DGUV Test
Prüf- und Zertifizierungsstelle
Fachbereich Holz und Metall

Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Ketten und Ketteneinzelteilen

Stand 11/2026

GS-HM-37

DGUV Test
Prüf- und Zertifizierungsstelle
Fachbereich Holz und Metall
Isaac-Fulda-Allee 18
55124 Mainz

Wir prüfen für Sie. Mit Sicherheit.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkung ... 3
2 Allgemeines ... 4
2.1 Anwendungsbereich ... 4
2.2 Gültigkeit ... 4
3 Begriffe ... 4
4 Anforderungen und Prüfgrundlagen ... 6
5 Art, Umfang und Ablauf der Prüfung ... 6
5.1 Antragstellung ... 6
5.2 Einzureichende Unterlagen für die Durchführung der Prüfung ... 7
5.3 Vorbereitungen für die Prüfung am Baumuster ... 8
5.4 Dokumentationsprüfung und Prüfung am Baumuster ... 9
5.4.1 Prüfeinrichtungen ... 10
5.4.2 Proben der Ketten und Ketteneinzelteile ... 10
5.5 Pflichten des Herstellers ... 11
5.5.1 Prüfeinrichtungen ... 11
5.5.2 Rückverfolgbarkeitscode ... 12
5.5.3 Zulieferer ... 12
5.5.4 Fertigungsstättenbesichtigungen ... 12
5.5.5 Prüfzeugnisse des Herstellers ... 13
5.5.6 Aufzeichnungen über Beanstandungen ... 13
5.5.7 Niederlassung / Qualitätssicherungsstelle Europa ... 13
5.6 Ergebnis der Prüfung ... 14
5.7 Zertifikat, Prüfbescheinigung ... 14
5.8 Stempelung ... 14
5.8.1 Angaben am Produkt ... 14
5.8.2 Stempelführung ... 15
5.9 Lizenzprüfungen ... 15
5.10 Überwachungsmaßnahmen ... 16
Anhang 1 ... 17
Anhang 2 ... 19

1 Vorbemerkung

Diese Grundsätze werden den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und dem technischen Fortschritt folgend regelmäßig überarbeitet und ergänzt. Für die Prüfung durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle ist stets die neueste Ausgabe verbindlich.

Diese Grundsätze enthalten eine Auswahl der für die Prüfung und Zertifizierung der Arbeitssicherheit von Maschinen und Einrichtungen der Prüfgebiete wichtigen Vorschriften und Regeln der Technik. Die Prüfgrundsätze gelten in Verbindung mit der DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsordnung, Teil 1: Zertifizierung von Produkten, Prozessen und Qualitätsmanagementsystemen (DGUV Grundsatz 300-003).

Änderungsverzeichnis

Ausgabe	Änderung
06/2023	Neuerstellung. Basis stellte GS-OA-15-05 dar.
12/2024	Konkretisierung/Klarstellung Kap. 5.5.3 Zulieferer sowie Prüfeinrichtungen
09/2026	Integration Anforderungen an Remoteprüfung bei Komponentenprüfungen und Anpassung an Maschinenverordnung (EU) 2023/1230
11/2026	Redaktionelle Änderungen in 5.5.3 und 5.9

2 Allgemeines

2.1 Anwendungsbereich

Diese Prüfgrundsätze kommen zur Anwendung bei Prüfungen nach dem Produktsicherheitsgesetz (ProdSG), der Richtlinie 2006/42/EG und der Verordnung (EU) 2023/1230 für Maschinen. Sie ergänzen die DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsordnung Teil 1: Zertifizierung von Produkten, Prozessen und Qualitätsmanagementsystemen (DGUV Grundsatz 300-003, www.dguv.de/dguv-test/, Webcode: d8379).

Diese Grundsätze finden Anwendung auf die Prüfung und Zertifizierung von

a) feintolerierten Hebezeugketten und Rundstahlketten für Anschlagketten, die dem Produktbereich der Lastaufnahmemittel und Ihre Bauteile gemäß Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG, bzw. Anhang III der Verordnung (VO) 2023/1230 zuzuordnen sind und
b) Ketteneinzelteilen. Ketteneinzelteile können geschmiedet oder geschweißt ausgeführt sein, z. B.
    - Einzelglieder (z. B. Aufhängeglieder, Zwischenglieder),
    - Verbindungsglieder, Ketten-Verkürzer, Spannelemente, Haken, Wirbel, etc.

Folgende Prüfbescheinigungen und Zeichen können nach erfolgreicher Prüfung vergeben werden:

I. DGUV Test-Zertifikat
II. Baumusterprüfbescheinigung, mit entsprechender Stempelvergabe (z.B. B,H,D)

2.2 Gültigkeit

Dieser Prüfgrundsatz gilt ab dem **01.11.2026.**

3 Begriffe

Feintolerierte Hebezeugketten sind elektrisch geschweißte, kurzgliedrige Rundstahlketten zum Einbau in Hebezeugen (vgl. DIN EN 818-7).

Anschlagkette
Anordnung, bestehend aus Rundstahlkette oder Rundstahlketten, verbunden mit Aufhänge- und Anschlagteilen, um Lasten in den Lasthaken eines Kranes oder einer anderen Hebevorrichtung einhängen zu können.

Aufhängeglied
Einzelglied als Aufhängeteil eines Anschlagmittels, wodurch diese in den Haken eines Kranes oder einer anderen Hebevorrichtung eingehängt wird.

Zwischenglied
Einzelglied, um ein oder zwei Stränge eines Anschlagmittels mit dem Aufhängeglied zu verbinden.

Verbindungsglied
Geschweißtes Glied am Ende einer Kette, um diese direkt oder mittels eines Übergangsgliedes mit einem Aufhänge- oder einem Anschlagteil zu verbinden oder im Falle einer Kranzkette die beiden Enden zu verbinden.

Übergangsglied
Geschweißtes Glied zur Verbindung zwischen dem Anschlagteil und dem Verbindungsglied zur Kette.

Güteklasse
Den Normen oder Normentwürfen entsprechende Bezeichnungen für Festigkeitsklassen, z. B. 4, 5, 6, 8, 10, 12 für Anschlagketten und Ketteneinzelteile und
M, P, S, T (Ausführung T, DAT,DT), V für feintolerierte Hebezeugketten.

- Ausführung T für handbetätigte Kettenzüge oder für motorisch angetriebene Hebezeuge bei geringen Geschwindigkeiten, wobei die Arbeitsumgebung keinen hohen Abrieb verursacht.
- Ausführung DAT für motorisch angetriebene Hebezeuge bei hohen Geschwindigkeiten in Verbindung mit hoher Tragfähigkeit, wobei ein Verschleißwiderstand für eine längere Standzeit gefordert wird.
- Ausführung DT für motorisch angetriebene Hebezeuge und Gebrauch in verschleißfördernder Arbeitsumgebung.

Erstmalige Prüfung
Erstmalige Überprüfung eines repräsentativen Baumusters.

Nachprüfung
Eine Nachprüfung ist eine erneute Prüfung des Baumusters z.B. bei
- Änderungen der Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen
- Änderungen am gefertigten Produkt oder
- Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats zur Ausstellung eines neuen Zertifikats

4 Anforderungen und Prüfgrundlagen

Der sicherheitstechnischen Prüfung von Ketten und Ketteneinzelteilen werden die im Anhang 1 aufgeführten Vorschriften, Normen, Verfahrensgrundsätzen, Bestimmungen und Regeln in der jeweils gültigen Fassung zu Grunde gelegt (teilweise auch nur auszugsweise Anwendung). Darüber hinaus können von der Prüfstelle festgelegte Prüfanforderungen für Maschinen und Einrichtungen des Prüfbereiches in der jeweils aktuellen Fassung berücksichtigt werden.

Ergänzend oder abweichend zu den in Anhang 1 aufgeführten Prüfgrundlagen wird Folgendes festgelegt:

Für bisher in nationalen und europäischen Normen noch nicht spezifizierte Anforderungen für die Festigkeitsklassen (Güteklassen) 10 und 12 für Anschlagketten und Ketteneinzelteile sowie TH und VH für Rundstahlketten für handbetriebene Hebezeuge gilt der Verfahrensgrundsatz VGS-HM-37-01.
Für Rundstahlketten für handbetriebene Hebezeuge in Güteklassen TH und VH gelten die internationalen Normen ISO 16877 und ISO 16872.

Für geschmiedete Einzelteile höherer Güteklassen als Güteklasse 8, welche hinsichtlich der Dimensionierung in bestimmten Bereichen Restriktionen unterliegen, wie z. B. bei Tragbolzen, Gabelköpfen und Kuppelgliedern, gelten die gleichen Anforderungen, wie sie in den Spezifikationen für Ketten (Verfahrensgrundsatz VGS-HM-37-01) festgelegt sind (z.B. Werkstoffverhalten, Kerbschlagarbeit, Spannungsrisskorrosion). Diese Einzelteile sind mit den systemkonformen Ketten zu prüfen.

5 Art, Umfang und Ablauf der Prüfung

5.1 Antragstellung

Mit der Antragstellung sind die Art und der Umfang des vorgesehenen Auftrages, z. B. Prüfung und/oder Zertifizierung anzugeben, ggf. sind die Systemgrenzen zu definieren.

Dem Antrag sind Unterlagen beizufügen, aus welchem Art und Umfang der durchzuführenden Prüfung eindeutig hervorgehen. Diese können z.B. Prospektunterlagen und Fotos, Zeichnungen und Beschreibungen, sowie die Beschreibung der sicherheitsbezogenen Funktionen sein. Dies dient der Prüfung auf Durchführbarkeit und der Abschätzung des Prüfaufwandes. Es hat sich zudem bewährt bei Neuanfragen auch ein Abstimmungsgespräch vor Angebotserstellung zu führen, um die Rahmenbedingungen klären zu können.

Je nach Prüfart ist anzugeben, an welchem Ort und zu welcher Zeit, vorzugsweise beim Hersteller, ein betriebsbereites Baumuster zur Prüfung bereitgestellt werden kann.

