

Eine spektakuläre Fahrt

Die Zeitreise der spiralförmigen Rolltreppe

Ngoc Tram Vu

London, 1988: Während der Wartungsarbeiten am Boden eines Aufzugschachtes an der U-Bahn-Station Holloway Road wurden durch Zufall die rostigen Überreste eines technischen Experiments wiederentdeckt. Es waren Konstruktionsteile einer spiralförmigen Fahrstiege, die 1906 installiert worden waren, ein unterirdisches Experiment.¹ Technisch war es bahnbrechend, aber aufgrund gravierender Betriebsstörungen nur für einen einzigen Tag in Betrieb und geriet danach schnell in Vergessenheit.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts veränderte die Urbanisierung in vielerlei Hinsicht die Gesellschaften. Fahr- beziehungsweise Rolltreppen² wurden dabei zum Symbol der Urbanität, welche die Möglichkeiten für Handel und Transport neu definierten und dementsprechend unser Raum- und Zeitbewusstsein erweiterten. Mit den stetig fortschreitenden technischen Errungenschaften gelang es der japanischen Firma Mitsubishi Electric in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts, die Bewegung der herkömmlichen Rolltreppen in die Dreidimensionalität zu überführen. Knapp 80 Jahre nach dem gescheiterten ersten Versuch in Holloway Road entstand 1985 in Japan schließlich die erste dauerhaft funktionierende gebogene Rolltreppe: der ›Spiral Escalator‹.

- 1 Vgl. Oliver Green: London's Underground. The Story of the Tube. London: White Lion Publishing 2019, S. 86.
- 2 Trotz der langen Begriffsgeschichte, die von unterschiedlichen Bezeichnungen wie Fahr- bzw. Rolltreppe, Treppenaufzug, Schrägaufzug, Fahr- bzw. bewegliche Rampe geprägt ist, bezeichnen alle das gleiche Personenbeförderungsmittel. Vgl. hierzu Andrea Mihm: Die Rolltreppe. Kulturwissenschaftliche Studien zu einem mechanisch erschlossenen Zwischenraum. Marburg: Verlag der Philipps-Universität Marburg 2005, S. 14–22. In diesem Text wird aus Gründen der Einheitlichkeit der Begriff ›Rolltreppe‹ verwendet.

In diesem Beitrag wird die historische Entwicklung der spiralförmigen Fahrertreppe zurückverfolgt. Dabei wird demonstriert, dass die technische Zielsetzung einer effizienten Raumnutzung und fließender Bewegungsabläufe die Installationsversuche begleiteten – von ihrer Geburtsstunde in der London Underground über weitere verwandte Ideen in den darauffolgenden Jahrzehnten bis zur japanischen Markteinführung der ersten funktionsfähigen Anlage. Mit anmutigen Bögen, die elegant durch Gebäuderäume fließen, bieten die Kurven des modernen ›Spiral Escalator‹ über die Aspekte der Technik hinaus völlig neue, dynamische Dimensionen in der Raumgestaltung und Innenarchitektur. Fallbeispiele der jüngsten Installationen zeigen deutlich, dass die geschwungenen Strukturen sowie die damit verbundenen optischen Reize es Architekt*innen und Designer*innen ermöglichen, ihre Pläne freier zu gestalten und Räume zu denken, in denen sogar die Treppen als zentrales Einrichtungselement und visueller Schwerpunkt fungieren können. Im Anschluss wird diese außergewöhnliche Fahrertreppe innerhalb der Form-Funktion-Dialektik der Architektur kritisch betrachtet, da die ästhetische Qualität, im Gegensatz zu dem ersten britischen Prototypen, einen deutlich höheren Stellenwert als die praxisbezogenen Eigenschaften besitzt. Die Dominanz der Form führt nicht nur zu fertigungstechnischen Herausforderungen in der Produktion und zu kostspieligem Mehraufwand bei der Montage der Kurvenrolltreppe, sondern macht sie auch zu einem integralen Bestandteil einer kommerziellen Luxusarchitektur.

Die Designgeschichte der Rolltreppe

Es sind Treppen mit fahrenden Stufen, bes. in Warenhäusern, Bahnhöfen, Hoch- u. Untergrundbahnhöfen usw. zur Verkehrsbeschleunigung. [...] Die Bauart beruht auf einem umlaufenden endlosen Band, an dem die Stufen so befestigt sind, daß sie allmählich aus der Waagrechten aufsteigen, in Ruhelage nach oben gleiten u. oben allmählich in der Waagrechten verschwinden.³

Während die ersten Erwähnungen einer Rolltreppe in den 1910er Jahren zunächst nur vereinzelt in technischer Fachliteratur im deutschsprachigen

3 Der Große Herder. Nachschlagewerk für Wissen und Leben. 10. Bd. Freiburg i.Br.: Herder & Co 1935, S. 207.

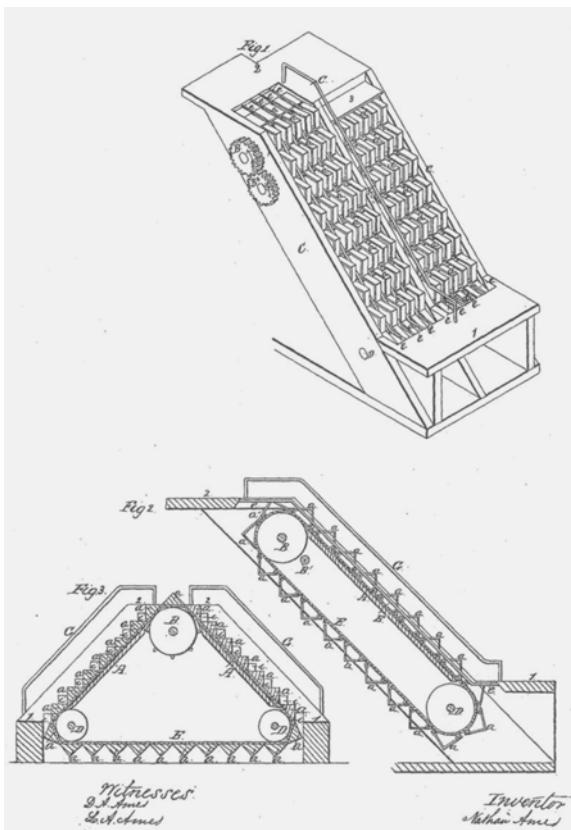


Abb. 1:
Illustration aus
dem US-Patent
Nr. 25.076
›Revolving Stairs‹.
Ausgestellt für
Nathan Ames am
9. August 1859,
Druckgrafik 1859.

Raum erschienen und erst ab den 1930er Jahren in Sprachlexika auftauchten, wurde dem Amateur-Erfinder Nathan Ames bereits 1859 das erste US-Patent auf eine Treppenanlage mit fahrenden Stufen erteilt.⁴ Ames' Erfindung der sogenannten ›Drehtreppe‹ blieb jedoch Entwurf, kein funktionierendes Exemplar wurde jemals gebaut (Abb. 1). Es handelte sich um ein endloses Band, an dem Stufen befestigt waren. Die Patentspezifikationen wiesen außerdem darauf hin, dass es keine Präferenz für Materialien oder die potenzielle

4 Das Patent Nummer 25.076 zu den »Revolving Stairs«. Vgl. hierzu Peg A. Lamphier, Rosanne Welch: Technical Innovation in American History. An Encyclopedia of Science and Technology. Santa Barbara, Kalifornien: ABC-CLIO 2019, S. 65f.

