

# INTEGRATED SYSTEM SOLUTION

**Prozess- und Maschinenoptimierung  
einfach, individuell, flexibel.**

- Maschinenanbindung
- Datenhandling
- Datenanalyse
- Visualisierung

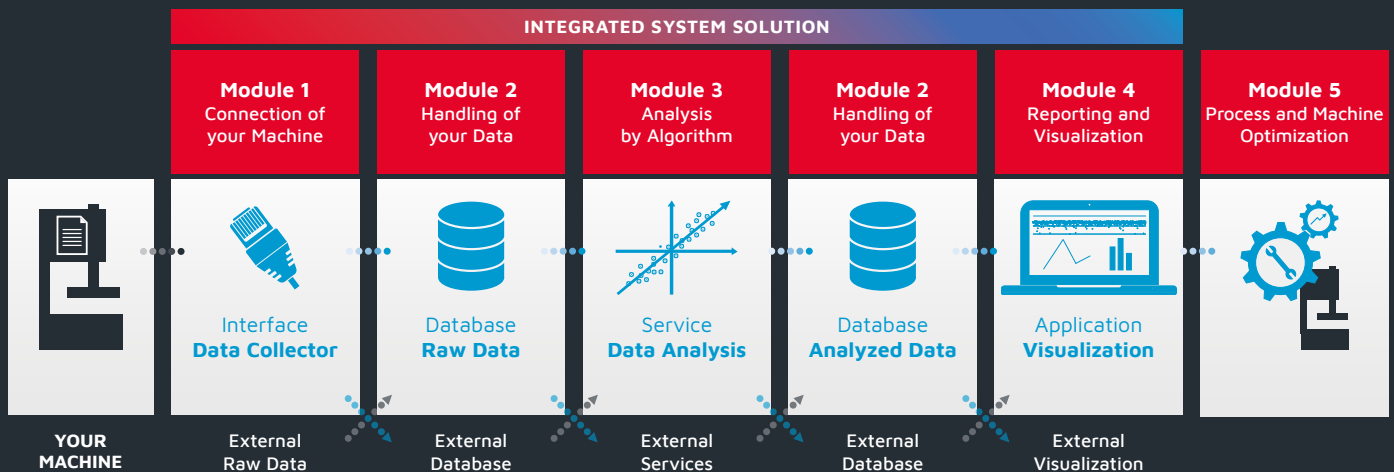
# fabforce® INTEGRATED SYSTEM SOLUTION

## Intelligente Überwachung von Produktionsprozessen

Im Zeitalter von Industrie 4.0, dem Aufkommen des Internets der Dinge (IoT) und neuartiger Lernalgorithmen aus dem Bereich des Machine Learnings erleben wir eine Revolution in Bezug auf die Möglichkeiten in der automatisierten Überwachung von Produktionsprozessen, der Optimierung von Prozessabläufen und der assistierten Produktentwicklung.

Auch kleine und mittlere Unternehmen können von diesen Entwicklungen profitieren. Es ist jedoch essenziell, dass die Auswahl und der Einsatz der richtigen Werkzeuge sehr sorgfältig erfolgt.

Das fabforce® Team, bestehend aus KI-Experten und erfahrenen Maschinenbau-Ingenieuren, hilft Ihnen bei der Zusammenstellung der richtigen Tools und bietet Ihnen mit der fabforce® Integrated System Solution eine Lösung, mit der wir auf all Ihre Anforderungen effektiv eingehen können.



## Was macht unsere Lösung einzigartig?

**Flexibles Baukastensystem:** Die fabforce® Integrated System Solution besteht aus 5 Modulen, die Sie im Baukastenprinzip flexibel kombinieren und jederzeit erweitern können, sobald sich Ihre Anforderungen ändern.

**Unkompliziert integrierbar:** Unsere Lösung ist ganz einfach integrierbar, ohne dass an Ihrem bereits bestehenden System Anpassungen vorgenommen werden müssen.

**Fertig einsetz- oder individuell anpassbar:** Unsere eigens entwickelten Bausteine können entweder unverändert in Ihrer Umgebung integriert oder individuell an Ihre Bedürfnisse angepasst werden.

**Ungebunden und zukunftssicher:** Wir arbeiten nicht mit einer monolithischen Software, die Sie langfristig an einen Anbieter bindet, sondern mit einzelnen Microservices, die voll flexibel kombinier-, integrier- und erweiterbar sind.

