

Elektroinstallationen für barrierefreie Lebensräume

Mobilität und Selbständigkeit durch elektrische Antriebe

G. Volz, Ehningen

Barrierefreiheit ist die Grundlage für Menschen jeden Alters, selbständig zu leben und ihre Wohnung auch im hohen Alter und bei Behinderung weitgehend ohne fremde Hilfe zu nutzen [1]. Darauf ist vor allem beim Gestalten und Ausführen von Zugängen und Bewegungsflächen in Gebäuden zu achten. Elektrische Antriebe helfen dabei, mögliche Barrieren zu verhindern. Im Beitrag werden verschiedene Einsatzmöglichkeiten behandelt.

1 Leistungsminderungen bei älteren Menschen

Ältere und pflegebedürftige Menschen sowie Menschen mit Behinderungen sind vielfach zusätzlich unsicherer, krankheits- und verletzungsanfälliger. Sie haben zu Recht ganz besondere Ansprüche an den Schutz und die Unversehrtheit ihres Wohnumfelds. In der Regel ist die Mobilität eingeschränkt, was eine natürliche Barriere für den Umgang mit anderen Menschen darstellt. Eine zunehmende Vereinsamung ist meist die Folge. Hilfsbedürftige Menschen müssen viel Zeit mit geduldigem Warten verbringen.

Mit zunehmendem Alter verändern sich die motorischen Fähigkeiten. Die Muskelmasse nimmt ab, die Muskelkraft sinkt und die Muskelausdauer lässt nach. Mit abnehmender Grob- und Feinmotorik können gezielte Bewegungsabläufe schwerer gesteuert werden.

2 Umfeldsteuerung¹⁾

Umfeldsteuerungen erlauben Menschen mit Behinderungen ihr wohnungsbezogenes Umfeld weitgehend zu kontrollieren. Damit kann die Selbständigkeit und die persönliche Sicherheit von Betroffenen erhöht und eine weitgehend eigenständige Lebensführung erhalten oder ermöglicht werden.

Zur Umfeldsteuerung werden Geräte oder Systeme zur Fernbedienung mittels drahtloser oder leitungsgebundener Signalübertragung genutzt, die aus Bedieneinheit, Signalauswertung und Empfängern bestehen.

Für Umfeldsteuerungen im Wohnbereich ergeben sich vielfältige sinnvolle Anwendungen, die mit Hilfe einer vorausschauenden Elektroinstallation leichter zu realisieren sind.

Autor

Dipl.-Ing. Günther Volz, Ingenieurbüro für Elektrotechnik & Lichttechnik, Ehningen.

2.1 Grundanforderungen

Öffnen und Schließen von Haustür und Wohnungseingangstür. Haus- und Wohnungseingangstür müssen vorbereitet sein für elektrische Antriebe (Stromanschluss, Leerdose für Schalter, Leerrohr).

Öffnen und Schließen von Fenstern. Je ein Fenster pro Raum muss vorbereitet sein für elektrische Antriebe (Stromanschluss, Leerdose für Schalter, Leerrohr).

Öffnen und Schließen von Rollläden. Rollläden müssen vorbereitet sein für elektrische Antriebe (Stromanschluss, Leerdose für Schalter, Leerrohr).

Neben der Gestaltung von Bewegungsflächen, Fluren und Rampen, haben Türen (deren Bedienung und Begehung) zentrale Bedeutung (Bilder ① und ②). Darüber hinaus sind auch Fensteröffnungssysteme Bestandteil barrierefreien Bauens (Bild ③).

2.2 Zugänge

Hauseingangstüren sollen, Garagentore hingegen müssen mit einer Öffnungsautomatik und mit kontrollierten Schließmitteln ausgerüstet sein.

Feuerschutzabschluss-Türen müssen eine der folgenden Funktionen haben:

- Feststellvorrichtung
- Freilaufanlage
- Öffnungsautomatik

Feuerschutzabschlüsse, die von Körperbehinderten bei aktivierter Schließung alleine begangen werden, müssen sich ohne Kraftaufwand öffnen lassen, wenn kein weiterer Rettungsweg zur Verfügung steht.

