

Gefahren an einer Aufzugsanlage

Die folgenden Beispiele zeigen typische Gefährdungen an Aufzugsanlagen, die als besonders schwerwiegend gemäß TRBS 3121 eingestuft werden.

Unbündiger Halt des Aufzugs



Gefahr

Eine abweichende Haltegenauigkeit und Unbündigkeit bei Seilanlagen (Stufe zwischen Fahrkorb- und Schachttürschwelle) kann dazu führen, dass Personen stolpern oder fallen und sich infolgedessen Verletzungen zufügen. Beeinträchtigte und ältere Personen sind hierdurch besonders gefährdet.

Ursache

Bei ungeregeltem Antrieb durch verschiedene Lasten (Personen in der Kabine) hat der Aufzug unterschiedliche Anhaltewege, da dieser rein mechanisch über eine Bremse anhält.

Bei einem geregelten Antrieb kommt der Aufzug elektromagnetisch geregelt und bündig zum Halten. Im Anschluss fällt die Bremse mechanisch ein.



Mögliche Maßnahme

Erreichen einer Haltegenauigkeit von ± 10 mm und einer Nachregulierungsgenauigkeit von ± 20 mm durch

- a) Geregelten Antrieb, d.h. Nachrüstung einer Frequenzregelung
- b) Modernisierung der Aufzugssteuerung

Somit wird gewährleistet, dass der Aufzug bündig hält oder bereitsteht. Bei Seilanlagen längen sich beim Be- und Entladen von schweren Lasten die Tragseile. Durch eine Nachregulierung fährt die Kabine wieder selbstständig in die bündige Stellung.

Fehlende oder unzulängliche Abtrennung der Fahrbahn des Gegengewichts



Gefahr

Bei Wartungs- und Prüfarbeiten in der Schachtgrube kann die arbeitende Person mit Körperteilen unter die Gegengewichtsfahrbahn geraten. Die Gefahr besteht im Quetschen oder Abscheren von Körperteilen, hervorgerufen durch das herabfahrende Gegengewicht. Auch der Aufprall des Gewichts z.B. auf den Kopf, kann zu erheblichen Verletzungen führen.

Ursache

Es fehlt eine Abgrenzung/Abdeckung der Gegengewichtsfahrbahn. Das in der beschriebenen Situation dargestellte Gegengewicht fährt nahezu unhörbar. Eine Person kann plötzlich und ohne Vorwarnung getroffen werden.



Mögliche Maßnahme

Das Nachrüsten eines normgerechten Abtrennblechs für die Gegengewichtsverkleidung. Die Abtrennung der Fahrbahn des Gegengewichts muss bis 2m über Schachtgrubensohle und in der Breite des Gegengewichts erfolgen. Somit wird das unbeabsichtigte Eintreten in den Fahr- bzw. Gefahrenbereich verhindert.

Fehlende oder unzulängliche Abtrennung bei mehreren Aufzügen im selben Schacht



Gefahr

Personal kann bei Arbeiten in der Grube unbemerkt in die Fahrbahn eines weiteren Aufzugs geraten. Hier besteht die Gefahr im Quetschen oder Abscheren von Körperteilen durch die herabfahrende Aufzugskabine. Auch der Aufprall der Kabine z.B. auf den Kopf, kann zu erheblichen Verletzungen führen.

Ursache

Es fehlt eine Abtrennung in der Grube, welche die Fahrbahnen einer Aufzugsgruppe, also mehrerer Aufzüge in einem gemeinsamen Schacht, voneinander trennt. Eine Aufzugskabine fährt nahezu unhörbar.



Mögliche Maßnahme

a) Abtrennung in einer Höhe von maximal 0,30 m über dem Boden der Schachtgrube bis zu einer Höhe von 2,50 m über dem Niveau der untersten Haltestelle.

b) Einrichtung zum automatischen Abschalten des Nachbaraufzugs bei Arbeiten in der Schachtgrube. (Dann stehen alle Aufzugsanlagen der Gruppe, wenn in einer Grube gearbeitet wird).

