

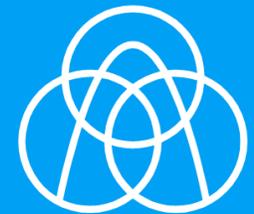
Planung und Durchführung von Mühlenreparaturen

30.11. & 01.12.2022

thyssenkrupp Polysius

59269 Beckum - Neubeckum

engineering.tomorrow.together.



thyssenkrupp

Wartung von Mühlen und Brechern

Inhalt

Planung von Mühlenreparaturen

1 Ausarbeitung des geplanten Projektumfangs

2 Ausarbeitung der geplanten Montagetätigkeiten

3 Ausarbeitung des Montageangebots

4 Zusätzliche Services zur Reparatur



Planung von Mühlenreparaturen

Ausarbeitung des geplanten Projektumfangs

Beschreibung der aktuellen Situation "IST-Zustand"

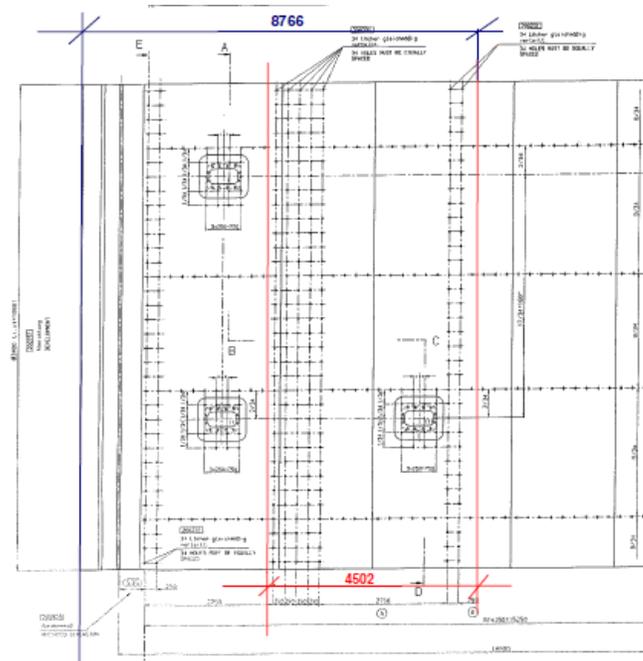
- Umfangsgelagerte Rohrmühle
- Rissbildung im Mannlochbereich
- Hohe Vibrationen nach dem Anfahren der Zementmühle
- Leckage im Dichtungsbereich der Umfangslagerung
- Aufnahme der für die Reparatur relevanten Daten
 - Antriebssituation
 - Gebäudesituation
 - Laufringsituation



Planung von Mühlenreparaturen

Ausarbeitung der geplanten Montagetätigkeiten
Festlegung des geplanten Ersatzteilmumfangs “Soll-Zustand”

- Zylindersektion „Bestimmung der Zylinderlängen“
- Übertragswand



Planung von Mühlenreparaturen

Ausarbeitung des Montageangebots

DoR- Leistungsabgrenzung

- Was will ich als Kunde leisten/beistellen

- *Krane*
- *Gerüste*
- *....*

- Was muss ich als Kunde zwangsläufig leisten/beistellen

- *Strom (400V, 500V)*
- *Druckluft*
- *Panzerung*
- *evtl. Gebäudeöffnungen erstellen*
- *....*

ThyssenKrupp Resource Technologies		ThyssenKrupp	
Anlage 1 LEISTUNGSABGRENZUNG 2662 8596 KARROT 2 KUNDE (1. Angebot)			
Datum: 15.05.2013			
lfd. Nr.	Leistungen	KUNDE	TKRT
1	Lagerflächen / Transporte		
1.1	Vormontageplatz festlegen	x	x
1.2	Zurverfügungstellung von geeigneten Lager- und Abstellplätzen mit festem Untergrund in unmittelbarer Nähe des Montagebereiches/Werksgelände	x	
1.3	Die für die Krananstellung benötigten Flächen werden so ausgeglichen bzw. verdichtet, dass ein waagerechter und ebener Boden vorhanden ist		x
1.4	Sicherstellung der Schwerlastzufuhr innerhalb zur Anlage (ggf. Kabelkanäle abstützen bzw. mit Blechplatten abdecken, etc.)		x
1.5	Abtransport der im Schwenkbereich der Krane abgelegten, demontierten Bauteile (vor dem Gebäude)	x	
1.6	Bauteile ggf. in den Schwenkbereich der Schwerkranen transportieren (vor dem Gebäude)	x	
1.7	Interner Bauteiltransport für Altteile und Neuteile innerhalb des Mühlengebäudes		x
1.8	Interner Bauteiltransport für Neuteile vom Lagerplatz zum Mühlengebäude, soweit erforderlich	x	
1.9	Interner Bauteiltransport für Altteile vom Mühlengebäude zum Lagerplatz, soweit erforderlich	x	
2	Baustelleneinrichtung		
2.1	Elektrischer Anschluss der Baustelleneinrichtung (400/230 V) 125 A für Schweißen	x	
2.2	Gestellung von beheizten Sanitär- und Umkleideräume, abschließbare Spinde	x	
2.3	Büro für die Baustelleneinrichtung (Polystyrol)		x
2.4	Gestellung von beheizten Sozialräumen (Pausenraum, Aufenthaltsraum)		x
2.5	Bereitstellung von Wasser, Strom, Druckluft (min 6 bar)	x	
2.6	Beleuchtung der Baustelle		x
2.7	Beleuchtung der Verkehrswege	x	
2.8	Winterdienst im Baustellenbereich		x
2.9	Winterdienst der Verkehrswege und Lagerflächen	x	
2.10	Einzbänung der Baustelle, falls erforderlich	x	
2.11	Notausschalter (Möhlen-Hauptantrieb) an der Drehvorrichtung (für das Abstechen des Mühlenzylinders)	x	
2.12	Anschluss UP-Schweißmaschine und Baustromverteiler	x	
3	Ent-Beladen		
3.1	Ent- und Beladen der Baustelleneinrichtung		x
3.2	Entladen der Ausrüstung, die vor Montagebeginn angeliefert werden	x	
3.3	Entladen der mechanischen Ausrüstung	x	
3.4	Eingangskontrolle der Lieferungen	x	x
4	Gerüste / Mobilkrane / Gabelstapler		
4.1	Gestellung aller erforderlichen Arbeitsgerüste		x
4.2	Gestellung der Autokrane zum Ent- und Beladen der Baustelleneinrichtung		x
4.3	Gestellung der Schwerkranen		x
4.4	Gestellung der Krane für den gesamten Montageumfang		x
4.5	Gestellung der Gabelstapler		x
5	Feuerfestauskleidung / Isolierungen / Verschleißschutz (Wearstop)		
5.1	Beistellung von Ersatz-Verschleißplatten / -Hubplatten für Mühlenzylinder	x	
5.2	Beistellung von neuen Befestigungsmitteln für Verschleißplatten und Hubplatten Mühlenzylinder	x	
6	Betriebsmittel		
6.1	Beistellen von Ölen und Fetten	x	
6.2	Bereitstellen der technischen Gase		x
6.3	Diesel für Krane und Gabelstapler		x
6.4	Gestellung von Schweißzusatzwerkstoffen		x
7	Demontearbeiten		
7.1	Demontage von elektrischen Ausrüstungen, soweit für die Montagearbeiten erforderlich	x	
7.2	Demontage der mech. Ausrüstung, soweit für die Montagearbeiten erforderlich		x
7.3	Demontagen von Stahlbauten, soweit für die De- und Montage erforderlich		x
7.4	Reinigungsarbeiten im Bereich der De- und Montagebereiche (vor Montagebeginn)	x	
7.5	Stützen der kpl. Mühle		x
7.6	Freischalten der Anlage vor Montagebeginn	x	
7.7	Demontage vorh. Magotteaux-Zwischenwand und Vorkammereinbauten		x



