

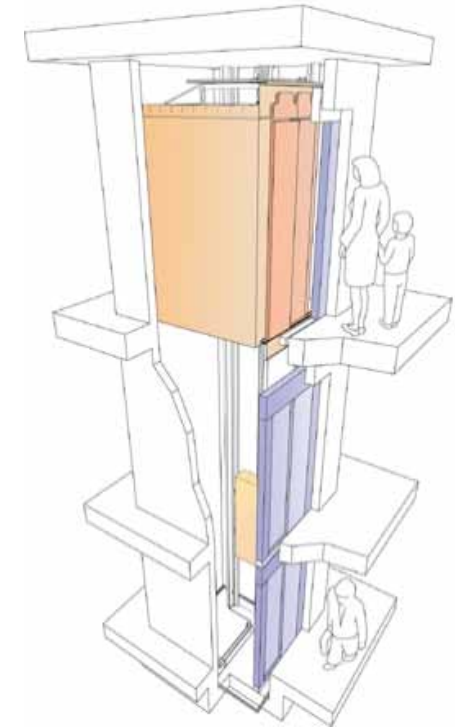
Umweltfreundliche Beschaffung von Personen- und Lastenaufzüge (neue und modernisierte Aufzüge)

Schulungen zu neuen
Leistungsblättern der VwVBU

Markus Blepp

Berlin, 18.11.2015

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt



Agenda

- 1** Hintergrund Aufzüge
- 2** Leistungsblatt: Allgemeines
- 3** Leistungsblatt: Umweltschutzanforderungen
- 4** Leistungsblatt: Berechnung der Lebenszykluskosten

Hintergrund – Marktübersicht (Stand 2011)

- Aufzugsbranche, bedeutender Wirtschaftszweig in Deutschland
- Neuanlagenbau, die Modernisierung, Montage, Service und Reparatur
- ca. 680.000 Aufzugsanlagen in Deutschland
- ca. 12.000 Neuanlagen pro Jahr (d.h. ca. 2% des Anlagenbestandes)
- Sehr langlebige Industriegüter (20 - 40 Jahre)
- KMU's ca. 40% Marktanteil
- Verbände (VDMA - Fachverband Aufzüge und Fahrtreppen; VFA Interlift-Verband für Aufzugstechnik e.V.; VmA - Vereinigung mittelständischer Aufzugsunternehmen e.V.)
- Verteilung nach Gebäudetypen
 - ca. 45% Wohnungsbau, ca. 38% Wirtschaftsbau, ca. 10% Sozialeinrichtungen, ca. 7% Industrie

Hintergrund - Energieeffizienz

- Jährlicher Stromverbrauch liegt in einer Größenordnung von insgesamt **2,2 – 4 TWh pro Jahr** (Aufzugsbestand)
- Je nach Nutzungshäufigkeit und Einsatzzweck entfallen ca. **40 – 70%** des Verbrauchs auf den Stillstand.
- Wesentliche Verursacher im Stillstand: Fahrkorbbeleuchtung, die Anzeigeelemente, der Frequenzumrichter, der Türantrieb sowie die Aufzugssteuerung.

Hintergrund – orientierende Ökobilanz

Jahresstromverbrauch [in kWh/a] für verschiedene Nutzungskategorien und Aufzugsspezifikationen

Energieeffizienzklassen	Nennlast kg	Geschwindigkeit m/s	Nutzungskategorien				
			1 0,2h	2 0,5h	3 1,5h	4 3h	5 6h
A	630	1	527	661	1.106	1.774	3.110
		1,6	583	800	1.523	2.608	4.779
B	630	1	1.008	1.205	1.864	2.853	4.829
		1,6	1.091	1.414	2.490	4.104	7.333
C	630	1	1.946	2.237	3.207	4.662	7.572
		1,6	2.071	2.550	4.146	6.540	11.327
D	630	1	3.788	4.213	5.632	7.760	12.015
		1,6	3.975	4.683	7.040	10.576	17.648

