

Beton und seine wachsende Rolle in der Denkmalpflege

Frühe Betonbauten in Baden-Württemberg: gestampft bis geschüttet

Betonwüste, Betonschüssel, Betonbunker – das sind wenig schmeichelhafte Worte für einen allgegenwärtigen Baustoff. Zugegeben: Beton ist nicht gerade das Material, das einem als Erstes beim Thema Denkmalpflege in den Sinn kommt. Aber das ist eine Mauer im Kopf, die es zu überwinden gilt. Beton hat das Bauen revolutioniert, ob das gefällt oder nicht. Selbstverdichtender Beton oder auch Faserbeton hat in jüngerer Zeit Formen und Konstruktionen entstehen lassen, die früher undenkbar waren. Es lohnt sich, tiefer in die Geschichte des Baustoffs zu gehen. Gerade in Baden-Württemberg finden sich bedeutende frühe Spuren der Verwendung von Beton. Darunter sind auch Gebäude, deren Erhaltung nicht nur lohnenswert, sondern dringend geboten ist, um die Entwicklung des Betonbaus zu dokumentieren. Dieser erste Teilbeitrag widmet sich der Zeit bis 1900.

Geraldine Buchenau

Bereits 1872 ließ sich der Textilindustrielle Oscar Merkel aus Esslingen am Neckar vom Stuttgarter Architekten Emil Otto Tafel eine Villa aus Beton errichten (Abb. 1). In Deutschland ist sie das erste bautechnisch experimentelle Beispiel für ein vornehmes Wohnhaus aus Stampfbeton und besitzt schon deshalb hohe denkmalfachliche Bedeutung.

Für die Entwicklung des Betonbaus in Baden-Württemberg war die Entstehung örtlicher Zementwerke Voraussetzung. Bereits 1838 hatte Gustav Leube mit zwei seiner Brüder in Ulm die erste Zementfabrik Deutschlands zur Herstellung von so genanntem Romanzement gegründet. Das anfängliche Misstrauen der Bauleute gegenüber dem neuen Bindemittel Zement nahm nach und nach ab. Die Sechziger Jahre des 19. Jahrhunderts gelten als Pionierjahre der Zementindustrie in Württemberg. Schon damals entstanden Häuser komplett aus Beton. In Anlehnung an die Lehmbauweise wurde der Beton damals noch in Formen gestampft. Die „Stampfbetonbauweise“ war bis Ende des 19. Jahrhunderts die vorherrschende Bonteknik.

Zement vom Apotheker von der Alb

Auslöser für die Entwicklung einer Zementindustrie im Alb-Donau-Kreis war die wissenschaftliche Arbeit des Ulmer Apothekers Gustav Ernst Leube

(Abb. 2). Nach umfangreichen chemischen Untersuchungen und Begutachtungen der lokalen Rohstoffe erlangte er mit seiner „Geognostischen Beschreibung der Umgebung von Ulm“ 1839 den Dokortitel der Universität Tübingen. Dass die reichen Kalksteinvorkommen im Alb-Donau-Kreis geradezu ideal für die Zementherstellung waren, bekamen auch rasch findige Unternehmer mit. Zahllose Klein- und Kleinstbetriebe versuchten ihr Glück mit dem grauen Pulver.

1 Bau der Villa Merkel
1872/73 in Esslingen.





2 Gustav Leube
(1808–1881).

In Württemberg begann die Industrialisierung vergleichsweise spät. Erst 1850 war die Bahnverbindung zwischen Stuttgart und Ulm geschaffen worden. Mit dem Großprojekt Eisenbahnbau kam auch die Zementindustrie in Fahrt. Der Verkehrswegebau war der bedeutendste Abnehmer von Romanzement. Ein namhaftes Beispiel ist der 1846 fertiggestellte Rosensteintunnel zwischen Stuttgart und Cannstatt, bei dem der "Lebecement" verwendet wurde (Abb. 3).

Zur Herstellung des Romanzements wurden die Brennöfen anfänglich noch mit Holz und Torf beheizt. Höhere Brenntemperaturen konnten mit Steinkohle erreicht werden, die sich durch die Eisenbahn nun kostengünstig heranschaffen ließ. Damit waren die technischen Voraussetzungen zur Herstellung hochwertiger Portlandzemente gegeben. Deutschlandweit gilt zwar der Chemiker Hermann Bleibtreu als Begründer des ersten Portlandzementwerks in Zülchow bei Stettin im Jahr 1855. Gustav Leube war jedoch der Erste in Baden-Württemberg. Er hatte bei Allmendingen sonst seltene Kalkmergelschichten entdeckt, die die für Portlandzement geeignete Zusammensetzung besaßen. 1864 gelang es ihm durch Sintern dieses Gesteinsmehls, Portlandzement herzustellen, gefolgt von der Stuttgarter Cementfabrik im Jahr 1874, von Johann Philipp Schifferdecker mit seinem Portland-Cement-Werk Heidelberg im Jahr 1875 und 1881 von der Cementfabrik E. Schwenk, Ulm (Abb. 4). Eine weitere Portlandzementfabrik entstand in Blaubeuren 1887 durch die Gebrüder Spohn. Die Firma Gebr. Leube KG blieb mindestens bis 1874 das bedeutendste Werk im Land, konnte im Alb-Donau-Kreis jedoch nur bis 1883 bestehen. 1900 war dann die Portland-Cementfabrik der Gebrüder Spohn die größte Zementfabrik der Region, fusionierte mit süddeutschen Zementwerken und wurde 1938 von Portland-Cement-Werke Heidelberg übernommen – heute Heidelberger Zement AG. Einzig die Firma Schwenk ist im Alb-Donau-Kreis übrig geblieben und besteht heute weiterhin erfolgreich in der fünften Generation.

