

DIN EN ISO 15257



ICS 77.060

Entwurf

Einsprüche bis 2016-07-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15257:2007-03;
Ersatz für
E DIN EN ISO 15257:2015-04

**Kathodischer Korrosionsschutz –
Qualifikationsgrade von mit kathodischem Korrosionsschutz befassten
Personen –
Grundlage für ein Zertifizierungsverfahren (ISO/DIS 15257.2:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15257:2016**

Cathodic protection –
Competence levels of cathodic protection persons –
Basis for a certification scheme (ISO/DIS 15257.2:2016);
German and English version prEN ISO 15257:2016

Protection cathodique –
Niveaux de compétence des personnes en protection cathodique –
Base pour un dispositif particulier de certification (ISO/DIS 15257.2:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 15257:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-05-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 81 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)
DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15257:2016) wurde vom ISO/TC 156 „Corrosion of metals and alloys“ (Sekretariat: SAC, Volksrepublik China) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 219 „Kathodischer Korrosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-78 AA „Kathodischer Korrosionsschutz“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Bei dem vorgelegten Dokument handelt es sich um einen zweiten Entwurf, da auf CEN-Ebene beschlossen wurde, eine zweite Umfrage (Enquiry) durchzuführen.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 15257 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 8044	siehe DIN EN ISO 8044
ISO 12473	siehe DIN EN 12473
ISO 12696	siehe DIN EN ISO 12696
ISO 13174	siehe DIN EN ISO 13174
ISO 15589-2	siehe DIN EN ISO 15589-2
ISO/IEC 17024	siehe DIN EN ISO/IEC 17024

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15257:2007-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung der Begriffe;
- b) Aufnahme der Qualifikationsgrade 4 und 5;
- c) Anwendungsbereiche nun im normativen Teil der Norm aufgenommen;
- d) Kenntnisse und Aufgaben tabellarisch im normativen Teil der Norm aufgenommen;
- e) Zertifizierungsprogramm als normativer Anhang gestaltet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 8044, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Grundbegriffe*

DIN EN ISO 12696, *Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton*

DIN EN ISO 13174, *Kathodischer Korrosionsschutz für Hafenbauten*

DIN EN ISO 15589-2, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Kathodischer Schutz für Transportleitungssysteme — Teil 2: Offshore-Pipelines*

DIN EN ISO/IEC 17024, *Konformitätsbewertung — Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Personen zertifizieren*

— Leerseite —

**Kathodischer Korrosionsschutz — Qualifikationsgrade von mit
kathodischem Korrosionsschutz befassten Personen — Grundlage für ein
Zertifizierungsverfahren (ISO/DIS 15257.2:2016)**

*Protection cathodique — Niveaux de compétence des personnes en protection cathodique — Base pour un dispositif
particulier de certification (ISO/DIS 15257.2:2016)*

*Cathodic protection — Competence levels of cathodic protection persons — Basis for a certification scheme (ISO/DIS
15257.2:2016)*

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Qualifikationsgrade	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Grad 1 — Kathodischer Korrosionsschutzdatenerfasser (oder -messer)	7
4.3 Grad 2 — Kathodischer Korrosionsschutz-Techniker	7
4.4 Grad 3 — Kathodischer Korrosionsschutz-Chef-Techniker	8
4.5 Grad 4 — Kathodischer Korrosionsschutz-Senior-Spezialist	8
4.6 Grad 5 — Kathodischer Korrosionsschutz-Experte	8
4.7 Bezeichnung der Qualifikationsgrade	9
5 Anwendungsbereiche	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 An Land befindliche, metallene Bauwerke	9
5.3 Metallene Marineanlagen und -bauwerke	10
5.4 Stahlbetonbauwerke	10
5.5 Innere Oberflächen metallener Behälter	10
6 Anforderungen an die Qualifikation von Personen für verschiedene Qualifikationsgrade und Anwendungsbereiche	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Kenntnisse, die KKS-Personen in allen Anwendungsbereichen haben müssen	11
6.3 In allen Anwendungsbereichen für Grad 1 bis 4 zu erfüllende Aufgaben	13
6.4 Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich metallischer erdüberdeckter Anlagen zu Lande für Grad 1 bis 4	16
6.5 Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich metallischer Marineanlagen und -bauwerke für Grad 1 bis 4	19
6.6 Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich Stahlbetonbauwerken für Grad 1 bis 4	21
6.7 Spezielle Aufgaben an inneren Oberflächen des Anwendungsbereichs metallischer Anlagen für Grad 1 bis 4	23
6.8 Anforderungen an KKS-Personen des Grad 5	24
Anhang A (normativ) Zertifizierungsverfahren: Berechtigung zur Durchführung einer Beurteilung der Qualifikationsgrade 1 bis 4	26
Anhang B (normativ) Zertifizierungsverfahren: Prüfung und Bewertung	32
Anhang C (normativ) Zertifizierungsverfahren: Zertifikat, Gültigkeit der Zertifizierung, Wiederzertifizierung, Übergangszeiten	37
Anhang D (informativ) Liste relevanter Normen, Richtlinien und Programme	41

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15257:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 156 „Corrosion of metals and alloys“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 219 „Kathodischer Korrosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 15257:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 15257:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Internationale Norm-Entwürfe, die von Technischen Komitees verabschiedet wurden, werden den Mitgliedsorganisationen zur Abstimmung zur Verfügung gestellt. Für die Veröffentlichung als Internationale Norm werden mindestens 75 % Zustimmung der Mitgliedsorganisationen benötigt.

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

ISO 15257 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 156 erarbeitet.

Dieses Dokument ist darauf ausgerichtet, die Kompetenz von Personen zu ermöglichen, die mit KKS-Aufgaben betraut sind, die die Bewertung, Planung, Installation, Prüfung und Wartung von kathodischem Korrosionsschutz ausführen, festzulegen und zu prüfen.

Nachweis der Qualifikation ist durch Zertifizierung möglich. Diese Internationale Norm bietet ein Zertifizierungsverfahren nach ISO/IEC 17024 an.

Die entsprechenden Anwendungsbereiche betreffen an Land befindliche metallische Anlagen, Stahlbetonbauwerke, sowie die innere Oberfläche metallischer Behälteranlagen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm definiert fünf Qualifikationsgrade für Personen (ausführlich in Abschnitt 4), die auf dem Gebiet des kathodischen Korrosionsschutzes (KKS) arbeiten, einschließlich Bewertung, Planung, Installation, Prüfung, Wartung, Forschung und Entwicklung, sowie technischem Fortschritt. Sie legt dafür den Rahmen zur Festlegung der Qualifikationsgrade und die Mindestanforderungen fest.

Die Qualifikationsgrade gelten für jeden der folgenden Anwendungsbereiche:

- metallische, an Land befindliche Anlagen;
- metallische am oder im Salzwasser befindliche Anlagen und Bauwerke;
- Stahlbetonbauwerke;
- innere Oberflächen metallischer Behälter.