3 Elektrische Antriebe für Innentüren

3.1 Automatische Anschlagtüren

Die Antriebe werden bei einflügeligen Innentüren eingesetzt (Bild ①). Das Öffnen und Schließen der Türen erfolgen selbsttätig, berührungslose Ansteuerung, automatische Hinderniserkennung und Reversierung sind möglich.



① Elektrischer Antrieb für Drehtüren
(Quelle: Fa. Kepler)



② Elektrischer Antrieb für Drehtüren – oben liegende Anordnung
(Quelle: Fa. Geze)

Wird die Tür angesteuert, so öffnet sie automatisch und schließt nach einer gewissen Zeit wieder selbsttätig. Die Öffnungszeit ist zeitlich einstellbar (beispielsweise bis zu etwa 60 Sekunden).

3.2 Automatische Pendeltüren

Die Türflügel können in beide Richtungen automatisch geöffnet werden. Das Öffnen der Tür richtet sich nach der Seite der Ansteuerung, d. h. der Flügel schwenkt zur entgegengesetzten Seite.

Einstellungen wie „Daueroffen“ oder „Offenhaltezeit“ sind auch bei diesen Antrieben regelbar. Sicherheitssensoren – sowohl auf der Band- als auch auf der Bandgegenseite – verhindern bei entgegengesetzten Ansteuerungen die Gefährdung von Personen im Drehbereich der Tür. Die Ansteuerung kann auf verschiedenste Weise erfolgen (Sensor, Taster, Fernbedienung).

3.3 Automatische Schiebetüren

Im Eingangsbereich, als Windfanganlage oder zur Automation von Innentüren erfüllen automatische Schiebetüren wichtige Beiträge für barrierefreie Gebäude. Gleichzeitig bieten sie Lösungen zur Überwindung von großflächigen, schweren Türen. Außerdem können die Anforderungen an Flucht- und Rettungswege eingehalten werden. Die Türen lassen sich unauffällig in die Fassade integrieren.

Lineare Schiebetüren können durch Radar oder Infrarot-Sensoren angesteuert werden.

¹⁾ **Umfeldsteuerungen** ermöglichen es, von jedem Aufenthaltsort der Wohnung aus das Umfeld aktiv zu steuern, d. h. ein Fenster zu öffnen, eine Tür zu schließen, den PC zu bedienen oder das Licht einzuschalten.

Es sind aber auch andere Ansteuerungselemente einsetzbar, z. B. Großflächentaster, Fernbedienung, Zahlencodeschloss. Um die Tür sicher begehen zu können, werden im Durchgangsbereich Sicherheitslichtschranken auf einer Höhe von 0,20 m und 1,0 m eingesetzt. Seitenteile können durch integrierte Sensorik, Sicherungs- oder Schutzflügel abgesichert werden, um Gefahrenbereiche wie Quetsch- und Scherstellen zu vermeiden. Über Programmschalter sind Einstellungen und Optionen einzustellen, z. B. „Daueroffen“, „Nacht“, „reduzierte Öffnungsweite“, „Ladenschluss (One-Way)“.

3.4 „FreeSwing“-Freilauftüren

Diese Türen können ohne jeden Widerstand in Öffnungs- und Schließrichtung begangen werden. Die Freilauf- oder auch „Freeswing-Funktion“ kommt dadurch zu Stande, dass die Schließachse nach einmaligem Öffnen über die elektrohydraulische Feststellung in dieser Position gehalten wird. Ein Schließmoment muss somit nicht überwunden werden; der Schließer ist weder beim Öffnen noch beim Schließen der Türe zu bemerken. Im Brandfall schließt die Tür selbsttätig, um Brand- und Rauchschutzabschnitte zu sichern. Die Auslösung erfolgt durch den integrierten Rauchmelder. Der Begehkomfort wird dabei nicht eingeschränkt.



③ Fensterlüftungssystem mit nachrüstbarem elektrischen Fensterantrieb mit Handbetätigung, Fernbedienung und Sensor für automatische witterungsabhängige Steuerung

(Quelle: Fa. Belomo)



3.5 Servoantriebe

Servoantriebe öffnen Türen nicht vollautomatisch, sondern erleichtern kraftunterstützt das manuelle Öffnen der Tür. Dabei können Motorlaufzeiten von 3 bis 25 Sekunden eingestellt werden, so dass ausreichend Zeit bleibt, die „Barriere Tür“ zu

überwinden. Die Türen schließen danach wieder selbsttätig.

