

DIN EN ISO 25745-1



ICS 91.140.90

Ersatz für
DIN EN ISO 25745-1:2013-02**Energieeffizienz von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen –
Teil 1: Energiemessung und Überprüfung (ISO 25745-1:2023);
Deutsche Fassung EN ISO 25745-1:2023**

Energy performance of lifts, escalators and moving walks –
Part 1: Energy measurement and verification (ISO 25745-1:2023);
German version EN ISO 25745-1:2023

Performance énergétique des ascenseurs, escaliers mécaniques et trottoirs roulants –
Partie 1: Mesure de l'énergie et vérification (ISO 25745-1:2023);
Version allemande EN ISO 25745-1:2023

Gesamtumfang 25 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25745-1:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 178 „Lifts, escalators and moving walks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-33-01 AA „Aufzüge“ und NA 060-33-02 AA „Fahrtreppen und Fahrsteigen“ im Fachbereich „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „Aufzügen“ sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 25745-1:2013-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des Anwendungsbereichs für Aufzüge hinsichtlich Energiespeichersysteme und Lüftung.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 25745-1: 2013-02

Deutsche Fassung

Energieeffizienz von Aufzügen, Fahrtreppen
und Fahrsteigen —
Teil 1: Energiemessung und Überprüfung (ISO 25745-1:2023)

Energy performance of lifts, escalators and moving
walks —
Part 1: Energy measurement and verification
(ISO 25745-1:2023)

Performance énergétique des ascenseurs, escaliers
mécaniques et trottoirs roulants —
Partie 1: Mesure de l'énergie et vérification
(ISO 25745-1:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. Juli 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
1.1 Allgemeines	7
1.2 Aufzüge	7
1.3 Fahrtreppen und Fahrsteige	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Messung und Überprüfung des Energieverbrauchs von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Energiemessungen bei Aufzügen oder Leistungsmessungen bei Fahrtreppen und Fahrsteigen	11
4.3 Überprüfung des Energieverbrauchs von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen	11
4.3.1 Allgemeines	11
4.3.2 Aufzug	12
4.3.3 Fahrtreppen und Fahrsteige	12
4.4 Anlagen mit mehreren Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen	12
5 Messverfahren für eine Aufzugsanlage	12
5.1 Vorbemerkungen	12
5.1.1 Messgeräte	12
5.1.2 Genauigkeit	12
5.1.3 Prüfanordnung	12
5.1.4 Messpunkte	13
5.2 Verfahren zur Energiemessung	13
5.2.1 Allgemeines	13
5.2.2 Antriebsenergie – Fahren	13
5.2.3 Antriebsenergie – Bereitschaft und Stillstand	14
5.2.4 Zusatzenergie – Fahren	14
5.2.5 Zusatzenergie – Bereitschaft und Stillstand	15
5.3 Verfahren zur Überprüfung des Energieverbrauchs	15
5.3.1 Allgemeines	15
5.3.2 Antriebsstrom – Fahren	15
5.3.3 Antriebsstrom – Bereitschaft und Stillstand	16
5.3.4 Zusatzstrom – Fahren	16
5.3.5 Zusatzstrom – Bereitschaft und Stillstand	16
6 Messverfahren für Fahrtreppen oder Fahrsteige	17
6.1 Vorbemerkungen	17
6.1.1 Messgeräte	17
6.1.2 Genauigkeit	17
6.1.3 Prüfanordnung	17
6.2 Verfahren zur Leistungsmessung	18
6.2.1 Allgemeines	18
6.2.2 Hauptleistung – Fahren	18
6.2.3 Messung der Leistungsaufnahme im Stillstand	18
6.2.4 Messung der Leistungsaufnahme im Autostart-Modus (falls vorhanden)	18
6.2.5 Messung der Leistungsaufnahme im Schleichfahrt-Modus (falls vorhanden)	18
6.2.6 Messung der Leistungsaufnahme im Nulllast-Modus	18
6.2.7 Messung der Leistungsaufnahme von Zusatzverbrauchern	18
6.3 Verfahren zur Überprüfung der Leistungsaufnahme	18

7	Bericht	19
7.1	Allgemeine Information	19
7.2	Bericht für Aufzüge	19
7.2.1	Allgemeines	19
7.2.2	Antriebsenergie – Fahren	19
7.2.3	Antriebsenergie – Bereitschaft und Stillstand	19
7.2.4	Zusatzenergie – Fahren	19
7.2.5	Zusatzenergie – Bereitschaft und Stillstand	19
7.3	Überprüfung des Energieverbrauchs von Aufzügen	20
7.3.1	Allgemeines	20
7.3.2	Antriebsstrom – Fahren	20
7.3.3	Antriebsstrom – Bereitschaft und Stillstand	20
7.3.4	Zusatzstrom – Fahren	20
7.3.5	Zusatzstrom – Bereitschaft und Stillstand	20
7.4	Energiebericht für Fahrtreppen und Fahrsteige	20
7.5	Bericht über die Überprüfung des Energieverbrauchs von Fahrtreppen und Fahrsteigen	20
	Anhang A (informativ) Messpunkte für die Messgeräte	21
	Literaturhinweise	23

Bilder

Bild A.1	— Darstellung der Messpunkte — Aufzüge	21
Bild A.2	— Darstellung der Messpunkte — Fahrtreppen und Fahrsteige	22

Tabellen

Tabelle 1	— Messung und Überprüfung des Energieverbrauchs von Aufzügen	11
Tabelle 2	— Messung und Überprüfung des Energieverbrauchs von Fahrtreppen und Fahrsteigen	11

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25745-1:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 178 „Lifts, escalators and moving walks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 25745-1:2012.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 25745-1:2023 wurde von CEN als EN ISO 25745-1:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumententypen beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 178, *Lifts, escalators and moving walks*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 10, *Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 25745-1:2012), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- Aktualisierung des Anwendungsbereichs für Aufzüge hinsichtlich Energiespeichersysteme und Lüftung.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 25745 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses Dokument wurde als Reaktion auf die rasch ansteigende Notwendigkeit zur Sicherstellung und Unterstützung einer effizienten und effektiven Verwendung der Energie verfasst.

