



Firma
BÖHLER SCHMIEDETECHNIK GMBH & Co.KG

Demontage einer Werkzeugspindel einer Spindelpresse

Masse: ca. 130 t
Länge: ca. 10 m

Aufgabenbeschreibung: Ausbau- und Ablegevorgang einer Spindel-Naben-Konstruktion

Die Spindel mußte für Wartungsarbeiten ausgebaut werden und konnte aus technischen Gründen nicht wie vorgesehen in zwei Teile zerlegt werden.

Deshalb war es erforderlich die Spindel, nach dem vertikalen Herausziehen aus der Presse, diese in der Halle horizontal umzulegen.

Die Massenverteilung der Spindel und die auf den Kran einwirkenden Kräfte erforderten eine Berechnung und Beschreibung eines exakten Ablegevorganges, um eine Überlastung der Krane und Werkzeuge durch sonst ruckartig auftretende Kräfte zu vermeiden.

Aufgabenstellung:

- Konstruktive Auslegung und Festigkeitsanalyse der Vorrichtungen
- Berechnungen der Kinematik des Ablegevorganges
- Fertigung und Freigabe der Vorrichtungen

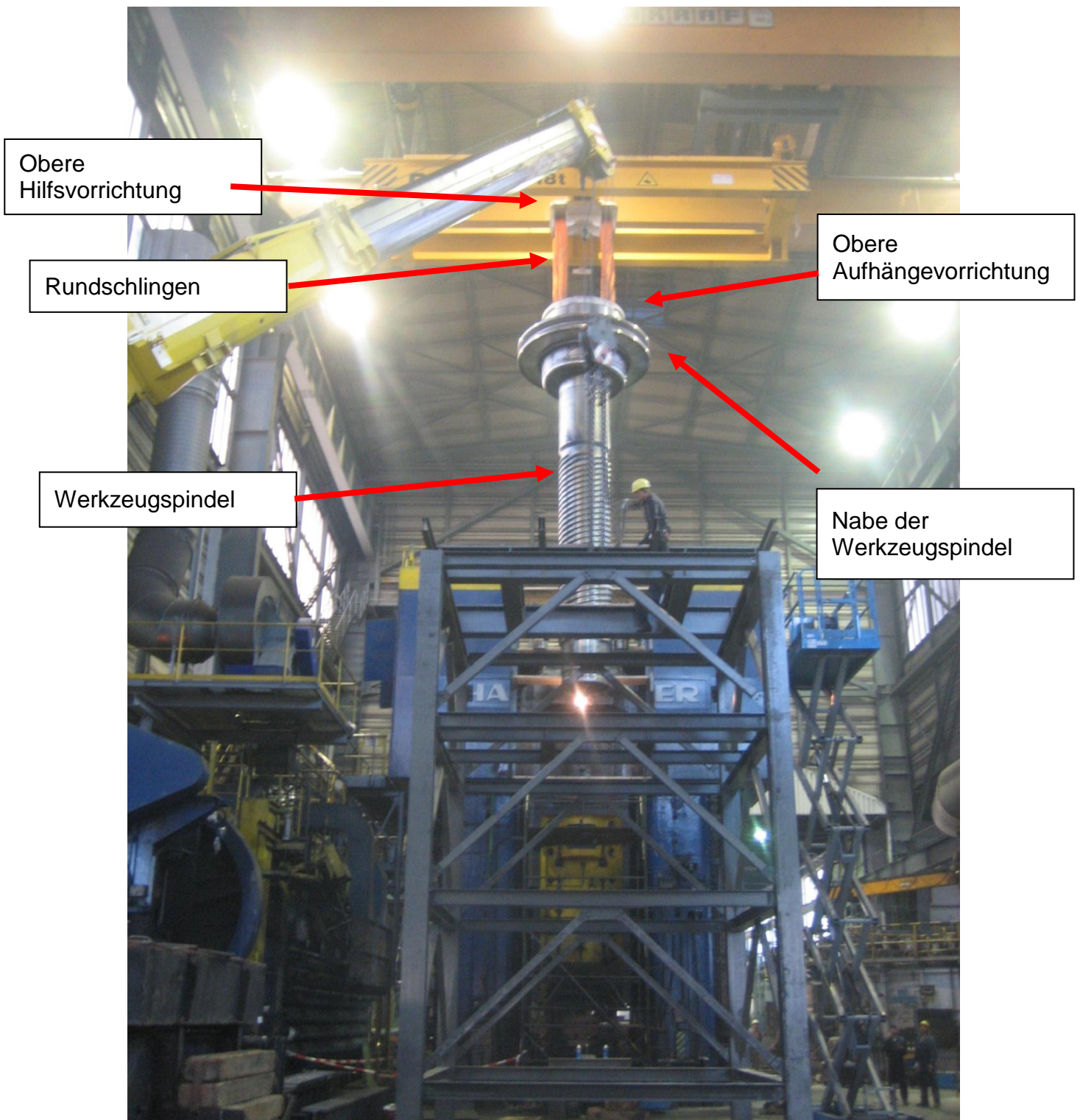
Die Lösung wurde in Zusammenarbeit mit der Konstruktion von Böhler, der Instandhaltung - Werk Degendorf - und anderen Zulieferanten erarbeitet.

