



Prüfspezifikationen

Herstellerbezogene Produktqualifikation (HPQ)

Deutsche Bahn AG

Beschaffung Schienenfahrzeuge
und Schienenfahrzeugteile
(FE.EF)

Produktqualifikation (FE.EF 42)



Revision	Datum	Änderungen
-	18.04.2017	Erstausgabe
1	22.01.2024	Neuaufnahme Grundsatzbestimmungen und Additive Fertigung, redaktionelle Änderungen

0 GRUNDSATZBESTIMMUNGEN / GRUNDSATZANFORDERUNGEN.....	4
1 GUSSTEILE - ALLGEMEIN.....	8
1.1 GUSSTEILE GJL EN 1561	9
1.2 GUSSTEILE GJS EN 1563	11
1.3 GUSSTEILE GJS EN 1564	13
1.4 GUSSTEILE STAHLGUSS	15
1.5 GUSSTEILE ALUMINIUM.....	17
2 SCHMIEDETEILE - ALLGEMEIN	19
2.1 SCHMIEDETEILE STAHL.....	20
2.2 SCHMIEDETEILE ALUMINIUM	22
3 GUSSTEILE - SPEZIELLE PRÜFVORSCHRIFTEN	24
3.1 GROßGEHÄUSE – PRODUKTGRUPPE 7	25
3.2 PUFFERTELLER – PRODUKTGRUPPE 11.....	27
3.3 PUFFERHÜLSE/PUFFERSTÖßEL – PRODUKTGRUPPE 11.....	29
3.4 BREMSKLOTZSOHLEN – PRODUKTGRUPPE 12.....	31
4 SCHMIEDETEILE - SPEZIELLE PRÜFVORSCHRIFTEN	33
4.1 SCHRAUBENFEDERN – PRODUKTGRUPPE 5	34
4.2 ZUGHAKEN – PRODUKTGRUPPE 8.....	37
4.3 ZUGSTANGE – PRODUKTGRUPPE 10	40
4.4 ZUGSTANGE – PRODUKTGRUPPE 10	43
4.5 PUFFERTELLER – PRODUKTGRUPPE 11.....	46
4.6 PUFFERHÜLSE/PUFFERSTÖßEL – PRODUKTGRUPPE 11.....	49
4.7 BREMSDREIECK – PRODUKTGRUPPE 12	51
4.8 FEDERSCHAKEN – PRODUKTGRUPPE 12	54
4.9 FEDERBUND – PRODUKTGRUPPE 12	56
4.10 KUPPLUNGSBOLZEN, -BÜGEL, -LASCHEN, -MUTTERN, SPINDELN – PRODUKTGRUPPE 12	58
4.10.1 Bauteile der Schraubenkupplung, die den Anforderungen der DIN EN 15566 unterliegen, werden nur bei Herstellern qualifiziert, die auch gleichzeitig das Gesamtprodukt Schraubenkupplung nach DIN EN 15566 qualifiziert haben und fertigen.	58
4.10.2 Schraubenkupplungen die nicht den Anforderungen der DIN EN 15566 unterliegen	61
5 FRONTSCHIEBEN – PRODUKTGRUPPE 1	64
6 BAUTEILE AUS ADDITIVER FERTIGUNG- SPEZIELLE PRÜFVORSCHRIFTEN	67

0 GRUNDSATZBESTIMMUNGEN / GRUNDSATZANFORDERUNGEN

Grundsätze

- **Definition Charge (Prüfeinheit)**
Alle Bauteile aus einer einzelnen Schmelze, die gleichzeitig derselben Schmiedecharge, oder metallurgischen Behandlung (einschließlich bei GJS kugelgraphiterzeugende Behandlung) und gleichzeitig derselben Wärmebehandlung unterzogen wurden.
- **Informationspflicht**
Die Erteilung einer HPQ basiert immer auf dem zum Zeitpunkt des Audits festgestellten Zustand. Alle danach geplanten, oder ggfs. durchgeführten wesentlichen Veränderungen von Prozessen oder maschinellen Anlagen sind durch den Hersteller grundsätzlich vorab und unaufgefordert der Deutschen Bahn AG anzuzeigen. Über daraus resultierende Maßnahmen ist im Einzelfall durch die Deutsche Bahn AG zu entscheiden.
- **Produktgruppen / Werkstoffgruppen**
Produkte und Werkstoffe sind zu Produkt- und Werkstoffgruppen zusammengefasst (s. HPQ-Infoblatt). Hierbei können Regelungen zum gegenseitigen Einschluss zur Anwendung kommen. Sollen mit einer Produktuntersuchung gleichzeitig mehrere Produkt- oder Werkstoffgruppen qualifiziert werden, so sind zwingend Bauteile aus den Gruppen höherer Anforderungen vorzustellen. Einschlusskriterien sind im HPQ-Infoblatt definiert.
- **HPQ / TSI**
HPQ pflichtige Bauteile können Interoperabilitätskomponenten sein, oder als Einzelteil in Interoperabilitätskomponenten Anwendung finden. Eine durchgeführte HPQ entbindet den Hersteller, oder den Inverkehrbringer des Bauteiles oder der Komponente nicht von der Nachweispflicht der TSI-Anforderungen.
- **Lebensdauernachweise / Typprüfungen**
Wenn für HPQ pflichtige Bauteile normativ geforderte Lebensdauerversuche erforderlich sind, sind diese im Rahmen des Qualifikationsverfahrens durchzuführen. Liegt für das konkret zu qualifizierende Produkt bereits ein aktueller und eindeutig nachvollziehbarer Bericht eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors, oder einer nach DIN EN ISO/IEC 17020 akkreditierten Inspektionsstelle vor, so kann dieser in Abstimmung mit dem Auditor anerkannt werden.
Der Nachweis zur Lebensdauer gilt nur für das konkret geprüfte Produkt. Sind für weitere Produkte innerhalb des Qualifizierungsumfanges Lebensdauerversuche erforderlich, so sind diese im Rahmen von Erstmusterprüfungen nachzuweisen.

Personalanforderungen

- **Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (ZfP)**

Mitarbeiter der ZfP bedürfen einer Qualifizierung nach ISO 9712. Sofern gleichwertige Qualifizierungsverfahren angewendet werden, ist die Gleichwertigkeit durch den Hersteller nachzuweisen.

Zusätzlich zu der formalen Qualifizierung und deren Aufrechterhaltung, sind die Prüfer regelmäßig für die ihnen zugewiesenen Prüftätigkeiten in den jeweiligen Verfahren durch den Hersteller schriftlich zu autorisieren. Zweckmäßigerweise kann diese Autorisierung im Rahmen der alle 12 Monate erforderlichen Überprüfung der Sehfähigkeit erfolgen.

Anforderung an Fertigungseinrichtungen

- **Technologische Parameter**

Produktrelevante sowie Qualitätsbeeinflussende technologische Parameter sind nachweislich zu dokumentieren und zu überwachen. Die Rückführbarkeit dieser Daten zur Prüfeinheit (Fertigungsauftrag/Charge/Los) ist sicher zu stellen.

- **Wärmebehandlungsöfen**

Wärmebehandlungsöfen sind regelmäßig hinsichtlich einer gleichmäßigen Wärmeverteilung im Nutzraum zu überwachen und zu bewerten. Grundlage hierfür bildet die DIN 17052. Sofern gleichwertige Verfahren und Anforderungen angewendet werden, ist die Gleichwertigkeit durch den Hersteller nachzuweisen.

- **Instandhaltung der Fertigungseinrichtungen**

Alle Fertigungseinrichtungen sind in einem Instandhaltungsplan aufzunehmen und einer regelmäßigen, nachweislich dokumentierten Instandhaltung zu unterziehen. Werden im Rahmen einer Instandsetzung wesentliche, die Fertigungsparameter beeinflussende Teile grundlegend überholt, oder getauscht, so ist vor dem Neuanfahren der Fertigung deren anforderungsgerechte Funktionsweise, zum Beispiel durch eine interne EMP, zu verifizieren.