Die Anwendungsbereiche sind in Abschnitt 5 detailliert aufgeführt.

In dieser Internationalen Norm werden Anforderungen definiert, die zum Einführen eines Zertifizierungsverfahrens nach ISO/IEC 17024 angewendet werden. Es ist nicht bindend vorgeschrieben, alle Grade und/oder Anwendungsbereiche zu übernehmen. In den normativen Anhängen A, B und C wird dieses Zertifizierungsverfahren ausführlich beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ISO/IEC 17024, *Conformity assessment — General requirements for bodies operating certification of persons*

ISO 8044, *Corrosion of metals and alloys — Basic terms and definitions*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 8044 und die folgenden Begriffe.

3.1

Anwendungsbereich

ein Teilbereich von Industrie oder Technologie, wo spezielle Übersichts-, Planungs-, Installations-, Prüfungs- und Wartungsmaßnahmen zum kathodischen Korrosionsschutz erfolgen, die spezifische bereichsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten, Ausrüstungen oder Weiterbildungen erfordern

3.2

Bewertungsgremium

eine Gruppe, die von der Konformitätsbewertungsstelle (KBS) ernannt wird, die die Anwendungs- und Prüfungsergebnisse sowie Übereinstimmung mit den Anforderungen für KKS-Zertifizierungen bewerten, die durch die Zertifizierungsstelle angeboten werden

3.3

Person, die mit KKS-Aufgaben betraut ist (KKS-Person)

eine Person, die einen regelmäßigen oder erheblichen Anteil ihrer beruflichen Aktivitäten für die praktische Anwendung von kathodischem Korrosionsschutz in einem oder mehreren Anwendungsbereich(en) leistet

3.4

Qualifikation

Vermögen einer Person zur Anwendung von Kenntnissen und Fähigkeiten mit dem Ziel, angestrebte Ergebnisse zu erreichen. Im Rahmen dieser Norm besteht das Vermögen (die Fähigkeit) von KKS-Personen darin, definierte Kenntnisse und Fähigkeiten zur Durchführung definierter Aufgaben in speziellen Anwendungsbereichen durch Einsatz von Personen mit speziellen Qualifikationsgraden anzuwenden

3.5

komplexe Anlage

System, das aus der zu schützenden Anlage, die mit einer oder mehreren Fremdelektroden verbunden ist, und/oder mehreren sich kreuzenden verbundenen Elektroden, oder die unter oder durch Stahlbetonbauwerke laufen, besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Stahl in Beton und Erdungsanlagen sind Beispiele für Fremdelektroden.

3.6

Prüfungszentrum

Einrichtung zur Prüfung der Qualifikation für den kathodischen Korrosionsschutz. Die Einrichtung umfasst Prüfeinrichtungen, um die Bedingungen, die üblicherweise im kathodischen Korrosionsschutz von industriellen Anlagen für einen bestimmten Anwendungsbereich herrschen, zu simulieren

3.7

Prüfer

Person mit entsprechender technischer und persönlicher Qualifikation, die fähig ist, eine Prüfung durchzuführen und/oder einzuschätzen

3.8

Berufserfahrung zum kathodischen Korrosionsschutz

Erfahrung zu anwendbaren Verfahren zum kathodischen Korrosionsschutz und im (in den) betreffenden Anwendungsbereich(en), die zu den erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnissen führt

3.9

signifikante Unterbrechung

Zeitraum, in dem eine KKS-Person versäumt hat, ihren Aufgaben oder der Weiterbildung nachzukommen, die seinem Qualifikationsgrad innerhalb der (des) Anwendungsbereiche(s) entsprechen:

- für einen Zeitraum größer als 1,5 Jahre oder;
- für zwei oder mehr Zeiträume, die zusammen 3 Jahre innerhalb der Gültigkeitsdauer des Zertifikats überschreiten

3.10

einfaches KKS-System

KKS-System mit einfachen, gleichmäßigen und stabilen Bedingungen, in dem die Planung bekannt und definierten, prüffähigen, prozessualen Schritten folgt, und welche von einer Person mit Grad-4-Kompetenz entwickelt wurde

3.11

schriftliche Anweisungen

technische Anweisung

Verfahrensanweisung

Arbeitsanweisung

schriftliche Beschreibung, die die präzisen Schritte aufführt, nach denen für Bewertung, Planung, Installation, Prüfung und Wartung von Anlagen des kathodischen Korrosionsschutzes anhand einer bestehenden Norm, einem Regelwerk, Festlegungen oder Verfahren zum kathodischen Korrosionsschutz zu folgen ist

3.12

Weiterbildung

theoretische und praktische Anweisungen in Übereinstimmung mit einem vorab eingeführten Verfahren, um das Wissen und die Fähigkeiten der KKS-Personen im Bereich der kathodischen Korrosionsschutz Tätigkeiten zu schulen und zu erweitern.

3.13

Weiterbildungszentrum

Zentrum, in dem die Weiterbildungsmaßnahmen von KKS-Personen durchgeführt werden. Das Weiterbildungszentrum stellt Vorführungs- und Prüfeinrichtungen für die Simulation von elektrischen Bedingungen, die normalerweise beim realen Betrieb von Industrieanlagen unter kathodischem Korrosionsschutz in dem jeweiligen Anwendungsbereich auftreten, zur Verfügung

4 Qualifikationsgrade

4.1 Allgemeines

Die Qualifikation muss in Abhängigkeit von den jeweiligen anwendungsspezifischen Fähigkeiten in einen oder mehrere der folgenden Grade eingestuft werden.

Eine detaillierte Beschreibung der Anforderungen an die Qualifikation erfolgt in Abschnitt 6.

4.2 Grad 1 — Kathodischer Korrosionsschutzdatenerfasser (oder -messer)

KKS-Personen mit Grad-1-Kompetenz müssen in der Lage sein, einfache Leistungsdaten zu erfassen und weitere grundlegende KKS-Aufgaben in Übereinstimmung mit schriftlichen Anweisungen und Verfahren, die von Personen mit dem Grad 3 oder höher erarbeitet wurden, auszuführen. Die erfassten Daten müssen von Personen mit Grad-1-Kompetenz in einem Format zusammengestellt, das von Personen mit dem Grad 3-Kompetenz oder höher vorgegeben wurde, wobei die Verantwortung der Zusammenstellung bei den höher qualifizierten Personen liegt. Für die Auswertung der Daten dürfen Personen mit Grad-1-Kompetenz nicht zuständig sein. Personen mit Grad-1-Kompetenz müssen die Grundlagen der Messungen nachvollziehen können, deren Durchführung von ihnen verlangt wird sowie die möglichen Fehlerursachen dieser Messungen. Die Messungen müssen routinemäßige Systemfunktionskontrollen beinhalten, aber auch begrenzte spezifische Messungen zur Ermittlung der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzsystems.

