

KABELFERTIGUNG

Verseilmaschinen-Monitoring in der Kabelfertigung: Fallstudie

Produktives Verseilen und verborgene Verluste bei 18 überwachten Maschinen sichtbar machen.



Anlagen der Kabelfertigung in einer kontinuierlichen Produktionsumgebung.

18

Überwachte Verseilmaschinen

2 Schichten

Modellierter Betriebsplan

**Gemischte
Generationen**

Maschinengenerationen

DIE HERAUSFORDERUNG

Wo ging produktive Zeit verloren?

Geplante Maschinenzeit konnte Rüsten, Warten auf Spulen und Material, Leerlauf, kurze Unterbrechungen und Stillstände enthalten.

DIE LÖSUNG

Eine gemeinsame Sicht auf den bestehenden Maschinenpark

Externe Novo-AI-Retrofit-Sensoren schaffen eine gemeinsame Maschinenzustandsebene. WatchMen macht produktives Verseilen und verborgene Verluste im überwachten Umfang vergleichbar.

ERGEBNISSE AUF EINEN BLICK

+10.522,8 h

Zusätzliche produktive Kapazität

Ungefähre Jahresschätzung für 18 Maschinen

+29,23 %

Produktivitätssteigerung

Vom Kunden berichtetes Ergebnis

-43,75 %

Weniger Leerlaufzeit

Modellierte relative Reduktion

Qualität blieb das Abnahmekriterium. Mehr produktive Verseilzeit galt nur dann als Verbesserung, wenn das Kabel weiterhin innerhalb der Spezifikation lag.

Die Angaben kombinieren die vom Kunden berichtete Produktivitätssteigerung von +29,23 % mit klar gekennzeichneten Modellrechnungen. PP = Prozentpunkte.

DIE PRODUKTIONSHERAUSFORDERUNG

Auch laufende Verseilmaschinen können Kapazitätsverluste verbergen

Verseilen ist ein kontinuierlicher Prozess, doch Rüsten, Warten auf Spulen und Material, kurze Unterbrechungen und Stillstände können weiterhin geplante Maschinenzeit verbrauchen. Kabelaufbau, Material und Schlaglänge verändern zudem den Produktionskontext.

57,6 Min.	50,4 Min.	19,2 Min.
Leerlaufzeit pro Maschine / Schicht	Warten auf Spulen & Material pro Schicht	Mikrostoppzeit pro Maschine / Schicht
Modellierte Ausgangsbasis	Modellierte Ausgangsbasis	Modellierte Ausgangsbasis

Das Modell dieser Fallstudie verwendet zwei 8-Stunden-Schichten an 250 Produktionstagen: 4.000 geplante Stunden pro Maschine und 72.000 Stunden über die 18 überwachten Maschinen.

Was sichtbar wurde

Produktionsfrage	Vor dem Monitoring	Mit WatchMen
Läuft die Verseilmaschine produktiv?	Lokale Beobachtung / vorhandener Maschinenstatus	Validierte Maschinenzustands-Zeitachse
Wohin ging die geplante Zeit?	Verluste wurden später rekonstruiert	Produktive, Rüst-, Leerlauf- und Stillstandszeiten
Wie viel Zeit entfiel auf Spulenwechsel und Rüsten?	Schwer konsistent zu vergleichen	Vergleichbare Ereignisdauern und Trends
Was ist mit kurzen Unterbrechungen?	Mikrostopps wurden leicht 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, Warten, Rüsten, Spulenbereitschaft, Mikrostopps und Maschinenverhalten untersuchen.

Planungsannahme prüfen

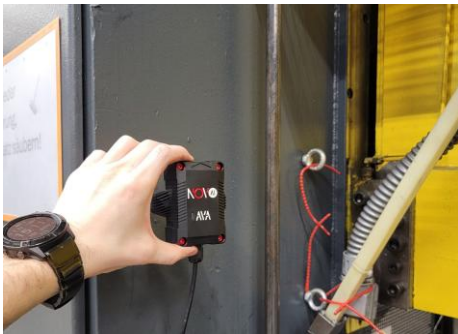
Wenn Kabelaufbau, Material oder Qualität die Leistung begrenzen, Planwert und Produktionsstammdaten prüfen.

Modell richtig lesen: Die Produktivitätssteigerung von +29,23 % ist das bereitgestellte Projektergebnis. Die Tabellen zu produktiver Zeit und Verlusten übertragen dieses Ergebnis in ein konsistentes Kapazitätsszenario.

IMPLEMENTIERUNG

Eine Monitoring-Ebene für den überwachten Maschinenpark

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



Novo-AI-Retrofit-Sensor an bestehender Kabelfertigungsanlage.

