



KI-Software für die Industrie 4.0

Der Analyser[®] sorgt mit der Methode Robust Design nachhaltig für **robuste Produkte & stabile Prozesse** und **Predictive Maintenance**. Der patentierte KI-Algorithmus erstellt bereits mit kleinen Stichproben **Fehleranalysen** und **Vorhersagemodelle**, die **Ausschuss**, Nacharbeit und Gewährleistungsrisiken **reduzieren**.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Funktionsweise des Analyser® im Überblick

Produkt- und Prozesskurvenverläufe aus Sensordaten



≥ 200 mögliche Einflussgrößen X_i



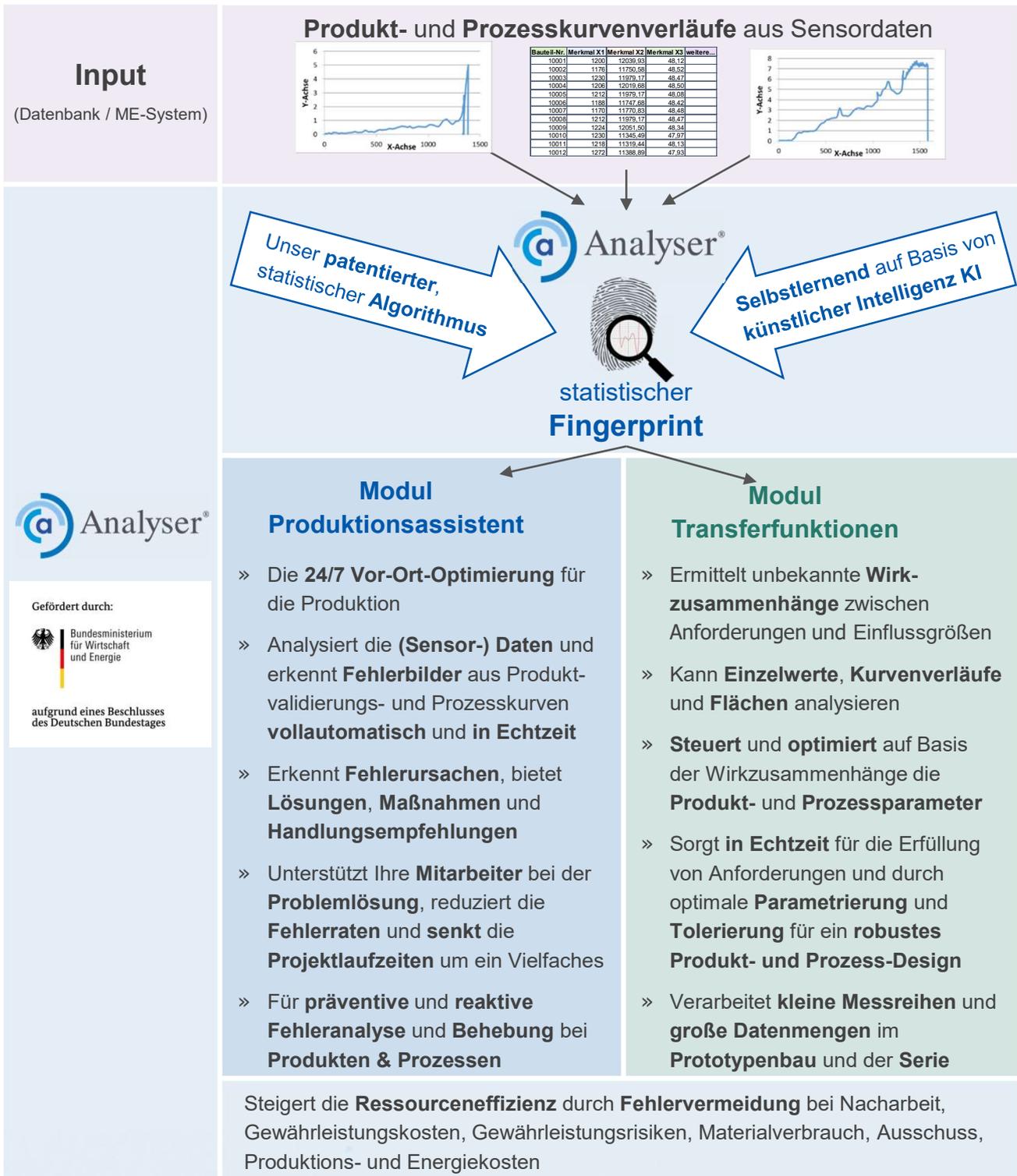
$$Y = f(X_i)$$

signifikante Einflussgrößen X_i

Fehlerbilder → Wirkmechanismen → Ursachen → Maßnahmen / Lösungen + Handlungsempfehlungen + Prozesssteuerung in Echtzeit