4.3 Grad 2 — Kathodischer Korrosionsschutz-Techniker

Personen mit Grad-2-Kompetenz müssen in der Lage sein, eine Reihe von KKS-Messungen, Prüfungen und Beaufsichtigungstätigkeiten in Übereinstimmung mit schriftlichen Anweisungen und Verfahrensanweisungen durchzuführen, die von Personen mit Grad-3-Kompetenz oder höher erstellt wurden und die Daten unter der Zuständigkeit derer zusammen zu tragen und zu werten.

Personen mit Grad 2 müssen Grundlagenkenntnisse von Elektrik, Korrosion, Beschichtungen, kathodischem Korrosionsschutz und Messverfahren, Sicherheitsmaßnahmen und zutreffende Normen haben, die sich auf den kathodischen Korrosionsschutz beziehen.

Personen mit Grad 2 müssen zur Überprüfung der Kalibrierungsgültigkeit der für den kathodischen Korrosionsschutz verwendeten Mess- und Prüfgeräte qualifiziert sein, zur Überwachung und Durchführung von Inspektion und Prüfung während der Installation des kathodischen Korrosionsschutzsystems sowie zur Durchführung von Routinewartungen an kathodischen Korrosionsschutzsystemen.

Personen mit Grad 2 dürfen nicht verantwortlich sein für die Auswahl des Prüfverfahrens, für die anzuwendende Verfahrensweise, für die Anfertigung schriftlicher technischer Anweisungen, oder für die Auswertung der Prüfergebnisse.

4.4 Grad 3 — Kathodischer Korrosionsschutz-Chef-Techniker

Zusätzlich zu den für Grad-2-Personen zutreffenden Qualifikationen müssen Grad-3-Personen Kenntnisse der allgemeinen Grundlagen der Korrosion, des kathodischen Korrosionsschutzes, der Grundlagen der Elektrik, der Bedeutung von Beschichtungen und deren Einfluss auf den kathodischen Korrosionsschutz sowie detaillierte Kenntnisse der kathodischen Korrosionsschutzprüfverfahren und Sicherheitsmaßnahmen haben.

Grad-3-Personen müssen den kathodischen Korrosionsschutz verstehen und in der Lage sein, Maßnahmen zum kathodischen Korrosionsschutz nach bestehenden oder anerkannten Verfahren umzusetzen. Sie müssen zum Durchführen und Beaufsichtigen von allen Grad-1- und Grad-2-Tätigkeiten und zum Anleiten von Grad-1- und Grad-2-Personen qualifiziert sein. Sie müssen in der Lage sein, schriftliche Anweisungen für alle KKS-Personen mit niedrigeren Qualifikationsgraden zu erstellen und alle bei diesen Aufgaben gesammelten Daten zu bewerten.

4.5 Grad 4 — Kathodischer Korrosionsschutz-Senior-Spezialist

Zusätzlich zu den für Grad-2- und Grad-3-Personen zutreffenden Qualifikationen müssen Grad-4-Personen detaillierte Kenntnisse der Korrosionstheorie, der Grundlagen der Elektrik, der kathodischen Korrosionsschutzplanung, Installation, Inbetriebnahme, Prüfung und Wirksamkeitsüberprüfung unter Einbeziehung von Systemen, die Störbedingungen ausgesetzt sind, haben. Sie müssen die Qualifikation zum Erstellen von Prüf- und Leistungsmerkmalen besitzen, sofern diese Merkmale nicht verfügbar sind. Sie müssen mit dem kathodischen Korrosionsschutz in allen anderen Anwendungsbereichen allgemein vertraut sein.

Sie müssen die Qualifikation zur Planung kathodischer Korrosionsschutzsysteme besitzen, einschließlich derer, für die weder voreingestellte Parameter noch Verfahrensschritte existieren. Sie müssen imstande sein, Richtlinien für Spezifizierung, Planung und Überwachung von kathodischen Korrosionsschutzsystemen zu erstellen. Sie müssen in der Lage sein, gesetzliche, technische, finanzielle und sicherheitsrelevante Aspekte zu berücksichtigen.

Sie müssen in der Lage sein, schriftliche Anweisungen für alle KKS-Personen mit niedrigeren Qualifikationsgraden zu erstellen und alle bei diesen Aufgaben gesammelten Daten zu bewerten.

Für alle diese Aktivitäten von Grad-4-Personen ist keine Beaufsichtigung durch Grad-5-Personen oder andere Personen erforderlich.

4.6 Grad 5 — Kathodischer Korrosionsschutz-Experte

Grad-5-KKS-Personen müssen den Stand der Technik des kathodischen Korrosionsschutzes durch wissenschaftliche Arbeiten und Veröffentlichungen von Expertengutachten weiterentwickelt haben, und sie müssen einen herausgehobenen und grundlegend neuen Beitrag zur Wissenschaft oder Praxis der Korrosionskontrolle durch kathodischen Korrosionsschutz geleistet haben.

Grad-5-Personen müssen die wie in Abschnitt 6 für Grad-4-Personen beschriebenen erforderlichen Qualifikationen in mindestens einem Bereich aufweisen und müssen detaillierte Kenntnisse über den kathodischen Korrosionsschutz sowie eine Reihe weiterer Qualifikationen in allen Bereichen haben. In mindestens einem Bereich müssen sie einen fundierten und ausgereiften Ruf als kathodischer Korrosionsschutz Spezialist mit dem höchsten Qualifikationsgrad haben. Grad-5-Personen müssen in der Lage sein, eine Reihe von Aktivitäten auf hohem Niveau im Management von F&E-Projekten ausüben, Veröffentlichungen in technischen oder wissenschaftlichen Zeitschriften oder Büchern, Vorträge bei Tagungen oder Weiterbildungskursen, Teilnahme an der Normung oder technischen Gremien, die Entwicklung neuer Technologien oder neuen Anwendungen leiten, für wissenschaftliche Zeitschriften redigieren.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass Grad-4-Personen Aufgaben, die in den Kompetenzbereich von Grad-5-Personen fallen, verrichten können.

Es ist nicht notwendig, dass KBS, Prüfungs- oder Schulungszentren für den Betrieb und die Leitung Personen mit Grad-5-Kompetenz einsetzen

4.7 Bezeichnung der Qualifikationsgrade

Als definitive Benennungen für die Qualifikationsgrade werden Grad 1 bis einschließlich Grad 5 verwendet. Die Benennungen kathodischer Korrosionsschutz-Prüfer, kathodischer Korrosionsschutz-Techniker, kathodischer Korrosionsschutz-Chef-Techniker, kathodischer Korrosionsschutz-Senior-Spezialist und kathodischer Korrosionsschutz-Experte in diesem Text werden nur in hinweisender Absicht verwendet.

5 Anwendungsbereiche

5.1 Allgemeines

Jeder der folgenden Anwendungsbereiche ist bei der Einrichtung von Qualifikationsgraden für KKS-Personen zu nutzen. Für jeden Anwendungsbereich (5.2 bis 5.5) gelten spezifische nationale und internationale Normen.

