



Current Magnetometry Inspection

Berührungslose Rohrleitungsinspektion von der Erdoberfläche



Agenda

01

EMPIT GmbH

02

CMI Verfahren

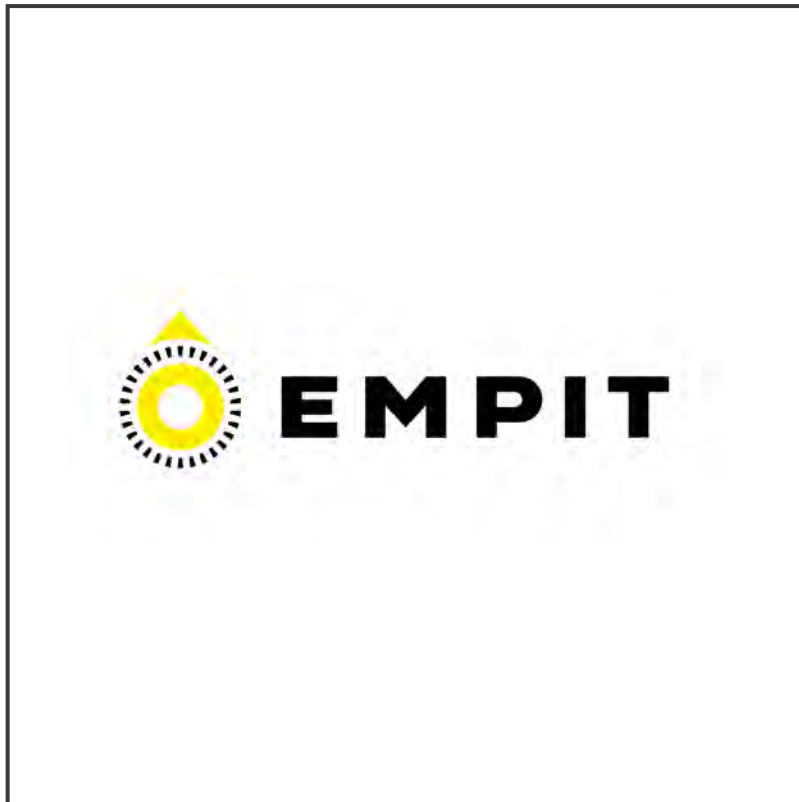
03

Praktische Erfahrung & Überprüfung der Ergebnisse

1. EMPIT

EMPIT GmbH

Ein führendes Unternehmen im Bereich der intelligenten Mess- und Inspektionstechnik



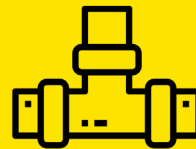
**Gegründet
2015**



**50+
Mitarbeiter**



**2
Standorte**



**10000+ km
inspizierte
Leitungen**



**20+
Länder**



Auszeichnungen

Referenzen

EMPIT ist ein international agierendes Unternehmen, das sich darauf spezialisiert hat, welches für die führenden Öl- und Gasunternehmen dieser Welt arbeitet



أرامكو السعودية
saudi aramco



INPEX



**uni
per**



Exxon



Kernkraftwerk



Gösgen

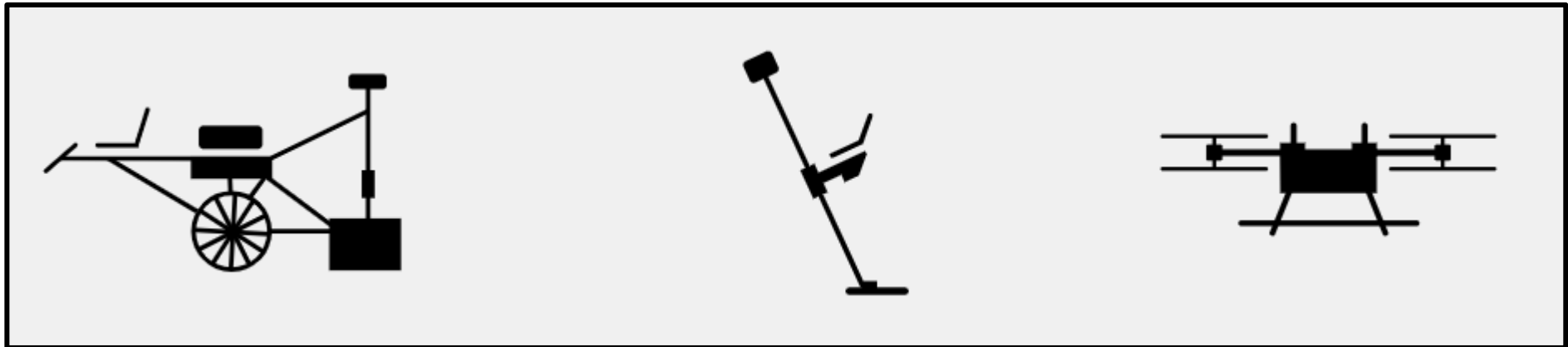
Current Magnetometry Inspection (CMI)

Kernfragen für die heutige Präsentation

- 01** Wie können wir CMI nutzen, um aktive Korrosion zu detektieren?
- 02** Was können wir von CMI erwarten – was sind die Limitationen?
- 03** Auf welcher physikalischen Grundlage basiert CMI?
- 04** Warum ist die nahtlose Bestimmung der Rohrposition und -geometrie entscheidend?

Current Magnetometry Inspection (CMI)

Das von EMPIT entwickelte Inspektionsequipment fußt auf luft- und landgestützten Einsatzlösungen