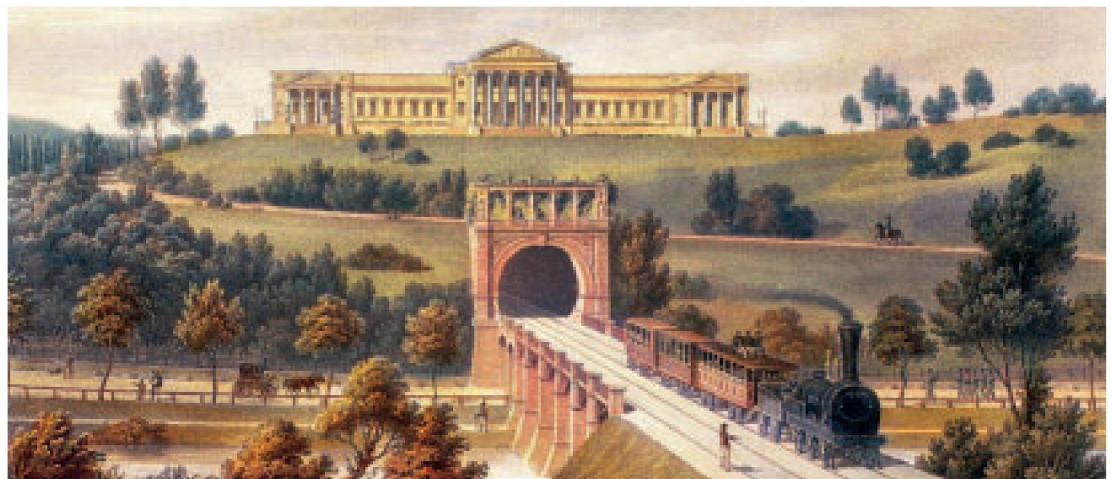
Ein langer Weg bis zum künstlichen Zement

Der Romanzement, wie er Mitte des 19. Jahrhunderts und noch bis zum Ersten Weltkrieg in Deutschland hergestellt wurde, geht ursprünglich auf den englischen Bauingenieur John Smeaton zurück. Auf der Suche nach einem wasserbeständigen Mörtel begann er bereits 1755 wissenschaftliche Versuche mit gebrannten Kalken und Tonen und konnte feststellen, dass für einen hydraulischen Kalk ein bestimmter Anteil an Ton notwendig ist. Namensgeber war der Engländer James Parker, der sich 1796 die Herstellung des hydraulischen Kalks in Anlehnung an das römische Vorbild auf den Namen „Romancement“ patentieren ließ.

Aus natürlichen Kalkgestein-Ton-Gemengen, dem so genannten Kalkmergel, ergibt sich im Gegensatz zu reinem Kalk – dem Weißkalk, der nur an der Luft erhärtet –, ein Bindemittel, das durch die Reaktion mit Wasser rasch erhärtet und gegen Wasser beständig ist. Genau genommen ist Romanzement kein Zement, sondern ein Kalk, der – im Unterschied zum Weißkalk –, wegen seiner Verunreinigungen als Schwarzkalk oder auch als Romankalk besser bezeichnet ist.

Erst wenn man das Kalk-Ton-Mehlgemisch über 1400 °C brennt, erhält man Zement. Bei dieser hohen Brenntemperatur kommt es zur Sinterung, das heißt, die Bestandteile des Rohmehls verbinden sich unterhalb ihrer Schmelztemperatur. Bei der Verbindung des gebrannten Kalks mit dem Siliziumdioxid des Tons entstehen die charakteristischen Zementminerale Alit und Belit. Die Mineralien verleihen ihm längere Verarbeitbarkeit sowie hohe Festig- und Beständigkeit.

Der Übergang vom Schwarzkalk zum Zement war damals fließend. Auch als die erforderliche Brenntemperatur technisch erreicht werden konnte, hingen die Eigenschaften des Endprodukts von den Erfahrungen des Zementwerks ab. Vor allem aber war das Endprodukt abhängig von der Zusammen-



