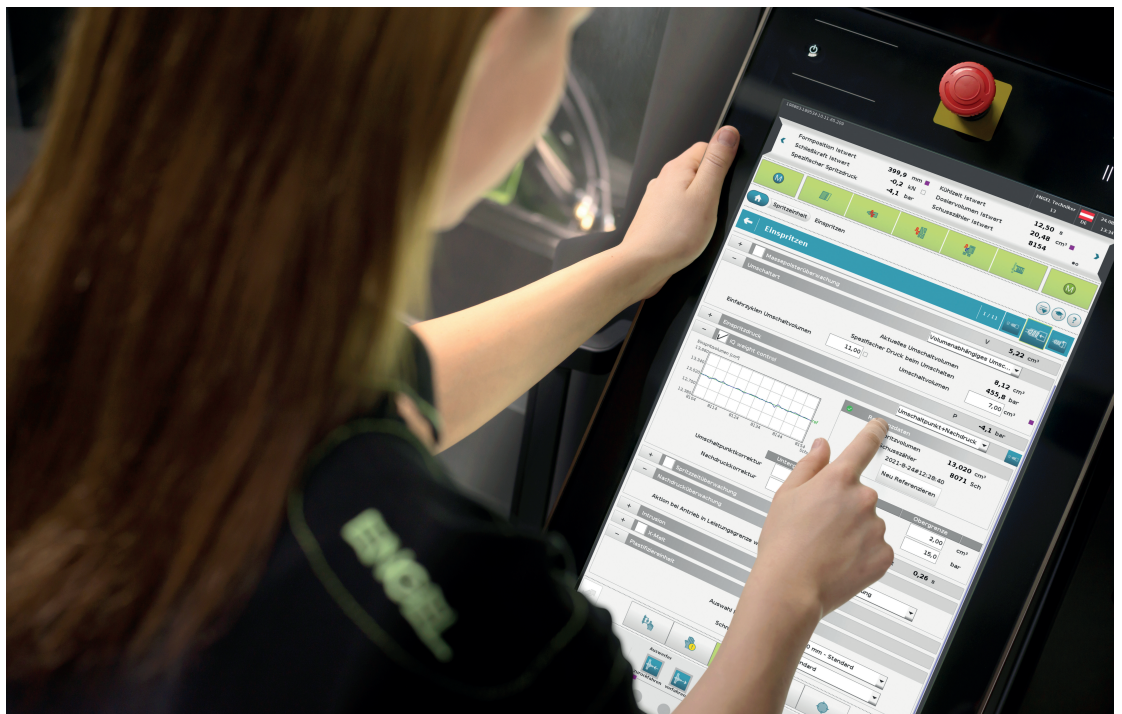


# Der Nutzer im Fokus

## Assistenzsystem iQ weight control mit mehr Übersicht und neuen Funktionen

iQ weight control setzte vor knapp zehn Jahren den Startpunkt einer inzwischen umfangreichen Produktreihe intelligenter Assistenzsysteme, mit denen der Maschinenhersteller Engel Spritzgießunternehmen bei der Digitalisierung ihrer Produktionsprozesse unterstützt. Zur Fakuma 2021 präsentiert sich die Software mit einer neuen Oberfläche und erweiterten Funktionen. Ausschlaggebend für die Entwicklungen sind Rückmeldungen von Kunden. Mit dem nutzerzentrierten Entwicklungsansatz gehört Engel zu den Vorreitern.

Das neue Release von iQ weight control basiert auf Feedback von Anwendern. Im nutzerzentrierten Entwicklungsprozess bezieht Engel seine Kunden in allen Stufen eng mit ein © Engel



Paul ist für das Abmattern neuer Werkzeuge und das Optimieren der Spritzgießprozesse verantwortlich. Er arbeitet seit vielen Jahren mit Engel-Spritzgießmaschinen und nutzt das Potenzial digitaler Lösungen, wo immer es sich anbietet. Paul ist frei erfunden, seine Anforderungen sind aber sehr real. Er steht stellvertretend für die Summe an Erfahrungen, die die Kunden von Engel in allen Regionen der Erde mit digitalen Lösungen sammeln. Das Erarbeiten von Personas – typischen Vertretern einer Zielgruppe – bildet die Basis der nutzerzentrierten Entwicklung und findet in der ersten Phase (User Research) statt (**Titelbild**).

