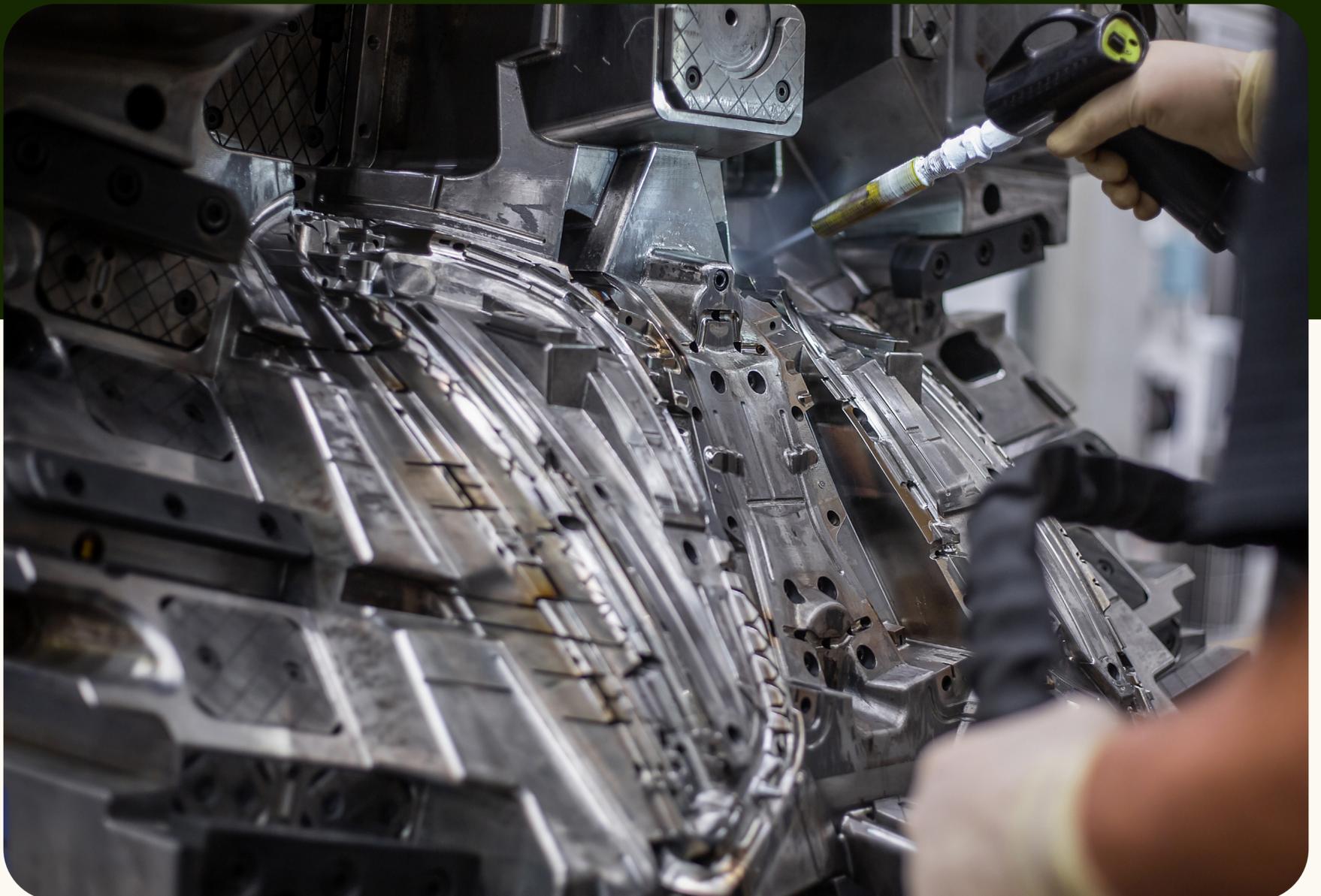


tset

Serie: Tset Technologiemodule

Spritzgießen: Mehr Effizienz durch softwarebasiertes Kostenmanagement



Inhaltsverzeichnis

01 Spritzgießen auf einen Blick	04
02 Einflussfaktoren auf die Kostenstruktur von Spritzgussteilen	07
03 Case Study Spritzgießen in der Tset Software	12
04 Fazit	15

Ob Automobil, Konsumgüter oder Elektronik - das Spritzgießen wird als Fertigungsverfahren in einer Vielzahl von Branchen eingesetzt.

Die Fähigkeit, komplexe und hochpräzise Bauteile herzustellen, macht das Verfahren besonders geeignet für die Massenproduktion. Um eine hohe Qualität zu gewährleisten, müssen jedoch verschiedene Faktoren berücksichtigt werden, die schnell zu Mehrkosten führen können. Eine weitere Herausforderung besteht darin, die CO₂-Emissionen auf Bauteilebene im Auge zu behalten

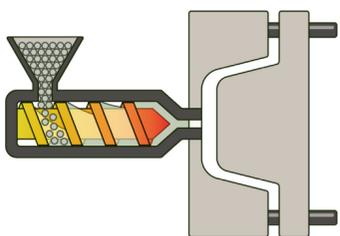
Die Lösung: Eine benutzerzentrierte Kostenmanagement-Software.