Dieses Dokument ist als Empfehlung für die folgenden Beteiligten vorgesehen:

- Bauträger und Gebäudeeigentümer, die den Energieverbrauch eines Gebäudes ermitteln und bestätigen;
- Eigentümer von Gebäuden und Dienstleister, zur Durchführung gesetzlich vorgeschriebener Energieprüfungen;
- Hersteller, Montagebetriebe und Instandhaltungsunternehmen für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige;
- Berater und Architekten, die an der Spezifizierung von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen beteiligt sind.

Der gesamte Energieverbrauch für den gesamten Lebenszyklus von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen besteht aus der für die Herstellung, den Einbau, den Betrieb und die Entsorgung von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen verbrauchten Energie. Für die Anwendung dieses Dokuments wird für die Beurteilung und Überprüfung des Energieverbrauchs jedoch nur die Leistungsaufnahme von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen während des Betriebs betrachtet.

Dieses Dokument ist für Zwecke der nationalen/regionalen rechtlichen Behandlung der Energieeffizienz geeignet.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Dieses Dokument legt Folgendes fest:

- a) Verfahren zur Messung des tatsächlichen Energieverbrauchs von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen auf der Grundlage von Messungen an Einzelanlagen;
- b) Verfahren zur Durchführung von regelmäßigen Überprüfungen des Energieverbrauchs von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen im Betrieb.

Dieses Dokument behandelt nur die Energieprofile während der Betriebsphase innerhalb des Lebenszyklus von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen.

1.2 Aufzüge

Bezüglich der Aufzüge behandelt dieses Dokument keine energierelevanten Aspekte wie:

- a) Beleuchtung des Schachtes;
- b) Einrichtungen für die Heizung und Kühlung einschließlich Lüfter im Fahrkorb;
- c) Beleuchtung des Triebwerksraumes;
- d) Heizung, Lüftung und Klimatisierung des Triebwerksraumes;
- e) nicht aufzugsrelevante Anzeigesysteme, Videoüberwachungskameras usw.;
- f) nicht aufzugsrelevante Überwachungssysteme (Gebäudemanagementsysteme usw.);
- g) Auswirkungen einer Gruppensteuerung auf den Energieverbrauch;
- h) Energieverbrauch nicht aufzugsrelevanter Einrichtungen durch die Steckdosen;
- i) Energiespeichersysteme, falls diese als alternative Energiequelle für den Betrieb genutzt werden.

1.3 Fahrtreppen und Fahrsteige

Bezüglich der Fahrtreppen und Fahrsteige behandelt dieses Dokument keine energierelevanten Aspekte der Zusatzverbraucher wie:

- a) Beleuchtung, ausgenommen die Kammplattenbeleuchtung, Stufenspaltbeleuchtung und Fahrtrichtungsanzeige;
- b) Kühlung und Heizung;
- c) Alarmeinrichtungen und Versorgung der Notstrombatterien usw.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Zusatzstrom

Strom der/des Zusatzstromkreise(s), der durch deren/dessen Sicherungsautomat(en) fließt

3.2

Zusatzenergie

Energie (3.6), die von den Zusatzverbrauchern verbraucht wird (3.3)

3.3

Zusatzverbraucher

Einrichtungen wie Beleuchtung, Lüftung, Heizung, Alarmeinrichtungen, Versorgung der Notstrombatterien usw.

3.4

Messpunkt der Hilfsleistung

Punkt, an dem die Messungen der Hilfsleistung durchgeführt werden und der sich an der Abgangsseite des Sicherungsautomaten für die Zusatzverbraucher des Aufzugs, der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang A.

3.5

Autostart-Modus

Zustand, in dem sich die Fahrtreppe/der Fahrsteig betriebsbereit im Stillstand befindet, um nach der Erkennung eines Benutzers gestartet zu werden

3.6

Energie

über einen definierten Zeitraum verbrauchte Leistung

3.7

Energiemessgerät

Messgerät, das die Energie messen kann (3.6)

3.8

Bereitschaft

Zustand, bei dem ein Aufzug in der Haltestelle unmittelbar nach einer Fahrt steht, bevor sich der Stillstand einstellt

3.9

Messpunkt der Hauptleistung

Punkt, an dem die Messungen der Hauptleistung durchgeführt werden und der sich an der Abgangsseite des Hauptschalters/Trennschalters des Aufzugs, der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Anhang A.

3.10

Nulllast-Modus

Modus, in dem die Fahrtreppe/der Fahrsteig mit Nenngeschwindigkeit (3.11, 3.12) ohne Personen läuft

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn sich eine oder mehrere Personen auf der Fahrtreppe oder dem Fahrsteig befinden, wird davon ausgegangen, dass sie unter Last laufen.

3.11

Nenngeschwindigkeit

<Fahrtreppe> Geschwindigkeit in Richtung der sich bewegenden Stufen im *Nulllast-Modus* (3.10), die vom Hersteller als diejenige angegeben wird, für die die Fahrtreppe ausgelegt ist

3.12

Nenngeschwindigkeit

<Fahrsteig> Geschwindigkeit in Richtung des sich bewegenden Gurts/der sich bewegenden Paletten im *Nulllast-Modus* (3.10), die vom Hersteller als diejenige angegeben wird, für die der Fahrsteig ausgelegt ist

3.13

nicht aufzugsrelevante Einrichtungen

Einrichtungen, die für den Aufzug nicht erforderlich sind, um alle zur Sicherstellung der sicheren und bestimmungsgemäßen Funktion der Anlage erforderlichen Vorgänge durchzuführen

3.14

Referenzzyklus

<Aufzug> Zyklus, während dessen der leere Fahrkorb von der unteren Endhaltestelle zur oberen Endhaltestelle und anschließend zurück zur unteren Endhaltestelle bewegt wird, einschließlich zweier vollständiger Türzyklen

3.15

Fahrstrom

Strom, der durch den Aufzug aufgenommen wird, wenn dieser bei der Auf- oder Abwärtsbewegung die Nenngeschwindigkeit erreicht hat

3.16

Betriebsbereitschafts-Modus

Modus, bei dem die Fahrtreppe/der Fahrsteig mit einer niedrigen Geschwindigkeit ohne Personen fährt

3.17

Stillstand

<Aufzug> Zustand, bei dem ein Aufzug in der Haltestelle steht und die Leistungsaufnahme sich auf einen für diesen bestimmten Aufzug vorgegebenen niedrigeren Wert verringert haben kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Anlagen mit einer Hilfsstromversorgung sollte der Aufzug an die Hauptleistung angeschlossen sein, wobei die Ausgänge für den Hilfsstrom während der Messungen außer Betrieb sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es sollte darauf geachtet werden, dass der Betrieb im Stillstand nicht die Sicherheit der Anlage beeinträchtigt.