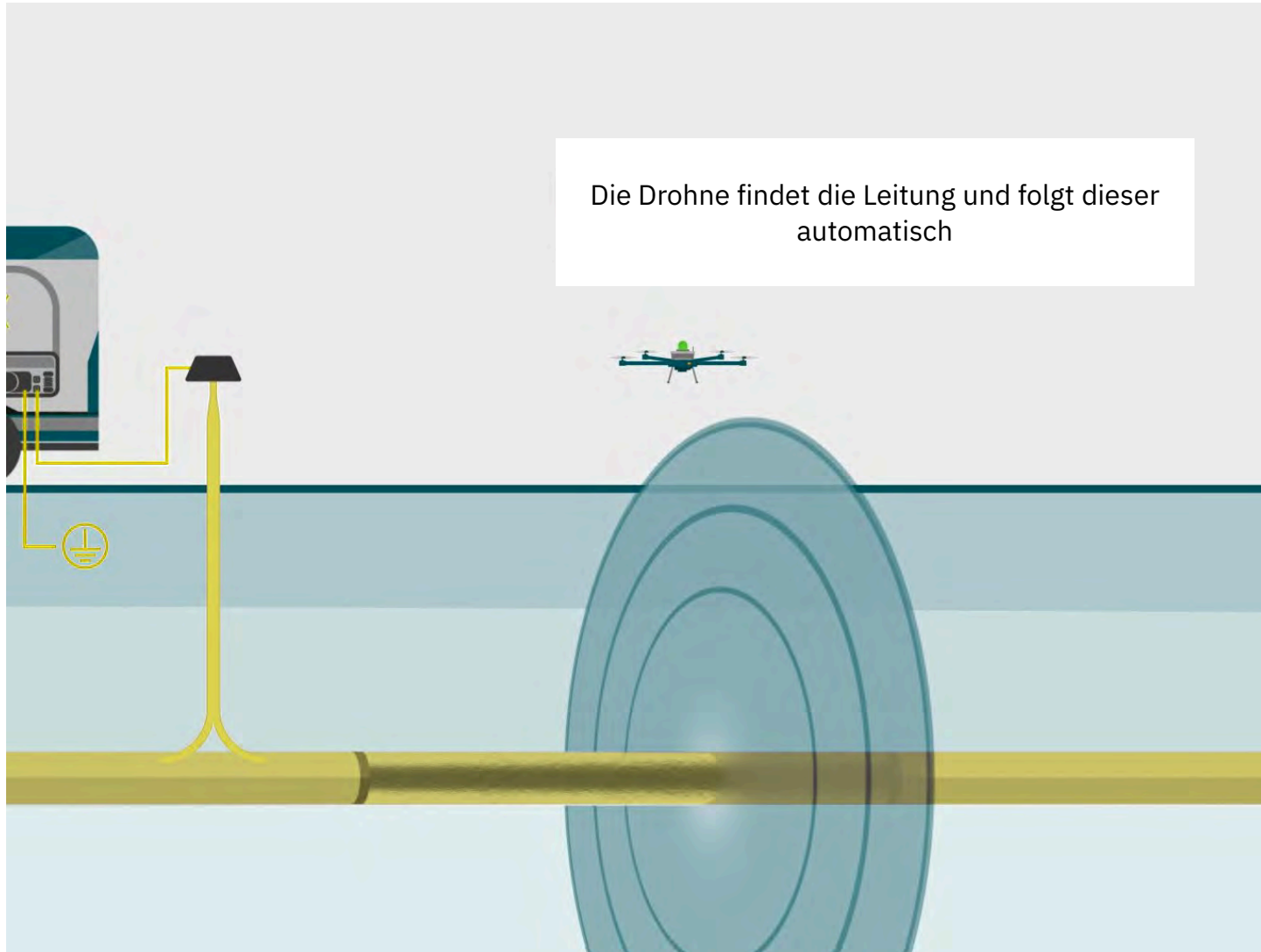


2015

2022

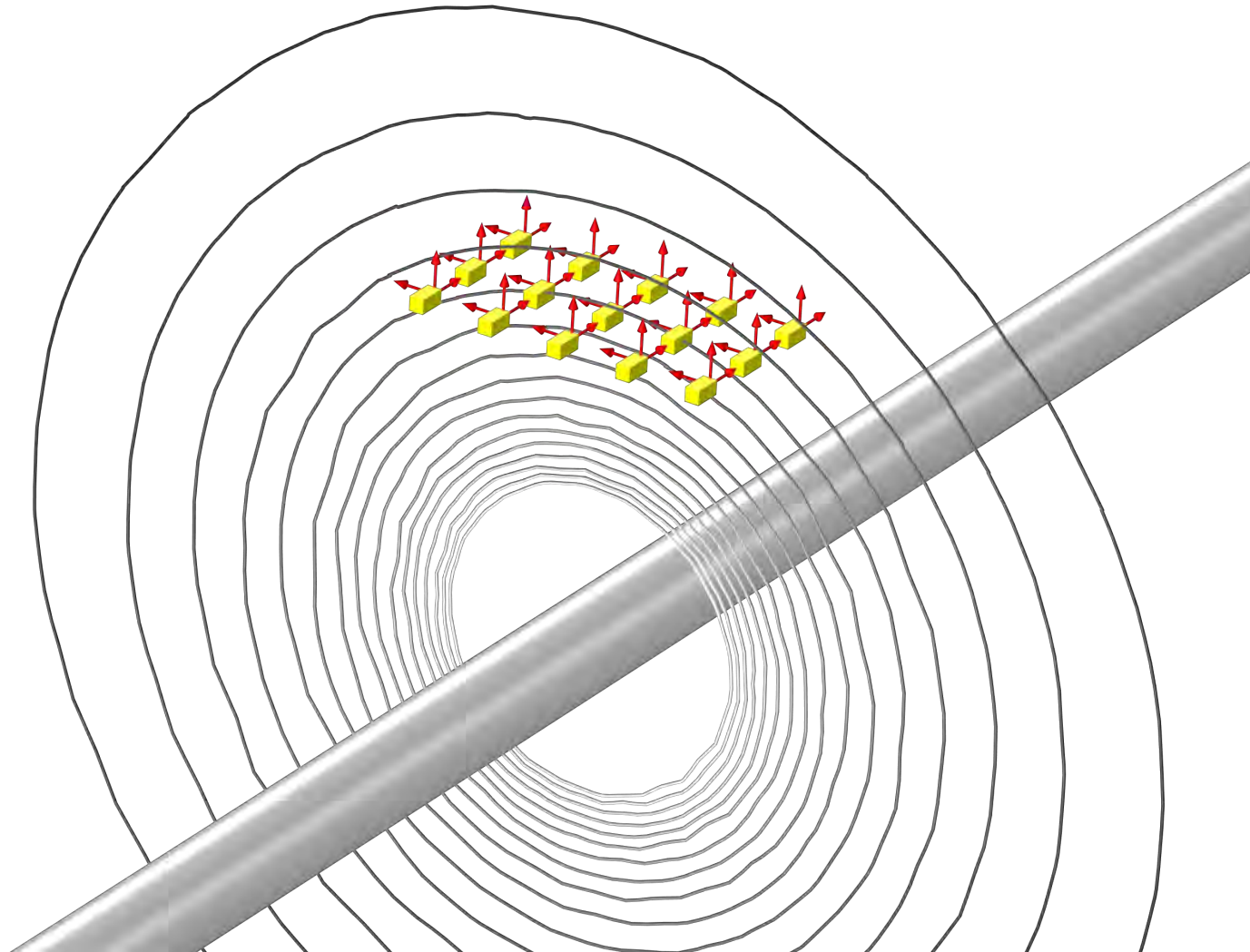
Inspektionsdrohne

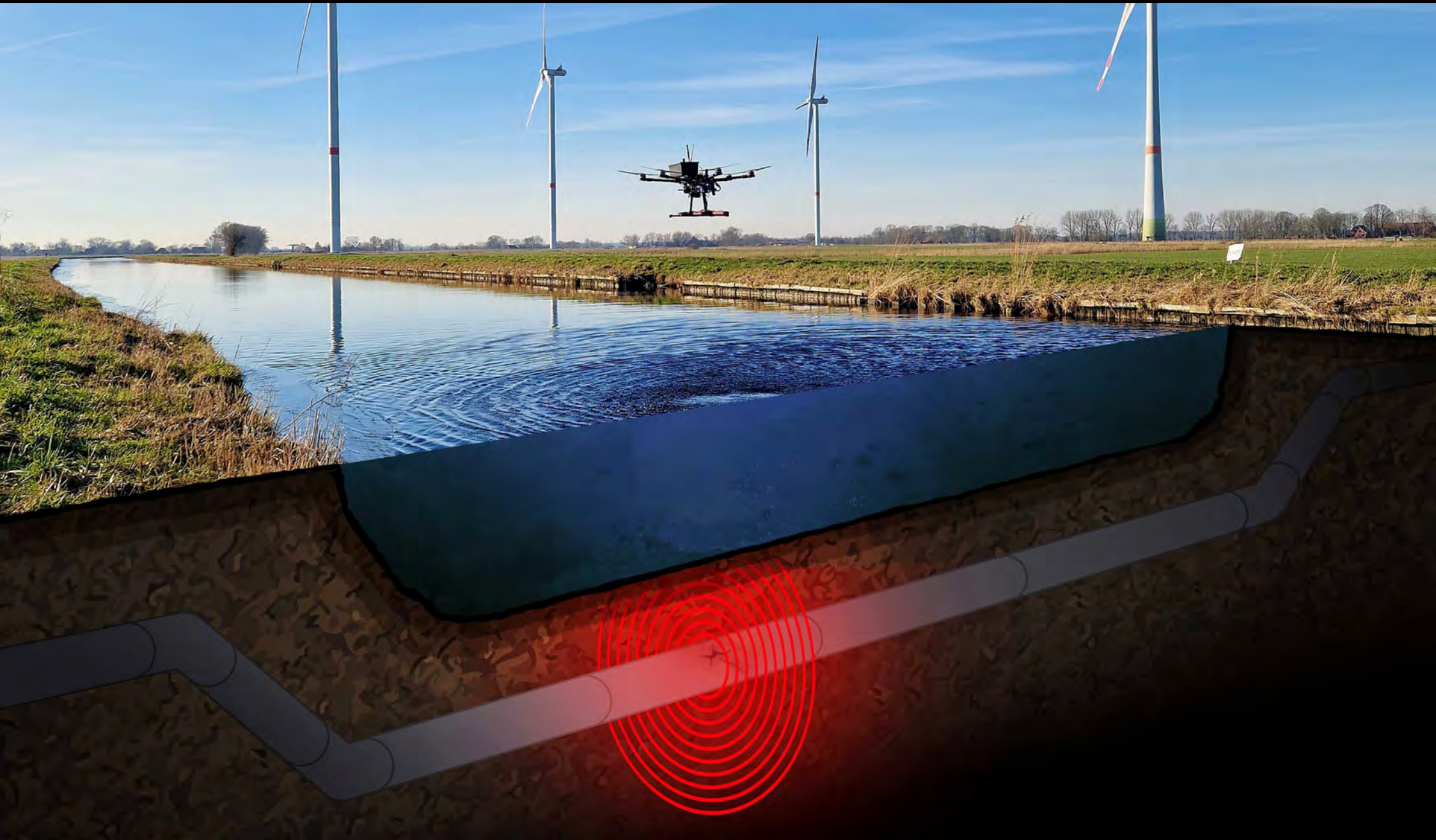
Die Inspektionsdrohne arbeitet vollständig autonom