3 Rosensteintunnel um
1850, Lithografie.



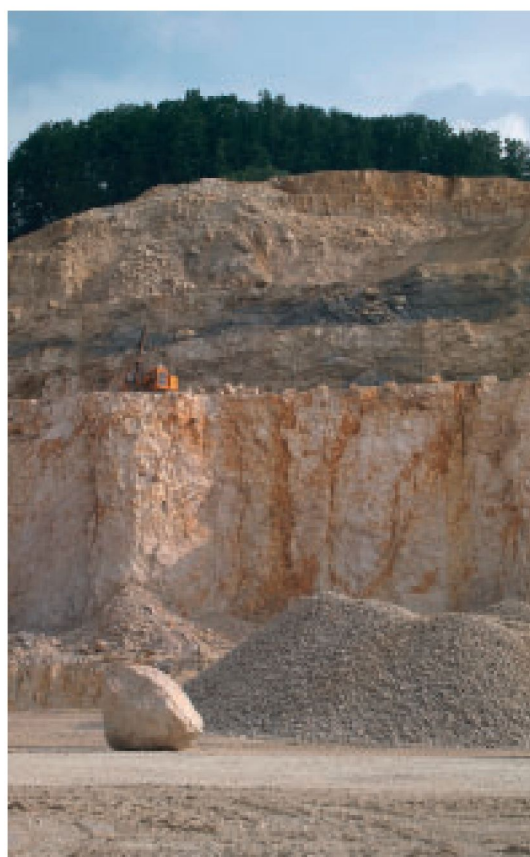
4 Postkarte von Allmendingen mit den beiden Zementwerken von Schwenk (links) und des Stuttgarter Immobilien- und Baugeschäfts (rechts), etwa 1900.

setzung des Gesteins, wie es in den Steinbrüchen der Firmen vorkam (Abb. 5).

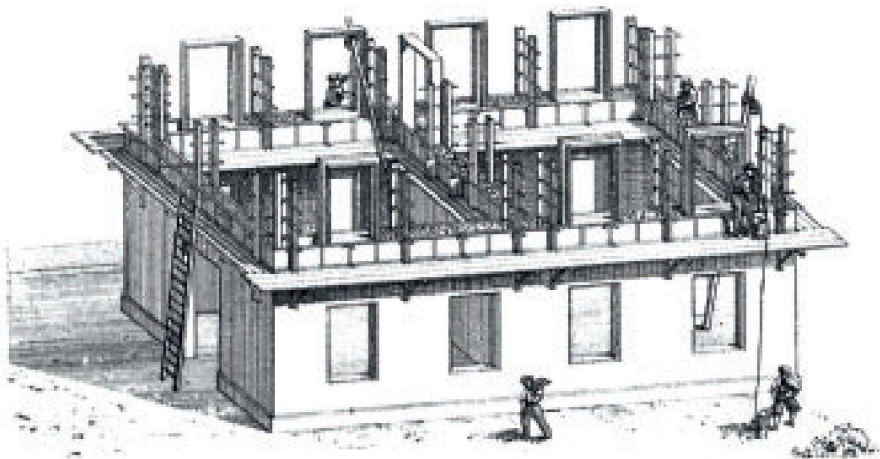
Das Patent für einen künstlich hergestellten „Portland-Cement“ ließ sich der Maurer Joseph Aspdin aus England bereits 1824 eintragen. Er beschrieb darin ein Verfahren zur Herstellung eines künstlichen hydraulischen Bindemittels, das er nach dem damals begehrten hellen Kalkstein der südünglischen Halbinsel Portland benannte. Erst deutlich später wurde der Einfluss des Sinterns durch den Chemiker Isaac Charles Johnson erkannt: Er hatte 1844 bei seinen Schmelzversuchen einen steinartigen Zementklinker erhalten, der fein gemahlen einen Zement mit ausgezeichneter Festigkeit ergab. Damit waren die Voraussetzungen für die Herstellung von künstlichem Portlandzement geklärt. In Baden-Württemberg war noch lange Zeit der natürliche Romanzement marktbeherrschend. Neben einer Reihe von Verkehrswege- und Wasserbauten bildete Romanzement im Hochbau das Bindemittel für Fundamente und Keller, für Kunststeine und für Zement- beziehungsweise Betonwaren sowie für Putzmörtel. Zum Mauern verwendete man den Zement als Fugen- und Setzmörtel. Bestes Beispiel ist die Bundesfestung Ulm, bei deren Bau von 1842 bis 1859 Gustav Leubes Zement im großen Stil zum Einsatz kam. An den Bauphasen der Festung lässt sich die Entwicklung des Zements ablesen. Im Unterschied zum Romanzement enthält Portlandzement das Klinkermineral Alit, das ein Beweis für eine ausreichend hohe Brenntemperatur ist. Erst 1860 begann sich der höherwertige Portlandzement durchzusetzen. Letztlich untermauert die wissenschaftliche Arbeit des Chemikers Wilhelm

Michaelis die Grundlagen für die Herstellung von Portlandzement. In seiner 1868 in Berlin erschienenen Dissertation machte er als Erster genaue Angaben über die günstigste Zusammensetzung des Rohstoffgemischs für einen künstlich erzeugten Portlandzement. Auf Grundlage seiner Thesen wurde 1878 die erste Zement-Norm erlassen und für öffentliche Bauten vorgeschrieben.

Der Weg vom ersten hydraulischen Kalk in England zum ersten Portlandzement in Württemberg vollzog sich nahezu über ein Jahrhundert. Parallel dazu wurden Möglichkeiten gesehen, mit dem neuen Bindemittel monolithische Bauwerke aus ei-



5 Steinbruch eines ehemaligen Blaubeurener Zementwerks im Stadtteil Gerhausen.



6 Zeichnung eines im Bau befindlichen Betonhauses des Architekten Bernhard Liebold um 1890.

ner Mörtelmasse zu erstellen, die die groben Gesteinskörnungen verkittete – entsprechend dem römischen Beton.