Nach Eingang der Unterlagen wird dem Auftraggeber entsprechend der Angaben und der aktuellen Gebührenordnung ein Angebot unterbreitet und der Prüfvertrag zugesandt. Der von beiden Parteien unterschriebene Prüfvertrag gilt als Auftragsannahme.

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle ist berechtigt, Prüfungen oder Teilprüfungen in Form von Unteraufträgen an andere Prüflaboratorien zu vergeben. Die Vergabe erfolgt nach Abstimmung mit dem Auftraggeber im Rahmen der Angebotsgestaltung. Ggf. kann dies auch später erfolgen, wenn sich im Laufe der Prüfung die Erfordernis ergibt.

Die notwendigen Prüfeinrichtungen sind vom Produkt abhängig und im Abschnitt 5.4.1 aufgelistet.

Der Antragsteller muss eine mindestens fünfjährige Praxis in Produktion und Prüfung von Ketten bzw. Ketteneinzelteilen für Anschlagmittel nachweisen.

5.2 Einzureichende Unterlagen für die Durchführung der Prüfung

Alle der Prüfstelle eingereichten Unterlagen müssen eindeutig benannt sein (Dateiname, Datum,…) und sind in einer Dokumentationsliste zusammenzustellen. Die Dokumente sind grundsätzlich in digitaler Form (z. B. PDF) vorzulegen. Änderungen gegenüber der vorherigen eingereichten Dokumentenliste sind vollständig anzugeben und nachvollziehbar zu kennzeichnen, z.B. durch farbliche Markierungen und eine Versionshistorie in der Dokumentenliste und den eingereichten Unterlagen.

Für den sicheren Datenaustausch bieten wir unsere Datenaustauschplattform „meineBGHM“ an.

Zu den Unterlagen (technische Dokumentation), die der Prüf- und Zertifizierungsstelle zur Verfügung gestellt werden müssen, gehören soweit zutreffend nachfolgende Unterlagen:

a) Bezeichnung ggf. Beschreibung der Erzeugnisse (Zeichnung) und Angaben, nach welcher Norm die Kette oder die Ketteneinzelteile gefertigt werden
b) Bezeichnung und Typ des Baumusters sowie Einzelheiten über seine Ausführung und Nenngrößen und bestimmungsgemäße Verwendung (z.B. tabellarische Form),
c) Lichtbild des Produkts oder aussagefähige Abbildung,
d) Kalibrierbericht von allen verwendeten Prüfmaschinen(z.B. Zugprüfmaschine)
e) Dokumentation über kundenseitige
    - Zugversuche (inkl. Wiedererwärmungstests)
    - Dauerschwingversuche
    - Biegeversuche
    - Versuche zur Kerbschlagarbeit
    - Klappentest nach DIN EN 1677-2
f) Werkstoffnachweis
g) Aufstellung der Ketteneinzelteile mit Angabe der Fertigungsstätten für die Fertigungsschritte Schmieden, Wärmebehandlung und Mechanische Fertigung
h) Zusammenstellung der vom Auftraggeber getroffenen Maßnahmen, die sicherstellen, dass jede einzelne Kette bzw. jedes Ketteneinzelteil mit dem geprüften Baumuster übereinstimmt
i) Technische Zeichnungen
j) Beschreibung des Rissprüfverfahrens; Befähigungsnachweise des Prüfpersonals sind nach DIN EN ISO 9712 zu erbringen
k) Entsprechend der Norm gefordertes Prüfzeugnis
l) Beschreibung der Fertigungsverfahren und -maschinen, die für die Herstellung der zu prüfenden Erzeugnisse wesentlich sind (Zuschnitt, Schmieden, Pressstumpfschweißen, Abbrennstumpfschweißen, Wärmebehandlung, Entgratung, Fertigungsprüfung)
m) Prozessbeschreibungen und Verfahrensanweisungen
n) EG-Konformitätserklärung
o) Betriebsanleitung

p) QM-Zertifikat (ISO 9001)
q) die im Anhang VII der RL 2006/42/EG, bzw. im Anhang IV der VO (EU) 2023/1230 genannten Unterlagen (soweit zutreffend)
r) vorhandene technische Berichte oder von weiteren Laboratorien ausgestellte Zertifikate (*); z.B. PAK, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Bei Bedarf kann die Prüfstelle weitere Unterlagen anfordern.

Die Unterlagen sind in deutscher Sprache zu verfassen. Sofern die Unterlagen in einer Fremdsprache abgefasst sind, ist eine deutsche Übersetzung erforderlich.

(*) Es werden nur Berichte von DAkkS oder im Geltungsbereich des Multilateralen Übereinkommens von EA oder ILAC akkreditierten Prüflaboratorien anerkannt. Ausschließlich nach vorheriger Absprache mit der Prüf- und Zertifizierungsstelle können anderweitige Berichte unter bestimmten Bedingungen anerkannt werden.

5.3 Vorbereitungen für die Prüfung am Baumuster

Zur Verifikation der technischen Dokumentation wird in der Regel eine praktische Prüfung an einem repräsentativen Baumuster durchgeführt. Dieser Prüfung wird in der Regel auch eine Fertigungsstättenbesichtigung angeschlossen, die dazu dient zu überprüfen, ob erforderliche Qualitätssicherungsmaßnahmen für eine gleichbleibende Produktqualität in der Serie wirksam implementiert sind. Näheres regelt Abschnitt 5.5.4 „Fertigungsstättenbesichtigung“.

Die Prüfung für eine bestimmte Güteklasse umfasst mindestens drei Nenngrößen und schließt die Prüfung für die niedrigeren Güteklassen desselben Abmessungsbereiches bei gleichem Werkstoff ein.

Die Prüfung des Baumusters erfolgt grundsätzlich beim Hersteller. Wird das Baumuster bei einem Dritten geprüft, z. B. bei einer Materialprüfanstalt, so hat der Antragsteller von diesem eine Einverständniserklärung zur Durchführung der Prüfung beizubringen. Die Errichtung und/ oder Beistellung von Prüfaufbauten und/ oder Prüfausrüstung erfolgt nach Absprache zwischen Prüfstelle und Auftraggeber auf Kosten des Auftraggebers.

Bei Auswahl des Prüfortes ist zu beachten, dass ein in der Praxis üblicher Betrieb möglich sein muss. Die Prüfumgebung darf die Prüfergebnisse nicht verfälschen oder sich negativ auf die Prüfung auswirken. Während der Prüfung muss der Prüfbereich vor Einflüssen durch Hitze, Kälte, Staub, Feuchtigkeit, Geräusche, Erschütterungen oder anderen Störungen -wenn für die Prüfung relevant- geschützt sein.

Die Terminfestlegung der praktischen Prüfung erfolgt in Absprache zwischen Prüfstelle und Antragsteller und soll in der Regel 6 Wochen nach Einreichung der vollständigen technischen Dokumentation erfolgen.

Das Baumuster muss in betriebsbereitem Zustand vorgestellt werden. Zum Protokollieren der Versuchsergebnisse ist an den Prüfeinrichtungen ein Schreibarbeitsplatz vorzubereiten. Die Prüfungen sind so vorzubereiten, dass sie zügig unter Einhaltung aller erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden können (z.B. Schutz gegen wegschleudernde oder sich bewegende Teile).

Für die Prüfung müssen Bedienungspersonal und Personen anwesend sein, die die notwendigen Auskünfte über Bau, Ausrüstung und Funktionsweise des zu prüfenden Baumusters geben können und die vorhandenen Prüfeinrichtungen bedienen können.

Der Auftraggeber muss sich damit einverstanden erklären, dass bei der Prüfung auch Teile der Einrichtung oder des Baumusters zerstört werden können. Die Prüf- und Zertifizierungsstelle HM übernimmt keine Kosten in Zusammenhang damit.

5.4 Dokumentationsprüfung und Prüfung am Baumuster

Die Erfüllung der Prüfanforderungen an das jeweilige Baumuster muss durch die eingereichten auftragsspezifischen Unterlagen für die Prüfstelle nachvollziehbar sein.

An den vorgestellten Baumustern werden sowohl Sicht-, Funktions-, Belastungs-, als auch weitere Prüfungen (z.B. Fehlersimulation, Messungen) durchgeführt. Den Bewertungsmaßstab stellen vorrangig die beim Bau des Prüfgegenstandes anzuwendenden Normen, sowie ergänzend die unter Anhang 1 dargestellten Verfahrensgrundsätze dar. Die Festlegung ggf. weiterer / abweichender Prüfungen auch z.B. auf Gewährleistung gleicher Sicherheit auf andere Weise, obliegt der Prüf- und Zertifizierungsstelle. Insbesondere werden die spezifischen Festlegungen aus Kapitel 4 dieses Prüfgrundsatzes wie folgt geprüft:

Es wird geprüft, ob die Fertigung der Ketten bzw. der Ketteneinzelteile nach den Regeln der Technik erfolgt und die Ketten bzw. die Ketteneinzelteile den im Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG genannten "Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen", bzw. Anhang III der Verordnung (EU) 2023/1230 genannten „Grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen oder dazugehörigen Produkten“ entsprechen.

Vorführung der Arbeitsgänge Zuschnitt, Schmieden, Biegen, Schweißen, Wärmebehandlung und Fertigungsprüfung an der kleinsten und größten Nenndicke sowie mindestens einer weiteren Abmessung des beantragten Bereiches im Rahmen einer Fertigungsstättenbesichtigung.

Prüfungen, bei denen aufgrund des Zeitaufwandes ein Vertreter der Prüfstelle nicht anwesend sein kann, werden vom Antragsteller organisiert und dokumentiert. Dies betrifft z. B. die Prüfungen auf Dauerschwingfestigkeit und Spannungsrisskorrosionsneigung. Die Prüfzeugnisse und Zertifikate sind durch die von der Fertigung unabhängige Abteilung QM der Prüfstelle zu übergeben.

