

Kunststein – ein natürlicher Kunststoff

Der Siegeszug der Betonindustrie mit all ihren Zementwaren und Betonprodukten hat Kunststeinerzeugnisse weitgehend verdrängt. Das ist nicht verwunderlich, denn bezüglich Eigenschaften und Zusammensetzung sind die beiden künstlich hergestellten Werkstoffe nahezu identisch. Doch während Beton als gegossenes Material in Erscheinung tritt, ist beim Kunststein der Steincharakter betont. Durch das Entfernen der Zementmilch und die Bearbeitung der Oberfläche verschwindet das für Beton typische Abbild der Schalung. Die mineralischen Zuschlagstoffe prägen den Ausdruck – aus Beton wird Kunststein. Diese Unterscheidung entspricht der historischen Begriffsauffassung. Aus der Literatur geht aber auch hervor, dass man ursprünglich alle Arten künstlicher Steine als Kunststein bezeichnete. Erst seit Beginn des 20. Jahrhunderts wird als Kunststein im engeren Sinn nur noch eine bestimmte Gruppe verstanden: künstliche Steinmassen, die mit hydraulischen Bindemitteln auf kaltem Weg hergestellt werden. Alle anderen Erzeugnisse wurden fortan unter den künstlichen Steinen subsumiert.

Kunststein und künstliche Steine Diese Einschränkung, die beispielsweise Erich Probst in seinem *Handbuch der Zementwaren- und Kunststeinindustrie* von 1919 vornimmt¹ – das übrigens in der 5. Auflage von 1943 in *Handbuch der Betonsteinindustrie* umbenannt wurde, ein Zeichen dafür, dass der Begriff des Kunststeins schon damals in Bedrängnis geraten war – kehrt später fast wörtlich in Wasmuths *Lexikon der Baukunst* (Band 3 von 1931) wieder.² Sigmund Lehner dagegen führt 1902 in seinem Buch *Die Kunststeine – eine Schilderung der Darstellung aller Arten künstlicher Steinmassen* sowohl verschiedene Bindemittel auf als auch nichtmineralische Füllstoffe und kalt wie durch Brennen hergestellte Waren.³ Entsprechend figurieren bei ihm auch Lehmziegel, Sand- und Aschekalkziegel, Kalksandstein, Stuckmarmor, Terrazzo, Steinholz, Kork- und Asphaltstein und gebrannte Ziegel unter den Kunststeinen.

Diese Aufzählung ist interessant, weil die heutige Entwicklung wieder in die Breite geht. Materialtechnologen versuchen die unterschiedlichsten Stoffe zu harten und dauerhaften Baustoffen zu verbinden, wofür natürliche wie künstliche Bindemittel eingesetzt werden. Symptomatisch für diese Entwicklung ist der Eintrag von Wikipedia zum Kunststein, der neben den zement- auch harzgebundene Materialien wie Agglo-Marmor oder Quarzwerkstoffe aufführt.⁴ Acrylharzgebundene Kunststeine sehen Marmor oder Sandstein verblüffend ähnlich.⁵ Polyesterharz wird mit Quarzsand zu Polymerbeton verarbeitet, der für Brückengeländer, Sitzbänke, Fassadenelemente und vieles mehr Verwendung findet. Quarzwerkstoffe und faserarmierte Hochleistungsbetone, die sich dank hoher Festigkeit und Feinkörnigkeit für die Herstellung kleinster und komplexester Formen eignen – wie sie etwa im Modellbau oder für Figuren und Schmuckformen benötigt werden –, schlagen einen Bogen zu den frühen Zementwaren des 19. Jahrhunderts. Dies in doppelter Hinsicht: bezüglich ihrer Filigranität und weil die Schalungen so ausgeführt werden können, dass eine Nachbearbeitung unnötig ist.

Beton mit Natursteincharakter Die Entwicklung der zementgebundenen Kunststeine ist eng an die Entwicklung der Zementindustrie geknüpft.⁶ Ihrer Wirtschaftlichkeit

