

Tragbalken für Deckensysteme, Deckensystem und Verfahren zu deren Herstellung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft einen Tragbalken für Deckensysteme nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Derartige Tragbalken kommen im Bauwesen insbesondere als Unterstützungsträger für Decken und Nebenunterzüge im Stahlbetonbau bzw. Verbundbau auch mit anderen Werkstoffen häufig zum Einsatz, insbesondere bei der Erstellung von Deckensystemen bzw. Geschossdecken. Der Tragbalken kann aus Anteilen von Stahlquerschnitten meist gefüllt mit Beton bestehen, wobei der Beton oft durch Bewehrung in Form eines Bügelkorbes verstärkt ist.

Stand der Technik

Beispielsweise offenbart die WO 2017/037106 A1 einen Tragbalken in Verbundbauweise für Deckensysteme in Verbundbauweise, die zumindest abschnittsweise aus Beton bestehen, mit einem Träger, insbesondere Stahlträger, der eine Grundplatte und mindestens einen, vorzugsweise zwei, hierzu winkelig, vorzugsweise senkrecht, angeordneten Steg bzw. angeordnete Stege aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein durch den Steg bzw. die Stege und die Grundplatte begrenzter Raum zumindest abschnittsweise mit Beton ausgefüllt ist, der vorzugsweise kein Ortbeton ist.

Die Herstellung derartiger Träger kann aufwändig und mit hohen Kosten verbunden sein.

Darstellung der Erfindung

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einfacher Konstruktion einen Tragbalken, insbesondere hinsichtlich seiner Herstellung, seines Aufbaus und/oder seiner Wirkung, zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird durch den Tragbalken gemäß Anspruch 1 gelöst. Dieser Tragbalken ist für Deckensysteme vorgesehen, wobei der Tragbalken vorzugsweise in Verbundbauweise gebaut ist und/oder das Deckensystem in Verbundbauweise gebaut sein kann. Insbesondere kann der Tragbalken als vorgefertigter Verbundbalken verstanden werden, welcher als solcher tragfähig ist und beispielsweise Stahl und (Stahl-) Beton aufweist. Ein solcher Tragbalken kann ferner einen (weiteren) Verbund mit Deckenelementen bzw. einer Decke ausbilden und so eine homogene Deckenstruktur im Verbund erzielen.

Der Tragbalken erstreckt sich in Längsrichtung und weist einen in Längsrichtung verlaufenden Träger auf, der vorzugsweise ein Stahlträger ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Träger zumindest zweistückig ausgebildet ist und zumindest zwei Trägerteile aufweist, die sich jeweils in Längsrichtung erstrecken.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem Erfindungsgedanken, dass der Träger geteilt ist, insbesondere zweigeteilt oder mehrfachgeteilt. Dass der Träger geteilt ist, kann vorzugsweise im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung betrachtet sichtbar sein. Vorzugsweise befindet sich ein Spalt zwischen einzelnen Trägerteilen entlang der Querrichtung des Tragbalkens.

Die Teilung bezieht sich insbesondere darauf, dass der Träger in einem Querschnitt über die Länge bzw. im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung betrachtet geteilt bzw.

mehrstückig ist. Die Teilung kann sich auf eine Teilung bezogen auf die Erstreckung in die Querrichtung, d.h. senkrecht zur Längsrichtung, beziehen. Die Querrichtung umfasst eine seitliche bzw. horizontale Richtung (hier als X-Richtung bezeichnet, links-rechts verlaufend) und eine vertikale Richtung (hier als Y-Richtung bezeichnet, oben-unten verlaufend), die senkrecht zur Längsrichtung verlaufen.

Unter einem geteilten bzw. mehrteiligen Träger ist insbesondere ein Träger zu verstehen, der mehrstückig ist. Die Trägerteile bilden kein einstückig verlaufendes, kontinuierliches Trägerteil aus.

Anders ausgedrückt ist der Träger also nicht durchgehend. Sehr wohl können die Trägerteile im Tragbalken also von Beton o.Ä. umgeben sein, der die einzelnen Trägerteile zu dem Tragbalken verbindet, wobei der Träger also solches immer noch als mehrteilig anzusehen ist.

Somit kann ein deckengleiches Einsetzen der Trägerteile erreicht werden. Hierbei kann zusätzlich ein Auflage- und Untergurtblech auf einer gleichen Ebene in vertikaler Richtung verwendet werden, um einen sicheren Verschluss und optische Einheitlichkeit zu erzielen.

Es ist auch denkbar, dass Trägerteile durch ein Element zusammengehalten werden, das auch aus Stahl besteht und als ein weiterer Trägerteil angesehen werden könnte. Ein solches Element oder mehrere solcher Elemente führen zu einer abschnittsweisen Verbindung von Trägerteilen, insbesondere in Längsrichtung. Auch in diesem Fall ist der Träger weiterhin mehrstückig ausgebildet.

Die Zweistückigkeit bzw. Mehrstückigkeit des Trägers bezieht sich also darauf, dass der Träger aus mindestens zwei bzw. mehreren Teilen/Stücken hergestellt ist.

Der Träger kann auch als Stahlquerschnitt des Tragbalkens bezeichnet werden. Bevorzugt kann eine Ausführungsform der Erfindung wie folgt beschrieben werden: Der am Ende wirkende Querschnitt setzt sich aus mehr als einem Teilquerschnitt zusammen oder der Tragbalken wird aus mehr als einem Teil zu dem Endquerschnitt zusammengesetzt. Diese Teile können separat hergestellt und erst später zu einer Einheit zusammengesetzt werden und wirken dann in einem Querschnitt des Tragbalkens.

Die Elemente, die zum Träger gehören, bestehen vorzugsweise aus Stahl. Somit handelt es sich bei dem Träger um einen Stahlträger. Der hier beschriebene Träger ist insbesondere ein Bauteil, meist aus Stahlblech oder Walzstahl, das beim Ausgießen des Tragbalkens mit Beton meistens zumindest teilweise als Schalung des Betons des Tragbalkens beiträgt. Das Stahlblech kann glatt, gekantet und/oder geschweißt sein.

Die Mehrstückigkeit des Trägers zeigt sich darin, dass der Träger zumindest zwei Trägerteile aufweist, die jeweils in Längsrichtung verlaufen. Vorzugsweise können die Trägerteile im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sein und an der gleichen Position in Längsrichtung angeordnet sein. Anders ausgedrückt können die Trägerteile im Wesentlichen nebeneinander verlaufen.

Die mehreren Teile des Trägers verlaufen bevorzugt nebeneinander und nicht hintereinander in Längsrichtung. Dadurch, dass die beiden Trägerteile nebeneinander verlaufen, zeigt sich die mehrstückige Ausbildung insbesondere in einer Querschnittsansicht, die entlang der Querrichtung senkrecht zur Längsrichtung erfolgt. Daher ist die Mehrstückigkeit des Trägers insbesondere in einer Querschnittsansicht senkrecht zur Längsrichtung darstellbar.

