

## 9 Praxisbeispiele zur Kostenoptimierung und Margenmaximierung

Wie Simulation die Wettbewerbsfähigkeit im Maschinen- und Anlagenbau stärkt



### Inhaltsübersicht

#### Fallbeispiel 1

Fünf zusätzliche Projekte pro Monat mit dem bestehenden Team schaffen

2

#### Fallbeispiel 2

Die Umrüstzeit pro Maschine um 1h pro Schicht reduziert

3

#### Fallbeispiel 3

6 % mehr Produktionsleistung durch beschleunigten Hochlauf

4

#### Fallbeispiel 4

Mehr Angebote in gleicher Zeit liefern – technische Konzepte um 28% schneller erstellen

5

#### Fallbeispiel 5

2 Monate schneller liefern und 6 Wochen früher produktiv starten – dank virtueller Verhaltensmodelle

6

#### Fallbeispiel 6

1,2 Mio. EUR Einsparung trotz Erhöhung des tarifgebundenen Stundenlohns

7

#### Fallbeispiel 7

In 3 Tagen statt 3 Wochen einen kundenindividuellen Steckverbinder anbieten

8

#### Fallbeispiel 8

2,9 Mio. EUR mehr Service-Rentabilität durch Verkürzung der Inbetriebnahmedauer

9

#### Fallbeispiel 9

In 3 Monaten statt in 2 Jahren zu smarten Maschinen – Resilienz und Rentabilität mit KI steigern

10

## Fallbeispiel 1

# Fünf zusätzliche Projekte pro Monat mit dem bestehenden Team schaffen

### Herausforderung:

Die steigende Produktkomplexität und -varianz erforderten mehr und aufwendigere Tests, während begrenzte Ressourcen die Bewältigung erschwerten. Gleichzeitig verschärfte der Wettbewerb durch kostengünstige Anbieter aus anderen Regionen den Druck.

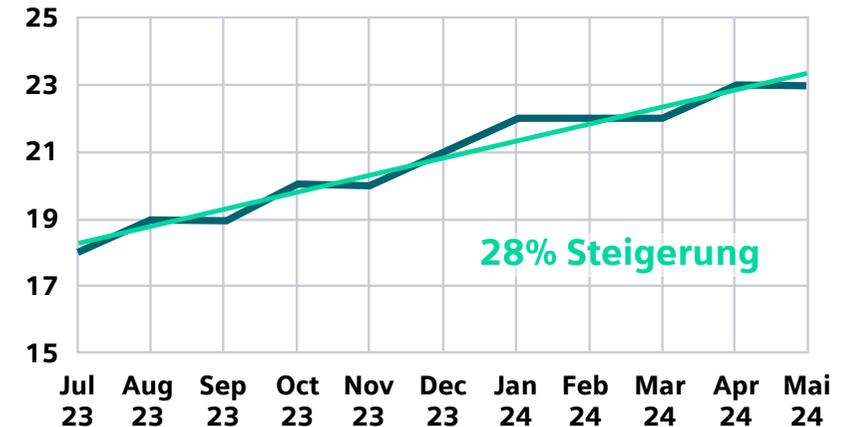
### Geschäftliche Auswirkungen:

- Die Test- und Validierungszeit für Hardware verlängerte sich, was zu sinkenden Projektmargen und einem erhöhten Backlog an offenen Validierungen führte.
- Mit dem gleichen Team mussten nun mehr und längere Tests durchgeführt werden, was zu einem „Validierungstau“ führte.
- Das verzögerte die Auftragsabwicklung, sodass Produkte teilweise nicht pünktlich und nicht im Budgetrahmen geliefert werden konnten.

### Lösung & Ergebnis:

- Weniger physische Prototypen durch Virtualisierung/Simulation von Tests, was Zeit und Kosten sparte.
- Schnellere Validierung durch standardisierte Simulationsvorlagen für die Konstruktionsabteilung: Die Konstrukteure konnten schnell und frühzeitig Designs validieren, ein Warten auf die Simulations- und die Testabteilung war nicht mehr notwendig.
- 5 zusätzliche Projekte pro Monat mit dem bestehenden Team geschafft.