Current Magnetometry Inspection (CMI)

Das magnetische Wirbelfeld um die Pipeline wird von bis zu 70 Sensoren gemessen





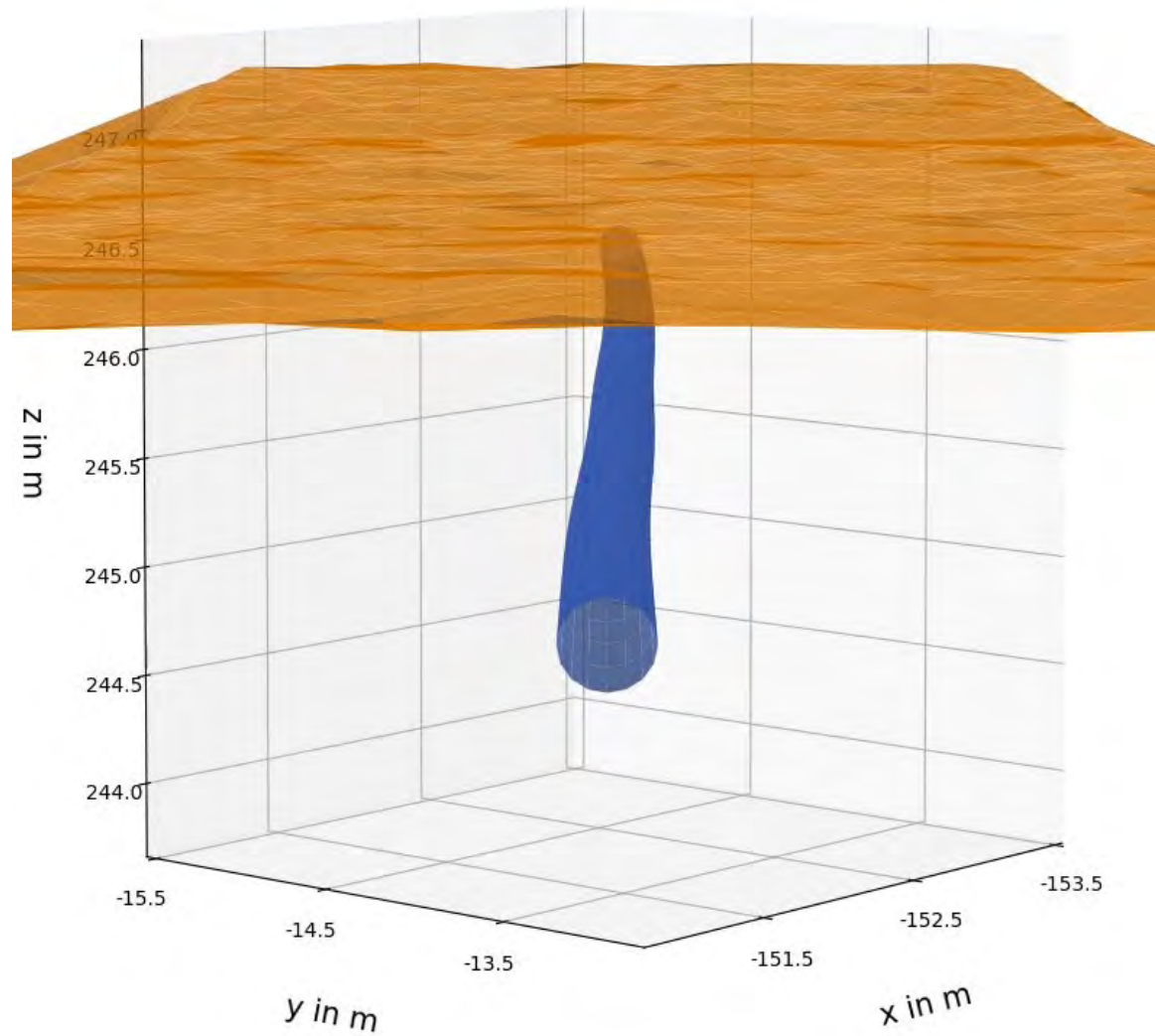


Die CMI Drone

Während der Inspektion ist die Drohne vollständig selbstgesteuert



Für die Inspektion wird ein Messgitter von 1 cm verwendet



Maximale Messunsicherheiten:

- **Rohrtiefe: 20 mm**
- **Absolutlage der Leitung: 40 mm**
- **Bogenwinkel: 0,1°**
- **Bogenradius: 0,5 D**

CMI Liefergegenstände

In einem Inspektionsdurchlauf können zahlreiche rohrlitungsspezifische Daten erfasst werden