01 Spritzgießen auf einen Blick

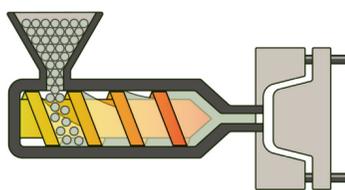
Das Spritzgießen ist ein weit verbreitetes Herstellungsverfahren, das sich besonders für die Produktion komplexer und hochwertiger Bauteile in großen Mengen eignet.

Das Kunststoffgranulat wird in der Schnecke der Spritzgießmaschine plastifiziert und unter hohem Druck in einen Formhohlraum eingespritzt. Dieses Verfahren bietet eine hohe Produktionseffizienz, Präzision und die Möglichkeit, komplexe und detaillierte Bauteile herzustellen.

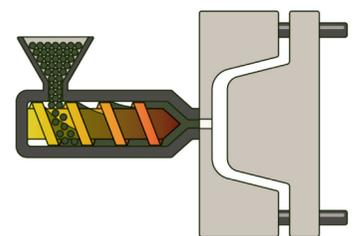
Außerdem ist es kosteneffizient, da in der Regel keine Nacharbeit erforderlich ist, und ermöglicht die Produktion großer Mengen bei gleichbleibender Qualität und geringem Materialabfall.



