

Stahl-Leichtbau und Fassade

Tragende Anwendungen im Trockenbau



WIRTSCHAFTLICH.

Ein anschauliches Beispiel einer Baustellenmontage eines Einfamilienhauses in Russo, Schweiz. Zum Einsatz kam das System Cocoon Transformer.

Das bauliche Umfeld ist heute geprägt von Urbanisierung, Nachverdichtung sowie den Anforderungen an die Energieeinsparung und das nachhaltige Bauen. In diesem Kontext bietet die Stahl-Leichtbauweise attraktive Lösungen und entwickelt sich zu einer zukunftsfähigen Systembauweise.

Sie ist somit auch ein wirtschaftlich interessantes Themenfeld für den Trockenbauer.

Durch die Entwicklung neuer Baustoffe und Systeme hat sich der Trockenbau in den letzten Jahren viele neue Anwendungsbereiche erschlossen. In der Vergangenheit stand der Trockenbau für eine nichttragende Ausbauweise im Gebäudeinneren, die keiner nennenswerten Feuchtigkeit ausgesetzt sein durfte. Heute hat sich das Anwendungsspektrum erweitert um

- Tragende Trockenbausysteme (z.B. Raum-in-Raum-Systeme, Aufstockungen, Ein- und Mehrfamilienhäuser),

- Feuchtebeanspruchte Trockenbausysteme (z.B. Wellnessbereiche und Schwimmbäder, Außenanwendungen),
- Trockenbau im Außenbereich (z.B. Fassadensysteme, Außendecken)

Tragende Trockenbausysteme werden unter dem Begriff „Stahl-Leichtbauweise“ zusammengefasst. Sobald diese Systeme den witterungsgeschützten Innenbereich verlassen, sind sie neben der Windbeanspruchung zugleich einer hohen Feuchtebelastung ausgesetzt.

Die erweiterte Beanspruchung der Trockenbausysteme in Stahl-Leichtbau-Anwendungen erfordert vom Fachunternehmen ein entsprechendes Know-how, will er entsprechende Systeme zukünftig erfolgreich anbieten und ausführen. Da es sich – zumindest im deutschsprachigen Raum – um eine verhältnismäßig junge, aufstrebende Bauweise handelt, benötigen ausführende Unternehmen spezielle Kenntnisse über Konstruktionsprinzipien, Tragverhalten und bauphysikalische Eigenschaften für die Detailplanung und Ange- →

botsbearbeitung. Entsprechende Grundlagen werden im Weiteren behandelt.

BAUSTOFFE UND KONSTRUKTIONSPRINZIP

Im Prinzip entsprechen Wände in Stahl-Leichtbauweise vom Aufbau her klassischen Trockenbauwänden, nur werden Profile größerer Blechdicke eingesetzt. Das obere U-Profil verteilt die vertikalen Lasten auf die Ständer. Horizontal tragende Elemente (Decken) werden je nach Konstruktionsart entweder über Konsolen angeschlossen oder auf die Wandelemente gelegt. Decken- und Dachsysteme ähneln denen im Holzrahmenbau mit Metallprofilen anstatt der Holzquerschnitte für Balken und Sparren. Die Blechdicken der kaltgeformten Profile betragen in der Regel für Wände 1,5 mm bis 2,0 mm und für Decken 2,0 mm bis 2,5 mm. Zum Einsatz kommen überwiegend kontinuierlich feuerverzinkte Bleche mit Zugfestigkeiten von 320 N/mm² bis 350 N/mm². Das Rastermaß der Profile ist variabel und orientiert sich bevorzugt an den Plattenformaten sowie den statischen Anforderungen. Die Art und Dicke der Beplankung des Metallständerwerks wird bestimmt durch die statischen, brandschutztechnischen und bauakustischen Anforderungen an das Bauteil. Im Außenbereich müssen die verwendeten Plattenwerkstoffe feuchteresistent oder entsprechend vor Witterungseinflüssen geschützt sein. Zur Anwendung kommen Gipsplatten, Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten sowie Holzwerkstoffplatten. Die Beplankungen werden üblicherweise auf die Metallständer mit Bohrschrauben befestigt (z.B. Würth ZEBRA Flügelbohrschrauben, Deutsch Zulassung Z-14.4-634). Alternativ ist für eine rationelle Fertigung auch eine Verbindung als Druckluft-Nagelung mit sogenannten „Ballistknägeln“ (ITW/Haubold, Deutsche Zulassung Z-14.4-453) möglich. Der Hohlraum zwischen den Ständern wird entsprechend der üblichen Konstruktion in Abhängigkeit der energetischen und bauakustischen Anforderungen mit Faserdämmstoffen gedämmt.

