

DIN 50957-2



ICS 25.220.40

Mit DIN 50957-1:2016-02
Ersatz für
DIN 50957:1978-01

**Prüfung galvanischer Bäder –
Galvanisierungsprüfung –
Teil 2: Spezielle Prü fzellen**

Testing of electrolytes used for electro-deposited metallic coatings –
Test involving electro-deposition –
Part 2: Special test cells

Essai des bains électrolytiques –
Essai de déposition électrolytique –
Partie 2: Cellules d'essais spéciales

Gesamtumfang 25 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Beschreibung der Prü fzellen	6
4.1 Lang-Zelle	6
4.2 Prüfung mit gewinkelten Kathodenblechen	6
5 Versuchsanordnungen	6
5.1 Lang-Zelle	6
5.1.1 Versuchsaufbau	6
5.1.2 Elektrische Schaltung	7
5.1.3 Bewegen des Elektrolyten	8
5.2 Gewinkelte Kathodenbleche	8
5.2.1 Versuchsaufbau	8
5.2.2 Elektrische Schaltung	13
5.2.3 Bewegung	13
6 Durchführung der Prüfung	14
6.1 Lang-Zelle	14
6.1.1 Wahl des geeigneten Zellstromes /	14
6.1.2 Füllen der Lang-Zelle	14
6.1.3 Einsetzen der Anode und der Kathode und Einschalten des Zellstromes	14
6.1.4 Versuchsdauer	15
6.1.5 Nachbehandlung der Kathode	15
6.2 Gewinkelte Kathodenbleche	15
6.2.1 Wahl des geeigneten Zellstromes /	15
6.2.2 Füllen der Prü fzelle	15
6.2.3 Einsetzen der Anoden und des gewinkelten Kathodenbleches und Einschalten des Zellstromes	15
6.2.4 Versuchsdauer	16
6.2.5 Nachbehandlung der gewinkelten Kathodenbleche	16
7 Auswertung	16
7.1 Grundsätzliches zur Lang-Zelle	16
7.2 Grundsätzliches zu gewinkelten Kathodenblechen	16
7.3 Beurteilung	16
7.3.1 Lang-Zelle	16
7.3.2 Gewinkelte Kathodenbleche	18
8 Prüfbericht	18
Anhang A (informativ) Stromdichteverteilung der Standard-Hull-Zelle und der Lang-Zelle	19
Anhang B (informativ) Stromdichteverteilung der Lang-Zelle — japanische Ausführung	23
Literaturhinweise	25

Bilder

Bild 1 — Versuchsaufbau der Lang-Zelle	7
Bild 2 — Elektrische Schaltung der Lang-Zelle	8
Bild 3 — Schematische Darstellung von Aufbau und Schaltung einer Prüfung mit gewinkeltem Kathodenblech in einem Elektrolytbehälter (Laborbecherglas)	10
Bild 4 — Gewinkeltes Kathodenblech Typ 1	11
Bild 5 — Gewinkeltes Kathodenblech Typ 2 mit Bohrungen vor dem Abwinkeln	12

Bild 6 — Gewinkeltes Kathodenblech Typ 2 mit Bohrungen nach dem Abwinkeln	13
Bild 7 — Optische Beurteilung	17
Bild A.1 — Berechnete primäre Stromdichteverteilung der Standard-Hull-Zelle mit	
$I = 1\text{ A}$, d. h. $j_M = 2,27\text{ A/dm}^2$	19
Bild A.2 — Berechnete primäre Stromdichteverteilung der Lang-Zelle mit	
$I = 1\text{ A}$, d. h. $j_M = 1,0\text{ A/dm}^2$	20
Bild A.3 — Berechnete sekundäre Stromdichteverteilung der Lang-Zelle mit den im Text	
angegebenen Parametern	21
Bild A.4 — Vergleich der berechneten primären und sekundären Stromdichteverteilung für die	
in diesem Anhang angegebenen Parameter	22
Bild B.1 — Lang-Zelle JP	23

