



Alignment goes Industry 4.0 - Integration der Ausrichtthematik in die Instandhaltung 4.0

HMI, April 2017

Michael Stachelhaus



Inhalt

Vorwort

1. Neue Messverfahren verkürzen die Messzeit drastisch
2. W-LAN Konnektivität stellt Messdaten nahezu in Echtzeit zur Verfügung
3. Einsparpotentiale durch Verbesserung der Ausrichtung

Fazit

Neue Messverfahren

Beispiel Druckgussmaschine

Problematik:

Hoher Verschleiß durch fehlerhafte Ausrichtung
 Flüssiges Metall wird in eine Form gebracht und
 unter hohem Druck in eine Form gepreßt.



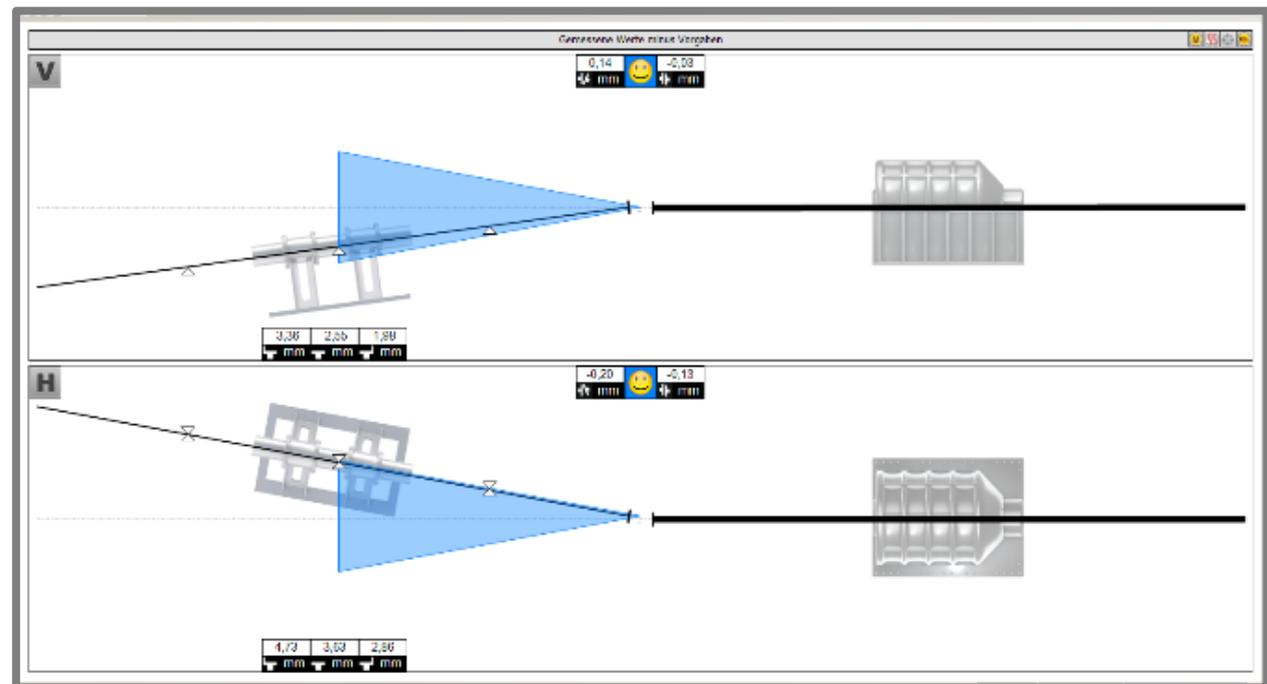
Der hohe Druck wird aufgebaut durch den Schußzylinder, der in einem Bruchteil einer Sekunde mit hoher Geschwindigkeit in die Schußkammer gepreßt wird. Hierdurch wird die flüssige Aluminiumlegierung schlagartig in die Form gepreßt und es entsteht das gewünschte Druckgussteil.

Neue Messverfahren

Beispiel Druckgussmaschine

Taucht der Kolben nicht parallel in die Schusskammer ein, verschleißt die Schusskammer vorzeitig und hält keine **1000** Schuss. Die Folge ist, daß die Maschine abgeschaltet werden muss, zudem muss die gesamte Druckgussmaschine abkühlen, bevor die Schusskammer gewechselt werden kann. Ein nicht unerheblicher Produktionsausfall verbunden mit zusätzlichen Instandsetzungskosten der verschlissenen Schusskammer.

