

Keramik

Kompetenz

Ceramic

Prototypen

Systemlieferant

Erfahrung

NTA

Hybridbauteile

PIONIER

professionell

Hartbearbeitung

All in One

Vision

HOME

Feedstock

Nonplusultra

PARTNER

Sintern

ATZ

WISSEN

Materialberatung

innovativ

of CIM

Performance

ZrO₂

SERIE

Full-Service

Molding

Entwicklungspartner

Injection

Formenbau

Spritzguss

Al₂O₃

TEAMWORK

HOME of CIM



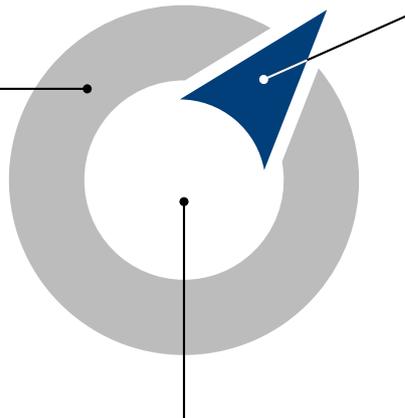
Brillante, intelligente Spritzguss-Systemlösungen ... sind unsere INSPIRATION.

Keramische Spritzgussprodukte aus dem Hause Kläger sind das **NONPLUSULTRA am Markt** und begeistern sowohl technisch, emotional als auch wirtschaftlich unsere Kunden und uns selbst.

ALL IN ONE.

Wir sind Ihr Entwicklungspartner, Produzent und Systemlieferant für Spritzgussteile aus technischer Keramik und Kunststoff. Vollverantwortlich übernehmen wir das Projekt- und Serienmanagement.

Kläger deckt Inhouse die gesamte Wertschöpfungskette – Engineering, Formenbau und Spritzguss – hoch integriert, auf Basis einer breit und tief aufgestellten Material- und Verfahrenskompetenz ab.



SIMPLY THE BEST.

Spitze in Keramik-Spritzguss.

In diesem Bereich gehören wir weltweit zu den Technologieführern. Von uns realisierte Projekte suchen ihresgleichen.

Wir setzen die Maßstäbe in puncto Nutzen, Qualität und Prozess.

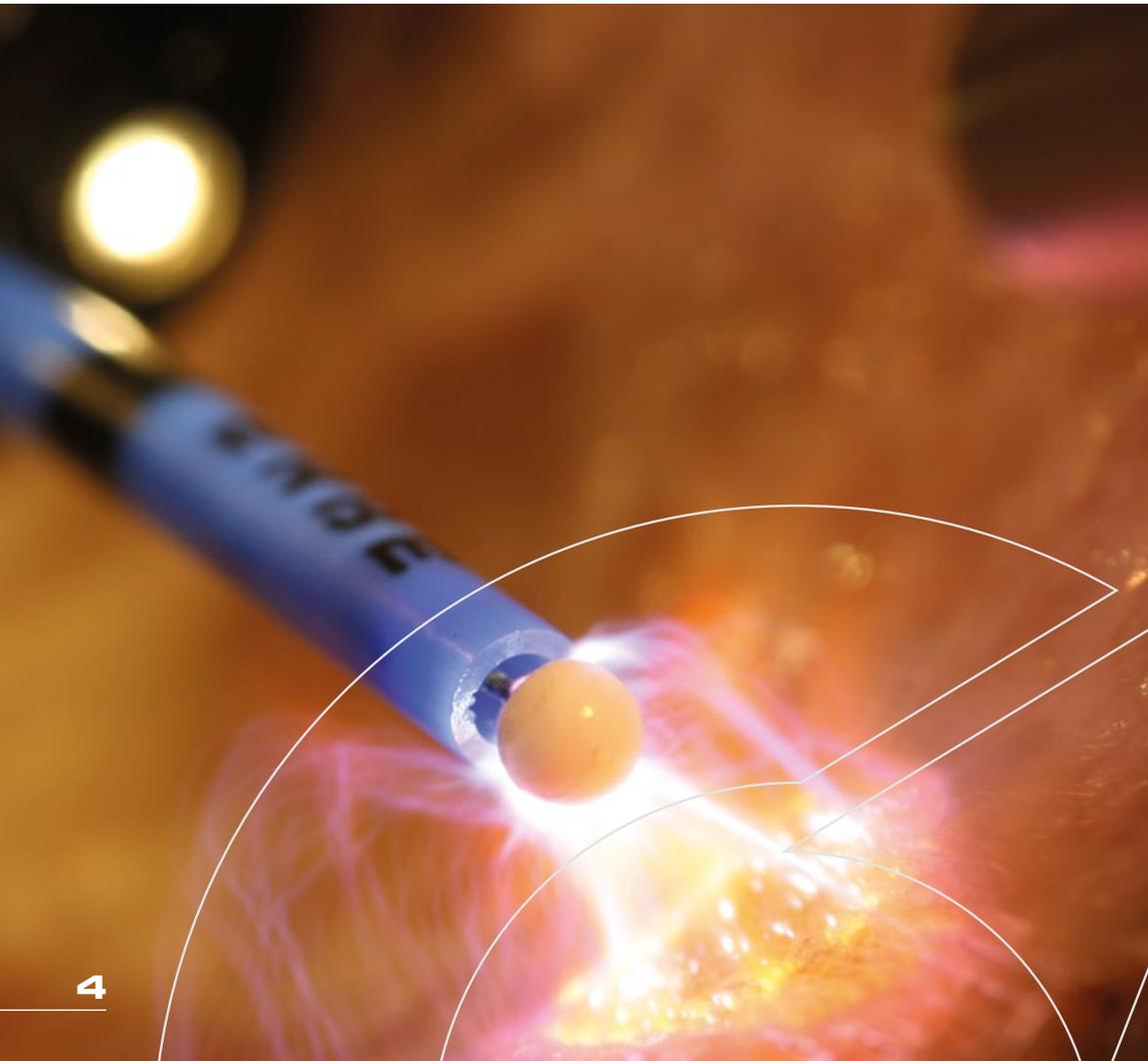
THINK CIM.

