

# Grenzen der LSR-Verarbeitung mit KI und 3D-Druck erweitert

Warum Trelleborg Spritzgießen und additive Fertigung zusammenbringt



## Die originäre Fertigung ist dann also klassisches Spritzgießen?

Nein, iCast ist ein ganz spezielles Verfahren. Der eigentliche Materialtransfer kommt dabei einem 3D-Druck näher als dem klassischen Spritzguss. Aber über die technischen Details möchten wir nicht sprechen. Darin stecken immerhin acht Jahre intensiver Entwicklungsarbeit.

Die resultierenden Fertigteile sind aber in Toleranzlagen, Auflösung, Geometrie und Oberfläche denen, die im Spritzgießverfahren in Stahl- oder Aluminiumwerkzeugen hergestellt werden, absolut vergleichbar. Und auch die Werkzeugkonzeption entspricht, was Formtrennungen, Anspritzbereiche, Überläufe oder was auch immer notwendig ist, einem späteren Serienwerkzeug. Das alles fließt eins zu eins bereits in die additive Technologie mit ein. Diese ist dann für Prototypen, Vorserien oder auch Kleinserien bis zu einigen tausend Teilen geeignet.

## An welcher Stelle kommt dabei Künstliche Intelligenz zum Einsatz?

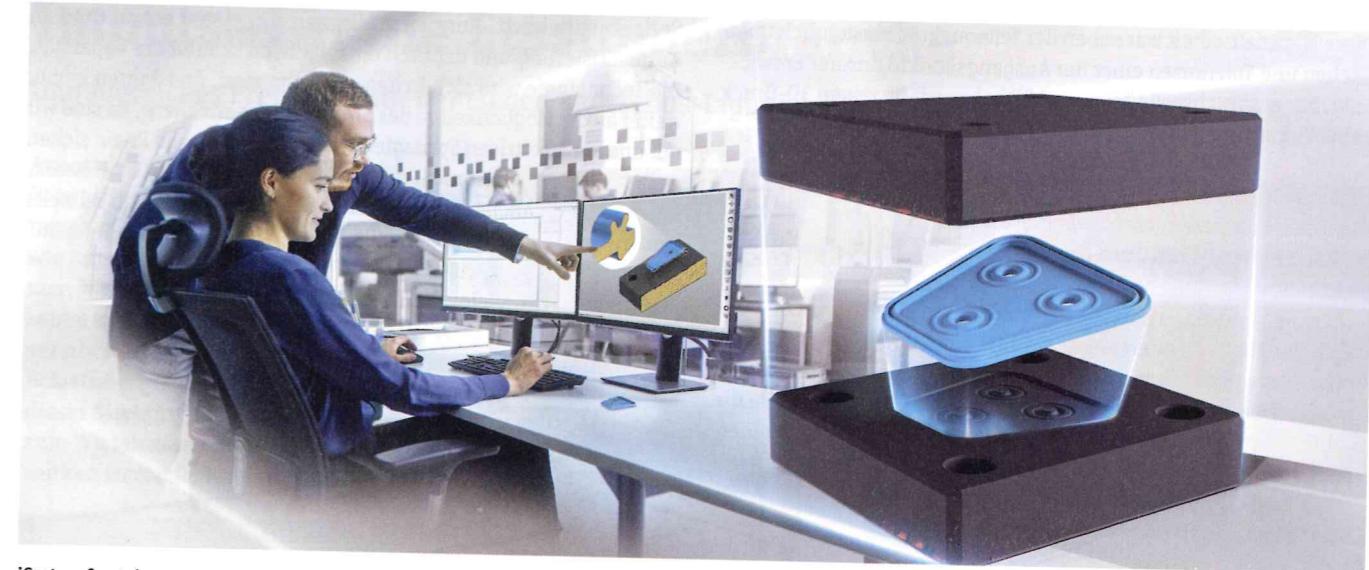
Hier kommt das automatisierte Engineering ins Spiel, das neben der eigentlichen Produktionstechnologie ein wichtiger Teil von iCast ist. Bei einer traditionellen Machbarkeitsanalyse werden immer gewisse Punkte wie Schussgewicht, Geometrie, Hinterschnitte, Entformbarkeit etc. abgearbeitet. Das alles lösen wir bei iCast mithilfe von Künstlicher Intelligenz. Eine manuelle Bearbeitung durch einen Techniker ist nur noch ab einem gewissen Grad an Komplexität notwendig. So verlieren wir nicht bereits bei der initialen Herstellbarkeitsbewertung schon drei bis vier Tage Bearbeitungszeit und können so eine Zeitspanne von der Erstanfrage bis zur Serienlieferung von 15 Arbeitstagen garantieren.

