



Factory 4.0

# Datengetriebene Exzellenz in der Industrie

Praxis-  
beispiele

Von der vorausschauenden Wartung bis zur  
Echtzeit-Qualitätskontrolle: Wie Data Science  
die industrielle Effizienz steigert

# Wie wir Data Science im industriellen Umfeld anwenden

In der Ära massenhaft verfügbarer Daten eröffnen datenwissenschaftliche Methoden völlig neue Möglichkeiten für die industrielle Prozessoptimierung. Steigende Energiekosten, ungeplante Stillstände und ineffiziente Linien stellen viele Unternehmen vor wachsende Herausforderungen. Gleichzeitig sitzen sie auf einer Vielzahl wertvoller Daten – nutzen deren Potenzial aber kaum.

Hier setzt TRIOVEGA mit **service.factoryINSIGHTS** an.

Der skalierbare Service unterstützt produzierende Unternehmen dabei, von der Beschreibung operativer Probleme bis zur datenbasierten Steuerung von Prozessen voranzuschreiten. Unsere Vorgehensweise folgt einer vierstufigen Wissenspyramide – von der Datenbeschreibung bis zur automatisierten Prozesssteuerung. Unsere Data Scientists beherrschen alle Stufen dieser Pyramide – und bringen ihr Wissen gezielt auf den Shopfloor, dort wo es Wirkung entfaltet.