Spritzgussteile aus technischer Keramik bieten **MEHRWERT**:

- Vielfältig materialbasierte, so bisher nicht mögliche Performance.
- Hohe Kosteneffizienz in der Produktion.
- Hohe CIM-Formgebungsfreiheit erlaubt stark optimierte Folgeprozesse.
- Exklusive CIM-verfahrens- und materialbasierte Produktlösungen für neue visionäre Anwendungen.

Nutzeninnovation für Schlüsselbauteile.

CERAMIC INSIDE



Spritzgussteile aus technischer Keramik „im täglichen Einsatz“ ...

... **retten Menschenleben**, machen Schnee, reinigen „unter Hochdruck“, lassen wieder „kraftvoll zubeißen“ oder sorgen für perfekten Kaffeegenuss, messen Abgaswerte, bringen strahlendes Kinderlachen zurück, sehen schmuck- und wertvoll aus oder fühlen sich einfach nur gut an. Der „look and feel“-Effekt ist einzigartig. Spritzgussbauteile aus technischer Keramik sind mehr als Sie vielleicht vermuten.

Auf dem Gebiet der keramischen Spritzgussteile ist Kläger einer der Pioniere und zählt heute zu den technologisch führenden Unternehmen. Als anerkannter Spezialist für hochpräzise Spritzgusswerkzeuge und unserer ausgeprägten Verfahrensaaffinität „Spritzguss“ setzen wir immer wieder neue Maßstäbe und erschaffen für unsere Kunden innovative, überraschende, wegweisende, qualitativ hochwertige und wirtschaftlich effiziente Spritzguss-Lösungen in so unterschiedlichen Bereichen wie Medizin- und Dentaltechnik, Automotive, Konsum, Maschinenbau, Elektrotechnik, Gesundheit, Life Science u.v.m. ...

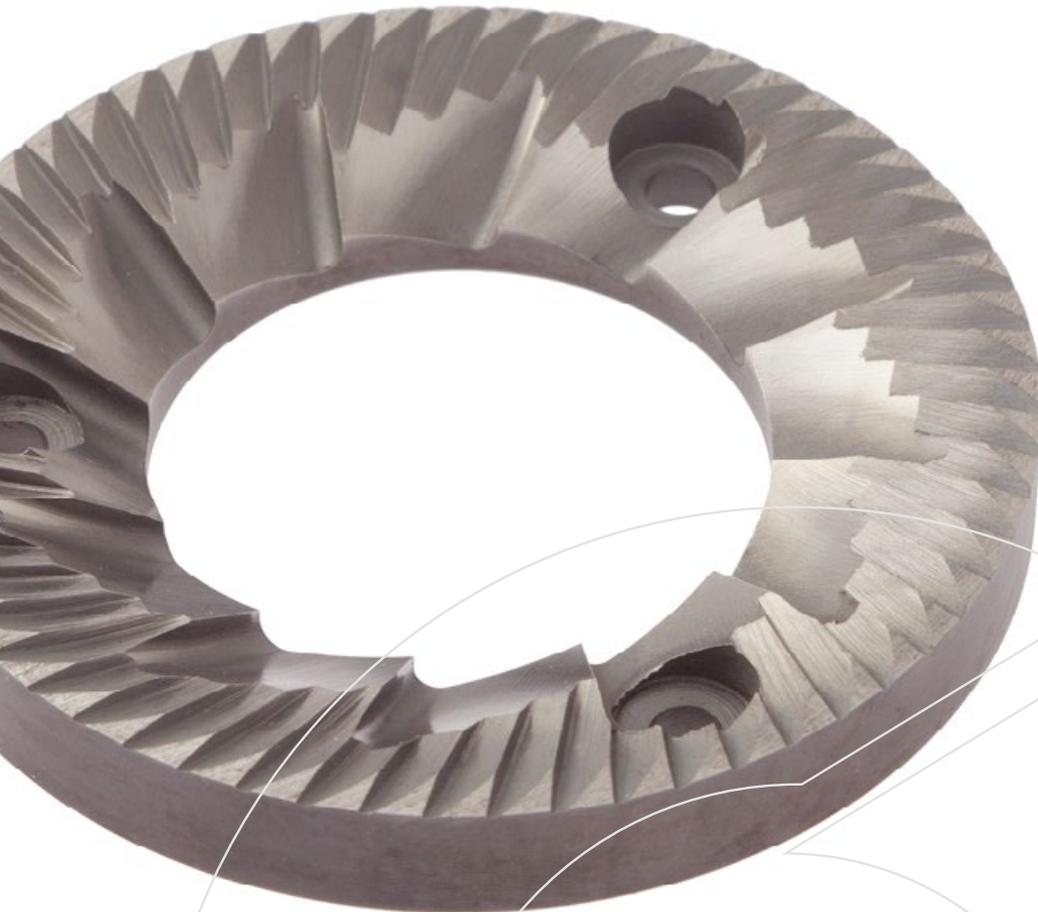
Aus purer Leidenschaft und Überzeugung

Keramische Spritzgussteile bestechen durch ihre hohe Formgebungsfreiheit, Multifunktionalität und wirtschaftliche Effizienz. Sie eröffnen neue – besonders im Vergleich zu anderen Werkstoffen – ungeahnte Möglichkeiten.

Diese zu erschließen ist unser Ziel. Daran arbeiten wir konsequent und mit voller Überzeugung. Nur die Fokussierung auf das Wesentliche bringt den maximalen Erfolg. Den wollen wir Ihnen bieten.

