



Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH

Gostritzer Str. 65

01217 Dresden

Tel.: 0351-871 7100

Fax: 0351-871 7150

E-Mail: info@iks-dresden.de

<http://www.iks-dresden.de>



Institut für
Korrosionsschutz
Dresden GmbH

12. Erfahrungsaustausch für Schweißaufsichtspersonen, Dresden, 21.09.2023

Zahlen, Daten, Fakten zum IKS

Die Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH ist eine außeruniversitäre gemeinnützige Industrieforschungseinrichtung

- 1965 Gegründet als Zentralstelle für Korrosionsschutz, ZKS
- 1991 Änderung in die Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH, IKS
- 1994 Institut im Verbund der Technischen Akademie Wuppertal e.V., TAW
- 1998 An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

Akkreditiertes Prüflabor für Korrosionsschutz und Korrosionsanalytik DAkkS,
DIN EN ISO / IEC 17025:2005 / D-PL-19138-01-00

Anerkannte PÜZ-Stelle nach ZTV-ING-Stahlbauten und TL/TP-KOR-Stahlbauten durch die
Bundesanstalt für Straßenwesen, BASt

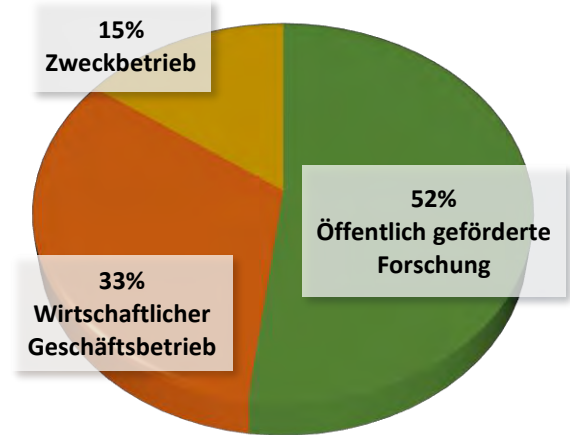
Ausbildungseinrichtung für KOR-Schein und DIN geprüfter Beschichtungsinspektor



Zahlen, Daten, Fakten zum IKS

Anzahl und Struktur der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Personal	Wissenschaftliche MA	Labor und technische MA	MA Verwaltung
45	20	20	5



Forschung



Beratung



Prüfung



Qualitätssicherung



Schadensfallaufklärung



Weiterbildung

Abteilungen/Tätigkeitsfelder

Werkstoffe und
Elektrochemie

Beschichtungen

Überzüge und Analytik

Korrosionsschutz und
Verfahrenstechnik

- Oberflächenvorbehandlung und -vorbereitung
- Metallische Überzüge (Feuerverzinkung, Galvanisierung)
- Organische Beschichtung (Applikation und Prüfung)
- Duplex Beschichtung (organische Beschichtung auf Zink)
- Korrosionsverhalten von metallischen Werkstoffen
- Korrosion, Schutz und Instandsetzung von Beton
- Mechanische und mediale Belastung
- Korrosion in wasserführenden Anlagen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Korrosionsschutz beim Fügen
- Temporärer Korrosionsschutz
- Elektrochemische Charakterisierung

Förderprogramme

INNO KOM

- Forschung für den Mittelstand
- MF Marktorientierte Forschung
- VF Vorlauf-Forschung

AiF-ZIM

- Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand
- Kooperationsprojekte mit Unternehmen

AiF-IGF

- Industrielle Gemeinschaftsforschung
- Projekteinreichung über unterschiedliche Forschungsvereinigungen

