

BLECHFERTIGUNG

Laserschneidmaschinenüberwachung in der Blechfertigung: Fallstudie

Produktives Schneiden, Leerlaufzeiten und verborgene Produktionsverluste in einem Projektumfang von 136 Maschinen sichtbar machen.



Laserschneiden in der Blechfertigung.

136

Maschinen im Projektumfang

2 Schichten

Modelliertes Betriebsmodell

2012–2022

Maschinengenerationen

DIE HERAUSFORDERUNG

Wo ging produktive Zeit verloren?

Auftragsstart und -abschluss waren sichtbar, doch die Maschinenzeit dazwischen konnte Rüsten, Be- und Entladen, Warten, kurze Unterbrechungen und Stillstände enthalten.

DIE LÖSUNG

Eine gemeinsame Sicht auf den bestehenden Maschinenpark

Die externen Retrofit-Sensoren von Novo AI liefern eine gemeinsame Sicht auf Maschinenzustände. WatchMen macht produktives Schneiden und verborgene Verluste im Projektumfang vergleichbar.

ERGEBNISSE AUF EINEN BLICK

+71.808 h

Zusätzliche produktive Kapazität

Näherungsweise jährliche Flottenschätzung

+26,4 %

Produktivitätssteigerung

Vom Kunden berichtetes Ergebnis

–39,29 %

Weniger Leerlaufzeit

Modellierte relative Reduktion

Qualität blieb das entscheidende Abnahmekriterium. Mehr produktives Schneiden galt nur dann als Verbesserung, wenn die fertigen Teile weiterhin innerhalb der Spezifikation lagen.

Die Angaben kombinieren die berichtete Produktivitätssteigerung von +26,4 % mit klar gekennzeichneten Modellrechnungen. PP = Prozentpunkte.

DIE HERAUSFORDERUNG IN DER PRODUKTION

Auch ein laufender Laser kann Kapazitätsverluste verbergen

Laserschneiden ist stark automatisiert, dennoch können Rüsten, Be- und Entladen, Materialwartezeiten, kurze Unterbrechungen und Stillstände geplante Maschinenzeit beanspruchen. Auch Material, Dicke, Nesting und Auftragsgröße verändern den Produktionskontext.

50,0 %

Anteil produktive Schneidzeit

Illustrative Ausgangsbasis

63,2 %

Nach der Verbesserung

Modelliert aus +26,4 %

+13,2 PP

Mehr produktive Zeit

Gleiche geplante Kapazität

Das Fallstudienmodell nutzt zwei 8-Stunden-Schichten an 250 Produktionstagen: 4.000 geplante Stunden pro Maschine und 544.000 Flottenstunden pro Jahr.

Was sichtbar wurde

Produktionsfrage	Vor dem Monitoring	Mit WatchMen
Schneidet der Laser produktiv?	Lokale Beobachtung und Maschinenstatus	Validierte Maschinenzustands-Zeitachse
Wohin ging die geplante Zeit?	Verluste später rekonstruiert	Produktiv-, Rüst-, Leerlauf- und Stillstandszeiten
Wie viel Zeit entfiel auf Be-/Entladen und Rüsten?	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?	Rückblickende Auswertung	Konfigurierbare Abweichungsalarme

Prozess verbessern

Wenn der Zielwert realistisch ist, Wartezeiten, Rüsten, Be- und Entladen, Mikrostopps und Maschinenverhalten untersuchen.

Planungsannahme prüfen

Wenn Material, Dicke, Geometrie oder Qualität die Leistung begrenzen, Planwert und Stammdaten überprüfen.

Richtig lesen: Die Produktivitätssteigerung von +26,4 % ist das angegebene Projektergebnis. Die Tabellen zu Produktivzeit und Verlusten übertragen dieses Ergebnis in ein konsistentes Kapazitätsszenario.

IMPLEMENTIERUNG

Eine Monitoring-Ebene für den bestehenden Maschinenpark

Externe Novo AI Sensoren schaffen eine gemeinsame Maschinenzustandsebene ohne grundlegenden SPS-Zugriff. Edge-Verarbeitung und WatchMen machen produktives Schneiden, Leerlaufphasen und wiederkehrende Unterbrechungen über verschiedene Maschinengenerationen hinweg sichtbar.



Novo AI Retrofit-Sensor.

