

Geschossbau in Stahl

Parkhäuser




BAUEN MIT STAHL



ECCS
CECM
EKS N° 84 DE



Titelfoto: Parkhaus Reutlingen (D). Architekt: D. Herrmann, Stuttgart

Die Europäische Konvention für Stahlbau – EKS – faßt die nationalen Stahlbauverbände zusammen. Sie vertritt damit mehrere tausend Firmen in ganz Europa.

EUROFER ist der Verband der Europäischen Stahlerzeuger, insbesondere der Produzenten von warmgewalzten Profilen und Blechen. Seine Aufgabe ist es, die Anwendung von Stahl im Hoch- und Ingenieurbau zu fördern.

EKS und EUROFER arbeiten seit einigen Jahren zusammen, um den Einsatz tragender Stahlkonstruktionen voranzubringen. Ein Schwerpunkt dieser Tätigkeit ist die Publikation von Arbeitshilfen für planende Architekten und Ingenieure.

Diese Broschüre ist eines der Ergebnisse dieser Partnerschaft.

Herausgeber

Europäische Konvention für Stahlbau
EKS
General Sekretariat
Avenue des Ombrages, 32-36, Bte 20
B - 1200 Brüssel
Belgien

Tel.: (32) 2-762 04 29

Fax: (32) 2-762 09 35

Redaktion

Staalbouw Instituut, Rotterdam (NL)

Inhalt

Einleitung	1
Grundzüge der Gestaltung	2
Verkehrsfluß und Rampenanordnung	3
Konstruktive Gestaltung	5
Brandschutz	10
Korrosionsschutz	11
Architektonische Gestaltung	12
Wirtschaftlichkeit	13
Begriffsdefinitionen	14
Zusammenfassung der Vorteile	15
Quellenangabe	16

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior permission of the ECCS, the copyright owner. ECCS and EUROFER assume no liability with respect to the use for any application of the material and information contained in this publication.

Einleitung

Die Besonderheit von mehrgeschossigen Parkbauten ist, daß sämtliche Bauteile - und damit die Tragstruktur - für die Öffentlichkeit sichtbar bleiben. In der Vergangenheit galten Parkhäuser als düstere und abweisende Orte, die man nur als letzten Ausweg nach erfolgloser Parkplatzsuche ansteuerte. Doch dies muß nicht der Fall sein. In der vorliegenden Veröffentlichung werden Beispiele für durchdachte und praktikable Konstruktionen vorgestellt, die sich harmonisch in das Stadtbild einfügen und die Vielseitigkeit, Eleganz und Kostengünstigkeit von Stahlgeschoßbauten belegen. Es werden grundlegende Informationen zum Entwurf von Parkhäusern, in denen sich der Nutzer wohlfühlt, vermittelt. Wegen der außergewöhnlichen Eigenschaften des Werkstoffes Stahl gelingt es, die Stellflächen und Fahrbereiche stützenfrei zu überspannen und die erforderlichen Stützenquerschnitte klein zu halten. Die Broschüre befaßt sich jedoch ausschließlich mit Drive-in Parkhäusern. Alternativen wie automatische Parkhäuser werden hier nicht behandelt. Bevor man sich den konstruktiven und gestalterischen Fragen zuwendet muß die wirtschaftliche Realisierbarkeit sichergestellt sein. Diese wird bestimmt

durch die voraussichtliche Benutzerfrequenz, die Anzahl der Stellplätze, die Einnahmen pro Stellplatz, die Baukosten (nicht zuletzt bedingt durch die Dauer der Bauzeit) und die Betriebskosten für Personal, Beleuchtung und Instandhaltung. Zusätzliche Einnahmen lassen sich durch Serviceleistungen wie dem Betrieb einer Tankstelle, einer Autowaschanlage, eines Zeitungskioskes usw. erwirtschaften. Parkhäuser in Stahlrahmenbauweise können demontierbar konstruiert werden, so daß der Stahl für andere Bauvorhaben wiederverwendet werden kann. In einigen Ländern gelingt es dadurch den Abschreibungszeitraum für derartige Parkhäuser im Vergleich zu anderen Gebäudeinvestitionen zu verkürzen. Erst nachdem diese Gesichtspunkte geklärt sind, kann unter Berücksichtigung des Standortes und der Anforderungen des Kunden mit der Detailplanung begonnen werden. Dabei spielen die Möglichkeiten der Verkehrsführung im Parkhaus und die Lage der Ein- und Ausfahrten eine bedeutende Rolle.

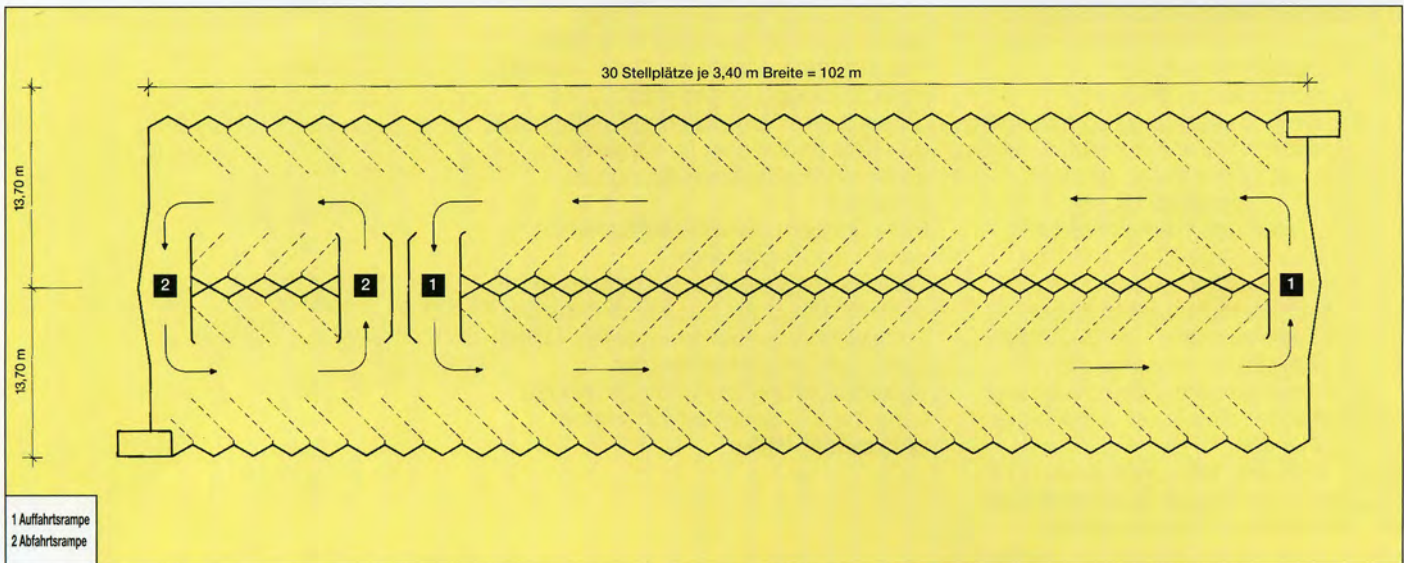


1. Parkhaus Bruck/Mur (A)

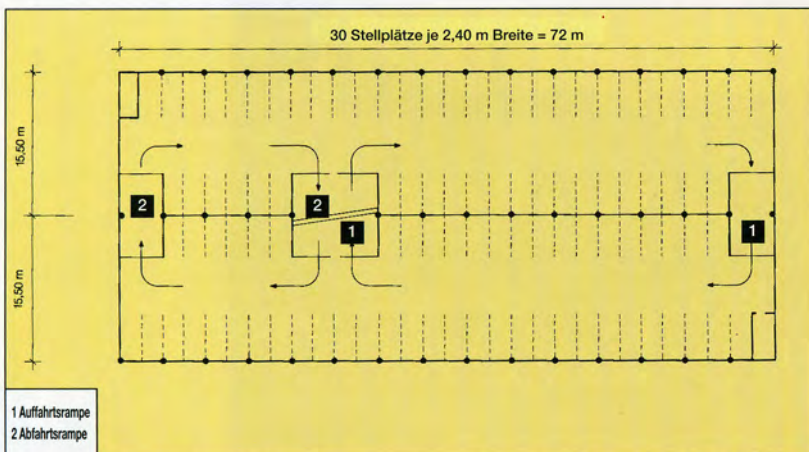
Grundzüge der Gestaltung

Die Abmessungen der Personenkraftwagen auf dem Markt bilden die Grundlage für die Dimensionierung der Stellplätze, Fahrgassen und Rampen, deren Mindestmaße auf der Basis eines Standardfahrzeuges festgelegt werden. Die Größe des Parkschiffs ist abhängig von dem gewählten Parkwinkel und der Stellplatzbreite (siehe Tabelle 1). Bei einem Parkwinkel von 45° (Fischgrätenmuster) erzielt man einen höheren Parkkomfort und eine größere dynamische Effizienz als bei einem Parkwinkel von 90°, obwohl der

Flächenbedarf pro Fahrzeug höher ist. Dies wird aus den Abbildungen 2 und 3 ersichtlich. Dort werden beide Möglichkeiten der Stellplatzanordnung bei annähernd gleicher Fahrzeuganzahl gegenübergestellt. Trotz der Vorteile eines Parkwinkels von 45° hat sich die Stellplatzanordnung senkrecht zur Fahrgasse durchgesetzt, weil sie weniger Platz beansprucht. Daher befaßt sich der folgende Text ausschließlich mit der gebräuchlicheren Aufteilung, das heißt einem Parkwinkel von 90° mit 2,5 m Stellplatzbreite.



2. Parkwinkel von 45°, 108 Stellplätze, Flächenbedarf je Stellplatz: 25,94 m²



3. Parkwinkel von 90°, 102 Stellplätze, Flächenbedarf je Stellplatz: 22,79 m²

Tafel 1: Einfluß des Parkwinkels auf den Flächenbedarf eines Parkschiffs

Parkwinkel	Stellplatzbreite	Stellplatzbreite parallel zur Fahrgasse	Breite der Fahrgasse	Breite des Parkschiffs
	m	m	m	m
45°	2.30	3.25	–	13.85
	2.40	3.39	3.60	13.71
	2.50	3.54	–	13.57
60°	2.30	2.66	–	14.93
	2.40	2.77	4.20	14.73
	2.50	2.89	–	14.73
75°	2.30	2.38	–	15.34
	2.40	2.49	4.98	15.34
	2.50	2.40	–	15.45
90°	2.30	2.30	6.50	16.50
	2.40	2.40	6.00	16.00
	2.50	2.50	5.50	15.50

Verkehrsfluss und Rampenanordnung

Rampenbreite und -neigung

Empfehlenswert ist, die Rampenbreite entsprechend der Stellplatzbreite festzulegen. Bei Einrichtungsverkehr sollte die Rampe die Breite von zwei Stellplätzen haben, bei Gegenverkehr die Breite von drei Stellplätzen. Die Neigung der Rampe ist abhängig von der lichten Höhe und der Konstruktionshöhe. Je flacher und breiter die Rampe ist, desto benutzerfreundlicher wird sie, wobei geringere Neigungen natürlich längere Rampen erfordern. Gegeneinander versetzte Parkebenen (siehe Abbildung 4) bieten die Möglichkeit die Rampenlänge unter Beibehaltung von vernünftigen Neigungen zu verringern. Hierzu werden angrenzende Parkflächen um die halbe Geschoßhöhe versetzt angeordnet.