**Persönlicher Support mit Maschinenbau-Expertise:** Wir vereinen unsere Erfahrungen aus Maschinenbau und Mathematik mit Ihrem ganz individuellen Prozesswissen. Sie erhalten nicht nur einen direkten Ansprechpartner, sondern auch eine perfekt auf Sie zugeschnittene Lösung.

**Mit der fabforce® Integrated System Solution können wir jederzeit flexibel, unkompliziert und schnell auf all Ihre spezifischen Problemstellungen, Ziele, Systeme und Maschinentypen eingehen.**

machine + data = **more** efficiency

## Fallbeispiele Baukastensystem

### Fall 1:

Sie wünschen eine konkrete Optimierung Ihrer Anlage – zum Beispiel zur Reduzierung von Ausschuss und Prüfaufwänden.

>> Sie benötigen die Module 1 - 4



### Fall 2:

Sie haben bereits Daten gesammelt und möchten prüfen, ob und wie Ihnen Auswertelgorithmen bei der Analyse helfen.

>> Sie benötigen die Module 3 - 4



### Fall 3:

Sie haben eine ältere Maschine, die Ihre Sensoren nur für die Regelung und Steuerung nutzt, und wollen diese Sensordaten nun auch für die Qualitätssicherung und die Wartung einsetzen.

>> Sie benötigen die Module 1 - 5



# MODULE im Baukastensystem



Interface  
Data Collector

## Modul 1: Anbindung Ihrer Maschine

### Unkompliziert, flexibel, ohne große Anpassungen:

Bei uns ist alles modular aufgebaut. Das ermöglicht eine schnelle Einbindung **vielfältigster Maschinen- und IT-Schnittstellen**. Falls nötig, rüsten wir **vereinzelte Sensoren** nach. Gemeinsam erarbeiten wir mit Ihnen ein Konzept, um an die für Sie relevanten Maschinendaten in der nötigen Qualität zu kommen.

Dabei ist es egal, wie Ihre spezielle Lösung letztlich aussieht – das alles funktioniert **ohne aufwändige Änderungen** an Ihrer bestehenden Soft- oder Hardware.



Database  
Raw Data

## Modul 2: Handling Ihrer Daten

Große Datenmengen erfordern ein professionelles Handling, um eine optimale Performance zu erreichen. Ob Rohdaten direkt von der Maschine oder ausgewertete Daten für eine Archivierung – wir integrieren clevere Datenbanklösungen mit dem zugehörigen Datenhandling in Ihrer Infrastruktur.

### Sicher durch Hardware vor Ort:

Haben Sie ein gutes Gefühl dabei, all Ihre Daten in einer Cloud von Drittanbietern zu verwalten – selbst wenn dieser Service kostengünstig ist? Wir nicht. Damit Ihre Daten zu 100% sicher sind, setzen wir auf eine **On-Premises-Lösung**: Die Hardware inklusive Ihrer sensiblen Daten verbleibt bei Ihnen vor Ort im Unternehmen.

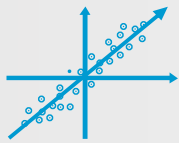
### Unabhängig durch einzelne Softwarebausteine:

Im Gegensatz zu vielen Konkurrenzprodukten arbeiten wir nicht mit einer monolithischen Software eines einzigen Anbieters, sondern verwenden **Microservices**. Das sind Softwarepakete, die kombiniert und auf vielfältigen Systemen installiert werden können. Sie sind somit nicht von einem Anbieter abhängig, denn Ihre Systeme sind einfach erweiterbar und damit zukunftsicher.

### Vielfältig durch Data Fusion:

Mit unserer Software können Sie sehr heterogene Daten aus **unterschiedlichsten Datenquellen** integrieren, kombinieren und zusammen auswerten. Das können z.B. Stellwerte von Regelventilen, Bilder von Wärmekameras oder Schwingungsdaten von Beschleunigungssensoren sein. Abgesehen von Maschinendaten können unsere Algorithmen aber auch jegliche anderen Datenquellen verarbeiten.

Weiter hinten in diesem Dokument finden Sie Beispiele zur Veranschaulichung.



Service  
Data Analysis

### Modul 3: Auswertung per Algorithmus

Große Datenmengen lassen sich manuell nicht effizient auswerten. Die passenden Algorithmen dagegen bieten die Chance, Potentiale in Ihren Daten zu finden. Wir helfen Ihnen bei der Auswahl der optimalen Werkzeuge.