Zusätzlich zu den spezifischen Kenntnissen für jeden Anwendungsbereich ist ein gemeinsames Basiswissen erforderlich.

5.2 An Land befindliche, metallene Bauwerke

Die folgenden Themenfelder sind für diesen Anwendungsbereich von Bedeutung:

- Allgemeine Grundlagen und spezifische Anwendungen des kathodischen Korrosionsschutzes in Böden und Wässern;
- Messverfahren für den kathodischen Korrosionsschutz;
- Schutz gegen Korrosion durch Streuströme aus Gleichstromanlagen;
- Beeinflussungen durch Wechsel- und Gleichstrom;
- Berührungsschutz.

Dieser Anwendungsbereich enthält z. B.:

- erdverlegte Rohrleitungen;
- Teile von landseitigen Rohrleitungen, die Flüsse, Seen oder kurze Meeresabschnitte überqueren;
- Auf Land treffende Offshore Rohrleitungen, die durch ein Onshore-KKS-System geschützt sind;
- erdverlegte Tanks;
- Unterseite (äußere Seite) von überirdischen Tanks;
- komplexe Anlagen (3.5);
- Bohrlochverrohrungen;
- erdverlegte Teile von Anlagen.

5.3 Metallene Marineanlagen und -bauwerke

Die folgenden Themenfelder sind für diesen Anwendungsbereich von Bedeutung:

- Allgemeine Grundlagen und spezifische Anwendungen des kathodischen Korrosionsschutzes in Meerwasser und Meeressedimenten

Dieser Anwendungsbereich enthält z. B.:

- Schiffe (äußerer Rumpf und Ballasttanks);
- feststehende Offshore Anlagen (Bohrinseln, Verkleidungen, Monopiles, Offshore Windparks, Plattformen mit Abspannung/Verankerung zum Meeresboden [TLP, en: tension leg platform] usw.);
- schwimmende Anlagen (Bojen, Halbtaucher Plattformen, schwimmende Produktions-, Lager- und Verladeeinrichtungen [FPSO, en: floating production storage and offloading]);
- Unterwasseranlagen (Bohrköpfe, Verteiler, Verrohrungen);
- Küsten und Offshore Rohrleitungen, Steigleitungen;
- Auf Land treffende Offshore Rohrleitungen, die durch ein Onshore-KKS-System geschützt sind;
- Hafenanlagen, Kaianlagen, Anlegestellen und Schleusentore.

5.4 Stahlbetonbauwerke

Die folgenden Themenfelder sind für diesen Anwendungsbereich von Bedeutung:

- Allgemeine Grundlagen und spezifische Anwendungen des kathodischen Korrosionsschutzes für Stahl im Beton;
- andere elektrochemische Verfahren, die neben den kathodischen Schutzverfahren ebenfalls zur Abmilderung der Korrosion von Stahl im Beton angewendet werden, z. B. die elektrochemische Realkalisierung und Chloridextraktionsbehandlungen für Stahlbeton.

Dieser Anwendungsbereich enthält z. B.:

- Witterungseinflüssen ausgesetzte bewehrte (und vorgespannte) Stahlbetonbauwerke, Onshore-Anlagen (Brücken, Wände, Pfeiler, Gebäude usw.);
- erdverlegte bewehrte (vor- und nachgespannte) Stahlbetonbauwerke (Rohrleitungen, Tunnel, Fundamente usw.);
- bewehrte (vor- und nachgespannte) Stahlbetonbauwerke, in Kontakt mit Frischwasser (Rohrleitungen, Fundamente, Schwimmbäder, Wassertanks);
- bewehrte (vor- und nachgespannte) Stahlbetonbauwerke, in Kontakt mit Meerwasser (Hafenanlagen, Kaianlagen, Anlegestellen und Bohrinseln).

5.5 Innere Oberflächen metallener Behälter

Die folgenden Themenfelder sind für diesen Anwendungsbereich von Bedeutung:

- Allgemeine Grundlagen und spezifische Anwendungen des kathodischen Korrosionsschutzes von inneren Oberflächen.

Dieser Anwendungsbereich enthält z. B.:

- Frischwasser enthaltende Anlagen (Speicherbehälter, Kondensatoren, Filter, Kühlwassersysteme usw.);
- Meerwasser enthaltende Anlagen (Ballasttanks, geflutete Schleusentore, geflutete abgeschottete Abteile, geflutete Pfeiler, Kühlwassersysteme usw.);
- Ölfeld Lagerstättenwasserspeicherbehälter;
- getauchte Pumpen sowie Einbauten der Senkkästen;
- Innenseite von Windkraftanlagen;
- sonstige Anlagen, die Elektrolyten enthalten (Tanks und Rohrleitungen).

6 Anforderungen an die Qualifikation von Personen für verschiedene Qualifikationsgrade und Anwendungsbereiche

6.1 Allgemeines

KKS-Personen der Qualifikationsgrade 1 bis 4 müssen über fundierte Kenntnisse der in Tabelle 1 angegebenen sicherheitstechnischen Themenfelder verfügen und zur Durchführung der in den Tabellen 2 bis 6 aufgeführten Aufgaben qualifiziert sein. KKS-Personen müssen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzen, diese Aufgaben korrekt und sicher zu auszuführen, deren Zielsetzung zu verstehen, mögliche Probleme bei der Ausführung und die Bedeutung der daraus resultierenden Daten zu erkennen.

KKS-Personen der Grade 1 und 2 müssen alle Arbeiten nach technischen Anweisungen durchführen, die von KKS-Personen mit einem höheren Qualifikationsgrad erstellt wurden.

KKS-Personen mit einem niedrigeren Qualifikationsgrad, als in den Tabellen 2 bis 6 für die jeweilige Arbeit als Mindestqualifikation angegeben, dürfen Arbeiten unterstützen, wenn eine direkte Beaufsichtigung durch eine KKS-Person mit einem höheren Grad erfolgt. Die Person mit dem höheren Grad trägt die Verantwortung für die Arbeiten, die von der Person mit dem niedrigeren Grad durchgeführt werden.

KKS-Personen mit einem bestimmten Qualifikationsgrad dürfen auch Aufgaben für die eine höhere Qualifikation nach Tabelle 2 bis 6 erforderlich wäre ohne direkte Beaufsichtigung ausführen, wenn für sie eine zusätzliche Weiterbildung und eine Bewertung der Qualifikation für diese bestimmte Aufgabe durch eine KKS-Person mit einem höheren Grad dokumentiert ist. Die Bewertung und die Dokumentation darüber darf innerhalb eines im Unternehmen festgelegten Systems durchgeführt werden. Die Person mit dem höheren Grad trägt die Verantwortung für die Arbeiten, die von der Person mit dem niedrigeren Grad durchgeführt werden. Jeder definierte Qualifikationsgrad muss auch die Qualifikation für den jeweils niedrigeren Grad einschließen.