Der Ausbau und der Ablegevorgang der Spindel erfolgten wie geplant am 23.11.2011.

Bilddokumentation des Umlegevorganges im November 2011

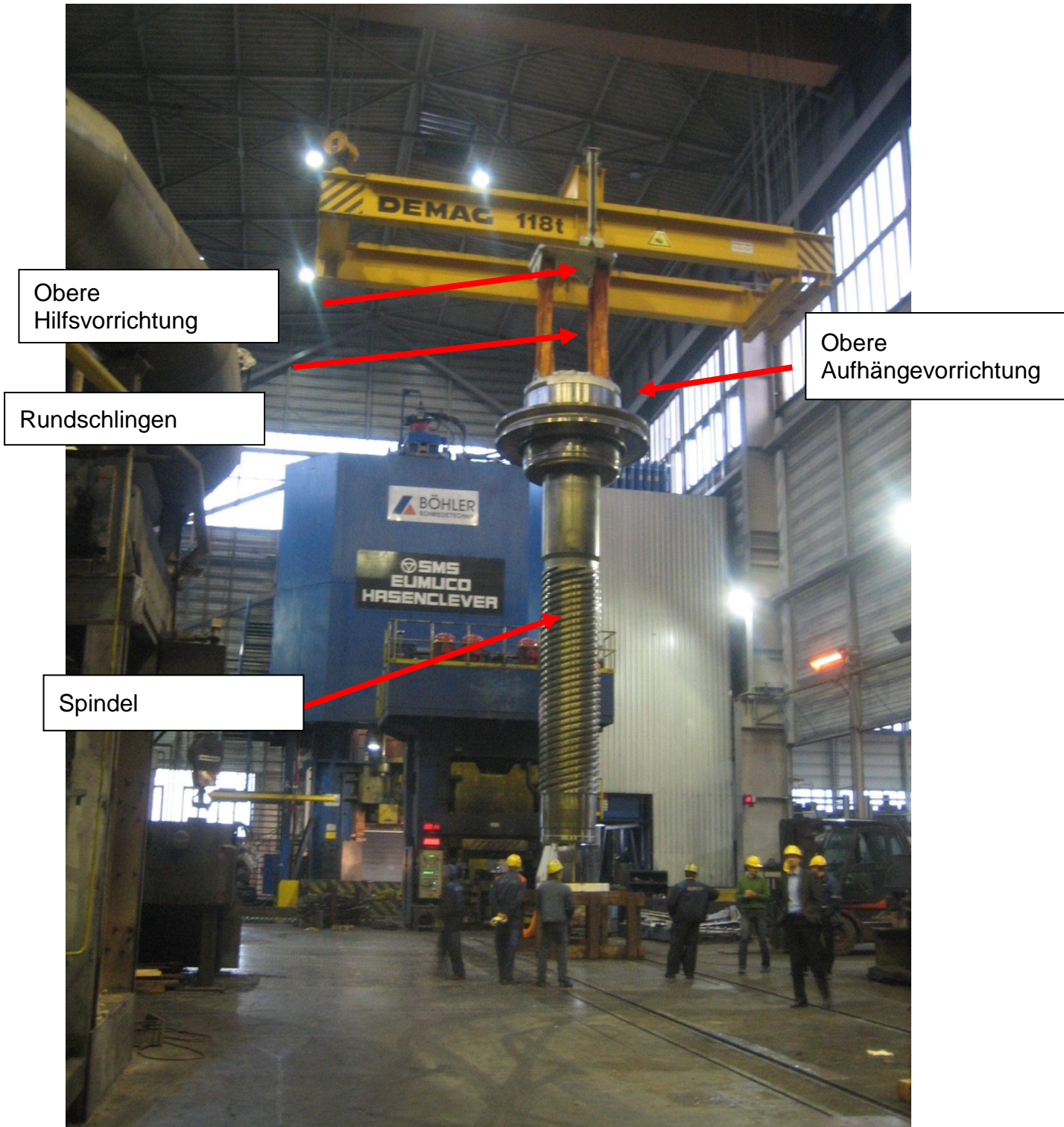


MKS_Umlegevorgang
_def+undef.avi



Vertikales Herausziehen der Spindel aus der Presse und Zwischenpositionierung in einer Hilfsvorrichtung