#### Ihre Ziele:

Automatisierte Fehleranalysen innerhalb Ihrer laufenden Prozesse, z.B.:

- **Quality Inspection** = Defekterkennung bei Werkstücken
- **Condition Monitoring** = Dauer-Überwachung des Maschinenzustandes
- **Predictive Maintenance** = Vorhersage der verbleibenden Lebensdauer von Werkzeugen und Maschinenbauteilen

#### Unsere Tools:

- Wir arbeiten sowohl mit klassischen Verfahren aus der **Statistik** als auch
- mit neuartigen Lernalgorithmen aus dem Bereich **Machine Learning**.

Damit können Sie Ihre Daten entweder direkt voranalysieren, damit Ihre Prozessingenieure den Überblick innerhalb der Daten behalten. Oder Sie trainieren vollautomatische Lernalgorithmen und entwickeln gleichzeitig neues Kern-Know-how. Das Wissen liegt dann auf Ihren Servern und ist Ihr Wettbewerbsvorteil.

#### Ihr einzigartiges Add-On – durch tägliche Dokumentation lernen:

Mit unserem innovativen ‚**Digitalen Logbuch**‘ garantieren wir Ihnen einen unmittelbaren Mehrwert – von der ersten Minute an.

- Das Logbuch ermöglicht Ihnen eine **schnelle Dokumentation** von Produkt- und Maschinenstatus direkt an der Maschine.
- Alle Daten werden in einem zentralen System erfasst und einem definierten Personenkreis **in Echtzeit bereitgestellt** – an jedem x-beliebigen Ort und ohne mühsames Übertragen von Exceltabellen.
- Das Logbuch **unterstützt außerdem Ihr lernendes System** (Machine Learning): Das integrierte konsistente Labeling der Daten dient als Grundlage für Ihre spezifischen, überwachten Lernalgorithmen. Diese werden in Ihre bestehende Architektur integriert und führen zur Steigerung Ihrer Produktivität.

## MODULE im Baukastensystem



Application  
Visualization

### Modul 4: Reporting und Visualisierung

Die beste Information bringt nichts, wenn sie in der Informationsflut untergeht oder nicht bei den Entscheidungsträgern ankommt. Mit unserem System können Sie und Ihre Mitarbeiter ganz leicht individuelle Datenauswertungen und Reportings erstellen und diese zielgerichtet verteilen.

#### Unsere Tools:

- Visualisierung von **Sensorwerten, Durchschnittsverläufen und Abweichungen**
- **Hierarchische Darstellung** von einzelnen Prozessbewertungen auf Ebene der gesamten Maschine bis hin zu einzelnen Sensoren

#### Ihre Vorteile:

- **Schnelle und effiziente Fehleranalyse auch bei großer Anzahl an Einzelsensoren:** Wir ermöglichen die Zusammenfassung einzelner Sensoren zu physischen oder funktionalen **Sensorgruppen** oder auf Maschinenebene und deren gemeinsame Auswertung. So konfigurieren Sie ganz einfach individuelle Signalgruppen, um die relevanten Informationen zusammenzufassen. Ihre Mitarbeiter können dann von überall schnell und intuitiv auf die Daten zugreifen.
- **Frühzeitige Reaktion und vereinfachte Suche nach Fehlerursachen:** Eine kompakte Darstellung ermöglicht das schnelle Erkennen von **Mustern**. Trends und phasenweise Qualitätsprobleme werden schnell sichtbar.
- **Effizientere Fehlersuche:** Mittels **Drilldown** (Hineinzoomen) ermöglicht unser System einen schnellen Fokus auf die interessanten Bereiche. Mit wenigen Klicks gelangen Sie so von einer abstrakten Bewertung zu den auffälligen Sensordaten.

Auf der nachfolgenden Seite finden Sie ein Beispiel zur Veranschaulichung.



