

FERTIGUNG VON GASSICHERHEITS- UND VERBRENNUNGSTECHNIK

Maschinenmonitoring in der Fertigung von Gassicherheitskomponenten: Fallstudie

28,5 % höhere Produktivität mit Novo AI WatchMen. Ein klarer Blick auf Maschinenaktivität hilft Teams, Wartezeiten zu erkennen, wiederkehrende Verluste anzugehen und vorhandene Kapazität besser zu nutzen.



Gasregeltechnik im Einsatz. Branchenaufnahme von Novo AI bereitgestellt.

118

Maschinen · Baujahre 1998–2014

15 min

Typische Sensorinstallation je Maschine

AVA + WatchMen

Externe Sensorik und Plattform

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

+121.068 h

Produktive Zusatzkapazität¹

Pro Jahr über 118 Maschinen

–63.720 h

Weniger Leerlaufzeit¹

Pro Jahr · 45 % weniger

+28,5 %

Höhere Produktivität

Kundenergebnis laut Novo AI

DIE HERAUSFORDERUNG

Wo ging produktive Zeit verloren?

Auftragsdaten zeigten den Abschluss, aber nicht jede Verzögerung. Warten auf Material, Werkzeuge oder Freigaben und kurze Stopps erschwerten die Klärung, warum Maschinen nicht produzierten.

DER NOVO AI ANSATZ

Verluste sichtbar machen. Den nächsten Schritt klären.

Externe AVA-Sensoren und WatchMen zeigen Maschinenzustände im Zeitverlauf. Mit Auftrags- und Fertigungskontext können Teams Verluste untersuchen, Vorbereitung und Übergaben verbessern und die Wirkung jeder Änderung prüfen.

ZUSÄTZLICHE PRODUKTIVE ZEIT JE MASCHINE UND SCHICHT¹

+72,48 min

Schicht 1

+82,08 min

Schicht 2

+91,68 min

Schicht 3

¹ Rechenszenario des bereitgestellten Betriebsmodells. Jahreswerte gelten für den Maschinenpark, Schichtzuwächse je Maschine. Berechnungsgrundlage auf Seite 6.

DIE HERAUSFORDERUNG IN DER PRODUKTION

Eine Maschine kann bereit sein, während der Auftrag noch wartet

Gasregelventile, Druckregelkomponenten und verwandte Bauteile benötigen reibungslose Abläufe und definierte Qualitätsprüfungen. Material, Werkzeuge, Umrüstungen und Freigaben bestimmen mit, wie gut die Arbeit durch die Fertigung fließt.

Bearbeitungszeit ist nur ein Teil des Ablaufs

Ein Auftrag kann warten, obwohl sein Bearbeitungsbedarf unverändert bleibt. **Produktive Arbeit von den Lücken dazwischen zu trennen** schafft eine klarere Grundlage für Verbesserungen.

Diese Fragen hilft WatchMen zu beantworten

Produktionsfrage	Was die Zeitachse ergänzt	Kontext für die Entscheidung
Produziert die Maschine?	Geprüfte Zustände für Produktion, Leerlauf und Stillstand	Vorgesehener Prozess und sein Normalverhalten
Wann ging Zeit verloren?	Beginn, Ende, Dauer und Wiederholung des Ereignisses	Betroffener Auftrag und umgebender Prozess
Warum stand sie still?	Ein genau verortetes Ereignis zur Untersuchung	Bedienerhinweis, Wartung oder erfasster Grund
Warum dauerte der Auftrag länger?	Maschinenaktivität während des Auftrags	Planarbeit, Rüsten und tatsächliche Auftragsdaten
Warum unterscheiden sich Schichten?	Gemeinsame Vergleichsbasis für Maschinenzeiten	Produktmix, Zeitplan und Produktionsbedingungen

Unterbrechungen verorten

Der Zustandsverlauf zeigt, ob ein Verlust aus einer langen Pause oder vielen kurzen Unterbrechungen besteht. Das Muster zeigt dem Team, wo es zuerst nachsehen sollte.

Ursachen einordnen

Ein physikalisches Signal erklärt kein fehlendes Teil, keine Freigabe und keine Wartungsentscheidung. Erst der Produktionskontext macht aus dem Ereignis ein bearbeitbares Problem.

Notwendige Prozesse erhalten. Eine vorgeschriebene Prüfung ist etwas anderes als das Warten auf einen Prüfplatz. Verbesserungen richten sich auf vermeidbare Verzögerungen, bei unveränderten Prüf- und Freigabekriterien.

DIE UMSETZUNG

Ein Monitoringansatz für verschiedene Maschinengenerationen

Novo AI setzt mit dem Retrofit bei den vorhandenen Maschinen an. Externe Sensoren erfassen physikalische Betriebssignale. Lokale Datenverarbeitung und WatchMen schaffen eine gemeinsame Zustandssicht, ohne SPS-Zugriff für das grundlegende Monitoring.



Gasregeltechnik.
Branchenaufnahme.

15 min je Maschine

Typische Sensorinstallation · 118 Maschinen · 1998–2014

Bei Maschine und Prozess beginnen. Anlagen nach Betrieb und Signalverhalten gruppieren.

