

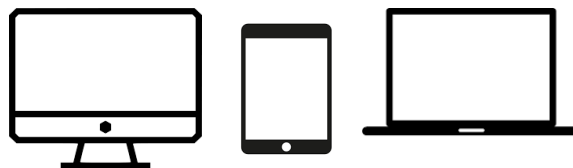
WELTNEUHEIT

IMC



Injection Molding Guide

Die **smarte** Software für Werkzeugabmusterungen und Serienprozesse.



... *“Eine Software macht eine lästige Pflichtübung zum Qualitätskriterium“ ...*

... *“Mit dem IMG laufende Serienprozesse optimiert und die Produktionskosten gesenkt“ ...*

... *“Alle Mitarbeiter mustern gleich ab“ ...*

„...tiefes Prozesswissen enthalten...“

...“Abmusterung mit Software noch effektiver gestalten“...

...**“standardisierter Abmusterungsprozess auf einen Klick“ ...**

...*“Innovation in der kunststoffverarbeitenden Branche“ ...*

...“Die weltweit erste Softwarelösung für
Werkzeugabmusterungen und Prozessoptimierungen“ ...

...“schnellere Abmusterungsabläufe mit dem IMG realisierbar“ ...

...*“Die Antwort auf Industrie 4.0 in Sachen Prozessintegrationen im Unternehmen“ ...*

...**“extrem praxisnah“ ...**

...“Einsparung von teuren Mitarbeiterschulungen durch
integrierten IMG-Guide“ ...

...*“verbessert die Dokumentation und Kommunikation im Unternehmen“ ...*

...“Das Know How bleibt bei Mitarbeiterwechsel im Unternehmen“ ...

...“Alles aus einer Hand über die ganze Laufzeit
des Werkzeuges und Formteils“ ...

Intention der IMG-Software

Warum eine Werkzeugabmusterung?

Wann findet eine Werkzeugabmusterung statt?

Welche Probleme liegen im Spritzgießunternehmen vor?

„...one step
ahead...“

Warum eine Werkzeugabmusterung?

Während auf der einen Seite die Komplexität der Kunststoffbauteile stetig zunimmt, werden auf der anderen Seite die Projektphasen von der Idee bis zur Serienfertigung immer kürzer. Die kunststoffverarbeitenden Unternehmen müssen sich dieser Herausforderung tagtäglich neu stellen.

Eine wichtige Rolle für den späteren Erfolg für die Serienproduktion spielt hierbei die Werkzeugabmusterungsphase.

Die Werkzeugabmusterung ist ein komplexer Prozess, da unterschiedliche Mitarbeiter und Fachabteilungen im Unternehmen ineinandergreifen. Alle beteiligten Mitarbeiter müssen dabei gemeinsam zum richtigen Zeitpunkt funktionieren, um effektiv den Abmusterungsprozess zu steuern. Diese Aufgabe stellt jedes Unternehmen neben immer kürzeren Projektphasen vor eine fachliche und logistische Herausforderung.

Jedoch werden in der kunststoffverarbeitenden Industrie die Abmusterungsprozesse häufig als Nebensache betrachtet. Dabei verschenken viele Unternehmen aufgrund instabiler Prozesse zeitliche Ressourcen oder kämpfen mit unnötigen Qualitätsproblemen.

Nur mit einer systematischen Herangehensweise können Verarbeiter ihre Spritzgießprozesse effizienter gestalten und Produktivitätsreserven ausschöpfen.

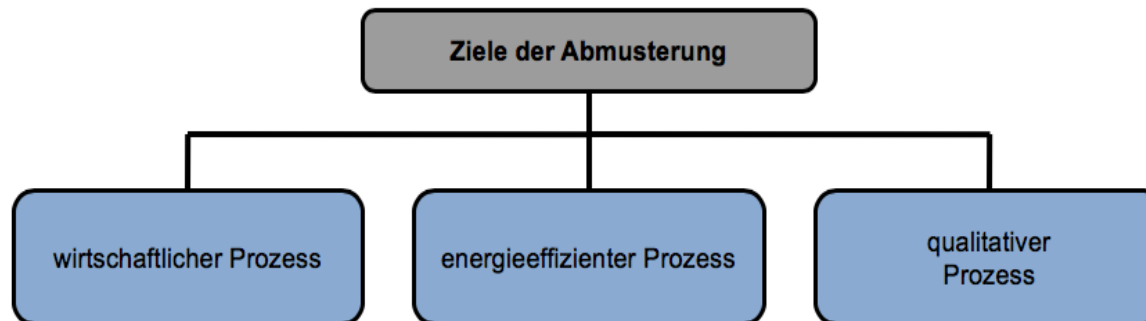
Die Bedeutung der Abmusterungsphase eines Werkzeuges kann dabei gar nicht hoch genug eingeschätzt werden und bildet den Grundstein für einen jeden wirtschaftlichen Spritzgießprozess.

Wann findet eine Werkzeugabmusterung statt?

Werkzeugabmusterungen finden in einem Spritzgießunternehmen bei jedem Neuwerkzeug, einem Materialwechsel, bei Prozessoptimierungen bzw. Prozessproblemen oder einer Werkzeugkorrektur bzw.- Formteiländerung statt.

Die Abmusterung eines Werkzeuges hat folgende Hintergründe wie:

- Mechanische Mängel des Spritzgießwerkzeuges zu erkennen und gezielt zu beheben.
- Die Maschineneinstellparameter strategisch und analytisch zu ermitteln, zu dokumentieren und zu archivieren.
- Die optisch und maßlich geforderte Formteileilqualität zu erhalten.
- Eine optimale Zykluszeit in Verbindung der verwendeten Maschine und Peripherie zu erreichen.
- Eine maschinenschonende bzw. verschleißreduzierte und energieeffiziente Serienproduktion zu realisieren.



Welche Probleme liegen im Spritzgießunternehmen vor?

Hauptproblematiken in der Praxis sind...

- ein komplexer Prozess → viele Fachabteilungen involviert
- meist keine standardisierten Abläufe
- Ungenügende Vorbereitungen und fehlender Informationsfluss
- Zu viele unterschiedliche Daten- bzw. Inselstrukturen unter den einzelnen Fachabteilungen
→ Beeinträchtigung der Wissensrückführung, Kommunikation und Dokumentation
- fehlende Zeit und benötigte Maschinenressourcen
- mangelnde Digitalisierung im Zeitalter von Industrie 4.0
- Fachkräftemangel im Bereich der Kunststofftechnik

Folglich resultierend zeigen sich negative Einflüsse auf ...

...den Abmusterungsprozess wie:

- erhöhter Zeitaufwand bei der Durchführung (Ressourcen)
- keine detaillierte Vorgaben im Unternehmen
- kein strukturiertes und analytisches Vorgehen
- Wichtige Arbeitsschritte werden vergessen oder übergangen
- Fehlende Kommunikations- und Dokumentationsgrundlage
- keine optimalen Maßnahmenfestlegungen
- mehr Optimierungsschleifen bis zur Serienreife notwendig
- keine Transparenz bei der Durchführung von Teilaufgaben

...auf den Serienprozess wie:

- zu lange Zykluszeiten
- schwankende Formteilqualitäten
- höhere Ausschussquoten und Kundenreklamationen
- kein wirtschaftlicher und nachhaltiger Prozess
- höherer Werkzeugverschleiß



Lassen Sie sich nicht abhängen!

Aus diesem Grund hat die Ingenieurbüro Schötz Kunststofftechnik GmbH das Programm **IMG- Injection Molding Guide** aus der Praxis für die Praxis entwickelt und perfektioniert, um die genannten Probleme im Unternehmen zu lösen.

Die weltweit erste Software für Werkzeugabmusterungen und Prozessoptimierungen bietet beeindruckende technische Vorteile für den entstehenden Spritzgießprozess, die mit den klassischen, alltäglichen Maßnahmen im Unternehmen nicht mehr zu erreichen sind. Die technische Arbeit des Bedieners wird standardisiert, digitalisiert und folglich nachhaltiger für das Spritzgießunternehmen umgesetzt.