Dynamische Effizienz

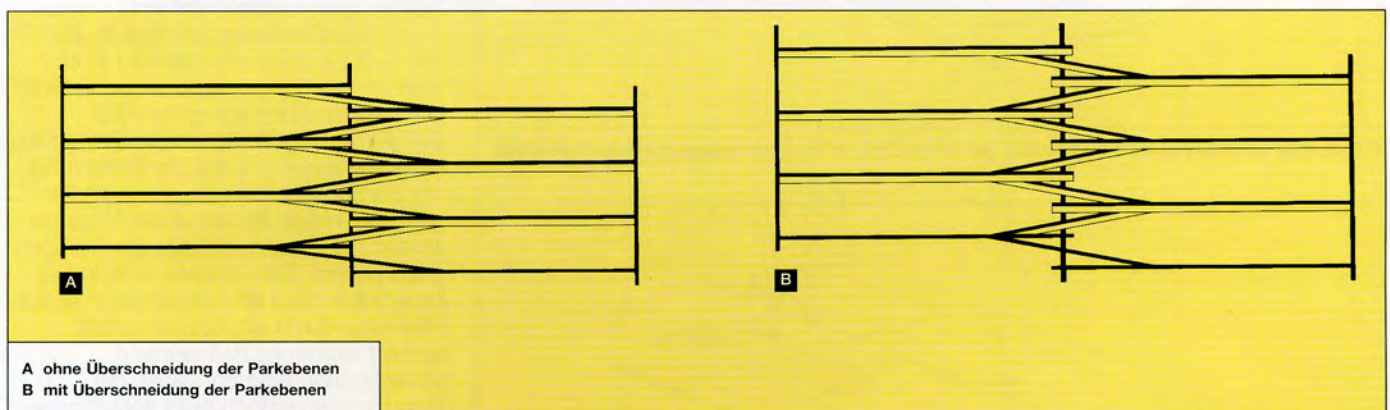
Die dynamische Effizienz eines Parkhauses ist abhängig davon, wie gut die Ein- und Ausfahrten des Parkhauses zu erreichen sind und wie bequem das Einparken ist. Grundsätzlich sollten die Einfahrtswege an möglichst vielen Stellplätzen vorbeiführen und die Ausfahrtswege so kurz wie möglich sein. Die Gestaltung der Ausfahrten und die Aufnahmekapazität sind andere

wichtige Faktoren, die die dynamische Effizienz beeinflussen.

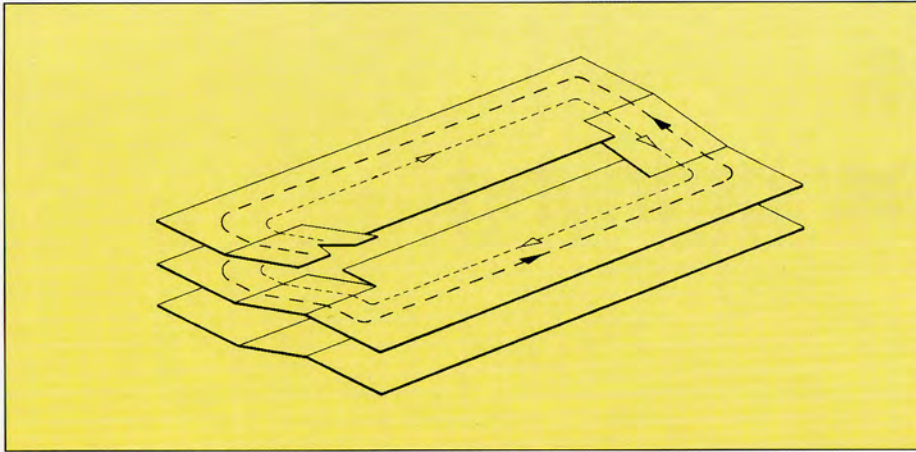
Verkehrsführung

Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten der Verkehrsführung. Einige gebräuchlichere Schemata sind in den Abbildungen 5 bis 8 dargestellt. *Hierzu ist anzumerken, daß sich alle Darstellungen der Verkehrsführung und Rampenanordnung auf linksgesteuerte Autos im Rechtsverkehr beziehen. Für einen Betrieb mit Linksverkehr müßten sämtliche Darstellungen entsprechend umgedreht werden.*

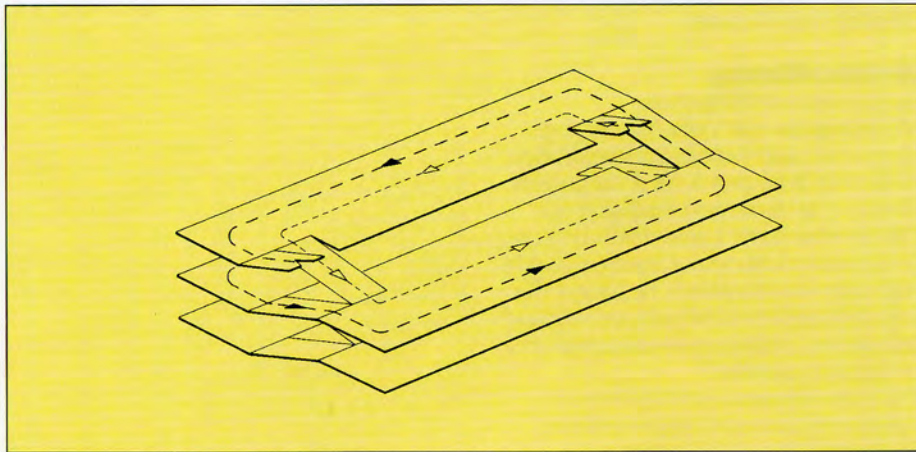
Doppelte Rampen ermöglichen ein Verkehrssystem mit Gegenverkehr (siehe Abbildung 5). Dies ist zu bevorzugen, wenn es in einem Parkhaus extreme „Stoßzeiten“ gibt, wie z.B. in Büroparkhäusern. Durch die Anordnung von Scherenrampen erhält man ein Verkehrssystem mit Einrichtungsverkehr auf den Rampen (siehe Abbildung 6), obwohl die ein- und ausfahrenden Fahrzeuge denselben Fahrweg entlanggeführt werden. Idealerweise sollten die Rampen jeweils die Breite von zwei Stellplätzen haben. In Abbildung 7 sind die Fahrwege für



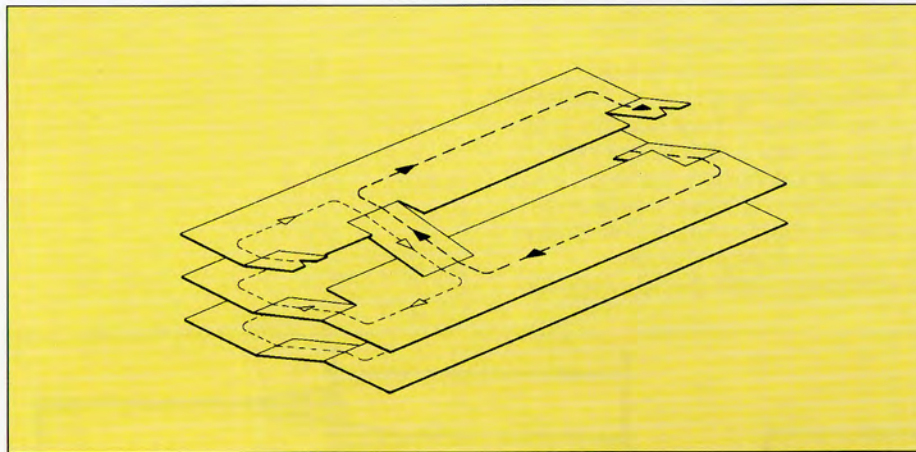
4. Schnitt durch ein Parkhaus mit halbgesschossig versetzten Ebenen



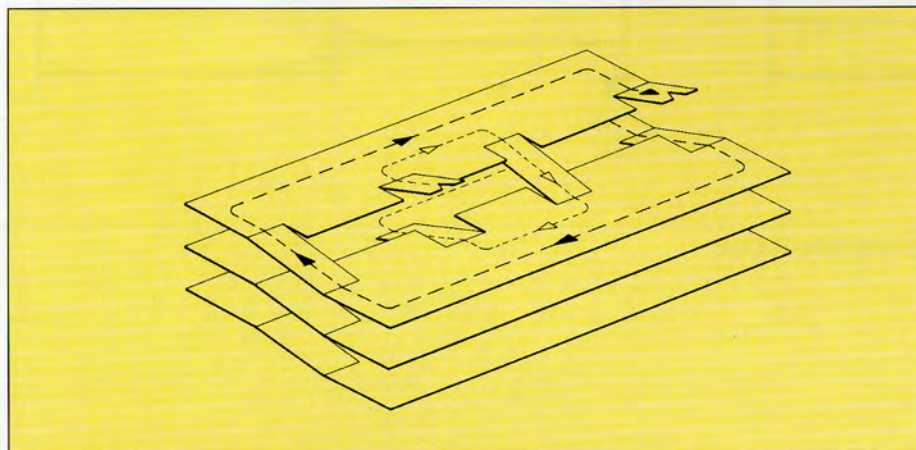
5. Versetzte Anordnung der Parkebenen mit Doppelrampen



6. Versetzte Anordnung der Parkebenen mit Scherenrampen



7. Versetzte Anordnung der Parkebenen, getrennte Ein- und Ausfahrtswege mit kurzer Ausfahrt



8. Versetzte Anordnung der Parkebenen, gemeinsame Ein- und Ausfahrtswege mit kurzer Ausfahrt

ein- und ausfahrende Fahrzeuge getrennt. Die Anzahl der Stellplätze, an denen der Einfahrtsweg vorbeiführt ist hoch, die Verkehrsführung ist einfach und übersichtlich.

