



Dynafill

Neue Linien- und Energiekonzepte dank revolutionärer Füll- und Verschleißtechnologie



Anders denken – und die Bierabfüllung revolutionieren



Eine revolutionäre Abfülltechnik als Teil einer ressourcenschonenden Brauerei der Zukunft. Freiwerdende Kühlenergie, die an anderer Stelle klug eingesetzt werden kann. Ein verringertes mikrobiologisches Risiko beim Abfüllen. Und nicht zuletzt: Füllen und Verschließen in einer Einheit, und zwar in weniger als fünf Sekunden und noch dazu bei Umgebungstemperaturen. Wenn es um den Dynafill geht, ist die Liste an echten USPs lang – und schnell wird deutlich: Die Maschine ermöglicht völlig neue Energie- und Linienkonzepte.

Auf einen Blick

- Kombiniertes Füll- und Verschließprozess auf einer Maschine
- Maximalleistung: 80.000 Behälter pro Stunde
- Der Dynafill ermöglicht:
 - Abfülltemperaturen bis zu 30 °C
 - Reduzierten Energiebedarf in der gesamten Brauerei
 - Neuartige Linienkonzepte



Füll- und Verschleißelement

Weiterentwicklung hin zur Serienreife

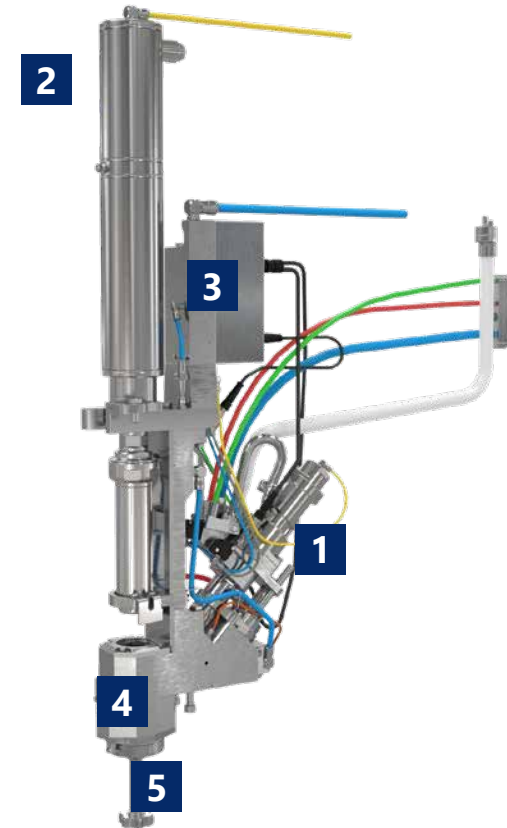


Füllen und Verschließen in einer Funktionseinheit: Was vor rund zehn Jahren mit einer Vision begann, wurde 2017 Realität mit der Vorstellung der ersten Maschine auf der drinktec. Mittlerweile hat Krones den Dynafill zur Serienreife gebracht, erprobt unter verschiedensten Bedingungen im Feld und weiterentwickelt auf Basis des wertvollen Feedbacks erfahrener Abfüllbetriebe.

Der Aufbau

- Diagonal verfahrbares Füllventil (1)
- Servo-Verschleißer für Standard- und Twist-off-Kronenkorken (2)
- Dezentral angeordnete Vorsteuerventile (3)
- Flaschenhals-Dichtung zur Verarbeitung verschiedener Formate (4)
- Manuell eingesetzte CIP-Kappe (5)

Außerdem: Demontage-Vorrichtung für eine bedienerfreundliche Wartung



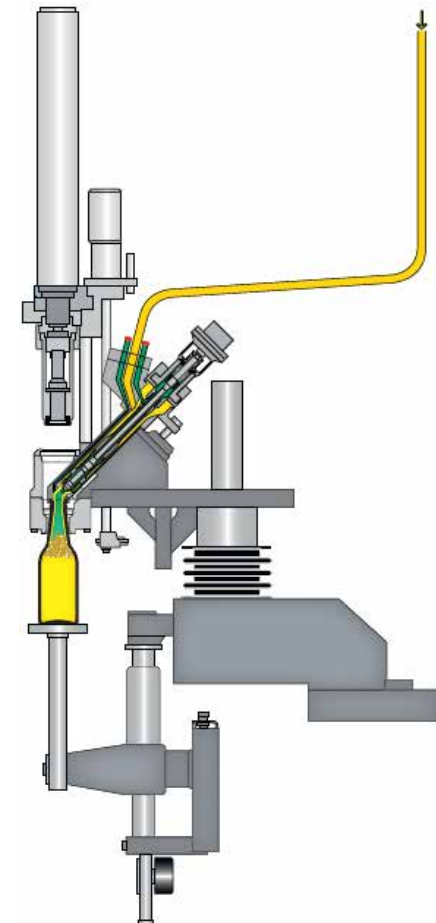
Im Detail

So funktioniert Füllen und Verschließen in einer Einheit



1. Evakuieren und Füllen

- Das Füllventil fährt von der Seite in die Druckkammer, die Glasflasche wird an dieses angepresst.
- Der Behälter wird mit CO₂ gespült.
- Der Füllvorgang:
 - Dieser dauert nur rund 0,5 Sekunden.
 - Die evakuierte Flasche wird ohne Vorspannen gefüllt.
 - Der Füllvorgang endet, wenn in der Flasche der Kesseldruck erreicht ist.
 - Der Kopfraum wird mit CO₂ beaufschlagt.



