**Treppenkonstruktion im Produktionsumfeld**

**Damit Treppen und Podeste nicht zur Stolperfalle werden**

**Arbeitsunfälle im industriellen Umfeld stehen häufig in Verbindung mit Treppen: Mitarbeiter stolpern, rutschen oder stürzen sogar. Um diese Stürze zu vermeiden, ist eine sichere Konstruktion der Treppen zu gewährleisten. Dazu ist umfangreiches** [**Fachwissen**](https://welcome.item24.de/whitepaper-treppen-und-podeste?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=tps&utm_form=186252743677&gclid=CjwKCAjwu_mSBhAYEiwA5BBmf_WniY5J17oGSfUzfduf659DW8JzYyk19yoSZXYAxZOV5Fvm6ykf4RoCFm0QAvD_BwE) **nötig und eine Vielzahl von Vorschriften und Normen zu beachten. Die ausreichende Größe der Trittflächen, eine geeignete Steigung und die Berücksichtigung der Gewichtsbelastung sind bedeutsam für die sichere Gestaltung. Darüber hinaus spielen rutschhemmende Oberflächen und die ideale Beleuchtung eine große Rolle.**

Sie sehen so einfach aus, werden aber auf der Grundlage umfangreicher Vorschriften und Normen konstruiert: Treppen und Podeste im Produktionsumfeld. Ungünstige bauliche Gestaltungen führten in der Vergangenheit häufig zu Stürzen und Unfällen auf Treppen. Um dies zu vermeiden und die Sicherheit der Treppennutzer zu erhöhen, wurden einige Regelungen eingeführt. So definiert die Norm DIN EN ISO 14122 die grundsätzlichen Anforderungen an ortsfeste Zugänge zu Maschinen, die nicht direkt vom Boden oder von einer Ebene zugänglich sind. Treppen sind die bevorzugten Zugänge zu den maschinellen Anlagen. Dabei dürfen sie einen Steigungswinkel von 45° nicht überschreiten. Treppenleitern und Maschinentreppen mit einem Steigungswinkel von 45° bis 75° kommen zum Einsatz, wenn der Einbau einer Treppe nicht möglich ist. Im Gegensatz zu Treppen sind sie beim Hinabgehen mit Blick zur Treppenleiter zu benutzen. Bei Steigleitern liegt der Winkel zwischen 75° und 90°. Sie sollten jedoch aufgrund des erhöhten Unfallrisikos möglichst vermieden werden. „Als Grundlage für den Treppenbau gelten das Schrittmaß und die Schrittmaßformel, mit der das ideale Steigungsverhältnis einer Treppe berechnet wird“, erklärt Benedikt Weiß, Teamleiter Produktentwicklung bei item. Der Marktführer im Bereich Systembaukästen für industrielle Anwendungen bietet Treppen und Podeste mit unterschiedlichen Profilen aus Aluminium an. Dabei legt das Unternehmen größten Wert auf Sicherheit und erfüllt dementsprechend alle aktuellen Normen sowie Vorschriften der Berufsgenossenschaften. Konstrukteure nutzen die Schrittmaßformel, um optimal begehbare Treppen zu bauen. Diese besagt, dass die mittlere Schrittlänge S von 630 mm der Summe aus der zweifachen Steigung h und dem Auftritt g entspricht: S = 2h + g = 630 mm ± 30 mm. Dabei kennzeichnet der Auftritt den Bereich auf der Treppenstufe, in den der Fuß abgesetzt wird. Gemessen wird der Auftritt waagerecht von der Vorderkante einer Stufe bis zur Vorderkante der nächsthöheren Stufe. Die Steigung h ist das lotrechte Maß von der Trittfläche einer Stufe zur Trittfläche der folgenden Stufe.

