ALUMINIUMKOMPONENTENFERTIGUNG

Druckgussmaschinen-Monitoring in der Aluminiumkomponentenfertigung: Fallstudie

Stabile produktive Gießzyklen, Zyklusleistung und verborgene Verluste in einer Produktionsumgebung mit 147 Maschinen sichtbar machen.



Hochdruck-Druckgussanlagen in der Aluminiumkomponentenfertigung.

147
Produktionsmaschinen

3 Schichten
Modellierter Betriebsplan

2006–2019
Maschinenbaujahre

DIE HERAUSFORDERUNG

Wo ging produktive Gusskapazität verloren?

Maschinenzeit konnte langsamere Zyklen, Leerlauf, Werkzeugwechsel, Material- oder Schmelzewartezeiten, Mikrostopps, Automationsverzögerungen und Stillstände enthalten.

DIE LÖSUNG

Eine Sicht auf den bestehenden Druckgussprozess

Externe Retrofit-Sensoren von Novo AI schaffen eine gemeinsame Sicht auf Maschinenzustände und Zyklen. WatchMen macht produktiven Druckguss und verborgene Verluste über die Zeit vergleichbar.

ERGEBNISSE AUF EINEN BLICK

+1.300,46 h
Zusätzliche produktive Kapazität
Ungefähre Jahresrechnung für 2 Maschinen

+25,87 %
Produktivitätssteigerung
Vom Kunden berichtetes Ergebnis

-34,72 %
Weniger Leerlaufzeit
Modellierte relative Reduktion

Qualität blieb das Abnahmekriterium. Höhere Produktivität galt nur dann als Verbesserung, wenn spezifikationsgerechte Gussteile produziert wurden.

Die Zahlen verbinden die vom Kunden berichtete Produktivitätssteigerung von +25,87 % mit klar gekennzeichneten Modellrechnungen. Pp = Prozentpunkte.

DIE HERAUSFORDERUNG IN DER PRODUKTION

Stabiler Druckguss braucht mehr als eine laufende Maschine

Hochdruck-Druckguss ist eine zyklusbasierte Produktion. Eine Maschine kann weiterlaufen, während langsamere Zyklen, Leerlauf, Werkzeugwechsel, Schmelzewartezeiten, Mikrostopps und Stillstände die nutzbare Kapazität verringern.

58,0 s
Zielzyklus
Modellierter Referenzwert

60,0 s
Durchschnittlicher produktiver Zyklus
Modellierte Basislinie

+3,45 %
Zykluszeitabweichung
Über Zielwert in der Basislinie

Das Fallstudienmodell nutzt drei 8-Stunden-Schichten an 250 Produktionstagen: 6.000 geplante Stunden je überwachter Druckgussmaschine und 12.000 Stunden für den überwachten Umfang von zwei Maschinen.

Was sichtbar wurde

Produktionsfrage	Vor dem Monitoring	Mit WatchMen
Produziert die Druckgussmaschine stabile Zyklen?	Lokale Beobachtung / vorhandener Maschinenstatus	Validierte Zyklus- und Maschinenzustands-Zeitachse
Wie verhält sich der Ist-Zyklus zum Zielwert?	Nicht kontinuierlich in einer Ansicht verglichen	Zyklusabweichung über die Zeit sichtbar
Wie viel Zeit entfiel auf Werkzeugwechsel und Warten?	Schwer konsistent vergleichbar	Vergleichbare Ereignisdauern und Trends
Was ist mit kurzen Unterbrechungen?	Mikrostopps waren leicht zu übersehen	Kontinuierliche Sichtbarkeit und Historie
Warum dauerte ein Auftrag länger?	Auftragskontext ohne physische Zeitachse	Auftragskontext plus Maschinenverhalten
Wann sollte das Team reagieren?	Nachträgliche Analyse	Konfigurierbare Abweichungsalarme

Zyklusleistung verbessern

Wenn der Zielwert realistisch ist, Zyklusabweichungen, Leerlauf, Wechsel, Schmelzewartezeiten, Mikrostopps und Maschinenverhalten untersuchen.

Planungsannahme prüfen

Wenn Bauteil, Werkzeug, Legierung, Automation oder Qualität die Leistung begrenzen, Zielwert und Produktionsstammdaten prüfen.

Die Zahlen richtig einordnen: Die Produktivitätssteigerung von +25,87 % ist das bereitgestellte Projektergebnis. Die folgenden Zyklus- und Verlustwerte sind modelliert, um ein konsistentes Kapazitätsszenario abzubilden.

IMPLEMENTIERUNG

Eine Monitoring-Ebene über Druckgussmaschinen hinweg

Externe Novo-AI-Sensoren schaffen ohne SPS-Zugriff eine gemeinsame Maschinenzustandsebene. Edge-Verarbeitung und WatchMen machen produktiven Druckguss, Zyklusverhalten, Leerlaufzeiten und wiederkehrende Unterbrechungen an bestehenden Anlagen sichtbar.



