

WHITE PAPER

Ökoeffizienz und Aufzugmodernisierung

Mai 2009

Ökoeffizienz und Aufzugmodernisierung

INHALT

1. EINLEITUNG	3
2. GEBÄUDE, AUFZUGSANLAGEN UND ÖKOEFFIZIENZ	6
2.1 Gebäude und ihre Auswirkungen auf die Umwelt	6
2.2 Energieverbrauch von Aufzugsystemen	6
3. AUFZUGSTYPEN IM ÜBERBLICK	8
3.1 Hydraulische Aufzüge	8
3.2 Seilaufzüge	8
4. LÖSUNGEN ZUR STEIGERUNG DER ÖKOEFFIZIENZ DURCH EINE AUFZUGMODERNISIERUNG	9
4.1 Der Energieverbrauch im Standby-Betrieb – eine wichtige Größe	10
4.2 Energie sparende Beleuchtungslösungen	11
Option 1 – Intelligente Beleuchtungssteuerung	11
Option 2 - Effizientere Leuchtmittel	11
4.3 Energie sparende Antriebslösungen	12
4.3.1 Hydraulische Aufzüge im Vergleich mit Seilaufzügen	13
4.3.2 Getriebeaufzug im Vergleich mit getriebelosem System	13
4.3.3 Motor und Antriebsart	13
4.4 Energiebewusste Dimensionierung der Modernisierungslösung	14
4.5 Energieeinsparungen durch Rückgewinnung	14
4.6 Schachtrauchung	16
4.7 Indirekte Auswirkungen bei der Steigerung der Energieeffizienz von Aufzügen	16
5. ZUSAMMENFASSUNG	18
LITERATURHINWEISE	19

1. Einleitung

Der innerhalb von Gebäuden anfallende Energiebedarf macht heute ca. 40 % des weltweiten Energieverbrauchs aus; dabei können bis zu 10 % dieser Energie auf die im Gebäude eingesetzten Aufzüge entfallen. Man schätzt den Energieverbrauch der weltweiten Aufzugspopulation (rund 9,5 Millionen Anlagen) auf 18 TW/h pro Jahr – das entspricht der Produktionskapazität von 2 Kernkraftwerken.

Megatrends, wie das rasante Bevölkerungswachstum und die dynamische Urbanisierung sorgen für rasches Wachstum der in Betrieb befindlichen Aufzugsanlagen. Jährlich werden rund 450.000 neue Aufzüge in Verkehr gebracht.

Eine möglichst ökoeffiziente Aufzugstechnologie kann daher einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung des weltweiten Energieverbrauchs und entsprechend negativer Folgen für die Umwelt leisten.

In diesem Dokument wird beschrieben, wie sich negative Umweltauswirkungen durch Nutzung modernster Aufzugstechnologien minimieren lassen. So findet der Leser u. a. eine Untersuchung des Energieverbrauchs und der Umweltverträglichkeit aller innerhalb eines Aufzugs zum Einsatz kommenden Komponenten und Systeme, vom eingesetzten Antrieb und der elektrischen Versorgung bis hin zu Beleuchtung und Belüftung. Das Dokument betrachtet darüber hinaus auch den gesamten Lebenszyklus des Aufzugs – von der Planung entsprechend der Gebäudeanforderung bis zu Montage und Betrieb.

Dazu gehören auch anfallende Wartungsarbeiten und Modernisierungsmaßnahmen mit aktuellster Aufzugstechnologie, damit der Aufzug jederzeit mit größtmöglicher Effizienz betrieben werden kann. Am Ende steht der Austausch einer Altanlage inklusive einer möglichst umweltfreundlichen Verwertung bzw. Entsorgung.

Die weltweite Klimaveränderung ist heute eine der größten Bedrohungen für unseren Planeten und hat erhebliche Auswirkungen auf die Stabilität der Umwelt. Dabei sind die von Menschen produzierten Treibhausgase einer der wesentlichen Verursacher für die Erwärmung der Erdatmosphäre. Die Treibhausgasemissionen haben weltweit zwischen 1970 und 2004 um 70 % zugenommen.

Die Preise für Energie sind im 21. Jahrhundert sprunghaft angestiegen. Allein die Ölpreise sind dabei in den zurückliegenden Jahren auf bisher ungeahnte

Rekordwerte geklettert und die Energiepreise werden langfristig noch weiter steigen. Neben den negativen Umweltfolgen wird dabei gerade der steigende Energieverbrauch in den Entwicklungsländern für einen anhaltenden Preisdruck auf dem Energiesektor sorgen.

