



Maschinen automatisiert  
be- und entladen

Berechnen Sie den ROI  
für die **Automobilbranche**

- ↓ Personalkosten reduzieren
- ↑ Output steigern
- 👤 Fachkräftemangel abfedern

# Die entscheidende Frage

### Rechnet sich für Automobilzulieferer die automatisierte Be- und Entladung von Maschinen überhaupt?

Um zu prüfen, ob und wann sich die Investition in Automatisierung für Ihr Unternehmen auszahlt, erweist sich der Blick auf typische Anwendungsfälle als hilfreich. Auch wenn keiner davon zu 100 Prozent Ihren individuellen Voraussetzungen entsprechen dürfte, liefern diese häufigen Szenarien eine vielversprechende Orientierung.

### Berücksichtigte Entscheidungsfaktoren

- Wie viel müssen Sie für die Automatisierung eingangs investieren?
- Mit welchen laufenden Kosten sollten Sie anschließend rechnen?
- Wie viel Personalkosten können eingespart werden?
- Um wie viel lässt sich Ihre Ausbringung (und damit der Gewinn) steigern?

Um Ihnen ein möglichst gutes Gefühl für die Einflussfaktoren auf den Return on Investment zu geben, blicken wir auf drei unterschiedliche Ziel-Szenarien: **die Reduktion von Personalkosten, die Steigerung des Outputs sowie das Abfedern des Fachkräftemangels.** Zur Vereinfachung sind finanzmathematische Punkte, beispielsweise Finanzierungskosten oder der Zeitwert des Geldes, in diesem Dokument nicht berücksichtigt.



#### Szenario 1

Personalkosten reduzieren



#### Szenario 2

Output steigern



#### Szenario 3

Fachkräftemangel abfedern



## Szenario 1: Personalkosten reduzieren

# Rahmenbedingungen

Ausgangspunkt des ersten Szenarios ist die **manuelle Bestückung einer CNC-Drehmaschine mit einem Präzisionsbauteil wie einem Kurbelwellenzapfen im Zweischichtbetrieb** (Eckdaten: Abb. Tabelle 1). Dabei wird von einer beispielhaften Bearbeitungszeit von 2,5 Minuten ausgegangen. Zusätzlich benötigt ein Mitarbeiter 25 Sekunden, um das fertige Teil zu entnehmen, es von Spänen zu reinigen und einen neuen Rohling einzulegen. In dieser Zeit kann auch ein Robotersystem mit Doppelgreifer und Ablaseinheit die Bestückung vornehmen.

Der Werker in diesem Beispiel kann sich während seiner gesamten Schicht ausschließlich dieser repetitiven Aufgabe an der Drehmaschine widmen. **Es liegt auf der Hand, dass eine solche 100%-Betreuung weder effizient noch zeitgemäß noch zufriedenstellend sein kann.** Zumal das Unternehmen vor der Herausforderung steht, dass die Maschine stillsteht, sobald der Mitarbeiter krank oder im Urlaub ist, da kein Ersatzpersonal zur Verfügung steht.

Pro hergestelltem Teil erzielt das Unternehmen einen Gewinn von 1 €. Wir gehen davon aus, dass jedes zusätzliche Produkt auch verkauft werden könnte, da die Nachfrage nach den Waren des Unternehmens hoch ist.

Wird bei der Automatisierung auf standardisierte Komplettmodule wie das [Solution Kit Machine Tending von fruitcore robotics](#) zurückgegriffen, kann der Initialaufwand für den Aufbau der Anwendung minimal gehalten werden.