Planung von Mühlenreparaturen

Ausarbeitung des Montageangebotes

Kontraktoren Selektion

Auswahl der Kontraktoren

- *Spezielles Equipment*
- *Fachleute*
- *MANPOWER*
-

Nr.	Kriterium	Bemerkung	Max. Punktzahl	HOF	VOITH	DDM	QMB	TITAN	FMT	SMW	SG S	Stirling	IAM	AVM
1.	Angebotserstellung und Projektarbeit		16	10	16	5	5	6	16					
2.	Flexibilität		10	7	9	7	7	7	9					
3.	Wirtschaftlichkeit / Angebotspreise		26	16	16	16	16	26	16					
4.	Werkzeug und Ausrüstung		26	26	26	16,6	16,6	16	26					
6.	Personal Kapazität / Eigen- / Fremdpersonal		16	12	14	16	12	10	10					
8.	Qualität		26	20	22	20	20	20	26					
7.	Terminfrüher		26	20	26	26	20	20	26					
9.	Befähigung / Sachkenntnisse / Referenzen		20	20	20	20	10	10	20					
5.	Organisation & Planung		26	10	20	10	10	10	20					
10.	Intersektorkonflikte		10	6	10	10	5	10	5					
11.	Kommunikation		6	3	6	3	3	3	3					
12.	Strategische Aspekte		10	3	3	3	6	10	3					
13.	Claimsverfahren		10	6	3	10	6	10	6					
14.	Konfliktbewältigung		16	10	16	16	10	16	10					
15.	Arbeitsmethode / SOC / Zertifikate, 9001...		26	26	26	10	16	10	26					
Summe			280	186	228	192,6	184,6	177	215	0	0	0	0	0

Nr.	Kriterium Nr.4	Bemerkung	Max. Punktzahl	HOF	VOITH	DDM	QMB	TITAN	FMT	SMW	SG S	Stirling	IAM	AVM
*4.1	Equipment-Offenheit: Support Towers, Freizeithilfen, Seilhalbedrehvorrichtung, Hydromulden, Zylinder...		3,6	3,6	3,6	3	3	3,6	3,6					
*4.2	Equipment-Modultechnik: Support Towers, Drehsupport, Hydromulden, Zylinder...		3,6	3,6	3,6	4,6	4,6	4	3,6					
*4.3	Equipment-Bohrer/Stechnik: UP-Anlagen, Bohrer/Stechnik zum Fügen...		3	3	3	3	3	3	3					
Summe Po.4			26	26	26	16,6	16,6	16	26	0	0	0	0	0

are our contractors in Europe?

Scandinavia and Baltic States:
 Name: [Redacted]
 Country/Head office: [Redacted]
 References/POL: [Redacted]
 Manpower: ca. 300 field personnel
 Assignment: Scandinavia and Baltic States

Central Europe, POLWELD worldwide:
 Name: [Redacted]
 Country/Head office: [Redacted]
 References/POL: [Redacted]
 Manpower: ca. 1000 field personnel
 Assignment: Central Europe, POLWELD worldwide

Central Europe, South East Europe:
 Name: [Redacted]
 Country/Head office: [Redacted]
 References/POL: [Redacted]
 Manpower: ca. 50 field personnel
 Assignment: Central Europe, South East Europe



