

FERTIGUNG VON INDUSTRIEAUSRÜSTUNG

CNC-Monitoring in der Industriearüstungsfertigung: Fallstudie

27 % höhere Produktivität mit WatchMen. Leerlauf, Kapazität und Leistung in drei Schichten.



Beispielfoto der CNC-Bearbeitung, für diese Fallstudie bereitgestellt.

125

CNC-Maschinen im
Maschinenpark

Drehen + Fräsen

Präzisionsteile für
industrielle Codier- und
Kennzeichnungssysteme

+27 %

Berichtete Produktivitätssteigerung

Ein Hersteller industrieller Codier- und Kennzeichnungssysteme erzielte mit WatchMen **27 % höhere Produktivität**, laut den von Novo AI übermittelten, kundenseitig bestätigten Projektangaben.

-44,44 %

Berechnete Leerlaufreduktion

+121.500 h

Berechneter Kapazitätsgewinn pro Jahr

Den bestehenden Maschinenpark besser nutzen

Warten auf Material, Werkzeuge, Freigaben oder Folgeaufträge kostet Maschinenzeit. Kurzstopps und späte Alarmreaktionen bringen weitere Verluste. Im großen CNC-Maschinenpark summiert sich das.

WatchMen macht Maschinenaktivität im Zeitverlauf sichtbar. Produktionsteams können wiederkehrende Verluste erkennen, Ursachen untersuchen und die Wirkung veränderter Arbeitsabläufe prüfen.

Die detaillierten Betriebskennzahlen dieser Fallstudie sind Berechnungen aus der bereitgestellten Vorlage. Das berichtete Kundenergebnis beträgt +27 % Produktivität. Rechengrundlagen und OEE-Zusammenhang stehen auf Seite 5.

ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

Der vollständige Vorher-Nachher-Vergleich

Die Produktivitätssteigerung wurde von Novo AI berichtet. Der folgende Betriebsvergleich zeigt die rechnerische Aufschlüsselung dieses Gewinns aus der bereitgestellten Vorlage.

Leistungskennzahl	Vorher	Nachher	Veränderung
Berichtete Produktivität	Kunden-Ausgangswert	27 % höher	+27,00 %
Berechneter Produktivanteil	60,00 %	76,20 %	+16,20 PP
Berechnete produktive Zeit / Jahr	450.000 h	571.500 h	+121.500 h
Berechnete Leerlaufzeit / Jahr	135.000 h	75.000 h	-44,44 %
Berechnete Stillstandszeit / Jahr	60.000 h	37.500 h	-37,50 %
Berechnete Mikrostopzeit / Jahr	30.000 h	18.750 h	-37,50 %
Berechnete Rüstverluste / Jahr	60.000 h	37.500 h	-37,50 %
Berechnete sonstige Verluste / Jahr	15.000 h	9.750 h	-35,00 %
Berechneter unproduktiver Anteil	40,00 %	23,80 %	-40,50 %
Berechnete Dauer gleicher Arbeit ¹	20,00 h	15,75 h	-21,26 %
Berechnete OEE-Sensitivität ²	52,92 %	67,21 %	+14,29 PP

PP = Prozentpunkte. Prozentänderungen beziehen sich auf den Ausgangswert. Die jährlichen Zeitkategorien bilden ein festes Budget von 750.000 geplanten Maschinenstunden.

+121.500 h

Die produktive Maschinenzeit steigt von **450.000 auf 571.500 Stunden**. Das entspricht **27 % mehr** bei unverändertem geplantem Zeitbudget.

Berechnete zusätzliche produktive Kapazität pro Jahr

Was diese Verbesserungen bedeuten

Weniger Leerlauf schafft mehr Produktionszeit im bestehenden Zeitplan. Weniger Unterbrechungen und kürzere rüstbedingte Verluste verbessern den Ablauf. Zusammen zeigen diese Veränderungen konkret, wo zusätzliche Kapazität entstehen könnte.