Novo-AI-Retrofit-Sensor an bestehender Produktionsanlage.

<15 Min.

Installationsrichtwert je Maschine

Kein Eingriff in SPS oder Maschinensteuerung.

01 Erfassen

Externe Sensoren erfassen das physische Maschinenverhalten.

02 Interpretieren

Edge-Verarbeitung und Validierung unterstützen die Erkennung von Zyklen und Zuständen.

03 Kontext ergänzen

WatchMen verknüpft Maschinenzustände mit Auftrags- und Produktionskontext.

Von der Installation bis zum operativen Einsatz

Phase	Projektmeilenstein
Tag 0	Sensoren an den 2 überwachten Druckgussmaschinen installiert.
Tage 1–3	Signalerfassung und erste Zyklusklassifizierung.
Wochen 1–2	Validierung von Zyklen, Zuständen und Basislinie.
Monate 1–2	Verlustanalysen, Verbesserungsroutinen und Onboarding.
Monat 3	Ergebnisse mit der Projektbasislinie vergleichen.

Der folgende Ablauf veranschaulicht den Implementierungsweg. Der Retrofit-Richtwert liegt bei unter 15 Minuten je Maschine; Zyklus- und Zustandsvalidierung schaffen die nutzbare Produktionsbasis.

Produktionsumgebung mit 147 Maschinen

Die größere Produktionsumgebung umfasst 147 Maschinen. Das detaillierte Druckguss-Kapazitätsmodell nutzt 2 überwachte HPDC-Maschinen; die Maschinenbaujahre reichen von 2006 bis 2019.

ERKENNTNISSE UND MASSNAHMEN

Die Zeitachse in eine Produktionsreaktion übersetzen

Das Monitoring liefert die Maschinendaten. Das Produktionsteam kann sich dadurch auf wiederkehrende Zyklus- und Zeitverluste konzentrieren und prüfen, ob Prozessänderungen nutzbare Druckgusskapazität freisetzen.

01 Zyklusleistung verbessern

Die modellierte produktive Zykluszeit verbessert sich von 60,0 auf 58,0 Sekunden und erreicht damit den modellierten Zielwert.
Maßnahme: Ist-Zyklen mit produkt- und werkzeugspezifischen Zielwerten vergleichen und wiederkehrende Abweichungen untersuchen.

02 Verborgene Leerlaufzeit reduzieren

Die modellierte Leerlaufzeit sinkt von 720 auf 470 Stunden je Maschine/Jahr und setzt 250 Stunden frei.
Maßnahme: Materialbereitstellung, Vorbereitung des nächsten Auftrags und Reaktion auf längere Wartezeiten verbessern.

03 Werkzeug- und Produktwechsel verkürzen

Die modellierte Wechselzeit sinkt von 600 auf 460 Stunden je Maschine/Jahr, eine Reduktion um 23,33 %.
Maßnahme: Werkzeuge, Programme, Hilfsmittel und unterstützende Aufgaben vorbereiten, bevor die Maschine verfügbar wird.

04 Schmelzewartezeiten, Stillstände und Mikrostopps reduzieren

Material-/Schmelzewartezeit sinkt von 420 auf 310 Stunden, Stillstand von 360 auf 305 Stunden und Mikrostopps von 240 auf 195 Stunden je Maschine/Jahr.
Maßnahme: Versorgungs-, technische und Kurzstopp-Ursachen trennen und danach dieselben Kennzahlen erneut prüfen.

Vergleichbare Produktionsbedingungen nutzen

Maschinen und Aufträge unter Berücksichtigung von Bauteilfamilie, Werkzeug, Legierung, Kavitätenkonfiguration, Automation und Qualitätsanforderungen vergleichen. Mehr Zyklen allein bedeuten keine bessere Produktion.

EIN WIEDERHOLBARER VERBESSERUNGSZYKLUS

1 Messen
Maschinenzustände und Zyklen erfassen.

2 Analysieren
Abweichungen und Ursachen prüfen.

3 Handeln
Den relevanten Prozess ändern.

4 Verifizieren
Dieselben Kennzahlen vergleichen.

ERGEBNISSE

Mehr geplante Zeit wurde produktiv

+1.300,46 h

Produktive Gusskapazität pro Jahr

Ungefähre Jahresrechnung für 2 Maschinen

Das Modell annualisiert die zusätzliche produktive Gusskapazität über die zwei überwachten Druckgussmaschinen innerhalb derselben geplanten Zeit.

