

Bescheiden auf seine technische Erfindung hinweisend, mit gezo- genem bürgerlichen Zylinderhut nahm Elisha Graves Otis 1854 die Ovationen für sein Freifall- Experiment entgegen. Noch mit Schreck vermischt sind die Ge- sichter applaudierender Zu- schauer. Eben hatte der Assistent das Tragseil der fahrenden Platt- form mit dem Schwert durchge- hauen; haltlos plumpste sie... doch schon nach einem kurzen

Stück wurde sie durch den Fang- mechanismus festgeklemmt. Auf der Lasten-Plattform stehend, seillos zwischen Himmel und Hölle schwebend, sprach der Maschinenbauer die inkunable Sentenz für den modernen Perso- nenlift: „All safe, Gentlemen, all safe!“

(aus: Jeannot Simmen/Uwe Drepper, *Der Fahrstuhl. Die Geschichte der vertikalen Eroberung*, Prestel Verlag Mün- chen 1984)

## Von der Fallbremse zur Liftarchitektur

Otis Erfindung bannte die my- thologisch verwurzelte Angst vor dem absoluten, freien Fall. Seine automatisch funktionie- rende Fallbremse schuf die tech- nische Voraussetzung für die Entwicklung und schließlich um- fassende Verbreitung des Perso- nenlifts, der noch vor dem Stahlskelett einen neuen Bauty- pus konstituierte.

Die New Yorker „Elevator Buildings“, fünf- bis sechsge- schossige Geschäftshäuser, sind durch ihre mechanische Er- schließung im Inneren definiert. Ihre Höhe war nicht konstruktiv, sondern durch die geringe Geschwindigkeit der Schrau- ben- oder Trommelantriebe ih- rer Aufzüge begrenzt. Der ent- scheidende Durchbruch zu neu- en Höhendimensionen begann mit einem technischen Rück- schritt.

1872 baute Otis Brothers den ersten durch Wasserdruck geho- benen Aufzug in New York mit einer Förderhöhe von 34 m und einer Geschwindigkeit von 2m/ sec. Der hydraulische Antrieb, ursprünglich eine Erfindung der, durch seilbruchbedingte Bergwerkskatastrophen trau- matisierten Europäer, ermög- lichte Gebäudehöhen von etwa 20 Stockwerken. Der konventio- nelle Mauerwerksbau stieß bei diesen Höhen allerdings an seine konstruktive Schmerzgrenze. Die Massigkeit der unteren Eta- gen stand im krassen Wider- spruch zu den Flächengewinnen in der Höhe. Das Stahlskelett

bekam seine Chance infolge des neuen Erschließungstyps.

Alle Höhenprobleme wurden schließlich mit der Einführung des elektrischen Treibscheiben- antriebs überwunden, der ab 1903 in New Yorker Hochbau- ten verwendet wurde. Sowohl Fördertechnik als auch konstruktives Prinzip bedingten sich gegenseitig.

Heute scheint die technische Entwicklung der vertikalen Er- schließung abgeschlossen zu sein. Lifte und Rolltreppen sind zur Zeit die statistisch sichersten Verkehrsmittel überhaupt; in al- len Gebäuden mit mehr als fünf Etagen, in Italien bereits ab drei (!), sind Aufzüge vorgeschrie- ben. Weit über 300000 derartige Anlagen sind allein in der Bun- desrepublik in Betrieb. Die Grenze des Machbaren wird nur noch durch die Geschwindigkeit und die zur Erschließung erfor- derliche Grundfläche bestimmt. Beide Faktoren stehen in enger Beziehung miteinander. Da die Aufzugsfläche (aus ökonomi- schen Gründen) begrenzt bleibt, ist die Erhöhung der Umlaufge- schwindigkeit zur Steigerung der Effizienz entscheidend.

Das Thema ist damit aber noch nicht erledigt, denn Lift- fahren bleibt auch nach knapp 100 jähriger Gewöhnungsphase ein Fall für sich. Neben weitver- breiteten klaustrophoben Zwangs- zuständen (Simmen und Drepper verweisen auf die Parallele zwischen Sicherheitsaufzug und Mausfalle) und des filmisch aus-



## Aufzugsmechanismen und Liftantriebe

gereizten Gefühls, am „seidenen Faden“ zu hängen, evoziert die Liftfahrt noch heute typische Verhaltenweisen. Die Täuschung der Wahrnehmungsinne durch die orientierungslose vertikale Bewegung, und die ungewohnte Nähe zu fremden Personen, lassen die Liftfahrt zur psychologischen Ausnahmesituation werden.

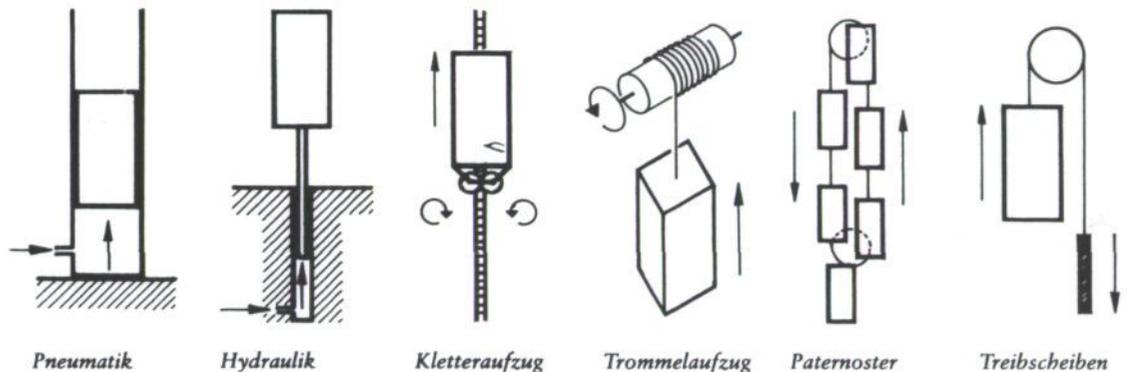
Liftforschung als eigenständige Disziplin ist von den Herstellern erst in den letzten zehn Jahren als bedeutsam erkannt und betrieben worden, nicht zuletzt, um den daraus resultierenden Marktvorteil auf dem hart umkämpften Weltmarkt ökonomisch auszunutzen. Neben der Verbesserung von Fahrkomfort, Energieverbrauch und Effizienz steht heute das Liftdesign im besonderen Interesse der Hersteller wie der Benutzer. Anzeigen, Schalter, Farben und Materialien werden dabei auf „narrensichere“ Bedienbarkeit und vandalenfeste Qualität hin optimiert. Liftanlagen, die ein grundsätzlich neues Fahrerlebnis ermöglichen sind aber die Ausnahme und bleiben offenbar architektonischen Filetstücken vorbehalten.