Plastic Injection



Micro Injection

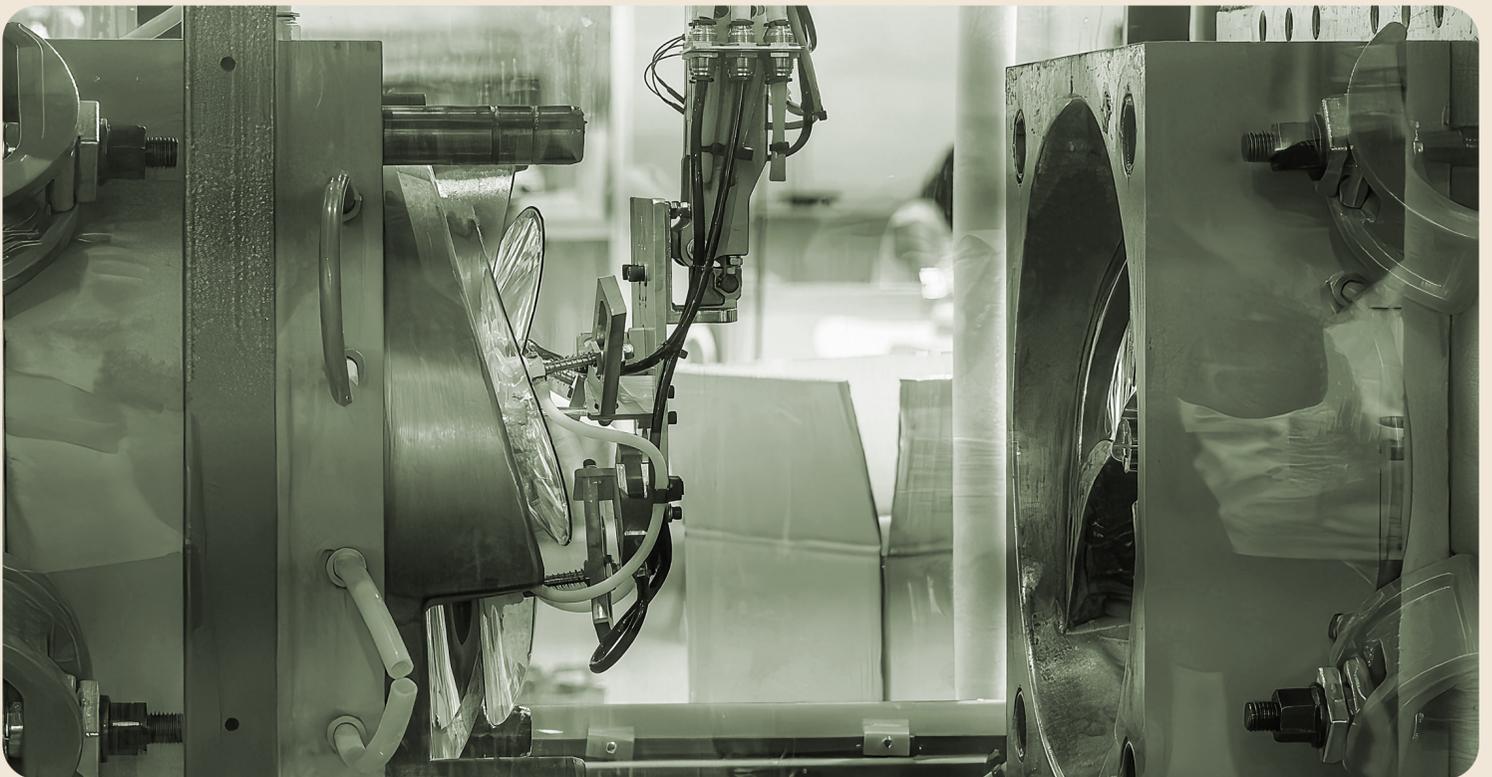


Rubber Injection

Verfügbare Spritzgusstechnologien in der Tset Software

Komplexität mit Qualität: Probleme beim Spritzgießen

Der Spritzgießprozess ist daher hoch automatisiert. Um diesen Prozess so wirtschaftlich wie möglich zu optimieren, müssen eine Reihe von Parametern berücksichtigt werden. Erstens können die Werkzeugkosten einen erheblichen Einfluss auf die Bauteilkosten haben. Daher ist es wichtig, das Werkzeug so zu gestalten und zu konstruieren, dass die Bauteile die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Anwendung erfüllen.



Die Werkzeugkosten hängen von verschiedenen Parametern ab: Größe und Gewicht der Form, Stahlsorten, Anschnittsystem, Teiletoleranzen und mechanische Elemente wie Schieber, Einfallkerne oder Ausschraubeinheiten. Auch der Produktionsstandort der

Form hat einen großen Einfluss auf den Preis der Form. Darüber hinaus ist die Wahl des geeigneten Kunststoffes von entscheidender Bedeutung. Faktoren wie Schrumpfung, Verzug und Eigenspannungen müssen sorgfältig berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass das Endprodukt die gewünschten Spezifikationen erfüllt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Spritzgießens ist die Qualitätskontrolle. Schwankungen der Materialeigenschaften, der Maschineneinstellungen oder der Umweltbedingungen können die Konsistenz des Endprodukts beeinträchtigen. Regelmäßige Tests und Inspektionen sind daher unerlässlich, um Abweichungen zu erkennen und zu korrigieren.

Umweltschutz wird immer wichtiger. Um das Spritzgießen nachhaltiger zu gestalten, wird an biologisch abbaubaren Materialien, der Optimierung der Produktionsprozesse zur Senkung des Energieverbrauchs und der Entwicklung von Recyclingverfahren für Abfälle geforscht.

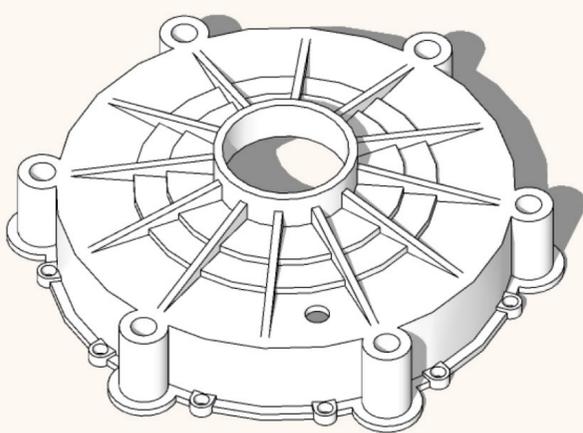
02 Einflussfaktoren auf die Kostenstruktur von Spritzgussteilen

Gewählter Kunststofftyp, Wanddickenprofile, Anschnittsystem und Teilegeometrie: Schlüsselfaktoren für die Kostenkalkulation beim Spritzgießen.

Bei der Kostenkalkulation von Spritzgussteilen spielen verschiedene Parameter eine Rolle. Dazu gehören: Verwendeter Werkstoff, Schließkraft der Spritzgießmaschine, Produktionsort, Werkzeugkonzept (Werkzeugkosten) und

letztendlich die Zykluszeit. Der Parameter mit dem größten Einfluss auf die Zykluszeit des Spritzgießprozesses ist die maximale Wandstärke des Bauteils. Diese bestimmt die