Sonderprogramme

- SMWA
- BMBF



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

INNO-KOM



Industrielle
Gemeinschaftsforschung **IGF**

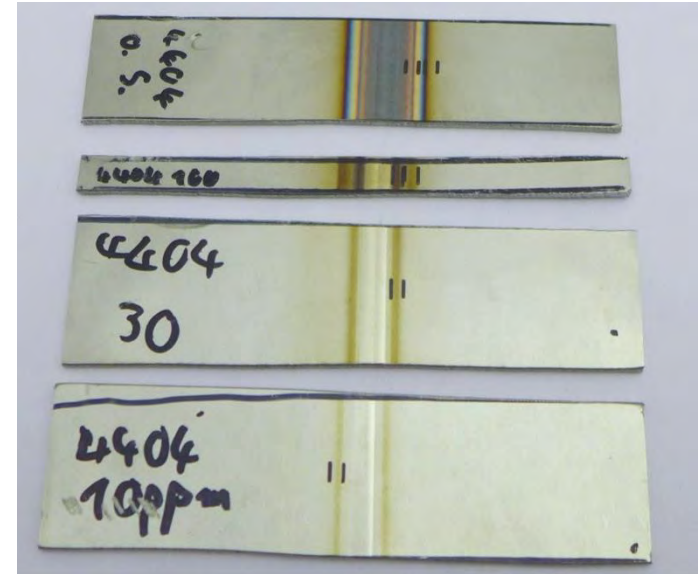
Forschungsnetzwerk
Mittelstand **AiF**



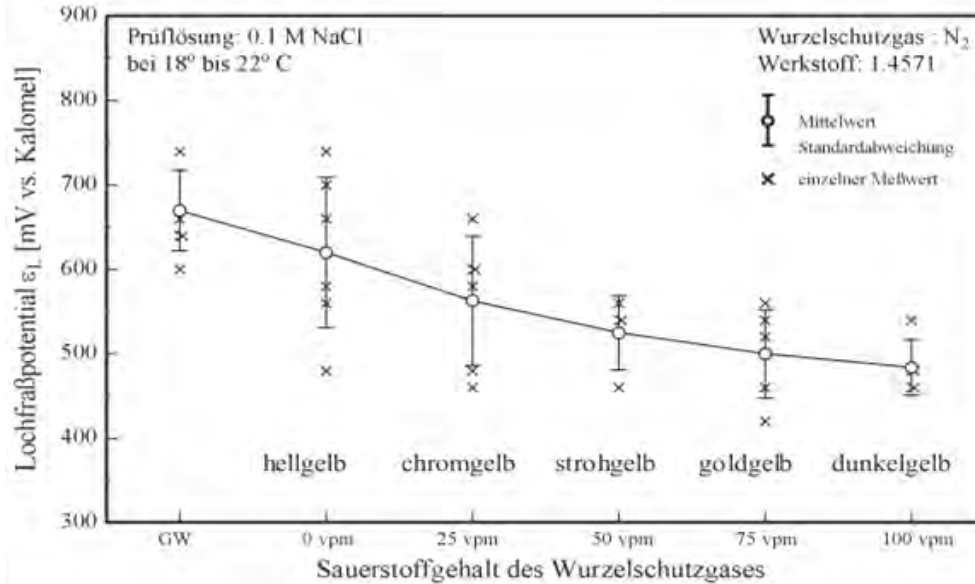
Institut für
Korrosionsschutz
Dresden GmbH

Detektion thermischer Anlauffarben an Schweißnähten hochlegierter nichtrostender Stähle

- Unsicherheit bei der Bewertung schwacher Anlauffarben
- in vielen Bereichen werden schwache gelbe Anlauffarben zugelassen
- starker Einfluss auf Lochkorrosionsbeständigkeit
- Methode zur bessere Beurteilung dieser Anlaufschichten gesucht
- Hilfe für die Qualitätskontrolle von Schweißnähten und zur Entscheidung über mögliche Nachbehandlungsmaßnahmen



