

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Aufzüge  
Energieeffizienz  
Aufzüge nach Maschinenrichtlinie  
Lifts  
Energy efficiency  
Lifts under the Machinery Directive

VDI 4707  
Blatt 3 / Part 3

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung .....	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweise.....</b>	<b>4</b>	<b>2 Normative references.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Begriffe.....</b>	<b>4</b>	<b>3 Terms and definitions.....</b>	<b>4</b>
<b>4 Formelzeichen.....</b>	<b>5</b>	<b>4 Symbols.....</b>	<b>5</b>
<b>5 Kennwerte.....</b>	<b>5</b>	<b>5 Characteristic values.....</b>	<b>5</b>
5.1 Stillstandsbedarf.....	5	5.1 Standby demand.....	5
5.2 Fahrtbedarf.....	6	5.2 Travel demand.....	6
<b>6 Ermittlung der Angaben und Kennwerte.....</b>	<b>6</b>	<b>6 Determination of data and characteristic values.....</b>	<b>6</b>
6.1 Stillstandsbedarf.....	6	6.1 Standby demand.....	6
6.2 Fahrtbedarf.....	6	6.2 Travel demand.....	6
6.3 Messung der Energieverbrauchswerte .....	7	6.3 Measurement of energy consumption values.....	7
6.4 Anforderungen an das Messen.....	8	6.4 Measurement requirements.....	8
6.5 Kategorien, Energiebedarfsklassen und Berechnung für den Stillstand und das Fahren für das jeweilige Hebezeug/Aufzug .....	9	6.5 Categories, energy demand classes, and calculation for standby and travel of the respective lifting device/lift .....	9
<b>7 Energielabel.....</b>	<b>11</b>	<b>7 Energy label.....</b>	<b>11</b>
<b>8 Rechenbeispiele.....</b>	<b>12</b>	<b>8 Calculation examples.....</b>	<b>12</b>
8.1 Plattformaufzug ohne Gegengewicht .....	12	8.1 Lifting platform without counterweight .....	12
8.2 Kleingüteraufzug mit Gegengewicht .....	13	8.2 Small goods lift with counterweight.....	13
Schrifttum .....	15	Bibliography .....	15

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Aufzugstechnik

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/4707](http://www.vdi.de/4707).

## Einleitung

Die Richtlinienreihe VDI 4707 behandelt die Energieeffizienz von Aufzügen. Ziel ist es, die Beurteilung und Kennzeichnung für den Energiebedarf und -verbrauch von Aufzugsanlagen nach einheitlichen Kriterien festzulegen und transparent darzustellen. Grundlage hierfür ist die Bedarfs- und Verbrauchsermittlung.

Diese Richtlinie richtet sich an die Hersteller von Aufzügen und Aufzugskomponenten, aber auch an Bauherren, Architekten, Fachplaner, Montage-/Instandhaltungsunternehmen und Betreiber sowie an Prüforganisationen.

VDI 4707 Blatt 1 behandelt die Klassifizierung der Energieeffizienz von Aufzügen nach Aufzugsrichtlinie. VDI 4707 Blatt 2 beschreibt die Energieeffizienz von Aufzugskomponenten und gibt eine einheitliche Berechnungsmöglichkeit. Neben Aufzügen nach Aufzugsrichtlinie sind jedoch auch Aufzüge nach Maschinenrichtlinie im Gebrauch. Dies sind typischerweise Aufzüge, die aufgrund seltener Nutzung, reduzierter Ausstattung (wie fehlende Fahrkorbüren und -decken oder Fahrkorbbeleuchtung z. B. aufgrund geringerer Sicherheitsanforderungen durch Nutzungseinschränkungen), meist geringer Fahrgeschwindigkeit und/oder besonderer Bauart nicht sinnvoll anhand der Klassifizierung nach VDI 4707 Blatt 1 bewertet werden können. Mit dieser Richtlinie wird ein neuer Bewertungsmaßstab vorgelegt, der sowohl die spezifischen Nutzungsbedingungen als auch die Konstruktionsmerkmale aus der Maschinenrichtlinie berücksichtigt.

### Wichtiger Hinweis

Energieeinsparungen dürfen nicht Sicherheit und Nutzen des Aufzugs beeinträchtigen.

## Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/4707](http://www.vdi.de/4707).

## Introduction

The VDI 4707 series of standards deals with the energy efficiency of lifts. Its aim is to specify and give a transparent description of the assessment and classification of the energy demand and consumption of lift systems using harmonised criteria. Basis for this is the determination of demand and consumption.

This standard is addressed to the manufacturers of lifts and lift components, but also to building owners, architects, specialist planners, installation/maintenance companies, operators, and test bodies.

VDI 4707 Part 1 deals with the energy efficiency classification of lifts falling under the Lifts Directive. VDI 4707 Part 2 describes the energy efficiency of lift components and provides a harmonised calculation procedure. However, in addition to lifts under the Lifts Directive, lifts under the Machinery Directive are also in use. Typically, they are lifts which, due to infrequent use, reduced equipment (such as missing car doors, car ceilings or car lighting, e.g., by reason of reduced safety requirements due to use restrictions), mostly slow travel speed, and/or special design, cannot reasonably be assessed using the classification according to VDI 4707 Part 1. This standard presents a new set of assessment criteria taking account of both the specific conditions of use and the characteristics of design and construction specified in the Machinery Directive.

### Important remark

Energy savings shall not compromise the safety and use of the lift.

Für den Nutzer eines Aufzugs spielt die Reaktionszeit des Aufzugs – auch aus Energiesparmodi heraus – eine wichtige Rolle. Es wird empfohlen, diese zwischen Aufzugshersteller und -käufer zu vereinbaren. Der vereinbarte Wert kann Auswirkungen auf den Energiebedarf im Stillstand haben.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für:

- Aufzüge mit Personentransport mit einer Fahrgeschwindigkeit von bis zu 0,15 m/s
- Aufzüge, bei denen Personenbeförderung untersagt ist (betretbarer Güteraufzug)
- mit dem Gebäude mitwachsende Aufzüge

Beispiele sind:

- Kleingüteraufzüge
- Plattformaufzüge nach DIN EN 81-41
- (Treppen-)Schrägaufzüge nach DIN EN 81-40
- vereinfachte Güteraufzüge
- vertikale Hebeeinrichtungen mit geschlossenem Fahrkorb für die Nutzung durch Personen

Sie gilt für neue und bestehende Aufzüge. Sie gilt **nicht** für:

- seilgeführte Einrichtungen einschließlich Seilbahnen
- speziell für militärische Zwecke oder zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung konzipierte und gebaute Aufzüge
- Aufzüge, von denen aus Arbeiten durchgeführt werden können (Scherenhubtisch)
- Schachtförderanlagen
- Aufzüge zur Beförderung von Darstellern während künstlerischer Vorführungen (Bühnenaufzüge)
- in Beförderungsmitteln eingebaute Aufzüge
- mit einer Maschine verbundene Aufzüge, die ausschließlich für den Zugang zu Arbeitsplätzen einschließlich Wartungs- und Inspektionen an Maschinen bestimmt sind
- Zahnradbahnen
- Fahrtreppen und Fahrsteige

Diese Richtlinie ermöglicht anhand von Methoden zur Kennzeichnung und Bewertung von Aufzugskomponenten eine praxisorientierte Beurteilung der Energieeffizienz von Aufzügen in Anlehnung an die Methodik aus VDI 4707 Blatt 1.