Im Detail

So funktioniert Füllen und Verschließen in einer Einheit

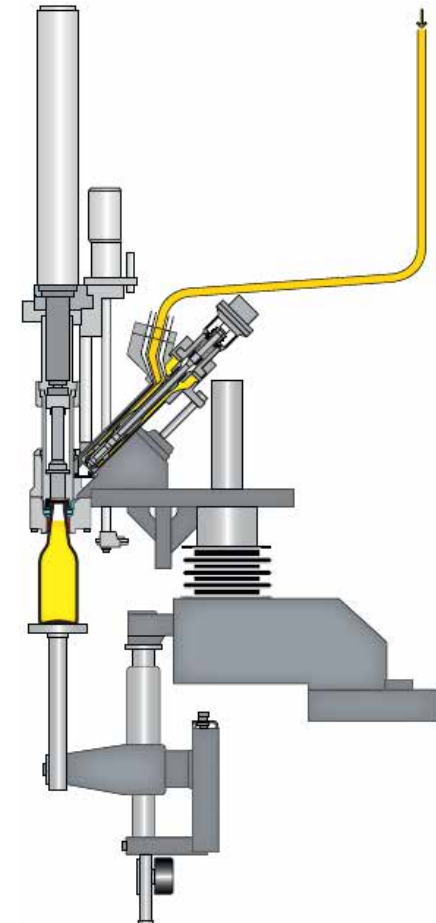


2. Verschließen

- Bereits während des Spülvorgangs wird der Verschluss eingegeben und die Kammer abgedichtet, und zwar:
 - Von oben durch das Senken des Verschließerkopfs
 - Von unten durch Schließen der Flaschenhals-Dichtung
- Parallel zum Füllvorgang wird die Druckkammer evakuiert und mit CO₂ beaufschlagt.
- Im Anschluss an das Füllen fährt das Füllventil zurück und die Flasche wird mit einem Kronenkorken verschlossen.

3. Entlasten

- Die Druckkammer wird entlastet und die Dichtungen öffnen sich.
- Die Flasche senkt sich und fährt aus der Füll- und Verschließenheit, erst danach hebt sich auch der Verschließerkopf.



Dynafill AI

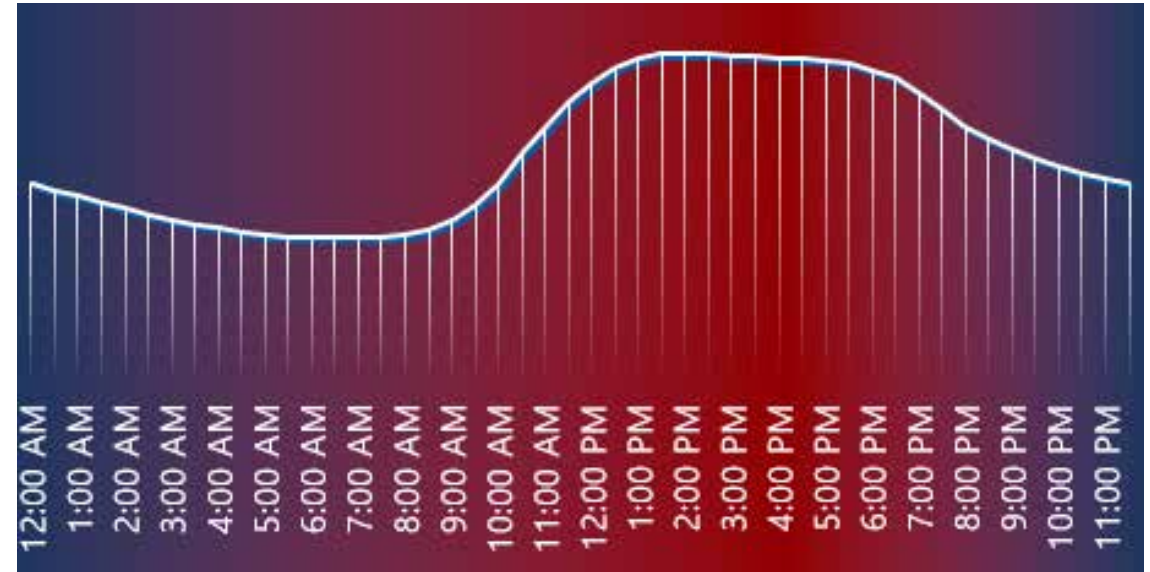
Automatische Überwachung und intelligente Regelung der Füllhöhe



Produkttemperatur, CO₂-Gehalt: Ändern sich beispielsweise derartige Produktparameter, so muss auch der Druck im Produkttank des Dynafill nachjustiert werden, um die korrekte Füllhöhe zu erreichen. Doch statt wie bisher manuell durch das Bedienpersonal, übernimmt diese Aufgabe jetzt das intelligente Regelsystem Dynafill AI – und zwar dank künstlicher Intelligenz präzise, schnell und vollautomatisch.