**Sichere Treppen im industriellen Umfeld**

Als besonders sicher gelten [Treppen](https://www.item24.com/de-de/treppen-podeste-system/treppen/), deren Stufen eine Steigung von 170 mm und einen Auftritt von 290 mm bei einem Neigungswinkel von circa 30° haben. Dieses Verhältnis von Auftritt und Steigung erfordert außerdem den geringsten Kraftaufwand beim Treppensteigen. „Die nach Standardmaß konstruierten Treppen benötigen eine große Grundfläche“, so Benedikt Weiß. „Häufig ist dieser Platz aber im industriellen Umfeld nicht vorhanden und die Treppe somit nicht realisierbar.“ Übliche Maschinentreppen sind daher für einen kleineren Platzbedarf ausgelegt und haben einen Neigungswinkel von etwa 45°. Grundsätzlich muss die Stufenhöhe einer Treppe immer konstant bleiben. Ist dies nicht möglich, darf die Steigung von Ausgangsebene und Antrittsstufe nur um höchstens 15 Prozent verringert werden, um eine ergonomisch vertretbare Belastung bei der Begehung der Treppe zu gewährleisten. Größere Variationen der Steigung sind ungünstig und können Stürze verursachen.

**Viele sicherheitstechnische Anforderungen**

„Mit dem item Treppen/Podeste System erreichen Mitarbeiter unterschiedlichste Bereiche von Maschinen sicher und arbeiten geschützt auf verschiedenen Ebenen“, sagt Benedikt Weiß. item konfiguriert passend zu dem vorhandenen Platzangebot die ideale Lösung und berücksichtigt dabei alle sicherheitsrelevanten Aspekte, bezogen auf die Unterschneidung, Treppenbreite und -höhe, Rutschsicherheit, Beleuchtung, Gewichtsbelastung sowie die Gestaltung von Geländern. Die Unterschneidung r einer Treppenstufe ist das waagerechte Maß, um das die vordere Kante der oberen Stufe über die darunter liegende Stufe hervorragt. Die Summe aus Unterschneidung und Auftritt g ergibt dabei die Stufentiefe t. Die Unterschneidung muss laut DIN EN ISO 14122-3 mindestens 10 mm betragen. Die Mindestbreite von Hilfstreppen zu Arbeits- oder Wartungsbühnen ist auf 600 mm festgelegt. Wird eine Treppe von mehreren Personen gleichzeitig genutzt, ist allerdings eine Breite von mindestens 1.000 mm Pflicht. Die lichte Durchgangshöhe bei Treppen muss mindestens 2.300 mm betragen, bei Arbeitsbühnen und Laufstegen mindestens 2.100 mm. In Ausnahmenfällen darf diese Höhe auf 1.900 mm beschränkt werden.

**Treppenunfälle durch gezielte Maßnahmen vermeiden**

Die meisten Treppenunfälle entstehen durch Abrutschen von der Stufenkante. Daher müssen Treppenstufen rutschhemmend ausgeführt sein. Eine Unterteilung in die Bewertungsgruppen R9 bis R13 kennzeichnet die Trittsicherheit. Dabei lässt sich die Rutschhemmung durch zusätzliche Maßnahmen, wie auf den Stufenoberflächen angebrachte Anti-Rutschbänder, erhöhen. Bei Treppen im Freien ist außerdem die erhöhte Rutschgefahr aufgrund witterungsbedingter Glätte zu berücksichtigen. Um Unfälle und Stürze auf der Treppe zu verhindern, ist auch eine entsprechende Beleuchtung der Stufen essentiell. Eine Beleuchtungsstärke von 150 Lux in einer Höhe von 200 mm über der Stufenoberfläche erhöht die Sicherheit; zusätzlich unterstützt eine farbliche Kennzeichnung von Stufenkanten die sichere Begehung. Treppen im industriellen Umfeld müssen einer definierten Gewichtsbelastung standhalten: Nach der DIN EN ISO 14122 sind das mindestens 1,5 kN/m², wenn die Treppe nur von einer Person ohne Traglast begangen wird, und 5 kN/m² bei Begehung durch mehrere Personen oder eine Person mit Traglast. Dabei dürfen sich Tragwerk und Stufen nicht mehr als 1/300 der Spannweite, maximal 6 mm durchbiegen.