Der Antrieb wird üblicherweise über einen Sensor angesteuert, dessen Erfassungsbereich den Türgriff abdeckt. Dieser Sensor erkennt eine Näherung der Hand, woraufhin sich der Servo-Antrieb unverzüglich zur

Unterstützung des Öffnungsvorgangs einschaltet. Wird der Türgriff losgelassen, setzt der Antrieb im Gegensatz zu einem Vollautomatik-Antrieb seine Öffnungsbewegung nicht fort.

Alternativ zur sensorischen Erfassung kann die Ansteuerung auch direkt über den Türgriff mittels Schaltkontakt erfolgen. Die Funktionen bleiben identisch. Zweiflügelige Türen werden mit der integrierten Schließfolgeregelung in der richtigen Reihenfolge geschlossen – Brandschutz.

4 Ergänzende Türkomponenten

Türriegel sind elektrische Verriegelungselemente, die dann verwendet werden, wenn Elektro-Türöffner oder ein elektrisch steuerbares Schloß nicht eingesetzt werden kann. Bei diesen Riegeln wird der Verriegelungsbolzen durch einen Hubmagneten elektrisch entweder vorgeschlossen (Ruhestromausführung) oder elektrisch zurückgeschlossen (Arbeitsstromausführung). Türriegel finden in erster Linie Verwendung bei der Verriegelung von Maschinen- und Anlagentüren, aber auch bei Spezialtüren (z. B. Pendel- oder Schiebetüren), wo sie häufig als Sekundärverriegelung eingesetzt werden.

Bei Türriegeln mit integriertem Rückmeldekontakt kann der Verriegelungszustand überwacht oder auch andere Funktionen gesteuert werden, so dass beispielsweise eine Anlage nur anlaufen kann, wenn die betreffende Tür verriegelt ist.

Motorriegel bieten Schließ-Komfort durch elektromotorische Verriegelung. Mit Motorriegeln können Türen individuell geschaltet oder in Verbindung mit einer Zeitschaltuhr, aber auch über Schaltpulse, Türcode-Anlagen oder Zutritts-Kontroll-Systeme gesteuert werden.

In Verbindung mit einem Tür-Steuergerät oder einem Schleusentableau können unterschiedliche Schleusenarten konfiguriert werden.



4 Radar-Bewegungsmelder für automatische Türansteuerung

5 Schema Türsteuerung für Behinderten-WC
(Quelle: Fa. Geze) ▶



Motorriegel werden überwiegend dort eingesetzt, wo hohe Anforderungen an die Sicherheit gestellt werden und eine Fernüberwachung gefordert ist.

5 Ansteuerung von Türantrieben

Eine entscheidende Rolle beim Planen automatisch angetriebener Türen in barrierefreien Gebäuden spielt die Art der Ansteuerung. Erst durch die richtige Wahl des Ansteuerelements wird eine Automatiktür absolut barrierefrei. Der Schwenkbereich von Drehtüren kann insbesondere für Kinder, ältere Menschen, aber auch für gehbehinderte Menschen oder Personen mit Kinderwagen durch Sicherheitselemente abgesichert werden. Auch eine Absicherung von Quetsch- und Scherstellen durch entsprechende Sicherheitselemente ist vorzusehen. Beim Anpassen an die objektspezifischen Anforderungen sind ausschlaggebend:

- Personengruppen, welche die Tür begehen
- Frequentierung der Tür
- Gewünschter Begehkomfort
- Kosten
- Architektonische Zwänge
- Sicherheit beim Begehen

5.1 Drucktaster

Bei Drucktastern als Ansteuerelemente ist der Begehkomfort im Vergleich zu kontaktlosen Elementen etwas eingeschränkt. Insbesondere beim Öffnen von Drehtüren gegen die Begehungsrichtung wird meist eine kurze Wartezeit nötig, bis die Türe vollständig geöffnet ist. Vorteilhaft sind Taster bei Türen, an denen viele Personen vorbeilaufen. Hier verhindert ein Taster – im Gegensatz zu Bewegungsmeldern – das ungewollte Öffnen der Tür.