3.18

Stillstand

<Fahrtreppe/Fahrsteig> Zustand, bei dem die Fahrtreppe/der Fahrsteig betriebsbereit steht und von befugtem Personal gestartet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Anlagen mit einer Hilfsstromversorgung sollte die Fahrtreppe oder der Fahrsteig an die Hauptleistung angeschlossen sein, wobei die Ausgänge für den Hilfsstrom während der Messungen außer Betrieb sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es sollte darauf geachtet werden, dass der Betrieb im Stillstand nicht die Sicherheit der Anlage beeinträchtigt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es können noch andere elektrische Verbraucher vorhanden sein, die in keinem Zusammenhang mit der Fahrtreppe oder dem Fahrsteig stehen und daher hier nicht betrachtet werden sollten.

3.19

Stillstands-Strom

Strom, der vom Aufzug im Stillstand aufgenommen wird (3.17, 3.18)

3.20

zyklische Prüfung zwischen den Endhaltestellen

Prüfung für Aufzüge, bei der der Fahrkorb ununterbrochen zwischen der unteren und der oberen Endhaltestelle verfahren wird, wobei Bewegungen der Tür möglich sind und sich keine Last im Fahrkorb befindet

3.21

Überprüfung

Verfahren zum Erkennen von signifikanten Änderungen der *Energiekennwerte* (3.6) während der Lebensdauer des Aufzugs, der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Überprüfung kann zum Vergleich des tatsächlichen Verbrauchs mit dem prognostizierten Verbrauch verwendet werden.

4 Messung und Überprüfung des Energieverbrauchs von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen

4.1 Allgemeines

Messungen und Überprüfungen können nach der Inbetriebnahme, während des Betriebes und nach einer Modernisierung durchgeführt werden, sofern erforderlich.

Die Messungen müssen

- praktikabel vor Ort durchführbar,
- wiederholbar,
- für üblicherweise verfügbare Messausrüstungen geeignet sein,
- von ausgebildeten sachkundigen Personen durchgeführt werden.

Tabelle 1 und Tabelle 2 fassen die durchzuführenden Messungen und die erforderlichen Messgeräte zusammen.

Tabelle 1 — Messung und Überprüfung des Energieverbrauchs von Aufzügen

Art der Messung	Durchzuführende Messungen	Messeinrichtungen
Energiemessung (siehe 4.2 und 5.2)	Antriebsenergie – Fahren Antriebsenergie – Bereitschaft und Stillstand Zusatzenergie – Fahren Zusatzenergie – Bereitschaft und Stillstand	Energiemessgerät (siehe 5.1)
Überprüfung der Energiemessung (siehe 4.3.2 und 5.3)	Antriebsstrom – Fahren Antriebsstrom – Bereitschaft und Stillstand Zusatzstrom – Fahren Zusatzstrom – Bereitschaft und Stillstand	Strommessgerät (siehe 5.1)

Tabelle 2 — Messung und Überprüfung des Energieverbrauchs von Fahrtreppen und Fahrsteigen

Art der Messung	Durchzuführende Messungen	Messeinrichtungen
Leistungsmessung (siehe 4.2 und 6.2)	Leistungsaufnahme im Stillstand Leistungsaufnahme im Autostart-Modus Leistungsaufnahme im Betriebsbereitschafts-Modus Leistungsaufnahme im Nulllast-Modus Leistungsaufnahme der Zusatzverbraucher	Leistungsmessgerät (siehe 6.1)
Überprüfung der Energiemessung (siehe 4.3.3 und 6.3)	Leistungsaufnahme im Nulllast-Modus	Leistungsmessgerät (siehe 6.1)
ANMERKUNG Für Fahrtreppen und Fahrsteige wird kein Referenzzyklus angewendet. Aus diesem Grund werden eine Leistungsmessung und eine Überprüfung der Leistungsmessung durchgeführt.		

4.2 Energiemessungen bei Aufzügen oder Leistungsmessungen bei Fahrtreppen und Fahrsteigen

Je nach Erfordernis kann diese Messung bei Bedarf nach der Inbetriebnahme und zu jedem Zeitpunkt im Lebenszyklus der Anlage durchgeführt werden. Sie kann zur Bewertung des tatsächlichen Verbrauchs und zum Vergleich mit dem prognostizierten Verbrauch verwendet werden. Die Spezifikationen für das Messsystem werden in 5.1 für Aufzüge und in 6.1 für Fahrtreppen und Fahrsteige angegeben.

4.3 Überprüfung des Energieverbrauchs von Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen

4.3.1 Allgemeines

Mit dieser Prüfung soll sichergestellt werden, dass sich der Stromverbrauch eines Geräts während der Lebensdauer der Anlage nicht wesentlich verändert hat.

4.3.2 Aufzug

Es wird ausschließlich der Strom gemessen, da es sich dabei um jene Komponente des Energieverbrauchs handelt, die sich am wahrscheinlichsten mit zunehmendem Alter der Anlage ändert. Sowohl nach der Inbetriebnahme der Anlage als auch nach der Modernisierung wird zunächst der Strom ermittelt oder ein Stromprofil erstellt. Anschließend können zu beliebigen Zeiten während der Lebensdauer der Anlage Prüfungen vorgenommen werden, um zu bestimmen, ob sich der Energieverbrauch der Anlage geändert hat. Die Spezifikation für das Messsystem wird in 5.1 beschrieben.