For a lift user, the lift response time – even in energy saving modes – plays an important role. It is recommended that the response time be agreed between the lift manufacturer and the lift purchaser. The agreed value can have effects on the energy demand in standby mode.

## 1 Scope

This standard is applicable to:

- lifts for passenger transport with a travel speed up to 0,15 m/s
- lifts which are prohibited from transporting passengers (walkable goods lift)
- lifting devices adaptable to the building height

Examples include:

- small goods lifts
- lifting platforms according to DIN EN 81-41
- inclined (stair)lifts according to DIN EN 81-40
- goods-only lifts
- vertical lifting devices with enclosed car for use by passengers

The standard applies to new and existing lifts. It is **not** applicable to:

- cable-operated devices including cableways
- lifts specially designed and constructed for military or police purposes
- lifts from which work can be carried out (scissors lift)
- mine hoist systems
- lifts intended to move performers during artistic performances (stage lifts)
- lifts fitted in means of transport
- lifts connected to machinery and intended exclusively for access to workstations including maintenance and inspection points on the machinery
- rack railways
- escalators and moving walks

This standard allows a practical assessment of the energy efficiency of lifts using methods for classifying and evaluating lift components based on the procedure specified in VDI 4707 Part 1.

**Wichtiger Hinweis**

Es müssen alle Einrichtungen erfasst werden, die zum bestimmungsgemäßen Betrieb benötigt werden; insbesondere ist das Abschalten einzelner Komponenten zur scheinbaren Verbesserung von Messergebnissen nicht zulässig.

**Important remark**

All items of equipment required for normal operation of the lift shall be taken into account; in particular, shutting down individual components for an apparent improvement of measurement results is not permitted.

**2 Normative Verweise**

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

- VDI 4700 Blatt 1:2015-10 Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik
- VDI 4707 Blatt 1:2009-03 Aufzüge; Energieeffizienz
- VDI 4707 Blatt 2:2013-10 Aufzüge; Energieeffizienz von Komponenten

**2 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

- VDI 4700 Part 1:2015-10 Terminology of civil engineering and building services
- VDI 4707 Part 1:2009-03 Lifts; Energy efficiency
- VDI 4707 Part 2:2013-10 Lifts; Energy efficiency of components

**3 Begriffe**

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die Begriffe nach VDI 4700 Blatt 1 sowie die folgenden Begriffe:

**Aufzug**

Aufzug oder Hebezeug [nach DIN EN 81]

**3 Terms and definitions**

For the purposes of this standard, the terms and definitions as per VDI 4700 Part 1 and the following terms and definitions apply:

**lift**

lift or lifting device [according to DIN EN 81]

**Fahrkorb**

Lasträger nach Maschinenrichtlinie

**lift car**

carrier according to Machinery Directive

**Fahrtbedarf**

der gesamte Energiebedarf des Aufzugs während den Fahrten bei festgelegtem Fahrtzyklus ohne Last [in Anlehnung an VDI 4707 Blatt 1]

**travel demand**

the total energy demand of the lift during trips at the specified cycle without load [adapted from VDI 4707 Part 1]

**Fahrtbedarf Referenzfahrt**

gesamter Energiebedarf des Aufzugs für eine →Referenzfahrt

**reference trip travel demand**

total energy demand of the lift for one →reference trip

**Anmerkung:** Zur Definition der →Referenzfahrt siehe Abschnitt 6.2.

**Note:** For a definition of the →reference trip, see Section 6.2.

**Gesamt-Jahres-Energiebedarf ( $E_{\text{Jahr}}$ )**

Summe aus →Jahres-Fahrtenergiebedarf und →Jahres-Stillstandsenergiebedarf

**total annual energy demand ( $E_{\text{Jahr}}$ )**

sum of →annual travel energy demand and →annual standby energy demand

**Anmerkung:** Der Gesamt-Jahres-Energiebedarf entspricht dem Energiebedarf des Aufzugs bei 8760 h Stillstand und 1000 Referenzfahrten.

**Note:** The total annual energy demand is the energy demand of the lift for 8760 h in standby mode and for 1000 reference trips.

**Jahres-Fahrtenergiebedarf**

Energieverbrauch des Aufzugs für 1000 →Referenzfahrten

**annual travel energy demand**

energy consumption of the lift for 1000 →reference trips

**Jahres-Stillstandsenergiebedarf ( $E_{\text{Stillstand, Jahr}}$ )**

Stillstandsbedarf des Aufzugs, multipliziert mit 8760 h

**annual standby energy demand ( $E_{\text{Stillstand, Jahr}}$ )**

standby demand of the lift, multiplied by 8760 h

**Referenzfahrt**

festgelegte Fahrt über die gesamte Förderhöhe, die in einem festgelegten Zustand des Aufzugs beginnt und endet und festgelegte Teilschritte umfasst

**reference trip**

specified trip over the entire lifting height, beginning and ending in a specified state of the lift and comprising specified steps

**Anmerkung:** siehe Abschnitt 6.2

**Note:** see Section 6.2

**spezifischer Fahrtenergieverbrauch**

Lastfaktor, multipliziert mit dem →Fahrtbedarf Referenzfahrt, geteilt durch die Nennlast und gefahrene Strecke

**Anmerkung:** Als Größe, die auf die Transportleistung bezogen wird, stellt der spezifische Fahrtenergieverbrauch eine Kenngröße für die Effizienz des Aufzugs dar.

**Stillstandsbedarf** (Stand-by-Bedarf,  $P_{Stillstand}$ )

Leistungsbedarf des Aufzugs 5 min nach Beendigung der letzten Fahrt

**4 Formelzeichen**

In dieser Richtlinie werden die nachfolgend aufgeführten Formelzeichen verwendet:

Formelzeichen	Bezeichnung	Einheit
$E_{Fahren, Jahr}$	Jahres-Fahrtenergieverbrauch (= $E_{Fahren, Ref} \cdot 1000$ )	Wh
$E_{Fahren, Ref}$	Energieverbrauch für eine Referenzfahrt	Wh
$E_{Fahren, spez}$	spezifischer Fahrtenergiebedarf	Wh/(kg · m)
$E_{Jahr}$	Gesamt-Jahres-Energiebedarf	Wh
$E_{Stillstand, Jahr}$	Jahres-Stillstandsenergiebedarf (= $P_{Stillstand} \cdot 8760$ h)	Wh
$h$	Förderhöhe	m
$k$	Lastfaktor	–
$P_{Stillstand}$	Stillstandsenergiebedarf	W
$Q$	Nennlast	kg

**5 Kennwerte**

Der Energiebedarf von Aufzügen kann in Energieeffizienzklassen eingeordnet werden anhand von

- Stillstandsbedarf und
- Fahrtbedarf.