Anwendung gab. Die Art des Antriebs wurde ebenfalls nicht festgelegt, es konnte entweder ein manueller oder automatischer Betrieb durch hydraulische Antriebskraft sein.⁵ Eine Reihe von potenziell umsetzbaren Konzepten für Rolltreppen, die nach dem Konstruktionsprinzip des industriellen Fließbandes entworfen wurden, erhielten in den darauf folgenden dreißig Jahren Patente. Allerdings war die technische Struktur dieser Entwürfe entweder zu kompliziert oder zu unkonkret, sodass trotz der großen Vielfalt von Ideen keine Anlage ausgeführt wurde. Der US-amerikanische Ingenieur Jesse W. Reno, der 1892 seinen *›Endless Conveyor or Elevator‹* patentieren ließ, produzierte den ersten funktionierenden Schrägaufzug und installierte 1896 diesen als öffentliche Attraktion in einem Vergnügungspark auf Coney Island in New York.⁶ Dieses spezielle Konstrukt war kaum mehr als ein geneigtes Laufband mit dünnen gusseisernen Stoßplatten als Trittstufen und einer Steigung von 25 Grad. Ein paar Monate später wurde derselbe Prototyp für einen einmonatigen Testzeitraum auf der Manhattan-Seite der Brooklyn Bridge eingesetzt. Die Anlage diente nicht nur als Attraktion für Tourist*innen, sondern definierte auch die grundlegende Funktion des neuartigen Transportmittels zu diesem Zeitpunkt: Als Personenförderanlage sollte die Rolltreppe primär die vertikale und kontinuierliche Bewegung von Menschenmassen ermöglichen.⁷ Die Geburt dieses direkten, effizienten Transportverfahrens spiegelte in seinem Bewegungsprinzip eindeutig den Zeitgeist der Industriegesellschaft wider: Ohne jegliche Möglichkeiten für Abschweifungen, Rückläufe oder Zwischenpausen stellten Rolltreppen den reibungslosen, automatisierten Transport von Menschenmassen zwischen verschiedenen Ebenen in urbanen Räumen sicher. Dabei wurden diese Bewegungsflüsse auf unterschiedlichen Plattformen des Handels und Verkehrs, die vor der Erfindung der Rolltreppe noch vielfach eindimensional und voneinander getrennt waren, nun sowohl innerhalb eines baulichen Komplexes verbunden als auch in stadträumliche Richtungen hinaus entwickelt.

Neben ihrer Funktion sind auch die technische Konstruktion, der Großteil der Bestandteile und das Erscheinungsbild der Fahrstufen bis auf individuelle Anpassungen von Gesamtlänge und Neigung über ein Jahrhundert nahezu unverändert geblieben:

5 Ebd.

6 Vgl. ebd., S. 65.

7 Vgl. Mihm 2005 (Anm. 2), S. 77–79.

Das Prinzip dieser beweglichen Treppen ist folgendes: Um zwei Rollen, von denen die eine am Fußboden, die andere in der Höhe des ersten Stockes befestigt ist, ist ein endloses Band geschlungen, das aus einem sehr widerstandsfähigen Material besteht [...]. Das Band besitzt eine Neigung von etwa 45 Grad. Die beiden Rollen erhalten durch einen Elektromotor einen Antrieb, so daß sich das Band mit einer Geschwindigkeit von 0,6 Meter pro Sekunde vorwärts bewegt.⁸

Sowohl bei der Vorstellung der ersten Stufenrolltreppe auf der Pariser Weltausstellung 1900, deren Aufbau und Funktionsprinzip im obigen Zitat beschrieben werden, als auch bei den modernen Rolltreppen, die sich weltweit in zahllosen Einkaufszentren befinden, handelt es sich um die grundlegende Form einer, im Querschnitt betrachtet, diagonalen Verbindung zwischen zwei horizontalen Ebenen. Trotz der gleichbleibenden Form und Funktion erlebte die Rolltreppe im Kontext der Entwicklung von urbanen Kultur- und Architekturverständnissen einen bemerkenswerten Wandel in der Wahrnehmungs- wie Symbolwirkung. Als »Ausdruck urbaner Lebenswelt«⁹ eröffnet der Einsatz von Rolltreppen je nach örtlichem Bezugsrahmen unterschiedliche Sichtweisen zur Veränderung von Bewegungsflüssen wie -abläufen, die wiederum zur Transformation gesellschaftlicher Konventionen und sozialer Attitüden vor allem im städtischen Umfeld beitragen.¹⁰ Der französische Ethnologe Marc Augé prägte den Ausdruck des sogenannten ›Nicht-Ortes‹, um sich auf Räume zu beziehen, in denen Verweise auf Beziehungen, Geschichte und Identität ausgelöscht würden.¹¹ Beispiele für ›Nicht-Orte‹ sind etwa größere Bewegungs- und Begegnungsflächen wie Autobahnen, Flughäfen, aber auch Supermärkte, Hotelzimmer und Rolltreppenanlagen. Wie auch andere transitorische Orte, an denen Menschen sich anonym begegnen, sind Rolltreppen aufgrund ihres von der Technik vorgegebenen Bewegungsablaufs durch ständigen Wandel und Zeitlichkeit gekennzeichnet, so jedenfalls formulierte der Ethnologe Arnold Niederer mit

⁸ Heinrich Lux: Die Ingenieurkunst auf der Pariser Weltausstellung 1900. Düsseldorf: VDI 1984, S. 70.

⁹ Mihm 2005 (Anm. 2), S. 151–153.

¹⁰ Vgl. ebd.

¹¹ Vgl. Marc Augé: Non-places. Introduction to an anthropology of supermodernity. London, New York: Verso 1995, S. 122.

Verweis auf Marc Augés Überlegungen zu den Transiträumen in urbanen Netzwerken.¹²

Von einem technischen Transportapparat wurde die Rolltreppe im Laufe des 20. Jahrhunderts zu einem unverzichtbaren Bestandteil im Entwurfsrahmen der Kommerzarchitektur. Vor diesem Hintergrund sind Rolltreppen, ob in Konjunktion mit oder als Ersatz für gewöhnliche Treppenanlagen und Aufzüge, für die Architektur keine ›Nicht-Orte‹, sondern vielmehr verpflichtende Zwischenräume, ohne die ein Gebäude seine Funktion nur schwer erfüllen könnte, wie die Kunsthistorikerin Petra Kempf 2010 ausführte.¹³ Die Symbiose zwischen Architektur und Technik spiegelt sich sowohl in der Konstruktion als auch in der Positionierung von Rolltreppen deutlich wider. Gerade aus der Überschneidung von technischen Reglementierungen und räumlichen Anforderungen folgte ein unerwarteter Bruch in der Formfindung der Rolltreppen: Die geradlinige, unorganische Form dieses Transportmittels, die ihre Ausdauer wie Effizienz bis heute bewiesen hat, wurde in die Dreidimensionalität überführt. Daraus resultiert die Frage, ob die optisch flexible Form der Spirale oder gar der Helix ein alternatives Design bleibt oder in künftigen Bauentwürfen in Verbindung mit fortschreitender Technologie die herkömmlichen Rolltreppen ersetzen könnte. Die Potenziale zeigen sich bereits in jedem Schritt des heutigen Bauprozesses. In der Blueprint-Phase ist erkennbar, dass dreidimensionale Daten den bisher üblichen 2D-Blueprints inzwischen vorgezogen, da sie die Darstellung komplexerer Strukturen ermöglichen.¹⁴ In der Baukonstruktion hat sich der 3D-Drucker unter anderem zur Realisierung komplizierter Gitterstrukturen durchgesetzt.¹⁵ Gebäude und