Die steigende Energie-Nachfrage resultiert in immer aufwändigeren Gewinnungsmethoden und erhöht – wie aktuelle Vorfälle am Beispiel der BP Bohrinself „Deep Water Horizon“ dramatisch demonstrieren – sowohl die Kosten wie auch das Umweltrisiko.

Heute sehen sich Unternehmen durch verschiedenste Interessengruppen in zunehmendem Maße dazu veranlasst, das Thema Umweltmanagement in den Fokus der eigenen Aktivitäten zu stellen und bei wichtigen Umweltthemen gemeinsame globale Ziele zu verfolgen. Dabei haben viele Unternehmen und Organisationen schon längst damit begonnen, die von ihnen erzeugte Umweltbelastung durch proaktives Verhalten auf ein Minimum zu reduzieren.

Ein umfassender Schutz der Umwelt erfordert eine nachhaltige Nutzung von Rohstoffen, Energie, Wasser und Boden, eine verbesserte Recyclingfähigkeit, längere Produkthaltbarkeit sowie geschlossene Materialkreisläufe.

Diese Trends haben zur Suche nach ökologischen, nachhaltigen Methoden der Herstellung und des Verbrauchs von Produkten geführt. Heute zweifelt niemand mehr daran, dass sich unternehmerischer Erfolg und der direkte Schutz der Umwelt miteinander vereinbaren lassen. Nach der Definition des Weltwirtschaftsrats für Nachhaltige Entwicklung (*World Business Council for Sustainable Development, WBCSD*) wird Ökoeffizienz erreicht, wenn Güter und Dienstleistungen preislich wettbewerbsfähig sind, menschliche Bedürfnisse befriedigen und Lebensqualität schaffen. Negative ökologische Auswirkungen und der Verbrauch von Ressourcen sollen dabei über den gesamten Lebenszyklus des Produktes hinweg auf ein Niveau verringert werden, das mit der geschätzten Tragfähigkeit der Erde vereinbar ist.

Die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Produktes ist bei der Bewertung der negativen Umweltfolgen von Produkten und Dienstleistungen von besonderer Wichtigkeit (siehe Abbildung 1). Dieser Lebenszyklusansatz beinhaltet die Bewertung der für die Fertigung eines Produktes einzusetzenden Rohstoffe, dessen Herstellung, Vertrieb, Nutzung, Wiederverwendung und Recycling sowie die Entsorgung am Ende des Produktlebens. Dabei spielen bei der Sicherstellung einer hohen Umweltfreundlichkeit von Produkten mit einem langen Lebenszyklus die Aspekte der Wartung und Modernisierung eine immens wichtige Rolle.