**5.1 Stillstandsbedarf**

Der Stillstandsbedarf (gemeinhin als Stand-by-Bedarf bezeichnet) ist der Leistungsbedarf bei Stillstand des Aufzugs fünf Minuten nach Beendigung der letzten Fahrt. Dabei sind nur die Teile der elektrischen Ausrüstung und die Komponenten zu berücksichtigen, die zur Betriebsbereitschaft oder zum Betrieb des Aufzugs beitragen. Zum Beispiel wird eine etwaige Triebwerksraumbeleuchtung nicht berücksichtigt. Ausgenommen ist eine Schachtbeleuchtung, die gleichzeitig zur ordnungsgemäßen Beleuchtung einer Aufzugsplattform dient. Sie muss berücksichtigt werden, sofern sie sich nicht innerhalb von fünf Minuten im Stillstand und bei leerer Plattform selbsttätig abschaltet.

**specific travel energy consumption**

load factor, multiplied by the → reference trip travel demand, divided by the nominal load and distance travelled

**Note:** Being a quantity which is related to the transport capacity, the specific travel energy consumption is a characteristic of the lift efficiency.

**standby demand** ( $P_{Stillstand}$ )

power demand of the lift five minutes after completion of the last trip

**4 Symbols**

The following symbols are used throughout this standard:

Symbol	Designation	Unit
$E_{Fahren, Jahr}$	annual travel energy consumption (= $E_{Fahren, Ref} \cdot 1000$ )	Wh
$E_{Fahren, Ref}$	energy consumption for one reference trip	Wh
$E_{Fahren, spez}$	specific travel energy demand	Wh/(kg · m)
$E_{Jahr}$	total annual energy demand	Wh
$E_{Stillstand, Jahr}$	annual standby energy demand (= $P_{Stillstand} \cdot 8760$ h)	Wh
$h$	lifting height	m
$k$	load factor	–
$P_{Stillstand}$	standby energy demand	W
$Q$	nominal load	kg

**5 Characteristic values**

The energy demand of lifts can be classified into energy efficiency classes based on

- standby demand and
- travel demand.

**5.1 Standby demand**

The standby demand is the power demand of the lift in standby mode five minutes after it has completed the last trip. The standby demand shall consider only those parts of the electrical equipment and those components which contribute to the standby mode or to the operation of the lift. For instance, any machine room lighting is not taken into account. However, where shaft lighting is at the same time used for proper lighting of a lifting platform, it shall be factored in unless it switches off automatically within five minutes in standby mode and when the platform is empty.

## 5.2 Fahrtbedarf

Der Fahrtbedarf ist der gesamte Energiebedarf des Aufzugs während der Fahrten bei festgelegtem Fahrtzyklus ohne Last. Der daraus resultierende spezifische Bedarfswert in  $\text{mWh}/(\text{kg}\cdot\text{m})$  ist bezogen auf die Nennlast in kg und auf die gefahrene Förderhöhe in m.

## 6 Ermittlung der Angaben und Kennwerte

### 6.1 Stillstandsbedarf

Die Ermittlung des Stillstandsbedarfs kann durch Messung nach dieser Richtlinie oder durch Aufsummierung der einzelnen Bedarfswerte nach VDI 4707 Blatt 2 erfolgen. Der Stillstandsbedarf wird fünf Minuten nach Beendigung der letzten Fahrt ermittelt.

### 6.2 Fahrtbedarf

Die Ermittlung des Fahrtbedarfs kann durch Messung nach dieser Richtlinie erfolgen. Alternativ können die Berechnungsansätze nach VDI 4707 Blatt 2 angewandt werden. Sollte die Berechnung von VDI 4707 Blatt 2 nicht abgedeckt werden, soll die Berechnung sinngemäß nach VDI 4707 Blatt 2 erfolgen.

Zur Ermittlung des Fahrtbedarfs wird die Referenzfahrt mit leerem Fahrkorb durchgeführt, wie nachstehend beschrieben.

#### Referenzfahrt

Anfangs- und Endzustand: Aufzug steht mit offener Tür.

- a) Fahrkorb- und/oder Schachttüren schließen (nur wenn vorhanden und elektrisch betrieben, sonst Schritt überspringen)
- b) Fahrt auf- oder abwärts über die volle Förderhöhe
- c) Fahrkorb- und/oder Schachttüren öffnen und sofort wieder schließen (nur wenn vorhanden und elektrisch betrieben, sonst Schritt überspringen)
- d) Fahrt ab- bzw. aufwärts über die volle Förderhöhe
- e) Fahrkorb- und/oder Schachttüren öffnen (nur wenn vorhanden und elektrisch betrieben, sonst Schritt überspringen)

Bei jedem anderen Hebezeug beginnt und endet die Referenzfahrt im Ruhezustand (Stand-by-Modus).

## 5.2 Travel demand

The travel demand is the total energy demand of the lift during trips at the specified cycle without load. The resulting specific demand value, in  $\text{mWh}/(\text{kg}\cdot\text{m})$ , is related to the nominal load, in kg, and to the lifting height travelled, in m.

## 6 Determination of data and characteristic values

### 6.1 Standby demand

The standby demand can be determined by measurements according to this standard or by adding the individual demand values according to VDI 4707 Part 2. The standby demand is determined five minutes after completion of the last trip.

### 6.2 Travel demand

The travel demand values can be determined by measurements according to this standard. Alternatively, the equations according to VDI 4707 Part 2 can be applied. If the calculation is not covered by VDI 4707 Part 2, it shall be made analogously to the procedure specified in VDI 4707 Part 2.

For determining the travel demand, the reference trip is performed with the lift car empty, as described below.

#### Reference trip

Initial and end states: lift standing with door open.

- a) car and/or landing doors close (only if present and electrically operated; otherwise skip this step)
- b) upward or downward travel over the full lifting height
- c) car and/or landing doors open and immediately close again (only if present and electrically operated; otherwise skip this step)
- d) downward or upward travel over the full lifting height
- e) car and/or landing doors open (only if present and electrically operated; otherwise skip this step)

For any other lifting device, the reference trip begins and ends in the non-operating state (standby mode).