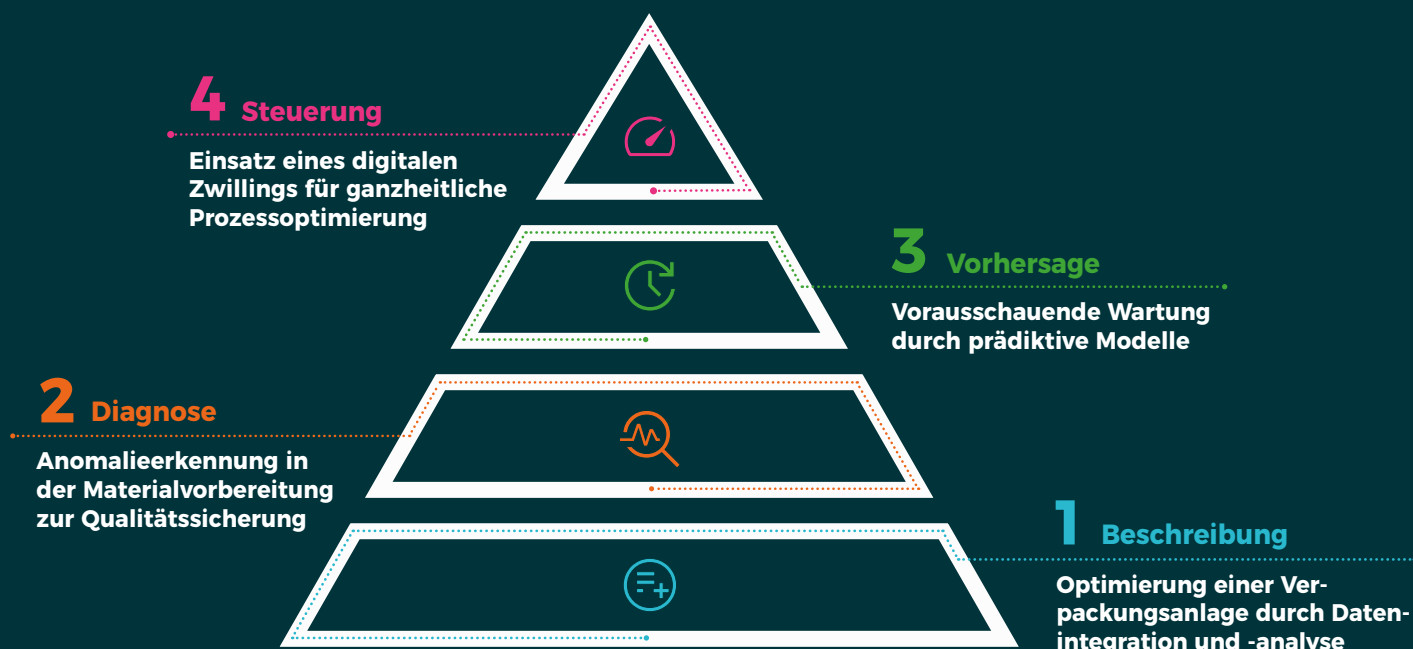


Abb.: Vierstufige Wissenspyramide

Wie **service.factoryINSIGHTS** in der industriellen Realität wirkt, zeigen im Folgenden vier Praxisbeispiele. Sie stehen exemplarisch für das Potenzial, das entsteht, wenn Datenwissenschaft gezielt und praxisnah in der

Produktion eingesetzt wird – und machen deutlich, wie sich datenbasierte Ansätze entlang der Wissenspyramide und unterschiedlicher Reifegrade entwickeln lassen.

## Praxisbeispiel 1

### Zwei Millionen Produkteinheiten pro Quartal mehr, ohne neue Maschinen

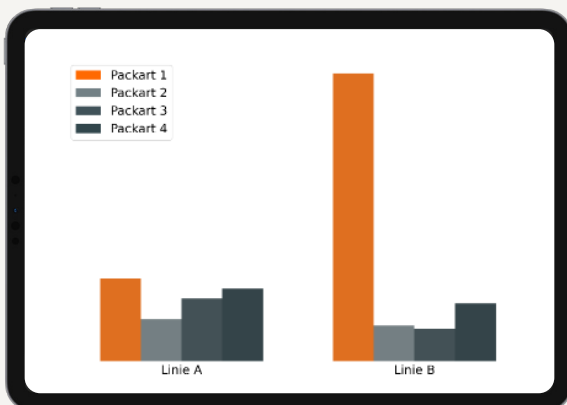
#### ► Herausforderung

Ein Lebensmittelhersteller konnte keine neuen Kundenaufträge annehmen, da die Verpackungslinie lange störungsbedingte Stillstandzeiten aufwies.

#### ► Lösung

Statt in neue Maschinen zu investieren, wurden erstmals produkt- und anlagenspezifische Informationen zusammengeführt. So ließen sich Ausfallmuster nach Verpackungsart und Linie identifizieren.

#### Einsatzort von Data Science: Verpackungslinie in der Lebensmittelindustrie



**Abb. 1: Störfälle pro Verpackungsart und pro Linie**  
Durch die gesamtheitliche Analyse verstreuter Daten aus Produktionsmaschinen und Qualitätssicherung wurden konkrete Muster identifiziert. Es zeigte sich, dass bestimmte Verpackungsarten (siehe Packart 1) auf einer spezifischen Linie (Linie A) effizienter verarbeitet werden konnten als auf der anderen (Linie B). Durch die gezielte Zuordnung zur optimalen Verpackungslinie konnte die Produktion um 2 Mio. Produktionseinheiten pro Quartal gesteigert werden.

#### ► Ergebnis

Eine Verpackungsart verursachte auf einer Linie überproportional viele Störungen. Durch gezielte Umverteilung konnte der Output um 2 Mio. Produkteinheiten pro Quartal gesteigert werden – ohne zusätzliche Investitionen in Maschinen. In Folgeprojekten wurden die Analysen automatisiert und als Live-Dashboard bereitgestellt.

