

# Deutsche Edelstahlwerke Siegen

## Seilriss 120t Chargierkran

Dennis Krebs (Kraninstandhaltung; Koordination der Untersuchungen  
und Erstellung der Vortragsunterlagen)

Gunter Lieb (Arbeitssicherheit; Vortragender)



# Swiss Steel Group

## Hersteller für Spezialstahl

Wir bieten umfassende Lösungen in den Bereichen Edelbaustahl, Rostfreier Stahl und Werkzeugstahl.

Das Produktsortiment erstreckt sich von 0,013 Millimeter gezogenem Draht bis 1.100 Millimeter geschmiedetem Stabdurchmesser.

[www.swisssteel-group.com](http://www.swisssteel-group.com)



## Production Assets der Swiss Steel Group

Engineering Steel  
Division

Stainless Steel  
Division

Tool Steel  
Division

Deutsche Edelstahlwerke (Witten, Krefeld)

Deutsche Edelstahlwerke (Siegen, Hagen)

Ugitech (Ugine, Bevilard, Mailand)

Steeltac (Emmenbrücke, Düsseldorf)

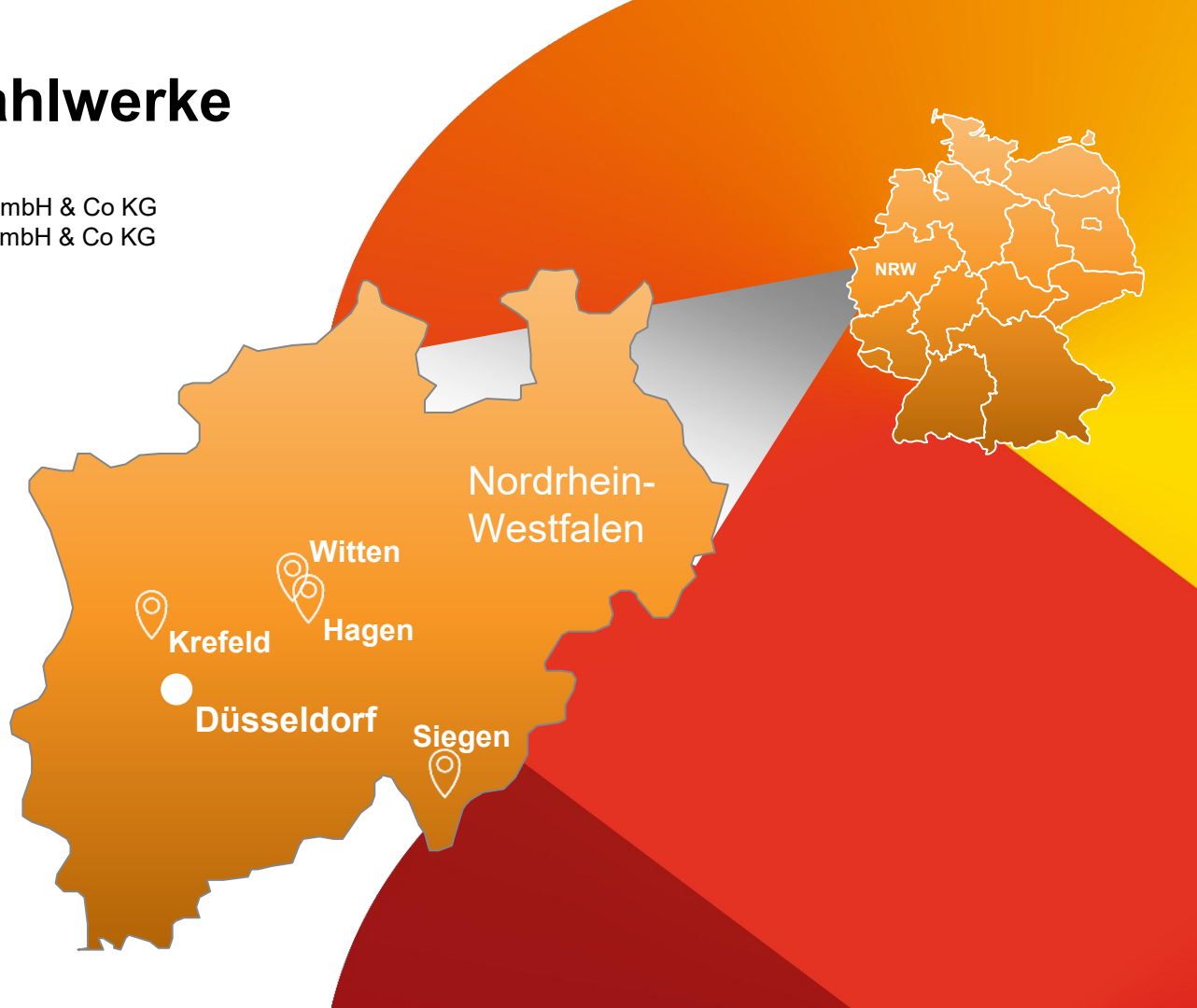
Finkl Steel (Chicago, Quebec)

