



# Beton und seine wachsende Rolle in der Denkmalpflege

## Teil 2: Hochbauten aus Eisenbeton in Baden-Württemberg bis in die Goldenen Zwanziger

*Beton ist nicht gerade das Material, das einem als Erstes beim Thema Denkmalpflege in den Sinn kommt. Aber Beton hat das Bauen ab Mitte des 19. Jahrhunderts revolutioniert. Nach dem ersten Beitrag im Heft 1/2017 dieser Zeitschrift über die Anfänge folgt nun der zweite Teil über Eisenbeton zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Gerade in Baden-Württemberg finden sich viele Gebäude, welche die wachsende Bedeutung des Baustoffs, dessen neue Konstruktionsmöglichkeiten und technische Entwicklung dokumentieren und deren Erhaltung aus diesen Gründen geboten erscheint.*

Geraldine Buchenau

1 Figurengruppe „Triumph der Galatea“ von 1872 – heute vor dem Bundesgerichtshof in Karlsruhe.



Mit der Entwicklung des Baustoffs Beton taten sich durch seine Vorteile, vor allem Feuersicherheit, Festig- und Schnelligkeit in der Bauausführung, völlig neue Möglichkeiten auf. Doch eine große Schwäche von Beton musste zunächst kompensiert werden: Seine Zugfestigkeit beträgt nur etwa ein Zehntel seiner Druckfestigkeit. Man begann, die Zugkräfte in Eiseneinlagen zu lenken. Durch die Verbundbauweise von Beton und Eisen konnten deutlich größere Spannweiten realisiert werden. Der Eisenbeton entwickelte sich zunächst im Ingenieurbau. Im Hochbau hatte Beton bis ins erste Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts eher experimentellen Charakter. Akzeptanz bei den Baubehörden bekam der moderne Baustoff erst, als die notwendigen Berechnungsmethoden formuliert und veröffentlicht waren. In den Zwanzigern erkannte man, dass für Süddeutschland mit seinen günstigen Betonausgangsmaterialien der Eisenbetonbau dem reinen Eisenbau bei Kosten und Schnelligkeit überlegen ist. So kam die Verbundbauweise Eisenbeton, die erst ab 1940 den heute gängigen Namen „Stahlbeton“ bekam, bei verschiedenen repräsentativen Hochbauten zur Anwendung, die damit Zeugnisse eines bahnbrechenden Baustoffs sind.

### Draht, Eisenstangen und Flacheisenbügel

Die Anfänge der Verbundbauweise aus Beton und Eisen liegen genau genommen bereits Anfang der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, als Kunst-

steine aus Beton mit Draht oder sogar Eiseneinlagen verstärkt wurden. Die als Eiseneinlagen bezeichneten Verstärkungen waren auch schon damals aus Stahl.

Wesentliche Impulse für den Eisenbeton kamen aus Frankreich. François Coignet verstärkte schon 1856 erstmals Betondecken, -balken und -stützen in ihrer Zugzone mit kreuzweise angeordneten Eisenstangen. In seinem Buch „Les bétons agglomérés appliqué à l'art de construire“ von 1861 beschrieb er die Herstellung einer Betonplatte aus Stampfbeton mit einem Netz aus Eisenstangen und verallgemeinerte darin als Erster die Verbundbauweise, die er dann auf Ausführungen unterschiedlicher Art übertrug.

Der Gärtner Joseph Monier, der 1861 damit begonnen hatte, Blumenkübel aus Mörtel intuitiv mit Eisengittern zu verstärken, verstand es, diese Bauweise durch zahlreiche Patente über die Jahre von 1867 bis 1891 für sich zu schützen. Aus den Blumenkübeln wurden riesige Wasserbehälter und letztendlich formulierte er die Grundzüge der Bauweise für Ausführungen im Hochbau. Das „Monier-Patent“ von 1877 enthielt erstmals die klare Aussage, dass der Zement das Eisen vor Rost schützt, und gilt als das grundlegende Patent des Eisenbetonbaus.