Insbesondere in Europa gibt es seit der Wiederentdeckung der Atriumhalle durch John Portman eine starke Tendenz zu transparenten Konstruktionen, in denen die vertikale Bewegung visuell und unmittelbar erfahren wird. Die Motive, die in diese Entwicklung eingehen, sind außerordentlich vielfältig. Am einen Ende des Spektrums steht die Tradition der Prunktreppe, wie schon bei den Panoramaliften der großen Pariser Kaufhäuser des späten 19. Jahrhunderts, am anderen die Rekonstruktion der Wolkenbügelarchitekturen El Lissitzkys. ■

Linke Seite oben:  
Demonstration  
der Fallbremse 1853

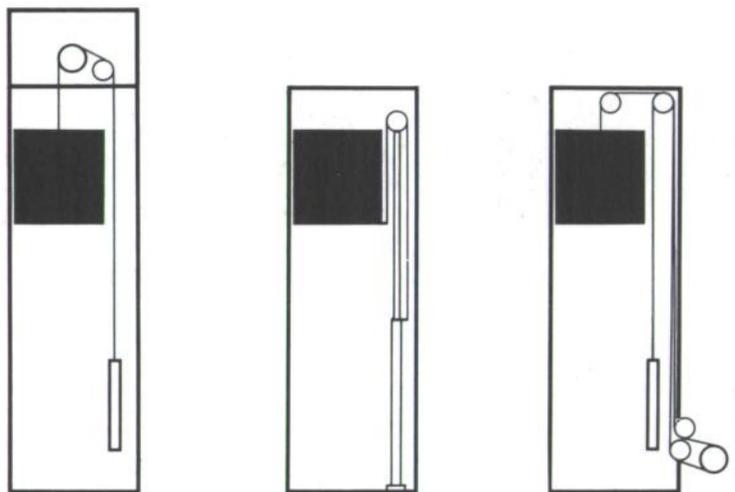
Linke Seite unten:  
Flatiron Building, New York.  
In dem 22 Geschosse hohen Stahlskelettbau bewältigen sechs wasserbetriebene Aufzüge den Vertikalverkehr. Das Gebäude markierte 1903 den Höhepunkt des hydraulischen Prinzips.

Aufzugs-Mechanismen



Hydraulik- und Treibscheibenantriebe haben heute praktisch alle anderen Antriebsarten verdrängt.

Seilgeführte Aufzüge



Optimale Ausführung. Maschinenanordnung über dem Schacht.

Indirekte Seilhydraulik. Geschwindigkeit 0,63 m/sec. Variable Lage und Abmessungen des Maschinenraums. Geringe Schachtkopfhöhen, keine Erdbohrung.

Sonderlösung: Seilaufzug mit unten - neben - oder hinter dem Schacht stehender Maschine.

In der Prämoderne des Aufzugsbaus versuchten die Konstrukteure praktisch jedes erdenkliche mechanische Prinzip für die neue Erfindung einzusetzen, und entwickelten eine ganze Palette unterschiedlicher Aufzugsmechanismen. Heutige Personellifte werden dagegen fast ausschließlich als Seil- oder Hydraulikanlagen ausgeführt.

Hydraulische Anlagen basieren auf einem simplen Bewegungsprinzip, bei dem die Kabine durch Kompression eines flüssigen Druckmittels, meistens Öl, gehoben wird. Hydraulikantriebe bestehen im wesentlichen aus einer Pumpe zur Förderung des Druckmittels, Rohrleitungen zur Fortleitung und Rückführung und dem in einem Zylinder auf dem Druckmittel schwimmenden Kolben als Antriebsorgan. Im Idealfall wird die Kabine mittig auf diesem Kolben angeordnet, um die vom Antrieb verursachten Horizontalkräfte gering zu halten. Aussermittige Belastungen treten dann praktisch nur beim Ein- und Aussteigen auf, und können von einem verhältnismäßig leichten Schachtgerüst aufgenommen werden.

Hydraulikaufzüge eignen sich besonders für die Bewältigung hoher Lasten bei langsamen Geschwindigkeiten. Die Maschinenanordnung kann bei diesem Antriebssystem variabel platziert werden. Durch die zur Aufnahme des Hydraulikstempels erforderliche Erdbohrung, ist die Hubhöhe auf ca. 25 Meter begrenzt.

Bei seilgeführten Aufzügen besteht das Bewegungsprinzip aus einem freien Seil, das durch Reibung von einer elektrisch angetriebenen Treibscheibe bewegt wird. Das Seil ist durch die Kabine und ein Gegengewicht beidseitig belastet und umfährt mehrere Andruckrollen, um ein Durchrutschen auszuschließen. Das Prinzip erfordert oberhalb des Fahrschachtes einen Maschinen- oder doch zumindest einen Rollenraum, der den Schacht statisch erheblich belastet. Zur Aufnahme der Vertikalkräfte ist im Regelfall eine aufwendige Schachtkonstruktion erforderlich. Der Seilantrieb ermöglicht sehr hohe Geschwindigkeiten und praktisch unbegrenzte Förderhöhen.

Eine Variante des Seilaufzugs, bei der zumindest der Maschinenraum eingespart werden kann, besteht darin, den Antriebsmotor im Gegengewicht zu integrieren. Die Kabine am einen Ende des Seils wird hochgezogen, während der Motor am anderen Ende an einer Führung herunterfährt. Dieses Prinzip, das sich zweier Erfindungen der Ingenieure Mabbs und Siemens aus dem 19. Jahrhundert bedient, wurde von Nippon Otis in jüngster Zeit mehrfach verwendet. Das System wird aber vorerst über den Prototypenstatus nicht hinausgelangen, weil ein vom Fahrschacht getrennter Maschinenraum baurechtlich (noch) vorgeschrieben ist. ■



Das Gebäude als Licht-Raum-Modulator. Lichtführung, Bewegung und bewegte Objekte erzeugen variable optische Erscheinungsbilder.

### Institut du Monde Arabe

Architekten : J.Nouvel, G.Léze-  
nès, P.Soria und Architecture  
Studio, Paris  
Liftnanlage: Otis-France, Paris

Der Lift müßte in der Architek-  
tur eigentlich eine besondere  
Herausforderung darstellen.

Dauerhaftigkeit im Sinne zeitli-  
cher Beständigkeit ist noch im-  
mer eine notwendige architek-  
turspezifische Eigenschaft. Da-  
gegen verkörpert der Lift dyna-  
mische Attribute: Bewegung,  
Geschwindigkeit, Veränderung,  
Differenz.

Architekten haben das Liftde-  
sign längst in ihr Ressort über-  
nommen. Es gibt aber nur wenige  
Bauwerke, in denen die me-

## Der Lift als konzeptionelles Detail

chanische Erschließung als kon-  
zeptionelles Detail verstanden  
wird. Das Pariser Institut du  
Monde Arabe, zehn Jahre nach  
dem Centre Pompidou entstan-  
den und bereits in vielerlei Hin-  
sicht kommentiert, ist ein Bei-  
spiel dafür.

Die Struktur des Gebäudes ist  
außerordentlich subtil: Eine mi-  
nimalisierte Gesamtform, auf  
der Südseite von absoluter  
Planimetrie, im Norden konvex  
aufgespannt, umschließt einen  
alabasterverkleideten, translu-  
zenten Hof. Die Blenden-Pa-  
neele der südlichen Fassaden-  
scheibe bilden je nach Lichtin-  
tensität wechselnde geometri-  
sche Ornamente (die mittlerwei-  
le ebenso berühmten wie um-  
strittenen „Moucharabiehs“).  
Als diskretere aber nicht weni-  
ger ereignisreiche Nordseite ei-  
ne, auf Edelstahlseilen von  
Stockwerk zu Stockwerk ge-  
spannte, gläserne Vorhangfassa-  
de, die durch die Überlagerung  
der Schichten Glas - Serigraphie  
- Neoprenlager - Kupplungs-  
stücke und Pfosten eine neuarti-  
ge Substanz gewinnt. Im Innen-  
ren des völlig transparenten Ge-  
bäudes eine spannungsreiche  
Vielfalt teils komprimierter teils  
ausgedehnter Räume. Die Ma-  
terialien und Verarbeitungsver-  
fahren sind aus dem Bereich der  
Luftfahrt entliehen - polierte  
und mattierte Aluminiumver-  
kleidungen, Schrauben-, Bol-  
zen- und Klemmverbindungen.

Das alles impliziert eine, man

möchte fast sagen kinematische  
Dynamik, die man in dieser  
Deutlichkeit in nur wenigen zeit-  
genössischen Bauwerken spürt.  
(Architecture d'Aujourd'hui Nr.  
255)

Die vertikale Erschließung er-  
folgt neben zwei sich kreuzen-  
den, gegenläufigen Lochblech-  
treppen über eine ebenfalls  
transparente Fahrstuhlgruppe.  
Sechs seilgeführte Kabinen be-  
fördern die Besucher mit hoher  
Geschwindigkeit durch einen  
gebäudehohen gläsernen Schacht  
in die verschiedenen Etagen.  
Die Fahrt der Aufzüge wird von  
sonarähnlichen Geräuschen be-  
gleitet, die immer dann ertönen,  
wenn eine Kabine ihre Ziele-  
tage erreicht.