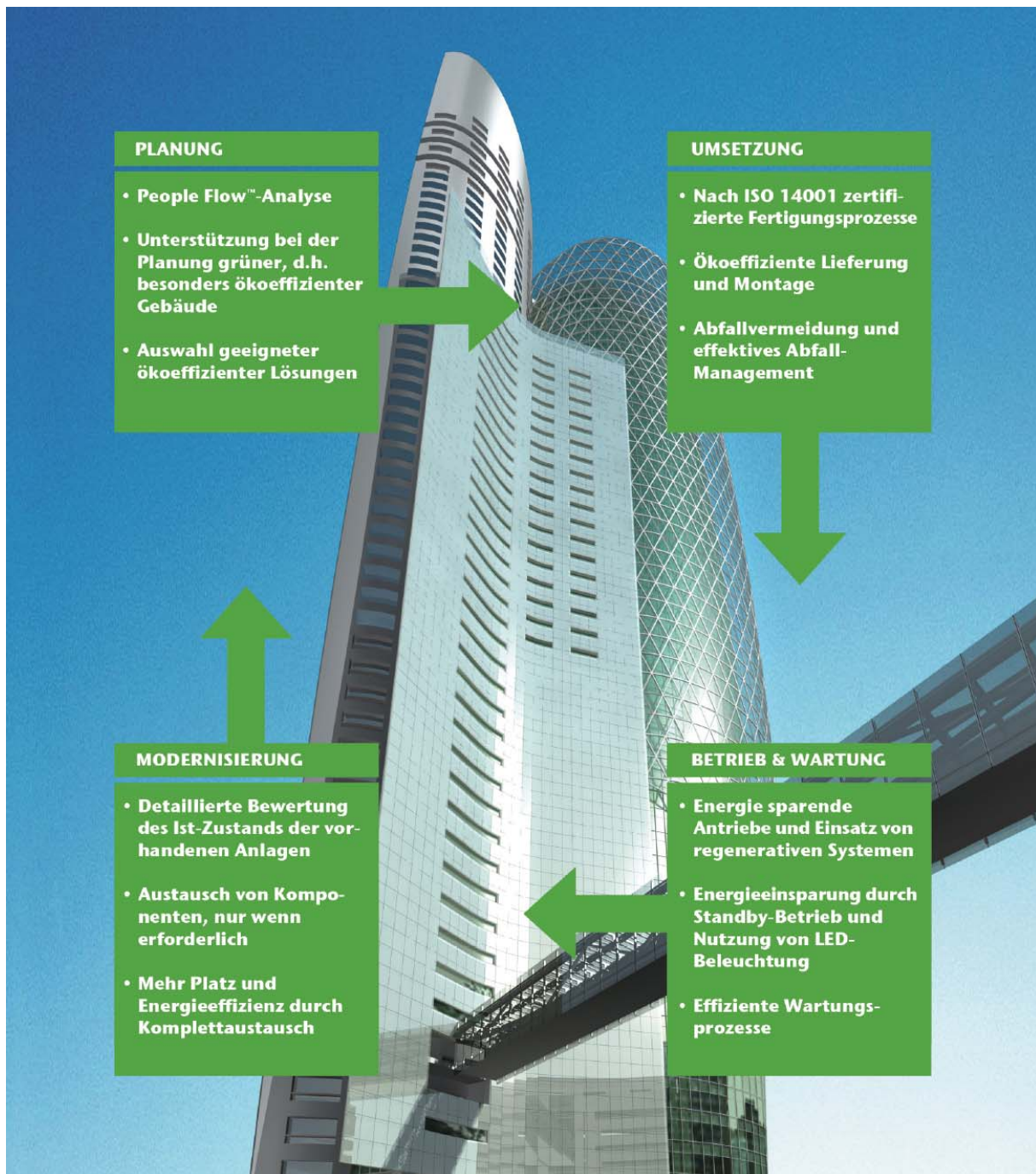


Abbildung 1. KONE-Lebenszyklusansatz für ein ökoeffizientes Unternehmen

2. Gebäude, Aufzugsanlagen und Ökoeffizienz

2.1 Gebäude und ihre Auswirkungen auf die Umwelt

Gebäude benötigen heute bis zu 40 % des weltweiten Energiebedarfs und das Baugewerbe expandiert kontinuierlich. Der Immobiliensektor verfügt darüber hinaus über das größte Einzelpotenzial zur Verbesserung der Energieeffizienz. Dabei könnte bis 2015 mehr als ein Fünftel des aktuellen Energieverbrauchs allein durch strengere Vorgaben für Neubauten bzw. durch umfangreiche Modernisierungsarbeiten an bestehenden Gebäuden eingespart werden.

Die steigende Anzahl so genannter *Green Building Councils* in allen Teilen der Welt belegt die enorme Wichtigkeit des Themas Ökoeffizienz für den Immobilienmarkt. Solche *Green Building Councils* bewerten die Energieeffizienz von Gebäuden und fördern die Nutzung umweltfreundlicher Bauverfahren.

Grüne Bauverfahren decken die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes ab – von seiner Planung und Errichtung bis hin zum späteren Betrieb, seiner Wartung und schließlich dem Abriss am Ende der Gebäudelebensdauer. Sie beinhalten beispielsweise auch die Materialien, die bei der Erstellung eines Gebäudes zum Einsatz kommen, und die Nutzung von Ressourcen wie Energie und Wasser während der gesamten Nutzungsdauer des Gebäudes.

2.2 Energieverbrauch von Aufzugssystemen

Ein nicht unerheblicher Anteil von bis zu 10 % des gesamten Energieverbrauchs von Gebäuden entfallen allein auf den Betrieb von Aufzügen. Entscheidend für die Höhe des Anteils ist die richtige Planung entsprechend der Gebäudenutzung. Die Schwankungsbreite dieses Prozentwerts hängt dabei von der verwendeten Aufzugstechnologie und dem jeweiligen Gebäudeprofil ab. Aufzugsanlagen werden in vielen Fällen auf die spezifischen Anforderungen des Kunden abgestimmt, so dass ihr Energieverbrauch beim Vergleich verschiedener Aufzugsanlagen Unterschiede aufweisen kann.

Die größten Auswirkungen auf die Umwelt resultieren aus dem Betrieb eines Aufzugs. Das höchste Potenzial für die Reduzierung negativer Umweltfolgen durch

die Anlage ergibt sich folglich schon bei der Entwicklung des Produktes und Planung einer möglichst optimalen Aufzulösung für das individuelle Gebäude.

Diese Planungsschritte umfassen dabei Elemente wie die Energie-Effizienz der Anlage, die Reduzierung von Ölverbrauch und CO₂-Emissionen sowie die Verringerung auftretender Lärmemissionen.