Die Mehrstückigkeit des Trägers zeigt sich insbesondere im Querschnitt, also bezogen auf die Querrichtung. Vorzugsweise laufen die Trägerteile parallel zueinander in Längsrichtung,

sodass sich die Trägerteile nicht ausschließlich in Längsrichtung aneinanderreihen. Gleiches gilt auch für die Grundplatte, wenn die Mehrteiligkeit des Trägers (ggf. unter anderem) als Mehrteiligkeit der Grundplatte umgesetzt ist, oder andere Teile des Trägers. Vorzugsweise befindet sich ein Spalt zwischen einzelnen Grundplattenteilen entlang der Querrichtung des Tragbalkens. Es kann nicht nur die Grundplatte entlang der Querrichtung mehrstückig und beabstandet ausgestaltet sein, sondern auch zwischen der Grundplatte (bestehend aus mehreren Grundplattenteilen) und anderen Trägerteilen kann entlang der X-Richtung ein Spalt ausgebildet werden.

Vorzugsweise sind die zumindest zwei Trägerteile zueinander in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufende Querrichtung beabstandet angeordnet. Anders ausgedrückt kann also zwischen den Trägerteilen ein in die Querrichtung verlaufender Abstand vorliegen.

Oftmals wird im Inneren des Betonanteils des Tragbalkens zur Verstärkung ein Bügelkorb (Bewehrungskorb) bestehend aus Bügeln und Längsbewehrung - wie im Bauwesen üblich - eingesetzt. Insbesondere ist unter dem hier beschriebenen Träger aber nicht ein solcher Bügelkorb, Armierungsstahl o.Ä. zu verstehen. Auch Verbundmittel sind nicht als Träger anzusehen.

Wie dem Fachmann auf dem Gebiet des Bauwesens geläufig ist, ist unter dem „Bügelkorb“ bzw. dem „Bewehrungskorb“ im Allgemeinen eine Verstärkung für Betonbauteile zu verstehen, welche eine Erhöhung der Tragfähigkeit und eine verbesserte Aufnahme von auftretenden Kräften ermöglicht.

Hierzu weist der Bügelkorb beispielsweise mehrere in Querrichtung des Tragbalkens nebeneinander angeordnete Bewehrungsstäbe auf, welche sich wiederum entlang der Längsrichtung des Tragbalkens erstrecken und beispielsweise in

zwei Reihen in vertikaler Richtung übereinander angeordnet sind. Diese Anordnung der Bewehrungsstäbe ist von den Bügeln umfasst bzw. die Bügel umgreifen diese Längsbewehrung. Die Bügel bieten die Querbewehrung und sind im Wesentlichen Stäbe, die so gebogen sind, dass sie jeweils im Wesentlichen in sich geschlossen sind. Mehrere Bügel umfassen jeweils in regelmäßigen Abständen entlang der Längsrichtung des Tragbalkens die Bewehrungsstäbe. Mit anderen Worten, in sich wiederholenden Abständen in Längsrichtung ist jeweils ein Bügel angeordnet. Dadurch wird ein Käfig durch die Bügel und Längsstäbe ausgebildet, der eine entsprechende Längs- und Querbewehrung ermöglicht.

Ein solcher Bügel- oder Bewehrungskorb kann hierbei als schlaffes bzw. loses Element zwischen den Trägerteilen des Tragbalkens eingesetzt werden und mit Beton vergossen werden, um den Tragbalken zu verstärken.

Ein Vorteil der Erfindung liegt darin, dass die Trägerteile für verschiedene Tragbalken, insbesondere für verschieden breite oder hohe Tragbalken, verwendet werden können, da ein Abstand in Querrichtung zwischen den Trägerteilen individuell je nach gewünschter Breite oder Höhe des Tragbalkens festgelegt werden kann. Beispielsweise können die gleichen Trägerteile für einen relativ schmalen Tragbalken und auch für einen relativ breiten Tragbalken verwendet werden, sodass sich der schmale und der breite Tragbalken im Wesentlichen nur durch den Abstand zwischen den Trägerteilen unterscheiden. Bei einem schmalen Tragbalken könnte ein relativ geringer Abstand der Trägerteile in Querrichtung vorliegen. Es ist damit ein universaler Einsatz von vorgefertigten, insbesondere gleichartigen Trägerteilen zur Ausbildung unterschiedlicher Tragbalken möglich.

Ein weiterer Vorteil ist, dass Träger-Material eingespart werden kann, wenn kein durchgehender Träger, sondern

voneinander beabstandete Trägerteile vorliegen. Dies führt auch zu einer kostengünstigeren Produktion.

Vorzugsweise weist der Träger eine Grundplatte auf. Die Grundplatte kann zumindest zweistückig oder mehrstückig ausgebildet sein und weist dann zumindest zwei Grundplattenteile auf, die sich jeweils in Längsrichtung erstrecken. Die Teilung der Grundplatte ist eine Möglichkeit, eine Teilung des Trägers umzusetzen. Diese Ausgestaltung ist effizient und leicht umzusetzen. Vorzugsweise ist unter einer Grundplatte bzw. einem Grundplattenteil ein Trägerteil zu verstehen, der nicht auskragt und/oder einen Bereich des Tragbalkens begrenzt, der mit Beton gefüllt ist.

Insbesondere in dem Fall, dass die Grundplatte geteilt ist, ist der Einsatz von Elementen denkbar, welche die Grundplattenteile in Längsrichtung abschnittsweise verbinden. Diese Elemente können beispielsweise Querstege/-bleche sein, die senkrecht zur Längsrichtung, also in Querrichtung, Grundplattenteile in einzelnen Abschnitten (Abschnitte in Längsrichtung) verbinden.

Der Tragbalken kann einen Träger aufweisen, der zumindest einen, vorzugsweise zwei, hierzu winkelig, vorzugsweise senkrecht, angeordneten Steg bzw. angeordnete Stege aufweist. Durch die Verwendung von Stegen, die sich vorzugsweise von der Grundplatte aus erstrecken, kann eine stabile, tragfähige Konstruktion eines Trägers erreicht werden.

Die Mehrstückigkeit des Trägers kann beispielsweise durch eine Mehrstückigkeit der Grundplatte (also einen Abstand zwischen Grundplattenteilen) und/oder durch Abstände zwischen einem Steg und/oder Stegen zueinander und/oder bezogen auf die Grundplatte ausgebildet sein, insbesondere in Querrichtung.

Der Tragbalken ist vorzugsweise ein Verbundbalken und weist zumindest abschnittsweise Beton auf, wobei der Beton

insbesondere bei der Montage auf der Baustelle tragfertig ausgehärtet ist und/oder kein (nachträglich ergänzter) Ortbeton ist. Der Beton kann beispielsweise im Tragbalken als solches vor der Montage des Tragbalkens in das Bauwerk vorhanden sein. Dies ermöglicht eine hohe Tragfähigkeit des Balkens sowie eine effiziente Montage.