Das Tragsystem entspricht dem anderer Ständerbauweisen (z.B. Holzrahmenbau). Die verwendeten Plattenwerkstoffe beteiligen sich in der Regel an der Lastabtragung, ihre mecha-

Innovative Trocken- und Fertigbaubauunternehmen sollten sich gezielt mit der Bauweise auseinander setzen und können ihr Leistungsspektrum um die Stahl-Leichtbauweise – von auf der Baustelle gefertigten Komponenten bis hin zu in der Werkstatt vollständig vorgefertigten Modulbausystemen – erweitern.

Prof. Dr.-Ing. Jochen Pfau

LASTABTRAGUNG UND AUSSTEIFUNG

Das Tragsystem entspricht dem anderer Ständerbauweisen (z.B. Holzrahmenbau). Die verwendeten Plattenwerkstoffe beteiligen sich in der Regel an der Lastabtragung, ihre mecha-



schon Eigenschaften müssen deswegen normativ oder über Zulassungen geregelt sein. Die Beplankung wird auf dem Ständerwerk aus Kaltprofilen befestigt. Durch die tragende Verbindung sind engere Verbindungsmittelabstände als im Trockenbau erforderlich. Es entsteht ein Verbundbauteil. Diese „Tafel“ ist in der Lage, Lasten sowohl in ihrer Ebene als „Scheibe“ wie auch senkrecht dazu als „Platte“ abzutragen. Wandtafeln werden so neben der vertikalen Lastabtragung auch zur Gebäudeaussteifung gegen Horizontallasten infolge von Wind genutzt.

Zurzeit ist die Aussteifung von Gebäuden durch die Scheibenwirkung der Tafeln aus Kaltprofilen und beidseitiger Beplankung in keiner Norm geregelt. Regelungen finden sich in den oben genannten deutschen Zulassungen der Firmen Würth und ITW oder in der

ETA 11/0105 des Stahlleichtbausystems „Cocoon-Transformer“. Alternativ kann die Aussteifung der Gebäude über Aussteifungsverbände, die in der Wand hinter der Beplankung liegen, erfolgen. Der rechnerische Nachweis der Kaltprofile erfolgt nach EC 3 1-3. Das örtliche Beulen der Profile aufgrund ihrer Dünnwandigkeit hat großen Einfluss auf das Tragverhalten. Größere Öffnungsflächen in

PROFIS.

Die erweiterte Beanspruchung der Trockenbausysteme in Stahl-Leichtbau-Anwendungen erfordert vom Fachunternehmen ein entsprechendes Know-how.



**STEIGERUNG.**

Auch in Österreich ist mit einer steigenden Nachfrage an Lösungen in Stahl-Leichtbauweise zu rechnen.

akustisch weicher sind als Holzbalken, sind die mit derartigen Konstruktionen erreichbaren Schallschutzwerte gleich oder geringfügig besser als die von gleichartig aufgebauten Holzbalkendecken.

