



FLUKE®

Reliability

Projektvorstellung

Zementwerk

Online Condition Monitoring für Zementanlagen

Anlage:

Ofenantrieb

Rohmühle

Zementmühlen

div. Gebläse

Condition Monitoring System:

VIBGUARD® - Online CMS

OMNITREND® Center - PC-Software

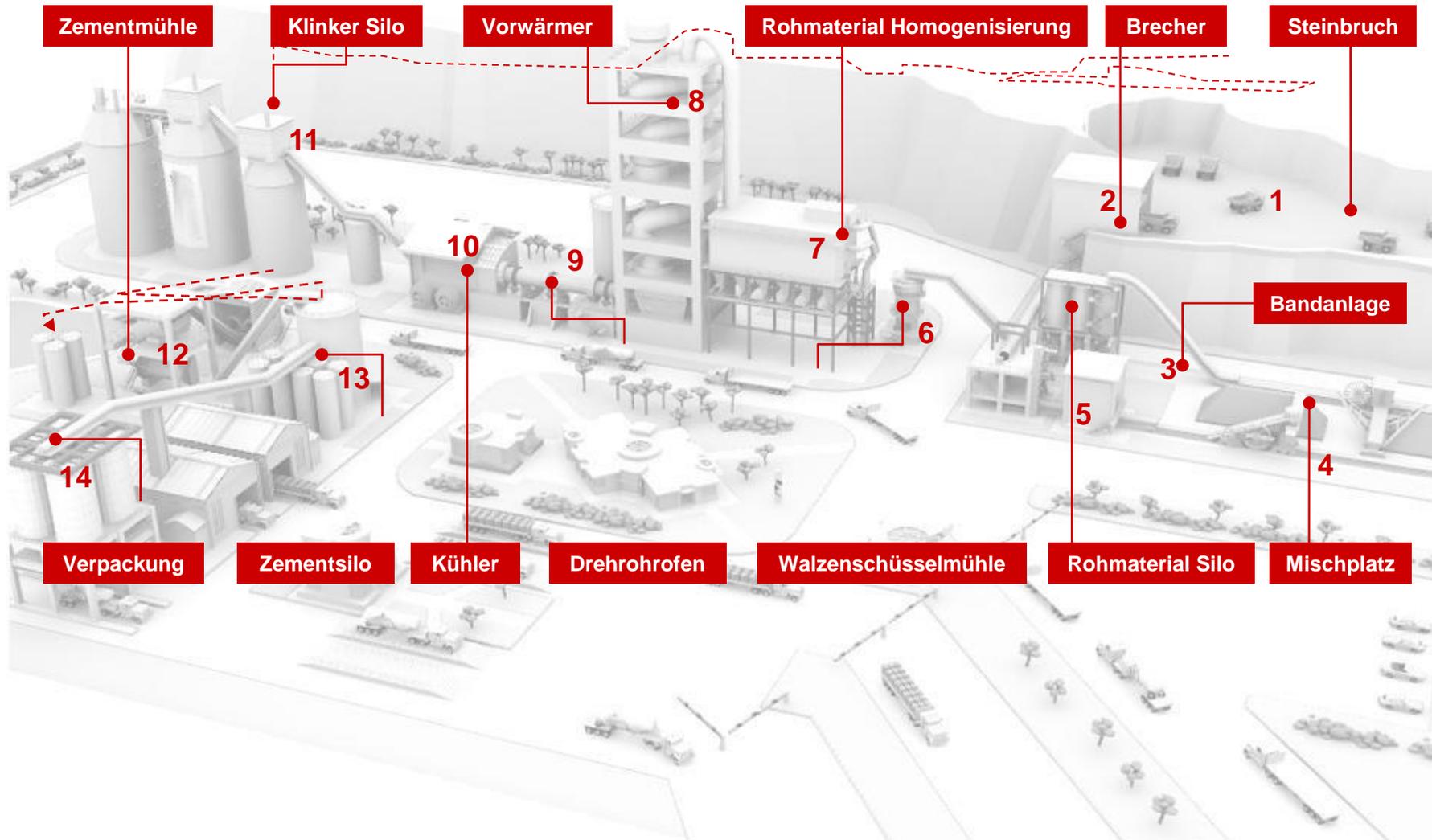


Online Condition Monitoring für Zementanlagen

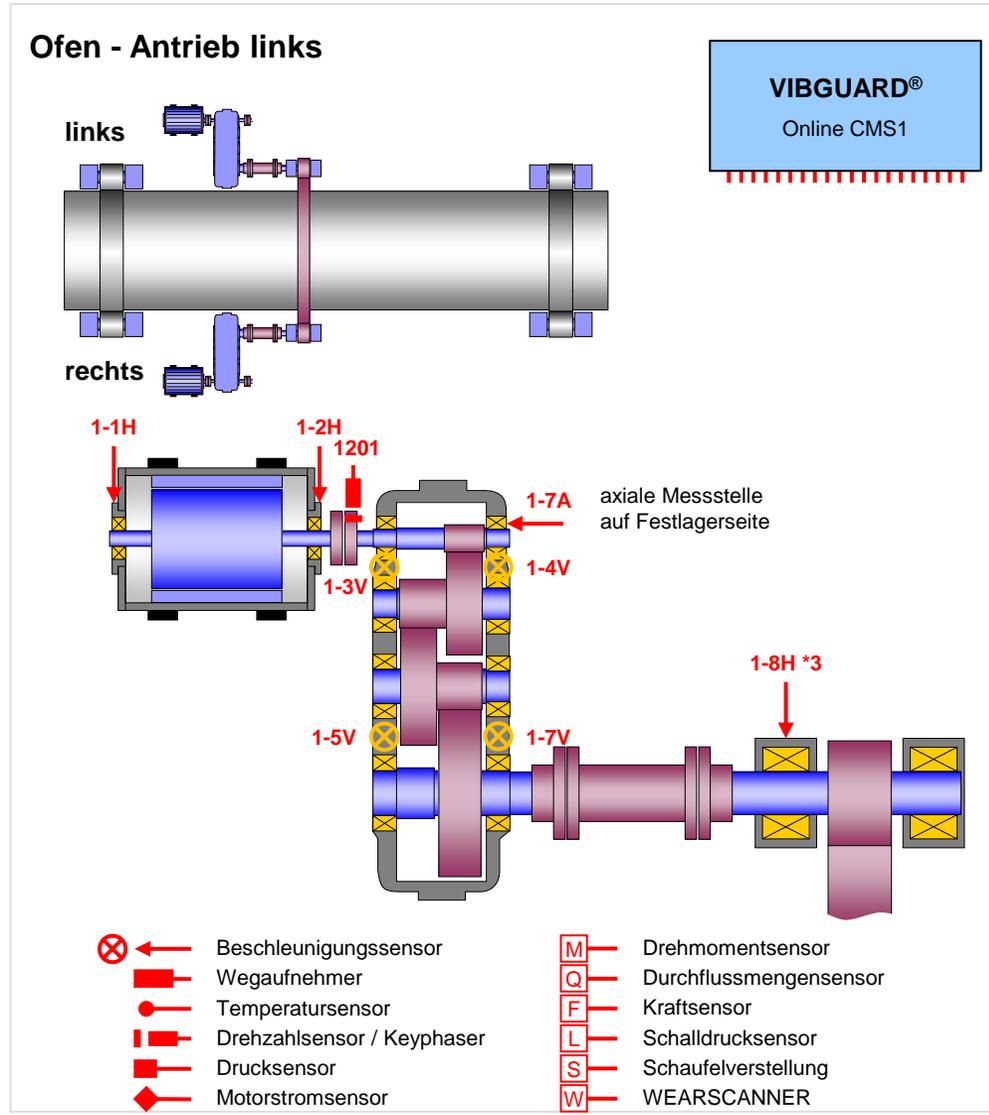
- ca. 100 Sensoren wurden an den wichtigsten Assets im Werk installiert.