In dem - je nach der entsprechenden Norm - geforderten Umfang werden u. a. folgende Einzelprüfungen durchgeführt:

- Maßkontrolle an einzelnen Stichproben,
- Zugversuche mit Bestimmung der
  - Fertigungsprüfkraft,
  - Bruchkraft,
  - Dehnung,
  - Lage und Art des Bruches,
- Härteprüfung,
- Biegeprüfung,

- Prüfung der Erwärmungsbeständigkeit durch Kontrolle der Temperaturführung der Anlassöfen oder gegebenenfalls durch stichprobenartige Kontrolle mit zwei zusätzlichen Zugversuchen je Abmessung mit nachträglich erwärmten und wieder abgekühlten Proben,
- Prüfung der Querstabilität von biegebeanspruchten Ketteneinzelteilen,
- Dauerschwingversuche,
- Prüfung der Kerbschlagarbeit,
- Zur Überprüfung der Wirkung auf die zugehörige Kette und zur Ermittlung der Bruchkraft bei Belastung in der nicht vorgesehenen Zugrichtung werden Kettenverkürzer zusätzlich geprüft,
- Prüfung auf Neigung zur Spannungsrisskorrosion.

5.4.1 Prüfeinrichtungen

Die Prüfeinrichtungen müssen beim Antragsteller in dem Umfang zur Verfügung stehen, um alle nach Norm geforderten Prüfungen durchführen zu können (siehe auch Abschnitt 5.5.1)

Bei den Prüfungen müssen Personen anwesend sein, welche die Prüfeinrichtungen bedienen können.

- Zugprüfmaschine (Klasse 1 nach DIN EN ISO 7500-1) mit ausreichendem Prüfkraftbereich und Wegmesssystem sowie mit Schreibvorrichtung zur Aufzeichnung des Kraft-Weg-Schaubildes zur Durchführung von statischen Zugversuchen und Dauerschwingprüfungen. Für Produkte mit Tragfähigkeiten über 15 t kann die Dauerschwingprüfung auch in einem anerkannten Prüflabor durchgeführt werden.
- Einspannvorrichtungen für die Zugprüfmaschine.
- Bei Einspannvorrichtungen zur Prüfung von Haken dürfen Adapter bis 60 % der Hakenmaulweite verwendet werden,
- Bei Einspannvorrichtungen zur Prüfung von Einzelgliedern dürfen Adapter bis 70 % der inneren Breite verwendet werden,
- Die Einspannvorrichtungen für Gabelköpfe, Ösen und Kuppelglieder dürfen eine Breite entsprechend Ketten einer Nenndicke größer haben.
- Biegedorne und Biegeprismen zur Biegeprüfung.
- Härteprüfeinrichtungen (Vickers) zur Prüfung der Oberflächenhärte und Einsatzhärtetiefe,
- Einrichtungen für die Prüfung auf Rissfreiheit,
- Pendelschlagwerk für den Kerbschlagbiegeversuch,
- Geeignete Prüfvorrichtung zur Prüfung der Verriegelungseinrichtung selbstverriegelnder Haken und Sicherungsklappen,
- Geeignete Prüfmittel zur Prüfung auf Spannungsrisskorrosion,
- Geeignete Prüfmittel zum Prüfen der Abmessungen.

5.4.2 Proben der Ketten und Ketteneinzelteile

Die Auswahl der zu prüfenden Nenndicken der Ketten und der Ketteneinzelteile erfolgt nach dem Nenndickenbereich, für den der Antrag gestellt wurde, nach vorheriger Abstimmung mit der Prüf- und Zertifizierungsstelle.

- Bei Auswahl der Ketten darf der Stufensprung für die dazwischenliegenden Nenndicken eines Fertigungsbereiches nicht größer als 2 sein. Innerhalb des Fertigungsbereiches werden jedoch immer die kleinste und die größte Nenndicke geprüft. Die

Länge bzw. Menge des Loses, der die Probe entnommen wird, muss mindestens 200 m, jedoch nicht mehr als 1000 kg je Abmessung betragen,
- Für die Prüfung von Einzelgliedern nach DIN EN 1677-4 sind jeweils fünf Proben von jedem Einzelglied bereitzuhalten,
- Für die Durchführung der Biegeproben an Einzelgliedern identischer Materialdicken dürfen Typenvertreter verwendet werden. Die Probe muss aus dem schwieriger herzustellenden Einzelglied entnommen werden.
- Für die Prüfung von Ketteneinzelteilen nach DIN EN 1677 sind zur Auswahl der Proben 50 Stücke je Nenndicke bereitzuhalten.

Wird zu Beginn einer erstmaligen Prüfung festgestellt, dass die Anforderungen an die Fertigungseinrichtungen und -verfahren sowie an Prüfeinrichtungen, Prüfräumlichkeiten und das Personal ganz oder teilweise nicht eingehalten sind, kann der verantwortliche Prüfer das Prüfverfahren zu Lasten des Auftraggebers abbrechen.

5.5 Pflichten des Herstellers

5.5.1 Prüfeinrichtungen

Der Hersteller muss im eigenen Hause über die notwendigen Prüfeinrichtungen verfügen, die auch für die betriebsinternen Abnahmeprüfungen erforderlich sind. Dazu gehören z. B. eine Prüfmaschine zur Dauerschwingprüfung, eine kombinierte Zugprüfmaschine, geeignete Rissprüftechnik, ein Pendelschlagwerk, Einrichtungen zur Härteprüfung und zur Materialanalyse. Alternativ kann der Hersteller unabhängige Prüfinstitute oder Kooperationspartner mit den Prüfungen beauftragen (Ausnahme: Zugprüfmaschine muss im Herstellerwerk vorhanden sein). Diese Prüfinstitute / Kooperationspartner müssen mit einer dauerhaften Überlassungsvereinbarung an den Auftragnehmer gebunden sein, so dass jederzeit dort Prüfungen auch von der PuZ HM im Beisein des Herstellers durchgeführt werden können. Die Kalibriernachweise, die nicht älter als 1 Jahr sein dürfen, müssen dem Auftraggeber schriftlich vorliegen.

Es muss mindestens ein von der Fertigung unabhängiger, sachkundiger Mitarbeiter bestellt sein, der nach Ausbildung und Berufserfahrung in der Lage ist, die Qualitätskontrollen und die betriebsinternen Abnahmeprüfungen durchzuführen.

Alle für die Fertigung wichtigen Fertigungsparameter und Prüfungen müssen ständig überwacht und schriftlich festgehalten werden. Der schriftliche Nachweis soll mindestens enthalten (sofern nach Norm gefordert):

- die Werkstoffangaben (Schmelz- oder Stückanalyse),
- die Schweißparameter, Schmiedeparameter, Maschinen,
- das Erwärmungsverfahren und das Umformverfahren,
- die Wärmebehandlungsangaben mit Härte- und Anlasstemperatur,
- Angaben über spanabhebende Bearbeitung,
- Ergebnisse Prüfung auf Rissfreiheit bzw. Fertigungsprüfung,
- Angaben über die Prüfung der Tragbolzen,
- die Prüfergebnisse der statischen Zugversuche,
- Ergebnisse der Prüfung des Dauerschwingversuches,
- Ergebnisse der Härteprüfung,
- Ergebnisse der Prüfung der Kerbschlagarbeit,
- Ergebnisse der Prüfung auf Spannungsrisskorrosion und Alterung.

Die Unterlagen müssen über das Prüfzeugnis auffindbar sein und mindestens zehn Jahre aufbewahrt werden.

5.5.2 Rückverfolgbarkeitscode

Es muss ein Verfahren eingeführt sein, das die Rückverfolgbarkeit der Produkte gewährleistet.

5.5.3 Zulieferer

Für Rundstahlketten und für Komponenten gelten bei Zulieferern unterschiedliche Regeln:

- **Rundstahlketten:** Ein Zulieferer darf den Prüfstempel eines Auftraggebers nur aufbringen, wenn er selbst eine Prüfstempel-Zulassung für diese Ketten hat.
- **Komponenten:** Sie dürfen ganz oder teilweise bei Zulieferern gefertigt werden. Das gilt auch dann, wenn der Zulieferer keine eigene Prüfstempel-Zulassung hat.

Ein Prozess gilt als ausgelagert, wenn ein Zulieferer Fertigungsschritte ausführt, die die Produkteigenschaften bestimmen, oder wenn der Auftraggeber fertige Produkte von einem Zulieferer bezieht. In diesem Fall gilt:

- Der Auftraggeber legt Verfahrensanweisungen und Prozessbeschreibungen fest. Sie regeln Design, Herstellung und Prüfung beim Zulieferer.
- Der Auftraggeber stellt die Fertigungsqualität der zugelieferten Komponenten sicher. Er weist sie durch aussagefähige Prüfungen und Dokumentation nach.
- Zusätzlich prüft der Auftraggeber die gelieferten Produkte selbst nach einem Kontrollplan.
- Das Produkt wird erst nach vollständiger Typprüfung nach Norm freigegeben.

Abschnitt 5.5.4 Fertigungsstättenbesichtigungen gilt auch für Zulieferer.

Der Antragsteller reicht die in diesem Abschnitt genannten Dokumente im Rahmen der Baumusterprüfung bei der Prüfstelle ein.

5.5.4 Fertigungsstättenbesichtigungen

Fertigungsstättenbesichtigungen werden in der Regel, im Rahmen der praktischen Baumusterprüfung, beim Antragsteller in Präsenz vor Ort durchgeführt. Abweichend hiervon, ist eine Remoteprüfung im Ermessen des Prüfer möglich. Für diese Entscheidung werden u.a. folgende Kriterien berücksichtigt:

- Positives Firmenimage, positive Vergangenheit (z. B. bei Prüfungen/Überwachungen)
- Zeitabstand zur letzten zurückliegenden Fertigungsstättenbesichtigung in Präsenz
- Keine Mängel am Markt bekannt
- Qualitätssichernde Maßnahmen sind ergriffen und werden dokumentiert, z.B. ISO 9001 zertifiziert
- Wenige Fertigungsstätten für das Produkt, oder zentrale Qualitätssteuerung
- Die Produktart wird im Unternehmen bereits langjährig entwickelt und produziert. (Erfahrung)

Falls eine Remoteprüfung durchgeführt wird, so ist diese durch den Antragssteller vorzubereiten und zu begleiten. Die Prüfung wird mittels MS Teams durchgeführt. Hierfür wird eine hochauflösende Kamera bzw. Webcam benötigt, welche aus allen Fertigungsbereichen in hoher Qualität übertragen kann.