### Beispiel Referenzfahrt für eine Behindertenplattform

Die Referenzfahrt beginnt und endet im eingeklappten Zustand. Plattform klappt aus, Plattform fährt auf- oder abwärts über volle Förderhöhe, Plattform klappt ein und wieder aus, Plattform fährt ab- bzw. aufwärts über volle Förderhöhe, Plattform klappt wieder ein.

#### Spezifischer Fahrtenergiebedarf

Die mit Leerfahrt ermittelten Fahrtbedarfe werden mit folgendem Lastfaktor  $k$  multipliziert:

- bei Aufzügen mit einem Gegengewicht (Fahrkorbmasse plus 40 % bis 50 % der Nennlast):  
 $k = 0,7$
- bei allen anderen Aufzügen:  $k = 1,2$

Bei Messungen des Energieverbrauchs müssen die Messeinrichtungen in der Lage sein, zurückgespeiste Energie zu erfassen und von der verbrauchten Energie abzuziehen.

Der bei den Referenzfahrten ermittelte Energiebedarf  $E_{\text{Fahren,Ref}}$  in Wh wird zur Ermittlung des spezifischen Fahrtenergieverbrauchs  $E_{\text{Fahren,spez}}$  in Relation gesetzt zur Nennlast und der bei den Referenzfahrten gefahrenen Förderhöhe:

$$E_{\text{Fahren,spez}} = \frac{E_{\text{Fahren,Ref}} \cdot k}{Q \cdot 2 \cdot h}$$

**Anmerkung:** Zur Reduzierung der Messunsicherheit sollten Referenzfahrten mehrmals wiederholt und die Ergebnisse arithmetisch gemittelt werden.

Da der Energieverbrauch von Antrieben bei Seil- und Hydraulikaufzügen beispielsweise aufgrund der Viskosität von Ölen von deren Temperatur abhängig sein kann, sollten die Messungen bei durchschnittlichen Betriebstemperaturen durchgeführt werden (empfohlene Umgebungstemperatur im Schacht und in den Aufstellungsräumen für Triebwerk und Steuerung: +5 °C bis +40 °C nach DIN EN 81-20).

### 6.3 Messung der Energieverbrauchswerte (siehe Bild 1)

Die Messungen erfolgen nach dem Hauptschalter. Falls noch weitere unabhängig vom Hauptschalter, jedoch für das Hebezeug in seiner Wirkung unabhängige Energiekreise (z.B. Beleuchtungsstromkreis, Rückspeisung) vorhanden sind, so sind diese ebenso zu messen und ihr Verbrauch dazu zu addieren.

Schacht- und Triebwerksraumbeleuchtung werden bei der Energieverbrauchsermittlung nicht berücksichtigt.

Außer den genannten Stromkreisen und angeschlossenen Verbrauchern können weitere Geräte (z.B. zur Beheizung oder Kühlung), die für den

### Example of reference trip for a lifting platform for the disabled

The reference trip begins and ends in the fold-up state. Platform folds out, platform travels up or down over the full lifting height, platform folds up and out again, platform travels down or up over the full lifting height, platform folds up again.

#### Specific travel energy demand

The travel demand determined without load is multiplied by the following load factor  $k$ :

- for lifts with a counterweight (car mass plus 40 % to 50 % of the nominal load):  
 $k = 0,7$
- for all other lifts:  $k = 1,2$

For energy consumption measurements, the measuring systems shall be able to measure the energy recovered and to subtract it from the energy consumed.

In order to determine the specific travel energy consumption  $E_{\text{Fahren,spez}}$ , the energy demand  $E_{\text{Fahren,Ref}}$  in Wh, determined during the reference trips, is related to the nominal load and to the lifting height travelled during the reference trips:

$$E_{\text{Fahren,spez}} = \frac{E_{\text{Fahren,Ref}} \cdot k}{Q \cdot 2 \cdot h}$$

**Note:** In order to reduce the measurement uncertainty, reference trips should be repeated several times and the results averaged arithmetically.

The energy consumption of drives for traction and hydraulic lifts can be dependent on the oil temperature due to, e.g., the viscosity of the oils; measurements should therefore be taken at average operating temperatures (recommended ambient temperature in the shaft and in rooms for installation of lift machine and controllers: +5 °C to +40 °C according to DIN EN 81-20).

### 6.3 Measurement of energy consumption values (see Figure 1)

The measurements are taken downstream of the main switch. If there are further energy circuits which are independent of the main switch but indispensable for the lift action (e.g. lighting circuit, energy recovery circuit), then they shall also be measured, and their consumption shall be added to that of the main circuit.

Shaft and machine room lighting systems are not considered in determining the energy consumption.

Apart from the above-mentioned electric circuits and connected consumers, further devices (e.g. for heating or cooling) which are required for the op-

Betrieb des Aufzugs erforderlich sind, an separate Stromkreise angeschlossen sein. Für diese Verbraucher sind ebenfalls die Energieverbrauchswerte zu ermitteln und separat auszuweisen.

Die Messungen müssen unter Bedingungen erfolgen, die dem tatsächlichen Betrieb entsprechen. Das heißt, es dürfen keine Verbraucher ausgeschaltet sein, die im üblichen Betrieb eingeschaltet sind.

**6.4 Anforderungen an das Messen**

Kleine Stillstandsleistungen und hohe Beschleunigungsleistungen mit keineswegs ideal sinusförmig verlaufenden Strömen stellen hohe Anforderungen an die Messtechnik.

Die Messung soll durch kompetentes Fachpersonal durchgeführt werden, das mit den Messgeräten vertraut ist. Mit der Anlage vertrautes Aufzugspersonal muss aus Sicherheitsgründen vor Ort sein.

Hinweise zur Durchführung der Messungen werden in ISO 25745-1 gegeben.

eration of the lift can be connected to separate electric circuits. For these consumers, the energy consumption values shall also be determined and stated separately.

The measurements shall be taken under conditions that correspond to the actual operation. That is, no consumer which is switched on during normal operation shall be switched off.

**6.4 Measurement requirements**

Sophisticated measuring systems are required in view of low standby power values and high acceleration power values with current profiles being far from ideally sinusoidal.

Measurements shall be taken by competent specialised personnel familiar with the measuring instruments. For safety reasons, lift personnel familiar with the system shall be present.

Guidance on the measurement procedure is given in ISO 25745-1.

