

# Große Maschinen Große Werkzeugen Große Produkten

***“Die Kombination aus Schnecke und Schließkraft bestimmt die maximale Größe des Produkts”.***

Das Spritzgießen großer Produkte erfordert natürlich den Einsatz großer Werkzeugen und großer Maschinen. Spritzgießen bleibt Spritzgießen, aber sehr große Werkzeugen erfordern einige Anpassungen in den Prozessen. Die schwerste Form, mit der wir arbeiten, wiegt etwa 20.000 kg. Diese stellt man nicht einfach zur Seite oder in eine Maschine; dafür sind Vorbereitungen nötig.

Aber dann hat man auch etwas: Wir produzieren mit Werkzeugen von bis zu etwa 2,10 x 1,30 m und stellen damit Produkte mit einem Gewicht von etwa 20 kg Kunststoff her (\*). Und das findet José Coelho, unser Produktionsleiter, eine schöne Herausforderung. In diesem Blog erzählt er gerne über seine Arbeit.



*José Coelho, Produktionsleiter bei Pekago*

*(\*) Die konkreten maximalen (und minimalen) Maße, Gewichte und Volumina hängen u.a. von der verwendeten Spritzgießtechnik, dem verwendeten Material, der Maschine und der Gestaltung des Produkts ab.*

**“Wir haben einen Maschinenpark mit Tonnagen von 15 bis zu beeindruckenden 2.100 Tonnen. Das ist in den Niederlanden außergewöhnlich.**

„Ich arbeite seit 20 Jahren in der Kunststoffindustrie, aber so viele verschiedene, sehr spezifische Kunststoffe und Maschinen wie hier habe ich noch nicht erlebt.“ José Coelho leitet als Produktionsleiter alle unsere Produktionsabteilungen, von Spritzgießen über Montage bis hin zur Kunststoffverarbeitung.

„Die Vielseitigkeit der besonderen Kunststoffe, die wir hier verwenden, ist bemerkenswert, aber auch der Maschinenpark mit Tonnagen von 15 bis hin zu 2.100 ist außergewöhnlich. Besonders für ein Unternehmen in den Niederlanden. Die großen Maschinen sind ziemlich beeindruckend. Wir hatten schon länger eine 1.500-Tonnen-Maschine, die 2.100-Tonnen-Maschine läuft seit 2017 bei uns, aber seit dem Zusammenschluss von Pekago und Neaforma verfügen wir jetzt auch über beispielsweise eine 1.700-Tonnen-Maschine. Intern sprechen wir von unseren ‚Big Seven‘: unseren sieben größten Maschinen.“

### **“Große” Maschine: große Schliesskraft?**



Wenn wir von einer großen Maschine sprechen, meinen wir nicht nur die Größe der Maschine selbst. „Was bedeuten diese Tonnagen?“. José erklärt: „Diese Tonnagen geben an, wie viel Schließkraft eine Maschine hat. Beim Spritzgießen wird flüssiger Kunststoff unter sehr hohem Druck in ein Werkzeug gespritzt. Ein Werkzeug besteht immer aus zwei Teilen, die zusammen die Kavität (Hohlraum) bilden. Es darf natürlich nicht sein, dass Kunststoff zwischen den beiden Teilen des Werkzeugs austritt.“

Also: Je höher die benötigte Kraft, um den Kunststoff in die Kavität zu spritzen, desto höher ist die benötigte Schließkraft, um die beiden Teile des Werkzeugs zusammenzudrücken“, erklärt José. „Dies verhindert, dass der Kunststoff an den Seiten herauskommt. Und das sind wirklich große Kräfte: Eine Schließkraft von 2.100 Tonnen kann man mit dem Druck vergleichen, den ein Stapel von 2.100 Mittelklassewagen erzeugt!“

Das bedeutet jedoch nicht, dass die Maschine mit der höchsten Tonnage auch die größten oder schwersten Kunststoffprodukte herstellen kann. Das hängt auch von der Größe der Schnecke der Maschine ab. Je größer der Durchmesser der Schnecke, desto mehr Kunststoff kann sie einspritzen. Die Kombination aus Schnecke und Schließkraft bestimmt die maximale Größe und das Gewicht des Produkts, das die Maschine herstellen kann.