- **Mess- und Prüfmittel**

Alle Mess- und Prüfmittel sind in einer Übersicht zu erfassen und unterliegen einer regelmäßigen, nachweislich dokumentierten Kalibrierung. Die Kalibrierintervalle können vom Hersteller eigenverantwortlich nach definierten Kriterien festgelegt werden. Die Kalibrierung der Mess- und Prüfmittel erfolgt entweder bei nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Dienstleistern, oder als Eigenkalibrierung. Bei Eigenkalibrierung sind der Nachweis der Befähigung der durchführenden Mitarbeiter, sowie die Rückführbarkeit auf nationale Kalibriernormale zu erbringen.

Produktuntersuchungen

- Bauteilprüfung

Die Bauteilprüfung erfolgt sowohl intern in den Laboren des Herstellers, sowie extern in einem für die durchzuführenden Prüfungen nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabor. Eine Akkreditierung als Inspektionsstelle nach DIN EN ISO/IEC 17020 wird ebenfalls akzeptiert. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in einem nachvollziehbaren Prüfbericht, mit Fotodokumentation zu Probenlage und Probenkennzeichnung, inklusive Bewertung der Prüfergebnisse zusammenzufassen. Sollte sich das Gesamtergebnis aus mehreren Einzelberichten ergeben, so sind diese durch den Hersteller zu einem Dokument zusammenzufassen.

Die Proben zum Nachweis der Normkonformität sind im Rahmen der HPQ immer aus dem Bauteil zu entnehmen. Sollte die Geometrie des Bauteils dies nicht zulassen, können an- bzw. mitgegossene Proben akzeptiert werden.

- Zerstörende Werkstoffprüfung

Die im Folgenden aufgeführten Anforderungen gelten sowohl für die Bauteilprüfungen, die im Rahmen der HPQ durchgeführt werden, wie auch für die später in der Serienproduktion durchzuführenden Prüfungen.

Im Rahmen der Qualifizierung sind dem Auditor Bauteile eines Loses vorzustellen. Die mindestens zu fertigende Stückzahl ist mit dem Auditor im Vorfeld des Audits abzustimmen. Sofern in der technischen Spezifikation keine höheren Anforderungen festgelegt sind, darf die Schwankungsbreite der Härtewerte innerhalb des Loses 30 HBW nicht überschreiten.

○ Zugversuch

Bei Werkstoffen mit Ersatzstreckgrenze $R_{p0,2}$ sind die Anforderungen nach DIN EN ISO 6892 einzuhalten und die plastische Extensometerdehnung in Prozent anzuwenden.

○ Härteprüfung

Zum Nachweis der Bauteilhärte werden nur die Verfahren nach Brinell; Vickers und Rockwell akzeptiert.

Die Bestimmung der Härte nach Leeb kann, z.B. in der Wärmebehandlung, als fertigungsbegleitende Prüfung zur Bestimmung des gleichmäßig verteilten Härteniveaus innerhalb eines Wärmebehandlungsloses genutzt werden. Zur Ermittlung des absoluten Härtewertes eines Bauteils ist dieses Verfahren nicht zulässig.

○ Umwertung Härte / Zugfestigkeit

Die Umwertung von Ergebnissen der Härteprüfung in Zugfestigkeit zur späteren Dokumentation in Abnahmeprüfzeugnissen (z.B. 3.1 Zeugnis) ist nicht zulässig. Es sind beide Prüfungen separat durchzuführen und zu dokumentieren.

- Radsatzkomponenten

- Bei der Qualifizierung von Radsatzkomponenten ist auch der Vormateriallieferant (Stahlwerk) mit einzubeziehen.
- Bauteilprüfungen und Lebensdauerversuche an Vollrädern und Radsatzwellen erfolgen grundsätzlich in den Laboren der DB Systemtechnik GmbH.

Die Verantwortlichkeiten zur Durchführung der HPQ bei Herstellern von Radsatzkomponenten ist DB intern aufgeteilt.

- Qualitätssicherung Schienenfahrzeuge und Schienenfahrzeugteile: Audit vor Ort und interne Bauteilprüfung beim Hersteller
 - DB Systemtechnik GmbH; Zerstörungsfreie Prüfung und Prüfsysteme: Audit vor Ort beim Hersteller
 - DB Systemtechnik GmbH, Werkstoff und Fügetechnik: Bauteilprüfung zerstörend und zerstörungsfrei
 - DB Systemtechnik GmbH, Prüfungen Festigkeit; Schwingfestigkeitsversuche
- **Vollrad, Radsatzwelle, Fügen von Radsätzen**
Die Anforderungen zur Qualifizierung von Vollrädern, Radsatzwellen und Radsätzen sind in DIN EN 13260, DIN EN 13261 und DIN EN 16262 definiert und in den zugehörigen DBS 918274, DBS 918275 und DBS 918277 weiter spezifiziert.
 - **Radreifen, Radkörper (gegossen, geschmiedet)**
Die Produkthanforderungen sind in den zugehörigen DBS, BN; UIC und Werkstoffnormen definiert. Neben einem Vor-Ort Audit durch FE.EF 42 sowie DB Systemtechnik GmbH für die ZfP, ist eine werkstofftechnische Untersuchung (zerstörend/zerstörungsfrei) bei der DB Systemtechnik GmbH erforderlich.

- Additive Fertigung

Alle HPQ-Anforderungen an gegossene und geschmiedete Bauteile, gelten sinngemäß auch für Bauteile die in additiver Fertigung (3D - Druck) hergestellt werden.



1 GUSSTEILE - ALLGEMEIN



1.1 Gussteile GJL EN 1561

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Funktionsmaße	Hersteller	gem. Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil / Probestäbe (Variante 2: nur wenn keine Möglichkeit besteht, Proben aus dem Bauteil zu fertigen)				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen aus einer Charge zwingend durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angege- ben sind Grund: Basis für die Aus- wahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härte- wert, nur wenn normativ gefordert)	Werkstoffnorm
2.2	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1	Variante 1: 3 Bauteile oder Variante 2: 3 Probestücke unterschied- licher Chargen	Variante 1: 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härte- wert) 1 Bauteil und 1 Probestab dieser Charge: Hersteller oder Variante 2: 2 Chargen: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Charge: Hersteller	Werkstoffnorm



3		Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil			
3.1	Gefügestruktur/Gefügeausbildung (Graphitausbildung)	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	2 Bauteile	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4		Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung			
4.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 1369	2 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1x Hersteller unter Aufsicht des Auditors (aus den 2 Bauteilen der exter- nen Untersuchung DIN EN ISO/IEC 17025)	siehe Leitfaden HPQ, Abschnitt zerstö- rungsfreie Werkstoffprüfung
4.2	Durchstrahlungsprüfung	RT-Prüfung DIN EN 12681-1		2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	
4.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018, Scrata, BNIF	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung

1.2 Gussteile GJS EN 1563

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Funktionsmaße	Hersteller	Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil / Probestäbe (Variante 2: nur wenn keine Möglichkeit besteht, Proben aus dem Bauteil zu fertigen)				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen aus einer Charge (Charge= Mg-Behandlung) zwingend durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind. Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert, nur wenn normativ gefordert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagbiegeversuch	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	Variante 1: 3 Bauteile einer Charge oder Variante 2: 3 Probestücke unterschiedlicher Chargen	Variante 1: 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) 1 Bauteil und 1 Probestab dieser Charge: Hersteller oder Variante 2: 2 Chargen: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Charge: Hersteller	Werkstoffnorm
2.3	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			



3 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
3.1	Gefügestruktur/Gefügeausbildung (Graphitausbildung)	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	2 Bauteile	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
4.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 1369	2 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 und ein Bauteil beim Hersteller unter Aufsicht des Auditors (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung DIN EN ISO/IEC 17025)	siehe Leitfaden HPQ, Abschnitt zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
4.2	Durchstrahlungsprüfung	RT-Prüfung DIN EN 12681-1		2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	
4.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018, Scrata, BNIF	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung



1.3 Gussteile GJS EN 1564

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Funktionsmaße	Hersteller	Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit				
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil / Probestäbe (Variante 2: nur wenn keine Möglichkeit besteht, Proben aus dem Bauteil zu fertigen)				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen aus einer Charge (Charge= Mg-Behandlung) zwingend durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind. Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert, nur wenn normativ gefordert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagbiegeversuch	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	Variante 1: 3 Bauteile einer Charge oder Variante 2: 3 Probestücke unterschiedlicher Chargen	Variante 1: 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) 1 Bauteil und 1 Probestab dieser Charge: Hersteller oder Variante 2: 2 Chargen: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Charge: Hersteller	Werkstoffnorm
2.3	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			



3 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
3.1	Gefügestruktur/Gefügeausbildung (Graphitausbildung)	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	2 Bauteile	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
4.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 1369	2 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 und ein Bauteil beim Hersteller unter Aufsicht des Auditors (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung DIN EN ISO/IEC 17025)	siehe Leitfaden HPQ, Abschnitt zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
4.2	Durchstrahlungsprüfung	RT-Prüfung DIN EN 12681-1		2 Bauteile: EN ISO/IEC 17025	
4.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018, Scrata BNIF	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung

1.4 Gussteile Stahlguss

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung	kalibrierte Messmittel			
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil / Probestäbe (Variante 2: nur wenn keine Möglichkeit besteht, Proben aus dem Bauteil zu fertigen)				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen aus einer Charge (Charge= Mg-Behandlung) zwingend durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind. Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagbiegeversuch	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	Variante 1: 3 Bauteile oder Variante 2: 3 Probestücke unterschiedlicher Chargen	Variante 1: 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) 1 Bauteil und 1 Probestab dieser Charge: Hersteller oder Variante 2: 2 Chargen: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Charge: Hersteller	Werkstoffnorm
2.3	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			



3 Prüfung chem. Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil					
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse/Schmelzanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur/Gefügeausbildung (Normalisierungs- /Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	2 Bauteile	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 1369	2 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 und ein Bauteil beim Hersteller unter Aufsicht des Auditors (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung DIN EN ISO/IEC 17025)	siehe Leitfaden HPQ, Abschnitt zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
5.2	Durchstrahlungsprüfung	RT-Prüfung DIN EN 12681-1		2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018, Scrata, BNIF	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung



1.5 Gussteile Aluminium

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit				
2	mechanische Werkstoffprüfung am Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen aus einer Charge (Charge= Mg-Behandlung) zwingend durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind. Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert, nur wenn normativ gefordert)	Werkstoffnorm
3	mechanische Werkstoffprüfung (Variante 2: nur wenn keine Möglichkeit besteht, Proben aus dem Bauteil zu fertigen)				
3.1	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1	Variante 1: 3 Bauteile oder Variante 2: 3 Probestücke unterschiedlicher Chargen	Variante 1: 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) oder Variante 2: 2 Chargen: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Charge: Hersteller	Werkstoffnorm



4	Prüfung chemischer Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
4.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse/Schmelzanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm, Vorgaben bezüglich Umschmelzens be- achten
5	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
5.1	Oberflächenrissprüfung	PT-Prüfung DIN EN 1371-1	2 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	siehe Leitfaden HPQ, Abschnitt zerstö- rungsfreie Werkstoffprüfung
5.2	Durchstrahlungsprüfung	RT-Prüfung DIN EN 12681-1			
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018, Scrata, BNIF	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung, Vorgaben



2 SCHMIEDETEILE - ALLGEMEIN



2.1 Schmiedeteile Stahl

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen zwingend durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagbiegeversuch	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
2.3	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
3	Prüfung chemische Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm

4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff	1 Bauteil	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm, wenn normativ gefordert
4.2	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967			
4.3	Korngröße	Mikrophotographie EN ISO 643			
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	2 Bauteile	2x DIN EN ISO/IEC 17025 1x Hersteller unter Aufsicht des Auditors (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung DIN EN ISO/IEC 17025)	siehe Leitfaden HPQ, Abschnitt zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
5.2	Ultraschallprüfung	US-Prüfung EN 10228-3	2 Bauteile, wenn die Geometrie es zulässt bzw. am Vormaterial, bzw. an geschnittenen Bauteilen	2 Bauteile DIN EN ISO/IEC 17025	
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung



2.2 Schmiedeteile Aluminium

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mech. Werkstoffprüfung am Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind. Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller	Werkstoffnorm
3	mech. Werkstoffprüfung aus dem Bauteil bzw. Verlängerung des Bauteils				
3.1	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1	3 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) 1 Bauteil im Rahmen der HPQ beim Hersteller	Werkstoffnorm
4	Prüfung chem. Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil bzw. Verlängerung des Bauteils				
4.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse/Schmelzanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm



5	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
5.1	Oberflächenrissprüfung	PT-Prüfung DIN EN ISO 3452-1, gemäß Zeichnung, Vorgaben	2 Bauteile	DIN EN ISO/IEC 17025	Keine Fehler wie Risse, Falten, Überlappungen, Poren, gemäß Zeichnung und Vorgaben
5.2	Ultraschallprüfung	gemäß Zeichnung, Vorgaben			
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung, Vorgaben



3 GUSSTEILE - SPEZIELLE PRÜFVORSCHRIFTEN

3.1 Großgehäuse – Produktgruppe 7

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteile aus einer Charge	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 1 Bauteil nach DIN EN ISO/IEC 17025 (wenn Härte normativ gefordert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiege- versuch DIN EN ISO 148-1	1 Bauteil (3 Probensätze aus den kritischen Bereichen)	1 Bauteil: DIN EN ISO/IEC 17025 Hersteller: Probestab der Charge	Werkstoffnorm
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
3	Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse/Schmelzanalyse)	Spektralanalyse	1 Bauteil	1 Bauteil: DIN EN ISO/IEC 17025 Hersteller: Probestab der Charge	Werkstoffnorm
4	Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil				
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsge- füge usw.)	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	1 Bauteil (3 Probensätze aus den kritischen Bereichen)	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm



5		Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung			
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 1369	1 Bauteil	1 Bauteil: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (identisches Bauteil DIN EN ISO/IEC 17025)	SM 2, LM 2, AM 2
5.2	Durchstrahlungsprüfung	RT-Prüfung DIN EN 12681-1		1 Bauteil: DIN EN ISO/IEC 17025	DIN EN 444, Prüfklasse A, DIN EN 12681, Qualitätsklasse 3 für Fehlercode A und B; Qualitätsklasse 2 für Fehlercode C; Fehlercode D, E, F unzulässig
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung



3.2 Pufferteller – Produktgruppe 11

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel 3-D Messmaschine	Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung	kalibrierte Messmittel			
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben	Hersteller	Ra<=25
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen aus einer Charge zwingend durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind. Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härte- wert, wenn Härte normativ gefordert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härte- wert) 1 Bauteil: Hersteller	Werkstoffnorm
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			

3 Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil					
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse/Schmelzanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsge- füge usw.)	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	2 Bauteile (niedrigster - höchster Härtewert)	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 1369	2 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	SM 1, LM 1, AM1
5.2	Durchstrahlungsprüfung	RT-Prüfung DIN EN 12681-1	2 Bauteile	DIN EN ISO/IEC 17025	DIN EN 444, Prüfkategorie A, DIN EN 12681 Qualitätsklasse 2 für Fehlercode A, B, C; Fehlercode D, E, F unzulässig
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung



3.3 Pufferhülse/Pufferstößel – Produktgruppe 11

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel 3-D Messmaschine	Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung	kalibrierte Messmittel			
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben	Hersteller	Ra<=25
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen aus einer Charge zwingend durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind. Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härte- wert, wenn Härte normativ gefordert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härte- wert) 1 Bauteil: Hersteller	Werkstoffnorm
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			

3 Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil					
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse/Schmelzanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsge- füge usw.)	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	2 Bauteile (niedrigster - höchster Härtewert)	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 1369	2 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	SM 1, LM 1, AM1
5.2	Durchstrahlungsprüfung	RT-Prüfung DIN EN 12681-1	2 Bauteile	DIN EN ISO/IEC 17025	DIN EN 444, Prüfklasse A, DIN EN 12681 Qualitätsklasse 2 für Fehlercode A, B, C; Fehlercode D, E, F unzulässig
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung



3.4 Bremsklotzsohlen – Produktgruppe 12

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel Messlehren	Funktionsmaße	Hersteller	UIC 541-1, UIC 542, gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen aus einer Charge zwingend durchzuführen, auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind. Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus den geprüften Bauteilen: 3 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (u.a. DB Systemtechnik GmbH) (niedrigster – höchster Härtewert)	UIC 832, Werkstoffnorm
2.2	Schlagprüfung	Schlagprüfung UIC 832	5 Bauteile	3 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster – höchster Härtewert) 2 Bauteil: Hersteller	DIN EN ISO 7799 / DIN EN ISO 7438 Werkstoffnorm
2.3	Biegeprüfung (Stahleinlagen)	Biegeprüfung UIC 832			
3	Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse/Schmelzanalyse)	Spektralanalyse	5 Bauteile und Stahleinlagen	2 Bauteil: Hersteller 3 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	UIC 832; Werkstoffnorm



4	Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil				
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	2 Bauteile (niedrigster - höchster Härtewert)	Hersteller DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
5	Zerstörungsfreie Prüfung				
5.1	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung

Prüfumfang extern: 3 Bremsklotzsohlen je Typ (560x250, 560x320)

Werkstoff: Phosphorgusseisen P10



4 SCHMIEDETEILE - SPEZIELLE PRÜFVORSCHRIFTEN



4.1 Schraubenfedern – Produktgruppe 5

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	3-D Messmaschine / Längen- und Winkelprüfmittel	3 Federtypen (3 Federn je Federtyp) Innere, äußere, Gleitstückfeder	DIN EN ISO/IEC 17025	Zeichnung / DIN EN 13298 / UIC 822 V (Innen- und Außendurchmesser, Querschnitt / Stabdurchmesser, Windungsrichtung, Form der Endwindungen)
1.2	Form- und Lagetolerierung	3-D Messmaschine / Längen- und Winkelprüfmittel Lehre für Form der Federaugen	3 Federtypen (3 Federn je Federtyp)		Zeichnung / DIN EN 13298 / UIC 822 V (Winkel zwischen den Grundflächen und Winkel zwischen der Federachse und den Grundflächen)
2	mech. Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Dauerschwingprüfung bei Erstqualifikation	Abstimmung mit DB Systemtechnik GmbH	Min. 3 Federn	DIN EN ISO/IEC 17025	Abstimmung mit DB Systemtechnik GmbH
2.2	Mechanische Eigenschaften Vormaterial	Dokumentenprüfung	3.1 Zeugnis gemäß DIN EN 10204, Vormaterialhersteller	Hersteller	DIN EN 10089 / ISO 683-14, Werkstoffnorm und Zeichnung
2.3	Kerbschlagbiegeversuch	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Federtypen (1 Feder je Federtyp)	Je 1 Federtyp: DIN EN ISO/IEC 17025 Je 1 Federtyp: Hersteller	DIN EN 13298 / Zeichnung Wenn die Proben aufgrund der Abmessungen nicht aus den Federn entnommen werden können, dürfen diese aus Vergleichsmustern (Stangenmaterial, das für die Herstellung der Prüffedern verwendet und im gleichen Prozess wie die Federn wärmebehandelt worden ist) hergestellt werden. In diesem Fall sind auch bei den Vergleichsmustern die chemische Analyse (gemäß Pkt. 3.2) sowie die Werte für die Oberflächen- und Kernhärte (gemäß Pkt 2.5) zu ermitteln.
2.4	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.5	Härteprüfung (Oberflächen- und Kernhärte)	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1,			



		DIN EN 14200			
3	Gefügeuntersuchung und chemische Zusammensetzung				
3.1	Freiheit von Einschlüssen	Mikroskopie DIN 50602:1985, DIN EN 10247	3 Federtypen (1 Feder je Federtyp)	DIN EN ISO/IEC 17025	DIN EN 13298 Abschnitt D.2, Zeichnung
3.2	Korngröße	Euronorm 103 DIN EN ISO 643			DIN EN 13298, Zeichnung
3.3	Entkohlung	Euronorm 104 DIN EN ISO 3887			DIN EN 13298, Zeichnung
4	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
4.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1, DIN EN 13298, UIC 822 V	3 Federtypen (1 Feder je Federtyp)	DIN EN ISO/IEC 17025	DIN EN 13298, UIC 822 V
4.2	Ultraschallprüfung	Dokumentenprüfung 3.1 Zeugnis gemäß DIN EN 10204	3 Federtypen Vormaterial	Hersteller	DIN EN 13298, UIC 822 V
4.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung
5	Ergänzende Prüfungen				
5.1	Oberflächenrauigkeit	DIN EN ISO 4288	3 Federtypen Vormaterial	Hersteller	DIN EN 13298, Zeichnung
5.2	Wirkungsgrad des Kugelstrahlens: (ALMEN-Test): Intensität	DIN EN 13298 UIC 822 V	3 Federtypen (1 Feder je Federtyp)		DIN EN 13298, UIC 822 V, Zeichnung
5.3	Wirkungsgrad des Kugelstrahlens: (ALMEN-Test): Überdeckung	DIN EN 13298			



5.4	Prüfungen der Federn unter Axiallast: Federkräfte, Federhöhen und -längen, axiale Federrate (Kurzzeit-Elastizitätsprüfung / Kennlinie)	DIN EN 13298 UIC 822 V	3 Federtypen (1 Feder je Federtyp)	DIN EN ISO/IEC 17025	DIN EN 13298, UIC 822 V, Zeichnung
5.5	Prüfungen der Federn unter Axiallast: Langzeit-Elastizitätsprüfung	UIC 822 V			
5.6	Prüfungen der Federn unter Axiallast: Querauslenkung / Querfederrate (sofern in der Spezifikation festgelegt)	DIN EN 13298			
5.7	Prüfungen der Federn unter Axiallast: Abstand der Windungen und Länge der Kontaktstrecke (sofern in der Spezifikation festgelegt)	DIN EN 13298			



4.2 Zughaken – Produktgruppe 8

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen für jeden Typ durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus einer Charge aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert)	Werkstoffnorm; Produktnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile für jeden Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) 1 Bauteil: Hersteller	Werkstoffnorm; Produktnorm
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			

3 Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil					
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile für jeden Typ	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff	1 Bauteil für jeden Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm; Produktnorm
4.2	Baumannabdruck	ISO 4968	2 Bauteil für jeden Typ (niedrigster - höchster Härtewert)		Produktnorm
4.3	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967			Werkstoffnorm
4.4	Korngröße	Mikrophotographie EN ISO 643			
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	2 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	Qualitätsklasse 4 / DIN EN 10228-1
5.1	Ultraschallprüfung	UT-Prüfung DIN EN 10228-3	2 Bauteile je Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Qualitätsklasse 3 / DIN EN 10228-3
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	Produktnorm



6	Ergänzende / sonstige Prüfungen				
6.1	Dauerfestigkeit	dynamische Prüfung gemäß DIN EN 15566	3 Bauteile für jeden Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	DIN EN 10228-1, Qualitätsklasse 1 (nach Prüfung), Produktnorm
6.2	Bauteilversuch	DIN EN 15566	3 Bauteile für jeden Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller	Produktnorm
Bitte beachten: Die Bauteile der internen und externen Werkstoffprüfung sind einer Wärmebehandlungscharge (identische Vormaterialcharge) zu entnehmen.					
MT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-1: Wenn in der Serienfertigung nach der MT-Prüfung Anzeigen ausgeschliffen werden, so können auch durch Schleifen nachgearbeitete Bauteile für die externe Bauteilprüfung verwendet werden.					
Lebensdauernachweis nach DIN EN 15566, Abschnitt 4.4: Für den Nachweis der Lebensdauer ist eine dynamische Prüfung gemäß DIN EN 15566, Anhang A erforderlich. Eine Beteiligung der DB AG an den dynamischen Prüfungen ist grundsätzlich nicht erforderlich. Die Ergebnisberichte sind bei der HPQ vorzulegen.					
UT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-3: Die UT-Prüfung wird in Anlehnung an die DIN EN 10228-3 durchgeführt. Bei Bauteilgeometrien, welche eine sichere 100% Volumenprüfung nicht zulassen, sind Prüfzonen zu bestimmen. Wenn ein Hersteller Anforderungen an UT-geprüftes Vormaterial (z.B. gemäß DIN EN 10308) für die Serienproduktion festlegt und überwacht, kann u.U. auf eine externe UT-Prüfung des Bauteils verzichtet werden. In diesem Fall wird eine Probe vom Vormaterial extern UT-geprüft. Für das Vormaterial gilt die Mindestanforderung nach DIN EN 1228-3, Qualitätsklasse 2. Wenn keine Probenlage festgelegt ist, ist Festlegung durch die konstruktionsverantwortliche Stelle zu treffen.					