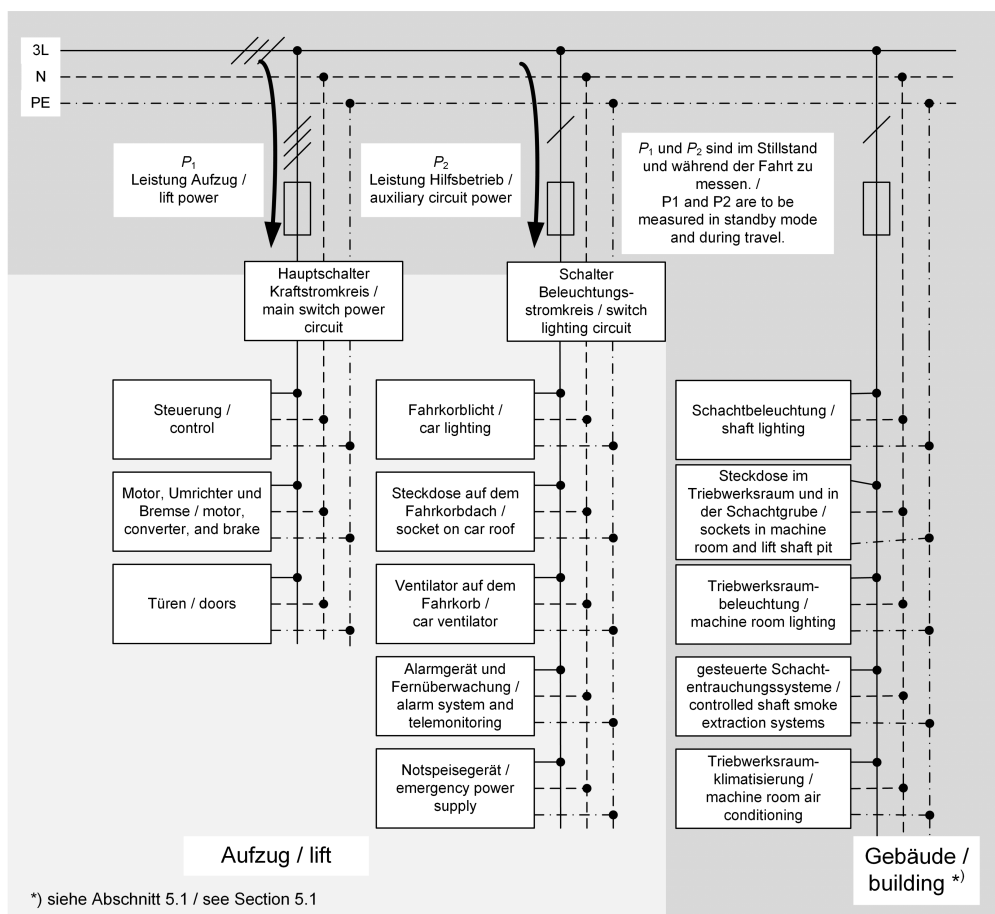


Bild 1. Ermittlung des Energiebedarfs von Aufzügen, Prinzipschaltbild für die Messung (nach VDI 4707 Blatt 1) /

Figure 1. Determination of lift energy demand, schematic diagram for the measurement (according to VDI 4707 Part 1)

## Anforderungen an die Messgeräte

Die Leistungsmessungen an mit Wechselspannung betriebenen Aufzügen sind nach VDI 4707 Blatt 1 mit den dort festgelegten Messgeräten durchzuführen. Die Leistungen werden im festgelegten Arbeitspunkt gemessen und für diesen angegeben. Es müssen möglich sein:

- Aufzeichnung der Leistungswerte während der Referenzfahrt (Diagramm: Leistung als Funktion der Zeit)
- Messung zurückgespeicherter Energie
- Messung einer oder von drei Phasen

### 6.5 Kategorien, Energiebedarfsklassen und Berechnung für den Stillstand und das Fahren für das jeweilige Hebezeug/ für den jeweiligen Aufzug

Die Kennzeichnung der Energiebedarfsklasse für den Stillstand und das Fahren wurde mit Bezug zur DIN EN ISO 25745-2 gewählt.

#### 6.5.1 Energiebedarfsklassen für den Stillstand

Aufzüge werden entsprechend ihrer Ausstattung mit sicherheitsrelevanten Merkmalen nach Tabelle 1 in Aufzugskategorien von 1 bis 6 eingeordnet. Energetisch relevante Maßnahmen nach DIN EN 81 zur Erhöhung der Sicherheit sind:

- Prozessorsteuerung
- Fahrkorbbeleuchtung
- Plattformbeleuchtung
- Hebezeugbeleuchtung
- Notruf zu einer ständig besetzten Stelle
- Fahrkorbtür/Lichtgitter
- weitere energetisch relevante Maßnahmen nach DIN EN 81 zur Erhöhung der Sicherheit

Die Aufzugskategorie entspricht der Anzahl Ausstattungsmerkmale nach vorgenannter Aufzählung, erhöht um eins.

Beispiele für die Einordnung der Aufzüge in Aufzugskategorien

- a) Aufzug mit Prozessorsteuerung, Fahrkorbbeleuchtung und Notruf: Aufzugskategorie 4
- b) Aufzug mit Prozessorsteuerung und Notruf: Aufzugskategorie 3
- c) Aufzug mit Prozessorsteuerung und Fahrkorbtür/Lichtgitter: Aufzugskategorie 3
- d) Aufzug mit Prozessorsteuerung, Fahrkorbbeleuchtung und Fahrkorbtür/Lichtgitter: Aufzugskategorie 4

Weitere Beispiele zur Einstufung gibt Tabelle 1.

## Requirements to be met by measuring instruments

Power measurements on lifts operating with alternating voltage shall be taken in accordance with VDI 4707 Part 1, using the measuring instruments specified in said standard. The power values are measured at, and stated for, the specified operating point. The following is required:

- recording of power values during the reference trip (chart: power as a function of time)
- measuring of energy recovered
- one-phase or three-phase measurement

### 6.5 Categories, energy demand classes, and calculation for standby and travel of the respective lifting device/lift

The energy demand classification for standby and travel was chosen with reference to DIN EN ISO 25745-2.

#### 6.5.1 Standby energy demand classes

Lifts are classified into lift categories 1 to 6 according to Table 1 conforming to their equipment with safety-relevant features.

Energy-relevant features according to DIN EN 81 for increased safety are:

- processor control
- car lighting
- platform lighting
- lifting device lighting
- emergency call to 24-hour monitoring service
- car door/light grid
- further energy-relevant features according to DIN EN 81 for increased safety

The lift category is the number of features according to the above list, plus 1.

Examples of the classification of lifts into lift categories

- a) lift with processor control, car lighting, and emergency call system: lift category 4
- b) lift with processor control and emergency call system: lift category 3
- c) lift with processor control and car door/light grid: lift category 3
- d) lift with processor control and car lighting and car door/light grid: lift category 4

Further examples can be seen in Table 1.