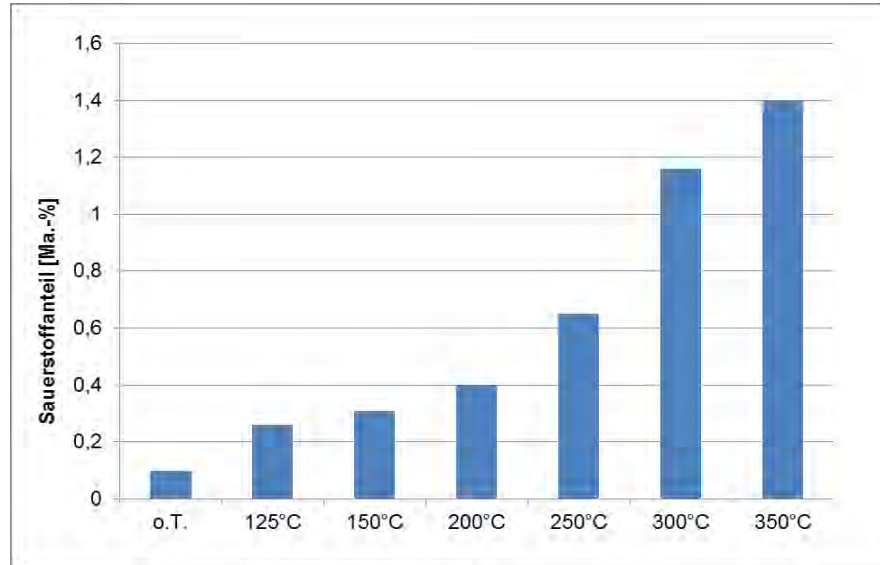
Einfluss des Restsauerstoffgehaltes im Wurzelschutzgas auf die Lochkorrosionsbeständigkeit von geschweißtem Stahl 1.4571



- hellgelbe Anlauffarben bewirken Verringerung der kritischen Lochkorrosionspotentiale gegenüber dem Grundwerkstoff
- strohgelbe Anlauffarben führen zu Verringerung des Kennwertes um mehr als 100 mV → erhöhte Korrosionsgefahr

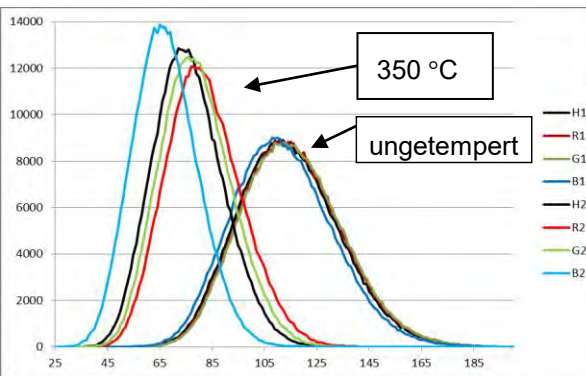
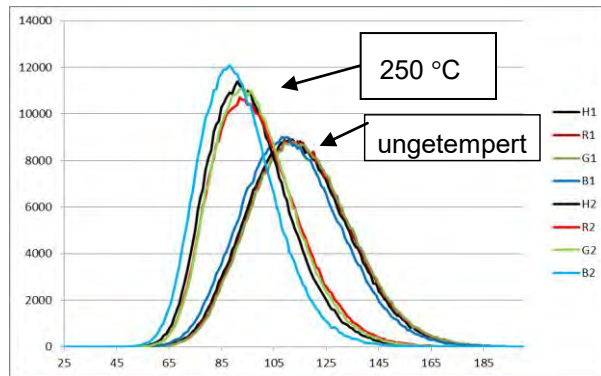
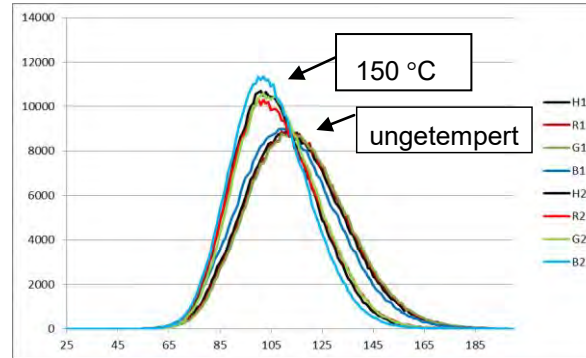
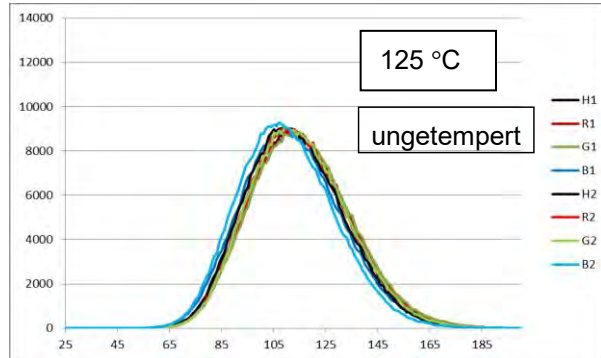
H. Wohlfahrt, H. Köstermann: Schweißbedingte Anlauffarben – müssen grundsätzlich blanke Nähte gefordert werden? Abschätzung des korrosiven Einflusses von gelben Anlauffarben auf geschweißte CrNi(Mo)-Stähle, AiF-Abschlussbericht 11.383 N/1, 2001