- Ca. 2.500 m Kabel wurden vor Ort hergestellt und vom Kunden selbst installiert.
- Zusätzlich zum Onlinesystem werden mehr als 1500 Messpunkte offline gemessen mit VIBSCANNER 2 und VIBXPERT II
- Zitat des Instandhaltungsmanagers: “ Wir haben keinen ungeplanten Austausch eines Lagers nach einem Schaden. Wir sehen einen kommenden Schaden sehr früh”.

Übersicht

Zementwerk



Drehrohrofen

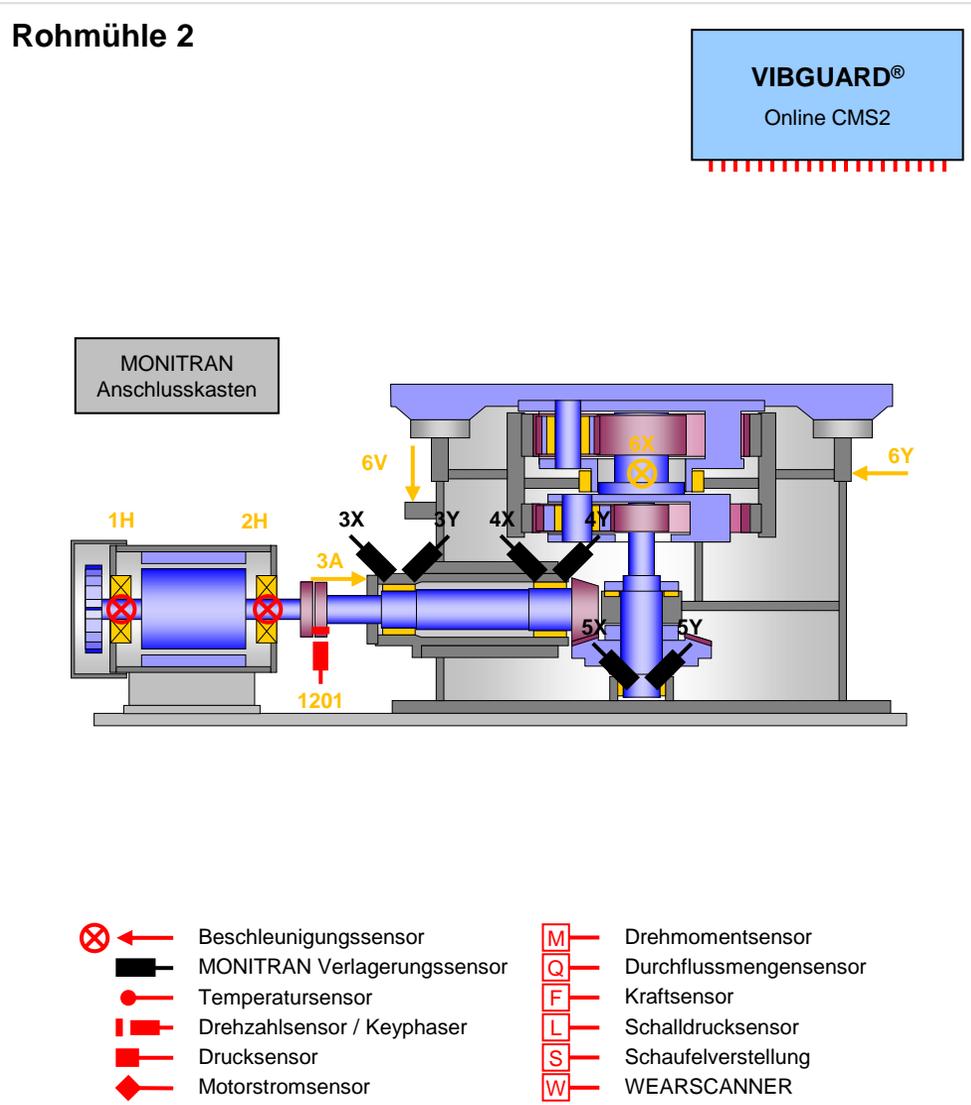


Erläuterungen:

- VIB 6.172 ICP Beschleunigungssensor, 2Pin MIL, 100mV/g, 0,1Hz-10kHz +/-3dB, M8 Gewinde, IP67, -40...+120°C
- PT-1001005008 ICP Beschleunigungssensor PT-100 Top Entry 2 Pin MS, 100mV/g, 0,8Hz-15kHz, M8, IP67, -55...+140°C
- PT-AC356-L Sensorkabel Lm, FEP, 2Pin MS, IP67, -80...+150°C, öl- und chemikalienbeständig, silikonfrei
- VIB 5.992-STD Induktiver Drehzahlsensor, M18x1x65,0mm, 15m Kabel

- *1 Auftraggeberseitig
- *2 alternativ Anbindung über Modbus TCP
- *3 optional

Rohmühle



Sensorkanäle VIBGUARD CMS2:

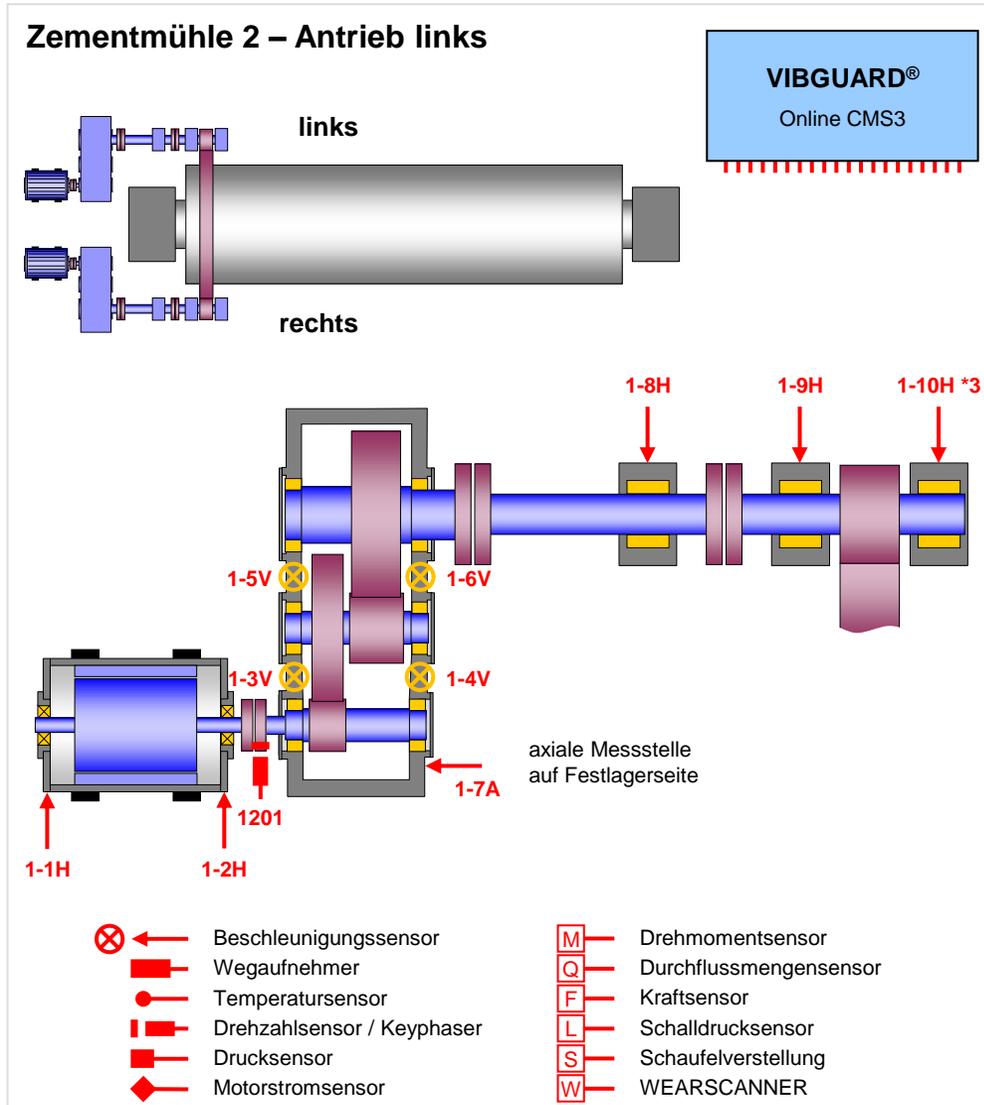
Kanal	Messstellen Bezeichnung	Sensor	Kabel	Setup
AI1	1H - Vib Motor NDS	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI2	2H - Vib Motor DS	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI3	3A - Vib Getrieb Ritzelwelle DS	VIB 6.172	PT-AC356-15	
AI4	6X - Vib Getrieb Planetenstufe	VIB 6.172	PT-AC356-15	
AI5	6Y - Vib Getrieb Planetenstufe	VIB 6.172	PT-AC356-20	
AI6	6Z - Vib Getrieb Planetenstufe	VIB 6.172	PT-AC356-20	
AI7	Reserve - Analog7			
AI8	Reserve - Analog8			
AI9	3X - Verlag Getrieb Ritzelw DS	MONITRAN	mehradr.geschir.	
AI10	3Y - Verlag Getrieb Ritzelw DS	MONITRAN	mehradr.geschir.	
AI11	4X - Verlag Getrieb Ritzelw NDS	MONITRAN	mehradr.geschir.	
AI12	4Y - Verlag Getrieb Ritzelw NDS	MONITRAN	mehradr.geschir.	
AI13	5X - Verlag Getrieb Vertikalw DS	MONITRAN	mehradr.geschir.	
AI14	5Y - Verlag Getrieb Vertikalw DS	MONITRAN	mehradr.geschir.	
AI15	Reserve - Analog15			
AI16	Reserve - Analog16			
AI17	Reserve - Analog17			
AI18	Reserve - Analog18			
AI19	Reserve - Analog19			
AI20	Reserve - Analog20			
TP1	1201 - Drehzahl	VIB 5.992-STD	15m mit Stecker	
TP2	Reserve - Drehzahl2			
DI1	1301 - Digital IN1 - Freigabe	binär *1 *2	mehradr.geschir.	
DI2	Reserve - Digital IN2			
DI3	Reserve - Digital IN3			
DI4	Reserve - Digital IN4			
DO1	Reserve - Digital OUT1			
DO2	Reserve - Digital OUT2			
DO3	1403 - Digital OUT3 - Alarm	binär *2	mehradr.geschir.	
SYSOK	1404 - System OK	binär *2	mehradr.geschir.	