In der Regel beeinflusst die Alterung den Energieverbrauch, wenn der Aufzug fährt. Aus diesem Grund sollte es nur notwendig sein, den Fahrstrom zu messen, sofern keine Änderungen vorgenommen wurden.

4.3.3 Fahrtreppen und Fahrsteige

Es wird zunächst die Leistungsaufnahme im Nulllast-Modus gemessen. Anschließend können im Nulllast-Modus zu beliebigen Zeiten während der Lebensdauer der Anlage regelmäßige Prüfungen der Leistungsaufnahme vorgenommen werden, um zu bestimmen, ob sich der Energieverbrauch der Anlage geändert hat. Die Spezifikation für das Messsystem wird in 6.1 beschrieben.

4.4 Anlagen mit mehreren Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen

Bei Anlagen mit mehreren Aufzügen, Fahrtreppen und Fahrsteigen wird jede einzelne Einheit als unabhängige Einrichtung geprüft.

ANMERKUNG Eine Aufzugsgruppe kann energieeffizienter als mehrere Einzelanlagen sein.

5 Messverfahren für eine Aufzugsanlage

5.1 Vorbemerkungen

5.1.1 Messgeräte

Die Messgeräte müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) ein Strommessgerät und ein Spannungsmessgerät, das für die Messung der Effektivwerte geeignet ist;
- b) ein Energiemessgerät, das für die Messung der Energie bei unsymmetrischen Lasten geeignet ist.

Bei den Energiemessgeräten kann es sich um die in der Reihe IEC 62053[2] definierten Geräte oder um einen Leistungs- und Energieanalysator nach IEC 61000-4-30[1] oder ein anderes gleichwertiges Gerät handeln.

Die gewählten Messgeräte müssen mit der Technologie der Anlage kompatibel sein, insbesondere bei regenerativen Antrieben oder beim Vorhandensein nichtsinusförmiger Wellenformen und bei Versorgungsnetzen, bei denen kein Neutralleiter vorhanden ist.

5.1.2 Genauigkeit

Der Messwert muss eine Genauigkeit von mindestens $\pm 10\%$ aufweisen.

5.1.3 Prüfanordnung

Die Bedingungen für die Anordnung sind folgende:

- a) Die Modellnummern der für die Prüfverfahren verwendeten Messgeräte müssen aufgezeichnet werden.

- b) Die Prüfungen müssen ohne Änderungen jeglicher Parameter des Aufzuges durchgeführt werden. Die Parameter der Aufzugsanlage (Kennnummer, Einbauort usw.) müssen zu Erkennungszwecken aufgezeichnet werden.
- c) Die/Der öffentliche Nutzung/Zugang zum Aufzug muss verhindert werden und die Zugänge zu den Endhaltestellen müssen versperrt sein.
- d) Der Aufzug muss solange zyklisch betrieben werden, bis sich eine gleichbleibende Betriebstemperatur des Triebwerks eingestellt hat.
- e) Es muss sichergestellt werden, dass sich keine Last im Fahrkorb befindet.
- f) Alle Bestandteile, die in der Regel während des Normalbetriebs aktiv sind, müssen auch während der Prüfung aktiv sein.

ANMERKUNG 1 Diese Bedingungen für die Prüfanordnung gelten für neue Anlagen; jedoch kann bei bestehenden Anlagen eine Anordnung der Messgeräte erforderlich werden, die speziell auf diese Anlage abgestimmt wird.

ANMERKUNG 2 Umwelteinflüsse, wie Temperatur und Feuchtigkeit, können die Prüfergebnisse beeinflussen.

5.1.4 Messpunkte

In Aufzugssystemen, bei denen der Hauptschalter den Schalter für die Zusatzstromkreise speist, dürfen die Messungen am Messpunkt für die Antriebsleistung durchgeführt werden, siehe Bild A.1.

5.2 Verfahren zur Energiemessung

5.2.1 Allgemeines

Die Anforderungen von 5.1 müssen erfüllt werden.

5.2.2 Antriebsenergie – Fahren

Die Durchführung ist wie folgt:

- a) Anschluss des Energiemessgerätes an alle Phasen der Haupteinspeisung am Messpunkt für die Hauptleistung, siehe Bild A.1;
- b) Messung und Aufzeichnung der Versorgungsspannungen;
- c) Einstellung des Energiemessgerätes für die Energiemessung;
- d) sofern vorhanden, Einstellung des Aufzugs auf automatischen zyklischen Betrieb zwischen den Endhaltestellen, andernfalls manuell;
- e) Verfahren des leeren Fahrkorbs in die untere Endhaltestelle;
- f) Beginn der Messung;
- g) Beginn der zyklischen Prüfung zwischen den Endhaltestellen;
- h) Anhalten des zyklischen Betriebs nach mindestens 10 Zyklen;
- i) Messung der Energie und Aufzeichnung des Messwertes;
- j) Aufzeichnung der Anzahl der Zyklen;

- k) Teilung der Gesamtenergie durch die Anzahl der Zyklen, um einen Mittelwert zu bestimmen, und Aufzeichnung des Wertes.

Zusätzliche Messungen können für unterschiedliche Fahrwege oder Lasten durchgeführt werden, vorausgesetzt der Fahrweg oder die Last sind angegeben.