Spindel schwebt in vertikaler Lage



Obere
Hilfsvorrichtung

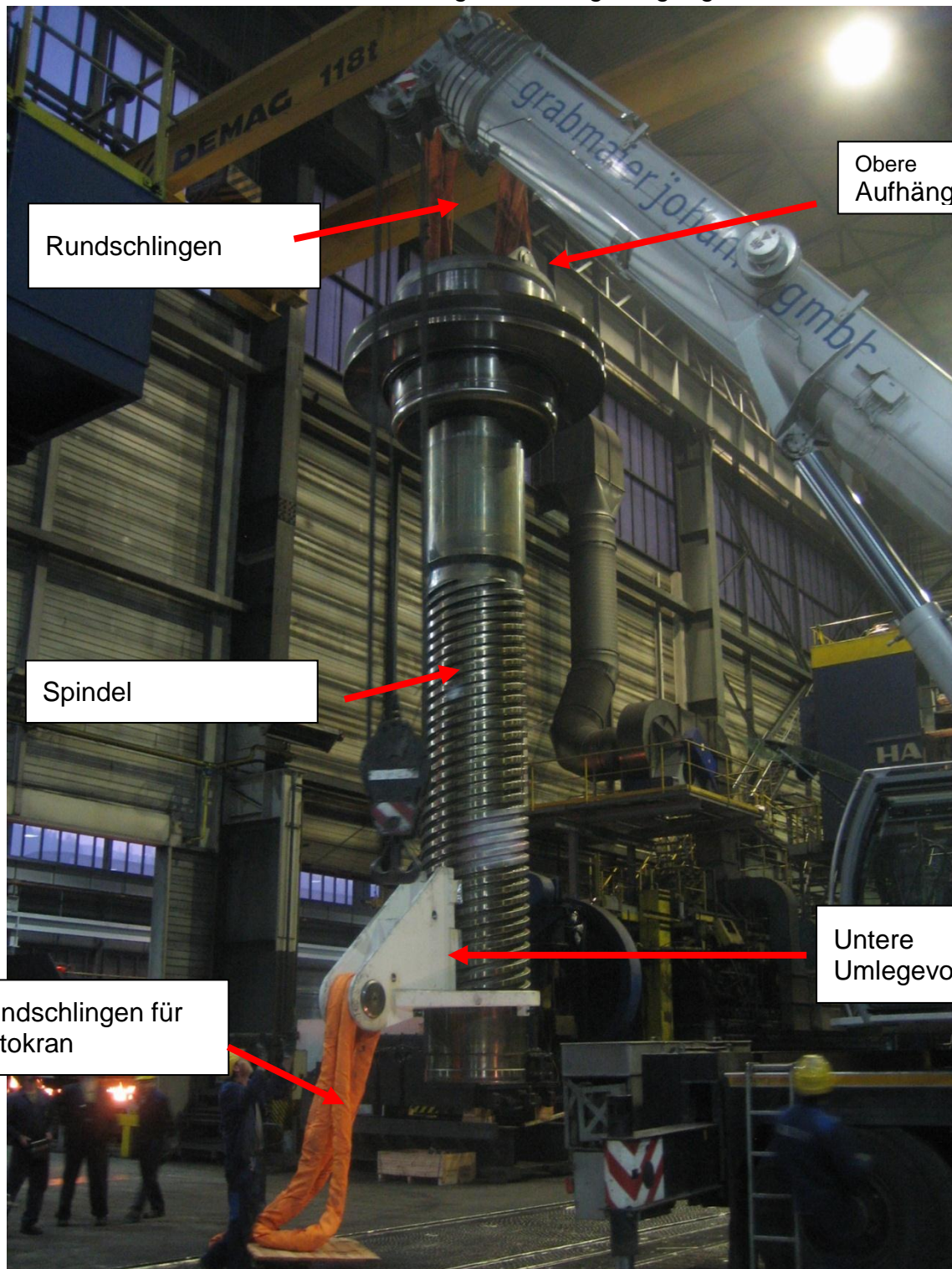
Obere
Aufhängevorrichtung