»Begleiten Sie uns durch unser HOME of CIM.«

BESSER MACHEN



Sie lieben Ihr Produkt ...

... und wollen es besser machen. Spritzgussbauteile aus technischer Keramik haben dazu das Potenzial.

Definitiv! Materialien der technischen Keramik bieten fantastische Materialeigenschaften. Schon mit einer rein materialbasierten 1:1-Substitution von bestehenden Produkten verbessern Sie deutlich deren Perfor-

mance. Sehr wahrscheinlich lässt dies jedoch zu viele potenzielle Verbesserungsmöglichkeiten unbeachtet und greift zu kurz. Nur eine materialbasierte und eine CIM-exklusive geometrische Veränderung eröffnet neue Chancen, Perspektiven und Anwendungsfelder. Aber Veränderungen sind nicht immer einfach, sie erfordern Wissen, Fantasie, Mut und Entschlossenheit.

Technisch ...

Unterschiedliche Keramikarten bieten durch die herausragenden Materialeigenschaften enormes Potenzial zur Verbesserung der technischen Performance.

Die hohe Formgebungsfreiheit des Verfahrens lässt Geometrien zu, die herkömmlich nicht oder nur sehr teuer abbildbar sind.

Wirtschaftlich ...

Mit nur einem und damit kostengünstigen Formgebungsschritt werden unterschiedlichste Geometrien in einem Bauteil abgebildet. Die damit mögliche Funktionsintegration vereinfacht und verbessert den Baugruppenverbund.

Material und Produktionsverfahren ergeben damit eine einzigartige Symbiose. Für Sie ergibt sich die Chance, ihrem Bauteil neue, innovative Features zu geben und damit die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Endproduktes sowohl technisch als auch wirtschaftlich deutlich zu erhöhen.

CIM-BASIERTES ENGINEERING



Intelligente Spritzguss-Lösungen ... sind nicht nur anwendungs- sondern auch produktionsoptimiert

Primär muss sichergestellt sein, dass das Material, als auch die Funktions- oder Wirkgeometrie der zugeordneten Anwendung im finalen Endprodukt gerecht wird.

Aufbauend auf unserer Kernkompetenz „Spritzguss“ und mit der langjährigen Erfahrung im Formenbau bieten wir neben einer hohen Materialkompetenz eine ebenso hohe Umsetzungscompetenz. Unsere Aufgabe ist es, die funktionellen Vorgaben in ein material-, werkzeug- und

verfahrensgerechtes Design zu überführen, welches sowohl die Einsatzbedingungen als auch einen effizienten Spritzgussprozess und die Folgeprozesse berücksichtigt.

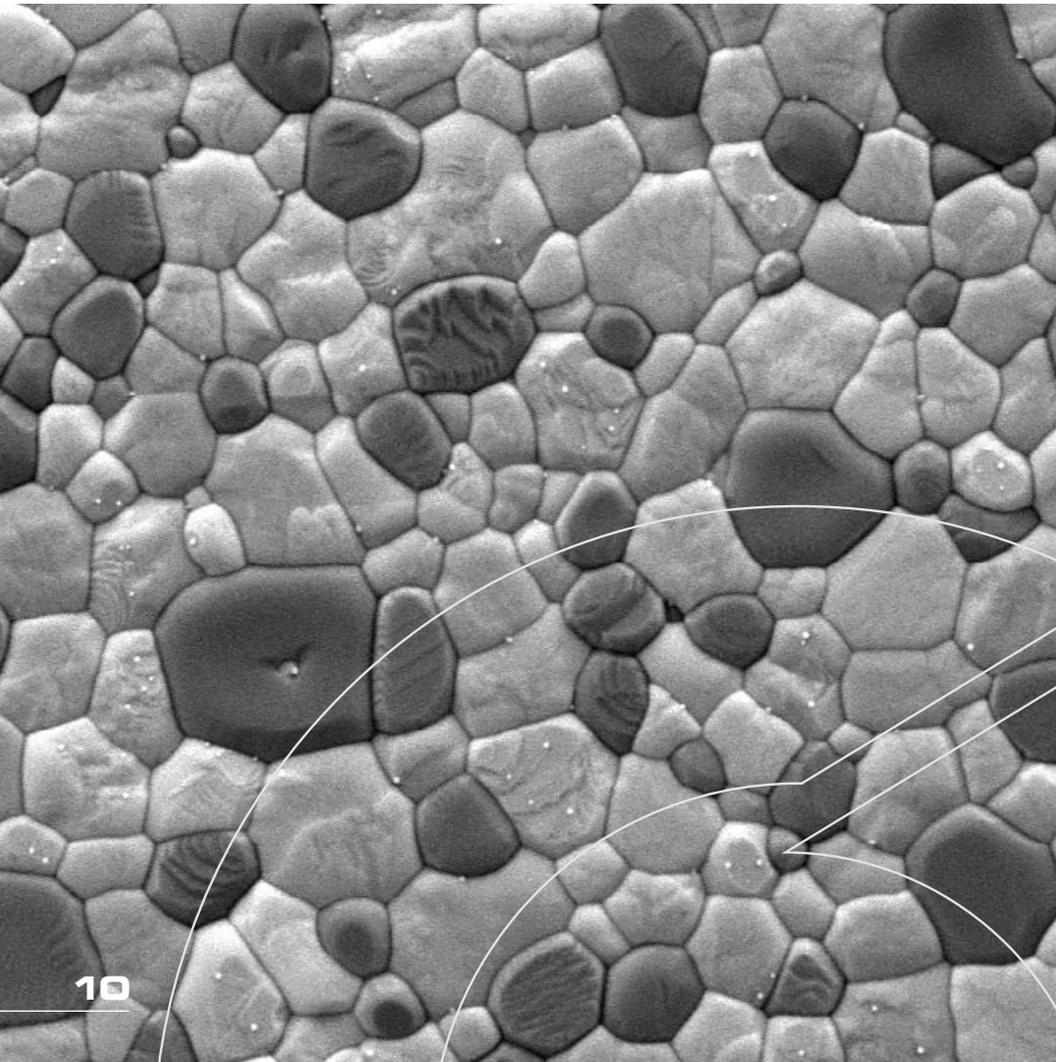
Der perfekte Konsens aus diesen Vorgaben ist die Basis für ein technisch wie wirtschaftlich versiertes Produktionskonzept und ein Schlüsselbauteil mit maximaler Performance in der Anwendung.