¹ Gleiche Arbeit bei dauerhaft 27 % höherer effektiver Ausbringung je Stunde: $20 \div 1,27 = 15,75$ Stunden. Gemeint ist die verstrichene Bearbeitungsdauer, nicht eine höhere Schnittgeschwindigkeit.

² Die OEE-Sensitivität nutzt feste Leistungs- und Qualitätsfaktoren aus der Vorlage. Formel und Definitionen auf Seite 5.

LEERLAUF & SCHICHTLEISTUNG • RECHNERISCHE AUFSCHLÜSSELUNG

Weniger Warten je Schicht. Mehr produktive Minuten.

-38,4 min

Leerlauf je Maschine
und Achtstundenschicht

Die Leerlaufzeit sinkt von **86,4 auf 48,0 Minuten**. Bei 125 Maschinen und drei Schichten sind das **240 Leerlaufstunden weniger je Produktionstag**.

Leerlaufkennzahl	Vorher	Nachher	Gewonnene Zeit
Je Maschine und 8-h-Schicht	86,4 min	48,0 min	38,4 min
Maschinenpark je Produktionstag	540 h	300 h	240 h
Maschinenpark über 20 Produktionstage	10.800 h	6.000 h	4.800 h
Maschinenpark pro Jahr	135.000 h	75.000 h	60.000 h

Die Leerlaufreduktion trägt **49,38 % zum berechneten Kapazitätsgewinn** bei. Die Vorbereitung des nächsten Auftrags ist daher ein wesentlicher Verbesserungsansatz.

Veränderungen in allen drei Schichten

Die Vorlage setzt je Schicht eine relative Verbesserung von **27 %** an, bei unterschiedlichen Ausgangswerten der produktiven Zeit.

Kennzahl je Maschine	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
Produktivanteil vorher	62,00 %	60,00 %	58,00 %
Produktivanteil nachher	78,74 %	76,20 %	73,66 %
Produktive Stunden vorher → nachher	4,96 → 6,30 h	4,80 → 6,10 h	4,64 → 5,89 h
Zusätzliche produktive Min. / Schicht	80,4 min	77,8 min	75,2 min
Relative Produktivitätssteigerung	+27,00 %	+27,00 %	+27,00 %

Rund **75–80 zusätzliche produktive Minuten je Maschine und Schicht**. Über drei Schichten beträgt der berechnete durchschnittliche Gewinn **3,888 produktive Stunden je Maschine und Tag**.

Die Schichtvergleiche setzen gleiche Achtstundenschichten und Maschinenabdeckung voraus. Produktmix, nötige Handhabung, Rüsten und Qualitätsanforderungen sollten vergleichbar sein. Die obigen Leerlaufwerte des Maschinenparks sind nicht nach Schichten aufgeteilt.

VERBESSERUNGSPRIORITÄTEN

Von sichtbaren Verlusten zu konkreten Produktionsgewinnen



Novo AI Retrofit-Sensor.
Beispielhafte Produktaufnahme.

Maschinenzustände zeigen, wann Verluste entstehen. Der Produktionskontext hilft, das Warum zu verstehen.

Die folgenden Prioritäten verbinden Monitoringdaten mit Verbesserungen bei Vorbereitung, Reaktion und Abstimmung. Ihre jährlichen Kapazitätsbeiträge stammen aus derselben Berechnung wie die Ergebnistabelle.

01 Den nächsten Auftrag früher vorbereiten

Material, Werkzeuge, Programme und Freigaben vor Auftragsende prüfen. Für Leerlaufalarme klare Verantwortliche benennen.

Rechnerischer Beitrag: 60.000 h/Jahr durch weniger Leerlauf

02 Wiederkehrende Mikrostopps reduzieren

Wiederholte Ereignisse nach Maschine, Produkt und Werkzeug prüfen. Ursachen mit Wartungs- und Materialbereitschaftsprüfungen angehen.