Für jede Fertigungsstättenbesichtigung ist 4 Wochen im Voraus die A1 Checkliste „Fertigungstättenbesichtigung“ ausgefüllt der Prüfstelle zur Verfügung zu stellen.

Zusätzlich sind vor Durchführung einer Remoteprüfung folgende Informationen der Prüfstelle vorzulegen:

Lageplan der Fertigungs-, Montage- und Prüfstationen inkl. der jeweils zugehörigen qualitätssichernden Maßnahmen für:

1) Lager
2) Zuschnitt
3) Erwärmung
4) Schmieden
5) ggf. Nachbearbeitung
6) Wärmebehandlung
7) Prüfen

Aussagekräftige Fotos zu allen o.g. Stationen.

5.5.5 Prüfzeugnisse des Herstellers

Prüfzeugnisse sind vollständig auszufüllen. Angaben müssen in den metrischen internationalen SI-Einheiten erfolgen. Anstelle der DIN-Bezeichnung kann ggf. die Nenndicke und die Nennteilung angegeben werden.

5.5.6 Aufzeichnungen über Beanstandungen

Die der Prüf- und Zertifizierungsstelle auf Anforderung zur Einsicht vorzulegenden Aufzeichnungen über Beanstandungen und Reklamationen im Zusammenhang mit der Sicherheit des zertifizierten Produktes bestehen insbesondere aus:

- Mängelanzeigen der gewerblichen Unfallversicherungsträger und der staatlichen Gewerbeaufsicht,
- Mängelberichten von Messekommissionen aufgrund Besichtigung des Produktes anlässlich von Ausstellungen,
- Beanstandungen von Betreibern.

5.5.7 Niederlassung / Qualitätssicherungsstelle Europa

Der Hersteller, sofern er nicht in der EU ansässig ist, erklärt sich bereit, der Prüf- und Zertifizierungsstelle Name und Anschrift einer Zweigniederlassung, Tochtergesellschaft oder ähnlichem (im Folgenden Niederlassung) mitzuteilen, welche die Produkte in Europa ausliefern. Diese Niederlassung muss auch als Qualitätssicherungsstelle fungieren. Die Prüfeinrichtungen nach 5.5.1 müssen vollständig auch in Europa z.B. für Reklamationen, weitere Baumusterprüfungen und Stichprobenprüfungen zur Verfügung stehen. Diese müssen auch für Prüfungen nach Anforderung der PuZ HM zur Verfügung stehen und mit Prüfpersonal der Niederlassung durchgeführt werden können. Dieses deutsch oder englisch sprechende

Personal der Niederlassung muss zudem bei erforderlichen Besichtigungen der Fertigungsstätten im außereuropäischen Ausland den Prüfer der PuZ HM begleiten und in Abstimmung mit der PuZ HM die Reise organisieren.

Diese Niederlassung ist auch dafür verantwortlich, dass nach Europa gelieferte Produkte nach einem mit der PuZ HM abgestimmten Kontrollplan in diesen Prüfeinrichtungen geprüft und aufgezeichnet werden. Diese Aufzeichnungen sind der PuZ HM bei Nachfrage auszuhändigen.

Die Niederlassung verfügt zudem über die Kompetenz alle technischen Fragen zu beantworten und hat Zugriff auf die vollständige technische Dokumentation des Herstellers.

Es obliegt der Prüf- und Zertifizierungsstelle, ob die Baumuster im Herstellerwerk oder in den Einrichtungen der Niederlassung durchgeführt werden.

5.6 Ergebnis der Prüfung

Prüfbericht
Über das Ergebnis der Prüfung erstellt die Prüf- und Zertifizierungsstelle einen Prüfbericht, von dem der Auftraggeber eine Ausfertigung erhält. Der Prüfbericht darf nur im vollen Wortlaut verwendet werden.

Wiederholungsprüfung
Sind bei der Prüfung Mängel festgestellt worden, wird eine Wiederholungsprüfung erforderlich. Wenn der Auftraggeber die im Prüfbericht aufgeführten Mängel behoben hat, unterrichtet er die Prüfstelle ggf. unter Beifügung geeigneter Unterlagen.

Die Prüfstelle entscheidet, ob eine Wiederholungsprüfung am Baumuster erforderlich ist.

5.7 Zertifikat, Prüfbescheinigung

Informationen zur Gültigkeit des Zertifikates bzw. der Prüfbescheinigung, Aufzeichnung über Beanstandungen und Überwachungsmaßnahmen sind der Prüf- und Zertifizierungsordnung der Prüf- und Zertifizierungsstellen im DGUV Test zu entnehmen.

5.8 Stempelung

5.8.1 Angaben am Produkt

Nach erfolgreich abgeschlossener Zertifizierung und Ausstellung des Zertifikats ist an Ketten oder Ketteneinzelteilen eine von der Prüf- und Zertifizierungsstelle vergebene Kenn-Nummer des Herstellers in Verbindung mit der Güteklasse in Form eines Prüfstempels (𝔻, ℋ, 𝔹, 𝔾) einzuprägen (Stempelung der Produkte). Zugleich sind diese Angaben auf den Prüfzeugnissen zwecks Sicherstellung der Unverwechselbarkeit anzubringen, oder die Bescheinigungsnummer ist anzugeben.

Mit der Stempelung auf dem Produkt und den Angaben auf dem Prüfzeugnis dokumentiert der Hersteller, dass er die nach den entsprechenden Normen geforderten Fertigungsüberwachungsprüfungen durchgeführt hat u. a. Aufbringung der Prüfkraft, losweise Zerreißversuche, Prüfung auf Rissfreiheit.

Die geprüften Ketten oder Ketteneinzelteile bzw. die Prüfzeugnisse sind wie in den entsprechenden Normen (DIN 685, DIN EN 818, DIN EN 1677) beschrieben, meterweise bzw. stückweise zu stempeln. Die Prüfstempel (𝔻, ℋ, 𝔹, 𝔾) können als Herstellerzeichen verwendet werden.

Die Stempelung der Ketten oder Ketteneinzelteile bzw. die Angabe der Stempel bzw. Bescheinigungsnummer auf den Prüfzeugnissen ist nur während der Zertifikatslaufzeit zulässig.

5.8.2 Stempelführung

Für die ordnungsgemäße Verwendung der Prüfstempel ist der Hersteller verantwortlich.

5.9 Lizenzprüfungen

Bei Lizenzprodukten gibt es zwei Fälle. Entscheidend ist, wessen Prüfstempel auf dem Produkt steht.

Fall 1: Das Produkt trägt den Prüfstempel des Lizenznehmers

Ein zugelassener Auftraggeber (Prüfstempelinhaber, hier der Lizenznehmer) bezieht Produkte von einem Hersteller mit gültigem Prüfstempel (Lizenzgeber). Der Lizenzgeber darf diese Produkte dann mit dem Prüfstempel des Lizenznehmers kennzeichnen. Dabei gilt:

- Der Lizenznehmer hält alle qualitätssichernden Maßnahmen vor. Grundlage ist ein Prüfplan, den er der Prüfstelle vorstellt.
- Als Prüfstempelinhaber liegt das gesamte Know-how beim Lizenznehmer. Der Betreiber kann am Produkt nicht erkennen, wer der Lizenzgeber ist.
- Der Lizenznehmer erstellt das Prüfzeugnis, die Betriebsanleitung bzw. Einbauerklärung und die EG-Konformitätserklärung.
- Hat nur der liefernde Hersteller eine Zulassung für die betreffenden Nenngrößen, darf der Auftraggeber diese Produkte nur mit Zustimmung der Prüf- und Zertifizierungsstelle mit seinem Prüfstempel kennzeichnen lassen.

Fall 2: Das Produkt behält den Prüfstempel des Lizenzgebers

Der Stempel des Lizenzgebers bleibt auf dem Produkt, deshalb kann der Betreiber die Herkunft erkennen. Die qualitätssichernden Maßnahmen beim Lizenznehmer können entfallen. Der Lizenznehmer erstellt die Dokumente, die nach Maschinenverordnung erforderlich sind. Das Prüfzeugnis übernimmt er vom Lizenzgeber.

Anzeigepflicht

Wer Produkte von Unterlieferanten (Herstellern mit gültigem Prüfstempel) bezieht, muss das der Prüfstelle anzeigen und formal beantragen.

5.10 Überwachungsmaßnahmen

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle führt Überwachungsmaßnahmen durch. Einzelheiten zu den Überwachungsmaßnahmen sind in der “DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsordnung Teil 1: Zertifizierung von Produkten, Prozessen und Qualitätsmanagementsystemen“ (DGUV Grundsatz 300-003) Abschnitt 3.3 als „Kontrollmaßnahmen“ geregelt. Die Frequenz liegt im Ermessen der Prüfstelle und kann sich auf die Produkte, Fertigungseinrichtungen und/oder Fertigungsverfahren beziehen.