12 Vgl. Arnold Niederer: Volkskundliche Forschungsrichtungen in den deutschsprachigen Ländern. In: Isac Chiva, Utz Jeggle (Hg.): Deutsche Volkskunde. Französische Ethnologie. Zwei Standortbestimmungen. Frankfurt am Main, New York: Campus Verlag u. Editions de la Maison des Sciences de l'homme 1987, S. 44–67, hier S. 44f.

13 Vgl. Petra Kempf: (K)ein Ort Nirgends. Der Transitraum im urbanen Netzwerk. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2010, S. 40–43.

14 Vgl. Sven Pfeiffer, Mareike Krautheim, Tom Wünschmann (Hg.): Entwerfen mit Material und Prozess. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin 2020, S. 27–29.

15 Die Anwendung von 3D-Druckverfahren des Laserstrahlschmelzens in der Architektur beschränkte sich bisher weitgehend auf Modelle sowie einige ambitionierte Pilotprojekte im größeren Maßstab. Durch den Einsatz variabler Gittergeometrien ist es allerdings denkbar, dass die 3D-Drucktechnologie zukünftig zunehmend an Bedeutung als Fertigungsverfahren zur Herstellung hochkomplexer Bauteile gewinnen wird. Denn im Gegensatz zu konventioneller Bautechnik erlaubt das Druckverfahren die schnelle,

Projekte der aktuellen architektonischen Tendenzen zeichnen sich vielfach durch unkonventionelle Planungen aus, die an verschiedene Möglichkeiten der Zusammensetzung von Formen und Dimensionen angelehnt werden. Besonders die verschiedenen Ausprägungen der räumlichen Mobilität sind ein zentraler Bestandteil des modernen Lebens und bieten essenzielle Voraussetzungen vor allem für Gesellschaften, die auf Arbeitsteilung basieren. Diese eröffnen deshalb auch bei der Gestaltung von baulichen Mobilitätseinheiten wie Rolltreppen spannende Spielräume zur Formfindung.

London, 1906: Die erste Spiralrolltreppe

Im Londoner U-Bahnnetz war die Zeit von der Jahrhundertwende bis zum Ersten Weltkrieg durch die Umstellung auf elektrischen Betrieb, den rasanten Ausbau des Netzes und den Zusammenschluss von Bahnlinien gekennzeichnet.¹⁶ Die ›London Underground‹, welche 1863 eröffnet wurde, gilt als älteste Metro der Welt und hat heute mit über 402 Kilometern Gleisen und 270 Bahnhöfen die größte Netzlänge europäischer U-Bahnen.¹⁷ Ohne die Rolltreppe als wichtigstes Mittel für den effizienten Transport von Menschenmassen zwischen Bahnsteigen und Straßenebene hätte das U-Bahn-System

kostengünstige sowie ressourceneffiziente Realisierung komplizierter Formen. Die Herstellung sowohl von kleineren, zusammensetzbaren Einheiten wie Türen, Fenstern und Treppen als auch von großdimensionierten Bauteilen wie Geschossdecken, Dächern, Innen- und Außenwänden ist bereits auf dem Weg zur Massenproduktion. Die Fertigung von Gebäuden mittels 3D-Druck wird außerdem zeitnah zu einem neuen Trend in der Baubranche, da einige Projekte, vor allem im Wohnbaubereich, in den letzten Jahren erfolgreich entstanden sind. Vgl. hierzu Andreas Leupold, Silke Glossner: 3D-Druck, Additive Fertigung und Rapid Manufacturing: Rechtlicher Rahmen und unternehmerische Herausforderung. München: Vahlen 2016, S. 16–17.

- 16 Die frühen Londoner U-Bahn-Linien, die ursprünglich mehreren privaten Unternehmen gehörten, wurden Anfang des 20. Jahrhunderts unter der Marke ›Underground‹ zusammengeführt und schließlich 1933 zusammen mit den unterirdischen Linien und den Busdiensten zu London Transport unter der Kontrolle des London Passenger Transport Board (LPTB) zusammengelegt. Der heutige Betreiber, London Underground Limited (LUL), ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von Transport for London (TfL), der für das Verkehrsnetz in London zuständigen Körperschaft. Vgl. hierzu D. Croome, A. Jackson: Rails Through the Clay. A History of London's Tube Railways. London: Capital Transport 1993, S. 10–15.
- 17 Vgl. Tobias Döring: London Underground. Stuttgart: Reclam 2003, S. 5.

und die damit verbundene kommerzielle und industrielle Entwicklung Londons selbst vermutlich nicht sein Niveau erreicht.

1900 zog der US-amerikanische Ingenieur Jesse W. Reno, der einige Jahre zuvor sein Patent für elektrische Fahrsteige mit Motorantrieb und damit die ersten Prototypen funktionierender Rolltreppen angemeldet hatte, nach London, mit dem Ziel, seine Ingenieurskunst dort weiterzuentwickeln.¹⁸ Angetrieben von dem Wunsch, eigene mechanische Kreationen weiter voranzutreiben und Entwürfe an verschiedenen Orten der europäischen Metropole zu realisieren, schloss er 1902 eine Handelsvereinbarung mit seinem britischen Ingenieurkollegen William Henry Aston, der sich ebenfalls für die Konstruktion von Schrägaufzügen interessierte und 1901 sein erstes Patent dazu anmeldete.¹⁹ Die beiden Ingenieure sahen die stark frequentierte Londoner U-Bahn als den idealen Ort an, an dem ihre gemeinsame Innovation gedeihen könnte. Sie waren mit ihrem Vorhaben tatsächlich zur richtigen Zeit am richtigen Ort: Neue Technologien und Experimente waren höchst willkommen. Mit dem Aufkommen elektrischer U-Bahn-Dienste und der Konkurrenz durch elektrische Straßenbahnen mussten die bereits existierenden U-Bahn-Linien um die Jahrhundertwende schnell erweitert und modernisiert werden.²⁰ Der erste Großauftrag für das Duo kam relativ zügig: Kurz vor der Fertigstellung der Station Holloway Road 1906, die zur neu gebauten Piccadilly Line gehörte, hatten Reno und Aston den Auftrag von der zuständigen Eisenbahngesellschaft erhalten, ihre experimentellen spiralförmigen Fahrsteige in einem der zwei Aufzugschächte der neu erbauten U-Bahn-Station zu installieren.²¹ Die damit verbundene Bedingung lautete, dass das private Unternehmen die Kosten für die gesamte Anlage sowie die Installation selbst übernehmen musste.²² Zu erwähnen ist außerdem, dass Rolltreppen als Personenbeförderungsmittel in dieser Frühzeit der Londoner U-Bahn noch gänzlich unbekannt waren. Die tiefer liegenden Stationen waren, abgesehen von Nottreppen, ausschließlich über Aufzüge erreichbar.

18 Vgl. Lamphier, Welch 2019 (Anm. 4), S. 65.

19 Vgl. ebd.

20 Vgl. Michael Ball, David Sunderland: *An Economic History of London 1800–1914*. London: Taylor & Francis 2001, S. 256–258.

21 Vgl. Laura Sleath: *Spiral escalator: An engineering wonder ahead of its time*. Blogbeitrag des London Transport Museum, 2. August 2018. URL: <https://www.ltmuseum.co.uk/blog/spiral-escalator-engineering-wonder-ahead-its-time> (16. Januar 2023).

22 Vgl. ebd.

Grundform und Design des spiralförmigen Fahrsteigs im U-Bahnhof Holloway Road scheinen aus den zuvor entworfenen Plänen William Astons hervorzugehen. Zum einen ist nicht nachweisbar, ob gewisse Rolltreppen mit gekurvter Form unter der beachtlichen Anzahl an Patentanmeldungen von Personenförderanlagen Renos zu finden sind. Zum anderen meldete Aston bereits 1902 sein Patent für eine Wendelrolltreppe mit gekrümmten Laufbahnen an. Kurz darauf traf er einige Vereinbarungen mit der London Exhibitions Company, die ein dauerhaftes Gelände für ein Volksfest am Earl's Court betrieb. Der Vorschlag umfasste die Konstruktion eines massiven, geneigten Wendelwegs in einem Turmbau, der es den Passagieren ermöglichen würde, eine landschaftlich reizvolle Fahrt in dessen Inneren zu genießen. Sie wurde als »Reise durch die Pyrenäen« bezeichnet.²³ Die kuriose Anlage sollte die Passagiere spiralförmig nach oben bringen, vorbei an künstlich geschaffenen Landschaftselementen wie gemalten Bergszenen, Schluchten und Wasserfällen. Der Turm, in dem sich die Anlage befinden sollte, war 100 Fuß hoch. Berechnet wurde, dass die Rolltreppenspirale einen Durchmesser von etwa 30 bis 32 Fuß (circa zehn Meter) hatte, größer als in Astons Patent angegeben.²⁴ In der Tageszeichnung *Daily Graphic* erschien 1902 ein Bericht über das Fahrgeschäft, illustriert mit einer Zeichnung (Abb. 2). Das Ganze wurde als höchst amüsante Attraktion wahrgenommen:

The latest attraction at the Earl's Court exhibition is a >scenic spiral moving way<. The apparatus consists of a narrow moving platform which ascends in spiral fashion to a height of 100 feet. The platform is so narrow that two persons cannot pass each other; a hand rail that moves at the same rate as the platform is on one side, and a stationary rail on the other. The moving platform is enclosed in a solidly-built tower, the interior of which is decorated with scenery to represent a trip through the Pyrenees... It is one of the pleasantest side shows in the exhibition.²⁵

Anhand der Zeichnung aus dem Zeitungsbericht sowie einiger Entwürfe aus dem Jahre 1901, die für Astons Patentanmeldung eingereicht wurden,

23 Formulierung aus: The Pyrenees at Earl's Court: New >scenic spiral way<. In: *Daily Graphic*, 2. August 1902, S. 22f.

24 Vgl. ebd., S. 22.

25 Ebd.



Abb. 2: »Die Pyrenäen am Earl's Court«, London, Druckgrafik aus *Daily Graphic*, 2. August 1902.

ist es vorstellbar, dass diese Anlage sowohl als Vorgänger des Prototyps in der ›London Underground‹ als auch als Beweis dafür dienen sollte, dass die Mechanik funktioniert. Reno und Aston haben ihr technisches Experiment gegenüber der Eisenbahngesellschaft so verkauft, dass dieses aus mechanischer Sicht nicht nur einzigartig und hoch innovativ, sondern aus wirtschaftlicher Perspektive auch von Vorteil wäre, da es für alle möglichen Anwendungen sowie Standorte geeignet sei.²⁶ Der spiralförmige Fahrsteig wurde als Ersatz für Aufzüge auf Tiefbahnen vorgeschlagen, wo in der Zeit Platzmangel und Modernisierungsbedarf bestand. Mit dieser Anlage konnte nicht nur Platz, sondern auch Zeit gespart werden, denn sie wäre immer in Bewegung und könnte dadurch größere, fließendere Massenbewegungen ermöglichen. Das Unternehmen schätzte, dass die Passagiere in nur 45 Sekunden auf- oder absteigen könnten.²⁷ Das Transportmittel sollte Ende 1906 mit der Station

26 Vgl. Mark Smulian: Spiral Pioneer. In: *Journal of the Islington Archaeology & History Society* 1 (2011), H. 3, S. 12f., hier S. 12f.

27 Vgl. ebd.



Abb. 3: Rekonstruierte Teile aus der 1906 entstandenen Spiralrolltreppe an der U-Bahnstation Holloway Road, London, entworfen von Jesse Reno und William Aston.

eröffnet werden. Die komplette Anlage war fast elf Meter hoch, knapp 60 Zentimeter breit und hatte die Form einer Doppelhelix, die aus zwei spiralförmigen Laufbahnen bestand, welche einen zentralen Kern umkreisten. Eine davon war für den Abstieg und die andere für den Aufstieg bestimmt. Die Anlage wurde so konzipiert, sodass die Laufbahn ihrer aufsteigenden Spirale sich im Uhrzeigersinn bewegt, während die der absteigenden Spirale entgegengesetzt läuft, jeweils mit einer Geschwindigkeit von 30 Metern pro Minute.²⁸ Weder der Erlebnis-Wendelweg am Earl's Court noch die erste spiralförmige Rolltreppe in der Holloway-Road-Station hatten Stufen, ganz im Gegensatz zu heutigen Anlagen. Eine Rolltreppe in der heute üblichen Ausführung mit bewegten Stufen wurde erst 1920 konstruiert.²⁹ Der Londoner Prototyp war ein schräger Fahrsteig aus Holzbrettern mit Führungsschienen an beiden Seiten. Passagiere traten einfach darauf, hielten sich an der Seite fest und lehnten sich nach vorne, um das Gleichgewicht während der Fahrt zu halten. Bei einer Gesamthöhe von

