

## OptiMining®: Frühwarnsystem



Inhalte:

- Fragestellungen
- Lernverfahren
- Kundennutzen

## Frühwarnsysteme

Klassische Fragestellungen aus Qualitätssicherung, Fehler-, Betrugs- und Ausreißer-Erkennung

- Bei welchem Zulieferermaterial in Kombination mit welcher Maschine und welcher Tageszeit entsteht Ausschuss und warum?
- Bei welcher Kombination von Sensor-Daten einer Produktionsstraße sollte ein Alarm ausgelöst werden, weil wahrscheinlich ein Problem bevorsteht?
- Welche Einflussgrößen führen zu Häufungen bei elektronischen Fehlern?
- Welche Aktienkäufe könnten Insider-Trading sein?
- Welche Kreditkarten-Transaktionen sind eventuell betrügerisch?
- Welche Datensätze meiner Kunden-Stammdaten enthalten wahrscheinlich eine Inkonsistenz/einen falschen Eintrag?

### Grenzen herkömmlicher Analyseverfahren

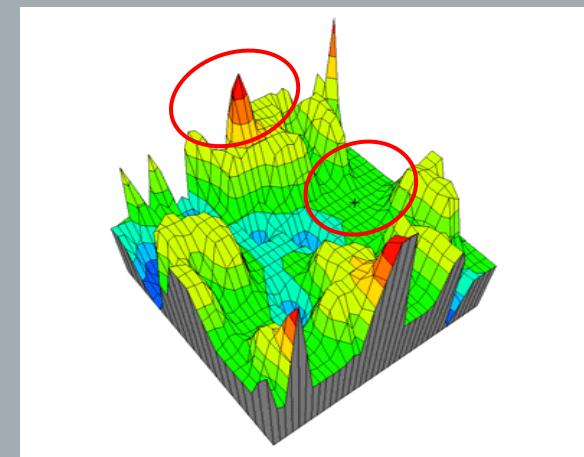
Die für ein Unternehmen entscheidenden Fragen lassen sich oft nicht befriedigend beantworten, weil Zusammenhänge zwischen Einflussgrößen oft nicht bekannt bzw. zu komplex sind. Ab einem gewissen Punkt sind sie zudem nicht mehr analytisch, sondern nur noch empirisch auswertbar.

# Frühwarnsysteme

## Überwachte Lernverfahren

### Beispiel: Frühwarnsystem in einer Produktionslinie:

- **Schritt 1: Trainieren eines neuronalen Netzwerkes (SOM)** auf bekannten Produktionsdaten (Umweltbedingungen, Produktionsanlagen-Parameter, Komponenten, Qualitätsdaten des hergestellten Produkts)
- **Schritt 2: Visuelle Exploration des Modells:** welche Produktionsbedingungen liefern stabil gute Qualität, welche liefern überproportional viele Fehler oder stark schwankende Qualität
- **Schritt 3: Anwenden des Modells:** das Modell ist schon bei unvollständigen Produktionsdaten prognosefähig und kann nach jedem Prozessschritt während der Produktion eine Warnung auslösen, wenn ein fehlerhaftes Endprodukt prognostiziert wird
- **Schritt 4: Aktualisieren des Modells:** z. B. alle 3 Monate auf den Daten der letzten 12 Monate



# Frühwarnsysteme

## Unüberwachte Lernverfahren

### Beispiel: Fehlerentdeckung in Vor-Serienfertigung:

- **Schritt 1: Regelmäßiges Suchen nach Assoziationen und typischen Sequenzmustern**  
zwischen Produktionsparametern, Komponentendaten und Fehlerbeobachtungen, die von internen Tests oder von Kunden zurückgemeldet werden
- **Schritt 2: Automatisches Auffinden und visuelles Darstellen der ‚Top-Muster‘.**  
Kriterien für Top-Muster können sein:
  - Signifikant erhöhtes Auftauchen gegenüber der Vorwoche
  - Hohe mit dem Problem verbundene Kosten
  - Besonders viele produzierte Einheiten sind betroffen
  - Eine Komponente kommt in dem Muster vor, die gerade im Fokus einer Qualitätsoffensive steht
- **Schritt 3: Historie der ‚Top-Muster‘ verfolgen, um Trends frühzeitig zu erkennen**  
(z. B. bestimmter Zulieferer betroffen, bestimmte Komponenten oder Baureihen immer stärker betroffen)



MOTOR=V1.6D

UND

CONTROLLER-SOFTWARE=V2.3.3

UND

BAUREIHE = E13



BORDELEKTRONIK-FEHLER E3207  
(5.7 mal häufiger als erwartet)

# Frühwarnsysteme

## Kundennutzen

- Vermeidung von Produktionsausfällen
- Frühzeitige Erkennung von Problemen im Zusammenspiel von Komponenten
- Erkennung und Beseitigung von Datenqualitäts-Problemen
- Hinweise auf Betrugsfälle