4.3 Zugstange – Produktgruppe 10

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische. Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen je Typ zwingend durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus einer Charge aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster – höchster Härtewert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster – höchster Härtewert) 1 Bauteil: Hersteller unter Aufsicht des Auditors	Werkstoffnorm; Produktnorm
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
3	Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile für jeden Typ	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm



4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff	1 Bauteil für jeden Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm; Produktnorm
4.2	Baumannabdruck	ISO 4968			Produktnorm
4.3	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967			Werkstoffnorm
4.4	Korngröße	Mikrophotographie DIN EN ISO 643			
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	2 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	Qualitätsklasse 4 / DIN EN 10228-1
5.2	Ultraschallprüfung	UT-Prüfung DIN EN 10228-3	2 Bauteile je Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Qualitätsklasse 3 / DIN EN 10228-3
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	Produktnorm
6 ergänzende / sonstige Prüfungen					
6.1	Bauteilversuch	DIN EN 15566	1 Bauteil für jeden Typ	1 Bauteil: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller	Produktnorm
Bitte beachten:					
Die Bauteile der internen und externen Werkstoffprüfung sind einer Wärmebehandlungscharge (identische Vormaterialcharge) zu entnehmen.					
Dauerfestigkeit dynamische Prüfung gemäß DIN EN 15566: Der Versuch ist an der Zugeinrichtung zu erbringen. Im Rahmen der HPQ beim Hersteller der Zugstange wird dieser nicht gefordert.					
MT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-1:					
Wenn in der Serienfertigung nach der MT-Prüfung Anzeigen ausgeschliffen werden, so können auch durch Schleifen nachgearbeitete Bauteile für die externe Bauteilprüfung verwendet werden.					
UT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-3:					
Die UT-Prüfung wird in Anlehnung an die DIN EN 10228-3 durchgeführt. Bei Bauteilgeometrien, welche eine sichere 100% Volumenprüfung nicht zulassen, sind Prüfzonen zu bestimmen.					



Wenn ein Hersteller Anforderungen an UT-geprüftes Vormaterial (z.B. gemäß DIN EN 10308) für die Serienproduktion festlegt und überwacht, kann u.U. auf eine externe UT-Prüfung des Bauteils verzichtet werden. In diesem Fall wird eine Probe vom Vormaterial extern UT-geprüft. Für das Vormaterial gilt die Mindestanforderung nach DIN EN 1228-3, Qualitätsklasse 2.

Wenn keine Probenlage festgelegt ist, ist Festlegung durch die konstruktionsverantwortliche Stelle zu treffen.



4.4 Zugstange – Produktgruppe 10

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische. Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen je Typ zwingend durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus einer Charge aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster – höchster Härtewert)	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster – höchster Härtewert) 1 Bauteil: Hersteller unter Aufsicht des Auditors	Werkstoffnorm; Produktnorm
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
3	Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile für jeden Typ	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm



4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff	1 Bauteil für jeden Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm; Produktnorm
4.2	Baumannabdruck	ISO 4968			Produktnorm
4.3	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967			Werkstoffnorm
4.4	Korngröße	Mikrophotographie EN ISO 643			
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	2 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	Qualitätsklasse 4 / DIN EN 10228-1
5.2	Ultraschallprüfung	UT-Prüfung DIN EN 10228-3	2 Bauteile je Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Qualitätsklasse 3 / DIN EN 10228-3
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	Produktnorm
6 ergänzende / sonstige Prüfungen					
6.1	Bauteilversuch	DIN EN 15566	1 Bauteil für jeden Typ	1 Bauteil: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller	Produktnorm
Bitte beachten:					
Die Bauteile der internen und externen Werkstoffprüfung sind einer Wärmebehandlungscharge (identische Vormaterialcharge) zu entnehmen.					
Dauerfestigkeit dynamische Prüfung gemäß DIN EN 15566: Der Versuch ist an der Zugeinrichtung zu erbringen. Im Rahmen der HPQ beim Hersteller der Zugstange wird dieser nicht gefordert.					
MT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-1:					
Wenn in der Serienfertigung nach der MT-Prüfung Anzeigen ausgeschliffen werden, so können auch durch Schleifen nachgearbeitete Bauteile für die externe Bauteilprüfung verwendet werden.					
UT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-3:					
Die UT-Prüfung wird in Anlehnung an die DIN EN 10228-3 durchgeführt. Bei Bauteilgeometrien, welche eine sichere 100% Volumenprüfung nicht zulassen, sind Prüfzonen zu bestimmen.					



Wenn ein Hersteller Anforderungen an UT-geprüftes Vormaterial (z.B. gemäß DIN EN 10308) für die Serienproduktion festlegt und überwacht, kann u.U. auf eine externe UT-Prüfung des Bauteils verzichtet werden. In diesem Fall wird eine Probe vom Vormaterial extern UT-geprüft. Für das Vormaterial gilt die Mindestanforderung nach DIN EN 1228-3, Qualitätsklasse 2.

Wenn keine Probenlage festgelegt ist, ist Festlegung durch die konstruktionsverantwortliche Stelle zu treffen.



4.5 Pufferteller – Produktgruppe 11

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktions- maße	Hersteller	Zeichnung / DIN EN 15551
1.2	Form- und Lagetolerierung	kalibrierte Messmittel			
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster			
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen für jeden Typ zwingend durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus einer Charge aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härte- wert, wenn Härte normativ gefordert)	Werkstoffnorm; Produktnorm Probenlage nach Festlegung durch kon- struktionsverantwortliche Stelle
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiege- versuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härte- wert) 1 Bauteil: Hersteller	
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
3	Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile für jeden Typ	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm

4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff	1 Bauteil	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm; Produktnorm
4.2	Baumannabdruck (nach Vereinbarung)	ISO 4968			Produktnorm
4.3	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967	2 Bauteile für jeden Typ		Werkstoffnorm
4.4	Korngröße	Mikrophotographie EN ISO 643	2 Bauteile für jeden Typ		
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	2 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung DIN EN ISO/IEC 17025)	Qualitätsklasse 4 / DIN EN 10228-1
5.2	Ultraschallprüfung	UT-Prüfung DIN EN 10228-3	2 Bauteile je Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Qualitätsklasse 3 / DIN EN 10228-3
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	Produktnorm
5.4	Oberflächenhärte Pufferteller	Härteprüfung HV	5 Bauteile	DIN EN ISO/IEC 17025	DIN EN 15551
<p>MT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-1: Wenn in der Serienfertigung nach der MT-Prüfung Anzeigen ausgeschliffen werden, so können auch durch Schleifen nachgearbeitete Bauteile für die externe Bauteilprüfung verwendet werden.</p>					
<p>UT-Prüfung gemäß DIN EN10228-3: Die UT-Prüfung wird in Anlehnung an die DIN EN 10228-3 durchgeführt. Bei Bauteilgeometrien, welche eine sichere 100% Volumenprüfung nicht zulassen, sind Prüfzonen zu bestimmen. Wenn ein Hersteller Anforderungen an UT-geprüftes Vormaterial (z.B. gemäß DIN EN 10308) für die Serienproduktion festlegt und überwacht, kann u.U. auf eine externe UT-Prüfung des Bauteils verzichtet werden. In diesem Fall wird eine Probe vom Vormaterial extern UT-geprüft. Für das Vormaterial gilt die Mindestanforderung nach DIN EN 1228-3, Qualitätsklasse 2. Wenn keine Probenlage festgelegt ist, ist Festlegung durch die konstruktionsverantwortliche Stelle zu treffen.</p>					



Bei Verwendung von Werkstoffen, die nicht vollständig normativ beschrieben sind, sind die Anforderungen von der konstruktionsverantwortlichen Stelle festzulegen.