Anhang 1

Der sicherheitstechnischen Prüfung werden insbesondere folgende Richtlinien, Normen, weitere Regelwerke und ergänzende Anforderungen in der jeweils gültigen Fassung zu Grunde gelegt:

Vorschriften zum Inverkehrbringungsrecht

Bezeichnung	Titel
2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
(EU) 2023/1230	Maschinenverordnung
ProdSG	Produktsicherheitsgesetz
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz

Normen und Standards

Bezeichnung	Titel
DIN EN ISO 12100 *)	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
DIN EN 818-1	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezeuge - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Abnahmebedingungen
DIN EN 818-2	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezeuge - Sicherheit - Teil 2: Mitteltolerierte Rundstahlketten für Anschlagketten, Güteklasse 8
DIN EN 818-3	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke - Sicherheit - Teil 3: Mitteltolerierte Rundstahlketten für Anschlagketten, Güteklasse 4
DIN EN 818-4	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezeuge - Sicherheit - Teil 4: Anschlagketten, Güteklasse 8
DIN EN 818-5	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke - Sicherheit - Teil 5: Anschlagketten, Güteklasse 4
DIN EN 818-6	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke - Sicherheit - Teil 6: Anschlagketten; Festlegungen zu Informationen über Gebrauch und Instandhaltung, die vom Hersteller zur Verfügung zu stellen sind
DIN EN 818-7	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke – Sicherheit – Teil 7: Feintolerierte Hebezeugketten, Güteklasse T (Ausführung T, DAT und DT) und Berichtigung 1 für 07.2008
DIN EN 1677-1	Einzelteile für Anschlagmittel - Sicherheit - Teil 1: Geschmiedete Einzelteile, Güteklasse 8
DIN EN 1677-2	Einzelteile für Anschlagmittel - Sicherheit - Teil 2: Geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe, Güteklasse 8 und Berichtigung 1 für 06.2008
DIN EN 1677-3	Einzelteile für Anschlagmittel - Sicherheit - Teil 3: Geschmiedete selbstverriegelnde Haken, Güteklasse 8 und Berichtigung 1 für 06.2008
DIN EN 1677-4	Einzelteile für Anschlagmittel - Sicherheit - Teil 4: Einzelglieder, Güteklasse 8

DIN EN 1677-5	Einzelteile für Anschlagmittel - Sicherheit - Teil 5: Geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe - Güteklasse 4
DIN EN 1677-6	Einzelteile für Anschlagmittel - Sicherheit - Teil 6: Einzelglieder - Güteklasse 4
DIN EN 13155	Krane - Sicherheit - Lose Lastaufnahmemittel
DIN EN ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen
ISO 16872	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke - Güteklasse VH , fein tolerierte Rundstahlketten für handbetriebene Hebezeuge
ISO 16877	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke - Güteklasse TH , fein tolerierte Rundstahlketten für handbetriebene Hebezeuge
DIN 685-2	Geprüfte Rundstahlketten – Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen
DIN 685-3	Geprüfte Rundstahlketten – Teil 3: Prüfung
DIN 685-4	Geprüfte Rundstahlketten – Teil 4: Kennzeichnung, Prüfzeugnis
DIN 685-5	Geprüfte Rundstahlketten; Einzelteile und Zubehör; Teil 5: Benutzung von Kettengehängen und Hebezeugketten
DIN 695	Anschlagketten; Hakenketten, Ringketten, Einzelteile, Güteklasse 2
DIN 766	Rundstahlketten, Güteklasse 3, lehrenhaltig, geprüft
DIN 5684-1	Rundstahlketten für Hebezeuge, Güteklasse 5, lehrenhaltig, geprüft
DIN 5684-2	Rundstahlketten für Hebezeuge; Güteklasse 6, lehrenhaltig, geprüft
DIN 5687-1	Rundstahlketten; Teil 1: Güteklasse 5, mittel toleriert, geprüft
DIN 5688-1	Anschlagketten; Hakenketten, Ringketten, Einzelteile, Güteklasse 5
DIN 5688-3	Anschlagketten - Teil 3: Einzelglieder, Güteklasse 8
DIN 5692	Rundstahlketten – Geschmiedete Einzelteile –- Ketten-Verkürzer, Güteklasse 8
DIN 17115	Stähle für geschweißte Rundstahlketten und Ketten-Einzelteile, Technische Lieferbedingungen
DIN 32891	Rundstahlketten, Güteklasse 2, nicht lehrenhaltig, geprüft
DGUV Regel 100-001	Grundsätze der Prävention
DGUV Regel 109-017	Betreiben von Lastaufnahmemitteln und Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb

***) und davon „in Bezug genommene“ Normen**

Mitgeltende Verfahrensgrundsätze, sowie weitere Angaben

Bezeichnung	Titel
VGS-HM-37-01	Verfahrensgrundsatz für die Prüfung von Anschlagketten GK10 und GK12

Die mitgeltenden Verfahrensgrundsätze sind diesem Prüfgrundsatz als Anlage angehängt.

Anhang 2

Tabelle 1: Übersicht Pflichten des Antragstellers

	Antragsteller innerhalb der EU mit eigener Produktion innerhalb der EU	**Antragsteller** innerhalb der EU mit fremder Produktion außerhalb EU	**Antragsteller** innerhalb der EU mit fremder Produktion innerhalb EU	**Antragsteller** außerhalb der EU mit eigener Produktion außerhalb der EU
Qualitätssicherungsstelle innerhalb der EU, gem. Abs. 5.5.6	-	-	-	X
Prüfequipment in Produktion	X	X	X	X
Zusätzliches Prüfequipment inkl. Bedienpersonal innerhalb der EU	-	X	-	X
Deutsch- oder Englisch sprachiger Begleiter für Fertigungsstättenbesichtigungen	-	X	-	X
Prüfplan für Eingangskontrolle bei Lieferung in EU	-	X	-	X
Eigene Verfahrensanweisungen und Prozessbeschreibungen siehe Abs. 5.2 und 5.5.3	X	X	X	X

DGUV Test
Prüf- und Zertifizierungsstelle
Fachbereich Holz und Metall

Verfahrensgrundsatz VGS-HM-37-01

für die Prüfung von Anschlagketten GK10 und GK12

DGUV-Test
Prüf- und Zertifizierungsstelle
Fachbereich Holz und Metall

09/2026

Änderungsverzeichnis

Ausgabe	Änderung	Begründung	Seite
03/2026	Erstmalige Erstellung	./.	alle
09/2026	Abschn. 5.2.3	Korrektur des Fehlers in Formel d_ist_max	14

Inhaltsverzeichnis

1 ZIEL DES VERFAHRENS UND ANWENDUNGSBEREICH 4

2 PRÜFGRUNDLAGEN 4

3 BEGRIFFSBESTIMMUNG 4

4 PRÜFKRITERIEN UND PRÜFUNGSDURCHFÜHRUNG FÜR KETTEN UND KETTENEINZELTEILE 4

4.1 WERKSTOFFKENNWERTE ZUR ZERTIFIZIERUNG VON KETTEN DER GÜTEKLASSE 8 4
4.2 REFERENZPAPIER ZUR ZERTIFIZIERUNG VON KETTEN DER GÜTEKLASSE 10 7
4.3 WERKSTOFFKENNWERTE ZUR ZERTIFIZIERUNG VON KETTEN DER GÜTEKLASSE 10 7
4.4 REFERENZPAPIER ZUR ZERTIFIZIERUNG VON KETTEN DER GÜTEKLASSE 12 9
4.5 WERKSTOFFKENNWERTE UND PRÜFWERTE ZUR ZERTIFIZIERUNG VON KETTEN DER GÜTEKLASSE 12 10

5 ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN 12

5.1 ALLGEMEINE TOLERANZEN DER GEOMETRIE 12
5.2 IST-WERTE UND RECHENWERTE FÜR DIE BERECHNUNG DES MATERIALDURCHMESSERS 13
5.3 WERKSTOFFE UND WÄRMEBEHANDLUNG 15

6 FOLGENDE PRÜFUNGEN SIND FÜR GÜTEKLASSE 8, 10 UND 12 IN VERBINDUNG MIT DEN IM PRÜFGRUNDSATZ GS-HM-37 BESCHRIEBENEN PRÜFUNGEN DURCHZUFÜHREN 16

6.1 FERTIGUNGSPRÜFKRAFT, BRUCHKRAFT UND BRUCHDEHNUNG 16
6.2 BIEGEVERSUCH 16
6.3 WIEDERERWÄRMUNGSVERSUCHE 16
6.4 SPANNUNGSRISSKORROSIONSPRÜFUNG 16
6.5 KERBSCHLAGZÄHIGKEIT 17
6.6 DAUERSCHWINGVERSUCHE 17

7 BETRIEBSANLEITUNG 17

1 Ziel des Verfahrens und Anwendungsbereich

Dieser Verfahrensgrundsatz legt die Anforderungen für die Prüfung und Zertifizierung für Ketten und Ketteneinzelteile der Güteklasse 8, 10 und 12 (GK8, GK10 und GK12) fest.

2 Prüfgrundlagen

Dieser Verfahrensgrundsatz ergänzt den Prüfgrundsatz GS-HM-37 in der aktuellen Ausgabe.

3 Begriffsbestimmung

WLL: Exakt berechneter Wert der Tragfähigkeit.
$WLL_{gerundet}$: angegebenen Werte aus der Normzahlreihe R40 stellen gegenüber den Genaurechenwerten die nächsten (niedrigeren) R40-Werte dar.

4 Prüfkriterien und Prüfungsdurchführung für Ketten und Ketteneinzelteile

Die Punkte in Abschnitt 4 müssen seitens des Herstellers nachgewiesen werden.
Zusätzlich sind folgende Anforderungen relevant:
- eine mögliche sachwidrige vorhersehbare Fehlanwendung

4.1 Werkstoffkennwerte zur Zertifizierung von Ketten der Güteklasse 8

Die Prüfung und Zertifizierung der Ketten und Ketteneinzelteilen erfolgt auf Basis der Prüfgrundsätze, DIN EN 1677, DIN EN 818 sowie in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen.