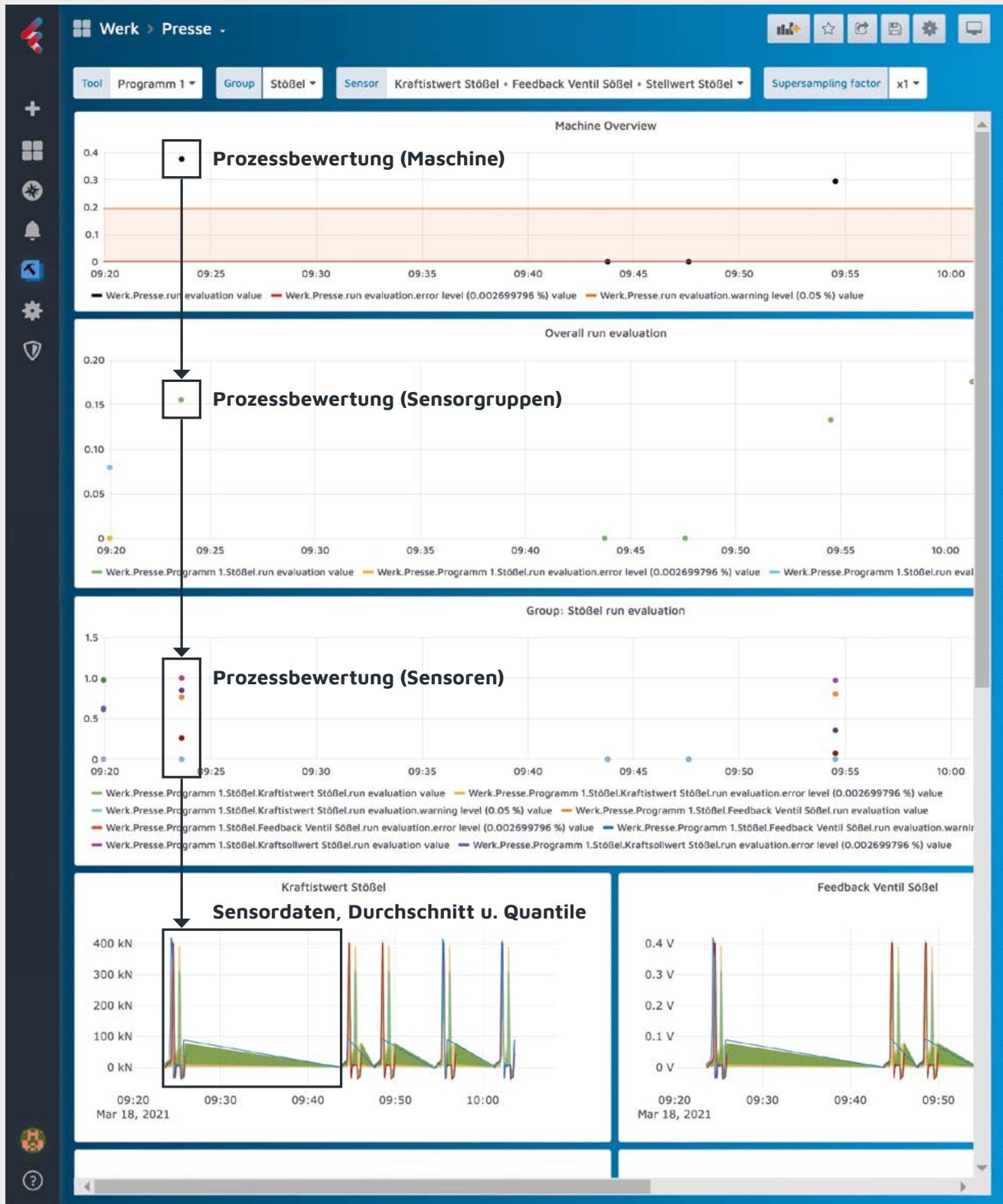
### Modul 5: Prozess- und Maschinenoptimierung

Die verschiedenen Informationen lassen sich vielfältig in Effizienz und Qualität umwandeln. Ob Empfehlungen zur Steuerung der Anlagen, Bereitstellung von Informationen für Folgeprozesse oder Optimierung Ihrer Maschinenhardware. Die aufgezeigten Potentiale nützen jedoch nichts, wenn sie nicht intelligent genutzt werden.

**Auch mit den KI-Produkten unserer Wettbewerber lassen sich Muster in Daten aufspüren. Aus diesen Mustern aber die richtigen Schlüsse zu ziehen, ist Erfahrungssache. Intuition, Bewertung, Abwägung – dafür braucht es den Blick des Ingenieurs.**

**Da wir unsere Wurzeln im mittelständischen Maschinenbau haben, vereinen wir in fabforce® jahrzehntelange Maschinenbau- und Engineering-Expertise mit der Leidenschaft für Mathematik, Software und Sensorik. Gepaart mit Ihrem ganz persönlichen Prozesswissen, helfen wir Ihnen, den richtigen Ansatz für Ihre Fertigung zu finden.**