**„Spritzgießen ist immer ein Zusammenspiel vieler verschiedener Parameter.“**

José fährt fort: „Spritzgießen ist immer ein kompliziertes Zusammenspiel von Faktoren wie der verwendeten Maschine und anderen Parametern wie der Temperatur der Form oder des zu injizierenden Kunststoffs. Das ist bei ein großes Werkzeug oder einer großen Spritzgießmaschine nicht anders als bei kleineren Werkzeugen. So ist jede Form bei uns einzigartig.“

## Viele verschiedene Kunststoffe

„Wir arbeiten viel für Kunden, die spezielle Anforderungen an die verwendeten Kunststoffe stellen, denken Sie beispielsweise an Flugzeuginnenverkleidungen oder Gehäuse für Analysegeräte in einem Labor. Bei diesen speziellen Anforderungen können Sie an Beständigkeit gegen Chemikalien oder Sonnenlicht, Kratzfestigkeit oder Feuerbeständigkeit denken. Daher verwenden wir eine große Anzahl verschiedener Kunststoffe. Wir verwenden alles, von ABS und PP bis hin zu Ultem oder glasgefüllten Materialien.“

## Große Werkzeugen auch für TSG (Thermoplastischer Schaumguss)

Die Kavität einer Werkzeug bestimmt die Form des Produkts. Je größer die Kavität, desto mehr Druck ist erforderlich, um sie vollständig mit Kunststoff zu füllen. Auch die Form der Kavität (und somit des Produkts) kann eine

Herausforderung darstellen, um

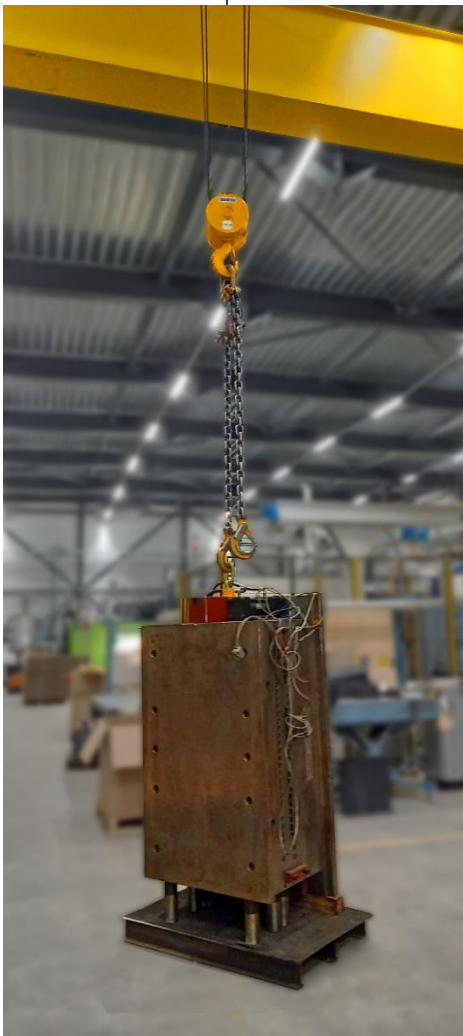
den Kunststoff in die äußersten Ecken zu drücken. Neben dem ‚normalen‘ [Kompaktspritzgießen](#) arbeiten wir auch mit [TSG](#) (Thermoplastisches Schaumgießen).

Durch Hinzufügen eines Schaummittels dehnt sich der Kunststoff in das Werkzeug stärker aus. Dadurch ist weniger Druck erforderlich als beim Kompaktspritzgießen, um die Kavität zu füllen. Das bietet mehr Möglichkeiten, noch größere Kunststoffprodukte aus einem Stück herzustellen. Mit TSG kann das Produkt auch dickere Wände bekommen, die zudem sehr stabil sind.

„Wenn unsere Ingenieure ein Werkzeug basierend auf den Wünschen des Kunden entwerfen, können wir immer eine [Mould-Flow-Analyse](#) durchführen“, erzählt José weiter. „Mit einem speziellen Programm wird vorhergesagt, wie der flüssige Kunststoff in die Kavität der Form fließen wird. Die Kraft der Maschine spielt dabei eine große Rolle.“

## Einbau große Werkzeugen

„Pekago stellt viele verschiedene Produkte in kleinen und mittleren Serien her. Das bedeutet, dass jede Maschine für verschiedene Produkte verwendet wird; wir haben keine Maschinen, die wochen- oder monatelang dasselbe Produkt herstellen. Nach der Produktion einer Serie wird das Werkzeug wieder aus der Maschine entfernt und die Maschine







*Hebeösen in allen Größen*

von unseren Einrichtern für ein anderes Produkt vorbereitet. Das ist also auch arbeitsintensiv: Es muss jedes Mal eine anderes Werkzeug eingebaut werden und das Zusammenspiel der Parameter mit der Maschine von unseren Prozesseinrichtern eingestellt werden. Das macht unsere Einrichter und Prozesseinrichter sehr vielseitig.“