28 Vgl. Sleath 2018 (Anm. 21).

29 Vgl. P.D. Hedge: A Brief History of Great Inventions. New Delhi: K.K. Publications 2021, S. 123.

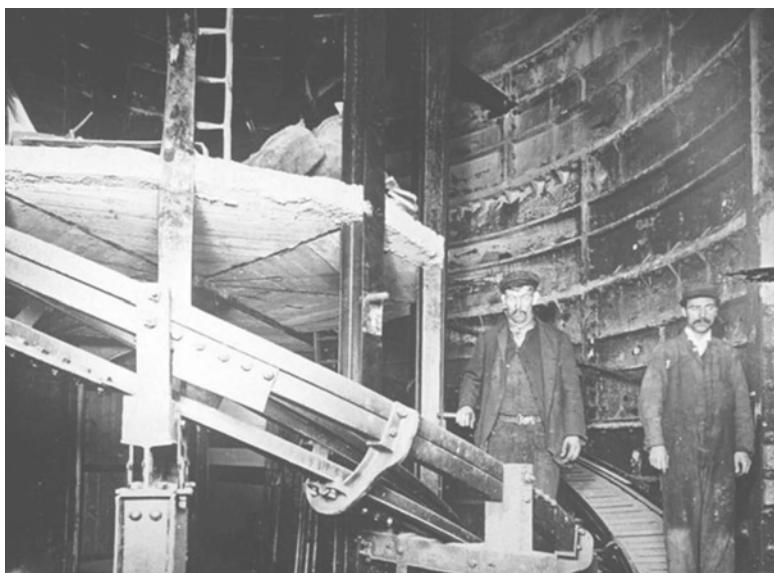


Abb. 4: Zwei Arbeiter an der Spiralrolltreppe Holloway Road, London, Foto 1906.

über zehn Metern wäre dieses Funktionskonzept jedoch unvorstellbar, wie der Londoner Historiker Mark Smulian 2011 zu bedenken gab. Darüber hinaus wurde nur ein Teil der Holzplatten für das Rollband präzise zugeschnitten, der Rest bestand aus einfachen Ausbauelementen. Die Metallschienen waren ebenfalls sehr dünn und aus diesem Grund eindeutig nicht für den Langzeiteinsatz geeignet (Abb. 3 und 4).³⁰

Den wenigen zeitgenössischen Berichten zufolge waren die spiralförmigen Laufbahnen in Holloway Road für einen einzigen Tag im November 1906 im Betrieb, und zwar für einen technischen Testdurchlauf. Allerdings wurde die Konstruktion trotz ihrer für Zeitgenoss*innen spektakulären Form in den Berichten anlässlich der Eröffnung der neuen Station im Dezember 1906 nicht dokumentiert.³¹ Nach der Stilllegung wurde der untere Teil der Spirale unter dem Boden des heutigen Aufzugsschachtes belassen, vermutlich, weil er zu schwer war, um abtransportiert zu werden. Die Reste wurden überbetoniert

30 Vgl. Smulian 2011 (Anm. 25), S. 12f.

31 Vgl. Sleath 2018 (Anm. 20).

und verblieben mehr als 80 Jahre *in situ*, bevor sie bei einer Aufzugssanierung 1988 zufällig wiederentdeckt wurden.³² 1993 rettete das London Transport Museum die erhaltenen Teile aus dem Aufzugsschacht und restaurierte später einen großen Teil, der in der heutigen Dauerausstellung des Museums zu sehen ist.

Aus technischer Sicht war der Fehlversuch von Reno und Aston von grundlegenden Konstruktionsmängeln geprägt. Aus kulturhistorischer und architektonischer Sicht betrachtet, ist diese lange Zeit verschollen gewesene Anlage hingegen ein interessantes Puzzleteil innerhalb der Entwicklung des urbanen Transports in England in der Jahrhundertwende. Die futuristische Form der massiven Doppelhelix in Kombination mit einer beweglichen Struktur lag zweifellos jenseits der Seh- und Bewegungserfahrung des zeitgenössischen Publikums. Die ungewöhnliche Form der Spiralrolltreppe war im Kontext der Um- und Erweiterungsbauten der Londoner U-Bahn allerdings nicht der Ästhetik halber entstanden. Die Entscheidung für diese Gestaltung der Anlage sollte vermutlich eine höhere Kapazität garantieren. Die Spiralform sowie die der Doppelhelix sind im Vergleich zu der herkömmlichen geradlinig verlaufenden Anlage deutlich platzsparender und im Fahrgastverkehr aufgrund ihrer Transportkapazität und der kontinuierlichen Zirkulation effizienter als damalige Aufzugsanlagen. Die spiralförmige Version versprach, mehr Personen gleichzeitig ohne räumliche wie zeitliche Unterbrechung aufzunehmen zu können. Die Betreiber der ›London Underground‹ waren Anfang des 20. Jahrhunderts ebenfalls mit solchen technischen und ökonomischen Problemen konfrontiert. Allerdings war die spiralförmige Rolltreppe technisch nicht ausgereift und deshalb nicht umsetzbar. Die technischen Herausforderungen wurden wahrscheinlich nicht gründlich in die der Entwurfs- und Konstruktionsphase einbezogen.

Die Entwicklung geht weiter

Obwohl der Fertigungsversuch spiralförmiger Fahrsteige von Reno und Aston gescheitert war und nicht öffentlich bekannt wurde, gab es in den nachfolgenden Jahrzehnten in Europa und in den USA weitere Entwürfe ähnlicher Apparate. Die meisten davon waren Experimente von Privatpersonen oder

32 Vgl. Smulian 2011 (Anm. 25), S. 12f.

Kleinmanufakturen und wurden deshalb nicht ausführlich dokumentiert. Der US-amerikanische Hobbywissenschaftler Laemon Souder patentierte 1905 zwei Wendelkonstruktionen, im selben Jahr entwarf der New Yorker Erfinder George A. Wheeler ebenfalls Pläne für Wendeltreppen. Der US-Erfinder Charles D. Seeberger entwarf zwischen 1906 und 1911 mindestens zwei spiralförmige Rollsteige.³³ In den frühen 1970er Jahren arbeitete der Erfinder Gilbert Luna an der Umsetzung von helixförmigen Fahrten. Die vorgeschlagene Maschine namens ›Luna Helical Escalator‹ wurde aus einem spiralförmigen Fahrsteig für die aufsteigenden Passagiere und einem Rückweg konstruiert, der seinen zylindrischen Kern kreuzte. In dem Entwurf sollte ein dritter Schienensatz in der Mitte der Stufen eingesetzt werden, was die Verwendung einer einzigen mehrachsigen Stufenkette ermöglichte. International erhielt Gilbert Luna westdeutsche, japanische und US-amerikanische Patente für seine Version. Als er 1973 für die *Los Angeles Times* interviewt wurde, war er dabei, große Firmen für den Erwerb seiner Patente und seines Unternehmens zu werben, die Ergebnisse dieser Bemühungen sind jedoch unklar.³⁴ Im deutschsprachigen Raum hielt der Düsseldorfer Unternehmer Karl-Heinz Pahl zwischen 1990 und 1992 ein europäisches und ein US-Patent für eine Wendelfahrtstreppe.³⁵

Trotz der kontinuierlichen Konzeptentwicklung schaffte es keiner der vielen Entwürfe bis zur Markteinführung. Neben möglichen Schwierigkeiten in der Akquise des Investitionskapitals für die Produktion der Anlagen lag das Hauptproblem in den technischen Herausforderungen. Diese bestehen in der Realisierung der Verschmelzung einer longitudinalen Bewegung mit einer Rotation, also die Übersetzung von einer zweidimensionalen Bewegung einer klassischen Rolltreppe zu einer gleichmäßigen dreidimensionalen Bewegung. Dafür müssen Elemente des technischen Designs, der Fertigung sowie der Installation exakt aufeinander abgestimmt sein. Eine Rotationsbewegung besitzt immer einen Mittelpunkt, um den gedreht wird. Betrachtet man eine Bewegung auf einer Kreisbahn, bleibt der Mittelpunkt stets der selbe. Doch sobald die Krümmung einer Bahn geändert wird, so verändert

33 Vgl. Alisa Goetz (Hg.): *Up, Down, Across. Elevators, Escalators and Moving Sidewalks*. Ausstellungskatalog Washington, D.C.: Merrel 2003, S. 38–40.