Prototypen sind der erste reale Schritt auf der Entwicklungsreise.

Insbesondere mit dem additiven 3D-Druck Verfahren ist es mittlerweile möglich, formgetreue Bauteile ohne hohe Initialkosten, aber aus dem Zielmaterial zu fertigen. Mit diesen schnell hergestellten Prototypen lassen sich realitätsnahe Praxistests durchführen, die Ihnen zur Verifikation der Funktionalität dienen.

Sie gewinnen wichtige Erkenntnisse und reduzieren das Entwicklungsrisiko, minimieren Entwicklungszeit und die korrespondierenden Kosten. Erst nach erfolgreicher Funktions- und Baugruppenverifikation startet die Realisation in Richtung Serie.

MATERIALIEN



Al₂O₃, ZrO₂, ATZ, ZTA, Si₃N₄, AlN ...

Technische Keramiken überzeugen gegenüber konventionellen Werkstoffen durch überragende Materialeigenschaften. Diese unterscheiden sich allerdings von Keramik zu Keramik.

Keramik kann extrem hart, kratzfest, chemisch resistent, korrosionsbeständig, elektrisch isolierend, biokompatibel, hoch temperaturbeständig, lebensmitteltauglich, wärmeleitend und inert sein, kann aber auch flexibel, wärmespeichernd und elektrisch leitend sein.

Um das keramische Pulver im Spritzguss verarbeiten zu können, wird dieses mit dem sogenannten Bindersystem kombiniert und zu einer spritzfähigen Feedstockmasse aufbereitet. Dabei dient der Binder lediglich als Transportmittel, um das Keramikpulver während der Formgebung homogen in der Kavität des Spritzgusswerkzeuges zu platzieren.

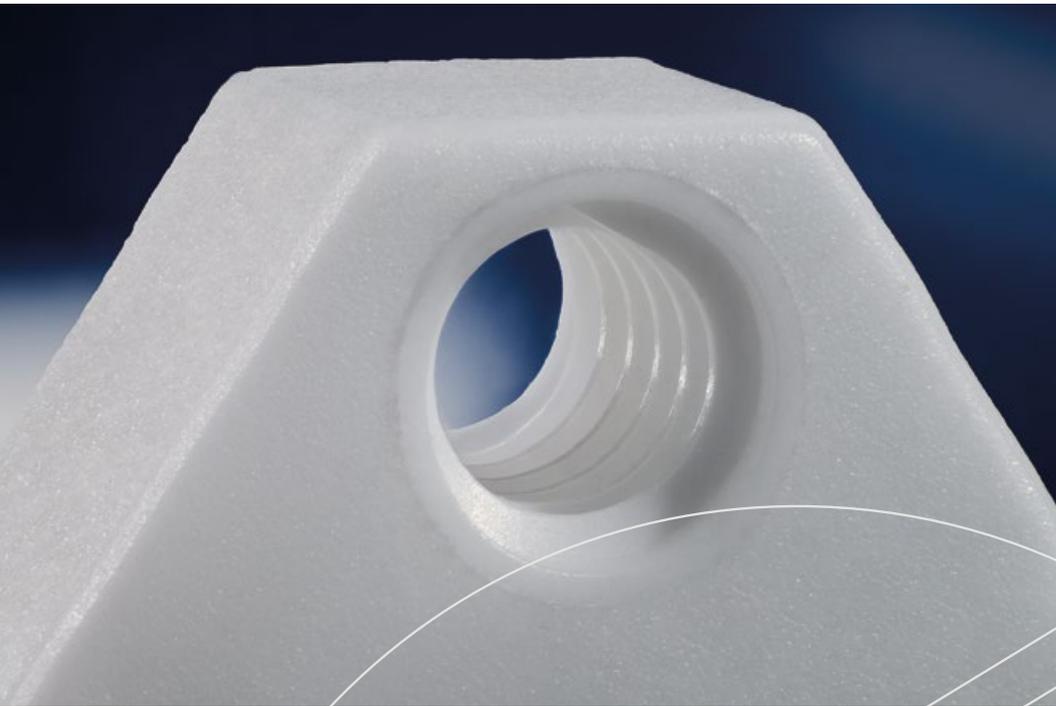
Während die keramischen Pulver in vielen Fällen gleichen Ursprungs oder zumindest vergleichbarer Qualität sind, unterscheiden sich die am Markt befindlichen Bindersysteme vor allem in den verwendeten Trägermaterialien. Je nach Art des Binders (Wachs, POM, PP, PA, PE ...) differiert die notwendige Entbindermethode.

Aktuell hat sich Kläger auf die Verarbeitung von Oxidkeramiken spezialisiert. Zum Einsatz kommen:

Aluminiumoxid	Al ₂ O ₃ R 96 - 99,9
Zirkonoxid	ZrO ₂ (Y-stab.) - weiß, schwarz und div. Farben
ZTA	Mischoxidkeramik (20% ZrO ₂ 80% Al ₂ O ₃)
ATZ	Mischoxidkeramik (80% ZrO ₂ 20% Al ₂ O ₃)

... und individuell entwickelte Materialvarianten als kundenspezifisch geschützte Rezepturen.