Sauerstoffgehalt der Oberfläche von Stahl 1.4571 in Abhängigkeit von der Lagerungstemperatur bei 60-min. Temperung an der Atmosphäre



- Oberflächenanalyse zeigt Erhöhung der Sauerstoffgehalte der Oberflächen → Zunahme Anlaufschichtdicke mit steigender Lagerungstemperatur
- Effekt bereits bei einer Lagertemperatur von 125 °C zu erkennen

Vergleich von Histogrammen getemperter und nicht getemperter Blechproben von Stahl 1.4571; 60 min Temperdauer



- mit zunehmender Temperatur vertiefende Gelbfärbung → Verschiebung des Blaukanals (abnehmender Farbwert)
- Lagerung bei 150 °C → signifikante Änderung des Histogramms, visuell noch nicht zu erkennen

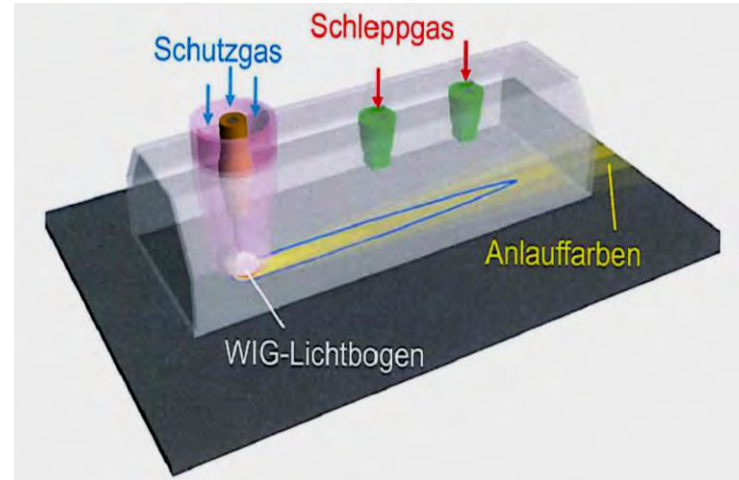
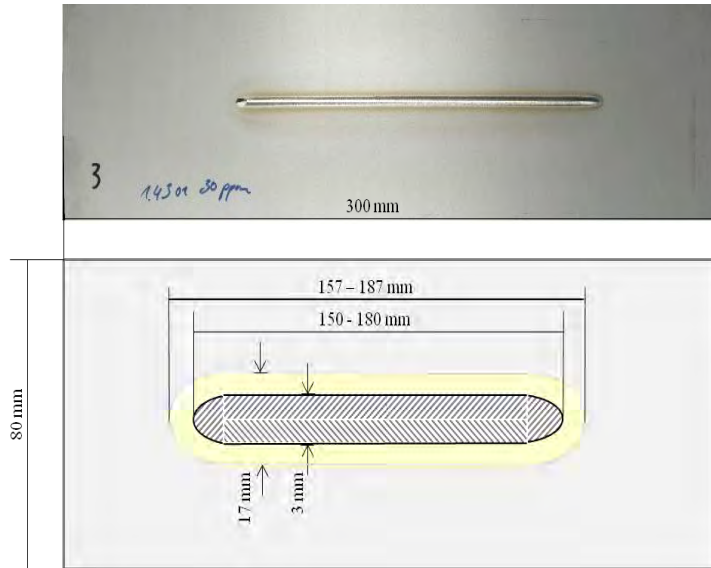
Abszissen: Helligkeitswerte
Ordinaten: Häufigkeit der Farbwerte