Dauer der Kühlzeit. Je größer die maximale



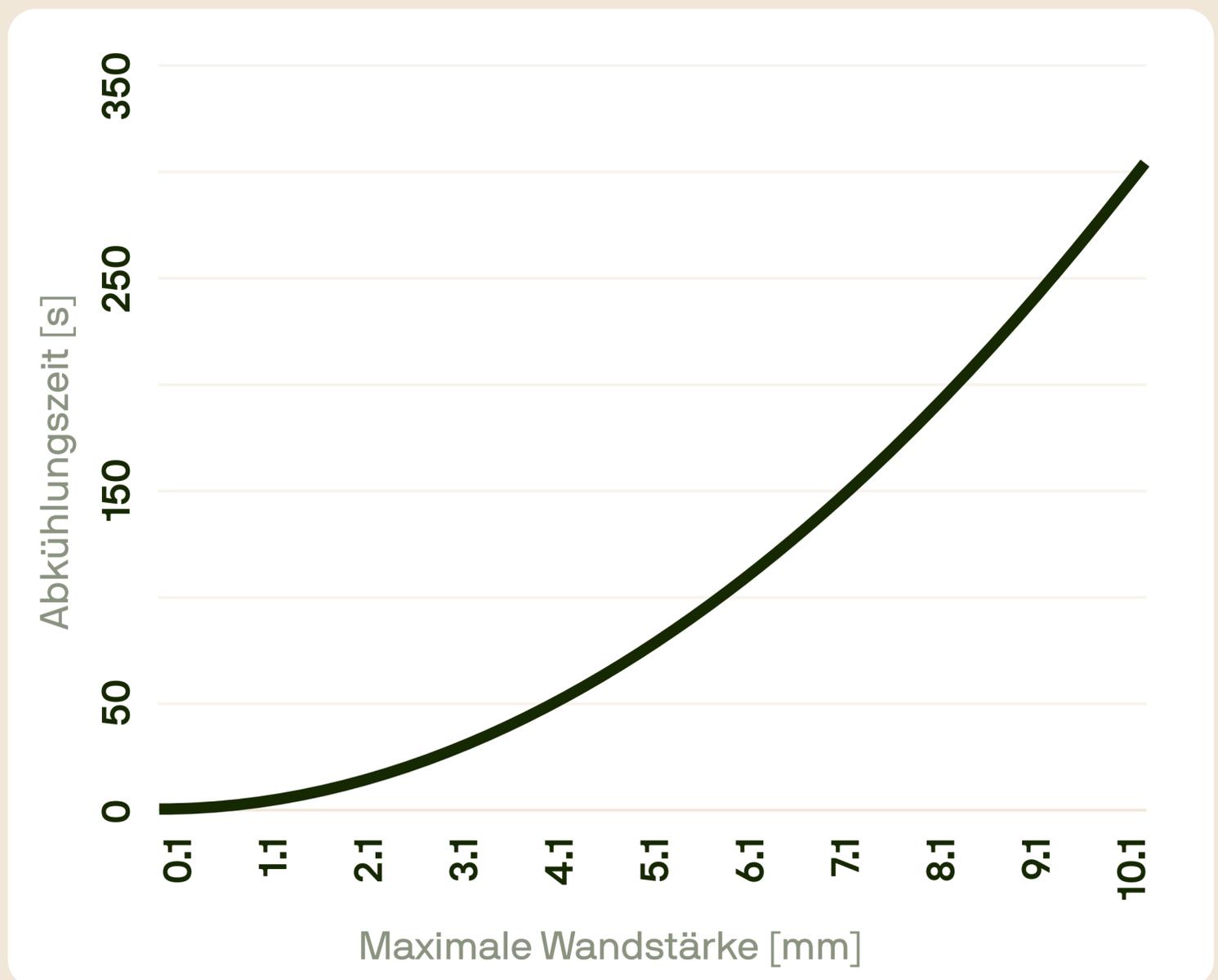
Injection S_580



Sliders
Runner Type

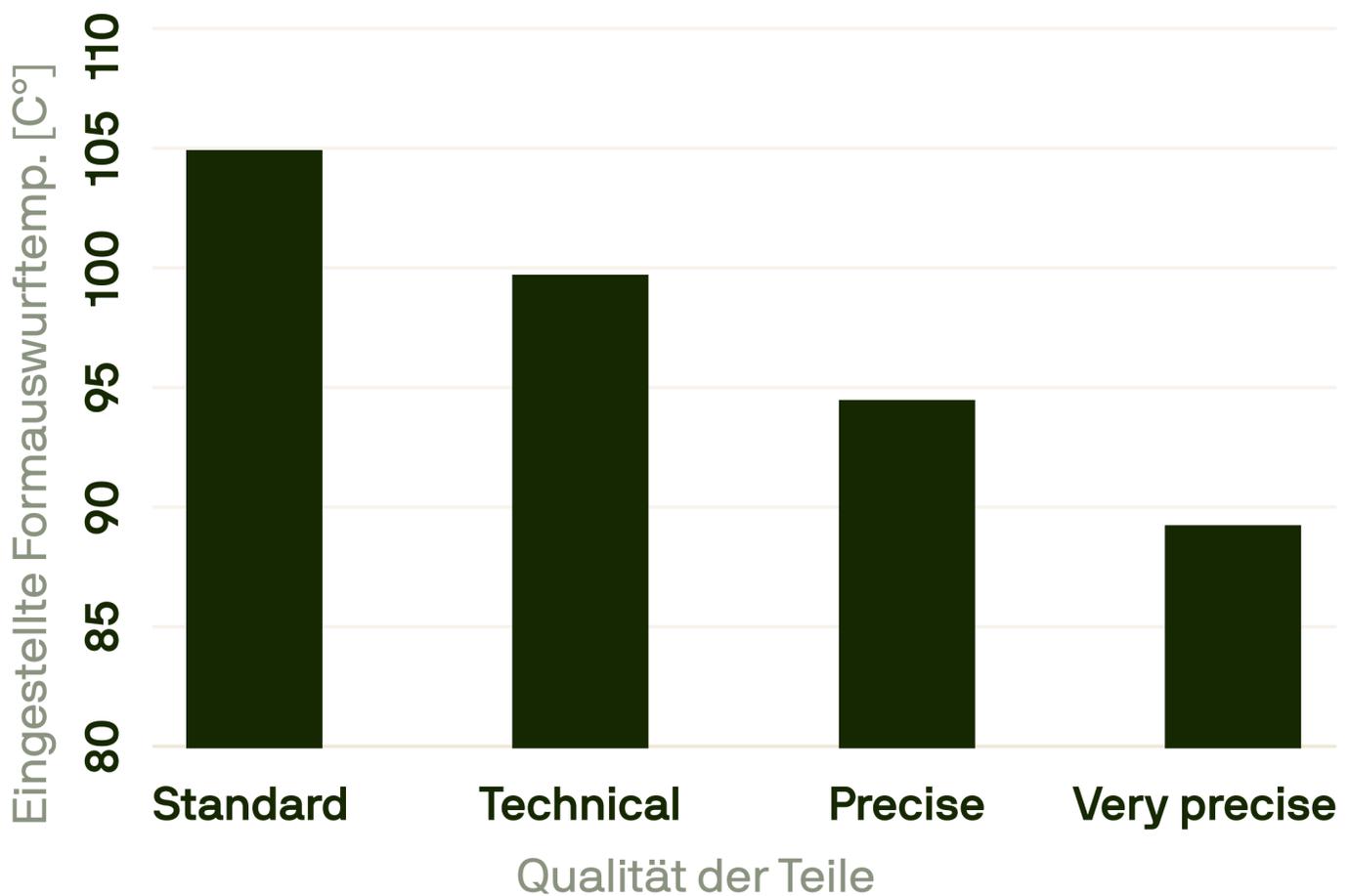
No Sliders
Hot runner

Wandstärke ist, desto länger dauert es, bis das Bauteil auf die Temperatur abgekühlt ist, bei der es entformt werden kann.

