – von der Erstberatung über die Projek-

tierung und Ausführung bis hin zum Abschluss.

Das Programm läuft bis längstens Ende 2010 und wird aus der Förderabgabe des Kantons finanziert, die seit 1984 auf jede Stromrechnung erhoben wird. Insgesamt stehen 12 Mio. Fr. zur Verfügung. Ziel ist es, damit mindestens 200 Gebäude nachhaltig zu sanieren. Damit liessen sich jedes Jahr rund 20 GWh Heizenergie bzw. etwa 2 Mio. l Heizöl einsparen. Über die durchschnittliche Wirkungsdauer einer Sanierung von dreissig Jahren entspricht dies einer Einsparung von insgesamt etwa 150000 t CO₂. Das Sanierungsprogramm ist somit die grösste vom Kanton je gestartete Initiative für den Klimaschutz.

www.energie.bs.ch

«KITEN» RICHTUNG ZUKUNFT



01 Testlauf mit dem Küstenschiff MS «Beaufort» im Jahr 2007: Der Zugdrachen steigt bis zu 300 m hoch und nutzt dort die beständigen höheren Windgeschwindigkeiten (Bild: Skysails, Hamburg)

Das Segelsystem der Hamburger Firma Skysails nutzt wie ein Kitesurfer einen Lenkdrachen als Schiffsantrieb. Dieser Hybridantrieb entdeckt den Wind als kostengünstigste Energiequelle auf hoher See für die moderne Frachtschifffahrt wieder.

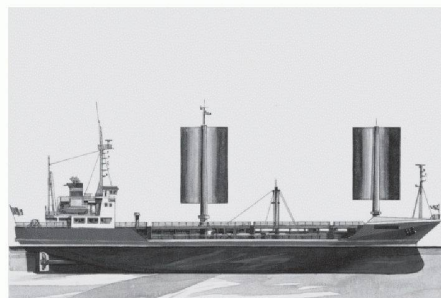
(af) Am 23. Januar 2008 brach die MS «Beluga SkySails» zu ihrer Jungfernfahrt von Bremerhaven nach Venezuela auf. Das Besondere an diesem Frachter ist ein 160 m² grosser vollautomatischer Lenkdrachen, der mit einer Zugkraft von 5 t den Schiffsmotor unterstützt. Abhängig von den Windverhältnissen sollen im Jahresdurchschnitt der Treibstoffverbrauch und die Kosten um 10 bis 35 % sinken, bei optimalen Windbedingungen zeitweise sogar um bis zu 50 %. Das System soll sich in drei bis fünf Jahren amortisieren.



02 MS «Buckau» mit Flettnerrotoren, 1924 (Bild: George Grantham Bain Collection)

HISTORISCHE VORBILDER

Die Suche nach alternativen Antrieben ist so alt wie die motorisierte Schifffahrt selbst. Kaum war Anfang des 20. Jahrhunderts das Zeitalter der windgetriebenen Handelsschiffe zu Ende gegangen, stellte 1924 Anton Flettner die MS «Buckau» (Bild 2) mit einem alternativen aerodynamischen Zusatzantrieb vor. Sobald Wind gegen die von einem Elektromotor in Rotation versetzten Stahlzylinder bläst, wird die Strömung auf der Seite mitgerissen, wo Dreh- und Windrichtung zusammenwirken, sodass ein Unterdruck entsteht. Auf der gegenüberliegenden Seite hingegen wird der Luftstrom abgebremst, wodurch der Druck steigt. Es resultiert eine Kraft quer zur Strömung, ähnlich wie beim Flugzeugflügel, aber mit rund dem zehnfachen Wirkungsgrad. Die aufkommende Weltwirtschaftskrise und konkurrenzlos billiges Öl verhinderten



03 Tanker «Shin Aitoku Maru» unter Segeln, 1980 (Illustration: Jochen Bertholdt)

allerdings einen breiteren Markteinsatz. Erst mit der Ölkrise der 1970er-Jahre wuchs die Bereitschaft zu Experimenten wieder. So startete eine japanische Reederei 17 ihrer Frachter mit Hilfssegeln aus. Auf dem Deck des Tankers «Shin Aitoku Maru» (Bild 3) wurden zwei Masten mit starren Aluminiumsegeln montiert, die sich elektronisch gesteuert in die jeweils günstigste Position drehen. In der zweiten Hälfte der 1980er-Jahre wurden die Segel jedoch wieder demontiert, da die Unterhaltskosten nach langjährigem Einsatz stiegen und der Ölpreis inzwischen wieder stark gesunken war.

AKTUELLES SEGELSYSTEM

Neben dem gewachsenen Umweltbewusstsein sprechen heute erneut die hohen Treibstoffkosten für den Hybridantrieb mit Zugdrachen. Vor der Küste, ausserhalb der 3-Meilen-Zone, wird der Doppelhüllen-Drachen automatisch von einem Teleskopmast aus gestartet und ermöglicht bei Windstärken zwischen 3 und 8 Beaufort Kurse bis 50° am Wind. In der Steuergondel unterhalb des Drachens kontrolliert eine Mechanik die Länge der Steuerleinen und sorgt für dynamische Flugbahnen z. B. in Form von Achten. Im Vergleich mit einem traditionellen Rigg erzeugt der Zugdrachen mit Flügelprofil, der in Höhen zwischen 100 und 300 m fliegt und dort die stärkeren und stetigeren Winde nutzt, deutlich höhere Vortriebskräfte.

Die Windgeschwindigkeit geht bei der Berechnung der Zugkraft $F(a)$ im Quadrat ein:

$$F(a) = c_l \times p/2 \times v^2 \times A$$

(c_l : Auftriebsbeiwert des Drachens; p : Dichte der Luft; v : Strömungsgeschwindigkeit der Luft; A : Fläche des Zugdrachens).

Der dynamische Flug erhöht die Anströmgeschwindigkeit weiter und steigert somit die Zugkraft des Drachens. Sie wird über ein Kunststoffseil in einem Punkt in das Vorschiff eingeleitet, vergleichbar mit einem Hochseeschlepper. Die Entwickler planen, im Lauf des Jahres die Segelfläche noch zu verdoppeln. Wie die Kapitäne früher einen Frachtsegler navigierten, führt heute ein Navigationssystem das Schiff witterungsabhängig auf der schnellsten und effizientesten Route zum Ziel. Die Aussichten scheinen dieses Mal günstig, dass der Frachter mit dem fliegenden Schirm auf dem richtigen Kurs ist, denn die Ölpreise werden kaum mehr sinken.