## Welche Aussagen trifft die automatisierte Analyse?

Es gibt ein initiales Feedback, ob das Teil so herstellbar ist oder ob es ggf. Modifikationen bedarf – in Verbindung mit konkreten Vorschlägen, was zum Beispiel die Geometrie angeht. Damit können wir dem Kunden bereits am zweiten Arbeitstag ein konkretes Angebot vorlegen.

## Das geht so schnell?

Ja. Am schnellsten geht es, wenn wir ein digitales 3D-Modell des Bauteils vom Kunden bekommen. Das wird ins System geladen und der Computer gibt umgehend die Analyse aus. Zusätzlich verwenden wir die ein oder andere Simulation, um das Ergebnis einem



iCast umfasst den gesamten Prozess vom KI-gestützten Engineering bis zum Fertigprodukt aus dem Original-LSR-Werkstoff.

Plausibilitätscheck zu unterziehen, vor allem mit Blick auf die Herstellbarkeit in einem späteren Serienprozess. Damit bekommen wir bereits nach wenigen Stunden sehr valide Aussagen.

Das heißt, diese Analyse bezieht sich nicht nur auf die Herstellung mit iCast, sondern es wird bereits eine spätere Spritzgießproduktion berücksichtigt?

Genau. Das ist ein wichtiges Differenzierungsmerkmal unsererseits zum klassischen Prototypenbau. Es geht nicht darum, wie man aus einer Zeichnungsanforderung oder einem 3D-Modell einen Prototypen herstellen kann. Die Herstellbarkeitsanalyse re-spektive ggf. leichte Modifikationen sind darauf ausgelegt, das Teil später in einem Spritzgießerienwerkzeug mit mehreren Kavitäten fertigen zu können. In einer Vorserie entstehende Teile mit dem iCast-Prozess entsprechen dann auch eins zu eins den Bauteilen, die ggf. später in einem Spritzgießprozess produziert werden.

Sie sind vor rund zwei Jahren mit iCast an die Öffentlichkeit gegangen. Wie ist die Resonanz auf Kundenseite?

Wir haben intensiv daran gearbeitet, die neue Technologie an den Markt zu bringen. Im ersten Schritt haben wir diese mit ausgewählten und aufgeschlossenen Kunden ausprobiert. Damit konnten wir testen, ob es auch in konkreten Applikationen so funktioniert, wie wir das additive Verfahren konstruierten. Dies führte sehr schnell zu positiven Ergebnissen und Resonanz. Jetzt sind

wir in einer Phase angekommen, in der unsere Software die gewünschte Reife hat und wir vor allem über automatisierte Fertigungskapazitäten für den iCast-Prozess verfügen, so dass wir die Technik offensiver promoten können.

Welche Möglichkeiten stehen bisher im Vordergrund – Prototypen oder schon kleinere Serien?

Grundsätzlich wird beides genutzt. Neben Prototypen geht es häufig in einem zweiten Schritt zur Vorserie von einigen hundert bis zu tausend Teilen. Damit können Kunden verschiedene Testläufe für ihre Applikationen durchführen, mit dieser Zahl von Teilen zum Beispiel auch an Montagelinien und Automatisierungen.

Rechnet sich das Verfahren auch für kleinere Produktionsserien?

Auch das haben wir schon umgesetzt. Es gibt Bauteile, die geometrisch von solcher Komplexität sind, dass sie im klassischen Spritzgießverfahren eigentlich nur mit Flüssigsilikon herstellbar sind. Die initialen Kosten für solche Werkzeuge sind nicht ohne. Dann geht man manchmal notgedrungen einen halben Schritt zurück, nutzt Festsilikon und macht Kompromisse an der Geometrie, wenn der Bedarf für bspw. 10.000 Teile im Jahr eine Investition in ein LSR-Werkzeug nicht rechtfertigt. Diese Zielgruppe sprechen wir mit unserem iCast-Verfahren an. Mit den Standzeiten der Formen, Wiederholgenauigkeiten und Kapazitäten, die uns zur Verfügung stehen, können wir das problemlos abbilden.