SPRITZGUSS



Das Spritzgussverfahren: PHÄNOMENAL weil DREIDIMENSIONAL

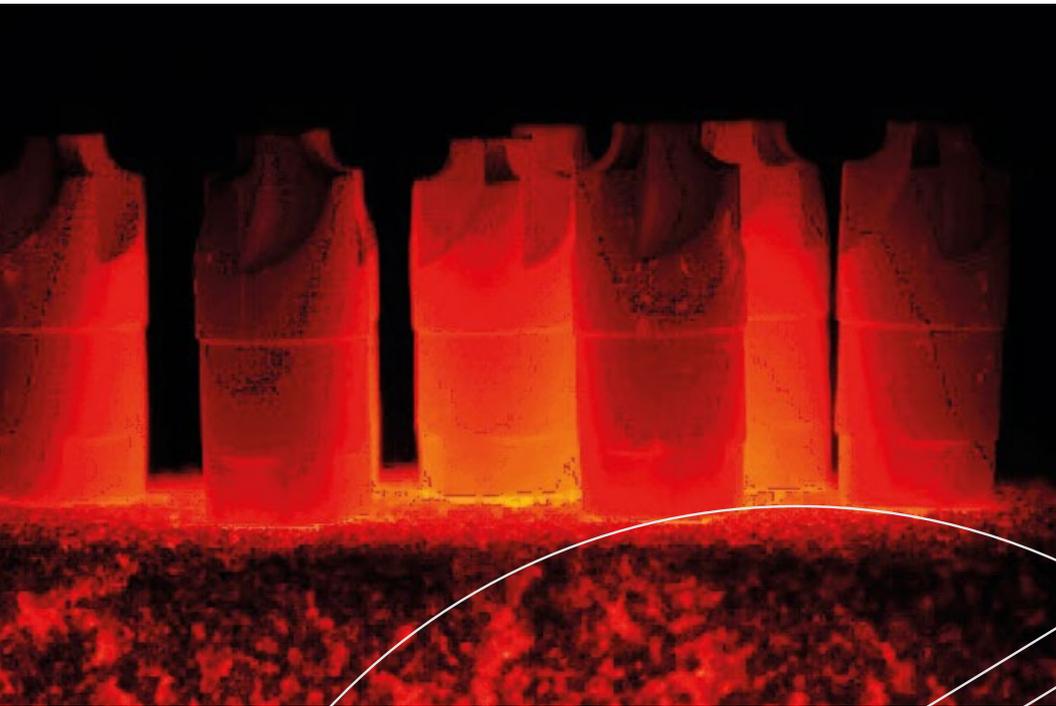
Der Fertigungsprozess des Pulverspritzgusses ist ein mehrstufiger Prozess, bestehend aus der Aufbereitung des Feedstockes, dessen Spritzgussverarbeitung („Grünteil“), dem Entbindern („Braunteil“) sowie dem Sinter- bzw. Brennvorgang (Sinterteil) und einer möglichen Produktveredelung.

Der Spritzgussprozess ist der eigentliche Formgebungsschritt und nach der Materialaufbereitung der erste Prozessschritt in der Bauteilgestaltung. Wofür in mechanischer Fertigung mehrere Prozessschritte benötigt werden, lassen sich im Spritzgussverfahren mit lediglich einem einzigen Formgebungsschritt asymmetrische Geometrien zeitgleich mit Strukturen wie Rippen, Gewinde, Längs- und Querbohrungen, glatte oder strukturierte Oberflächenstrukturen, Muster oder Gravuren generieren.

Dieser erste Prozessschritt ist von enormer Wichtigkeit und von entscheidender Bedeutung für die finale Bauteilqualität und die Produktionseffizienz. Aus diesem Prozessschritt resultierende Fehler, bedingt durch ein ungenügendes Werkzeugkonzept und fehlerhafte Verfahrensparameter sind in den Folgeschritten nicht mehr korrigierbar und damit teuer.

Richtig angewendet bietet das Spritzgussverfahren eine äußerst hohe Formgebungsfreiheit in nur einem Prozessschritt und ist damit für mittlere und größere Stückzahlen ein prozessstabiles, reproduzierbares und effektives Produktionsverfahren mit hohem Nutzen-/Kostenverhältnis.

PROZESS



Grün – Braun – Weiss

Erst die Folgeschritte 2 „das Entbindern“ und 3 „das Sintern“ führen zum harten keramischen Bauteil.

Das Entbindern

Mit dem Entbinderschnitt wird das Transportmedium „Binder“ zum größten Teil aus dem Bauteil gelöst. Dies kann thermisch, katalytisch oder über Lösemittel erfolgen. Im Hause Kläger steht für jedes Feedstocksystem, ob wachs- oder thermoplastbasierend das entsprechende Produktionsequipment zur Verfügung. Damit sind wir in der Lage, neben unseren eigenen Materialrezepturen alle kommerziell am Markt verfügbaren Bindersysteme zu verarbeiten und so je nach Bauteilgeometrie und Produktionskonzept den am besten geeigneten Feedstock zu bestimmen.

Das Sintern

Mit dem Sinterprozess erhält das Bauteil die gewünschte Materialcharakteristik. Über mehrere Temperaturrampen hinweg wird das Bauteil der Endtemperatur (ZrO_2 bei ca. 1.350 °C | Al_2O_3 bei ca. 1.650 °C) zugeführt. Durch den Energieeintrag schließen sich die vorhandenen Poren, die Körner wachsen zueinander und verschmelzen zu einem festen Gefüge. Aufgrund der Volumenreduktion ist in diesem Prozessschritt ein nicht unerheblicher Geometrieschwund (ca. 18 - 30% pulverabhängig) zu verzeichnen. Dieser erfolgt isotrop, ist bekannt und reproduzierbar.

FINISH



Finishing – die Veredelung des Produktes

Selbstverständlich kann ein gesintertes Bauteil nach dem Sintern weiterbearbeitet oder veredelt werden.