6.2 Kenntnisse, die KKS-Personen in allen Anwendungsbereichen haben müssen

Die in Tabelle 1 aufgelisteten Kenntnisse bilden das Basiswissen für alle Anwendungsbereiche.

Tabelle 1 — Geforderte Kenntnisse der Personen in den verschiedenen Qualifikationsgraden und Anwendungsbereichen

Kenntnis-nummer	Beschreibung der Kenntnisse
1	Elektrik, die für die Anwendungen und Messungen für den kathodischen Korrosionsschutz wichtig sind
2	Korrosion, Elektrochemie und Beschichtungen, die für den kathodischen Korrosionsschutz wichtig sind
3	Theorie, Grundlagen und Kriterien für den kathodischen Korrosionsschutz
4	Anforderungen bei Anwendungen des kathodischen Korrosionsschutzes
5	Anwendungsverfahren für den kathodischen Korrosionsschutz, galvanische Anoden, Fremdstrom
6	Mess- und Prüfverfahren für den kathodischen Korrosionsschutz
7	Bedeutung der Störungen beim Spannungsanstieg und Einfluss durch Messung von Elektrolytlösung-Potential auf Anlagen
8	Faktoren, die die korrekte Auswahl der Referenzelektroden für Potential-Messungen beeinflussen
9	Auswirkungen von übermäßigem kathodischem Korrosionsschutz bei Beschichtungen, Stählen mit hohen Streckgrenzen und korrosionsbeständigen Metalllegierungen
10	Diagnostik von kathodischen Korrosionsschutzsystemen
11	Störungsbedingungen (Wechsel- und Gleichstrom)
12	Normen und Verfahrensregeln im zutreffenden Anwendungsbereich

Das Niveau der Kenntnisse in Tabelle 1 muss von Grad 1 bis Grad 5 stetig zunehmen.

Grad 1 erfordert Grundkenntnisse, die eine Kenntnis der einfachen und allgemeinen Begriffe und Konzepte beinhaltet, um das Verständnis und die Einhaltung von einfachen schriftlichen Verfahren ohne direkte Beaufsichtigung, und ein Verständnis eines Bereichs normaler und ungewöhnlicher Bedingungen zu ermöglichen, die die genaue Datenerfassung in routinemäßigen, einfachen Situationen beeinflusst.

Grad 2 erfordert erweiterte Kenntnisse, die ein fundiertes Verständnis der Begriffe und Konzepte beinhaltet, um ein gründliches Verständnis und routinemäßige Anwendungen von Standardverfahren für häufige Probleme ohne direkte Beaufsichtigung, Datenanalyse und Informationen für routinemäßige Situationen und das Verständnis eines Bereichs normaler und ungewöhnlicher Bedingungen ermöglichen, die die genaue Datenerfassung in routinemäßigen sowie nicht routinemäßigen Situationen beeinflusst.

Grad 3 erfordert fortgeschrittene Kenntnisse, die ein vollständiges Verständnis fortschrittlicher Konzepte beinhaltet, um Normen in praktische Tätigkeiten für routinemäßige Situationen zu übertragen, Analyse, Fehlerbehebung und Lösung routinemäßiger Probleme, Anleiten und Beratung anderer hinsichtlich routinemäßiger betrieblicher Situationen, Leitung informierender Besprechungen mit Experten und Stellung von anspruchsvollen Fragen.

Grad 4 erfordert Expertenwissen, die für Planung und Erarbeitung von Normen und Verfahren für routinemäßige sowie nicht routinemäßige Situationen notwendig sind, Analyse, Fehlerbehebung und Lösung nicht routinemäßiger und einzigartiger Probleme, Durchführung und Leitung anderer bei routinemäßigen und nicht routinemäßigen ingenieurtechnischen Planungssituationen, gegebenenfalls Bewertung und Inbetriebnahme modernster und künftiger Technologien.

Grad 5 erfordert innovative Kenntnisse, notwendig für die Entwicklung von bedeutender und neuer Technologien, sowie Verfahren und gegebenenfalls Übernahme von Technologien von branchenfremden Bereichen.

6.3 In allen Anwendungsbereichen für Grad 1 bis 4 zu erfüllende Aufgaben

Tabelle 2 enthält die Aufgaben für jeden der Qualifikationsgrade von 1 bis 4, unabhängig vom Anwendungsbereich. Personen müssen die Qualifikation für diese Aufgaben für ihren speziellen Anwendungsbereich aufweisen.

Tabelle 2 — Aufgaben, die in den verschiedenen Qualifikationsgraden für alle Anwendungsbereiche erfüllt werden müssen

Aufgabennummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
1	Erarbeitung der Spezifikationen	Nein	Nein	Nein	Ja
2	Erarbeitung der technische Anweisungen	Nein	Nein	Ja	Ja
3	Sammlung allgemeiner Informationen für die Planungszwecke, basierend auf technischen Anweisungen für einfache Bedingungen (wie in 3.9 definiert)	Nein	Ja	Ja	Ja
4	Sammlung detaillierter Informationen und Daten für Planungszwecke	Nein	Nein	Ja	Ja
5	Überprüfung der Kalibrierungsgültigkeit der KKS-Mess- und Prüfinstrumente	Ja	Ja	Ja	Ja
6	Messung der Anlage auf Elektrolytlösung-Potentials	Ja	Ja	Ja	Ja
7	Durchführung einer Funktionskontrolle der tragbaren Referenz-Arbeits Elektrode gegen eine Kalibrierungselektrode der gleichen Art	Ja	Ja	Ja	Ja
8	Durchführung einer Funktionskontrolle der tragbaren Referenz-Arbeits Elektrode gegen eine Referenzelektrode einer anderen Art	Nein	Ja	Ja	Ja
9	Durchführung einer Funktionskontrolle einer feststehenden gegen eine tragbare Referenzelektrode	Ja	Ja	Ja	Ja
10	Prüfung vor Inbetriebnahme	Nein	Ja	Ja	Ja
11	Überprüfung, ob der positive Ausgang des Gleichrichters mit der Anode und der negative Ausgang mit der Anlage verbunden ist	Nein	Ja	Ja	Ja
12	Erkennen einer falschen Polarität des KKS-Systems durch Messung des Anlage auf Elektrolytlösung-Potentials	Ja	Ja	Ja	Ja
13	Start und Inbetriebnahme	Nein	Nein	Ja	Ja
14	Aufzeichnung und Angabe der Messergebnisse in einem verständlichem Format	Ja	Ja	Ja	Ja
15	Klassifizierung der Messergebnisse	Nein	Ja	Ja	Ja
16	Definieren der Anwendungsgrenzen des Prüfverfahrens nach bestehenden Verfahren	Nein	Nein	Ja	Ja

