

100
BETRIEBE
FÜR
**RESSOURCEN-
EFFIZIENZ**
BADEN-WÜRTTEMBERG

Duravit AG
Hornberg

100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

Praxisbeispiel der Duravit AG

Ressourceneffizienz bei Premium Design dank neu entwickeltem, innovativem Werkstoff

Duravit AG, Forschung und Entwicklung, Hornberg

Technik/Verfahrenstechnologie:
Keramikherstellung und -verarbeitung

Maßnahme:

Entwicklung des neuen, innovativen Werkstoffs DuraCeram®

Ausgangslage und Zielsetzung

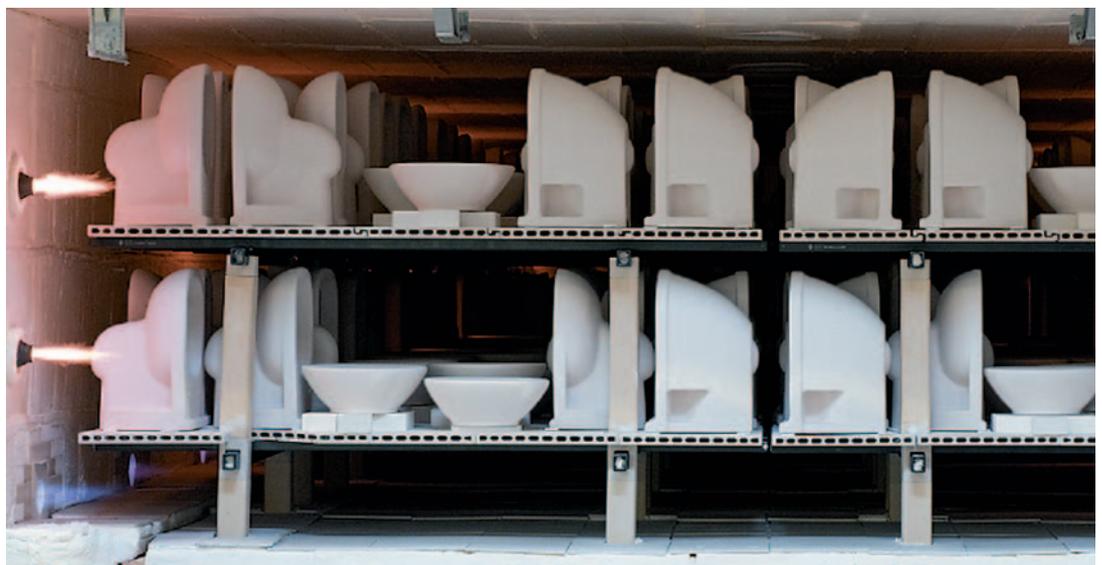
Aus der Zusammenarbeit mit dem internationalen Designstar und Architekten Philippe Starck resultierte der Wunsch nach besonders filigranen und exakt gearbeiteten Formen für die neuen Waschschalenmodelle der Badserie Cape Cod. Diese sind in den drei formalen Ausprägungen kreisrund, quadratisch und trioval erhältlich. Bei der runden und quadratischen Variante sitzt die Armatur auf einer ins Becken integrierten Keramikinsel, die sehr exakt gearbeitet sein muss, um die Passfähigkeit der Armatur zu gewährleisten.

Philippe Starck legt generell bei allen Neuentwicklungen größten Wert auf Nachhaltigkeit, sowohl was die zeitlos modernen, langlebigen Formen angeht als auch im Hinblick auf die verwendeten Materialien. Die neuen Waschschalen sollten wie hochwertiges, formschönes Porzellan feine, extrem dünne

Ränder von nur 7 mm Stärke besitzen. Bei dieser Wandstärke ist es jedoch sehr schwierig bis nahezu unmöglich, die notwendige Festigkeit des Produktes zu gewährleisten. Das Ziel von Duravit war es daher, die Wandstärke der Keramik unter Erhaltung einer hohen Festigkeit zu reduzieren, ohne jegliche Einbußen hinsichtlich Qualität, Robustheit und Pflegeleichtigkeit.

Herausforderung

Die konventionelle Fertigung von Badartikeln erfolgt mittels aufbereiteter Gießmassen, die im Wesentlichen aus Ton, Kaolin, Quarz und Feldspat bestehen. Im Gipsgussverfahren werden aus der Masse die Abgüsse der Badartikel gegossen. Nach der Verfestigung in der Gipsform wird der Rohling entnommen und die Glasur wird aufgetragen. Anschließend erfolgt der Brand des Rohlings.