Gut ausgerichtete Schusskammern halten bis zu 20.000 Schuss.

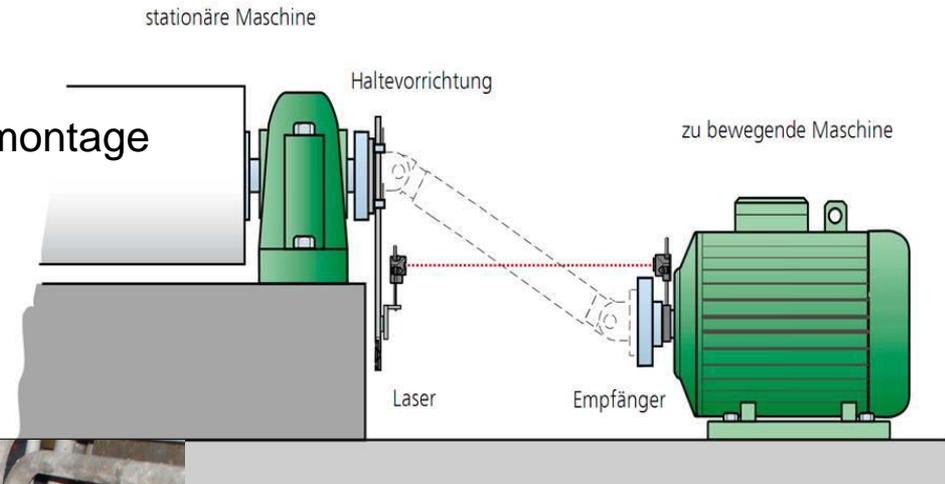


Neue Messverfahren

Beispiel Kardanwellen

Problematik:

Hoher Zeitaufwand durch aufwändige Demontage und Montage der Kardanwelle



Vorgehensweise konventionell:

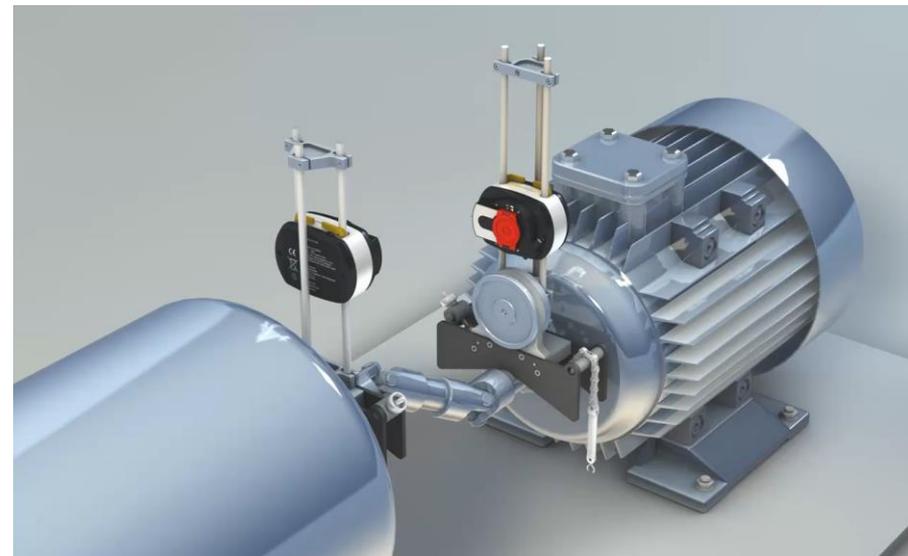
- Demontage der Kardanwelle
- Anbringen eines Messschwertes
- Vermessung der Aggregate und Ausrichtung
- Montage der Kardanwelle

Neue Messverfahren

Beispiel Kardanwellen

Mit der Kardanwellendrehvorrichtung kann die Kardanwelle im montierten Zustand vermessen und ausgerichtet werden.

Zeitersparnis bis zu 8 Stunden.