5.2.3 Antriebsenergie – Bereitschaft und Stillstand

Die Durchführung ist wie folgt:

- a) Anschluss des Energiemessgerätes an alle Phasen der Haupteinspeisung am Messpunkt für die Hauptleistung, siehe Bild A.1;
- b) Messung und Aufzeichnung der Versorgungsspannungen;
- c) Verfahren des Fahrkorbes durch einen Referenzzyklus;
- d) Aufzeichnung der Energie in der Bereitschaft für eine Dauer von 1 min, beginnend unmittelbar nach Beendigung des Referenzzyklus;
- e) Halten des leeren Fahrkorbs an der unteren Endhaltestelle für 5 min nach Beendigung des Referenzzyklus und unmittelbares Aufzeichnen der Stillstands-Energie für eine Dauer von 1 min;
- f) Halten des leeren Fahrkorbs an der unteren Endhaltestelle für 30 min nach Beendigung des Referenzzyklus und unmittelbares Aufzeichnen der Stillstands-Energie für eine Dauer von 1 min;
- g) Berechnung der Leistung in Bereitschaft, 5-Minuten-Stillstands- und 30-Minuten-Stillstands-Energie in Watt durch Teilung des aufgezeichneten Energiewerts durch die Messzeit und Aufzeichnung des Werts;

ANMERKUNG Einige Aufzüge können über weitere Energie reduzierende Zustände verfügen (z. B. Ruhemodi). In solchen Fällen können Messungen auf vergleichbare Weise wie in d), e) und f) festgelegt, nach einer angemessenen Zeit, nachdem sich die Türen geschlossen haben, und ohne dass sich der Aufzug von der Etage wegbewegt, durchgeführt werden.

5.2.4 Zusatzenergie – Fahren

Die Durchführung ist wie folgt:

- a) Anschluss des Energiemessgerätes an die Hilfseinspeisung am Messpunkt der Hilfsleistung, siehe Bild A.1;
- b) Messung und Aufzeichnung der Versorgungsspannungen;
- c) Einstellung des Energiemessgerätes für die Energiemessung;
- d) sofern vorhanden, Einstellung des Aufzugs auf automatischen zyklischen Betrieb zwischen den Endhaltestellen, andernfalls manuell;
- e) Verfahren des leeren Fahrkorbs in die untere Endhaltestelle;
- f) Beginn der Messung;
- g) Beginn der zyklischen Prüfung zwischen den Endhaltestellen;
- h) Anhalten des zyklischen Betriebs nach mindestens 10 Zyklen;
- i) Messung der Energie und Aufzeichnung des Messwertes;
- j) Aufzeichnung der Anzahl der Zyklen;

- k) Teilung der Gesamtenergie durch die Anzahl der Zyklen, um einen Mittelwert zu bestimmen, und Aufzeichnung des Wertes.

Zusätzliche Messungen können für unterschiedliche Fahrwege durchgeführt werden, vorausgesetzt der Fahrweg ist angegeben.

5.2.5 Zusatzenergie – Bereitschaft und Stillstand

Die Durchführung ist wie folgt:

- a) Anschluss des Energiemessgerätes an die Hilfseinspeisung am Messpunkt der Hilfsleistung, siehe Bild A.1;
- b) Messung und Aufzeichnung der Versorgungsspannungen;
- c) Verfahren des Fahrkorbes durch einen Referenzzyklus;
- d) Aufzeichnung der Energie in der Bereitschaft für eine Dauer von 1 min, beginnend unmittelbar nach Beendigung des Referenzzyklus;
- e) Halten des leeren Fahrkorbes an der unteren Endhaltestelle für 5 min nach Beendigung des Referenzzyklus und unmittelbares Aufzeichnen der Stillstands-Energie für eine Dauer von 1 min;
- f) Halten des leeren Fahrkorbes an der unteren Endhaltestelle für 30 min nach Beendigung des Referenzzyklus und unmittelbares Aufzeichnen der Stillstands-Energie für eine Dauer von 1 min;
- g) Berechnung der Leistung in Bereitschaft, 5-Minuten-Stillstands- und 30-Minuten-Stillstands-Energie in Watt durch Teilung des aufgezeichneten Energiewerts durch die Messzeit und Aufzeichnung des Werts

ANMERKUNG Einige Aufzüge können über weitere Energie reduzierende Zustände verfügen (z. B. Ruhemodi). In solchen Fällen können die Messungen auf vergleichbare Weise wie in d), e) und f) festgelegt, nach einer angemessenen Zeit, nachdem sich die Türen geschlossen haben, und ohne dass sich der Aufzug von der Etage wegbewegt, durchgeführt werden.

5.3 Verfahren zur Überprüfung des Energieverbrauchs

5.3.1 Allgemeines

Die Anforderungen von 5.1 müssen erfüllt werden.

Die Messungen müssen für jede Phase in der Zuleitung durchgeführt werden.

5.3.2 Antriebsstrom – Fahren

Die Durchführung ist wie folgt:

- a) Anschluss des Strommessgerätes an eine Phase der Haupteinspeisung im Messpunkt für die Hauptleistung, siehe Bild A.1;
- b) Messung und Aufzeichnung der Spannungen der Betriebsstromversorgung bei leerem Fahrkorb in der unteren Endhaltestelle;
- c) Verfahren des Fahrkorbes in die obere Endhaltestelle mit Nenngeschwindigkeit und Messung des Stroms bei der Hälfte des Fahrweges sowie Aufzeichnung des Wertes oder Ermittlung des Stromprofils des gesamten Fahrweges;
- d) Verfahren des Fahrkorbes in die untere Endhaltestelle mit Nenngeschwindigkeit und Messung des Stroms bei der Hälfte des Fahrweges sowie Aufzeichnung des Wertes oder Ermittlung des Stromprofils des gesamten Fahrweges.

5.3.3 Antriebsstrom – Bereitschaft und Stillstand

Die Durchführung ist wie folgt:

- a) Anschluss des Strommessgerätes an eine Phase der Haupteinspeisung im Messpunkt für die Hauptleistung, siehe Bild A.1;
- b) Verfahren des Fahrkorbes durch einen Referenzzyklus;
- c) Messung und Aufzeichnung der Spannungen der Betriebsstromversorgung bei leerem Fahrkorb in der unteren Endhaltestelle;
- d) sofortige Aufzeichnung des Wertes des Stroms im Bereitschafts-Modus;
- e) Halten des leeren Fahrkorbes in der unteren Endhaltestelle für 5 min;
- f) Messung des Stillstands-Stromes und Aufzeichnung des Messwertes.