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Aufgaben-nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
17	Auswertung der Inbetriebnahme oder Funktionsüberprüfungsdaten und Erstellung des Inbetriebnahme-Berichtes, Funktionsüberprüfungsberichts oder Systembegutachtungsberichts für einfache KKS-Systeme (wie in 3.9 definiert)	Nein	Nein	Ja	Ja
18	Auswertung der Inbetriebnahme oder Funktionsüberprüfungsdaten und Erstellung des Inbetriebnahme-Berichts, Funktionsüberprüfungsberichts oder Systembegutachtungsberichts für komplizierte KKS-Systeme (wie in 3.9 definiert)	Nein	Nein	Nein	Ja
19	Strom- und Spannungsmessung im KKS-Stromkreis	Ja	Ja	Ja	Ja
20	Durchführung grundlegender Instandhaltungsarbeiten an KKS-Anlagen	Ja	Ja	Ja	Ja
21	Inspektion und Messung von Ausgangsstrom und -spannung der Gleichstromquelle	Ja	Ja	Ja	Ja
22	Inspektion und Überprüfung des gesamten Betriebs der Gleichstromquelle	Nein	Ja	Ja	Ja
23	Inspektion und Wartung der Ausgangsenden der Gleichstromquelle falls zugänglich ohne Personen Wechsellspannungsanlage auszusetzen	Ja	Ja	Ja	Ja
24	Inspektion und Wartung von Komponenten der Gleichstromquelle	Nein	Ja	Ja	Ja
25	Überprüfung von Austrittsspannung und -strom der Gleichstromquelle mittels eines transportablen kalibrierten Messgeräts	Ja	Ja	Ja	Ja
26	Datenauswertung und Erstellen der Berichte	Nein	Nein	Ja	Ja
27	Routinemäßige und erwartete Erhöhung oder Verringerung des Stromausgangs, um einen zuvor festgelegten Betrieb sicherzustellen	Nein	Ja	Ja	Ja
28	Auswertung von Daten und Analyse von festgestellten Abweichungen	Nein	Nein	Ja	Ja
29	Bestimmen von Erhöhung oder Verringerung des Stromausgangs, um einen optimalen Betrieb sicherzustellen, einschließlich Maßnahmen zur Korrektur von Abweichungen und Beeinträchtigungen	Nein	Nein	Ja	Ja
30	Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen bezogen auf die Anwendung des KKS im Anwendungsbereiches, Aufgaben und Qualifikationsgrades	Ja	Ja	Ja	Ja
31	Risikobeurteilung von Sicherheitsanforderungen bezogen auf die Anwendung von KKS im Anwendungsbereiches, der Aufgaben und Qualifikationsgraden	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Aufgaben- nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
32	Übertragen von kathodischen Korrosionsschutz Mess- und Prüfnormen und -festlegungen in schriftliche technische Anweisungen für die kathodische Korrosionsschutz-Messung und -prüfung, Routinewartung und Installationsabläufe	Nein	Nein	Ja	Ja
33	Untersuchung von korrosionsbedingtem Masseverlust/Korrosionsabtrag, falls durch Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes beeinflusst	Nein	Nein	Ja	Ja
34	Einrichten der Mess- und Prüfeinrichtungen und Überprüfen von Geräteeinstellungen	Ja	Ja	Ja	Ja
35	Untersuchung von allen Fälle von Rissbildung im Material falls durch Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes beeinflusst	Nein	Nein	Nein	Ja
36	Nutzen gesammelter Erfahrungen und neuer Entwicklungen in Wissenschaft und Technik im Bereich von Korrosion und des kathodischen Korrosionsschutzes sowie Beteiligung bei der Entwicklung von Neuerungen für die kathodische Korrosionsschutzplanung, für die Abläufe, die Wirksamkeitsüberprüfung und Wartungsverfahren	Nein	Nein	Nein	Ja
37	Erarbeitung von schriftlichen Arbeitsanweisungen für Personen mit niedrigerem Qualifikationsgrad sowie deren Beaufsichtigung und Weiterbildung bei der Durchführung ihrer Aufgaben	Nein	Nein	Ja	Ja
38	Interpretieren und Auswerten der Ergebnisse nach zutreffenden Normen, Regeln oder Festlegungen	Nein	Nein	Ja	Ja
39	Durchführung einfacher Planungsarbeiten für den kathodischen Korrosionsschutz nach anerkannten Verfahrensabläufen in einer bekannten Umgebung ohne Beaufsichtigung	Nein	Nein	Ja	Ja
40	Auswahl von Messverfahren und Vorbereitung von kathodischen Korrosionsschutz-Messverfahren und Messeinrichtungen sowie Verwalten der Messdaten und Erstellen von Prüfberichten für Aufgaben, die in Normen, Regeln und Festlegungen erfasst sind	Nein	Nein	Ja	Ja
42	Auswahl von Messverfahren und Vorbereitung von kathodischen Korrosionsschutz-Messverfahren und Messeinrichtungen sowie Verwalten der Messdaten und Erstellen von Prüfberichten für Aufgaben, die in Normen, Regeln und Festlegungen nicht vollständig erfasst sind	Nein	Nein	Nein	Ja

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Aufgaben-nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
43	Bewertung und Auswerten der Ergebnisse aller Prüfungen während der Installation und der Inbetriebnahme, der Funktionsprüfung und der Wirksamkeitsüberprüfung	Nein	Nein	Nein	Ja
44	Durchführung komplizierter kathodischer Korrosionsschutzplanungen	Nein	Nein	Nein	Ja

Wechselstromseitige Arbeiten am Transformator/Gleichrichter sind aus den Anforderungen an die Qualifikation für Personen mit allen Qualifikationsgraden ausdrücklich ausgeschlossen. Für Arbeiten an der Netzspannungsanlage gelten Regularien, Weiterbildungen und spezifische Nachweise.

6.4 Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich metallischer erdüberdeckter Anlagen zu Lande für Grad 1 bis 4

Tabelle 3 enthält die speziellen Aufgaben für jeden Qualifikationsgrad von Grad 1 bis 4 für den Anwendungsbereich metallischer erdüberdeckter Anlagen.