Auszug aus dem Bedienteil

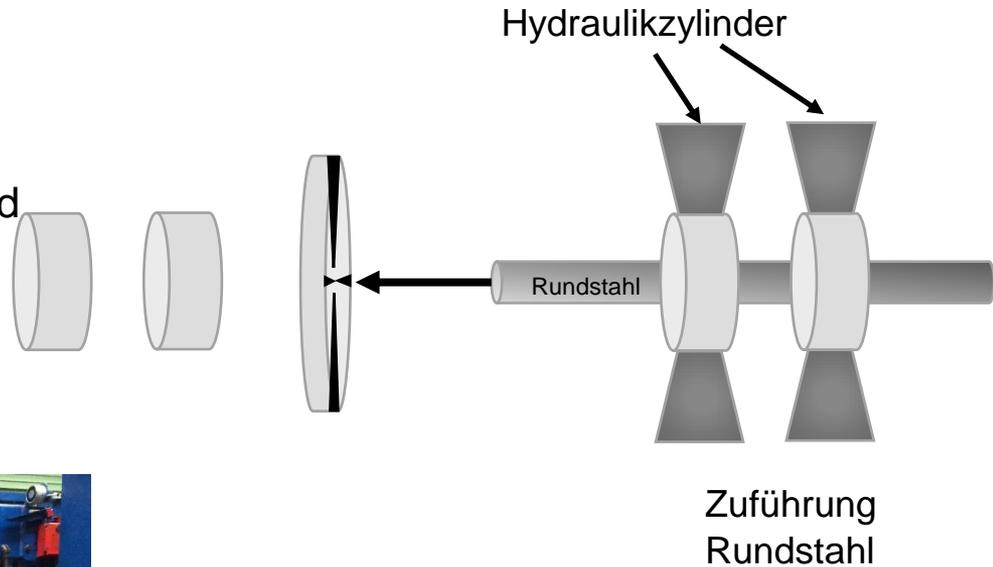
Erläuterungen werden animiert dargestellt, Texte entfallen somit.

Neue Messverfahren

Beispiel Schälmaschinen

Problematik:

Mechanische Ausrichtvorrichtungen sind schwer und ungenau



Vorgehensweise konventionell:

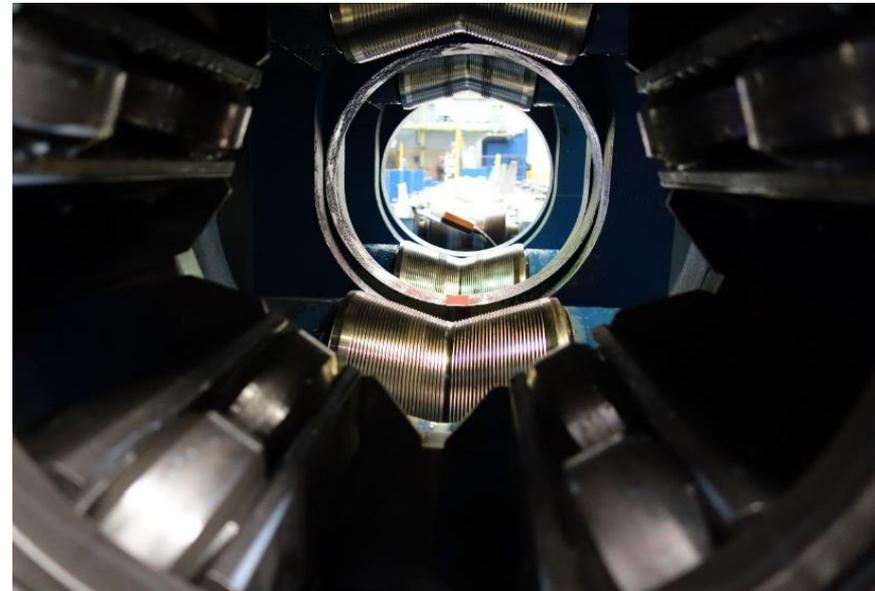
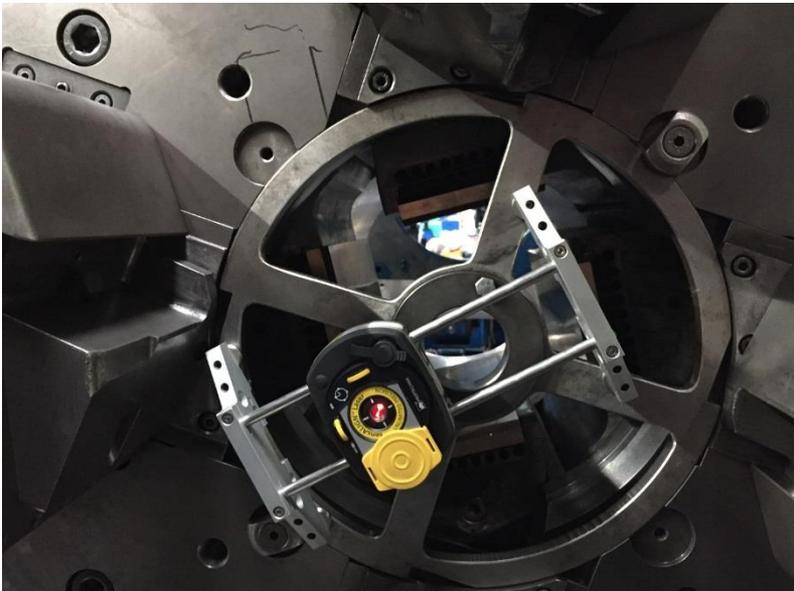
- Einbringen einer Messhülse
- Einführen der Messstange
- Vermessung der Flucht der Hydraulikzylinder zum Schälmesser
- Neujustage der Hydraulikzylinder