Einsatztemperaturen			
	Formelzeichen	Bemerkung	Wert
Betriebstemperatur	T_{max}	max.	400°C (75%)
Betriebstemperatur	T_{min}	min.	-40°C
Maße (Abbildung 1)			
Schweißstellendurchmesser	d_{smax}	max.	1,1 x d_n [mm]
Schweißstellenabschnitt	e	max.	0,6 x d_n [mm]
Nennteilung	p_n		3 x d_n [mm]
Minimale Teilung der Kette	p_{min}	min.	2,91 x d_n [mm]
Maximale Teilung der Kette	p_{max}	max.	3,09 x d_n [mm]
Minimale innere Breite, über der Schweißstelle	b1	min.	1,3 x d_n [mm]
Maximale äußere Breite, über der Schweißstelle	b2	min.	3,7 x d_n [mm]
Materialdurchmesser	d_m		Siehe 5.2
Werkstoff			
Korngröße (austenitisch)		min.	5
Ni		min.	0,4 % (für Ketten Pflicht)
Cr		min.	0,4 %
Mo		min.	0,15 %
Al		min.	0,025 %

	Formel-zeichen	Bemerkung	Wert	
			Schmelzanalyse	Stückanalyse
S		max.	0,025 %	0,030 %
P		max.	0,025 %	0,030 %
Anlasstemperatur		min.	400°C	
Nennspannung			800 N/mm²	
Versuchswerte				
Bruchkraft	BF	min.	Siehe 4.3.4	
Bruchdehnung	A	min.	20 % (alle Oberflächen)	
Durchbiegung	f		$f = 0{,}8 \times d_n$ [mm] siehe 4.3.5	
Kerbschlagarbeit Mittelwert	KV	min.	28 J Siehe 6.5	
Wiedererwärmungsverhalten (Prüfung des Werkstoffverhaltens)			200°C, 250°C, 300°C, 350°C, 400°C (1h Haltezeit) Siehe 6.3	
Kennzeichnung			H	

Tabelle 1 Werkstoff- und Prüfwerte GK 8

4.1.1 Tragfähigkeiten und Prüfwerte GK 8

d_n [mm]	Zulässige Tragfähigkeit ($WLL_{gerundet}$) [t]	Fertigungsprüfkraft ($MPF_{gerundet}$) [kN]	Bruchkraft ($BF_{gerundet}$) [kN]	Durchbiegung f mm in.
4	0,5	12,6	20,1	3,2
5	0,8	19,6	31,4	4
6	1,12	28,3	45,2	4,8
7	1,5	38,5	61,6	5,6
8	2	50,3	80,4	6,4
10	3,15	78,5	126	8
13	5,3	133	212	10
16	8	201	322	13
18	10	254	407	14
19	11,2	284	454	15
20	12,5	314	503	16
22	15	380	608	18
23	16	415	665	18
25	20	491	785	20
26	21,2	531	849	21
28	25	616	985	22
32	31,5	804	1290	26
36	40	1020	1630	29
40	50	1260	2010	32
45	63	1560	2540	36

Tabelle 2 Tragfähigkeiten und Prüfwerte GK 8

Anmerkung: Alle Tabellenwerte sind gerundete Werte.

4.1.2 Berechnung der Tragfähigkeit (WLL) GK 8

$WLL = \frac{2\ x\ \frac{1}{4} x\ \pi\ x\ 200\ x\ d_n}{g\ x\ 1000}$ in t

Tragspannung = 200 N/mm² (= 1/4 x Bruchspannung)

g = 9,80665 m/s²

Die Rechenwerte wurden auf den nächstniedrigeren Wert der Normzahlreihe R40 nach ISO 497 abgerundet.

4.1.3 Berechnung der Fertigungsprüfkraft (MPF) GK 8

Die Werte für die Fertigungsprüfkraft basieren auf Genaurechenwerten unter Benutzung der folgenden Gleichung:

$MPF_{gerundet}$ = 2,5 x g x $WLL_{gerundet}$ in kN g = 9,80665 m/s²

$WLL_{gerundet}$ in t (Tabelle 4.3.1)

4.1.4 Berechnung der Mindest-Bruchkraft (BF) GK 8

Die Werte für die Bruchkraft basieren auf Genaurechenwerten unter Benutzung der folgenden Gleichung:

$BF_{gerundet}$ = 4 x g x $WLL_{gerundet}$ in kN g = 9,80665 m/s²

$WLL_{gerundet}$ in t (Tabelle 4.3.1)

Die angegebenen Werte in Tabelle 4.3.1 sind bis 100 kN auf 0,1 kN, bis 1000 kN auf volle kN und über 1000 kN auf 10 kN gerundet.

4.1.5 Berechnung der Durchbiegung (f) GK 8

$f = 0{,}8\ x\ d_n$ in mm

Werte wurden bis 10 mm auf 0,1 mm gerundet. Werte ≥ 10 mm werden auf 1 mm gerundet.

4.2 Referenzpapier zur Zertifizierung von Ketten der Güteklasse 10

Der Hersteller muss bis zur Einführung eines allgemeingültigen Referenzpapiers (PAS, Norm) eine Werksnorm vorlegen.

4.3 Werkstoffkennwerte zur Zertifizierung von Ketten der Güteklasse 10

Die Prüfung und Zertifizierung der Ketten und Ketteneinzelteilen erfolgt auf Basis der Prüfgrundsätze, DIN EN 1677, DIN EN 818, in Anlehnung an PAS 1061 sowie in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen.

Einsatztemperaturen	Formelzeichen	Bemer-kung	Wert	
Betriebstemperatur	T_{max}	max.	380°C (60%)	
Betriebstemperatur	T_{min}	min.	-40°C	
Maße (Abbildung 1**)**				
Schweißstellendurchmesser	d_{smax}	max.	1,1 x d_n [mm]	
Schweißstellenabschnitt	e	max.	0,6 x d_n [mm]	
Nennteilung	p_n		3 x d_n [mm]	
Minimale Teilung der Kette	p_{min}	min.	2,91 x d_n [mm]	
Maximale Teilung der Kette	p_{max}	max.	3,09 x d_n [mm]	
Minimale innere Breite, über der Schweißstelle	b1	min.	1,3 x d_n [mm]	
Maximale äußere Breite, über der Schweißstelle	b2	min.	3,7 x d_n [mm]	
Materialdurchmesser	d_m		Siehe 5.2	
Werkstoff				
Korngröße		min.	6	
Ni		min.	0,7 %	
Cr		min.	0,5 %	
Mo		min.	0,3 %	
Al		min.	0,025 %	
			Schmelzanalyse	Stückanalyse
S		max.	0,015 %	0,020 %
P		max.	0,015 %	0,020 %
S + P		max.	0,025 %	0,035 %
Anlasstemperatur		min.	380°C	
Nennspannung			900 - 1000 N/mm²	
Versuchswerte				
Bruchkraft	BF	min.	Siehe 4.3.4	
Bruchdehnung	A	min.	20 % (alle Oberflächen) 25 % (naturschwarz)	
Durchbiegung	f		$f = 0{,}8 \times d_n$ [mm] siehe 4.3.5	
Kerbschlagarbeit Mittelwert	KV	min.	42 J Siehe 6.5	
Referenzprobe für KV			440 HV10	
Dauerschwingversuch		min.	20.000 Lastwechsel ohne Bruch Siehe 6.6	
Spannungsrisskorrosionsverhalten			Siehe 6.4	
Wiedererwärmungsverhalten (Prüfung des Werkstoffverhaltens)			200°C, 250°C, 300°C, 350°C (1h Haltezeit) Siehe 6.3	
Kennzeichnung			H	

Tabelle 3 Werkstoff- und Prüfwerte GK 10

4.3.1 Tragfähigkeiten und Prüfwerte GK 10

d_n [mm]	Zulässige Tragfähigkeit ($WLL_{gerundet}$) [t]	Fertigungsprüfkraft ($MPF_{gerundet}$) [kN]	Bruchkraft ($BF_{gerundet}$) [kN]	Durchbiegung f mm in.
4	0,63	15,7	25,1	3,2
5	1	24,5	39,3	4
6	1,4	35,3	56,5	4,8
7	1,9	48,1	77	5,6
8	2,5	62,8	101	6,4
10	4	98,1	157	8
13	6,7	166	265	10
16	10	251	402	13
18	12,5	318	509	14
19	14	354	567	15
20	16	393	628	16
22	19	475	760	18
23	20	519	831	18
26	26,5	664	1060	21

Tabelle 4 Tragfähigkeiten und Prüfwerte GK 10

Anmerkung: Alle Tabellenwerte sind gerundete Werte.

4.3.2 Berechnung der Tragfähigkeit (WLL) GK 10

Die Werte für die Tragfähigkeiten (WLL) basieren auf Genaurechenwerten unter Benutzung der folgenden Gleichung:

$$WLL = \frac{2 \times 0{,}25 \times \pi \times 250 \times d_n^{\,2}}{g \times 1\,000} \quad \text{in t} \qquad g = 9{,}806\,65\ \text{m/s}^2,\ \pi = 3{,}141\,592\,654$$

$$WLL = 0{,}040\,044\,2 \times d_n^{\,2} \quad \text{in t}$$

Tragspannung = 250 N/mm² (= 1/4 x Bruchspannung)

4.3.3 Berechnung der Fertigungsprüfkraft (MPF) GK 10

Die Werte für die Fertigungsprüfkraft basieren auf Genaurechenwerten unter Benutzung der folgenden Gleichung:

$MPF_{gerundet}$ = 2,5 x g x $WLL_{gerundet}$ in kN

g = 9,80665m/s²
$WLL_{gerundet}$ in t (Tabelle 4.3.1)

4.3.4 Berechnung der Mindest-Bruchkraft (BF) GK 10

Die Werte für die Bruchkraft basieren auf Genaurechenwerten unter Benutzung der folgenden Gleichung:

$BF_{gerundet} = 4 \times g \times WLL_{gerundet}$ in kN

g = 9,80665m/s²
$WLL_{gerundet}$ in t (Tabelle 4.3.1)

Die angegebenen Werte in Tabelle 4.3.1 sind bis 100 kN auf 0,1 kN, bis 1000 kN auf volle kN und über 1000 kN auf 10 kN gerundet.

Die angegebenen Bruchkräfte gelten nur für Ketten im Oberflächenzustand „naturschwarz“.

Bei anderen Oberflächenzuständen reduzieren sich während des Zugversuches, trotz gleicher Zugfestigkeit des Werkstoffes, die Werte für die Bruchkräfte auf Grund der verschiedenen Reibbeiwerte an den Kontaktstellen der Kettenglieder um bis zu 7 %. Bei der Überprüfung der Wirksamkeit der Anlassbedingungen ist ebenfalls eine Unterschreitung bis zu 7 % der Anforderung an die Bruchkraft erlaubt.

4.3.5 Berechnung der Durchbiegung (f) GK 10

$f = 0{,}8\ x\ d_n$ in mm

Werte wurden bis 10 mm auf 0,1 mm gerundet. Werte ≥ 10 mm werden auf 1 mm gerundet.