Rundschlingen

Spindel

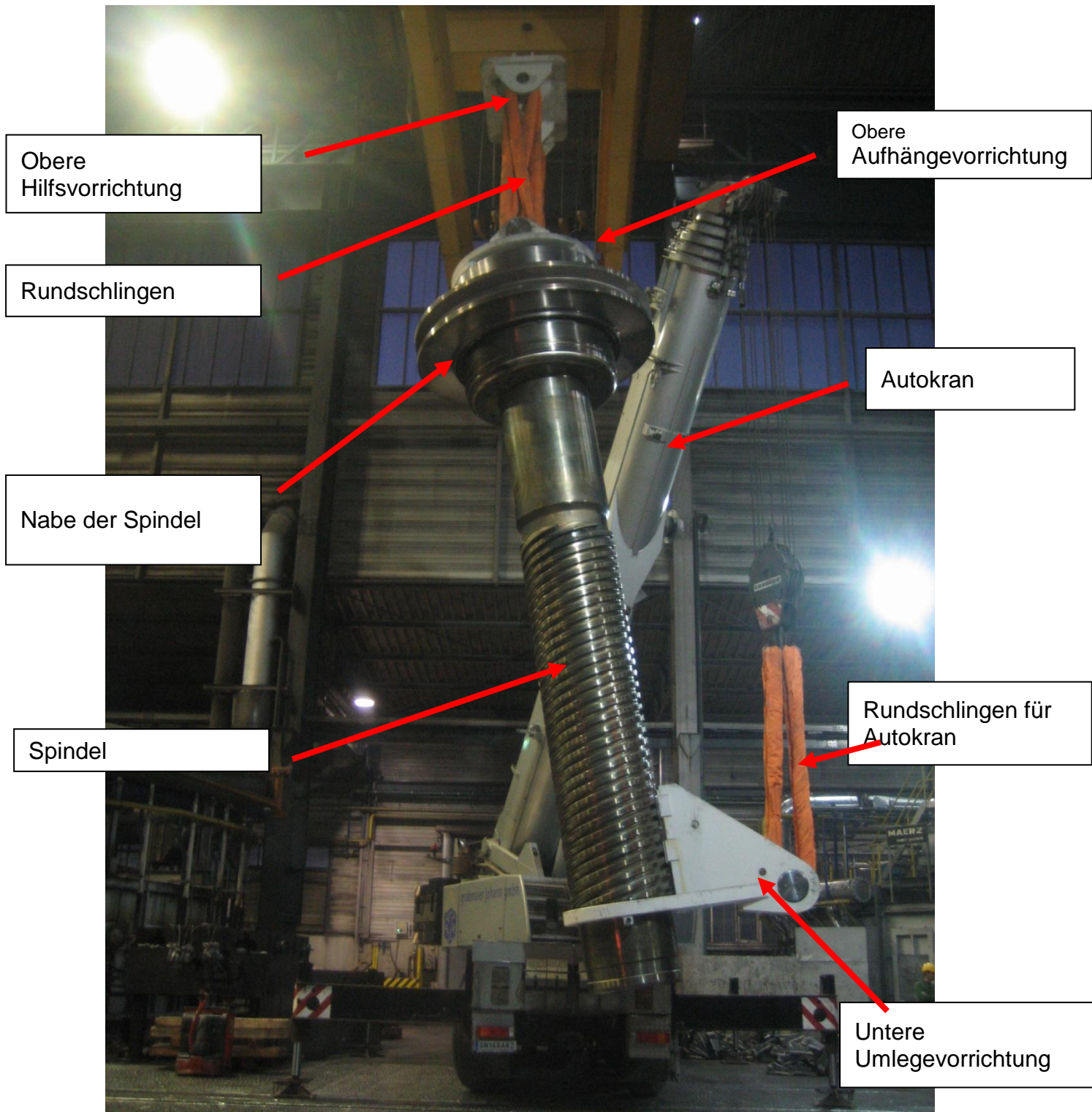
Abbau der Hilfsvorrichtung und Vorbereitung des Umlegevorganges