Somit wird das unbeabsichtigte Eintreten in den Fahr- bzw. Gefahrenbereich verhindert. Bei der Lösung b) stehen alle Anlagen, wenn Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchgeführt werden.

Fehlende oder unzulängliche Abtrennung bei mehreren Aufzügen im selben Schacht



Gefahr

Die arbeitende Person kann bei Arbeiten auf dem Fahrkorb in die Fahrbahn des Nachbaraufzuges gelangen und schwere Quetsch-, Scher- oder Aufprallschäden erleiden.

Ursache

Der Abstand zwischen den beweglichen Komponenten zweier Aufzüge in einem Schacht, ist kleiner als 0,50 m und es fehlt eine sichere Abtrennung oder Fußleiste am Fahrkorbrand. Körperteile einer arbeitenden Person können über die Umwehrung oder über das Geländer des Fahrkorbdaches hinausreichen.



Mögliche Maßnahme

Nachrüsten einer Abtrennung der Fahrbereiche von Aufzügen durch:

- Montage eines Maschendrahtzauns über die gesamte Schachthöhe.
- Umwehrung auf dem Fahrkorbdach mit $>0,50$ m Abstand zu beweglichen Teilen des Nachbaraufzugs; der Außenbereich muss „nicht betretbar“ sein, inkl. 10 cm hoher Fußleiste.
- Einrichtung zur automatischen Abschaltung benachbarter Aufzüge – alle Anlagen stehen bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten.

Unzulängliche Schutzräume in Schachtkopf und -grube



Gefahr

Aufgrund von zu kleinen Schutzräumen, kann das Personal bei Arbeiten in der Grube oder im Schachtkopf eingequetscht werden.

Ursache

Schutzräume auf dem Fahrkorbdach oder die Abstände in der Schachtgrube sind zu gering. Ursächlich sind häufig bauliche Gegebenheiten, die keine Möglichkeiten für tiefere oder höhere Aufzugsschächte bieten. Die Aufzugskabine quetscht beim Auftreten einer unkontrollierten Kabinenbewegung die betreffende Person ein.



Mögliche Maßnahme

Reduzierung der Überfahrwege zur Schaffung des erforderlichen Schutzraums durch:

- a) Die Minimierung der Überfahrwege durch temporär einzusetzende Fahrwegbegrenzungen an den Fahrschienen.
- b) Schutzeinrichtungen zur Herstellung der Schutzräume, indem temporäre Pufferstützen in der Schachtgrube oder auf dem Kabinendach installiert werden.

Ggf. auch mit elektrischer Überwachung/Abschaltung. Hierdurch wird der Fahrweg der Aufzugskabine und/oder des Gegengewichts begrenzt und verhindert, dass im Fehlerfall die arbeitende Person verletzt wird.

Unsicherer Zugang zur Schachtgrube



Gefahr

Eine arbeitende Person kann bei der notwendigen Begehung der Schachtgrube für Wartungs- und Prüfarbeiten stürzen, stolpern oder sich durch das Hineinspringen verletzen.

Ursache

Ein sicherer Zugang zur Grube ist nicht vorhanden. Oftmals ist keine Leiter verfügbar. Dabei ist auch die Stolpergefahr unmittelbar nach dem Abstieg hoch.



Mögliche Maßnahme

Herstellung eines sicheren Zuganges durch:

- a) Die Montage einer geeigneten ortsfesten Schachtgrubenleiter zum Abstieg in die Schachtgrube aus der untersten Haltestelle.
- b) Durch die Herstellung eines separaten Schachtgrubenzugangs mittels Schachtgrubenzugangstür unterhalb der untersten Haltestelle mit Einrichtung zum automatischen Stillsetzen des Aufzugs beim Öffnen der Schachtgrubenzugangstür.

Dadurch wird ein sicherer Zugang in die Schachtgrube auch beim Mitführen von Werkzeugen oder Reinigungsmaterialien gewährleistet.