## Praxisbeispiel 2

### Abbruchquoten mittels intelligenter Fehlererkennung halbiert

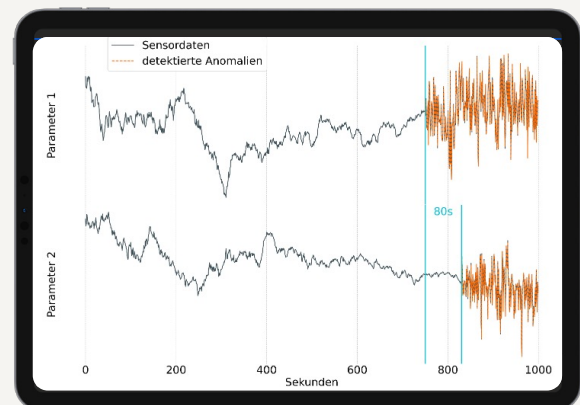
#### ► Herausforderung

Nach einer Prozessumstellung stieg die Abbruchquote in der Rohstoffaufbereitung drastisch an. Eine manuelle Ursachenforschung des Unternehmens blieb erfolglos.

#### ► Lösung

Mit einem neuronalen Netz wurden erfolgreiche mit fehlerhaften Produktionsläufen verglichen und es wurde erkannt, welcher Produktionsparameter als Erstes vom Normalverlauf abwich.

#### Einsatzort von Data Science: Rohstoffaufbereitung in der Prozessindustrie



**Abb. 2: Sensordaten von zwei verschiedenen Produktionsparametern mit Anomalien**  
Anstatt einer aufwendigen manuellen Fehlersuche wurde ein KI-Modell angewendet, bei dem fehlerhafte Produktionsabläufe mit erfolgreichen Abläufen verglichen wurden, um Anomalien im Ablauf frühzeitig vor einem Abbruch zu erkennen. Parameter 1 zeigt 80 Sekunden vor Parameter 2 ein unnormales Verhalten. Durch die Anpassung dieses Parameters 1 kann ein Abbruch zukünftig verhindert werden.

#### ► Ergebnis

Die Datenanalyse identifizierte Abweichungen 80 Sekunden vor dem Folgeereignis. Die Ursache wurde rasch ermittelt, die Abbruchquote wieder normalisiert.

## Praxisbeispiel 3

### 30 Tage Vorsprung auf den nächsten Maschinenausfall

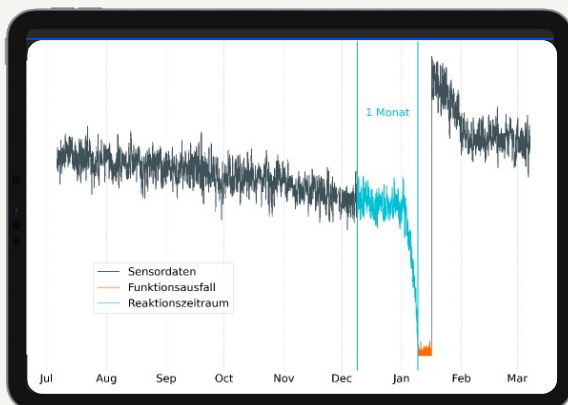
#### ► Herausforderung

Ein kritisches Bauteil im Produktionsprozess verursachte unerwartete Stillstände - mit hohen Folgekosten durch Produktionsverluste.

#### ► Lösung

Ein neuronales Netz wurde mit historischen Daten trainiert, um erkennbare Muster frühzeitig zu identifizieren. Vorhersehbare Druckabfälle wurden markiert, sodass das Netz gezielt auf deren Erkennung trainiert werden konnte.

**Einsatzort von Data Science:**  
Laufender Betrieb einer kritischen Produktionsanlage



**Abb. 3: Sensordaten eines Geräts mit gekennzeichnetem Ausfallzeitraum**

Mittels eines neuronalen Netzes werden Echtzeit-Sensordaten (graue Linien) analysiert. Der Verschleiß, der sich durch den Druckabfall zeigt (blaue Linien), kann nun bis zu 4 Wochen vor dem Ausfall (orangene Linien) identifiziert werden. Dadurch werden die Ausfälle vermieden und der Tausch dieser Maschinenbauteile ist für die regelmäßige Wartung planbar.