Nouvel, erklärtermaßen ein  
Liebhaber des Kinos, vergleicht  
den Konzeptions- und Kon-  
struktionsprozeß eines Gebäu-  
des gern mit der Produktion ei-  
nes Films: Exposé, Drehbuch,  
Aufnahme, Synchronisation,  
Schnitt. Mit dem IMA gelingt es  
ihm mühelos, sein cineastisches  
Raumverständnis spürbar wer-  
den zu lassen. Dabei wird die vi-  
suell und akustisch spektakuläre  
Fahrt im gläsernen Lift zu einer  
Art Schlüsselerlebnis: Schuß  
und Gegenschuß, Wechsel der  
Blickrichtung, Veränderung der  
Perspektive, langsame und be-  
schleunigte Bewegung, direktes  
und gebrochenes Licht. Nicht zu  
vergessen natürlich das einzigar-  
tige Panorama der Stadt in der  
obersten Etage. ■

### Tête de la Défense /La Grande Arche

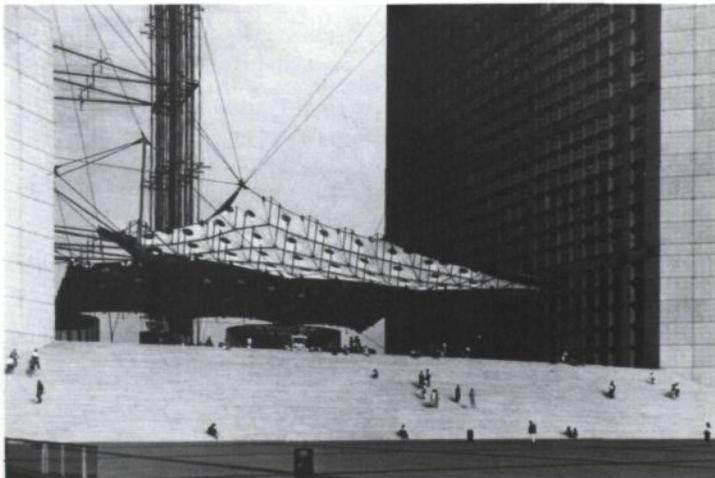
Architekten: Johan Otto von  
Spreckelsen (†), Paul Andreu,  
Paris  
Liftnanlage: Otis-France, Paris

In der Serie kultureller Großpo-  
jekte, mit denen sich Frankreich  
unter der Federführung seines  
obersten Bauherrn François  
Mitterrand für die Herausforde-  
rungen des neuen Jahrtausends  
wappnet, war der Komplex  
„Tête de la Défense“ für die  
Grande Nation das symbolträch-  
tigste Unternehmen.

Ursprünglich war der, von  
dem bis dahin unbekannt von

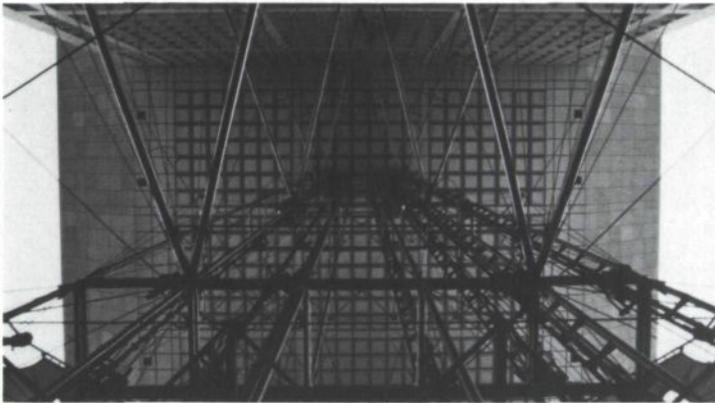


La Grande Arche-Tête de la Défense.



Der filigrane Liftkäfig ist die - scheinbar - einzige Verbindung zum horizontalen  
Wolkenkratzer in 113 m Höhe.

Fotos: Mathias Könsen, Berlin



Aus dem Untergeschoß im Sockel schweben die Kabinen durch einen Luftraum von der Größe des Louvre-Innenhofs zur Dachterrasse.

Spreckelsen als „Triumphbogen der Menschheit“ entworfene Bau als Vollendung und Herz-

stück des Pariser Neubauviertels La Défense gedacht. Aus Kostengründen, aber auch wegen

politischer Querelen, blieb der aufwendige Kommunikationspark im Inneren des hohlen Würfels schon während der Planungsphase auf der Strecke. Was blieb waren gute 100000 qm Bürofläche, die das Technologieministerium und internationale Konzerne beherbergen sollten. Durch eine eigens gegründete „Internationale Gesellschaft für Menschenrechte und Humanwissenschaften“, die Teile des hektargroßen Daches übernahm, avancierte der Bau schließlich zum „wichtigsten Symbol“ (Le Monde) der zweihundertjährigen Revolutionsfeiern im vergangenen Jahr.

Von besonderem Interesse ist der exquisite Panoramalift, ein Rudiment des gestrichenen

Parks. Gleichsam als Antagonisten zu dem 300000 Tonnen schweren Monument, tragen vier gläserne Kabinen Besucher 90 m hoch zur Aussichtsterrasse auf dem Dach. Eine Fahrt buchstäblich durch das Nichts: Die wie eine Seilbahn paarweise operierenden Kabinen bewegen sich in einem allseitig offenen, aus 12 Edelstahlstützen bestehendem Käfig. Die Tragseile sind, um ein Schlagen bei Windbelastung zu vermeiden, in scherenartigen Konstruktionen geführt, die von der südlichen Seitenwand des Kubus ausragen. Diese Scheren reagieren auf den Standort der Kabinen und öffnen sich vor, bzw. schließen sich nach deren Durchfahrt. ■

## ATAG-Gebäude, Zürich

**Architekten:** Architekturbüro Theiler, Gattikoner Str. 130, CH-8136 Gattikon  
**Lifanlage:** Schindler AG, Zugerstr. 13, CH-6030 Ebikon

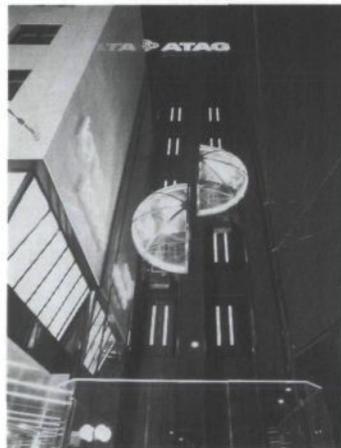
Bereits seit 1985 besitzt auch Zürich einen aufsehenerregenden Panoramalift am Zweierplatz, einem stark frequentierten Verkehrsknotenpunkt im Stadtzentrum. In Zusammenarbeit mit der Schindler AG entwickelte das Architekturbüro Theiler einen Aussenlift, für die dem Platz zugewandete Fassade des ATAG-Neubaus.

Gegenüber anderen Panoramaliften entsteht beim ATAG-Aufzug eine besondere Wirkung durch das Zusammenspiel der beiden Kanzeln. Je nach Standort der beiden Halbkugelhälften ergänzen sich diese zum Kreis oder entfernen sich voneinander.

Die Konstruktion der Kabinen besteht aus Stahlrippenkäfigen, deren Sektoren verglast sind. Die Aufzüge sind seilgeführt und bedienen acht Etagen mit einer Gesamthöhe von 22.9 m. Die Nutzlast beträgt 1000 kg, die Geschwindigkeit 1.6m/sec.