4.6 Pufferhülse/Pufferstößel – Produktgruppe 11

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung	kalibrierte Messmittel			
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen für jeden Typ zwingend durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus einer Charge aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert, wenn Härte normativ gefordert)	Werkstoffnorm; Produktnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) 1 Bauteil: Hersteller	
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
3	Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile für jeden Typ	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm

4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff	1 Bauteil	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm; Produktnorm
4.2	Baumannabdruck???	ISO 4968			Produktnorm
4.3	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967	2 Bauteile für jeden Typ		Werkstoffnorm
4.4	Korngröße	Mikrophotographie EN ISO 643	2 Bauteile für jeden Typ		
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	2 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	Qualitätsklasse 4 / DIN EN 10228-1
5.2	Ultraschallprüfung	UT-Prüfung DIN EN 10228-3	2 Bauteile je Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Qualitätsklasse 3 / DIN EN 10228-3
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	Produktnorm
<p>MT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-1: Wenn in der Serienfertigung nach der MT-Prüfung Anzeigen ausgeschliffen werden, so können auch durch Schleifen nachgearbeitete Bauteile für die externe Bauteilprüfung verwendet werden.</p>					
<p>UT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-3: Die UT-Prüfung wird in Anlehnung an die DIN EN 10228-3 durchgeführt. Bei Bauteilgeometrien, welche eine sichere 100% Volumenprüfung nicht zulassen, sind Prüfzonen zu bestimmen. Wenn ein Hersteller Anforderungen an UT-geprüftes Vormaterial (z.B. gemäß DIN EN 10308) für die Serienproduktion festlegt und überwacht, kann u.U. auf eine externe UT-Prüfung des Bauteils verzichtet werden. In diesem Fall wird eine Probe vom Vormaterial extern UT-geprüft. Für das Vormaterial gilt die Mindestanforderung nach DIN EN 1228-3, Qualitätsklasse 2. Wenn keine Probenlage festgelegt ist, ist Festlegung durch die konstruktionsverantwortliche Stelle zu treffen.</p>					



4.7 Bremsdreieck – Produktgruppe 12

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.2	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Tastschnittgerät	10 Bremsdreiecke		Produktnorm, Zeichnung
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bremsdreiecke je Einzelteil örtliche Härtung siehe UIC 833 / Abs. 2.2.3.3	5 Bremsdreiecke je Einzelteil beim Hersteller 2 Bremsdreiecke je Einzelteil nach DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm, Produktnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bremsdreiecke je Einzelteil	1 Bremsdreiecke je Einzelteil beim Hersteller 2 Bremsdreiecke je Einzelteil nach DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			

3 Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil					
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	Spektralanalyse	1 Bauteil: je Einzelteil	1 Bremsdreiecke je Einzelteil: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bremsdreiecke je Einzelteil: Hersteller Hersteller und DIN EN ISO/IEC 17025 (identische Probe aus Bauteil)	Werkstoffnorm
4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff	1 Bremsdreiecke je Einzelteil	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4.2	Baumannabdruck	ISO 4968			gleichmäßige Schwefelverteilung, keine ausgeprägten Schwefelseigerungen
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1, DIN EN ISO 17638 (Schweißnähte)	3 Bremsdreiecke je Einzelteil	2 Bremsdreiecke je Einzelteil: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bremsdreiecke je Einzelteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	Qualitätsklasse 4 / DIN EN 10228-1 (allg. Schweißnähte: DIN EN ISO 23278)
5.2	Ultraschallprüfung	UT-Prüfung DIN EN 10228-3	2 Bremsdreiecke je Einzelteil	EN ISO/IEC 17025	Qualitätsklasse 3 / DIN EN 10228-3
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung



6		ergänzende / sonstige Prüfungen			
6.1	Bauteilversuch	Statische Verformungsprüfung	8	DIN EN ISO/IEC 17025	Produktnorm
6.2	Bauteilversuch	Prüfung der Schwellfestigkeit unter Zug	2		
6.3	Mikroschliffe an geschweißten Bremsdreiecken	Mikroschliff DIN EN ISO 945-1	1 Bremsdreiecke je Einzelteil		Werkstoffnorm, Schweißnahtgüteklasse
STBPI und STBP II: erforderlich bei geschweißten Komponenten					
MT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-1:					
Wenn in der Serienfertigung nach der MT-Prüfung Anzeigen ausgeschliffen werden, so können auch durch Schleifen nachgearbeitete Bauteile für die externe Bauteilprüfung verwendet werden.					
UT-Prüfung gemäß DIN EN10228-3:					
Die UT-Prüfung wird in Anlehnung an die DIN EN10228-3 durchgeführt. Bei Bauteilgeometrien, welche eine sichere 100% Volumenprüfung nicht zulassen, sind Prüfzonen zu bestimmen.					
Wenn ein Hersteller Anforderungen an UT-geprüftes Vormaterial (z.B. gemäß DIN EN 10308) für die Serienproduktion festlegt und überwacht, kann u.U. auf eine externe UT-Prüfung des Bauteils verzichtet werden. In diesem Fall wird eine Probe vom Vormaterial extern UT-geprüft.					

4.8 Federschaken – Produktgruppe 12

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauheit				
	Rauheitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben			
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteile für jeden Typ zwingend durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte für mechanische Werkstoffprüfung	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus einer Charge aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster – höchster Härtewert, wenn Härte normativ gefordert)	Werkstoffnorm
2.2	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1	3 Bauteile	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster – höchster Härtewert) 1 Bauteil: Hersteller	Werkstoffnorm
2.3	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
3	Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil				
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	Spektralanalyse	3 Bauteile	1 Bauteil: Hersteller 2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm

4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Gefügestruktur / Gefügeausbildung (Normalisierungs-/ Vergütungsgefüge usw.)	Mikroschliff	2 Bauteile (niedrigster - höchster Härtewert)	DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
4.2	Baumannabdruck	ISO 4968	1 Bauteil		gleichmäßige Schwefelverteilung, keine ausgeprägten Schwefelseigerungen
4.3	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967			Werkstoffnorm
4.4	Korngröße	Mikrophotographie EN ISO 643			
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	5 Bauteile	1 Bauteil: Hersteller 5 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (aus den 5 Bauteilen der externen Untersuchung DIN EN ISO/IEC 17025)	Qualitätsklasse 4 DIN EN 10228-1
5.2	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	gemäß Zeichnung
6 ergänzende/sonstige Prüfungen					
6.1	Aufweitprüfung	BN 918192	5	5 Bauteile: Hersteller 5 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025	BN 918192



4.9 Federbund – Produktgruppe 12

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	3 Federbunde	DIN EN ISO/IEC 17025	UIC 821 V, Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung	kalibrierte Messmittel			
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster			
2	mech. Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Vormaterial	Dokumentenprüfung	Dokumentenprüfung	3.1 Zeugnis gemäß DIN EN 10204	Werkstoffnorm
2.2	Kerbschlagbiegeversuch	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Federbunde	2 Federbunde: DIN EN ISO/IEC 17025	Werkstoffnorm
2.3	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1	3 Federbunde	1 Bauteil im Rahmen der HPQ beim Hersteller	Werkstoffnorm
2.4	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Federbunde	2 Federbunde: DIN EN ISO/IEC 17025 3 Federbunde: beim Hersteller Bauteile für das Labor werden aus den beim Hersteller geprüf- ten ausgewählt	Werkstoffnorm UIC821 V DIN EN 14200 Zeichnung
4	Gefügeuntersuchung und chemische Zusammensetzung				
4.1	Makroskopische Untersu- chung Faserverlauf	ISO 4969	1 Federbund	DIN EN ISO/IEC 17025	informativ, unversehrt. keine Unterbre- chung im Kraftfluss
4.2	Chemische Analyse (Schmelzanalyse)	CR 10261/Spektralanalyse	Dokumentenprüfung	Beim Hersteller des Federbundes: 3.1 Zeugnis gemäß DIN EN 10204	Werkstoffnorm