Andreas Schötz

Entwickler des IMG

*„Am Puls der Zeit und mit dem
IMG – Injection Molding Guide
sogar einen Schritt darüber hinaus...“*

Einblicke in die Software

Einführung

Stammdaten

Operative Durchführung mit dem IMG

Besonderheiten im IMG

- Guide- Funktionen
- Injection Molding Doctor®

„...one step
ahead...“

Einblicke in die Software

Einführung



Der **IMG-Injection Molding Guide** ist eine innovative, modular aufgebaute Branchenlösung. Entwickelt aus der Praxis für die Praxis. Zugeschnitten auf alle Bedürfnisse und Anforderungen für Unternehmen in der Spritzgießtechnologie.

Der IMG unterstützt Sie bei dem systematischen Vorgehen und leitet Sie durch die Abmusterung von Spritzgießwerkzeugen sowie durch die Optimierung von Spritzgießprozessen.

Dabei werden die Mitarbeiter über eine intuitive Benutzerführung sowie mit Hilfe eines Guides, Checklisten und Vorlagen zu einem schnellen und stabilen Prozesspunkt geführt, der innerhalb eines möglichst großen Prozessfensters liegt.

In einer SQL-Datenbank werden die Informationen zu Kunststoffen, Maschinen, Peripherien, Prozessdaten sowie viele weitere Daten abgespeichert.

Durch die jederzeit wieder abrufbaren Daten werden die Abmusterungsprozesse schneller umgesetzt sowie die Kosten und der Zeitaufwand reduziert. Aus Sicherheitsgründen werden alle internen Datenbanken und Inhalte des IMG vor unautorisierten Nutzern durch Passwörter geschützt.

Die strukturierte und analytische Vorgehensweise der IMG-Software ermöglicht ein lückenlosen Ablauf sowie eine Dokumentation der Abmusterungs- bzw. Optimierungsprozesse im Unternehmen. Zusätzlich kann der IMG von Projektmitgliedern für den Datentransfer, zur Kommunikation sowie für weitere prozessoptimierende Maßnahmen und Aktionen genutzt werden.



Stammdaten

Mit Hilfe der Stammdaten können bereits im Vorfeld zeitliche Ressourcen eingespart werden.

Folgende Vorteile bietet der IMG:

- Daten können schnell und einfach hinterlegt werden und dienen den einzelnen Fachabteilungen im gesamten Abmusterungsprozess als Informations- und Datentransfer.
- Mit Hilfe der internen Datenbank können alle angelegten Daten wie z. B. zu verarbeitender Kunststoff oder verwendete Spritzgießmaschine abgespeichert werden.
- Dokumente, Vorlagen, Bilder und Fotos sind integrier- und bearbeitbar.
- Zahlreiche Verknüpfungen aus den Stammdaten tragen später in der Software zu einer effektiveren zeitreduzierenden Bearbeitung der einzelnen Steps bei.

...“Alle notwendigen Informationen und Daten in einer Software auf einen Klick verfügbar...”

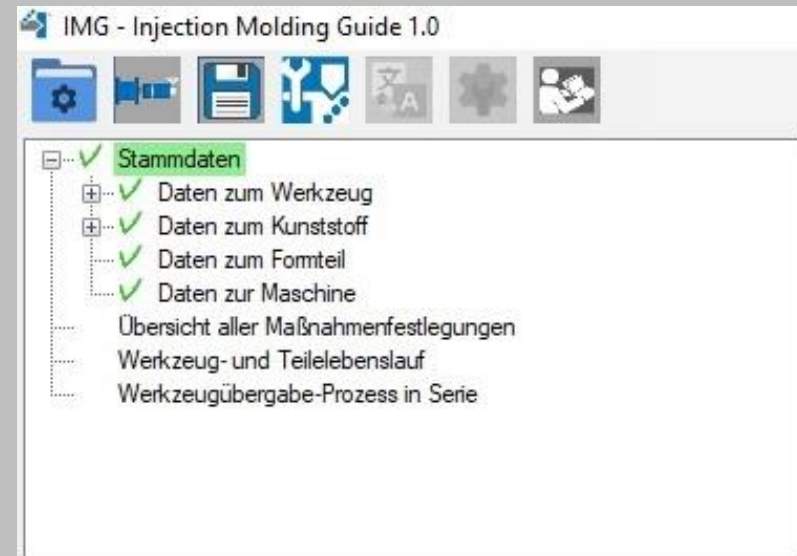
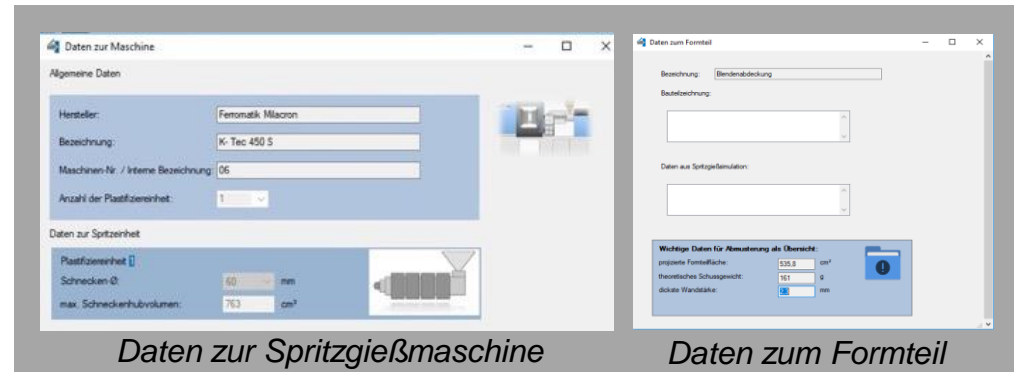
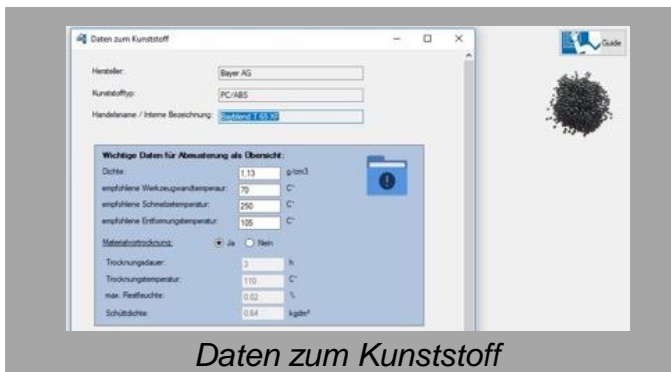
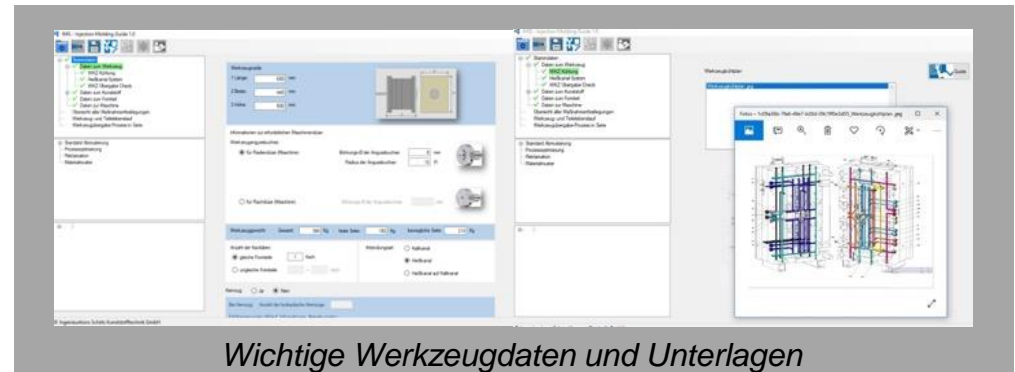


Bild: Strukturbaum der Stammdaten

...“Schneller Informations- und Datenaustausch vor, während und nach der Abmusterung aus einem System spart Zeit und Geld“...

Auszüge aus den Stammdaten



Daten zum Formteil

Einblicke in die Software

Operative Durchführung mit dem IMG

Sind im Vorfeld alle wichtigen Hintergrundinformationen unter Stammdaten erarbeitet, eingefügt und abgespeichert worden, folgt nun der operative Teil an der Maschine.

Der Anwender kann unter dem Button „Neue Abmusterung hinzufügen“ (Bild 1) aus folgenden Kategorien wählen wie:

- Erstabmusterung
- Folgeabmusterung
- Prozessoptimierung
- Materialmuster
- Reklamation

Anschließend öffnet sich ein Strukturbaum (Bild 2) der von oben nach unten systematisch und strukturiert durch die Abmusterung leitet.

