

KG 460: Energieeffizienz bei Aufzugsanlagen

1. Einordnung in die TGA und DIN 276

Aufzugsanlagen sind gemäß DIN 276 der Kostengruppe 460 „Förderanlagen“ innerhalb der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) zugeordnet. Sie stellen eigenständige Verbraucher innerhalb der Kostengruppe 400 dar und sind eng mit der elektrischen Energieversorgung der Kostengruppe 440 verknüpft. Diese Schnittstelle ist insbesondere für die Dimensionierung von Anschlussleistung, Verteilungen und Schutzkonzepten relevant.

Im energetischen Gesamtkonzept eines Gebäudes werden Aufzüge häufig als Nebenverbraucher betrachtet. Dennoch können sie, insbesondere in hochfrequentierten Gebäuden, einen relevanten Anteil am Gesamtstromverbrauch einnehmen. Neben dem direkten Energiebedarf im Fahrbetrieb beeinflussen sie auch Lastprofile und Spitzenlasten der elektrischen Infrastruktur.

Die Bedeutung für die Anschlussleistung ergibt sich vor allem aus den kurzzeitigen Leistungsanforderungen während der Beschleunigungsphasen. Diese führen zu hohen Lastspitzen, die bei der Auslegung von Netzanschlüssen und Notstromsystemen berücksichtigt werden müssen.

2. Energieverbrauch von Aufzugsanlagen

Der Energieverbrauch von Aufzugsanlagen setzt sich aus mehreren Betriebszuständen zusammen, die unterschiedlich zu bewerten sind.

Im Fahrbetrieb entsteht der Hauptanteil des Energiebedarfs. Dabei sind insbesondere die Beschleunigungs- und Bremsphasen relevant, da hier hohe Leistungen benötigt werden. Die Energieaufnahme hängt von der Förderhöhe, der Last und der Fahrhäufigkeit ab.

Während der Beschleunigung wird Energie zur Überwindung von Trägheit und Gewicht benötigt. In der Bremsphase kann bei geeigneter Auslegung ein Teil dieser Energie zurückgewonnen werden.

Ein wesentlicher Anteil entfällt auf den Standby-Betrieb. Dieser umfasst die Energieaufnahme im Stillstand, etwa für Steuerungen, Beleuchtung, Türsysteme und Überwachungseinrichtungen.

Die Steuerung und Beleuchtung tragen kontinuierlich zum Energieverbrauch bei, auch wenn keine Fahrbewegung erfolgt. Moderne Systeme reduzieren diesen Anteil durch Abschalt- oder Energiesparmodi.

Hilfsaggregate, etwa Lüfter oder Kühlungssysteme, verursachen zusätzliche Verbräuche.

Zu unterscheiden ist zwischen der momentanen Leistungsaufnahme und dem Jahresenergiebedarf. Während die Leistungsaufnahme für die Auslegung der elektrischen Infrastruktur entscheidend ist, bestimmt der Jahresenergiebedarf die energetische Bewertung und Betriebskosten.

3. Technische Einflussfaktoren auf die Energieeffizienz

Die Energieeffizienz von Aufzügen wird maßgeblich durch die gewählte Antriebstechnik beeinflusst.

Seilaufzüge mit Gegengewicht sind in der Regel effizienter bei mittleren bis großen Förderhöhen, da das Gegengewicht einen Großteil der Last ausgleicht. Hydraulische Aufzüge hingegen weisen aufgrund des direkten Energieeinsatzes für jede Bewegung höhere Verluste auf, insbesondere im Teillastbetrieb.

GetriebeLOSE Antriebe reduzieren mechanische Verluste und erhöhen den Wirkungsgrad. Getriebeuntersetzte Systeme sind konstruktiv einfacher, jedoch energetisch weniger effizient.

Frequenzgeregelter Antriebe ermöglichen eine bedarfsgerechte Anpassung der Motorleistung und reduzieren Energieverluste während Anfahr- und Bremsvorgängen.