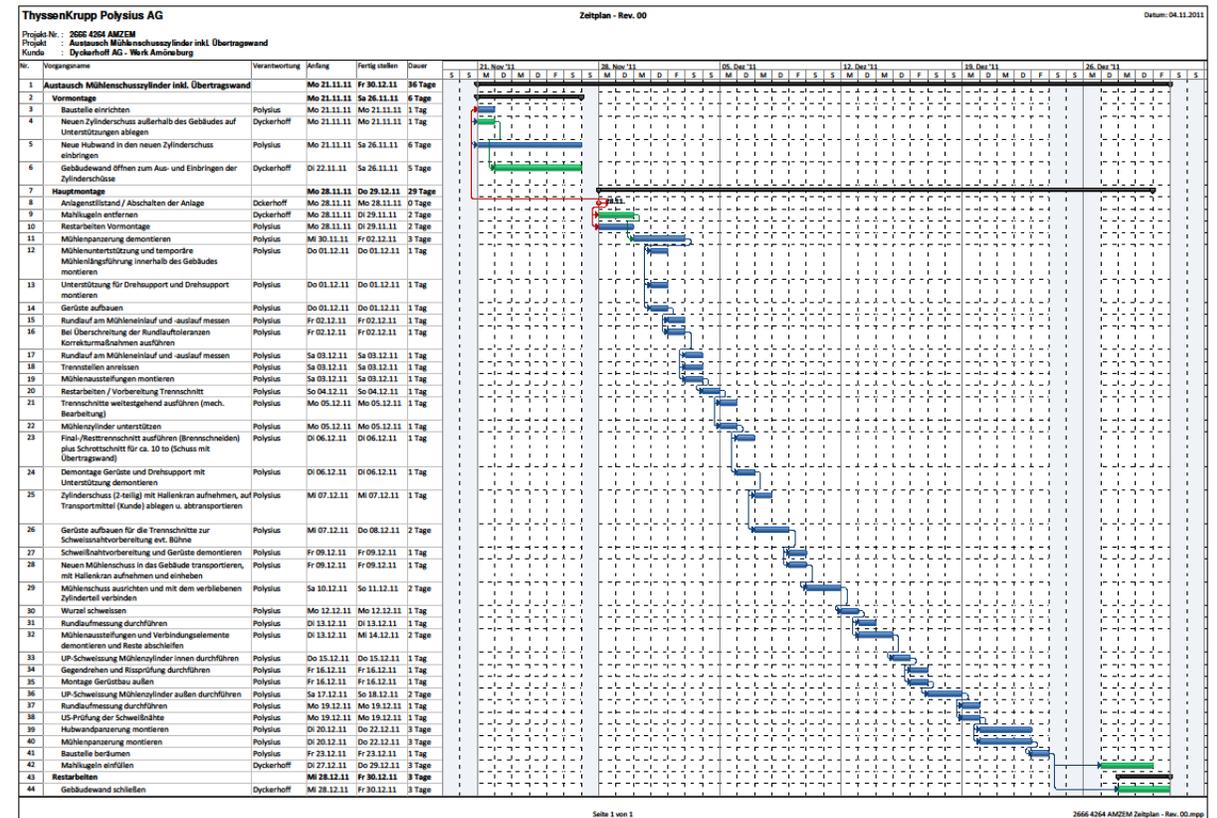
Planung von Mühlenreparaturen

Ausarbeitung des Montageangebotes

Terminplanung

- Terminplanung in Abhängigkeit von anderen Gewerken

- *Detailplanung*
- *Panzerung*
- *Gebäudearbeiten*
- *.....*



Planung von Mühlenreparaturen

Ausarbeitung des Montageangebotes

Sicherheit

- Gefährdungsbeurteilung

- thyssenkrupp Polysius
- Kontraktor
-



Abteilung: E&C-ER		Arbeitsbereich: Ball Mill, SAG mill etc.		Ersteller: Sebastian Culemann							
Revision: 27.11.2015		zess, Betriebsmittel, Gefahrenstoffe: Mills (Technical Assistance) Repair work, Assembly work		author:							
Nr. / No.	Tätigkeit / Activity	Gefährdungsfaktor / Hazard factor	Gefährdung / Belastung / Hazard / Pollution	Bewertung / Assessment			Maßnahmen / Action	Realisierung / Implementation		Wirksamkeit / Effectiveness	
				S	W	I		Termin / Date	Verantwortlich / Responsible	wirksam / Effective	Termin / Date
1	Technical Assistance, Repair work, assembly work	1.1 Misclue: components moving unprotected	Ongoing output, running machine	3	3	4	Release/ approval was provided by the plant (granted in writing)	Prior to the start	Customer		
2							Machine is completely (all-poles) switched off and effectively secured against restarting with a lock and an information sign. Available residual energies must be taken into account.	Ongoing	Contractor/ Employee		
3							Observe lockout/tagout instructions of the customer	Ongoing	Employee		
4	Technical Assistance, Repair work, assembly work	1.3 Moving means of transportation, moving working tools	Ongoing production: works traffic, loading and unloading	3	2	3	Constant situation required during the plant inspection (Vehicles within the plant always take priority and possibly are unable to see you)	Ongoing	Employee		
5							Moving on identified traffic routes	Ongoing	Employee		
6							Wearing high-visibility warning clothing / warning waistcoat	Ongoing	Employee		
7							Perform the initial inspection accompanied by security personnel or supervisors	so required	Employee/ Customer		
8							Avoid areas with heavy loading and unloading traffic as well as crane operations.	Ongoing	Employee		
9	Technical Assistance, Repair work, assembly work	1.4 Uncontrolled moving parts	Crushing, shearing	4	2	4	Only use tested and visibly intact machines and units	Ongoing	Employee/ Contractor		
10							Secure lifted loads: additionally (padding plates)	Ongoing	Contractor/ Employee		
11							Use machines and units according to manufacturer instructions/ operating instructions	Ongoing	Contractor/ Employee		
12	Technical Assistance, Repair work, assembly work	1.4 Uncontrolled moving parts	Attaching and moving loads	3	2	3	Supervise lifting manoeuvres, report defective designs immediately	Ongoing	Contractor		
13							Check sling / load handling attachment / load suspension element/ trolley, etc. for defects and marking (test record)	so required	Customer/ Contractor		
14							Keep adequate distance to the attached load.	Ongoing	Employee		
15	Technical Assistance, Repair work, assembly work	1.4 Uncontrolled moving parts	Mill body	3	2	3	Securing the mill body mechanically against oscillation/ sinking (redundant securing)	so required	Employee/ Contractor		
16							Release/ approval was provided for the lifting manoeuvre by the plant granted (in writing)	Prior to the start	Customer		
17	Technical Assistance, Repair work, assembly work	1.6 Fall	Unsecured access points and workplaces	4	2	4	Proper access points with guard rails and coverings: all-over	Ongoing	Customer		
18							Proper working areas with guard rails and coverings: all-over	Ongoing	Customer		
19							Traffic routes free from material	Ongoing	Customer		
20	Technical Assistance, Repair work, assembly work	2. Electrical hazards	Defective switching devices, cables, distributors	3	2	3	Visual inspection of current-conducting lines/ equipment	Prior to the start	Employee		
21							All safety precautions required against electric shock are taken	Ongoing	Customer		
22	Technical Assistance, Repair work, assembly work	3.5 Solid material	Dusts	2	3	3	Wear breathing apparatus / FFP2 mask	so required	Employee		
23							Wear safety goggles	Ongoing	Employee		
24	Technical Assistance, Repair work, assembly work	3.1 Gases	Closed containers	2	2	2	Clean working area	so required	Customer		
25							Release/ approval (clearance measurement: oxygen content)	so required	Customer		
26							Flap valves, openings closed (preventing the introduction of exhaust gases into the interior space)	so required	Customer		
27							Induced (forced) suction of the interior spaces	so required	Customer/ Contractor		
28	Technical Assistance, Repair work, assembly work	3.1 Gases	Damages to the lung	3	3	4	Induced ventilation / extraction system	so required	Customer/ Contractor		
29							Wear a FFP2 breathing mask	Ongoing	Employee		
30	Technical Assistance, Repair work, assembly work	3.4 Liquids	Cleaning / purging plant sections	2	3	3	Induced material suction of the mill's interior space / working area	Prior to the start	Customer/ Contractor		
31							Safety data sheets with R and S phrases / operating instructions are available	Ongoing	Employee/ Customer		
32	Technical Assistance, Repair work, assembly work	3.4 Liquids	Hydraulic oil	4	2	4	Safety data sheets with R and S phrases / operating instructions are available	Ongoing	Employee/ Customer		
33							Wear protective gloves	Ongoing	Employee		
34							Wear safety goggles	Ongoing	Employee		
35	Technical Assistance, Repair work, assembly work	3.1 Fire hazard caused by solids, liquids, gases	Fire hazard, danger to a person	3	3	4	Remove (order and cleanliness) and cover (welded meshes) combustible materials	so required	Employee/ Contractor		



Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Umbau mit Hilfe - PlantScan3D

- Projekt/ Einbau Halslagerzapfen Situation 1990



Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur
Umbau mit Hilfe - PlantScan3D

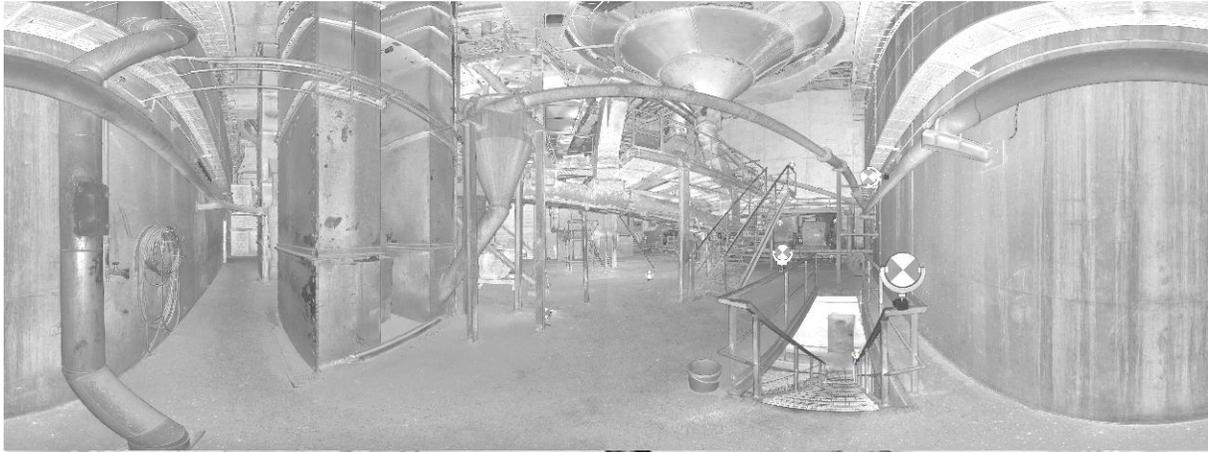
- Erfassung der aktuellen Gebäudesituation
- Ableitung weiterer Maßnahmen aus den Ergebnissen
- Basis für die Auslegung der Montagefolge



Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Umbau mit Hilfe - PlantScan3D



Aufnahme mittels Laserscanner

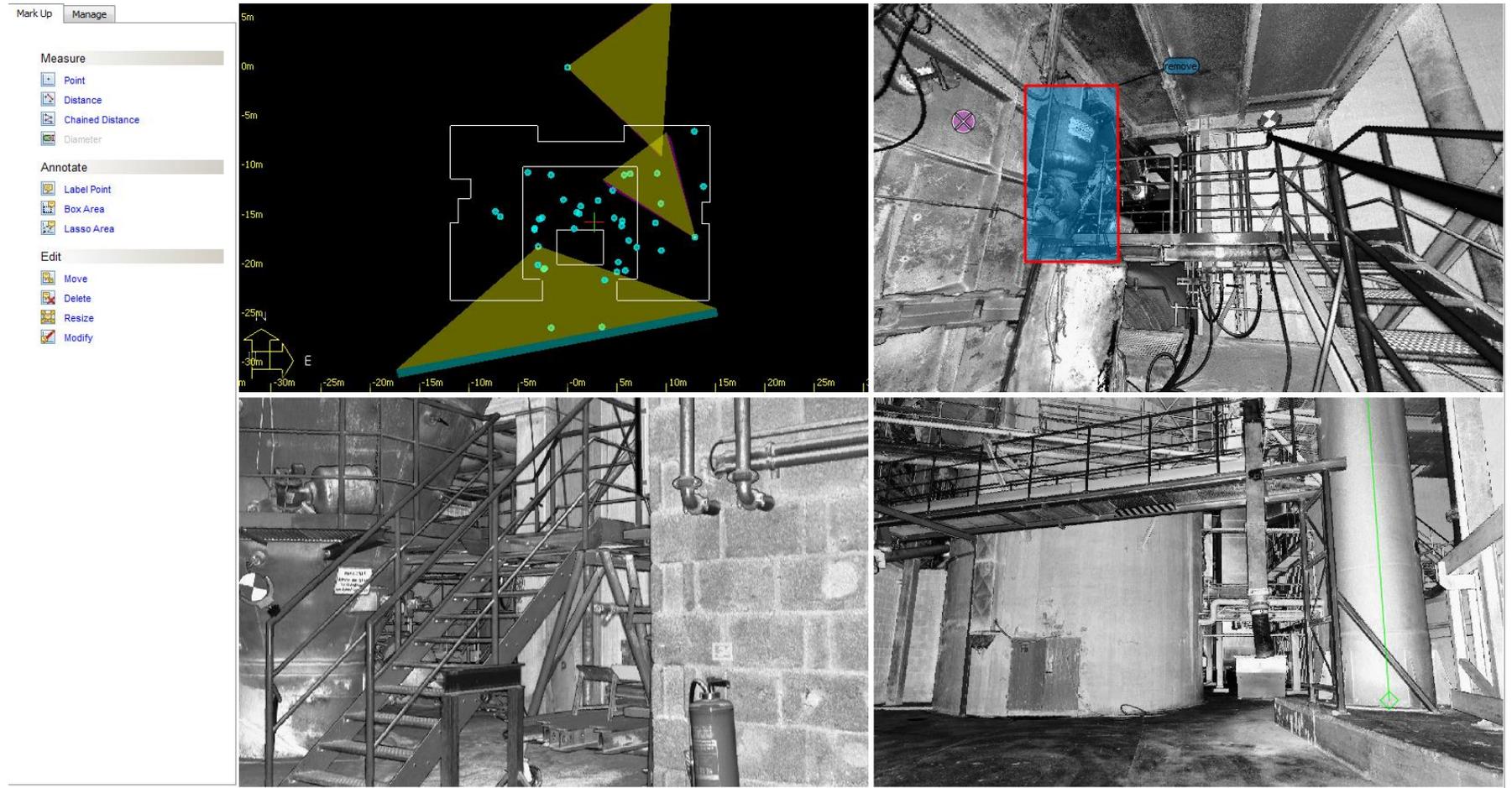


Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Umbau mit Hilfe - PlantScan3D