Nachdem mit der Realisierung der Anlage enorme

Schwierigkeiten überwunden wurden (eine ursprünglich erdachte Ganzglashülle der Kabinen konnte technisch nicht hergestellt werden und die zuständigen Behörden standen dem Projekt sehr skeptisch gegenüber), entwickelte sich der Lift zu einem Publikumsmagneten. Bereits im ersten Betriebshalbjahr wurden 40000 Fahrten registriert. Mittlerweile diente die Anlage auch als Hintergrund für diverse Werbeproduktionen und einen Management-Motivationsfilm. ■



## Elektronisch gesteuerte Liftanlagen

Herkömmliche elektronische Liftsteuerungen ersetzen die konventionellen Relais durch elektronische Bauteile. Im Gegensatz zur Relais-technik, die einem mechanischen Verschleiß unterliegt, sind Störungen der Elektronik fast immer herstellungsbedingt. Überspitzt formuliert heißt das, daß elektronische Bauteile entweder sofort kaputt gehen oder nie.

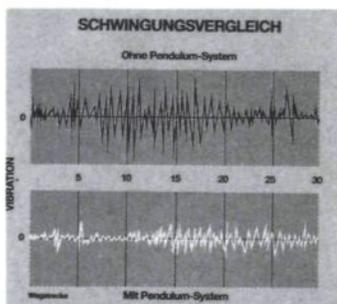
Moderne mikroprozessorgesteuerte Liftanlagen nutzen auch Vorteile der Elektronik, insbe-

sondere zur Steigerung der Effizienz aus. Neueste Systeme erreichen bis zu 60% höhere Förderleistungen als herkömmliche Aufzüge. Für den Benutzer bedeutet das erheblich verkürzte Fahr- und Wartezeiten bei spürbar verbessertem Fahrkomfort.

Dahinter verbirgt sich aber auch, daß bei gleichem Verkehrsaufkommen weniger Lifte mit entsprechend geringerem Flächenbedarf und geringeren Energie- und Wartungskosten benötigt werden. ■

## System Elevonic 411

Entwicklung & Vertrieb: Otis GmbH, Otisstr.33, 1000 Berlin 27



Pendulum-Kabinenaufhängung: Vibrationsvergleich mit Pendulumdämpfung und herkömmlicher Aufhängung.

Aus der Sicht des Benutzers sind bei der Optimierung von Aufzügen – neben Aspekten der Akzeptanz, hier vor allem Design und Sicherheit – kurze Wartezeiten und die Reduzierung der Haltevorgänge wichtig. Beides läßt sich nicht allein durch die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit erreichen. Gerade bei starker Frequentierung erreichen die Aufzüge selten ihre Maximalgeschwindigkeit, weil Fahrten über mehrere Geschosse praktisch nicht vorkommen.

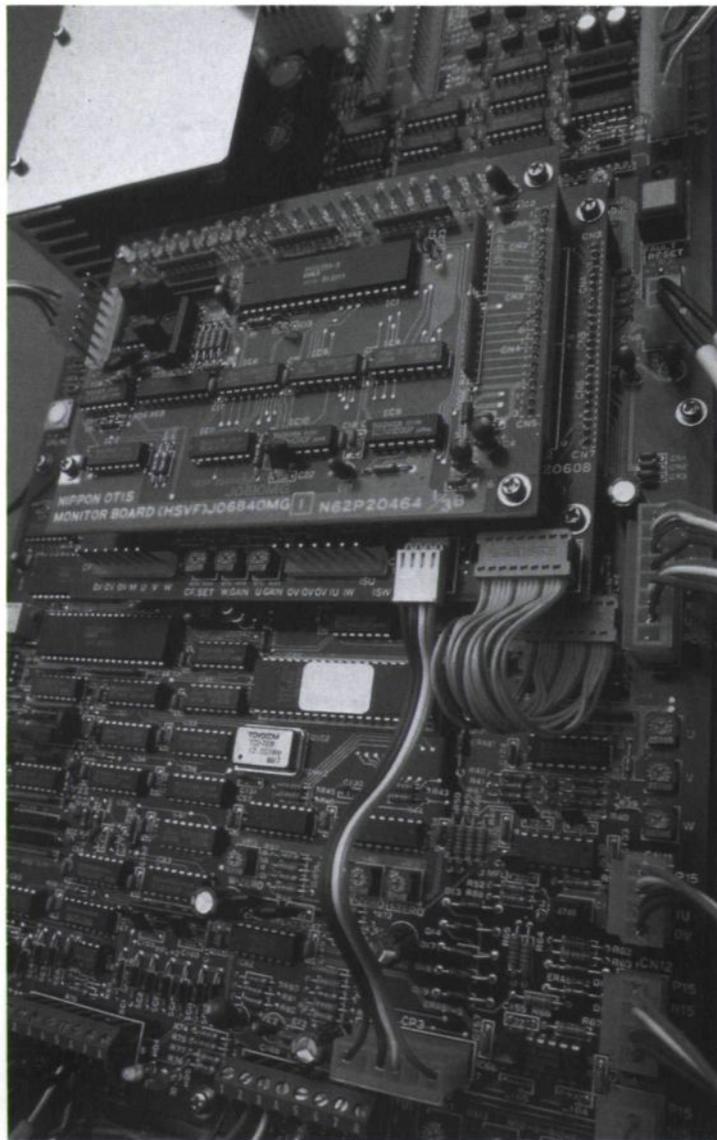
Unter dem Namen Elevonic 411 hat die Firma Otis, derzeit marktführender Hersteller mit weltweit vernetzter Serviceorganisation, ein neues System für Hochleistungsaufzüge auf den Markt gebracht. Das System, das sowohl hardware wie software umfaßt, wurde speziell für den Einsatz in Aufzuggruppen mit Geschwindigkeiten ab 2m/sec konzipiert. Der modulare Aufbau ermöglicht es, sowohl einzelne Teilkomponenten in bereits bestehende Anlagen zu integrieren, als auch Neuanlagen für die jeweiligen Anforderungen optimiert zusammenzustellen. Technische Weiterentwicklungen werden als einzelne Bausteine voll kompatibel sein.

Im Gegensatz zu traditionellen Systemen verfügt bei Elevonic 411 jede Aufzugskabine über eine eigene Steuereinheit, die miteinander vernetzt sind. Meßwandler melden der Steuerung ständig Informationen über Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Beschleunigung und Position der Kabine. Durch permanenten Vergleich dieser Daten mit vorgegebenen Sollwerten werden Abweichungen sofort erkannt und selbsttätig reguliert. Dadurch lassen sich, neben dem guten Fahrverhalten, die Haltevorgänge exakt steuern, so daß die Haltezeiten erheblich reduziert werden.

Die Elevonic-Software ist so konzipiert, daß sie aktuelle Verkehrsbedingungen berücksichtigt und entsprechend reagiert: Für eingehende Außenrufe errechnet jede Aufzugssteuerung die Zeit, die sie zur Erledigung des Fahrtwunsches benötigen würde. Dabei werden alle Betriebszustände wie Kabinenbelastung, Innenkommandos, Au-

## Frequenzgeregelt Antriebe

Steuerungsmodul für eine frequenzgeregelt Antriebsmaschine.



Entwicklung und Herstellung: KONE Aufzug GmbH, Kölner Straße 4, 6000 Frankfurt/Main 1; Otis GmbH, Otisstr. 33, 1000 Berlin 27

In der Aufzugstechnik kommt bei verschiedenen Herstellern zunehmend eine neue Antriebsart zum Einsatz. Geringer Geräuschpegel, weiche Beschleunigung und Verzögerung, exakte Haltegenauigkeit und Energieeinsparungen von 40-60% sind die Merkmale eines Prinzips, das bei dem finnischen Hersteller KONE verheißungsvoll V<sup>3</sup>F, bei Otis lapidar „frequenzgeregelter Antrieb“ heißt.