Funktionsbedingte Folgeprozesse

Vor dem Hintergrund von spezifischen Funktions- bzw. Einsatzbedingungen kann es erforderlich sein, keramische Bauteile an deren Oberfläche zu bearbeiten. Dies dient im Wesentlichen tribologischen oder haptischen Zwecken, um mit Schleifen, Läppen oder Trowallisieren eine entsprechende Oberflächengüte zu generieren, die aus dem eigentlichen Herstellungsprozess so nicht darstellbar ist.

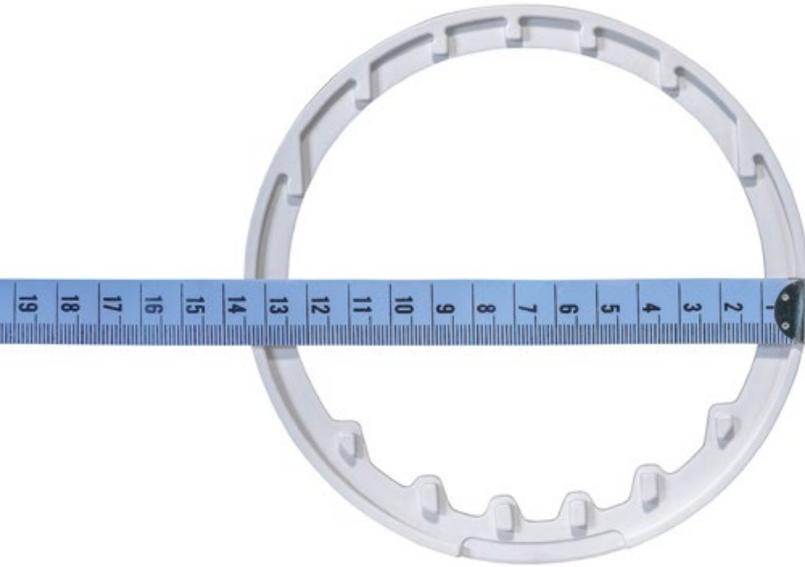
Verfahrensbedingte Folgeprozesse

Je nach Formgebungsverfahren, ob extrudiert, gepresst oder gespritzt, ergibt sich durch den prozessbedingten Schwund ein entsprechendes Toleranzfeld in der Maßhaltigkeit der gesinterten Bauteile. Um engste Toleranzen reproduzierbar zu gewährleisten, können Bauteile partiell nachbearbeitet werden. Dabei sind sämtliche mechanischen Bearbeitungsschritte wie ein- und beidseitiges Planschleifen, Gewinde schleifen, Bohren, Rundschleifen, Honen u.v.m. möglich.

Zur weiteren Veredelung können gesinterte Bauteile gelasert, bedruckt oder PVD beschichtet werden.

LOOK AT THIS





Aluminiumoxid Al_2O_3 ... Zirkonoxid ZrO_2 ... Mischoxide ATZ (80 % ZrO_2 | 20 % Al_2O_3) ... ZTA (20 % ZrO_2 | 80 % Al_2O_3) ...



Härte 17 - 23 GPa ... Max. Einsatztemperatur 1.700 °C ... Biegefestigkeit 500 - 1.000 MPa ... Durchschlagsfestigkeit 17 kVmm



... AND GET INSPIRED





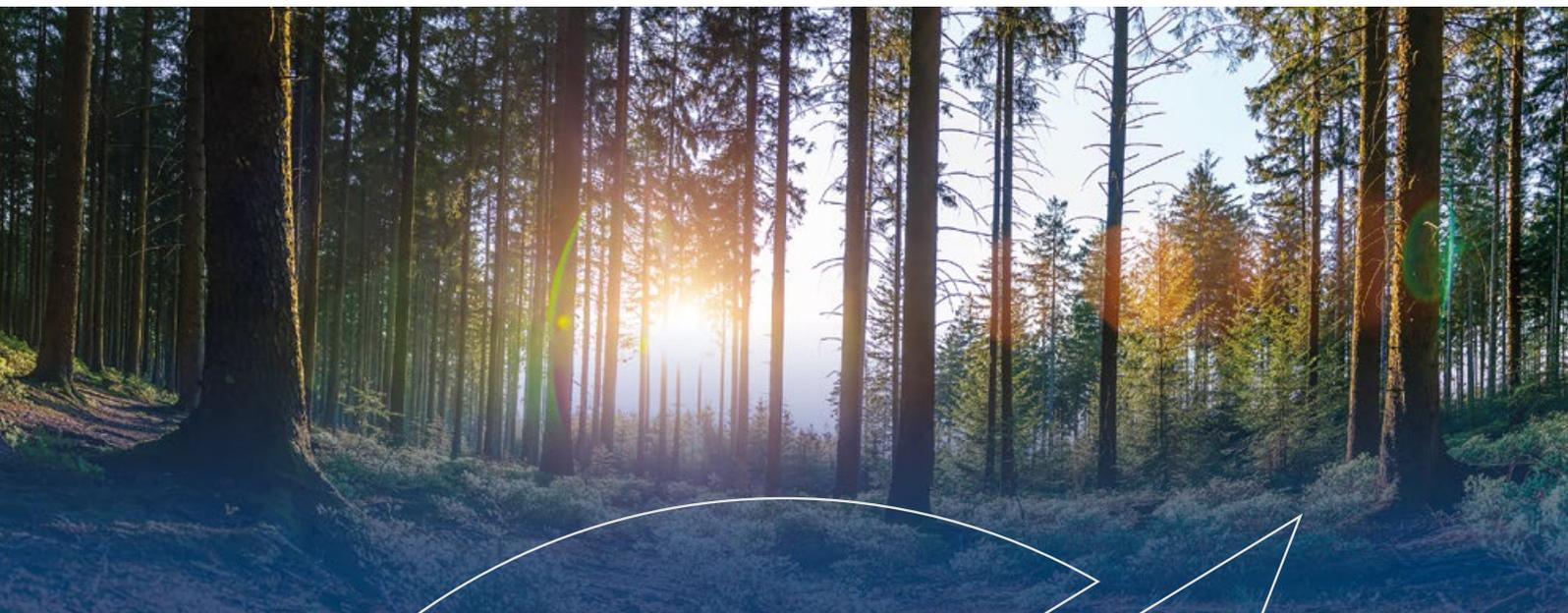
asymmetrisch ... scharfe Kanten ... Querbohrungen ... Gewinde ... innenliegende Nuten ... filigran ... Innengewinde ...



