

Auslegung, Herstellung, Prüfung und Abnahme nach Druckgeräteverordnung

Die TÜV SÜD Schweiz AG. Ihr starker Partner im Anlagenbau

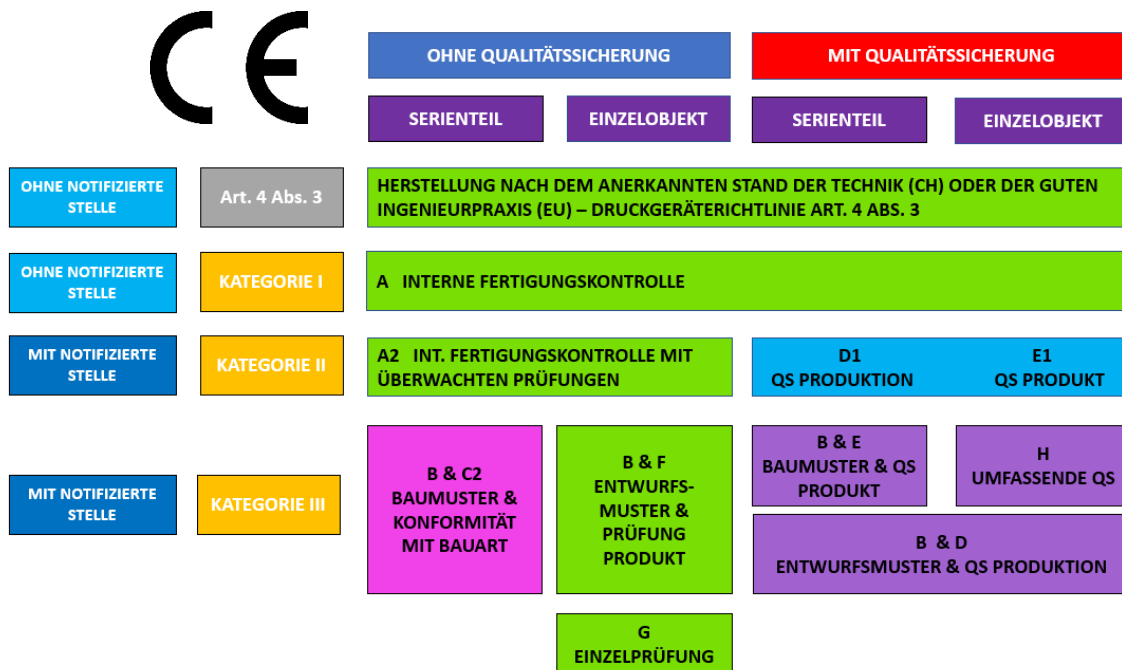
## Konformitätsbewertung im druckführenden Rohrleitungsbau

Als notifizierte Stelle 0036 unterstützen wir, von unseren Standorten in Basel und in Wallisellen (Swiss Safety Center) aus die Rohrleitungsbau-Firmen bei der Umsetzung der gesetzlichen Forderungen aus der Druckgeräterichtlinie / Druckgeräteverordnung in Ihrer Werkstatt und auf Ihren Baustellen.



Die meisten Schweissbetriebe bauen in der Regel Rohrleitungen, die von der Gesetzgebung her nach dem «anerkannten Stand der Technik gemäss Art. 4 Abs. 3» meistens drucklos oder bis zu Kategorie II nach Druckgeräterichtlinie hergestellt werden müssen, vereinzelt auch in der Kategorie III. Einige spezialisierte Rohrleitungsunternehmen arbeiten regelmässig in dieser Kategorie.

Die möglichen Konformitätsbewertungsverfahren (und Kombination) sind folgendermassen definiert:



Die hellgrün markierten Module oder Verfahren spielen im Rohrleitungsbau die grösste Rolle. Der Rohrleitungsbau Kat. I wird von den Firmen entsprechend Modul A «interne Fertigungskontrolle» in Eigenverantwortung bewertet (von der Planung bis zur Abnahme) ohne das Mitwirken einer notifizierten Stelle. Die gesetzlichen Vorgaben sind im Anhang I (Grundlegende Sicherheitsanforderungen) und im Anhang III (Konformitätsbewertungsverfahren) definiert. Da in Kat. I keine notifizierte Stelle involviert ist, trägt der Rohrleitungsbau auch nicht die 4-stellige Zahl der notifizierten Stelle. Eine CE Kennzeichnung des Herstellers für Europa ist aber notwendig, wenn nicht das Bestimmungsland Schweiz ist.

Der Rohrleitungsbau Kat. II wird von den Firmen entsprechend Modul A2 «interne Fertigungskontrolle mit überwachten Druckgeräteprüfungen in unregelmässigen Abständen» abgearbeitet. Das Modul A2 ist identisch mit dem Modul A bis auf die Rohrleitungsprüfungen, die von der notifizierten Stelle in unregelmässigen Abständen durchgeführt werden müssen. Auch hier sind die Aufgaben des Rohrleitungsbauers und der notifizierten Stelle in Anhang III der Richtlinie detailliert beschrieben.

Rohrleitungen der Kategorie III (höchstmögliche) werden in der Regel mit einer B Entwurf & F Kombination oder mit Modul G (deckt alle Kategorien ab) abgenommen. In der Praxis werden im Rohrleitungsbau Modul G Abnahmen durchgeführt, weil es meistens Einzelausführungen sind.

Bei Rohrleitungen Kat. II und III erhalten die Unternehmen von der notifizierten Stelle eine Bescheinigung für das angewandte Modul (oder Kombination). Die Kennzeichnung der Rohrleitungen und die Konformitätserklärung tragen deswegen auch die 4-stellige Nummer der benannten Stelle (für TÜV SÜD Industrie Service 0036).