Weitere Vorbereitung des Umlegevorganges



Montage der unteren Umlegevorrichtung und Montage der Rundschlingen für den Autokran





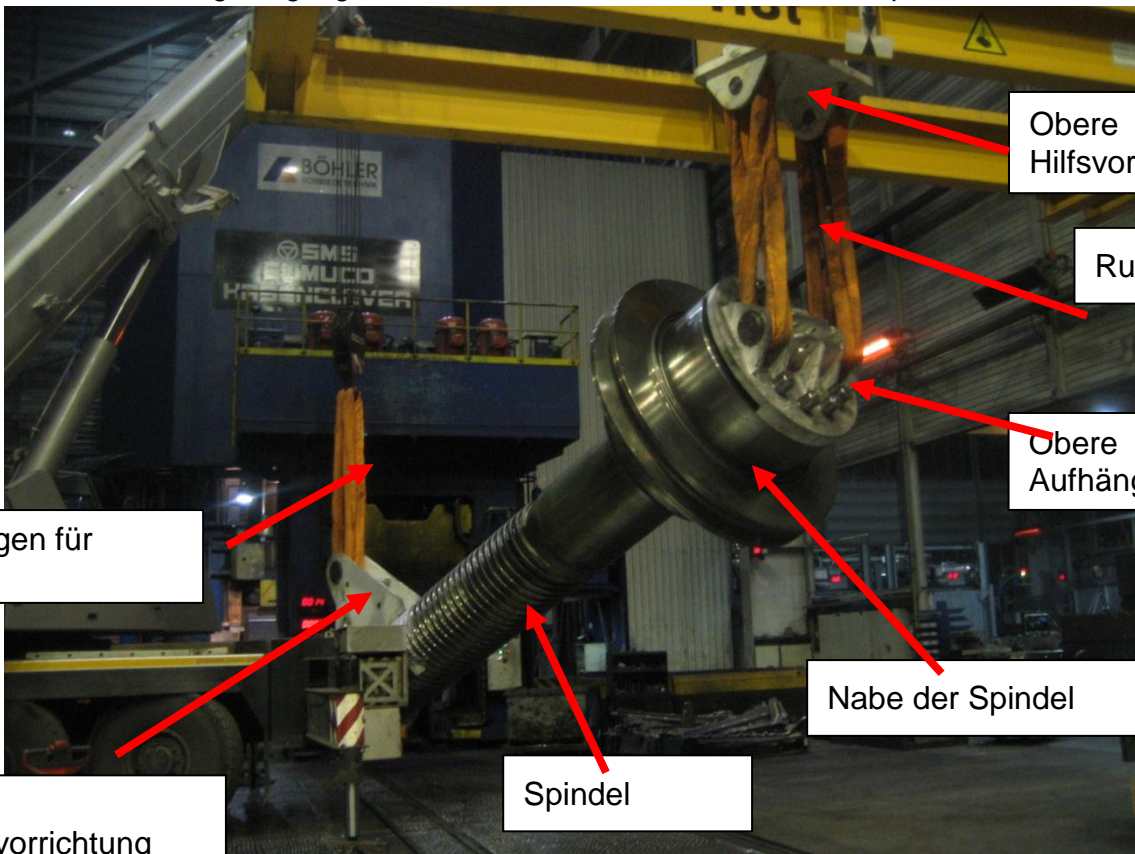
Positionierung der Spindel aus der Schwerpunktlage mit Hilfe des Autokrans



Umlegevorgang mit Hilfe eines Autokranes.
Der Hauptkran fährt nach Vorgabe der kinematischen Berechnung und senkt die Spindel in horizontale Lage.



Umlegevorgänge mit Hilfe eines Autokranes und des Hauptkrans.



Obere
Hilfsvorrichtung

Rundschlingen

Obere
Aufhängevorrichtung

Rundschlingen für
Autokran

Nabe der Spindel

Untere
Umlegevorrichtung

Spindel



Die Spindel ist in horizontaler Position und wird auf den Hilfsbock gelegt.