Schließlich ist eine besonders vorteilhafte Ausführungsform denkbar, bei der zwei Grundplattenhälften vorgesehen sind, die im montierten Tragbalken bezogen auf eine Symmetrieebene entlang der Längsachse symmetrisch zueinander sind. In diesem Fall können die linke und rechte Grundplattenhälfte aus einem fortlaufenden Profil hergestellt werden. Eine Ausgestaltung der Mehrstückigkeit ist die Beabstandung von Grundplattenteilen zueinander in Querrichtung. Beispielsweise können die Grundplattenteile in vertikale oder horizontale Richtung voneinander beabstandet sein, insbesondere bei der Betrachtung in einer Querschnittsansicht. Dadurch können die erfindungsgemäßen Vorteile gut erreicht werden. Dabei können (insbesondere zur einfacheren Herstellung) die Grundplattenteile abschnittsweise verbunden sein. Beispielsweise können einzelne Abschnitte in Längsrichtung eine Verbindung der Grundplattenteile in Querrichtung erzeugen.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Trägerteile bezogen auf die Längsachse des Tragbalkens symmetrisch zueinander. Bei einer derartigen Ausgestaltung können die beiden Trägerteile aus einem fortlaufenden Profil hergestellt werden, was kostengünstig ist. Das fortlaufende Profil kann in Längsrichtung zerschnitten werden und dann nebeneinander angeordnet werden, so dass dadurch die Trägerteile des Tragbalkens vorgesehen werden.

Vorzugsweise sind die Trägerteile an den Randbereichen in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung betrachtet angeordnet und/oder sind die Trägerteile im

Mittelbereich in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung betrachtet voneinander beabstandet. Dadurch kann eine Herstellung des Tragbalkens mit reduziertem Aufwand erreicht werden. Dadurch kann auch die Stabilität des Tragbalkens in den Randbereichen erhalten sein, wobei ein Kompromiss bei der Tragfähigkeit im Mittelbereich des Tragbalkens hinnehmbar ist.

Der Tragbalken kann einen Bügelkorb aufweisen, der vorzugsweise aus Armierungsstahl besteht. Der Bügelkorb kann zumindest einen Längsstab und/oder zumindest einen Bügel aufweisen. Der Beton kann zumindest abschnittsweise, vorzugsweise vollständig, den Armierungsstahl des Bügelkorbs umgeben, wobei der Beton bereits bei der Montage erhärtet. Dadurch kann die Stabilität und Tragfähigkeit des Tragbalkens erhöht werden.

Vorzugsweise erstrecken sich am Träger angebrachte Verbundmittel durch Zwischenräume in dem Bügelkorb in Querrichtung hindurch. Derartige Verbundmittel können zu einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Träger und dem Beton beitragen, was die Tragfähigkeit erhöht.

Vorzugsweise weist die Grundplatte und/oder ein Steg bzw. mehrere Stege ein oder mehrere senkrecht zur Längsrichtung verlaufende auskragende Elemente oder Vorsprünge auf, die zum Abstützen weiterer Bauteile dienen. Derartige auskragende Elemente stehen von dem Tragbalken hervor und können darauf Bauteile, beispielsweise Fertigteile oder Halbfertigteile, tragen. Das auskragende Element kann auch als Vorsprung oder Deckenaufnahme/-lager bezeichnet werden, der/die/das von dem übrigen Tragbalken vorsteht, insbesondere in eine Querrichtung, weiter insbesondere in X-Richtung.

Vorzugsweise weist die Grundplatte, insbesondere an der Unterseite, die von dem Tragbalken weg zeigt, und/oder ein Vorsprung eine Abschirmung auf, die gegen Hitze und/oder

Flammen dient. Vorzugsweise kann diese Abschirmung in Form einer schichtbildenden Beschichtung ausgebildet sein. Dadurch kann verhindert werden, dass der Träger bei Wärmeausbildung, insbesondere durch Feuer, an Festigkeit verliert und somit eine Instabilität des Tragbalkens erzeugt wird.

Die Erfindung ist des Weiteren in einem Verfahren zum Herstellen eines sich in Längsrichtung erstreckenden Tragbalkens verwirklicht. Der Tragbalken wird mit einer gewünschten Ausdehnung in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung hergestellt, wobei vorzugsweise der Tragbalken gemäß der Erfindung für Deckensysteme in Verbundbauweise verwendet wird. Die Schritte umfassen Vorsehen von zumindest zwei Trägerteilen, insbesondere Stahlträgerteilen, Festlegen der Lage der Trägerteile zueinander in Bezug auf die Querrichtung gemäß der gewünschten Ausdehnung des Tragbalkens in Querrichtung, und Anordnen der Trägerteile gemäß der festgelegten Lage und derart, dass die Trägerteile in Längsrichtung verlaufen.

Bei der Herstellung des Tragbalkens ist die mehrteilige, vorzugsweise zweiteilige, Ausgestaltung des Trägers vorteilhaft. Beispielsweise eröffnen sich verschiedene Möglichkeiten der Anordnung, sodass die Herstellung hinsichtlich Zeitaufwand und Ablauf optimiert werden kann.

Vorzugsweise wird beim Festlegen der Lage der Träger ein Abstand zwischen den Trägerteilen in Querrichtung festgelegt.

Optional wird ein Bügelkorb vorgesehen, und die Trägerteile werden beim Anordnen gemäß der festgelegten Lage um den Bügelkorb herum angeordnet, wobei währenddessen der Bügelkorb vorzugsweise in seiner endgültigen Ausgestaltung vorliegt. Durch diese Art der Anordnung und Herstellung eines Tragbalkens mit einem Bügelkorb kann eine starke Vereinfachung sowie Zeitersparnis erreicht werden. Ein besonderer Vorteil zeigt sich bei gleichzeitiger Verwendung eines Bügelkorbs, da

dann die Teile des Trägers mit den an der dem Beton zugewandten Seite angebrachten hervorstehenden Verbundmitteln wie Bolzen, Vorsprünge oder Knaggen um den Bügelkorb herum angeordnet werden können, insbesondere seitlich in den in den Bügelkorb eingefädelt werden können. Dadurch wird es möglich, dass der Bügelkorb in seinem fertigen Zustand bei der Montage verwendet werden kann und die Trägerteile um den Bügelkorb herum als Schalung für den Tragbalken zusammengefügt werden.

Vorzugsweise beinhaltet das Vorsehen von zumindest zwei Trägerteilen, dass ein fortlaufendes Trägerprofil in zumindest zwei Teile in Längsrichtung geteilt wird.