### Abgeschlossene Projekte



*Unsere Entwicklungszeiten wurden reduziert, ohne Kompromisse bei der Qualität einzugehen.*

CTO, Anlagenbau



*Die F&E-Kosten pro Projekt wurden gesenkt und die Marge dadurch deutlich verbessert.*

Director Finance, Verpackungstechnik

## Fallbeispiel 2

# Die Umrüstzeit pro Maschine um 1h pro Schicht reduziert

### Herausforderung:

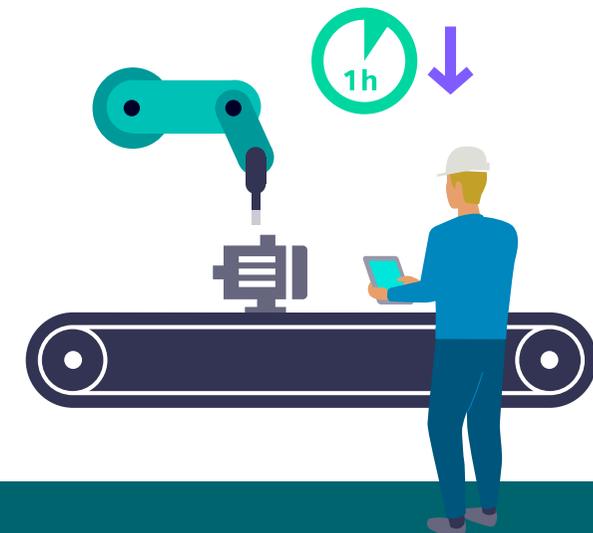
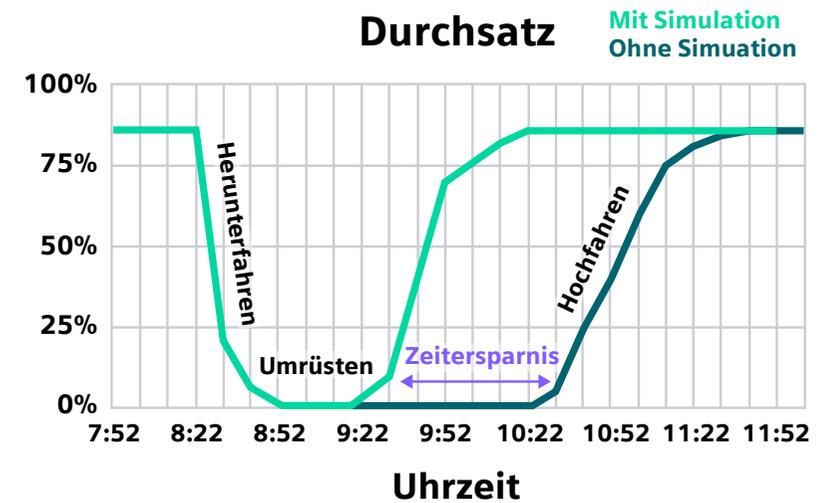
Rüstwechsel sind entscheidend für die Produktion neuer Produkte und Varianten, doch sie begrenzen die Produktionskapazität, da Umrüstungen in Stillstandszeiten geschehen. Ungeplante Rüstsituationen verlängerten die Stillstandszeiten zusätzlich.

### Geschäftliche Auswirkungen:

- Stillstände in der Produktion reduzierten die verfügbare Produktionszeit, wodurch die geplante Produktionsmenge nicht erreicht wurde.
- Die Maschinenbediener waren während der Umrüstzeiten nicht im produktiven Einsatz.
- Die reduzierte Produktionskapazität und ungenutzte Ressourcen führten zu sinkenden Margen.

### Lösung & Ergebnis:

- Durch Simulation konnten Anpassungen an der Anlage vorab getestet werden, ohne den Produktionsablauf zu unterbrechen.
- Das optimale Setup wurde gefunden, um die Produktion schnell und qualitätsgerecht hochzufahren.
- Umrüstzeiten pro Maschine wurden um 1 h pro Schicht gesenkt, was die Gesamtproduktionskapazität deutlich erhöhte.



*Wir haben die Netto-Produktionszeit erhöht; die Produktionskapazität damit signifikant gesteigert.*

Leiter Fabriklogistik, Serienproduktion



*Ich fühle mich jetzt besser vorbereitet, was meine Arbeit erleichtert.*

Umrüster, Lebensmittelproduktion

## Fallbeispiel 3

# 6 % mehr Produktionsleistung durch beschleunigten Hochlauf

### Herausforderung:

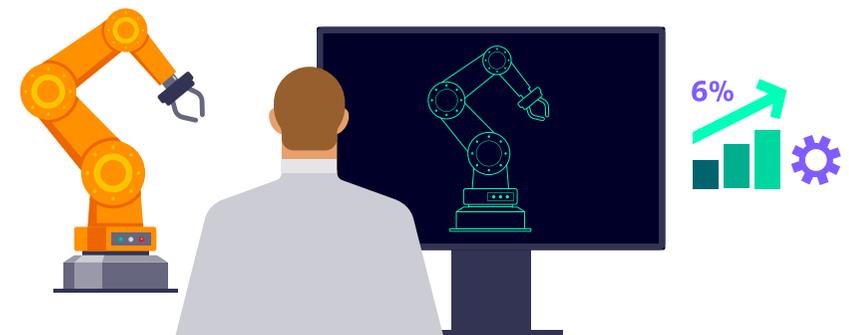
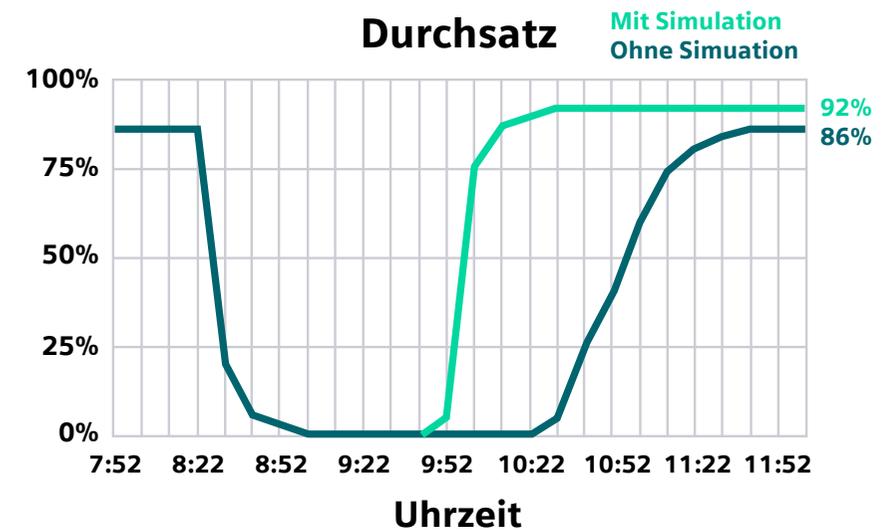
Der geplante Produktionsstart erfolgte pünktlich, doch die Einarbeitung der Mitarbeiter dauerte länger als erwartet. Parallel dazu wurden ergonomische Anpassungen vorgenommen und Sensorpositionen sowie Antriebsparameter justiert, da Optimierungsbedarf festgestellt wurde.

### Geschäftliche Auswirkungen:

- Die maximale Produktionsleistung wurde erst verzögert erreicht.
- Der Markt konnte nicht sofort in vollem Umfang bedient werden, was dazu führte, dass Kunden priorisiert werden mussten.
- Dadurch kam der maximale Cashflow später: der Return on Investment verzögerte sich.

### Lösung & Ergebnis:

- Durch Simulationen basierend auf dem digitalen Zwilling der Produktionsanlage konnten unerwartete Herausforderungen frühzeitig identifiziert und beseitigt werden, inkl. der ergonomischen Anpassungen.
- Die Maschinenbediener und die Instandhalter erhielten durch ein virtuelles Training am Simulationsmodell eine frühzeitige Vorbereitung auf die Gegebenheiten der Maschine.
- Dies führte dazu, dass die maximale Produktionskapazität schneller erreicht und „FirstTime Right“ sichergestellt wurde.
- 6 % mehr Produktionsleistung durch einen optimierten Hochlauf, was den Cashflow beschleunigte und den ROI sicherte.



*Das Training auf digitalen Zwillingen hat dazu beigetragen, dass wir qualitativ hochwertige Produkte schneller liefern konnten.*

**Qualitätsmanager, Serienproduktion**



*Nicht nur die Zeit, wir konnten auch die Betriebskosten senken.*

**Betriebsingenieur, Lebensmittelproduktion**

## Fallbeispiel 4

# Mehr Angebote in gleicher Zeit liefern – technische Konzepte um 28% schneller erstellen

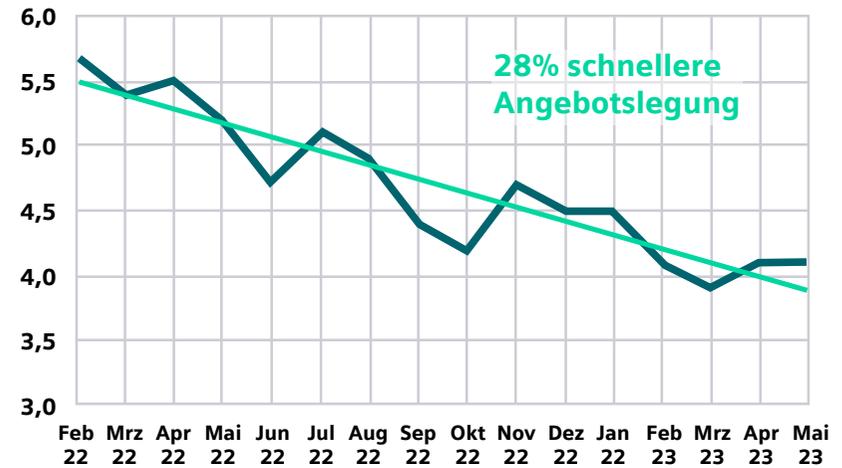
### Herausforderung:

- Hohe Anzahl an Ausschreibungen, für die wir technische Konzepte, als Angebotsgrundlage, erstellen müssen. Häufig in Vorleistung.
- Manuelle Bearbeitung und Bewertung der Ausschreibungen sind zeitaufwendig und fehleranfällig. Zudem schränkt der Fachkräftemangel die Kapazität für eine effiziente Angebotsbearbeitung ein.
- Für die Erstellung von präzisen physikalischen Simulationsmodellen, um Over- oder Underengineering der Konstruktionen zu vermeiden, ist kaum Zeit.

### Geschäftliche Auswirkungen:

- Schlechte Antwortzeiten führen zu einer reduzierten Angebots-Pipeline und Umsatzverlusten.
- Preislich zu hoch kalkulierte Angebote schwächten unsere Wettbewerbsposition und führten zu Auftragsverlusten.
- Zu günstig kalkulierte Angebote verursachten Margenverluste durch nachträgliche kostspielige Nacharbeiten.

### Dauer Angebotserstellung (in Wochen)



### Lösung & Ergebnis:

- KI generiert präzise physikalische Simulationsmodelle, die Over- und Underengineering effektiv vermeiden.
- Schnelle Modellerstellung durch KI sorgt für eine effiziente Nutzung der Zeit ohne Verzögerungen.
- Qualität der KI-Ergebnisse reduziert die Fehlerrate und minimiert nachträgliche Angebotsanpassungen.



*Wir können mehr Kundenanfragen in derselben Zeit beantworten.*

**Projektmanager im Technischen Vertrieb,  
Industriekomponenten**



*Wir haben unsere Umsatzvorgabe bereits nach 10 Monaten erreicht.*

**Direktor Vertrieb, Maschinenbau**

## Fallbeispiel 5

# 2 Monate schneller liefern und 6 Wochen früher produktiv starten – dank virtueller Verhaltensmodelle

### Herausforderung:

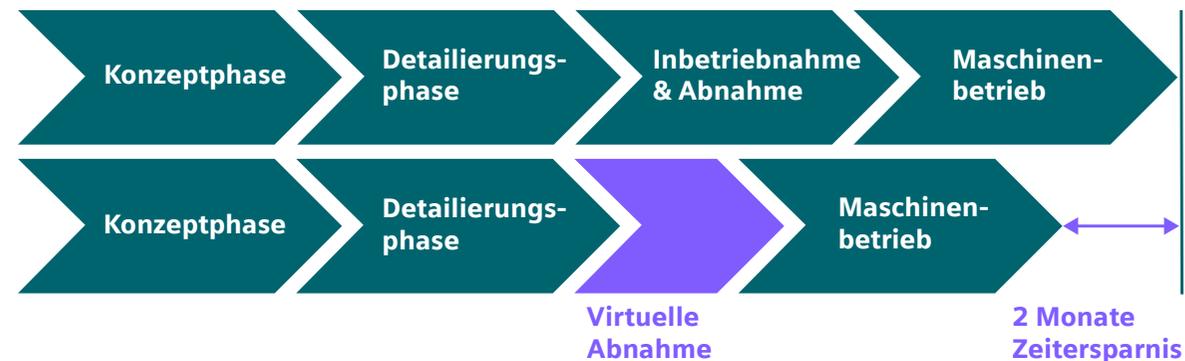
In der pharmazeutischen Produktion muss Kontamination vermieden werden. Dafür ist eine gerichtete Spülströmung notwendig, die vor Produktionsstart durch sogenannte Rauchttests nachgewiesen werden muss.

### Geschäftliche Auswirkungen:

- Diese experimentellen - und damit kostspieligen - Rauchttests können bis zu zwei Wochen pro Anlage in Anspruch nehmen, was zu Verzögerungen bei der Zulassung führt.
- Zudem werden kritische Prozessparameter nur punktuell gemessen, was die Nachweisführung gerichteter Luftströmungen erschwert.

### Lösung & Ergebnis:

- Der Einsatz von Strömungssimulation ermöglicht eine virtuelle Abnahme der Systeme und bietet frühzeitige Einblicke in die Strömungsverhältnisse.
- Durch die Simulationen können Anpassungen im Maschinendesign kostengünstig und zeit-effizient vorgenommen werden.
- Kritische Prozessparameter lassen sich im Simulationsmodell sofort identifizieren, visualisieren und optimieren – sodass Kontaminationen gar nicht erst entstehen.



*Wir können nun fundierte Nachweise erbringen, was die Kommunikation mit den Behörden erleichtert.*

Regulatory Affairs Manager, Pharma-Maschinenbau



*Diese moderne Technologie hilft, die steigenden Anforderungen an Qualität und Compliance zu erfüllen.*

Geschäftsführer, Pharma-Maschinenbau

## Fallbeispiel 6

# 1,2 Mio. EUR Einsparung trotz Erhöhung des tarifgebundenen Stundenlohns

### Herausforderung:

Als Systemintegrator im Anlagenbau müssen wir Maschinen und Komponenten nahtlos integrieren, obwohl die finale Anlagenausprägung bei Auftragserteilung oft unklar ist. Häufige Änderungen während des Projekts führen zu Nacharbeiten, doch ein früher Start ist essenziell, um Liefertermine einzuhalten.

### Geschäftliche Auswirkungen:

- Durch ständige Änderungen stiegen die Projektkosten, was die Rentabilität beeinträchtigte.
- Häufige Anpassungen verzögerten die Fertigstellung und erhöhten den Aufwand für Änderungen. Oft wurden Komponenten oder Maschinen „neu erfunden“, da es keine Möglichkeit gab vorherige Designs auf Anforderungskonformität zu prüfen.
- Die Unstimmigkeiten zwischen Vor- und Nachkalkulationen resultieren in einem Rückgang der Profitabilität, da die geplante Marge nicht erreicht werden konnten.

### Lösung & Ergebnis:

- Durch den Einsatz von System-Simulationen konnten potenzielle Integrationsprobleme und Designfehler frühzeitig erkannt werden, bevor sie zu kostspieligen Nacharbeiten führten.
- Simulationen ermöglichten frühe virtuelle Tests von Varianten und Anpassungen, sodass wir schneller auf Änderungen von Kundenanforderungen reagieren konnten.
- Die Wiederverwendung bewährter Komponenten wurde erhöht, da die Konformität zu geänderten oder neuen Anforderungen nun nachweisbar ist.

## 1,2 Mio EUR Einsparung

### Fiskaljahr 2022:

2,4 Änderungen pro Tag initiiert  
x 106 Stunden pro Änderung  
x 220 Arbeitstage pro Jahr  
= 55.969 Stunden x 73,0 EUR pro Stunden = 4,085,664 EUR

### Fiskaljahr 2023:

1,9 Änderungen pro Tag initiiert  
x 89 Stunden pro Änderung  
x 220 Arbeitstage pro Jahr  
= 37.202 Stunden x 77,0 EUR pro Stunden = 2,864,554 EUR



*Wir konnten 200 FTEs in den Projekten durch Wiederverwendung von bereits vorhandenen Komponenten freimachen.*

**Head of Engineering, Sondermaschinenbau**



*Wir haben den Margenschwund in den Griff bekommen!*

**CFO, Verfahrenstechnik**

## Fallbeispiel 7

# In 3 Tagen statt 3 Wochen einen kundenindividuellen Steckverbinder anbieten

### Herausforderung:

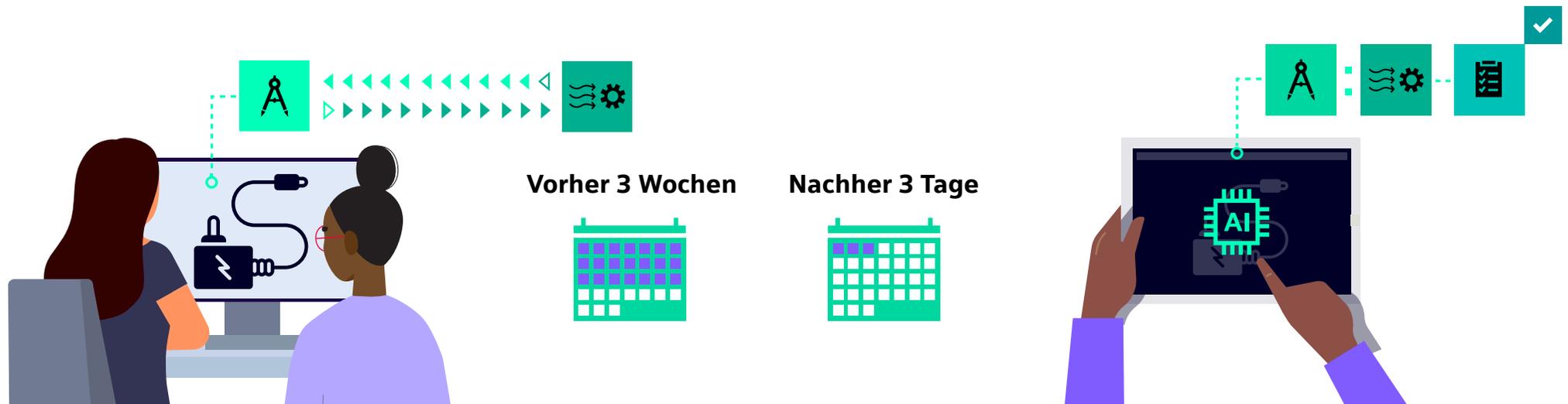
Ein wichtiger Kunde verlangte einen neuen Steckverbinder mit höheren Stromdichten und einer speziellen Form für einen begrenzten Bauraum. Er erwartete ein geprüftes Design vor der Pilotserie, um die Erfüllung aller Spezifikationen sicherzustellen.

### Geschäftliche Auswirkungen:

- Der Standardkonfigurator lieferte kein optimales Design, da er nur auf eine begrenzte Auswahl an Varianten zugreifen konnte.
- Ein neuer, individueller Prozess wäre als Sonderprozess eingestuft worden und hätte zu mehreren Wochen Wartezeit auf die Ergebnisse geführt.

### Lösung & Ergebnis:

- Eine KI-gestützte Lösung wurde implementiert, die generatives Engineering nutzte.
- Tag1: Nach Eingabe der Wunschparameter wurden in wenigen Minuten 11 Designalternativen erstellt, die innerhalb weniger Stunden automatisiert in einer multiphysikalischen Simulation validiert wurden.
- Tag 2: Am nächsten Tag überprüfte die Konstruktionsabteilung die Ergebnisse, und die finale Variante wurde definiert.
- Tag 3: Dem Kunden wurde am dritten Tag das validierte 3D-Design präsentiert, das alle Spezifikationen erfüllte.



*Wir konnten individuell auf Kundenwünsche eingehen, ohne Kompromisse in der Profitabilität. Ein klarer Wettbewerbsvorteil.*

CEO, Komponentenhersteller



*So schnell und individuell konnten wir noch nie reagieren – unsere Kunden spüren den Unterschied sofort.*

Leiter Technischer Vertrieb, Maschinenbau

## Fallbeispiel 8

# 2,9 Mio. EUR mehr Service-Rentabilität durch Verkürzung der Inbetriebnahmedauer

### Herausforderung:

Ein Unternehmen benötigte für seine neue Produktion ein neues Hochregallager, dessen Planung bis zur Funktionsprüfung 25 Monate dauerte, inklusive 5 Monaten für die Inbetriebnahme. Die angestrebte Zielverfügbarkeit wurde erst sechs Monate nach dem Go-live erreicht.

### Geschäftliche Auswirkungen:

Die lange Inbetriebnahmezeit und die späte Erreichung der Zielverfügbarkeit verzögerte die Einbringung der Produkte in den Vertriebszyklus und führte zu Umsatzverlusten.

### Lösung & Ergebnis:

- Durch den Einsatz eines umfassenden Simulationsmodells für die virtuelle Inbetriebnahme des Hochregallagers, konnte die Zeit der realen Inbetriebnahme um knapp ein Drittel reduziert werden.
- Dank der Möglichkeit, verschiedene Szenarien vorab zu testen, wurde die gewünschte Zielverfügbarkeit bereits nach drei Wochen erreicht, anstatt nach sechs Monaten.
- Die optimierte Inbetriebnahme steigerte die Rentabilität im Service immens.

## Fallbeispiel Produktionsmaschinenbau

4 Tage anstatt 15 Tage (3 Wochen) Inbetriebnahmezeit:

11 Arbeitstage eingespart

x 9 Stunden pro Tag

x 3 Inbetriebnehmer pro Maschine

(Mechanik, Elektrik, Automatisierung)

x 134 Maschinen pro Jahr

= 39.798 Stunden Einsparung pro Jahr

x 73 EUR Stundensatz

= 2.905.254 EUR Einsparung pro Jahr



*Wir konnten die Inbetriebnahme vor Ort um fünf Wochen verkürzen.*

**CEO, Werkzeugmaschinenbau**



*Anstatt 21 Tage, sind meine Techniker nur noch max. 7 Tage vor Ort gebunden.*

**Planer Service, Anlagenbau**

## Fallbeispiel 9

# In 3 Monaten statt in 2 Jahren zu smarten Maschinen – Resilienz und Rentabilität mit KI steigern

### Herausforderung:

Kunden fordern smarte, resiliente Maschinen, um ihre Rentabilität zu steigern. Maschinen- und Anlagenbauern fehlen dafür jedoch reale Betriebsdaten, da Betreiber um den Schutz ihrer Intellectual Property (IP) fürchten. Eigene Demo-Daten bilden die Realität beim Kunden nur unzureichend ab.

### Geschäftliche Auswirkungen:

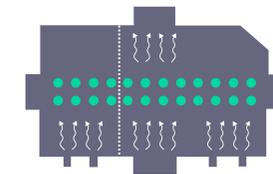
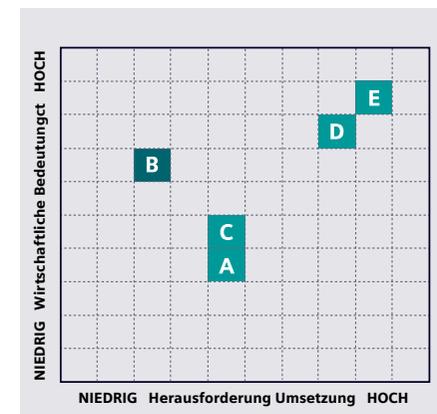
- Der Einbau physikalischer Sensoren ist teuer (rund 10.000 Euro) und erfordert aufwendige Anpassungen an bestehenden Maschinen, etwa durch Designänderungen und neue Regelungen.
- Ohne alternative Ansätze fehlt der nötige Input: Maschinen- und Anlagenbauer tun sich schwer, digitale Innovationen zu entwickeln und erfolgreich am Markt zu platzieren.
- Das schwächt direkt ihre Wettbewerbsfähigkeit.

### Lösung & Ergebnis:

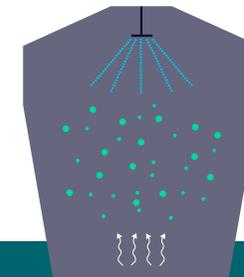
- Simulationsmodelle aus der Entwicklung (Strömung, Temperatur, Schwingung) nutzen, um Maschinenverhalten bezogen auf Störungen zu analysieren und genügend Daten zu erzeugen.
- Mit KI virtuelle Sensoren entwickeln, die einfach in neue und bestehende Maschinen integriert werden können. Sie greifen in Echtzeit auf Steuerungsdaten zu.

### Beispiele:

1. Bei der Werkstückbearbeitung wird die Spindelverschmutzung innerhalb von Millisekunden präzise bewertet, um sofort über eine Reinigung zu entscheiden.
2. Statt eine neue Anlage für eine neue Rezeptur zu bauen, kann eine bestehende Maschine durch virtuelle Sensoren angepasst und genutzt werden.
3. Betreibern werden Apps bereitgestellt, die über virtuelle Sensoren optimale Parametereinstellungen vorschlagen, um Produktionsanläufe zu beschleunigen und den Energieverbrauch zu senken.



Wie kann ich Ressourcen sparen und rentabler werden?



Ist das die richtige Entscheidung die Parameter zu ändern?



Anstatt ständig physische Sensoren überprüfen zu müssen, erhalten wir sofortige Rückmeldung über den Zustand der Maschinen.

Wartungstechniker, Sondermaschinenbau



Wir profitieren von geringeren Produktionskosten und einer höheren Produktqualität, was sich positiv auf unsere Marktposition auswirkt.

CEO, Maschinenbau

Interessiert auch Sie eine Potenzialanalyse zur Kostenoptimierung und Margensteigerung?  
Möchten Sie mehr über die acht Fallbeispiele erfahren?

Sprechen Sie mit uns – wir freuen uns auf den Austausch!

**Dr. Mario Lusic**

Director Business Development  
Siemens Digital Industries Software  
[mario.lusic@siemens.com](mailto:mario.lusic@siemens.com)



**Dominik Zettler**

VP Simulation for Industrial Systems  
Siemens Digital Industries Software  
[dominik.zettler@siemens.com](mailto:dominik.zettler@siemens.com)



**Abdelo Bachar**

Technical Account Manager & Simulation Expert  
Siemens Digital Industries Software  
[abdelaziz.bachar@siemens.com](mailto:abdelaziz.bachar@siemens.com)



**Über Siemens Digital Industries Software**

Siemens Digital Industries Software unterstützt Unternehmen jeder Größe bei der digitalen Transformation mit Software, Hardware und Services der Siemens Xcelerator Business Platform. Die Software von Siemens und der umfassende digitale Zwilling ermöglichen es Unternehmen, ihre Entwurfs-, Konstruktions- und Fertigungsprozesse zu optimieren, um die Ideen von heute in nachhaltige Produkte der Zukunft zu verwandeln. Vom Chip bis zum Gesamtsystem, vom Produkt bis zum Prozess, über alle Branchen hinweg. Siemens Digital Industries Software – Accelerating transformation.

2025 Siemens. Eine Liste der relevanten Siemens Marken finden Sie [hier](#).  
Andere Marken gehören ihren jeweiligen Eigentümern.

**Dr. Christoph Claßen**

Head of Product Development Solutions  
Siemens Digital Industries Software  
[christoph.classen@siemens.com](mailto:christoph.classen@siemens.com)



**Dr. Christoph Starke**

Portfolio Development Simulation & Test  
Siemens Digital Industries Software  
[christoph.starke@siemens.com](mailto:christoph.starke@siemens.com)



**Dipl.-Phys. Achim Weinbach**

Portfolio Development Simulation & Test  
Siemens Digital Industries Software  
[achim.weinbach@siemens.com](mailto:achim.weinbach@siemens.com)



**Dr. Annika Foydl**

Portfolio Development Simulation & Test  
Siemens Digital Industries Software  
[annika.foyd@siemens.com](mailto:annika.foyd@siemens.com)

