



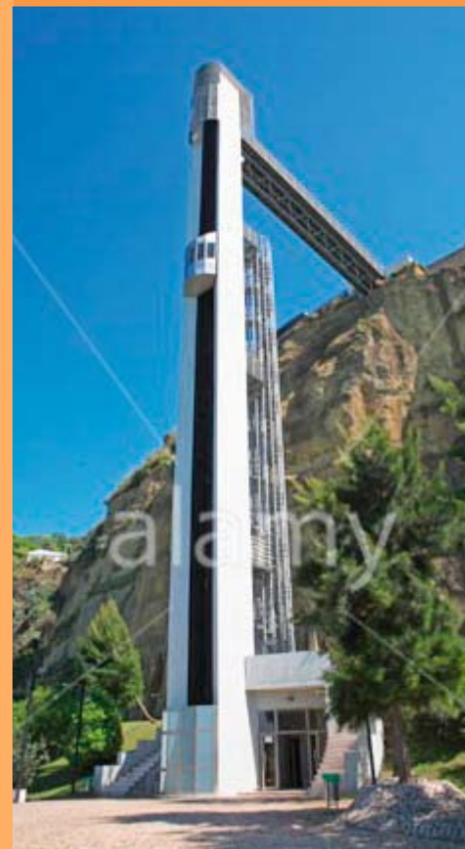
Auf und nieder immer wieder: In dem 350 Meter langen **FAHRSTUHL-TESTSCHACHT** in Tytyri in Finnland testen Ingenieure neue Aufzugmodelle auf Schnelligkeit und Sicherheit

FAHRSTÜHLE

DIE STEILE KARRIERE DES AUFZUGS



Bitte alle einsteigen! Als Fahrstühle zum gängigen Transportmittel in Hotels und Hochhäusern wurden, kam auch ein neuer Beruf auf – der des **LIFTBOYS**. Um das Jahr 1870 traten die ersten »Aufzuhelfer« ihren Dienst an



Hochgenuss: Wer im portugiesischen Almada nahe der Hauptstadt Lissabon den perfekten Panoramablick sucht, kommt um eine Fahrt im **ALMADA-AUFZUG** nicht herum. Er führt rund 50 Meter nach oben auf eine Aussichtsplattform

Höher, schneller, weiter: Überall auf der Welt streben die Städte in den Himmel. Immer mehr Menschen leben oder arbeiten in Wolkenkratzern. Wer dort an die Spitze will, braucht entweder eine gute Kondition zum Treppensteigen – oder einen Fahrstuhl. Seit gut 150 Jahren bescheren uns diese so manches Auf und Ab

Wie eine Rakete schießt die Kabine senkrecht nach oben, immer höher – fast 17 Meter pro Sekunde. Sie rast durch den längsten Fahrstuhl-Testschacht der Welt. 350 Meter führt der in die Höhe; der Pariser Eiffelturm würde locker darin verschwinden. Plötzlich bremst die Kabine auf den Millimeter genau ab. Leise öffnet sich die Tür, und Johannes de Jong tritt nach draußen.

Seit mehr als zehn Jahren testet der Ingenieur Fahrstühle in der senkrechten „Rennstrecke“, einer ehemaligen Kalksteinmine in Tytyri im Süden Finnlands. Jedes noch so winzige Rütteln und Schütteln zeichnet er mit hochempfindlichen Geräten auf. Die Lautstärke beim Fahren misst er mit einem Mikrofon: „Da

ein Fahrstuhl ein sehr kleiner, geschlossener Raum ist, in dem viele Leute Angst bekommen, müssen wir so leise wie möglich fahren“, erläutert Johannes de Jong. Eines seiner Projekte ist ein Doppeldeckeraufzug, der aus zwei Kabinen besteht, die direkt übereinanderhängen. So lassen sich auf einen Schlag gleich doppelt so viele Menschen transportieren.

Eine gute Sache! Schließlich wachsen weltweit Städte in den Himmel; immer mehr Menschen leben und arbeiten in Hochhäusern und Wolkenkratzern. Rund um den Globus befördern Fahrstühle schon jetzt Tag für Tag mehr als zwei Milliarden Menschen.

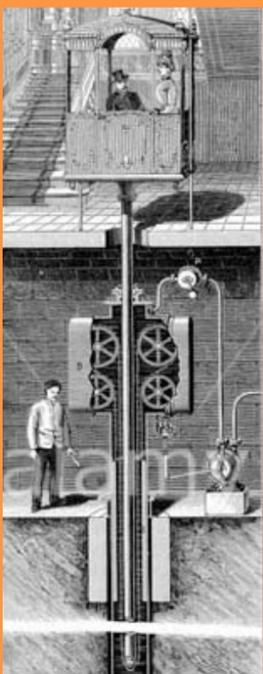
Neu ist die Idee, Personen und Gegenstände in die Höhe zu hieven, dabei keineswegs ▶

DER SCHNELLSTE AUFZUG...
...der Welt befindet sich in dem 509 Meter hohen Gebäude Taipei 101 in Taiwan. Er schafft 17 Meter pro Sekunde.