Beton gestampft bis geschüttet

Eine exakte Trennung zwischen den Begriffen Zement, Mörtel und Beton war in Deutschland lange Zeit nicht gegeben. Zu vielfältig und vielsprachig waren die Einflüsse. Begriffe wie Cementbeton, Kalkbeton, Cement-Kiesbeton, ebenso Schwarzkalk-Kiesbeton, Grobmörtel, Konkret, Mörtelkonstruktion und andere tauchten auf und sorgten damals wie heute für Verwirrung. Fälschlicherweise wurde der Beton dieser Zeit auch als Gussbeton bezeichnet. Vergleichsweise feststehend ist der Begriff Stampfbeton, der auf die Herstellungsweise Bezug nimmt.

Bei der Stampfbetonbauweise wurden die Wände mithilfe hölzerner oder eiserner Formkästen in Schichtlagen betoniert (Abb. 6). Dazu wurde die erdfeuchte Masse zu einer etwa 15 bis 20 cm hohen Schicht in die Formen geschüttet und mit Stampfern (Stößern) händisch verdichtet, bis sich an der Oberfläche Wasser zeigte.

Das Mengenverhältnis der Bestandteile eines Betons richtet sich nach den Anforderungen an Festigkeit, Dichtigkeit und Verarbeitbarkeit. Die groben Bestandteile setzen sich aus einer in „geeigneter Verteilung bestehenden Kies- oder Steinschlagmischung von Haselnuss- bis Hühnereigröße“ zusammen, so die damalige bildhafte Beschreibung. Das Korngerüst der groben Steine sollte nach der Verarbeitung im Idealfall vollständig mit Mörtel ausgekleidet sein, um den Kies oder Splitt zu verkitten. Mit zunehmendem Mörtelanteil wurde Beton durch den damit verbundenen höheren Zementgehalt unwirtschaftlich. Da man glaubte, dass man bei Hochbauten auf die Dichtigkeit des Betongefüges verzichten kann, weil diese durch einen Putzüberzug erreicht werden könnte, wurde die Mörtelmenge bei den Rezepturen gelegentlich stark reduziert, mit dem Ergeb-

7 Bahnwärterhaus in Blaubeuren – das wohl älteste erhaltene Betonhaus Deutschlands.

nis, dass manche Betone aus dieser Zeit einem heutigen Einkornbeton ähnlich sehen können. Einkornbeton besteht jedoch im Unterschied zu gewöhnlichem Beton aus einheitlich großen Kieskörnern, also aus einer einzigen Kornfraktion. Aus erdfeuchter Betonmasse wurden schon damals Gewölbe über Einschalungen schichtlagig hergestellt. Erst bei großen Räumen musste die Spannweite durch Eisenträger vermindert werden, in einer Bauweise entsprechend der zeitgenössischen Steinkappendecken. Für etwas reicher ausgestattete Gebäude hat man in der Regel Gesimse und Umrahmungen der Fenster und Türen sowie Bauornamente aus Zementkunststeinen gebildet beziehungsweise Betonwerksteinen, wie man sie heute bezeichnet.

Erste Stampfbetonhäuser in Süddeutschland

In Deutschland entstanden die ersten Stampfbetonhäuser im Süden. Zu den ältesten erwähnten Häusern aus Beton gehört das Bahnwärterhaus in Gerhausen bei Blaubeuren, welches die Gebrüder Leube 1868 aus Roman- und Portlandzement erstellten. Gustav Leube wollte mit seiner Bautätigkeit die Brauchbarkeit des Zements für den Hochbau nachweisen. So beteiligte er sich mit seinem Romanzement im selben Jahr auch an einem Gashaus in Altbach bei Esslingen, das zur ehemaligen Papierfabrik Müller-Kuster gehörte, die heute nicht mehr existiert.

Der damalige Stuttgarter Oberbaurat Joseph Schlierholz half, den Beton für Bauten im württembergischen Oberschwaben anzupreisen, wo zu seiner Zeit der Bedarf an Hochbauten entlang der neu erschlossenen Eisenbahnlinien groß war. Mit Überzeugungskraft räumte er die Bedenken aus und hob auf die Vorteile der Betonbauweise ab, sodass er 1867 vom Ministerium den Beschluss erhielt, zunächst drei Probehäuschen an der Bahn zwischen Ulm und Blaubeuren auszuführen. Eines



der drei Häuser steht bis heute in Blaubeuren-Weiler (Abb. 7).