...“Mit dem IMG systematisch und strukturiert geleitet...”

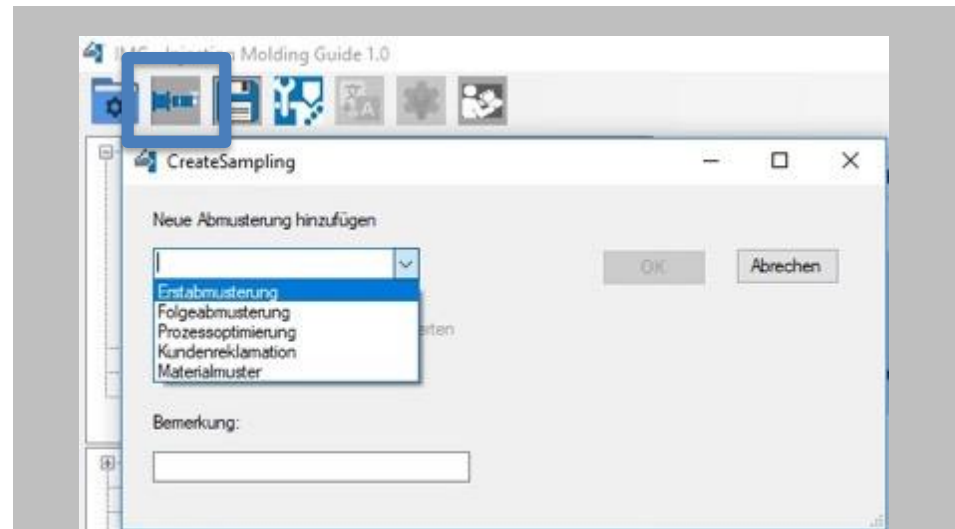


Bild 1: Neue Abmusterung hinzufügen

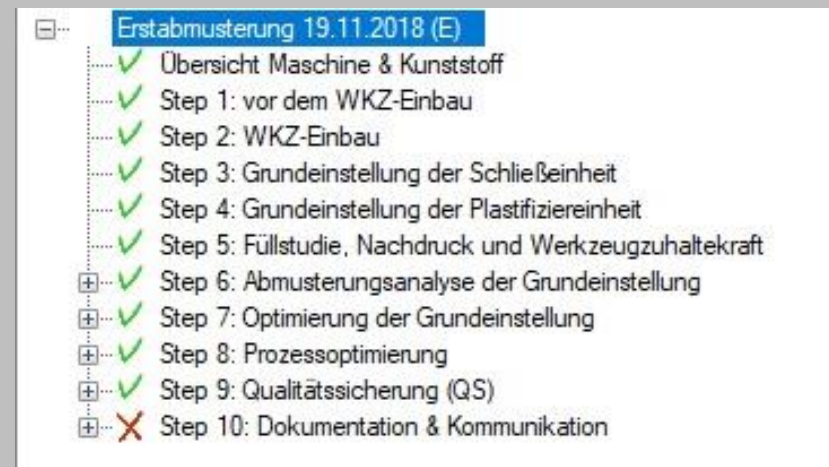
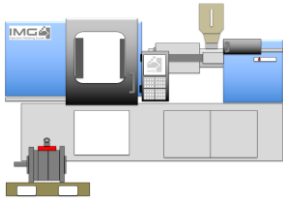


Bild 2: IMG-Strukturbaum

...“In 10 Steps zur erfolgreichen Abmusterung: Der IMG unterstützt Sie bei dem systematischen Vorgehen und leitet Sie durch die gesamte Abmusterung...”

1.

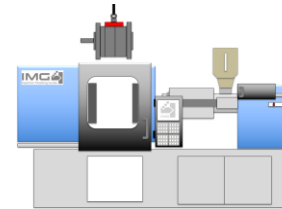


Vor dem
Werkzeugeinbau

Inhalte:

- Checkliste
- Richtige Vorbereitung an der Maschine
- Allgemeine Sicherheitsüberprüfungen
- Optische Prüfung des Werkzeuges
- Guide-Funktion

2.

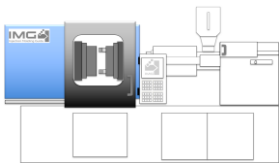


Werkzeugeinbau

Inhalte:

- Checkliste
- Ablauf beim Werkzeugeinbau
- Anschließen der Werkzeugtemperierung
- Guide-Funktion

3.

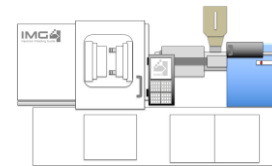


Grundeinstellung der
Schließereinheit

Inhalte:

- Checkliste
- Werkzeugbewegungen
- Werkzeugsicherung
- Werkzeugtemperatur
- theoretische Zuhaltkraft
- Guide-Funktion

4.



Grundeinstellung der
Plastifiziereinheit

Inhalte:

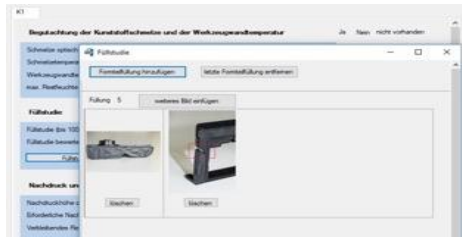
- Checkliste
- Zylindertemperatur und Zylindertemperaturprofil
- Plastifiziervorgang
- Einspritzvorgang
- Theoretische Kühlzeit
- theoretisches Dosiervolumen
- Guide-Funktion

“
... Die richtigen Grundeinstellungen sind das tragende
Fundament der weiteren Abmusterungsphase“...

...“Füllung in Ordnung? Nachdruck wirksam? Zuhaltekraft optimiert?”

Um weiter den Prozess, das Werkzeug sowie das Formteil bewerten zu können, muss die Füll- und Nachdruckphase richtig aufgebaut sein...“

5.



Füllstudie



Nachdruckphase



Versuch	eingestellte Zuhaltekraft	gemessene Füllhubbewegung	Schussgewicht
1	3500 kN	0 mm	261,54 g
2	3300 kN	0 mm	261,54 g
3	3200 kN	0,002 mm	261,72 g
4	2900 kN	0,004 mm	261,85 g
5	2800 kN	0,007 mm	262,01 g
6	2750 kN	0,009 mm	262,08 g
7	2500 kN	0,01 mm	262,11 g

optimierte Zuhaltekraft

Inhalte:

- Checkliste
- Vorlage
- Füllstudie durchführen, bewerten und dokumentieren
- optimiertes Einspritzprofil
- Guide-Funktion
- ...

Inhalte:

- Checkliste
- Vorlagen
- Nachdruckhöhe einstellen
- Nachdruckzeit ermitteln
- Nachdruckzeit über Gesamtschussgewicht oder Einzelschussgewicht
- Dokumentation
- Guide-Funktion
- ...

Inhalte:

- Checkliste
- Vorlage
- Zuhaltekraft bewerten und optimieren
- Dokumentation
- Guide-Funktion
- ...

6. Abmusterungsanalyse der Grundeinstellung

...**“Das Herzstück des IMG:** Mit der durchgeleiteten Abmusterungsanalyse der Grundeinstellungen entgeht Ihnen kein auftretender Fehler am Werkzeug, am Formteil oder im Prozess ...“

Schwerpunkte:

- Prozessbegutachtung
- Optische/thermische Prüfung des Formteils
- Optische/thermische Prüfung des Werkzeuges
- Funktionale Bewertung des Werkzeuges
- Werkzeuginnendruck
- Bewertung der Grundeinstellung

Inhalte:

- Checkliste
- Vorlagen
- Inklusive Rechengeneratoren
 - Durchflussmenge
 - Verweilzeit
 - Schneckenhub
 - Materialrocknervolumen
- Bilder/Fotos integrieren
 - Wärmebilder
 - Druckkurven
 - Tuschiebilder
- Dokumentation
- Guide-Funktionen
- ...

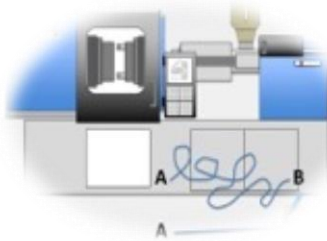


... **“** Wichtigste Grundlage zur Findung aller notwendigen erforderlichen Maßnahmen“ ...