Neue Messverfahren

Beispiel Schälmaschinen

Mit Hilfe des Messlasers dauert die Vermessung insgesamt weniger als 30 min. und erhöht die mögliche Genauigkeit auf besser als 0,2 mm.

Zeitersparnis beim Messvorgang und gesteigerte Genauigkeit. Somit weniger Verluste bei dem Schälvorgang.



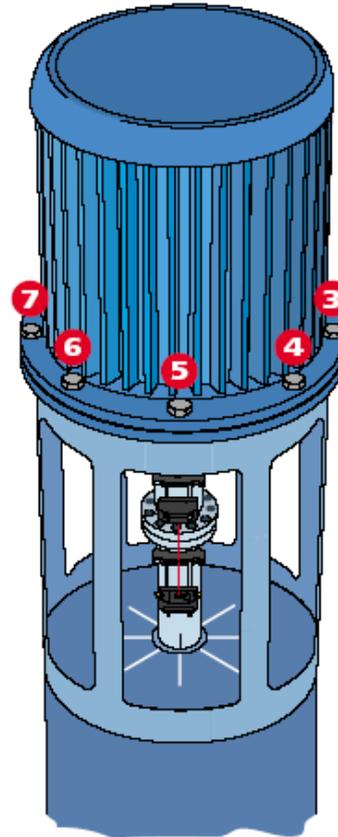
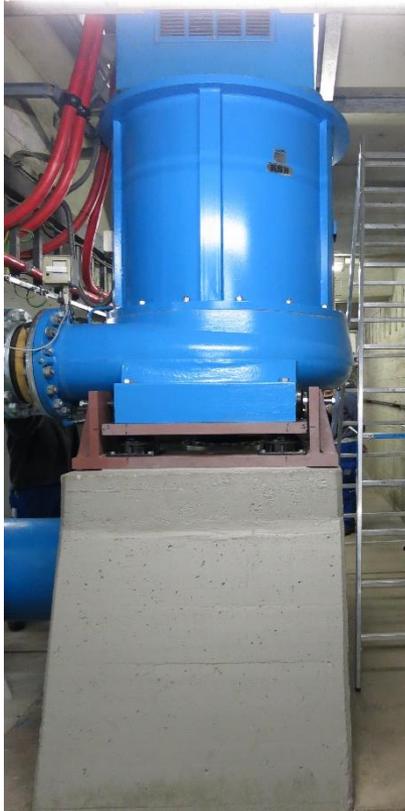
Neue Messverfahren

Beispiel Vertikalmaschinen

Problematik:

Schwierige Vermessungsaufgabe

Fehler bei der Winkelmarkierung



Vorgehensweise konventionell:

Aufzeichnen der 45° Winkelpositionen im Uhrzeigersinn am Gehäuse oder gegen den Uhrzeigersinn auf der Kupplung. Messen von min. 3 Winkelpositionen. Ergebnisbetrachtung und Korrektur. (Hohe Fehlerquote durch Fehler bei der Winkelmarkierung)