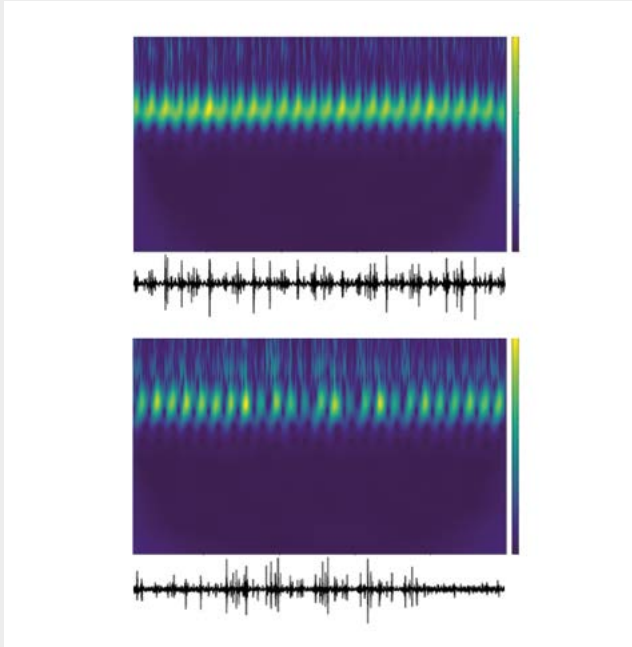
## Anhang Modul 4: Anwendungsbeispiel einer Fehlersuche per Drilldown



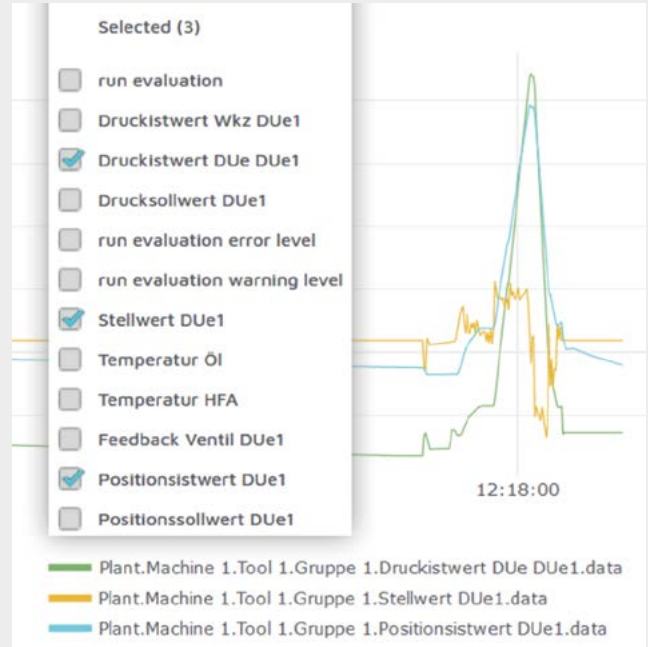
Die hierarchische Darstellung einzelner Prozessbewertungen ermöglicht einen schnellen Überblick von auffälligen Prozessen auf Ebene der gesamten Maschine oder der Sensorgruppen und ein effektives Identifizieren der zugehörigen Sensorwertabweichungen.



## Anhang Modul 2: Beispiele heterogener Datenquellen



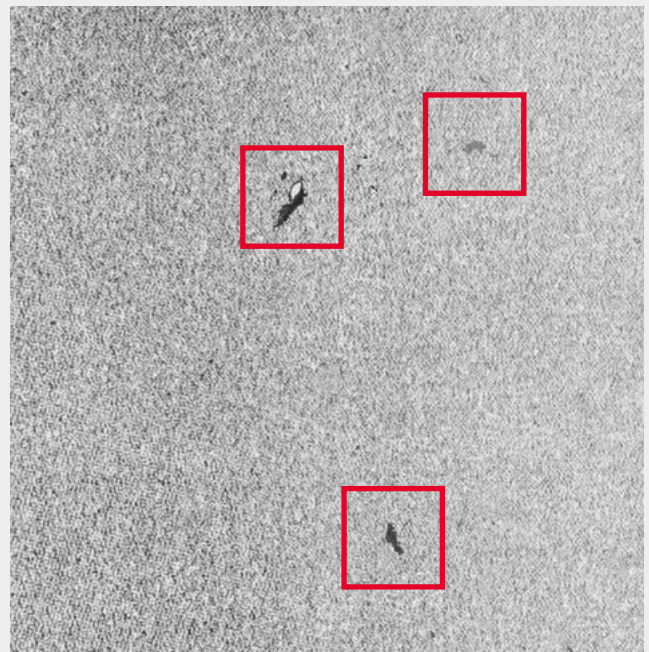
Akustische Sensoren und Schwingungssensoren