Vorhandene Altanlagen können die aktuellen Anforderungen an die Ökoeffizienz von Aufzugsanlagen nicht in ausreichendem Maße erfüllen. Im Rahmen von Modernisierungs-Maßnahmen lässt sich dabei die Energieeffizienz der Anlagen sowie ihre Umweltbilanz nachhaltig verbessern. Eine solche Modernisierung erhöht nicht nur die Leistung einer Altanlage, sondern verlängert auch die Gesamtlebensdauer des Aufzugs.

3. Aufzugstypen im Überblick

3.1 Hydraulische Aufzüge

Hydraulische Aufzüge nutzen zum Betrieb der Anlage einen Kolben, der den Aufzug per Hydraulikflüssigkeit nach oben drückt. Die Steuerung der Abwärtsfahrt der Kabine erfolgt über die Schwerkraft und ein Steuerventil, wenn das Hydrauliköl wieder aus dem Kolben herausfließt. Obwohl die Abwärtsfahrt somit zwar relativ wenig Strom benötigt, ist der Energiebedarf von Hydraulikaufzügen vergleichsweise höher als der von Seilaufzügen.

3.2 Seilaufzüge



In Seilaufzügen kommen Tragseile zum Einsatz, die über eine Treibscheibe geführt werden. Dabei hängt die Kabine an der einen und das entsprechende Gegengewicht an der anderen Seite des Seils. Die Treibscheibe wird von einem Motor angetrieben, und zwar entweder direkt (getriebeles) oder über einen Getriebeaufzug.

Bei einem Seilaufzug wird die Kabine vom Antrieb mit Hilfe von Tragseilen nach oben gezogen. Das Gewicht des Fahrkorbs zuzüglich eines Teiles der möglichen Nennlast wird über ein Gegengewicht am anderen Ende des Seils ausgeglichen. Die zu bewegendende Last wird somit gering gehalten.

Als besonders energieeffizient haben sich getriebeles Antriebsmaschinen mit Permanentmagneten erwiesen.

Der in der Abbildung dargestellte KONE EcoDisc® benötigt rund 50% weniger Energie als ein 2-touriger Antrieb eines herkömmlichen Seilaufzuges und bis zu 75% weniger Strom als ein Hydraulikaufzug vergleichbarer Tragkraft.

4. Lösungen zur Steigerung der Ökoeffizienz durch eine Aufzugmodernisierung

Vor dem Beginn einer Aufzugmodernisierung muss immer eine umfassende Analyse stehen. Hierbei tritt der tatsächliche Modernisierungsbedarf der Anlage zutage; auf Basis der gesammelten Informationen kann ein detaillierter Modernisierungsplan erstellt werden. Zur optimalen Umsetzung des analysierten Modernisierungsbedarfs sind verschiedene Lösungen denkbar – von der Erneuerung einzelner Komponenten über den Austausch der wesentlichen Aufzugskomponenten bis hin zu einem möglichen Komplettersatz des Altaufzugs.

Laut einem der führenden Aufzughersteller ist die Kompletmodernisierung der Anlage in vielen Fällen die energieeffizienteste Lösung und ermöglicht Einsparungen des Energieverbrauchs um bis zu 70 %. Mit modularer Modernisierung kann die Energieeffizienz einzelner Anlagenteile verbessert werden. Derartige modulare Lösungen können z. B. den Motor, die Signalisation, eingesetzte Steuer- und Regelsysteme oder die verwendete Antriebstechnologie betreffen. Mit ihnen können Energieeinsparungen – beispielsweise durch Reduzierung des Stromverbrauchs im Standby-Betrieb, Energie sparende Beleuchtungs- und Antriebslösungen oder durch Energierückgewinnung – erzielt werden. Diese Bereiche werden in den nachfolgenden Kapiteln genauer untersucht.

4.1 Der Energieverbrauch im Standby-Betrieb – eine wichtige Größe

Der Energieverbrauch des Aufzugs im Standby-Betrieb kann abhängig von Aufzugnutzung und -typ zwischen 25% und 80% des Gesamtenergieverbrauchs der Anlage ausmachen. Daher ist bei der Planung von Modernisierungsarbeiten und der Betrachtung der Energieeffizienz gerade der Standby-Bereich von besonderem Interesse.

Der Energieverbrauch der Aufzuganlage im Standby-Betrieb beruht auf einer Kombination verschiedener Teilfaktoren – einer davon ist die Kabinenbeleuchtung. Ist diese auch bei leerer Kabine und nicht genutztem Aufzug ständig aktiviert, geht viel Energie verloren. Eine Möglichkeit zur Verringerung des Energieverbrauchs besteht in der automatischen Lichtabschaltung im Standby-Betrieb. So kann die Kabinenbeleuchtung zum Beispiel zu einem vordefinierten Zeitpunkt nach der letzten Anforderung des Aufzugs automatisch deaktiviert werden. Bei der nächsten Anforderung des Aufzugs wird die Beleuchtung dann wieder automatisch eingeschaltet und der Fahrgast kann die Kabine sicher betreten.