Auf einen Blick

- Kombination aus Soft- und Hardware: intelligente Prozesssteuerung auf der Grundlage von künstlicher Intelligenz (KI)
- Im täglichen Betrieb: Dynafill AI misst die wichtigsten Produktparameter und justiert bei Bedarf den Fülldruck nach.
- Bei geplanten größeren Änderungen oder beim Umstellen auf neue Produktsorten: Das System wird über die Krones IIoT-Plattform neu trainiert und lernt somit, auch unter den neuen Gegebenheiten den Fülldruck präzise auf die richtige Füllhöhe einzustellen.



Ändert sich beispielsweise die Temperatur des Produkts aufgrund eines geplanten Stopps – zum Beispiel bei einem Produktwechsel – oder aufgrund eines ungeplanten Stopps bei hoher Umgebungstemperatur, wären Anpassungen am HMI des Füllers erforderlich, um die richtige Füllhöhe zu erreichen. Diese Aufgabe übernimmt Dynafill AI jetzt vollkommen automatisch.

Dynafill AI

Füllhöhensteuerung

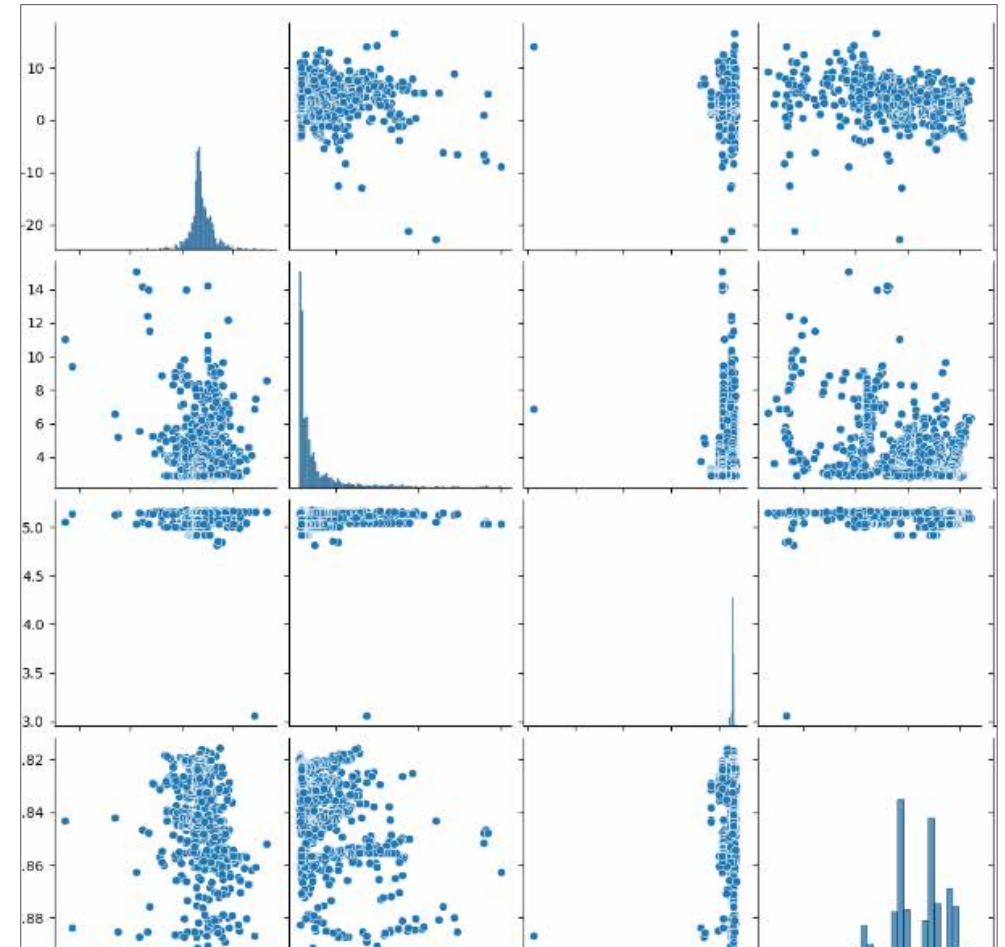


Ausgangssituation

- Die Füllhöhe kann nicht mechanisch oder per Sensor geregelt werden, sondern nur durch Anpassung des Kesseldrucks.
- Manuelles Regeln des Kesseldrucks führt zu hohen Ausschussraten und hohem Bedieneraufwand.
- Herkömmliche Ansätze zum Regeln des Drucks während der Anlaufphase sind zu langsam und führen zu hohen Ausschussraten.