Zeiten einheitlich definieren. Produktive Zeit, Leerlauf, Stopps und notwendiges Rüsten klar abgrenzen.

Verfügbaren Kontext ergänzen. Ereignisse mit Aufträgen, Ursachencodes und Fertigungswissen verbinden.

01

Erfassen

AVA-Sensoren erfassen physikalisches Verhalten, darunter Akustik- und Vibrationssignale.

02

Interpretieren

Signalmuster mit dem tatsächlichen Maschinenbetrieb und Prozesspausen abgleichen.

03

Einordnen

Zustände mit Auftrags-, Material-, Rüst- und Ursacheninformationen prüfen.

Von der Installation zur täglichen Auswertung

Schritt

Was das Team festlegt

Umfang und Installation	Maschinen, Prozessgrenzen, Sensorpositionen und Vergleichsgruppe bestimmen.
Signale lernen und prüfen	Erkannte Zustände mit typischen Abläufen, Pausen und Rüsten abgleichen.
Ausgangsbasis prüfen	Leerlauf, Unterbrechungen und Unterschiede unter vergleichbaren Bedingungen untersuchen.
Handeln und nachprüfen	Maßnahme zuordnen, Änderung erfassen und danach dieselben Kennzahlen vergleichen.

Jeder Prozess braucht eine eigene Interpretation. Bei Montage- oder Prüfanlagen beginnt Monitoring mit einer gesonderten Signalprüfung und der Definition des produktiven Betriebs.

ERKENNTNISSE UND MASSNAHMEN

Aus der Zeitachse konkrete Maßnahmen ableiten

Die Fallstudie nennt Produktivität als Ergebnis und wiederkehrende Verluste als Untersuchungsfokus. Die folgenden Schwerpunkte zeigen, wie Novo AI mit Maschinentransparenz Entscheidungen in der Fertigung unterstützt.

01 Wartezeiten vor dem nächsten Arbeitsschritt senken

Lange Leerlaufzeiten bieten einen klaren Ansatzpunkt: Wartet die Maschine auf Material, Werkzeuge, eine Auftragsfreigabe oder den Folgeprozess?

Maßnahme: Lange, wiederkehrende Leerlaufzeiten im Auftragskontext prüfen. Den nächsten Schritt früher vorbereiten und die Zuständigkeit für die Einsatzbereitschaft klären.

02 Wiederkehrende kurze Stopps sichtbar machen

Kurze Unterbrechungen summieren sich über Maschinen und Schichten. Wiederkehrende Muster verdienen Aufmerksamkeit, auch wenn jedes Ereignis klein wirkt.

Maßnahme: Ereignisse nach Maschine und Produkt vergleichen. Zuführung, Vorrichtungen, Materialbereitstellung und Wartungszustand prüfen, danach das Muster erneut auswerten.

03 Umrüstungen und Schichtbereitschaft verbessern

Notwendiges Rüsten und vermeidbares Warten erfordern unterschiedliche Antworten. Werkzeuge, Teile und Auftragsdaten sollten zum benötigten Zeitpunkt bereitstehen.

Maßnahme: Zeitachse mit Rüst- und Auftragsdaten nutzen. Zuständigkeiten für Vorbereitung und Übergaben klären, dann vergleichbare Arbeit über Schichten hinweg prüfen.

04 Auf wiederkehrende Stillstände einheitlich reagieren

Ein erkannter Stopp liefert Zeitpunkt und Dauer. Ursachencodes und Wartungshinweise zeigen, welche wiederkehrenden Probleme Aufmerksamkeit brauchen.

Maßnahme: Stoppgründe vereinheitlichen, Eskalationszuständigkeiten festlegen und Wiederholungen prüfen. Vorgeschriebene Prüfungen getrennt von vermeidbarem Warten betrachten.

Qualität und Produktionsfluss gemeinsam sichern. Ein schnellerer Abschluss ist eine Verbesserung, wenn die nötigen Arbeits-, Prüf- und Freigabekriterien weiterhin erfüllt sind.

EIN WIEDERHOLBARER VERBESSERUNGSZYKLUS

1 Messen

Maschinenzustände erfassen.

2 Untersuchen

Ereignisse und Ursachen prüfen.

3 Handeln

Den betreffenden Ablauf ändern.

4 Prüfen

Dieselben Kennzahlen vergleichen.

ERGEBNISSE

Mehr produktive Kapazität bei gleicher jährlicher Planzeit

+121.068 h

Berechnete zusätzliche Kapazität pro Jahr¹

Der bereitgestellte **Produktivitätszuwachs von 28,5 %** wird auf die feste Planzeit für **118 Maschinen** angewandt. Im Modell steigt die produktive Zeit von **424.800 auf 545.868 Stunden pro Jahr**.