Die Motordrehzahl wird dabei durch proportionale Veränderungen von Spannung und Frequenz des Stroms geregelt. Damit sind nahezu ideale Beschleunigungs- und Verzögerungsverläufe unter allen denkbaren Lastzuständen der Aufzüge möglich. Durch den erhöhten Wirkungsgrad werden Leitungsquerschnitte, Sicherungen und Notstromaggregate kleiner. Be- und Entlüftung des Triebwerkraumes können knapper dimensioniert werden und sind zudem auch noch leiser.

Der einfache Systemaufbau der neuen Drehstrominduktionsmotoren hat nur wenige bewegliche Teile und ist praktisch verschleißfrei. In begrenztem Umfang können frequenzgeregelt Antriebsmaschinen überschüssige Bremsenergie, zum Beispiel bei Abwärtsfahrten vollbesetzter Kabinen ins Stromnetz rückspeisen.

## Digitale Sprachmodule und Fernüberwachungssysteme

Hersteller: Ela Berlin, Kathari-  
nenstr. 26, 1000 Berlin 31  
Schindler Aufzüge GmbH, Ring-  
str. 44-46, 1000 Berlin 42  
Otis GmbH, Otisstr. 33, 1000  
Berlin 27

„Es ist häufig zu beobachten, daß Passagiere einer überfüllten Liftkabine verpassen, auf dem richtigen Stockwerk auszusteigen. Mögliche Ursachen sind abgelenkte Aufmerksamkeit oder der Fahrgast hat sich nicht rechtzeitig zur Türseite durchgedrängt.“ (Spivack Associates, Inc.: Human Behavior and Perception in Elevators, Cambridge/Massachusetts 1979)

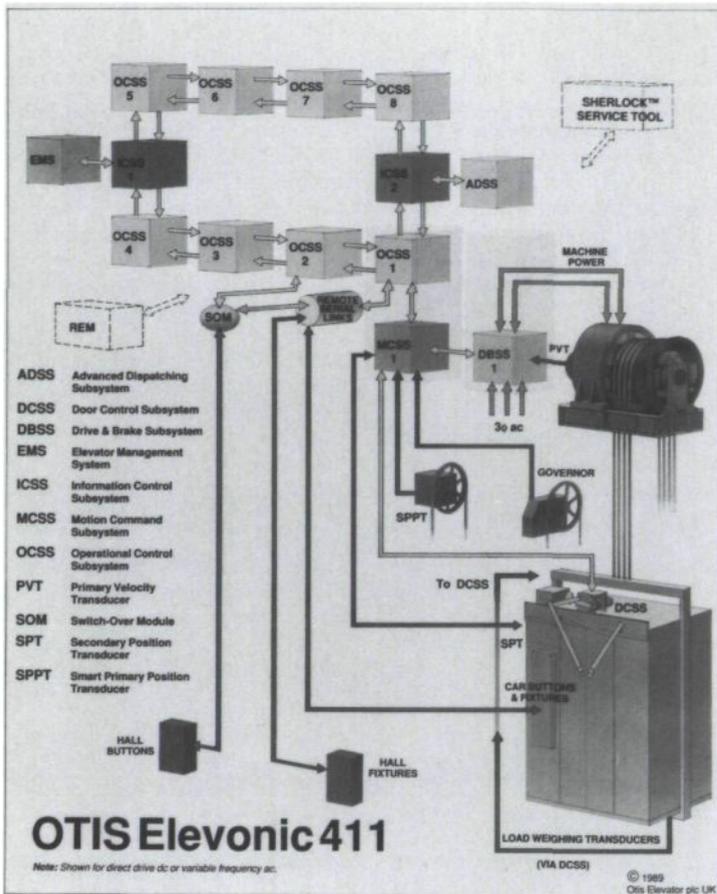
Diesem „menschlichen Versagen“ werden von der Liftindustrie immer neue, ausgefeiltere Informationsdisplays und seit neuestem auch digitale Sprachansagen entgegengestellt. Eine dieser Neuentwicklungen, *ela-sound 2016*, besteht im wesentlichen aus einer Leiterplatte, auf der bis zu 16 unterschiedliche Texte von maximal 72 Sekunden Länge gespeichert werden können. Die Texte werden entweder vom Hersteller programmiert, oder können vom An-

wender mit einem zusätzlichen Programmiergerät aufgenommen werden.

Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig und profitieren in den meisten Fällen tatsächlich von einer akustischen Meldung im Gegensatz zu einer rein optischen:

- Eine Ansage über die Etagen und die dort befindlichen Institutionen ist besonders im Bereich des behindertengerechten Bauens sehr nützlich.
- Eine akustische Information kann in Gefahrensituationen, z.B. im Brandfall, genaue Verhaltensanweisungen geben.
- Eine elektronische Stimme ersetzt im Einsatz mit einer Fernüberwachungsanlage den Hausmeister und beruhigt in steckengebliebenen Aufzügen eingeschlossene Passagiere.

Fernüberwachungsanlagen ermöglichen es heute auf das gesetzlich vorgeschriebene Aufzugüberwachungspersonal zu verzichten. Bei den bestehenden dichten Servicenetzen ist Hilfe von außen im Vergleich zum Aufzugswärter im Gebäude durchschnittlich ebenso schnell zur Stelle. Die Notrufe werden dabei nach einer automatischen Mißbrauchskontrolle über das Telefonnetz direkt an eine rund um die Uhr besetzte Servicezentrale geleitet, die dann ihrerseits die Befreiung eingeschlossener Personen koordiniert. Die von den Firmen Otis und Schindler unterhaltenen Systeme *Otisline* und *Servitel* beinhalten darüber hinaus sogenannte Diagnosegeräte, die technische Probleme selbsttätig erkennen und gegebenenfalls vorbeugende Wartungsmaßnahmen auslösen. ■



Benrufe, Fahrtrichtung und Geschwindigkeit registriert und zwischen den Kabinen verglichen. Die Kabine mit der kürzesten Reaktionszeit übernimmt dann die Beantwortung des Ausserufs. Als Zusatzausstattung zum Elevonic 411 liefert Otis die Subsysteme Channeling, Otis Memo und Pendulum.

*Channeling* ermöglicht es, hohe Verkehrsaufkommen zu bestimmten Zeiten leichter zu bewältigen. Die Kabinen werden Sektoren, die aus einer bestimmten Anzahl von Etagen bestehen, zugeteilt. Über ein Informationsdisplay im Eingangsbereich erfahren die Fahrgäste, welche Kabine ihre Zielstage bedient. Da jede Kabine nur bestimmte Etagen anfährt, werden die Umlauf- und Wartezeiten erheblich verkürzt.

*Otis Memo* analysiert die Verkehrsdaten der jeweils zurückliegenden 10 Tage und prognostiziert daraus voraussichtliche Verkehrsspitzen. Auf dieser Basis werden Kabinen gezielt und bedarfsgerecht zur Verfügung

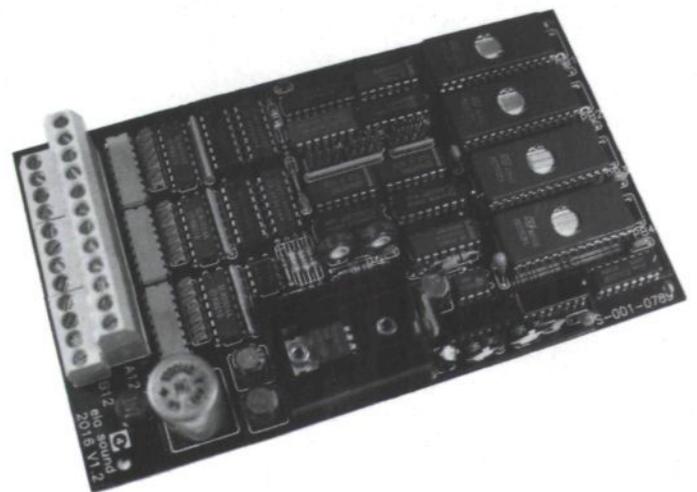
gestellt. Ein Stau wird verhindert bevor er auftritt.