Das Schema nach Abbildung 8 ist für den Einfahrtsverkehr am besten geeignet, da sämtliche Stellplätze abgefahren werden. Diese Art der Verkehrsführung kann jedoch in Stoßzeiten zu Staus führen, da Ein- und Ausfahrtswege nicht getrennt voneinander angeordnet sind. Unter Berücksichtigung der genannten Kriterien ist eine Optimierung des Verkehrsflusses in Parkhäusern möglich. Grundsätzlich sollten folgende Regeln beachtet werden:

- Je einfacher, desto besser. Was der Planer als geschickteste Lösung ansieht, kann für den Nutzer kompliziert sein.
- Durch eine unmißverständliche Verkehrsführung sollte der Autofahrer sich ohne Orientierungsprobleme zurechtfinden können. Dies geschieht zum Teil mit Hilfe von Hinweisschildern, in erster Linie aber durch eine übersichtliche Planung.
- Die Zufahrtswege sollten an möglichst vielen Stellplätzen vorbeiführen.
- Die Ausfahrtswege sollten an möglichst wenig Stellplätzen vorbeiführen.
- Der ein- und ausfahrende Verkehr sollte getrennt werden, wenn dies ohne Schaffung zusätzlicher Probleme möglich ist.
- Eine zweispurige Verkehrsführung sollte möglichst so ausgelegt sein, daß der Fahrer auf der dem Gegenverkehr zugewandten Seite sitzt.
- Kurven nahe der Ausfahrt sollten möglichst vermieden werden.

Fußgänger

Sobald Fahrer und andere Insassen ihr Fahrzeug verlassen, werden sie zu Fußgängern, und der Konflikt Fußgänger/Fahrzeug ist möglich. Zur Vermeidung dieses Konfliktes hat es viele Vorschläge gegeben einschließlich der Bereitstellung von getrennten Fußgängerwegen. Schon die Gestaltung eines Parkhauses sollte die Benutzung der Rampen für Fußgänger unattraktiv machen, indem für bequeme Zugänge zu den Parkflächen abseits der Rampen gesorgt wird. Den Autoren ist kein Fall bekannt, in dem ein Fußgänger in einem Parkhaus durch ein Auto ernsthaft verletzt wurde, so daß extreme Vorsichtsmaßnahmen wegen der Zusatzkosten jedoch nicht angemessen erscheinen.

Konstruktive Gestaltung

Folgende Gesichtspunkte sind bei der konstruktiven Gestaltung zu berücksichtigen:

- Stahlgüte
- Lastannahmen
- Stützen- und Trägerabstände
- Spannweiten
- Deckenkonstruktion
- Verformungen
- Aussteifung

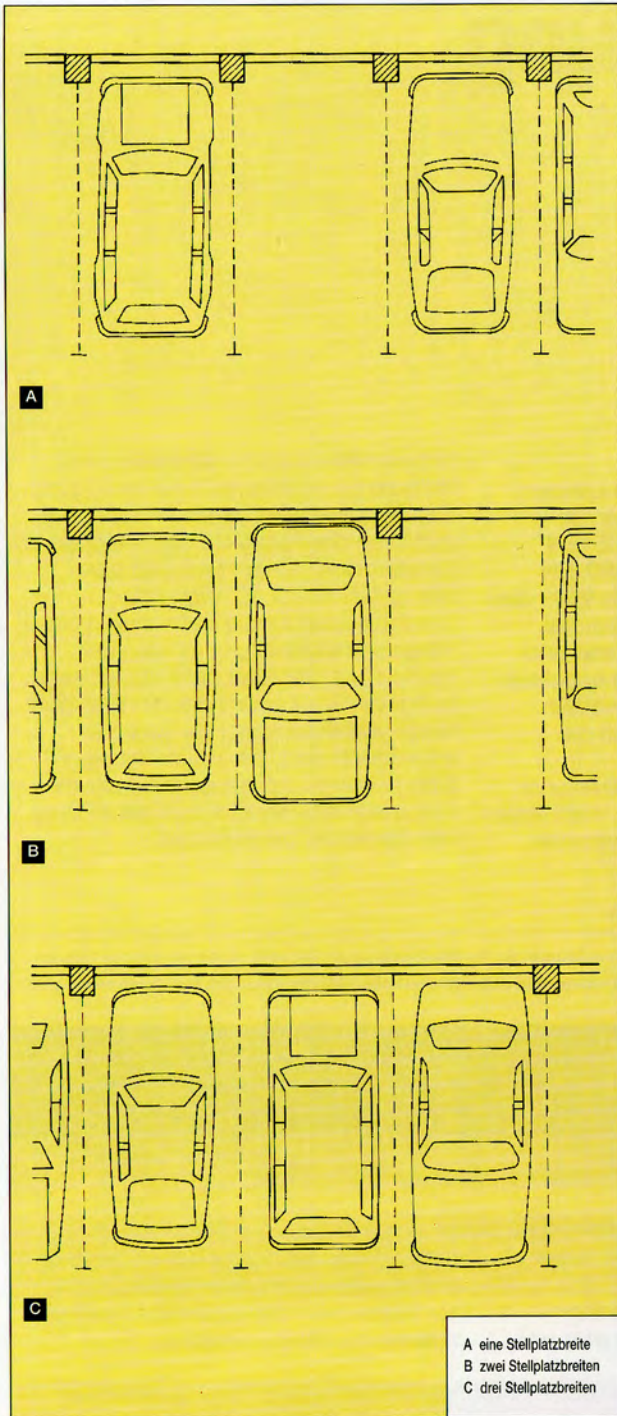
Stahlgüte

In den meisten europäischen Ländern sind eine Reihe von Stahlgüten gebräuchlich, von S235 bis S355 (EN 10025) und von S420 bis S460 (EN 10113). Der Ingenieur wird die Wahl des Materials von der Verfügbarkeit des Stahls in dem betreffenden Land und natürlich von wirtschaftlichen Aspekten abhängig machen. Letztere werden entscheidend beeinflusst durch die Momententragfähigkeit der verwendeten Träger und Stützen und deren Verformung. Durch die Wahl einer höheren Stahlgüte erreicht man eine

höhere Momententragfähigkeit, was kleinere und leichtere Profile ermöglicht. Die Biegesteifigkeit eines Profils hängt nicht von der Festigkeit des Materials ab, sondern von seiner Form und dem Elastizitätsmodul (E). Wenn die Durchbiegung für die Bemessung eines Trägers maßgebend wird, was bei großen Spannweiten der Fall sein kann, bringt die Wahl einer höheren Stahlgüte keine Verbesserung. Hier kann es erforderlich sein, die Träger mit einer Überhöhung einzubauen oder sie im Bauzustand (während des Betonierens der Decke) zu unterstützen.

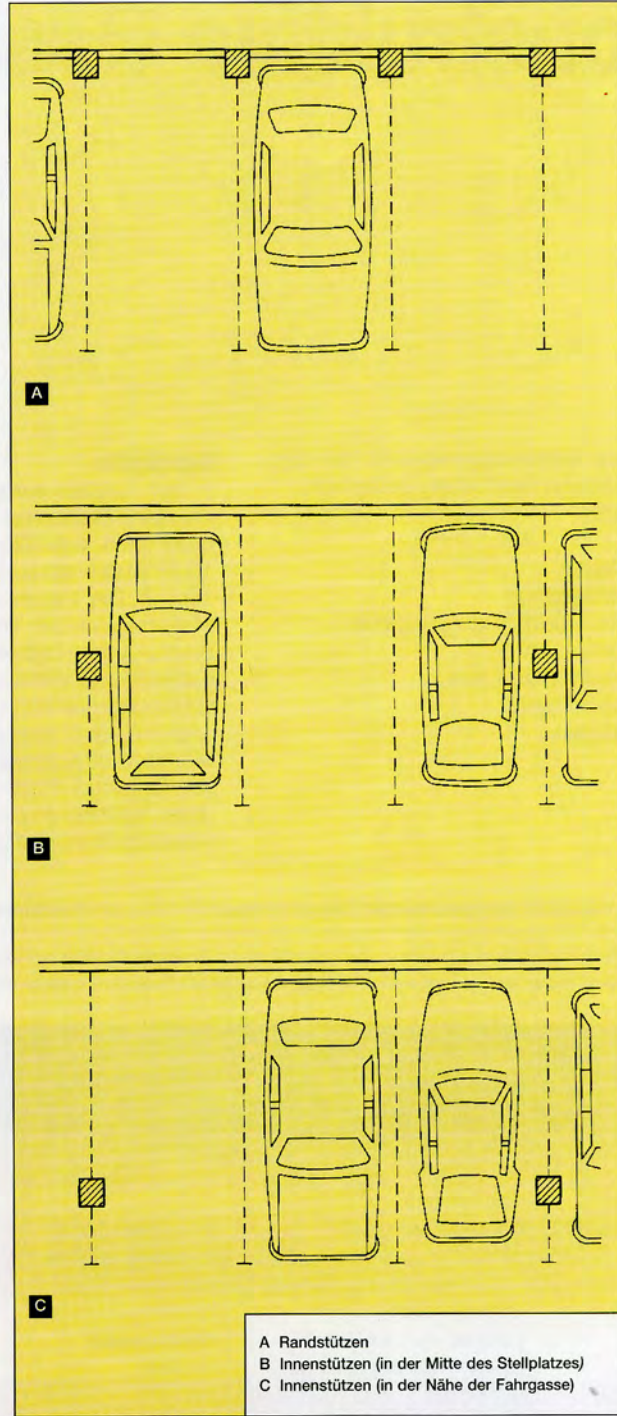
Tafel 2: Vergleich der geforderten Lastannahmen in den verschiedenen Ländern