Vorwort

Dieses Dokument wurde durch den Arbeitsausschuss NA 062-01-61 AA „Mess- und Prüfverfahren für Schichten und Schichtsysteme“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 50957, *Prüfung galvanischer Bäder — Galvanisierungsprüfung*, besteht aus folgenden Teilen:

— *Teil 1: Standard-Hull-Zelle*

— *Teil 2: Spezielle Prüfzellen*

Änderungen

Gegenüber DIN 50957:1978-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zweiteilung und redaktionelle Überarbeitung;
- b) Aufnahme von speziellen Prüfzellen in einen neuen Teil 2.

Frühere Ausgaben

DIN 50957: 1962-07, 1963-02, 1978-01

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt zwei Prüfverfahren mittels spezieller Prü fzellen bzw. Prüfkörper fest und erleichtert den Vergleich der von verschiedenen Prüfern erhaltenen Ergebnisse. Grundsätzlich sind diese Prüfverfahren für viele Elektrolyttypen geeignet. Die Prüfung mit gewinkelten Kathodenblechen wird häufig eingesetzt für Kupfer-, Nickel-, Glanzchrom-, Schwarzchrom-, Zinn- und schwach saure Zinkelektrolyte. Dieses Prüfverfahren eignet sich auch gut für die Prüfung von Mehrschichtsystemen, z. B. Kupfer plus Nickel plus Chrom und zur Prüfung auf Rauheiten verursachende Partikel im Elektrolyten, bzw. ob sich solche Partikel während der Abscheidung in die galvanische Schicht einbauen. Die beschriebene Lang-Zelle ist besonders geeignet zur Prüfung von alkalischen Zink- und Zinklegierungselektrolyten.

Die hier beschriebenen Prüfverfahren dienen zur Ergänzung der Standard-Hull-Zelle (siehe DIN 50957-1). Sie ermöglichen eine differenzierte Bewertung des Abscheidungsverhaltens der Elektrolyte besonders in Bezug auf das Aussehen der Schichten (glänzendes oder mattes Aussehen, Verfärbungen, Anbrennverhalten) und/oder der Makrostreufähigkeit (Metallverteilung („Tiefenstreuung“ bzw. Deckfähigkeit)) und der Glanzbildung in den verschiedenen Stromdichtebereichen. Mit ihrer Hilfe lassen sich die Einflüsse der galvanischen Arbeitsverhältnisse, wie kathodische Stromdichte, Temperatur, Bewegung und der Elektrolytzusammensetzung, wie Metallgehalt(e), Glanzbildner, Netzmittel oder Verunreinigungen auf die Eigenschaften des Überzuges prüfen. Durch Veränderung der Parameter der Abscheidung und/oder der Elektrolytzusammensetzung können die Auswirkungen auf die Abscheidung bzw. den Metallüberzug erfasst werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 50957-1, *Prüfung galvanischer Bäder — Galvanisierungsprüfung — Teil 1: Standard-Hull-Zelle*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 50957-1 und der folgende Begriff.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Lang-Zelle

Hull-Zelle in gestreckter Form

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Lang-Zelle ist eine spezielle Bauform der Standard-Hull-Zelle.

4 Beschreibung der Prü fzellen

4.1 Lang-Zelle

Die Lang-Zelle hat bei der Untersuchung von Elektrolyten gegenüber einer Standard-Hull-Zelle den Vorteil, dass der Stromdichtebereich erweitert ist.

Die Maße nach Bild 1 gelten mit Grenzabweichungen von ± 1 mm. Die Ecken dürfen Radien bis zu 2 mm aufweisen. Zur bequemerer Handhabung ist es zweckmäßig, die Marke der festgelegten Füllhöhe von 50 mm an einer Zellwand anzubringen.