Das ist die Höhe! 1854 präsentiert Elisha Graves Otis in New York den ersten absturz sicheren Aufzug. Dafür lässt er sich auf einer Plattform nach oben ziehen – dann schneidet sein Assistent das **TRAGSEIL** durch. Und die Plattform bremst sich selbst!



Hier wird niemand hängen und auch nicht fallen gelassen: Die **KABINE** des Hydraulik-Aufzugs, den Leon Edoux 1867 auf der Weltausstellung in Paris vorstellt, ist auf einer ausfahrbaren Säule befestigt. Sie wird durch Pumpendruck bewegt

Bereits in der Antike entwickelte der griechische Mathematiker und Ingenieur Archimedes einen Lastenaufzug, der mit Seilen und einem Flaschenzug betrieben wurde. Und auch im antiken Rom wurden Raubtiere und Gladiatoren per Lift und Sklavenkraft in die Arena des Kolosseums befördert, wo sie dann aufeinander losgehen mussten. Die Technik selbst blieb aber lange Zeit unausgereift. Deshalb stiegen die Menschen noch bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts lieber Treppen hoch: Viele hatten panische Angst vor einem Aufzug-Absturz. Kaum verwunderlich, dass Wohlhabende damals zumeist unten in der sogenannten Bel-etage wohnten, der „schönen Etage“, und ihre Dienstboten in den oberen Stockwerken der Häuser einquartierten.

DER SCHMALSTE PERSONENAUFZUG...

...Deutschlands steckt angeblich in einem Wohnhaus im Hamburger Stadtteil St. Georg: Er ist nur 52 Zentimeter breit.

Erst als der US-Amerikaner Elisha Graves Otis im Jahr 1854 einen scheinbar riskanten Selbstversuch wagt, sinkt die Furcht vor dem Fall. Im New Yorker Crystal Palace, einer riesigen Ausstellungshalle, lässt sich Otis auf einer Plattform 15 Meter in die Höhe ziehen. Als er oben angekommen ist, schneidet sein Assistent das Tragseil durch, das die Plattform hält. Dem Publikum stockt der Atem. Doch die Plattform rutscht nur wenige Zentimeter nach unten – und bremst sich selbst! Otis ruft der Menge zu: „Alles ist sicher, meine Herren, alles ist sicher.“ Denn er hatte einen Fangmechanismus entwickelt: Als die Spannung des Tragseils nachließ, dehnte sich oberhalb der Plattform schlagartig eine Wagenfeder aus, an deren Enden sich Bolzen befanden. Die schnellten nach außen und verkeilten sich in den Zähnen der Führungsschiene. Drei Jahre nach diesem Spektakel fährt in einem Gebäude am Broadway in New York der erste Personenaufzug auf und ab. Er wird mit Dampf betrieben.

Von nun an geht die Karriere des Fahrstuhls steil nach oben. Auf der Pariser Weltausstellung im Jahr 1867 präsentiert der Fran-

zose Leon Edoux zwei „hydraulische Aufzüge“, deren Kabinen nicht an einem Seil hängen, sondern auf ausfahrbaren Säulen stehen, die in der Erde stecken und mit Druck bewegt werden. Eine sichere, aber teure Erfindung: Die Säulen von Hydraulik-Aufzügen müssen schließlich so tief versenkt werden, wie das Gebäude groß ist. Besonders hoch hinaus kommt damit also niemand. Noch dazu sind diese Lifte langsam.

DIE LÄNGSTEN SCHÄCHTE...

...für Fahrstühle sind mehr als 500 Meter lang und befinden sich im mehr als 800 Meter hohen Burj Dubai (Foto), dem höchsten Gebäude der Welt. Der Turm soll dieses Jahr fertiggestellt werden. Dann sausen 58 Aufzüge durch das Gebäude.



Senkrechtstarter: Im Berliner Ludwig-Erhard-Haus gleiten insgesamt sechs luxuriöse »Panorama-Fahrstühle« an den 30 Meter hohen, verglasten Wänden entlang. Dank der **AUSSICHTSFENSTER** verliert hier niemand den Überblick

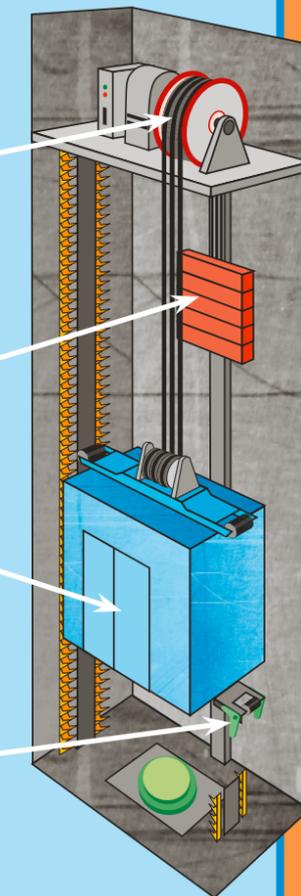
So funktioniert ein FAHRSTUHL

Die Seile oder Gurte des Aufzugs liegen lose über der sogenannten **TREIBSCHEIBE**. Diese wird von einem Elektromotor (links davon) angetrieben. Durch Reibung werden die Seile bewegt beziehungsweise gestoppt.