Tabelle 1. Beispiele für die Klassifizierung von Aufzügen nach der Anzahl sicherheitsrelevanter Merkmale

Aufzugskategorie	1	2	3	4	5	6
Prozessorsteuerung					✓	✓
Fahrkorbbeleuchtung, Plattformbeleuchtung, Hebezeugbeleuchtung			✓		✓	✓
Notruf zu einer ständig besetzten Stelle		✓	✓	✓	✓	✓
Fahrkorbtür/Lichtgitter				✓	✓	✓
weitere energetisch relevante Maßnahmen nach DIN EN 81, die der Erhöhung der Sicherheit dienen				✓		✓

Abhängig von der Leistungsaufnahme wird der Aufzug dann nach Tabelle 2 einer der Energiebedarfsklassen 1 bis 7 zugeordnet.

Tabelle 2. Stillstandsbedarf in Abhängigkeit von der Aufzugskategorie und Energiebedarfsklasse

Aufzugskategorie	1	2	3	4	5	6
<b>Energiebedarfsklasse Stillstand</b>	Leistungsaufnahme in W					
<b>1</b>	≤ 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	≤ 35	≤ 45
<b>2</b>	≤ 10	≤ 20	≤ 25	≤ 35	≤ 45	≤ 55
<b>3</b>	≤ 20	≤ 30	≤ 35	≤ 45	≤ 55	≤ 65
<b>4</b>	≤ 30	≤ 40	≤ 45	≤ 55	≤ 65	≤ 75
<b>5</b>	≤ 40	≤ 50	≤ 55	≤ 65	≤ 75	≤ 85
<b>6</b>	≤ 50	≤ 60	≤ 65	≤ 75	≤ 85	≤ 95
<b>7</b>	≥ 60	≥ 70	≥ 75	≥ 85	≥ 95	≥ 105

**6.5.2 Energiebedarfsklassen für das Fahren**

Nach seinem spezifischen Fahrtenergieverbrauch bei der Referenzfahrt nach Abschnitt 6.2 wird der Aufzug nach Tabelle 3 einer der Energiebedarfsklassen 1 bis 7 zugeordnet.

Tabelle 3. Fahrtverbräuche der Energiebedarfsklassen (in Anlehnung an VDI 4707 Blatt 1)

Energiebedarfsklasse Fahren	1	2	3	4	5	6	7
Spezifischer Fahrtenergieverbrauch in mWh/(kg·m)	≤ 1,26	≤ 1,89	≤ 2,80	≤ 4,20	≤ 6,3	≤ 9,45	> 9,45

Table 1. Examples of lift classification according to number of safety-relevant features

Lift category	1	2	3	4	5	6
Processor control					✓	✓
Car lighting, platform lighting, lifting device lighting			✓		✓	✓
Emergency call to 24-hour monitoring service		✓	✓	✓	✓	✓
Car door/light grid				✓	✓	✓
Further energy-relevant features according to DIN EN 81 for increased safety				✓		✓

Depending on the power consumption, the lift is then classified into one of the energy demand classes 1 to 7 as shown in Table 2.

Table 2. Standby demand depending on lift category and energy demand class

Lift category	1	2	3	4	5	6
<b>Energy demand class standby</b>	Power consumption, in W					
<b>1</b>	≤ 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	≤ 35	≤ 45
<b>2</b>	≤ 10	≤ 20	≤ 25	≤ 35	≤ 45	≤ 55
<b>3</b>	≤ 20	≤ 30	≤ 35	≤ 45	≤ 55	≤ 65
<b>4</b>	≤ 30	≤ 40	≤ 45	≤ 55	≤ 65	≤ 75
<b>5</b>	≤ 40	≤ 50	≤ 55	≤ 65	≤ 75	≤ 85
<b>6</b>	≤ 50	≤ 60	≤ 65	≤ 75	≤ 85	≤ 95
<b>7</b>	≥ 60	≥ 70	≥ 75	≥ 85	≥ 95	≥ 105

**6.5.2 Travel energy demand classes**

Depending on its specific travel energy consumption during a reference trip as specified in Section 6.2, the lift is classified into one of the energy demand classes 1 to 7 as shown in Table 3.

Table 3. Travel consumption values of the energy demand classes (adapted from VDI 4707 Part 1)

Energy demand class <i>travel</i>	1	2	3	4	5	6	7
Specific travel energy consumption, in mWh/(kg·m)	≤ 1,26	≤ 1,89	≤ 2,80	≤ 4,20	≤ 6,3	≤ 9,45	> 9,45

### 6.5.3 Berechnung des Jahres-Energiebedarfs

Um die berechneten Jahres-Energiebedarfe vergleichen zu können, wird die Referenzfahrt mit 1000 Zyklen pro Jahr berechnet und ausgewiesen.

Der Jahresverbrauch für das Fahren mit dem jeweiligen Hebezeug kann fakultativ zusätzlich mit der angenommenen Fahrtenzahl pro Jahr multipliziert und als Verbrauchswert *angenommener Jahresenergiebedarf Fahren* ausgewiesen werden. Die angenommene jährliche Fahrtenzahl ist dann zusätzlich anzugeben.

Zur Ermittlung des Jahres-Stillstandsbedarfs wird der Stillstandsbedarf auf 8760 h (365 Tage multipliziert mit 24 h) hochgerechnet und als angenommener Jahres-Stillstandsenergiebedarf ausgewiesen.

**Anmerkung:** Die theoretisch vorhandene Minderung des Stillstandsverbrauchs durch Fahren wird vernachlässigt.

Um die Vergleichbarkeit der Gesamtwerte des Jahresbedarfs des Aufzugs sicherzustellen, werden der Energiebedarf für 1000 Referenzfahrten und der auf 8760 h hochgerechnete Stillstandsbedarf addiert und als Gesamt-Jahres-Energiebedarf ausgewiesen.

## 7 Energielabel

Die Energieeffizienzklassen und Kenngrößen des Aufzugs können in einem Energielabel nach dieser Richtlinie dargestellt werden. Die grafische Labeldarstellung ist den Rechenbeispielen in Abschnitt 8 zu entnehmen (siehe auch Tabelle 4 und Tabelle 5).

Die Kennzeichnung muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Bezugnahme auf diese Richtlinie unter Angabe der Ausgabe
- Beschreibung des Aufzugs
- Angaben zur Ausstattung des Aufzugs und resultierende Aufzugskategorie nach Tabelle 1
- Nennlast  $Q$
- Lastfaktor  $k$
- Förderhöhe  $h$
- Stillstandsenergiebedarf  $P_{\text{Stillstand}}$
- Jahres-Stillstandsenergiebedarf  $E_{\text{Stillstand, Jahr}}$
- Fahrtbedarf Referenzfahrt  $E_{\text{Fahren, Ref}}$

### 6.5.3 Calculation of annual energy demand

In order to allow comparison of the calculated annual energy demand values, the consumption is calculated and declared for 1000 reference trip cycles.

As an additional option, the annual travel consumption for the respective lifting device can be multiplied by the assumed number of trips per year and declared as the consumption value *assumed annual travel energy demand*. The assumed annual number of trips shall then be stated additionally.