**Geländer und Handlauf**

Maschinentreppen müssen immer einen Handlauf haben. Bei einer Absturzhöhe über 500 mm verhindert ein [Geländer](https://www.item24.com/de-de/treppen-podeste-system/gelaender/) aus Handlauf und Knieleiste, dass Personen von Treppen stürzen oder versehentlich einen Gefahrenbereich betreten. Auch ist ein Geländer erforderlich, wenn der Abstand von der Bühne zur Maschine oder Wand hin größer als 120 mm ist. Das Geländer in Arbeitsstätten muss zwischen 900 und 1.000 mm hoch sein, für Podeste ist eine Höhe von mindestens 1.100 mm vorgeschrieben. Ist die Treppenbreite geringer als 1.200 mm, kann in Ausnahmefällen auf einer Seite auf ein Geländer verzichtet werden. Der Abstand zwischen Hand- und Knieleiste sowie zwischen Knie- und Fußleiste darf bei den Geländern nicht mehr als 500 mm betragen. Jedes Geländer muss den zu erwartenden Belastungen standhalten; dies wird gesondert geprüft. Der empfohlene Wandabstand des Handlaufs sollte mindestens 75 mm betragen, kann jedoch in Ausnahmefällen auf 50 mm reduziert werden. Der Handlauf selbst muss sich gut umfassen lassen und einen Durchmesser zwischen 25 und 50 mm haben. „Auch die Geländer der item Treppen/Podeste Systeme gewährleisten höchste Sicherheit“, erklärt Benedikt Weiß, „denn alle Komponenten werden sicher an den Aluminiumprofilen befestigt.“ Schweißarbeiten oder Gehrungsschnitte beim Geländer entfallen dank flexibler Verbinder. Somit sind Treppen und Podeste je nach Bedarf einfach erweiterbar.

**Gestaltung von Podesten**

Da Treppensteigen ermüdend ist, sollte nach maximal 18 Stufen oder einem Höhenunterschied von 3.000 mm ein Zwischenpodest angebracht werden. Die höchste Stufe hat dabei nach DIN EN ISO 14122 auf gleicher Höhe mit dem Podest zu liegen. Sichere [Podeste](https://www.item24.com/de-de/treppen-podeste-system/podeste/) sollten mindestens so lang sein wie die Laufbreite der Treppenstufen, auf jeden Fall aber länger als 800 mm. Auch für Treppenpodeste sind Verkehrslasten einzubeziehen. So muss das Podest 2 kN/m² tragen können. Neben einer ausreichenden Tritt- und Standsicherheit muss das Podest eine Absturzsicherung für Personen gewährleisten. Dazu dient ein Geländer mit Handlauf, Knieleisten und Pfosten. Darüber hinaus verhindern Fußleisten, dass Gegenstände vom Podest hinunterfallen. Ab einer Lücke von 20 mm zwischen Podest und Maschine ist eine Fußleiste von mindestens 100 mm erforderlich. Die Podeste von item lassen sich direkt in die Maschine integrieren oder stehen frei. Durch Verwendung der Nut 8 des MB Systembaukastens sind die Podeste kompatibel mit sämtlichem Zubehör, wie Schutzzäunen, Bodenelementen und Türen.

**Berechnung von Treppenleitern**

Sind Treppen beispielsweise aus Platzgründen nicht einsetzbar, bieten sich Treppenleitern zur Überwindung von Höhenunterschieden an. Stufen von Treppenleitern mit einem Steigungswinkel von 45° bis 75° müssen mindestens 80 mm tief sein. Die Unterschneidung muss größer oder gleich 0 mm sein. Vorgeschrieben sind Geländer auf beiden Seiten der Treppenleiter. Der Abstand zwischen den Geländern muss zwischen 500 und 800 mm liegen. Nach oben ist eine lichte Durchgangshöhe von mindestens 2.300 mm einzuhalten. Grundsätzlich sollte für die Berechnung und Konstruktion einer sicheren Treppenleiter ebenfalls die Schrittmaßregel angewendet werden.