Tabelle 3 — Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich metallischer erdüberdeckter Anlagen zu Lande

Aufgaben-nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
1	Messung des Metall/Elektrolyt Potentials (freies Korrosionspotential)	Ja	Ja	Ja	Ja
2	Widerstandsmessung: 4-Punkt-Wenner Verfahren	Ja	Ja	Ja	Ja
3	Widerstandsmessung: Soilbox-Verfahren	Nein	Ja	Ja	Ja
4	Widerstandsmessung: Schlumberger Verfahren	Nein	Nein	Ja	Ja
5	Berechnung der vertikalen Widerstandsverteilung	Nein	Nein	Ja	Ja
6	Planung von einfachen KKS-Systemen für einfache Bedingungen (wie in 3.9 definiert)	Nein	Nein	Ja	Ja
7	Planung von komplizierten kathodischen Korrosionsschutzsystemen (wie in 3.9 definiert)	Nein	Nein	Nein	Ja
8	Überwachung der Vorbereitung des Stahls zur Herstellung von Kabelverbindungen und der Umhüllungsausbesserung	Nein	Ja	Ja	Ja
9	Überwachung der Installation von Kabelverbindungen: Schraubverbindung, Pressverbindung und leitfähige Haftverbindungen	Nein	Ja	Ja	Ja
10	Überwachung der Installation von Kabelverbindungen: Löten, exothermes Schweißen, Hartlöten	Nein	Ja	Ja	Ja
11	Überwachung der Installation von galvanischen Anoden	Nein	Ja	Ja	Ja

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Aufgaben- nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
12	Überwachung der Gleichstromversorgungsanlage (Elektrische Wechselstromversorgung ausgenommen)	Nein	Ja	Ja	Ja
13	Überwachung der Installation von Tiefenanoden	Nein	Ja	Ja	Ja
14	Überwachung der Installation von Flachbettanoden	Nein	Ja	Ja	Ja
15	Überwachung der Installation von Isolationseinrichtungen	Nein	Ja	Ja	Ja
16	Überwachung der Installation von Referenzelektroden (einschließlich Kalibrierung) und Messproben	Nein	Ja	Ja	Ja
17	Überwachung der Installation von Erdungsanlagen und Gleichstromabgrenzeinheiten	Nein	Ja	Ja	Ja
18	Überprüfung des elektrischen Durchgängigkeit aller zu schützenden Teile der Anlage	Nein	Ja	Ja	Ja
19	Bestimmung der Lage der geschützten Anlage und metallischen Fremdanlagen, inklusive erdbedeckte Stahl-betonbauwerke und elektrische Erdungsanlagen	Nein	Ja	Ja	Ja
20	Inspektion und Prüfung der elektrische Trennung	Nein	Ja	Ja	Ja
21	Messung der Anlage/Elektrolyt-Einschaltpotentials	Ja	Ja	Ja	Ja
22	Messung der Anlagen/Elektrolyt-Ausschaltpotentials.	Nein	Ja	Ja	Ja
23	Messung der Anlage/Elektrolytlösung-Potentials Depolarisation	Nein	Ja	Ja	Ja
24	Erstellung von Messberichten inklusive Vergleich der Messergebnisse nach ausgewählten kathodischen Korrosionsschutz Wirksamkeitskriterien entsprechend der Messverfahren	Nein	Ja	Ja	Ja
25	Potentialmessungen in kurzen Abständen (EIN oder freies)	Nein	Ja	Ja	Ja
26	Potentialmessung einer Anlage gegen ferne Erde	Nein	Ja	Ja	Ja
27	Potentialmessung in kurzen Abständen (EIN/AUS)	Nein	Ja	Ja	Ja
28	Einrichtung von synchronisierten Taktgeräten für die Ausschaltmessungen	Nein	Ja	Ja	Ja
29	Bestätigung der synchronisierten Stromunterbrechung für die Ausschaltpotentialmessungen	Nein	Ja	Ja	Ja
30	Messung des Einschalt- und des IR-freien Potentials und des Gleich- sowie des Wechselstroms an Messblechen	Nein	Ja	Ja	Ja
31	Messung des Potentialgradienten im Boden	Nein	Ja	Ja	Ja
32	Intensive Messungen (ISO 15589-1)	Nein	Nein	Ja	Ja
33	Messung der Dämpfung eines Wechselstromsignals	Nein	Nein	Ja	Ja

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Aufgaben-nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
34	Gleichstrom-Spannungs-Gradient (DCVG; en: Direct Current Voltage Gradient), nicht aufgezeichnet	Nein	Nein	Ja	Ja
35	Gleichstrom-Spannungs-Gradient (DCVG) bei digitalen Messungen, aufgezeichnet	Nein	Nein	Ja	Ja
36	Pearson-Messung (ACVG)	Nein	Nein	Ja	Ja
37	Beeinflussungsmessung bei der statischen Gleichstromquellen	Nein	Ja	Ja	Ja
38	Beeinflussungsmessung bei der dynamischen Gleichstromquellen	Nein	Ja	Ja	Ja
39	Analyse und Betrachtung von Beeinflussungen aus statischen Gleichstromquellen	Nein	Nein	Ja	Ja
40	Analyse und Betrachtung von Beeinflussungen aus dynamischen Gleichstromquellen	Nein	Nein	Nein	Ja
41	Analyse und Betrachtung von Beeinflussungen aus statischen Wechselstromquellen	Nein	Nein	Nein	Ja
42	Analyse und Betrachtung von Beeinflussungen aus dynamischen Wechselstromquellen	Nein	Nein	Nein	Ja
43	Überwachung von Reparaturen für Kabel und Verbindungen	Nein	Ja	Ja	Ja
44	Überprüfung der elektrischen Trennung zwischen Schutz- und Transportrohre	Nein	Ja	Ja	Ja
45	Sichtprüfung von Bauteilen einfacher kathodischer Korrosionsschutz Anlagen (z. B. Messpfahl)	Ja	Ja	Ja	Ja
46	Sichtprüfung der Umhüllung auf physikalische Schäden	Nein	Ja	Ja	Ja
47	Detaillierte Prüfung der Umhüllung und Anlage auf Beschädigungen	Nein	Nein	Ja	Ja
48	Prüfung der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes unter abgelöster Umhüllung	Nein	Nein	Ja	Ja
49	Entnahme von Bodenproben und Ablagerungen an der Anlage für eine Laboruntersuchung auf Korrosion	Nein	Ja	Ja	Ja
50	Durchführung eines grundlegenden chemischen und mikrobiologischen Praxistests	Nein	Nein	Ja	Ja
51	Erfassung der Abmessungen der korrodierten Fläche	Nein	Nein	Ja	Ja
52	Begutachtung von Daten und Festlegung der Korrosionsursache und Abhilfemaßnahmen	Nein	Nein	Nein	Ja
53	E/ Log I- Messung	Nein	Nein	Nein	Ja
54	Potentialmessungen an erdverlegten Rohleitungen im Kreuzbereich mit Seen, Flüssen, Meeresarmen	Nein	Ja	Ja	Ja

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Aufgaben-nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
55	Prüfung des Strombedarfs für Rohrleitungen, Anlagen, HDD usw.	Nein	Nein	Ja	Ja

6.5 Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich metallischer Marineanlagen und -bauwerke für Grad 1 bis 4

Tabelle 4 enthält die speziellen Aufgaben für jeden Qualifikationsgrad für die Anwendungsbereiche 1 bis 4 für den Anwendungsbereich metallischer Marineanlagen und -bauwerke.