Ca. 15 Min.

Installationsrichtwert pro Maschine

Kein grundlegender SPS- oder Maschinensteuerungseingriff.
18 × 15 Min. = 270 Min. / 4,5 Std. kumulierte Sensormontagezeit.
Das sind nicht 4,5 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 zum operativen Einsatz

Phase	Projektmeilenstein
Tag 0	Sensoren an den 18 überwachten Maschinen installiert.
Tage 1–3	Signalerfassung und erste Klassifizierung.
Wochen 1–2	Zustandsvalidierung und Definition der Ausgangsbasis.
Monate 1–2	Verlustanalysen, Verbesserungsrouitinen und Onboarding.
Monat 3	Ergebnisse mit der Projekt-Ausgangsbasis vergleichen.

Der unten dargestellte Implementierungsweg ist beispielhaft. Der Installationswert von etwa 15 Minuten ist ein allgemeiner Novo-AI-Richtwert; kundenspezifische Lern- und Onboarding-Termine wurden nicht bereitgestellt.

Überwachter Umfang: 18 Maschinen

Alle 18 Verseilmaschinen sind im überwachten Umfang enthalten. Exakte Maschinenbaujahre sind nicht verifiziert.

ERKENNTNISSE UND MASSNAHMEN

Die Zeitachse in eine Produktionsreaktion übersetzen

Das Monitoring liefert die Maschinendaten. Das Produktionsteam kann sich anschließend auf die größten wiederkehrenden Verluste konzentrieren und prüfen, ob Prozessänderungen nutzbare Verseilkapazität freisetzen.

01 Verborgene Leerlaufzeit reduzieren

Modellierte Leerlaufzeit sinkt von 480 auf 270 Stunden pro Maschine/Jahr und setzt 210 Stunden pro Maschine frei.

Maßnahme: Materialbereitschaft, Vorbereitung des nächsten Auftrags und Reaktion auf längere Wartezeiten verbessern.

02 Rüst- und spulenbezogene Wartezeiten verkürzen

Rüst-/Wechselzeit sinkt im Modell von 500 auf 390 Stunden und Warten auf Material/Spulen von 420 auf 300 Stunden pro Maschine/Jahr.

Maßnahme: Spulen, Material und Rüstaufgaben vorbereiten, bevor die Maschine verfügbar wird.

03 Wiederkehrende Mikrostopps handlungsrelevant machen

Modellierte Mikrostoppszeit sinkt von 160 auf 132 Stunden pro Maschine/Jahr, eine Reduktion um 17,50 %.

Maßnahme: Wiederkehrende kurze Unterbrechungen untersuchen und nach der Maßnahme dieselben Kennzahlen prüfen.

04 Stillstand reduzieren und Planung verbessern

Stillstand sinkt im Modell von 240 auf 190 Stunden pro Maschine/Jahr.

Maßnahme: Maschinenereignisse mit dem Auftragskontext verknüpfen, damit Planungsannahmen und Prozessverluste getrennt werden können.

Vergleichbare Produktionsbedingungen nutzen

Maschinen und Aufträge unter Berücksichtigung von Kabelaufbau, Material, Schlaglänge, Spulenkonfiguration und Qualitätsanforderungen vergleichen. Mehr Laufzeit allein bedeutet nicht automatisch bessere Produktion.

EIN WIEDERHOLBARER VERBESSERUNGSZYKLUS

1 Messen

Maschinenzustände erfassen.

2 Untersuchen

Ereignisse und Ursachen prüfen.

3 Handeln

Relevanten Prozess ändern.

4 Verifizieren

Dieselben Kennzahlen vergleichen.

ERGEBNISSE

Mehr geplante Zeit wurde produktiv genutzt

+10.522,8 h

Produktive Kapazität pro Jahr

Ungefähre Jahresschätzung für 18 Maschinen

Das Modell schätzt die zusätzliche produktive Verseilkapazität über die 18 überwachten Maschinen nach Reduzierung unproduktiver Zeiten. Dies ist eine annualisierte Kapazität und kein vollständig beobachteter zusätzlicher Jahresausstoß.

Verlustkategorie	Vorher	Nachher	Freigesetzte Zeit
Leerlauf / Warten	8.640 h	4.860 h	3.780 h
Warten auf Spulen / Material	7.560 h	5.400 h	2.160 h
Rüsten / Wechsel	9.000 h	7.020 h	1.980 h
Stillstand	4.320 h	3.420 h	900 h
Mikrostopps	2.880 h	2.376 h	504 h
Sonstige / unterstützende Verluste	3.600 h	2.401,2 h	1.198,8 h
Insgesamt freigesetzte Kapazität			10.522,8 h

Der jährliche Zugewinn von +10.522,8 h entsteht im Modell durch geringere Verluste innerhalb derselben 72.000 geplanten Maschinenstunden. Die folgenden Kategorien sind Bestandteile derselben freigesetzten Kapazität und dürfen nicht erneut addiert werden.