Werkst.-Nr.	Kurzname	wichtige Legierungselemente; Gehalt min./ max./ Analyse [Ma.-%]				
		C	Cr	Ni	Mo	andere
1.4301	X 5 CrNi 18-8	-/0,07/0,025	17,5/19,5/18,1	8,0/10,5/8,2	-	-
1.4404	X 2 CrNiMo 17-12-2	-/0,03/0,025	16,5/18,5/16,5	10,0/13,0/10,2	2,0/2,5/2,0	-
1.4571	X 6 CrNiMoTi 17-12-2	-/0,08/0,033	16,5/18,5/16,5	10,5/13,5/10,8	2,0/2,5/2,0	Ti
1.4462	X 2 CrNiMoN 22-5-3	-/0,03/0,023	21,0/23,0/21,9	4,5/6,5/6,0	2,5/3,5/3,3	N

austenitische hochlegierte nichtrostende Stähle mit / ohne Molybdänzusatz sowie ein austenitisch-ferritischer Stahl (Duplexstahl); 1,5 mm dickes, laserstrahlgeschnittenes Blechmaterial

getemperte Blechproben ohne Schweißnaht sowie blindgeschweißte Blechproben (Umschmelzen des Grundwerkstoffes)

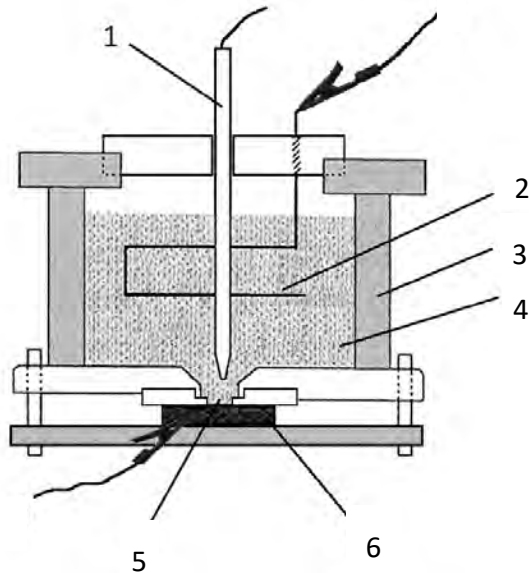
Schweißprobe und Schweißprozess mit Schleppgasdüse



TU Dresden, Institut für Fertigungstechnik

Anwendung des Schutzgases (Ar 4.6) im WIG-Schweißprozess, definierte Sauerstoffgehalte von 10, 30 und 100 ppm im Schleppgas für Erzeugung definierter Anlaufzustände