Die Zelle muss aus einem Werkstoff hergestellt sein, der elektrolytbeständig ist. Die Zelle bzw. die Innenwände müssen aus einem elektrisch nichtleitenden Werkstoff bestehen.

ANMERKUNG Neben der in Bild 1 gezeigten Lang-Zelle wird noch eine aus Japan kommende Lang-Zelle mit einem etwas kürzeren Kathoden-Anoden-Abstand verwendet, siehe Anhang B.

4.2 Prüfung mit gewinkelten Kathodenblechen

Die Prüfung mit gewinkelten Kathodenblechen hat bei der Untersuchung von Elektrolyten gegenüber einer Standard-Hull-Zelle den Vorteil, dass sie mit einem größeren Elektrolytvolumen in einem Elektrolytbehälter durchgeführt wird.

Als Elektrolytbehälter dient ein Laborbecherglas mit einem Volumen von 1 l bis 5 l.

Als Kathoden werden zwei unterschiedliche Prüfbleche verwendet, nachfolgend als Typ 1 und Typ 2 bezeichnet. Die Maße, Biegeradien und Winkel der gewinkelten Kathodenbleche sind für Typ 1 in Bild 4 und für Typ 2 in Bild 5 und Bild 6 angegeben. Sie gelten mit Grenzabweichungen von $\pm 0,5$ mm.

5 Versuchsanordnungen

5.1 Lang-Zelle

5.1.1 Versuchsaufbau

Der Versuchsaufbau nach Bild 1 besteht aus:

5.1.1.1 Lang-Zelle mit einer Füllhöhe von 50 mm, das entspricht einem Elektrolytvolumen von etwa 500 ml.

5.1.1.2 Anode, entsprechend Bild 1 angeordnet. Sie muss an der Wand anliegen und diese in voller Breite bedecken. Ihre Dicke sollte auch bei profilierter Oberfläche 5 mm nicht überschreiten. Ihre Höhe kann die Wandhöhe der Lang-Zelle überragen, so dass sie elektrisch einfach angeschlossen werden kann.

Der Anodenwerkstoff muss entsprechend dem zu prüfenden Elektrolyten gewählt werden. Bei Bedarf muss die Anode mit einer Anodenumhüllung versehen werden.

5.1.1.3 Kathode, aus $(0,3 \pm 0,1)$ mm dickem Blech bestehend. Die Kathode liegt an der entsprechenden Zellwand an, siehe Bild 1, und bedeckt diese in voller Breite. Die Länge beträgt 200 mm. Die Höhe kann die Wandhöhe der Lang-Zelle überragen, so dass sie elektrisch einfach angeschlossen werden kann. Eine handelsübliche Abmessung ist $200 \text{ mm} \times (70 \pm 5) \text{ mm}$. Im Fall einer großen Makrostreufähigkeit des zu prüfenden Elektrolyten sollte die Rückseite mit einem Lack oder einer Folie abgedeckt werden, um einen Stromfluss auf die Rückseite und damit Abscheidungen auszuschließen.