□ **Brandschutz:** Der prinzipielle Aufbau eines Bauteils in Stahl-Leichtbauweise funktioniert im Hinblick auf den Brandschutz äquivalent zu Trockenbausystemen. Der wesentliche Unterschied zwischen liegt darin, dass nichttragende Bauteile (z.B. Trockenbauwände) nur den Raumabschluss über die Feuerwiderstandsdauer gewährleisten müssen („EI“), wogegen tragende und/oder aussteifende Bauteile zusätzlich ihre statische Funktion beibehalten müssen („REI“). Das bedeutet, dass alle tragenden Teile (z.B. Stahlprofile, aussteifende Stahlbänder) von der Brandeinwirkung zu kapseln sind, da die Festigkeit von Stahlbauteile ab einer Temperatur von über 500 °C

deutlich zurück geht. Dies führt dazu, dass die Bekleidung von tragenden Bauteilen in Stahl-Leichtbauweise mit Anforderungen an den Feuerwiderstand dicker ist als die vergleichbarer nichttragender Trockenbaukonstruktionen. Die Beplankungsdicken aus dem nichttragenden Trockenbau sind nicht auf den Stahl-Leichtbau übertragbar! Liegen keine expliziten Prüfzeugnisse für Stahl-Leichtbausysteme vor, so kann man nach vorheriger Abstimmung mit den zuständigen Stellen auf die Bekleidungs-dicken von Trockenbau-Schachtwänden und selbständigen Unterdecken zurück greifen.

□ **Wärme- und Feuchteschutz:** Durch die hohe Wärmeleitfähigkeit von Stahl ist bei Außenbauteilen in Stahl-Leichtbauweise in besonderem Maße auf die Vermeidung von Wärmebrücken zu achten. Typische Wärmebrücken sind die Profile in Außenbauteilen. Hierbei weisen die mechanischen Verbindungsmittel, wie z.B. die Verschraubung der Plattenwerkstoffe in die Ständer der Unterkonstruktionen die niedrigsten Oberflächentemperaturen auf. Als allgemeine Planungsgrundlage gilt, dass bei einer additiven Däm-

tragenden Wänden und Decken können mit verstärkten bzw. ineinander gesteckten kaltgeformten Profilen oder mit warmgewalzten Stahlprofilen überbrückt werden.

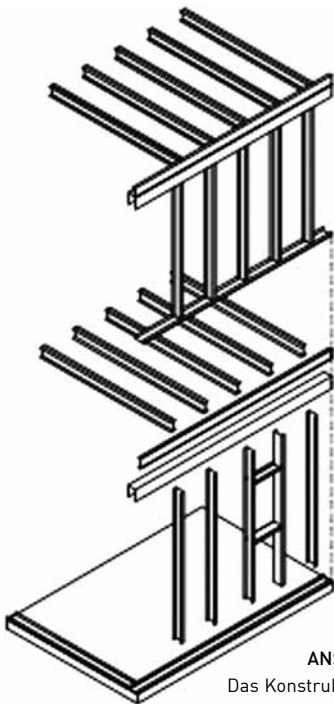
Konstruktiv muss durch ausreichend dimensionierte Zugverankerung der Bodenprofile einer Tafel sichergestellt sein, dass sowohl die Zugkräfte in das darunterliegende Geschoss bis in die Gründung als auch die Querkkräfte in die Deckenscheibe weitergeleitet werden können.

Tragfähigkeitsnachweise im Stahl-Leichtbau sollten aufgrund der noch lückenhaften Regelung sowie der komplexen Nachweisführung nur von hierfür kompetenten Statikern erstellt werden.

BAUPHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

□ **Schallschutz:** In der Luftschall- und Trittschalldämmung gelten die Wirkungsweisen des Trocken- und Leichtbaus. Liegen keine schalltechnischen Prüfzeugnisse für ein Wandsystem in Stahlprofil-Leichtbauweise vor, so kann das Schalldämm-Maß auf Basis vergleichbarer nichttragender Trockenbauwände abgeschätzt werden. Wegen der im Vergleich größeren Profildicke der Stahlprofil-Leichtbauweise (steifere Unterkonstruktion) wird ein Abzug von 2 dB empfohlen.