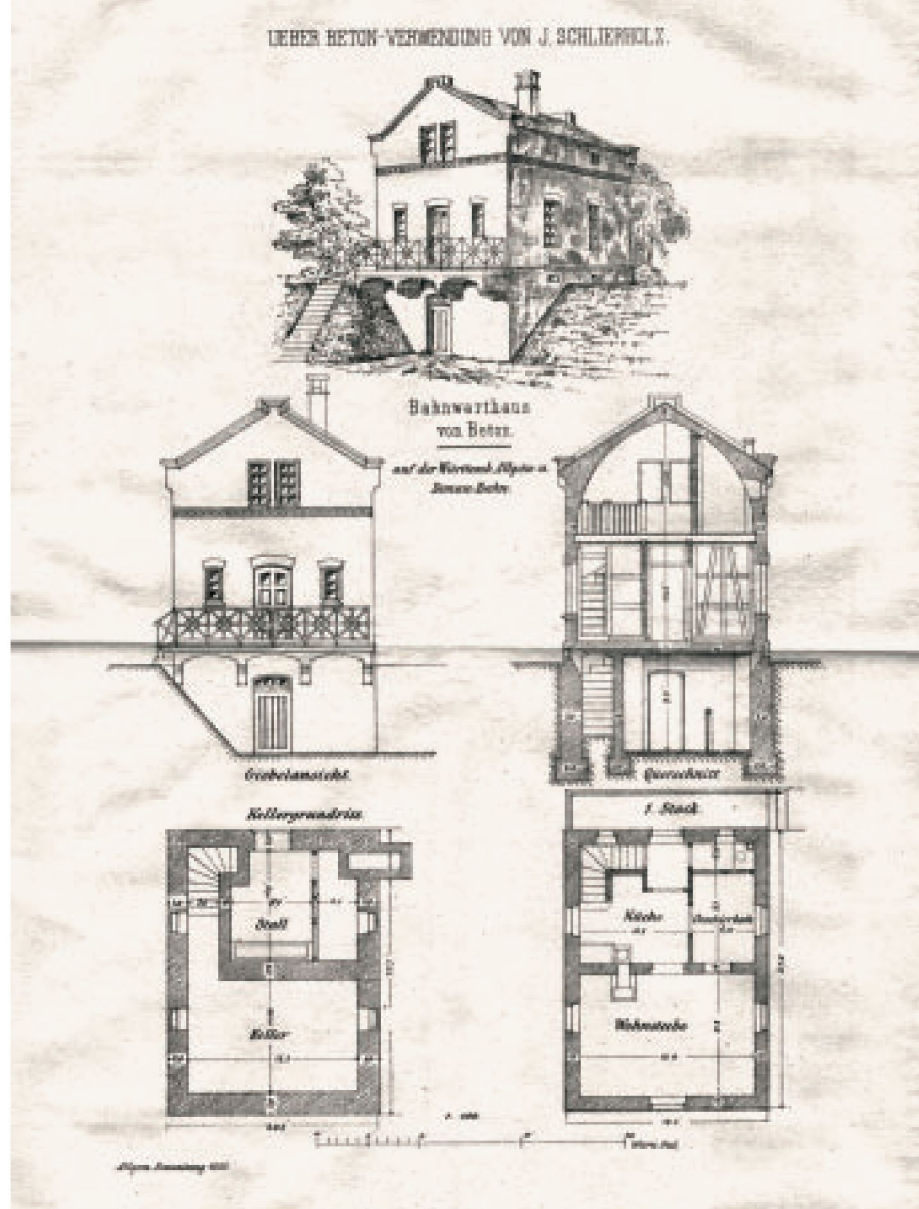
Während nur wenige Jahre später der Berliner Bauleiter Albrecht Türschmidt nahe Berlin die Arbeitersiedlung „Colonie Victoriastadt“ mit rund 60 Wohnhäusern aus Beton entwarf und 1872 deren serienmäßige Fertigung begleitete, war es Schlierholz' Anliegen, unterschiedliche Materialzusammensetzungen an baugleichen Wärterhäusern von der Gründung bis in die Dachspitze zu erproben (Abb. 8). Den großmaßstäblichen Versuchen entlang der „Württembergischen Allgäu- und Donau-Bahn“ gingen Materialuntersuchungen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Festigkeit voran. Um die aus Romazement bestehenden spitzbogigen Tonnengewölbe wie auch die Betonaußenwände vor Witterung zu schützen, ließ er sie mit Portlandzementputz überziehen.

Aufgrund seiner gesammelten Erfahrungen mit der Betonbauweise hat Schlierholz die seiner Meinung nach nützliche und bewährte Bauart besonders in steinarmen, dagegen sand- und kiesreichen Gegenden über sein Bahnprojekt hinaus für weitere Bahnwärterhäuser und Stationsgebäude in den verschiedenen Gegenden Oberschwabens angeordnet. Auch der „Beton-Wohnhausbau“ soll sich nach seinem Bericht bereits 1870 weit verbreitet haben. Es scheint demnach durchaus möglich, auf das ein oder andere Gebäude in Oberschwaben zu stoßen, unter dessen Putz sich ein unbewehrter Stampfbeton verbirgt.

Schwäbische Textilindustrielle investieren in Zement

Julius Spohn, der Gründer der Portland-Cementfabrik Gebrüder Spohn, war ein Sprössling der Ravensburger Textilindustrie. Die Goldgräberstimmung in Blaubeuren hatte ihn gelockt, in die Zementherstellung zu investieren. Julius und Georg Spohn gehörten selbst zu ihren besten Kunden, als 1875 die ersten Zementchargen nach Ravensburg zur Erweiterung der eigenen Spinnerei gingen. Im Jahre 1877 ließ sich Julius Spohn dann in Ravensburg eine Villa mit Romazement erbauen (Abb. 9). Dem Geschmack der Gründerzeit entsprechend wurde sie im Stil der Neorenaissance gestaltet.

Das so genannte Spohnsche Schlössle ist jedoch nicht das erste Wohnhaus aus Zement. Die Villa Merkel in Esslingen gilt, wie oben beschrieben, als das erste vornehme Wohnhaus Deutschlands, das komplett mit Zement erbaut wurde. Oscar Merkel ließ die Villa im Stil der Neorenaissance vor den Toren Esslingens in Nachbarschaft zu seiner erfolgreichen Wollspinnerei Merkel & Kienlin aus Beton bauen (Abb. 11). Die aufgehenden Wände wurden mit Stampfbeton errichtet, mit Zementmörtel



verputzt, und Betonwerksteine zieren das Wohnhaus. Oscar Merkels fortschrittlicher Geist und seine Kontakte zu Zementherstellern reizten ihn, das neue Baumaterial zu erproben. Im Jahre 1903 war er auch an der Gründung einer Portlandzementfabrik in Blaubeuren beteiligt.

Untersuchungen der Zementmatrix des Kernbetons der Villa Merkel zeigen, dass nur Karbonate als Bindemittel vorliegen und keine Calciumsilikahydrat-Phasen, wie sie für Beton aus Portlandzement charakteristisch sind. Die hier abgebildete Bruchfläche einer abgeplatzten Säulenpodestecke der Villa Merkel belegt einen sehr groben Kernbeton (Abb. 10). Das Betongefüge ist von bräunlicher Farbe und weist eine hohe Porosität auf, wie es für Romazement typisch ist. Der Entwicklung der Zementindustrie in Baden-Württemberg entsprechend wurden beide Villen, die Spohnsche wie die Merkelsche, aus Romazement erbaut.

Etablierung des Stampfbetonverfahrens

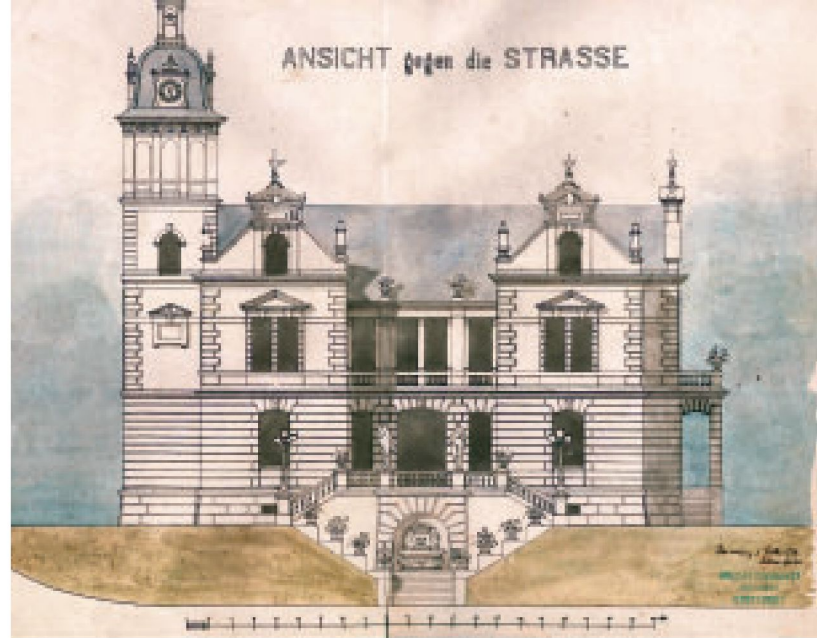
Anfang der 1870er Jahre erschwerte die unetstetige Portlandzementqualität die Verbreitung des Betonbaus. Erst mit der Normung des Portlandze-

8 Bauzeichnung zu den Wärterhäusern an der Württembergischen Eisenbahnstrecke Ulm-Sigmaringen von 1870.

Glossar

Beton

Das Wort stammt vom gleichbedeutenden frz. Wort „béton“ ab. Heute Bezeichnung für einen künstlich hergestellten Stein aus mindestens drei Ausgangsstoffen: Zement, Wasser und Zuschlag. Die Engländer benannten das Gemisch „concrete“, was wiederum auf das lat. Wort „concretum“ zurückgeht.



9a und 9b Villa Spohn, erbaut 1877 in Ravensburg.

Portlandzement

Hydraulisches Bindemittel, das sich durch charakteristische Verbindungen zwischen gebranntem Kalk und dem Siliziumdioxid des Tons vom Romanzement unterscheidet. Sie verleihen ihm längere Verarbeitbarkeit sowie deutlich höhere Festig- und Beständigkeit. Namensgeber war Joseph Aspdin.

ments 1887 stiegen das Vertrauen und damit die Nachfrage nach dem jungen Bindemittel wieder an. Man erkannte jedoch auch, dass die wesentliche Voraussetzung für gute Betonbauten, abgesehen von der Wahl der Ausgangsmaterialien, in der sachgemäßen Verarbeitung des Betons besteht. Durch seine Herstellung bedingt, weist der Stampfbeton im Bereich der Arbeitsfugen eine bereichsweise starke Haufwerksporigkeit (grobe Poren zwischen den Zuschlägen) auf. Im Hochbau machte die Verwendung des Betons dadurch anfangs nur geringe Fortschritte. Daneben waren die nicht unberechtigten Befürchtungen, Betonwände könnten nassen oder schwitzen und ihre Wärmeleitfähigkeit wäre zu groß, hinderlich für seine Verbreitung im Wohnungsbau. Auch wirtschaftlich war der Anreiz anfangs nicht sonderlich groß. Der Verband der deutschen Architekten- und Ingenieurvereine stellte im Jahr 1881 fest, dass im Vereinsgebiet bis dahin erst 17 Wohn- und zwei Stall- und Werkstattgebäude aus Zement bekannt waren. Stampfbeton war vorwiegend für den Wasser-, den Verkehrswege- und den Behälterbau eingesetzt worden – zahlreiche Stampfbetonbrücken sind Zeugnis. Die älteste erhaltene Brücke in Deutschland ist eine Fußgängerbrücke in Bad Wildbad, die 1882 zur besseren Erschließung der damaligen Trinkhalle über der Enz errichtet wurde. Mit dem Ziel, die Betoneigenschaften zu verbes-

sern, verfasste die Firma Dyckerhoff & Widmann nach eigenen Entwicklungsarbeiten 1888 eine für Deutschland richtungweisende Broschüre mit dem Titel „Über Betonbauten insbesondere Ausführungen in Stampfbeton“. Eugen Dyckerhoff hielt es für wichtig, den Stampfbeton im Hinblick auf einen einheitlichen Qualitätsstandard klar zu definieren. Seine Erfahrungen im Umgang mit Beton gehen auf die gemeinsame Zementwaren- und Kunststeinherstellung mit Heinrich Lang in Karlsruhe zurück.

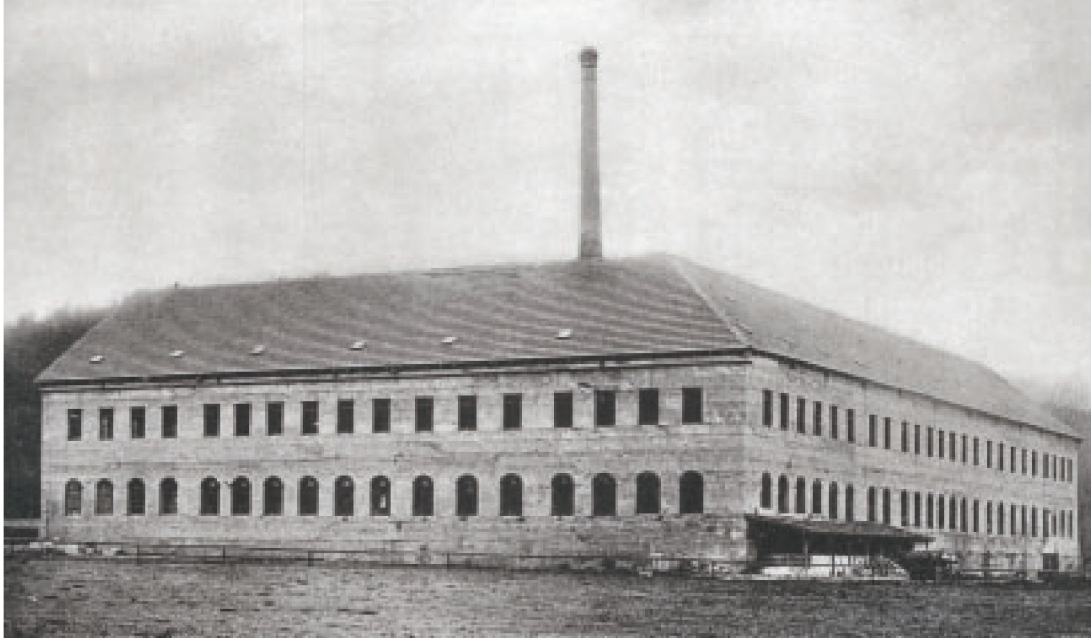
Ein zu den frühen Stampfbetonbauten zählendes Industriegebäude Baden-Württembergs ist die ehemalige Lederfabrik Karl Ernst in Marbach gewesen, die 1897 am Neckar errichtet und leider 2014 abgerissen wurde (Abb. 12). Das Gebäude bestand ausschließlich aus Beton und wurde einige Jahre später in der Schrift zur großen Industrie- und Gewerbeausstellung von 1902 in Düsseldorf als Beispiel für Betonbauten abgebildet, vermutlich auch wegen seiner Betonsichtigkeit. Deutlich zeichnen sich die durch die Herstellungsweise entstandenen horizontalen Arbeitsfugen an den Betonwänden ab. Auf der besagten Ausstellung berichtete der Deutsche Beton-Verein über den exponentiell starken Anstieg des Zementverbrauchs seit 1880 und dass mittlerweile der weitaus größte Teil des in Deutschland produzierten Portlandzements für Hochbauten verwendet würde.



10 Säulenpodest im Gurtgesims an der Südfassade der Villa Merkel.

11 Villa Merkel im heutigen Zustand – erbaut 1872 in Esslingen.





12 Ehemalige Lederfabrik Karl Ernst in Marbach am Neckar von 1897.

1908 gab der Deutsche Beton-Verein dann die „Allgemeinen Bestimmungen für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton“ heraus. Bis auf die erdfeuchte Konsistenz des Frischbetons und seine Verarbeitungsweise wurden darin jedoch noch keine Anforderungen an den Beton und seine Ausgangsstoffe geregelt. Das Mischungsverhältnis wurde den ausführenden Unternehmen überlassen. Erreicht werden konnten Betone mit einer Festigkeit von in der Regel um die 5 bis 10 N/mm², die der heutigen Festigkeitsklasse B5 bis B10 beziehungsweise C8/10 entsprechen.

Trotz Eugen Dyckerhoffs warnender Äußerung in einem Protokoll des Vereins Deutscher Portlandzement-Fabrikanten von 1891: „... wenn Sie ruhig schlafen wollen, lassen Sie das Eisen aus dem Cement heraus“ hat sich im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts der Eisenbetonbau durchgesetzt. Erdfeuchter Beton ließ sich jedoch zwischen den Eiseneinlagen, der so genannten Bewehrung, nur schlecht stampfen. Die Veränderungen der Betonbauweise durch die Entwicklung des bewehrten Betons behandelt ein in Kürze folgender Beitrag.

Fazit

Noch kennen wir nicht den gesamten Bestand an frühen Betonbauten und erst langsam wird die innovative Bedeutung Baden-Württembergs für die Entwicklung des Betonbaus erkannt. Eine systematische Beschäftigung zu ihrer Verbreitung, ihrem Bestand und den Möglichkeiten ihres Erhaltens ist dringend geboten, bevor noch mehr dieser Bauten verloren gehen und damit auch ein wichtiger Teil der Wirtschaftsgeschichte Baden-Württembergs.

Literatur

Thomas Köberle: Württemberg – ein frühes Zentrum europäischer Romanzement-Produktion. Über ein

außergewöhnlich vielseitiges Bindemittel, in: Denkmalpflege in Baden-Württemberg 41/4, 2012, S. 237–241.

Johannes Weber/Nina Gadermayr: Materialwissenschaftliche Charakterisierung von Romanzementen des 19. Jahrhunderts, in: Naturwissenschaft & Denkmalpflege, hg. v. Anja Diekamp, Innsbruck 2007, S. 157–165.

Untersuchungsbericht der MPA Stuttgart: Materialtechnische Untersuchungen der Schadensbilder an der Außenfassade der Villa Merkel/Esslingen und Entwicklung eines Sanierungskonzeptes, 2005 (unveröffentlicht).

Deutsche Portland-Cement- und Beton-Industrie auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902, hg. v. Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten und Deutscher Beton-Verein, Berlin 1902.

Josef Durm: Handbuch der Architektur, 3. Teil, Band 2, Heft 1: Wände und Wandöffnungen. 2. Auflage, Stuttgart 1900.

Eugen Dyckerhoff: Über Betonbauten. Deutsche Bauzeitung, Jahrgang XXII, 1888, Heft 40, S. 242, 243.

Josef Schlierholz: Ueber Béton-Verwendung zu Hochbauzwecken, hauptsächlich zu ganzen Gebäuden. Allgemeine Bauzeitung, 35. Jahrgang 1870, S. 260–265.

Praktischer Hinweis

Villa Merkel – Galerien der Stadt Esslingen a. N.

Pulverwiesen 25

73726 Esslingen a. N.

Di 11–20 Uhr/Mi–So 11–18 Uhr

Informationen zu Veranstaltungen und Ausstellungen unter www.villa-merkel.de

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

Romanzement

Hydraulisches Bindemittel, das durch die Reaktion mit Wasser rasch erhärtet und gegen Wasser beständig ist. Er wird aus natürlich vorkommendem Kalkmergel hergestellt, weshalb er zur Abgrenzung vom Portlandzement auch als Naturzement bezeichnet wird.

Sintern

Bei der Zementherstellung wird das Rohmehl bei über 1400 °C gebrannt. Bei derart hohen Temperaturen kommt es zum Sintern, das heißt, die Bestandteile des Brennguts verbinden sich durch Teilchendiffusion zu künstlichen Mineralien, die dem Zement seine hydraulischen Eigenschaften verleihen.

Zement

Seit dem Mittelalter verstand man unter „cement“ allein die hydraulischen Zusätze, Ziegelmehl oder gemahlene Tuffstein. Der Begriff wurde vom römischen Beton, dem „opus caementitium“, abgeleitet. 1796 kam es zum Begriffswandel, als sich James Parker sein wasserbeständiges Bindemittel als „Romancement“ patentieren ließ. So bezeichnet der Begriff Zement heute ein hydraulisches Bindemittel für Mörtel und Beton.

Zuschlag

Der Zuschlag des Betons setzt sich aus Sand und groben Steinen zusammen. Ein Mörtel enthält nach heutiger Definition dagegen als Zuschlag nur Sand bzw. Gesteinskörnungen mit höchstens 4 mm Größtkorn. Die gröberen Zuschläge (über 4 mm) im Beton können Kiesel- oder gebrochene Steine sein.