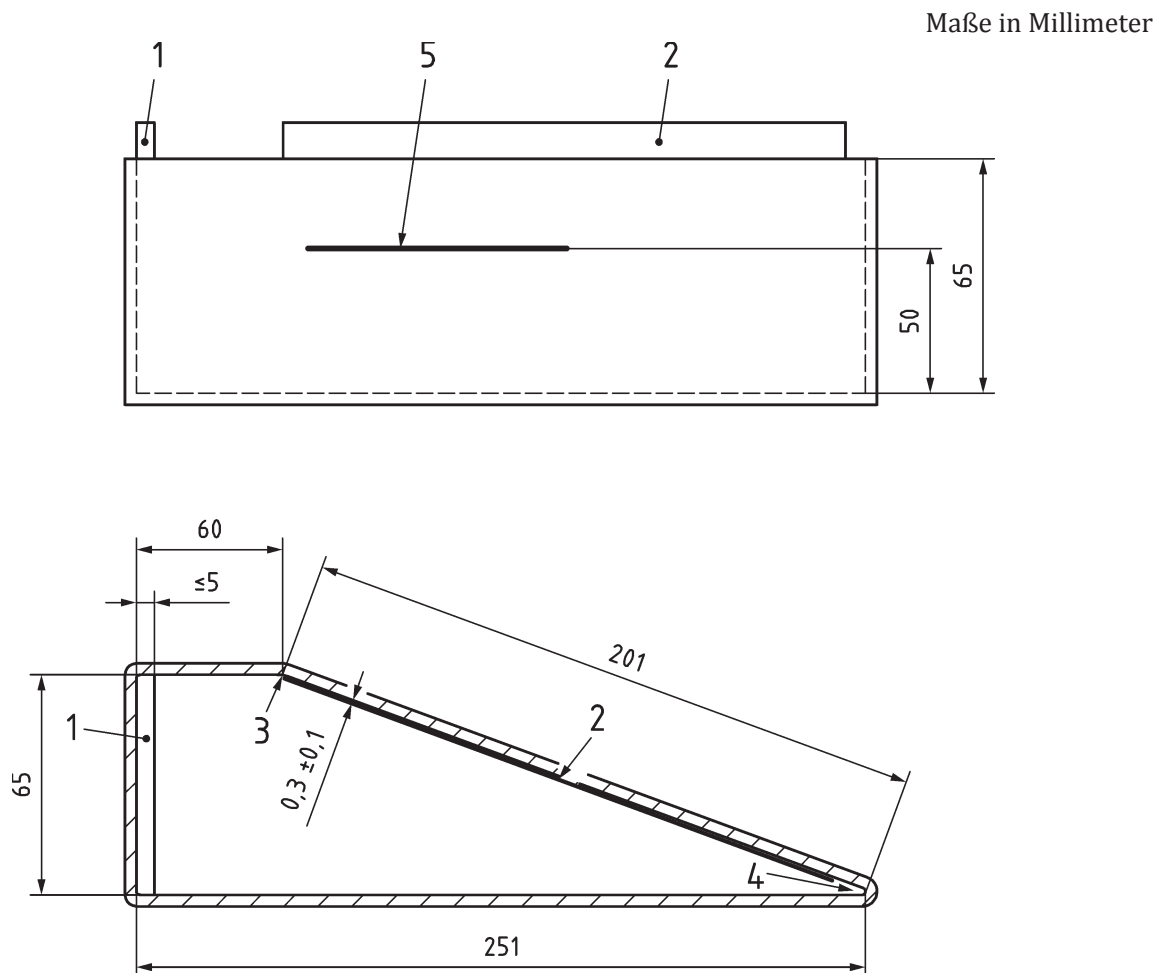
Als Werkstoffe können Stahl, Kupfer-Zink-Legierungen (Messing) oder andere Metalle verwendet werden.

Der Oberflächenzustand der Bleche sowie die anzuwendende Vorbehandlung (Reinigung, Aktivierung) sind zu vereinbaren. Für dekorative Oberflächensysteme muss der Oberflächenzustand, z. B. Rauheit, einheitlich sein.

5.1.1.4 Elektrolyt, welcher noch nicht für Hull-Zellen-Versuche eingesetzt wurde. Da sich der Elektrolyt durch den Versuch verändert, insbesondere bei Einsatz unlöslicher Anoden, ist eine Mehrfachnutzung limitiert. Für einen direkten Vergleich ist der Elektrolyt nach einmaliger Versuchsdurchführung zu verwerfen.

Der Elektrolyt ist auf die im Praxiseinsatz verwendete Betriebstemperatur zu temperieren. Die Temperatur ist zu messen und zu dokumentieren.