Herausforderungen

- **Hohe Latenzzeit** bei der Messung (20 s bis zum Erreichen der gemessenen Füllhöhen)
- Sehr **empfindliche Steuerung** (Änderung des Kesseldrucks um 0,01 bar → Veränderung der Füllhöhe von 1 mm)
- Sehr **großer Temperaturbereich** (3-21 °C) während des Hochlaufs → entspricht 1,35 bar gegenüber 2,3 bar



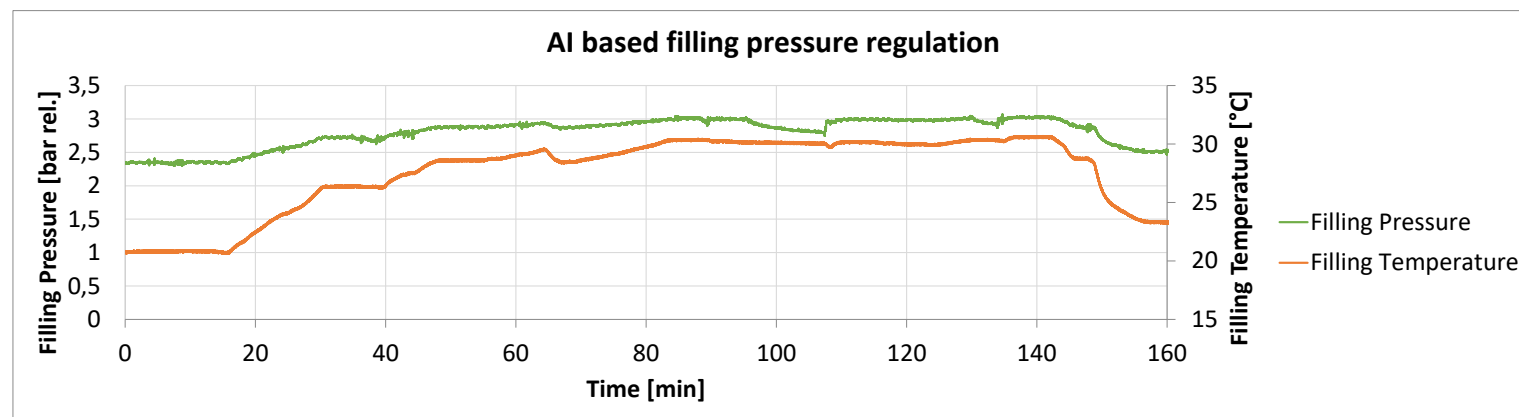
Dynafill AI

Druckregelung



Regelmodell

- Die KI-basierte Steuerung des Krones Dynafill errechnet mit Hilfe eines Machine-Learning-Modells aus den gemessenen Sensordaten automatisch den optimalen Kesseldruck. Die gewünschte Füllhöhe wird so mit hoher Effizienz und Genauigkeit erreicht.
- Das Regelmodell reagiert sofort auch auf Abweichungen des CO₂-Gehalts oder der Temperatur während der Produktion.
- **Jede Sorte hat einen eigenen Satz vorgegebener Parameter für verschiedene Temperaturen, d.h. eine Sorte kann ohne Eingreifen von 5-30°C betrieben werden (siehe Grafik).**
- Das Steuersystem wird auf einem separaten Gerät betrieben und gleicht Produktionsschwankungen vollautomatisch aus.
- Die Mess- und Steuerdaten werden zur weiteren Optimierung genutzt.



Die Pluspunkte

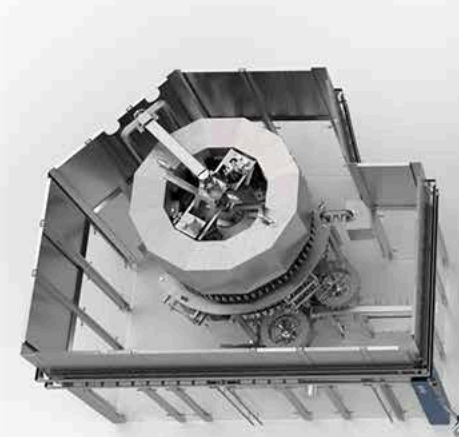
Geschwindigkeit und Footprint



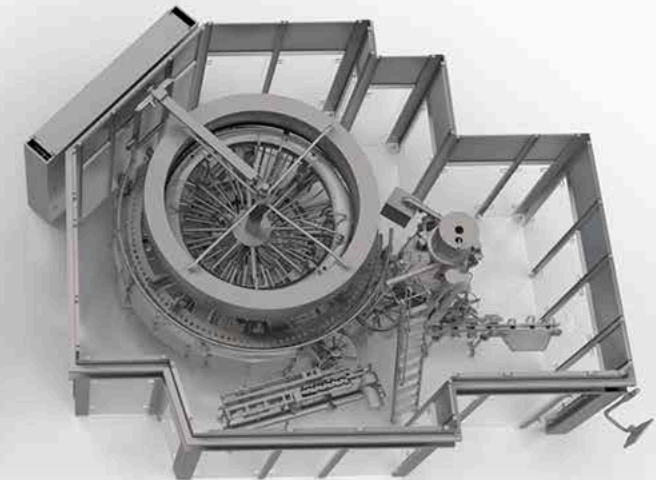
Im Vergleich zu konventionellen Systemen reduziert sich beim Dynafill ...

- die **Zeit des Füll- und Verschließvorgangs** um **50 Prozent** auf rund fünf Sekunden.
- die **Dauer des Füllprozesses** auf nur rund **0,5 Sekunden**.
- die **Anzahl an Füllventilen** von 100 auf **66** – und das bei einer gleichbleibenden Leistung von 36.000 Behältern pro Stunde.
- die **Aufstellfläche** um **50 Prozent**, da weder Verschließer noch die entsprechenden Transfersterne benötigt werden.