Erläuterungen:

- VIB 6.172 ICP Beschleunigungssensor, 2Pin MIL, 100mV/g, 0,1Hz-10kHz +/-3dB, M8 Gewinde, IP67, -40...+120°C
- PT-1001005008 ICP Beschleunigungssensor PT-100 Top Entry 2 Pin MS, 100mV/g, 0,8Hz-15kHz, M8, IP67, -55...+140°C
- PT-AC356-L Sensorkabel Lm, FEP, 2Pin MS, IP67, -80...+150°C, öl- und chemikalienbeständig, silikonfrei
- MONITRAN vorhandene MONITRAN Proximity Sensoren mit -24V Spannungsversorg., auf Anschlusskasten verdrahtet
- VIB 5.992-STD Induktiver Drehzahlsensor, M18x1x65,0mm, 15m Kabel

- *1 Auftraggeberseitig
- *2 alternativ Anbindung über Modbus TCP
- *3 optional

Zementmühle



Sensorkanäle VIBGUARD CMS3:

Kanal	Messstellen Bezeichnung	Sensor	Kabel	Setup
AI1	1-1H - Vib Motor1 NDS	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI2	1-2H - Vib Motor1 DS	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI3	1-3V - Vib Getrieb1 Antrieb AS	VIB 6.172	PT-AC356-15	
AI4	1-4V - Vib Getrieb1 Antrieb BS	VIB 6.172	PT-AC356-15	
AI5	1-5V - Vib Getrieb1 Abtrieb AS	VIB 6.172	PT-AC356-15	
AI6	1-6V - Vib Getrieb1 Abtrieb BS	VIB 6.172	PT-AC356-15	
AI7	1-7A - Vib Getrieb1 Antrieb AX	VIB 6.172	PT-AC356-15	
AI8	1-8H - Vib Vorgelege1 Lager	VIB 6.172	PT-AC356-20	
AI9	2-1H - Vib Motor2 NDS	PT-1001005008	PT-AC356-20	S1
AI10	2-2H - Vib Motor2 DS	PT-1001005008	PT-AC356-20	S1
AI11	2-3V - Vib Getrieb2 Antrieb AS	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI12	2-4V - Vib Getrieb2 Antrieb BS	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI13	2-5V - Vib Getrieb2 Abtrieb AS	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI14	2-6V - Vib Getrieb2 Abtrieb BS	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI15	2-7A - Vib Getrieb2 Antrieb AX	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI16	2-8H - Vib Vorgelege2 Lager	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI17	1-9H - Vib Ritzel1 Lagerung	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI18	2-9H - Vib Ritzel2 Lagerung	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI19	1-10H - Vib Ritzel1 Lagerung *3	VIB 6.172	PT-AC356-25	
AI20	2-10H - Vib Ritzel2 Lagerung *3	VIB 6.172	PT-AC356-25	
TP1	1201 - Drehzahl	VIB 5.992-STD	15m mit Stecker	
TP2	Reserve - Drehzahl2			
DI1	1301 - Digital IN1 - Freigabe	binär *1 *2	mehradr.geschir.	
DI2	Reserve - Digital IN2			
DI3	Reserve - Digital IN3			
DI4	Reserve - Digital IN4			
DO1	Reserve - Digital OUT1			
DO2	Reserve - Digital OUT2			
DO3	1403 - Digital OUT3 - Alarm	binär *2	mehradr.geschir.	
SYSOK	1404 - System OK	binär *2	mehradr.geschir.	

Erläuterungen:

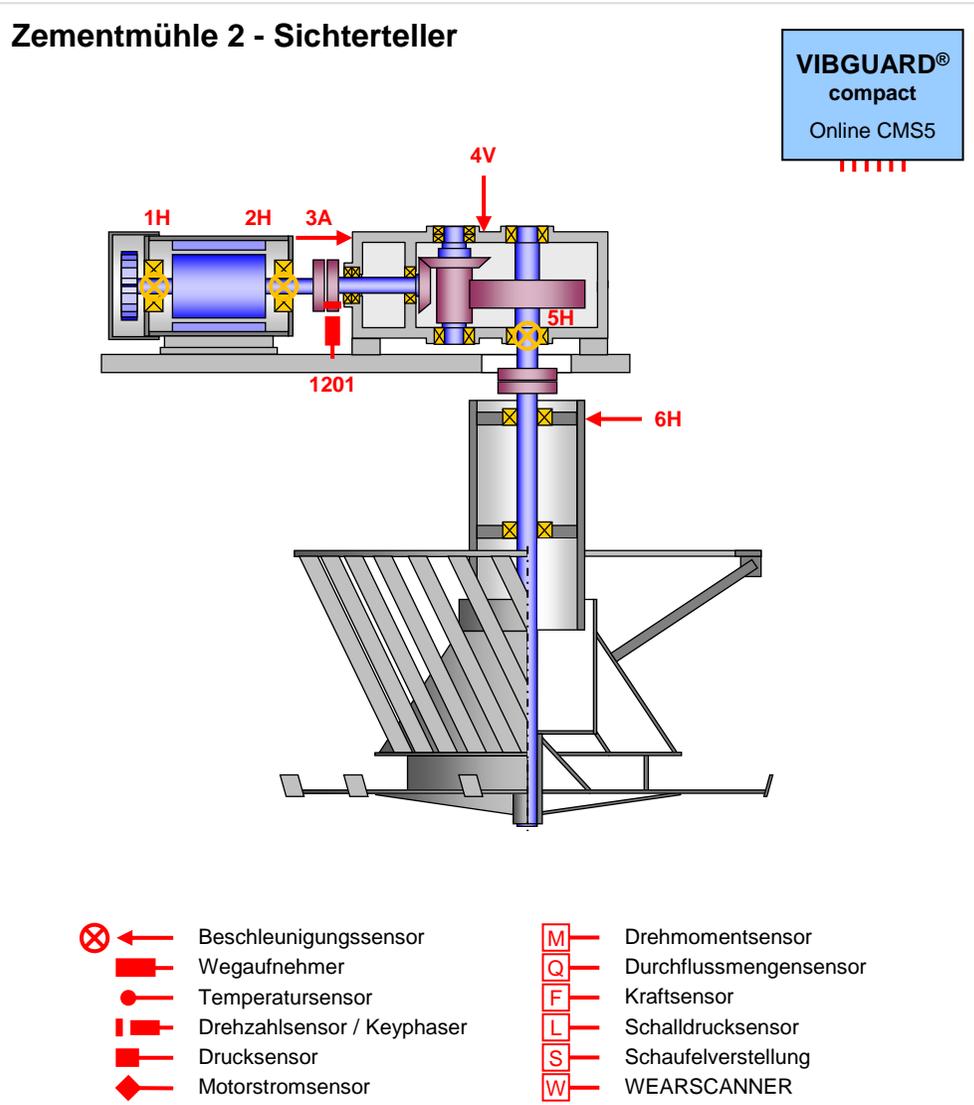
- VIB 6.172 ICP Beschleunigungssensor, 2Pin MIL, 100mV/g, 0,1Hz-10kHz +/-3dB, M8 Gewinde, IP67, -40...+120°C
- PT-1001005008 ICP Beschleunigungssensor PT-100 Top Entry 2 Pin MS, 100mV/g, 0,8Hz-15kHz, M8, IP67, -55...+140°C
- PT-AC356-L Sensorkabel Lm, FEP, 2Pin MS, IP67, -80...+150°C, öl- und chemikalienbeständig, silikonfrei
- VIB 5.992-STD Induktiver Drehzahlsensor, M18x1x65,0mm, 15m Kabel

*1 Auftraggeberseitig

*2 alternativ Anbindung über Modbus TCP

*3 optional

Zementmühle 2 - Sichterteller



Erläuterungen:

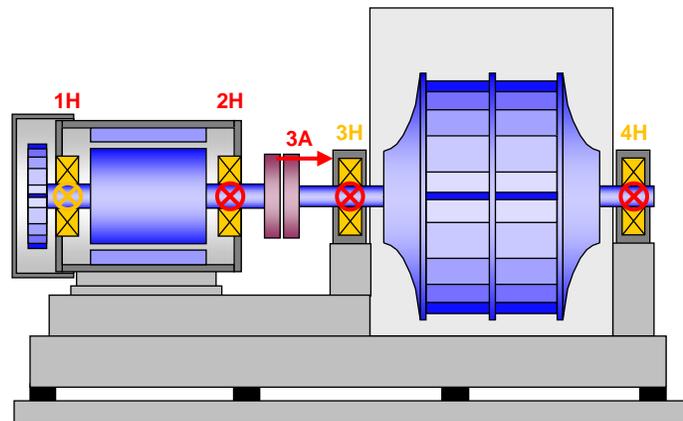
- VIB 6.172 ICP Beschleunigungssensor, 2Pin MIL, 100mV/g, 0,1Hz-10kHz +/-3dB, M8 Gewinde, IP67, -40...+120°C
- PT-1001005008 ICP Beschleunigungssensor PT-100 Top Entry 2 Pin MS, 100mV/g, 0,8Hz-15kHz, M8, IP67, -55...+140°C
- PT-AC356-L Sensorkabel Lm, FEP, 2Pin MS, IP67, -80...+150°C, öl- und chemikalienbeständig, silikonfrei
- VIB 5.992-STD Induktiver Drehsensors, M18x1x65,0mm, 15m Kabel

- *1 Auftraggeberseitig
- *2 alternativ Anbindung über Modbus TCP
- *3 optional

Zementmühle - Sichterventilator

Zementmühle - Sichterventilator

VIBGUARD®
compact
Online CMS6



- | | | | |
|--|----------------------------|--|------------------------|
| | Beschleunigungssensor | | Drehmomentsensor |
| | Wegaufnehmer | | Durchflussmengensensor |
| | Temperatursensor | | Kraftsensor |
| | Drehzahlsensor / Keyphaser | | Schalldrucksensor |
| | Drucksensor | | Schaufelverstellung |
| | Motorstromsensor | | WEARSCANNER |

Sensorkanäle VIBGUARD compact CMS6:

Kanal	Messstellen Bezeichnung	Sensor	Kabel	Setup
AI1	1H - Vib Motor NDS	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI2	2H - Vib Motor DS	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI3	3H - Vib Ventilator DS	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI4	4H - Vib Ventilator NDS	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI5	3A - Vib Ventilator axial	PT-1001005008	PT-AC356-15	S1
AI6	Reserve - Analog6			
TP1	Reserve - Drehzahl			
DI1	Reserve 1301 - Digital IN1			
DO1	1401 - Digital OUT1 - Alarm	binär *2	mehradr.geschir.	
SYSOK	1402 - System OK	binär *2	mehradr.geschir.	