## Wie groß können solche Kleinserien sein?

Das ist nicht pauschal zu beantworten. Auf einer Fläche von 300 x 300 mm ist je nach Teilegeometrie eine bestimmte Kavitätenzahl möglich, und es kann bei moderaten Investitionen problemlos mit mehreren Werkzeugeinsätzen parallel gefertigt werden. Ab einer gewissen Zahl von Teilen fließen aber die längere Zykluszeit und der Handlungsaufwand so in die Preisgestaltung ein, dass ein Spritzgießwerkzeug mehr Sinn machen kann. Als Faustformel lässt sich sagen, dass man bis zu 10.000 Teilen über den iCast-Prozess günstiger liegt. Die konkrete Zahl variiert natürlich von Teil zu Teil.

## Welche Teilegrößen sind möglich?

Das mögliche Schussgewicht liegt momentan etwa in einem Bereich von einem bis zu 50 Gramm. Das Teilegewicht kann dann je nach Kavitätenanzahl darunter liegen.

## Gibt es Einschränkungen bei den einsetzbaren LSR-Typen?

Nein. Das ist einer der großen Vorteile unseres Verfahrens gegenüber diversen 3D-Druck-Verfahren für Flüssigsilikon. Für den iCast-Prozess benötigt das Material keinerlei Zusatzstoffe. Und es können auch Spezial-LSR-Typen verarbeitet werden, genau wie beim Spritzgießen. Selbst optische Teile aus entsprechenden Flüssigsilikonen sind möglich, beispielsweise Licht-Sensorik aus Automobilanwendungen oder aus der Zerspanungstechnik.

Jarno Burkhardt: „Wir stehen mit dem iCast-Verfahren jetzt am Anfang der Serientauglichkeit.“

**Mit iCast hat der Dichtungshersteller Trelleborg Sealing Solutions, Stuttgart, ein auf Künstlicher Intelligenz und additiver Fertigung basierendes Verfahren zur schnellen Produktentwicklung und Kleinserienfertigung von Teilen aus Flüssigsilikonkautschuk entwickelt. K-PROFI sprach mit Jarno Burkhardt, General Manager Trelleborg Sealing Solutions Switzerland, über Hintergründe, Möglichkeiten und künftige Erweiterungen.**

**K-PROFI: 3D-Druck-Verfahren zum Rapid Prototyping gibt es zahlreiche. Was ist an iCast anders?**

Jarno Burkhardt: In diesem additiven Fertigungskonzept für Teile aus Flüssigsilikon steckt eine Menge IT-Know-how, das wir bei Trelleborg selbst entwickelt haben. Die Technologie arbeitet mit gedruckten Werkzeugeinsätzen und kann Flüssigsilikon ohne Manipulation verarbeiten. Es kommt also der Originalwerkstoff des Kunden ohne Zusätze oder Beeinträchtigung durch den Fertigungsprozess zum Einsatz.

Alle Fotos: Trelleborg

Diese Materialfreiheit war neben der Teilequalität hinsichtlich Oberflächen und Toleranzen einer der Ausgangspunkte unserer Entwicklung. Für anspruchsvolle Teile aus LSR haben wir im reinen 3D-Druck keine Zukunft gesehen.

**Mit dem 3D-Druck lassen sich Geometrien fertigen, die mit Spritzgießen nicht möglich sind. Ist iCast hierbei dann auch limitiert?**

Es kommt darauf an, wie der Techniker gern sagt. Bei Geometrien, die durch das Fließverhalten eingeschränkt sind, liegen wir im Limitationskatalog eher näher am Spritzgießen. Dafür überwinden wir mit der additiven Erstellung der Werkzeugeinsätze Grenzen, welche die traditionelle Metallbearbeitung im Werkzeugbau, darunter Erodierlimits, setzt.