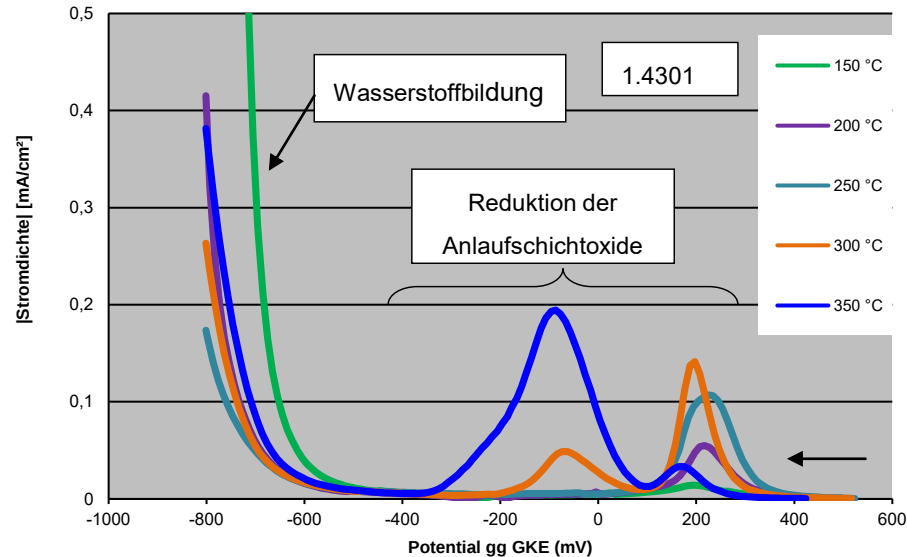
Aufsatzzelle zur Messung der kathodischen Polarisationsströme



- 1... Bezugselektrode (GKE) mit Lugginkapillare
- 2... Gegenelektrode (Platin)
- 3... Zellkörper
- 4... Elektrolyt
- 5... Ringdichtung
- 6... Arbeitselektrode (Probe)

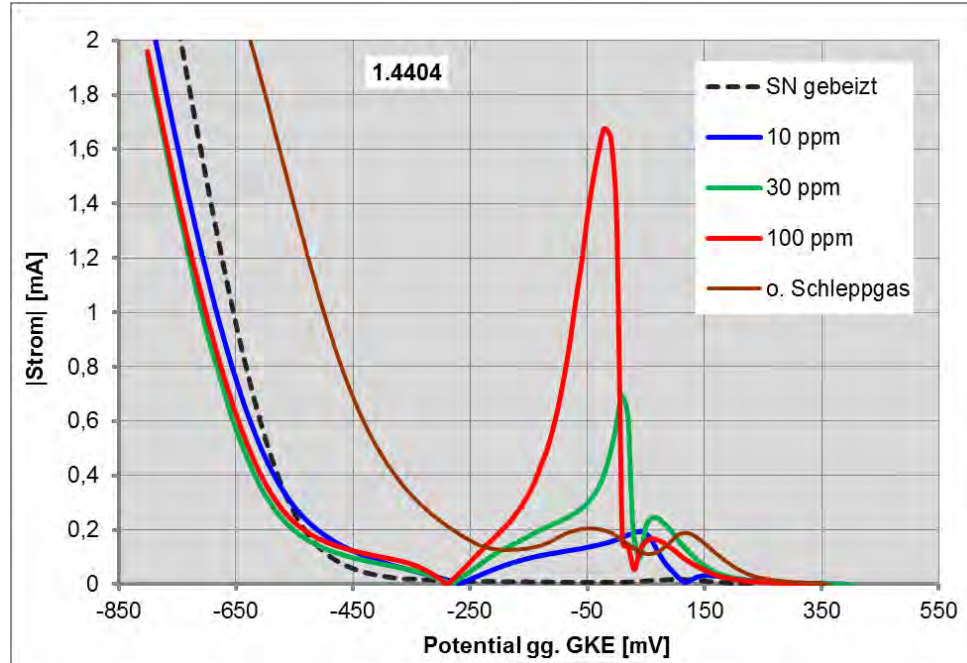
- quantitative Erfassung der Anlaufschichten durch Aufzeichnung kathodischer Polarisationskurven mit Dreielektrodenanordnung und Aufsatzmesszelle
- Vorteil dieser Anordnung → Messung direkt auf Werkstoffoberflächen

Kathodische Aktivierungskurven von Stahl 1.4301 ungeschweißt, für verschiedene Temperungen