Diese Abschaltmethodik lässt sich in identischer Weise auch bei der Kabinen-Entlüftung einsetzen. Allein durch Anwendung dieser beiden Energiesparoptionen – die Abschaltung von Kabinenbeleuchtung und -entlüftung bei unbenutztem Aufzug – lässt sich der Energieverbrauch dieser beiden Komponenten um bis zu 50 % reduzieren.

4.2 Energie sparende Beleuchtungslösungen

Jeder Aufzug muss über eine geeignete Kabinenbeleuchtung verfügen. Der Energieverbrauch der Beleuchtung lässt sich dabei im Wesentlichen über zwei verschiedene Optionen reduzieren.

Option 1 – Intelligente Beleuchtungssteuerung



beruht auf der Anwendung einer intelligenten Steuerung zur Deaktivierung der Kabinenbeleuchtung wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben. Diese Möglichkeit ist natürlich nicht nur auf den Innenbereich der Kabine beschränkt, sondern lässt sich auch auf die Gangbereiche in unmittelbarer Nähe zum Aufzug erweitern. Sobald der Aufzug in einer bestimmten Etage stoppt, schaltet die intelligente Beleuchtungssteuerung automatisch die Gangbeleuchtung des Zielstockwerks ein. Diese zusätzliche Lösung zur Einsparung von Energie beinhaltet zwar keine direkte Reduzierung des Energieverbrauchs des Aufzugs, führt aber dennoch zu einem niedrigeren Energieverbrauch des Gebäudes.

Option 2 - Effizientere Leuchtmittel

zur Einsparung von Energie basiert auf einer Nutzung von möglichst effizienten Leuchtmitteln mit einer langen Lebensdauer. Werden zum Beispiel statt der herkömmlichen Halogenlampen moderne LED-Spots verwendet, lässt sich damit allein bei der Beleuchtung eine Verringerung des Energieverbrauchs um bis zu 80 % realisieren.

LED-Lampen bieten dank ihrer wesentlich längeren Lebensdauer (bis zu 10x länger) im Vergleich zu normalen Halogenstrahlern auch einen aktiven Beitrag zur Abfallvermeidung. *LED-Spots ermöglichen im Vergleich zu herkömmlichen Halogenstrahlern eine Reduzierung des Energieverbrauchs um bis zu 80 %. Durch geringere Wärmeabgabe kommt es auch nicht zur Überhitzung der Kabine.*

4.3 Energie sparende Antriebslösungen

Antriebslösungen mit einer genau aufeinander abgestimmten Kombination aus Motor und Regelung bieten im Vergleich zu alter Hydrauliktechnologie beachtliche Potenziale zur Energieeinsparung. Modernste Lösungen nutzen in diesem Zusammenhang zum Beispiel einen getriebelosen Synchronmotor mit Permanentmagnet, der ohne Öl und Getriebe auskommt. Derart ausgestattete Aufzüge ermöglichen im Vergleich zu alten Seilaufzügen mit Getriebe eine Steigerung der Energieeffizienz um bis zu 40 % und verglichen mit Hydrauliklösungen sogar um bis 60 %.

Spezifikation	Hydraulisch	Seilaufzug mit zwei Geschwindigkeiten	Kone MonoSpace*
Geschwindigkeit (m/s)	0,63	1,0	1,0
Nennlast (kg)	630	630	630
Motorleistung (kW)	11	5,5	3,7
Hauptsicherung (A)	50	35	16
Energieverbrauch (kWh/J)	7000	5000	1535
CO ₂ -Bilanz (kg CO ₂ /Jahr)	2090	1550	745
Ölbedarf (l)	200	3,5	0
Thermische Verluste (kW)**	3,8	3,0	0,8
Gewicht der Aufzugmaschine (kg)	650	430	230
Maschinenraum (m ²)	5	12	0

Abbildung 2. Vergleich zwischen verschiedenen Aufzugssystemen.

Berechnungsbasis für KONE MonoSpace: 200.000 Anfahrvorgänge/Jahr.

*) mit Energiesparoptionen

***) 180 Anfahrvorgänge/h

4.3.1 Hydraulische Aufzüge im Vergleich mit Seilaufzügen

Hydraulische Aufzüge können betreffend Energieeffizienz nicht mit anderen Aufzugssystemen konkurrieren. Bei hydraulischen Aufzügen wird die Energie in der Regel beim Heben der Kabine als potenzielle Energie gespeichert und beim Abwärtsfahren als Wärme abgegeben.