An dem einen Ende der Tragseile ist das **GEGENGEWICHT** befestigt. Es ist meist so schwer wie die leere Kabine plus die Hälfte des Gewichts, das diese tragen darf.

Am anderen Ende der Tragseile hängt die **KABINE**. Sie gleitet zudem rechts und links in Führungsschienen hinauf oder hinunter.

Sollten einmal alle Stricke – also Seile – reißen, schnellen **BOLZEN** automatisch nach außen und verkeilen sich in den gezackten Führungsschienen. Der Aufzug fällt nicht nach unten, sondern bremst!





DIE GRÖSSTEN AUFZÜGE...

... der Welt hieven nahe der Stadt Mons in Belgien am Canal du Centre ganze Schiffe über einen Höhenunterschied von mehr als 70 Metern (Foto). Sie wuchten bis zu 1350 Tonnen. Am Drei-Schluchten-Staudamm in China entsteht derzeit sogar noch ein größeres Hebewerk.

Das gilt allerdings auch für den ersten mit Strom betriebenen Fahrstuhl, den der deutsche Erfinder Werner von Siemens ertüfeln ließ. 1880 stellt er ihn auf einer Messe in Mannheim vor. Sicher gleitet der Fahrstuhl auf und ab – nur eben nicht schnell. Um richtig in Schwung zu kommen, muss der elektrische Antrieb noch mit einer Treibscheibe kombiniert werden, einer Erfindung aus dem Bergbau.

Nach diesem Prinzip funktionieren Seilaufzüge auch heute noch: Die Tragseile werden dabei über die Scheibe gelegt; an einem Ende halten sie die Kabine, am anderen Ende ein Gegengewicht. Durch die starke Reibung kommen die Seile in Bewegung. Mittlerweile benutzt man beim Aufzugbau manch-

mal auch Gurte. So oder so lassen sich mit diesen Fahrstühlen endlich extrem große Höhenunterschiede überwinden – der Rekord liegt zur Zeit bei 500 Metern. Ihn halten zwei Aufzüge im Burj Dubai, dem höchsten Gebäude der Erde.

Klar, dass so manch Verrückter seine Träume immer weiter in den Himmel schraubt. Der britische Schriftsteller Arthur Clarke etwa grübelte im Jahr 1979 über einen Aufzug, mit dem man ins All sausen könnte. Und tatsächlich spinnen Hobbyforscher und Wissenschaftler, darunter sogar Mitarbeiter der amerikanischen Weltraumbehörde NASA, die Idee fort – und basteln an einem galaktischen Lift für Reisen ins All! Der finnische Fahrstuhlschacht in Tytyri wäre als Teststrecke dafür allerdings deutlich zu kurz.

Nicole Serocka ■

PATERNOSTER

Aufzug in der Endlosschleife

„Paternoster“ kommt aus dem Lateinischen und heißt übersetzt **VATER UNSER** – so wie das Gebet in der Kirche. Es ist unter anderem Teil des katholischen Rosenkranzgebets: Dabei lassen Gläubige eine Art Perlenkette durch die Hände gleiten und machen an jeder Kugel halt, um eine feste Abfolge an Gebeten aufzusagen. Dieses Prinzip hat einer besonderen Art Aufzug zu ihrem Namen verholfen:

Ähnlich wie die Perlen an der Rosenkranzschur hängen in einem Paternoster die Kabinen untereinander an Ketten und gleiten durch zwei Schächte: In dem einen fahren die Kabinen hinauf, in dem anderen hinunter. Oben laufen die Ketten über zwei **ZÄHNÄDER**, die die Kabinen in den anderen Schacht befördern. Unten passiert genau das Gleiche – so dreht der Paternoster pausenlos seine Runden. Weil die Kabinen

keine Türen haben, können Fahrgäste einfach hineinspringen. Den ersten Paternoster der Welt nutzte die Londoner Post 1876 für den **TRANSPORT** von Paketen und Briefen. Ab 1883 durften auch Menschen damit fahren. Zwei Jahre später ließ der Kaufmann Freiherr von Ohlendorff den ersten Paternoster Deutschlands in sein Hamburger Kontorhaus einbauen. Solche „Personen-Umlaufaufzüge“ dürfen bei uns jedoch seit 1974 aus Sicherheitsgründen nicht mehr hergestellt werden. Manch alte Anlage ist aber noch in Betrieb, etwa im Hansa-Hochhaus in Köln.



Hoffentlich sind diese Autos schwindelfrei! In der **AUTOSTADT**, einem Museum und Erlebnispark in Wolfsburg, geht es für so manchen Wagen hoch hinaus. Ohne Aufzug wäre das Parken in diesem Turm völlig unmöglich



- 17
- 16
- 15
- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

1/2 Anzeige hoch
im Anschnitt
rechte Seite