7. Optimierung der Grundeinstellung

Schwerpunkte:

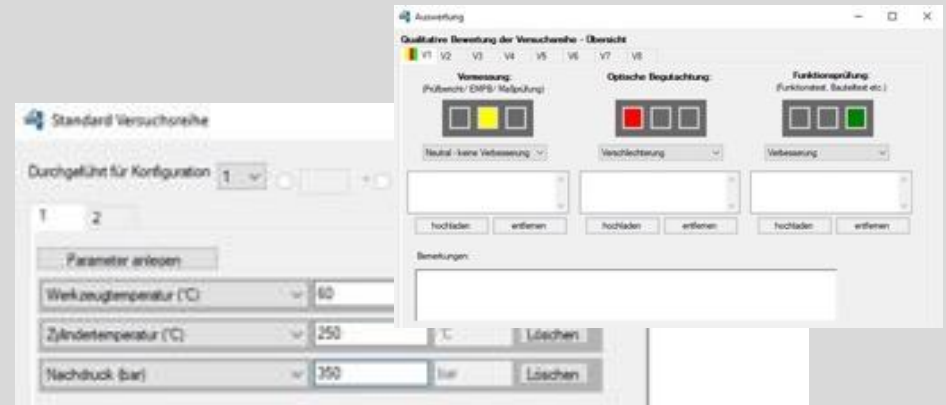
- Richtige Optimierungsstrategie wählen
- Optimierungsmethoden
- Versuchsreihe durchführen
- Auswertung der Versuchsreihe



...**“Fehlerbehebung mit System:**
*Optimieren Sie schnell und effizient alle auftretenden Fehler mit
inklusive Auswertung an der Maschine...*“

Inhalte:

- Checkliste
- Vorlagen
 - Standardversuchsreihe
 - Erweiterte Versuchsreihe
 - 2^x – Versuchsplanung
 - Ein- Faktorprinzip
- integrierte Dokumentation und Versuchsauswertung
- Fotos, Messberichte und Dokumente integrierbar
- Guide-Funktion
- ...



Einblicke in die Software

8. Prozessoptimierung



...*“Ressourcen, Zeit und Geld sparen: Holen Sie das Maximum aus Ihrem Spritzgießprozess...”*

9. Qualitätssicherung

Schwerpunkte:

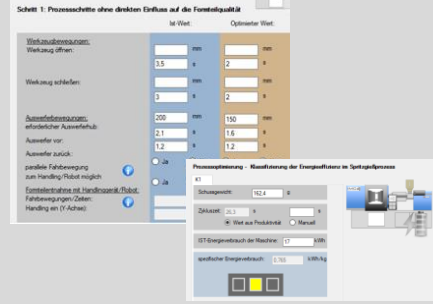
- Optimierung der
 - Produktivität
 - Wirtschaftlichkeit
 - Energieeffizienz



	Ist-Wert (Optimierter Prozess)	Optimierter Wert (Balkulatoresch)
Zykluszeit pro Schuss:	24,3 s	25,3 s
Stück pro Stunde:	136 Stück	137 Stück
Stück pro Schicht:	340 Stück	1096 Stück

Inhalte:

- Checkliste
- Vorlagen
- Optimierungsschritte
- Dokumentation
- Guide-Funktionen

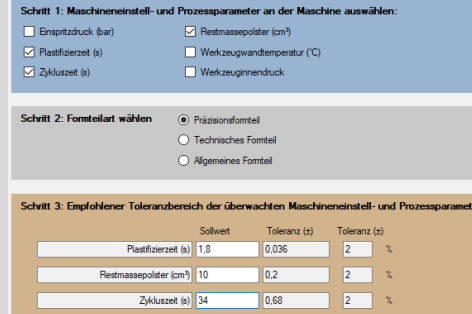


Schwerpunkte:

- Qualitätsüberwachung an der Maschine
 - Monitoring der zu überwachenden Maschineneinstell- und Prozessparameter
- internes Qualitätsmanagement
- Prozessaudit/Validierung

Inhalte:

- Checkliste
- Vorlagen
- Richtige Überwachungs-toleranzen auswählen und einstellen
- Inkl. Toleranzrechner
- Dokumentation integrieren, bearbeiten und speichern von internen QS-Dokumenten
- Guide-Funktion



	Sollwert	Toleranz (±)	Toleranz (%)
Plastifizierzeit (s)	1,8	0,036	2 %
Restmassepolster (cm³)	10	0,2	2 %
Zykluszeit (s)	34	0,68	2 %

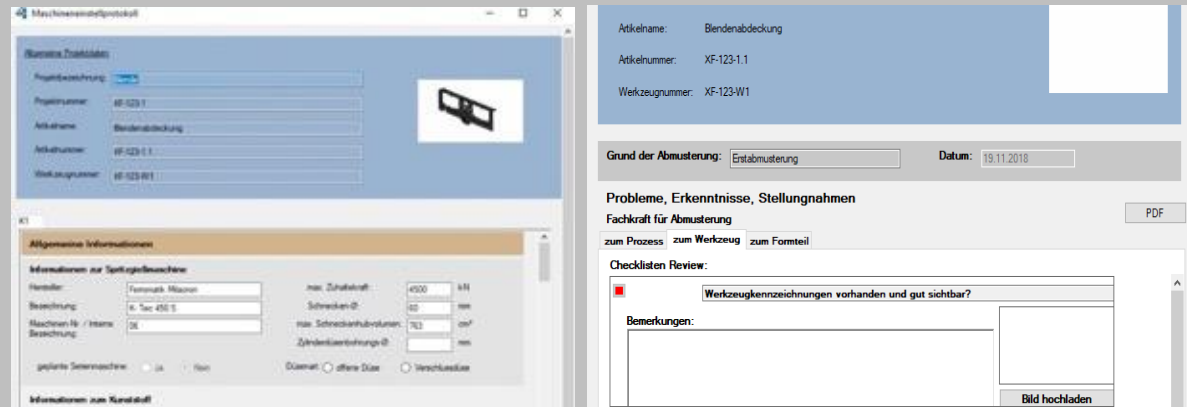
...*“Qualität beginnt beim Abmustern...”*

10. Dokumentation und Kommunikation

...“Verbesserte Dokumentation & Kommunikation ...”

Schwerpunkte:

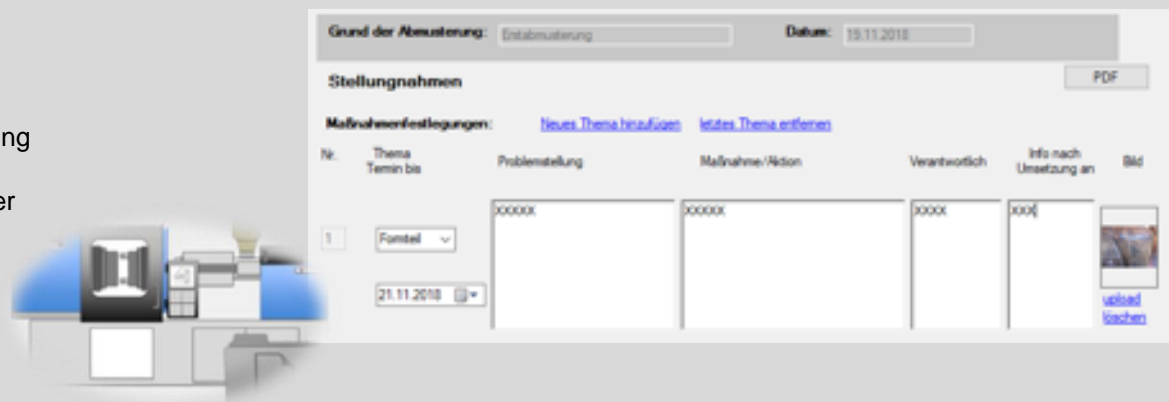
- Abmusterungsbericht und Maßnahmenfestlegung
- Optimierte Maschineneinstellung protokollieren
- weitere Dokumente:
 - Rüst- und Anfahrhinweise
 - Anschlussbelegung der Werkzeugtemperierung
 - Prüf-, Verpackungs- und Arbeitsanweisungen



The screenshot displays two windows from the software. The left window, titled 'Maschineneinstellprotokoll', shows a form for recording machine settings. It includes fields for 'Projektbezeichnung', 'Projektnummer', 'Artikelname', 'Artikelnummer', and 'Werkzeugnummer'. Below this, there are sections for 'Allgemeine Informationen' and 'Informationen zur Spritzgießmaschine', which contain various technical parameters like 'max. Drehkraft', 'Schnecken-Ø', 'max. Schneckenhubstufen', and 'Zylinderbohrung-Ø'. The right window shows a checklist for 'Abmusterung' (tooling) with a date of '19.11.2018'. It includes a 'Grund der Abmusterung' dropdown set to 'Erstabmusterung', a 'Fachkraft für Abmusterung' section, and a 'Checklisten Review' section with a checkbox for 'Werkzeugzeichnungen vorhanden und gut sichtbar?' and a 'Bemerkungen' field.