Wo die zusätzliche produktive Kapazität entsteht

MODELLIERTE JÄHRLICHE VERLUSTREDUKTION / 18 ÜBERWACHTE MASCHINEN

Die Tabelle zeigt, wie sich der modellierte Kapazitätsgewinn auf wiederkehrende Verlustkategorien verteilt.

Pro Maschine / 8-Stunden-Schicht	Vorher	Nachher
Leerlaufzeit	57,6 Min.	32,4 Min.
Warten auf Spulen / Material	50,4 Min.	36,0 Min.
Rüsten / Wechsel	60,0 Min.	46,8 Min.
Mikrostopzeit	19,2 Min.	15,84 Min.

Freigesetzte Verluststunden und zusätzliche produktive Kapazität beschreiben dieselbe Zeit. Die Summe entspricht der jährlichen Kapazitätsschätzung von +10.522,8 h.

Kennzahlen klar unterscheiden

Produktivität, produktiver Zeitanteil, OEE, Auftragsdauer und Kabelausstoß beschreiben unterschiedliche Ergebnisse. Die oben gezeigten Verlustreduktionen erklären, wo im Modell Kapazität freigesetzt wird; sie sind keine separaten Vorteile, die zusätzlich addiert werden dürfen.

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

ERKENNTNISSE ANWENDEN

Was Sie in Ihrer eigenen Kabelfertigung prüfen sollten

Wiederkehrende Verluste werden handlungsrelevant, wenn Maschinenverhalten, Auftragserwartungen und Produktionskontext gemeinsam betrachtet werden. Bereiten Sie diese Informationen für eine praxisnahe Pilotbewertung vor.

Für eine Pilotbewertung mitbringen	Warum es wichtig ist
Maschinen- und Kabelproduktgruppen	Technisch ähnliche Aufträge vergleichen, bevor die Leistung interpretiert wird.
Produktspezifische Zielwerte	Prüfen, welche Verseilleistung für den jeweiligen Kabelaufbau realistisch ist.
Qualitäts-Abnahmekriterien	Technische Anforderungen definieren, die bei Produktivitätsverbesserungen eingehalten werden müssen.
Auftrags- / ERP-Kontext	Geplante Maschine, Auftragsdauer und erwarteten Produktionskontext verknüpfen.
Schicht- und Stillstandsgrund-Kontext	Warten, Rüsten, Spulenwechsel, Wartung und Störungen bei der Verlustanalyse getrennt betrachten.

Was der Sensor erkennen kann

Wann sich das physische Maschinenverhalten geändert hat, wann produktives Verseilen stoppte und ob sich ein Muster wiederholte.

Was Kontext benötigt

Warum das Ereignis auftrat. Auftragsdaten, Material-/Spulenkontext, Bedienereingaben und Untersuchung liefern die organisatorische Ursache.

Eine sinnvolle tägliche Auswertung

Beginnen Sie mit den größten wiederkehrenden Verlusten. Prüfen Sie den betroffenen Auftrag und Materialkontext, vereinbaren Sie eine Maßnahme und vergleichen Sie anschließend dieselben Kennzahlen.

BERECHNUNGSGRUNDLAGE UND KPI-INTERPRETATION

Projektdaten: 18 überwachte Maschinen und eine vom Kunden berichtete Produktivitätssteigerung von 29,23 %. Betriebsmodell: 2 × 8-Stunden-Schichten × 250 Tage = 4.000 geplante Stunden pro Maschine bzw. 72.000 Stunden im überwachten Umfang. Eine produktive Ausgangsbasis von 50,0 % × 1,2923 ergibt 64,615 % nach der Verbesserung. Der jährliche Zugewinn beträgt 72.000 × 14,615 % = 10.522,8 Stunden.

Jahresstunden und einzelne Verlustreduktionen sind illustrative Modellergebnisse. OEE, produktiver Zeitanteil, Kabelausstoß und Auftragsdauer sind getrennte KPIs. Kapazitätsgewinne und reduzierte Verluste beschreiben dieselbe freigesetzte Maschinenzeit.

Sehen Sie, was Ihre Verseilmaschinen tatsächlich leisten

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

[WatchMen-Demo anfragen →](#)