Betriebszeit der Maschine	
Arbeitstage pro Jahr	240
Schichten	2
Geisterschicht geplant (durch Roboter)	ja
Maschinenbearbeitung	
Maschinenbearbeitungszeit	2,5 Minuten
Teilewechsel und Entfernen der Späne	25 Sekunden
Produzierte Teile pro 8-Stunden-Schicht	ca. 160 Stück
Personalkosten	
Lohnkosten MA (Jahr)	50.400 €
Betreuung der Maschine	100 %
Mitarbeiter Urlaub und Krankheit	10 %
Gewinn	
Gewinn pro produziertem Bauteil	1 €

Tabelle 1: Eckdaten Szenario 1



## Szenario 1: Personalkosten reduzieren

# Berechnung des ROI

Durch die automatisierte Be- und Entladung wird der Werker deutlich entlastet. Die Bauteile werden auf einer Palette mit 45 Plätzen bereitgestellt. Der Roboter arbeitet diese Palette nach und nach ab und die automatisierte CNC-Maschine **kann in dieser Zeit autark laufen**. Der Mitarbeiter hingegen muss **nur noch viermal pro Schicht** ein neues Tray bestücken und für den Roboter bereitstellen. Da er für jede Tray-Bestückung 10 Minuten benötigt, ist er **nur noch 40 Minuten statt 8 Stunden pro Schicht** an dieser Maschine beschäftigt.

Zudem kann die nun automatisierte Maschine über Nacht **eine zusätzliche vierstündige Geisterschicht fahren**, in der ein zum Feierabend bereitgestelltes Tray abgearbeitet wird. Im Gegensatz zur manuellen Bestückung können Krankheits- oder Urlaubstage durch einen anderen Mitarbeiter ersetzt werden, da der Aufwand wesentlich geringer ist.

In diesem Szenario wird deutlich, dass die Automatisierung zum einen **die Personalkosten enorm senkt und zum anderen durch den höheren Output den Gewinn steigert**.

Der bisher für die Maschine zuständige Mitarbeiter kann sich, bis auf 40 Minuten pro Schicht, produktiveren Aufgaben widmen. Ein weiterer positiver Effekt ergibt sich aus den reduzierten Stillstandszeiten der Maschine, da diese auch in Krankheits- oder Urlaubszeiten genutzt werden kann.

**Alles in allem amortisiert sich die Investition in 5 bis 6 Monaten. Bei einer Laufzeit von 6 Jahren beträgt der ROI 925 %!**

Kosten der Automatisierung	
Kosten initial	46.495 €
Kosten fortlaufend (Jahr)	2.895 €
Einsparung und Gewinnsteigerung	
Reduktion MA Kosten (Jahr)	<b>90.405 €</b>
Steigerung Gewinn (Jahr)	<b>18.690 €</b>
ROI & Amortisationszeit	
ROI (bei 6 Jahren Laufzeit)	<b>925 %</b>
Amortisationszeit der Investition (Monate)	<b>5,4</b>
Steigerung Ausbringung	
Steigerung Ausbringung	26 %

Tabelle 2: Kosten, Einsparungspotenziale und ROI-Berechnung für Szenario 1



## Szenario 2: Output steigern

# Rahmenbedingungen

Ausgangspunkt des zweiten Szenarios ist die manuelle **Bestückung einer Schleifmaschine, die eine Schicht pro Tag Ventilsitze** produziert (Eckdaten: Abb. Tabelle 3).

Für die Bearbeitung durch die Maschine werden hier 90 Sekunden veranschlagt. Der komplette Werkstückwechsel inklusive Reinigung dauert weitere 25 Sekunden. Ein für die Anwendung optimierter Roboter würde für den Wechsel mutmaßlich nur rund die Hälfte der Zeit benötigen. Zur Vereinfachung gehen wir jedoch von derselben Geschwindigkeit wie beim manuellen Vorgang aus.

75 Prozent seiner Arbeitszeit ist der Werker an der Schleifmaschine beschäftigt. Das übrige Viertel widmet er sich anderen Tätigkeiten in unmittelbarer Nähe. Das Unternehmen hat Glück: Ist der zuständige Maschinenbediener im Urlaub oder krank, kann er zu 50 Prozent vertreten werden. Die andere Hälfte steht die Schleifmaschine allerdings still.

Diesmal gehen wir von 1,20 Euro Gewinn pro produziertem Ventil Sitz aus. Auch diesmal können die zusätzlich produzierten Produkte direkt verkauft werden und landen nicht im Lager.