4.3	Chemische Analyse (Stück-analyse)	CR 10261/Spektralanalyse	1 Federbund	DIN EN ISO/IEC 17025	
5	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung				
5.1	Oberflächenrissprüfung	PT-Prüfung DIN EN 1371-1	3 Federbunde	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil im Rahmen der HPQ beim Hersteller	Qualitätsklasse 4
5.2	Ultraschallprüfung	EN 10228-3	3 Federbunde		
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018, Scarta, BNIF	Stichproben	Hersteller	Gemäß Zeichnung
6	Ergänzende Prüfungen				
6.1	Oberflächenrauigkeit	DIN EN ISO 4288	1 Federbund	DIN EN ISO/IEC 17025	Zeichnung, DIN EN 14200 / UIC 821 V
6.2	Biegeprüfung	ISO 7348	1 Federbund		
6.3	Aufdornversuch	DIN EN 14200, UIC 821 V	3 Federbunde		



4.10 Kupplungsbolzen, -bügel, -laschen, -muttern, spindeln – Produktgruppe 12

4.10.1 Bauteile der Schraubenkupplung, die den Anforderungen der DIN EN 15566 unterliegen, werden nur bei Herstellern qualifiziert, die auch gleichzeitig das Gesamtprodukt Schraubenkupplung nach DIN EN 15566 qualifiziert haben und fertigen.

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische. Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen je Typ zwingend durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus einer Charge aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert)	Werkstoffnorm, Produktnorm
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) 1 Bauteil: Hersteller unter Aufsicht des Auditors	Werkstoffnorm; Produktnorm
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			

3 Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil					
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	3.1-Zeugnis Stahlhersteller	je Schmelze	Hersteller	Werkstoffnorm
4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Baumannabdruck	ISO 4968	1 Bauteil für jeden Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Produktnorm
4.2	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967			Werkstoffnorm
4.3	Korngröße	Mikrophotographie EN ISO 643			
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	3 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	Qualitätsklasse 4 / DIN EN 10228-1
5.2	Ultraschallprüfung	UT-Prüfung DIN EN 10228-3	2 Bauteile je Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Qualitätsklasse 3 / DIN EN 10228-3
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	Produktnorm
6 ergänzende / sonstige Prüfungen					
6.1	Bauteilversuch	DIN EN 15566	1 Bauteil für jeden Typ	1 Bauteil: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller	Produktnorm
Bitte beachten:					
Die Bauteile der internen und externen Werkstoffprüfung sind einer Wärmebehandlungscharge (identische Vormaterialcharge) zu entnehmen.					
Dauerfestigkeit und dynamische Prüfung gemäß DIN EN 15566, Abschnitt 4.4: Bei einer HPQ-Erstqualifikation im Geltungsbereich nach EN15566 ist die für die Prüfung verwendete Schraubenkupplung aus Einzelbauteilen zusammenzusetzen, die bei der HPQ vorgestellt und geprüft wurden. In Einzelfällen kann der Nachweis durch eine Dokumentationsprüfung erfolgen. In der Serienfertigung gelten die Anforderungen zum Umformgrad, Korngröße und Reinheitsgrad der im dynamischen Typtest verwendeten Bauteile als Mindestanforderung.					

**MT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-1:**

Wenn in der Serienfertigung nach der MT-Prüfung Anzeigen ausgeschliffen werden, so können auch durch Schleifen nachgearbeitete Bauteile für die externe Bauteilprüfung verwendet werden.

UT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-3:

Die UT-Prüfung wird in Anlehnung an die DIN EN 10228-3 durchgeführt. Bei Bauteilgeometrien, welche eine sichere 100% Volumenprüfung nicht zulassen, sind Prüfzonen zu bestimmen.



4.10.2 Schraubenkupplungen die nicht den Anforderungen der DIN EN 15566 unterliegen

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Stichproben; Funktionsmaße	Hersteller	Zeichnung
1.2	Form- und Lagetolerierung				
1.3	Oberflächenrauigkeit				
		Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische. Werkstoffprüfung aus dem Bauteil				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1	5 Bauteilen je Typ zwingend durchzuführen Grund: Basis für die Auswahl der Prüfobjekte	5 Bauteile im Rahmen der HPQ beim Hersteller aus einer Charge aus den geprüften Bauteilen: 2 Bauteile nach DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert)	Werkstoffnorm, UIC 826
2.2	Kerbschlagarbeit	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 (niedrigster - höchster Härtewert) 1 Bauteil: Hersteller unter Aufsicht des Auditors	Werkstoffnorm, UIC 826
2.3	Streckgrenze	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			
2.4	Zugfestigkeit	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1			



3 Prüfung der chemischen Werkstoffeigenschaften aus dem Bauteil					
3.1	chemische Zusammensetzung (Stückanalyse)	3.1-Zeugnis Stahlhersteller	je Schmelze	Hersteller	Werkstoffnorm
4 Gefügeuntersuchung aus dem Bauteil					
4.1	Baumannabdruck	ISO 4968	1 Bauteil für jeden Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Produktnorm UIC 826
4.2	Reinheitsgrad	Mikroschliff DIN EN ISO 4967			Werkstoffnorm
4.3	Korngröße	Mikrophotographie EN ISO 643			
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	MT-Prüfung DIN EN 10228-1	3 Bauteile je Typ	2 Bauteile: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller (aus den 2 Bauteilen der externen Untersuchung)	Qualitätsklasse 4 / DIN EN 10228-1
5.2	Ultraschallprüfung	UT-Prüfung DIN EN 10228-3	2 Bauteile je Typ	DIN EN ISO/IEC 17025	Qualitätsklasse 3 / DIN EN 10228-3
5.3	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	Stichproben	Hersteller	Produktnorm UIC 826
6 ergänzende / sonstige Prüfungen					
6.1	Bauteilversuch	UIC 826	1 Bauteil für jeden Typ	1 Bauteil: DIN EN ISO/IEC 17025 1 Bauteil: Hersteller	Produktnorm UIC 826
Bitte beachten: Die Bauteile der internen und externen Werkstoffprüfung sind einer Wärmebehandlungscharge (identische Vormaterialcharge) zu entnehmen.					
MT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-1:					



Wenn in der Serienfertigung nach der MT-Prüfung Anzeigen ausgeschliffen werden, so können auch durch Schleifen nachgearbeitete Bauteile für die externe Bauteilprüfung verwendet werden.

UT-Prüfung gemäß DIN EN 10228-3:

Die UT-Prüfung wird in Anlehnung an die DIN EN 10228-3 durchgeführt. Bei Bauteilgeometrien, welche eine sichere 100% Volumenprüfung nicht zulassen, sind Prüfzonen zu bestimmen.