Rohrgeometrie und 3D Lage

Rohrtiefe



Umhüllung

Methanemission

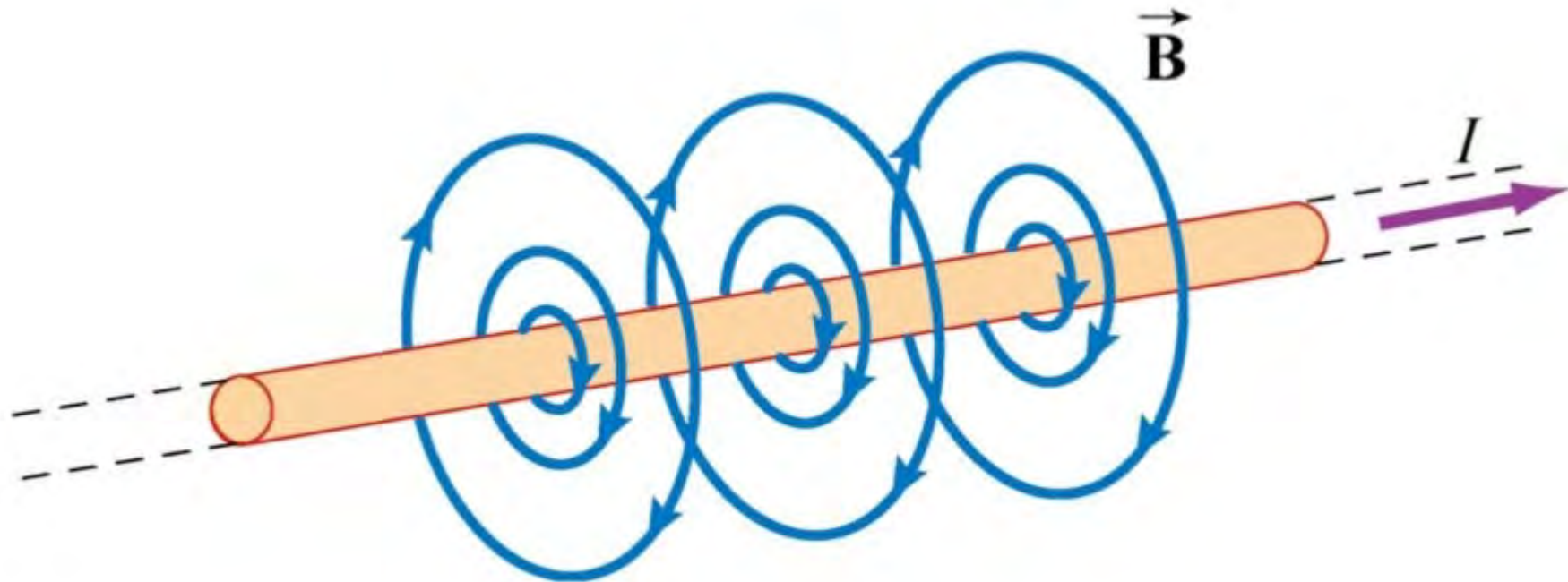
Korrosion

Biegespannung

2. CMI Verfahren

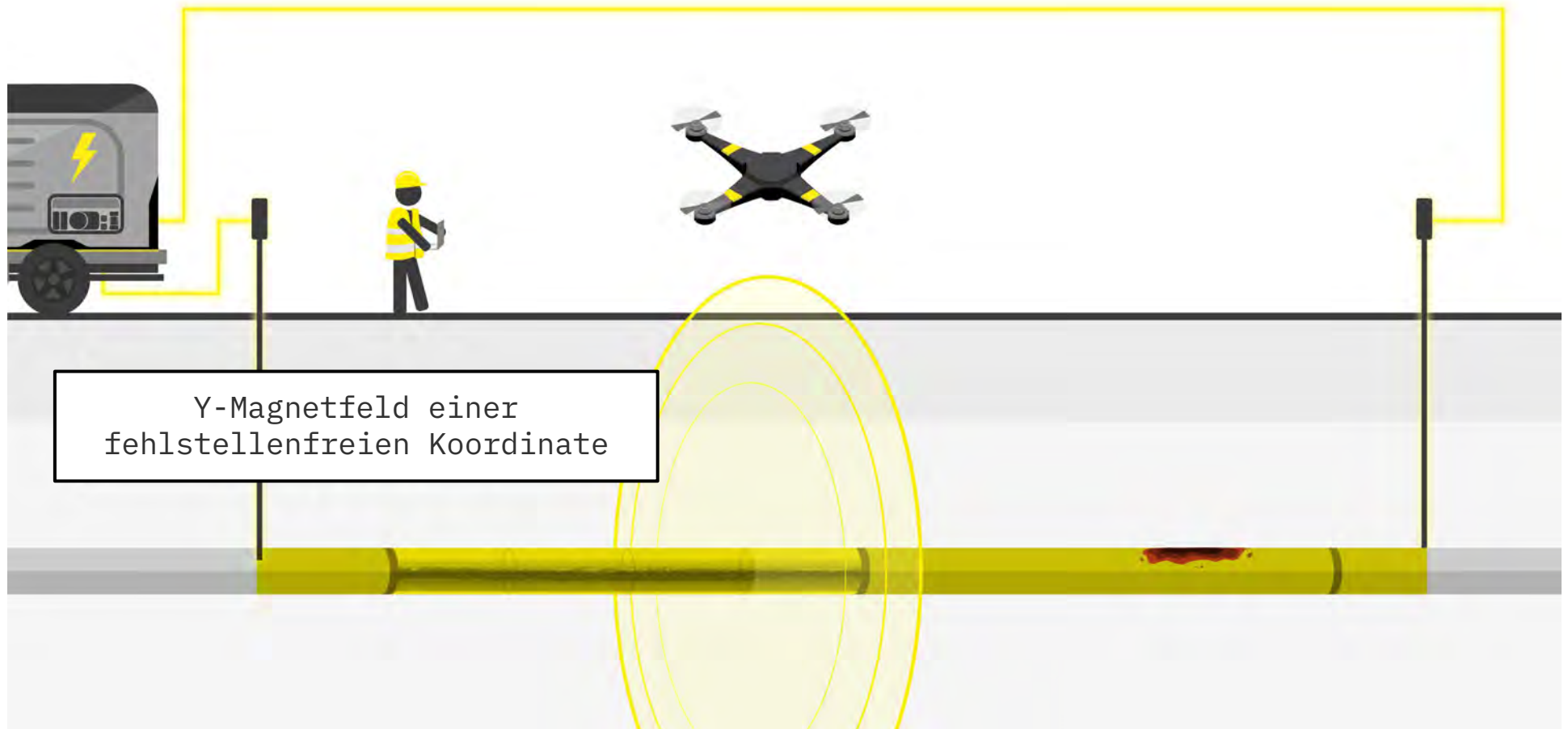
Physik | Current Magnetometry Inspection (CMI)

Eine sich bewegend Ladung in einem metallischen Objekt erzeugt ein magnetisches Wirbelfeld



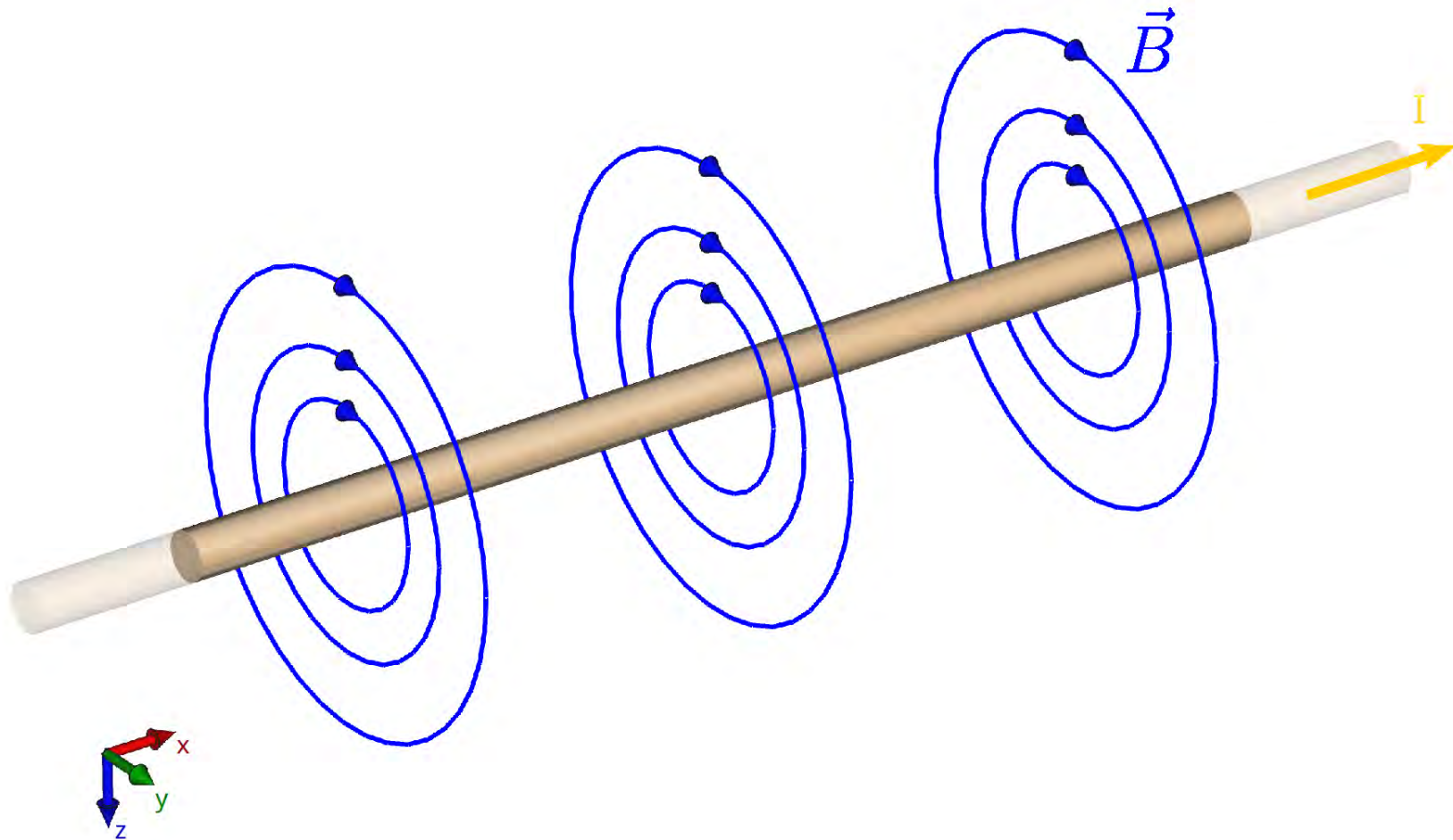
Physik | Current Magnetometry Inspection (CMI)