Großflächentaster lassen sich von Menschen mit mittleren motorischen Störungen gut betätigen.

Anordnung der Bedieneinrichtungen. Bei kraftbetätigten Türen muss der waagrechte

Abstand bei frontaler „Anfahrt“ mindestens betragen

- zwischen Bedienelement und Drehtür: bandseitig – 250 cm, bandgegenseitig – 150 cm
 - zwischen Bedienelement und Schiebetür: bandseitig u. bandgegenseitig – 150 cm.
- Die Regelhöhe (Achsmaß über OFF) des Bedienelements beträgt 85 cm. Es sind Abweichungen bis 105 cm zulässig (Ausnahme Türgriffe). Der seitliche Abstand zu Hindernissen muss 50 cm betragen.

5.2 Radar-Bewegungsmelder

Radar-Bewegungsmelder werden aufgrund der Bewegungsvorgänge aktiviert, die im Strahlungsbereich eine Reflexion verursachen. Die Detektion wird dann als Türöffnungssignal weitergegeben. Selbstüberwachende Melder überprüfen permanent ihre Funktionalität und stellen so sicher, dass die Tür bei Auftreten eines Fehlers öffnet. Spezielle Meldertypen sind richtungserkennend und unterscheiden zwischen einer Bewegung zur Tür hin und von der Tür weg. Die Türe wird nicht unnötig geöffnet. Dies ermöglicht z. B. eine kurze Öffnungszeit in Windfanganlagen.

5.3 Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder

Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder (PIR) unterscheiden sich von Aktiv-Infrarot-Bewegungsmeldern (AIR) dadurch, dass Passiv-Infrarot-Melder auf Bewegung im Zusammenhang mit Wärme reagieren, während Aktiv-Infrarot-Melder Personen und Gegenstände im Reflexionsprinzip kurzweiliger Infrarotstrahlung erfassen. Zu erfassende Objekte müssen einen Temperaturunterschied von $\pm 2^\circ\text{C}$ zur Umgebung aufweisen und sich zusätzlich mit mindestens 10 cm/s bewegen, damit der Passiv-Infrarot-Melder das Signal zum Öffnen der Tür auslöst.

5.4 Berührungslose Näherungstaster

Diese eignen sich besonders in folgenden Bereichen:

- Reinräume (OP-Saal usw.)
- Gastronomie
- Behindertenwerkstätten.

Vorteilhaft ist, dass der Taster nicht betätigt werden muss, eine Annäherung reicht hierbei, um die Öffnungsautomatik einer Tür zu aktivieren.

5.5 Zugschalter

Insbesondere zur Ansteuerung von Schiebetüren und Drehtüren sind Zugschalter geeignet. Durch eine Kette, an welcher gezogen werden kann, wird die Tür geöffnet. Der Einsatzbereich des Zugschalters liegt häufig in Garagen, Werkstätten, Lager- oder vergleichbaren Räumen.

5.6 Funkfernsteuerungen

Funkfernsteuerungen mit Handsender können Automattüren innerhalb einer Reichweite von max. 30 m öffnen, ohne dass die Tür mit einem Schlüssel freigeschaltet werden muss. Es sind 1-Kanal- oder 2-Kanalsender erhältlich. Ein Funkempfänger nimmt die Signale der Handsender auf (Bild 4).

5.7 Sprachsteuerung

Sprachgesteuerte Fernbedienungen erleichtern die Umfeldsteuerung für Menschen mit eingeschränkter Bewegungsfähigkeit erheblich. Gesprochene Befehle werden in Signale umgesetzt, die über Kabel, per Infrarot oder

Funk dafür vorgesehene Geräte steuern. Bereits nach kurzer Trainingsphase können die Geräte in jeder Sprache angesteuert werden. Damit können selbst Personen mit extrem hoher Querschnittslähmung telefonieren, Türen und Fenster öffnen, die Beleuchtung einschalten oder Fernseh-, Video- und HiFi-Geräte bedienen.