### „Rostender Beton“ – ein leidiges Thema

Die Begeisterung, einen Baustoff mit fast unbegrenzter Haltbarkeit geschaffen zu haben, wurde rasch enttäuscht. Erste öffentliche Diskussionen

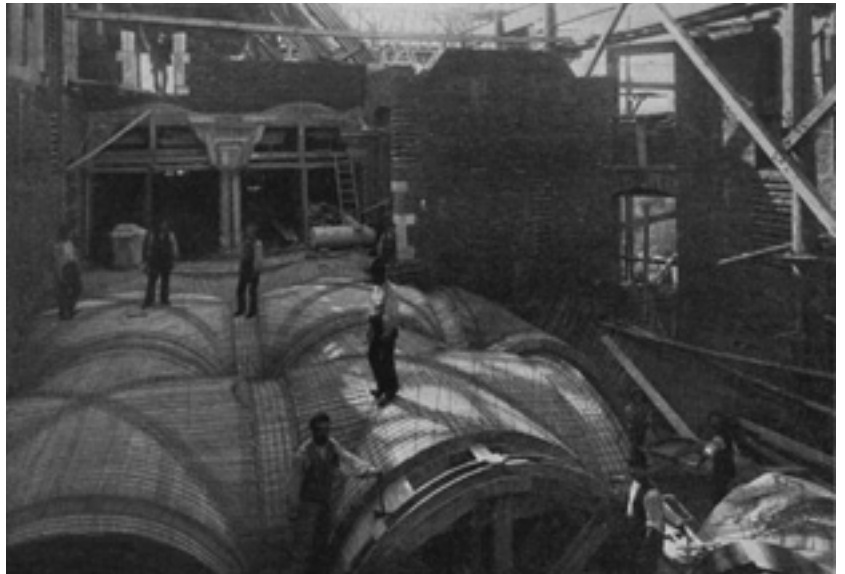
über die Korrosion von Eisen in Beton regte Eugen Dyckerhoff auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Portlandzement-Fabrikanten 1891 an. Er hatte feststellen müssen, dass seine Figurengruppe „Triumph der Galatea“ aus Beton durch Rost zerstört wurde. Ursprünglich war dieser Brunnen 1871/72 nach dem Entwurf des Bildhauers Karl Friedrich Moest von Dyckerhoff & Widmann aus Karlsruhe für die allgemeine Industrieausstellung in Kassel hergestellt worden, um auf die Möglichkeiten des Baustoffs Stampfbeton hinzuweisen. Zur Formgebung wurde die Plastik mit Eiseneinlagen bewehrt. Aufgrund der ständigen Durchfeuchtung kam es zu Korrosionsschäden. So ist die „Schöne Galatea“, die heute im Original vor dem Bundesgerichtshof in Karlsruhe steht, ein frühes Zeugnis der Probleme mit dem Verbundbaustoff Eisenbeton (Abb. 1).

### Wie schützt Beton den Stahl?

Unlegierte Stähle bilden im Beton auf ihrer Oberfläche spontan eine dünne Oxidschicht, die vor einer weiteren Eisenauflösung schützt. Diese Schutzschicht nennt man auch Passivschicht. Ursache ist der hohe pH-Wert, den der Beton beim Abbinden des Zements erreicht, wenn Calciumhydroxid gelöst wird. Die Passivierung des Eisens beziehungsweise des Stahls kann jedoch aufgehoben sein, wenn die Alkalität des Betons stark gesunken ist oder Salze an die Metalloberfläche gelangt sind. Ebenso fördern Risse im Beton die Korrosion der Bewehrung. Man spricht von Betonkorrosion, wenn die Betonüberdeckung durch das Volumen der entstandenen Rostprodukte abgesprengt wird. Die Alkalität des Betons verändert sich, wenn Kohlendioxid aus der Umgebung eindringen kann. Kohlendioxid wandelt das im Beton gelöste Calciumhydroxid in Kalkstein um. Dieser Vorgang heißt Karbonatisierung. Wie rasch und wie tief Kohlendioxid eindringen kann, hängt von der Dichtigkeit und dem Wassergehalt des Betons ab. Bei einer geringen Betonüberdeckung ist die Passivität des Eisens durch die Karbonatisierung entsprechend früher aufgehoben. Der Stahl ist dann ungeschützt und kann korrodieren, wenn Sauerstoff und Feuchtigkeit eindringen. Fehlt eine dieser beiden Voraussetzungen, kommt es nicht zum Rosten.