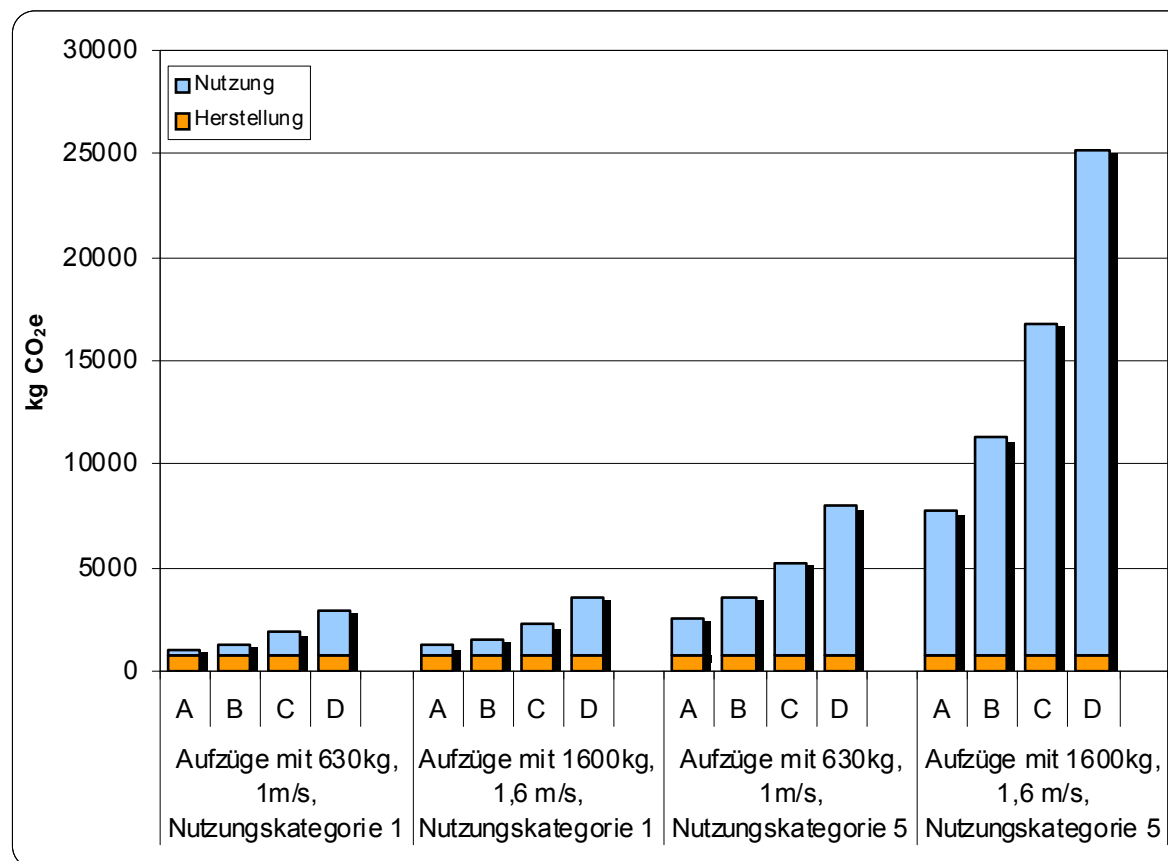
Energieeinsparung von 3.261 kWh oder 86%

A	1600	1	670	1.018	2.177	3.915	7.393
		1,6	811	1.371	3.236	6.035	11.631
B	1600	1	1.222	1.741	3.470	6.065	11.253
		1,6	1.434	2.271	5.060	9.243	17.611
C	1600	1	2.267	3.040	5.616	9.480	17.208
		1,6	2.585	3.835	8.000	14.248	26.745
D	1600	1	4.270	5.418	9.245	14.987	26.469
		1,6	4.746	6.610	12.821	22.139	40.774

