

9

7054

F 2328

**Einfache Aufzüge zur Nachrüstung
in Einfamilienhäusern und im Geschößwohnungsbau**

14.10.1997

705,4¹⁰

1 Problemdefinition

Das qualitative Ziel einer barrierefreien Nutzung von Gebäuden und Wohnungen für alle Bewohnerinnen und Bewohner wird zukünftig an Bedeutung gewinnen. Diese Weiterentwicklung im Wohnungsbau ergibt sich einerseits aus den demographischen Daten der Bevölkerung, d. h. aus der sich verändernden Altersstruktur der Gesellschaft (so wird sich der Anteil der über 60jährigen Personen weiterhin deutlich erhöhen), andererseits durch die weitere Entwicklung vielfältiger Lebensstile, verbunden mit dem Wunsch und dem Erfordernis nach einer bequemen Wohnungsnutzung.

In der auf den gesamten Wohnungsbau ausgerichteten Planungsnorm DIN 18025-2 "Barrierefreie Wohnungen" [01] heißt es in 5.1 ausdrücklich:

"Der Hauseingang und eine Wohnebene müssen stufenlos erreichbar sein, es sei denn, nachweislich zwingende Gründe lassen dies nicht zu. Alle zur Wohnung gehörenden Räume und die gemeinschaftlichen Einrichtungen der Wohnanlage müssen zumindest durch den nachträglichen Einbau oder Anbau eines Aufzuges oder durch eine Rampe stufenlos erreichbar sein."

Ein wesentlicher Aspekt ist es daher, planerisch und baulich die entsprechenden Voraussetzungen in Ein- und Mehrfamilienhäusern zu schaffen, um später bei Bedarf oder Wunsch einen Aufzug nachrüsten zu können.

Erfaßt werden mit dieser Untersuchung ausschließlich Aufzüge, die bei 2 bis 4 Geschossen "freiwillig" eingebaut werden (sollen). Demgegenüber fordern die Landesbauordnungen i. allg. erst bei mehr als 5 Vollgeschossen einen Aufzug.

2 Vorschriften und Normen

Zahlreiche Vorschriften, Richtlinien und Normen regeln die Planung, die Konstruktion, den Einbau und den Betrieb von Aufzügen, wobei insbesondere der Sicherheitsaspekt eine wesentliche Rolle spielt. Zudem muß beachtet werden, daß die internationalen EG-Richtlinien zunehmend an Gewicht gewinnen.

3 Technische Planungsgrundlagen

Seil- und Hydraulikaufzüge

Art und Anordnung des Antriebs hängen gerade bei der Nachrüstung von Aufzügen primär von den Gegebenheiten des Gebäudes und der Nutzung ab, ferner von den Anforderungen, die sich aus der Verkehrsberechnung ableiten.

Für den Seilaufzug ist die Anordnung des Triebwerkraumes oben über dem Schacht die wirtschaftlich günstigste Lösung. Alle anderen Anordnungen ergeben eine Minderung des Gesamtwirkungsgrades und somit eine Erhöhung der Anschlußleistung des Antriebes. Diese Erhöhung kann bei oben nebenstehender Maschine bis zu 10 % und bei unten nebenstehender Maschine bis zu 20 % betragen. Hinzu kommt, daß bei mehrfacher Umlenkung der Seile infolge mehrerer Umlenkrollen die Biegewechselanzahl der Seile steigt und damit der Verschleiß beschleunigt wird.

Hydraulikaufzüge sind bei Nachrüstungen die Regel. Da der Fahrkorb nicht an Seilen hängt, sondern mit einem Hydraulikzylinder bewegt wird, bestehen im Schachtkopfbereich keine funktionellen Erfordernisse, der oft architektonisch störende, oberhalb des Schachtes angeordnete Triebwerksraum entfällt.

Bei hydraulischen Aufzügen wurde in der Vergangenheit häufig ein Heber mit Druckkolben zentral unter dem Fahrkorb (im Erdreich) angeordnet. Mit Zunahme der Anforderungen des Gewässerschutzes sind solche zentral angeordneten Heber heute nicht mehr sinnvoll und deshalb grundsätzlich zu vermeiden.