Verlustkategorie	Vorher	Nachher	Freigesetzte Zeit
Leerlauf / Warten	1.440 h	940 h	**500 h**
Werkzeug- / Produktwechsel	1.200 h	920 h	**280 h**
Material- / Schmelzewarten	840 h	620 h	**220 h**
Stillstand	720 h	610 h	**110 h**
Mikrostopps	480 h	390 h	**90 h**
Automation / Qualität + Unterstützung	1.320 h	1.219,54 h	**100,46 h**
Insgesamt freigesetzte Kapazität			1.300,46 h

Der jährliche Gewinn von +1.300,46 h entspricht derselben freigesetzten Maschinenzeit, die in den folgenden Verlustkategorien dargestellt wird.

Woher die zusätzliche produktive Kapazität kommt

MODELLIERTE JÄHRLICHE VERLUSTREDUKTION / 2 ÜBERWACHTE DRUCKGUSSMASCHINEN

Je Maschine / 8-Stunden-Schicht	Vorher	Nachher
Leerlaufzeit	57,6 Min.	**37,6 Min.**
Werkzeug- / Produktwechsel	48,0 Min.	**36,8 Min.**
Material- / Schmelzewarten	33,6 Min.	**24,8 Min.**
Mikrostoppzeit	19,2 Min.	**15,6 Min.**

Freigesetzte Verluststunden und zusätzliche produktive Kapazität beschreiben dieselbe Zeit.

Kennzahlen getrennt betrachten

Produktivität, produktiver Zeitanteil, Zyklusleistung, OEE, Gussoutput und Qualität sind unterschiedliche KPIs. Kapazitätsgewinne und Verlustreduktionen beschreiben dieselbe freigesetzte Maschinenzeit.

ÜBERTRAGUNG DER ERKENNTNISSE

Was Sie in Ihrer eigenen Druckgussproduktion prüfen sollten

Maschinenverhalten, Zyklusleistung und Produktionskontext gemeinsam betrachten. Diese Informationen bilden die Grundlage für eine praktische Pilotbewertung.

Zum Pilot-Review mitbringen	Warum es wichtig ist
Maschinen- und Bauteilgruppen	Ähnliche Maschinen, Werkzeuge und Bauteilfamilien vergleichen.
Produkt- und werkzeugspezifische Zyklusziele	Realistische Zyklusziele je Bauteil, Werkzeug und Legierung verwenden.
Qualitäts-Abnahmekriterien	Qualitätsgrenzen definieren, die jede Verbesserung einhalten muss.
Auftrags- / Werkzeug- / Materialkontext	Maschine, Werkzeug, Legierung und Auftragskontext verknüpfen.
Schicht- und Stoppgrundkontext	Leerlauf, Wechsel, Schmelzewarten, Automationsverzögerungen und Störungen trennen.

Was der Sensor zeigen kann

Wann sich das Maschinenverhalten änderte, wann produktiver Druckguss stoppte, wie sich das Zyklusverhalten veränderte und ob ein Muster wiederkehrte.

Was Kontext benötigt

Warum das Ereignis auftrat. Auftrags-, Werkzeug-, Material-, Qualitäts-, Automations-, Instandhaltungs- und Bedienerkontext liefern die Ursache.

Ein sinnvoller täglicher Review

Den größten Verlust prüfen, Auftrags-, Werkzeug- und Materialkontext kontrollieren, eine Maßnahme festlegen und anschließend dieselbe KPI erneut vergleichen.

BERECHNUNGSGRUNDLAGE UND KPI-INTERPRETATION

Projektbasis: 147 Produktionsmaschinen insgesamt, ein Pilot mit 3 Maschinen, 2 überwachte HPDC-Maschinen, Baujahre 2006–2019 und eine vom Kunden berichtete Produktivitätssteigerung von 25,87 %. Betriebsmodell: 3 × 8 h × 250 Tage = 6.000 geplante Stunden je überwachter Maschine bzw. 12.000 Stunden im überwachten Umfang. Die produktive Gießzeit steigt von 3.000,0 auf 3.650,23 h/Maschine, während sich der durchschnittliche produktive Zyklus von 60,0 auf 58,0 s verbessert. Zusammen ergibt das einen Output-Index von 125,87 und +1.300,46 produktive Stunden über zwei Maschinen.

Jahresstunden und Verlustreduktionen sind illustrative Modellergebnisse. Die Zahl von 147 Maschinen beschreibt die größere Produktionsumgebung und wird nicht in das Druckguss-Kapazitätsmodell multipliziert. OEE, Auslastung, Zyklusleistung, Output und Qualität sind eigenständige KPIs.

Sehen Sie, was Ihre Druckgussmaschinen tatsächlich leisten

Besprechen Sie Ihre Gussmaschinen, wiederkehrende Verluste und einen passenden Piloten mit Novo AI.

WatchMen-Demo anfragen →