15 Min.

Installation pro Maschine

Kein grundlegender Eingriff in SPS oder Maschinensteuerung.
136 × 15 Min. = 34 kumulierte Installationsstunden.
Das sind nicht 34 Stunden Produktionsstillstand.

01

Erfassen

Externe Sensoren erfassen das physische Maschinenverhalten.

02

Interpretieren

Edge-Verarbeitung und Validierung unterstützen die Zustandserkennung.

03

Kontext ergänzen

WatchMen verknüpft Maschinenzustände mit Auftrags- und Produktionskontext.

Von der Installation bis zum operativen Einsatz

Phase	Projektmeilenstein
Tag 0	Sensoren installiert; etwa 15 Minuten pro Maschine.
Tage 1–3	Signalerfassung und erste Klassifizierung.
Wochen 1–2	Zustandsvalidierung und Definition der Ausgangsbasis.
Monate 1–2	Verlustanalysen, Verbesserungsroutrinen und Onboarding.
Monat 3	Ergebnisse gegenüber der Projekt-Ausgangsbasis bewerten.

Der unten dargestellte Implementierungsweg ist illustrativ. Der Installationswert von 15 Minuten ist angegeben; kundenspezifische Lern- und Onboarding-Zeiträume wurden nicht bereitgestellt.

Projektumfang: 136 Maschinen

Der angegebene Projektumfang umfasst Maschinen der Baujahre 2012 bis 2022.

ERKENNTNISSE UND MASSNAHMEN

Aus der Zeitachse wird eine Produktionsreaktion

Das Monitoring liefert die Maschinendaten. Das Team kann die größten wiederkehrenden Verluste priorisieren und prüfen, ob Prozessänderungen nutzbare Schneidkapazität freisetzen.

01 Verborgene Leerlaufzeit reduzieren

Modell: Leerlauf 560 → 340 h pro Maschine/Jahr; 220 h werden frei.

Maßnahme: Material und Folgeauftrag besser vorbereiten und längere Wartezeiten schneller bearbeiten.

02 Rüst- und Auftragswechsel verkürzen

Modell: Rüst-/Auftragswechsel 480 → 360 h pro Maschine/Jahr (–25,0 %).

Maßnahme: Programme, Werkzeuge und Wechsel vorbereiten, bevor die Maschine frei wird.

03 Be- und Entladen verbessern

Modell: Be-/Entladen 400 → 300 h pro Maschine/Jahr; 100 h werden frei.

Maßnahme: Materialbereitstellung, Handling sowie Paletten- und Bedienerverzögerungen prüfen.

04 Stillstand und Mikrostopps reduzieren

Modell: Stillstand 240 → 190 h; Mikrostopps 160 → 132 h pro Maschine/Jahr.

Maßnahme: Kurzstopps und längere Störungen untersuchen und die Kennzahlen danach erneut prüfen.

Vergleichbare Produktionsbedingungen verwenden

Maschinen und Schichten nur unter vergleichbaren Bedingungen für Material, Dicke, Geometrie, Losgröße und Qualität bewerten. Mehr Schneidzeit allein bedeutet noch keine bessere Produktion.

EIN WIEDERHOLBARER VERBESSERUNGSZYKLUS

1 Messen

Maschinenzustände erfassen.

2 Untersuchen

Ereignisse und Ursachen prüfen.

3 Handeln

Den relevanten Prozess ändern.

4 Verifizieren

Dieselben Kennzahlen vergleichen.

ERGEBNISSE

Mehr geplante Zeit wurde produktiv

+71.808 h

Produktive Kapazität pro Jahr

Näherungsweise jährliche Flottenschätzung

Das Modell schätzt zusätzliche produktive Schneidkapazität im Projektumfang von 136 Maschinen nach der Reduktion nichtproduktiver Zeit. Es handelt sich um annualisierte Kapazität, nicht um ein vollständig direkt beobachtetes Jahr mit zusätzlichem Output.

Kennzahl	Ausgangsbasis	Nach Verbesserung	Veränderung
Produktivitätsindex	100,0	126,4	+26,4 %
Anteil Produktivzeit	50,0 %	63,2 %	+13,2 PP
Leerlaufzeit	560 h	340 h	-39,29 %
Rüsten / Auftragswechsel	480 h	360 h	-25,0 %

Der Produktivzeitanteil steigt im Modell um 13,2 Prozentpunkte. Dieselbe freigesetzte Zeit zeigt sich als geringere Verluste durch Leerlauf, Rüsten, Be- und Entladen, Stillstand und Mikrostopps.