Neue Messverfahren

Beispiel Vertikalmaschinen

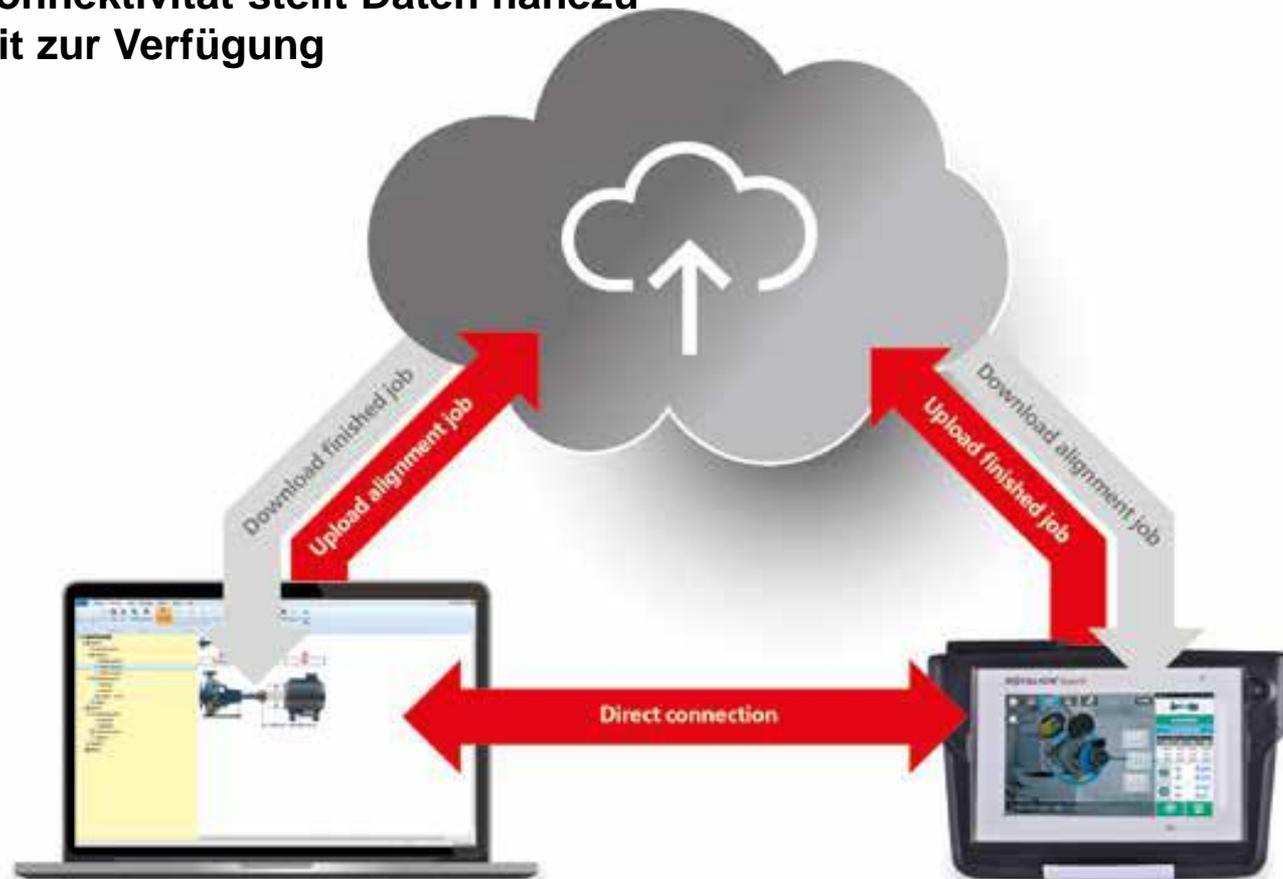
Gemessen wird mit einer einfachen 360° Drehung.

Deutliche Zeitersparnis beim Messvorgang sowie höhere Präzision beim Ausrichten.