Fehlender oder unzulänglicher Notbremsschalter



Gefahr

Es bestehen Quetsch-, Scher- und Einzugsgefahren für die arbeitende Person in der Schachtgrube, durch unbeabsichtigte und nicht verhinderbare Bewegungen des Fahrkorbs oder anderer beweglicher Teile.

Ursache

Es befindet sich kein Notbremsschalter in der Grube.



Mögliche Maßnahme

Die Nachrüstung eines Notbremsschalters in der Schachtgrube und/oder im Rollenraum.

Durch diese Einrichtung ist es der arbeitenden Person möglich vor dem notwendigen Betreten der Schachtgrube oder bei Prüf- und Wartungsarbeiten, die Aufzugsanlage elektrisch sicher abzuschalten.

Hierdurch wird eine unbeabsichtigte Bewegung der Aufzugsanlage verhindert.

Fehlende oder unzulängliche Schachtbeleuchtung



Gefahr

Im Schacht ist keine oder nur eine unzureichende Beleuchtung vorhanden. Gefahrenstellen können nicht sicher gesehen werden. Dabei wird das Erkennen von Gefährdungen bei der Arbeit schwierig bis unmöglich. Dies kann zu Stoß-, Stolper-, Quetsch-Schergefahren und Berührung mit elektrisch leitenden Teilen führen.

Ursache

Eine Schachtbeleuchtung fehlt oder ist nicht ausreichend. Die arbeitende Person muss sich mit einer Ersatzbeleuchtung behelfen und hat hierdurch nicht mehr beide Hände frei, um die Arbeiten sicher auszuführen.



Mögliche Maßnahme

Installation einer Beleuchtung, welche die Arbeitsbereiche in der Schachtgrube und auf dem Fahrkorbdach mit mindestens 50 Lux ausleuchtet.

Die Nachrüstung einer Schachtbeleuchtung über die gesamte Länge des Fahrschachtes ist somit notwendig und ermöglicht der arbeitenden Person ein sicheres und effizientes Ausführen ihrer Tätigkeiten.

Fehlendes normgerechtes Glas in den Schachttüren



Gefahr

Durch zerstörtes Glas von Sichtfenstern in den Schachttüren kann es, beim Eingriff in den Schacht, zu Quetsch- und Schergefahren bis hin zur Absturzgefahr kommen.

Ursache

Im Sichtfenster befindet sich kein Verbundsicherheitsglas mit sicherer Befestigung und Kennzeichnung. Das Glas ist somit nicht gegen Fremdeinwirkungen geschützt und hinterlässt bei einem Bruch einen offenen Eingriffsbereich. Beim Hindurchfahren besteht durch das geräuschlose vorbeifahren der Aufzugskabine, ein schwerwiegendes Verletzungsrisiko.



Mögliche Maßnahme

Das kann verhindert werden durch:

- a) Das Einsetzen eines Verbundsicherheitsglases mit entsprechender „Sicherheitsglas Kennzeichnung“.
- b) Die Schließung der Sichtfenster und die Installation einer Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige.

Hiermit wird die Gefahr des Eingriffs in den Fahrtschacht und dadurch die Gefahr des Quetschens oder Abscherens von Körperteilen verhindert.

Fehlende Schließkantenüberwachung



Gefahr

Stoß-, Einzugs- und Quetschgefahren durch fehlende oder unzulängliche Schutzeinrichtungen an kraftbetätigten Türen. An automatischen Glastüren können Kinderhände eingezogen werden.

Ursache

Fehlende Schutzeinrichtung an den Türen.



Mögliche Maßnahmen

Nachrüstung einer automatischen Umsteuerung der Türbewegung bei Erkennung von Personen/Gegenständen im Türbereich.

Begrenzung der Schließkraft auf 150 N und der kinetischen Energie auf 10 J durch reduzierte Türgeschwindigkeit.

Schutz vor Einzug von Kinderhänden durch undurchsichtiges Glas bis 1,10 m Höhe.