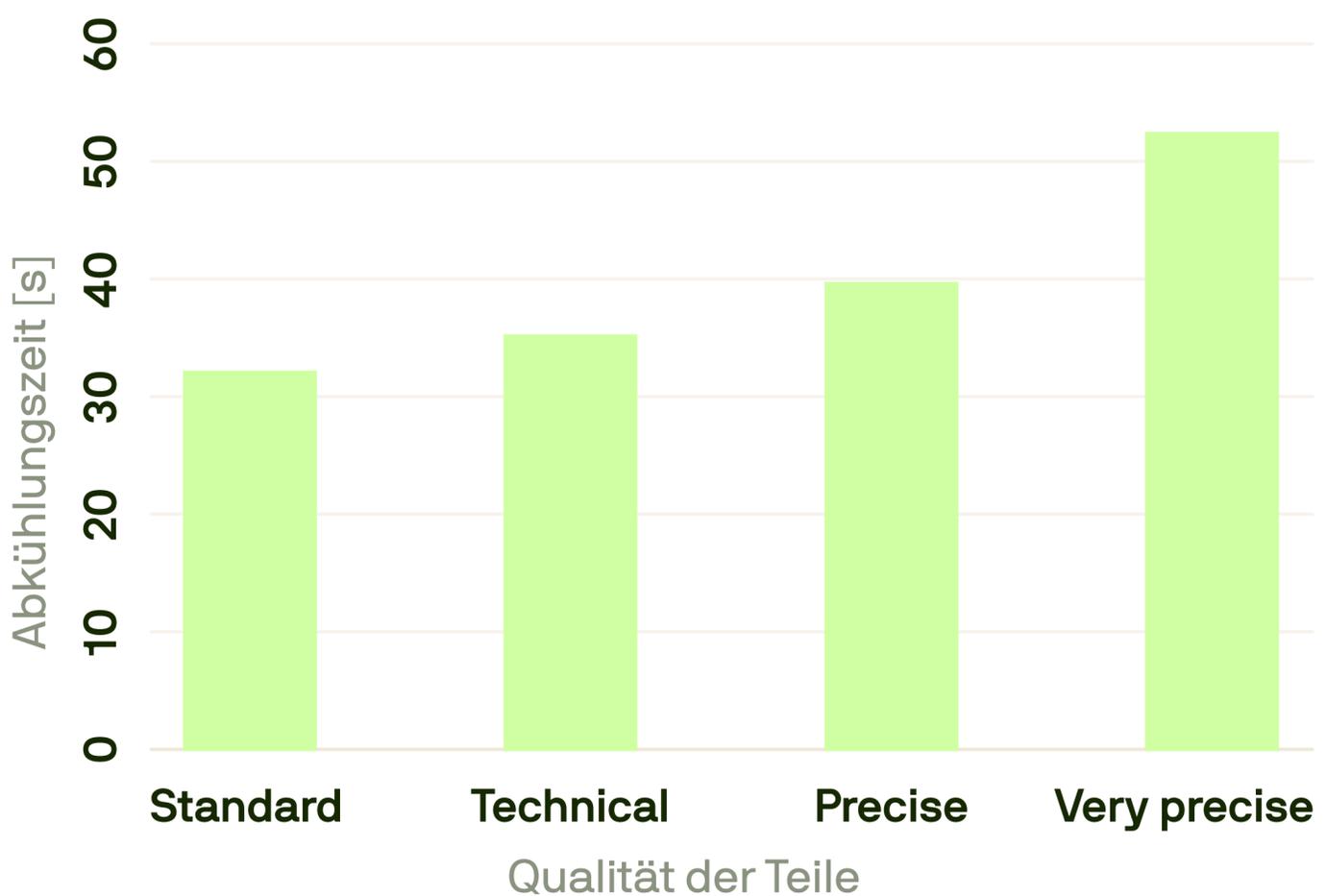


Korrelation Wanddicke und Abkühlungszeit

Die Abkühlzeit hat einen wesentlichen Einfluss auf die Bauteilqualität. Dazu gehören die Maßhaltigkeit, aber auch die Oberflächeneigenschaften des Bauteils (besonders wichtig bei Sichtteilen). Je länger das Bauteil in der Form verbleibt und je kühler das Bauteil ist, desto geringer ist die Neigung zu Verzug, Schrumpfung und anderen Einflüssen, die sich negativ auf die Bauteileigenschaften auswirken können.



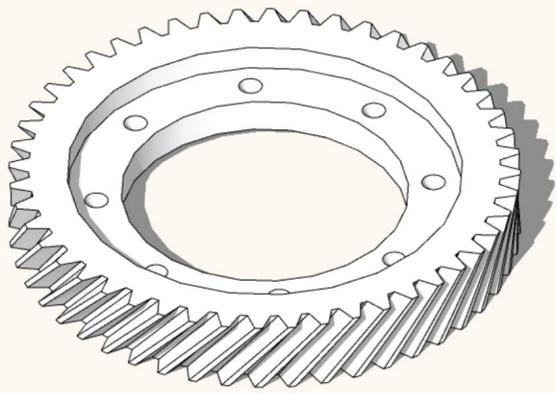
Korrelation zwischen Auswurftemperatur und Teilequalität



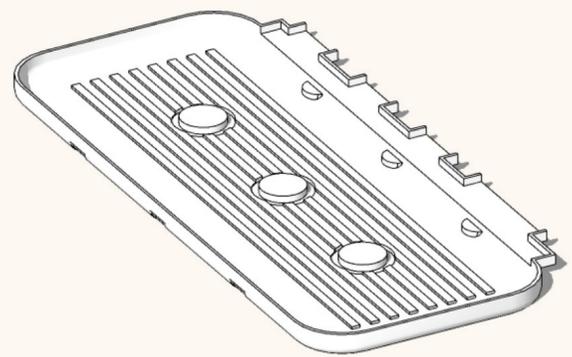
Korrelation Kühlzeit und Teilequalität

Das Angusssystem (kalt oder heiß) bestimmt die Art des Angusses in einer Form, was sich direkt auf das verwendete Material und damit auf die Materialkosten auswirkt. Die Menge des verarbeiteten Kunststoffes kann durch die Wahl des Anschnittsystems beeinflusst werden. Die

Entscheidung für ein Heißkanalsystem kann vor allem dann sinnvoll sein, wenn Hochleistungsmaterialien verarbeitet werden. Anschnitt- und Angussausschuss können reduziert oder sogar vollständig eliminiert werden. Die