Die Y-Komponente ist die einzig messbare im 3D-Magnetfeldfeld an dieser Rohrkoordinate



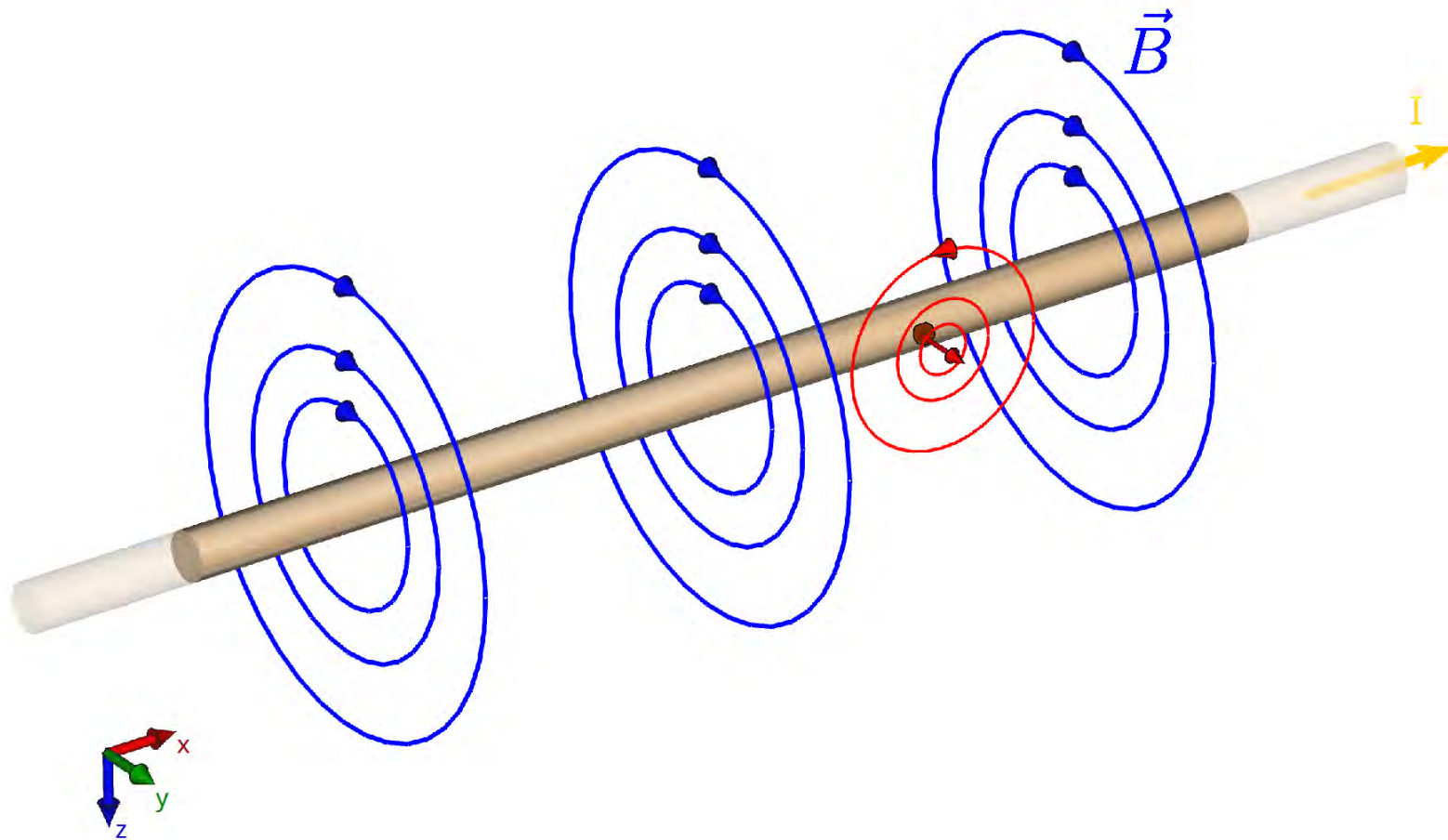
Physik | Current Magnetometry Inspection (CMI)

Es gibt keine messbare X-Komponente im B-Feld



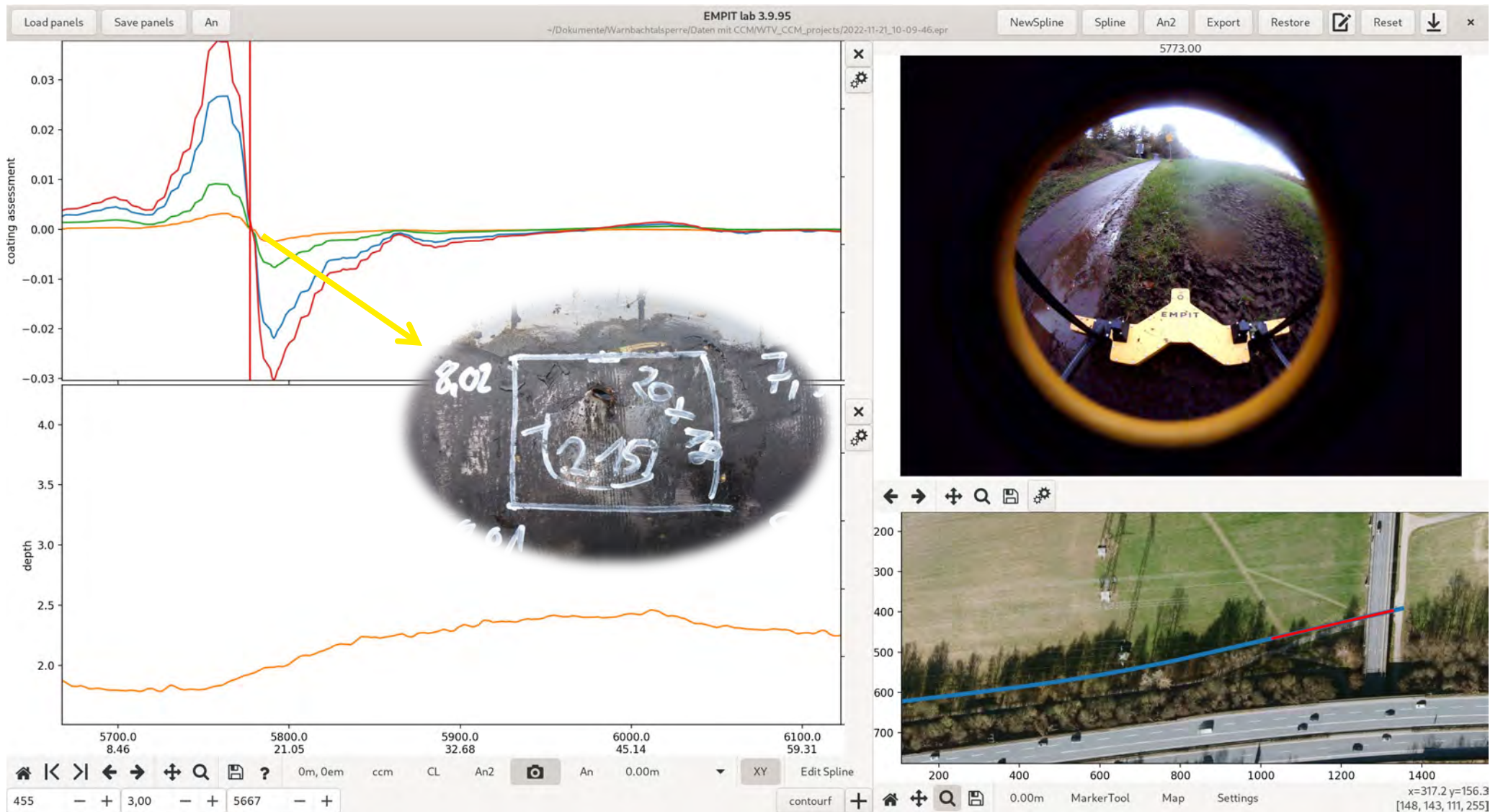
Physik | Current Magnetometry Inspection (CMI)