Erkennung von Fingern im Einzugsbereich bis 1,60 m.

Türspaltreduzierung auf max. 4 mm bis 1,60 m Höhe.

Fehlende sichere Schachttürverriegelung



Gefahr

Absturz-, Quetsch- und Schergefahren durch unsichere Verriegelungseinrichtung der Schachttür.

Ursache

Fehlende Überwachungseinrichtungen an den Schachttüren.



Mögliche Maßnahme

Nachrüstung einer Einrichtung an den Schachttüren zur sicheren Verriegelung und Überwachung der Schließstellung und somit die Verhinderung einer offenen Stelle, wenn sich kein Fahrkorb hinter der Schachttür befindet. Eine zusätzliche Fehlschließeinrichtung verhindert eine Manipulation der Schachttürüberwachung. Die Schachttür muss sich nach dem Notentriegeln ohne Hilfsmittel wieder schließen lassen.

Schachttür schließt nicht automatisch nach Notentriegelung



Gefahr

Falls die Schachttür nicht selbständig schließt und verriegelt ist es nach dem Notentriegeln möglich, dass Personen in den Schacht stürzen.

Ursache

Es fehlt eine Einrichtung zur Sicherstellung des automatischen Schließens der Schachttür, wenn diese vorher durch eine Person mittels Notentriegelung geöffnet wurde.



Mögliche Maßnahme

Nachrüstung einer automatischen Schließeinrichtung an den Schachttüren (z. B. durch Feder oder Gewicht).

Fehlende Fahrkorbschürze



Gefahr

Steht bei einer Personenbefreiung die Kabine nicht bündig in der Haltestelle, kann eine Person beim Aussteigen unter die Kabine in den Schacht rutschen.

Ursache

Es fehlt eine ausreichend lange Schürze unter der Kabine. Bei einer geöffneten Schachttür entsteht unterhalb des Fahrkorbs eine zu große Öffnung. Retter oder die zu befreiende Person können in den Schacht stürzen.



Mögliche Maßnahme

Die Nachrüstung einer längeren Kabinenschürze entsprechend der maßlichen Vorgaben und baulichen Gegebenheiten. Die Höhe sollte laut Norm mindestens 0,75 m betragen und der Breite der Türen entsprechen.

Fehlende Fahrkorbabschlusstür



Gefahr

Aufgrund der fehlenden Fahrkorbabschlusstür können Personen oder Gegenstände zwischen Kabine und Schachtwand geraten, während der Aufzug fährt.

Ursache

Es fehlt eine Kabinenabschlusstür. Personen können während der Fahrt an der Schachtwand eingezogen werden. Transportierte Teile können kippen und ebenfalls zwischen Schachtwand und Kabinenboden geraten. Durch die Bewegung der Teile können Nutzer verletzt werden.

Mögliche Maßnahme

Die Nachrüstung von:

- a) Kraftbetätigten Fahrkorbtüren
- b) Handbetätigten Fahrkorbtüren

Jeweils inkl. Einbindung eines Überwachungskontaktes in den elektrischen Sicherheitskreis.

Nur bei Lastenaufzügen mit ausschließlicher Verwendung durch eingewiesene Personen: Einrichtung zum automatischen Stillsetzen des Lastenaufzugs beim Eindringen eines Gegenstands in den Detektionsbereich eines Sicherheits-Lichtgitters, welches den Fahrkorbzugang überwacht und rücksetzpflichtig ist.