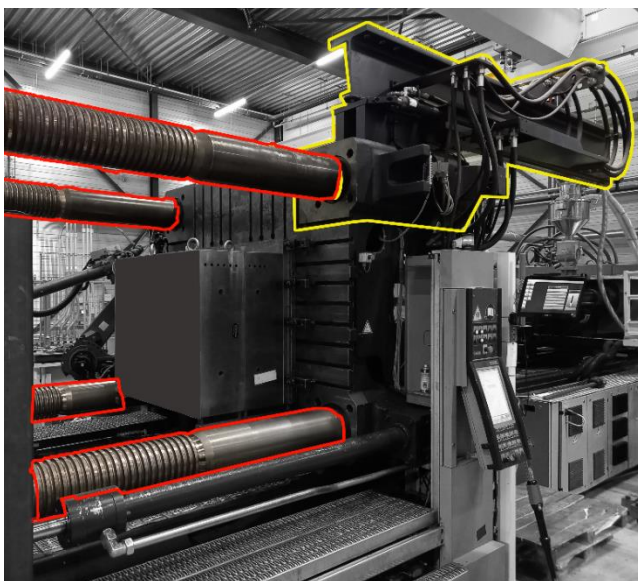
## **Viele kilos**

Die Werkzeugen, die wir verwenden, werden in der Regel aus Stahl hergestellt. José: „Selbst die Form für ein kleines Produkt wiegt schnell Dutzende von Kilos. Diese setzt man nicht einfach von Hand in eine Spritzgießmaschine, sondern das geschieht immer mit einem Kran.“ Bei unseren große Werkzeugen geht es um viele Hundert und sogar (viele) Tausend Kilos, wofür die entsprechenden Kräne benötigt werden.

## **Horizontal oder vertikal heben**

Ob ein Werkzeug vertikal oder horizontal in die Maschine eingebaut wird, hängt auch wieder von der Kombination ab. Um ein Werkzeug vertikal (von oben) in die Maschine zu heben, ist über der Maschine viel Platz für den Kran plus die Form erforderlich. Diesen Platz haben wir nicht über allen Maschinen. Dann ist es notwendig, dass die Maschine mit einem verstellbaren ‚Holm‘ ausgestattet ist. Jede Maschine hat vier ‚Holmen‘, Zylinder, mit denen sich die beide Werkzeugteile gegeneinander bewegen lassen.

Dazwischen muss ein Werkzeug passen. Oft ist einer der oberen Holmen verstellbar und kann mit einem hydraulischen System außerhalb der Maschine platziert werden. Das schafft dann Platz, um ein Werkzeug horizontal (von der Seite) in die Maschine zu heben.



*Die 4 Zylinder der Holm und das hydraulische System, mit dem ein oberer Zylinder außerhalb der Maschine platziert werden kann.*

*So wird Platz für das Einsetzen einer großen Form geschaffen.*

**„Auch sehr große Formen werden trotz der großen Größe und des Gewichts komplett und in einem Stück eingebaut.“**

„Bei sehr großen und schweren Werkzeugen könnte es leicht erscheinen, die Vorder- und Rückseite einzeln einzubauen“, erklärt José weiter. „Ein großer Nachteil davon ist, dass die Kavität dann offen und somit ungeschützt ist. Eine kleine Kollision der Flächen der Kavität mit etwas Hartem kann dann irreparablen Schaden verursachen. Dieser Schaden wäre im Kunststoffprodukt sichtbar. Deshalb wählen wir trotz der Herausforderungen von Größe und Gewicht immer den kompletten Einbau des Werkzeugs in einem Stück in die Maschine.“



*José Coelho, Produktionsleiter bei Pekago, bei einigen der großen Formen, die bei uns in Produktion sind.*

### **Sicherheit ist von größter Bedeutung**



„Jetzt, da wir über die enormen Gewichte der Formen gesprochen haben, können Sie sich sicher vorstellen, dass wir strenge Sicherheitsanforderungen an die Arbeit mit diesen Werkzeugen stellen“, erzählt José ernst weiter. „Ein kleiner Unfall kann bei diesen Gewichten enorme Folgen haben.“

Alle unsere technischen Mitarbeiter, wie Einrichter und Formenverwalter, gehen deshalb regelmäßig zu Schulungen, um sicherzustellen, dass die Sicherheit bei uns gewährleistet ist. Wir sind mindestens genauso vorsichtig mit unseren Kollegen wie mit den Produktionsmitteln.“

Weitere Informationen über Pekago, unsere Möglichkeiten und über das Spritzgießen im Allgemeinen finden Sie auf [unserer Website](#).



## 10.000 Toiletten!

Eines der größeren Produkte, die Pekago herstellt, ist die Toilettensitzverkleidung, die wir für einen unserer Kunden, einen Flugzeuginnenausstatter, spritzgießen und lackieren. Wir stellen diese Produkte in mehr als 50 Farben her.

Im Frühjahr 2024 haben wir den 10.000. WC-Topf geliefert! Und unser Kollege Johnny Maelissa hat sie vor der Auslieferung fast alle auf Qualität überprüft!