Inhalte:

- Checkliste
- Vorlagen
- Erkenntnisse, Resultate der Abmusterung dokumentieren
- Kurz-Meeting aller beteiligten Mitarbeiter
- Maßnahmen festlegen
- interne Dokumente einfügen, bearbeiten und speichern
- Guide-Funktion
- ...



The screenshot shows a software interface for recording action items. It features a 'Grund der Abmusterung' dropdown set to 'Erstabmusterung' and a date of '19.11.2018'. Below this is a 'Stellungnahmen' section with a 'PDF' button. A 'Maßnahmenfestlegungen:' section includes links for 'Neues Thema hinzufügen' and 'letztes Thema entfernen'. A table with columns for 'Nr.', 'Thema', 'Termin bis', 'Problemstellung', 'Maßnahme/Aktion', 'Verantwortlich', 'Info nach Umsetzung an', and 'Bild' is shown. The first row contains the number '1', a 'Formteil' dropdown, the date '21.11.2018', and several empty text boxes. A 'Bild hochladen' button is visible at the bottom right.

Besonderheiten im IMG

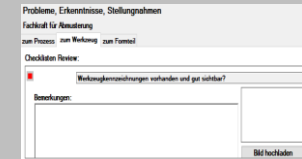
Intelligente Softwaregestaltung

Das Programm speichert alle integrierten Daten und Dokumente auf der intern geschützten SQL-Datenbank des IMG ab. So kann bei weiteren Abmusterungen schnell auf Ihre eigene interne und nach außen geschützte Datenbank zugegriffen werden.



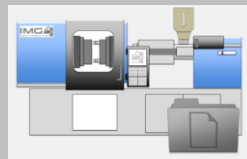
Checklisten- Review

Wird in einer der Checklisten Nein angekreuzt, dokumentiert der IMG unter Werkzeug, Formteil oder Prozess automatisch .



Integriertes Dokumentenmanagement

Speichern Sie alle wichtigen Dokumente /Datenformate ab. Bereits vorhandene Dokumentenvorlagen z. B. in der Qualitätssicherung können schnell und einfach übernommen und im IMG bearbeitet Und gespeichert werden.



Deutsch/ Englisch

Die Software kann für internationale Projekte schnell und unkompliziert vom Deutschen ins Englische umgestellt werden.



...*“Der IMG arbeitet Ihnen mit zahlreichen Hintergrundfunktionen entgegen: Sie sind zum Beispiel mit allen Steps durch, so ist auch die komplette Dokumentation im Abmusterungsbericht automatisch für Sie fertig erstellt...”*

Guide-Funktionen

Benötigt der Anwender während der laufenden Abmusterung oder Prozessoptimierung mehr Hintergrundinformationen für z. B. die Einstellstrategie der Grundeinstellung von Maschineneinstell- und Prozessparametern, führt der integrierte Guide mit zahlreichen Anleitungen, Grafiken, Tabellen, Fotos/Bilder gezielt durch alle Abmusterungs- bzw. Optimierungsschritte.



Guide - Grundeinstellung der Plastifiziereinheit

Temperaturen einstellen:

Zylindertemperatur und Zylindertemperaturprofil

Einzugstemperatur (Flansch)

Plastifiziervorgang einstellen:

theoretisches Platifiziervolumen

Plastifiziergeschwindigkeit

Schneckenstaudruck und Schneckenkompression

Einspritzvorgang einstellen:

Einspritzdruck

Einspritzgeschwindigkeit

Einspritzprofil

Abkühlphase einstellen:

theoretische Kühlzeit

Maschinendüse prüfen:

Düsenabdruck



...“Ein fundiertes Fachwissen der Mitarbeiter im Unternehmen ist die Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg...”

Guide - Auswirkungen der Plastifiziergeschwindigkeit:

Zu hoch gewählte Plastifiziergeschwindigkeit:

- Eine erhöhte Reibungswärme (Frikation), dadurch eine thermische und mechanische Schädigung des Kunststoffes (Abbau der mechanischen Festigkeit im Spritzteil).
- Eine Verschlechterung der Schmelzehomogenität aufgrund nicht optimal aufgeschmolzener Kunststoffschmelze.
- Ein erhöhter Verschleiß der Plastifizierschnecke und Rückstromsporre bei verstärkten Kunststoffen, z. B. mit Glas- oder Kohlefasern.
- Eine erhöhte Scherbeanspruchung der Verstärkungsfasern in der Kunststoffschmelze (Faserbruch, Verkürzung der Fasern und somit Abbau der mechanischen Festigkeit).
- Ein erhöhter Energiebedarf.

Zu niedrig gewählte Plastifiziergeschwindigkeit:

- Eine Verlängerung des Spritzgießzyklus.

Guide - Plastifiziergeschwindigkeit

Bei der Zeit zum Aufplastifizieren bzw. Dosieren des Kunststoffes spricht man von der sogenannten **Plastifiziergeschwindigkeit**. Die Plastifiziergeschwindigkeit wird über die **Schneckendrehzahl** (1/min) bzw. die **Schneckenumfangsgeschwindigkeit** (m/s) angegeben.

Wichtige Fakten zur Einstellung der richtigen Plastifiziergeschwindigkeit:

- Schneckenumfangsgeschwindigkeiten sollten nicht unter 0,06-0,08 m/s liegen.
- > Keine optimale Homogenisierung der Schmelze gewährleistet.
- Für Thermoplaste, falls vom Rohstoffhersteller nicht anders empfohlen, sollte eine Umfangsgeschwindigkeit von 0,33-0,66 m/s nicht überschritten werden.
- > Sonst mögliche thermische und mechanische Schädigung der Schmelze.

Formel zur Berechnung der Schneckenumfangsgeschwindigkeit [m/s]:

$$V_u = n \times \pi \times d$$

n = angegebene Schneckendrehzahl [1/min]
d = Schneckendurchmesser [mm]

Tabelle: Umrechnung von Drehzahl in Umfangsgeschwindigkeit

Unter „To Do“ liegen alle operativen Tätigkeiten der Mitarbeiter beispielsweise an der Spritzgießmaschine vor.

Praxistipp 1: Grundsätzlich gilt, dass eine Plastifiziergeschwindigkeit so zu wählen ist, dass die Plastifizierzeit ca. 10-20% vor Ablauf der benötigten Restkühlzeit abgeschlossen ist.
Praxistipp 2: Es sollte generell mit der Umfangsgeschwindigkeit (m/s) gearbeitet werden, da nur so die Voraussetzungen geschaffen ist, Vergleiche der Plastifizierwirkung auf andere Maschinen mit unterschiedlichen Schneckendurchmessern zu ziehen.

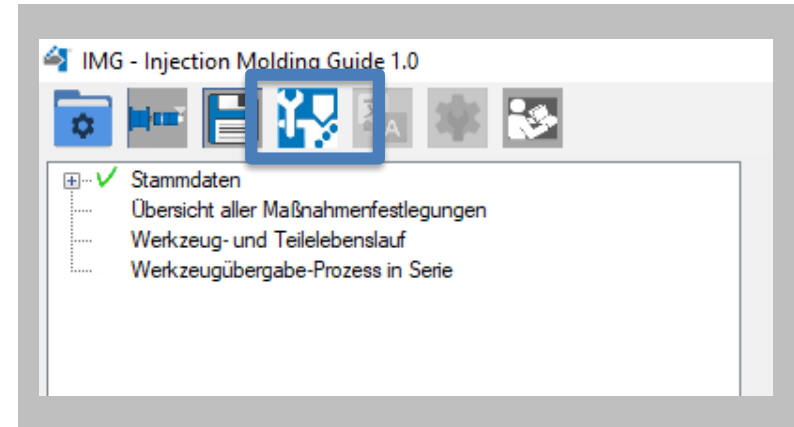
Injection Molding Doctor®

Der **Injection Molding Doctor® (IMD)** ist eine große Unterstützung bei der Fehlererkennung und der gezielten Maßnahmenfestlegung für die Optimierung.