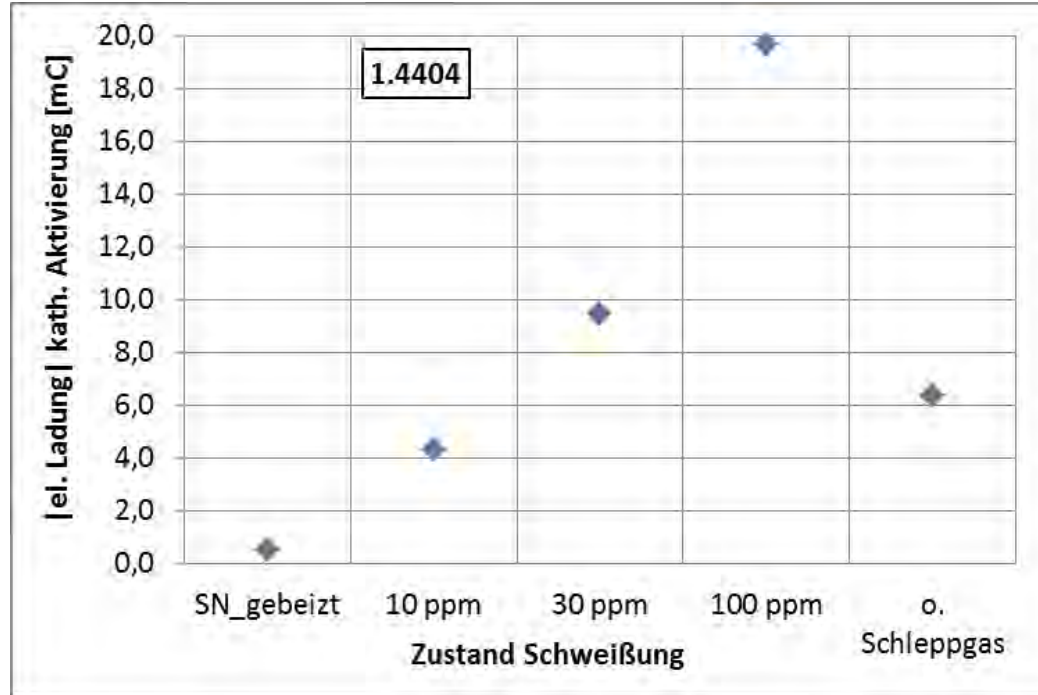
- dickere Anlaufschichten führen zu deutlichen Anstieg der Aktivierungsströme bzw. der geflossenen Ladungen
- Entfernung der Schichten

Kathodische Aktivierungskurven von geschweißtem Stahl 1.4404 für verschiedene Sauerstoffgehalte im Schlegppgas