W-LAN Konnektivität

W-LAN Konnektivität stellt Daten nahezu in Echtzeit zur Verfügung



W-LAN Konnektivität



Messauftrag wird am PC in der Instandhaltung vorbereitet

W-LAN Konnektivität



**Übertragung der Daten
über das Netzwerk auf das
Rotalign Touch vor Ort**



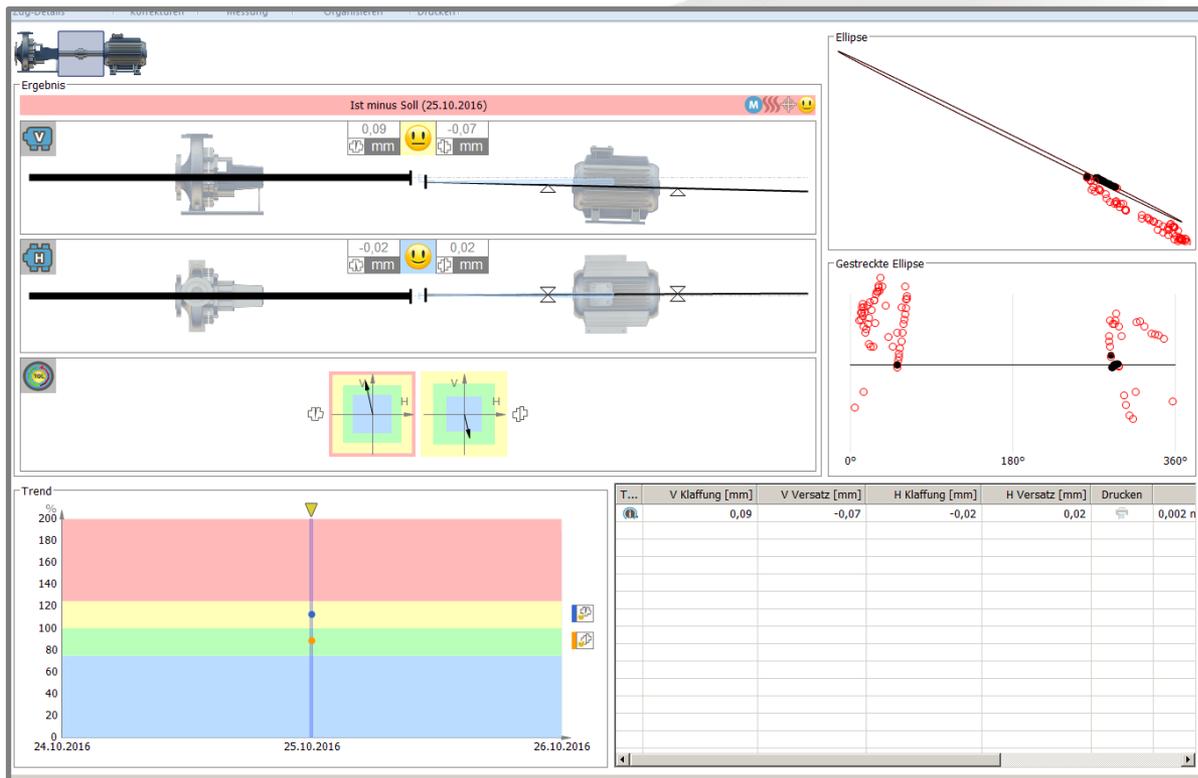
W-LAN Konnektivität

Der Instandhalter erledigt die Messaufgabe vor Ort und sendet den Auftrag als erledigt zurück.



W-LAN Konnektivität

Das Messergebnis erscheint auf dem PC und ist gleichzeitig auf der Datenbank gesichert und für alle verfügbar.