Glanzpoliert ... partiell mattiert ... schwarz ... gelasert ... farbig ... geschliffen ... verklebt ... bedruckt ... umspritzt ...



WIR



Baden-Württemberg das Land der Erfinder, Schaffer und Cleverle.

Vielleicht ist es das raue Klima im Schwarzwald, das die Menschen hier so erfinderisch, ausdauernd und bedacht macht. Charakterzüge, die auch Kläger-Mitarbeiter mitbringen und die das tägliche Tun und jedes Projekt prägen.

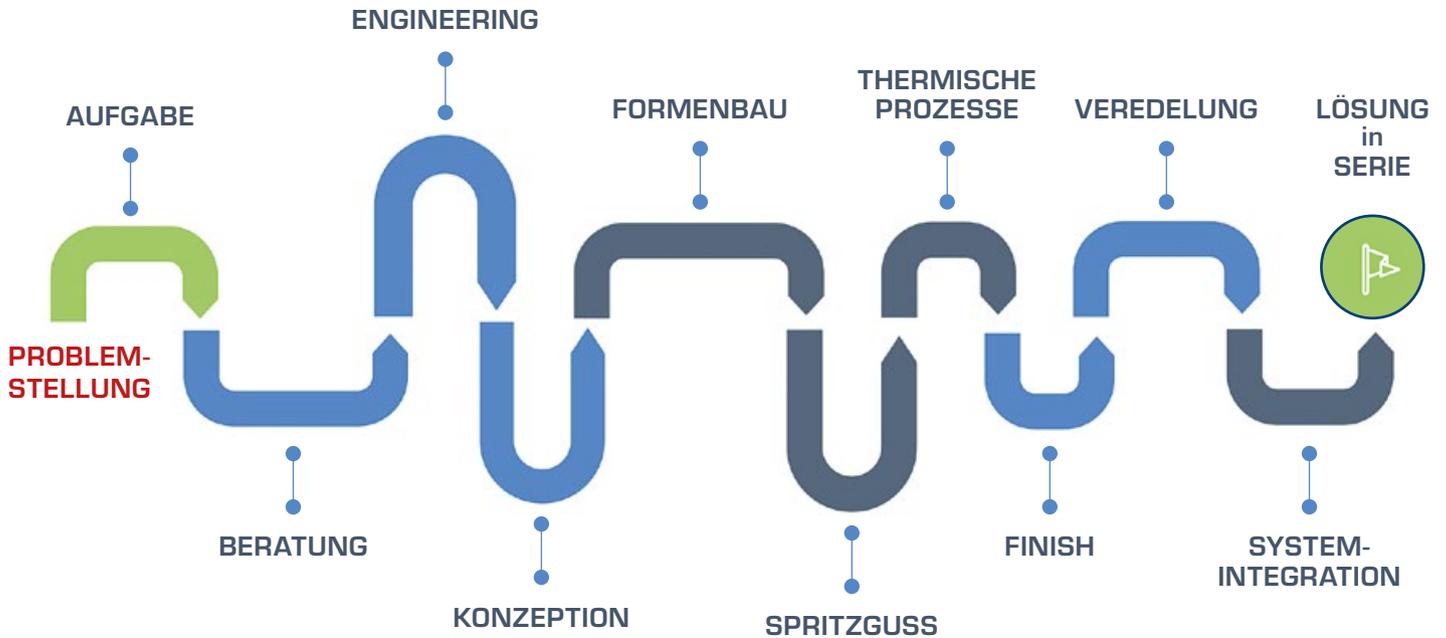
1959 aus einer genialen Idee gegründet, haben wir uns diesen Pioniergeist, den Anspruch an Präzision und die Zuverlässigkeit gegenüber unseren Partnern bewahrt.

Kläger gehört zum klassischen deutschen Mittelstand, ein typischer Hidden Champion aus Baden-Württemberg. Das inhabergeführte Unternehmen ist seinen Kunden Entwicklungspartner, Produzent und Systemlieferant zugleich. Vollverantwortlich für das Projekt- und Serienmanagement deckt Kläger inhouse die gesamte

Wertschöpfungskette – Engineering, Formenbau und Spritzguss auf Basis einer breit aufgestellten Material- und Verfahrenskompetenz ab.

Als echter Dienstleister entwickeln, produzieren und liefern wir unseren Kunden Spritzgussteile, die als Schlüsselbauteile für die einwandfreie Funktionalität des Endproduktes verantwortlich sind. Aus dieser Verantwortung heraus verpflichten wir uns zu kompromissloser Präzision, ob im Bau von Spritzgusswerkzeugen oder in der Produktion von Präzisionsspritzgussteilen aus Kunststoff oder technischer Keramik.

ALL IN ONE



Alles in und aus einer Hand

Als Full-Service-Dienstleister sind wir unseren Kunden Berater, Ansprechpartner, alleiniger Projektverantwortlicher, Projektplaner, Werkzeug-Konstrukteur,

Formenbauer, Material- und Teilekoordinator, Beschaffer, Entwickler, Qualitätsprüfer, Produzent, Montierer, Hartbearbeiter, Bedrucker, Logistiker und Systemlieferant.