und Leistungsfähigkeit wegen haben die Zemente und insbesondere der Portlandzement den natürlichen hydraulischen Bindemitteln schnell den Rang abgelaufen. Um 1840 entstanden in der Schweiz, in Süddeutschland und Frankreich die ersten Zementfabriken, und damit begann die industrielle Produktion von Betonwaren aller Art.⁷ «Die Formen, die zumeist aus Holz, Gips und für Ornamente aus Leim bestanden, wurden so sorgfältig und sauber hergestellt, dass die Werksteine vollendet aus der Form kamen und nachträgliche Bearbeitung möglichst vermieden werden konnte.»⁸ Diese Technik brachte, wie Wilhelm Petry in «Betonwerkstein und künstlerische Behandlung des Betons» 1913 schreibt, zwar wirtschaftliche Vorteile, in ästhetischer Hinsicht aber konnten diese Produkte offenbar nicht immer überzeugen. Bemängelt wurde auch deren Farbigkeit, die durch das Färben des Zements erfolgte.⁹ Ende des 19. Jahrhunderts wurde deshalb damit begonnen, die gewünschte Farbe mittels gezielt ausgesuchtem Sand, Steinmehl und Steinschotter als Zuschlagstoff des Zements zu erzeugen. Durch den Zusatz von Steinanteilen verschiedener Korngrösse konnte die Festigkeit der Masse erhöht werden, was wiederum «ein ganz neues Verfahren, nämlich die Bearbeitung der Oberfläche des Betons durch den Steinmetzen»¹⁰ ermöglichte. Durch die Nachbearbeitung verliert der Rohling die Anmutung eines gegossenen oder gestampften Materials, erhält eine lebendigere Oberfläche und nähert sich im Ausdruck einem Naturwerkstein an. Aus demselben Grund wurden bereits um 1890 Kunststeine mit Salzsäure abgewaschen, wodurch die Zementmilch entfernt und die Eigenschaften des Kornes sichtbar gemacht werden konnten.¹¹ Kunstsandstein, der für Fenstereinfassungen und dergleichen Verwendung fand, wurde abgewaschen oder abgeseuert, um dem natürlichen Vorbild möglichst nahe zu kommen.¹²

Die zur Regel gewordene Bearbeitung und damit Veredelung der Oberfläche ist ein wichtiger Unterschied zwischen Kunststein und Beton. Die Zusammensetzung ist zwar dieselbe – Beton wie Kunststein besteht aus einem Gemisch von Zement, Zuschlagstoffen in Form von Sand und Kies, eventuell von Farbpigmenten und Chemikalien sowie Wasser. Die angestrebte Wirkung aber ist unterschiedlich, wie aus Probsts Definition deutlich hervorgeht: «Kunststein im engeren Sinne ist ein Betonerzeugnis, welches äusserlich aber nicht als Beton erscheint, vielmehr in seinem Äusseren einem Naturstein gleicht oder ein eigenes charakteristisches Gepräge in Struktur und Farbe zur Schau trägt und das auch wie Naturstein durch den Steinmetzen oder Bildhauer bearbeitet wird.»¹³ Auch wenn heute

Abb. 1
Zementwaren der Firma Dyckerhoff & Widmann an der Deutschen Ausstellung in München 1876.



Betonwerker die Steinmetze abgelöst haben – das Ziel ist dasselbe geblieben wie vor neunzig Jahren: Kunststein ist Beton, bei dem das sorgfältig ausgewählte Natursteinmaterial die Körnung und Farbigkeit der Oberfläche bestimmt – und nicht der Zement.

Bearbeitung der Oberfläche Der Schalungsabdruck ist hier nicht wie beim Sichtbeton prägend, sondern wird über die Nachbearbeitung in der Regel vergessen gemacht. Die Möglichkeiten der Oberflächenbearbeitung von Kunststein und damit die Wirkungen, die erzielt werden können, sind äusserst vielfältig. Die dazu verwendeten Techniken sind im Wesentlichen noch dieselben wie zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Vor allem aus Kostengründen haben sich die Schwerpunkte jedoch verlagert. Manuell aufwändige, zeitintensive Arbeiten wie beispielsweise die steinmetzmässige Bearbeitung, das Spitzen, Stocken, Scharrieren, Kröneln, Bossieren, Riffeln, Zahnen wurden weitgehend durch rationellere Verfahren ersetzt. Dazu zählen etwa das Abwaschen, Sandstrahlen und Absäubern. Mitunter wird die Oberfläche geschliffen oder poliert. Die Eingriffstiefe dieser Techniken ist sehr unterschiedlich; sie reicht vom minimalen bis zum starken Materialabtrag. Wird die Oberfläche nur wenig verändert, kommt der Schalung und dem Herstellungsprozess eine grössere Bedeutung zu, denn bearbeitet wird nicht nur im erhärteten Zustand. Für die Produktion von «Waschbeton» beispielsweise wird die Schalung mit Abbindeverzögerer bestrichen, damit das Auswaschen der feinkörnigen Partikel nach dem Ausschalen überhaupt noch möglich ist.¹⁴ Dieses Material war in den Sechziger- und Siebzigerjahren besonders beliebt und wurde von der Kunststeinindustrie in allen möglichen Variationen angeboten. Weit verbreitet war auch die Mosaiktechnik, die es erlaubt, ausgewählte Steinmischungen in der Schalung genau zu positionieren, zu hinterfüllen und anschliessend auszuwaschen.¹⁵

Anhand des Waschbetons zeigt sich deutlich, wie schwierig in vielen Fällen eine Unterscheidung von Kunststein und Beton ist und wie sehr diese von unseren Erwartungen geprägt wird. Beim Waschbeton mit seiner spezifischen, artifiziell anmutenden Oberflächenstruktur ist zwar der Steinanteil bestimmend, dennoch wird er als Waschbeton und



2



3

nicht als Kunststein bezeichnet. Das hat möglicherweise damit zu tun, dass wir Betonprodukte als künstlich hergestellt anerkennen, bei Kunststeinprodukten dagegen – so paradox dies auch ist – eine gewisse Natürlichkeit erwarten, weil die täuschend echte Nachbildung von Naturstein technisch möglich ist.

Die Imitation von Naturstein wurde immer wieder als falsch und nicht materialgerecht angeprangert. So schreibt Henk, «daß man heute die früher üblichen, oft geschmacklosen und meistens zu unsachgemäßer Arbeitsweise führenden Natursteinimitationen kaum mehr verlangt und in stets steigendem Maße zu der richtigen Ansicht kommt, daß auch ein typischer Beton, bearbeitet oder nicht, schön sein kann und durchaus befähigt ist, als Material für schmückende Bauelemente verwendet zu werden.»¹⁶ Diese zeittypische Haltung, die dem Beton eine Wertigkeit beimisst, die vormals Stein zugesprochen wurde, manifestiert sich auch auf begrifflicher Ebene: Der Deutsche Beton-Verein schlug bereits in den 1910-er Jahren aufgrund der stetigen Zunahme zementgebundener Kunststeine vor, für solche Erzeugnisse den Begriff Betonwerkstein zu verwenden.¹⁷ Dieser wurde für die entsprechenden DIN Normen 18333 (Betonwerksteinarbeiten) und 18500 (Betonwerkstein – Güte, Prüfung und Überwachung) übernommen. Darin kommt das Wort Kunststein nicht mehr vor, und eine eigene Kunststein-Norm gibt es nicht. Demgegenüber hält die schweizerische SIA Norm 244, die den Kunststeinarbeiten gewidmet ist,¹⁸ weiterhin an der ursprünglichen Bezeichnung fest, auch wenn die hiesigen Kunststeinproduzenten selbstverständlich innerhalb von SwissBeton, dem Fachverband für Schweizer Betonprodukte, organisiert sind.

Abb. 2+3
Geschliffene Kunststeinelemente,
hier am Beispiel der Genossen-
schaftsdruckerei GDZ in Zürich
1988, Firma Studer AG.

Abb. 4
Herstellung von Waschbeton: Das
Abspritzen der Plattenoberfläche
legt die Zuschlagstoffe frei.

Eigenschaften und Herstellungsweisen Der Erfolg des Kunststeins hat mit seinen zentralen Eigenschaften zu tun: «Die heutigen Erzeugnisse sind ebenso fest, ebenso schön, billiger, feuersicherer und wetterbeständiger, also widerstandsfähiger, dauerhafter und damit wirtschaftlicher als die gleichen Zwecken dienenden Natursteine.»¹⁹ Wilhelm Petrys kühne Behauptung von 1913 hat sich, zumindest was die stofflichen Eigenschaften betrifft, bewahrheitet. Heute ist aber Naturstein dank Importware oftmals günstiger als



Kunststein. Dafür lassen sich mit diesem Produkt viel grössere Formate herstellen, deren maximale Ausmasse von den Transportmöglichkeiten und nicht von den Materialeigenschaften bestimmt werden. Oft sind künstliche Materialien ihren natürlichen Vorbildern punkto Leistungsfähigkeit überlegen, da ihre Zusammensetzung dem jeweiligen Zweck optimal angepasst werden kann. So wurde Kunststein schon früh zur Verbesserung der Festigkeit armiert und mehrschichtig ausgeführt: Nur für den Vorsatz, die sichtbare Aussenfläche, wurde die hochwertige Kunststeinmasse verwendet, für den Kern dagegen grober Beton mit den erforderlichen Eiseneinlagen.²⁰ Heute sind wie bei den Betonfertigteilen ein-, zwei- und mehrschichtige Elemente gebräuchlich sowie die unterschiedlichsten Arten und Materialien von Armierungen, die schlaff eingebracht oder vorgespannt werden. Die Spannweite reicht von herkömmlichen Armierungseisen bis hin zu Glas- und Kohlenstofffasern.²¹ In Verbindung mit selbstverdichtendem Beton lassen sich auf diese Weise äusserst filigrane und dünne Gebilde herstellen, die nicht nur hochfest sind, sondern auch eine gewisse Elastizität aufweisen. Dichtende und dämmende Materialmischungen können ebenfalls hergestellt und Ankerschienen oder andere Verankerungsteile mit einbetoniert werden.²²

Original und Imitat Ein weiterer Vorzug von Kunststein ist, dass er unterhaltsarm ist und geflickt werden kann. Vor allem aber wurden Kunststeinmassen entwickelt, die frostbeständig und damit dauerhaft sind;²³ teilweise tatsächlich dauerhafter als das Original – wie beispielsweise Kunstsandstein, der gemäss Probst ältesten Kunststeinart.²⁴ In der Literatur finden sich verschiedene «Rezepte» und Mischungen, die zu einem möglichst echt wirkenden Resultat führen sollen.²⁵

Auch Gustav Gull, der für die Erweiterung des ETH Hauptgebäudes in Zürich (1914–1925) Kunstsandstein verwendete, äussert sich zu diesem Thema.²⁶ Überraschend ist, dass Gull auch für die Sanierung der von Gottfried Semper und Conrad Wolff von 1859 bis 1868 erstellten Altbautrakte Kunstsandstein einsetzte. Der günstige, aber leicht verwitternde Ostermundiger Sandstein²⁷ musste bereits nach gut vierzig Jahren ersetzt wer-

Abb. 5+6
Filigrane Fassadenelemente aus Vifort, einem ultra-hochfesten Beton mit Faserarmierung von Créabéton Matériaux AG. Atelier Oï, DYB Dress Your Body Gebäude in Cormondrèche, 2008.

Abb. 7–10
Sanierung des ETH-Hauptgebäudes in Zürich: Gustav Gull ersetzte 1921/1922 die Sandsteinquader durch Kunststeinreplikate.



5



6

den. Gull ging davon aus, dass die schadhafte Werkstücke durch einen widerstandsfähigeren Naturstein gleicher Struktur und Farbe ausgetauscht werden könnten «Ein wirklich wetterbeständiger Naturstein gleicher Farbe war aber nicht zu finden, und da langjährige Beobachtungen ergeben hatten, daß ein sorgfältig hergestellter Kunststein allen unseren Sandsteinen bezüglich Wetterbeständigkeit weit überlegen sei, wurden zunächst zahlreiche Versuche gemacht, um aus einer Mischung von Naturhartsteinsand mit Portlandzement als Bindemittel einen Kunststein von gleicher Farbe wie der am alten Bau verwendete Bernersandstein, zu gewinnen.»²⁸ Dies gelang jedoch erst, als nach mikroskopischer Analyse des Gesteins dem Zement Chromoxyd und Ocker beigefügt wurde, um die grünen Punkte zwischen den hellen Quarzkörnern zu imitieren.²⁹ Die Vorsatzmasse wurde mit Kernbeton verbunden und nach der Aushärtung steinmetzmässig bearbeitet.

Damit die Kopien den ursprünglichen Werkstücken möglichst nahe kommen, wurden Fotos und Vermessungen herangezogen.³⁰ Nur Kennern dürfte auffallen, dass heute alle Fassaden des Alt- und Erweiterungsbaus inklusive Rustika des Keller- und Erdgeschosses aus Kunstsandstein bestehen. Das liegt sowohl an der täuschend echten Körnung und Farbe der Kunststeinmasse als auch an der Bossierung der Quader, die durch «Absprengen der Steinmasse» erzielt wurde. «Da dieses», gemäss Gull, «für Naturstein durchaus sachgemäße Verfahren aber für Kunststein eigentlich stilwidrig ist, war es nur für die Renovation des Quaderwerkes am alten Bau gerechtfertigt und wurde deshalb am Quaderwerk der neuen Bauteile nicht angewandt, sondern den Bossen eine Form gegeben, die weniger Materialverlust und damit auch geringere Kosten verursachte.»³¹

Materialgerechte Form von Gussmaterialien Die Erwähnung der Stilwidrigkeit – oder positiv formuliert: der Materialgerechtigkeit – gewisser Bearbeitungstechniken und Formen verweist auf eine zentrale Eigenschaft von Kunststein. Wie bei allen gussfähigen Baustoffen stellt sich die Frage nach der adäquaten Form. Gottfried Semper hat den Kautschuk aufgrund seiner Herstellungsweise als «Factotum der Industrie» bezeich-



7



8



9



10

net, als Stoff, der «vermöge seiner merkwürdigen Gefügigkeit, mit welcher er sich zu allen Zwecken hergibt und leiht», jede Form und Eigenschaft annehmen kann.³² Eine ähnliche Furcht vor der freien Formbarkeit löste bei Egon Eiermann offenbar Beton aus. Beton sei «eine breiig-schmierige Masse, charakterlos und demagogisch verformbar», soll er gesagt haben.³³ Analog verhält sich Kunststein: Die Zusammensetzung der Materialmischung in Verbindung mit der Schalung und der gewählten Technik für die Nachbearbeitung entscheidet über seine Form und Anmutung, und nicht eine von der Natur vorgegebene Struktur.

Wohl zur eigenen gestalterischen Disziplinierung oder mit dem Anspruch eines möglichst ehrlichen Umgangs mit dem Material hat Gull den Kunststein bei den neuen Teilen, wie erwähnt, viel zurückhaltender und weniger expressiv eingesetzt. Beim Erweiterungsbau für das Land- und Forstwirtschaftliche Institut (1912–1915) der ETH, ebenfalls von Gull entworfen und in Zürich schräg vis-à-vis vom Hauptgebäude gelegen, zeigt er über die Oberflächenstruktur der Natur- und Kunststeinquader deren unterschiedliche Beschaffenheit: Während das Sockel- und Bossenquaderwerk des Untergeschosses und die Eckquader aus Lägernkalkstein bestehen, sind die übrigen Fassadenteile in Kunststein desselben Materials ausgeführt.³⁴ Ihre Oberfläche ist aber nicht rustikal behauen, sondern weist eine Rillung auf, die vermutlich auf eine entsprechende Schalung zurückzuführen ist. Wurden früher für komplizierte Formen und anspruchsvolle Reliefs Leimformen³⁵ verwendet, sind es heute Kunststoffschalungen³⁶ oder andere, beispielsweise aus Stahl gelaserte Matrizen. Dank chemischer Zusätze wie Verflüssiger können Elemente rissfrei und mit perfekten Oberflächen hergestellt werden.

Die Fügung von Kunststeinelementen zu ganzen Fassadenflächen hat sich im Lauf der Zeit ebenfalls verändert: Wurden vormals auch dünne Platten fix mit dem Untergrund



11



12



13

verbunden und ausgefugt, werden sie heute fast ausschliesslich vorgehängt und in der Regel mit offenen Fugen belassen. Dies ist zweifellos eine Folge der bauphysikalischen «Revolution» der Siebzigerjahre, die den Schichtenriss und damit die Trennung der Trag-, Dämm- und Schutzschicht kanonisierte. Auch tonnenschwere Elemente werden fast immer verkleidend eingesetzt, obwohl sie – dank Bewehrung – die Tragfunktion übernehmen könnten. Eine Folge davon ist, dass die tektonische Fügung weitgehend einer Scheintektonik vorgehängter Elemente gewichen ist. Durchgehend massiv wurde auch früher mit Kunststein nur selten gebaut. Hohlblocksteine³⁷ aller Art halfen mit, Kosten und Material zu sparen; am massiven Ausdruck des Gebäudes jedoch wurde festgehalten.