Fehlende oder unzulängliche Umwehrung auf dem Fahrkorbdach

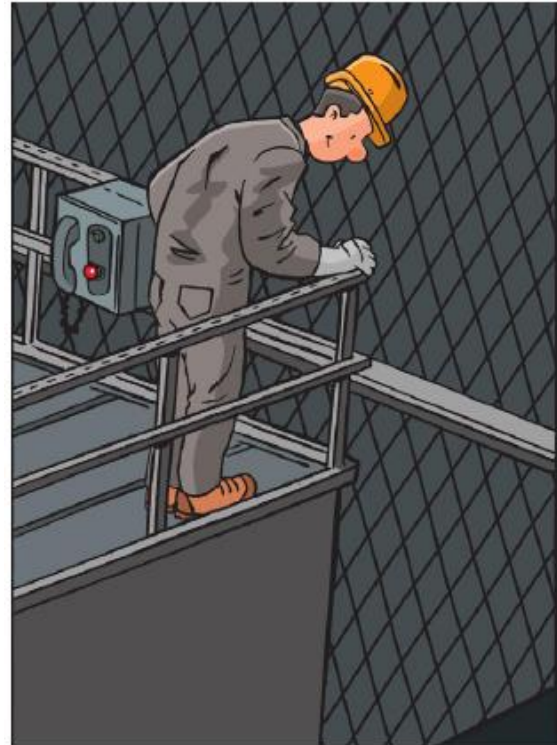


Gefahr

Aufgrund des unzureichenden Geländers auf der Fahrkorbdecke kann das Fachpersonal von der Fahrkorbdecke stürzen. Bei einer fehlenden Fußleiste können die Fußzehen, durch den Überstand des Fußes über die Fahrkorbkante, abgefahren werden.

Ursache

Das Fahrkorbgeländer oder die Fußleiste fehlen oder entsprechen nicht der Norm. Ein Geländer muss bei Abständen von mehr als 0,30 m vorhanden sein.



Mögliche Maßnahme

Die Nachrüstung von Fahrkorbgeländer und Fußleiste nach den maßlichen Gegebenheiten. Geländer können festmontiert oder klappbar mit elektrischer Überwachungsschaltung ausgeführt werden.

Diese müssen

- 0,70 m hoch sein, wenn ein freier Abstand kleiner/gleich 0,50 m zur Schachtwand besteht oder
- 1,10 m hoch sein, wenn ein freier Abstand über 0,50 m zur Schachtwand besteht.

Fehlender Schutz vor unkontrollierter Auf- oder Abwärtsbewegung des Fahrkorbs



Gefahr

Bei Aufzügen mit früh öffnenden Türen (Öffnen bei einfahrender Tür) oder einer Nachholeinrichtung zur Bündigstellung werden die Türkontakte kurzfristig überbrückt. Im Zusammenhang mit einer fehlenden Sicherheitseinrichtung am Antrieb besteht die Gefahr der unkontrollierten Fahrkorbbewegung.

Ursache

Bei Seilaufzügen fehlt eine Zweikreisbremse mit Überwachung oder der Antrieb hat eine statisch unbestimmte Lagerung oder es befindet sich eine Einrichtung am Aufzug, welche den Sicherheitskreis kurzfristig überbrückt.

Bei Hydraulikaufzügen ist die Nachholung zur Bündigstellung vorgeschrieben (Ausnahme: Anlage mit Aufsetzvorrichtung).



Mögliche Maßnahme

Seilanlagen: Ist eine Zweikreisbremse, die Bremsüberwachung und eine statisch bestimmte Lagerung des Antriebs vorhanden, genügt es das Einfahren mit früh öffnender Tür zu deaktivieren. Das Sicherheitsmodul muss ausgebaut werden.

Andernfalls muss der Antrieb inkl. Notbremssystem erneuert werden oder ein UCM-System (Uncontrolled Car Movement) nachrüsten.

Hydraulikanlagen: Ist keine Fangvorrichtung vorhanden, muss alternativ ein UCM-System nachgerüstet werden.

Schutz gegen Absturz oder Übergeschwindigkeit



Gefahr

Wenn eine Schutzeinrichtung gegen Übergeschwindigkeit fehlt, kann es bei einem Versagen der Technik, zum Absturz oder Absenken der Aufzugskabine kommen.

Des Weiteren besteht die Gefahr einer unbeabsichtigten Übergeschwindigkeit nach unten.