Mittlerweile gibt es dagegen eine ganze Reihe von anderen Lösungen. Dies ist der direkte Druckkolben nebenstehend für geringere Förderhöhen oder der indirekte Druckkolben. Hier können auch anstelle einstufiger Heber mehrstufige Teleskopheber eingesetzt werden. Weitere Lösungen sind Zugkolbenanordnungen sowohl direkt als auch indirekt, bzw. indirekt mit Ausgleichsgewicht oder ein an der Schachtdecke hängend eingesetzter indirekt wirkender Druckkolben. Bei allen diesen Lösungen ist die Leckölkontrolle und das Beseitigen von ausgetretenem Öl problemlos. Falls Wasser von außen in die Schachtgrube eintritt, ist eine fachgerechte Entsorgung möglich.

Treppenlifte

Dabei handelt es sich um Geräte, die fast ausschließlich in Eigenheimen installiert und - dem Treppenverlauf folgend - an einer Schiene geführt werden. Eine Norm für Treppenlifte ist nicht vorhanden.

Folgende Arten von Treppenliften sind möglich:

- Treppenlifte mit Rollstuhlplattform
- Treppenlifte mit Sitz
- Treppenlifte mit Stehplattform
- Treppenlifte mit Rollstuhl-Aufhängung
- Treppenlifte mit hängendem Sitz
- Mobile Treppensteiger

Zur optimalen Lösung beim Neubau oder bei einer Nachrüstung ist die Beratung anhand ausführungsfähiger Pläne oder direkt vor Ort immer wichtig, damit das passende Gerät gefunden und individuell ausgewählt werden kann.

Senkrechte Behindertenaufzüge

Senkrechte Behindertenaufzüge dienen ausschließlich zum Transport von Behinderten (Rollstuhlfahrer) und einer Begleitperson, eine Verschlüsselung ist deshalb grundsätzlich vorgeschrieben.

Die Aufzüge werden nach der Aufzugsverordnung und den "Richtlinien für Behinderten-Aufzüge" (VdTÜV Merkblatt 103) errichtet und betrieben. Sie dürfen ausschließlich in bestehende öffentliche und private Gebäude eingebaut werden. Die maximale Förderhöhe beträgt im öffentlichen Bereich 1,80 m, im Privatbereich können zwei aufeinanderfolgende Stockwerke miteinander verbunden werden (Ausnahmen sind möglich).

Seilaufzüge TRA 200 ohne Triebwerksraum

Die Weiterentwicklung der Aufzugstechnik hat zu neuen, interessanten Lösungen geführt.

- Axial-Synchronmotor im Schacht

Daß dieser Seilaufzug ohne Maschinenraum auskommt, liegt an der Anwendung eines neuen getriebelosen Axial-Synchronmotors. Dieser Motor läuft sehr langsam, hat ein hohes Drehmoment und kann daher auf das bisher obligatorische Untersetzungsgetriebe verzichten. Er ähnelt einer flachen Scheibe, die schmal genug ist, um in einem Standardaufzugsschacht hinter der Führungsschiene montiert zu werden.

- Antriebseinheit unter dem Fahrkorb

Neuartig ist auch dieses Konzept: Eine selbstangetriebene Personenkabine (maximal 8 Personen, 630 kg) bewegt sich an zwei freistehenden Aluminiumsäulen mit integriertem Laufprofil auf und ab. Der elektrische Antrieb unter der Kabine treibt zwei Reibräder an, die durch Federdruck an die Laufprofile gepreßt werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Aufzugsanlagen ist dies ein gebäudeunabhängiges, selbsttragendes System. Es ist nicht auf die statische Funktion des Aufzugsschachtes angewiesen und kommt ohne Maschinenraum und mit reduzierter Überfahrt aus.

4 Gebäudekosten barrierefreier Wohnungen

Als Planungsgrundlage für barrierefreie Wohnungen, die entweder bereits beim Neubau oder erst später bei einer Nachrüstung die einschlägigen Forderungen der DIN 18025-2 erfüllen, sind einige wesentliche Festsetzungen erforderlich.