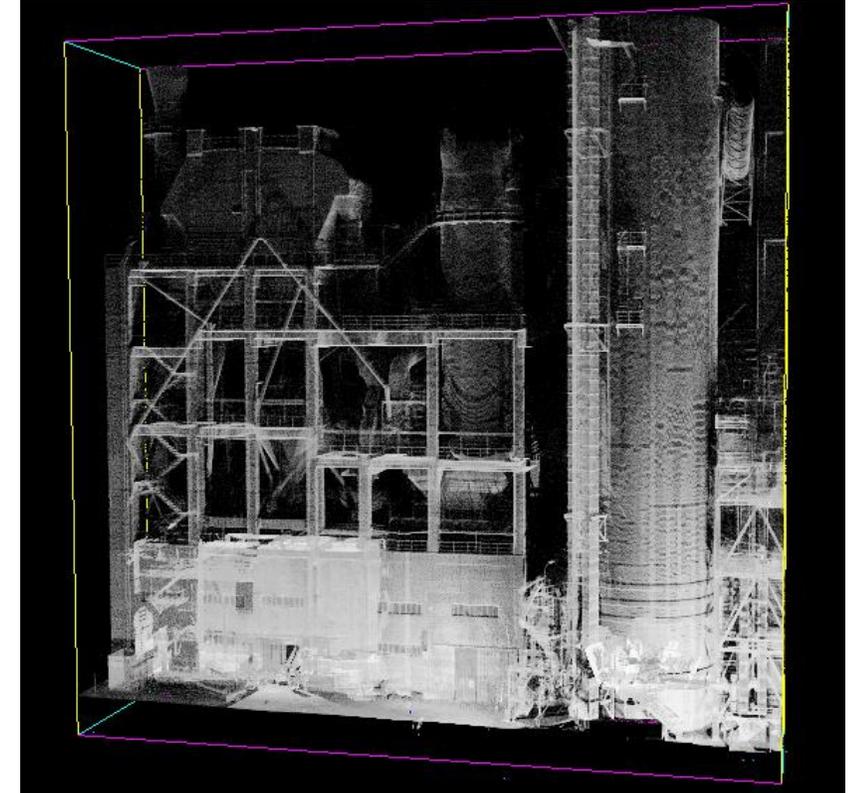
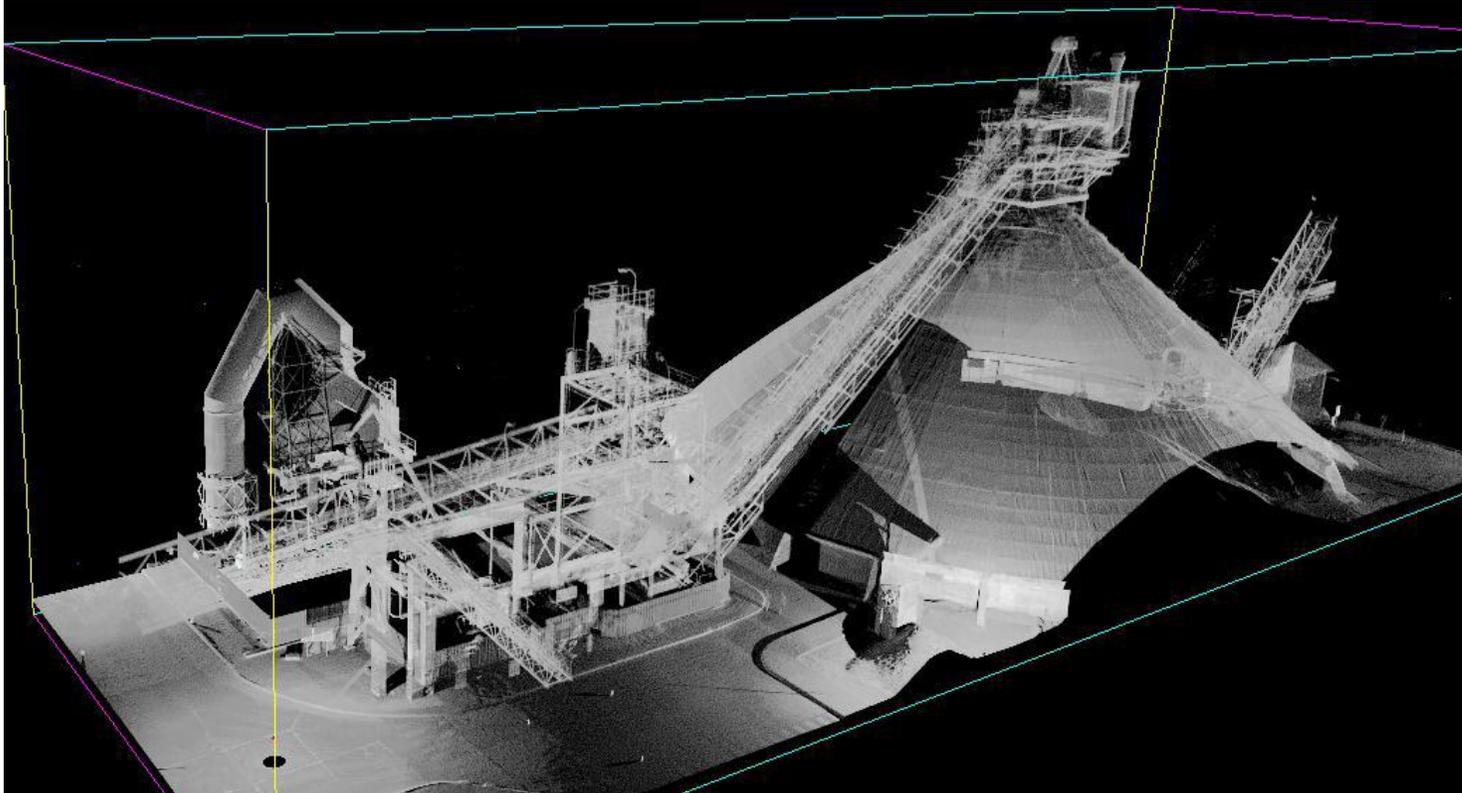
Netview –
Betrachten,
Messen und
kommentieren
von Laserscans



Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Umbau mit Hilfe - PlantScan3D



Punktwolke der zusammengeführten Scans

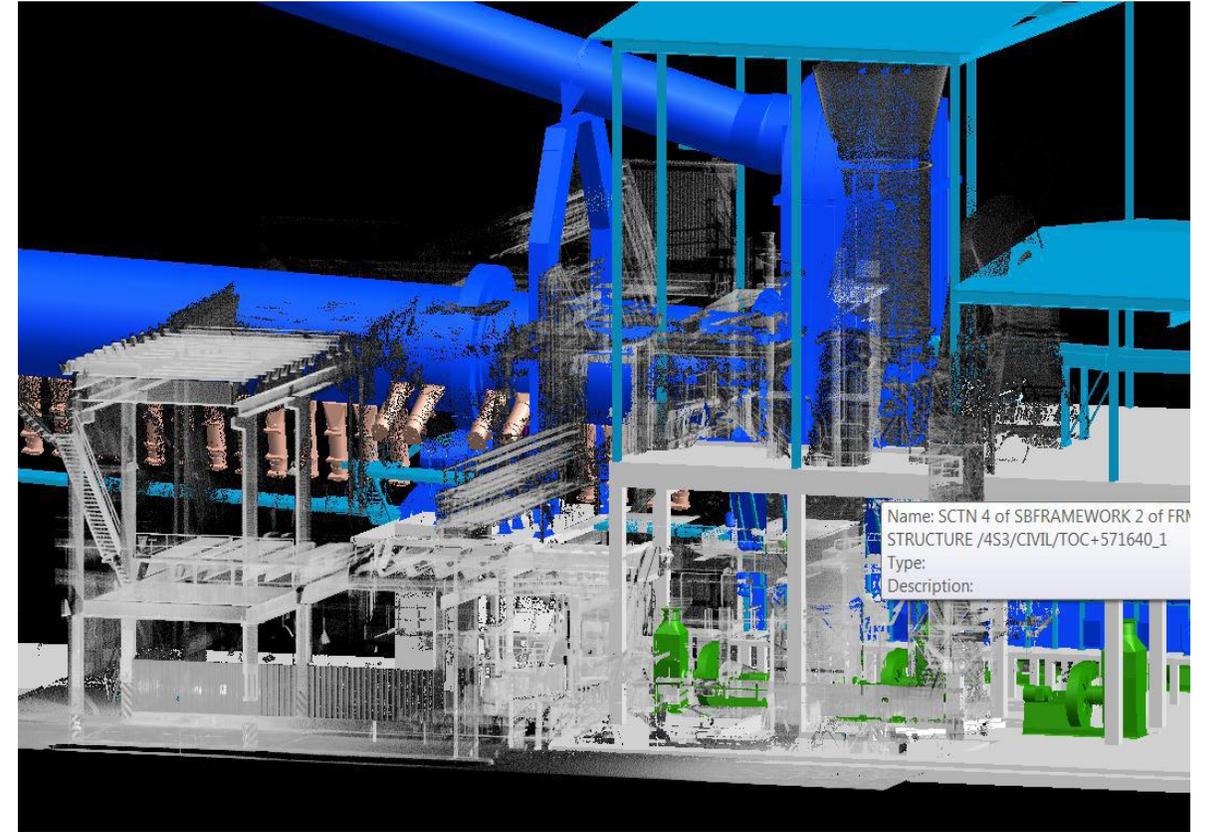
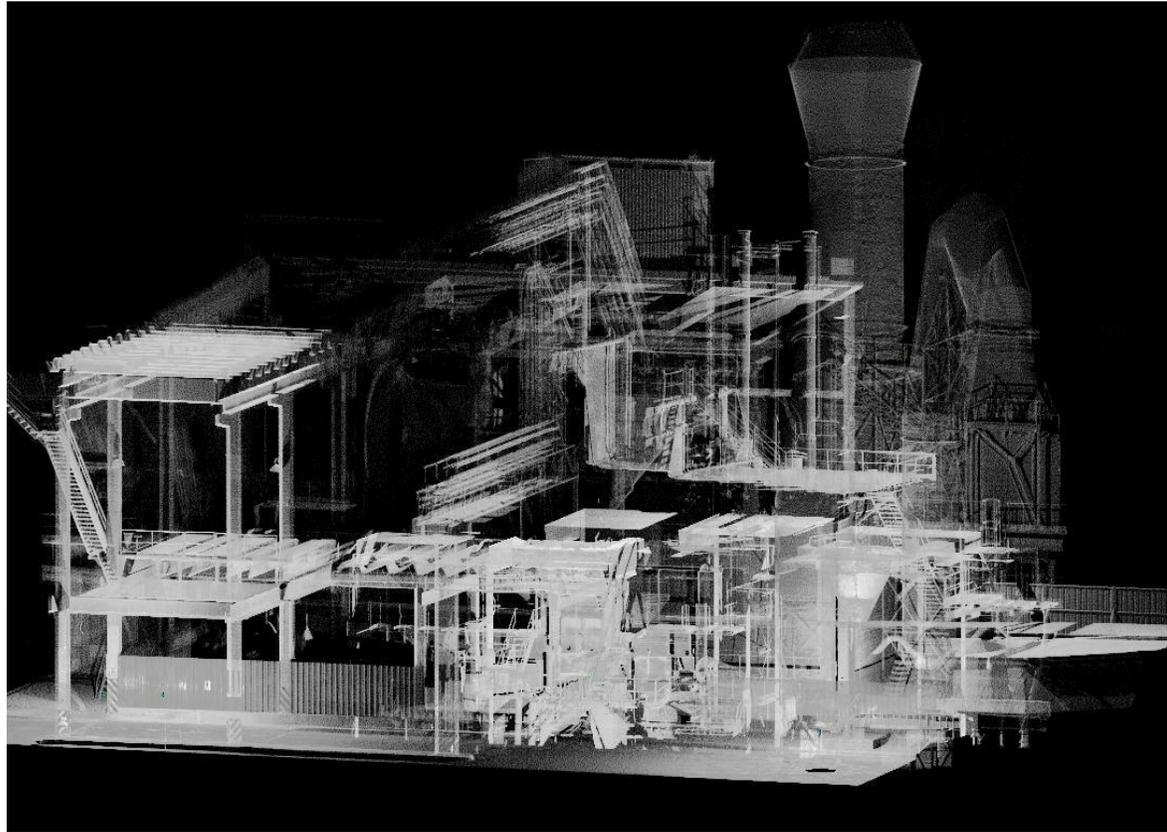


Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Umbau mit Hilfe - PlantScan3D

Beispiel Laserscan



Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Umbau mit Hilfe - PlantScan3D

Erfassung der aktuellen Gebäudesituation

- *Störkanten*
- *Transportwege innerhalb des Gebäudes*



Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Umbau mit Hilfe - PlantScan3D

Erfassung der aktuellen Gebäudesituation 3 D

- *Störkanten*
- *Transportwege innerhalb des Gebäudes*



Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Umbau mit Hilfe - PlantScan3D

Basis für die Auslegung der Montagefolge

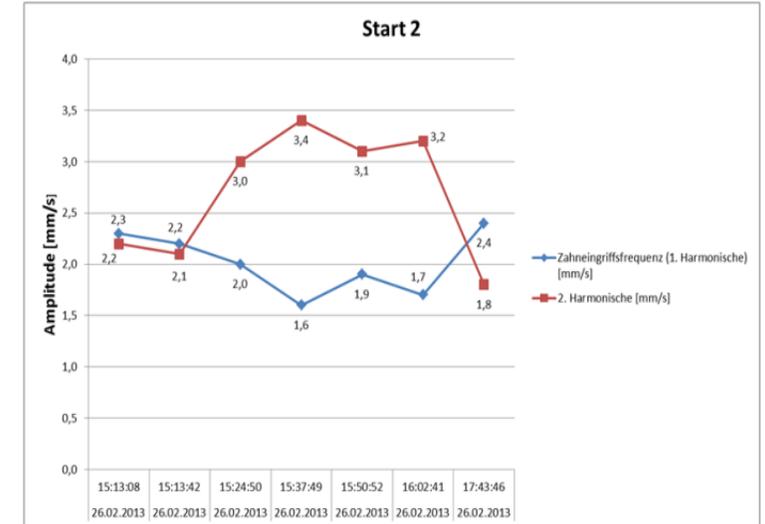
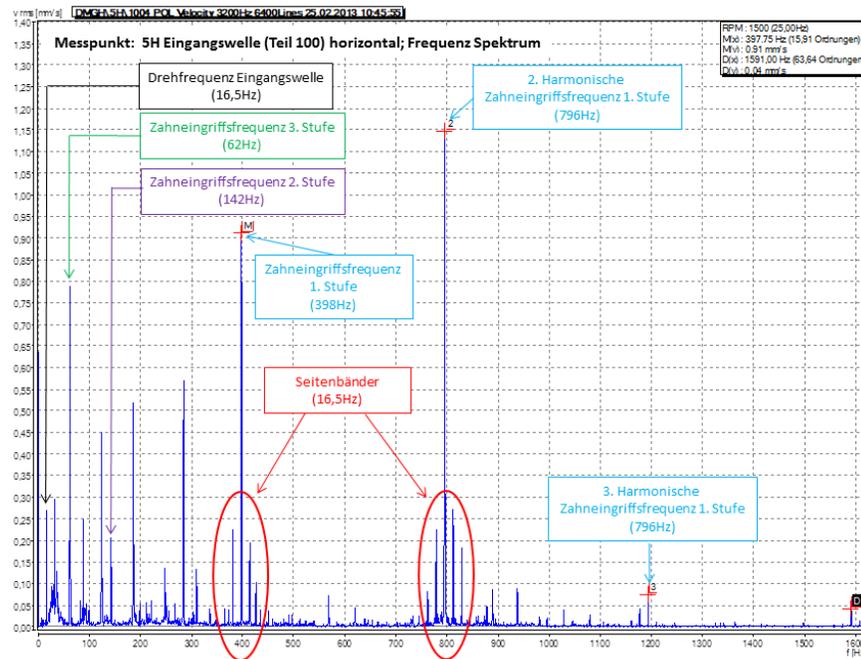


Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Inspektion des Mühlenantriebes mittels poldrive® Service

- Visuelle Inspektion des Mühlenantriebes Combiflex
- Vibrationsmessung
- Ableitung weiterer Maßnahmen aus den Ergebnissen