**LSR wird häufig für medizinische Anwendungen eingesetzt. Wie sieht es mit der Reinheit des iCast-Prozesses aus?**

Die Fertigung läuft vollautomatisch und ist auch im Reinraum möglich. An unserem Produktionsstandort in Stein am Rhein verfügen wir über entsprechende Kapazitäten.

**Sind neben LSR auch andere Materialien oder 2K-Teile möglich?**

Andere Werkstoffe sind grundsätzlich möglich, wobei das Fließverhalten ein wichtiger Parameter ist. Wir haben bei Trelleborg auch eine hohe Materialkompetenz für Polyurethan (PU), weil wir am italienischen Standort Livorno selbst Polyurethane für ganz spezielle Anforderungen entwickeln und herstellen. Daher befassen wir uns bereits damit. Und wenn der Markt danach fragt, sind wir gern bereit, diesen nächsten Schritt zu gehen. Noch nicht auf der Prioritätenliste, aber denkbar, sind auch Werkstoffe wie thermoplastische Elastomere (TPEs).

Darüber hinaus möchte ich betonen, dass selbst Multikomponenten-Teile im iCast-Prozess herstellbar sind, dann in einem Zweistufenverfahren mit Einlege-teilen. Mit Metalleinlegern haben wir hier bereits einige Erfahrung.

**Welches Potenzial sehen Sie zukünftig in iCast?**

Wir haben uns in den letzten Jahren ein umfangreiches und zuverlässiges Set-ting im Bereich iCast erarbeitet und stehen damit jetzt am Anfang einer

Serientauglichkeit. Kunden profitieren von einem hohen Grad an Automatisierung und dadurch entsprechend skalierbare Kapazität. Die Technologie wird sich in den nächsten zwei, drei Jahren immer weiter an die Möglichkeiten des Spritzgießens annähern, da sind wir mit unserer 40jährigen Spritzgießerfahrung in Stein am Rhein sicher. Das neue Verfahren ist nicht nur aus kommerzieller Sicht interessant, sondern bietet auch technologisch viele Chancen. Mitunter schnelle und investitionsarme Designvalidierungen bei Neuentwicklungen.

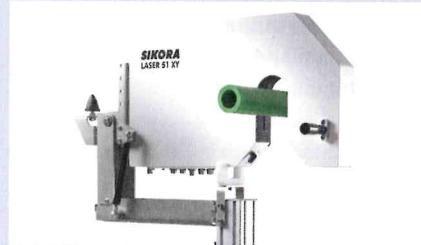
**Herr Burkhardt, vielen Dank für das interessante Gespräch.** 

[www.trelleborg.com](http://www.trelleborg.com)

*Die Fragen stellte K-PROFI-Redakteur Dipl.-Chem. Toralf Gabler.*



### Maschinen, Geräte, Werkzeuge und Software



#### Sikora: Präzise Messwerte in hoher Geschwindigkeit

Mit dem neuen Laser Pro hat der Messtechnikspezialist die bewährte Laser Series zur Online-Erfassung der Durchmesser von Rohren und Schläuchen in Extrusionslinien weiterentwickelt. Es stehen drei Modelle für Produktabmessungen von 0,1 bis 51 mm zur Verfügung.

[www.k-aktuell.de/518398](http://www.k-aktuell.de/518398)



#### Wittmann: Automatisierung auf kleiner Fläche

Die flexiblen Automatisierungszellen Flex-Cell des Maschinenbauers basieren auf einem standardisierten Konzept. Sie umfassen die Schutzeinhausung, Linearroboter und Förderbänder in einer kompakten, sicheren Einheit.

[www.k-aktuell.de/518422](http://www.k-aktuell.de/518422)



#### Steinert: Präzise Feingutsortierung

Mit UniSort Finealyse+ hat das Unternehmen speziell für die Herausforderungen bei der Aufbereitung von Kunststoffflakes und -granulaten zwischen 2 und 30 mm eine verbesserte Version des etablierten Sensor-sortiersystems entwickelt.

[www.k-aktuell.de/518316](http://www.k-aktuell.de/518316)

### Meistgelesen auf K-AKTUELL.de

**Cold Jet:** Schnell zu sauberen Formen

**BASF:** Industriell kompostierbares Biopolymer

**Arburg:** Silikonverarbeitung auf elektrischer Spritzgießmaschine

**Romira:** Blends mit PPE