GWh/a Neuanlagen	Energieeffizienzklasse		
	A	B	C
NK 2	7,9	14,5	26,8
NK 3	13,2	22,4	38,5

Hintergrund – orientierende Ökobilanz

Einfluss der Herstellung auf die gesamten Umweltauswirkungen hier am Beispiel des GWP für ausgewählte Aufzugsbeispiele



Agenda

- 1** Hintergrund Aufzüge
- 2** Leistungsblatt: Allgemeines
- 3** Leistungsblatt: Umweltschutzanforderungen
- 4** Leistungsblatt: Berechnung der Lebenszykluskosten

Leistungsblatt: Allgemeines – Scope

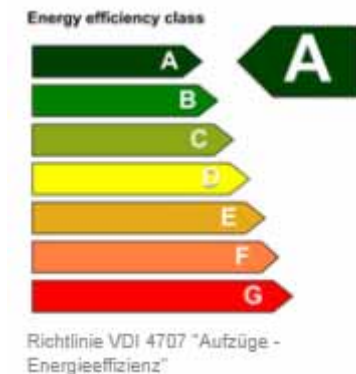
Zu Personen- und Lastenaufzüge gehören alle Arten von (Seil –oder Hydraulikaufzüge, Aufzüge mit oder ohne Triebwerksraum, Aufzüge mit oder ohne Getriebe), die vorwiegend zur Beförderung von Personen bestimmt sind

Leistungsblatt: Allgemeines

Jährlicher Gesamtstromverbrauch wird durch drei wesentliche Faktoren bestimmt:

- die **Nutzungskategorie** (Häufigkeit der Nutzung gem. VDI-Richtlinie 4707 Blatt 1: 2009-03)
- die **Leistungsaufnahme während des Stillstands** (Standby) und
- der **Energieverbrauch** während der Fahrt.

Siehe VDI 4707 Blatt 1: 2009-03



Leistungsblatt: Allgemeines

Überblick über die fünf verschiedenen Nutzungskategorien für Aufzüge nach VDI Richtlinie 4707 Blatt°1

Nutzungskategorie	1	2	3	4	5
Nutzungsintensität/ -häufigkeit	sehr gering sehr selten	gering selten	mittel gelegentlich	stark häufig	sehr stark sehr häufig
Durchschnittliche Fahrzeit in Stunden pro Tag ²⁶⁾	0,2 ($\leq 0,3$)	0,5 ($> 0,3-1$)	1,5 ($> 1-2$)	3 ($> 2-4,5$)	6 ($> 4,5$)
Durchschnittliche Stillstandszeit in Stunden pro Tag	23,8	23,5	22,5	21	18
Typische Gebäude – und Verwendungsarten	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnhaus mit bis zu 6 Wohnungen • kleines Büro- und Verwaltungsgebäude mit wenig Betrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnhaus mit bis zu 20 Wohnungen • kleines Büro- und Verwaltungsgebäude mit 2 bis 5 Geschossen • kleine Hotels • Lastenaufzug mit wenig Betrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnhaus mit bis zu 50 Wohnungen • mittleres Büro- und Verwaltungsgebäude mit bis zu 10 Geschossen • mittlere Hotels • Lastenaufzug mit mittlerem Betrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnhaus mit mehr als 50 Wohnungen • hohes Büro- und Verwaltungsgebäude mit über 10 Geschossen • großes Hotel • kleines bis mittleres Krankenhaus • Lastenaufzug in Produktionsprozess bei einer Schicht 	<ul style="list-style-type: none"> • Büro- und Verwaltungsgebäude über 100 m Höhe • großes Krankenhaus • Lastenaufzug in Produktionsprozess bei mehreren Schichten

Leistungsblatt: Allgemeines

- Wichtig ist, dass die Klassifizierung nach VDI 4707 nur für den Aufzug in der geplanten Nutzung gilt. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass schon bei der Angebotseinholung und Planung des Aufzugs die Randwerte der Nutzung (Fahrt- und Stillstandszeiten) bekannt sind
- Der Stromverbrauch kann für jeden Aufzugstyp unterschiedlich ausfallen. Er variiert stark zwischen den Nutzungskategorien. Deshalb ist auf der Basis des geplanten nutzungsbedingten Betriebs die Nutzungskategorie nach VDI 4707, Blatt 1 zur Berechnung vorzugeben. Damit wird die Vergleichbarkeit für alle Angebote sichergestellt.

Leistungsblatt: Allgemeines – Leistungsbeschreibung (1)

Für die Einhaltung der ermittelten Lebenszykluskosten empfiehlt sich der Abschluss eines Instandhaltungsvertrages gemäß den Empfehlungen des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen. Hierzu sind folgende Punkte in die Leistungsbeschreibung aufzunehmen:

Leistungsblatt: Allgemeines – Leistungsbeschreibung (2)

- 1. Abzufragen sind der Anlaufstrom und die Anschlussleistung des jeweiligen Aufzuges. Sofern der Betreiber beabsichtigt mit dem Montagebetrieb oder einem Fachbetrieb für Aufzugsinstandhaltung einen Instandhaltungsvertrag abzuschließen, sind den Ausschreibungsunterlagen das Vertragsmuster „Aufzug – Service 2010“ des AMEV (Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik) sowie die zusätzlichen Formblätter EVM Erg Wartung bzw. Instandhaltung aus dem Vergabehandbuch beizufügen und die Bieter darauf hinzuweisen, dass die diesbezüglichen Angebote mitgewertet werden.*

Leistungsblatt: Allgemeines – Leistungsbeschreibung (3)

- 2. Firmenspezifische und patentierte Aufzugskonstruktionen beinhalten ggf. eine Bindung bei der Instandhaltung über die gesamte Aufzugslebensdauer. Bei der Abfrage der Instandhaltungsanweisungen nach DIN EN 13015 ist u. a. zu fordern, dass Verfügbarkeit und Zugang zu allen Softwaremodulen uneingeschränkt gegeben sind. Dies bedeutet auch, dass keine Passwörter zuzulassen sind, es sei denn, diese werden dem Betreiber bekannt gegeben*

Agenda

- 1** Hintergrund Aufzüge
- 2** Leistungsblatt: Allgemeines
- 3** Leistungsblatt: Umweltschutzanforderungen
- 4** Leistungsblatt: Berechnung der Lebenszykluskosten

Leistungsblatt Umweltschutzanforderungen

- 1. Allgemeine Umweltschutzanforderungen**
- 2. Zusätzliche Umweltschutzanforderungen** zur Demontage sowie zur Wiederverwendung und zur schadlosen Verwertung von Bauteilen und Einbauten im Rahmen der Beschaffung von zu modernisierenden Personen- und Lastenaufzügen

Allgemeine Umweltschutzanforderungen

- 1. Spezifische Gesamtenergiebedarf** (gemäß VDI Richtlinie 4707-1: 2009-03)
 - für neu zu installierende Personen- und Lastenaufzüge die Anforderungen der **Energieeffizienzklasse A**
 - für zu modernisierende Personen- und Lastenaufzüge die Anforderungen mindestens der **Energieeffizienzklasse B**

Dies hat der Bieter durch eine Eigenerklärung mit den Messdaten im Rahmen der Konformitätserklärung nachzuweisen.

Allgemeine Umweltschutzanforderungen

1. Für die Instandsetzung der Aufzüge ist die Ersatzteilversorgung (Sicherheitskomponenten sowie andere Komponenten und Bauteile) **für mindestens 10 Jahre** ab Inbetriebnahme sicherzustellen. Die Ersatzteile sowie Werkzeugen müssen für die Anlage verfügbar sein. Unter Ersatzteilen sind solche Teile zu verstehen, die typischerweise **gemäß DIN EN 13015** beschrieben sind und im Rahmen einer üblichen Nutzung eines Produktes ausfallen können. Dies beinhaltet folglich auch den Ersatz der Hauptkomponenten. Die Produktunterlagen müssen Informationen über die genannten Ersatzteilanforderungen, ihre Materialzusammensetzungen und die Wartung enthalten.

Allgemeine Umweltschutzanforderungen

2. Kriterium: Demontage (Austausch der Anlage oder der Komponenten)

- die Materialien (Werkstoffe) nach Fraktionen optimal getrennt und nachweislich werkstofflich verwertet werden können.
- Bauteile und Materialien, wie Seltene Erden, Öle, Leiterplatten, Akkumulatoren, elektronische Bauteile, Kunststoffteile, Batterien und andere gefährliche Substanzen, leicht zu entnehmen sind und umweltgerecht entsorgt werden können.
- Kunststoffbauteile mit einer Masse über 25 Gramm müssen entsprechend der ISO Norm 11469 gekennzeichnet sein.

Allgemeine Umweltschutzanforderungen

3. Bei Hydraulikaufzüge sind biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten (Druckflüssigkeiten) einzusetzen (z.B. Blaue Engel Produkte nach RAL-UZ 79)

4. Sämtliche Beleuchtungseinrichtungen des Personen- und Lastenaufzugs (Fahrkorbbeleuchtung, Hintergrundbeleuchtung der Displays von Informationsanzeigen und Bedienelementen im Fahrkorb und an den Haltestellen sowie die Schachtbeleuchtung) dürfen kein Quecksilber enthalten.

Zusätzliche Umweltschutzanforderungen

1. Beim Ausbau der Gesamtanlage oder Hauptbaugruppen, Einzelkomponenten, Installationen, Bauteilen, Baustoffen etc. sind diese nach Wertstofffraktionen getrennt zu erfassen und zur fachgerechten Entsorgung bereitzustellen.
2. Verwertbare Materialien (exemplarisch, die Seltenen Erden enthalten), Komponenten oder Bauteile sollen werkstofflich verwertet werden. Sie sind entsprechend fachgerecht für eine Wiederverwendung auszubauen und geschützt zu lagern.

Zusätzliche Umweltschutzanforderungen

3. Schadstoffhaltige Materialien sind getrennt von den o.g. Komponenten zu erfassen und zur umweltgerechten Entsorgung bereitstellen. Hierzu zählen beispielsweise Hydrauliköle, Fette, Leiterplatten, Akkumulatoren, elektronische Bauteile, Batterien und andere gefährliche Substanzen (Blei, Quecksilber, PCB etc.).

4. Nach der Demontage ist die Beseitigung betriebsbedingter Verschmutzungen vor-zunehmen. Hierzu gehören besonders die Aufnahme von Öl- und Schmierstoffen im Triebwerksraum, auf der Fahrkorbdecke und in der Schachtgrube als auch die Entstaubung des Schachtes (wie z.B. der Verfuselung durch Absaugen u.ä.); dies gilt ebenso für die sonstigen Schachtinstallationen (wie z.B. Führungsschienen, Schachttürmechanik, Beleuchtung etc.).

Agenda

- 1** Hintergrund Aufzüge
- 2** Leistungsblatt: Allgemeines
- 3** Leistungsblatt: Umweltschutzanforderungen
- 4** Leistungsblatt: Berechnung der Lebenszykluskosten

Berechnung von Lebenszykluskosten (1)

Für alle Beschaffungsvorgänge im Zusammenhang mit Personen- und Lastenaufzüge sind Berechnungen der Lebenszykluskosten anzustellen und bei der Angebotsbewertung zu berücksichtigen. Lebenszyklusanalyse zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots
→ Berechnungshilfe zur Ermittlung der Lebenszykluskosten

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten von Personen- und Lastenaufzüge werden als Lebensdauer (=Nutzungsdauer) 15 Jahre angenommen (nach AfA-Tabelle). Die Berechnungen erfolgen basierend auf der VDI 2067 Blatt 1: 2012-09.

Berechnung von Lebenszykluskosten (2)

Die Lebenszykluskosten werden nach der im Anhang 6 der VwVBU bereitgestellten Berechnungshilfe berechnet.

In der Leistungsbeschreibung sind vom Auftraggeber folgende Vorgaben zur Berechnung der Lebenszykluskosten vorzugeben:

- Angabe der jeweiligen geplanten Nutzungskategorie (1 bis 5) nach VDI 4707-1 : 2009-03. ,
- Methodik zur Berechnung des jährlichen Aufwandes für Inspektion, Wartung und Instandsetzung der Aufzugsanlage gemäß VDI Richtlinie 2067 Blatt 1 : 2012-09 (Anhang A, Tabelle A6) mit einer zu vereinbarenden rechnerischen Lebensdauer von 15 Jahren.
- Methodik zur energetischen Bilanzierung des Nenn-Jahresenergiebedarfs (Strom) nach VDI 4707-1: 2009-03.

Berechnung von Lebenszykluskosten (3)

Der Bieter hat in seinem Angebot folgende Angaben zu tätigen:

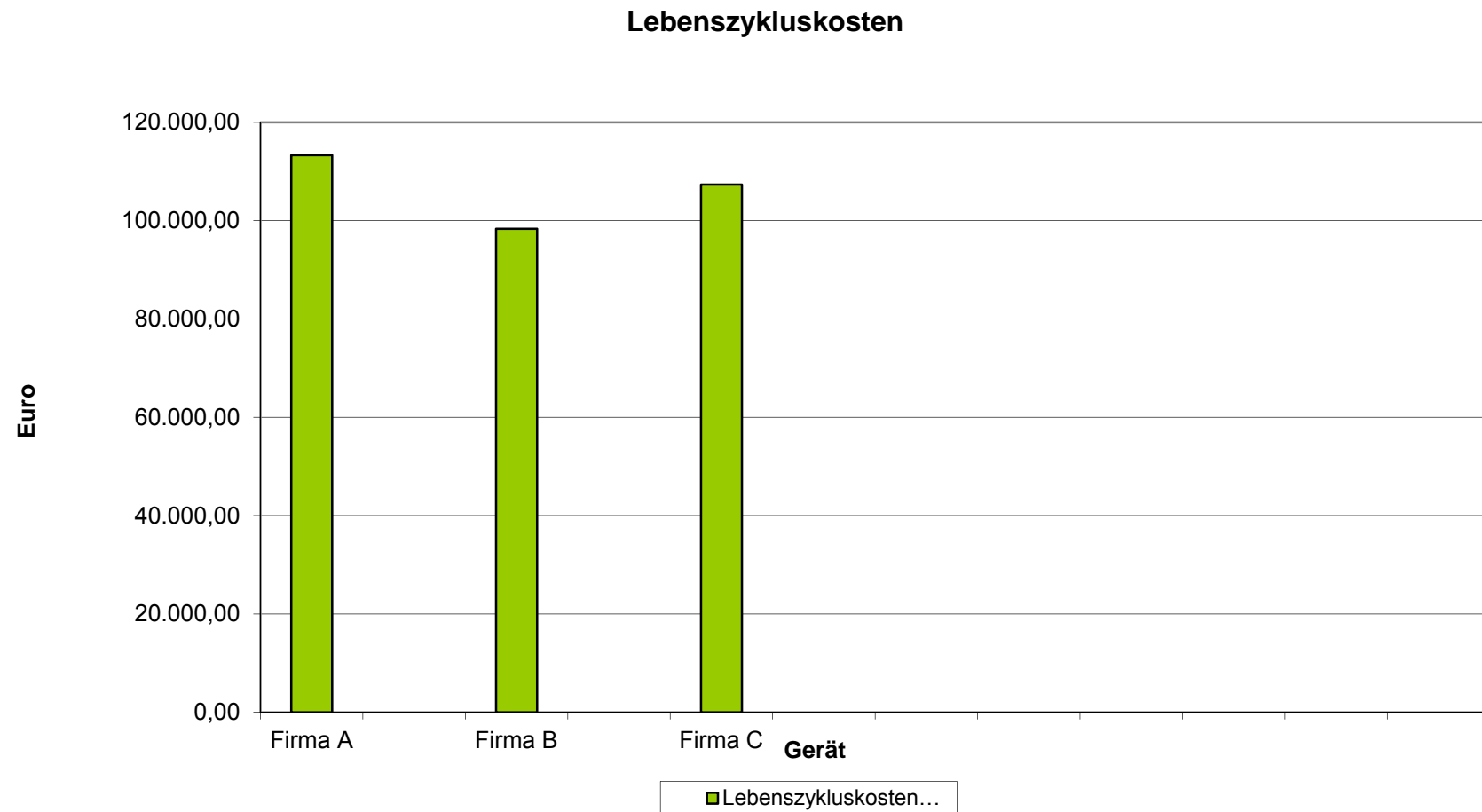
- Strombedarf je Jahr nach VDI 4701, Blatt 1 : 2009-03 in kWh/Jahr
- Jährlicher Aufwand für Instandsetzungen nach VDI 2067, Blatt 1 : 2012-09 in Euro/a
- Jährlicher Aufwand für Wartung und Inspektion nach VDI 2067, Blatt 1 : 2012-09 in Euro/a.