Wer ist der Nutzer unseres Produkts? Was macht er oder sie mit dem Produkt?

Welche Bedürfnisse und Erwartungen bewegen ihn oder sie? Um diese Fragen beantworten zu können, bindet Engel seine Kunden in die Neu- und Weiterentwicklung von Produkten sehr früh ein, sieht sich deren Arbeitsumfeld an und führt Interviews, um gezielt Informationen über das Nutzerverhalten zu sammeln.

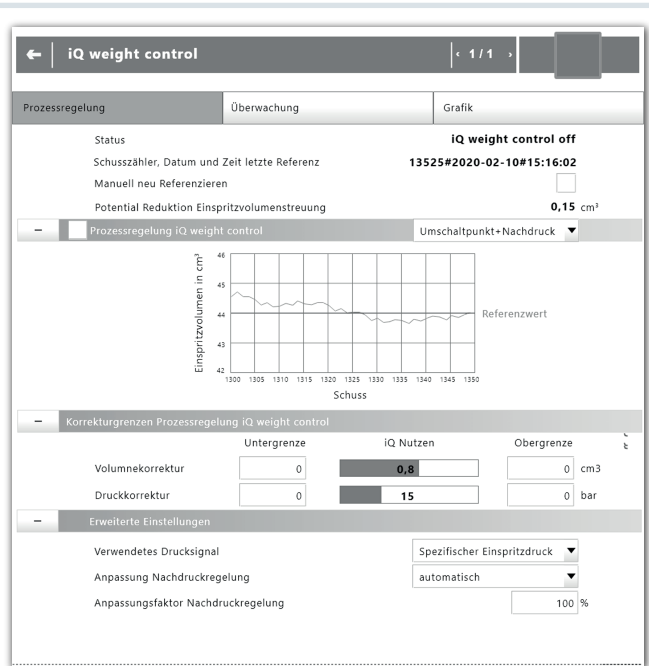
### Kontinuierlicher Weiterentwicklungsprozess

Paul ist digitalen Produkten gegenüber aufgeschlossen und stellt als Spritzgießexperte hohe Erwartungen an sie. Er kennt den Mehrwert, den das Assistenzsystem iQ weight control bietet, und hat konkrete Vorstellungen davon, wie ihm die Soft-

ware seine Arbeit in Zukunft noch leichter machen könnte. Seine Ideen teilt er Engel in Form eines Feedbacks mit.

iQ weight control analysiert kontinuierlich und in Echtzeit den Druckverlauf über der Schneckenposition während des geschwindigkeitsgeregelten Einspritzvorgangs und vergleicht die Messwerte mit einem Referenzzyklus [1]. Auf dieser Basis werden neue Prozessparameter berechnet und die Einstellungen für den bereits laufenden Zyklus automatisch nachjustiert.

Das Berechnen und Nachjustieren geschieht in Bruchteilen einer Sekunde und erfolgt für jeden Zyklus neu. Die Regelung beeinflusst das Geschwindigkeitsprofil beim Einspritzen, den Umschalt-

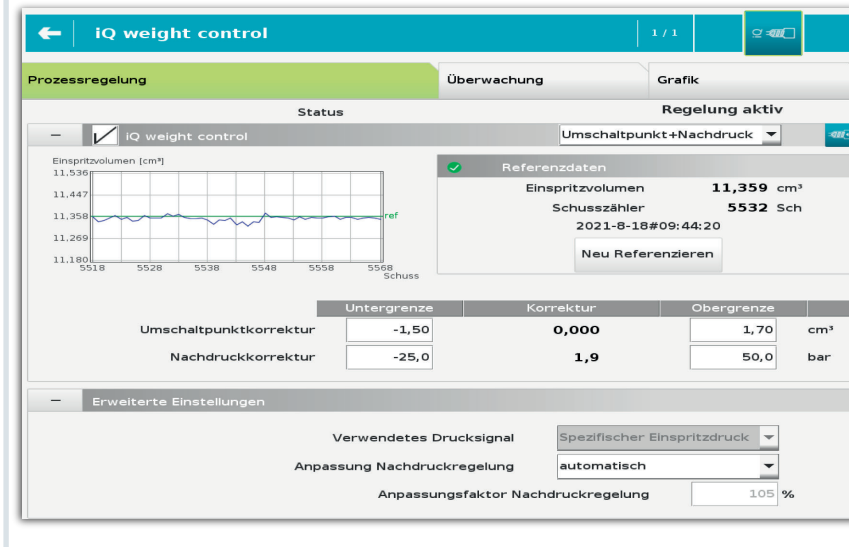


**Concept & Design**  
Auf dem User Research aufbauende Ideen werden realisiert und von Kunden getestet.

**User Research**

Kunden werden zur bestehenden Lösung befragt.