### Skelette folgen Gewölben und Decken

Für den Durchbruch des bewehrten Betons in Süddeutschland sorgte der Verkauf der Patente Moniers an die pfälzische Baufirma Freytag & Heidschuch aus Neustadt an der Weinstraße. Das 1884 erworbene Patent hatte zuerst nur Gültigkeit für Süddeutschland. Zwei Jahre später erkaufte der Ingenieur und gebürtige Schwabe Gustav Adolf



Wayss dann das Patentrecht mit deutschlandweiter Wirkung.

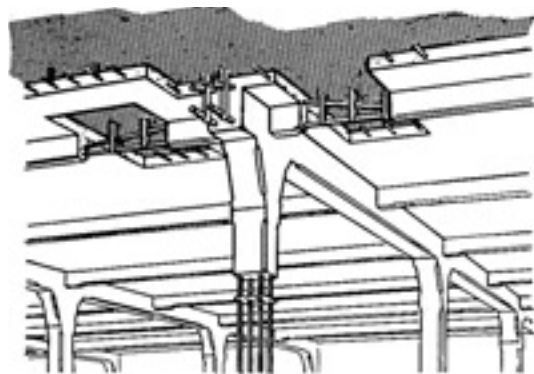
Früh errichtete man die ersten Brücken und Wasserbauten aus Eisenbeton, gefolgt von Industriebauten. Im Hochbau kam anfänglich nur die Idee des Moniergewölbes zur Anwendung. Nach dem Verfall des deutschen Monier-Patents 1894 entstanden um die Jahrhundertwende einige 100 Konstruktionsvarianten von tragfähigen Gewölben und Decken aus Beton. Eifrig wurden immer wieder neue, unterschiedliche Systeme entwickelt – auch mit dem Ziel, Patente zu umgehen. Eisenbetondecken fanden jedoch hauptsächlich in Industrie-, Geschäfts-, Schul- und anderen öffentlichen Bauten Anwendung, vor allem wegen ihrer hohen Tragfähigkeit und aus Brandschutzgründen. Für den Wohnungsbau waren sie noch zu teuer und wurden dort erst nach dem Zweiten Weltkrieg eingesetzt.

Ein frühes, außergewöhnliches Schulgebäude ist die städtische Gewerbeschule in Freiburg (Abb. 2). Sie wurde 1902 bis 1905 durch den Stadtbaumeister Rudolf Thoma, den Architekten Matthias Stammnitz und von Brenzinger & Cie. erbaut, mit der Idee, den Schülern neben vielen anderen Techniken und Materialien am Bau auch die unterschiedlichsten Gewölbeformen aus Eisenbeton zu veranschaulichen. So bestehen die Klassenzimmer aus Voutendecken, während die Gänge von Stichbogenkappen, Tonnen- und rundbogigen Kreuzgewölben mit und ohne Rippen überspannt werden.

Bahnbrechend war die Entwicklung eines von Eisenträgern unabhängigen Systems durch den Franzosen François Hennebique. Er hatte die Eisenbetonbauweise weiterentwickelt, indem er Deckenplatten, Deckenträger und Stützen zu einer Einheit verband (Abb. 3) und somit die Grundlagen für die weit verbreitete Stahlbetonskelettbauweise schuf. Für die Aufnahme der Lasten verblieb nur ein Sys-

2 Kreuzgewölbe der städtischen Gewerbeschule in Freiburg von 1905.

### 3 System Hennebique.



tem: ein Skelett aus waagerechten und senkrechten Baugliedern. Der Vorteil dieser Bauweise ist, dass Wände nicht mehr an eine bestimmte Position im Grundriss gebunden sind. Das Patent Hennebiques von 1892 und seine Publikationen in seiner eigenen Zeitschrift „Le Béton armé“ beschleunigten die Verbreitung seines Systems. Vor allem aber seine Präsentationen auf der Weltausstellung 1900 in Paris waren für den Eisenbeton richtungsweisend.