Die Vorteile des Analyser® auf einen Blick



- » **Automatisiert** eine in der Praxis **bewährte Vorgehensweise** zur Ermittlung der Wirkmechanismen für **robuste Produkte** und **stabile Prozesse**
- » Erfordert **sehr geringe** Teach-In- / Maschinenlern-Aufwände
- » **Reduziert über 50%** der Fehler- / Nacharbeitskosten und **Gewährleistungsrisiken** selbst bei eingeschwungenen Serienproduktionen innerhalb von 6-9 Monaten
- » **Verkürzt die Projektlaufzeiten** bei Prozessoptimierungen von den heute üblichen 2-3 Monaten auf nur **8-10 Stunden**
- » Speichert das **Expertenwissen** über Produkte und Prozesse hinsichtlich Anforderungen, Fehlerbilder und Wirkzusammenhängen transparent und **für jedermann zugänglich** und **verwendbar**

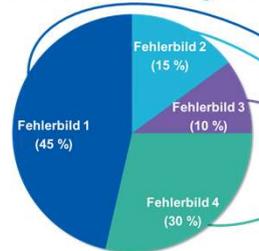


Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Diagramm mit Fehlerbildern + Häufigkeiten



Buch des Wissens - Fehlerbilder + Fehlerursachen

Fehlerursachen	Fehlerbilder (durch Analyser priorisiert)						
	Priorisierung	Fehlerursache 1	Fehlerursache 2	Fehlerursache 3	Fehlerursache 4	Fehlerursache 5	
Fehlerbild 1 (45%)	0,45	3	9	3	1	1	9
Fehlerbild 2 (15%)	0,15	9	3	3	1	1	3
Fehlerbild 3 (10%)	0,10	3	3	9	3	1	1
Fehlerbild 4 (30%)	0,30	3	1	9	1	3	1
...
Fehlerbild n (...%)	0,...	1	3	3	9	3	1
Technische Bedeutung		3,9	5,1	5,4	1,2	1,6	4,9

Buch des Wissens - Fehlerursachen und Maßnahmen

Fehlerursachen (priorisiert)	Maßnahmen				
	M1	M2	M3	M4	M5
Fehlerursache 1	1,00	0	0	0	0
Fehlerursache 2	1,00	0	0	0	0
Fehlerursache 3	1,00	0	0	0	0
Fehlerursache 4	1,00	0	0	0	0
Fehlerursache n	1,00	0	0	0	0
Technische Bedeutung	3,9	5,1	5,4	1,2	1,6

Priorisierung der Fehlerursachen

Priorisierte Maßnahmen / Lösungen

Der Analyser® leistet einen wichtigen Beitrag bei der **Absicherung** von neuen **Produkten** und deren **Herstellprozessen**

- » Gewährleistet **funktionale** und **robuste Produkte** und **Prozesse**
- » Sichert **Qualität** und **Zuverlässigkeit** der Produkte ab
- » Überprüft **Zuverlässigkeit & Lebensdauer**
- » Gewährleistet automatisch **Prüfung** und **Kontrolle**, statistische Prozesskontrolle



Anwendungsfälle für den Analysier® (Auszug)

Sobald Daten dafür vorliegen, können **alle Produktvalidierungs- & Prozess-Kurven** und **Sensordaten** im Analysier verarbeitet werden, wie z.B.