Auflegen der Spindel auf den Hilfsbock und
Abtransport mittels Tieflader

MKS Berechnung des Umlegevorganges

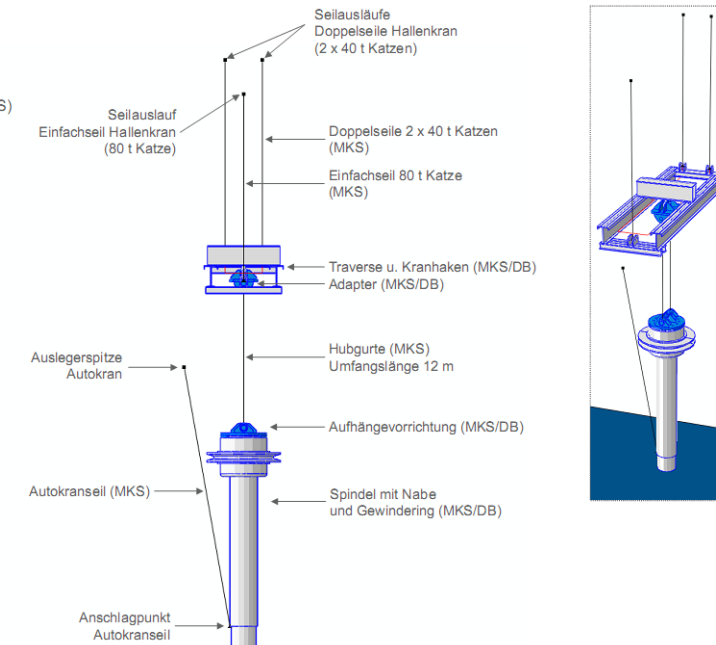
TEIL 1 – MKS ZUM ABLEGEVORGANG

ENumerics.COM
Consultant Engineers for Numerical Simulation
Dipl.-Ing. Dr. techn. Christian Feiss

Ausgangssituation

Darstellung der

- MKS-Elemente (MKS)
- zusammen mit
- *display bodies* (DB)



TEIL 1 – MKS ZUM ABLEGEVORGANG

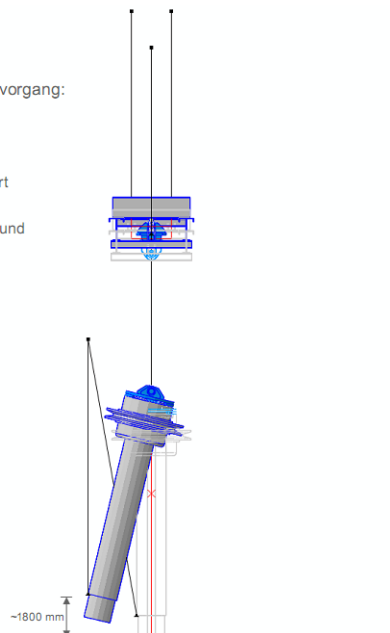
ENumerics.COM
Consultant Engineers for Numerical Simulation
Dipl.-Ing. Dr. techn. Christian Feiss

Ablaufschema

Stadium 2

Ende Kippeinleitung, Beginn Ablegevorgang:

- Hallenkran:
 - Seile unverändert
 - Laufkatze auf Schienen blockiert
- Autokran:
 - Dichtholen Seil bis Seil vertikal und parallel zu Hallenkranseilen