Betriebszeit der Maschine	
Arbeitstage pro Jahr	240
Schichten	1
Geisterschicht geplant (durch Roboter)	ja
Maschinenbearbeitung	
Maschinenbearbeitungszeit	1,5 Minuten
Teilewechsel und Entfernen der Späne	25 Sekunden
Produzierte Teile pro 8-Stunden-Schicht	250 Stück
Personalkosten	
Lohnkosten MA (Jahr)	50.400 €
Betreuung der Maschine	75 %
Mitarbeiter Urlaub und Krankheit	10 %
Gewinn	
Gewinn pro produziertem Bauteil	1,20 €

Tabelle 3: Eckdaten Szenario 2



## Szenario 2: Output steigern

# Berechnung der ROI

Durch die Automatisierung wird der Ausstoß der Schleifmaschine deutlich erhöht.

Die Werkstücke werden auf einem Tray mit 250 Teilen bereitgestellt. Das Robotersystem bestückt daraus nach und nach die Maschine, was einer Autonomiezeit von 8 Stunden entspricht. Der verantwortliche Werker benötigt durchschnittlich 35 Minuten, um das Tray für die Bearbeitung vorzubereiten und zu wechseln. Dank der **langen Autonomie** kann die Schleifmaschine eine 8-stündige Geisterschicht fahren, **was den Output deutlich steigert – um satte 111 Prozent!**

Und: Neben dem höheren Output profitiert das Unternehmen auch von **geringeren Personalkosten**. Diese fallen in diesem Szenario weniger ins Gewicht, da der Mitarbeiter, wie oben beschrieben, noch zu 25 Prozent einer anderen Tätigkeit nachgeht.

In diesem Beispiel **amortisiert sich die Investition in weniger als 6 Monaten, der ROI beträgt bei einer Laufzeit von 6 Jahren 890 Prozent!**

Kosten der Automatisierung	
Kosten initial	46.495 €
Kosten fortlaufend	2.895 €
Einsparung und Gewinnsteigerung	
Reduktion MA Kosten (Jahr)	29.715 €
Steigerung Gewinn (Jahr)	75.600 €
ROI & Amortisationszeit	
ROI (bei 6 Jahren Laufzeit)	890 %
Amortisationszeit der Investition (Monate)	5,6
Steigerung Ausbringung	
Steigerung Ausbringung	111 %

Tabelle 4: Kosten, Einsparungspotenziale und ROI-Berechnung für Szenario 2



## Szenario 3: Fachkräftemangel abfedern

# Rahmenbedingungen

Das dritte Szenario geht von einer CNC-Drehmaschine aus, **die nur die Hälfte einer Schicht Kolben produziert**. Der Grund: Wie so oft in der heutigen Zeit fehlen dem Unternehmen Arbeitskräfte (Eckdaten: Abb. Tabelle 5).

Die CNC-Bearbeitung des Bauteils dauert in diesem Fall 2 Minuten. Für das Reinigen des fertigen Bauteils und das komplette Umrüsten auf einen neuen Rohling wollen wir eine Minute veranschlagen. Auch dieser Vorgang dauert bei manueller und automatisierter Bearbeitung in der Beispielrechnung gleich lang.

Der Maschinenbediener ist einen ganzen Arbeitsag mit der Betreuung der Maschine beschäftigt. Geht er in den Urlaub oder wird er krank, steht die Maschine still, da das Unternehmen keinen Ersatz hat.

In diesem Fall wird ein Gewinn von 2,90 € pro produziertem Kolben angenommen. Im Gegensatz zum vorigen Szenario geht es hier nicht um die Steigerung des Outputs, sondern um **das Erreichen der Jahreszielmenge**. Dies liegt daran, dass in diesem Beispiel mögliche zusätzliche Produkte nicht abgenommen werden. Daher müssen auch keine Geisterschichten berücksichtigt werden.