4.4 Referenzpapier zur Zertifizierung von Ketten der Güteklasse 12

Der Hersteller muss bis zur Einführung eines allgemeingültigen Referenzpapiers (PAS, Norm) eine Werksnorm vorlegen.

4.5 Werkstoffkennwerte und Prüfwerte zur Zertifizierung von Ketten der Güteklasse 12

Die Prüfung und Zertifizierung der Ketten und Ketteneinzelteilen erfolgt auf Basis der Prüfgrundsätze, DIN EN 1677, DIN EN 818, PAS 1061 sowie den nachfolgend aufgeführten Anforderungen.

Einsatztemperaturen	Formelzeichen	Bemerkung	Wert	
Betriebstemperatur	T_{max}	max.	300°C (60%)	
Betriebstemperatur	T_{min}	min.	-40°C	
Maße				
Schweißstellendurchmesser	d_{smax}	max.	1,1 x d_n [mm]	
Schweißstellenabschnitt	e	max.	0,6 x d_n [mm]	
Nennteilung	p_n	max.	3,2 x d_n [mm]	
Minimale Teilung der Kette	p_{min}	min.	2,91 x d_n [mm]	
Maximale Teilung der Kette	p_{max}	max.	3,3 x d_n [mm]	
Minimale innere Breite, über der Schweißstelle	b_1	min.	1,3 x d_n [mm]	
Maximale äußere Breite, über der Schweißstelle	b_2	max.	3,8 x d_n [mm]	
Materialdurchmesser	d_m		Siehe 5.2	
Werkstoff				
Korngröße		min.	6 ≤	
Ni		min.	0,7 %	
Cr		min.	0,5 %	
Mo		min.	0,3 %	
Al		min.	0,025 %	
			Schmelzanalyse	Stückanalyse
S		max.	0,015 %	0,020 %
P		max.	0,015 %	0,020 %
S + P		max.	0,025 %	0,035 %
Anlasstemperatur		min.	300°C	
Nennspannung (Bruchspannung)			1080 – 1200 N/mm²	
Versuchswerte				
Bruchkraft	BF	min.	Siehe 4.5.4	
Fertigungsprüfkraft	MPF	min.	Siehe 4.5.3	
Bruchdehnung	A	min.	20 % (alle Oberflächen) 25 % (naturschwarz)	
Durchbiegung	f	mm	f = 0,8 × dn Siehe 4.5.5	
Kerbschlagarbeit Mittelwert	KV		50 J Siehe 6.5	
Referenzprobe für KV		min.	440 HV10	
Dauerschwingversuch		min.	20.000 Lastwechsel ohne Bruch Siehe 6.6	
Spannungsrisskorrosionsverhalten			Siehe 6.4	
Wiedererwärmungsverhalten (Prüfung des Werkstoffverhaltens)			200°C, 250°C, 300°C, (1h Haltezeit) Siehe 6.3	
Kennzeichnung			D	

Tabelle 5 Werkstoff- und Prüfwerte GK 12

4.5.1 Tragfähigkeiten und Prüfwerte GK 12

d_n [mm]	Zulässige Tragfähigkeit ($WLL_{gerundet}$) [t]	Fertigungsprüfkraft ($MPF_{gerundet}$) [kN]	Bruchkraft ($BF_{gerundet}$) [kN]	Durchbiegung f mm in.
4	0,8	19,6	31,4	3,2
6	1,8	44,1	70,6	4,8
7	2,36	57,9	92,6	5,6
8	3	73,6	118	6,4
10	5	123	196	8
13	8	196	314	10
16	12,5	306	490	13

Tabelle 6 Tragfähigkeiten und Prüfwerte GK 12

Anmerkung: Alle Tabellenwerte sind gerundete Werte.

4.5.2 Berechnung der exakten Tragfähigkeit (WLL) GK 12

Die Werte für die Tragfähigkeiten (WLL) basieren auf Genaurechenwerten unter der Benutzung der folgenden Gleichung:

$$WLL = \frac{2 \times 0{,}25 \times \pi \times 300 \times d_n^2}{g \times 1\,000}$$ in t g = 9,80665m/s², π = 3,141592654

$$WLL = 0{,}048 \times d_n^2$$ in t

Tragspannung = 300 N/mm² (= 1/4 x Bruchspannung)

4.5.3 Berechnung der Fertigungsprüfkraft (MPF) GK 12

Die Werte für die Fertigungsprüfkraft basieren auf Genaurechenwerten unter Benutzung der folgenden Gleichung:

$MPF_{gerundet}$ = 2,5 x g x $WLL_{gerundet}$ in kN

g = 9,80665m/s²
$WLL_{gerundet}$ in t (Tabelle 0)

4.5.4 Berechnung der Mindest-Bruchkraft (BF) GK 12

Die Werte für die Bruchkraft basieren auf Genaurechenwerten unter Benutzung der folgenden Gleichung:

$BF_{gerundet}$ = 4 x g x $WLL_{gerundet}$ in kN

g = 9,80665m/s²
$WLL_{gerundet}$ in t (Tabelle 0)

Die angegebenen Werte in Tabelle 0 sind bis 100 kN auf 0,1 kN, bis 1000 kN auf volle kN und über 1000 kN auf 10 kN gerundet.

Die angegebenen Bruchkräfte gelten nur für Ketten im Oberflächenzustand „naturschwarz“.

Bei anderen Oberflächenzuständen reduzieren sich während des Zugversuches, trotz gleicher Zugfestigkeit des Werkstoffes, die Werte für die Bruchkräfte auf Grund der verschiedenen Reibbeiwerte an den Kontaktstellen der Kettenglieder um bis zu 7 %. Bei der Überprüfung der Wirksamkeit der Anlassbedingungen ist ebenfalls eine Unterschreitung bis zu 7 % der Anforderung an die Bruchkraft erlaubt.

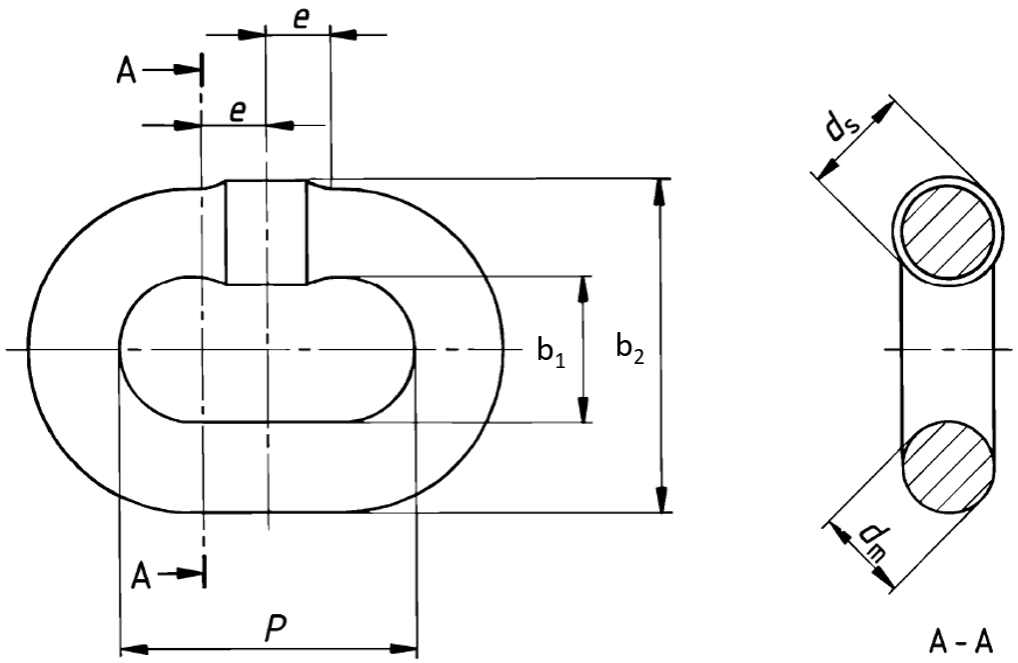
4.5.5 Berechnung der Durchbiegung (f) GK 12

$f = 0{,}8\ x\ d_n$ in mm

Werte wurden bis 10 mm auf 0,1 mm gerundet. Werte ≥ 10 mm werden auf 1 mm gerundet.

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Allgemeine Toleranzen der Geometrie



Legende

P	Teilung
d_m	Materialdurchmesser
d_s	Schweißstellendurchmesser
e	Länge des vom Schweißen beeinflussten Bereiches
b_1	innere Breite neben der Schweißstelle
b_2	Breite über der Schweißstelle

Abbildung 1 Glied- und Kettenabmessungen

5.2 Ist-Werte und Rechenwerte für die Berechnung des Materialdurchmessers

5.2.1 GK8

d_n [mm]	Zulässige Tragfähigkeit ($WLL_{gerundet}$) [t]	Bruchkraft ($BF_{gerundet}$) [kN]	Materialdurchmesser + Grenzabmaß [mm]
4	0,5	20,1	4 ± 0,16
5	0,8	31,4	5 ± 0,2
6	1,12	45,2	6 ± 0,24
7	1,5	61,6	7 ± 0,28
8	2	80,4	8 ± 0,32
10	3,15	126	10 ± 0,4
13	5,3	212	13 ± 0,52
16	8	322	16 ± 0,64
18	10	407	18 ± 0,9
19	11,2	454	19 ± 1
20	12,5	503	20 ± 1
22	15	608	22 ± 1,1
23	16	665	23 ± 1,2
25	20	785	25 ± 1,3
26	21,2	849	26 ± 1,3
28	25	985	28 ± 1,4
32	31,5	1290	32 ± 1,6
36	40	1630	36 ± 1,8
40	50	2010	40 ± 2
45	63	2540	45 ± 2,3