Dynafill



Konventioneller Füller mit separatem Verschließer



Die Pluspunkte

Reinigung und Wechselzeiten



Das geschlossene System sowie die Kombination aus Füll- und Verschleißeinheit bedeuten auch:

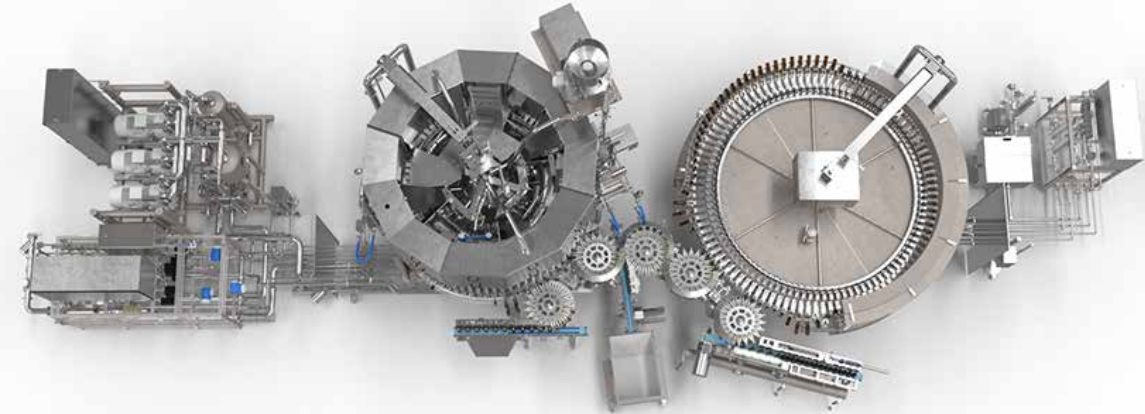
Geringere Wechselzeiten

- Keine Wechselzeit für die Einstellung der Füllhöhe (Rückgasrohr bzw. Sonde)
- Weniger Wechselteile
 - Keine Transfersterne zum Verschleißer
 - Keine Formatteile am Verschleißer
 - Keine Schutzkammer-Bleche
 - Keine Führungsgarnituren im Füllerkarussell

Weniger Reinigungsaufwand

- Kein Übersäumen des Biers
- Verschleißer in CIP-Kreislauf integriert

Dynafill mit Rinser
geblockt



Die Pluspunkte

Höchste Abfüll- und Produktqualität



Dank des geschlossenen Systems und des kombinierten Füll- und Verschleißprozesses lässt sich auch die Produktqualität entscheidend verbessern:

Schonenderes Flaschen-Handling

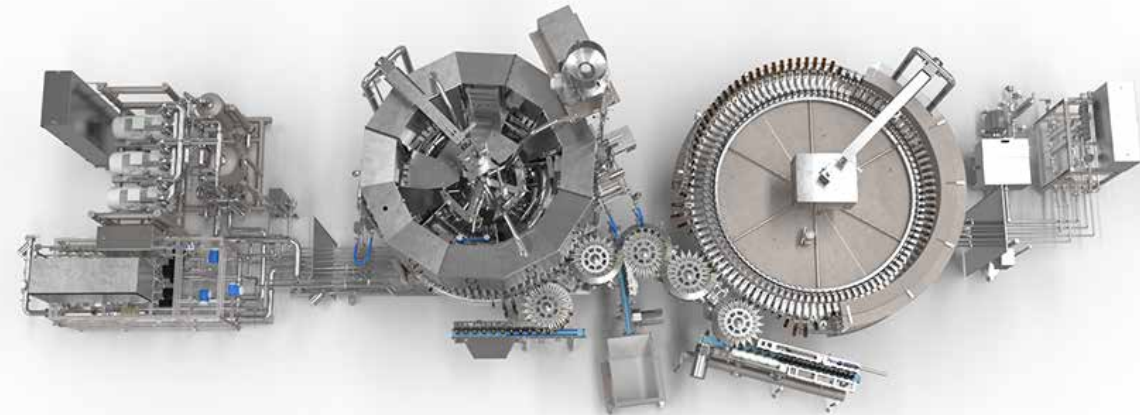
- Vakuum-Füllprinzip des Dynafill: deutlich flaschenschonender als konventionelle Abfüllsysteme
- Dadurch weniger Flaschenbruch: Schonung des Glaspools und niedrigerer Bedarf an Neuglas

Gesteigerte Produktqualität

- Geringerer CO₂-Verbrauch*
- Niedrigere Gesamt-Sauerstoffaufnahme*

* Im Vergleich zu konventioneller Abfülltechnologie

Dynafill mit Rinser
geblockt



Die Pluspunkte

Nachgewiesen hohe Abfüllqualität



- Der geschlossene, hygienische Füll- und Verschließbereich sorgt für optimale Produktreinheit.
 - Kein Eintrag von Fremdstoffen ins Produkt
- Der neue Füllprozess ermöglicht eine geringe Gesamtsauerstoffaufnahme bei niedrigem CO₂-Verbrauch.
 - Keine mehrfachen Spülphasen nötig: 20 Prozent geringerer CO₂-Verbrauch zum Spülen
 - 100-prozentige Kontrolle der Sauerstoff-Aufnahme durch Verschließen direkt nach dem Füllen
 - Füllen mit N₂ möglich
- Es muss kein Rückgas zurückgeführt werden.
 - 100-prozentige CO₂-Konzentration im Produktkessel
- Es ist keine Hochdruckeinspritzung erforderlich.
 - Keine Sauerstoff-Aufnahme im Kopfbereich der Flasche
 - Keine Produktverluste durch Überschäumen
 - Kein Wassereintrag ins Produkt

Das Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität sowie der Lehrstuhl für Brau- und Getränke-technologie der TU München bestätigten, dass alle analytischen und sensorischen Qualitätsparameter für Bier erfüllt werden.