34 Vgl. Hedge 2021 (Anm. 28), S. 125.

35 Official Gazette of the United States Patent and Trademark Office, Ausgabe 4, Bd. 1143. Pennsylvania: U.S. Department of Commerce, Patent and Trademark Office 1992, S. 2196.

sich auch der Mittelpunkt der Bewegung. Eine Bewegung mit gleicher Tangentialgeschwindigkeit auf Kreisen verschiedener Krümmung führt zu unterschiedlichen Rotationgeschwindigkeiten. Die Bewegung auf einer Kreisbahn in konzentrischen Kreisen wurde in anderen kurvigen Rolltreppen verfolgt, von denen jedoch auch keine zur Marktreife gelangte. Die Problematik daran war, dass zwar die Bewegung auf den Kreisbahnen gleichmäßig war, dass sich diese aber in Verknüpfung mit der veränderlichen Neigung in longitudinaler Richtung so verändert, dass sich die Rolltreppe in den geneigten Abschnitten verlangsamt.

Es ist dennoch interessant, dass im Laufe des 20. Jahrhunderts Gedanken zur Weiterentwicklung der modernen Rolltreppe an verschiedenen Orten unabhängig voneinander entstanden, die immer wieder zur Form der Spirale oder der Helix führten. Der Grund für die Formveränderung der herkömmlichen Rolltreppe hatte sicherlich mit der Urbanisierung zu tun, die die Gesellschaften und ihre baulichen Umgebungen in westlichen Ländern des 20. Jahrhunderts rasant veränderte. In der Entwicklungsgeschichte der Stadt erst recht spät aufgetaucht, erfuhren Rolltreppen eine erstaunliche Verbreitung innerhalb kürzester Zeit. Die erste Fahrtreppe Deutschlands war 1925 in Köln installiert worden, und bereits in den 1990er Jahren gab es im Durchschnitt 600 Rolltreppen in jeder deutschen Großstadt.³⁶ Vor allem erfordert die beinahe lückenlose Durchdringung der Stadt mit ihren verschiedenen Transportmitteln und -wegen den Einsatz von Rolltreppen als unverzichtbares Bindeglied, ohne das Verkehrswege und Ebenen nur schwer verbunden werden können, wie die Kulturwissenschaftlerin Andrea Mihm bereits 2005 festhielt: »Sie weisen den Weg zu den unter- und oberirdische gelegenen Verkehrs-ebenen, bewegen sich im Gleichtakt ihrer Motoren, sind kaum mehr wegzudenken aus dem kontinuierlichen Verkehrsfluss der Städte.«³⁷

Im Kontext des zunehmenden urbanen Wachstums reagierte auch die Architektur vor allem durch die Wohnraumverdichtung sowie den in manchen Städten verstärkten Bau von Wolkenkratzern oder großen Betriebsstätten wie Einkaufszentren. Die unidirektionale Bewegung der Rolltreppe war in vielen Nutzungskontexten nicht mehr gänzlich ausreichend. Denn es ging nicht nur

³⁶ Vgl. Peter Fuchs: Chronik zur Geschichte der Stadt Köln. Köln: Greven 1991, S. 201; Ralf Hoppe, Katharina Bosse: Trepp auf, trepp ab. In: Zeit-Magazin (April 1996), S. 10–17, hier S. 14.

³⁷ Mihm 2005 (Anm. 2), S. 162.

darum, die Menschenmassen durch die Ebenen innerhalb einer Konstruktion physisch zu transportieren. Moderne Architekturkonzepte legen großen Wert darauf, der statischen Form eines Gebäudes ein Element der Bewegung und des Fließens hinzuzufügen und dabei neue Raumgefühle durch verschiedene Dimensionen sowie Blickwinkel zu etablieren.³⁸

Ab 1985: Der ›Spiral Escalator‹ von Mitsubishi Electric

Am erfolgreichsten bei der Entwicklung sowie Herstellung spiralförmiger Rolltreppen war die Mitsubishi Electric Corporation, die den ›Spiral Escalator‹ seit Mitte der 1980er Jahre als marktreifes Produkt mit Markenschutz produzierte. Das erste kommerzielle, funktionierende Exemplar wurde 1985 in Osaka installiert.³⁹ Zur Realisierung der bewegten Kurven wurde eine komplexere Form der Bewegung entwickelt, die als ›Centralized Motion Method‹ firmierte. Dabei wurde die Rolltreppe je nach Neigung in unterschiedliche Kreissegmente getrennt, war also im engeren Sinne nicht spiralförmig. Je nach Abschnitt wurden unterschiedliche Mittelpunkte beziehungsweise Krümmungen der Kreisbahnen gewählt, um eine gleichmäßige Geschwindigkeit der dreidimensionalen Bewegung zu realisieren. Zur Umsetzung dieser spezifischen Methode wurden weitere technische Innovationen entwickelt, wie zum Beispiel spezielle Ketten, die die variierenden Winkel ausgleichen können. An der Außenseite der Kette sorgen horizontale Rollen dafür, dass sich die Rolltreppenstufen mit hoher Genauigkeit entlang der festen Bahn ebene bewegen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Rolltreppen sind die Stufen nicht rechteckig, sondern ähneln Segmenten eines Rings, die zusammen eine fächerartige Form bilden.⁴⁰

Es ist nicht bekannt, ob der japanische Hersteller bei dem Produktentwurf von den Vorbildern europäischer Prototypen beeinflusst wurde. Denn

38 Vgl. Michael Schumacher: The Poetics of Movement in Architecture. In: Ders., Oliver Schaeffer, Michael-Marcus Vogt: MOVE. Architecture in Motion – Dynamic Components and Elements, Berlin: de Gruyter 2012, S. 8–13, hier S. 8–10.