Es gibt eine messbare X-Komponente im B-Feld



Physics | Current Magnetometry Inspection (CMI)

Visualisierung des X-Feldes am Beispiel einer Rohrleitungsinspektion



Spezifikationen

Alle leitfähigen Pipelines können inspiziert werden

Spezifikationen

Max. Leitungstiefe	~ 8 m (abhängig von der Sensorkonfiguration)
Max. Wanddicke	keine Einschränkungen
Max. Durchmesser	keine Einschränkungen
Transportmedium	keine Einschränkungen
Bauart	keine Einschränkungen
Max. Betriebsdruck	keine Einschränkungen
Umhüllung	keine Einschränkungen
Rohrleitung außer Betrieb	keine Einschränkungen
Detektion aktiver Korrosion	ohne Einschränkungen möglich
Kleinste detektierbare Umhüllungsfehlstelle	< 1 mm²

3. Praktische Erfahrung & Überprüfung der Ergebnisse



Über 80% der erkannten Fehlstellen
wurden bestätigt

Praktische Erfahrung | Referenz I

APA Group

- **Kunde:** APA Group
- **Rohrleitung:** DN 100 high-pressure gas pipeline
- **Ergebnis:** 180 Coating holidays → 3 verified, thereof 100% successfully identified

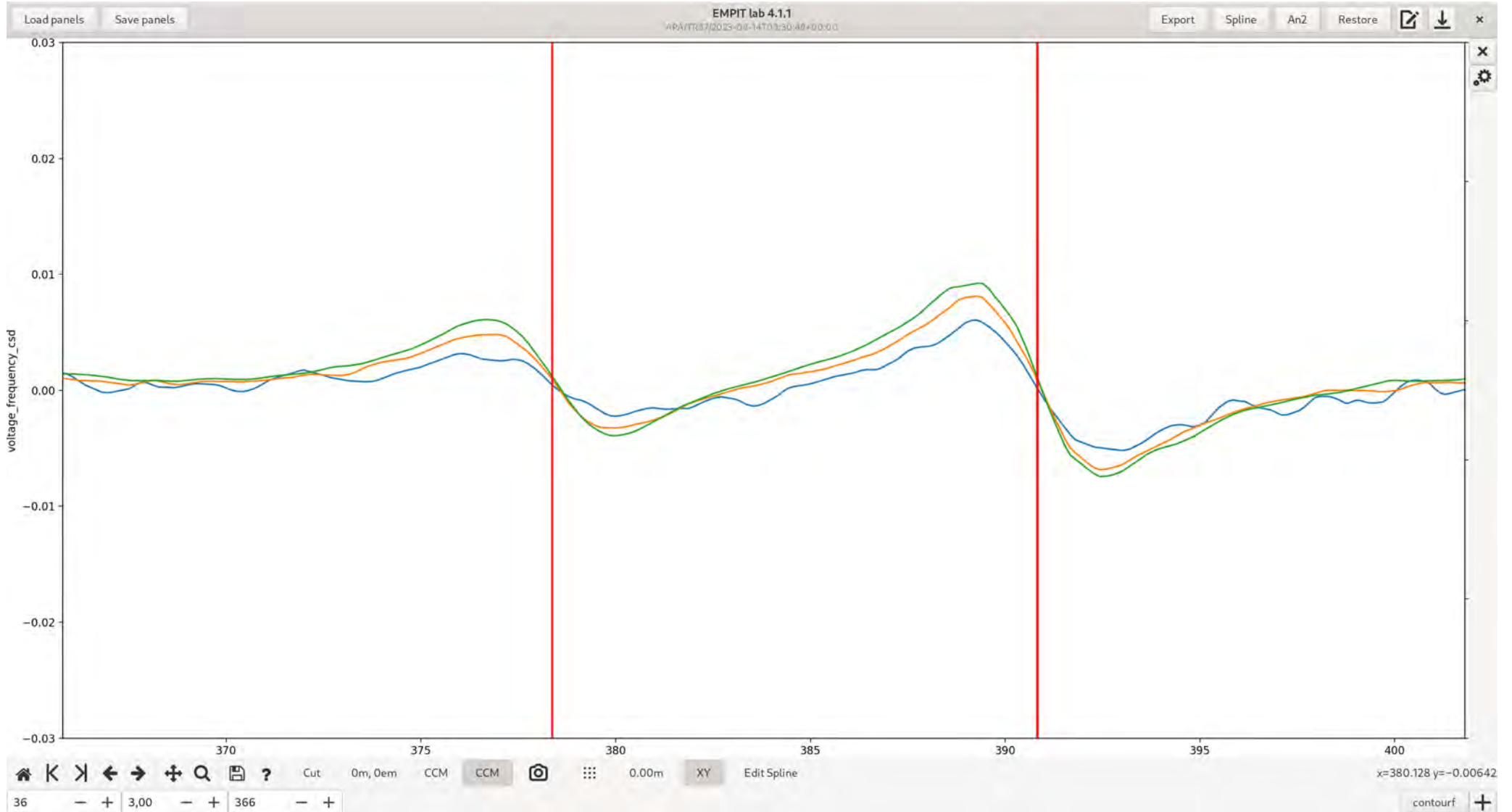
„The DCVG survey reported zero coating defects, whereas CMI, being independent of ground resistivity, localized 180 coating defects.“