**Umfang:** 9.402 Zeichen inklusive Leerzeichen

**Datum:** 19. April 2022

**Bild 1:** Steigung und Auftritt

**Bild 2:** Sichere Treppen von item

**Bild 3:** Definierte Steigungswinkel

**Bild 4:**  Unterschneidung

**Bild 5:** Kennzeichnung von Stufenkanten

**Bild 6:** Stufen unter Last

**Bild 7:** Zwischenpodest

**Bild 8:** Fußleiste

**Bildunterschrift 1:** Die Stufenberechnung erfolgt mit der Schrittmaßformel unter Berücksichtigung von Auftritt und Steigung.

**Bildunterschrift 2:** Als besonders sicher gelten Treppen, deren Stufen eine Steigung von 170 mm und einen Auftritt von 290 mm bei einem Neigungswinkel von circa 30° haben.

**Bildunterschrift 3:** Von der Stufenleiter bis zur Rampe – Unterteilung nach Steigungswinkeln.

**Bildunterschrift 4:** Die Summe aus Unterschneidung und Auftritt ergibt die Stufentiefe.

**Bildunterschrift 5:** Zusätzliche Maßnahmen, wie Anti-Rutschbänder oder die farbliche Kennzeichnung von Stufenkanten, erhöhen die Sicherheit von Treppen.

**Bildunterschrift 6:** Treppen im industriellen Umfeld müssen einer definierten Gewichtsbelastung standhalten.

**Bildunterschrift 7:** Bei Treppen mit einem Steigungswinkel über 36° ist nach jedem Treppenlauf mit einem Höhenunterschied von 3.000 mm ein Zwischenpodest erforderlich.

**Bildunterschrift 8:** Ab einer Lücke von 30 mm zwischen Podest und Maschine ist eine Fußleiste von mindestens 100 mm erforderlich.

**Über item**

Die item Industrietechnik GmbH ist der Pionier bei Systembaukästen für industrielle Anwendungen und ein Partner der Fertigungsindustrie in der ganzen Welt. Das Produktportfolio umfasst mehr als 4.000 hochwertige Komponenten zur Konstruktion von Maschinengestellen, Arbeitsplätzen, Automationslösungen und Lean Production Anwendungen. item ist vielfach ausgezeichnet für Produkte mit richtungsweisendem Industriedesign und durchgängiger Ergonomie.

Als Vorreiter im Digital Engineering treibt item die Digitalisierung von Konstruktionsprozessen mit eigenentwickelten Softwaretools voran. Die item Academy bietet Aus- und Weiterbildung durch mehrsprachige Online-Kurse und Training-on-demand.

item hat ihren Hauptsitz in Solingen und ist mit Tochterfirmen international vertreten. Mit Know-how und Leidenschaft entwickeln rund 900 Mitarbeiter weltweit innovative Lösungen und Dienstleistungen. Die Kundennähe in Deutschland wird durch zwölf Standorte gewährleistet. Eine globale Logistikkette stellt die kurzfristige Lieferung aller Komponenten sicher.

**Unternehmenskontakt**

Nicole Hezinger • item Industrietechnik GmbH

Friedenstraße 107 - 109 • 42699 Solingen

Tel.: +49 212 65 80 5188 • Fax: +49 212 65 80 310

E-Mail: n.hezinger@item24.com • Internet: [www.item24.com](http://www.item24.com)

**Pressekontakt**

Jan Leins • additiv pr GmbH & Co. KG

Pressearbeit für Logistik, Stahl, Industriegüter und IT

Herzog-Adolf-Straße 3 • 56410 Montabaur

Tel.: (+49) 26 02-95 09 91 6 • Fax: (+49) 26 02-95 09 91 7

E-Mail: jl@additiv-pr.de • Internet: www.additiv-pr.de