Land	Norm	Lastannahmen		Anmerkungen
		Rampen	Parkdeck	
Belgien	NBN B 03-103 1976	2,5 kN/m ²	2,5 kN/m ² oder 10 kN Einzellast	Die Einzellast ist auf eine Fläche von 100 x 100 mm ² anzusetzen (Wagenheber)
Dänemark	nicht verfügbar			
Deutschland	DIN 1055 Blatt 3 Juni 1971	5,0 kN/m ² für Träger 3,5 kN/m ² für Stützen	3,5 kN/m ² für Träger und Stützen	Es wird angemerkt, daß der Wert 3,5 kN/m ² außergewöhnlich hoch ist und weit über der durch ein Auto aufgebrachten Verkehrslast liegt.
Finnland	Gebäudesicherheit und Lastannahmen (Teil B der nationalen Baubestimmungen)	2,5 kN/m ² + 10 kN Einzellast 5,0 kN/m ²	2,5 kN/m ² + 10 kN Einzellast	Für Schwerlastverkehr gelten zusätzliche Forderungen, Details sind der Norm zu entnehmen.
Frankreich	NFP 06.001		2,5 kN/m ²	Diese Anforderungen können unter bestimmten Bedingungen abgemindert werden, weitere Details in der zugehörigen Norm.
Großbritannien	BS 6399 Teil 1 1984	5,0 kN/m ²	2,5 kN/m ²	
Italien	nicht verfügbar			
Luxemburg	Für Parkhäuser gibt es keine spezifizierten Vorschriften in Luxemburg. Normalerweise werden die deutschen Normen angewendet.			
Niederlande	NPR 2443	2,0 kN/m ²	2,0 kN/m ²	Dieser Wert wird im Zuge der neuen Normung überarbeitet.
Norwegen	nicht verfügbar			
Österreich	ÖNORM B4012 Abs.13 §13	2,5 kN/m ²	2,5 kN/m ²	Ohne Stoßfaktor + Schneelast auf dem oberen Parkdeck + Einzellast gemäß ÖNORM
Portugal	RSAEP/REAE	5,0 kN/m ²	3,0 kN/m ² oder 10 kN Einzellast	
Schweden	BFS 1993:58, BKR 94:1	2,0 kN/m ²	2,0 kN/m ² oder 10 kN Einzellast	Die Einzellast ist auf eine Fläche von 100 x 100 mm ² anzusetzen. Für Schwerlastverkehr gelten zusätzliche Forderungen, Details sind der Norm zu entnehmen.
Schweiz	SIA 160	2,0 kN/m ² und/oder 20 kN Einzellast	2,0 kN/m ² und/oder 20 kN Einzellast	Dies sind charakteristische Werte, Sicherheitsfaktoren sind nicht enthalten. Die Verkehrslast von ≥ 3 Geschossen darf abgemindert werden.
Spanien	NBE-AE-88	4,0 kN/m ²	4,0 kN/m ²	



A eine Stellplatzbreite
B zwei Stellplatzbreiten
C drei Stellplatzbreiten

9. Anordnung der Stützen in Längsrichtung



A Randstützen
B Innenstützen (in der Mitte des Stellplatzes)
C Innenstützen (in der Nähe der Fahrgasse)

10. Anordnung der Stützen in Querrichtung

Lastannahmen

Tabelle 2 enthält die Anforderungen an die für die Bemessung anzusetzenden Verkehrslasten in verschiedenen europäischen Ländern. In Ländern, die hier nicht aufgeführt sind, sind die Lastannahmen nach nationalen Regelwerken festzulegen.

Stützenabstände

Die Längsabstände der Stützen und Träger sind in Übereinstimmung mit den Abmessungen der Stellplätze zu wählen. Am gebräuchlichsten sind Abstände, die einer, zwei oder drei Stellplatzbreiten entsprechen (siehe Abbildung 9).

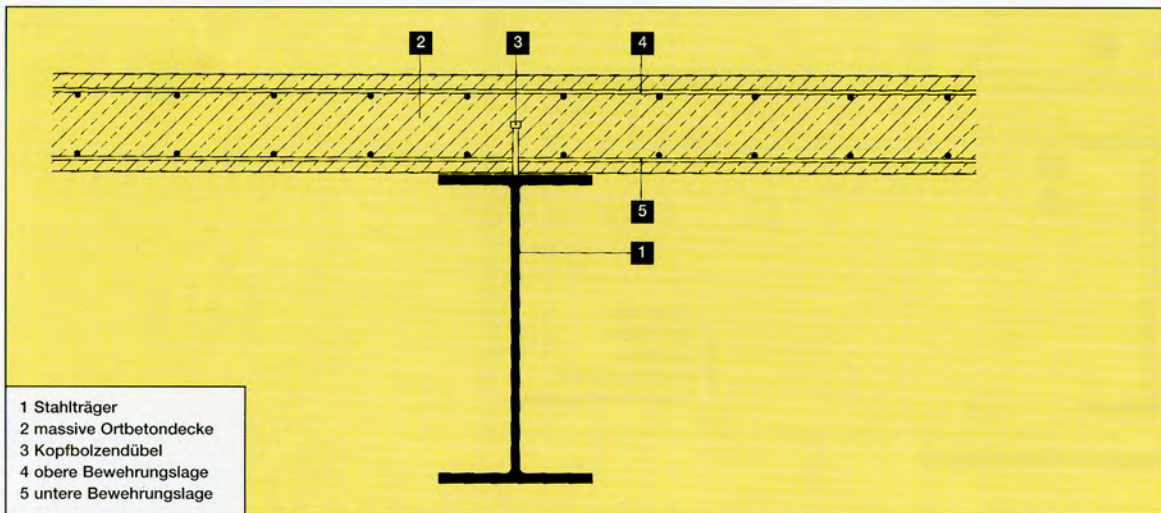
Die Anordnung der Stützen im Abstand von nur einer Stellplatzbreite (Abbildung 9A) hat den Vorteil einer optischen Trennung der Parkplätze, sollte jedoch bei Innenstützen vermieden werden. Bei Stützenabständen bis zu zwei Stellplatzbreiten (Abbildung 9B) ist es im allgemeinen nicht erforderlich Nebenträger anzuordnen. Darüber hinaus können Nebenträger erforderlich sein, um eine zusätzliche Unterstützung der Decke im Bauzustand zu vermeiden, die Konstruktionshöhe zu begrenzen und eine wirtschaftliche Bemessung zu gewährleisten. Bei Tiefgaragen ist die Stützenstellung normalerweise durch das Raster des

darüberliegenden Gebäudes vorgegeben.

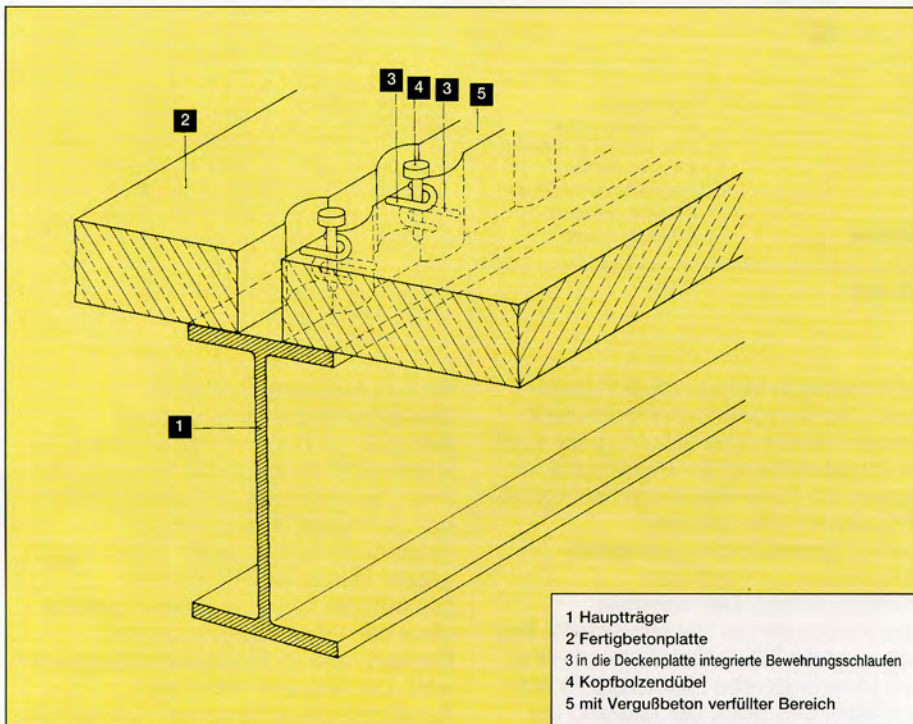
Spannweiten der Träger

Es gibt drei gebräuchliche Möglichkeiten der Stützenanordnung in Querrichtung, durch die die Spannweite beeinflusst wird. Diese sind in Abbildung 10 dargestellt.

A • Ausschließlich Randstützen. Dies erfordert zwar größere Spannweiten der Träger, ermöglicht aber auch die ungehinderte Einfahrt der Fahrzeuge und die uneingeschränkte Bewegungsfreiheit der Fußgänger. Diese Lösung ist bei weitem die benutzerfreundlichste.



11. Verbundträger mit massiver Ortbetonplatte



12. Montex-Konstruktionssystem

B • Innenstützen mit größerem Abstand zu den Fahrgassen (Abstand zum äußeren Rand ≥ 3 m). Dies erlaubt eine bequemere Einfahrt als eine Stützenstellung entsprechend Bild C, behindert aber bis zu einem gewissen Grad das Einparken.

C • Innenstützen die nahe der Fahrgasse angeordnet sind (innerhalb eines Abstandes von 1,5 m zur Fahrgasse), wodurch die Einfahrt in die Stellplätze stark behindert und die Bewegungsfreiheit der Fußgänger stark eingeschränkt wird.

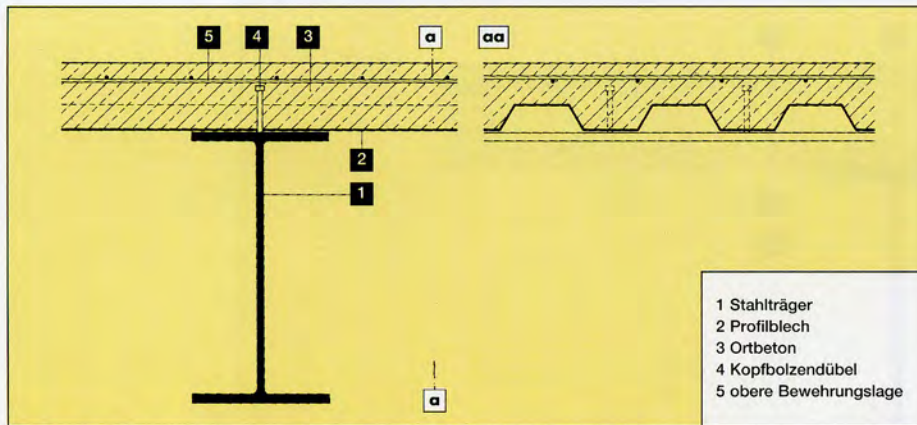
Anmerkung: In diesem Fall müssen die Stellplätze vergrößert werden.