Tabelle 7 Materialdurchmesser Nenn- und Rechenwerte GK 8

5.2.2 GK10

Die Werte für den Materialdurchmesser für runde Durchmesser basieren auf folgende Gleichungen unter Einsetzung der Bruchspannungen:

$$d_{ist\ min} = \sqrt{\frac{BF \times 1\,000}{1\,000 \times 2 \times \pi \times 0{,}25}} \qquad d_{ist\ max} = \sqrt{\frac{BF \times 1\,000}{900 \times 2 \times \pi \times 0{,}25}}$$

d_n [mm]	Zulässige Tragfähigkeit ($WLL_{gerundet}$) [t]	Bruchkraft ($BF_{gerundet}$) [kN]	max. Materialdurchmesser [mm]
4	0,63	25,1	4,2
6	1,4	56,5	6,3
7	1,9	77	7,4
8	2,5	101	8,5
10	4	157	10,5
13	6,7	265	13,7
16	10	402	16,9

Tabelle 8 Materialdurchmesser Nenn- und Rechenwerte GK 10

5.2.3 GK12

Die Werte für den Materialdurchmesser für runde Durchmesser basieren auf folgende Gleichungen unter Einsetzung der Bruchspannungen:

$$d_{ist\ min} = \sqrt{\frac{BF \times 1000}{1200 \times 2 \times л \times 0{,}25}} \qquad d_{ist\ max} = \sqrt{\frac{BF \times 1000}{1200 \times 2 \times л \times 0{,}25}}$$

d_n [mm]	Zulässige Tragfähigkeit ($WLL_{gerundet}$) [t]	Bruchkraft ($BF_{gerundet}$) [kN]	max. Materialdurchmesser [mm]
4	0,8	31,4	4,4
6	1,8	70,6	6,6
7	2,36	92,6	7,6
8	3	118	8,6
10	5	196	11,1
13	8	314	14,1
16	12,5	490	17,5

Tabelle 9 Materialdurchmesser Nenn- und Rechenwerte GK 12

Bei von Kreisquerschnitten abweichenden Profilen wird die tatsächliche Querschnittsfläche nach folgenden Formeln berechnet:

$A_{min} = \frac{BF \times 1000}{2 \times 1200}$ in mm² $\qquad A_{max} = \frac{BF \times 1000}{2 \times 1080}$ in mm²

BF = 4 x g x $WLL_{gerundet}$
WLL wird nach Formel 4.5.2 berechnet

5.3 Werkstoffe und Wärmebehandlung

5.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss einen Stahl innerhalb der in 5.3.2 bis 5.3.3 vorgegebenen Grenzen und der Kennwerte aus Tabelle 4.3 (GK10) oder aus Tabelle 4.5 (GK12) verwenden, damit die fertig gestellte Kette nach einer entsprechenden Wärmebehandlung die Anforderungen dieser Verfahrensanweisung erfüllt.

5.3.2 Stahlsorte

Der verwendete Stahl muss nach dem Elektro- oder Sauerstoffblasverfahren hergestellt sein.

5.3.3 Desoxidation

Der Stahl muss voll beruhigt, wie in DIN EN 10025:1999 definiert und alterungsbeständig sein sowie bei Prüfung nach DIN EN ISO 643 eine Korngröße des Austenits von 6 oder feiner aufweisen.

5.3.4 Wärmebehandlung

Alle Rundstahlketten müssen von einer Temperatur oberhalb des Ac3-Punktes gehärtet und dann angelassen werden, bevor sie der Fertigungsprüfkraft unterzogen werden.
Die Wirksamkeit der Anlassbedingungen sind in der Typprüfung nachzuweisen.

Für GK 8:
Wenn eine Überprüfung verlangt wird, müssen Kettenproben nach Wiedererwärmung auf 400 °C bei 1 h Haltezeit und Abkühlung auf Raumtemperatur die Anforderungen nach

Für GK 10:
Wenn eine Überprüfung verlangt wird, müssen Kettenproben nach Erwärmung auf 380 °C bei 1 h Haltezeit und Abkühlung auf Raumtemperatur die Anforderungen nach Tabelle 4.3 erfüllen

Für GK 12:
Wenn eine Überprüfung verlangt wird, müssen Kettenproben nach Erwärmung auf 300 °C bei 1 h Haltezeit und Abkühlung auf Raumtemperatur die Anforderungen nach Tabelle 4.5 erfüllen

6 Folgende Prüfungen sind für Güteklasse 8, 10 und 12 in Verbindung mit den im Prüfgrundsatz GS-HM-37 beschriebenen Prüfungen durchzuführen

6.1 Fertigungsprüfkraft, Bruchkraft und Bruchdehnung

Drei Kettenproben müssen dem statischen Zugversuch nach DIN EN 818-1 unterzogen werden. Nach Beendigung des statischen Zugversuches müssen die Anforderungen für die Fertigungsprüfkraft (MPF), die Bruchkraft (BF) und die Bruchdehnung (A) erfüllt sein.

6.2 Biegeversuch

Drei Einzelglieder der Kette müssen dem Biegeversuch nach DIN EN 818-1 unterzogen werden. Jedes Einzelglied muss um den Wert f nach Tabelle 4.3.1 durchgebogen werden. Nach Entlastung müssen die Probeglieder von einer befähigten Person begutachtet werden und beurteilt werden.

6.3 Wiedererwärmungsversuche

Zusätzlich ist das Werkstoffverhalten unter Einfluss von Wärme bei der Anwendung zu überprüfen. Dazu muss je ein Zugversuch je verarbeiteter Werkstoffschmelze bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt werden:

GK 8: 200 °C, 250 °C, 300 °C, 350 °C, 400 °C je eine Stunde Haltezeit, Abkühlung an Luft

GK 10: 200 °C, 250 °C, 300 °C, 350 °C je eine Stunde Haltezeit, Abkühlung an Luft

GK 12: 200 °C, 250 °C, 300 °C je eine Stunde Haltezeit, Abkühlung an Luft

Beendigung des statischen Zugversuches müssen die Anforderungen der Bruchkraft (BF) und Bruchdehnung (A) erfüllt sein.

6.4 Spannungsrisskorrosionsprüfung

Die relative Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion ist im Rahmen der Typprüfung mit dem folgenden Korrosionstest nachzuweisen.

Durchführung:
Die Kettenprobe (5 Glieder) ist mit der Fertigungsprüfkraft zu beaufschlagen und zu entfetten.

Als Prüflösung ist zu verwenden:
200 g NH_4SCN auf 800 g Wasser

Das verwendete Thiocyanat soll möglichst rein und gleichartig sein; es muss mind. 99 % NH_4SCN und darf max. 0,005 % Chlorid (Cl^-), max. 0,005 % Sulfat (SO_4^-) und max. 0,001 % Sulfid (S^-) enthalten. Zum Ansatz der Prüflösung wird demineralisiertes Wasser mit max. 20 Mikro-Siemens/cm verwendet.

Die Temperatur der Prüflösung muss im Bereich des Prüfgefäßes 50 °C ± 2 °C betragen.

Als Prüfdauer sind 200 Stunden erforderlich.

Nach Beendigung des Korrosionstests ist das Kettenprüfstück mittels Magnetpulverprüfung auf Risse zu überprüfen. Beim Auftreten von Rissen gilt der Test als nicht bestanden. Kleine Anrisse im Kontaktbereich zweier Kettenglieder gehen aufgrund des undefinierten Spannungszustandes in diesem Oberflächenbereich der Kette nicht in die Bewertung ein.

Für jeden Versuch ist eine neue Prüflösung anzusetzen. Der pH-Wert dieser Lösung beträgt 5,1.

6.5 Kerbschlagzähigkeit

Der Kerbschlagbiegeversuch in Übereinstimmung mit ISO 148-1 und ISO 148-2 ist an ISO-V Kerbschlagproben aus drei Kettengliedern durchzuführen.

Sofern eine Probenahme nach ISO 148-1 aus den Kettengliedern nicht möglich ist, ist die Kerbschlagarbeit an einer Referenzprobe zu ermitteln, die eine Werkstoffhärte entsprechend der Härte des Kettengliedes. Für Güteklasse 10 und 12 muss die Härte mindestens jedoch 440 HV10 (1420 MPa Werkstofffestigkeit) aufweisen.

Für GK 8:
Proben aus den ungeschweißten Schenkeln der Kettenglieder müssen als Mittelwert aus drei Proben eine Kerbschlagarbeit von mindestens 28 J bei der tiefsten in der Betriebsanleitung des Herstellers genannten Temperatur, jedoch mind. bei –20 °C aufweisen.

Für GK 10:
Proben aus den ungeschweißten Schenkeln der Kettenglieder müssen als Mittelwert aus drei Proben eine Kerbschlagarbeit von mindestens 42 J bei der tiefsten in der Betriebsanleitung des Herstellers genannten Temperatur, jedoch mind. bei –20 °C aufweisen. Kein Einzelwert darf weniger als 28 J (70 %) betragen.

Für GK 12:
Proben aus den ungeschweißten Schenkeln der Kettenglieder müssen als Mittelwert aus drei Proben eine Kerbschlagarbeit von mindestens 50 J bei -40°. Kein Einzelwert darf weniger als 35 J (70 %) betragen. Sollten in der Betriebsanleitung tiefere Temperaturen angegeben sein, muss die oben genannte Kerbschlagarbeit ebenfalls nachgewiesen werden.

6.6 Dauerschwingversuche

Es müssen drei Muster je Nenndicke geprüft werden.
Die Oberlast für jeden Lastzyklus muss dem 1,5-fachen Wert der Tragfähigkeit entsprechen.
Die Unterlast für jeden Lastzyklus muss positiv sein und weniger oder gleich 3 kN betragen. Die Prüffrequenz darf nicht größer als 25 Hz sein. Nach Beendigung des Dauerschwingversuches (20.000 Schwingspiele) darf kein Bruch aufgetreten sein.

7 Betriebsanleitung

- Die Konformität mit der MRL muss in einem Satz angegeben werden
- Bestimmungsgemäße Verwendung muss angegeben werden.
- Verbot der Mischung unterschiedlicher Produkte falls gegeben.
- Beschreibung der Rissprüfung von lackierten Ketten, z.B. Entlacken oder Ähnliches.
- Beschreibung und Bestimmung der Ablegereife, speziell bei nicht runden Querschnitten.
- Anforderungen MRL müssen eingehalten werden