Prädiktive Instandhaltung von Pferdekopfpumpen mittels “Maschinellem Lernens”

Randolph Sternberg, algorithmica technologies
Patrick Bangert, algorithmica technologies
Sayed Sharaf, Tatweer Petroleum

algorithmica technologies

تطوير للبترول
TATWEER PETROLEUM

Pferdekopfpumpen

Schadensmechanismen bei Pferdekopfpumpen

- Verschiedene **Schadensmechanismen**
- Kann von Experten **diagnostiziert werden**
- Diagnose kann mit einer **höheren Genauigkeit automatisiert** werden
- Funktioniert in **Echtzeit** , mehrmals pro Sekunde bei tausenden Pumpen
- **Herausforderung:** 4 Experten diagnostizieren aktuell 750 Pumpen mit über **1 Million Dynamometer Karten pro Tag**

Dynamometerkarten zeigen den Schaden

© 2019

Verschiedene Fälle haben einzigartige Signaturen

Projektmethode zur Validierung des Modells

1. Datensammlung
   - 5.380.163 Karte in zentraler Daten-einrichtung gesammelt
2. Erstellung der Trainingsdaten
   - 35.292 Dynamometer Karten klassifiziert
3. Feature Engineering
   - Features jeder Dynamometer Karte berechnet. 85% Trainings-, 15% Testdaten
4. Maschinelles Lernen

Schadensmechanismen der Pferdekopfpumpe

- Dynamometer Karte wird **digital aufgezeichnet**
- Bekannte Karten fließen in das **Diagnosemodell** ein
- Diagnose findet im Computer statt – Anwender erhält **E-Mail**
- **Instandhaltung** kann umgehend durchgeführt werden

Ergebnisse

Kategorie	Training Daten	Test Daten	Fehler
Normal	8557	1529	0
Flüssigkeitsaufprall (leicht)	5347	955	0
Flüssigkeitsaufprall (schwerwiegend)	93	15	0
Betriebsunfähige Pumpe	1981	379	0
Pumpe schlägt unten auf	1740	303	2
Pumpe schlägt unten und oben auf	2258	407	2
Betriebsunfähige Pumpe, schlägt unten auf	9045	1626	1
Fahrventil- oder Kolbenleck	98	15	1
Stehendes Ventil, Fahrventilleck oder Gasstörung	345	62	0
Ausgepumpt	234	39	1
Loch im Zylinder oder Kolben aus Zylinder raus	132	20	0
Gasstörung (schwerwiegend)	101	11	0
Gesamt	29931	5361	7

© 2019

Added Value

- Einige Probleme lassen sich **nur** auf diese Art entdecken
- Probleme werden **früher als vorher** erkannt
- Team **fokussiert sich auf die Instandhaltung** statt Diagnose
- Öl **Produktion steigt**

Next Steps

- Produktion wird durch **Parameter kontrolliert** - von Experten gesetzt
- Wie z. B. die **Pumpfrequenz**
- Automatisierung der **Einstellungsparameter**
- Gleichzeitige **Optimierung von Produktion** und Instandhaltung

Weitere Informationen

algorithmica technologies GmbH
Küchlerstr. 7
61231 Bad Nauheim,

Kontakt
r.sternberg@algorithmica-technologies.com
+49 176 5354 0038

www.algorithmica-technologies.com