In Deutschland verzögerten jedoch veraltete baupolizeiliche Bestimmungen die Entwicklung von Eisenbetonbauten. Selbst im Industriebau wurden noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts vorwiegend

4 Rüstungsfabriken von Philipp Jakob Manz, oben sein Terrassenbau in Schramberg von 1918 und unten das heutige ZKM in Karlsruhe von 1918.



Mischkonstruktionen aus Holz, Eisen und Ziegelsteinen verwendet, wobei die Decken als Betonkappen ausgebildet wurden.

Philipp Jakob Manz hat sein Büro für Industriebau 1889 in seiner württembergischen Heimat Kirchheim unter Teck gegründet. Gemeinsam mit dem badischen Unternehmen Dyckerhoff & Widmann schuf er die während des Ersten Weltkriegs von 1915 bis 1918 gebaute Waffen- und Munitionsfabrik in Karlsruhe. Der nach dem Hennebique-System konstruierte und aus Stampfbeton gebaute, über 300 m lange Stahlbetonskelettbau mit zehn Lichthöfen war einer der größten Industriebauten Deutschlands und ist heute Anziehungspunkt durch das in ihm untergebrachte Zentrum für Kunst und Medien – kurz ZKM (Abb. 4, unten).

Etwa zeitgleich entstand eine weitere Rüstungsfabrik, der architektonisch faszinierende Terrassenbau der Uhrenfabrik Junghans im Schwarzwald, bei der Manz die topografischen Gegebenheiten in Schramberg ausnutzte (Abb. 4, oben). Zusammen mit Dyckerhoff & Widmann schuf er für die Fabrikation von mechanischen Kanonenzündern einen einzigartigen Industriebau aus Eisenbeton, in dem später Taschenuhren gefertigt wurden.

Die Loslösung von der herkömmlichen Holzbeziehungweise Eisenkonstruktion führte in den 1930er Jahren zur punktförmigen Auflagerung der Eisenbetonstütze und damit zu neuen Formen. Ohne Unterzüge mit so genannten Pilzdecken wurden neue Raum- und Fassadengestaltungen möglich. Der Schweizer Robert Maillart hatte schon 1910 die Reduzierung des Eisenbetonskeletts auf Platten und Stützen rechnerisch untermauert. Seine Theorie war jedoch in Deutschland nicht anerkannt. Erst 1924 lag ein von den Behörden akzeptiertes Bemessungsverfahren vor. Die Pilzdecken wurden vorwiegend bei Industriebauten für hohe Lasten ausgeführt.

Le Corbusier machte 1920 das System aus Stützen zum Bestandteil seiner fünf Punkte einer neuen modernen Architektur. Beim Bau seiner beiden Häuser in der Weißenhofsiedlung 1927 setzte er die fünf zentralen Merkmale um, die sich unmittelbar aus den architektonischen Möglichkeiten des Eisenbetons ergeben (Abb. 5). Er trennte konsequent tragende von nicht tragenden raumabschließenden Elementen und konnte so Grundrisse, Fenster und Fassaden weitgehend frei gestalten.