In order to determine the annual standby demand, the standby demand is extrapolated to 8760 h (365 days multiplied by 24 h) and declared as the assumed annual standby energy demand.

**Note:** The theoretical reduction of the standby consumption by lift trips is neglected.

In order to ensure comparability of the total annual demand values of the lift, the energy demand for 1000 reference trips and the standby demand extrapolated to 8760 h are added and declared as the total annual energy demand.

## 7 Energy label

The energy efficiency classes and lift characteristics can be displayed on an energy label according to this standard. The graphical label representation is shown in Section 8 for the calculation examples (see also Table 4 and Table 5).

The following minimum information shall be provided:

- reference to this standard, stating the release date
- description of the lift
- information on the lift equipment and resulting lift category according to Table 1
- nominal load  $Q$
- load factor  $k$
- lifting height  $h$
- standby energy demand  $P_{\text{Stillstand}}$
- annual standby energy demand  $E_{\text{Stillstand, Jahr}}$
- reference trip travel demand  $E_{\text{Fahren, Ref}}$

- spezifischer Fahrtenergiebedarf  $E_{\text{Fahren, spez}}$
- Jahres-Fahrtenergiebedarf  $E_{\text{Fahren, Jahr}}$
- Gesamt-Jahres-Energiebedarf  $E_{\text{Jahr}}$
- Aufzugs-Energieeffizienzklasse *Stillstand* nach Tabelle 2
- Aufzugs-Energieeffizienzklasse *Fahren* nach Tabelle 3
- Energielabel für den Aufzug mit eingetragenen Energieeffizienzklassen

- specific travel energy demand  $E_{\text{Fahren, spez}}$
- annual travel energy demand  $E_{\text{Fahren, Jahr}}$
- total annual energy demand  $E_{\text{Jahr}}$
- lift energy efficiency class *standby* according to Table 2
- lift energy efficiency class *travel* according to Table 3
- energy label for the lift with energy efficiency classes entered

## 8 Rechenbeispiele

### 8.1 Plattformaufzug ohne Gegengewicht

**Anmerkung:** Siehe dazu das Energielabel in Tabelle 4.

#### Angaben zum Aufzug

- Nennlast  $Q = 400$  kg
- Gegengewichtsausgleich: 0 % der Nennlast  
 $\Rightarrow k = 1,2$
- Förderhöhe  $h = 3,7$  m
- Ausstattung  
 Prozessorsteuerung, Fahrkorbbeleuchtung, elektrisch betriebene Schachttür mit Lichtgitter und Notruf zu einer ständig besetzten Stelle vorhanden, keine weiteren energetisch relevanten Sicherheitsmerkmale vorhanden

$\Rightarrow$  Aufzugskategorie 5

#### Messwerte

- Stillstandsbedarf: 43 W
- Fahrtbedarf Referenzfahrt: 7,8 Wh

#### Berechnung des spezifischen Fahrtenergieverbrauchs

$$\begin{aligned} E_{\text{Fahren, spez}} &= k \cdot E_{\text{Fahren, Ref}} / (Q \cdot 2 \cdot H) \\ &= 1,2 \cdot 7,8 \text{ Wh} / (400 \text{ kg} \cdot 2 \cdot 3,7 \text{ m}) \\ &= 3,16 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m}) \end{aligned}$$

#### Einstufungen

- Stillstand nach Aufzugskategorie 4 (Prozessorsteuerung vorhanden)
- $43 \text{ W} < 45 \text{ W}$   
 $\Rightarrow$  Energieeffizienzklasse 2 *Stillstand*
- Fahren  
 $3,16 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m}) < 4,20 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m})$   
 $\Rightarrow$  Energieeffizienzklasse 4 *Fahren*

#### Berechnung des angenommenen Gesamt-Jahres-Energiebedarfs

- Stillstand:  
 $E_{\text{Stillstand, Jahr}} = 43 \text{ W} \cdot 8760 \text{ h} = 376,68 \text{ kWh}$

## 8 Calculation examples

### 8.1 Lifting platform without counterweight

**Note:** See the energy label in Table 4.

#### Lift data

- nominal load  $Q = 400$  kg
- weight compensation: 0 % of nominal load  
 $\Rightarrow k = 1,2$
- lifting height  $h = 3,7$  m
- equipment  
 processor control, car lighting, electrically operated landing door with light grid, and emergency call to 24-hour monitoring service, no further energy-relevant safety features

$\Rightarrow$  lift category 5

#### Measured values

- standby demand: 43 W
- reference trip travel demand: 7,8 Wh

#### Calculation of specific travel energy consumption

$$\begin{aligned} E_{\text{Fahren, spez}} &= k \cdot E_{\text{Fahren, Ref}} / (Q \cdot 2 \cdot H) \\ &= 1,2 \cdot 7,8 \text{ Wh} / (400 \text{ kg} \cdot 2 \cdot 3,7 \text{ m}) \\ &= 3,16 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m}) \end{aligned}$$

#### Classifications

- standby according to lift category 4 (processor control present)
- $43 \text{ W} < 45 \text{ W}$   
 $\Rightarrow$  energy efficiency class 2 *standby*
- travel  
 $3,16 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m}) < 4,20 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m})$   
 $\Rightarrow$  energy efficiency class 4 *travel*

#### Calculation of assumed total annual energy demand

- standby:  
 $E_{\text{Stillstand, Jahr}} = 43 \text{ W} \cdot 8760 \text{ h} = 376,68 \text{ kWh}$

- **Fahren:**

$$E_{\text{Fahren,Jahr}} = 7,8 \text{ Wh} \cdot 2 \cdot 3,7 \text{ m} \cdot 1000 \\ = 57,72 \text{ kWh}$$

- **Gesamt:**

$$E_{\text{Jahr}} = 376,68 \text{ kWh} + 57,72 \text{ kWh} \\ = 434,4 \text{ kWh}$$

## 8.2 Kleingüteraufzug mit Gegengewicht

**Anmerkung:** Siehe dazu das Energielabel in Tabelle 5.

### Angaben zum Aufzug

- Nennlast  $Q = 250 \text{ kg}$
- Gegengewichtsausgleich: 50 % der Nennlast  $\Rightarrow k = 0,7$
- Förderhöhe  $H = 6,2 \text{ m}$
- Ausstattung: Prozessorsteuerung  $\Rightarrow$  Aufzugskategorie 2

### Messwerte

- Stillstandsbedarf: 10 W
- Fahrtbedarf Referenzfahrt: 9,1 Wh

### Berechnung des spezifischen Fahrtenergieverbrauchs

$$E_{\text{Fahren,spez}} = k \cdot E_{\text{Fahren,Ref}} / (Q \cdot 2 \cdot h) \\ = 0,7 \cdot 9,1 \text{ Wh} / (250 \text{ kg} \cdot 2 \cdot 6,2 \text{ m}) \\ = 2,05 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m})$$