**Bild 1.** Momentaufnahmen aus der nutzerzentrierten Weiterentwicklung von iQ weight control. Das über die Jahre gewachsene Interface wurde neu gestaltet und verschlankt © Engel



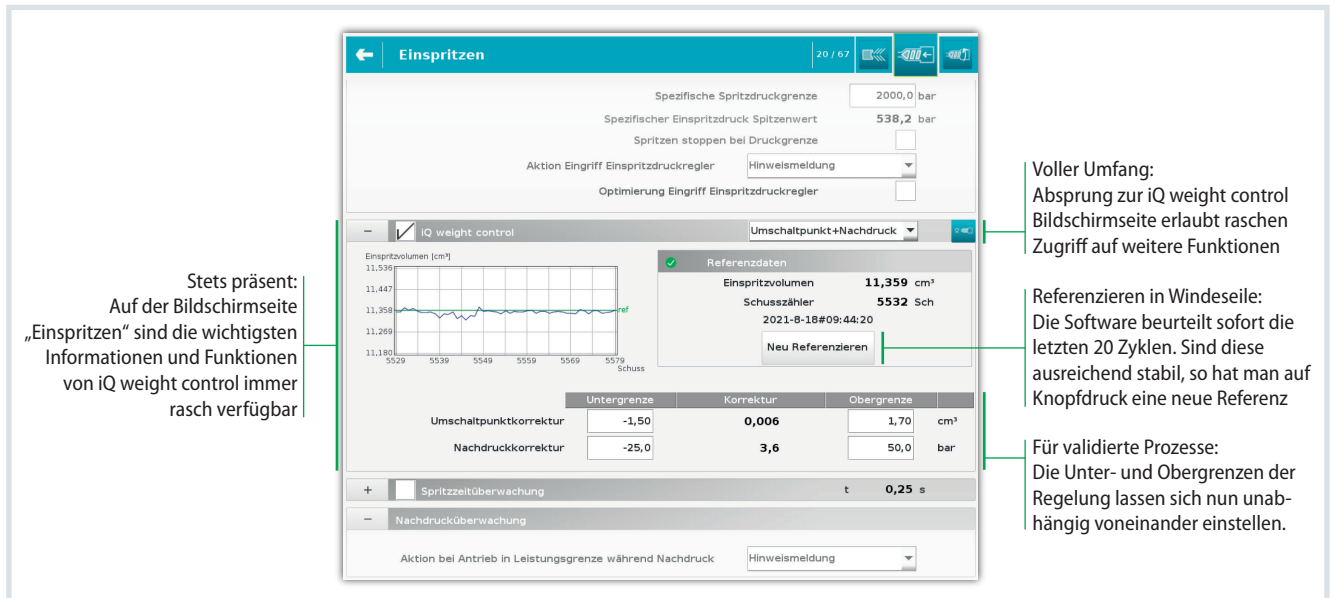
**Development & Operation**

Die von den Test Usern bevorzugte Lösung wird in der Steuerungssoftware etabliert und gemeinsam mit Kunden zur Serienreife verfeinert.

punkt sowie das Nachdruckprofil. Schwankungen in den Umgebungsbedingungen sowie im verarbeiteten Material werden auf diese Weise ausgeglichen. Es wird eine konstant hohe Produktqualität erzielt und der Produktion von Ausschuss vorgebeugt.

Seit ihrer Markteinführung 2012 hat die Software bereits zahlreiche Weiterentwicklungen erfahren (Infokasten S. 113). War sie anfangs nur für Spritzgießmaschinen mit elektrischen Spritzeinheiten verfügbar, können längst auch Spritzgießmaschinen mit hydraulischen Spritzeinheiten

mit iQ weight control ausgerüstet werden. Die Anpassung des Nachdruckprofils kam nach kurzer Zeit als dritte Regelgröße hinzu und erweiterte das Einsatzspektrum. Während das automatische Nachjustieren des Umschaltpunkts und des Einspritzprofils vor allem bei »



**Bild 2.** Die wichtigsten neuen Features von iQ weight control im Überblick © Engel

der Fertigung von Dünnwandteilen die Gewichtskonstanz erhöht, ist die Nachdruckphase bei der Herstellung von dickwandigen Bauteilen qualitätsentscheidend. Auch bei Werkzeugen mit mehreren Heißkanaldüsen, die kaskadiert geöffnet und geschlossen werden, kann iQ weight control zur Verbesserung der Prozesskonstanz eingesetzt werden. Zu den auf der Fakuma 2021 neu vorgestellten

Features gehört u.a. ein neues Referenzierungskonzept.