39 Vgl. George Salinda Salván: Architectural & Const. Data. London: Goodwill Books 2000, S. 1004.

40 Technische Daten aus Mitsubishi Electric Corporation: Spiral Escalator Brochure (2016). URL: https://www.mitsubishielevator.com/uploads/files/pdf/2016_spiral_brochure.pdf (18. Januar 2023).

es erschienen technische Zeichnungen von Rolltreppen mit gekurvter Form im Kontext der japanischen Architekturreform nach dem Zweiten Weltkrieg bereits vereinzelt in einigen Entwürfen der sogenannten ›Metabolisten‹. In den 1960er Jahren entstand der ›Metabolismus‹ als eine Architektur- und Stadtplanungsströmung, die trotz ihrer wenigen Mitglieder und ihrer Kurzlebigkeit eine Vielzahl von visionären Entwürfen, wertvollen Erkundungen sowie Referenzen für die zukünftige Praxis der Architektur- und Stadtentwicklung lieferte. Die Grundidee dieser Strömung war unter anderem, dass Städte und Gebäude so gestaltet werden sollten, dass sie für künftige Wachstums-, Vergehens- und Änderungsprozesse wandelbar bleiben. Zukünftige Massengesellschaften sollten nach den Vorstellungen der Architektengruppe in urbanen Organismen, die von stetigem Funktionswandel begleitet werden, leben und arbeiten.⁴¹

Entwürfe sowie nichtrealisierte Pläne des japanischen Metabolismus konzentrierten sich auf Bautypen und urbane Systeme, die sich an Veränderungen anpassen und reproduzierbar sind. Die räumliche Flexibilität sowie die Effizienz des Kommunikations- und Verbindungssystems innerhalb und außerhalb eines Gebäudes waren für die Konzepte des Metabolismus deshalb entscheidend. An dieser Stelle kam die Form der Spirale für Personenförderanlagen zum Einsatz. Zu diesem Gestaltungsgedanken äußerte sich rückblickend ein wichtiger Vertreter der Metabolisten, Kishou Kurokawa, etwa vier Jahrzehnte nach dem Erscheinen ihres ersten Manifests: »The unity-space helix is the prototype of a city and its units with three-dimensional growth potential.«⁴² Kurokawa selbst beschäftigte sich intensiv mit verschiedenen planerischen Experimenten, die sich auf die Einsatzpotenziale der Spiralform auf Gebäude- wie Stadtentwicklungsebene konzentrierten. Beispielhaft wurden in seinem Entwurf *Helix City* (1961) Spiralstrukturen als Raumsystem einer Stadt vorgeschlagen. *Helix City* sollte aus einem organischen Design mit einer Reihe miteinander verbundener, spiralförmiger Konstruktionen entstehen, die durch eine Infrastruktur von Brücken über Land und Meer verbunden sind.⁴³ In den einzelnen Türmen der Stadt, die ebenfalls in Form

41 Vgl. Raffaele Pernice: *The Urbanism of Metabolism. Visions, Scenarios and Models for the Mutant City of Tomorrow*. London: Routledge 2022, S. 74f.

42 Kishou Kurokawa, Andy Whyte: *Kisho Kurokawa, Architect and Associates. Selected and Current Works*. Mulgrave: Images Publishing 2000, S. 11.

43 Vgl. Kishou Kurokawa: *Metabolism in Architecture*. California: University of California Press 1977, S. 56.

einer Doppelhelix konstruiert sind und die sowohl gekurvte als offenbar auch helixförmige Rolltreppen enthalten sollten, war diesem innerräumlichen Transportsystem eine Doppelfunktion zugeschrieben. Ganz im Sinne des metabolistischen Architekturansatzes sollten bewegliche Gebäudeelemente wie Rolltreppen als Verbindungsanlage dienen, um das Zirkulieren der Menschen im System Gebäude zu unterstützen. Darüber hinaus sollten die Rolltreppen sich im Idealfall an die Form des Bauwerks anpassen und diese in die Außenumgebung erweitern, wie Kurokawa dies 1971 beschrieb: »The structure of the city must be planned by multiplanar transport system which is centered on activities of daily life. In particular, the spiral system, or the helix structure, will probably bring a third order to urban space.«⁴⁴

Obwohl die utopischen Visionen des Metabolismus größtenteils unrealisiert blieben, lohnt sich für die künftige Architektur- und Stadtplanung eine Neubewertung dieser Entwürfe und der dazugehörigen Förderanlagen. In den meisten europäischen und US-amerikanischen Experimenten wurde die spiralförmige Rolltreppe nur als rein technischer Apparat und isoliert von jeglichen Nutzungskontexten sowie baulichen Situationen behandelt. In den metabolistischen Planungen wurde sie hingegen sowohl als Mobilitätsfaktor als auch als wesentliches Architekturelement innerhalb einer Konstruktion betrachtet. Aus diesem Grund wurde die spiralförmige Rolltreppe bereits in den ersten Planungsschritten bewusst miteinbezogen.

Der heutige »Spiral Escalator« wird vom Hersteller seit der Markteinführung ebenso nicht bloß als technische Transportanlage, sondern gezielt als »Architekturwunder«, »neue Dimensionen im Raumdesign« oder »Zukunfts-element der modernen Architektur« vermarktet.⁴⁵ Diese soll »der Umgebung dynamische Konturen hinzufügen, die Fahrgastperspektive innerhalb eines begrenzten Raumes erweitern und dadurch neue Beziehungen zwischen Menschen und Raum herstellen«.⁴⁶ Die geschwungene Form ermöglicht eine effiziente Raumnutzung und bietet zugleich ästhetisch ansprechende Designkomponenten. Der »Spiral Escalator« erweist sich außerdem als versatil, indem er in verschiedenen Facetten der Innenarchitektur eingesetzt werden kann, beispielsweise am Eingang, im Zentrum eines Raumes oder an den Flügeln, wie die unterschiedlichen Installationen zeigen.

44 Ebd.

45 Vgl. Mitsubishi Electric Corporation 2016 (Anm. 39), Übersetzungen von der Verfasserin.

46 Ebd.

Aufgrund seines auffallenden Designs fungiert das japanische Produkt als zentrales Einrichtungselement eines Raumes und in vielen Fällen als visueller Schwerpunkt sowie architektonisches Statement des gesamten Gebäudes. Die beiden beeindruckenden Installationen in einem Luxus-Einkaufszentrum in Shanghai, die sich über sieben Stockwerke erstrecken, sollen nach Werbeaussage von Mitsubishi im chinesischen Kulturreis als Anspielung auf zwei aufsteigende Drachen verstanden werden.⁴⁷ Tatsächlich ist das Drachenmotiv ein wesentliches Merkmal der traditionellen chinesischen Architektur, welches nur bei kaiserlichen Bauten angewendet werden durfte, wie Beispiele bei Palästen der Ming- und Qing-Dynastie innerhalb der Verbotenen Stadt in Peking zeigen. Das Drachenmotiv erscheint oftmals in Form von Verzierungen und schmückenden Beiwerken auf Toren, Mauern, Treppen, Säulen und Dächern und symbolisiert kaiserliche Macht und absolute Autorität.⁴⁸ Eine derartige Großkonstruktion in drachenartiger Form wie die beiden Rolltreppen in Shanghai gibt es in erhaltenen Bauwerken der chinesischen Architekturtradition hingegen nicht, wie der Architekturhistoriker J. Keith Wilson bereits 1990 bemerkte.⁴⁹ Im modernen Kontext stützen sich solche eindrucksvollen Installationen und Großbauten häufig auf bekannte, kulturell prägende Motive und Symbole aus der Tradition, um einerseits gestalterische Inspiration und gleichzeitig eine Art von Wiedererkennbarkeit im allgemeinen Publikum zu erhalten. Andererseits demonstriert die Verbindung zwischen traditioneller Symbolik und moderner Großkonstruktion, die in der zeitgenössischen Architekturlandschaft in China zu betrachten ist, vielmehr den Zeitgeist der gesamten Nation in ihrer aktuellen Perspektive auf ein beschleunigtes Wachstum sowohl in wirtschaftlicher als auch in politischer Hinsicht.