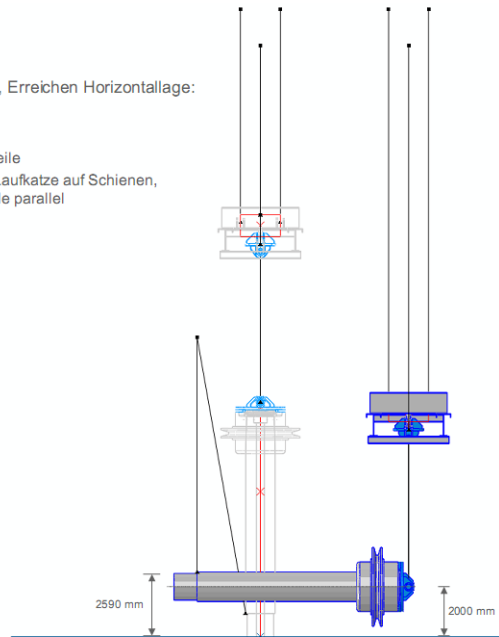


Ablaufschema

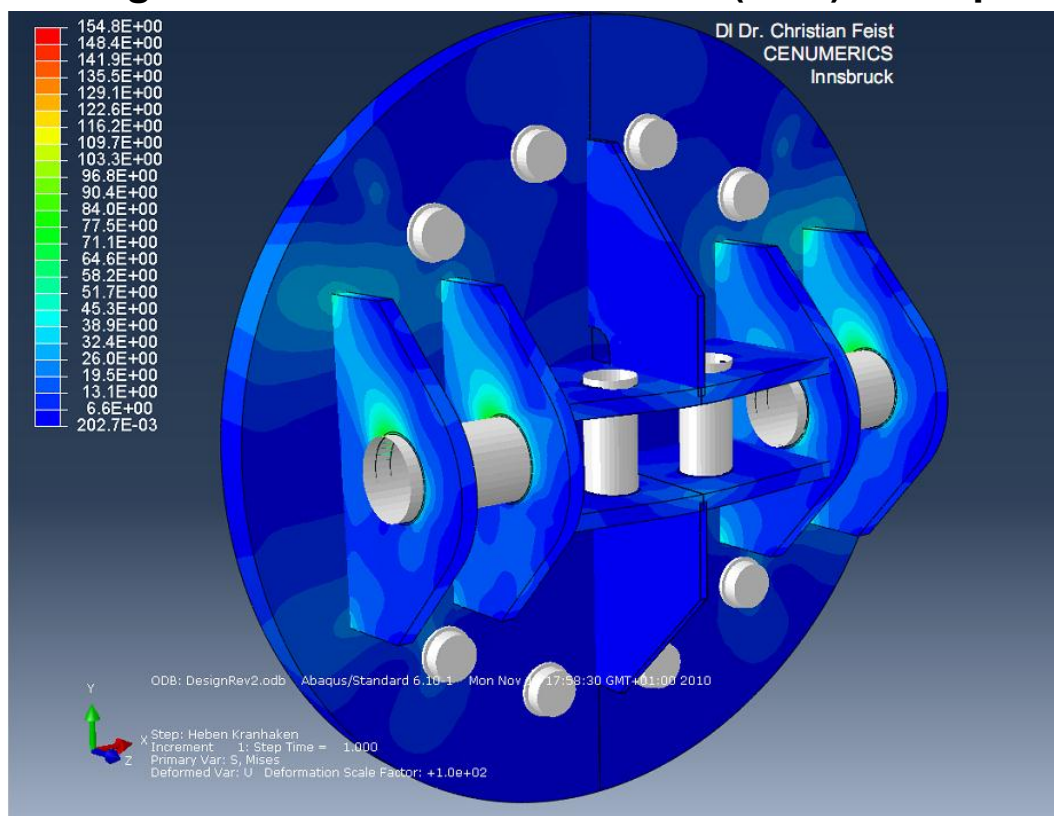
Stadium 3

Ende Ablegevorgang, Erreichen Horizontallage:

- Hallenkran:
 - Auffieren der Seile
 - Verfahren der Laufkatze auf Schienen, sodass alle Seile parallel
- Autokran:
 - Dichtholen Seil



Festigkeitssimulation der Bauteile (FEA) - Beispiel



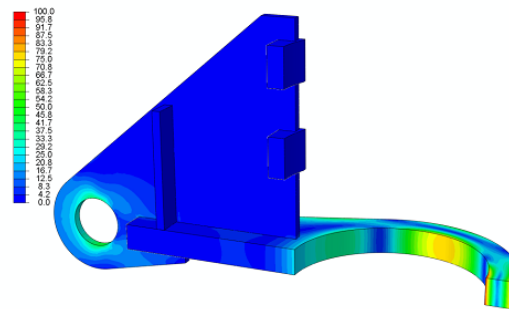
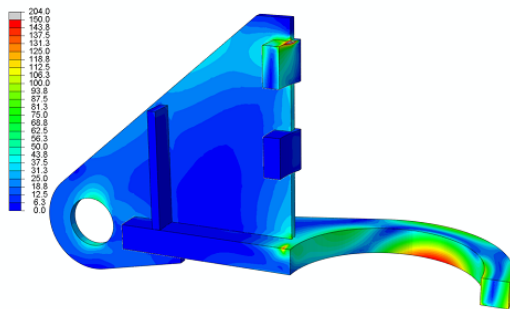
TEIL 2 – FEA ZUR UNTEREN AUFHÄNGEVORRICHTUNG

ENumerics.com
Consultant Engineers for Numerical Simulation
Dipl.-Ing. Dr. techn. Christian Feist