Blieben wir bei unserem Prozesstechniker: Paul möchte iQ weight control so schnell wie möglich in Betrieb nehmen, sei es nach einer Prozessoptimierung, einem Materialwechsel oder beispielsweise nach einer Werkzeugwartung. Auf der Bildschirmseite „Einspritzen“ hat er das Produkt schnell gefunden und kann hier auch gleich die Referenzierung durchführen. Bislang musste er dafür 20 Zyklen abwarten. Mit der neuen Version von iQ weight control entfällt dieser Zeitaufwand, denn die Referenzierung läuft jetzt immer automatisch im Hintergrund mit. Sobald ein stabiler Prozess vorliegt, kann jederzeit eine neue Referenz gesetzt werden – quasi auf Knopfdruck.

### *Zeitaufwand bei Referenzierung deutlich gekappt*

Ob ein stabiler Prozess vorliegt, ist direkt auf der Überwachungsseite sichtbar. Die spezifischen Prozessparameter von iQ weight control (Einspritzvolumen, Viskositätsänderung und Übereinstimmung des Druckverlaufs) der letzten 50 Zyklen werden dort als Trendgrafik dargestellt. Einer übersichtlichen Darstellung galt bei der Weiterentwicklung der Oberfläche ein besonderes Augenmerk. Alle wesentlichen Informationen sind jederzeit im Blick. Informationen, die für eine schnelle Beurteilung der Prozesskonstanz nicht notwendig sind, wurden weggelassen.

### *Obere und untere Toleranzgrenze unabhängig voneinander setzen*

Erfordert der Produktionsprozess eine Validierung, wie z.B. in der Medizintechnik, dürfen Nachjustierungen nur in sehr engen, klar definierten Grenzen erfolgen. Dieses Prozessfenster möchte Paul nun auf die Unter- und Obergrenze für die beiden von iQ weight control anzupassenden Parameter Umschaltpunkt und Nachdruck übertragen.

Die Herausforderung hierbei: Das Prozessfenster ist nicht immer symmetrisch, das heißt, der Referenzwert aus der Validierung liegt oft nicht in der Mitte des zulässigen Einstellbereichs, sondern entweder näher beim Maximal- oder näher beim Minimalwert. Ein zu hoher Nachdruck beispielsweise könnte zum Überspritzen des Bauteils führen und das Werkzeug beschädigen und ist aus diesem Grund kritischer als ein zu niedriger Nachdruck.

Entsprechend möchte Paul die Korrektur nach oben stärker begrenzen als nach unten. Auch für diesen Fall bietet das neue Release eine komfortable Lösung: Die obere und untere Toleranzgrenze lassen sich jetzt unabhängig voneinander einstellen. Da sich die Nachjustierungen, die iQ weight control automatisch vornimmt, grundsätzlich innerhalb der vom Anwender vorgegebenen Grenzen bewegen, steht dem Einsatz des Assistenzsystems in validierten Prozessen nichts im Wege [2].

## Die Autoren

**DI Philipp Willnauer** ist Entwicklungsingenieur in der Abteilung Prozessanalyse und Assistenzsysteme der Engel Austria GmbH in Schwertberg/Österreich; philipp.willnauer@engel.at

**Dr. Georg Pillwein** ist Teamleiter Prozessanalyse und Assistenzsysteme bei Engel; georg.pillwein@engel.at

**Johann Voggeneder** ist Teamleiter Usability Engineering bei Engel; johann.voggeneder@engel.at

## Service

### Literatur & Digitalversion

- Das Literaturverzeichnis und ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

### English Version

- Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)

### Tutorial führt durch neue Funktionen

Zusätzlich zum Kundenfeedback aus Vertriebs- und Servicegesprächen folgen in den weiteren Phasen des nutzerzentrierten Entwicklungsprozesses – Concept & Design, Development und Operation – gezielte Kundenbefragungen, Workshops und Prototypentests, deren Erkenntnisse und Ergebnisse im Designprozess berücksichtigt werden (**Bild 1**). In Summe weist die neue Softwareversion viele Detailverbesserungen auf, die bereits auf den ersten Blick für den Anwender sichtbar sind. Die Oberfläche ist noch übersichtlicher geworden. Neu ist zudem die kompakte Zusammenfassung der Parameter für einen sehr schnellen Überblick.