Das *Pendulum* Kabinensystem absorbiert im Fahrbetrieb Schwingungen, die durch nie ganz auszuschließende Ungenauigkeiten im Führungssystem des Lifts verursacht werden. Zwischen Kabine und Kabinenrahmen installierte pneumatische Stoßdämpfer verhindern zuverlässig ein Aufschwingen. Zusätzliche Windabweiser über und unter der Kabine reduzieren bei hohen Geschwindigkeiten Windvibrationen und -geräusche. ■

rechts:

Foto oben:  
Ein neuartiges  
Computergraphik-  
Display informiert über  
Kabinenstandort, Fahrtrichtung,  
Zielstagen und Alarmmeldungen.  
Darüberhinaus können  
freiprogrammierbare Mit-  
teilungen angezeigt werden.  
(Foto: Otis GmbH)

Foto rechts: Sprachausgabeplatine  
„ela-sound 2016“  
(Foto: ela Berlin)



## Steuerung mit Fuzzy Logic

Im April vergangenen Jahres wurde das „Laboratory for International Fuzzy Engineering“ (Life) gegründet. Was hat es nun mit dem englischen Wort „Fuzzy“ und seiner Logik auf sich? Kaum ein deutsches Wort gibt das gesamte Spektrum der Bedeutung wieder. Fuzzy heißt soviel wie „flaumig, kraus, unbestimmt“. Während die klassische Logik nur zwei „Wahrheitswerte“ kennt, nämlich „wahr“ und „falsch“, bemüht sich Fuzzy Logic, Phänomenen des Alltags näherzurücken. In der klassischen Logik gilt der berühmte „Satz vom ausgeschlossenen Dritten“, in Fuzzy Logic gibt es nicht nur diese dritte, sondern gleich unendlich viele Möglichkeiten: „Falsch“ entspricht der Bewertung einer Aussage mit der Zahl Null; „wahr“ der Bewertung mit der Zahl Eins. Aber

nun können auch alle Nuancen, die dazwischenliegen, mit den zwischen Null und Eins liegenden (reellen Zahlenwerten – etwa zwei Drittel oder Pi Viertel – modelliert werden.

Diese Vorgehensweise entspricht der menschlichen Wahrnehmung. Wenn wir etwa geometrische Objekte wie ein Quadrat und ein Rechteck betrachten, dann würden wir ein Objekt mit den Maßen 10 mal 10 Zentimeter sicherlich als Quadrat und ein solches mit 10 mal 20 Zentimetern sicherlich (nur) als Rechteck bezeichnen. Schwieriger wird die Angelegenheit jedoch bei 10,0 mal 10,1 Zentimeter: Soll das nun noch ein Quadrat sein? Das Beispiel zeigt die Schwierigkeit, diese Frage mit Ja oder Nein, das heißt „wahr“ oder „falsch“ zu beantworten. Die Antwort „0,99“ erscheint

hier angemessener.

Inzwischen sind beachtliche Anwendungen der Fuzzy Logic verwirklicht worden und weitere geplant. So bietet sie eine theoretische Grundlage auch für die meist empirisch entwickelten Expertensysteme, wie Diagnosesysteme, die aufgrund von Regeln Krankheiten diagnostizieren können. Eine typische Anwendung sind auch Steuerungsaufgaben, die von Menschen „mit Fingerspitzengefühl“ gelöst werden, wie der Betrieb einer Dampfmaschine, die schließlich bei ungeschickter Regelung explodieren kann.

Ein japanischer Hersteller hat eine „fuzzy“ Aufzugsteuerung entwickelt, die dafür sorgt, daß bei einem System mit mehreren Aufzügen der Wartende nie zu lange warten muß. Dabei geht es zwar insgesamt nicht unbedingt

schneller vorwärts, jedoch wird die „Frustrationszeit“ des Wartens auf den Aufzug verkürzt. Der Erfinder dieser Steuerung, Yamaguchi, nimmt ebenfalls am japanischen Life-Projekt teil, das die theoretisch-mathematischen Schwierigkeiten teilweise einfach dadurch zu überwinden sucht, daß es sogenannte „schmutzige“ Elektronik verwendet, um die Ungenauigkeitseffekte zu erzielen, die sich sonst wegen der Kompliziertheit der Systeme kaum oder gar nicht handhaben lassen. Der Weg geht also „zurück zur Natur“, zu den physikalischen Phänomenen, die man nicht genau beschreiben kann, aber statt dessen einfach anwendet.

aus: FAZ 21.3.90, Martin Weigle 'Rechnen mit Halbwahrheiten'.

## Fahrtreppen – Understatement der Beförderungstechnik

Hersteller: Otis GmbH, Otisstr. 33, 1000 Berlin 27  
Thyssen-M.A.N., Postfach 230370, 7000 Stuttgart 23  
O+K Rolltreppen GmbH, Postfach 800647, 4320 Hattingen

Während der vertikale Transport in Liftkabinen seiner Entstehungsgeschichte nach noch auf die elitäre Tradition der Sänften und Kutschen verweist, ist die Fahrtreppe direkt aus dem Fließband der industrialisierten Arbeitswelt hervorgegangen. Ikonologisch entstammt sie der Zeit des Taylorismus, in der mechanisierte Individuen Massenartikel produzierten. Die ersten Anlagen in New Yorker Kaufhäusern des frühen 20. Jahrhunderts galten allgemein als vulgär und erst in den dreißiger Jahren betrachteten die Exklusivgeschäfte Fahrtreppen als annehmbar.

Noch vor wenigen Jahren war das Image dieses Transportmittels stark genug, um einen Kulturpalast zur Ausstellungsmaschine zu stilisieren. Markantes Zeichen des Pariser Centre Pompidou sind die außen geführten Rolltreppen. Den Besuchern wird hier jede Schwellenangst genommen wird. Die



Wir helfen dem Bundesumweltminister:

**Der Betrieb dieser Rolltreppe gefährdet unsere Umwelt**  
(Energie-Verschwendung)

Dieser Aufkleber wurde nach den Auführungen des Filmes „Elektro-Lähmung“ in den Kinos an die Zuschauer verteilt.

Fahrtreppenanlage Modell Otis 506 Slimline im Kölner „Olivandenhof“, mit sichtbarer Antriebsmechanik ursprünglich für die Hong Kong Shanghai Bank entwickelt.

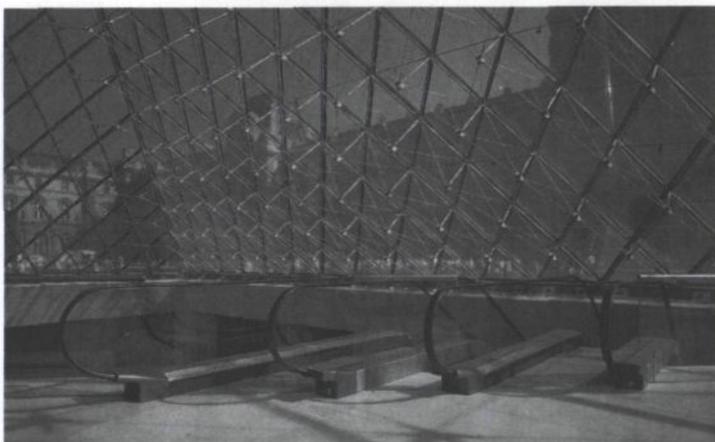
Raum-Maschine wird den Exponaten gerecht, und hat zugleich ein ernsthaftes Interesse breiter Bevölkerungskreise geweckt. (Simmen/Drepper aao.)