Vorzugsweise ist der in Längsrichtung verlaufende Träger, insbesondere Stahlträger, mit einem Stich ausgebildet, was auch als Überhöhung verstanden werden kann. Insbesondere können der zumindest eine Steg bzw. die Stege einen Stich aufweisen. Unter einem „Stich“ ist hierbei eine bogenförmige, gekrümmte Ausgestaltung des in Längsrichtung verlaufenden Trägers bzw. Teils davon zu verstehen, wobei sich der „Bogen“ entgegen der (künftigen) Belastungsrichtung entlang der Längsrichtung des Trägers erstreckt. Somit wird eine „bananenförmige“ Erstreckung des Trägers entlang der Längsrichtung erzeugt, welche der Belastung durch den Beton und beispielsweise dem Deckengewicht in vertikaler Richtung des Tragbalkens entgegenwirkt bzw. diese kompensieren kann. Ein solcher Stich hat eine „Pfeilhöhe“ oder „Stichhöhe“ und beschreibt ein Maß, das die Entfernung zwischen der Kämpferlinie und dem Scheitelpunkt des Bogens einer solchen Krümmung angibt. Mit anderen Worten, die Trägerteile (bzw. zumindest ein Trägerteil, vorzugsweise zumindest die Stege) können eine Vorkrümmung aufweisen. Das heißt, der Träger wird mit einer Krümmung hergestellt, welche einer potentiellen Durchbiegung im belasteten Zustand entgegenwirkt und somit eine künftige Durchbiegung kompensiert. Mit anderen Worten, die „Überhöhung“ (der Stich) entspricht einer späteren Durchbiegung des Tragbalkens.

Dadurch kann eine homogene und bündige Deckenausgestaltung erzielt werden. Diese mit sogenannter Überhöhung hergestellten Tragbalken haben für die wahrnehmbare kleine Durchbiegung im fertigen Bauwerk Vorteile, weil sich die Durchbiegung beim Aufbringen der Deckenelemente und die Überhöhung quasi aufheben.

Erfindungsgemäß ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Tragbalkens in einem Deckensystem in Verbundbauweise vorgesehen, wobei der Tragbalken zum Abstützen zumindest eines Halbfertigteils oder Fertigteils oder Ortbetonteils oder eines Bauteils aus anderen Werkstoffen verwenden wird.

Weiter ist erfindungsgemäß ein Deckensystem in Verbundbauweise vorgesehen, wobei das Deckensystem zumindest einen erfindungsgemäßen Balken aufweist, mindestens ein Bauteil, Halbfertigteil oder Fertigteil, das auf dem zumindest einem Tragbalken abgestützt wird, sowie eine Ortbetonschicht, die zumindest im Verbindungsbereich zwischen dem mindestens einem Tragbalken und dem Bauteil, Halbfertigteil und/oder Fertigteil vorgesehen ist. Durch die Verwendung des Tragbalkens in dem Deckensystem kann eine schnelle Baustellenmontage gewährleistet werden.

Erfindungsgemäß ist ferner ein Verfahren zum Herstellen eines Deckensystems in Verbundbauweise mit den folgenden Schritten vorgesehen: Abstützen eines erfindungsgemäßen Tragbalkens auf Auflagern, Abstützen zumindest eines Bauteils, Halbfertigteils oder Fertigteils auf dem zumindest einen Tragbalken, und Vorsehen von Verbundmitteln in Verbindungsbereich zwischen dem mindestens einem Tragbalken und dem Bauteil, Halbfertigteil bzw. Fertigteil.

Optional kann das Verfahren den Schritt von Vorsehen einer Ortbetonschicht zumindest im Verbindungsbereich zwischen dem

mindestens einen Tragbalken und dem Bauteil, Halbfertigteil und/oder Fertigteil umfassen. Die Zwischenräume zwischen den Teilen können durch einen Vergussmörtel/-beton vergossen oder verfüllt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Tragbalken in einer Querschnittsansicht senkrecht zur Längsrichtung des Tragbalkens;

Die Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Tragbalkens; und

Die Figuren 3(a) bis 3(j) zeigen verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Tragbalkens.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

Die Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Tragbalken 1 in einer Querschnittsansicht senkrecht zur Längsrichtung L des Tragbalkens. Der Tragbalken 1 ist in Verbundbauweise gebaut, nämlich ein Verbund aus einem Träger 2 und Beton 6. Dieser Tragbalken 1 ist für ein Deckensystem (nicht gezeigt) vorgesehen, das in Verbundbauweise ausgestaltet sein kann. Der Tragbalken 1 erstreckt sich in Längsrichtung L senkrecht in die Zeichnungsebene hinein. Der Träger 2, der vorzugsweise ein Stahlträger ist, ist zweistückig ausgebildet, wobei sich die beiden Stücke, also die zwei Trägerteile, jeweils in

Längsrichtung L erstrecken und im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

Die Figur 1 zeigt eine Grundplatte 3, die zweistückig ausgebildet ist und zwei Grundplattenteile 3a und 3b aufweist. Diese verlaufen nebeneinander und erstrecken sich jeweils in die Längsrichtung L. Der Träger 2 weist zwei Stege 4, 5 auf, die nebeneinander und in dieser Ausführungsform parallel zueinander in Längsrichtung L verlaufen. Die beiden Stege 4, 5 sind senkrecht zur Grundplatte 3 angeordnet. Genauer gesagt ist der Steg 4 senkrecht zum Grundplattenteil 3a angeordnet, und der Steg 5 ist senkrecht zum Grundplattenteil 3b angeordnet.

Der Tragbalken 1 weist Beton 6 auf, der kein Ortbeton ist, sondern bereits vor der Montage tragfähig ausgehärtet ist. Der Beton 6 liegt nur in dem Bereich nicht vor, in den seitlich Bewehrungsstahl eingesetzt werden kann und der als Durchdringungsröhre 13 bezeichnet wird. In einer Schnittansicht wie in Figur 1 zeigt sich die Röhre 13 durch den Beton 6.

Unter den Trägerteilen in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform sind der Grundplattenteil 3a und der Steg 4 einerseits, und der Grundplattenteil 3b und der Steg 5 andererseits zu verstehen. Zwischen den beiden Grundplattenteilen 3a und 3b liegt ein Abstand A in der Querrichtung Q vor. In der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform ist der in die Querrichtung Q verlaufende Abstand ein Abstand in X-Richtung. Die Grundplattenteile 3a und 3b sind also zueinander in X-Richtung beabstandet angeordnet.

Die beiden Trägerteile bzw. die beiden Grundplattenteile 3a und 3b sowie die Stege 4, 5 sind bezogen auf die Längsrichtung L, insbesondere die Längsachse L des Tragbalkens 1, symmetrisch zueinander ausgebildet. Anders ausgedrückt ergibt

sich die eine Hälfte des Trägers 1 in Querrichtung Q betrachtet durch eine Spiegelung der anderen Hälfte des Trägers 1 an einer Ebene, die sich durch die Längsachse des Tragbalkens und in Y-Richtung erstreckt.

Die beiden Trägerteile 3a, 4 einerseits und 3b, 5 andererseits sind in den Randbereichen R in Querrichtung betrachtet angeordnet. Der Abstand A der beiden Trägerteile liegt in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform im Mittelbereich M des Tragbalkens 1.

Der Tragbalken 1 weist einen Bügelkorb 7 auf, der wiederum vorzugsweise Längsstäbe 7a und Bügel 7b aus Armierungsstahl aufweist. Der Beton 6 schließt in dieser Ausführungsform den Bügelkorb 7 aus dem Armierungsstahl, d.h. die Längsbewehrung 7a sowie die Bügel 7b, vollständig ein.