Was zehn geplante Stunden enthalten können

ILLUSTRATIVES KAPAZITÄTSBEISPIEL / FESTER 10-STUNDEN-PLAN

Dieselben zehn geplanten Stunden können nach der Verbesserung eine andere Mischung aus produktivem Schneiden und Produktionsverlusten enthalten.

Szenario	Produktives Schneiden	Geplante Zeit
Vor Verbesserung	5,00 h	10,00 h
Nach Verbesserung	6,32 h	10,00 h
Zusätzliche Produktivzeit	+1,32 h	Keine zusätzliche geplante Zeit

Berechnung: 10 h × Produktivzeitanteil. Die Differenz von +1,32 h ist Teil der jährlichen Kapazitätsschätzung und darf nicht erneut addiert werden.

Kennzahlen getrennt betrachten

Produktivität, Produktivzeitanteil, OEE, Auftragsdauer und finanzieller Wert beschreiben unterschiedliche Ergebnisse. Qualität bleibt die Voraussetzung für jede Verbesserung.

PP = Prozentpunkte. Berechnungsgrundlage und KPI-Interpretation sind auf Seite 6 zusammengefasst.

ANWENDUNG DER ERKENNTNISSE

Was Sie in Ihrer eigenen Produktion prüfen sollten

Wiederkehrende Verluste werden handlungsrelevant, wenn Maschinenverhalten, Auftrag und Produktionskontext gemeinsam betrachtet werden. Diese Angaben für den Pilot-Review vorbereiten.

Zum Pilot-Review mitbringen	Warum es wichtig ist
Maschinen- und Produktgruppen	Technisch ähnliche Anlagen, Materialien und Dickenbereiche vergleichen.
Artikelspezifische Zielwerte	Realistische Schneidleistung je Auftrag und Qualitätsanforderung prüfen.
Qualitätsabnahmekriterien	Maß- und Oberflächenanforderungen für Verbesserungen definieren.
Auftrags-/Programminformationen	Maschine, Programm, Auftragsdauer und Produktionskontext verknüpfen.
Schicht- und Stillstandsgrund-Kontext	Warten, Rüsten, Be-/Entladen, Wartung und Störungen trennen.

Was der Sensor erkennen kann

Wann sich das Maschinenverhalten änderte, produktives Schneiden stoppte oder ein Muster wiederkehrte.

Wofür Kontext nötig ist

Warum das Ereignis auftrat. Auftragsdaten, Materialkontext, Bedienerangaben und Untersuchung liefern die Ursache.

Eine sinnvolle tägliche Auswertung

Mit den größten wiederkehrenden Verlusten beginnen. Auftrag und Materialkontext prüfen, Maßnahme festlegen und dieselben Kennzahlen danach vergleichen.

BERECHNUNGSGRUNDLAGE UND KPI-INTERPRETATION

Projektparameter: 136 Maschinen, Baujahre 2012–2022 und kundenseitig berichtete Produktivitätssteigerung von 26,4 %. **Betriebsmodell:** 2 × 8-Stunden-Schichten × 250 Tage = 4.000 Stunden pro Maschine bzw. 544.000 Flottenstunden. **50,0 % × 1,264 = 63,2 %.** **Jahresgewinn:** 544.000 × 13,2 % = 71.808 Stunden.

Jahresstunden und einzelne Verlustreduzierungen sind illustrative Modellwerte bei unveränderter Verarbeitungsgeschwindigkeit, Produktmix und Qualität sowie produktiver Nutzung der freigesetzten Zeit. Die Verlustverteilung ist ein konsistentes Szenario.

OEE kombiniert Verfügbarkeit, Leistung und Qualität und ist vom Produktivzeitanteil getrennt. Kapazitätsgewinn und Verlustreduktion beschreiben dieselbe freigesetzte Maschinenzeit.

Sehen Sie, was Ihre Laserschneidmaschinen tatsächlich leisten

Besprechen Sie Ihre Maschinengruppen, wiederkehrende Verluste und einen geeigneten Pilotversuch mit Novo AI.

[WatchMen-Demo anfragen →](#)