Dabei unterscheidet sich der **IMD** von allen bereits auf den Markt vorhandenen Fehlerkatalogen & Maßnahmenplänen in Printform oder als App durch folgende inhaltliche Merkmale:

- Neben den klassischen optischen Fehlerbildern werden auch die möglichen thermischen Fehlerquellen mit Hilfe von Wärmebildern im Detail behandelt.
- Der Anwender wird in drei Schritten praxisnah, schnell und effektiv an der Maschine angeleitet.
- Zusätzliche Info-Buttons bei der gezielten Ursachenanalyse und Fehlerbehebung geben weitere Hintergrundinformationen, Empfehlungen sowie präzisere Hilfestellungen.

- Unter „Bilderkatalog“ eines jeweiligen Fehlerbildes können eigene Fotos eingefügt und gespeichert werden.
- Texte, Erklärungen, Bilder/Grafiken werden kurz und leicht verständlich gehalten.
- Durch den didaktischen Aufbau kann der IMD auch gezielt für eine Mitarbeiterschulung bzgl. auftretender Fehlerbilder beim Spritzgießen verwendet werden.



...“Schnellere Findung der richtigen Lösungsstrategie an der Maschine: Ob thermische, optische oder funktionale Probleme, der Doctor hilft hierbei strukturiert...”



Jeder Mitarbeiter kann eine systematische und strukturierte Fehlererkennung bis hin zur Festlegung von Maßnahmen und Optimierungsstrategien in drei schnellen und effektiven Schritten vor Ort an der Maschine durchführen.



- Einfallstellen
- Schlieren
 - Feuchtigkeitsschlieren
 - Verbrennungsschlieren
 - Farbschlieren
 - Luftschlieren & Lufthaken
 - Glasfaserschlieren
- Formteilverzug
- Bindenaht
- Glanzunterschiede
- Schwarze Punkte
- Matte Stellen am Anspritzpunkt
- Schalplatteneffekt
- Freistrahlbildung
- Dieseeffekt
- Spannungsrisse / Weißbruch
- Überspritzte Teile
- Entformungsprobleme
- Auswerferabdrücke
- Abblättern der Oberfläche
- Lunker
- Luftschlüsse
- Kalter Propfen
- Streifen auf der Oberfläche (Tigerlines)
- Teile nicht voll

Schritt 1: Fehler lokalisieren und definieren

Fehlerbild Einfallstellen



Schließen

Weiter

Für eine effektive Fehlerbehebung ist entscheidend, dass die auftretenden Fehler am Formteil richtig lokalisiert und definiert werden um letztendlich die Ursache eingrenzen zu können (siehe Schritt 2).

Lokalisieren und definieren bedeutet zunächst, den Ort des Fehlers zu erkennen und diesen dann jeweils einem bekannten Fehlerbild zu zuordnen wie z. B. eine Einfallstelle am Formteil.

In diesem zweiten Schritt muss der Fehler zu möglichen Fehlerursachen zugeordnet werden. Nur so sind eine Reihe an möglichen Fehlerursachen bereits frühzeitig auszuschließen.



Einfallstellen



Schließen

[Beschreibung](#)

[Physikalische Ursachen](#)

Schritt 2: Fehlerursache eingrenzen



...“Mit dem **Injection Molding Doctor®** noch effektiver Ihre möglichen Fehlerursachen eingrenzen...”

Am Beispiel der Kategorie Maschineneinstell- und Prozessparameter wird aufgezeigt in welchen einzelnen Prozessphasen die jeweiligen Einflussfaktoren der Maschineneinstellparameter (z. B. Nachdruckhöhe, Schneckenstaudruck etc.) auf den auftretenden Fehler Einfluss haben.

Weiter werden die auf den auftretenden Fehler relevanten Prozessparameter (z. B. Werkzeuginnendruck, Restmassepolster etc.) gezielt geprüft. Anschließend folgt in Anleitung eine systematische Fehlerbehebung an der Spritzgießmaschine.

Schritt 3: gezielte Ursachenanalyse und Fehlerbehebung



Prüfung der Nachdruckphase:

Maschineneinstellparameter (Input):

- Nachdruckhöhe erhöhen
- Nachdruckzeit mit Hilfe einer Siegelzeitermittlung optimieren

Prozessparameter (Output):

- Restmassepolster anpassen ⓘ

Prüfung der Plastifizierphase:

Prozessparameter (Output):

- Schmelztemperatur verändern ⓘ

Prüfung der Abkühlphase:

Prozessparameter (Output):

- Werkzeugwandtemperatur verändern ⓘ
- erforderliche Restkühlzeit des Formteils mit Hilfe von Wärmebildern (Thermografie) optimieren
→ Entformungstemperatur des Rohstoffherstellers beachten!

Schließen

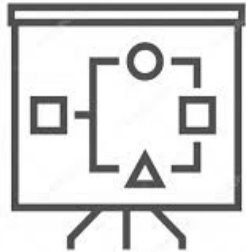
Zurück

Ein weiteres Highlight den der **Injection Molding Doctor**[®] bietet, ist ein integrierter Info-Button bei ausgewählten Maßnahmen. Dieser führt den Anwender zu weiteren Hintergrundinformationen und möglichen Fehlerbehebungsstrategien.



Nutzen und Vorteile im Unternehmen

„...one step
ahead...“

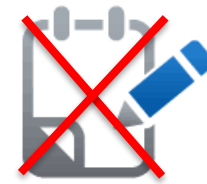


Standardisierter Prozess komplett fertig und einsatzbereit

- ✓ Problem-, Zeit- und Kostenreduzierung des gesamten Abmusterungsprozesses
 - Reduzierung der Durchlaufzeiten bis zur Serie
 - Einsparung von Ressourcen
 - schnellere Durchführung einer einzelnen Werkzeugabmusterung
- ✓ Verbesserung der Kommunikation und Dokumentation unter den Fachabteilungen
- ✓ Verbesserung der Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz eines jeden Spritzgießprozesses
- ✓ Übersichtlich, Transparenz und strukturierter Prozess

Digitalisierter Prozess kompakt in einer Software

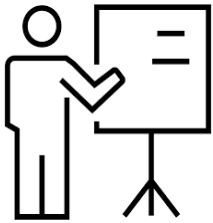
- ✓ Schnellerer Informationsaustausch und Datentransfer vor, während und nach der Werkzeugabmusterung möglich
- ✓ Paralleles Arbeiten aller beteiligten Fachabteilungen am Projekt vor, während und nach der Werkzeugabmusterung spart Ressourcen, Zeit und Geld
- ✓ Intelligentes Dokumentenmanagement
- ✓ Mobil mit Tablet, Laptop den Abmusterungsprozess bei Externen Zulieferer durchführen (z. B. erste Werkzeuginbetriebnahme beim Werkzeugbau in China)



Loses Blattwerk



Excel- Lösungen



Guide- Funktion



Injection Molding Doctor[®]

Förderung der Aus- und Weiterbildung über integrierte Hilfe-Tools

- ✓ Jeder Mitarbeiter arbeitet auf dem selben notwendigen hohen Niveau, egal ob Fachkraft oder angelernter Mitarbeiter
- ✓ **Guide- Funktion** unterstützen bei jeder Phase der Abmusterung mit detaillierten Anleitungen und Hilfestellungen
- ✓ Große Datenbank mit Lösungsstrategien zur Behebung von optischen und thermischen Formteilfehlern durch den integrierten **IMD- Injection Molding Doctor[®]**
- ✓ integriertes Wissensmanagement
- ✓ Inhalte dienen als internes Lehrmittel
- ✓ Einsparung von externer kostenintensiver Lehrgänge
- ✓ Schnelle Einarbeitung von neuen Facharbeitern oder auch angelernten Fachkräften

Auf höchstem Niveau durchgeführte Werkzeugabmusterung/Prozessoptimierungen an der Spritzgießmaschine...