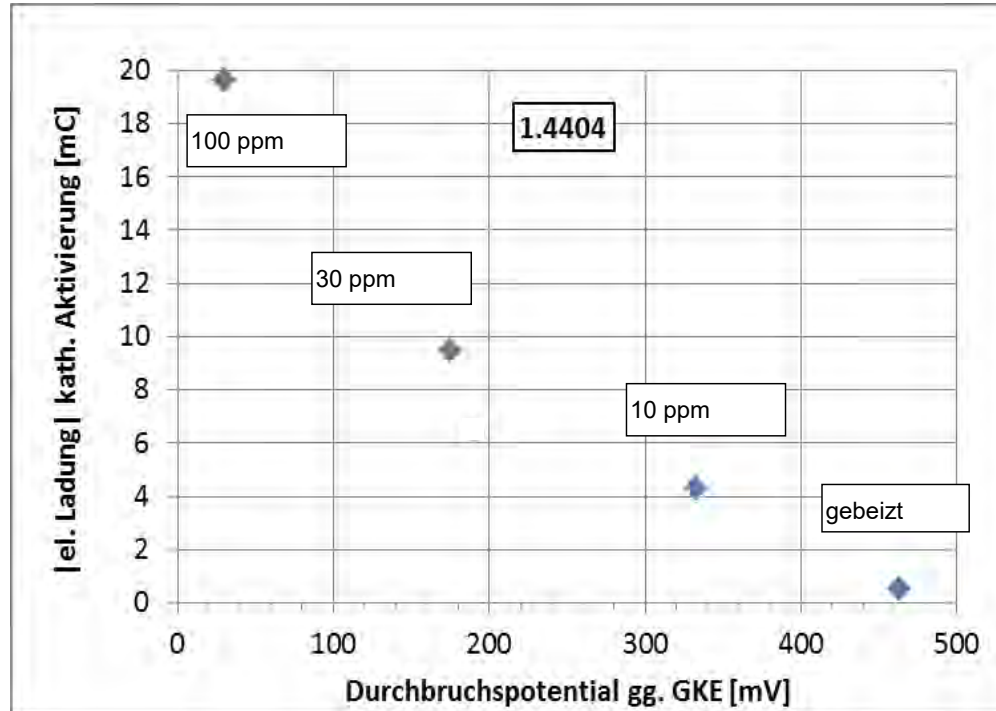
- erwartungsgemäß abweichende kathodische Aktivierungskurven, da unter anderem höhere Temperaturen und deutlich niedrigere Sauerstoffpartialdrücke in der Atmosphäre (Schutzgas)
- dennoch Ladungsmengen gut auswertbar

Aktivierungsladungsmengen des geschweißten Stahls 1.4404 in Abhängigkeit vom Anlaufzustand



- Auftragung kathodischer Aktivierungsladungsmengen über dem Restsauerstoffgehalt des Schweißprozesses zeigt klare Abhängigkeit
- Zustand ohne Schleppgas (Schutzgas) weicht von dem Trend ab; dicke Anlaufschichten / Zunder → werden bei kathodischer Aktivierung nicht vollständig entfernt

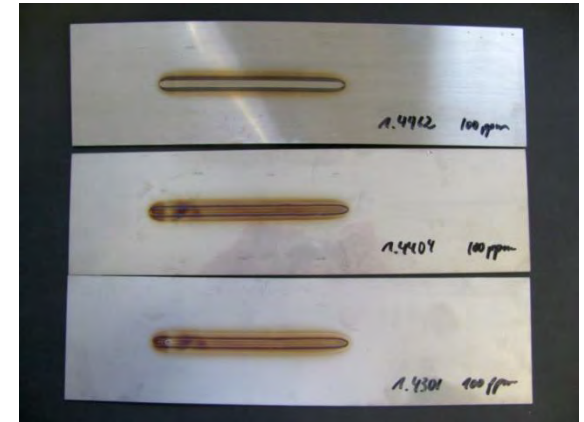
Auftragung der Aktivierungsladungsmengen über den Durchbruchpotentialen bei verschiedenen Restsauerstoffgehalten für den geschweißten Stahl 1.4404



- parallele Ermittlung kritischer Lochkorrosionspotentiale an diesen Oberflächen mittels zerstörender anodischer Polarisationsversuche in chloridhaltiger Lösung
- deutliche Korrelation zwischen LK-Potentialen und Aktivierungsladungsmengen → LK- Empfindlichkeit der Schweißnahtoberfläche kann zerstörungsfrei ermittelt werden

Fazit & Ausblick

- Ergebnis stellt Grundlage für das zu entwickelnde mobile Verfahren dar; diskreten Wertepaare Ladungsmenge / LK-Potential ergibt eine Kalibrierfunktion
- zerstörungsfreie Ermittlung der Lochkorrosionspotentiale bzw. der Durchbruchpotentiale (Korrosionsbeständigkeit) im angelaufenen Werkstoffbereiche prinzipiell möglich
- oberflächenanalytische Untersuchungen ermöglichen besseres Verständnis von strukturellen Verhältnissen in den Anlaufschichten, aber auch Bezugnahme auf den Zusammenhang von Aktivierungsladungsmenge und der Schichtdicke (Tiefenprofilanalyse)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