Rechnerischer Beitrag: 48 → 30 Ereignisse je Maschine und Schicht; 11.250 h/Jahr gewonnen

03 Rüsten und Übergaben besser vorbereiten

Vorrichtungen und Programme frühzeitig vorbereiten. Nötige Rüstarbeit von vermeidbarem Warten trennen und Übergaben vereinheitlichen.

Rechnerischer Beitrag: 38,4 → 24,0 Rüstminuten/Schicht; 22.500 h/Jahr gewonnen

04 Wiederholten Alarmen klare Zuständigkeit geben

Festlegen, wer reagiert, wann eskaliert wird und wie wiederkehrende Probleme dokumentiert und geprüft werden.

Rechnerischer Beitrag: 37,50 % weniger Stillstand; 22.500 h/Jahr gewonnen

05 Mit Maschinendaten besser planen

Produktive Bearbeitungszeit mit verstrichener Zeit und Auftragszielen vergleichen. Unrealistische Vorgaben von Ablaufverlusten unterscheiden.

Rechnerischer Zusammenhang: gleiche Arbeit in 20,00 → 15,75 h

EIN WIEDERHOLBARER VERBESSERUNGSZYKLUS

1 Messen

Maschinenzustände und Verluste erfassen.

2 Untersuchen

Ursachen im Produktionskontext prüfen.

3 Handeln

Den jeweiligen Produktionsablauf verbessern.

4 Prüfen

Gleiche Kennzahlen und Bedingungen vergleichen.

OEE & BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

OEE und produktive Kapazität

+14,29 PP

Die Vorlagenrechnung verändert die OEE von **52,92 %** auf **67,21 %**, bei konstantem Leistungsfaktor von **90 %** und Qualitätsfaktor von **98 %**.

Berechnete OEE-Sensitivität

So werden die OEE-Werte berechnet

Rechenkomponente	Vorher	Nachher
Angesetzte Verfügbarkeit ¹	60,00 %	76,20 %
Leistungsfaktor	90,00 %	90,00 %
Qualitätsfaktor	98,00 %	98,00 %
OEE = Verfügbarkeit × Leistung × Qualität	52,92 %	67,21 %

¹ Für diese Sensitivitätsrechnung setzt die Vorlage Verfügbarkeit und Produktivzeitanteil gleich. Das ist eine Modellannahme, keine allgemeine Gleichsetzung von Auslastung und OEE. Die OEE-Werte sind Rechenergebnisse, nicht die berichtete Produktivitätskennzahl des Kunden.

Woher die zusätzliche Kapazität kommt

Reduzierte Verlustkategorie	Gewonnene Stunden / Jahr	Anteil am Gesamtgewinn
Leerlauf	60.000 h	49,38 %
Mikrostopps	11.250 h	9,26 %
Rüstbedingte Verluste	22.500 h	18,52 %
Ungeplante Stillstände	22.500 h	18,52 %
Sonstige Verluste	5.250 h	4,32 %
Zusätzliche produktive Kapazität gesamt	121.500 h	100,00 %

Die Berechnungsgrundlagen

125 Maschinen × 3 Schichten × 8 Stunden × 250 Produktionstage = **750.000 geplante Maschinenstunden pro Jahr**. Die Vorlage setzt 60 % produktive Zeit als Ausgangswert an. Der berichtete relative Gewinn von 27 % ergibt **76,2 %**, also **571.500 statt 450.000 produktive Stunden**.

Die Berechnung umfasst alle 125 Maschinen mit gleichen geplanten Zeiten, unveränderter Bearbeitungsrate und Qualität. Gewonnene Zeit wird produktiv genutzt. Verlustanteile und Schicht-Ausgangswerte sind Modellannahmen. Gewonnene Stunden und reduzierte Verluste beschreiben denselben Gewinn und dürfen nicht addiert werden.

Besprechen Sie Ihre CNC-Kapazität: contact@novoai.de · novoai.de