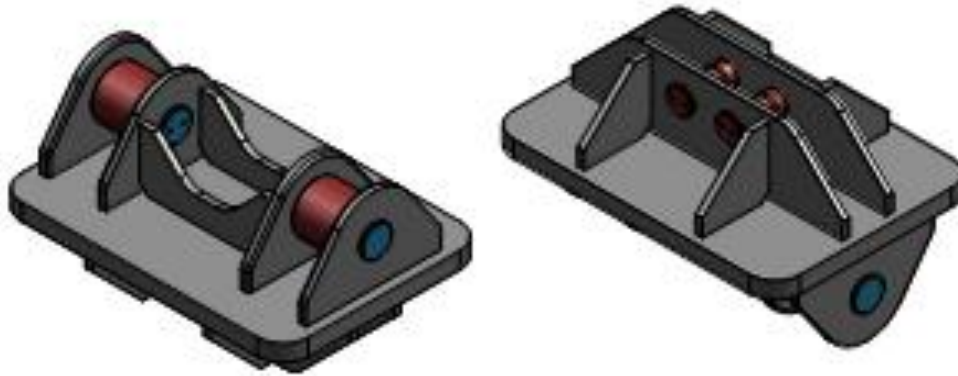
Untere Aufhängevorrichtung

Ergebnisse: Vergleichsspannung nach von Mises [N/mm²]
Maximum über Neigungswinkel $\alpha = [0^\circ \dots 80^\circ]$

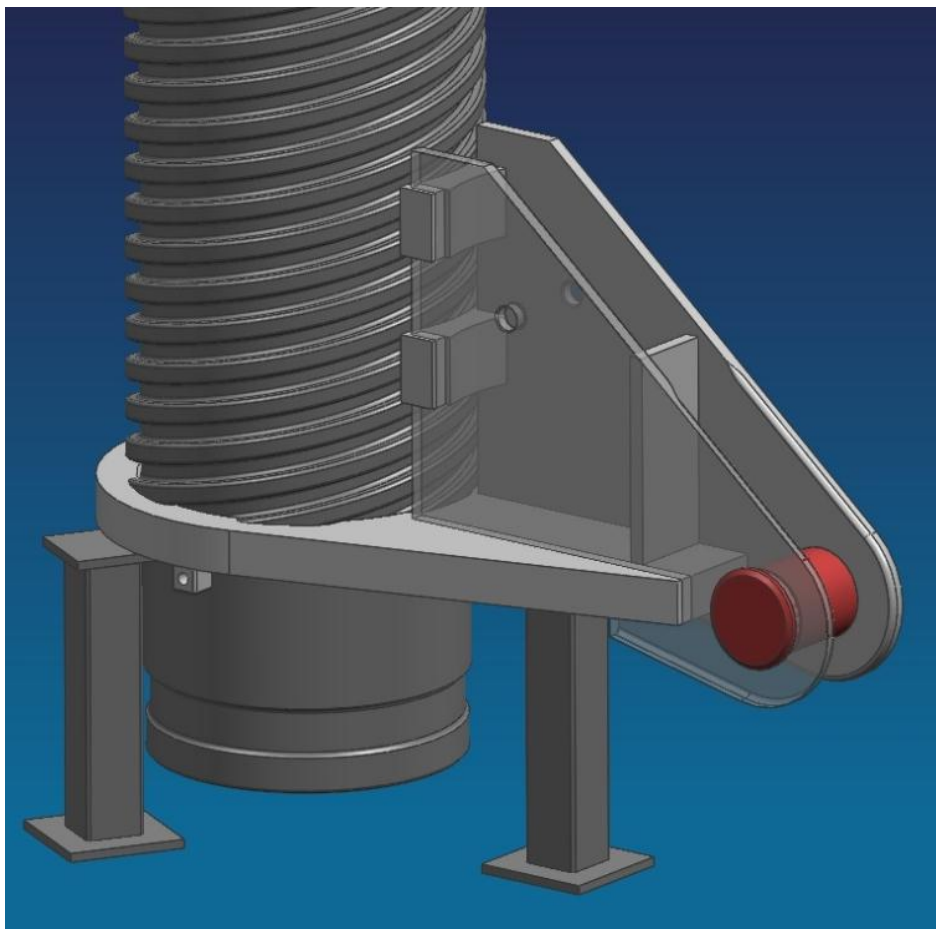
Zustand für $\alpha = 90^\circ$



Obere Hilfsvorrichtung zum Kranhaken - Adapter



Untere Aufhängevorrichtung - Visualisierung



Abnahme der Bauteile