Der Tragbalken 1 kann Verbundmittel 8 aufweisen, welche die Verbindung zwischen dem Träger 2 und dem Beton 6 erhöhen. Die Verbundmittel 8 sind an dem Träger 2 angebracht und erstrecken sich durch Zwischenräume in dem Bügelkorb 7 in Querrichtung hindurch. Auf diese Weise kann eine gute Tragfähigkeit erreicht werden.

Ausragende Elemente oder Vorsprünge 9 erstrecken sich von der Grundplatte 3 bzw. den Grundplattenteilen 3a, 3b in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform. Die ausragenden Elemente 9 sind an einem Grundplattenteil 3a, 3b angeordnet und verlaufen in X-Richtung.

Die Grundplatte 3 kann einstückig mit den ausragenden Elementen 9 vorgesehen sein. In der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform ist ein Grundplattenteil 3a einstückig mit einem ausragenden Element 9, sowie ein weiterer Grundplattenteil 3b einstückig mit einem ausragenden Element 9 ausgebildet.

Die Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Tragbalkens 1, in Zusammenschau mit einem weiteren Bauteil 10. Der Tragbalken 1 erstreckt sich in die Längsrichtung L und weist einen Bügelkorb 7 auf. In der in Figur 2 (und den übrigen Figuren) gezeigten Ausführungsform hat der Träger bzw. haben die Stege 4, 5 keinen Stich. Der Träger 2 ist zweistückig ausgebildet, und zwar so, dass zwei Grundplattenteile 3a und 3b ausgebildet sind. Der Grundplattenteil 3a ist einstückig mit dem auskragenden Element 9 verbunden. Auf dem auskragenden Element 9 kommt das Bauteil 10 zur Auflage, welches das Deckensystem ausbildet. Zwischen dem Bauteil 10 und dem Tragbalken 2 wird ein Zwischenraum ausgebildet, der mit Ortbeton 11 bzw. Verguss/Füllbeton vergossen bzw. verfüllt wird.

In der Figur 2 ist somit ein erfindungsgemäßes Deckensystem in Verbundbauweise gezeigt, das neben dem Tragbalken 1 ein Bauteil, Halbfertigteil oder Fertigteil 10 aufweist, wobei eine Ortbetonschicht 11 dazwischen eingefüllt ist. Dabei wird der Tragbalken 1 in einem Deckensystemverbundbauweise verwendet, wobei der Tragbalken 1 das Halbfertigteil, Fertigteil 10 oder auch ein Ortbetonteil 11 abstützt.

Die Figur 3 zeigt verschiedene Ausführungsformen des Tragbalkens der vorliegenden Erfindung im Querschnitt, wobei meistens im Wesentlichen der Träger 2 als solcher gezeigt ist. Nur die Figuren 3(d) und 3(f) zeigen einen Tragbalken 1 mit Träger 2, Bügelkorb 7 und Beton 6.

In Figur 3(a) ist eine Ausführungsform gezeigt, die eine einstückige Grundplatte 3 aufweist. Diese Grundplatte 3 ist einstückig mit dem Steg 5 ausgebildet. Der dem Steg 5 gegenüberliegende Steg 4 ist in Y-Richtung zur Grundplatte 3 beabstandet. Folglich ist der Träger 2 der Ausführungsform von Figur 3(a) dahingehend zweistückig ausgebildet, dass der Träger 2 ein erstes Trägereil 4 (den Steg 4) und ein zweites Trägereil aufweist, das durch die Grundplatte 3 und den Steg

5 ausgebildet wird. Der Abstand zwischen der Grundplatte und dem Steg 4 führt zu der mehrstückigen Ausbildung des Trägers 2. Durch andere Anordnungen des Stegs 4 gegenüber der Grundplatte 3/dem Steg 5 in Querrichtung (X-Richtung) lassen sich verschieden breite Tragbalken ausbilden.

In der in Figur 3(b) gezeigten Ausführungsform des Trägers 2 ist die Grundplatte in zwei Grundplattenteile 3a und 3b geteilt. Ein Grundplattenteil ist jeweils einstückig mit einem Steg 4, 5 verbunden. Folglich ist der Träger 2 der Ausführungsform von Figur 3(b) dahingehend zweistückig ausgebildet, dass die Grundplatte mehrstückig ausgebildet ist. Die Elemente 8 an den Stegen 4 und 5 stellen Verbundmittel dar, beispielsweise Bleche in Mond-Form mit Bohrungen.

In der in Figur 3(c) gezeigten Ausführungsform ist die Grundplatte 3 einteilig, wohingegen die Stege 4, 5 jeweils mit einem Abstand zur Grundplatte 3 angeordnet sind. Somit kann die Ausführungsform der Figur 3(c) als mehrstückige, genauer gesagt dreistückige, Ausbildung des Trägers angesehen werden, wobei der Träger ein erstes Teil bestehend aus dem Steg 5, ein zweites Teil bestehend aus dem Steg 4, und ein drittes Teil bestehend aus der Grundplatte 3 aufweist. Verbundmittel 8 sind jeweils an den Stegen 4, 5 und der Grundplatte 3 vorgesehen.

Figur 3(d) zeigt eine Ausführungsform mit einer zweistückigen Grundplatte, welche die Grundplattenteile 3a und 3b aufweist. Zusätzlich ist an der Unterseite der Grundplatte 3a, 3b und der auskragenden Elemente 9 eine Abschirmung 12 vorgesehen, die gegen Hitze und/oder Feuer beständig ist. Auch in dieser Ausführungsform sind Verbundmittel 8 gezeigt. Auch ein Bügelkorb 7 ist vorgesehen. Diese Figur zeigt auch den Beton 6, also den kompletten Tragbalken 1, und nicht nur im Wesentlichen den Träger 2.

In der Ausführungsform von Figur 3(e) ist die Grundplatte zweiteilig durch die Grundplattenteile 3a und 3b ausgebildet.

Zusätzlich sind die Stege 4, 5 jeweils von den Grundplattenteilen beabstandet angeordnet. Die Ausführungsform von Figur 3(e) kann somit als vierstückiger Träger 2 angesehen werden. Es sind verschiedene Verbundmittel 8 im Innenraum des Tragbalkens 2 angeordnet. Verschiedene Anordnungen der Stege 4 und 5 in X-Richtung bzw. Querrichtung Q gegenüber den Grundplattenteilen 3a und 3b ergeben unterschiedlich breite Tragbalken.

In der Ausführungsform von Figur 3(f) ist ein Tragbalken 1 mit Bügelkorb 7, Beton 6 und einem dreistückigen Träger 2 gezeigt, der ein erstes Trägerteil bestehend aus dem auskragenden Element 9, dem Grundplattenteil 3c und dem Steg 4, ein zweites Trägerteil bestehend aus dem Grundplattenteil 3a, sowie ein drittes Trägerteil bestehend aus dem Steg 5, dem Grundplattenteil 3b und dem auskragenden Element 9 aufweist. Besonderheiten dieser Ausführungsform sind der dritte Grundplattenteil 3c, der höher angeordnet ist, um ein Deckenbauteil (nicht gezeigt) mit geringerer Dicke (Ausdehnung in Y-Richtung) auf dem Vorsprung 9 aufzunehmen.