Rekuperationssysteme erlauben die Rückspeisung von Energie ins Gebäudenetz während der Bremsphase oder bei Abwärtsfahrten mit Last. Dies reduziert den Gesamtenergiebedarf.

Die Auslegung des Gegengewichts ist entscheidend für die Effizienz. Eine optimale Abstimmung reduziert den Energiebedarf im Fahrbetrieb.

Das Kabinengewicht beeinflusst direkt die erforderliche Antriebsleistung. Leichtbaukonstruktionen können den Energiebedarf reduzieren.

Die technischen Wirkzusammenhänge zeigen, dass Effizienz nicht nur von einzelnen Komponenten, sondern vom Gesamtsystem abhängt.

4. Normative und energetische Bewertung

Die energetische Bewertung von Aufzugsanlagen erfolgt unter anderem auf Basis der VDI 4707. Diese Richtlinie definiert ein Verfahren zur Klassifizierung der Energieeffizienz von Aufzügen.

Aufzüge werden in Energieeffizienzklassen eingeteilt, die sowohl den Fahrbetrieb als auch den Standby-Verbrauch berücksichtigen. Die Bewertung erfolgt auf Basis standardisierter Nutzungsprofile.

Diese Klassifizierung ist relevant für Nachhaltigkeitszertifizierungen von Gebäuden, da sie in die Gesamtbewertung einfließt.

Im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) spielen Aufzüge eine untergeordnete, aber nicht zu vernachlässigende Rolle. Insbesondere bei großen Gebäuden kann ihr Beitrag zum Stromverbrauch relevant sein.

Technische Bewertungsmaßstäbe umfassen Wirkungsgrade, Energieverbräuche und Betriebszeiten. Eine differenzierte Betrachtung ist erforderlich, um realistische Aussagen zur Effizienz zu treffen.

5. Standby-Verbrauch und Betriebsoptimierung

Der Standby-Verbrauch stellt einen erheblichen Anteil am Gesamtenergiebedarf dar, insbesondere bei gering frequentierten Anlagen.

Die Abschaltung von Kabinenbeleuchtung und Anzeigen im Ruhezustand reduziert den Energieverbrauch. Zeitgesteuerte oder sensorbasierte Systeme kommen hier zum Einsatz.

Steuerungsoptimierungen ermöglichen eine effiziente Verteilung von Fahrten, reduzieren Leerfahrten und verbessern die Auslastung.

Lastmanagementsysteme können mehrere Aufzüge koordinieren und den Energiebedarf optimieren.

Das Nutzerverhalten beeinflusst ebenfalls den Energieverbrauch, etwa durch unnötige Fahrten oder Fehlbedienung.

Verkehrssteuerungssysteme analysieren Nutzungsmuster und passen die Steuerung entsprechend an.

Der Unterschied zwischen Fahrenergie und Nebenverbrauchern ist wesentlich. Während der Fahrbetrieb kurzzeitig hohe Leistungen erfordert, wirken sich Nebenverbräuche kontinuierlich auf den Jahresenergiebedarf aus.

6. Einfluss auf Anschlussleistung und Elektroplanung

Aufzugsanlagen stellen besondere Anforderungen an die Elektroplanung.

Der Leistungsbedarf beim Anfahren ist hoch und führt zu kurzzeitigen Spitzenlasten. Diese müssen bei der Auslegung von Leitungen, Schaltanlagen und Transformatoren berücksichtigt werden.

Spitzenlasten beeinflussen die Dimensionierung des Netzanschlusses und können zu erhöhten Anschlusskosten führen.

Selektivität ist sicherzustellen, um bei Störungen eine gezielte Abschaltung zu ermöglichen.

Notstromanforderungen betreffen insbesondere sicherheitsrelevante Aufzüge. Diese müssen auch bei Netzausfall betrieben oder sicher außer Betrieb genommen werden können.

Die Integration in Lastmanagementsysteme ermöglicht eine Reduzierung von Lastspitzen und eine bessere Nutzung vorhandener Kapazitäten.