Die Pluspunkte

Auch Warmabfüllung möglich



Der Dynafill ermöglicht eine Warmabfüllung bis 30 °C.* Dies bietet Vorteile beim Platzbedarf von Maschine und Linie, aber auch großes Potenzial zur Energieeinsparung.

Gleicher Footprint

Die höhere Temperatur hat beim Vakuum-Füllprozess keinen Einfluss auf die Größe des Füllers sowie Anzahl der Füllventile, das bedeutet: Genau wie bei der Kalt- werden auch bei der Warmabfüllung nur 66 Füllventile eingesetzt. Zum Vergleich: Ein konventioneller Füller benötigt dafür 120 Füllventile – und zwar bei gleichbleibender Leistung von 36.000 Behältern pro Stunde.

Kein Wärmer benötigt

Bei niedriger Abfüll- und gleichzeitig hoher Umgebungstemperatur muss eigentlich ein Wärmer eingesetzt werden, um eine Kondensation an den gefüllten Flaschen zu verhindern. Beim Dynafill mit Warmabfüllung hingegen entfällt dieser entweder gänzlich oder es sinkt zumindest der Energiebedarf zum Wärmen der Flaschen erheblich.

* Bei einem maximalen Abfülldruck von 5 bar

Die Pluspunkte

Auch Warmabfüllung möglich



Der Dynafill ermöglicht eine Warmabfüllung bis 30 °C.* Dies bietet Vorteile beim Platzbedarf von Maschine und Linie, aber auch großes Potenzial zur Energieeinsparung.

Verzicht auf einen Tunnelpasteur möglich

Durch das Füllen und Verschließen in einem Prozessschritt sinkt das mikrobiologische Risiko für eine Kontamination der gefüllten, aber noch nicht verschlossenen Flaschen. Somit reicht eine Kurzzeiterhitzungsanlage in Kombination mit dem Dynafill aus, um eine hohe und einwandfreie Produktqualität sicherzustellen. Und sollte doch ein Pasteurisieren nötig oder gewünscht sein, dann lässt sich hierbei erneut deutlich Energie einsparen: Denn das Temperaturdelta zwischen Abfüll- und Pasteurisationstemperatur ist deutlich geringer, wodurch weniger Energie zum Pasteurisieren benötigt wird.

Niedrigerer Wasser- und Wärmebedarf bei der Flaschenreinigung

Die höhere Abfülltemperatur sorgt dafür, dass sich das Temperaturdelta zwischen gewaschener Leerflasche und Temperatur beim Abfüllen gewissermaßen verschiebt: Somit sind höhere Abgabemperaturen in der Reinigungsmaschine möglich und der Energiebedarf für den Flaschen-Waschprozess sinkt, da die Leerflaschen nach der Reinigung nicht mehr so stark abgekühlt werden müssen.