5.1.1.5 Thermostat, falls erforderlich, z. B. heizbare Magnetrührplatte, Wasserbad.



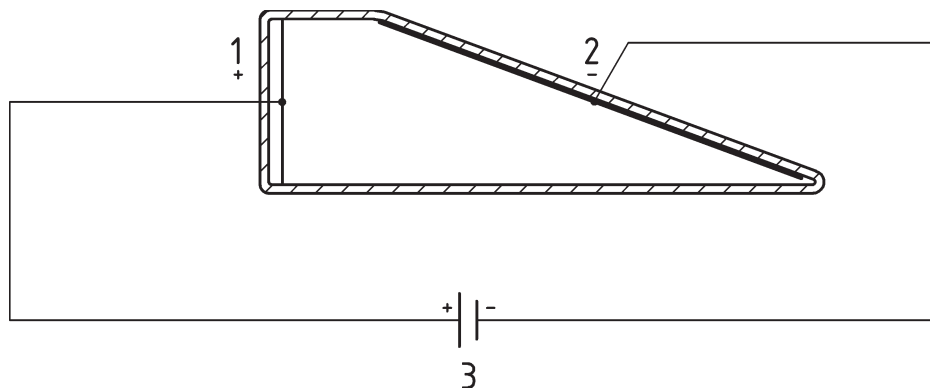
Legende

- 1 Anode
- 2 Kathode
- 3, 4 Orientierungsmarken
- 5 Füllhöhe des Elektrolyten

Bild 1 — Versuchsaufbau der Lang-Zelle

5.1.2 Elektrische Schaltung

Anode und Kathode werden mit einem einstellbaren Laborgleichrichter, der über eine Anzeige für Strom und Spannung verfügt, verbunden, siehe Bild 2. Die Restwelligkeit muss $< 5 \%$ betragen. Bei Bedarf muss die Restwelligkeit noch geringer sein.



Legende

- 1 Anode (Gegenelektrode)
- 2 Kathode (Arbeitselektrode)
- 3 Laborgleichrichter

Bild 2 — Elektrische Schaltung der Lang-Zelle

5.1.3 Bewegen des Elektrolyten

Standardmäßig erfolgt die Prüfung in der Lang-Zelle ohne Elektrolytbewegung.

Bei Bedarf kann der Elektrolyt durch geeignete Maßnahmen bewegt werden. Durch die Bewegung dürfen keine Luftblasen in den Elektrolyten eingebracht werden. In besonderen Fällen kann auch eine Luftbewegung verwendet werden. Die Art der Bewegung ist im Prüfbericht zu dokumentieren.

5.2 Gewinkelte Kathodenbleche

5.2.1 Versuchsaufbau

Der Versuchsaufbau nach Bild 3 besteht aus folgenden Komponenten:

5.2.1.1 Gewinkeltes Kathodenblech Typ 1

Das Ausgangsmaß des gewinkelten Kathodenbleches vom Typ 1 vor dem Abwinkeln beträgt 163 mm × 33 mm, die Blechdicke ist 0,2 mm bis 0,3 mm. Bei einer getauchten Länge von 113 mm ergibt sich eine zu beschichtende Fläche (beidseitig) von 0,75 dm². Der Winkel beträgt 60°. Die Form und Bemaßung ist in Bild 4 dargestellt. Es wird empfohlen, 50 mm vom oberen Rand aus gemessen eine Orientierungsmarke anzubringen, die die Eintauchtiefe auch bei undurchsichtigen Elektrolyten festlegt.

Das gewinkelte Kathodenblech, siehe Bild 4, wird mittig zwischen den Anoden angeordnet (siehe Bild 3). Es taucht bis zur Markierung, im gewinkelten Zustand etwa 88 mm, in den Elektrolyten ein.

Als Werkstoffe können Stahl, Kupfer-Zink-Legierungen (Messing) oder andere Metalle verwendet werden. Der Oberflächenzustand der Bleche sowie die anzuwendende Vorbehandlung (Reinigung, Aktivierung) sind zu vereinbaren. Für dekorative Oberflächensysteme muss der Oberflächenzustand, z. B. Rauheit, einheitlich sein.