Bei Seilaufzügen dient das Gegengewicht zur Einsparung von Energie, da die Antriebsmaschinerie nicht das kombinierte Gesamtgewicht aus dem Eigengewicht der Kabine, dem Gewicht der Fahrgäste und anderer Lasten heben muss, sondern nur die Gewichts Differenz.

4.3.2 Getriebeaufzug im Vergleich mit getriebelosem System

Das Antriebssystem kann entweder als Variante mit Getriebe oder als getriebeloses System ausgelegt sein. Seilaufzüge mit Getriebe nutzen zur Steuerung der Kabinenbewegung ein Getriebe, wobei die Treibscheibe am Getriebeausgang angebracht ist. Bei getriebelosen Seilaufzügen ist die Treibscheibe direkt mit dem Motor verbunden.

Im Vergleich zu einem konventionellen Antrieb mit Getriebe lassen sich Verluste auf der Antriebsseite durch Einsatz einer getriebelosen Variante reduzieren. So führt allein schon der Austausch eines Getriebeaufzugs gegen ein getriebeloses System im Rahmen durchgeführter Modernisierungsarbeiten zu einer erheblichen Steigerung der Energieeffizienz – selbst wenn der Hauptgrund für eine solche Maßnahme eher in einer gewünschten Verringerung der Maschinenabmessungen zu suchen ist. Die getriebelose Auslegung bietet darüber hinaus häufig den Vorteil einer Reduzierung auftretender Vibrationen und damit mehr Fahrkomfort für die Passagiere.

4.3.3 Motor und Antriebsart

Der Wirkungsgrad des eingesetzten Motors hat große Auswirkungen auf die Energieeffizienz des Aufzugs. Motoren, die sich für einen Einsatz in Seilaufzügen eignen, können Gleichstrom-, Wechselstrom-Asynchron- sowie Wechselstrom-Synchronmotoren sein. Gleichstrommotoren lassen sich leicht regeln und bieten einen erhöhten Fahrkomfort; sie sind jedoch relativ teuer und erzeugen stärkere

Betriebsgeräusche. Wechselstrom-Asynchronmotoren haben keinen besonders hohen Leistungsfaktor und ihr Wirkungsgrad liegt bei unter 70 %.

Durch die ständige Weiterentwicklung der verfügbaren Magnetmaterialien werden moderne Aufzugssysteme in zunehmendem Maße mit Synchronmotoren mit Permanentmagnet ausgerüstet, die z. B. aufgrund des hohen Wirkungsgrades ein beeindruckendes Energiesparpotenzial bieten.

Bei den verwendeten Antriebssystemen handelt es sich um technische Lösungen zur Versorgung des Antriebsmotors mit Energie und Steuerung seiner Geschwindigkeit. Die meisten modernen Antriebseinheiten sind als Regelung mit variabler Spannung und Frequenz ausgelegt, wobei die Steuerung der Aufzugsgeschwindigkeit über Spannung und Frequenz erfolgt.

Antriebssysteme mit variabler Frequenz stellen bei jeder Drehzahl ein fast sinuswellenförmiges Signal sowie ein über den gesamten Drehzahlbereich praktisch konstantes Drehmoment zur Verfügung.

4.4 Energiebewusste Dimensionierung der Modernisierungslösung

Bei der Planung und Festlegung einer möglichst energieeffizienten Modernisierungslösung gilt es, die Art und Nutzung des betreffenden Gebäudes im Vorfeld genau zu berücksichtigen. Auch Lage und Nutzungsmuster der eingesetzten Aufzüge spielen bei der Findung der jeweils bestgeeigneten Modernisierungslösung eine wichtige Rolle.

Werden in diesem Zusammenhang zum Beispiel Antrieb oder Kabinengröße überdimensioniert, kann die Energieeffizienz des Aufzugs niemals optimal sein.

4.5 Energieeinsparungen durch Rückgewinnung

Ein regenerativer Antrieb speist vorhandene Energie als Elektrizität ins Netz zurück. Regenerative Lösungen können die Energieeffizienz eines Aufzugs erheblich verbessern; dabei lassen sich bis zu 35 % der vom Aufzug aufgenommenen Gesamtenergie zurückgewinnen.

Da die eingesetzten Gegengewichte bei Seilaufzügen üblicherweise so viel wie eine leere Aufzugkabine plus ca. 50 % ihrer Maximallast wiegen, wird überschüssige Energie erzeugt.

Bei der Aufwärtsfahrt eines vollbesetzten Aufzugs und Abwärtsfahrt der leeren Kabine wird die Energie zum Heben der Gewichts Differenz zwischen dem leeren Aufzug und seiner Gegengewichte benötigt.

