

# DIN CEN ISO/TR 5602:2023-05 (D)

Fehlerquellen bei der Anwendung elektrochemischer Impedanzspektroskopie bei der Untersuchung von Beschichtungen und anderer Stoffe (ISO/TR 5602:2021); Deutsche Fassung CEN ISO/TR 5602:2022

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Fehler im Aufbau der Messzelle.....	8
4.1 Oberflächenrauheit .....	8
4.2 O-Ring — Betrachtungen über die genaue Bestimmung der Messfläche.....	9
4.3 Fehlerhafte Beschaffenheit der Messzelle.....	13
4.3.1 Optisch erkennbare Lecks .....	13
4.3.2 Optisch nicht erkennbare Ursachen.....	13
4.4 Bezugselektroden.....	15
4.4.1 Allgemeine Informationen zum Abstand zwischen der Bezugs- und der Arbeitselektrode .....	15
4.4.2 Abschirmung.....	17
4.4.3 Luftblase in der Bezugselektrode .....	17
4.4.4 Kontaminierung der Bezugselektrode .....	17
4.4.5 Ausbluten der Bezugselektrode .....	17
4.5 Gegenelektroden .....	17
4.5.1 Relative Größen .....	17
4.5.2 Reaktive Gegenelektroden .....	17
4.6 Gaseinschlüsse in der Messzelle.....	17
5 Störungen durch Elektronik inkl. Abschirmung .....	18
5.1 Faradayscher Käfig .....	18
5.2 Verlängertes Kabel (ohne aktive Abschirmung).....	21
5.3 Kabelbrüche.....	22
5.4 Übergangswiderstände zwischen metallischen Kontakten und der Arbeitselektrode/Gegenelektrode .....	23
5.5 Induktivitäten.....	24
5.6 Umschaltung des Messbereichs .....	25
5.7 Streusignale in der Stromversorgung.....	27
5.8 Unzureichendes Signal-Rausch-Verhältnis.....	28
5.9 Beeinflussung durch Peripheriegeräte .....	28
6 Parameterauswahl, Messbereichsgrenzen .....	30
6.1 Prüfung mit offenen Leitungen .....	30
6.2 Anmerkung zu Testschaltkreisen - ISO 16773-3 .....	30
6.3 Ungeeignete Amplitude .....	30
6.4 Unzureichender Frequenzbereich.....	32
6.5 Wiederholrate für nachfolgende Messungen .....	33
7 Instationäre Messbedingungen .....	34
7.1 Allgemeines.....	34
7.2 Schwankungen der Temperatur.....	35

7.3	Elektrolytische Leitfähigkeit .....	37
7.4	Quellen.....	37
7.5	Abweichendes OCP .....	37
7.6	Korrodiierende Arbeitselektrode.....	40
7.7	Reaktive Gegenelektroden.....	40
7.8	Gasbildung an der Gegenelektrode .....	40
8	Entwicklung und Auswahl von Ersatzschaltkreisen .....	40
8.1	Konstantes Phasenelement.....	40
8.2	Vielfältige Möglichkeiten für die Auswahl von Ersatzschaltkreisen .....	42
8.3	Warburg-Impedanz .....	44
9	Aussagekraft von Messwerten aus Ersatzschaltkreisen.....	44
9.1	Messunsicherheit .....	44
9.2	Plausibilitätsanalyse .....	45
10	Interpretation der Messwerte verschiedener Beschichtungssysteme .....	45
10.1	Vorbehandlung .....	45
10.2	Schichtdicke und Messfläche.....	46
10.3	Anzahl der Schichten.....	47
10.4	Konditionierung .....	51
10.5	Generischer Bindemitteltyp .....	51
11	Darstellung der Daten.....	51
Anhang A (informativ) Berechnung der Kapazität der Beschichtung .....		54
Anhang B (informativ) Weitere Informationen über den Einfluss der Doppelschicht-Kapazität .....		55
Anhang C (informativ) Schätzung der Größenordnung einer durch Korrosion verursachten Scheinkapazität.....		56
Literaturhinweise .....		57