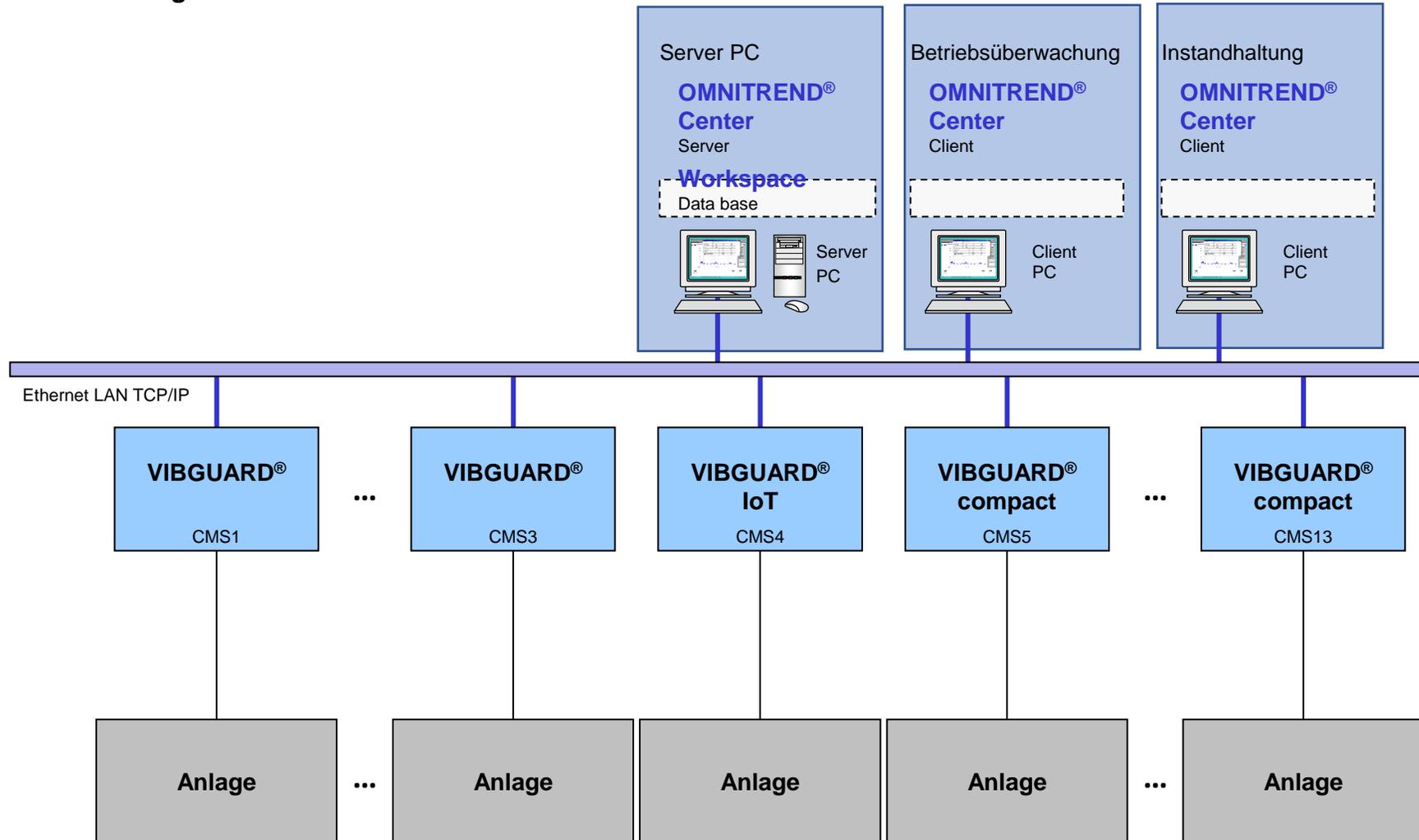
Erläuterungen:

- VIB 6.172 ICP Beschleunigungssensor, 2Pin MIL, 100mV/g, 0,1Hz-10kHz +/-3dB, M8 Gewinde, IP67, -40...+120°C
- PT-1001005008 ICP Beschleunigungssensor PT-100 Top Entry 2 Pin MS, 100mV/g, 0,8Hz-15kHz, M8, IP67, -55...+140°C
- PT-AC356-L Sensorkabel Lm, FEP, 2Pin MS, IP67, -80...+150°C, öl- und chemikalienbeständig, silikonfrei
- VIB 5.992-STD Induktiver Drehzahlsensor, M18x1x65,0mm, 15m Kabel