### Industrie, Wissenschaft und Verwaltung im Dreiergespann

Das Bestreben, wissenschaftliche Erkenntnisse über die Tragfähigkeit von Eisenbetonbauteilen zu erlangen, war groß. Maßgeblich daran beteiligt





5 Doppelhaus von Le Corbusier und Pierre Jeanneret in Stuttgart von 1927.

waren Unternehmer und Ingenieure aus Süddeutschland. Bereits 1886 veröffentlichte der Berliner Regierungsbaumeister Mathias Koenen im „Centralblatt für Bauverwaltung“ das erste Bemessungsverfahren für Stahlbetonplatten. In Übereinstimmung seiner theoretischen Grundlagen mit Belastungsproben durch den nun in Berlin ansässigen, schwäbischen Bauunternehmer Gustav Adolf Wayss entstand 1887 die Broschüre „Das System Monier – Eisengerippe mit Cementumhüllung“. Diese „Monier-Broschüre“ ist das erste wissenschaftlich begründete Werk der Stahlbetonliteratur, dessen Veröffentlichung als Geburtsstunde des Eisen- beziehungsweise Stahlbetons in Deutschland gilt.

Nach dem Verfall des deutschen Monier-Patents 1894 war die Theorie zur Verbundwirkung von Beton und Eisen noch nicht einheitlich formuliert. Eisenbetonfirmen stellten den modernen Baustoff durch ihre Bauausführungen und damit verbundene Belastungsversuche (Abb. 6) unter Beweis und verhalfen ihm so zu Akzeptanz und rascher Weiterentwicklung. Vor allem die Firma Wayss & Freytag, die sich 1893 neu firmiert hatte, trieb die Anwendung von bewehrtem Beton wesentlich voran – ebenso Dyckerhoff & Widmann, Karlsruhe, Heilmann & Littmann, München, H. Rek, Stuttgart, und Brenzinger & Cie., Freiburg.

Der Einsturz des fünfstöckigen Rohbaus des Basler Hotels „Zum Bären“ im Jahre 1901, das nach dem Hennebique-System geplant worden war, führte jedoch zu starker Verunsicherung. Umso dringender wurde eine amtliche Festlegung allgemeingültiger Bestimmungen. So wird der Einsturz des

Hotels als Auslöser für die Entstehung der Eisenbeton-Normen angesehen.

Durch Verbindungen zwischen Freytag, Wayss und vor allem durch Emil Mörsch wurde das statische Zusammenwirken der beiden Materialien Beton und Eisen erst richtig erkannt. Mörsch war 1901 als Ingenieur aus dem württembergischen Staatsbaudienst für drei Jahre in die technische Leitung der Firma Wayss & Freytag gewechselt. In dieser Zeit verfasste der gebürtige Reutlinger den theoretischen Teil der von Wayss & Freytag herausgegebenen Schrift „Der Eisenbetonbau, seine Anwendung und Theorie“. Sie gilt als eine der Pionierleistungen auf dem Gebiet der theoretischen Auseinandersetzung mit Stahlbeton. Die Überar-



6 Belastungsprobe einer Decke.



7 Erste Fabrik von Robert Bosch aus Eisenbeton und rechts eine Innenansicht aus dem Bosch-Areal mit Hennebique-Struktur.



beitung und Weiterentwicklung der Monier-Broschüre sowie Mörschs systematische Behandlung der Regeln für die Bemessung von Eisenbeton führten 1904 zu den „Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten“. Immer mehr Unternehmen wagten sich jetzt an den modernen Eisenbeton.

Um die neue Bauart vor erneuten Rückschlägen zu bewahren, wurde 1907 der Deutsche Ausschuss für Eisenbeton ins Leben gerufen. Er besteht bis heute als Organ von Behörden, Wissenschaft und Bauindustrie. Die durch ihn aufgestellten „Bestimmungen für die Ausführung von Bauwerken aus Beton und Eisenbeton“ wurden 1916 in allen Reichsstaaten eingeführt. Mit der Gründung des Normenausschusses der Deutschen Industrie 1917 (Deutsches Institut für Normung) dauerte die Einführung der Betonnormen DIN 1045 bis DIN 1048 noch bis 1925 an.