Sanitärkeramik
beim Brennvorgang



Waschschale Cape Cod mit passgenauer Keramikinsel für die Armatur

Die auf diese Weise hergestellten Badartikel besitzen eine Wandstärke von 12 bis 14 mm. Diese Wandstärke ist in erster Linie notwendig, um die erforderliche Festigkeit des Produktes nach dem Brand zu gewährleisten. Der verwendete porzellanartige Werkstofftyp besitzt einen hohen Anteil an amorpher Glasphase. Diese im Brand entstehende Glasphase führt zu Deformationen der keramischen Körper durch ihr Eigengewicht. Somit ist die Deformation ein limitierender Faktor für die Geometriegestaltung und damit auch für das Design. Das bedeutet, komplizierte Geometrien gehen, bedingt durch die erforderliche Wandstärke, mit einem sehr hohen Gewicht einher. Somit sind manche Formen bislang überhaupt nicht realisierbar.

Idee

Da mit den bisher verwendeten Gießmassen ohne Gefährdung der Festigkeit keine Reduktion der Wandstärke möglich war, konnte diese nur durch die Optimierung des Werkstoffs erreicht werden. Daher sollte ein neuer, innovativer Werkstoff entwickelt werden, der dünne Wandstärken zulässt und dennoch keine Minderung der Festigkeit zur Folge hat. Auf diese Weise können bislang nicht für möglich gehaltene Formen umgesetzt werden und es wird damit eine neue Dimension gestalterischer Vielfalt erreicht.



Rohstoffe für die Herstellung von Sanitärkeramik



Rohling bei der Entformung, Bild unten: Fertige Waschschale, glasiert und gebrannt



Umsetzung

Die Reduzierung der auftretenden Glasphase wird notwendig, um die Deformation entsprechend zu verringern. Im Brennprozess werden aus den eingesetzten Rohstoffen unterschiedliche neue Mineralphasen gebildet. Eine wichtige Phase ist der Mullit, der aus Anteilen des Kaolin-Tongemisches in Verbindung mit Quarzen entsteht. Die Reaktionen treten üblicherweise bei Temperaturen oberhalb 1.100 °C auf. In Zusammenarbeit zwischen der Forschungs- und Entwicklungsabteilung und der Abteilung für Rohstoffaufbereitung wurden unterschiedliche Zusammensetzungen für Gießmassen aufbereitet, um das Deformationsverhalten aufgrund des Glasphasenanteils zu untersuchen. Hierzu wurden entsprechende Versuche mit unterschiedlichen Mahlgraden der Einzelrohstoffe durchgeführt.

Es zeigte sich, dass die Feinheit der eingesetzten Rohstoffe die Reaktionsgeschwindigkeit der Mineralphasenneubildung erhöht. Hierdurch kann auch die Bildung des Mullits beschleunigt werden. Eine beschleunigte Mullitbildung führt zu einem deutlich deformationsärmeren Verhalten des Produktes während des Brennprozesses. Am Ende der Zusammenarbeit der Abteilungen entstand ein hinsichtlich der Zusammensetzung der Einzelrohstoffe optimierter Werkstoff, das DuraCeram®.

Einsparungen

Mit dem neuentwickelten Werkstoff DuraCeram® können die neuen Cape Cod Waschschalenmodelle mit einer Wandstärke von 7 mm und einem Gewicht von 7,4 kg gefertigt werden. Unter Verwendung der konventionellen Werkstoffe würde die Wandstärke 11 mm betragen und das Gewicht bei 10,3 kg liegen. So reduziert sich der Rohstoffbedarf aufgrund der Gewichtsreduzierung des Sanitärartikels um 28 %. Hierdurch können jährlich Rohstoffe in der Größenordnung von 22 t eingespart werden. An die Rohstoffreduzierung ist auch eine Reduzierung der benötigten Energie gekoppelt. Der durchschnittliche Energiebedarf zur Herstellung einer Sanitärkeramik beträgt 6,5 MWh/t. Die voraussichtliche jährliche Energieeinsparung beträgt somit ca. 143 MWh. Umweltseitig werden die CO₂-Emissionen dadurch um ca. 71,5 t reduziert. Monetär ergibt sich aus der Rohstoffeinsparung eine jährliche Ersparnis von ca. 13.000 Euro.

