



Die Standfestigkeit und Gebrauchstauglichkeit jeder Treppe muss durch eine Statik nachgewiesen werden.
(Quelle: M&T)

Fertigung und Montage

Nicht ohne Bemessung

Treppen und Geländer: Diese Bauteile gehören zu den klassischen Produkten des Metallbauerhandwerks. Eigentlich sollte allen Beteiligten klar sein, dass eine Treppe oder ein Geländer ohne statische Bemessung nicht gebaut werden dürfen. Die Praxis sieht allerdings manchmal anders aus. Worauf Sie achten müssen, lesen Sie hier. Autor Jörg Dombrowski

Ein besonders sensibler Bereich im Metallbauerhandwerk ist die Tragfähigkeit der Konstruktionen. Selbst kleine Fehler oder Nachlässigkeiten können schwerwiegende Folgen haben. Ein entscheidender Grundsatz wird dabei leider immer wieder außer Acht gelassen: Die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sicherheitsrelevanter Bauteile (und hier im Besonderen von Treppen und Geländern) muss nachgewiesen werden.

Entsprechend der in den Bundesländern eingeführten und damit in Landesrecht übergebenen Technischen Baubestimmungen muss jedes Bauprodukt und jede bauliche Anlage unter anderem:

- ausreichende Standsicherheit und mechanische Festigkeit haben,
- anforderungsgerecht und sicher in Gebrauch genommen beziehungsweise genutzt werden können.

Melden Sie Bedenken an

Die Statik gehört zu den Leistungen des Bauherrn oder dessen Beauftragten (Tragwerksplaner oder Architekt) und ist grundsätzlich nicht Aufgabe des Metallbauers. In Absprache mit dem Auftraggeber kann der Auftragnehmer – gegen zusätzliche Vergütung - die Statik als „Besondere Leistung“ übernehmen.

Natürlich ist es für den Metallbauer vorteilhaft (auch wenn er die Bemessung nicht selber übernimmt), wenn er die Grundlagen der statischen Bemessung kennt. Damit kann er überschlägige Berechnungen ausführen, seine Konstruktion kalkulieren und besser einschätzen, ob seine vorgesehenen konstruktiven Lösungen, den statischen Anforderungen standhalten können.

Trotzdem gibt es immer Verunsicherung bei den Ausführenden, wer denn nun die statische Bemessung vorzunehmen hat. Dazu ein paar Entscheidungshilfen: Erhält der Metallbauer zum Beispiel eine Ausschreibung eines Architekten oder Planers, in der Profildimensionen und weitere Abmessungen angegeben sind, darf er in diesem Fall mit den angegebenen Größen kalkulieren und sein Angebot auf dieser Grundlage abgeben. Aber spätestens bei der Auftragsvergabe sollte sich der Auftragnehmer die Statik vom Bauherrn oder Architekten vorlegen lassen. Ist keine statische Bemessung vorhanden, müssen unbedingt schriftlich Bedenken angemeldet und eine Statik anfordert werden.



Was ohne einen statischen Nachweis passiert, sieht man an diesem Schadensfall sehr anschaulich. Da hilft auch eine dilettantische Nachbesserung mit einer Hilfskonstruktion nicht. (Quelle: Miebach)

Beraten Sie den Kunden

Auch Fertiggeländer mit einer Typenstatik, müssen noch nach Montageanweisung eingebaut werden. Sonst funktioniert die beste Statik nicht. (Quelle: M&T)

Bei vielen Treppen und Geländern für den Privatbereich ist kein Architekt oder Planer eingeschaltet. Da hat der Metallbauer direkten Kontakt zum Kunden und erhält keine Ausschreibungsunterlagen, sondern eine (oft mündliche) Anfrage für ein Angebot. Dann trägt der Metallbauer die Verantwortung für die Bemessung und damit auch für eventuelle statische Mängel an seinen Metallbaukonstruktionen und damit die damit verbundenen finanziellen und haftungsrechtlichen Folgen.

Der Kunde besitzt in der Regel nicht die nötige Sachkenntnis, um zu erkennen, ob eine Statik erforderlich ist. Für die Kalkulation des Angebotes reicht es, die Querschnitte der tragenden Teile mit einer Vorbemessung zu ermitteln oder abzuschätzen. Mit der statischen Bemessung sollte der Metallbauer den Tragwerksplaner beauftragen, nachdem er den Auftrag erhalten hat.

Diesen Weg gehen viele Metallbauer, denn für die kleinen und mittelständischen Betriebe lohnt es sich in der Regel nicht, einen eigenen Statiker zu beschäftigen. Ein gutes Vertrauensverhältnis und Grundkenntnisse in der statischen Bemessung sind dabei wichtig, da der Metallbauer sich darauf verlassen muss, dass die Bauteile nicht nur statisch korrekt, sondern auch wirtschaftlich dimensioniert werden. Trotzdem kommt es immer vor, dass selbst vom Statiker ausgeführte Bemessungen häufig nicht den formalen Anforderungen genügen.