### Eisenbetonskelettbauten in Baden-Württemberg

Bis zum Ersten Weltkrieg blühte die Wirtschaft auf, es entstanden zahlreiche Fabriken, Lager-, Geschäfts-, Waren- und Krankenhäuser sowie Schulen, die nun vereinzelt als Eisenbetonskelettbauten entworfen wurden. Mit der Formgebungsmöglichkeit des neuen Baustoffs, mit der Möglichkeit großer Spannweiten und durch seine bestechende Eigenschaft Feuersicherheit konnte er den Erfordernissen dieser Großbauten gerecht werden. Exemplarisch und chronologisch werden im Folgenden einige bedeutende Eisenbetonskelettbau-

bäude Baden-Württembergs vorgestellt. Die Fassaden der frühen Bauwerke waren verputzt oder sie wurden mit Naturstein oder Sichtziegelmauerwerk verblendet.

Das erste Eisenbetongebäude der Landeshauptstadt wurde von Robert Bosch 1901 durch die Architekten Beisbarth & Früh errichtet (Abb. 7, links). Vor allem die Möglichkeit heller und übersichtlicher Arbeitsräume war sein Kriterium für die Wahl der neuen Bauweise. Die Auflage der Stadtverwaltung, Fabrikgebäude an Hauptstraßen mit einer angemessenen, architektonisch hochwertigen Fassade zu schmücken, führte dazu, dass er das fünfstöckige Gebäude mit einer Vormauerung aus Ziegel- und Werksteinen verblenden ließ. Seine erste eigene Fabrik fiel dem Zweiten Weltkrieg zum Opfer.

Robert Bosch erwarb nach und nach den gesamten Block des im Westen an die mittelalterliche Stadt angrenzenden Erweiterungsgebietes. Er setzte bis 1913 in einzelnen Bauabschnitten die bestehenden Wohnhäuser durch Fabrikgebäude aus



8 Kaufhaus Knopf in Karlsruhe von 1914.





9 Kunstgewerbeschule in Pforzheim von 1911.

Eisenbeton, und es entstand das heutige, so genannte Bosch-Areal. Die ausführende Baufirma H. Rek hatte eine Konzession für das Hennebique-System (Abb. 7, rechts). Auf die besonders erwähnenswerten, erhaltenen Sichtbetonbauten des Areals wird im folgenden Beitrag dieser Reihe eingegangen.

Die Firma Dyckerhoff & Widmann errichtete mit dem „Graf Eberhardbau“ in Stuttgart 1907 ihr erstes großes Wohn- und Geschäftshaus aus Eisenbeton (Abb. 10). Der Architekt Karl Hengerer verkleidete das Eisenbetonskelett dem Zeitgeist entsprechend mit einer durch Portale, Erker und Figuren gegliederten Natursteinfassade.

Zu den ersten repräsentativen Eisenbetonskelettbauten Baden-Württembergs gehört auch die 1909 bis 1911 von Dyckerhoff & Widmann errichtete Kunstgewerbeschule in Pforzheim (Abb. 9). Die Konstruktionsmöglichkeiten des Verbundbaustoffs ließen große Atelierfenster in einer natursteinverkleideten Jugendstilfassade zu.

In Karlsruhe entstand kurz darauf das ehemalige Waren- und Stammhaus der Gebrüder Knopf (Abb. 8). Der monumentale Neubau wurde 1912 bis 1914 von Wilhelm Kreis und Camill Frei aus Eisenbeton mit nur wenigen Stützen und weit gespannten Decken zusammen mit Dyckerhoff & Widmann errichtet. Das Gebäude ist bis heute als eines der letzten Zeugnisse deutscher Warenhausarchitektur ohne tiefgreifende Veränderungen erhalten.

Mit der Bauausstellung 1924 auf dem Gelände des alten Bahnhofs in Stuttgart begann eine neue Ära der Bautätigkeit hin zur „Neuen Sachlichkeit“. An

der Stelle des ehemaligen Bahnhofsgebäudes entstand das noch weitgehend erhaltene Lichtspieltheater Metropol (Abb. 11). Es wurde 1925/26 von der Firma Ludwig Bauer aus Eisenbeton gebaut und war seinerzeit das größte Filmtheater Süddeutschlands. Das damalige Bewusstsein für die künstlerische Leistung des Bahnhofs von 1844/46 führte dazu, dass wenigstens die Arkaden seines Hauptportals als Bestandteil des Metropols erhalten blieben. Die Eisenbetonstrukturen überstanden in wesentlichen Teilen die Luftangriffe des Zweiten Weltkriegs.