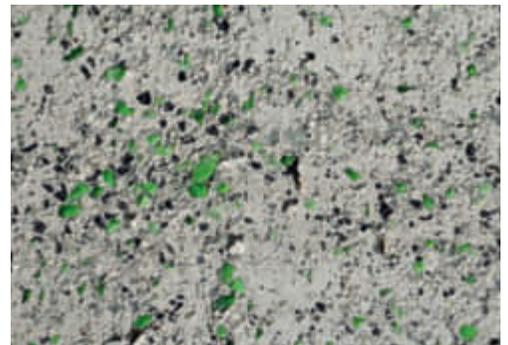
Wertschätzung und Bewertung Kunststein hat nicht immer Konjunktur. Es ist jedoch ein Material, das bis heute, das heisst, nachdem die technischen Mängel der frühen Produkte zu Beginn des 20. Jahrhunderts beseitigt werden konnten, im Allgemeinen eine hohe Wertschätzung genießt. Anders als der fast gleichartige Beton, der bekanntlich zum Synonym für die Bausünden der Boomjahre nach dem Zweiten Weltkrieg gemacht wurde und immer wieder negative Konnotationen auslöst. Die Gründe dafür sind vielfältig. Einige wurden bereits erwähnt, wie die Nähe zum Naturstein, der als Baustoff von «ewiger» Qualität unangefochten ist. Mit Naturstein kann aus Kostengründen heute kaum mehr massiv gebaut werden, mit Kunststein-Fertigteilen dagegen schon. Das macht diesen künstlichen Baustoff zum «legitimen» Ersatz oder Nachfolger des vielgeschätzten Naturmaterials. Dies umso mehr, als die Zusammensetzung des Kunststeins einem Naturstein vergleichbar ist. Hugo Hillig schrieb 1914: «[...] jetzt gelingt es auch, durch besondere Zusammensetzung des Zements, durch Einmischen von Gesteinsbrocken und nachfolgendes Scharrieren den Zement so ähnlich dem natürlichen Stein zu machen, daß dem

Abb. 11 – 13
Natursteinsockel und Fassade aus Kunststein verschiedenster Form und Bearbeitungsart. Gustav Gull, Land- und Forstwirtschaftliches Institut der ETH in Zürich 1915.

Abb. 14 + 15
Ortbeton mit Glassplittern als Zuschlag. Meili, Peter Architekten, Centre for Global Dialogue in Rüschtikon, 2000.



14



15

Laien eine Unterscheidung sehr schwer fällt, zumal aus solchem Beton genau wie aus natürlichem Stein plastische Bildwerke herausgemeißelt werden können. Der Zementbeton ist also, obwohl künstlich hergestellt, durchaus keine Steinimitation, er setzt sich aus denselben Materialien zusammen, wie natürlicher Stein und ihre Bindung ist in mineralischer Substanz gegeben, die sich von der Bindung natürlicher Gesteine nicht viel oder nicht wesentlich unterscheidet.»³⁸

In der Schweiz mit ihrer Massivbautradition sind Betonbauten weit verbreitet. Die Möglichkeit zur Nachbearbeitung von Betonoberflächen und die damit einhergehende Veredelung des Materials zu Kunststein, die auch Hillig erwähnt, lässt sich hierzulande seit zehn, fünfzehn Jahren erneut beobachten. Ende der Neunzigerjahre entstanden Ort betonbauten mit immer spezielleren Betonmischungen und Zuschlägen. Zudem erfuhr die aufwändige Bearbeitung des ausgeschalteten Betons vor Ort einen Aufschwung. Dieser kann als Kunststein bezeichnet werden, obwohl Kunststeinprodukte in der Regel Halbfabrikate, in einem Betrieb oder einer Fabrik aus verschiedenen Ausgangsstoffen in mehreren Etappen auf Mass hergestellte, klein- bis grossformatige Steine oder Elemente sind, die auf der Baustelle zu einem Ganzen gefügt werden. Beim «Ortkunststein» verweisen die grossen, nicht unterteilten Flächen immer noch latent auf den Gussvorgang. Das Interesse an der Kunststein-Vorfabrikation ist gestiegen, denn im Werk lassen sich die individuellen Wünsche nicht nur einfacher und damit kostengünstiger realisieren – es stehen auch viel mehr Möglichkeiten zur Verfügung.³⁹ Die Menge unterschiedlicher Ausprägungen, Zusammensetzungen und Eigenschaften, die Kunststein annehmen kann, ist gross. Das macht einen Teil der Faszination für diesen Werkstoff aus. Zum Standardrepertoire gehört heute die gestalterische Aktivierung der Oberfläche mittels Strukturen, Farben, dekorativer Elemente und Ornamente.