Über spezielle externe Schalter und Anschlussmöglichkeit von speziellen Sensoren, z. B. Saug-Blas-Schalter, Fußschalter oder großflächige Einzeltasten kann diese Fernbedienung auch von sprachbehinderten Menschen bedient werden. Helfende Personen können das Gerät über die beiden integrierten Tasten betätigen.

6

Sicherheitsfunktionen

6.1 Schutz des Schwenkbereichs

Der Schutz des Schwenkbereichs von Sensoren bei Türantrieb mit Taster oder Infrarot ist für die meisten Türen auch durch Nachrüstung möglich.

Terrassen- oder Balkontür. Die Steuerung der Terrassen- oder Balkontür erfolgt durch eine Steuereinheit mit integriertem Infrarotempfänger.

Durch Tastendruck an der Bedientastatur oder Infrarotbefehl entriegelt der Verriegelungsmotor durch Verschieben des Verriegelungsbeschlages die Tür. Nach dem Entriegeln öffnet der Drehtürantrieb die Tür für eine bestimmte einstellbare Zeit. Der Ansteuer-/Sicherheitssensor verhindert das Schließen der Tür, wenn sich im Schwenkraum ein Hindernis befindet. Nachdem sich die Tür wieder geschlossen hat, wird sie noch nicht verriegelt (Schutz vor Aussperren). Im unverriegelten Zustand kann die Tür von außen, durch Bewegung im Erfassungsbereich des Ansteuer-/Sicherheitssensor, geöffnet werden. Verriegelt wird die Tür erst nach Betätigen der Bedientastatur im Wohnungsinnen. Im verriegelten Zustand ist der Ansteuer-/Sicherheitssensor ohne Wirkung.

6.2 Türen für Behinderten-WCs

Türen für Behinderten-WCs werden mit einem Großflächentaster an der Außenseite des WCs automatisch geöffnet und schließen selbsttätig nach Ablauf der einstellbaren Offenhaltezeit. Sicherheitssensoren schützen Personen, die sich im Schwenkbereich des Türflügels befinden (Bild 5).

Durch Betätigung des ausgewiesenen Umschalters in der WC-Zelle deaktiviert der Be-

nutzer die Großflächentaster innen und außen. Des weiteren wird die „Besetzt“-Anzeige des äußeren Leuchtmelders aktiviert sowie die Kontrollleuchte am Umschalter. Die Tür kann in diesem Zustand weder durch Dritte, noch versehentlich durch den Benutzer geöffnet werden.

Ein bestromter²⁾ Türöffner verhindert das manuelle Öffnen der Tür von außen. Zum Verlassen des WCs betätigt der Benutzer wiederum den Umschalter; die „Besetzt“-Anzeige außen und die Kontrollleuchte innen erlöschen. Über Kontaktgabe am inneren Großflächentaster „Tür auf“ öffnet der Antrieb die Tür sofort.

Bei Stromausfall kann der Benutzer manuell durch Aufdrücken der Tür das WC verlassen, der Ruhestrom-Öffner ist entriegelt. Die Tür lässt sich auch bei bestromter Anlage von innen durch Betätigung des Türdrückers öffnen. In Notfällen kann per Schlüssel oder durch Betätigung des Not-Aus-Schalters die Tür von außen manuell geöffnet werden.

Der Einsatz liegt im Bereich einflügeliger Türen von Behinderten-WC's.

7 Tore im Freien mit elektrischen Antrieben

7.1 Hoftorantriebe

Hoftorantriebe (Bild 6a) bewegen Drehtore mit einer Flügellänge von bis zu 2 m und einem Torflügelgewicht von bis zu 200 kg. Die manuelle Einstellung der Endabschaltung kann bei einer intelligenten „Näherungsprogrammierung“ entfallen. Es genügt, den Motor



6 Elektrische Torantriebe

a) Hoftor-Antrieb (Fa. Axovia); b) Einbauschema Garagentor-Antrieb (Quelle: Fa. Elero)

mit der Funkfernbedienung anzuvisieren: Per Knopfdruck werden so die Endabschaltungen automatisch im „Selbstlernverfahren“ eingestellt. Neben der Zeitersparnis beim Einbau einer in die Antriebseinheit integrierten Elektronik kann die Beratungskompetenz der Fachkraft durch die eindrucksvolle Demonstration des Torantriebs unterstrichen werden. Die Bedienung soll mit Funkhandsender auf störungssicherer Frequenz erfolgen.