Injection S_130



Injection S_333



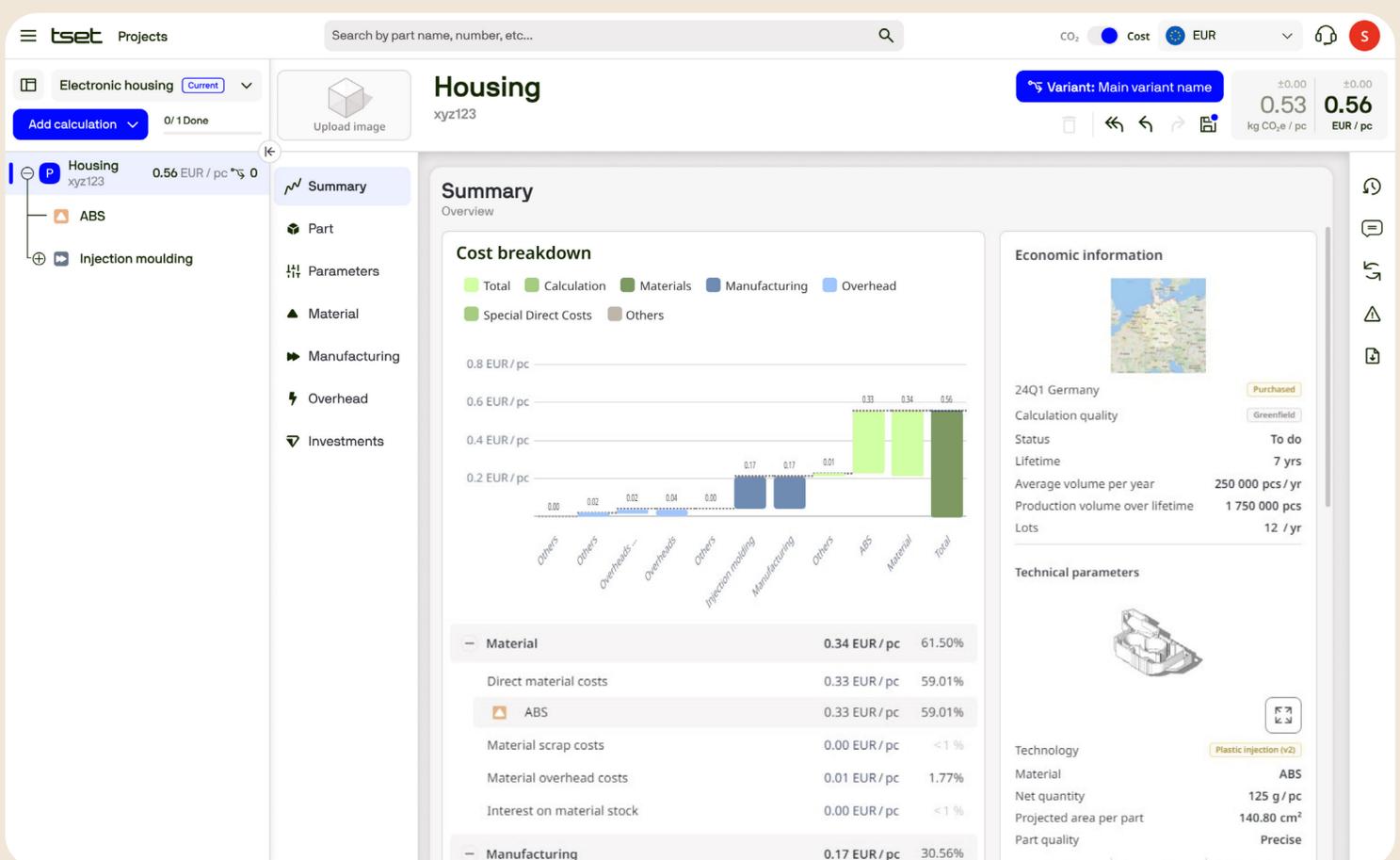
Bauteilgeometrie, Trennebenen oder Oberflächenqualitäten beeinflussen das Werkzeugkonzept und stellen weitere kostenbeeinflussende Parameter dar. Eine rheologische Simulation des Bauteils und des Werkzeugs ist generell zu empfehlen. Diese Simulation gibt Aufschluss darüber, wo beim Einspritzen Füllprobleme auftreten können. Auch Schrumpfung und Verzug, Lunker oder Materialanhäufungen können simuliert und vorhergesagt werden. Der Werkzeugbauer berücksichtigt die Simulationsergebnisse entsprechend bei der Konstruktion des Werkzeugs. Die Kosten des Spritzgießprozesses können

durch eine Reihe von Maßnahmen positiv beeinflusst werden. Dies kann z.B. durch die Reduzierung von Oberflächenanforderungen, Toleranzen etc. oder durch die Beseitigung von Hinterschneidungen erreicht werden. Das Spritzgießverfahren bietet eine Vielzahl von Spezialverfahren (z.B. Gasinnendruckverfahren, Spritzprägen, Insert Moulding, etc.), aus denen das wirtschaftlich und technisch sinnvollste Verfahren ausgewählt werden muss. Eine Kostenmanagement-Software wie die Tset hilft, Einsparpotenziale in der Kosten- und CO₂-Emissionsstruktur zu identifizieren. Die daraus resultierenden “Design to Cost”- oder “Design to Sustainability”-Messungen helfen, den Herstellungsprozess zu optimieren oder den CO₂-Fußabdruck zu reduzieren.

03 Case Study Spritzgießen - wie es in der Tset Software funktioniert

Die Lösung: Effizientes Kostenmanagement mit Tset

Die Software von Tset kombiniert datengesteuerte Algorithmen mit Branchenwissen, ermöglicht die frühzeitige Bewertung von Systemen und erstellt datenbasierte Berechnungen zur Unterstützung der Kostenplanung und CO₂-Reduzierung.



Screenshot aus der Tset-Software - Zusammenfassung der Berechnung

Durch den Vergleich verschiedener Szenarien mit unterschiedlichen Parametern lassen sich Einsparpotenziale leicht identifizieren. Die zentrale Wissensdatenbank für Kosten und CO₂ hilft, Optimierungspotenziale abteilungsübergreifend zu entdecken und schnell umzusetzen.