Wo Zeit zurückgewonnen wird

Jahreswert im Maschinenpark ¹	Vorher	Nachher	Veränderung
Produktive Zeit	424.800 h	545.868 h	+121.068 h
Leerlaufzeit	141.600 h	77.880 h	-63.720 h -45,0 %
Ungeplante Stillstandszeit	56.640 h	35.400 h	-37,5 %
Mikrostoppzeit	28.320 h	17.700 h	-37,5 %
Rüstzeit	42.480 h	24.072 h	-43,33 %
Sonstige unproduktive Zeit	14.160 h	7.080 h	-50,0 %
Unproduktive Zeit gesamt	283.200 h	162.132 h	-121.068 h -42,75 %

¹ Jährliches Rechenszenario des bereitgestellten Betriebsmodells mit korrigierter Maschinenzahl. Die fünf Verlustarten ergeben die unproduktive Gesamtzeit. Grundlage auf Seite 6.

-63.720 h

Weniger Leerlauf im Maschinenpark pro Jahr

Je Maschine und Schicht sinkt der Leerlauf von 96,0 auf 52,8 Minuten. Im Modell werden damit durchschnittlich 43,2 Minuten frei.

-42,75 %

Unproduktive Zeit gesamt

Der unproduktive Anteil sinkt von 40,0 % auf 22,9 %, also um 17,1 Prozentpunkte (PP).

Was das Ergebnis im Produktionsalltag bedeutet

Weniger Leerlauf liefert **rund 53 % des berechneten Kapazitätszuwachses**. Vorbereitung, Materialbereitschaft und klare Zuständigkeiten haben daher Priorität. Der Rest entsteht durch geringere Stillstands-, Mikrostopp-, Rüst- und sonstige Verluste.

WatchMen macht Verluste sichtbar, damit Teams handeln können. Für die Nutzung freier Kapazität müssen auch Arbeit, Material und Folgeprozesse bereitstehen.

SCHICHTLEISTUNG UND PRAXISTRANSFER

Verbesserungen über Schichten und Maschinengruppen wiederholen

Der Vergleich der drei Schichten zeigt unterschiedliche Ausgangslagen. Mit der Zeitachse lassen sich Einsatzbereitschaft und Verluste untersuchen. Nach Änderungen wird vergleichbare Arbeit gegenübergestellt.

Je Maschine und 8-Stunden-Schicht ¹	Schicht 1 Vorher → Nachher	Schicht 2 Vorher → Nachher	Schicht 3 Vorher → Nachher
Produktive Zeit	5,12 → 6,33 h	4,80 → 6,17 h	4,48 → 6,01 h
Leerlaufzeit	76,8 → 43,2 min	96,0 → 52,8 min	115,2 → 62,4 min
Zusätzliche produktive Zeit	+72,48 min	+82,08 min	+91,68 min
Relativer Produktivitätszuwachs	+23,6 %	+28,5 %	+34,1 %

¹ SchichtszENARIO mit gleichen Planzeiten aus dem bereitgestellten Modell. Schicht 3 hat den größten berechneten Zuwachs. Unterschiede mit Produktmix und Betriebsbedingungen abgleichen.

Diese Grundlagen helfen bei der Auswertung

Grundlage der Auswertung	Nutzen für das Team
Vergleichbare Maschinen und Produkte	Technisch verschiedene Prozesse vor dem Vergleich trennen.
Auftragsziele und Qualitätskriterien	Pflichtarbeit und Prüfungen von vermeidbarem Warten trennen.
Schichtkontext und Ereignisgründe	Zeitachse mit Material-, Rüst-, Wartungs- und Freigabeentscheidungen verbinden.
Wiederkehrender Verlust und Zuständigkeit	Maßnahme festlegen und danach dieselben Kennzahlen prüfen.

Mit einer konkreten Produktionsentscheidung beginnen

Einen wiederkehrenden Verlust mit den Prozesskennern prüfen. Eine Änderung vereinbaren, ihren Zeitpunkt erfassen und prüfen, ob der Verlust abnimmt. So wird Monitoring zur Routine für die Produktionssteuerung.

BERECHNUNGSGRUNDLAGE UND KENNZAHLEN

Projektdaten: 118 Maschinen, Baujahre 1998–2014 und 28,5 % vom Kunden berichteter Produktivitätszuwachs. **Betriebsmodell:** 3 × 8-Stunden-Schichten × 250 Tage = 6.000 Planstunden je Maschine, insgesamt 708.000 Stunden. 60,0 % produktiver Ausgangsanteil × 1,285 ergibt 77,1 % nach der Verbesserung. Jahreszuwachs: 708.000 × 17,1 % = **121.068 Stunden**.

Jahresstunden, einzelne Verlustreduktionen und Schichten sind beispielhafte Modellwerte bei unveränderter Bearbeitungsgeschwindigkeit, Produktmix und Qualität sowie produktiver Nutzung freier Zeit. Die Verlustaufteilung ist ein zum Gesamtzuwachs passendes Szenario. **OEE verbindet Verfügbarkeit, Leistung und Qualität und unterscheidet sich vom produktiven Zeitanteil.** Kapazität und geringere Verluste beschreiben dieselbe freigesetzte Zeit.

Verborgene Zeitverluste im Maschinenpark aufdecken.

Besprechen Sie mit Novo AI eine passende Maschinengruppe und einen WatchMen-Piloten.

contact@novoi.de · novoi.de