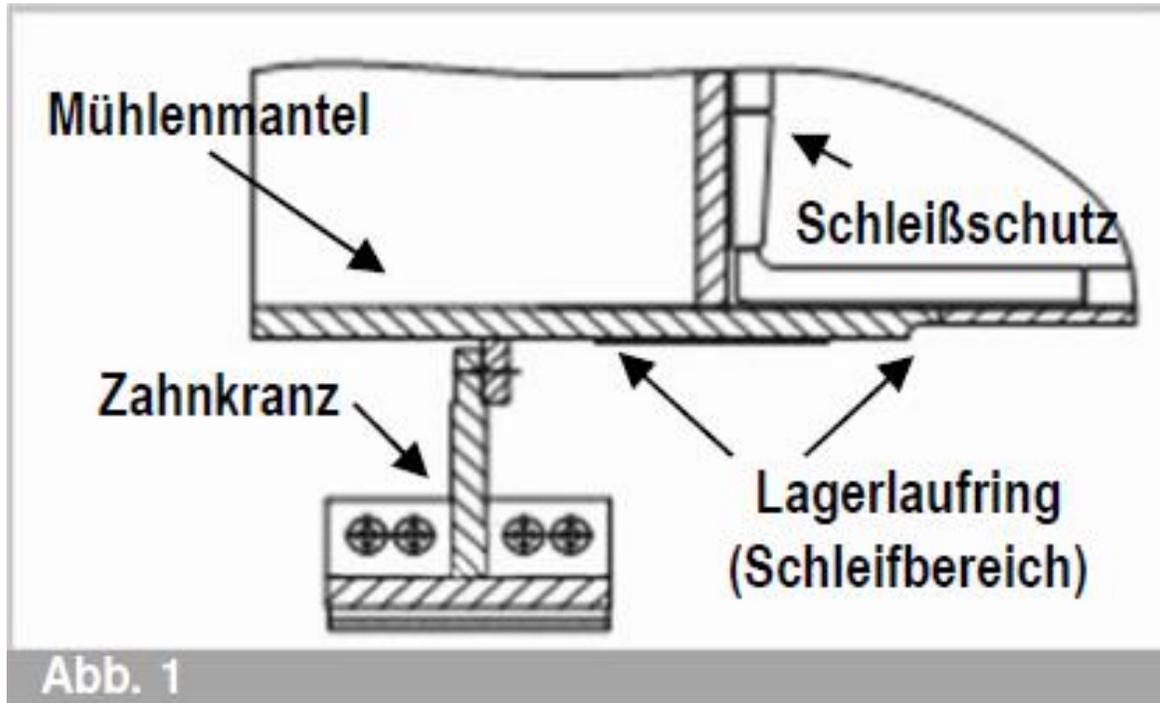
Planung von Mühlenreparaturen

Zusätzliche Services zur Reparatur

Laufschleifen für umfangsgelagerte Rohrmühen mittels polgrind® Service

Schleifen der verschlissenen Dichtungsflächen

– *Egalisierung der Kontaktflächen Y- Dichtung*





Noch Fragen ?



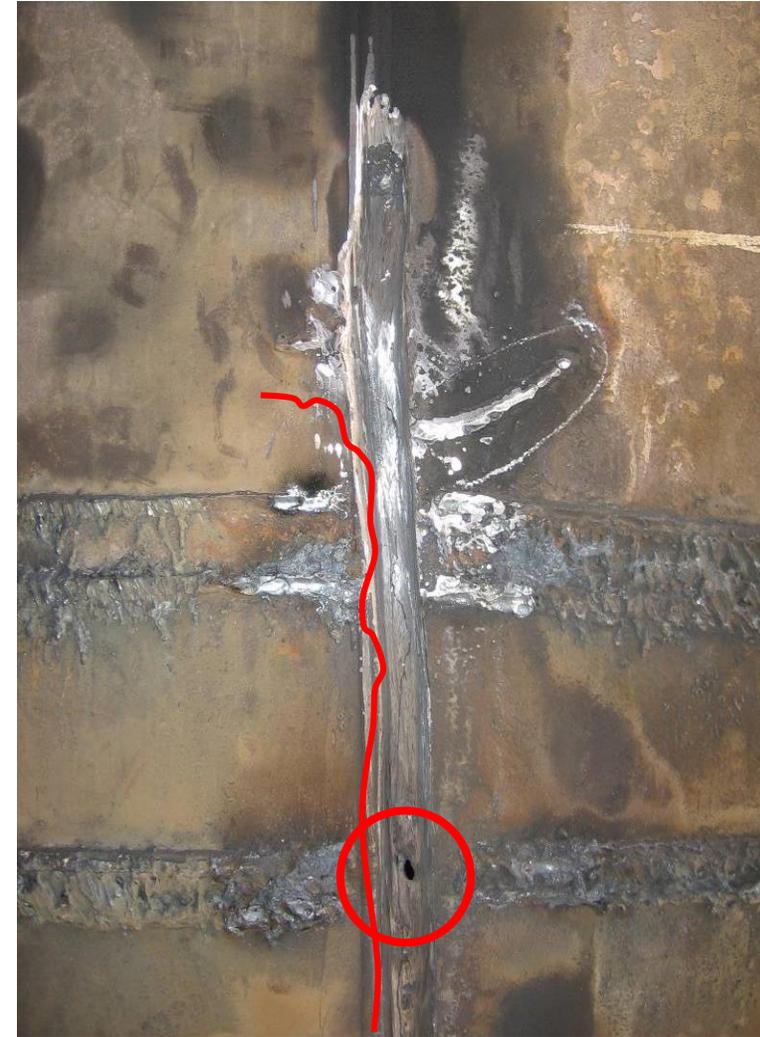
Durchführung von Mühlenreparaturen

Typische Schäden an Rohrmühlen



Durchführung von Mühlenreparaturen

Typische Schäden an Rohrmühlen



Durchführung von Mühlenreparaturen

Rissreparatur (Zylinder, Stirnwände)

Basis Informationen

- Schweißschrumpfung während der Rissreparatur ist nicht zu vermeiden
- Die folgenden Empfehlungen wirken der Schrumpfung entgegen



Empfehlungen:

- Riss in 6 Uhr Position drehen
- Riss innen zu 70% der Mantelstärke ausfugen
- Schweißen innen 50%
- Riss in 12 Uhr Position drehen
- Gegenfugen von außen
- Rissprüfung, Rissende muss gefunden werden
- Schweißen 100% außen
- Riss zurück in 6 Uhr Position drehen
- Fertig schweißen innen
- Wahl der richtigen Elektrode
- Vorwärmen des Nahtbereiches
- Dengeln jeder Schweißbraupe (außer Decklage)



Durchführung von Mühlenreparaturen

Rissreparatur (Zylinder, Stirnwände)

Basis Informationen

- Elektrodenschweißungen ist der Drahtschweißung vorzuziehen



Vorteile:

- Schmalere Fugen, dadurch geringerer Schweißgut Eintrag
- Elektrodenschweißung erzeugt einen weniger intensiven Lichtbogen
- Schweißgut kühlt langsamer und der Schlackeschicht herunter
- Elektrodenschweißung bietet eine höhere Dehnung

Empfehlenswerte Elektroden:

- Stirnwände Castolin Xuper Nucleo Tec 2222
- Mühlenzylinder AWS 6018, AWS 7018

Vorwärmen:

- Stirnwand 100°-120°C
- Mühlenzylinder 100° C



Durchführung von Mühlenreparaturen

Rissreparatur Beispiel (Zylinder, Stirnwände)

Stirnwand

- Demontage Stirnwand
- Risse in Stirnwand
- Gegenfugen von innen 70% der Mantelstärke
- Elektrodenschweißung 50% innen
- Elektrode (Castolin Xuper Nucleo Tec 2222) vorwärmen
- Gegenfugen von außen, Rissprüfung
- Das Rissende muss gefunden werden
- Schweißen außen 100%
- Rissprüfung (rot /weiß)





Jochen Meess

Leitung Field Service

thyssenkrupp Industrial Solutions

BU Polysius

Beckum - Neubeckum

T: +49 2525 99 2402

E: jochen.meess@thyssenkrupp.com