- *1 Auftraggeberseitig
*2 alternativ Anbindung über Modbus TCP
*3 optional

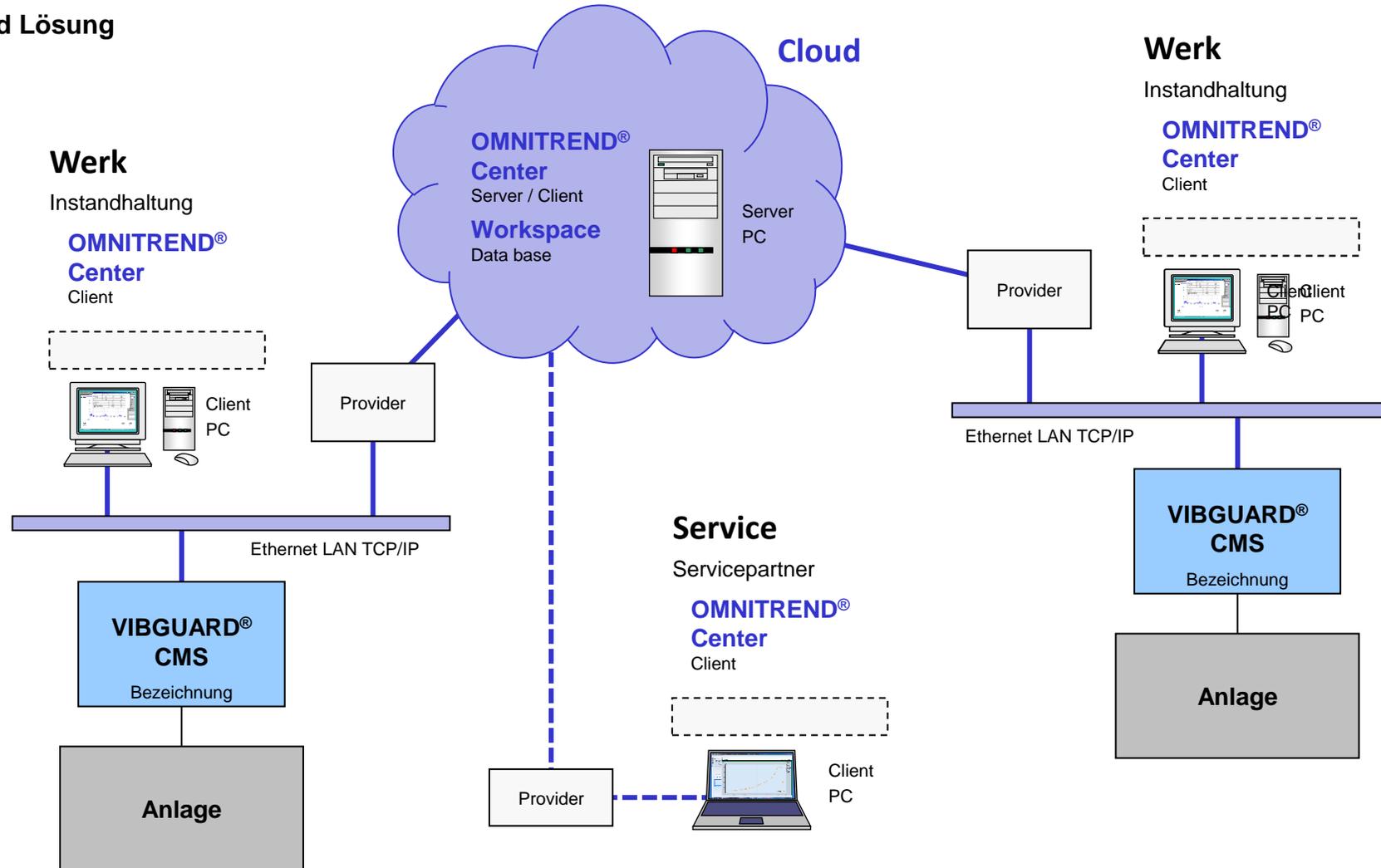
Systemanbindung LAN

LAN - Vernetzung



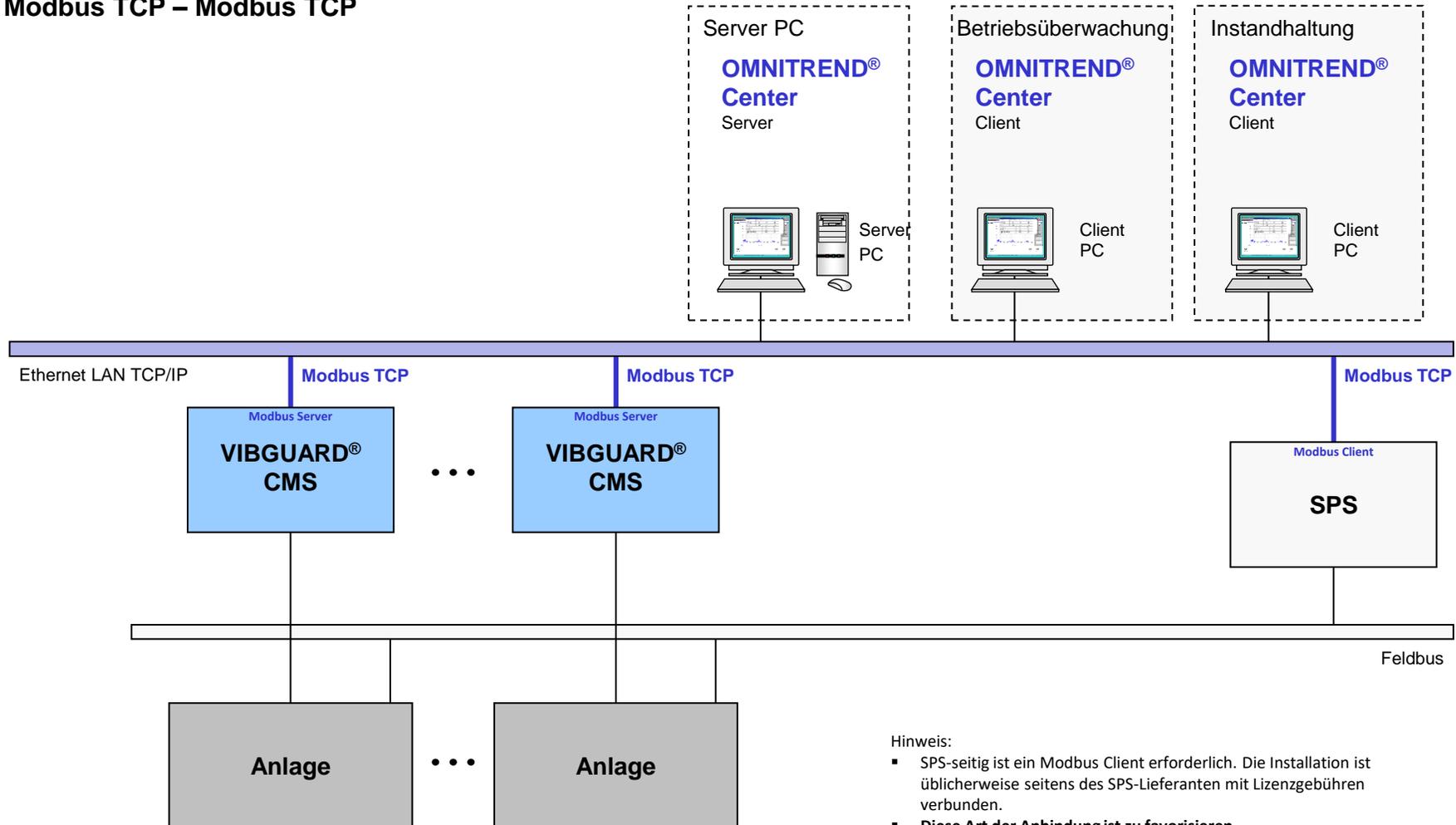
Systemanbindung Cloud

Cloud Lösung



Systemanbindung PLS (noch nicht realisiert)

SPS - Linking via Modbus
Modbus TCP – Modbus TCP



Hinweis:

- SPS-seitig ist ein Modbus Client erforderlich. Die Installation ist üblicherweise seitens des SPS-Lieferanten mit Lizenzgebühren verbunden.
- Diese Art der Anbindung ist zu favorisieren.

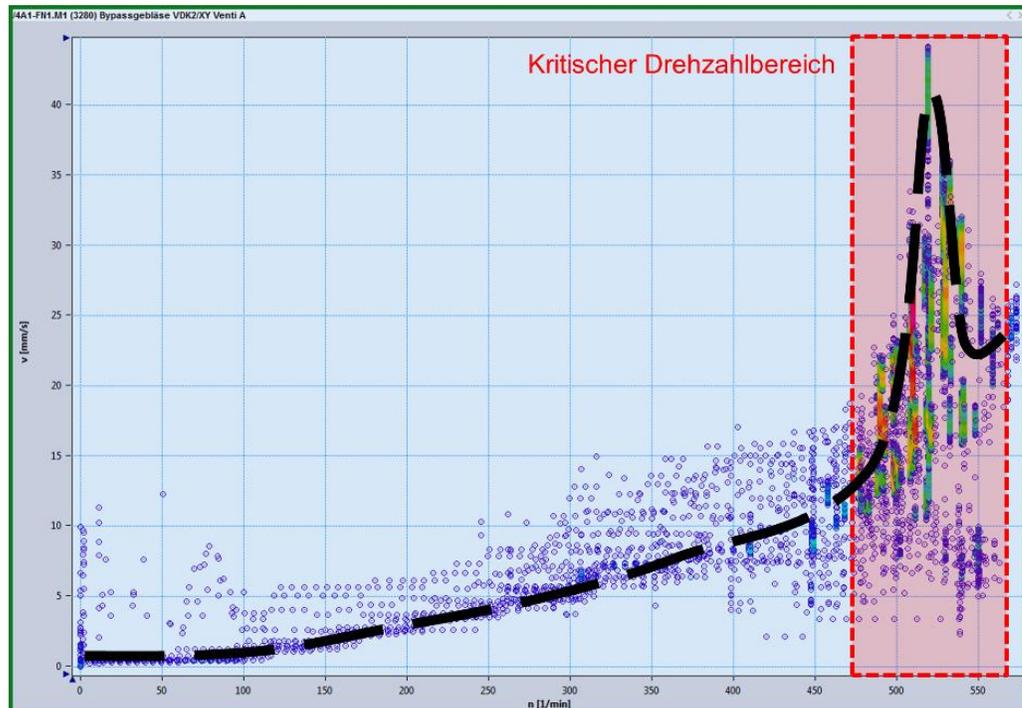
Erste Ergebnisse

Die Schwingungsanalyse lieferte sofort die ersten interessanten Ergebnisse.

Durch unsere X-Y-Darstellung (Schwingungsgeschwindigkeit über Drehzahl) konnte an einem Ventilator ein Resonanzproblem verifiziert werden.

Durch eine entsprechende Maschinensteuerung werden die betreffenden Drehzahlbereiche ausgeblendet, so dass der Ventilator schwingungsärmer und sicherer laufen kann.

Ein Dauerbetrieb des Ventilators im resonanznahen Bereich kann zu kritischen Havarien führen. Eine Störung der Produktion wäre dann die Folge. Um das Schwingungsverhalten des Ventilators im kritischen Drehzahlbereich zu verbessern, sind konstruktive Maßnahmen erforderlich.



Sehr gut zu erkennen sind die Schwingungsspitzen in einem bestimmten Drehzahlbereich. Halten diese über einen längeren Zeitraum an, kann es zu einer Havarie des Ventilators kommen. Bei den Dimensionen dieser Anlage besteht enormes Schadenspotenzial und es droht ein längerfristiger Totalausfall der Maschine.

Ausblicke und Risiken

- Anbindung zwischen Monitoring System und PLS aktuell noch nicht machbar, aber sehr sinnvoll
- Einfache Darstellung der Kennwerttrends ebenfalls sinnvoll, aber nicht machbar, weil keine Systemeinbindung in übergeordnete Systeme (außerhalb der Instandhaltung)
- Geplant: Ausrollen der hier installierten Systeme auf die anderen Werke in Deutschland



FLUKE®

Reliability

Fragen?