Statik

Berücksichtigen Sie die Details

Eine statische Bemessung muss folgende Angaben enthalten:

- relevante Normen für die Berechnung,
- erforderliche Herstellerqualifikationen,
- Lastannahmen,
- statische Systeme,
- Werkstoffe,
- Maße und Querschnittswerte aller tragenden Bauteile und Verbindungen,
- ungünstigste Beanspruchung aller tragenden Bauteile und Verbindungen,
- Belastungen für die angrenzenden Bauteile (zum Beispiel Fundamente, Verankerungsgründe).

Die statische Berechnung eines einzelnen Bauteils und der Anschlüsse erfolgt so:

- Ermittlung der Belastungen,
- Bestimmung der Auflagerkräfte und der inneren Schnittgrößen,
- Wahl des Querschnitts,
- Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit,
- Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.

Prüfen Sie die Planung

Für Geländer, Treppen oder andere Konstruktionen werden häufig Durchbiegungen, Schweiß- oder Schraubenverbindungen vom Tragwerksplaner nicht dimensioniert, Detail- und Anschlussnachweise fehlen. Deshalb sollte man den Umfang und Detaillierungsgrad der statischen Berechnungsleistungen zuvor absprechen. Damit Sie die Angaben des Tragwerkplaners auf Vollständigkeit prüfen können, sollten Sie unter anderem folgendes beachten: Für die Konstruktionsmaterialien müssen Stahlsorten und Gütegruppen festgelegt werden. Die Bestimmung der Stahlgütegruppe (JR, J0, J2) erfolgt nach Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung, Absatz 2.3.

In der DIN EN 1090-2, Absatz 5.3.4 ist festgelegt, dass besondere Eigenschaften für das Konstruktionsmaterial vorgegeben werden können. Wenn Prüfungen von Konstruktionsmaterialien auf innere Inhomogenitäten oder Risse oder ob verbesserte Verformungseigenschaften senkrecht zur Oberfläche der Konstruktionsmaterialien nach DIN EN 10164 erforderlich sind, muss der Tragwerksplaner dazu Angaben machen.

Die Wahl der Stahlerzeugnisse mit verbesserten Eigenschaften in Dickenrichtung ist in der DIN EN 1993-1-1, Absatz 3.2.4 vorgegeben. DIN EN 1993-1-10 enthält in Absatz 3 eine Anleitung zur Wahl der Eigenschaften in Dickenrichtung. Der Tragwerksplaner muss darüber informieren, welche Z-Werte (Z 15, Z 25 oder Z 35) erforderlich sind. Auch muss vorgegeben werden, ob ergänzende zerstörungsfreie Prüfungen für Schweißnähte nach DIN EN 1090-2, Tabelle 24 erforderlich sind.

Ebenso muss in den Unterlagen des Tragwerksplaners enthalten sein, wie die Schweißnähte auszuführen sind und welche Maße für Stumpf- und Kehlnähte erforderlich sind. Für die Schraubenverbindungen gibt der Tragwerksplaner das Lochspiel, die Vorspannung und die Festigkeitsklasse vor.

Weisen Sie die Gebrauchstauglichkeit nach

Der Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit einer Treppe oder eines Geländers kann über eine statische Berechnung, eine Typenprüfung oder eine Bauartprüfung erfolgen. Damit sind zum Beispiel bei Geländern die Pfosten, die Befestigungsplatte, die Holme und die Verbindungen zwischen den Bauteilen ebenso wie die Stoßsicherheit der Geländerfüllung nachzuweisen. Für Treppen gilt das analog.

Nach den Technische Baubestimmungen müssen Betriebe, die Treppen und Geländer fertigen, ein Schweißzertifikat besitzen. Eine Ü-Kennzeichnung ist nach der Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB, C 2.4.7) erforderlich.

Eine Treppenkonstruktion muss so entworfen werden, dass die maßgeblichen Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit erfüllt werden. Diese Anforderungen sollten zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer festgelegt werden.

Folgende Kriterien müssen in die Betrachtung der Gebrauchstauglichkeit eingehen:

- Verformungen und Verschiebungen, die das Erscheinungsbild beeinträchtigen, das Wohlbefinden des Nutzers beeinträchtigen oder Schäden an Bauteilen verursachen,
- Schwingungen, die körperliches Unbehagen hervorrufen können oder die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen.

Fazit: Machen Sie eine Vorbemessung

Die Statik einer Treppe oder eines Geländers kann theoretisch auch vom Metallbaumeister berechnet werden. Dies kann aber nur dann funktionieren, wenn er die Regeln der Technik kennt und beherrscht. Die reine Pfostenbetrachtung ist ausschließlich für die Vorbemessung sinnvoll, aber in keinem Fall als Standsicherheitsnachweis ausreichend.