Ross Boucher, Coating expert SRG Australia



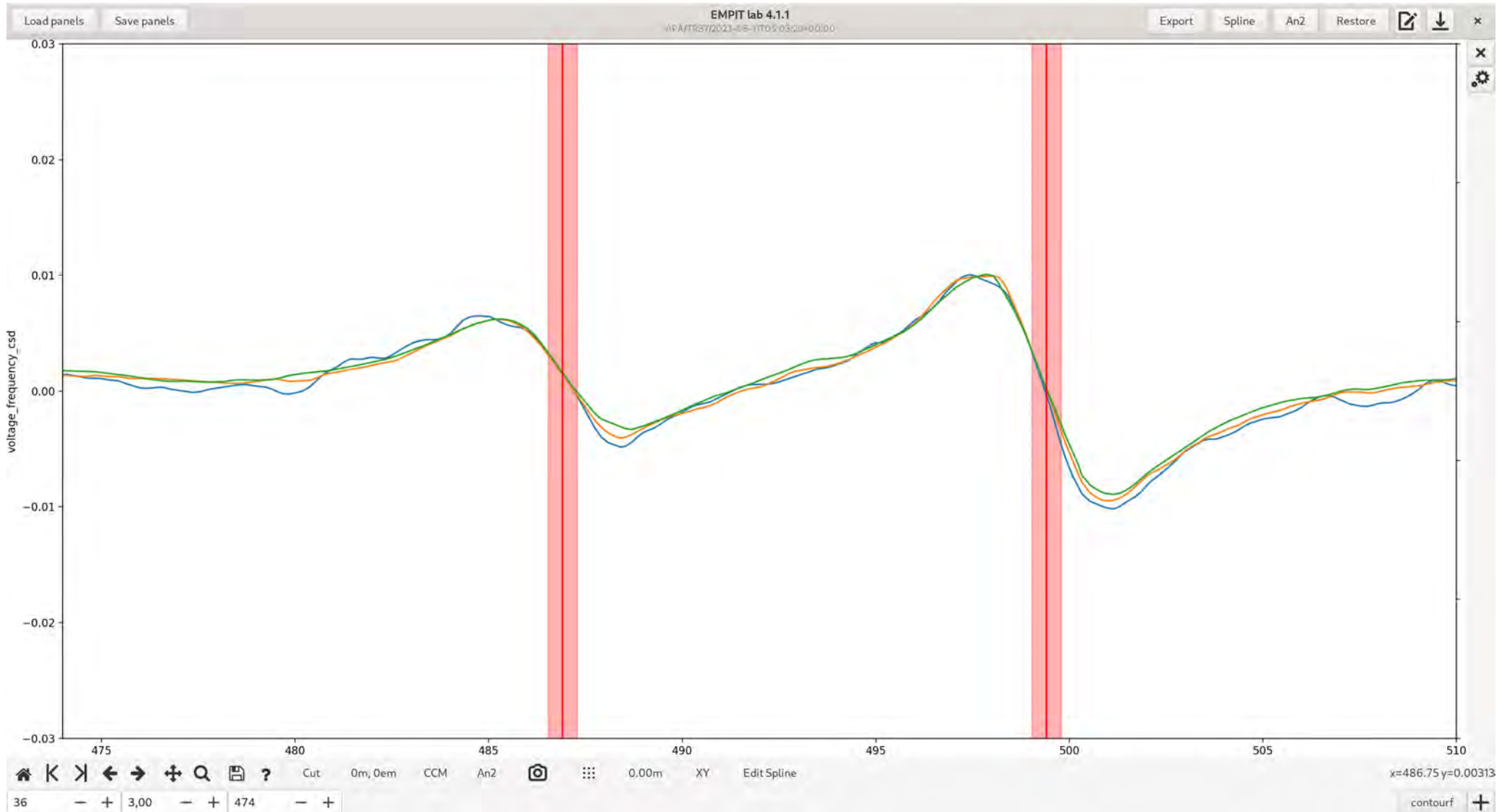
Praktische Erfahrung | Referenz I

APA – **Keine aktive Korrosion** – Deckschicht, welchen den Defekt passiviert



Praktische Erfahrung | Referenz I

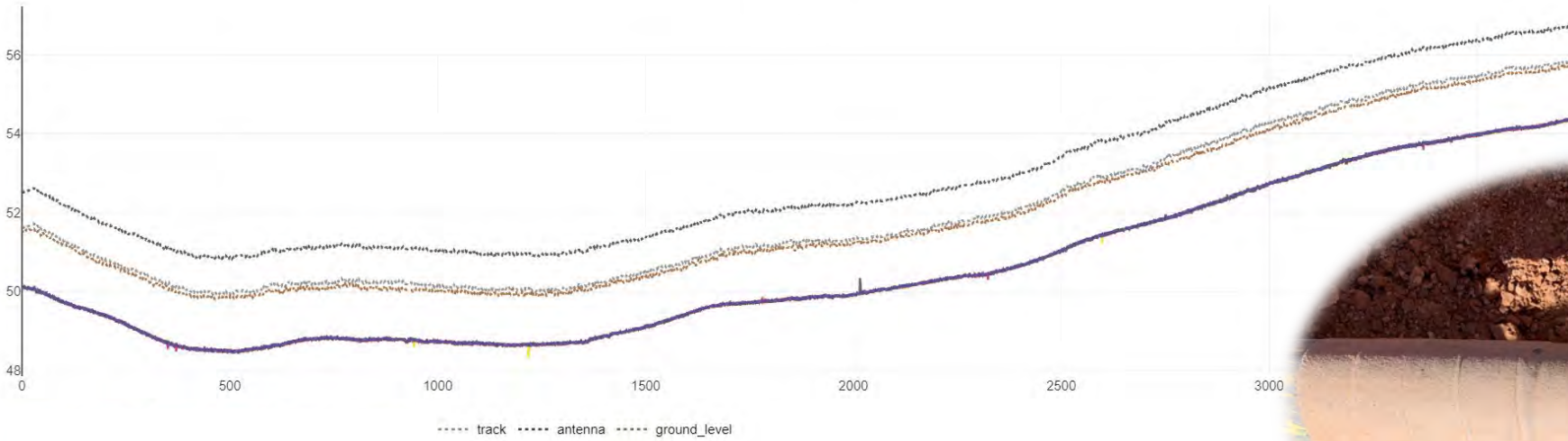
APA – **Aktive Korrosion** – Blanke Fehlstelle ohne Deckschicht



Praktische Erfahrung | Referenz I

APA Group

Profile



Sensor 1 - Imag



Praktische Erfahrung | Referenz II

VTTI B.V. - VNT

- **Kunde:** VTTI B.V. - VNT
- **Pipeline:**
 - 2 x DN 1000 – Rohölleitungen
 - 5 x DN900 – Heizölleitungen
 - 2 x DN600 – Benzinleitungen
 - 1 x DN500 – Benzinleitung
 - 2 x DN250 – Abwasserleitungen
- **Ergebnis:** Mehr als **300 Umhüllungsfehlstellen** erkannt → 9 Freilegungen mit einer Erfolgsquote von 100%

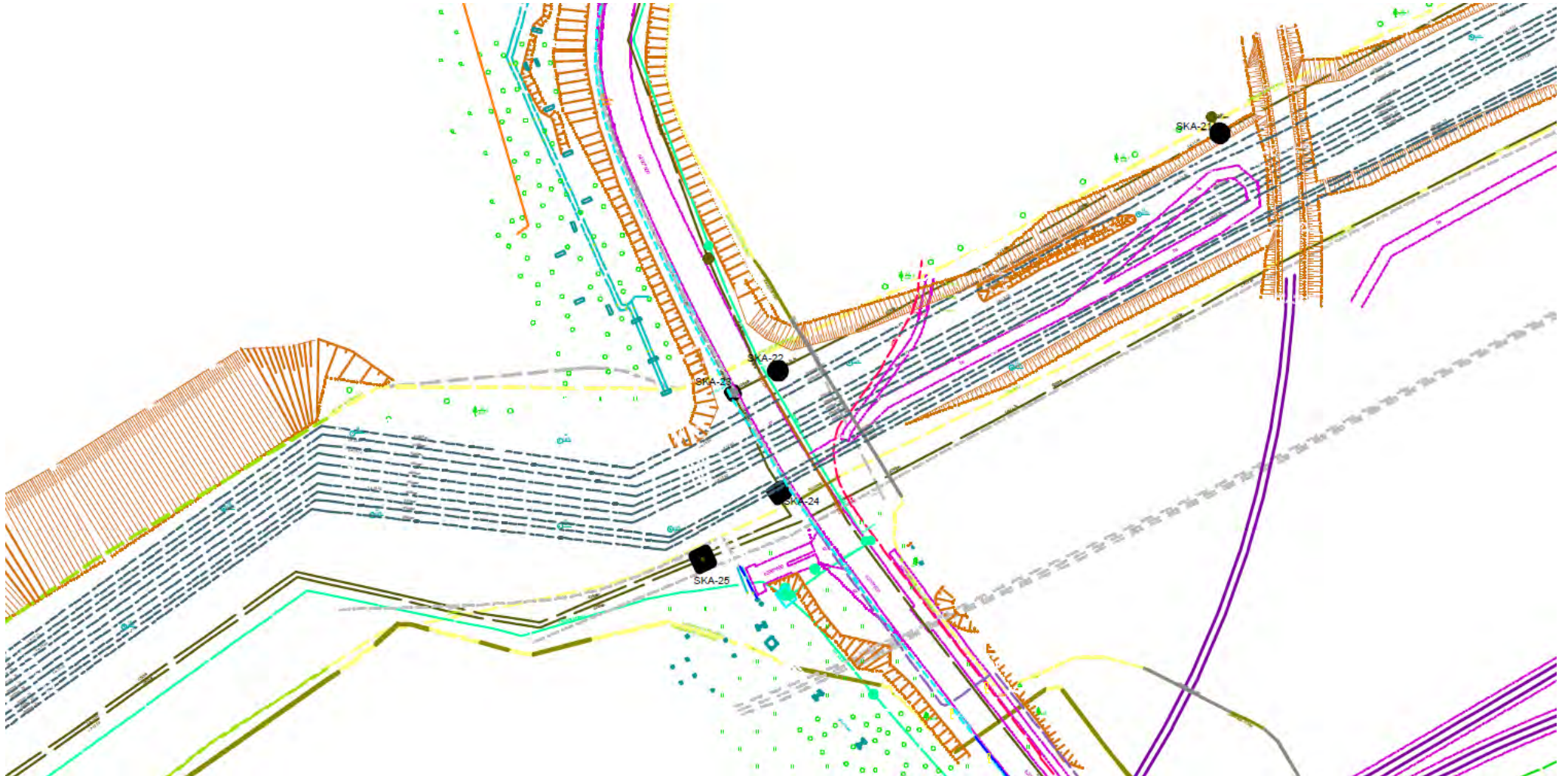
CMI hat die erste erfolgreiche Inspektion von Rohrumhüllungen innerhalb dieser komplexen Anlage ermöglicht