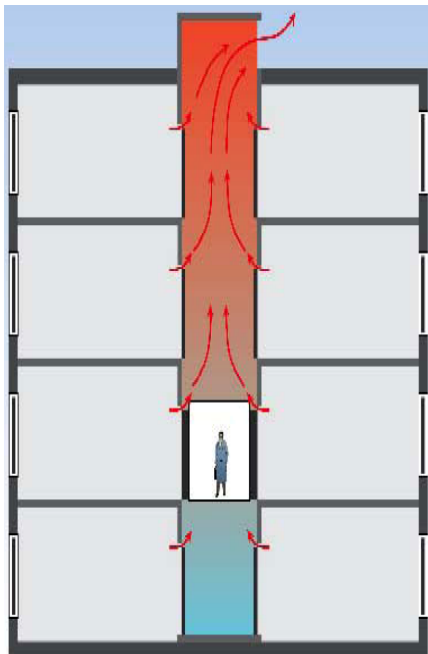
Umgekehrt entsteht bei der Abwärtsfahrt einer voll beladenen Aufzugkabine und Aufwärtsfahrt einer Leerkabine potenzielle Energie. Diese potenzielle Energie geht als beim Bremsvorgang abgegebene Wärme verloren, wenn sie nicht als elektrische Energie zurück gewonnen werden kann.

Regenerative Systeme gewinnen diese überschüssige Aufzugsenergie zurück und wandeln sie in Elektrizität um, die beispielsweise zur Beleuchtung des Gebäudes eingesetzt werden kann. So gibt es auch Musterlösungen, bei denen das Gegengewicht bzw. die Aufzugkabine den Aufzug beschleunigen und die Antriebseinheit als Generator dient, der die aufgenommene Energie ins System zurückspeist.

Die Menge der zurückgewonnenen Energie und das realisierbare Einsparpotenzial hängen vom Wirkungsgrad der eingesetzten Aufzuglösung ab; so haben auch die in Kapitel 4.3.2 bereits erwähnten Zahnradverluste in Getriebeaufzügen entsprechend negative Auswirkungen auf die erreichbaren Energieeinsparungen durch Rückgewinnung bzw. verhindern eine Rückspeisung aus konstruktiven Gründen.

Die seit 1962 in Betrieb befindlichen Expressaufzüge des Wiener Donauturmes erhielten im Zuge der Modernisierung im ersten Halbjahr 2010 regenerative Antriebseinheiten. Die durchgeführte Messung der Energieeffizienz bescheinigt dem Betreiber Energieeffizienzklasse A. Die Energieersparnis liegt bei rund 50%.

4.6 Schachentrauchung



Der Schacht ist zwar nicht Bestandteil des Aufzuges, jedoch soll er an dieser Stelle aus energietechnischer Perspektive nicht unerwähnt bleiben. Zu leicht könnte andernfalls ein wesentlicher Faktor der Energieeffizienz von Gebäuden übersehen werden.

Bauvorschriften fordern, dass am oberen Ende jedes Aufzugsschachtes eine permanente Öffnung vorhanden ist, über die im Brandfall Rauch und toxische Brandgase nach außen abgeführt werden.

Gleichzeitig soll über diese Entrauchungsöffnungen die, für den Betrieb notwendige, Luftqualität innerhalb des Schachtes gewährleistet werden.

Über diese Öffnung entweicht in der Heizperiode permanent und in erheblichem Ausmaß, durch Heizen erwärmte Luft aus dem Gebäude. In einem durchschnittlichen sechsgeschoßigen Gebäude kann der Energieverlust zwischen 10.000 kWh und 15.000 kWh ausmachen.

Im regulären Betrieb gibt es allerdings keinen Grund, diese Öffnungen nicht wenigstens temporär zu schließen. Zu Lüftungszwecken und zur gezielten Wärmeableitung kann die Rauchabzugsöffnung z.B. durch eine Zeitschaltuhr oder durch entsprechende Sensorik gesteuert werden. Ein Rauchgassensor sorgt im Brandfall für gezieltes Öffnen der Schachentrauchung. Hier kann mit einer relativ einfachen Maßnahme eine signifikante Steigerung der Energieeffizienz realisiert werden.

4.7 Indirekte Auswirkungen bei der Steigerung der Energieeffizienz von Aufzügen

Die oben genannten Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz von Aufzugsanlagen beziehen sich auf die direkt realisierbaren Einsparungen aufgrund der höheren Effizienz. Darüber hinaus unterstützt die Modernisierung von Aufzügen aber auch eine Steigerung der Ökoeffizienz durch verschiedene indirekte Effekte.