# Deutsche Edelstahlwerke

Deutsche Edelstahlwerke Services GmbH

Deutsche Edelstahlwerke Siegen - Hagen GmbH & Co KG

Deutsche Edelstahlwerke Witten - Krefeld GmbH & Co KG



# Chargierkran - Interne Nr. 152

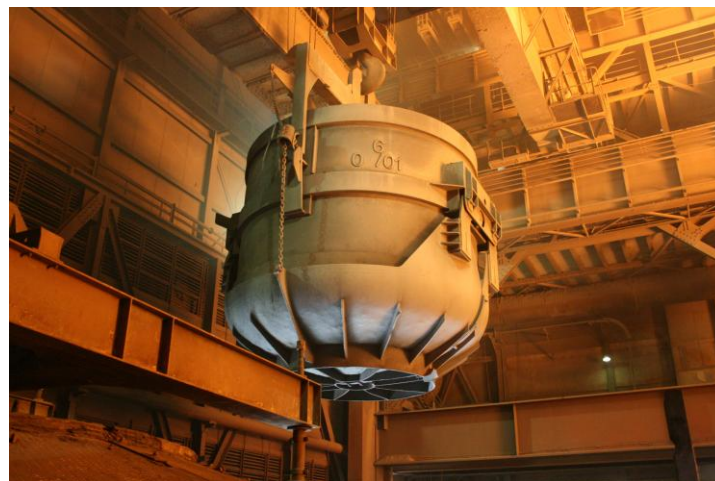
## Technische Daten

- Zweiträger Brückenkran; Zweischielenkatze mit zwei Hubwerken
- Tragkraft 120 t / 29 t
- Einstufung: DIN 15018: H3 B5; DIN 15020 FEM 3m
- Hersteller: Krupp Kranbau Wilhelmshafen
- Baujahr: 1977; IBN 1978
- Hubhöhe: Haupthub 22 m; Einscherung: 12/2
- Drahtseil Haupthub

Durchmesser: 32 mm Länge: 329 m

**Bei Auslieferung:** DIN 3067 SE-bk1570sZ

**Umstellung:** Casar 8FK-SO Kreuzschlag-Rechts (derzeitige Bezeichnung Technolift **ohne Kunststoffeinlage**). Auf die Kunststoffeinlage wurde bei der Umstellung bewusst verzichtet!



# Unfallereignis / Unfallhergang

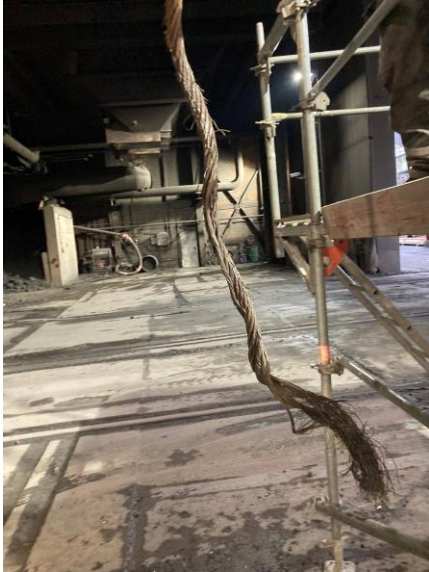
- Seilriss ereignete sich im Hubvorgang (Korb 120 t)
- Die Last fällt in den Hilfshub und der Korb öffnet sich
- Eine Schalenkette reißt
- Schrott, Drahtseil und Unterflasche stürzen zu Boden