Grundsätzlich ist eine stufenlose Zugänglichkeit des Erdgeschosses unabdingbar. Das bedeutet z. B. bei Zwei- bis Vierspännern eine Abkehr von der bisher verwendeten zweiläufigen Treppe, die zwischen Hauseingang und Erdgeschoß stets 5 bis 8 Stufen aufweist und damit für alle behinderten Nutzer eine schwer bzw. ohne Hilfe nicht zu überwindende Barriere darstellt. Alternative Lösungen sind die einläufige Treppe oder ein zusätzlicher stufenloser Gang neben der zweiläufigen Treppe. Diese oder andere Planungsmaßnahmen erfordern im Regelfall ein vergrößertes Bauvolumen und damit höhere Gebäudekosten, die dann allerdings eine zukünftige Nachrüstung von Aufzügen ermöglichen.

Einige exemplarische Lösungen werden im Schlußbericht ausführlicher erläutert und die Gebäudekosten durch Modellberechnungen quantifiziert (Musterberechnung siehe Anlage). Bezugsbasis ist stets ein 4geschossiger Zweispänner mit 90 m²-Wohnungen (MH 90). Die Varianten lassen jeweils den späteren An- oder Einbau eines Aufzuges zu. Zudem wird jede Lösung auch ohne Kellergeschoß berechnet.

Im Gegensatz zu Zwei- bis Vierspännern sind bei Innen- und Außengangshäusern im allgemeinen keine baulichen Vorkehrungen für die spätere Anordnung eines Aufzuges zu treffen. Bei Außengängen wird der Aufzugsschacht an geeigneter Stelle neben das Gebäude gestellt, bei Innengängen kann dies beispielsweise an einer freien Giebelseite des Gebäudes erfolgen.

Die mit den Modellberechnungen ermittelten Gebäudekosten für barrierefreie Wohnungen sind in der folgenden Abbildung zusammengefaßt und vergleichbar dargestellt.

	Mit Kellergeschoß		Ohne Kellergeschoß *	
	DM/WO	DM/m ² WF	DM/WO	DM/m ² WF
MH 90 Basislösung	170.100 (100 %)	1.884 (100 %)		
MH 90.1 Einläufige Treppe (Minimallösung Schacht außen)	+3.700 (+ 2,2 %)	+ 41 (+ 2,2 %)	- 8.500 (- 5,0 %)	- 93 (-5,0 %)
MH 90.2 Einläufige Treppe (Läng. Treppenraum Schacht außen)	+4.800 (+ 2,8 %)	+54 (+ 2,9 %)	- 7.400 (- 4,4 %)	- 81 (-4,3 %)
MH 90.3 Einläufige Treppe (Vorrüstung Schacht im Gebäude)	+6.100 (+ 3,6 %)	+78 (+ 4,1 %)	- 3.000 (- 1,8 %)	- 23 (-1,2 %)
MH 90.4 Zweiläufige Treppe (Seitlicher Gang Schacht außen)	+ 800 (+ 0,5 %)	+90 (+ 4,8 %)	-11.300 (- 6,6 %)	- 50 (-2,7 %)
MH 90.5 Zweiläufige Treppe (Schacht im Trepp- enaue)	+ 600 (+ 0.4 %)	+86 (+ 4,6 %)	- 9.700 (- 5,7 %)	- 25 (-1,3 %)

WO = Wohnung
WF = Wohnfläche

Preis-/Kostenstand 2/97 einschl. MwSt.
* einschl. der Gebäudekosten eines ebenerdigen Fahrradraumes mit
12.000 DM/Gebäude
1.500 DM/WO
17 DM/m²WF

Gebäudekostenvergleich MH 90 (Zweispänner)
Übersicht der Mehr- oder Minderkosten für barrierefreie Wohnungen

Dazu sind noch einige Hinweise wichtig:

- Zu unterscheiden sind Lösungen, bei denen die Nachrüstung des Aufzuges einschl. Schacht extern erfolgt, von solchen Lösungen, die den Schacht intern bereits vorge-rüstet haben. Das hat einen direkten Einfluß auf die zum jeweiligen Zeitpunkt zu in-vestierenden Kosten.
- Die Lösungen mit Kellergeschoß erfordern gegenüber dem Basistyp als nicht barriere-freien Zweispänner Mehrkosten von 42 DM/m²WF bis 90 DM/m²WF. Das ist eine überschaubare, kompensierbare Größenordnung.
- Sofern auf das Kellergeschoß verzichtet wird, lassen sich die Gebäudekosten um 23 DM/m²WF bis 93 DM/m²WF reduzieren. Gleichwohl ist der Nutzwert der Woh-nungen und des Gebäudes nicht eingeschränkt, denn gerade bei Gebäuden mit 3 oder 4 Wohngeschossen ist das Kellergeschoß überdimensioniert, die Abstell- und Zubehörräume können im Dachgeschoß (sofern zulässig) und in separaten Schup-pen gut untergebracht werden.
- Die baukonstruktiv und für die Nachrüstung einfachste Lösung bietet das Gebäude mit einläufiger Treppe (Minimallösung): wenig Umbau, Aufzugsschacht ist unab-hängig zu errichten.
- Die ungünstigste Lösung besteht bei der zweiläufigen Treppe mit seitlichem Gang: die Treppenkonstruktion wird aufwendiger, der Aufzugsschacht erfordert ein zusätz-lich vorgelagertes Podest. Ähnlich ist die Lösung mit dem Aufzugsschacht im Trep-penaug zu beurteilen.
- Als Größenordnung sind die Ergebnisse der Modellberechnungen für MH 90 auch auf sonstige Wohnungsgrößen übertragbar.
- Bei Innen- und Außenganghäusern sind bauliche Vorkehrungen im allgemeinen nicht zu treffen. Liegt das Erdgeschoßniveau deutlich über dem angrenzenden Ge-lände (> 1,0 m bis 1,50 m), muß der Aufzug als Durchlader vorgesehen werden.

5 Kosten von Aufzügen zur Nachrüstung

Vereinfachte Aufzüge nach TRA 1300

Vereinfachte Aufzüge nach TRA 1300 sollen auch zur Kostendämpfung beitragen. Da-her ist es wichtig, die wesentlichen Unterschiede zu Aufzügen nach TRA 200 festzu-stellen.

- Die Betriebsgeschwindigkeiten sind deutlich unterschiedlich. Während bei Treib-scheibenantrieb keine Beschränkungen erfolgen bzw. bei Hydraulik bis 1,00 m/s möglich sind, darf der vereinfachte Aufzug lediglich 0,20 m/s fahren. Kosteneinspa-rungen ergeben sich aus dem reduzierten Anschlußwert des Motors.
- Die Fahrkorbgrundfläche ist bei vereinfachten Aufzügen auf 1,10 m x 1,40 m be-schränkt. Das ist exakt das Maß, das für Rollstuhlbenutzer erforderlich ist. Die Be-schränkung führt daher nicht zu Nachteilen, bringt allerdings keine Kostenvorteile.

- Der obere Überfahrweg bei Treibscheibenantrieb ist bei vereinfachten Aufzügen um 0,35 m reduziert. Das verringert den Brutto-Rauminhalt des Gebäudes um ca. 1,30 m³, wenn die Schachtabmessungen von 1,60 m x 1,80 m mit einem Fahrkorb von 1,10 m x 1,40 m zugrunde gelegt werden. Bei sonstigen Antrieben kann der obere Überfahrweg sogar um 0,40 m reduziert werden. Bei Hydraulikantrieben gibt es kaum Unterschiede. Der obere Schutzraum bleibt mit 0,70 m bei beiden Aufzugstypen gleich groß.
- Der unterere Überfahrweg läßt sich mit vereinfachten Aufzügen um 0,20 m reduzieren. Der untere Schutzraum bleibt mit 0,50 m bei beiden Aufzugstypen gleich groß. Insgesamt läßt sich die Schachtgrubentiefe (bis zu 1,30 m bei TRA 200) auf etwa 0,20 m bis 0,30 m verringern, wie konkrete Planungen und Angebote von Aufzugsherstellern zeigen.
- Bei TRA 1300-Aufzügen kann auf einen Triebwerksraum ganz verzichtet werden, wenn die Technik des Aufzuges z. B. die Anordnung des Motors im Schacht selbst ermöglicht. Allerdings kann sich dabei die Schachtgrundfläche von 1,60 m x 1,80 m (TRA 200, 630 kg) auf 2,00 m x 2,00 m (TRA 1300, 630 kg) vergrößern, so daß sich der Rauminhalt bei 3 und 4 Geschossen insgesamt kaum verändert.