5 FRONTSCHLEIBEN – Produktgruppe 1

Prüfung	Bemerkungen	Ort der Prüfung		Dokumentenprüfung im Rahmen der HPQ	Praktischer Laborversuch im Rahmen der HPQ	Anforderungen / Prüfverfahren
		Prüflabor nach EN ISO / IEC 17025 (extern)	Hersteller (intern)			
						EN 15152: 2019
Maße und geometrische Prüfung	Kalibrierte Messmittel. Vermessene und freigegebene Formlehren	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Zeichnung und Spezifikationen
Ausführung inkl. Kantenverarbeitung	Sichtprüfung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Zeichnung und Spezifikationen
Darstellung UIC-Sichtfeld	Zeichnungsprüfung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 4.2
Kennzeichnung		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kap 4.4
Aufprall, Durchschlagfestigkeit	EBA-Checkliste: Vmax + 200 km/h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 6.1
Splitterbildung bei Beschuss		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 6.1.2
Verbleibende Sicht nach Bruch		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 6.2
Abriebfestigkeit	ISO 3537	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 6.3
Temperaturbeständigkeit von Glasverbund	DIN 52308 / Bewertung BN 918511, Anh. 1, Pos. 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



Prüfung	Bemerkungen	Ort der Prüfung		Dokumentenprüfung im Rahmen der HPQ	Praktischer Laborversuch im Rahmen der HPQ	Anforderungen / Prüfverfahren
		Prüflabor nach EN ISO / IEC 17025 (extern)	Hersteller (intern)			
						EN 15152: 2019
	bzw. ANSI/SAE Z 26.1-2007					
Fehler im Erscheinungsbild		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kap. 5.1
Optische Verzerrung	ISO 3538: 1997	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kap. 5.2.2
Doppelbildwinkel	ISO 3538: 1997	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kap. 5.2.1
Lichttransmissionsgrad, Lichtdurchlässigkeit		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 5.2.4
Trübung	EN 2155 - 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 5.2.3
Farborte	Farben: „rot“, „gelb“, „grün“, „blau“, weiß“ DIN 6163: 2015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 5.2.5
Heizsystem	Homogenität, Widerstandsmessung, Isolationsprüfung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kap. 7.1
Alterungsbeständigkeit	Beschleunigte Witterungsprüfung, Temperatur-Zyklen, Feuchtigkeitsprüfung, Heizungsprüfung 1000 h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kap. 7.2
Siebdruck	Lichtdurchlässigkeit im Siebdruck (Klebfäche) LT<0,1 % (EN 410)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kap. 4.2
Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> • Frontscheiben gibt es in verschiedenen Scheibendicken: <ul style="list-style-type: none"> ○ Die Gültigkeit der HPQ ist in Anlehnung an die BN 918 511 mit 5 Jahren festgelegt ○ Keine Einschränkung der max. Scheibendicke auf dem HPQ-Zertifikat 						



- Nach dem Rückzug des EBA aus der Komponentenzulassung werden Frontscheiben im Rahmen der Gesamtzulassung bewertet:
 - Für Erstqualifizierung (neuer Scheibenlieferant) muss ein Gutachten einer vom EBA benannten Stelle (z. B. EBC Bonn) zur HPQ vorliegen

Weitere Bemerkungen:

- 1) **Beschusstest** auf Basis DIN EN 15152, Kap. 6.2.6 für HG. Bei Beschusstest für Nahverkehr Prüfung auf Basis UIC 651, DIN V 5566 - 2 VE: auf dem HPQ-Zertifikat wird ausdrücklich die DIN EN 15152 stehen und in Bemerkungen der Hinweis, daß bei Lieferung für HG der Beschusstest nach EN im Rahmen einer EMP nachzuweisen ist. Bei HPQ-Verlängerung ist der Beschusstest auf Basis Dokumentenprüfung für bestehende Produkte aus Lieferungen an die DB AG. Bei Erstqualifizierung muß ein echter Beschusstest beim akkreditierten Prüflabor nachgewiesen werden; der Beschusstest für die HPQ ist mit dem Beschusstest für die EMP / Typtest zusammenzulegen.
- 2) **Splitter-Prüfung** immer im Zusammenhang mit Beschusstest. Bei Anerkennung des Beschusstests auf Dokumentenbasis wird keine Splitter-Prüfung durchgeführt.

6 BAUTEILE AUS ADDITIVER FERTIGUNG- SPEZIELLE PRÜFVORSCHRIFTEN

Nr.	Prüfung	Verfahren	Bemerkung	Ort der Prüfung	Zulässigkeitsgrenzen
1	dimensionale Prüfungen, Maße und Ausführung				
1.1	visuelle Prüfung	Sichtprüfung DIN EN 13018	optische Beurteilung	Hersteller	gemäß Zeichnung
1.2	geometrische Prüfung	kalibrierte Messmittel	Funktionsmaße		
1.3	Form- und Lagetolerierung	kalibrierte Messmittel			
1.4	Oberflächenrauigkeit	Rauhigkeitsmessgerät, Vergleichsmuster	Stichproben		
2	mechanische Werkstoffprüfung aus dem Bauteil / Probekörper / Fertigungsbegleitproben				
2.1	Härte	Brinell Härteprüfung DIN EN ISO 6506-1, VDI-Richtlinie 3405 Blatt 2	3 Bauteile + 3 Fertigungsbegleitproben je Baujob (auch wenn keine Werte in der Werkstoffnorm angegeben sind)	Im Rahmen der HPQ sind 3 Bauteile zu prüfen: 1 Bauteil intern beim Hersteller und 2 Bauteile extern in einem nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabor sollte eine Prüfung an Bauteilen nicht möglich sein, erfolgt die Prüfung an Fertigungsbegleitproben.	Werkstoffnorm / Zeichnung (im Fall von Substitution Werkstoffeigenschaften des Ausgangsbau-teiles)
2.2	Kerbschlagbiegeversuch	Kerbschlagbiegeversuch DIN EN ISO 148-1	3 Bauteile + 3 Fertigungsbegleitproben je Baujob (Probenlage richtet sich nach der Orientierung des Bauteils im Bauraum)		
2.3	Zugversuch	Zugversuch DIN EN ISO 6892-1, VDI-Richtlinie 3405 Blatt 2	3 Bauteile + 3 Fertigungsbegleitproben je Baujob (Probenlage richtet sich nach der Orientierung des Bauteils im Bauraum, bei Bauhöhe >= 62mm parallel zur Symmetrieachse des Bauteils)		
2.4	Dichte	archimedisches Prinzip, quantitative Bildanalyse DIN EN ISO 3369, VDI-Richtlinie 3405	3 Bauteile + 3 Fertigungsbegleitproben je Baujob		



3 Prüfung chem. Werkstoffeigenschaften aus dem Baujob					
3.1	chemische Zusammensetzung	Pulverzertifikat des Herstellers / Eigenmessung	1 Probe pro Baujob aus dem Bauteil oder den Fertigungsbegleitproben	mindestens 1 Baujob im Rahmen der HPQ vorzu- stellen, intern o. extern in einem nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüfla- bor	Werkstoffnorm / Zeichnung (im Fall von Substitution Werk- stoffeigenschaften des Ausgangsbau- teiles)
4 Gefügeuntersuchung aus dem Baujob / Bauteil					
4.1	Gefügestruktur/ Gefügeausbil- dung (nur nach vorgesehener Wärmebehandlung)	Mikroschliff	3 Bauteile	intern o. extern in einem nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüfla- bor	Werkstoffnorm / Zeichnung (im Fall von Substitution Werk- stoffeigenschaften des Ausgangsbau- teiles)
5 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung					
5.1	Oberflächenrissprüfung	PT-Prüfung DIN EN ISO 3452, MT-Prüfung DIN EN ISO 9934	3 Bauteile	3 Bauteile: davon 1 Bauteil beim Her- steller unter Aufsicht des Auditors vor der externen Untersuchung in einem nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditier- ten Prüflabor	Die Sollenforderun- gen sind entspre- chend den Produkt- anforderungen zu definieren und abzu- stimmen
5.2	Durchstrahlungsprüfung	CT-Prüfung DIN EN 16016, RT-Prüfung DIN EN ISO 5579, UT-Prüfung DIN EN ISO 16810	3 Bauteile		
6 weitere Prüfungen (derzeit im Rahmen der Typprüfungen durchgeführt)					
6.1	Dauerschwingversuch	DIN 50100	3 Bauteile	3 Bauteile in einem nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditier- ten Prüflabor	Produktnorm
6.2	Umlaufbiegeversuch	DIN 50113	3 Bauteile		
6.3	Biegeversuch	DIN EN ISO 7438	3 Bauteile		
STBP Teil 1 und STBP Teil 2: Erforderlich bei geschweißten Komponenten (z.B. Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM))					