# Zustand nach dem Ereignis

Die Rissstellen lassen sich auf den Bereich mit den häufigsten Biegewechseln eingrenzen



# Ursachenermittlung

## Unsere Schritte zur Ursachenermittlung

1. Materialanalyse durch das Qualitätswesen der Deutschen Edelstahlwerke Siegen
2. Drahtseiluntersuchung durch den Hersteller
3. Prüfung und Instandsetzung des Krans  
incl. spezieller Prüfung des Seiltriebs
4. Beratungsbesuch Dipl.-Ing. J. Koop (Ingenieur- und Sachverständigenbüro für Krane und Hebezeuge)

# Instandsetzung / Inbetriebnahme

## Prüfungen:

- Alle mechanischen Bauteile des Krans
- Stahlbauprüfung des gesamten Krans und der Kranbahn

## Austausch aller Bauteile im Laststrang der Hubwerke

Hubgetriebe, Umlenkrollen, Kupplungen, Bremsen etc.

## Abschließende Sachverständigenprüfung mit allen Lastfällen



# Ergebnisse der Untersuchungen

## Materialanalyse durch Qualitätswesen der DEW

Untersuchung von einzelnen Drähten aus dem Aufbau des Drahtseils.

Festgestellte Mängel:

- Verschmutzung, Verschleiß, Verformungen, geringe Aufhärtung im Radbereich der innenliegenden Drähte im Bereich der Kontaktflächen
- Der Werkstoff aus dem Seilzeugnis wird bestätigt

# Rissuntersuchung durch den Seilhersteller

Nach der Demontage des Drahtseils zeigte sich folgendes Bild:

| Außenlitzen | Sichtbare Drahtbrüche | Nicht sichtbare Drahtbrüche | Innenlitzen | Drahtbrüche |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|-------------|-------------|
| 1           | 0                     | 2                           | 1           | 7           |
| 2           | 0                     | 2                           | 2           | 11          |
| 3           | 0                     | 1                           | 3           | 10          |
| 4           | 0                     | 3                           | 4           | 9           |
| 5           | 1                     | 5                           | 5           | 5           |
| 6           | 0                     | 2                           | 6           | 11          |
| 7           | 0                     | 6                           | Kernlitze   | 3           |
| 8           | 0                     | 3                           |             |             |
| Summe       | 1                     | 24                          |             | 56          |
| Gesamt      | 81                    |                             |             |             |

Tabelle 1: Drahtbruch Auszählung Muster 1

30xd



Zulässig bei der vorhandenen Seilkonstruktion:  
**32** sichtbare Drähte



Bild 9: Drahtbrüche auf der Litzenunterseite (Außenlitze)

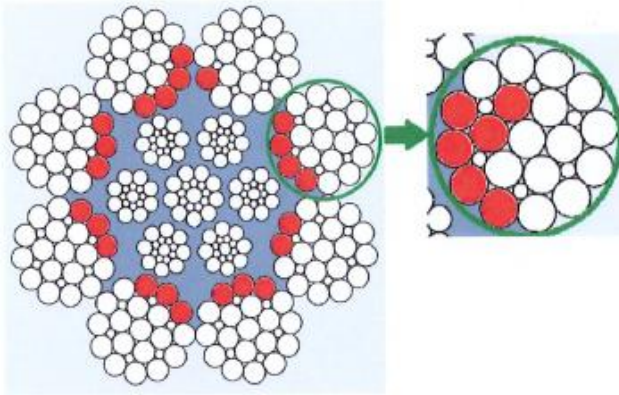


Bild 10: Drahtbrüche auf dem Herzseil

# Rissuntersuchung durch den Seilhersteller

Die Zerreißversuche zeigen, dass eine rein visuelle Inspektion in diesem Fall nicht aussagekräftig genug war, um den Zustand des Seils zu bewerten