5.3.4 Zusatzstrom – Fahren

Die Durchführung ist wie folgt:

- a) Anschluss des Strommessgerätes an eine Phase der Hilfseinspeisung im Messpunkt der Hilfsleistung, siehe Bild A.1;
- b) Messung und Aufzeichnung der Spannungen der Zusatzstromversorgung bei leerem Fahrkorb in der unteren Endhaltestelle;
- c) Verfahren des Fahrkorbes in die obere Endhaltestelle mit Nenngeschwindigkeit und Messung des Stroms sowie Aufzeichnung des Wertes;
- d) Verfahren des Fahrkorbes in die untere Endhaltestelle mit Nenngeschwindigkeit und Messung des Stroms sowie Aufzeichnung des Wertes.

5.3.5 Zusatzstrom – Bereitschaft und Stillstand

Die Durchführung ist wie folgt:

- a) Anschluss des Strommessgerätes an eine Phase der Hilfseinspeisung im Messpunkt der Hilfsleistung, siehe Bild A.1;
- b) Verfahren des Fahrkorbes durch einen Referenzzyklus;
- c) Messung und Aufzeichnung der Spannungen der Zusatzstromversorgung;
- d) sofortige Aufzeichnung des Wertes des Stroms im Bereitschafts-Modus;
- e) Halten des leeren Fahrkorbes in der unteren Endhaltestelle für 5 min;
- f) Messung des Stillstands-Stromes und Aufzeichnung des Messwertes.

6 Messverfahren für Fahrtreppen oder Fahrsteige

6.1 Vorbemerkungen

6.1.1 Messgeräte

Die Messeinrichtung muss aus einem Leistungsmessgerät mit den folgenden Eigenschaften bestehen:

- a) Fähigkeit, die Wirkleistung zu messen und drei Messwerte je Sekunde zu liefern;
- b) ausreichender Messbereich für unterschiedliche Betriebszustände, Autostart-Modus und Stillstand;
- c) Möglichkeit der Messung generatorischer Leistungsabgabe.

Bei den Energiemessgeräten kann es sich um die in der Reihe IEC 62053[2] definierten Geräte oder um einen Leistungs- und Energieanalysator nach IEC 61000-4-30[1] oder ein anderes gleichwertiges Gerät handeln.

Die gewählten Messgeräte müssen mit der Technologie der Anlage kompatibel sind, insbesondere bei regenerativen Antrieben oder beim Vorhandensein nichtsinusförmiger Wellenformen und bei Versorgungsnetzen, bei denen kein Neutralleiter vorhanden ist.

6.1.2 Genauigkeit

Die Messwerte müssen eine Genauigkeit von mindestens $\pm 10\%$ aufweisen.

6.1.3 Prüfanordnung

Die Bedingungen für die Anordnung sind folgende:

- a) Die öffentliche Nutzung und der Zugang zur Fahrtreppe oder zum Fahrsteig müssen verhindert und die Zugänge versperrt werden.
- b) Die Modellnummern der für die Prüfverfahren verwendeten Messgeräte müssen aufgezeichnet werden.
- c) Die Prüfungen müssen ohne Änderungen jeglicher Parameter der Fahrtreppe oder des Fahrsteiges durchgeführt werden. Die Kennzeichnungen der Anlage (Identifikationsnummer, Einbauort usw.) müssen zu Erkennungszwecken aufgezeichnet werden.
- d) Alle Hilfseinrichtungen müssen ausgeschaltet sein. Die Leistungsaufnahme der Zusatzverbraucher nach 1.3 muss getrennt mit eingeschalteten Zusatzverbrauchern gemessen werden (siehe 6.2.7).
- e) Die Fahrtreppe oder der Fahrsteig muss solange betrieben werden, bis sich eine gleichbleibende Temperatur des Antriebes eingestellt hat.
- f) Es muss sichergestellt werden, dass sich keine Last auf der Fahrtreppe oder dem Fahrsteig befindet.

ANMERKUNG 1 Diese Bedingungen für die Prüfanordnung gelten für neue Anlagen; jedoch kann bei bestehenden Anlagen eine Anordnung der Messgeräte erforderlich werden, die speziell auf diese Anlage abgestimmt wird.

ANMERKUNG 2 Umwelteinflüsse, wie Temperatur und Feuchtigkeit, können die Prüfergebnisse beeinflussen.

ANMERKUNG 3 Eine Darstellung der Messpunkte für die Messgeräte ist in Anhang A enthalten, wenn die Zusatzverbraucher getrennt von der Hauptleistung gespeist werden, siehe Bild A.2.

6.2 Verfahren zur Leistungsmessung

6.2.1 Allgemeines

Die Anforderungen von 6.1 müssen erfüllt werden.

6.2.2 Hauptleistung – Fahren

Die Durchführung erfolgt durch:

- a) den Anschluss des Leistungsmessgerätes an die Haupteinspeisung am Messpunkt der Hauptleistung, siehe Bild A.2;
- b) Messung und Aufzeichnung der Wirkleistung in Watt.

6.2.3 Messung der Leistungsaufnahme im Stillstand

Die Fahrtreppe oder der Fahrsteig muss sich im Stillstands befinden.

Durchführung des Verfahrens nach 6.2.25.2.2.

6.2.4 Messung der Leistungsaufnahme im Autostart-Modus (falls vorhanden)

Die Fahrtreppe oder der Fahrsteig muss sich im Autostart-Modus befinden.

Durchführung des Verfahrens nach 6.2.2.

6.2.5 Messung der Leistungsaufnahme im Schleichfahrt-Modus (falls vorhanden)

Die Fahrtreppe oder der Fahrsteig muss sich im Schleichfahrt-Modus befinden.

Durchführung des Verfahrens nach 6.2.2 für mindestens einen vollständigen Umlauf des Stufen/Palettenbandes oder des Gurtes.

6.2.6 Messung der Leistungsaufnahme im Nulllast-Modus

Die Fahrtreppe oder der Fahrsteig muss sich im Nulllast-Modus befinden.

Durchführung des Verfahrens nach 6.2.2 für mindestens drei vollständige Umläufe des Stufen-/Palettenbandes oder des Gurtes.

6.2.7 Messung der Leistungsaufnahme von Zusatzverbrauchern

Die Durchführung erfolgt durch:

- a) den Anschluss des Leistungsmessgerätes an die Hilfseinspeisung im Messpunkt für die Hilfsleistung, siehe Bild A.2;
- b) die Messung und Aufzeichnung der Wirkleistung.