* Bei einem maximalen Abfülldruck von 5 bar

Weiterer Pluspunkt der Warmabfüllung

Kluges Recycling von Kühlenergie möglich

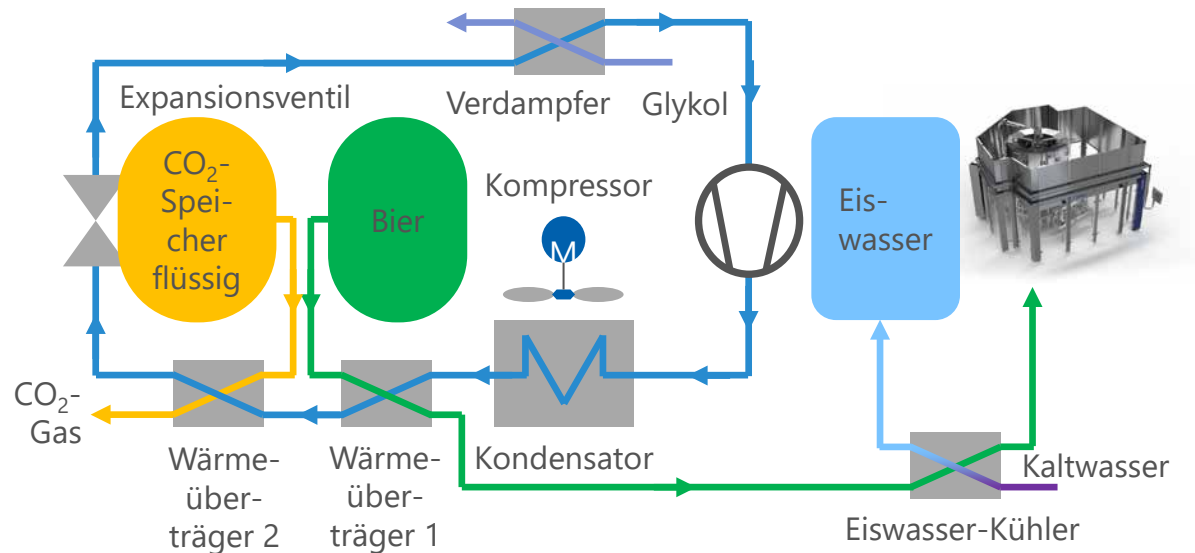


Krones denkt seine Maschinenkonzepte ganzheitlich, das bedeutet: Wir haben immer nicht nur die Einzelmaschine im Auge, sondern betten diese in Komplettkonzepte ein. Im Fall des Dynafill bedeutet dies: Wir wissen um die Chancen, die eine Warmabfüllung beim Thema Energieeinsparung bietet. So haben wir ein ganzheitliches Konzept entwickelt, bei dem sich **Kühlenergie an anderen Stellen im Brau- oder Abfüllprozess recyceln** lässt.

Dynafill als Teil des Konzepts Steinecker Brewnomic

Brewnomic ist energetisch autark – denn diese Brauerei der Zukunft versorgt sich selbst aus der Verwertung von Reststoffen des Brau- und Abfüllprozesses. Die überschüssige thermische und elektrische Energie kann veräußert werden. Im Vergleich zu einer Standardbrauerei lassen sich so rund 60 Prozent* an thermischer Energie einsparen.

* Bei einer Leistung von 2,6 Millionen Hektoliter



Die Pluspunkte

Neuartige Linienkonzepte denkbar



Der Dynafill wirkt sich nicht nur positiv auf die Abfüll- und somit die Produktqualität aus, sondern ermöglicht auch völlig neue Ansätze eines Liniendesigns:

- Da beim Dynafill selbst während eines Stillstands der Maschine alle gefüllten Flaschen ja auch schon verschlossen sind, wird **keine Leerfahrstrecke an Transporteuren** nach dem Füller benötigt (wie bei konventionellen Füllsystemen).
- Dank seines deutlich geringeren Footprints lassen sich nun selbst bei Brownfield-Projekten mit einem limitierten **Platzbedarf bisher nicht denkbare Leistungssteigerungen** erzielen.
- Gänzlich neue Designmöglichkeiten ergeben sich für Greenfield-Projekte: Zum einen ist selbst bei unterschiedlichen Behältergrößen die Abfüllleistung relativ ähnlich (z. B. Großbehälter zu 0,5-Liter-Flasche), zum anderen ist auch der Maschinen-Footprint deutlich geringer. So können bereits in der Planungsphase **komplett neue Linien- und Transporteurverläufe** eingeplant werden.

Baugrößen-Vergleich

Linienleistung (Beh/h)	Behältervolumen	Konventioneller Füller der Modulfill Reihe*	Vergleichbare Baugröße des Dynafill	Veränderung des Footprint**
60.000	0,6 l	HRS 5.760-176-103	3.600-110-103	-42%
62.000	0,6 l	HRS 5.760-176-103	2.880-96-94	-48%
70.000	0,25 l			
35.000	1,2 l	HES 6.480-180-113	2.880-80-113	-57%
100.000	0,35 l	2 x HES 5.040-140-113	5.760-160-113	-60%

* Teilkreisdurchmesser – Anzahl Füllventile – Teilung | ** Bezogen auf die benötigte Aufstellfläche von konventionellem Füller und Verschließer im Vergleich zum Dynafill mit gleicher Leistung