### Einstufungen

- Stillstand nach Kategorie 2 (mit Prozessorsteuerung)
- $10 \text{ W} \leq 10 \text{ W}$   $\Rightarrow$  Energieeffizienzklasse 1 *Stillstand*
- Fahren  $2,05 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m}) < 2,80 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m})$   $\Rightarrow$  Energieeffizienzklasse 3 *Fahren*

### Berechnung des angenommenen Gesamt-Jahres-Energiebedarfs

- Stillstand:  $E_{\text{Stillstand,Jahr}} = 10 \text{ W} \cdot 8760 \text{ h} = 87,6 \text{ kWh}$
- Fahren:  $E_{\text{Fahren,Jahr}} = 9,1 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{m}) \cdot 2 \cdot 6,2 \text{ m} \cdot 1000 = 112,84 \text{ kWh}$
- Gesamt:  $E_{\text{Jahr}} = 87,6 \text{ kWh} + 112,84 \text{ kWh} = 200,44 \text{ kWh}$

- **travel:**

$$E_{\text{Fahren,Jahr}} = 7,8 \text{ Wh} \cdot 2 \cdot 3,7 \text{ m} \cdot 1000 \\ = 57,72 \text{ kWh}$$

- **total:**

$$E_{\text{Jahr}} = 376,68 \text{ kWh} + 57,72 \text{ kWh} \\ = 434,4 \text{ kWh}$$

## 8.2 Small goods lift with counterweight

**Note:** See the energy label in Table 5.

### Lift data

- nominal load  $Q = 250 \text{ kg}$
- weight compensation: 50 % of nominal load  $\Rightarrow k = 0,7$
- lifting height  $H = 6,2 \text{ m}$
- equipment: processor control  $\Rightarrow$  lift category 2

### Measured values

- standby demand: 10 W
- reference trip travel demand: 9,1 Wh

### Calculation of specific travel energy consumption

$$E_{\text{Fahren,spez}} = k \cdot E_{\text{Fahren,Ref}} / (Q \cdot 2 \cdot h) \\ = 0,7 \cdot 9,1 \text{ Wh} / (250 \text{ kg} \cdot 2 \cdot 6,2 \text{ m}) \\ = 2,05 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m})$$

### Classifications

- standby according to category 2 (with processor control)
- $10 \text{ W} \leq 10 \text{ W}$   $\Rightarrow$  energy efficiency class 1 *standby*
- travel  $2,05 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m}) < 2,80 \text{ mWh}/(\text{kg} \cdot \text{m})$   $\Rightarrow$  energy efficiency class 3 *travel*

### Calculation of assumed total annual energy demand

- standby:  $E_{\text{Stillstand,Jahr}} = 10 \text{ W} \cdot 8760 \text{ h} = 87,6 \text{ kWh}$
- travel:  $E_{\text{Fahren,Jahr}} = 9,1 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{m}) \cdot 2 \cdot 6,2 \text{ m} \cdot 1000 = 112,84 \text{ kWh}$
- total:  $E_{\text{Jahr}} = 87,6 \text{ kWh} + 112,84 \text{ kWh} = 200,44 \text{ kWh}$

Tabelle 4. Labeldarstellung für Plattformaufzug ohne Gegengewicht /  
Table 4. Label representation for lifting platform without counterweight

Energie label nach VDI 4707 Blatt 3:2018-10 / Energy label according to VDI 4707 Part 3:2018-10	
Plattformaufzug ohne Gegengewicht (Modell: _____) / Lifting platform without counterweight (model: _____)	
Aufzugskategorie: 4 / Lift category: 4	
Q = 400 kg	
k = 1,2	
h = 3,7 m	
P <sub>Stillstand</sub> = 43 W	
E <sub>Stillstand,Jahr</sub> = 376,68 kWh	
E <sub>Fahren,Ref</sub> = 7,8 Wh	
E <sub>Fahren,spez</sub> = 3,16 mWh/(kg·m)	
E <sub>Fahren,Jahr</sub> = 57,72 kWh	
E <sub>Jahr</sub> = 434,4 kWh	

Tabelle 5. Labeldarstellung für Kleingüteraufzug mit Gegengewicht /  
Table 5. Label representation for small goods lift with counterweight

Energie label nach VDI 4707 Blatt 3:2018-10 / Energy label according to VDI 4707 Part 3:2018-10	
Kleingüteraufzug mit Gegengewicht (Modell: _____) / Small goods lift with counterweight (model: _____)	
Aufzugskategorie: 2 / Lift category: 2	
Q = 250 kg	
k = 0,7	
h = 6,2 m	
P <sub>Stillstand</sub> = 10 W	
E <sub>Stillstand,Jahr</sub> = 87,6 kWh	
E <sub>Fahren,Ref</sub> = 9,1 Wh	
E <sub>Fahren,spez</sub> = 2,05 mWh/(kg·m)	
E <sub>Fahren,Jahr</sub> = 112,84 kWh	
E <sub>Jahr</sub> = 200,44 kWh	

## Schrifttum / Bibliography

### Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften / Acts, ordinances, administrative regulations

Richtlinie **2006/42/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Maschinenrichtlinie) (Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (Machinery Directive)), Abl EU, 2006, Nr. L 157, S. 24–86

Richtlinie **2014/33/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aufzüge und Sicherheitsbauteile für Aufzüge (Aufzugsrichtlinie) (Directive 2014/33/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to lifts and safety components for lifts (Lifts Directive)), ABI EU, 2014, Nr. L 96, S. 251–308

### Technische Regeln / Technical rules

DIN EN 81 Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen; Deutsche Fassung EN 81 (Safety rules for the construction and installation of lifts; German version EN 81). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN ISO 25745-2:2015-10 Energieeffizienz von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen; Teil 2: Energieberechnung und Klassifizierung von Aufzügen (ISO 25745-2:2015); Deutsche Fassung EN ISO 25745-2:2015 (Energy performance of lifts, escalators and moving walks; Part 2: Energy calculation and classification for lifts (elevators) (ISO 25745-2:2015); German version EN ISO 25745-2:2015). Berlin: Beuth Verlag

VDI 1000:2017-02 VDI-Richtlinienarbeit; Grundsätze und Anleitungen (VDI Standardisation Work; Principles and procedures). Berlin: Beuth Verlag

VDI 4700 Blatt 1:2015-10 Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik (Terminology of civil engineering and building services). Berlin: Beuth Verlag

VDI 4707 Blatt 1:2009-03 Aufzüge; Energieeffizienz (Lifts; Energy efficiency). Beuth Verlag

VDI 4707 Blatt 2:2013-10 Aufzüge; Energieeffizienz von Komponenten (Lifts; Energy efficiency of components). Beuth Verlag