Heute ist die mechanische Erschließung über jeden Verdacht erhaben und zum Thema der Architektur geworden. (Gefahr droht ihr von der Ökologiebewegung, die die Fahrtreppe als Stromverbraucher identifiziert hat.) Selbst die Besucher des Louvre fahren neuerdings Rolltreppe.

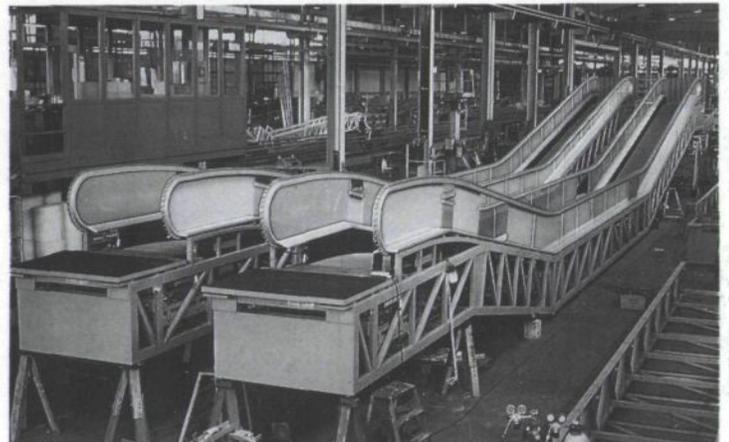
Mikroprozessorgesteuerte Antriebe und Flexibilität hinsichtlich konstruktiver und gestalterischer Anforderungen sind auch im Fahrtreppenbau Standard der Entwicklung.



*Kristallprofil-Fahrtrepe von Thyssen im Stuttgarter Messe- und Kongresszentrum.*



*Otis 506 Slimline im Eingangsbereich der Glaspypamide im Louvre*



*Bananenförmig gekrümmter Trav-O-Lator Fahrtreig im Stadthagener Otiswerk.*

Selbst der technisch bisher zwingende Geradeauslauf der Anlagen scheint überwunden zu werden. Gekrümmte Fahrtreie sind bereits im praktischen Einsatz. Ein weiterer innovativer Schritt wird die spiralförmige Fahrtreie sein, deren Markteinführung Otis angekündigt hat.

In zunehmendem Maß werden Fahrtreppen genau wie Lifte als integrierte Elemente architektonischer Gebäudekonzepte begriffen. Die Hersteller reagieren darauf mit Fahrtreppensystemen, die mit modernster Technologie praktisch jede Designvariante ermöglichen. Minimalistische Glaskonstruktionen stehen dabei ganz oben auf den Produktlisten sämtlicher Hersteller.

Otis 506 Slimline und Thyssens Kristallprofil-Serie erreichen eine hohe Transparenz durch profillose Glasbalustra-

*Translight Fahrtreppen von O + K in der Frankfurter Peek & Cloppenburg-Zentrale. Die Sockelabdeckung und die Handlauführung sind aus Messing, der Fahrtreppenkörper ist mit Spiegelglas verkleidet.*

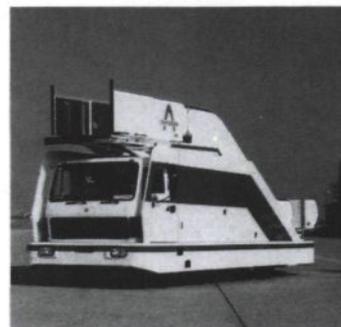


den. Viele, der bisher üblichen Aluminiumelemente fielen bei diesen neuen Modellserien weg. Die früher so wulstigen Handläufe sind jetzt in ihrem Querschnitt reduziert und laufen ohne sichtbare Führungsprofile direkt auf den Balustraden. Notschalter und Fahrtrichtungssteuerungen sind im Bereich der Antrittsflächen in die Sockelverkleidung integriert. Neu sind hier sogenannte autodiagnostische Systeme, die bei Anlagenstillstand selbsttätig über die Schadensursache informieren. Neben Glas sind über Edelstahl, Bronze bis zu Marmor praktisch alle Balustraden und Maschinenverkleidungen lieferbar. Farblich abgestimmte Handläufe sind Standard. Otis bietet sein Modell darüberhinaus mit farbigen Tritt- und Setzstufen und farbigen Einlaufkämmen an. ■

## Mobile Fluggastfahrtruppe



Die Fluggastfahrtruppe kann mit einem Großraumtransporter von Flugplatz zu Flugplatz befördert werden.



**Hersteller: Thyssen Fahrtreppen GmbH, Kolumbusstr. 8, 2000 Hamburg 74**

Einen besonderen Service bietet die sowjetische Fluggesellschaft AEROFLOT ihren Passagieren mit einer von Thyssen entwickelten mobilen Fahrtreppe. Vom Fahrersitz eines Mercedes-

Benz-Fahrgestells aus, können Auftrittsplattform und Fahrtreppe hydraulisch auf die jeweilige Einstiegshöhe der Flugzeuge angehoben werden. Der Antriebsmotor wird von einem schallisolierten Diesellagregat gespeist. Über einen Schlüssel-schalter kann die Fahrtreppe wahlweise auf Aufwärts- oder

Abwärtsbetrieb geschaltet werden. Am unteren Zugang befindet sich eine hydraulische Hebebühne, mit der maximal vier Personen sanft angehoben und abgesenkt werden können. Alternativ kann die Höhendifferenz zwischen Fahrtreppenzugang und dem Boden auch über einen mehrstufigen Aluminium-

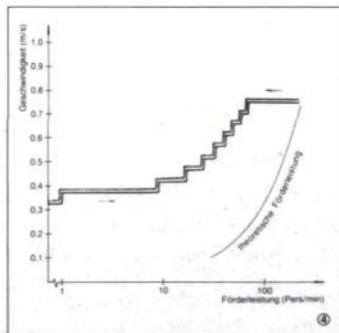
antritt überwunden werden.

Die äußeren Abmessungen der mobilen Fahrtreppe sind so dimensioniert, daß ein Transport von Flughafen zu Flughafen problemlos mit einem Großraumtransportflugzeug erfolgen kann. ■

## Automatische Geschwindigkeitssteuerung

**Hersteller: Thyssen Fahrtreppen GmbH, Kolumbusstr. 8, 2000 Hamburg 74**

Für die Ermittlung der Kapazitäten von Fahrtreppen und Fahrsteigen sind in erster Linie Breite und Fördergeschwindigkeit maßgeblich. Die Fördergeschwindigkeit ist unter anderem von der Drehzahl des Antriebsmotors abhängig, die wiederum von der Frequenz des speisenden Netzes bestimmt wird. Um die Fördergeschwindigkeit zu verändern, muß daher die Frequenz variabel sein. Ein Frequenzumformer verändert die



Beispiel für ein vorgewähltes Fahrtreppen-Geschwindigkeits-Diagramm in Abhängigkeit des Personenaufkommens.

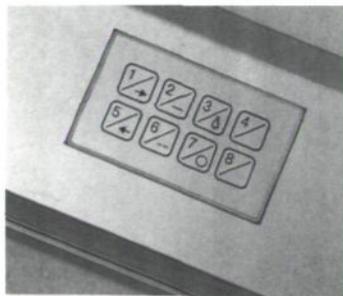
vorhandene Netzfrequenz, so daß sich bei steigender Frequenz die Motordrehzahl und damit die Geschwindigkeit erhöht, bei sinkender Frequenz verlangsamt.