- ✓ Kein loses Blattwerk oder Excel- Lösungen als Unterlagen
- ✓ Durchgängige und einfache Bedienbarkeit
- ✓ Schneller Informations- und Datentransfer zum Formteil, Kunststoff, Werkzeug sowie Maschine durch hinterlegte Stammdaten (SQL-Datenbank) an der Maschine
- ✓ Der Guide führt durch eine lückenlose technische Abfolge mit Dokumentation bei sehr wenig Zeitaufwand
- ✓ integrierte Rechenoperationen unterstützen den Bediener bei der Prozessbegutachtung und Optimierung
- ✓ Der IMG ist mit seinen Checklisten auf Ihre Bedürfnisse individuell erweiterbar
- ✓ Eigene schon vorhandene Unterlagen/Vorlagen können einfach integriert, bearbeitet und abgespeichert werden
- ✓ Bilder, Fotos, Texte und Notizen können schnell eingefügt werden



Information zur IMG-Software

Welche Implementierungsmöglichkeiten gibt es für Ihr Unternehmen?



Welche Lizenzmodelle gibt es dazu?

Welcher Wartungs-Service können Sie erwarten?

„...one step
ahead...“

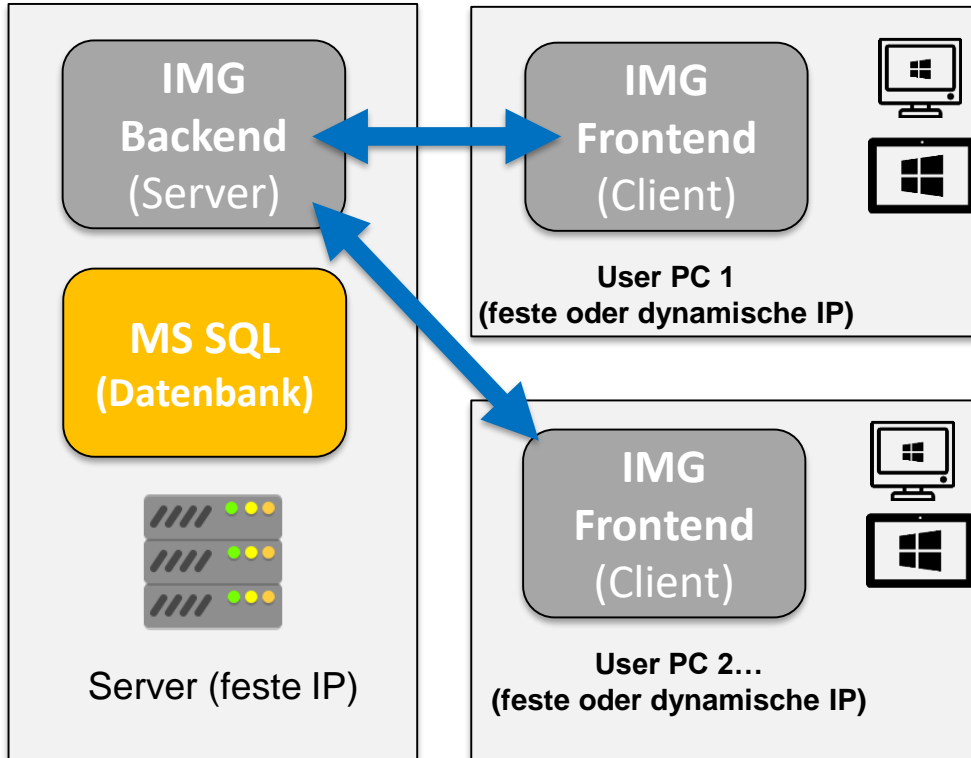
Informationen zur IMG- Software

Lizenzmodelle und Wartung

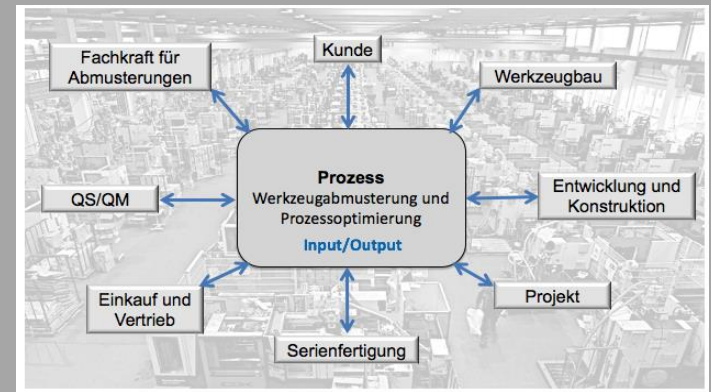
IMG – Volllizenz	<ul style="list-style-type: none">▪ Enthält alle vollen Funktionalitäten und Möglichkeiten zur Umsetzung einer Werkzeugabmusterung.
IMG – Teamlizenz	<ul style="list-style-type: none">▪ Abmusterungsbeteiligte Abteilungen (z. B. Projektleiter, Teamleiter, Mitarbeiter von Werkzeugbau, Konstruktion, QM/QS oder Controlling)▪ Lizenz bietet volle Funktionalitäten um Projekte lesen und Stammdaten bearbeiten zu können.
IMG- Service und Produktsupport	<p><i>...immer auf den neusten Software-Stand...</i></p> <p>Durchgeführt durch unseren IT-Partner  ComputerKomplett Computer Komplett ASCAD GmbH</p> <ul style="list-style-type: none">- Upgrades von neuen Funktionen- Fehlerbehebung (Updates)- telefonischer Support (Werktags 07:30- 17:30 Uhr)- Wartungsvertrag (Laufzeit: 12 Monate) 