Bei dem Muster, welches aus der Einsicherung stammt, konnte nur ein Drahtbruch erkannt werden, aber das Ergebnis lag bei **46 Prozent unter der Mindestbruchkraft**



- Die Beschädigungen der Drähte lagen fast ausschließlich im Inneren des Drahtseils
- Auch die Innendrhte der Außenlitzen waren beschädigt

# Ergebnisse der Untersuchungen des Herstellers

## Vermutliche Ursache für die vermehrten inneren Drahtbrüche:

- Durch die eingelaufenen Seilrollen entsteht ein Gewölbedruck im Seil, der den Verschleiß im Inneren fördert. Grundsätzlich lagen die Verschleißwerte der Seilrillen und der Durchmesser des Drahtseils jedoch im Toleranzbereich
- Die fehlende Schmierung im inneren des Drahtseils hat zum schnelleren Verschleiß beigetragen
- Ein Punkt war außerdem die längere Laufzeit des Drahtseils

## Ergebnisse der Untersuchungen des Kransachverständigen

- Neben leichten Abnutzungsspuren am Umfang ist kein Schmiermittel bzw. keine Kunststoffeinlage erkennbar
- An den Kreuzungsstellen zwischen den äußeren Litzen und den darunter verlaufenden inneren Litzen (Seilkern) liegt ein starker Verschleiß (Abrieb und Einkerbungen) vor
- Das Seil zeigt untypische Schädigungen im Inneren zwischen den äußeren Litzen und den inneren Lagen (Seilkern), welche bei den vorgeschriebenen Prüfungen nicht erkennbar sind
- Die Entstehung ist auf die fehlende innere Schmierung bzw. fehlende Kunststoffeinlage zurückzuführen



# Unser Fazit

**Das zum Unfallzeitpunkt eingesetzte Drahtseil ist  
für den vorhandenen Betrieb des Krans nicht geeignet**

## Begründung:

- Das Drahtseil ist eine Sonderkonstruktion (Technolift ohne Kunststoffeinlage) mit dadurch bedingter reduzierter Seilinnenschmierung im vorliegenden Betrieb
- Der aufgetretene Verschleiß und die Drahtbrüche im Inneren des Drahtseils lassen sich bei einer Kontrolle gemäß den Vorgaben nach DIN/ISO visuell nicht erkennen

# Unsere Maßnahmen

## Technische Maßnahmen

- Umstellung des Drahtseiltyps, um eine Prüfung nach DIN 15020 bzw. ISO 4309 sicher zu ermöglichen
- Prüfung und Wechsel aller Seilrollen, Umlenkrollen und der Unterflasche
- Festlegung eines Wechselintervalls für das Seil mit dem Hersteller mit folgenden Schritten:
  1. Auswahl eines geeigneten Drahtseils
  2. Betriebsbeobachtung gemeinsam mit dem Seilhersteller
  3. Drahtseilwechsel mit anschließender Analyse (aktuell in Arbeit)
  4. Festlegen des Wechselintervalls

# Unsere Maßnahmen

## Gefährdungsbeurteilung und Qualifikation

### Betreiber (Stahlwerk)

- Anpassen der Gefährdungsbeurteilung, speziell des Seilwechselintervalls
- Unterweisung der Kranfahrer
  - Alle Kranfahrer wurden anlassbezogen zu den Besonderheiten des Krans unterwiesen
  - Die Unterweisung wird regelmäßig wiederholt (Einbindung in die jährliche Unterweisung)

### Instandhalter

- Schulungen der Kranprüfer
  - Zusätzliche Schulungen mit dem Schwerpunkt „Drahtseile“

**Gemeinsam.  
Für eine Zukunft,  
die zählt.**