Berechnung von Lebenszykluskosten (4)

Berechnungshilfe zur Berechnung der Lebenszykluskosten von Personen- und Lastenaufzügen

Hersteller/ Produkt	Angebot 1		Angebot 2		Angebot 3	
	Firma A	Firma B	Firma B	Firma C	Firma C	Firma C
Angebotspreis						
Beschaffungspreis pro Produkt [Euro/Produkt]	35.500,00 €	42.500,00 €		50.000,00 €		
Nutzungszeit						
Jahr der Inbetriebnahme/Vertragsbeginn	2015					
Nutzungsdauer [Jahre]	15 a	15 a		15 a		
Nutzungskategorie nach VDI 4701, Blatt 1	2	2		2		
Stromkosten						
Strompreis im 1. Jahr [Euro/kWh]	0,27 €	0,27 €		0,27 €		
Strombedarf je Jahr nach VDI 4701, Blatt 1 [kWh/Jahr]	661 kWh/a	800 kWh/a		1205 kWh/a		
Energiepreissteigerung pro Jahr [%]	4,0%	4%		4%		
nominale Stromkosten gesamte Nutzungsdauer	3.542,69 €	4.287,67 €		6.458,30 €		
Instandhaltungskosten						
Jährlicher Aufwand für Instandsetzungen nach VDI 2067, Blatt 1	1.800 €	2.000 €		2.000 €		
Jährlicher Aufwand für Wartung und Inspektion nach VDI 2067, Blatt 1	4.500 €	3.000 €		3.000 €		
Instandhaltungskosten pro Jahr	6.300 €	5.000 €		5.000 €		
Preissteigerung je Jahr [%]	2,0%	2,0%		2,0%		
nominale Instandhaltungskosten gesamte Nutzungsdauer	108.948,53 €	86.467,08 €		86.467,08 €		
Abzinsung						
Diskontsatz [%]	5,5%	5,5 %		5,5 %		
Lebenszykluskosten gesamt	113.322,45 €	98.359,41 €		107.333,19 €		

Berechnung von Lebenszykluskosten (4)



Ihr Ansprechpartner

Markus Blepp

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Öko-Institut e.V.

Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 17 71

79017 Freiburg

Telefon: +49 761 45295-237

E-Mail: m.blepp@oeko.de