Rusland Sarkevic, VTTI B.V. - VNT



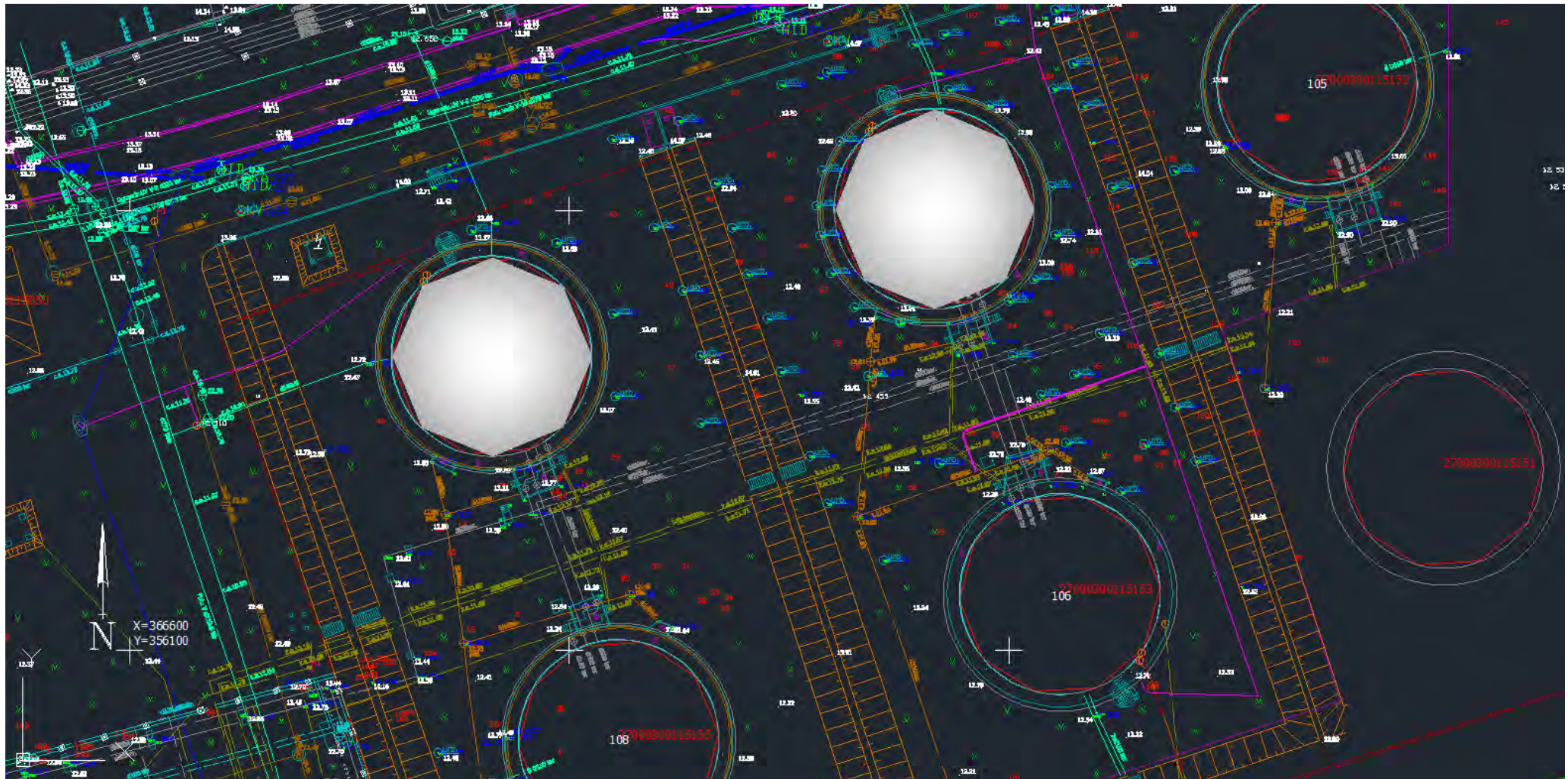
Praktische Erfahrung | Referenz II

VTTI B.V. - VNT - Pipelinekorridor zwischen den Anlegestellen und dem Tanklager, der sich durch 12 Pipelines mit einer Wand-zu-Wand-Abstand von ≤ 50 cm auszeichnet



Praktische Erfahrung | Referenz II

VTTI B.V. - VNT - galvanische Verbindung zwischen den Pipelines innerhalb des Tanklagers



Praktische Erfahrung | Referenz II

VTTI B.V. - VNT - erfolgreich verifizierte Umhüllungsfehlstellen



Kontakt Daten

Electromagnetic Pipeline Testing GmbH

Alt Biesdorf 11

12683 Berlin

Festnetz +49 (0)30 51656040

E-mail info@empit.com

Kontaktperson

Mark Glinka

Mobil +49 (0)151 27579545

E-mail glinka@empit.com

Confidentiality note:

This document and any related documents and emails are to be treated confidential. Any duplication, usage, or disclosure to third parties - in whole or in part - is subject to our prior written consent, except to the extent such disclosure is required by law. Should you have received this document mistakenly, we kindly ask you to inform the sender immediately and to delete and destroy all copies of this document in your possession.

Security note:

Please be aware that the internet is not a secure medium of communication. Due to the nature of internet-based communication, and despite taking actions in order to largely prevent documents to be corrupted by computer malware, we cannot assure that this report is free of any potential malware.



EMPIT

INSPECT THE UNPIGGABLE

Confidentiality note:

This document and any related documents and emails are to be treated confidential. Any duplication, usage, or disclosure to third parties - in whole or in part - is subject to our prior written consent, except to the extent such disclosure is required by law. Should you have received this document mistakenly, we kindly ask you to inform the sender immediately and to delete and destroy all copies of this document in your possession.

Security note:

Please be aware that the internet is not a secure medium of communication. Due to the nature of internet-based communication, and despite taking actions in order to largely prevent documents to be corrupted by computer malware, we cannot assure that this report is free of any potential malware.