Maschinensensoren



Wärmebildgebung



Kamera

Weitere Beispiele für mögliche Datenquellen:

Magnetometer, Gyroskop, Temperatursensoren, Feuchtigkeitsensoren, Drucksensoren



## INFOBOX

### **Condition Monitoring** (auch: Zustandsüberwachung)

#### >> Dauer-Überwachung des Maschinenzustandes:

- **Was:** Die regelmäßige bzw. kontinuierliche Messung und Erfassung von physikalischen Parametern (z.B. Geschwindigkeit, Lautstärke, Temperaturen, Füllstände, Druck oder Schwingungen) zur Ermittlung des Maschinenzustands.
- **Ziel:** Die präventive Instandhaltung = präzise Fehleridentifikation, präventives Handeln, Reduktion von Stillstandzeiten, verbesserte Zuverlässigkeit in der Produktion und vollautomatisches Erkennen von Abweichungen innerhalb laufender Prozesse.

### **Künstliche Intelligenz** (auch: KI, AI, Artificial Intelligence)

#### >> Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Übertragung menschlichen Denken und Lernens auf den Computer beschäftigt, so dass dieser eigenständig, sinnvolle Entscheidungen treffen kann:

- **Was:** Der Versuch, bestimmte Entscheidungsstrukturen des Menschen nachzubilden. Statt jeden Anwendungsfall explizit zu programmieren, kann der Computer selbstständig Problemlösungen finden – auch innerhalb sehr großer Suchräume an Möglichkeiten, die aufgrund ihrer Komplexität nicht durch Menschen überblickt werden könnten.
- **Ziel:** Meistern von konkreten Anwendungsproblemen und die Erledigung schwieriger Aufgaben durch Computersysteme – und zwar auf Augenhöhe mit Menschen.

### **Machine Learning** (auch: Maschinelles Lernen)

#### >> Teilbereich der Künstlichen Intelligenz, in dem es um das Lernen von Mustern aus Beispieldaten geht:

- **Was:** Ein künstliches System, das lernt, aus Beispielen spezifische Muster, wie z.B. Maschinenstörungsverhalten, zu erkennen und diese in neuen Daten wiederzuerkennen. Dazu bauen Algorithmen beim maschinellen Lernen ein statistisches Modell auf, das auf Trainingsdaten beruht.
- **Ziel:** Die direkte Anwendung in den Bereichen Quality Inspection, Predictive Maintenance oder Condition Monitoring und damit die Steigerung der Produktivität.

### **Predictive Maintenance** (auch: Prädiktive Instandhaltung)

#### >> Vorhersage der verbleibenden Lebensdauer von Werkzeugen und Maschinenbauteilen:

- **Was:** Die zustandsbasierte Wartungsplanung, die auf der Auswertung von Prozess- und Maschinendaten basiert. Es wird vorhergesagt, wann eine Wartung durchgeführt werden sollte.
- **Ziel:** Die bedarfsgerechte Wartung. Sie spart Kosten gegenüber der routinemäßigen oder zeitabhängigen vorbeugenden Wartung, indem Maschinenausfälle durch spontan auftretendes Materialversagen und Reparaturen verhindert werden.

### **Quality Inspection** (auch: Qualitätsprüfung)

#### >> Defekterkennung bei Werkstücken:

- **Was:** Die Prüfung anhand von Kriterien, inwieweit ein Produkt die Qualitätsforderung erfüllt, bzw. die Prüfung von Prozessen zur Herstellung von Produkten.
- **Ziel:** Unmittelbare Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen beim Auftreten von Abweichungen, um zugrunde liegende Fehler dauerhaft zu vermeiden, sowie das verlässliche Aussortieren fehlerhafter Werkstücke.

## SIE WOLLEN MEHR WISSEN?

Rufen Sie an, und löffern Sie uns. Wir erläutern Ihnen gerne, wie Sie die Daten Ihrer Maschine nutzen können, um mehr aus Ihrer Produktion und Ihren Prozessen herauszuholen.

**+49 2737 989 250**

**info@fabforce.com**

fabforce GmbH & Co. KG  
Am Heller 1 | 57250 Netphen

**fabforce® Kernteam**







**fabforce GmbH & Co. KG**  
Am Heller 1  
57250 Netphen  
Germany

**T** +49 2737 989 250  
**F** +49 2737 989 109  
info@fabforce.com  
**www.fabforce.com**