6.3 Verfahren zur Überprüfung der Leistungsaufnahme

Die Anforderungen von 6.2.6 müssen erfüllt werden.

7 Bericht

7.1 Allgemeine Information

Die folgenden Informationen müssen in jedem Bericht enthalten sein:

- Versorgungsspannungen;
- Typ, Genauigkeit, Kennnummer/Modellnummer, Einstellungen und Kalibrierungsdatum des Messgerätes;
- Datum, Zeit, die die Messungen durchführende Person, Name des Gebäudes, Ort der Anlage, Anzahl der Anlagen und Datum der Installation;
- Stillstands-Modi (z. B. Licht an/aus, Lüftung an/aus usw.);
- für Aufzüge – Nennlast, Nenngeschwindigkeit, Förderhöhe, Technologie, Gegengewicht usw.;
- für Aufzüge – Zustände aller aktiven Komponenten, wie z. B. Türen, Licht, Lüfter usw.;
- für Fahrtreppen und Fahrsteige – Stufenbreite, Förderhöhe/Fahrtweg, Nenngeschwindigkeit (Fahren und Bereitschaft), Neigungswinkel usw.

7.2 Bericht für Aufzüge

7.2.1 Allgemeines

Die Informationen aus 7.2.2 bis 7.2.5 müssen in jedem Bericht enthalten sein.

7.2.2 Antriebsenergie – Fahren

- Antriebsenergie – Fahren;
- Anzahl der Zyklen;
- Antriebsenergie – Fahren je Zyklus.

7.2.3 Antriebsenergie – Bereitschaft und Stillstand

- Antriebsenergie – Bereitschaft;
- Antriebsenergie – Stillstand;
- Aufzeichnungsdauer;
- Bereitschafts- und Stillstands-Leistung.

7.2.4 Zusatzenergie – Fahren

- Zusatzenergie – Fahren;
- Anzahl der Zyklen;
- Zusatzenergie je Zyklus.

7.2.5 Zusatzenergie – Bereitschaft und Stillstand

- Zusatzenergie – Bereitschaft;

- Zusatzenergie – Stillstand;
- Aufzeichnungsdauer;
- Bereitschafts- und Stillstands-Leistung.

7.3 Überprüfung des Energieverbrauchs von Aufzügen

7.3.1 Allgemeines

Die Informationen aus 7.3.2 bis 7.3.5 müssen in jedem Bericht enthalten sein.

7.3.2 Antriebsstrom – Fahren

- Antriebsstrom – Fahren, jede Phase, Aufwärtsrichtung;
- Antriebsstrom – Fahren, jede Phase, Abwärtsrichtung.

7.3.3 Antriebsstrom – Bereitschaft und Stillstand

- Antriebsstrom – Bereitschaft und Stillstand, jede Phase.

7.3.4 Zusatzstrom – Fahren

- Zusatzstrom – Fahren, jede Phase, Aufwärtsrichtung;
- Zusatzstrom – Fahren, jede Phase, Abwärtsrichtung.

7.3.5 Zusatzstrom – Bereitschaft und Stillstand

- Zusatzstrom – Bereitschaft und Stillstand, jede Phase.

7.4 Energiebericht für Fahrtreppen und Fahrsteige

Alle nach 6.2 entsprechenden Informationen müssen angegeben werden; dazu zählen die Stufenbreite, Förderhöhe, Fahrtrichtung, Geschwindigkeit (Fahren und Bereitschaft). Darüber hinaus wird empfohlen, über die eingesetzten Technologien zu informieren.

7.5 Bericht über die Überprüfung des Energieverbrauchs von Fahrtreppen und Fahrsteigen

Alle nach 6.3 entsprechenden Informationen müssen angegeben werden; dazu zählen die Stufenbreite, Förderhöhe, Fahrtrichtung, Geschwindigkeit (Fahren). Darüber hinaus wird empfohlen, über die eingesetzten Technologien zu informieren.

Anhang A (informativ)