Geschäftsführung Prof. Dr.-Ing. Roland Kläger
 Unternehmen Inhabergeführte GmbH
 Kompetenzen Engineering | Formenbau | Spritzguss
 Mitarbeitende ca. 120
 Materialien > 300
 Kunststoffe alle gängigen Thermoplaste,
 PP bis PEEK
 recycelte Ware
 biobasierte Kunststoffe
 Keramik Oxidkeramiken
 (Al_2O_3 96 - 99,9 %;
 ZrO_2 , ZTA, ATZ)

Spritzgussmaschinen 40 [25 - 220 Mp]
 Entbinderanlagen thermisch, katalytisch
 oder mittels Isopropanol,
 Aceton oder Alkohol
 Sinteranlagen > 20
 [8l - 50l - 250l - 1.000l] -
 Elektrisch | Gas
 Branchen > 17
 Produkte > 1.900
 Werkzeuge > 800
 Zertifiziert 9001: 2015 (DQS)
 Ausgezeichnet Best Component Award
 Technical Ceramics

NETWORKING



Agile Wertstromorganisation INNEN und nach AUSSEN

Für die Fähigkeit des Managements flexibel, proaktiv, antizipativ und initiativ zu agieren, um seitens Markt, Technik, Kunde oder Gesellschaft notwendige Veränderungen einzuführen und sich schnell anpassen zu können, sind wir als agile Wertstromorganisation organisiert.

Agil bedeutet: Die Beschäftigten arbeiten aus einer Grundzuordnung heraus in allen Kreisen mit, in denen es sinnvoll ist. Verantwortung und Selbstorganisation der Beschäftigten orientieren sich am Wertstrom. Führungskräfte stellen sich in den Dienst des Teams, um schneller Nutzen für den Kunden zu schaffen. Ziel ist eine möglichst kurze TIME TO MARKET.

Unser Netzwerk:

- Expertenkreis Keramikspritzguss (Gründungsmitglied)
- Mitglied Ceramic Applications
- Lehre: KIT (Universität Karlsruhe)
Lehrauftrag am IMI (Institut für Informationsverarbeitung im Maschinenbau) im Bereich Produkt-Innovations-Management
- Forschung: Projektpartner mit renommierten Instituten (IKTS, IFKB ...)
- div. Entwicklungs- | Lieferpartnerschaften und Technologie-Monitoring mit
 - Materiallieferanten (Pulver, Feedstocks)
 - Hartbearbeitern
 - Veredlern u.a.

THINK CIM

Nutzeninnovation für Schlüsselbauteile.

Nutzeninnovation heißt ... Erschließung des bestmöglichen Nutzenpotenzials bei minimalen Kosten

Es sind die Schlüsselbauteile in einer Baugruppe, die maßgeblich für die Funktion und damit die Erfüllung des Kernnutzens der Produkte verantwortlich sind. Die Optimierung dieser Schlüsselbauteile ist von entscheidender Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit des Endproduktes.

Eine Verbesserung kann vorsichtig erfolgen, indem Sie zum Beispiel lediglich das Material ersetzen und damit schon eine bessere Performance erzielen. Den maximalen Erfolg erzielen Sie aber mit einer radikalen Innovation. Nur die Überarbeitung aller Bauteile des gesamten Systems, ausgehend vom Schlüsselbauteil im Hinblick auf das bestmögliche Material und die CIM-verfahrens-

exklusive optimale Geometrie bringt Ihnen letztlich das beste Ergebnis.

Das bedeutet, Spritzgussteile aus technischer Keramik erfüllen nicht nur die primäre Bauteilfunktion, sondern generieren zusätzlichen Mehrwert und Nutzen – technisch wie wirtschaftlich.

Die jeweils BESTE LÖSUNG für das Produkt und die Anwendung zu finden und zu realisieren, ist hierbei Herausforderung und Anspruch zugleich. Als Entwicklungspartner und Systemlieferant stehen wir auf diesem Weg immer an ihrer Seite.

»You 'll never walk alone.
Open your mind.«

CREATE IT BETTER.
MAKE IT BETTER.



Ausgezeichnet

Als bislang erstes und einziges CIM-Unternehmen wurde Kläger mit dem **BEST COMPONENT AWARD TECHNICAL CERAMIC** ausgezeichnet. Mit der Verleihung dieses Awards wurde das innovative Schaffen des Unternehmens gewürdigt und die führende Marktstellung im Bereich Keramikspritzguss eindrucksvoll bestätigt.

Ausschlaggebend für unseren Erfolg ist die Gesamtheit unserer Mitarbeiter. Die Kompetenz, Erfahrung und Fertigkeiten, die Motivation und das Engagement unseres TEAMS ist in Summe das, was wir als Full Service Dienstleister Ihnen, unseren Kunden, zur Erfüllung ihrer Wünsche anbieten und vollumfänglich zur Verfügung stellen.

Die fachspezifische Kompetenz jedes Einzelnen, der interdisziplinäre Austausch untereinander und die Bereitstellung technisch ausgereifter Equipments erzeugen eine gewinnbringende Symbiose.

Die sich dabei in Summe im Kläger-TEAM ergebende Querschnittkompetenz schafft die Möglichkeit für Sie und mit Ihnen gemeinsam – als unserem Kunden – wegweisende, qualitativ hochwertige und wirtschaftlich effiziente Spritzguss-Lösungen zu entwickeln und zu produzieren.

» SMART SOLUTIONS ...
für mehr Lebensqualität
in der Welt von Morgen. «

Simply the best



KLÄGER 

Lösungen mit Charakter

Kläger Spritzguss GmbH & Co. KG

Inhaber Prof. Dr.-Ing. Roland Kläger

Hochgerichtstr. 33 | 72280 Dornstetten | Germany

Fon +49-7443-9633-0 | info@klaeger.de | www.klaeger.de

visit our website