Zusätzlich können Antriebe – bei zweiflügeligen Anlagen – mit einer Gehförfunktion ausgerüstet werden. Sie sind für Tore mit Rechts- oder Linksanschlag einsetzbar. Eine Softlauf-Funktion sorgt für einen ruhigen, gleichmäßigen Lauf des Tores und ein leises, präzises Schließen. Die Schließautomatik ermöglicht zusätzliche Sicherheit; die Offenhaltezeit kann nach Belieben festgelegt werden.

7.2 Hinderniserkennung bei Garagentorantrieben

Insbesondere bei Garagentorantrieben (Bild 6b) werden Antriebe mit elektronisch geregelter Kraftmessung durch DPS (Dynamisches Power System) eingesetzt. Diese erkennen, wenn ein Hindernis den Schub blockiert. Sofort öffnet das Tor selbsttätig und gibt das Hindernis wieder frei.

Dies unterbindet nicht nur eine Beschädigung des Hindernisses, etwa des Pkws, sondern auch des Antriebes.

8 Elektrische Fensteröffnungssysteme

Öffnungsvorgänge von Fenstern können mit elektrischen Antrieben erleichtert werden. Oft sind Fenster durch ihre Lage und durch ihr Gewicht sehr schwer zu öffnen, insbesondere für Ältere, Behinderte oder Kinder. Oberlichter sind ohne Hilfsmittel häufig gar nicht zu erreichen und schwere Fensterflügel manuell kaum zu öffnen. Alle elektrischen Öffnungssysteme lassen sich über Taster/Umschalter betätigen. Ihre Positionierung kann auf die Bedürfnisse der Nutzer abgestimmt werden. Fensterflügel und Oberlichter können mit Hilfe von Öffnungssystemen leicht und bequem öff-

net werden. Leitern oder Podeste werden überflüssig. Entscheidend ist nur die barrierefreie Positionierung des Ansteuerelements, um bestmöglichen Komfort zu erreichen.

Oberlichtöffnungssysteme können in allen Varianten motorisch betrieben werden. Die Ansteuerung erfolgt über einen Umschalter oder Lüftertaster.

9 Fazit

Menschen mit Beeinträchtigungen sind durch gesellschaftliche Umstände zu Behinderten gemacht worden, weil ihnen Lebensmöglichkeiten genommen werden. Behindert ist also nicht der Mensch – sein Umfeld behindert ihn. Alle Barrierearten sollten schon während der Planung berücksichtigt werden. Was bereits im Planungsstadium berücksichtigt wird, verursacht oft nur erstaunlich geringe oder gar keine Mehrkosten.

Der vorliegende Entwurf der Richtlinie VDI 6008 „Elektrotechnik und Fördertechnik für Barriere freie Lebensräume“ gibt Planern und Bauherren Hilfestellung für Ausstattungsstandards in diesen technischen Fachbereichen. Um die Lebensbereiche von Menschen mit eingeschränkter Bewegungsfreiheit barrierefrei ausführen zu können, bieten elektrische Antriebe eine Fülle von Möglichkeiten.

Barrierefreie Bauten mit elektrotechnischen Antrieben erfüllen darüber hinaus keineswegs nur senioren- oder behindertenspezifische Ziele, sondern ermöglichen allen Gesellschaftsgruppen einen Alltag ohne Hindernisse.

Literatur

- [1] Volz, G.: Elektroinstallationen für barrierefreies Wohnen. Elektropraktiker, Berlin 59(2005)2, S. 106-108. ■

²⁾ **Bestromter Türöffner:** Durch Betätigung des ausgewiesenen Umschalters in der WC-Zelle deaktiviert der Benutzer die Großflächentaster innen und außen. Des Weiteren wird die „Besetzt“-Anzeige des äußeren Leuchtmelders aktiviert sowie die Kontrollleuchte am Umschalter. Die Tür kann in diesem Zustand weder durch Dritte, noch versehentlich durch den Benutzer geöffnet werden.