Deckenkonstruktion

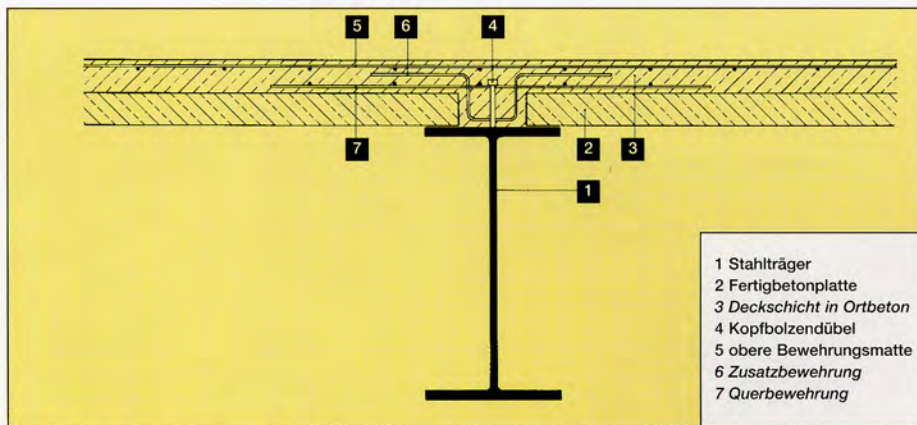
Es gibt eine Vielzahl von Deckensystemen, die bei mehrgeschossigen Parkhäusern Verwendung finden. Die Wahl der Deckenbauweise hängt von mehreren Faktoren ab, wie z.B. Einschränkungen bezüglich der Konstruktionshöhe oder der konstruktiven Gestaltung. Vier der bei Parkhäusern in Stahlrahmenbauweise gebräuchlichsten Deckensysteme sind in den Abbildungen 11 bis 14 dargestellt.

Alle dargestellten Möglichkeiten sind Verbundsysteme, bei denen der Stahlträger und die aufliegende Betondecke zusammenwirken und so die Trag-

fähigkeit der Träger erhöht wird. Abgesehen davon, daß man auf diese Weise Material einsparen kann, gibt es keinen Grund, warum Stahlträger und Deckenplatte nicht unabhängig voneinander, also ohne daß der Verbund hergestellt wird, wirken sollten. Abbildung 11 zeigt einen Verbundträger mit massiver Stahlbetondeckenplatte. Der Verbund wird durch auf den Stahlträger aufgeschweißte Kopfbolzendübel hergestellt. In diesem Fall müssen konventionelle Schalungssysteme verwendet werden. Im allgemeinen ist die Anordnung von Schalungsstützen im Bauzustand erforderlich, bis der Beton ausreichend



13. Verbundträger mit Profilblech-Verbunddecke

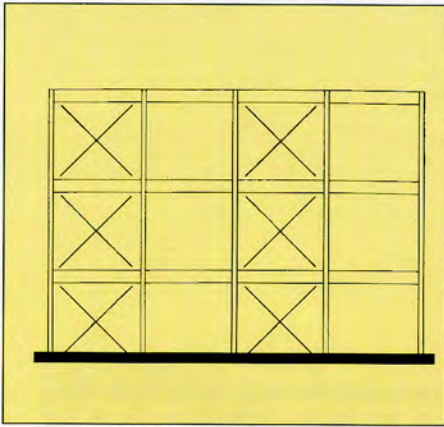


14. Verbundträger mit Fertigbetonplatten und Aufbeton

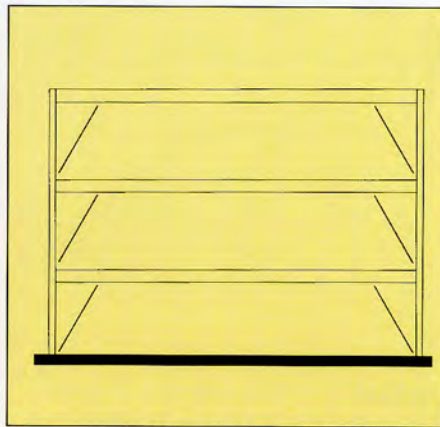
verfestigt ist und die Deckenschalung entfernt werden kann. Wegen des größeren Zeitaufwandes und der erhöhten Schalungskosten kommt diese Bauweise selten zum Einsatz. Bei der zweiten Möglichkeit, dargestellt in Abbildung 12, handelt es sich um das „Montexsystem“, das von Krupp entwickelt wurde und in Europa und Japan bereits breite Anwendung gefunden hat. Das Montexsystem besteht grundsätzlich aus 16 m weit gespannten Hauptträgern, die einen Abstand von 2,5 m haben, und auf den Trägern aufgelegten Fertigbetonplatten mit den Abmessungen 2,5 m x 8,0 m und einer Dicke, die der endgültigen Deckenstärke entspricht. Auf den Obergurt des Stahlträgers werden Kopfbolzendübel geschweißt. Aus den Fertigbetonplatten herausragende Bewehrungsschlaufen greifen über die Kopfbolzendübel. Der freie Bereich um die Kopfbolzendübel wird mit Vergußbeton verfüllt. Zusätzlicher Aufbeton ist im allgemeinen nicht erforderlich. Aufgrund der Horizontalsteifigkeit dieser Konstruktionsform kann in vielen Fällen auf die Anordnung von Ringbalken verzichtet werden. In Abbildung 13 ist ein Verbundträger

mit Profilblech-Verbunddecke dargestellt. Das Verbunddeckenblech wird sowohl als verlorene Schalung, als auch als Zugbewehrung der Betonplatte verwendet. Diese Bauweise benötigt im Vergleich zu allen anderen Deckensystemen den geringsten Zeitaufwand und geringere Hubkapazitäten. Die maximale Spannweite dieses Deckensystems liegt bei ungefähr 3,0 m (Details hierzu sind den Unterlagen des Herstellers zu entnehmen). Das heißt, der Abstand der Hauptträger kann in diesem Fall nicht größer als eine Stellplatzbreite sein, wenn man auf die Anordnung von Nebenträgern oder Schalungsstützen verzichten will. Es wurden aber neue Typen von Stahlverbundblechen entwickelt, die freie Spannweiten von bis zu 5 m ermöglichen. Die Betonoberfläche muß mit einer Abdichtung gegen Wassereintritt versehen werden, da durch das Eindringen von Tausalzen das Trapezblech und die Bewehrung angegriffen und damit die Tragfähigkeit der Betonplatte geschwächt werden kann. Das letzte, in Abbildung 14 dargestellte System, besteht aus einem Verbundträger mit aufgelegten

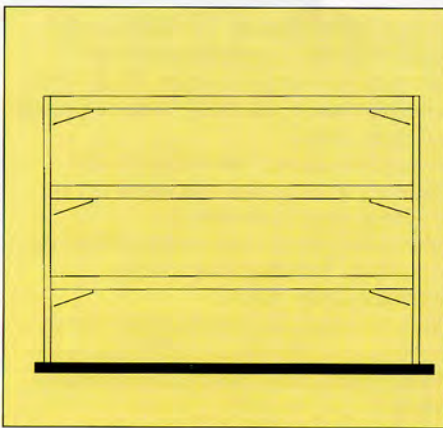
Fertigbetonplatten und einer Deckschicht aus Ortbeton. Die Fertigteile selbst sind massiv und in der Regel nicht dicker als 50 mm bis 100 mm. Die Platten liegen auf den Trägern auf und haben eine zulässige Spannweite von ungefähr 5 m. Dies erlaubt also einen Abstand der Hauptträger von zwei Stellplatzbreiten ohne daß eine Unterstützung der Deckenplatte im Bauzustand erforderlich wird. Der Verbund wird durch Kopfbolzendübel hergestellt, die auf den Obergurt des Stahlträgers geschweißt werden. Das Einlegen einer Querbewehrung ist erforderlich. Ebenso kann eine zusätzliche untere Bewehrung im Bereich der Dübel notwendig sein. In Großbritannien ist dieses Verbunddeckensystem meist die bevorzugte Alternative, insbesondere in Kombination mit weitgespannten Verbundträgern. Für alle Systeme gilt, daß ein ausreichendes Gefälle vorhanden sein muß. Um Wasseransammlungen zu verhindern, sollte ein Gefälle von mindestens 1 : 60 vorgesehen sein. Durch eine entsprechenden Abdichtung ist zu gewährleisten, daß keine Feuchtigkeit durch das Dach oder das obere Parkdeck in das Gebäude dringen



15. Aussteifung durch Kreuzverbände



16. Aussteifung durch drucksteife Streben



17. Skizze eines biegesteifen Rahmens mit gevouteten Riegeln

kann. Dies wird immer häufiger durch eine leichte, wasserundurchlässige Dachkonstruktion über dem obersten Parkdeck sichergestellt.

Verformungen

Beim Einsatz von weitgespannten Hauptträgern und höherfesten Stählen kann die Durchbiegung für die Bemessung maßgebend werden. Deshalb können die Träger überhöht hergestellt werden, um die Durchbiegung unter ständigen Lasten auszugleichen. Eine zusätzliche Überhöhung kann aufgebracht werden, um einen Teil der Durchbiegung unter Verkehrslasten auszugleichen (normalerweise bis zu 1/3). Dies hat den Vorteil, daß der Träger leicht nach oben gekrümmt eingebaut wird, wodurch der optische Eindruck einer stark durchgebogenen Konstruktion entschärft wird. Bei Konstruktionen ohne Zwischenstützen kann es durch den Einbau von Streben im Auflagerbereich (Abbildung 16) möglich sein eine Überhöhung zu vermeiden. Diese Maßnahme erhöht zwar die Stabilität in Rahmenebene, kann aber die Bewegungsfreiheit von Fahrzeugen und Fußgängern zu einem gewissen Grad einschränken.

Aussteifung

Ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit sind grundsätzlich für jedes Bauwerk nachzuweisen. Bei mehrgeschossigen Parkhäusern ist das schwierig, da die Anordnung von Innenwänden oft auf ein Minimum reduziert ist. Dies ist vor allem bei demontierbaren Konstruktionen der Fall.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten ein Bauwerk gegen Horizontallasten auszusteiern, zwei dieser Maßnahmen sind im folgenden beschrieben.

- *Aussteifung durch Verbände.* Durch die Anordnung von Verbänden in geeigneten Feldern wird das Längs- und Quersystem des Tragwerks ausgesteift. Dies können Kreuzverbände aus Zugdiagonalen sein, wie in Abbildung 15 dargestellt, oder auch exzentrisch angeordnete, drucksteife Streben nach Abbildung 16. Letzteres bietet sich bei Parkhäusern vor allem für die Aussteifung des Quersystems an, da so die Nutzung der Verkehrsflächen nicht eingeschränkt wird.
- *Aussteifung durch Rahmen.* Die Aussteifung erfolgt durch biegesteife Riegel-Stützen-Verbindungen konstruiert, die eine Einleitung der Momente vom Riegel in die Stütze gewährleisten. Die

Abtragung der Horizontallasten kann somit direkt über die Rahmen erfolgen. Abbildung 17 zeigt ein solches biegesteifes Rahmentragwerk mit gevouteten Riegelenden. Die Anordnung von Vouten zur Vergrößerung des Anschlußbereichs können wegen der großen Trägerspannweiten, wie sie im Parkhausbau üblich sind, erforderlich werden. Bei kürzeren Spannweiten ist die Trägerhöhe meistens ausreichend, um die Übertragung des Momentes im Rahmeneckbereich zu realisieren. Vouten sind in diesem Fall nicht erforderlich.