Lernziel

Die Maßnahmen zur Wandstärkenreduktion und die daraus resultierende Anpassung des Deformationsverhaltens durch die Werkstoffoptimierung führten zu einer intensiveren Betrachtung der möglichen Rohstoffauswahl. Es stellte sich heraus, dass das Deformationsverhalten der konventionellen Rohstoffmischung verändert werden kann und sich dadurch die Schwierigkeiten der Eigendeformation reduzieren lassen. Resultierend aus dieser Idee ist auch eine Anpassung des Formenbaus möglich. Denn durch die Reduktion der Deformation können die Formen endkonturnäher hergestellt werden. Eine weitere Optimierung der Maßnahme ist zudem in Bearbeitung. So soll eine Änderung des Formgebungsverfahrens vom Gipsgussverfahren hin zum Druckgussverfahren erfolgen. Dadurch würde sich die benötigte Menge an Gipsformrohstoffen reduzieren. Die Anzahl der Abgüsse im Gipsgussverfahren liegt bei ca. 80 Zyklen pro Form. Die Umstellung auf das Druckgussverfahren, bei dem bis zu 100.000 Zyklen pro Form erreicht werden können, würde den Bedarf an Gips um 96 t reduzieren. Die Einsparungen an Gips würden zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen um weitere 8,8 t führen. So können zusätzliche Ressourcen eingespart werden.

Unternehmen

„Leben im Bad“ zeichnet die Firmenphilosophie der Duravit AG aus. Dies spiegelt sich in der Zusammenarbeit mit bedeutenden Designern wie z. B. Philippe Starck, Phoenix Design, EOOS, sieger design, und Matteo Thun wider. Das Resultat sind innovative Neuentwicklungen, mit denen Duravit stets Maßstäbe setzt - für unterschiedliche Budgets und Lifestyles. Dabei legt das Unternehmen den Fokus auf gutes Design, intelligent eingesetzte Technik und höchsten Qualitätsanspruch. So entstehen sinnvoll gestaltete Bäder, die die Lebensqualität der Benutzer nachhaltig steigern.

Das Produktportfolio von Duravit umfasst Sanitärkeramik, Badmöbel, Dusch- und Badewannen, Wellnesssysteme sowie Dusch-WCs und Accessoires.



Premium Design von Duravit by Philippe Starck: Cape Cod besticht durch authentische Materialien, massives Echtholz und die besonders dünnwandigen, filigran gearbeiteten Waschschaalen



Duravit AG

Werderstraße 36
D-78132 Hornberg
www.duravit.de
Dr. Othmar Latief
othmar.latief@duravit.de

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde 2013 von der Allianz für mehr Ressourceneffizienz zwischen den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes Baden-Württemberg und der Landesregierung initiiert. Zu der Allianz gehören das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI), der Baden-Württembergische Industrie- und Handelskammertag e. V. (BWIHK), der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI), Landesverband Baden-Württemberg, der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbauer Baden-Württemberg (VDMA) und der Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI), Landesstelle Baden-Württemberg.

Das Projekt wird gemeinsam vom Institut für Industrial Ecology (INEC) an der Hochschule Pforzheim, der Landesagentur Umwelttechnik BW und dem Institut für Arbeitswissenschaften und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart durchgeführt. Die präsentierten Beispiele wurden sorgfältig geprüft und von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Allianzpartner ausgewählt.

Die Initiative soll aufzeigen, wie Ressourceneffizienz konkret umgesetzt werden kann und welcher Nutzen damit verbunden ist. Sie wird die bisherigen Aktivitäten zur Ressourceneffizienz im Land mit konkreten, vorzeigbaren Ergebnissen unterstützen und auf die operative Handlungsebene bringen. Damit sollen weitere Unternehmen zum Mitmachen gewonnen werden.

Die 100 Exzellenzbeispiele sollen über Baden-Württemberg hinaus Strahlkraft entfalten und die Leistungsfähigkeit der einheimischen Wirtschaft unterstreichen. Ziel ist es, die Exzellenzbeispiele repräsentativ, öffentlichkeitswirksam und beispielgebend hervorzuheben und darzustellen.

Weitere Informationen über das Projekt:

www.100betriebe.pure-bw.de

Kontakt zum Projektteam:

Prof. Dr. Mario Schmidt,
E-Mail: mario.schmidt@hs-pforzheim.de

Dr.-Ing. Hannes Spieth,
E-Mail: hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de

Die Seiten sind ein Auszug aus dem Buch

Mario Schmidt, Hannes Spieth, Joa Bauer, Christian Haubach: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 1 - Praxisbeispiele aus der produzierenden Wirtschaft. Verlag Springer Spektrum 2017.

www.springer.com/de/book/9783662533666

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FZK L75 14008-10 mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT