Neue Perspektiven für Unternehmen

Nutzen von Zustandsüberwachung und -vorhersage für Unternehmen

Ultraschall und Künstliche Intelligenz

www.senzoro.com

info@senzoro.com

Der Markt für Zustandsüberwachung und Predictive Maintenance

Undurchsichtig und voll mit Versprechungen

Struktur & Inhalte des Vortrags

Was bringt mir eigentlich Zustandsüberwachung?

Drei gute Gründe für Zustandsüberwachung

Wissenschaftliche Fakten & industrielle Praxis - “Der Blick über den Teich nach Amerika“

Big 5 Technologien für Condition Monitoring

Häufige Mythen bei der Erfassung und Vorhersage von Anlagenausfällen

Nachvollziehbare Gründe, warum manche Lösungen nicht funktionieren (können)

Kosten & Ärger sparen mit Predictive Maintenance

Ärger sparen kann sich jeder, Kosten sparen erfordert gewisse Voraussetzungen

Drei gute Gründe für Zustandsüberwachung

1. Erkennen von Zuständen, die zu (unnötiger) Energieverschwendung führen
2. Erkennen von Zuständen, die zu ungeplanten Ausfällen führen können
3. Erkennen von Zuständen, die zu schlechter Produktqualität führen

1

Erkennen von Zuständen, die zu unnötiger Energieverschwendung führen

- ✓ Erkennen von Anlagen in ungünstigen Betriebszuständen
  - Schlechte Schmierung
  - Unwucht
  - Schlechte Ausrichtung
- ✓ Erkennen von „Defekten“ in der Infrastruktur
  - Defekte Ventile
  - Defekte Kondensatableiter (Dampf)
  - Defekte Isolierungen (z.B. bei Rohren)
  - Undichtheiten/Leckagen (z.B. Druckluft)

2

Erkennen von Zuständen, die zu ungeplanten Ausfällen führen können

- ✓ Detektion von Bauteilen am Ende Ihrer Lebensdauer und/oder Bauteile, die Ihre Funktion nicht mehr korrekt erfüllen
  - Nebenaggregate, die die Fertigung mit wichtigen Medien versorgen (z.B. Druckluft, flüssige Medien, Kühlung, Frischluft)
  - Zentrale Schaltschränke und Elektrik, die für die Versorgung der Fertigung unerlässlich sind
  - Wichtige Komponenten der Fertigungsanlagen (z.B. Wälzlager, Förderanlagen, Motoren, Pumpen)

3

Erkennen von Zuständen, die zu schlechter Produktqualität führen

- ✓ Anlage produziert schlechte Qualität aufgrund von verschlissenen Komponenten
  - Verschlissene Wälzlager bei CNC-Spindeln führen zu erhöhtem Ausschuss
  - Ungleichmäßiges Schnittbild bei Sägemotoren aufgrund Unwucht des Motors
  - Falsches Mischungsverhältnis aufgrund eines beschädigten Getriebes (Mischer)

Struktur & Inhalte des Vortrags

Was bringt mir eigentlich Zustandsüberwachung?

Drei gute Gründe für Zustandsüberwachung

Wissenschaftliche Fakten & industrielle Praxis - “Der Blick über den Teich nach Amerika“

Big 5 Technologien für Condition Monitoring / Zustandsüberwachung

Häufige Mythen bei der Erfassung und Vorhersage von Anlagenausfällen

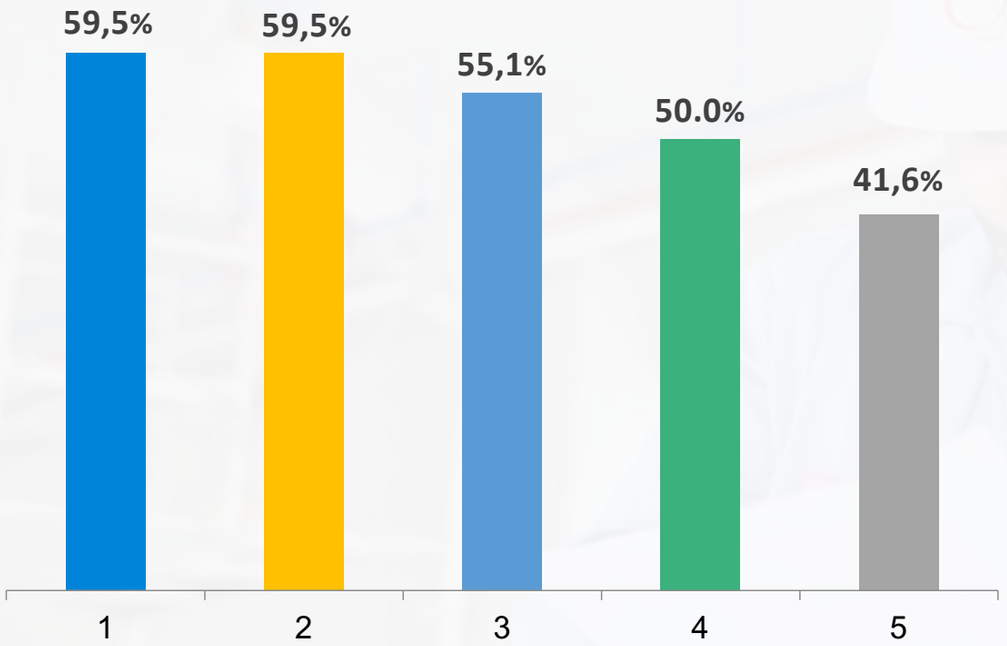
Nachvollziehbare Gründe, warum manche Lösungen nicht funktionieren (können)

Kosten & Ärger sparen mit Predictive Maintenance

Ärger sparen kann sich jeder, Kosten sparen erfordert gewisse Voraussetzungen

Die “Big 5” des Condition Monitoring

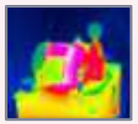
Welche Technologie haben Sie im Einsatz? (2022)



01 **Schwingungsmessung**
Erfassung mittels Schwingungssensoren

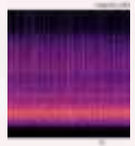
02 **Ölanalyse**
Entnahme von Proben und Analyse im Labor

03 **Infrarot**
Aufnahme von Wärmebildern



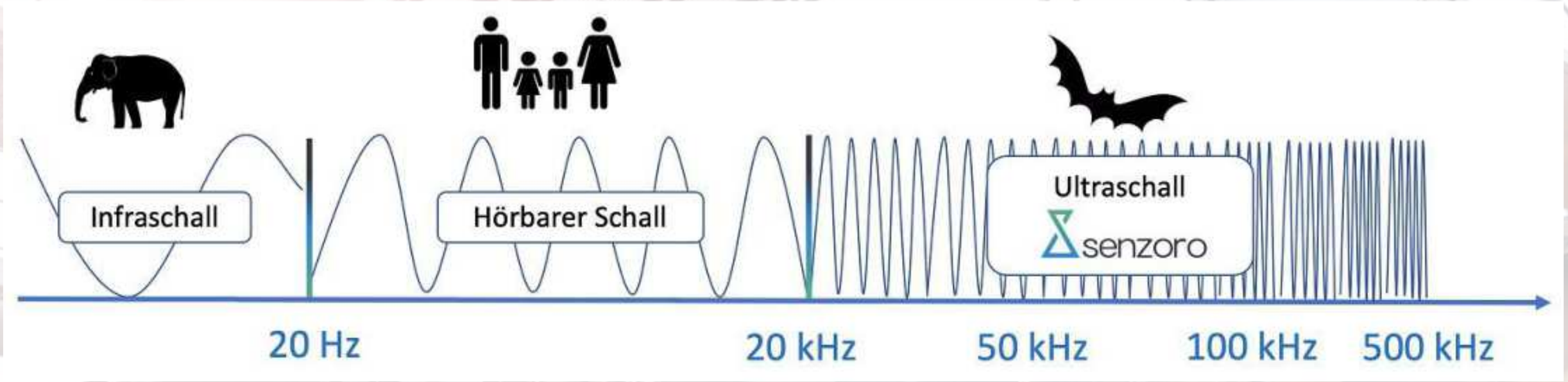
04 **Elektrischer Motortest**
Messung von elektrisch relevanten Parametern

05 **Ultraschall**
Erfassung mittels Ultraschallsensoren



Quelle: https://www.plantservices.com/predictive-maintenance/predictive-maintenance/article/21435521/2022-pdm-survey-results-how-does-your-plant-compare

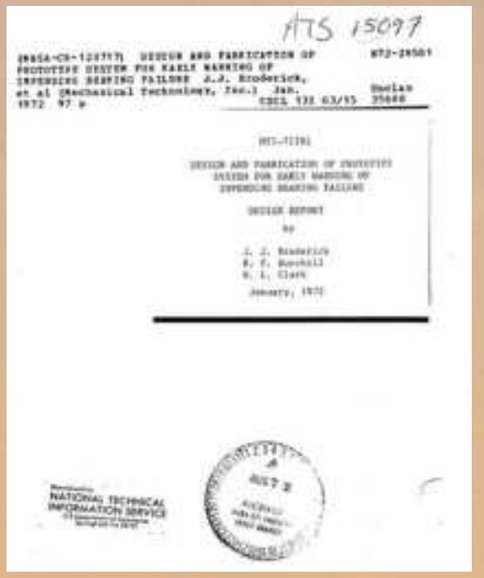
Ultraschall = Frequenzen über 20kHz, die der Mensch nicht hören kann



Senzoro-Ultraschallsystem erfasst Ultraschallfrequenzen mit einem mobilen Messgerät

NASA hatte ein Problem

Ergebnis der Studie:
Ultraschall ist die überlegene Technologie.
Keine andere Technologie kann Lagerausfälle früher erkennen.


ATS 15097

NASA-CR-123777) DESIGN AND FABRICATION OF PROTOTYPE SYSTEM FOR EARLY WARNING OF IMPENDING BEARING FAILURE A.J. Brodeski, et al (Mechanical Technology, Inc.) Jan. 1972 97 p

N72-28581

Unclas
CSCL 13I G3/15 35648

NTIS-TITRL

DESIGN AND FABRICATION OF PROTOTYPE SYSTEM FOR EARLY WARNING OF IMPENDING BEARING FAILURE

DESIGN REPORT

by

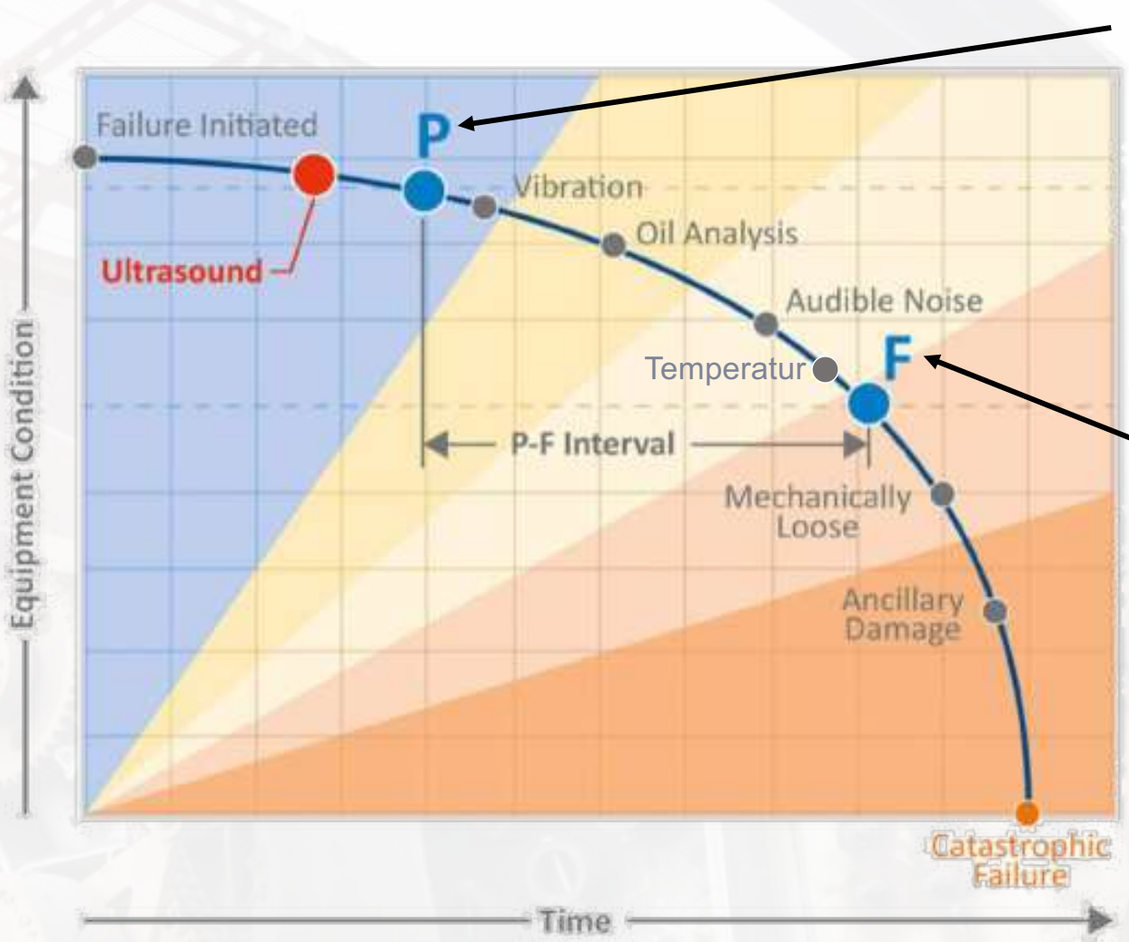
J. J. Brodeski
R. F. Bunshell
R. L. Clark

January, 1972

NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE

Ultraschall als erste Verteidigungslinie

Die P-F Kurve beschreibt den Weg der Anlagen vom Neuzustand bis zum Ausfall



Potenzieller Fehler

(Komponente beschädigt, Funktion nicht beeinträchtigt)

Funktionaler Fehler (Funktion beeinträchtigt)

Quelle: https://www.maintworld.com/Partner-Articles/Using-Ultrasound-for-Electric-Power-Reliability

Struktur & Inhalte des Vortrags

Was bringt mir eigentlich Zustandsüberwachung?

Drei gute Gründe für Zustandsüberwachung

Wissenschaftliche Fakten & industrielle Praxis - “Der Blick über den Teich nach Amerika“

Big 5 Technologien für Condition Monitoring

Häufige Mythen bei der Erfassung und Vorhersage von Anlagenausfällen

Nachvollziehbare Gründe, warum manche Lösungen nicht funktionieren (können)

Kosten & Ärger sparen mit Predictive Maintenance

Ärger sparen kann sich jeder, Kosten sparen erfordert gewisse Voraussetzungen

Mythos 1

Wenn ich genug Aufwand betreibe, kann ich jeden Fehler vorab erkennen und vorhersagen

Altersabhängig

4%

Bathtub Curve - Startup "infant mortality" high probability of failure, followed by random failures, and then an age where the probability of failure rapidly increases.

2%

Wear Out - random failures occur until an age is reached where the probability of failure rapidly increases.

5%

Fatigue - steadily increasing probability of failure over time.

Zufall

7%

Initial Break-in period - startup break-in period where probability of failure increases to a point in time where probability of failure is at a constant level with random occurrence.

14%

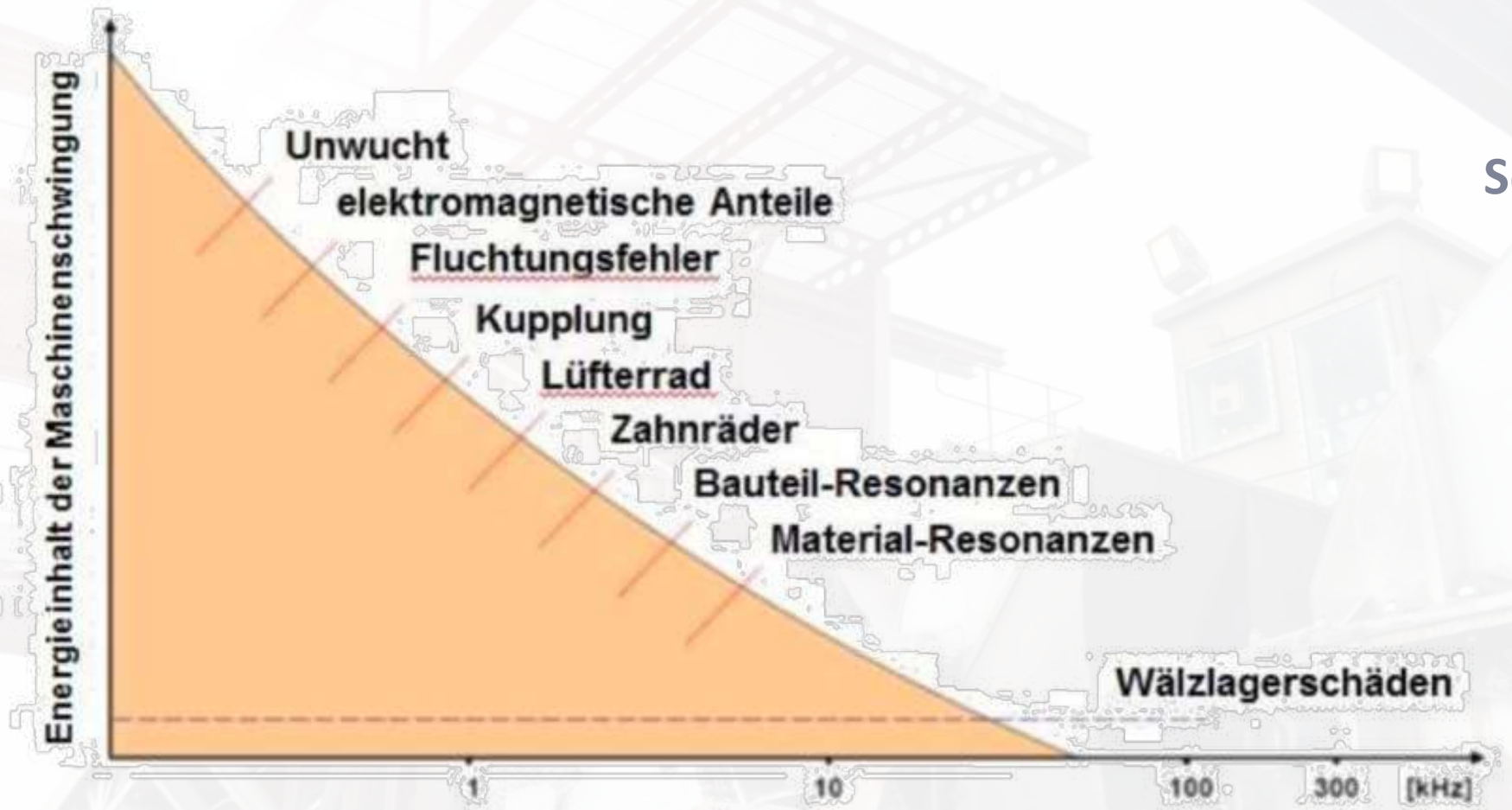
Random - uniform, constant, random failure probability.

68%

Infant Mortality - highest probability of failure occurs during startup, followed by a decrease in failure to a constant, random probability of failure.

Quelle: Airlines (1978), Broberg (1973), U.S. Navy (1993 MSDP) , U.S. Navy (2001 SUBMEPP), ARC Consulting, cagents.com

Mythos 2



Die effektive Schwinggeschwindigkeit ist für die Wälzlagerdiagnose ungeeignet

Ich nutze Schwingungsmessung, weil es die beste Methode zur Überwachung von Wälzlagern ist

Quelle: https://support.industry.siemens.com/cs/document/38709877

Mythos 3

Ich installiere permanente Sensoren, da ich nur so meine Anlage überwachen kann

Permanent installierte Sensoren

+ Kein Aufwand für Datenerhebung
+ Installation (fast) überall möglich

- Hohe Investitionskosten
- Zusätzlicher Wartungsaufwand

Mobile Messgeräte

+ Keine Investitionskosten
+ Hohe Flexibilität

- Zugänglichkeit muss gegeben sein
- Aufwand für „Messrunden“

Struktur & Inhalte des Vortrags

Was bringt mir eigentlich Zustandsüberwachung?

Drei gute Gründe für Zustandsüberwachung

Wissenschaftliche Fakten & industrielle Praxis - “Der Blick über den Teich nach Amerika“

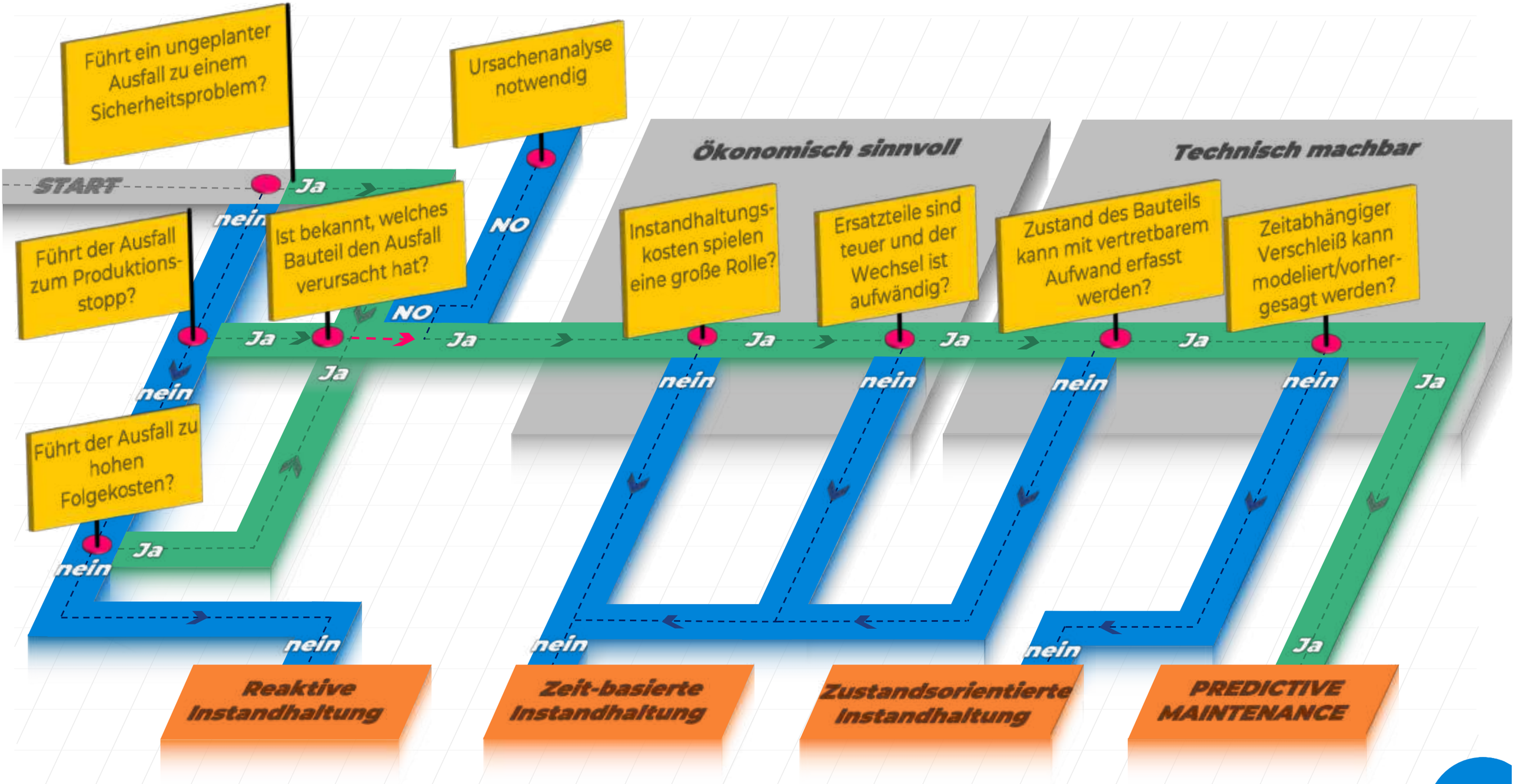
Big 5 Technologien für Condition Monitoring

Häufige Mythen bei der Erfassung und Vorhersage von Anlagenausfällen

Nachvollziehbare Gründe, warum manche Lösungen nicht funktionieren (können)

Kosten & Ärger sparen mit Predictive Maintenance

Ärger sparen kann sich jeder, Kosten sparen erfordert gewisse Voraussetzungen



© All rights reserved

Das
Senzoro-Ultraschall-System

“planbar,
störungsfrei und
kostenoptimal“

info@senzoro.com