Eine Kombination der beiden oben dargestellten Varianten kann sinnvoll sein, z. B. die Ausbildung des Quersystems als biegesteifes Rahmentragwerk und die Aussteifung in Längsrichtung durch die Anordnung von Verbänden zwischen den Außenstützen. Bei der Wahl des Aussteifungssystems eines Gebäudes ist neben der fertigen Tragkonstruktion auch der Bauzustand zu berücksichtigen. Die Stabilität des Gebäudes muß in allen Bauphasen gewährleistet sein. In den meisten Fällen ist die Deckenplatte als starre Scheibe ausgebildet, über die die Horizontallasten in die vertikalen Aussteifungselemente eingeleitet

Brandschutz

In vielen europäischen Ländern sind die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit von offenen, oberirdischen Parkhäusern gering. In diesen Fällen kann auf bauliche Brandschutzmaßnahmen verzichtet werden.

In den Technischen Anmerkungen 75 der EKS (Brandschutz in offenen Parkhäusern) ist folgende Definition eines „offenen Parkhauses“ festgelegt: „Ein offenes Parkhaus sollte so ausgelegt sein (Öffnungen in den Außenwänden, Begrenzung des Abstandes zwischen Außenfassaden, Begrenzung der Größe von Parkbereichen, ...), daß heißer Rauch schnell entweichen und durch kalte Luft von außen ersetzt werden kann. Auf diese Weise kann die Lufttemperatur nicht übermäßig ansteigen, und die kritische Stahltemperatur wird nicht

erreicht.“

Brandversuche in offenen Parkhäusern sind in verschiedenen Ländern durchgeführt worden, z. B. in Großbritannien, den USA, Japan, Australien und Finnland. Diese Versuche zeigten, daß das Feuer selbst im schlimmsten Fall auf höchstens ein anderes Fahrzeug übersprang. Darüber hinaus war der Temperaturanstieg in der Umgebung des Brandes nicht hoch genug um die Tragfähigkeit der Stahlkonstruktion zu reduzieren. Dies liegt an der vergleichsweise geringen Menge an brennbarem Material in modernen Fahrzeugen, die außer Benzin, Reifen und Polstern keine brennbaren Stoffe enthalten. In vielen Ländern sind diese Versuchsergebnisse inzwischen anerkannt und damit die Verwendung von ungeschützten Stahlkonstruktionen zugelassen, vorausgesetzt daß

bestimmte Bedingungen eingehalten werden. In Deutschland muß z. B. ein Drittel der Außenwände offen bleiben, in Großbritannien wird gefordert, daß eine ausreichende Querbelüftung von mindestens 5% der Geschoßfläche jeder Ebene vorhanden ist. Die Einzelheiten sind in Tabelle 3 enthalten, die den Technischen Anmerkungen 75 der EKS entnommen ist, wo noch weitere Details zu finden sind.

In geschlossenen Parkhäusern sind bauliche Brandschutzmaßnahmen im allgemeinen erforderlich. Die Anforderungen an den Brandschutz der tragenden Stahlbauteile werden normalerweise durch dämmschichtbildende Beschichtungen, Spritzbeton, Brandschutzbekleidungen, Betonfüllung oder Betonummantelung erfüllt.

Tafel 3: Europäische Anforderungen an den Brandschutz von Parkhäusern

Parhäuser		Offene Parkhäuser										
		Unterschied zwischen		Einschränkungen						mögliche Alternativen		
				minimaler Anteil der Öffnungen in (%)		maximaler						
Land	besondere Anforderungen	CCP/ OCP	ACP/ UCP	(1)	(2)	Abstand zwischen gegenüberliegenden Fassaden (m)	Anzahl der Geschosse	Gebäudehöhe (m)	Geschoßfläche (m ²)	allgemeine Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer auf der Grundlage der ISO-Kurve	unge-schützter Stahl	Natur-brände ⁽⁵⁾
Österreich	ja	ja	ja	33	–	70	–	22	–	bis zu R90	ja	ja
Belgien	ja	ja	ja	33	–	–	–	10	–	keine ⁽⁶⁾	–	ja
Dänemark	ja	ja	ja	5% der Geschoßfläche	–	24	–	–	–	bis zu R60	ja	ja
Finnland	ja	ja	nein	30	–	–	8	–	9000	R60	nein ⁽⁷⁾	ja
Frankreich	ja ⁽³⁾	nein	nein	–	–	–	–	–	–	R30 zu R90	nein ⁽⁷⁾	ja
Deutschland	ja	ja	–	33	–	70	–	22	–	keine ⁽⁶⁾	–	–
Italien	ja	ja	ja	–	60	–	–	–	–	bis zu R90	–	–
Luxemburg	ja	–	–	–	–	–	–	–	–	keine ⁽⁶⁾	–	–
Niederlande	ja	ja	ja	33	–	54	–	20	–	keine ⁽⁶⁾	–	–
Norwegen	ja	ja	nein	33	–	–	6	–	5400	R10 zu R60	ja	–
Spanien	ja	nein	nein	–	–	–	–	–	10.000/ 20.000	R30	–	–
Schweden	nein	–	–	–	–	–	–	–	–	bis zu R90 ⁽⁴⁾	ja	ja
Schweiz	ja	ja	ja	25	–	70	–	–	8000	keine ⁽⁶⁾	–	ja
Großbritannien	ja	ja	ja	5% der Geschoßfläche	–	–	–	–	–	R15 zu R120	ja	ja

1. Gesamtfläche der Öffnungen / Gesamtfläche der Wände und Fassaden einer Parkebene.	4. General requirements of the Nation Building Code.
2. Offene Fläche einer Gebäudeseite / Wandfläche dieser Seite.	5. Nachweis der Feuerwiderstandsdauer auf der Grundlage von Naturbränden als Alternative zur ISO-Kurve.
3. In Frankreich sind ungeschützte Stahlkonstruktionen bei automatischen Parkhäusern zulässig.	6. Keine bedeutet, daß keine Brandschutzmaßnahmen gefordert sind, ungeschützte Stahlkonstruktionen sind somit zulässig.

Korrosionsschutz

Ein wesentlicher Vorteil von Stahl als Baustoff besteht darin, daß Schäden an der Oberfläche beginnen, so daß sie in einem frühen Stadium erkannt und ausgebessert werden können bevor ernsthafte Schäden entstehen. Da die Stahlkonstruktion von Parkhäusern wechselnden Feuchtigkeitseinwirkungen und in manchen Fällen auch dem Angriff durch Salze oder aggressive Gase ausgesetzt ist, wird ein Korrosionsschutz sowohl für die Stahlbauteile als auch für die eventuell vorhandenen Profilbleche in einem Verbunddeckensystem erforderlich. Es gibt eine Reihe von Beschichtungssystemen, welche durchaus in der Lage sind, das Gebäude über seine gesamte

Lebensdauer zu schützen. Dann kann aber eine Instandsetzung der Beschichtung erforderlich werden, z. B. durch Erneuerung der obersten Schicht. Eine Alternative zur Beschichtung stellt das Feuerverzinken dar. Hierbei bildet sich eine Eisen-Zink-Legierung auf der Oberfläche des Stahls, die das Bauteil schützt. Wegen möglicher Undichtigkeiten wird empfohlen, zumindest die Konstruktion des obersten Parkdecks auf diese Weise zu schützen. Bei der Wahl der Stahlgüte sollte darauf geachtet werden, daß diese sich zum Verzinken eignet. Es ist auch möglich verzinkte Stahlbauteile mit einer zusätzlichen Beschichtung zu versehen, wenn vorher eine Haftgrundierung aufgetragen wird

(Duplex-System). In Tafel 4 sind Beispiele für verschiedene Korrosionsschutzsysteme angegeben, wie sie in Europa verwendet werden.

Tafel 4: Empfehlungen an den Korrosionsschutz in verschiedenen europäischen Ländern

Land	Oberflächen- vorbereitung	Werkstatt: Grundbe- schichtung	Werkstatt: Zwischenbe- schichtung	Baustelle: Zwischenbe- schichtung	Baustelle: Deckbe- schichtung	Verzinkung
1 HB = Dickschicht-System		4 Die Qualitätsanforderungen des Kunden sollten die Auswahl bestimmen.				
2 MIO = Eisenglimmer		5 Tafel 4 ist nicht gültig für außenliegende Stahlbauteile, siehe 3.				
3 In den meisten Ländern sind die Anforderungen an den Korrosionsschutz in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen genormt.						
Belgien	Es gibt keine Normen oder Richtlinien für Parkhäuser. Die Wahl des Korrosionsschutzsystems ist mit dem Kunden abzusprechen.					
Deutschland	Strahlen gemäß SA 2.5	20-25 µm Zink-Phosphat	80 µm Zink-Phosphat	60 µm 2-Komponenten Epoxydharz	60 µm 2-Komponenten Epoxydharz	80 µm = 575 g/m ²
Finnland	Strahlen gemäß SA 2.5	40 µm Zinkstaub-Epoxy	90 µm Epoxy	-	40 µm Acryl-Polyurethan	70 µm = 500 g/m ²
Frankreich	Strahlen gemäß SA 2.5	30-70 µm Epoxide	70-120 µm Zinkstaub-Epoxy	-	40 µm Acryl-Polyurethan	70 µm = 500 g/m ² für Blechdicken > 5 mm
Großbritannien	Strahlen gemäß SA 2.5	20-25 µm Zinkstaub-Epoxy	75 µm HB Zink-Phosphat	50 µm alkydmodifiziert MIO	50 µm alkydmodifiziert MIO	85 µm = 610 g/m ²
Luxemburg	Es gibt keine Normen oder Richtlinien für Parkhäuser. Die Wahl des Korrosionsschutzsystems ist mit dem Kunden abzusprechen.					
Niederlande	Strahlen gemäß SA 2.5	80 µm Zink-Phosphat	40 µm Deckbeschichtung in der Werkstatt oder auf der Baustelle aufgebracht.			85 µm = 610 g/m ²
Österreich	Strahlen gemäß SA 2.5	80 µm Zinkstaub-Epoxy	> 80 µm Deckbeschichtung in der Werkstatt oder auf der Baustelle aufgebracht.			Dicke nach ÖNORM E4015 abhängig von der Stahldicke
Portugal	Strahlen gemäß SA 2.5	50 µm Zinkstaub-Epoxy	40 µm 78-720 VAL-CHEM Epoxy-Emaile	-	Werkgrundierung 40 µm 78-720 VAL-CHEM Epoxy-Emaile	-
Schweden	Strahlen gemäß SA 2.5	80 µm Zink-Phosphat	-	-	-	85-95 mm
Schweiz	Strahlen gemäß SA 2.5	> 30 µm Zink-Phosphat	> 60 µm Deckbeschichtung in der Werkstatt oder auf der Baustelle aufgebracht			Dicke nach SN 237 240 abhängig von der Stahldicke
Spanien	Strahlen gemäß SA 2.5	50 µm Zink-Phosphat	80 µm Zink-Phosphat	-	40 µm Aliphatisches Polyurethan	40 µm

Architektonische Gestaltung

Das äußere Erscheinungsbild eines Parkhauses kann sehr unterschiedlich sein, geprägt durch die Tragkonstruktion und die gewählte Wandverkleidung.