System ^								Add machine ^	0.09 EUR/pc
Designation ↕	Manufacturer ↕	Quantity ↕	Number of sys... ↕	Investment per ma... EUR ↕	Total invest... EUR ↕	Rate ↕ EUR / h	Overall rate ↕ EUR / h	Cost ↕ EUR / pc	
Engel Victory 1350/200 (2000 kN)	Engel	1.00	1.00	181 400.00	181 400.00	11.61	11.61	0.06	
Engel Viper 12 servo Z-2960	Engel	1.00	1.00	37 300.00	37 300.00	1.38	1.38	0.01	
Motan Metro HES 50	Motan	1.00	1.00	1 000.00	1 000.00	0.20	0.20	0.00	
Engel Victory 1350/200 (2000 kN)	N.N	1.00	1.00	16 400.00	16 400.00	1.59	1.64	0.01	
Engel Victory 1350/200 (2000 kN)	ASYS	1.00	1.00	4 700.00	4 700.00	0.24	0.24	0.00	
Engel Victory 1350/200 (2000 kN)	Regloplas	2.00	1.00	6 400.00	12 800.00	1.18	2.37	0.01	
Motan Luxor 120/250 - Dryer	Motan	1.00	1.00	12 400.00	12 400.00	1.16	1.16	0.01	
Total				259 600.00	266 000.00	17.35	18.53	0.09	

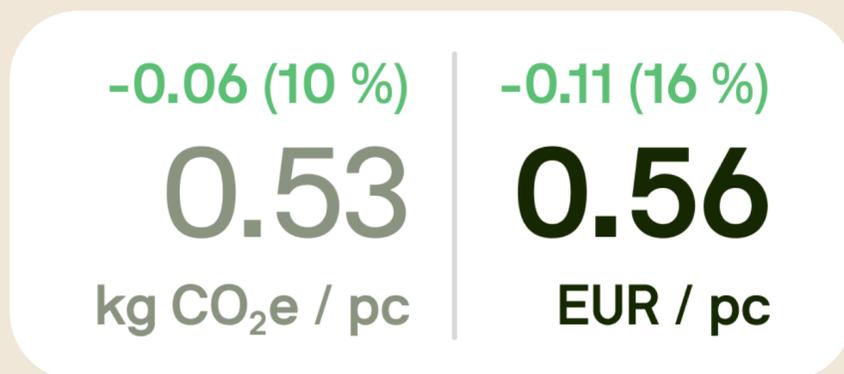
Layout der Fertigungszelle

Für die Berechnung von Spritzgussteilen stellt die Tset-Software vorkonfektionierte Spritzguss-Fertigungszellen in einem Schließkraftbereich von 28t bis 5500t zur Verfügung. Je nach Bauteilanforderungen werden diese Fertigungszellen mit entsprechender Peripherie wie Handlingsystemen, Temperiergeräten, Materialtrocknern, Förderbändern und natürlich der richtig dimensionierten Spritzgießmaschine ausgestattet. Tset bietet eine detaillierte Bottom-up-Kalkulation auf der Basis weniger Eingabeparameter, wobei der Materialeinsatz, die Produktionskosten

und die Zuschläge natürlich entsprechend aufgeschlüsselt werden. Neben der Kalkulation von Standard-Spritzgussteilen unterstützt Tset auch das Insert-Molding sowie das physikalische und chemische Schäumen von Spritzgussteilen.

Nachfolgende Prozesse wie Reinigen,

Lackieren oder Metallisieren können ebenfalls automatisch berücksichtigt werden. Das



Tool zeigt detailliert, wie sich minimale Änderungen eines Parameters auf die korrelierenden Kostenfaktoren auswirken. Durch eine Änderung des Werkzeugkonzepts, zum Beispiel von zwei auf vier Kavitäten, wird die Berechnung dynamisch neu gestartet und die gesamte Produktionszelle neu dimensioniert. Auf diese Weise ermöglicht es die Tset-Software, die verschiedenen kostensensitiven Parameter des Prozesses anzupassen und so auf einfache Weise die kosteneffizienteste Lösung zu ermitteln.

04 Fazit

Das Spritzgießen bietet Effizienz und Präzision, aber auch Herausforderungen wie hohe Werkzeugkosten und eine komplexe Materialauswahl. Qualitätskontrolle und Nachhaltigkeit sind von entscheidender Bedeutung. Ein maßgeschneidertes Kostenmanagement hilft, die entscheidenden Parameter zu verändern und so Kosten und CO₂-Emissionen zu optimieren...

Abschließend hebt unsere Analyse mehrere kritische Erkenntnisse hervor, die Ihre Produktionsstrategien und Gesamteffizienz erheblich beeinflussen können. Die folgenden Schlüsselergebnisse fassen die wichtigsten Punkte unserer Untersuchung zusammen:

- **Spritzgießen ist effizient, präzise und ideal für die Massenproduktion.**
- **Qualitätskontrolle & Nachhaltigkeit sind entscheidend.**
- **Mit der Tset-Software optimieren Sie schnell Kosten und CO₂-Emissionen.**