Die Schnittstellen zur Elektrotechnik sind umfangreich und erfordern eine enge Abstimmung zwischen den Fachplanern.

7. Neubau vs. Bestand

Im Neubau besteht ein hoher Optimierungsspielraum. Antriebssysteme, Steuerungen und Betriebsstrategien können gezielt auf Effizienz ausgelegt werden.

Die Integration in das energetische Gesamtkonzept ist frühzeitig möglich. Dies umfasst auch die Berücksichtigung von Lastmanagement und Energieverteilung.

Im Bestand sind die Möglichkeiten eingeschränkt. Modernisierungen betreffen häufig den Austausch von Antrieben, Steuerungen und Komponenten.

Ein Antriebstauch kann erhebliche Effizienzgewinne ermöglichen, insbesondere bei älteren Anlagen.

Die wirtschaftliche Bewertung berücksichtigt Investitionskosten, Energieeinsparungen und Wartungskosten.

Die Amortisationsbetrachtung ist projektspezifisch und hängt von Nutzungsintensität und Energiepreisen ab.

8. Typische Praxisfragen

Wie hoch ist der Energieverbrauch eines Aufzugs im Jahresbetrieb?

Der Energieverbrauch hängt stark von Nutzung, Gebäudehöhe und Anlagentechnik ab. Neben dem Fahrbetrieb ist der Standby-Verbrauch maßgeblich.

Sind hydraulische Aufzüge grundsätzlich weniger effizient?

Hydraulische Systeme weisen in der Regel höhere Verluste auf, insbesondere bei häufiger Nutzung und größeren Förderhöhen.

Welche Rolle spielt Rekuperation?

Rekuperation ermöglicht die Rückgewinnung von Energie und reduziert den Gesamtenergiebedarf, insbesondere bei häufigen Fahrzyklen.

Wie wird die Energieeffizienz bewertet?

Die Bewertung erfolgt unter anderem nach VDI 4707, die Energieeffizienzklassen definiert.

Wann ist eine Modernisierung energetisch sinnvoll?

Eine Modernisierung ist sinnvoll bei hohem Energieverbrauch, veralteter Technik oder steigenden Betriebskosten.

Welche Auswirkungen hat die Aufzugsanlage auf die Anschlussleistung?

Aufzugsanlagen verursachen hohe kurzfristige Leistungsanforderungen, die bei der Auslegung der elektrischen Infrastruktur zu berücksichtigen sind.

9. Vergleichs- und Entscheidungsaspekte

Die Wahl zwischen hydraulischen und seilbetriebenen Systemen hängt von Förderhöhe, Nutzung und Effizienzanforderungen ab.

Rekuperationssysteme bieten energetische Vorteile, erfordern jedoch zusätzliche Investitionen.

Die Wirtschaftlichkeit ist unter Berücksichtigung von Investitions- und Betriebskosten zu bewerten.

Das Nutzungsprofil hat einen entscheidenden Einfluss auf die Energieeinsparpotenziale.

Aus planerischer Sicht ist eine ganzheitliche Betrachtung erforderlich, die technische und wirtschaftliche Aspekte integriert.

10. Technisches Fazit

Energieeffizienz ist ein wesentlicher Aspekt bei der Planung und dem Betrieb von Aufzugsanlagen.

Effiziente Antriebstechnik, optimierte Steuerung und reduzierte Standby-Verbräuche tragen maßgeblich zur Senkung des Energiebedarfs bei.

Der Zusammenhang zwischen Fördertechnik und Gesamtenergiebedarf eines Gebäudes erfordert eine integrale Betrachtung.

Eine frühzeitige Einbindung in die TGA-Planung ermöglicht eine optimierte Auslegung und reduziert Betriebskosten.

11. Abschlusshinweis

Als TGA-Ingenieurbüro mit Sitz in Köln begleitet MT Ingenieure Projekte von der Grundlagenermittlung bis zur Ausführungsplanung über alle Gewerke hinweg.