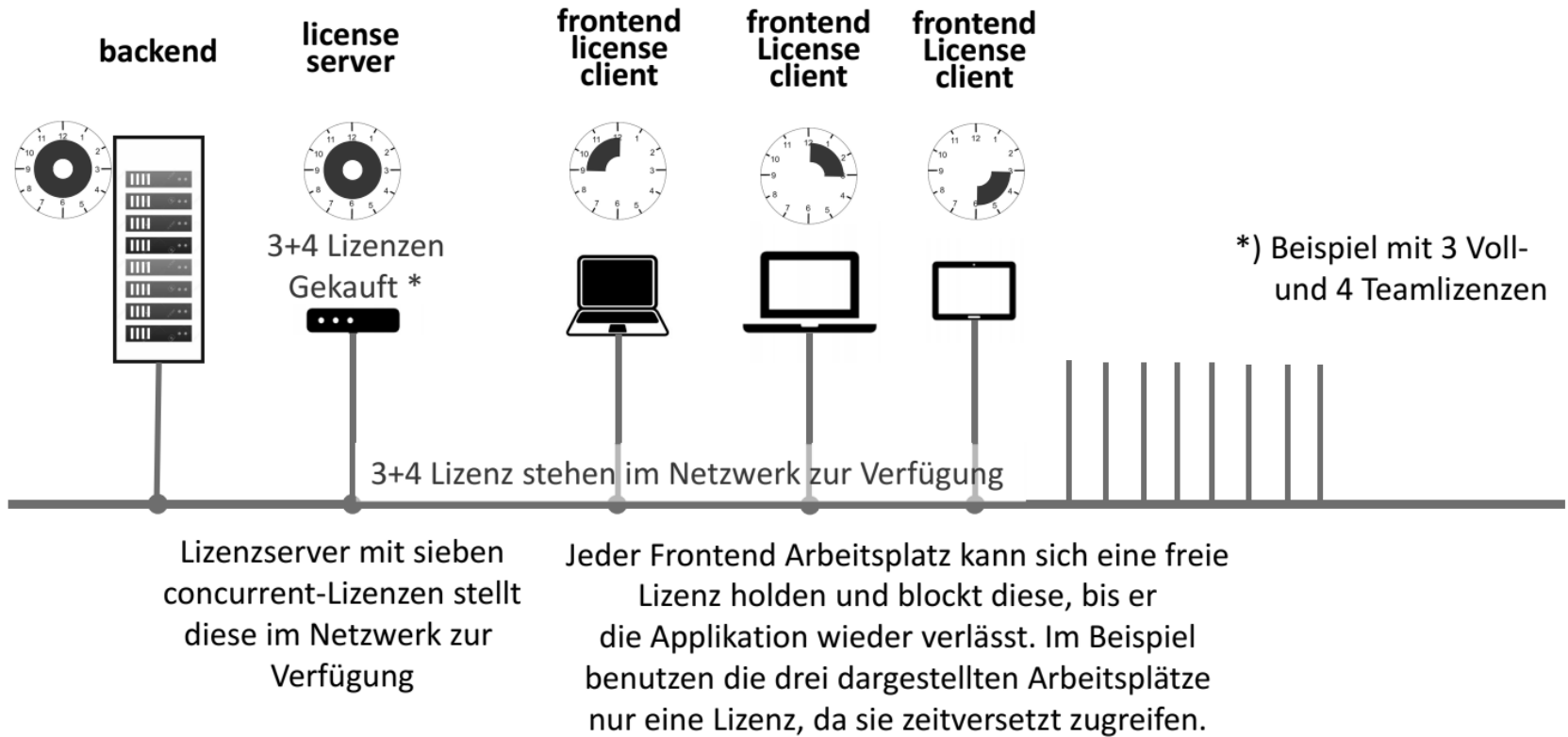
Funktion: Client/Server Implementierung



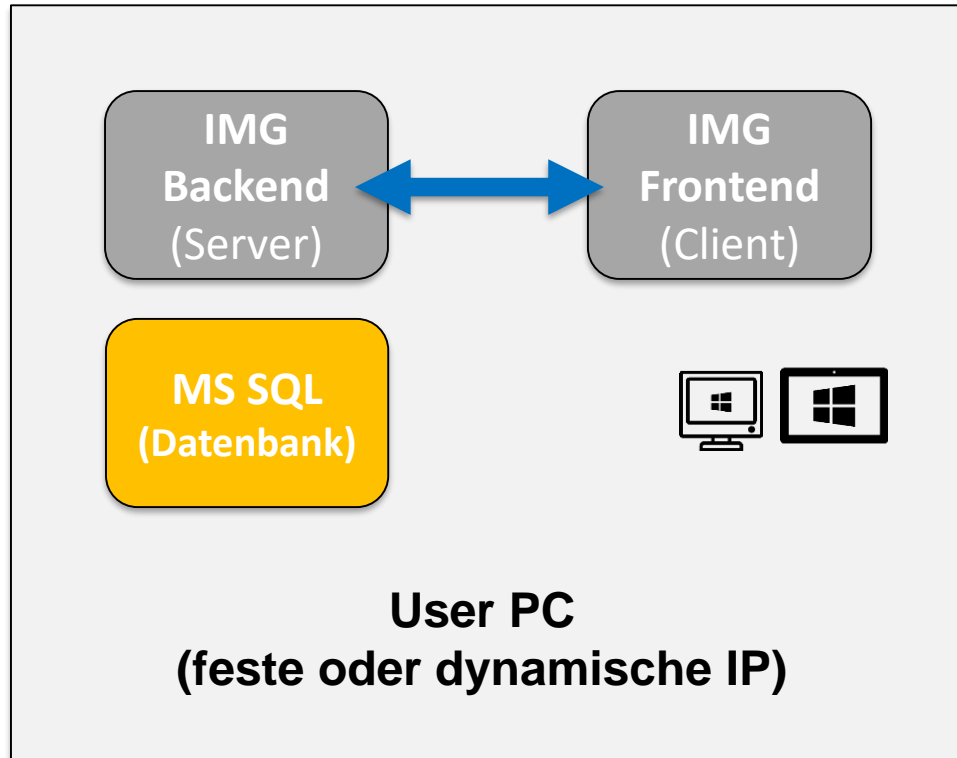
...“Die optimale Lösung für das Spritzgießunternehmen...”



Floating- Lizenzen

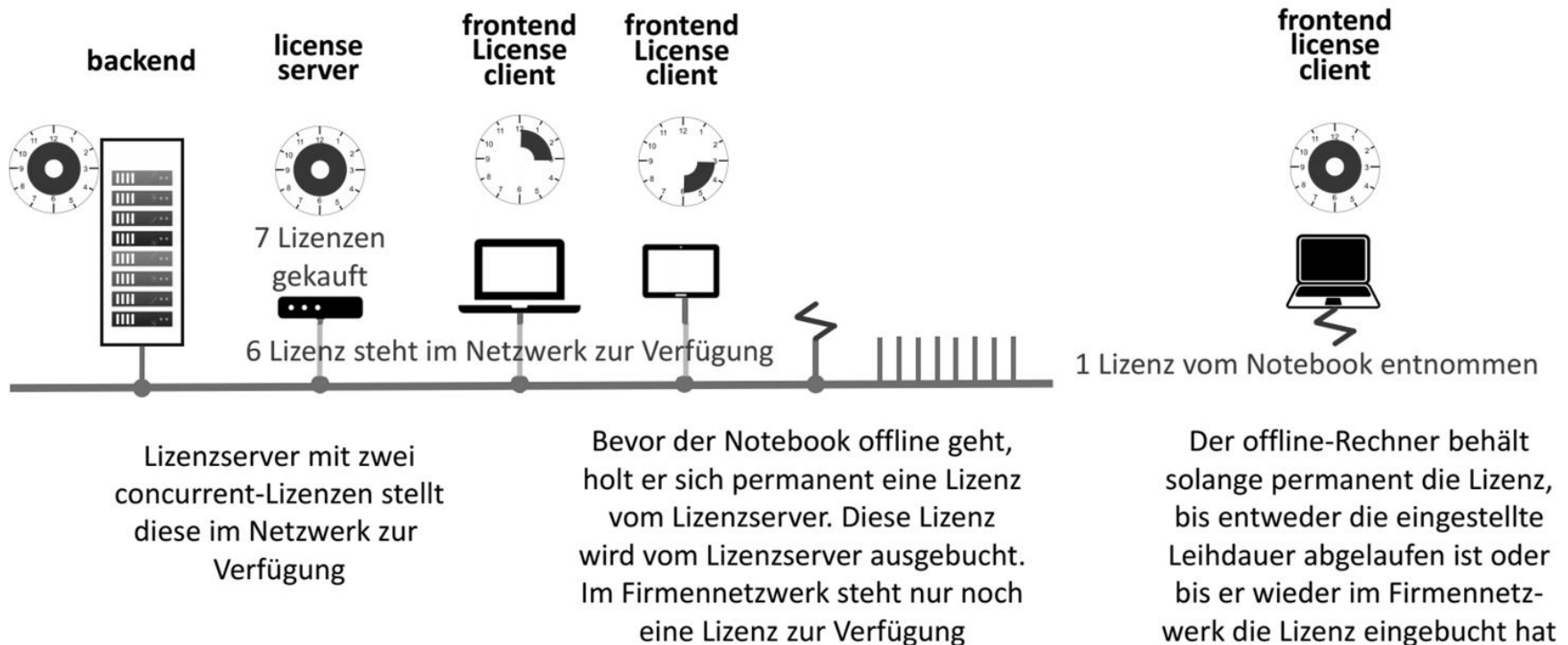


Möglichkeit der Single PC Implementierung



...“Die optimale Lösung für Ihre externen Abmusterungen...”

Lizenzen ausgliedern (License borrowing)



IMG[®]

Injection Molding Guide



Die **smarte** Software für Werkzeugabmusterungen und Serienprozesse.

...“Die Betriebssoftware für Werkzeugabmusterungen“...

...“Einsparung von Abmusterungsschleifen“...

„...Serienprozesse effizienter gestaltbar...“

...“sehr gute praxisnahe Umsetzung der einzelnen Steps“...

...“zeitreduzierte Vorbereitung auf einen Klick“...

...“Innovation in Sachen interner Schnittstellen- bzw. Kommunikationsproblematiken“...

...“Alle beteiligten Mitarbeiter arbeiten im gleichen System“...

...“sehr viele unterschiedliche Dokumente im Vorfeld konnten wegfallen“...

...“mit dem IMG intern und auch extern abmustern“...

...“einfache und intuitive Benutzerführung
auf hohem fachlichen Niveau“...

...“Serienprozesse laufen nach standardisierten Abmusterungsprozess konstanter und wirtschaftlicher“...

...“wissen was noch vor 14 Tagen war“...

...“detailliertere Maßnahmenfestlegungen auf
Grundlage des IMG“...

WELTNEUHEIT