Tabelle 4 — Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich metallischer Marineanlagen und -bauwerke

Aufgaben-nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
1	Planung von einfachen kathodischen Korrosionsschutzsystemen für einfache Bedingungen (wie in 3.9 definiert) Beispiele sind Systeme für Bojen und kleine Boote	Nein	Nein	Ja	Ja
2	Planung von komplizierten kathodischen Korrosionsschutzsysteme (wie in 3.9 definiert) Beispiele sind Systeme für Küsten, Offshore und unterseeische Einrichtungen, schwimmende Produktions- und Lageranlagen, Schiffe	Nein	Nein	Nein	Ja
3	Überwachung der Installation von galvanischen oder Fremdstromanoden und Überwachungssystemen	Nein	Ja	Ja	Ja
4	Überwachung der Installation der Gleichstromquelle (Wechselstromquelle ausgenommen)	Nein	Ja	Ja	Ja
5	Überwachung der Installation von Isolations-einrichtungen	Nein	Ja	Ja	Ja
6	Überprüfung des elektrischen Durchgangs aller zu schützenden Teile der Anlage	Nein	Ja	Ja	Ja
7	Messung des Metall/Elektrolyt-Potenzials in Meerwasser mit Hilfe einfacher Verfahren von der Oberfläche mit einer mobilen Referenzelektrode	Ja	Ja	Ja	Ja
8	Messung des Metall/Elektrolyt-Potentials in Meerwasser von der Oberfläche mit Hilfe von Überwachungssystemen (permanente Referenzelektroden und Kabelverbindungen oder akustische Übertragung)	Ja	Ja	Ja	Ja
9	Messung des Metall/Elektrolyt-Potentials in Meerwasser mit einer mit dem Messsystem an der Oberfläche verbundenen mobilen Referenzelektrode	Ja	Ja	Ja	Ja
10	Messung des Metall/Elektrolyt-Potenzials in Meerwasser durch ein kombiniertes Messgerät, das eine Referenzelektrode, ein Spannungsmessgerät und eine Kontaktspitze vereint	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Aufgaben-nummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
11	Messung des Anodenstromausgangs von der Oberfläche mittels eines Überwachungssystems (überwachte Anoden und Kabelverbindung oder akustische Übertragung)	Ja	Ja	Ja	Ja
12	Messung des Anodenstromausgangs von Distanzanoden mittels eines Unterwassermessgeräts mit Klemmen	Ja	Ja	Ja	Ja
13	Messung des Potentialgradienten in Meerwasser	Nein	Ja	Ja	Ja
14	Organisation zur Erhebung der Unterwasserpotenziale und/oder des Anodenstromausgangs einfache kathodische Korrosionsschutzsysteme und einfache Bedingungen (wie in 3.9 definiert) Beispiele sind Systeme für Bojen und kleine Boote	Nein	Nein	Ja	Ja
15	Organisation von Übersichten der Unterwasserspannung und/oder des Anodenstromausgangs für nicht einfache (wie in 3.9 definiert) Anwendungen des Anwendungsbereichs	Nein	Nein	Nein	Ja
16	Analyse der Ergebnisse der Erhebungen des Potentials und/oder des Anodenstromausgangs für einfache kathodische Korrosionsschutzsysteme für einfache Bedingungen (wie in 3.9 definiert) Beispiele sind Systeme für Bojen und kleine Boote	Nein	Nein	Ja	Ja
17	Organisation von Übersichten der Unterwasserspannung und/oder des Anodenstromausgangs für nicht einfache (wie in 3.9 definiert) Anwendungen des Anwendungsbereichs	Nein	Nein	Nein	Ja
18	Messung von Strom und Spannung im kathodischen Korrosionsschutz Stromkreis	Ja	Ja	Ja	Ja
19	Inspektion und Messung von Ausgangsstrom und -spannung der Gleichstromeinspeisung	Ja	Ja	Ja	Ja
20	Inspektion und Überprüfung des gesamten Betriebs der Gleichstromeinspeisung	Nein	Ja	Ja	Ja
21	Inspektion und Wartung der Ausgänge der Gleichstromeinspeisung und Polaritätsüberprüfung	Ja	Ja	Ja	Ja
22	Verifizierung/Überprüfung von Austrittsspannung und -strom der Gleichstromeinspeisung mit Hilfe eines transportablen kalibrierten Messgeräts	Ja	Ja	Ja	Ja
24	Auswertung der Daten	Nein	Nein	Ja	Ja
25	Überprüfung der Videoaufzeichnung der Inspektion der Anlage und des KKS-Systems auf physikalische Schäden, Umhüllungsschäden, Korrosionsschäden	Nein	Nein	Ja	Ja

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Aufgabennummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
26	Überwachung der Messung der Abmessungen der unter Wasser korrodierten Fläche	Nein	Ja	Ja	Ja
27	Widerstandsmessung des Meerwassers oder Schlamms mittels Bodenkasten (en: Soil-Box)	Nein	Ja	Ja	Ja
28	Widerstandsmessung des Meerwassers mittels eines Leitfähigkeitsmessgerät oder des Salz oder Chlorgehalts	Nein	Ja	Ja	Ja

6.6 Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich Stahlbetonbauwerken für Grad 1 bis 4

Tabelle 5 enthält die speziellen Aufgaben für jeden Qualifikationsgrad von 1 bis 4 für den Anwendungsbereich Stahlbetonbauwerke.

Tabelle 5 — Spezielle Aufgaben für den Anwendungsbereich in Stahlbetonbauwerken

Aufgabennummer	Beschreibung der Aufgabe	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
1	Überprüfung der elektrischen Längsleitfähigkeit der Bewehrung, um korrekte Potenzialmessungen zu ermöglichen	Nein	Ja	Ja	Ja
2	Messung des Metall/Elektrolyt-Potentials in Beton	Ja	Ja	Ja	Ja
3	Messung des „Halbzellpotentials“ (Übersicht über das Potential in kurzen Abständen)	Ja	Ja	Ja	Ja
4	Bearbeitung der Potentialdaten für die Übersichtsdarstellung	Nein	Nein	Ja	Ja
5	Lokalisierung der Bewehrung mittels Überdeckungsmessgerät	Ja	Ja	Ja	Ja
6	Messung der Bewehrungsüberdeckung mittels Überdeckungsmessgerät	Nein	Ja	Ja	Ja
7	Überwachung oder Durchführung der Entnahme von Bohrstaub oder Kernproben für die Prüfung auf Chlorid	Nein	Ja	Ja	Ja
8	Auswertung der Ergebnisse der Chloridanalyse	Nein	Nein	Nein	Ja
9	Prüfung auf Karbonatisierung an ausgebrochenem Beton oder Betonkernen	Nein	Ja	Ja	Ja
10	Messung des Betonwiderstands (2 oder 4 Punkt)	Nein	Nein	Ja	Ja
11	Inspektion der Oberfläche der frei gelegten Bewehrung auf Korrosionsschäden oder physikalische Schäden	Nein	Nein	Ja	Ja
12	Messung der Lochtiefe mittels Lochtiefenmesslehre	Nein	Nein	Ja	Ja
13	Überwachung der Oberfläche zum Spannstahl bei frei gelegter Bewehrung auf Korrosionsschäden oder physikalische Schäden	Nein	Nein	Ja	Ja