Messpunkte für die Messgeräte

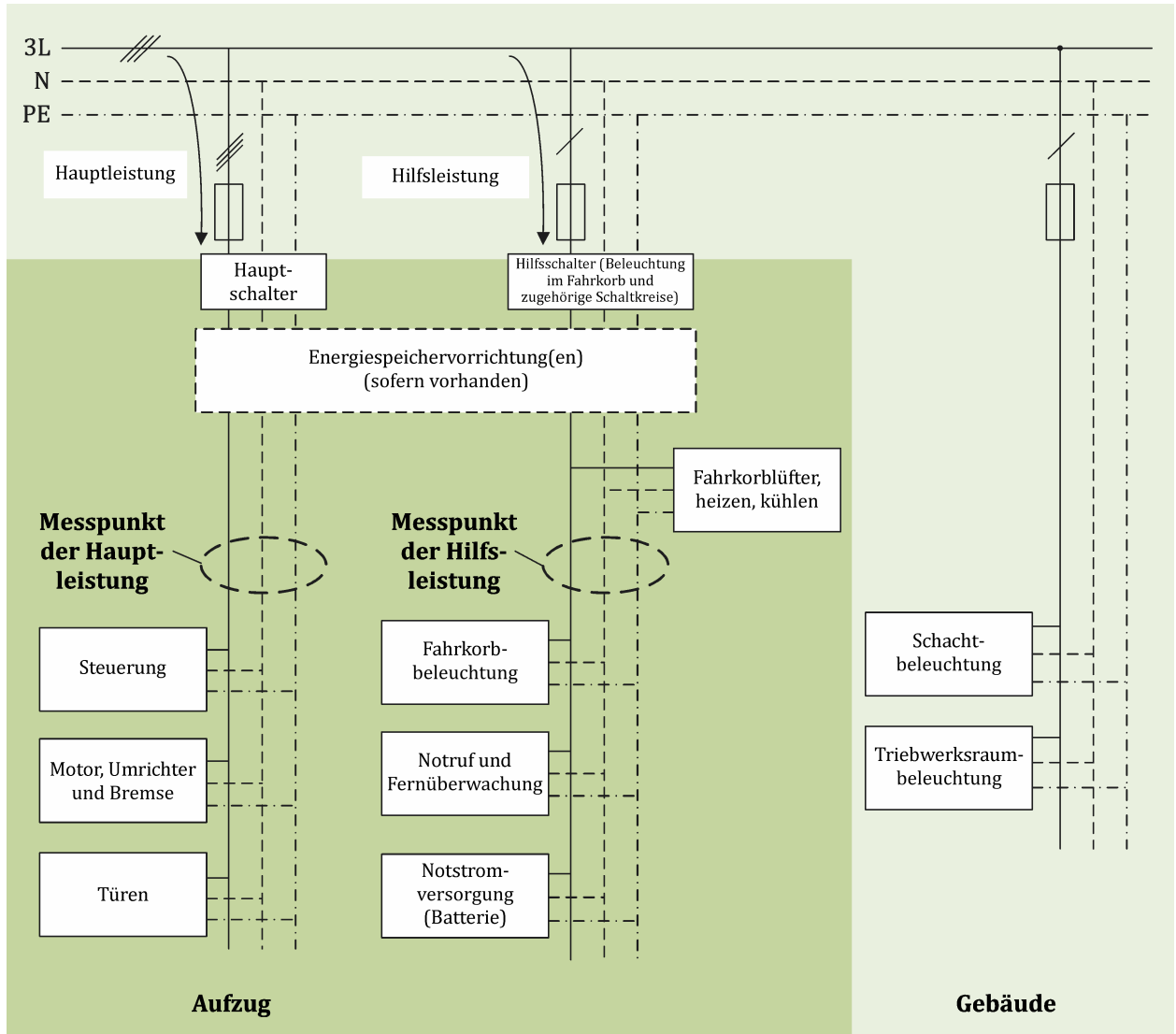


Bild A.1 — Darstellung der Messpunkte — Aufzüge

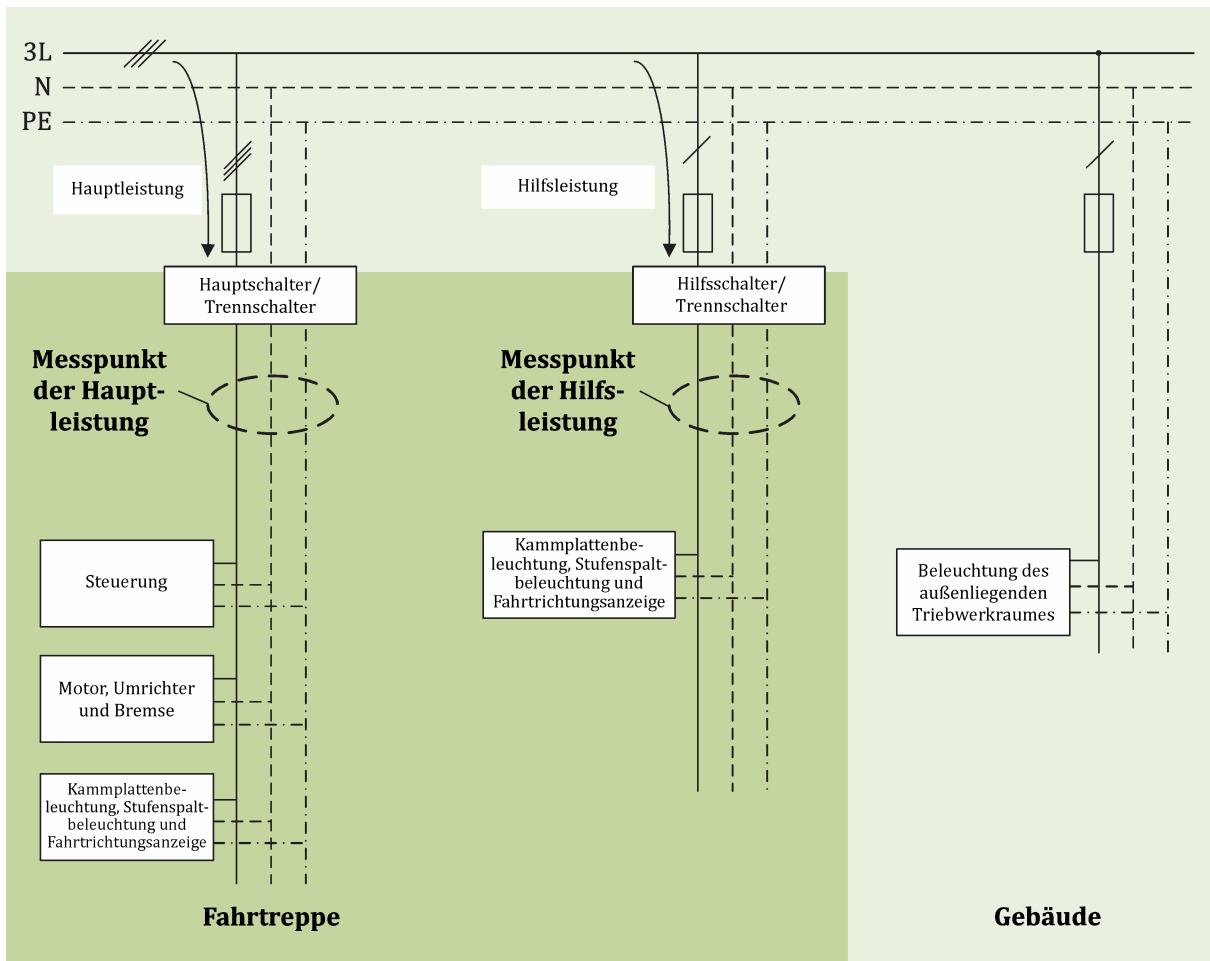


Bild A.2 — Darstellung der Messpunkte — Fahrtreppen und Fahrsteige

Literaturhinweise

- [1] IEC 61000-4-30, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-30: Testing and measurement techniques — Power quality measurement methods*
- [2] IEC 62053 (alle Teile), *Electricity metering equipment (a.c.) — Particular requirements*