#### ► Ergebnis

Dank kontinuierlicher Messungen und eines Vorhersagesystems lassen sich Ausfälle bis zu 30 Tage im Voraus erkennen, sodass Wartungen rechtzeitig geplant, Stillstände reduziert und damit hohe Kosten verhindert werden können.

## Praxisbeispiel 4

### Virtuell testen und real verbessern mit einem digitalen Zwilling

#### ► Herausforderung

Komplexe Prozesse führten zu schwer nachvollziehbaren Fehlern

#### ► Lösung

Mithilfe eines digitalen Zwillings kann der Produktionsprozess virtuell abgebildet und verändert werden, bevor Änderungen real umgesetzt werden. So lassen sich Szenarien risikofrei testen und fundiert diskutieren.

**Einsatzort von Data Science:**  
Optimierung einer Produktionsanlage



**Abb. 4: Sensitivitätsexperimente mit einem digitalen Zwilling**

In diesem Sensitivitäts-Experiment kann man sehen, wie links (Model Input) ein Parameter (rote Linie) um den Originalwert variiert wird, und wie dieser sich im digitalen Zwilling rechts (Model Output) verhält und welchen Einfluss die Veränderung dieses Parameters auf die Gesamtanlageneffektivität (OEE) hat.



Sehen Sie sich dazu auch das Video an.

#### ► Ergebnis

Optimierungen von Prozessparametern können jetzt virtuell getestet werden. So ließ sich der Einfluss kleiner Abweichungen bei einem kritischen Wert simulieren und bewerten - ohne Risiko für reale Chargen. Gleichzeitig wird Wissen systematisch aufgebaut und für alle zugänglich, ohne die laufende Produktion zu beeinträchtigen.

# Ihre Vorteile von Data Science auf einen Blick



## Golden Batch

Erzielen und reproduzieren Sie nachhaltig gute Ergebnisse in Ihrer Produktion



## Ausschussreduktion

Justieren Sie Ihre Anlagenkonfiguration indem kritische Produktionsparameter identifiziert werden



## Störungsminimierung

Identifizieren Sie Verschleiß durch vorausschauende Wartung, um Stillstandszeiten zu reduzieren



## Steigerung der Energieeffizienz

Passen Sie Ihre Fertigungsprozesse basierend auf der Analyse Ihrer Verbrauchsdaten an



## Steigerung der Produktionseffizienz

Identifizieren Sie kritische Prozessparameter und passen Sie diese optimal an

Ob Sie am Anfang Ihrer Data-Science-Reise stehen oder bestehende Analysen skalieren möchten, wir begleiten Sie von der ersten Idee bis zur produktiven Umsetzung. Sicher, praxisnah und messbar effizient.



Wir beraten Sie gerne!

T: +49 451 39771 0

E: [sales@triovega.com](mailto:sales@triovega.com)



Besuchen Sie unsere Webseite

[www.triovega.de](http://www.triovega.de)



Lassen Sie uns gemeinsam prüfen, welche Ihrer Daten bereits heute ungenutzte Potenziale bergen.

### **Securely shaping your future**

TRIOVEGA ist Teil der Viega Gruppe und begleitet seit über 25 Jahren von den Standorten Lübeck und Braunschweig heraus Industrieunternehmen weltweit dabei, das Potenzial der Digitalisierung sicher und nachhaltig zu erschließen. Das Portfolio umfasst einsatzfertige Produkte und Dienstleistungen zur Steigerung von Produktionssicherheit und Effizienz sowie individuell entwickelte Softwarelösungen, die sich nahtlos in die Wertschöpfungsketten der Kunden integrieren lassen.

Mit mehrfach ausgezeichneter Innovationskraft und zertifizierter als auch patentierter Cybersicherheitsexpertise steht TRIOVEGA für partnerschaftliche Zusammenarbeit auf Augenhöhe - von der technischen Beratung über die Umsetzung bis zum After-Sales-Service.