Schraubverbindungen

- » Drehmomentverlauf [Nm] über Drehwinkel [°] mit Anzugsverfahren in mehreren Stufen

Pressvorgänge

- » Kraft [N] über Weg [mm]

Akustik / NVH & Schwingungsthemen

- » Vibrationen, NVH Themen (Schalldruckpegel [dB] über Drehzahl [U/min])
- » Akustik- und Geräuschoptimierung bei Antriebssträngen
- » Sporadische Geräuschthemen bei z.B. Fahrwerks- & Dämpferelementen

Steuer- & Regeltechnik-Produkte / SMD Linien

- » Absorptionskurven / Winkel von Radarsensoren für autonomes Fahren

Hysterese Schleifen

- » Werkstofftechnik: Spannungs-Dehnungs-Diagramme
- » Ventile: Kraft [N] über Weg [mm] an bestimmten Wegpunkten & F_{max} .
- » Regelungstechnik, Schaltungen

Klebeverbindungen

- » Adhäsions-, Kohäsions- und Abschälkräfte
= f (Viskosität, Temperatur, Raupenbreite / -höhe, etc.)

Kunststoffspritzgießen

- » Druck [bar] über Zeit [s] oder Weg [mm]
- » Temperatur [°C] über Zeit [s] oder Weg [mm]
- » Optimierung der Steuerungs- und Regelungstechnik

Extrusion von Kunststoffen / Kautschuk

- » Profilgeometrie, Härte, Kraft-Dehnungs-Koeffizient = f (Xi)

und viele mehr...



5 Schritte bis zum Start des Analyser®



Produktions- und Montageprozesse

Digitale Überwachung und Aufzeichnung von Prozesskenngrößen und deren Kurvenverläufen.

Datenschnittstelle, grafische Darstellung

Flexible Schnittstelle zum Import der Kurvendaten (online oder über Datenbank). Grafische Darstellung der Einzelkurven mit ihren Parametern. **Standardschnittstelle** zu den marktüblichen **Sensordaten und Steuerungen: Analyser ↔ MES-System.**

Buch des Wissens

Hinterlegte Fehlerursachen, zugehörige Maßnahmen und Lösungsvorschläge zur Fehlerbehebung (optional).

Aufwand: ca. 2 Tage für Startfüllung

Teach-In-Verfahren

Hinterlegen von kurvenspezifischem Expertenwissen zu Fehlerbildern oder anderen Unregelmäßigkeiten.

Aufwand: 10 - 20 min pro neu anzulegender Arbeitsfolge (AFO)

Fehlerursachenanalyse

Automatisierte Analyse der gesamten Eingangsdaten und Auswertung der im Prozessverlauf aufgetretenen Fehler. Grafische Darstellung der Auswertung mit Fehlerhäufigkeiten und priorisierten Ursachen und Maßnahmen / Lösungen (optional über Buch des Wissens).

Echtzeitverhalten: 1 - 2 sec. ab Übertragung Sensordaten bis Darstellung Fehlerbild + Maßnahmen



Implementierung des Analyser®



- » **Praktische**, clientbasierte **Installation** am Ort der Wertschöpfung
- » Kein umfangreicher, unternehmensweiter Software-Roll-Out nötig
- » Installation und Einbindung in bestehende Datenbanksysteme / Systeme zur Sensordatenaufzeichnung in der Regel in **weniger als einer Woche**
- » Lediglich **ca. 2-3 PT** zur Erstbefüllung der Wissensdatenbank nötig, da der Analyser das Expertenwissen dann selbstlernend speichert
- » Anschließend können bereits die **ersten Projekte** und Arbeitsfolgen **durch ihre Mitarbeiter** analysiert und optimiert werden.

Haben Sie noch Fragen oder benötigen Sie weitere Informationen?

Wir beraten Sie gerne ausführlich zu Ihren Themen und Projekten. Sprechen Sie uns einfach an und besuchen Sie uns auf unseren Homepages:

Consulting & Engineering Leistungen: www.mts-contech.de

Analyser® für Robust Design: www.contech-analyser.de



Postadresse:

Wernher-von-Braun-Straße 8
D-82256 Fürstfeldbruck

Büro:

Bullachstraße 16
D-82256 Fürstfeldbruck
Telefon +49.8141.888 403-0
Fax +49.3222.376 25 38
E-Mail info@mts-contech.com
www.mts-contech.de
www.contech-analyser.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