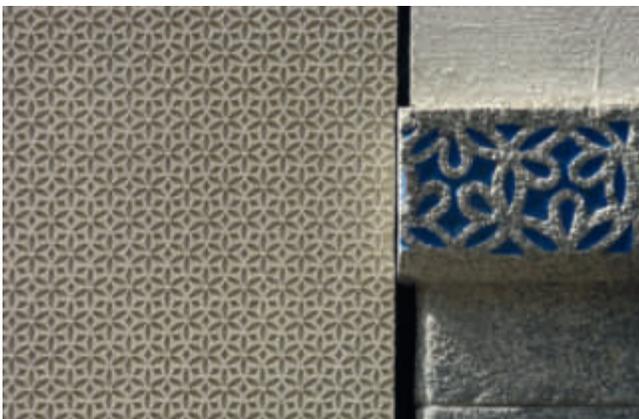
Wichtiger als das Material selbst ist allerdings, was man damit macht. Adolf Loos schreibt im Text «die baumaterialien» (1898) darüber, dass Granit an und für sich wertlos sei: «Draußen auf dem Felde liegt er, jedermann kann ihn an sich nehmen.»⁴⁰ Die Arbeit, die «menschliche Arbeitskraft, Kunstfertigkeit und Kunst» seien es, die ihn zu etwas

Abb. 16–18
Ornamentierte Kunststeinoberfläche der Kantonalbank in Chur 2006 samt Urmatritze für deren Herstellung durch Sulser AG. Architekten: Jüngling und Hagmann.



besonderem machen. «Nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität der Arbeitsleistung ist für den Wert eines Gegenstandes mitbestimmend.» Diesen technischen wie geistigen Aufwand sieht man Kunststein deutlich an, einem Baustoff, der künstlich hergestellt wird und doch natürlich wirkt.

1 Probst 1919, S. 1 2 *Wasmuths Lexikon der Baukunst*, Band 3, 1931, S. 453f. 3 Lehner 1902 4 <http://de.wikipedia.org/wiki/Kunststein> 5 Die Firma Composite Solutions AG in Bern entwickelte im Hinblick auf einen möglichen Einsatz beim Berner Münster einen Kunstsandstein auf Acrylharzbasis, Jesmonite AC 730 «Berne Stone». Gemäss Alex Obrist, Composite Solutions AG, E-Mail an den Autor, 02.09.2010 6 Petry 1913, S. 7 7 Ebd. 8 Ebd., S. 12 9 Schmid 1908, S. 8 10 Ebd. 11 Petry 1913, S. 16 12 Probst 1919, S. 373 13 Ebd., S. 7 14 Henk 1970, S. 75 15 Beim sogenannten Vorsetzen der Zuschlagstoffe wird die Steinmischung beispielsweise auf ein Sand-Leim-Gemisch aufgebracht und dann mit Beton hinterfüllt. Vgl. Wilson 1967, S. 67–70 16 Henk 1970, S. 15 17 Probst 1919, S. 8. Auch Hartwig Schmidt bevorzugt den Begriff Betonwerkstein ohne aber eine Quellenangabe zu machen, da dieser den Begriff Kunststein um 1900 ersetzt habe. Vgl. Schmidt 2010, S. 85, Endnote 1 18 SIA-Norm 244: Kunststeinarbeiten. Beläge, Bekleidungen und Werkstücke, siehe: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein 2006 19 Petry 1913, S. 2 20 Ebd., S. 47 21 «Die Verwendung von Fasern zur Bewehrung von Beton ist im Fertigteilbau weiter fortgeschritten als im Ortbetonbau. Stahl-, Glas- und Kunstfasern werden für einige Fertigteilprodukte, wie zum Beispiel Fassadenelemente, bereits standardmässig verwendet. Der Vorteil von Faserbeton ist der geringere Herstellungsaufwand, die Möglichkeit schlankere Bauelemente, einer komplexeren Formgebung u. s. w.» Aus: FIP 2004, S. 10 22 W. Schaupp, «Betonwerkstein an der Fassade», in: Henk 1970, S. 81–92, S. 81 23 Bohnagen 1924, S. 213 24 Probst 1919, S. 373 25 Lehner 1902, S. 203; Probst 1919, S. 219; Issel 1902, S. 242 26 Für die Festschrift zum 75-jährigen Bestehen der ETH Zürich schrieb Gustav Gull einen umfassenden Baubericht. Vgl.: Gull 1930, S. 58–95 27 Ebd., S. 79 28 Ebd., S. 79f. 29 Ebd., S. 80 30 Fröhlich 1969, S. 755 31 Gull 1930, S. 81 32 Semper 1860, S. 112 33 Erich Lüth, «Ich finde Beton zum Kotzen», 1971, in: Rübel/Wagner/Wolff 2005, S. 92f., dort S. 92 34 Gull 1930, S. 67 35 Petry 1913, S. 12 36 Der Hauptvorteil von Kunststoff als Schalungsmaterial liegt darin, dass «der ganze Formenrahmen, einschliesslich Boden und inneren Aussparungen, aus einem Teil gefertigt werden kann. Für die Fabrikation bringt dies Vorteile der einfacheren Pflege und den Fortfall des Zusammenbauens der Form mit sich. Wenn man dazu das geringe Gewicht rechnet, dann möchte man fast von einer Idealform sprechen.» Aus: U. Pickel, «Fensterwände aus Betonfertigteilen und Glas», in: Henk 1970, S. 93–99, dort S. 95 37 Lehner 1927, S. 233 38 Hugo Hillig, «Der Betonbau und die Dekorationsmalerei», 1914, in: Rübel/Wagner/Wolff 2005, S. 70–74, S. 73 39 Bundesverband der Deutschen Zementindustrie 2000, S. 26 40 Dieses und die folgenden Zitate siehe: Adolf Loos, «die Baumaterialien», 1898, in: Rübel/Wagner/Wolff 2005, S. 158–162, dort S. 159