Bei einer herkömmlichen Aufzugsanlage wird die Bremsenergie des Systems in Wärme umgewandelt. Die Schachttemperatur muss gemäß EN 81 zwischen +5°C

und +40°C liegen. Um diese Temperaturspanne sicherzustellen muss der Schacht unter Umständen über eine Klimaanlage oder Heizung verfügen. Durch den Austausch einzelner Aufzugskomponenten bzw. der Gesamtanlage gegen eine energieeffizientere Lösung, die weniger überschüssige Wärme an das Gebäude abgibt, kann der Energieverbrauch der Klimatisierung gesenkt werden.

Seilaufzüge erfordern im Vergleich zu hydraulischen Aufzügen wesentlich geringere Ölmengen. Damit sinkt zum einen natürlich der Ölverbrauch, zum anderen wird das Risiko einer Verschmutzung der Umwelt durch Ölleckagen vermieden.

Der Gesamteffekt einer Aufzugsmodernisierung auf die erreichbare Ökoeffizienz umfasst somit wesentlich mehr als nur den direkten Energievorteil, der sich z. B. aus dem Austausch des Antriebs durch eine energieeffizientere Lösung ergibt.

Jede Aufzugmodernisierung bietet aber noch weitere wichtige Zusatznutzen, die über die reine Steigerung der Energieeffizienz hinausgehen. Abhängig vom Umfang der durchgeführten Modernisierungsarbeiten lassen sich weitere Vorteile z. B. bei der Zugänglichkeit, Sicherheit, Ästhetik und Leistung des Aufzugs erreichen.

5. Zusammenfassung

Altanlagen können aktuelle Anforderungen an die Ökoeffizienz von Aufzügen nicht erfüllen. Dieses Dokument hat aufgezeigt, wie sich im Rahmen einer Modernisierungs-Lösung negative Umweltfolgen, die aus dem Betrieb eines Aufzugs resultieren können, minimieren lassen.

Eine Modernisierung erhöht nicht nur die Leistungsfähigkeit und Sicherheit einer bestehenden Anlage, sondern verlängert auch die Gesamtlebensdauer des Aufzugs. Dabei können einzelne Teilkomponenten im Rahmen eines modularen Modernisierungspakets ausgetauscht oder auch die Gesamtanlage ersetzt werden.

Die in diesem Dokument vorgestellten Modernisierungsoptionen umfassen Energie sparende Aufzulösungen mit getriebelosen und ölfreien Synchronmotoren mit Permanentmagnet, unterschiedlichen Beleuchtungslösungen inklusive einer Verwendung von LED-Spots, regenerativen Antriebssystemen sowie einer Nutzung von Standby-Schaltungen für Aufzugsbeleuchtung und Kabinenentlüftung.

Wie in dieser Unterlage vorgestellt, stehen verschiedene Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz eines Aufzugs zur Verfügung. Neben den direkten Vorteilen bietet die Aufzugmodernisierung auch eine Steigerung der Ökoeffizienz durch verschiedene indirekte Effekte.

KONE hat es sich zum Ziel gesetzt, den Energieverbrauch seiner Volumenprodukte im Vergleichszeitraum von 2006 bis zum Jahr 2010 um 50 % zu senken.

Literaturhinweise

Bernstein, Lenny et al. 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report*. An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Bericht verfügbar unter: http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar4/syr/ar4_syr.pdf

Dr.-Eur.Ing. Gina Barney, PhD, MSc, BSc, CEng, FIEE. Towards low carbon lifts. <http://www.cibseliftsgroup.org/>

Elevator World 5/01/96 Lift Power Consumption. <http://www.elevatorworld.com/magazine/archive01/9605-001.htm>

E-News zu Energy Design Resources. 2001. How to Keep Energy Consumption in Elevators "Going Down". Ausgabe 20, 13. April 2001.

Europäische Kommission. http://ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm 30.5.2008.

Richtlinien zur Steigerung der Energieeffizienz bei Aufzügen und Rolltreppen. EMSD. http://www.emsd.gov.hk/emsd/e_download/pee/Guidelines_on_Energy_Efficiency_of_LiftnEsc_Installations_2007.pdf

<http://www.managenergy.net/products/R210.htm>

Nipkow, Jürg; Schalcher, Max. 2006. *Energy consumption and efficiency potential of lifts*. Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E., Zürich; Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur.

Sachs, Harvey M. 2005. *Opportunities for Elevator Energy Improvements*. Aus der White-Paper-Serie des ACEEE (American Council for an Energy-Efficient Economy).

United Nations Global Compact. <http://www.unglobalcompact.org/> 30.5.2008.
World Business Council for Sustainable Development <http://www.wbcsd.org>
30.5.2008

World Green Building Council <http://www.worldgbc.org/> 30.5.2008