Nicht zuletzt trägt das Tutorial-Konzept von Engel dazu bei, die neue Version sehr einfach in Betrieb zu nehmen [3]. Direkt in der Maschinensteuerung verfügbar, führt das Tutorial den Nutzer intuitiv durch alle Schritte und zeigt anschaulich auf, wie sich das Potenzial von iQ weight control mit allen Funktionen vollständig ausnutzen lässt (**Bild 2**).

Die nutzerzentrierte Entwicklung ist ein kontinuierlicher Prozess. Wenn das neue Release den Markt erreicht, hat Phase 1 für die weitere Entwicklung des Produkts schon begonnen. Auch Paul bleibt am Ball und erweitert sein Know-how und seine Erfahrung. Intelligente Assistenzsysteme, die anfangs oft noch fremd und schwierig einzuschätzen sind, werden schnell zur Selbstverständlichkeit. Mit dem Erfolg, den Paul damit hat, entwickelt er schnell Ideen für weitere Einsatzfelder. Er ist bereit für den nächsten Schritt.

### Testversion im Standard aller neuen Spritzgießmaschinen

Wird ihm iQ weight control auch bei neuen Projekten einen Vorteil bringen? Um diese Frage beantworten zu können, plant Engel, eine für einen definierten Zeitraum laufende Testversion im Standard aller neuen Spritzgießmaschinen zu integrieren. Sie wird mit dem nächsten Release, das 2022 den Markt erreicht, verfügbar sein. Von dieser Testversion profitieren vor allem Verarbeiter, die zuvor noch nicht mit dem Assistenzsystem gearbeitet haben und das Potenzial evaluieren möchten. Testversionen wird es in Zukunft auch für weitere iQ-Produkte geben. ■

## Meilensteine der Entwicklung

**2012** führt Engel sein erstes intelligentes Assistenzsystem iQ weight control ein. Es ist für Spritzgießmaschinen mit elektrischen Spritzeinheiten verfügbar und korrigiert das Einspritzprofil und den Umschaltzeitpunkt.

**2014** wird das Leistungsspektrum der Software um die Korrektur des Nachdruckprofils erweitert.

**2015** gehört iQ weight monitor zum Standardumfang von neuen Engel-Spritzgießmaschinen [4]. Die Software stellt Kennzahlen zur Überwachung des Spritzgießprozesses bereit, justiert die Parameter im Gegensatz zu iQ weight control aber nicht automatisch nach.

**2016** ist iQ weight control auch für Spritzgießmaschinen mit hydraulischen Spritzaggregaten verfügbar.

**2018** erweitert Engel die Software um das Kaskadenspritzgießen für Bauteile mit besonders langen Fließwegen. Prozessparameter können jetzt an mehreren, in Reihe geschalteten Anspritzpunkten angepasst werden.

**2019** präsentiert Engel auf der K-Messe iQ weight control zum ersten Mal mit einer Rezyklatanwendung und macht das große Potenzial von inject 4.0 für die Circular Economy deutlich.

**2021** erhält iQ weight control eine neue Oberfläche und schafft damit noch mehr Überblick. Verbesserungen bei der Referenzierung erlauben eine schnelle Inbetriebnahme.

**2022** werden alle neuen Engel-Spritzgießmaschinen mit einer zeitlich befristet einsetzbaren Testversion von iQ weight control ausgerüstet.



## Biobasierte, heimkompostierbare Kunststoffe in den neuesten Trendfarben? Das geht!

### Mit Lifocolor Bio-C Masterbatches:

- 👉 Besondere Selektion der Farbmittel
- 👉 Zersetzung bis zur Mineralisierung
- 👉 Individuelle Biopolymer-Trägerwahl
- 👉 Große Farbvielfalt und -brillanz

Infos: [www.lifocolor.de](http://www.lifocolor.de)