10 Graf Eberhardbau in Stuttgart von 1907.





Bis auf wenige Ausnahmen wurden Eisenbeton-skelettbauten anfänglich hinter traditionellen Außenfassaden versteckt. Die allgemeine Wertschätzung des Materials Beton setzte erst später ein. Auf frühen Sichtbeton wird in Kürze ein weiterer Beitrag der Reihe „Beton und seine wachsende Rolle in der Denkmalpflege“ eingehen.

### Literatur

Knut Stegmann: Das Bauunternehmen Dyckerhoff & Widmann: Zu den Anfängen des Betonbaus in Deutschland 1865–1918, Tübingen 2014.

Kerstin Renz: Philipp Jakob Manz (1861–1936). Industriearchitekt und Unternehmer. Dissertation, Stuttgart, Selbstverlag 2003.

Zur Geschichte des Stahlbetons – Die Anfänge in Deutschland 1850–1910. Beton- und Stahlbetonbau Spezial, hg. v. H. Schmidt, Berlin 1999.

Neues Bauen in Eisenbeton, hg. v. Deutschen Beton-Verein, Berlin 1937.

Wilhelm Petry: Der Beton- und Eisenbetonbau 1898–1923, Oberkassel 1923.

### Praktischer Hinweis

Weissenhofmuseum im Haus Le Corbusier  
Rathenaustraße 1–3  
70191 Stuttgart  
[www.stuttgart.de/weissenhof](http://www.stuttgart.de/weissenhof)  
ZKM | Zentrum für Kunst und Medien  
Lorenzstraße 19  
76135 Karlsruhe  
[www.zkm.de](http://www.zkm.de)

### Glossar

#### Pilzdecke

Punktförmig gestützte Stahlbetondecke, die auf Stahlbetonstützen mit verstärktem Kopf aufgelagert ist. Bei der Ausführung werden die Stützenköpfe pilzhutförmig

verbreitert, wobei sie kraftschlüssig in die Betondecke einbinden, um die Lasteintragung aus der Decke in die Stützen zu verbessern und die Gefahr des Durchstanzens zu vermindern.

#### Rippendecke

Stahlbetonrippendecken sind dem Tragprinzip nach Plattenbalken-Decken, wie Hennebique sie entwickelte. Die Rippen (Balken bzw. Träger bzw. Unterzüge) sind kraftschlüssig mit der Deckenplatte verbunden. Bei der Koenenschen Rippendecke wirken die aus I-Eisentragern gebildeten Rippen mit dem sie umgebenden Betonkörper zusammen.

#### Stahl

Bei der Stahlherstellung wird der Kohlenstoffgehalt des Roheisens auf einen Gehalt von weniger als zwei Prozent reduziert. Eisenlegierungen mit einem höheren Kohlenstoffgehalt bezeichnet man als Gusseisen. Der Grenzwert wurde Anfang des 20. Jahrhunderts definiert.

#### Unterzug

Träger zur Aufnahme der Lasten einer über ihm liegenden Decke oder Wand. Er überträgt die Lasten an Wände oder Stützen entsprechend einem Balken. Unterzüge werden sichtbar oder deckengleich eingebaut. Sie erhöhen die Tragkraft oder Spannweite einer Decke.

#### Voutendecke

Eine der ersten Eisenbetondecken mit starken Abrundungen (Vouten) an ihren Rändern ist die Koenensche Voutendecke. Durch die Voutenbildung können die zu einem Unterzug oder Deckenrand zunehmenden Spannungen aufgenommen werden, mit dem Ziel einer größeren Tragkraft oder Spannweite.

*Dr.-Ing. Geraldine Buchenau  
Landesamt für Denkmalpflege  
im Regierungspräsidium Stuttgart  
Dienstszentrum Esslingen*