Für einen schnellen Wechsel

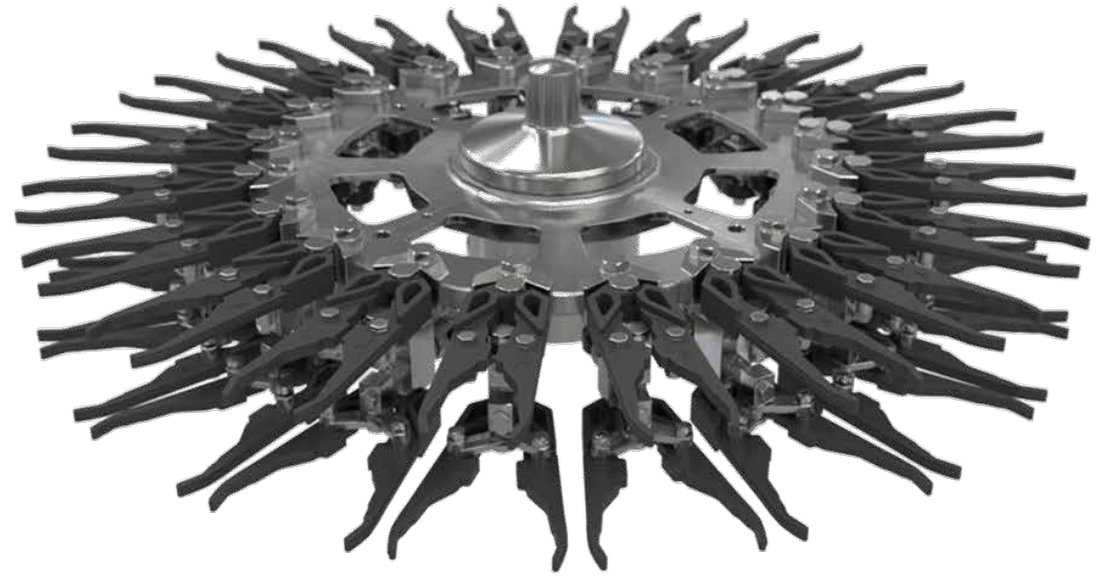
Klammersterne MultiGuide Base



Wie bei all seinen Glasfüllern setzt Krones auch beim Dynafill zukünftig die Multifunktions-Klammersterne MultiGuide Base für das Flaschen-Handling ein. Anders als die bisherigen Garniturenteile, die jeweils auf Behälterformat und -größe ausgelegt sind, können die Klammersterne das komplette Sortiment mit sämtlichen gängigen Flaschenformaten verarbeiten.

Vorteile

- Reduzierung der Wechselzeiten auf ein Minimum
- Verringerter Platzbedarf, da auf die sonst benötigten Garnitursätze verzichtet werden kann
- Keine Kontaminationsgefahr, da keine Bedienereingriffe im Füll- und Verschließbereich mehr nötig sind
- Im Falle eines Austauschs einer Klammer: extrem einfache und reproduzierbare Montage in nur einer Minute; keine Feineinstellung erforderlich



Ihre Vorteile



Dezentrale Elektronik

Im Rahmen einer dezentralen Elektronik-Versorgung ist der Steuerblock nun direkt in das Füllventil integriert. Dadurch kann der E-Turm kleiner dimensioniert werden.

Ideal zu reinigen

Der Dynafill ist ein geschlossenes System. Das Füllventil sowie die Verschleißeinheit sind in den CIP-Kreislauf integriert.

Reduzierter Platzbedarf

Dank des 2-in-1-Prinzips benötigt der Dynafill deutlich weniger Platz als eine vergleichbare Füller-Verschleißer-Kombination. Da der Füller bei einer Störung in der Abfülllinie außerdem nicht leer gefahren werden muss, lässt sich die Pufferstrecke zur Etikettiermaschine reduzieren. Der Etikettierer kann auch direkt mit dem Füller geblockt werden.

Höhere Ausstoßleistungen

Zukünftig ist mit dem Dynafill ein höherer Gesamtlinienausstoß möglich als mit konventionellen Systemen: Es lassen sich 80.000 Behälter pro Stunde verarbeiten.

Stabilität im Füllprozess

Getränke lassen sich auf dem Dynafill nicht nur kalt, sondern auch warm abfüllen (Temperaturen bis 30 °C) – die Prozessdauer liegt ebenfalls bei unter fünf Sekunden. Der Füllprozess bleibt dabei immer stabil.

Geringerer CO₂-Verbrauch

Der CO₂-Verbrauch liegt 20 Prozent unter dem konventioneller Systeme.

Gesteigerte Abfüllqualität

Der geschlossene hygienische Füll- und Verschleißbereich sorgt für optimale Produktreinheit, denn es muss kein Rückgas in den Produktkessel zurückgeführt werden. Außerdem ist keine Hochdruckeinspritzung erforderlich und beim Füllen geht kein Produkt verloren.

Neumaschine anfragen

In unserem Krones.shop können Sie ganz einfach ein unverbindliches Angebot anfragen.



Alles aus einer Hand



Trainings an der Krones Akademie – geschulte Köpfe steigern Ihre Anlageneffizienz

Das vielseitige Angebot der Krones Akademie reicht von Bedien-, Wartungs- und Instandhaltungskursen bis hin zu Management-Trainings. Außerdem erstellen wir Ihnen gerne einen individuellen Schulungsplan.

KIC Krones Reinigungsmittel bringen Ihre Maschine zum Strahlen

Nur wenn das Produktionsumfeld makellos ist, kann auch Ihr Produkt glänzen. Von KIC Krones erhalten Sie das optimale Reinigungs- und Desinfektionsmittel für jeden einzelnen Produktionsschritt.

KIC Krones Schmierstoffe – für jeden Produktionsschritt

Egal ob Getriebe, Ketten oder Zentralschmierungen – unsere Fette und Öle sind wahre Alleskönner. Sie erreichen jeden Schmierpunkt, schützen dabei Ihre Anlage und schonen dank Lebensmittelverträglichkeit auch Ihr Produkt.

Krones Lifecycle Service – Partner for Performance

Auch nach dem Neumaschinenkauf kümmert sich Krones weiterhin um Ihre Anlagen: Die Krones LCS Experten stehen immer an Ihrer Seite und übersetzen Ihre Ziele und Wünsche in die optimalen LCS Lösungen.

Hochwertige Komponenten von Evoguard und Ampco

Sie suchen Ventile zum Absperren, Trennen oder Regeln – ob für den hygienischen oder aseptischen Anspruch? Oder Pumpentechnik, die perfekt in Ihre Maschinen passt? Bei Evoguard und Ampco Pumps werden Sie fündig. Die beiden Krones Töchter decken das gesamte Spektrum an prozesstechnischen Komponenten ab, die Sie für eine hochwertige Produktion brauchen.

**SOLUTIONS
BEYOND
TOMORROW**