Bei aller Vielfalt der Lösungen sind zwei Bereiche zur Kosteneinsparung durch TRA 1300-Aufzüge zu beachten: Zum einen betrifft es die Aufzugstechnik selbst, die aufgrund der geringeren Beanspruchung preiswerter sein kann, zum anderen sind es die baulichen Konstruktionen, die geringere Gebäudekosten erwarten lassen.

Die prozentualen Einsparungen an Gebäudekosten mit 0,6 % bis 1,1 % für einen Zweispänner, 0,4 % bis 0,8 % für einen Dreispänner und 0,3 % bis 0,6 % für einen Vierspänner anhand von Modellberechnungen lassen erkennen, daß der Einbau eines Aufzuges nach TRA 1300 nur wenig "lohnt". Es mag andere Gründe geben, die dafür sprechen, z. B. die Vermeidung der relativ tiefen Schachtgruben für TRA 200-Aufzüge bis ca. 1,30 m oder die Tatsache, daß bei nachträglichem Einbau eine derart tiefe Grube gar nicht möglich ist.

Ein nennenswerter Vorteil von TRA 1300-Aufzügen liegt in verringerten Betriebskosten, die sich durch niedrige Anschlußwerte und weniger Stromverbrauch im laufenden Betrieb ergeben. Auch die "Überprüfungskosten durch Sachverständige" können sich nach Aussage eines Herstellers reduzieren.

Treppenlifte

Die Kosten von Treppenliften zeigen einen breiten Streubereich. Eine Übersicht bieten die folgenden Angaben für drei unterschiedliche Arten einschließlich Montage und TÜV. Dabei handelt es sich um unverbindliche Richtpreise (Stand 1995), die im konkreten Fall mit individuellen Gebäudebedingungen variieren werden. Durch Zusatzeinrichtungen wie Ausläufe oben und unten, Sicherheitsgurt, automatisch klappbare Schienenteile, Zusatzsteuerungen und Notrufmöglichkeit können weitere Kosten von 1.000 DM bis 5.000 DM entstehen.

• Treppenlift mit Sitz (Schienen an der Wand)		
Gerade Anlage mit 5 m Fahrweg	DM	21.000
Kurvenanlage mit 5 m Fahrweg	DM	23.000
Kurvenanlage mit 9 m Fahrweg	DM	28.000
• Treppenlift mit Sitz (Schiene auf der Treppe)		
Gerade Anlage mit 5 m Fahrweg	DM	14.000
¼ gewendelte Anlage bis 5 m Fahrweg	DM	22.000
180° gewendelte Anlage bis 7 m Fahrweg	DM	26.000
• Treppenlift mit Sitz oder Plattform (Schiene am Treppenauge)		
1geschossige gerade Anlage mit 2 Haltestellen	DM	30.000
1geschossige gewendelte Anlage mit 2 Haltestellen	DM	33.000
2geschossige Anlage mit 3 Haltestellen	DM	44.000
3geschossige Anlage mit 4 Haltestellen	DM	57.000

Bei Einbau in ein bestehendes Gebäude, d. h. bei Nachrüstung, ist zudem oft mit weiteren Arbeiten zu rechnen, die mit ca. 10 % bis 20 % - bezogen auf die zusätzlichen Liftkosten - veranschlagt werden sollten.

Senkrechte Behindertenaufzüge

Bei der Nachrüstung von senkrechten Behindertenaufzügen in Ein- und Mehrfamilienhäusern gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- Anordnung im Inneren des Gebäudes: entweder ist der Platz schon vorhanden - z. B. in einem Treppenauge - oder ein Raum/ ein Raumteil muß zur Installation "geopfert" werden. Das ist mit Abbrucharbeiten an Wänden und Decken verbunden.
- Anordnung außen am Gebäude: der erforderliche Platz ist im allgemeinen vorhanden, die Außenwand des Gebäudes muß an mindestens einer Stelle mit einer Tür durchbrochen werden. Innerhalb der Wohnung ist ein Zugangsbereich zu schaffen, der für weitere Nutzungen meist verloren geht.

Je nach Anordnung und Ausführung können sich erhebliche Mehrkosten ergeben, die allerdings die wesentlichen Voraussetzungen möglich machen, um das Gebäude auch als Rollstuhlbenutzer stufenlos und ohne fremde Hilfe benutzen zu können.