In Anlehnung an die charakteristische Kombination aus gekurvten und rechteckigen Konstruktionen unter Verwendung von Bögen, Kuppelgewölbe, Säulen und Pfeilern aus der antiken Architektur sind spiralförmige Rolltreppen nahtlos in die Raumstruktur eines Einkaufszentrums im Vergnügungstempel Caesars Palace in Las Vegas integriert worden, wobei die Bögen der Maschine unter weißer Marmorverkleidung durch das Atrium fließen (Abb. 5). Der überwiegende Einsatz des *›Spiral Escalator‹* an beliebten Luxusorten zeigt

47 Ebd.

48 Vgl. Quingxi Lou: The Architectural Art of Ancient China. Taiwan: China Intercontinental Press 2002, S. 11f.

49 Vgl. J. Keith Wilson: Powerful Form and Potent Symbol: The Dragon in Asia. In: The Bulletin of the Cleveland Museum of Art, 77 (1990) H. 8, S. 286–323, hier S. 320.



Abb. 5: Mitsubishi's
»Spiral Escalator« im
Einkaufszentrum
»The Forum Shops«,
Caesars Palace,
Las Vegas, Baujahr
2004, Foto 2011.

deutlich, dass Architekt*innen diese spezielle Form der Rolltreppe aufgrund ihres »Wow-Faktors« bevorzugen und nicht wegen eines inhärenten Vorteils. Die Installation einer standardisierten Anlage kostet rund 900.000 US-Dollar, ungefähr das Vierfache der Kosten einer gewöhnlichen Rolltreppe.⁵⁰ Als einziger Hersteller der gekrümmten Rolltreppe mit Weltmonopol hat Mitsubishi Electric bis heute nur die überschaubar kleine Anzahl von etwa 120 Einheiten

⁵⁰ Vgl. Chunichi Shimbun: Special Mitsubishi Electric plan focuses on custom lifts for Asian venues. In: The Japan Times (15. August 2016). URL: <https://www.japantimes.co.jp/news/2016/08/15/business/corporate-business/special-mitsubishi-electric-plant-focuses-custom-lifts-asian-venues/> (17. Februar 2023).

weltweit ausgeliefert.⁵¹ Bei steigenden Energie- und Materialkosten wird der ›Spiral Escalator‹ vermutlich auch zukünftig vor allem in Einkaufszentren und Luxushotels Verwendung finden.

Zukunftsansichten

Spiralförmige und gebogene Rolltreppen haben von dem lange Zeit vergessenen Exemplar in einer Londoner U-Bahn-Station bis zum Blickfang im postmodern-luxuriösen Caesars Palace einen langen Weg hinter sich, der sowohl von technischen Fortschritten als auch von ästhetischem Wahrnehmungswandel begleitet wurde. Das starke Übergewicht der Form führt allerdings seit dem Ursprungsexemplar zu fertigungstechnischen Schwierigkeiten in der Produktion und kostspieligem Mehraufwand bei der Montage der aktuellen Modelle. Gerade durch den Konflikt zwischen technischen Potenzialen und gestalterischen Möglichkeiten, die die spiralförmigen Rolltreppen sehr deutlich widerspiegeln, bieten sie interessante Aspekte bei der Betrachtung von technischen Anlagen zur Beförderung von Personen oder Gütern, welche innerhalb der architekturgeschichtlichen Forschung noch relativ unberührt sind.

Der Einsatz von Rolltreppen und ihren Variationen spielt im Rahmen des Personenverkehrs in urbanen Räumen weiterhin eine wichtige Rolle. In zahlreichen Ländern setzt sich die Landflucht in die neuen Global- und Megastädte der Welt fort, was die architektonischen und infrastrukturellen Herausforderungen nicht schmälert. Das gleichzeitige Phänomen schrumpfender Städte überlagert zudem bestehende Entwicklungen, die es ebenfalls zu berücksichtigen gilt, wie zum Beispiel das Altern von Gesellschaften mit Blick auf Barrierefreiheit oder alltagstauglichen Assistenzlösungen für das selbstbestimmte Leben sowie andere, völlig neue Formen des urbanen Wohnens und Arbeitens. Auch im Hinblick auf die Digitalisierung in der Gebäude-technik werden enorme Chancen für vernetzte Transportlösungen geboten, die auch in puncto Sicherheit, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit tragfähig sein müssen. Besonders in der Fahrstufenbranche gibt es eine beachtliche Anzahl innovativer Studien, die Architekt*innen und Designer*innen weltweit beschäftigen. Aktuelle Experimente wie der frei formbare ›Levylator‹ von

51 Vgl. Mitsubishi Electric Corporation 2016 (Anm. 39).

der City University London, der sich in geraden Linien oder Kurven mit oder ohne Anheben und Absteigen bewegen kann, oder der israelische Prototyp des ›Helixator‹, der als erste Gesamtkonstruktion in Form der Doppelhelix mithilfe einer ›Monorail-Technologie⁵² produziert werden könnte, verdeutlichen diese Tendenzen.⁵³ Die Kombination aus der sich stetig entwickelnden Technologie und der ständigen Suche nach zukunftsfähigen Entwurfsideen in der zeitgenössischen Architektur wird möglicherweise weitere neuartige Formen der Mobilität hervorbringen, um die Vielzahl an Problemen der immer höheren Dichte des urbanen Raumes des 21. Jahrhunderts zu lösen. Die Spiralform der Rolltreppe bleibt für die meisten Stadtbewohner*innen heutzutage noch ein mechanischer Mythos. Für die künftige Generation von Architekt*innen und Stadtplaner*innen ist es jedoch denkbar, dass die Realisierung von automatisierten Brücken, Rampen, Gehwegen und vor allem hochflexiblen Fahrstellsystemen mit ungewöhnlichen ästhetischen Werten, einschließlich gerader, gekrümmter und spiralartiger Formen, möglich wird.

52 Als ›Monorail‹ (dt. Einschienenbahn) wird ein schienengestütztes Transportsystem beschrieben, das auf einer einzigen Schiene basiert, die gleichzeitig als Träger und Fahrweg dient. Vgl. dazu Adrian Gardner: *Monorails of the Early 20th Century*. Lydney: Lightmoore Press 2016, S. 12–15.

53 Die Kerntechnologie des ›Helixator‹ verwendet ein modulares Schienensystem mit einer einzigen Struktur in Form einer Einschienenbahn, eine Methode, die viele mechanische und strukturelle Vorteile bietet. Die Notwendigkeit, die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der äußeren und inneren Stufenketten zu kompensieren, die für frühere nicht-lineare Rolltreppenkonstruktionen typisch waren, entfällt direkt. Sowohl die Trägerstruktur der Maschinenschienen und der Installationsprozess vor Ort werden dadurch vereinfacht. Vgl. dazu Michel David: *Prototyping Helixator*. In: Christoph Gengnagel, Axel Kilian, Julien Nembrini u.a. (Hg.): *Rethinking Prototyping. Proceedings of the Design Modelling*. Berlin: Universität der Künste Berlin 2013, S. 559–572, hier S. 559–570.