Erhöhter Energieverbrauch: Beispielrechnung

Chemieanlage, Maschinenpark

Ausstattung mit 117 Motor-Pumpen Kombinationen

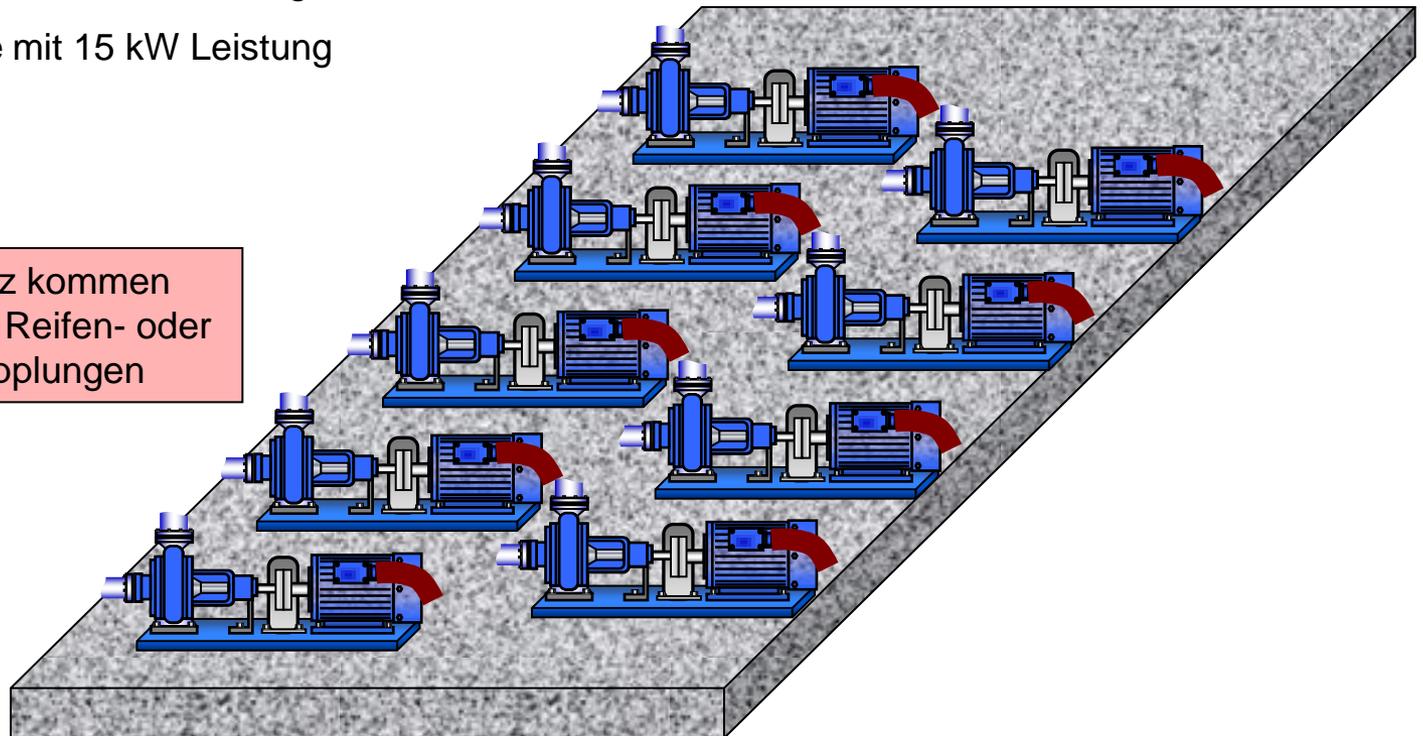
Rechnerische Ersparnis durch Minimierung des Energieverbrauches

70 * Aggregate mit 7,5 kW Leistung

30 * Aggregate mit 11 kW Leistung

17 * Aggregate mit 15 kW Leistung

Zum Einsatz kommen
üblicherweise Reifen- oder
Klauenkupplungen



Erhöhter Energieverbrauch: Beispielrechnung

Rechnerische Ersparnis durch Minimierung des Energieverbrauches

70 * Aggregate mit 7,5 kW Leistung

30 * Aggregate mit 11 kW Leistung

17 * Aggregate mit 15 kW Leistung

Laufzeit der Aggregate rund um die Uhr, 360 Tage im Jahr = 8640 Betriebsstunden

70* 7,5 kW Leistung = 525 kW Stunde

Fehlausrichtung 0,7 mm = 1 % Verlust = 5,25 kW Verlust/Stunde
(ermittelte Werte aus Praxismessungen)

30 * 11 kW Leistung = 330 kW Stunde

Fehlausrichtung 0,6 mm = 0,9 % Verlust = 2,97 kW Verlust/Stunde
(ermittelte Werte aus Praxismessungen)

17 * 15 kW Leistung = 255 kW Stunde

Fehlausrichtung 0,5 mm = 0,8 % Verlust = 2,04 kW Verlust/Stunde
(ermittelte Werte aus Praxismessungen)

**Summe der Energieverluste/Stunde
10,26 kW**

Erhöhter Energieverbrauch: Beispielrechnung

Rechnerische Ersparnis durch Minimierung des Energieverbrauches

Summe der Energieverluste/Stunde	10,26 kW
Betriebsstunden	8640 h
Energieverlust übers Jahr	88.656 kW
Energiekosten Großkunde	0,08 Euro/kWh
Ergibt einen Verlust von	7092,- Euro im Jahr

Verbesserung der Ausrichtung auf $< 0,1$ mm ergibt eine Minimierung der Verluste auf 0,1%

> das entspricht einem Verlust über alle Aggregate von 1,1 kW/Stunde

> Energieverlust übers Jahr **9504 kW**

Minimierung des Verlustes auf **760,-/Jahr**

**Kosteneinsparung durch
geringeren Energieverbrauch :
6.332,-/Jahr**

W-LAN Konnektivität



Ausrichten ist nicht länger nur ein Schnappschuss, es ist integraler Bestandteil des Condition Monitoring



Herzlichen Dank!

Michael Stachelhaus
Technisches Büro Schermbeck