In dieser Ausführungsform, aber auch in anderen Ausführungsformen, können zwei auskragende Elemente 9 zur Aufnahme von Deckenplatten, die zu gegenüberliegenden Seiten des Tragbalkens 1 vorspringen, auf verschiedenen Höhen, also an verschiedenen Positionen in Y-Richtung, angeordnet sein. Es ist aber auch denkbar, dass auskragende Elemente 9 auf gleicher Y-Höhe angeordnet sind.

In der Ausführungsform von Figur 3(g) ist ein Träger 2 bestehend aus zwei Trägerteilen gezeigt, wobei ein Trägerteil aus einem auskragenden Element 9 sowie dem Steg 4 und das andere Trägerteil aus einem auskragenden Element 9 sowie dem Steg 5 besteht. In dieser Ausführungsform ist die Grundplatte 3 ohne Erstreckung nach innen zum Beton vorgesehen. Die Auskragung 9 bildet den unteren Abschluss des Trägers 2 als Grundplatte 3.

In der in Figur 3(h) gezeigten Ausführungsform ist ein Abstand zwischen einer Grundplatte 3 und den Stegen 4, 5 vorgesehen. Damit wird über den Abstand der Grundplatte 3 zu den Auskragungen 9 ein besonders guter Brandschutz bei Beflammung von unten erzielt. Diese Ausführungsform kann als eine dreistückige Ausführungsform angesehen werden, da der Träger aus drei Stücken besteht, nämlich dem Steg 4, dem Steg 5 sowie der Grundplatte 3. Verbundmittel 8 sind an den Stegen sowie an der Grundplatte 3 vorgesehen.

In der Ausführungsform von Figur 3(i) ist eine dreistückige Ausgestaltung des Trägers gezeigt: einen Teil stellt der Steg 4 zusammen mit dem auskragenden Element 9 dar, einen weiteren Trägerteil stellt die Grundplatte 3 dar, einen dritten Trägerteil stellt der Steg 5 dar. Anpassungen der Breite des Tragbalkens 1 sind durch Anordnen der Stege 4 und 5 möglich. Die Trägerteile weisen jeweils Verbundmittel 8 auf. Die Abschirmung 12 ist an der Unterseite der Grundplatte 3 sowie der Unterseite des auskragenden Elements 9 vorgesehen. Die Auskragung 9 ist erhöht angeordnet, also in Y-Richtung zur Grundplatte 3 versetzt.

In der Ausführungsform der Figur 3(j) ist ein vierstückiger Träger gezeigt, wobei der Träger einen ersten Teil bestehend aus der Grundplatte 3a und dem Steg 4, einen zweiten Teil bestehend aus dem auskragenden Element 9 auf der linken Seite, einen dritten Trägerteil bestehend aus dem Grundplattenteil 3b und dem Steg 5, sowie einen vierten Trägerteil bestehend aus dem auskragenden Element 9 auf der rechten Seite aufweist. Die auskragenden Elemente 9 können in diesem Fall mittels Verbindungselementen 14 wie Zuglaschen, Blechdreiecken, Zugstangen mit dem jeweiligen Steg 4, 5 verbunden sein. Trotz dieser Verbindung liegt dabei immer noch eine Mehrstückigkeit der verbundenen Trägerteile vor, die sich insbesondere in einem Querschnitt an anderer Stelle (in Längsrichtung L) zeigt. Unterschiedliche Höhen des auskragenden Elements 9 sind dabei leicht erreichbar.

Der erfindungsgemäße Tragbalken 1 kann wie folgt hergestellt werden: Bei der Herstellung des sich in Längsrichtung L erstreckenden Tragbalkens 1 werden folgende Schritte zum Erreichen einer gewünschten Ausdehnung in die X- oder Y-Richtung, das heißt in eine Querrichtung, die senkrecht zur Längsrichtung verläuft, unternommen, wobei vorzugsweise der Tragbalken 1 gemäß der Erfindung hergestellt wird. Zunächst werden zwei oder mehr Trägereile, beispielsweise ein erster Teil bestehend aus dem auskragenden Element 9, dem Grundplattenteil 3a sowie dem Steg 4, wie in Figur 1 gezeigt, sowie ein zweiter Trägereile bestehend aus dem auskragenden Element 9, dem Grundplattenteil 3b sowie dem Steg 5 vorgesehen.

Die Lage der beiden Trägereile zueinander in Bezug auf die Querrichtung Q, in diesem Fall die X-Richtung, wird dadurch bestimmt, dass eine gewünschte Ausdehnung in die X-Richtung des Tragbalkens 1 erhalten werden soll. Die ersten und zweiten Trägereile 1 werden in einem großen Abstand A voneinander angeordnet werden, wenn der Tragbalken 1 eine weite Ausdehnung in die X-Richtung haben soll. Hingegen wird der Abstand A kleiner sein, wenn der Tragbalken 1 eine geringere Ausdehnung in X-Richtung aufweisen soll. Die Trägereile werden dann gemäß der festgelegten bzw. bestimmten Lage und dem entsprechenden Abstand so angeordnet, dass die Trägereile in Längsrichtung L verlaufen. Wie in Figur 1 gezeigt verlaufen die Trägereile dann parallel zueinander und nebeneinander in Längsrichtung L.

Der Bügelkorb 7 wird in einem vorlaufenden Arbeitsgang aus Längsstäben 7a und Bügeln 7b aus Armierungsstahl hergestellt. Die Trägereile werden gemäß der festgelegten Lage um den Bügelkorb 7 herum angeordnet. Beispielsweise können die an den Trägereilen angebrachten Verbundmittel 8 in den Bügelkorb 7 eingefädelt werden, wenn die Trägereile gemäß der festgelegten Lage angeordnet werden. Insbesondere werden die

Trägerteile seitlich, also in X-Richtung, an den Bügelkorb 7 herangeschoben und die Verbundmittel 8 ragen in den Bügelkorn 7 hinein. Der Bügelkorb 7 kann in diesem Fall bereits in seiner endgültigen Ausgestaltung vorliegen. Es ist also nicht nötig, den Bügelkorb 7 in den bereits zusammengebauten Träger 2 in Einzelteilen aufwändig einzusetzen, sondern der Träger 2 wird durch das Anordnen der einzelnen Trägerteile in und um den Bügelkorb 7 herum in den Tragbalken 2 integriert.

Die beiden symmetrischen Trägerteile in der Ausführungsform von Figur 1 können dadurch erhalten werden, dass ein fortlaufendes Trägerteilprofil in Längsrichtung in zwei Teile geteilt wird. Die beiden Teile werden nebeneinander angeordnet, und zwar in Querrichtung Q gemäß der festgelegten Lage.