Es gibt prinzipiell zwei Möglichkeiten der Anordnung von Konstruktion und Wandverkleidung in einem Gebäude. Entweder die Stahlkonstruktion befindet sich außen und die Wandverkleidung innen oder umgekehrt (Abbildung 18).

Wenn das Stahlskelett nach außen hin sichtbar angeordnet wird, kann es entweder ummantelt oder unverkleidet gelassen werden, wobei die sichtbare, äußere Verkleidung der inneren Fassadenkonstruktion vorgehängt ist. Durch eine solche Art der Konstruktion wird eine nach außen hin sichtbare optische Auflösung und Gliederung der Parkdecks und Parkflächen erzielt. Wenn die Gebäudehülle durch die Wandverkleidung gebildet wird, dominiert diese das äußere Erscheinungsbild des Parkhauses. Das

Stahlskelett kann dann entweder verdeckt oder im Inneren sichtbar bleiben.

Die Auswahl an Verkleidungsmaterialien ist sehr groß, von leichten Materialien wie profilierten Stahlblechen bis hin zu schweren Materialien wie Mauerwerk und Beton. Entscheidend für die Wahl des Materials sind das städtebauliche Umfeld und die Wirkung, die mit dem Parkhaus erzielt werden soll. Soll sich das Parkhaus optisch in ein bebautes Wohngebiet einfügen, wird man Mauerwerk wählen; in einer High-tech-Umgebung bietet sich eine Glasfassade an; für ein Industriegebiet würde man wahrscheinlich eine Wandverkleidung aus Trapezblech wählen. Das Angebot ist unbegrenzt, wobei sich der Werkstoff Stahl immer als perfekter Partner jeden verfügbaren Systems erweisen wird. Einige Beispiele zur architektonischen Gestaltung von Parkhäusern in Stahlrahmenbauweise werden im Anhang vorgestellt.

Zusätzlich kann man dem Image von

Parkhäusern als dunkle „gefährliche“ Orte durch die passende Farbgestaltung entgegenwirken. Z. B. kann die Zuordnung bestimmter Farben zu den einzelnen Ebenen eine Orientierungshilfe auf dem Weg zum Fahrzeug darstellen. Ein leichtes, offenes Erscheinungsbild zieht auch eher ängstliche Nutzer an.



18a. Innenliegende Tragkonstruktion:
Parkhaus Wilhelminahof, Rotterdam (NL)



18b. Außenliegende Tragkonstruktion: Parkhaus Doorneid (NL).

Wirtschaftlichkeit

Baukosten

Die Baukosten von mehrgeschossigen Parkhäusern in Stahlbauweise können je nach gewählter Konstruktion stark variieren. Sie werden beeinflusst von der gewählten Stahlkonstruktion, Decken, Trennwänden, Fundamenten und der Verkleidung der Außenwände. Untersuchungen an neu gebauten Parkhäusern in Stahlrahmenbauweise in Europa zeigen, daß sie ausgesprochen wettbewerbsfähig sind im Vergleich zu alternativen verfügbaren Systemen. Die durchschnittlichen Kosten von Stahlkonstruktionen konnten in den letzten Jahren dramatisch gesenkt werden dank höherer Effizienz sowohl in der Stahlherstellung als auch in der Stahlverarbeitung. Durch die schnelle Montage von Stahlkonstruktionen wird die Bauphase verkürzt, was zur Folge hat, daß die frühere Verzinsung die Wirtschaftlichkeit erhöht.

Rentabilität

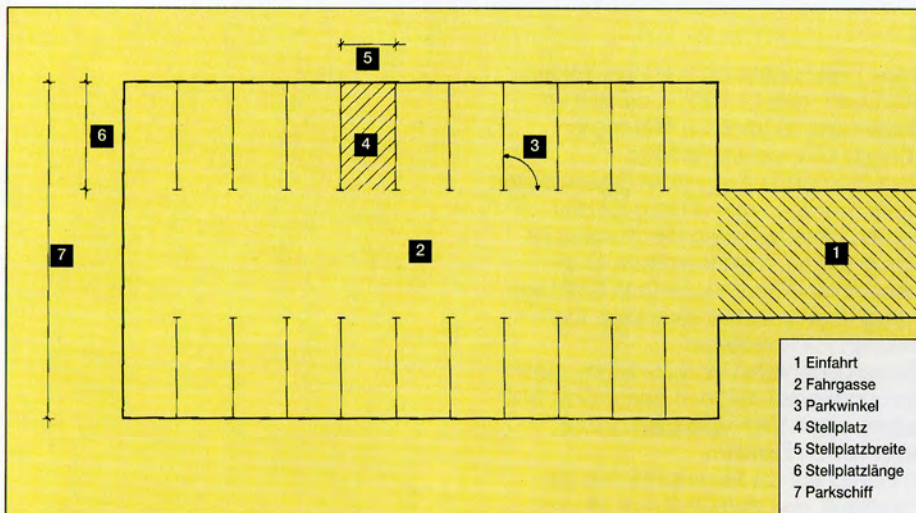
Eine annehmbare Rentabilität ist bei einem Parkhaus nur zu erzielen, wenn die Benutzerfrequenz entsprechend hoch ist. Dies ist jedoch nur zu erreichen, wenn die Ansprüche des Nutzers Beachtung finden. Es lohnt sich, das Parkhaus durch die Planung von breiteren und flacheren Zufahrtsrampen, breiteren Stellplätzen und stützenfreien Parkbereichen für den Kunden attraktiver zu gestalten, obwohl dadurch zunächst höhere Kosten entstehen. Zusätzliche Einrichtungen wie eine Tankstelle, eine Autowaschanlage und kleine Läden können zusätzlich die Attraktivität, und damit auch die Rendite, erhöhen. Auch das persönliche Sicherheitsempfinden der Kunden ist ein wichtiger Punkt, den es bei der Planung

eines Parkhauses zu berücksichtigen gilt. Durch den Einsatz von Stahl im Gegensatz zu anderen Materialien können sehr viel schlankere Konstruktionen mit großen Spannweiten erzielt werden, was wichtig für das Sicherheitsempfinden der Kunden ist. Aus diesem Grund werden z. B. in Deutschland Parkhäuser aus Stahl von Frauen bevorzugt angesteuert. Die meisten Parkhäuser in Gewerbegebieten sind als Stahl- oder Verbundkonstruktionen ausgeführt und haben einen für Frauenparkplätze reservierten Bereich. In Bezug auf die Rentabilität hat ein Parkhaus, das demontierbar ist und somit eine definierte kürzere Lebensdauer hat, unter Umständen eine höhere Abschreibungsrate. Der höhere Abschreibungssatz gegenüber einer Immobilie kann als Bilanzgewinn ausgewiesen werden.

Flexibilität

Die Verwendung von Stahl als Baustoff für mehrgeschossige Parkhäuser bietet dem Architekten eine große Flexibilität in der Gestaltung. Z. B. können bestehende Parkhäuser durch Aufstockung oder Anbau einfach und kostengünstig mit Stahl erweitert werden. Gleichermaßen können auch Erweiterungen von bestehenden Stahlbetonbauten durch Stahlkonstruktionen realisiert werden, wie dies z. B. am Flughafen Zaventem in Brüssel geschehen ist. Eine Ausführung in Stahl kann unter Umständen die einzig sinnvolle Lösung darstellen, wenn schwierige Randbedingungen gegeben sind. Dies war z. B. der Fall bei dem im Anhang vorgestellten Parkhaus in Winterthur, das über bestehenden Bahnlinien errichtet wurde.

Begriffsdefinitionen



19. Definition der Begriffe

Dynamische Kapazität	Anzahl der Fahrzeuge, die ein Parkhaus aufnehmen kann unter Berücksichtigung der ein- und aus-fahrenden Fahrzeuge
Einbahnstraßenverkehr	Verkehrsfluß ist nur in einer Richtung zulässig.
Einfahrt	Zufahrtsweg ohne Verbindung zu den Stellplätzen, ausschließlich für Fahrzeuge
Fahrgasse	Zufahrtsweg zur Einfahrt in die Parkplätze. Die Fahrgasse kann eine oder zwei Reihen von Stellplätzen bedienen, je eine Reihe rechts und links der Fahrgasse.
Gegenverkehr	Verkehrsfluß in zwei Richtungen möglich
Parkschiff	Zwei Stellplatzreihen getrennt durch eine Fahrgasse
Stützenfreies Parkschiff	Stützen werden nur am Rand der Parkschiffe angeordnet.
Parkwinkel	Winkel zwischen der Längsachse des Stellplatzes und der Fahrgasse, durch die die Einfahrt erfolgt
Rampe	Fahrbahn, die Zufahrt zu verschiedenen Parkebenen gewährt
Statische Kapazität	Anzahl der Stellplätze in einem Parkhaus
Stellplatz	Parkfläche für ein Fahrzeug
Stoßzeitenparkhaus	Parkhaus, dessen Hauptnutzung zu bestimmten Zeiten des Tages erfolgt
Verkehrsfläche	Fläche des Parkhauses, die zum Parken oder Rangieren von Fahrzeugen zur Verfügung steht

Zusammenfassung der Vorteile

STAHL

- wirtschaftlich
- benutzerfreundlich
- hohes Sicherheitsempfinden des Nutzers durch die schlanke, lichte Stahlkonstruktion
- kurze Bauzeit
- 100% recyclebar
- geringes Gewicht
- zuverlässig
- anpassungsfähig
- paßgenau
- vielseitig
- wiederverwendbar
- hohe Festigkeit
- große Spannweiten möglich
- ästhetisch
- Raumgewinn durch kleine Stützenquerschnitte
- stützenfreie Parkflächen