Damit ist es nun möglich, die Förderkapazität und den Energieverbrauch personenzahlabhängig zu steuern. Durch Lichtschranken oder Kontaktmatten kann die Zahl der Passagiere ermittelt werden. Beim Erreichen oder Unterschreiten einer vom Betreiber definierten Personenzahl, erhält der Frequenzumformer Steuersignale, die ihn veranlassen, die Frequenz und Ge-

schwindigkeit zu verändern. Die Geschwindigkeitsänderung erfolgt stufenlos und ist praktisch nicht wahrnehmbar. Durch die Geschwindigkeitssteuerung wird die Förderleistung an das tatsächliche Personenaufkommen angepaßt. Während in Spitzenzeiten die Höchstgeschwindigkeiten zur Verfügung stehen, läßt sich bei geringem Verkehrsaufkommen durch Geschwindigkeitsreduzierung Energie einsparen.

rechts: Frequenzumformer ermöglichen eine automatische Geschwindigkeitssteuerung bei auf- und abwärtslaufenden Fahrtreppen.

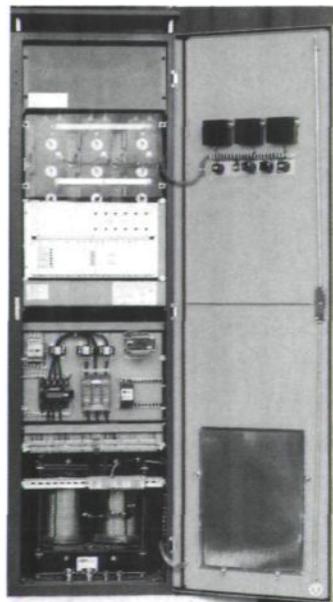
## Bedienungs- komfort durch Code-Tableau



Hersteller: Thyssen Fahrtruppen GmbH, Kolumbusstr. 8, 2000 Hamburg 74

Bei Fahrtruppen mit intermittierendem Betrieb und/oder Balustradenbeleuchtung mußten bisher neben dem Auf/Ab-Schlüsselschalter weitere Schlüsselschalter für die Zusatzausrüstungen installiert werden.

Mit dem Code-Tableau lassen sich bis zu acht Betriebszustände durch einfachen Tastendruck schalten. Das Eingabefeld wird unter einer Aluminiumabdeckung im Sockelprofil vor Staub und Spritzwasser geschützt eingebaut. Die einzelnen Funktionstasten arbeiten mit piezoelektrischen Kristallen und reagieren schon auf leichten Fingerdruck. Um versehentlich oder unbefugte Bedienung auszuschließen, ist die Auswertelogik durch einen frei programmierbaren vierstelligen Zahlencode gesichert.



## Automatische Schadens- diagnose

Hersteller: Thyssen Fahrtruppen GmbH, Kolumbusstr. 8, 2000 Hamburg 74

Thyssen Fahrtruppen können mit einem elektronischen Diagnosesystem mit Klartextanzeige, Alpha-Diagnostik genannt, ausgestattet werden. Das zwanzigstellige Display wird im Sockelprofil der Fahrtruppe unter-

EMERGENCY STOP B 08

CHECK ESCALATOR 08

In 2-Sekunden-Intervallen erscheinen auf dem Display Klartextanzeigen über Stillstandsursachen und Inspektionsanweisungen. Ein Zahlencode enthält weitere Hinweise für das Fachpersonal.

gebracht. Sobald ein Stillstand der Anlage eintritt, erscheint eine Klartextmeldung, die Aufschluß über die Stillstandsursache gibt im Wechsel mit einem entsprechenden Hinweis für deren Behebung.

Die Anzeige ist für den internationalen Markt außer in deutsch auch in englisch, französisch, italienisch, dänisch, schwedisch, norwegisch und mit Hinblick auf zweisprachige Länder wie Belgien oder Kanada umschaltbar programmierbar.

Das System unterteilt Stillstandsursachen in zwei Kategorien, und zwar in Stillstände, die der Betreiber selbst beheben kann, und solche die ein Fachmonteur beheben muß. Die Zuordnung hängt von der fachlichen Qualifikation des Bedienungspersonals ab.

In Verbindung mit einer speziellen Schwungmasse des Fahrtruppenmotors, kann mit der Alpha-Diagnostik im Revisionsbetrieb der Bremsweg bei den vorgeschriebenen Bremsprüfungen gemessen werden. Dadurch entfällt das sonst übliche langwierige und kostenintensive Verfahren mit Prüfgewichten. Die von Alpha-Diagnostik gelieferten Informationen können über zusätzliche Einrichtungen an eine Leitzentrale übermittelt werden, oder mit einem angeschlossenen Drucker schriftlich fixiert werden. Das System bietet dem Betreiber die Möglichkeit bestimmte Stillstandsursachen selbst zu beheben und gewährleistet dadurch verkürzte Stillstandszeiten.

### Hersteller:

**OTIS** GmbH

Otis GmbH, Otisstr. 33, 1000 Berlin 27



Thyssen Fahrtruppen GmbH, Kolumbusstr. 8, 2000 Hamburg 74

**Schindler**

Schindler Aufzügefabrik GmbH, Ringstr. 44-46, 1000 Berlin 42



Kone Aufzug GmbH, Kölner Str. 4, 6000 Frankfurt/Main 1



ELA Elektrische Anlagen Bau GmbH, Katharinenstr. 26, 1000 Berlin 31

### Weiterführende Literatur:

Jeannot Simmen, Uwe Drepper  
Der Fahrstuhl. Die Geschichte der vertikalen Eroberung, Prestel-Verlag, München 1984

Michael Bednar:

The New Atrium, McGraw-Hill Book Company, New York, Paris, Hamburg 1986

Lift Report - Fachzeitschrift für die europäische Aufzugswelt, Verlag für Zielgruppeninformation GmbH & Co. KG, Postfach 120121, 4600 Dortmund. Sechs Ausgaben/Jahr. Einzelheft 16.-, Abonnement 66.-/84.-

Elevator, Hrsg.: Thyssen-M.A.N. Aufzüge GmbH, Bernhäuserstr. 45, 7303 Neuhäusen a. d. F.

## Umweltschutz am Bau?

Umweltschutz ist und wird auch für Architekten, Ingenieure, Baufachleute und Handwerker zunehmend wichtiger und muß beachtet werden.

Der staatlich geprüfte Fernlehrgang ermöglicht Ihnen ein Zusatzstudium zu Hause. Nutzen Sie diese Möglichkeit und machen Sie sich auf diesem Gebiet sachkundig.

Institut für Baubiologie GmbH  
Heilig-Geist-Straße 54  
D-8200 Rosenheim  
Tel. 08031/17092

**isofloc**  
gesunde Wärmedämmung

isofloc ist eine elastische, atmungsfähige Dämmwolle aus Zellulose, der Naturfaser des Holzes. Das wollig-weiße Material ist verrottungs-sicher, frei von gesundheitsschädlichen Zusätzen, mit Mineralsalzen brandhemmend imprägniert. Die Dämmblöcke werden durch einen Luftschlauch sauber und verschnittfrei in vorhandene Hohlräume ein- bzw. auf Decken aufgeblasen und dringen in sämtliche Ritzen und Fugen.

Lassen Sie sich von geschulten Fachkräften beim Energiesparen helfen.

- winddichtende Wärmehülle
- fugenlose Verarbeitung
- atmungsfähige Naturfaser

**Pan-Terre**  
Naturstoffplatte

Innenausbauplatte für Dachausbau, Innendämmung und Leichtbauwände

- schnelle Verarbeitung
- leicht im Gewicht
- wärmedämmend
- schalldämmend

weitere Informationen:  
Ökologische Bautechnik, Dieselsstr. 3  
3436 Hessisch-Lichtenau, Tel.: 05602-3021 Fax: 05602-3573

**Mehr Architektur-  
und Baufachbücher als sonst irgendwo  
finden Sie im Katalog und im Verkaufs-  
raum von KK:**

**Fachbuchhandlung  
Karl Krämer**

die führende deutsche Fachbuchhandlung  
für Architektur und Bauwesen

Rotebühlstraße 40 7000 Stuttgart  
Tel. (07 11) 613027