Betriebszeit der Maschine	
Arbeitstage pro Jahr	240
Schichten	1
Mitarbeiter verfügbar	50 %
Geisterschicht geplant (durch Roboter)	nein
Maschinenbearbeitung	
Maschinenbearbeitungszeit	2 Minuten
Teilewechsel und Entfernen der Späne	1 Minute
Produzierte Teile pro 8-Stunden-Schicht	160 Stück
Personalkosten	
Lohnkosten MA (Jahr)	50.400 €
Betreuung der Maschine	100 %
Mitarbeiter Urlaub und Krankheit	10 %
Gewinn	
Gewinn pro produziertem Bauteil	2,90 €

Tabelle 5: Eckdaten Szenario 3



## Szenario 3: Fachkräftemangel abfedern

# Berechnung des ROI

Wie gelingt es dem Unternehmen nun, die geplante Produktionsmenge durch die Automatisierung der CNC-Drehmaschine zu erreichen?

Grundlage ist die Verwendung einer Palette, auf der 90 Teile für den Roboter bereitgestellt werden. Daraus ergibt sich ein autonomer Betrieb der Anwendung über 4 Stunden. Für die Bestückung der Palette benötigt ein Mitarbeiter durchschnittlich 20 Minuten.

Ein Vorteil für das Unternehmen: Auch bei akutem Personalmangel sollte diese Zeit überbrückt werden können. Lässt sich ein Stillstand dennoch nicht vermeiden, kann zu einem anderen Zeitpunkt eine zusätzliche Geisterschicht eingelegt werden.

Entscheidet sich das Unternehmen trotz der Arbeitsmarktsituation gegen die Automatisierung, wird die Anlage weniger als die Hälfte des Jahresziels produzieren. Das bedeutet: Der angestrebte Jahresgewinn des Bauteils kann nicht erreicht werden – im Beispiel beträgt **die Lücke mehr als 60.000 Euro!**

Die **Automatisierung hingegen ermöglicht es, die für das Jahr geplante Menge zu produzieren und darüber hinaus wertvolle Personalkapazitäten freizusetzen**, die für den Betrieb anderer Anlagen zur Verfügung stehen.

Kosten der Automatisierung	
Kosten initial	46.495 €
Kosten fortlaufend (Jahr)	2.895 €
Einsparung und Gewinnsteigerung	
Reduktion MA Kosten (Jahr)	20.580 €
<b>Zielverfehlung ohne Automatisierung (Jahr)</b>	<b>- 61.248 €</b>
ROI & Amortisationszeit	
ROI (bei 6 Jahren Laufzeit)	670 %
Amortisationszeit der Investition (Monate)	7,2
Ausbringung	
<b>Anteilige Ausbringung ohne Automatisierung</b>	<b>45 %</b>

Tabelle 6: Kosten, Einsparungspotenziale und ROI-Berechnung für Szenario 3

## Zusammenfassung

# Wie Automation zum Erfolgsfaktor wird

Die drei beschriebenen Szenarien der Maschinenbe- und entladung zeigen die unterschiedlichen Beweggründe für eine automatisierte Fertigung in der Automobilbranche. Für die Berechnung des ROI erweisen sich jedoch vor allem die folgenden Faktoren als wichtige Größen:



Reduktion der Personalkosten



Steigerung der Ausbringung

Aus diesem Grund wird in diesem Whitepaper ein besonderes Augenmerk auf diese Faktoren gelegt. Natürlich gibt es noch zahlreiche weitere Faktoren, die für die Automatisierung des Be- und Entladens von Werkzeugmaschinen sprechen, z.B.:



Steigerung der Qualität



Gesteigerte Flexibilität



Schaffen einer attraktiven  
Arbeitsumgebung



Schnellere Skalierbarkeit

Und welches Ziel wollen Sie mit  
Automatisierung erreichen?

**Kontaktieren Sie uns.** Gerne berechnen  
wir Ihren individuellen ROI.





Die Informationen in diesem Dokument sind unverbindlich und dienen lediglich Informationszwecken. Sie stellen kein verbindliches Angebot dar. Änderungen an Produkten und Dienstleistungen bleiben vorbehalten. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen wird keine Haftung übernommen. Unsere aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie auf unserer Website zum Download.

fruitcore robotics GmbH  
Macairestraße 3  
D-78467 Konstanz

fruitcore-robotics.com  
+49 (0)7531 97624 36  
horst@fruitcore.de

Folgen Sie uns auf



Stand: Dezember 2024