Quellenangabe

- 1 *EN 1994-1-1* (Eurocode 4 – Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton), 1994
- 2 *Fire Safety in Open Car Parks: Modern Fire Engineering*
Technische Anmerkungen 75 EKS, Brüssel 1993
- 3 *Fire Engineering Design for Steel Structures: State of the art*
Veröffentlichung IISI, Brüssel 1993
- 4 *ENV 1993-1-1* (Eurocode 3 – Stahlbau, Stahlhochbau), 1992
- 5 Blanc, McEvoy und Plank:
Architecture and Steel in Construction
Spon, London [u.a.] 1993, 1. Edition
- 6 J.D. Hill, D.C. Shenton und A.J. Jarrod: *Multi-storey Car Parks*
Redcar 1998
- 7 *Car Parks in Structural Steel*
Veröffentlichung Profil Arbed, Esch sur Alzette 1988
- 8 *P. Boué und R. Overlack:*
Parkbauten in Stahlbauweise
Stahlbauhandbuch Band 2, S. 329-365
Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH, Köln 1985
- 9 O.Sill: *Parkbauten, Handbuch für Planung, Bau und Betrieb von Parkhäusern und Tiefgaragen*,
Bauverlag, Wiesbaden 1981
- 10 H. Gladischefski: *Parkhäuser in Verbundkonstruktion*
F+I-bau – Bauen mit Systemen, Heft 3-4/87, Element Verlag, Waiblingen
- 11 *Muti-storey Buildings in Steel: Design Guide for Slim Floors with Build in Beams*, Veröffentlichung 83 EKS, Brüssel 1995

Deutschland



Parkhaus Imotex, Rheincenter Neuss

Wegen des zunehmenden Kundeninteresses am Modecenter Imotex reichten die bestehenden Parkflächen nicht mehr aus. Dank der Initiative von Imotex wurde der bestehende Parkplatz durch drei zusätzliche Parkdecks vertikal erweitert. Die Wahl fiel auf eine Stahlverbundkonstruktion, um eine kurze Bauzeit, einfache Montage und hohe Wirtschaftlichkeit zu erzielen. Die Benutzerfreundlichkeit war oberstes Planungsziel. Diese sollte gefördert werden durch die Einrichtung von Behindertenparkplätzen, großzügige Auf- und Abfahrtsrampen, optimale Lichtverhältnisse bei Tageslicht, möglichst stützenfreie Parkflächen sowie einen begrünten Innenhof. Die Parkdecks sind durch eine Auf- und eine Abfahrtsrampe von jeweils 2,65 m Breite miteinander verbunden. Der Grundriß des Parkhauses (102,20 x 44,20 m) bietet Platz für zwei parallel angeordnete, 16,70 m breite Parkschiffe, die durch den 10,80 m

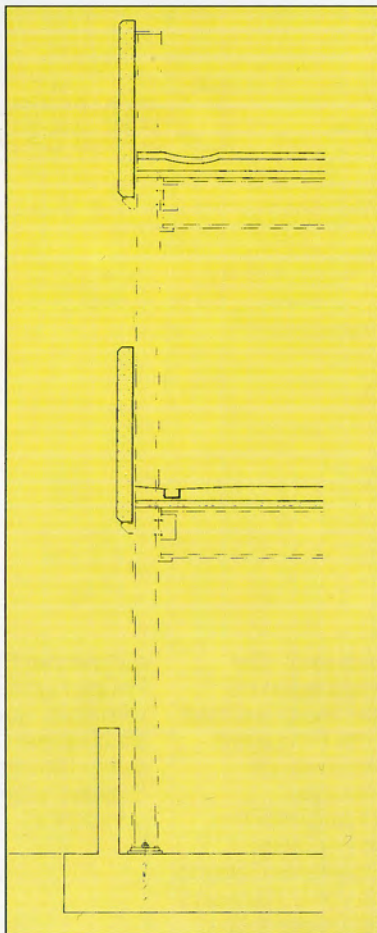
breiten Innenhof getrennt sind. Die Rastermaße in Abhängigkeit von der Stellplatzbreite (doppelte Stellplatzbreite = 5 m) und der Breite der Fahrgasse (Einbahnstraßenverkehr) sowie die Verbundkonstruktion erlauben stützenfreie Park- und Rangierflächen. Die Höhe des obersten Parkdecks beträgt 7,40 m über Oberkante Gelände. Bei einer Geschoßhöhe von 2,70 m und einem Achsabstand der Deckenträger und Stützen von 2,44 m ergibt sich eine Deckendicke von 150 mm. Bei einem Abstand der Stützen von 2,44 m haben die größten Stützenquerschnitte die Abmessungen 180 x 180 mm. Die halbhohe Fassade besteht aus Betonfertigteilen mit strukturierter Oberfläche in Kombination mit Stahlgittern. Die langgestreckten Fassaden werden durch Stabgeländer dezent unterbrochen. Der Fußgängerweg durch den Innenhof und die Treppenhaus- und Liftanlage führen zu der Fußgängerbrücke, die den Einfahrtsbereich überspannt und das oberste Parkdeck

auf gleicher Ebene mit dem Haupteingang des Imotex-Gebäudes verbindet. Sowohl der Fußgängerweg als auch die Fußgängerbrücke sind mit einem Glasdach versehen. Brandschutzmaßnahmen waren nicht erforderlich.

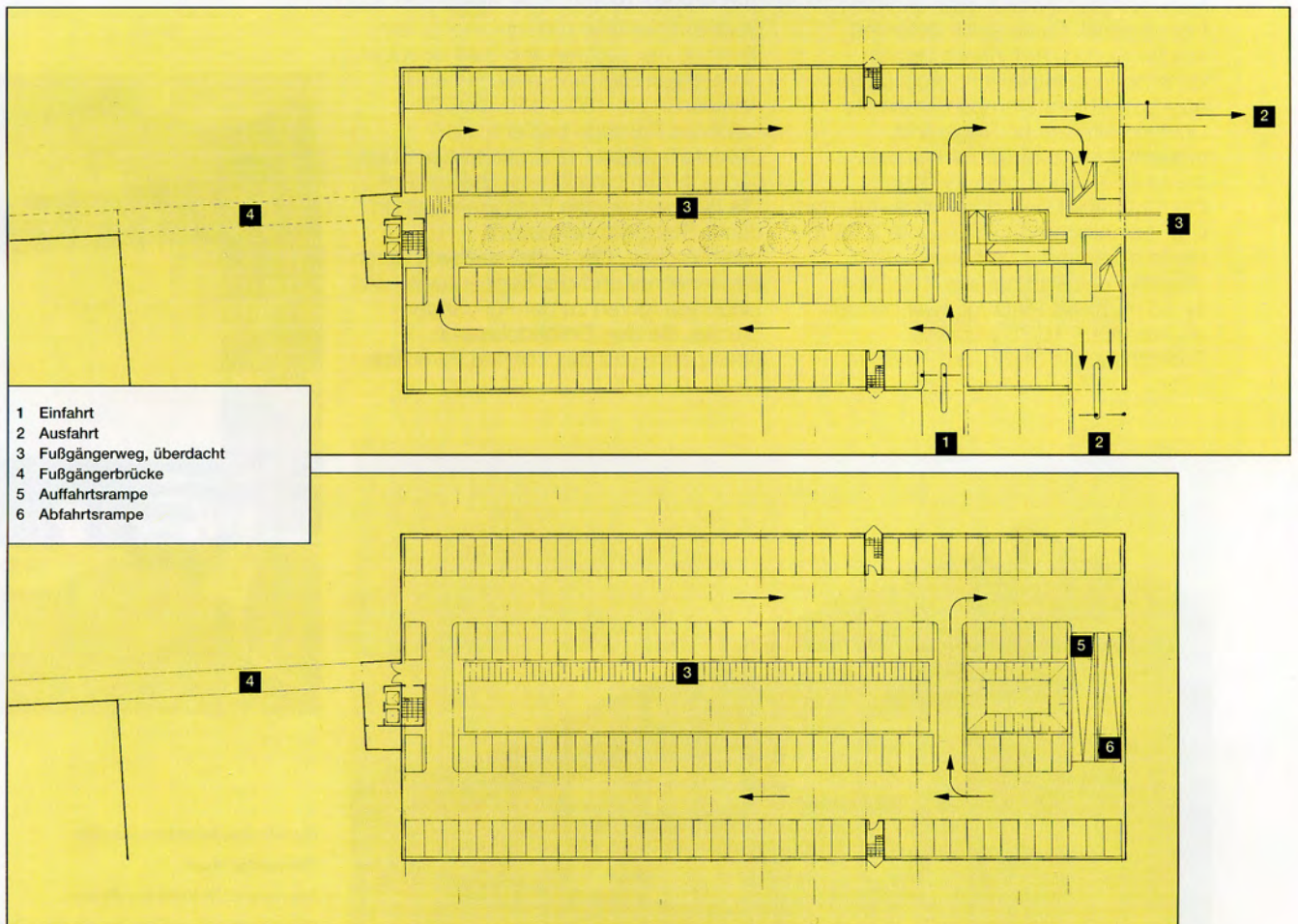


Bauherr: *Eigentümergeinschaft,
Rheincenter Neuss*
Architekten: *LTK Kafka und Partner*
Dipl.-Ing. Winkler und Dipl.-Ing. Roehder, Dortmund
Projektleitung: *Allianz Grundstücks-AG*
Tragwerksplanung: *König und Heunisch, Frankfurt*
Stahlbauunternehmen: *DSD-Hilgers Bausysteme,
Rheinbrohl*

**Parkhaus Imotex,
Rheincenter Neuss**



Schnitt durch die Fassade mit
Fertigbetonplatten (Maßstab 1:50)



Grundriß Erdgeschoß (oben) und
Grundriß 1. und 2. Parkdeck (Maßstab 1:1000)

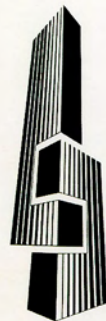
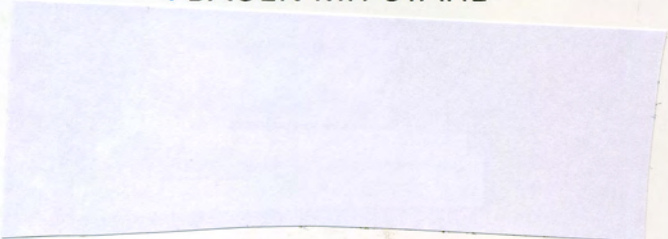


**ECCS
CECM
EKS N° 84 DE**

Dieses Blatt gehört zur
deutschen Ausgabe der
EKS-Veröffentlichung Nr. 84
ISBN 92-9147-000-12



BAUEN MIT STAHL



ECCS
CECM
EKS

Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf
Postfach 10 48 42, 40039 Düsseldorf
Telefon (0211) 6707-828
Telefax (0211) 6707-828
<http://www;bauen-mit-stahl.de>
E-Mail: zentrale@bauen-mit-stahl.de

General Sekretariat :
Avenue des Ombrages, 32
B-1200 Brüssel
Tel. +32.2/762.04.29
Fax +32.2/762.09.35
E-Mail: eccs@steelconstruct.com