Über Decken mit tragenden Metallprofilen sind in Önorm B 8115-4 keine Angaben gemacht. Schallschutzwerte können aus den Werten ähnlich aufgebauter Holzbalkendecken abgeschätzt werden. Da die Metallprofile



ANSCHAULICH.
Das Konstruktionsprinzip
der Stahl-Leichtbauweise.

mung, z.B. in Form eines außenliegenden Wärmedämmverbundsystems oder einer innenliegenden Vorsatzschale (Dämmstoffdicke ≥ 60 mm), die Wärmebrücke der Unterkonstruktion soweit reduziert wird, dass ein raumseitiger Tauwasserausfall ausgeschlossen werden kann. Die Berechnung des mittleren U-Wertes nach DIN 4108-5 ist aufgrund der stark unterschiedlichen Wärmedurchlasswiderstände der Metallprofile und der Hohlraumdämmung nicht möglich. Alternativ ist hier vom Fachmann mit Wärmebrückenverlustkoeffizienten zu rechnen.

STAHL-LEICHTBAUWEISE ALS TÄTIGKEITSBEREICH

Bei der Stahl-Leichtbauweise handelt es sich um eine klassische Trockenbauweise mit kaltgeformten Stahlprofilen, die jedem Trockenbauer vom Grundsatz her vertraut ist. Ein besonderer Vorteil der Stahl-Leichtbauweise ist

deren geringes Gewicht, was einerseits den Transport und die Montage schnell und einfach gestaltet und andererseits die Bauweise besonders für Bau- und Aufstockungsmaßnahmen im Bestand qualifiziert. Im Bereich der Fassade oder bei Aufstockungen im Hochhausbereich ist die mögliche Nichtbrennbarkeit der Bauteile, bei ausschließlicher Verwendung von A-Baustoffen, ein entscheidendes Argument.

Bestimmte Bauaufgaben lassen sich ausschließlich mit Stahl-Leichtbausystemen lösen. Für die Erweiterung von Gebäuden, aber auch für den Neubau, für Fassaden und spezielle Aufgaben im Gebäudeinneren ist sie die ideale Bauweise.

Vor allem in England, Skandinavien, Belgien und den Niederlanden beträgt der Anteil der Stahl-Leichtbauweise am Wohnungsbau und bei kleineren gewerblichen Einheiten inzwischen bis zu 15 Prozent. Auch in Österreich ist mit einer steigenden Nachfrage an Lösungen in Stahl-Leichtbauweise zu rechnen. Der Bedarf der Wohnungswirtschaft an geeigneten Systemen für Nachverdichtungsmaßnahmen ist enorm groß. Innovative Trocken- und Fertigbaubauunternehmen sollten sich gezielt mit der Bauweise auseinander setzen und können ihr Leistungsspektrum um die Stahl-Leichtbauweise – von auf der Baustelle gefertigten Komponenten bis hin zu in der Werkstatt vollständig vorgefertigten Modulbausystemen – erweitern. Die Produkthersteller bieten hierfür inzwischen passende Baustoffe, Systemlösungen und Support an. Erfolgreiche Aktivitäten deutscher Trockenbauer belegen die vorhandene Chance! □



AUTOR

□ Prof. Dr.-Ing. Jochen Pfau

Nach Maschinenbaustudium an der TU Darmstadt wiss. Mitarbeit am Fachgebiet Holzbau der TUD. Wechsel zur Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau, seit 2004 Mitglied der Geschäftsführung. 2007 Promotion zum Dr.-Ing. In 2006. Berufung zum Professor im Studiengang Innenausbau an die Hochschule Rosenheim mit den Lehrschwerpunkten Ausbau und Trockenbau sowie Bauen im Bestand. Autor zahlreicher Fachbücher und Publikationen.

Fotos: VHT, xxxxxxxxxxxxxxx