Folgende Richtpreise (einschl. MwSt., Stand 1995) können für den Aufzug selbst angesetzt werden:

Förderhöhe 1 m bis 2 m	DM	30.000 - 38.000
Förderhöhe 2 m bis 4 m	DM	38.000 - 47.000

Hinzu kommen die Kosten der baulichen Maßnahmen, die mit ca. 20.000 DM bis 30.000 DM im Regelfall sicher nicht zu hoch liegen.

6 Betriebskosten von Aufzügen

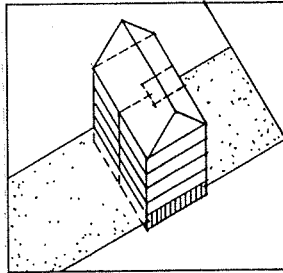
Die Betriebskosten von Aufzügen werden in Anlage 3/Nr. 7 der II. Berechnungsverordnung als "Kosten des Betriebs des maschinellen Personen- oder Lastenaufzuges" wie folgt beschrieben: "Hierzu gehören die Kosten des Betriebsstroms, die Kosten der Beaufsichtigung, der Bedienung, Überwachung und Pflege der Anlage, der regelmäßigen Prüfung ihrer Betriebsbereitschaft und Betriebssicherheit einschließlich der Einstellung durch einen Fachmann sowie die Kosten der Reinigung der Anlage".

Für den Nutzer setzen sich die Aufzugskosten allerdings insgesamt zusammen aus:

- 2 % jährlicher Abschreibung der Gebäudekosten (in der Grundmiete),
- 1,65 DM/(m²a) bzw. 0,14 DM/(m²Mo) Instandhaltung (in der Grundmiete),
- 0,20 DM/(m²Mo) bis 0,50 DM/(m²Mo) Betrieb (separate Betriebskosten).

Eine Tatsache bleibt gewiß: die stufenlose, barrierefreie Erreichbarkeit aller Wohngeschosse und Wohnungen muß mit einem bestimmten Betrag für die Betriebskosten bezahlt werden. Allerdings profitieren von einem Aufzug alle Nutzer eines Wohngebäudes - nicht nur die "Behinderten", sondern auch Familien mit Kindern oder Personen mit Transporten (Möbel, tägliche Einkäufe). Wertverbesserungen und Bequemlichkeiten sind jedoch auch in anderen Bereichen des täglichen Lebens nicht umsonst zu erhalten. Von daher sind 20 DM bis 35 DM je Monat und Wohnung eine Größenordnung, die - gerade infolge der Nutzwertverbesserung - akzeptiert werden kann.

Anlage: Gebäudekostenvergleich (Muster)
Variante: Einläufige Treppe (Minimallösung)
Mit Kellergeschoß



BASIS Zweiläufige Treppe EG auf + 1,30 m	
Code	MH 90
m ² WF	90,25
m ³ UR	431

VARIANTE Einläufige Treppe, EG stufenlos zugänglich mit Kellergeschoß	
Code	MH 90,1/1
m ² WF	90,25
m ³ UR	439

Code	
m ² WF	
m ³ UR	

■ DM/Wohnung

KG	24.000
EG/OG	122.500
Installationen	23.600
Σ	170.100

KG	26.200
EG/OG	124.000
Installationen	23.600
Σ	173.800

Variante	Differenz	Vergleich
	+ 2.200	+ 9,2 %
	+ 1.500	+ 1,2 %
	+ 0	+ 0,0 %
	+ 3.700	+ 2,2 %

Rundung ± 100

■ DM/m² Wohnfläche

KG	266
EG/OG	1.357
Installationen	261
Σ	1.884

KG	290
EG/OG	1.374
Installationen	261
Σ	1.925

Variante	Differenz	Vergleich
	+ 24	+ 9,0 %
	+ 17	+ 1,3 %
	+ 0	+ 0 %
	+ 41	+ 2,2 %

MH Mehrfamilienhaus
RH Reihenhaushaus
WO Wohnung
WF Wohnfläche
UR Umbauter Raum

Preis/Kostenstand 2/97
einschl. Mehrwertsteuer