Nachdem der Tragbalken 1 bestehend aus Träger 2, Bügelkorb 7 und Beton 6 ausgehärtet ist, kann er zum Einsatzort transportiert werden und dort für die Herstellung eines Deckensystems verwendet werden. Dazu wird der Tragbalken 1, wie in Figur 2 gezeigt, auf Auflagern (nicht gezeigt) abgestützt und ein Bauteil, ein Halbfertigteil oder Fertigteil 10 wird anschließend auf dem Tragbalken 1 abgestützt. Verbundmittel werden im Verbindungsbereich zwischen dem Tragbalken 1 und dem Fertigteil/Bauteil 10 vorgesehen. Des Weiteren kann eine Ortbetonschicht 11 zumindest im Verbindungsbereich zwischen dem Tragbalken 1 und dem Bauteil 10 vorgesehen werden.

In den verschiedenen oben beschriebenen Ausführungsformen sind verschiedene Kombinationen und Ausgestaltungen betreffend die Trägerteile, auskragende Elemente bzw. Vorsprünge, Abschirmungen, Verbundmittel, Bügelkörbe usw. gezeigt. Selbstverständlich sind die im Einzelnen erläuterten Ausführungsformen nur exemplarisch zu sehen und verschiedene weitere Kombinationen und Ausgestaltungen sind denkbar.

Die folgenden Punkte beschreiben ebenfalls die vorliegende Erfindung:

1. Tragbalken (1), insbesondere in Verbundbauweise, für Deckensysteme, insbesondere in Verbundbauweise, wobei sich der Tragbalken in Längsrichtung (L) erstreckt und aufweist:

einen in Längsrichtung (L) verlaufenden Träger (2), insbesondere Stahlträger,

dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) zumindest zweistückig ausgebildet ist und zumindest zwei Trägerteile aufweist, die sich jeweils in Längsrichtung (L) erstrecken.

2. Tragbalken nach Punkt 1, bei dem der Träger (2) eine Grundplatte (3) aufweist, die vorzugsweise zweistückig ausgebildet ist und zumindest zwei Grundplattenteile (3a, 3b) aufweist, die sich jeweils in Längsrichtung (L) erstrecken.
3. Tragbalken nach Punkt 1 oder 2, bei dem der Träger (2) mindestens einen, vorzugsweise zwei, hierzu winkelig, vorzugsweise senkrecht, angeordneten Steg bzw. angeordnete Stege (4, 5) aufweist, die bevorzugt beabstandet zur Grundplatte angeordnet sind.
4. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Punkte, der zumindest abschnittsweise Beton (6) aufweist, der vorzugsweise bei der Montage auf der Baustelle tragfähig ausgehärtet ist und/oder der vorzugsweise kein Ortbeton (11) ist.
5. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Punkte, wobei die Trägerteile (2) zueinander in einer senkrecht zur

Längsrichtung verlaufenden Querrichtung (Q) beabstandet angeordnet sind.

6. Tragbalken nach den vorhergehenden Punkte 2 und 5, wobei die Grundplattenteile (3a, 3b) zueinander in Querrichtung beabstandet angeordnet sind.
7. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Punkte, bei dem die Trägerteile bezogen auf die Längsachse (L) des Tragbalkens symmetrisch zueinander sind.
8. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Punkte, bei dem die Trägerteile an den Randbereichen (R) des Tragbalkens in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung betrachtet angeordnet sind, und/oder im Mittelbereich (M) des Tragbalkens in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung (Q) betrachtet voneinander beabstandet sind.
9. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Punkte, bei dem der Tragbalken einen Bügelkorb (7) aufweist, der vorzugsweise aus Armierungsstahl besteht und/oder Längsstäbe (7a) und Bügel (7b) aufweist, wobei weiter vorzugsweise Beton (6) zumindest abschnittsweise, vorzugsweise vollständig, den Bügelkorb (7) umgibt.
10. Tragbalken nach dem Punkt 9, bei dem sich am Träger angebrachte Verbundmittel (8) durch Zwischenräume in dem Bügelkorb (7) in eine senkrecht zur Längsrichtung verlaufende Querrichtung (Q) hindurch erstrecken.
11. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Punkte, wobei der Träger bevorzugt an der Grundplatte (3) und/oder dem Steg bzw. den Stegen (4, 5) einen oder mehrere in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung Vorsprünge (9) zum Abstützen von einem oder mehreren Bauteilen aufweist.

12. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Punkte 2 bis 11, der bevorzugt an der Unterseite der Grundplatte (3) oder des bzw. der Vorsprünge eine Abschirmung (12), vorzugsweise in Form einer schichtbildenden Beschichtung, gegen Hitze und/oder Flammen aufweist.
13. Verfahren zum Herstellen eines sich in Längsrichtung (L) erstreckenden Tragbalkens (1) mit einer gewünschten Ausdehnung in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung, vorzugsweise des Tragbalkens nach einem der vorhergehenden Punkte, für Deckensysteme in Verbundbauweise, mit den folgenden Schritten:

Vorsehen von zumindest zwei Trägerteilen, insbesondere Stahlträgerteilen,

Festlegen der Lage der Trägerteile zueinander in Bezug auf die Querrichtung gemäß der gewünschten Ausdehnung des Tragbalkens (2) in Querrichtung,

Anordnen der Trägerteile gemäß der festgelegten Lage und derart, dass die Trägerteile in Längsrichtung verlaufen.
14. Verfahren nach Punkt 13, bei dem beim Festlegen der Lage der Trägerteile ein Abstand (A) zwischen den Trägerteilen in Querrichtung festgelegt wird.
15. Verfahren nach Punkt 13 oder 14, bei dem ferner ein Bügelkorb (7) vorgesehen wird und die Trägerteile beim Anordnen gemäß der festgelegten Lage um den Bügelkorb (7) herum angeordnet werden, wobei währenddessen der Bügelkorb vorzugsweise in seiner endgültigen Ausgestaltung vorliegt.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Punkte 13 bis 15, bei dem das Vorsehen von zumindest zwei Trägerteilen

umfasst, dass ein fortlaufendes Trägerteilprofil in zumindest zwei Teile in Längsrichtung (L) geteilt wird.

17. Verwendung des Tragbalkens (1) nach einem der vorhergehenden Punkte 1 bis 12 in einem Deckensystem in Verbundbauweise, wobei

der Tragbalken (1) zum Abstützen mindestens eines Bauteils, Halbfertigteils, Fertigteils (10) oder Ortbetonteils (11) oder eines Bauteils aus anderen Werkstoffen verwendet wird.

18. Deckensystem in Verbundbauweise, umfassend:

mindestens einen Tragbalken (1) nach einem der vorhergehenden Punkte 1 bis 12,

mindestens ein Bauteil (10), Halbfertigteil oder Fertigteil, das sich auf dem mindestens einen Tragbalken (1) abstützt, und

eine Ortbetonschicht (11), die zumindest im Verbindungsbereich zwischen dem mindestens einen Tragbalken (1) und dem Bauteil (10), Halbfertigteil und/oder Fertigteil vorgesehen ist.

19. Verfahren zum Herstellen eines Deckensystems (100) in Verbundbauweise, mit den Schritten:

Abstützen mindestens eines Tragbalkens (1) nach einem der Punkte 1-12 auf Auflagern,

Abstützen mindestens eines Bauteils, Halbfertigteils oder Fertigteils (10) auf dem mindestens einen Tragbalken (1),

Vorsehen von Verbundmitteln im Verbindungsbereich zwischen dem mindestens einen Tragbalken (1) und dem Bauteil, Halbfertigteil bzw. Fertigteil (10).