17



18

Literaturverzeichnis

- Alfred Bohnagen, *Der Kunststein. Systematische Einführung in das gewerbliche Kunststeinfach*, 2. Auflage (Erstausgabe 1909), Rüssen 1924.
- Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V., Köln, Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilebau e.V., Bonn (Hrsg.), *Fassaden. Architektur und Konstruktion mit Betonfertigteilen*, Düsseldorf 2000.
- Marco Cavallini, Claudio Chimenti, Pietre e marmi artificiali, Florenz 2001.
- FIP – Fédération Internationale Précontrainte (Hrsg.), *Handbuch für Planung und Entwurf von Betonfertigteilebauten*, 2. Auflage (Erstauflage Wiesbaden 1997), Gütersloh 2004.
- Martin Fröhlich, «Das Umbauprojekt von Prof. Dr.G. Gull (1910)», in: *Schweizerische Bauzeitung*, 87. Jg., Heft 38, 18.09.1969, S. 754–755.
- Gustav Gull, «Baubericht», in: *Festschrift zum 75jährigen Bestehen der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich*, Zürich 1930, S. 58–95.
- B. Henk, *Betonwerkstein. Herstellung und Verlegung*, Wiesbaden/Berlin 1970.
- Hans Issel, *Illustriertes Handlexikon der gebräuchlichsten Baustoffe*, Leipzig 1902.
- Sigmund Lehner, *Die Kunststeine. Eine Schilderung der Darstellung aller Arten künstlicher Steinmassen*, Wien/Pest/Leipzig 1902.
- Sigmund Lehner, *Die Kunststeine. Eine Schilderung der Darstellung künstlicher Steinmassen, der Rohstoffe, Geräte und Maschinen*, Wien/Leipzig, dritte, vollständig neu bearbeitete Auflage 1927.
- Wilhelm Petry, *Betonwerkstein und künstlerische Behandlung des Betons*, München 1913.
- E. Probst, *Handbuch der Zementwaren- und Kunststeinindustrie* (Erster Band: *Die Herstellung der Zementwaren und Kunststeine*), Halle an der Saale 1919.
- Dietmar Rübel, Monika Wagner, Vera Wolff, *Materialästhetik. Quellentexte zu Kunst, Design und Architektur*, Berlin 2005.
- Carl Schmid (Hrsg.), *Kunststein-Treppen. Eine Studie über die Herstellung, Dauerhaftigkeit und Tragfähigkeit der Treppen aus Kunststeinstufen* (Technische Studienhefte, Heft 7), Stuttgart 1908.
- Hartwig Schmidt, «Betonwerkstein. Künstliche Steine aus Stampfbeton», in: Uta Hassler (Hrsg.), *Was der Architekt vom Stahlbeton wissen sollte*, Zürich 2010, S. 75–85.
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (Hrsg.), *SIA 244, Kunststeinarbeiten. Beläge, Bekleidungen und Werkstücke*, Zürich 2006.
- Gottfried Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten, oder praktische Ästhetik*, Band 1, Frankfurt am Main 1860.
- *Wasmuths Lexikon der Baukunst* (Band 3), Berlin 1931.
- James Gilchrist Wilson, *Sichtflächen des Betons. Oberflächenbehandlung und architektonische Wirkung von Beton und Betonwerkstein*, Wiesbaden/Berlin 1967.