Ursache

Es fehlt ein Geschwindigkeitsbegrenzer oder Rohrbruchventil, welche z.B. beim Platzen eines Hydraulikschlauchs den Absturz der Kabine verhindern.



Mögliche Maßnahme

Die Nachrüstung von Geschwindigkeitsbegrenzer und/oder Rohrbruchventil.

Fehlende oder unzulängliche Puffer in den Endlagen



Gefahr

Bei einem Absturz prallt die Kabine oder das Gegengewicht ungebremst auf den Schachtboden auf.

Ursache

An den Endlagen der Aufzugsanlage, z.B. am unteren Ende der Fahrkorb- oder Gegengewichtsbahn, fehlt ein entsprechender „Bewegungsenergie vernichtender Aufsetzpuffer“.



Mögliche Maßnahme

Nachrüsten von Feder- oder Hydraulikpuffer entsprechend der technischen Gegebenheiten wie Gewichts- und Geschwindigkeitswerten.

Je nach Konstruktion wird dies nicht nur unter der Aufzugskabine, sondern auch unter dem Gegengewicht notwendig.

Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwand > 150 mm



Gefahr

Zwischen den Etagen ist der Abstand von der Kabinenschwelle und der Schachtwand größer 150 mm. Bei einem Stromausfall kann sich die Kabinentür öffnen und Personen in der Kabine zwischen Schwelle und Schachtwand geraten. Dies birgt Absturz-, Scher- und Quetschgefahren, wenn sich die Aufzugskabine plötzlich wieder bewegt.

Ursache

An der Kabinentür ist keine Zusatzverriegelung und der Abstand zwischen Kabine und Schachtwand ist zu groß.



Mögliche Maßnahme

Die Nachrüstung:

- einer Zusatzverriegelung der Kabinentür oder
- eines Schachtspiegels (Bleche an der Schachtwand, welche den Abstand auf weniger als 150 mm verringern).

Fehlerhaftes Abschalten des Antriebs



Gefahr

Bei Schützen besteht die Gefahr, dass diese „kleben“ bleiben. Wird der Antrieb mit nur einem Schütz angesteuert, fährt die Anlage im Fehlerfall einfach weiter und schaltet nicht mehr ab. Hierdurch sind die Nutzer als auch das Personal gefährdet.

Ursache

Der Antrieb wird nur über einen Schütz geschaltet.



Mögliche Maßnahme

- Änderung der vorhandenen Steuerung (Installation zweier unabhängiger Hauptschütze) oder
- Modernisierung der Aufzugssteuerung oder
- Nachrüsten eines Umrichters (Antriebsregelung)

Unzulänglicher Schutz elektrischer Teile



Gefahr

In vorangegangenen Vorschriften durften elektrisch leitende Teile in einem Maschinenraum ohne Abdeckung sein. Dies ist heute nicht mehr zulässig, da es zu Unfällen bei der Wartung, Prüfung und bei der Personenbefreiung kommen kann.

Ursache

Elektrisch aktive Teile sind nicht abgedeckt oder haben keinen Berührungsschutz.



Mögliche Maßnahme

- Die Nachrüstung einer neuen normgerechten Steuerung
- Abdecken der offenen Teile (mindestens IP 2X)
- Erneuerung der entsprechenden Teile bei denen die Anschlüsse mit Berührungsschutz versehen sind

Dabei ist eine entsprechende Kennzeichnung gesetzlich vorgeschrieben.

Fehlende Inspektionssteuerung oder Notbremsschalter



Gefahr

Auf dem Fahrkorbdach fehlt eine Inspektionssteuerung oder ein Notbremsschalter. Die Aufzugsanlage kann im Gefahrenfall nicht sicher angehalten werden.

Ursache

Es fehlt eine Inspektionssteuerung und/oder ein Notbremsschalter.



Mögliche Maßnahme

Die Nachrüstung

- einer normgerechten Aufzugssteuerung oder
- einer Inspektionssteuerung (oftmals bei alten Steuerungen nicht möglich) oder
- eines Notbremsschalters.