20. Verfahren zum Herstellen eines Deckensystems (100) nach Punkte 19, mit dem Schritt von

Vorsehen einer Ortbetonschicht (11) zumindest im Verbindungsbereich zwischen dem mindestens einen Tragbalken (1) und dem Bauteil, Halbfertigteil bzw. Fertigteil.

Bezugszeichen

1	Tragbalken
2	Träger
3	Grundplatte
3a, 3b, 3c	Grundplattenteile
4, 5	Steg
6	Beton
7	Bügelkorb
7a	Längsbewehrung
7b	Bügel
8	Verbundmittel
9	auskragendes Element/Vorsprung bzw. Deckenaufnahme/-lager
10	Bauteil, Fertigteil, Halbfertigteil
11	Ortbeton
12	Abschirmung
13	Durchdringungsröhre
14	Verbindungsmittel
L	Längsrichtung
Q	Querrichtung
M	Mittelbereich
R	Randbereich
A	Abstand

Ansprüche

1. Tragbalken (1), insbesondere in Verbundbauweise, für Deckensysteme, insbesondere in Verbundbauweise, wobei sich der Tragbalken in Längsrichtung (L) erstreckt und aufweist:

einen in Längsrichtung (L) verlaufenden Träger (2), insbesondere Stahlträger,

dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) zumindest zweistückig ausgebildet ist und zumindest zwei Trägerteile aufweist, die sich jeweils in Längsrichtung (L) erstrecken,

wobei der Träger (2) eine Grundplatte (3) aufweist, die zweistückig ausgebildet ist und zumindest zwei Grundplattenteile (3a, 3b) aufweist, die sich jeweils in Längsrichtung (L) erstrecken, und

die Grundplattenteile (3a, 3b) zueinander in Querrichtung beabstandet angeordnet sind.

2. Tragbalken nach Anspruch 1, bei dem der Träger (2) mindestens einen, vorzugsweise zwei, hierzu winkelig, vorzugsweise senkrecht, angeordneten Steg bzw. angeordnete Stege (4, 5) aufweist, die bevorzugt beabstandet zur Grundplatte angeordnet sind.
3. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der zumindest abschnittsweise Beton (6) aufweist, der vorzugsweise bei der Montage auf der Baustelle tragfähig ausgehärtet ist und/oder der vorzugsweise kein Ortbeton (11) ist.
4. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trägerteile (2) zueinander in einer senkrecht zur

Längsrichtung verlaufenden Querrichtung (Q) beabstandet angeordnet sind.

5. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Trägereile bezogen auf die Längsachse (L) des Tragbalkens symmetrisch zueinander sind.
6. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Trägereile an den Randbereichen (R) des Tragbalkens in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung betrachtet angeordnet sind, und/oder im Mittelbereich (M) des Tragbalkens in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung (Q) betrachtet voneinander beabstandet sind.
7. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Tragbalken einen Bügelkorb (7) aufweist, der vorzugsweise aus Armierungsstahl besteht und/oder Längsstäbe (7a) und Bügel (7b) aufweist, wobei weiter vorzugsweise Beton (6) zumindest abschnittsweise, vorzugsweise vollständig, den Bügelkorb (7) umgibt.
8. Tragbalken nach dem Anspruch 7, bei dem sich am Träger angebrachte Verbundmittel (8) durch Zwischenräume in dem Bügelkorb (7) in eine senkrecht zur Längsrichtung verlaufende Querrichtung (Q) hindurch erstrecken.
9. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger bevorzugt an der Grundplatte (3) und/oder dem Steg bzw. den Stegen (4, 5) einen oder mehrere in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung Vorsprünge (9) zum Abstützen von einem oder mehreren Bauteilen aufweist.
10. Tragbalken nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der bevorzugt an der Unterseite der Grundplatte (3) oder des bzw. der Vorsprünge eine Abschirmung (12), vorzugsweise in

Form einer schichtbildenden Beschichtung, gegen Hitze und/oder Flammen aufweist.

11. Verfahren zum Herstellen eines sich in Längsrichtung (L) erstreckenden Tragbalkens (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer gewünschten Ausdehnung in einer senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Querrichtung, für Deckensysteme in Verbundbauweise, mit den folgenden Schritten:

Vorsehen von zumindest zwei Trägerteilen, insbesondere Stahlträgerteilen,

Festlegen der Lage der Trägerteile zueinander in Bezug auf die Querrichtung gemäß der gewünschten Ausdehnung des Tragbalkens (2) in Querrichtung,

Anordnen der Trägerteile gemäß der festgelegten Lage und derart, dass die Trägerteile in Längsrichtung verlaufen.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem beim Festlegen der Lage der Trägerteile ein Abstand (A) zwischen den Trägerteilen in Querrichtung festgelegt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei dem ferner ein Bügelkorb (7) vorgesehen wird und die Trägerteile beim Anordnen gemäß der festgelegten Lage um den Bügelkorb (7) herum angeordnet werden, wobei währenddessen der Bügelkorb vorzugsweise in seiner endgültigen Ausgestaltung vorliegt.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 13, bei dem das Vorsehen von zumindest zwei Trägerteilen umfasst, dass ein fortlaufendes Trägerteilprofil in zumindest zwei Teile in Längsrichtung (L) geteilt wird.

15. Verwendung des Tragbalkens (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10 in einem Deckensystem in Verbundbauweise, wobei

der Tragbalken (1) zum Abstützen mindestens eines Bauteils, Halbfertigteils, Fertigteils (10) oder Ortbetonteils (11) oder eines Bauteils aus anderen Werkstoffen verwendet wird.

16. Deckensystem in Verbundbauweise, umfassend:

mindestens einen Tragbalken (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10,

mindestens ein Bauteil (10), Halbfertigteil oder Fertigteil, das sich auf dem mindestens einen Tragbalken (1) abstützt, und

eine Ortbetonschicht (11), die zumindest im Verbindungsbereich zwischen dem mindestens einen Tragbalken (1) und dem Bauteil (10), Halbfertigteil und/oder Fertigteil vorgesehen ist.

17. Verfahren zum Herstellen eines Deckensystems (100) in Verbundbauweise, mit den Schritten:

Abstützen mindestens eines Tragbalkens (1) nach einem der Ansprüche 1-10 auf Auflagern,

Abstützen mindestens eines Bauteils, Halbfertigteils oder Fertigteils (10) auf dem mindestens einen Tragbalken (1),

Vorsehen von Verbundmitteln im Verbindungsbereich zwischen dem mindestens einen Tragbalken (1) und dem Bauteil, Halbfertigteil bzw. Fertigteil (10).

18. Verfahren zum Herstellen eines Deckensystems (100) nach Anspruch 17, mit dem Schritt von

Vorsehen einer Ortbetonschicht (11) zumindest im Verbindungsbereich zwischen dem mindestens einen Tragbalken (1) und dem Bauteil, Halbfertigteil bzw. Fertigteil.