Als mögliche Regelwerke für den Rohrleitungsbau kommen folgende in Frage:

- AD 2000 (Merkblatt HP 100)
- EN 13480 (harmonisierte Normenreihe zur Druckgeräte-Richtlinie)

Die EN 13480 ist als Normenreihe folgendermassen zusammengestellt:

**EN 13480:2017 Metallische Rohrleitungen**

EN 13480-1	Allgemeines
EN 13480-2	Werkstoffe
EN 13480-3	Konstruktion und Berechnung
EN 13480-4	Fertigung und Verlegung
EN 13480-5	Prüfung
EN 13480-6	Zusätzliche Anforderungen für erdgedeckte Rohrleitungen
EN 13480-7	Anleitung zum Gebrauch des Konformitätsbewertungsverfahrens
EN 13480-8	Zusatzanforderungen an Rohrleitungen aus Aluminium- und Aluminiumlegierungen
EN 13480-X	Es gibt noch weitere Normteile in dieser Reihe

Die Werkstoffe, die im Druckgerätebau bzw. Rohrleitungsbau (Grundwerkstoff + Schweisszusatz) eingesetzt werden, müssen dem Regelwerk entsprechen und müssen deswegen entweder:

- einer harmonisierten EN Norm entsprechen,
- eine Europäische Werkstoffzulassung haben oder
- ein Einzelgutachten einer notifizierten Stelle haben.

## Werkstoffzeugnisse nach EN 10204

Die Mindestanforderungen aus der Druckgeräterichtlinie an die Werkstoffzeugnisse nach EN 10204 sind folgendermassen definiert:

	Werkstoffhersteller mit überwachtem Qualitäts - System	Werkstoffhersteller ohne überwachtes Qualitäts - System			
	Überwachung des Q Systems durch die notifizierte Stelle	Direkte Prüfung über eine notifizierte Stelle			
Kategorie der Leitung	Alle wichtigen Teile unter Druck (Flansche, Rohre,...)	Alle wichtigen Teile unter Druck (Flansche, Rohre,...)	Alle wichtigen Teile unter Druck	Andere Teile unter Druck	Zusatzteile
Art. 4 Abs. 3 anerkannter Stand der Technik			Zeugnis Typ 2.2 EN 10204	Zeugnis Typ 2.2 EN 10204	Zeugnis Typ 2.1 EN 10204
Kategorie I			Zeugnis Typ 2.2 EN 10204	Zeugnis Typ 2.2 EN 10204	Zeugnis Typ 2.1 EN 10204
Kategorie II	Zeugnis Typ 3.1 EN 10204	Zeugnis Typ 3.2 EN 10204		Zeugnis Typ 2.2 EN 10204	Zeugnis Typ 2.2 EN 10204
Kategorie III	Zeugnis Typ 3.1 EN 10204	Zeugnis Typ 3.2 EN 10204		Zeugnis Typ 2.2 EN 10204	Zeugnis Typ 2.2 EN 10204

Die Rückverfolgbarkeit der Werkstoff-Kennzeichnung vom fertigen Druckgerät bis hin zu den einzelnen Werkstoffzeugnissen der Einzelteile muss durch ein, im Unternehmen etabliertes, verifizierbares Umstempelungsverfahren sichergestellt werden. Bei der Abnahme der Rohrleitungen oder der Baugruppe wird diese Rückverfolgbarkeit detailliert überprüft.

## Zertifizierung von Fügepersonal und Fügeverfahren

Die Mindestanforderungen der Druckgeräterichtlinie an die Zulassung (bzw. Zertifizierung) der Schweißer und Lötter sowie an die Qualifizierung der Schweißverfahren und Lötverfahren sind in folgender Tabelle definiert: Ab Kategorie II muss eine notifizierte Stelle oder eine nach Art. 20 anerkannte Prüfstelle diese Zulassungen durchführen.

	Schweißen		Löten	
Kategorie der Leitung	Zulassung der Mitarbeiter	Zulassung der Verfahren	Zulassung der Mitarbeiter	Zulassung der Verfahren
Art. 4 Abs. 3 anerkannter Stand der Technik	Prüfung und Dokumentation betriebsintern	Prüfung und Dokumentation betriebsintern	Prüfung und Dokumentation betriebsintern	Prüfung und Dokumentation betriebsintern
Kategorie I	Prüfung und Dokumentation betriebsintern	Prüfung und Dokumentation betriebsintern	Prüfung und Dokumentation betriebsintern	Prüfung und Dokumentation betriebsintern
Kategorie II	Gültige Zertifizierung Normenreihe EN ISO 9606	Gültige Zertifizierung Normenreihe EN ISO 9606	Gültige Zertifizierung EN ISO 13585	EN ISO 13134
Kategorie III	Gültige Zertifizierung Normenreihe EN ISO 9606	Gültige Zertifizierung Normenreihe EN ISO 9606	Gültige Zertifizierung EN ISO 13585	EN ISO 13134

Die blau markierten Felder müssen mit einer notifizierten Stelle oder mit einer nach Art. 20 anerkannten Prüfstelle umgesetzt werden

Die orange markierten Felder können vom Hersteller selbständig in Anlehnung an die darunter genannten Normen umgesetzt werden

Da die Schweißer in der Praxis Rohrleitungen von Art. 4 Abs. 3 bis Kategorie III schweißen, benötigt der Rohrleitungsbauer ein klares Konzept für welchen Geltungsbereich er seine Schweißer zertifiziert und für welchen Geltungsbereich er seine Verfahren qualifiziert. Was

nicht passieren darf ist, dass ein Schweißer eine Kategorie II oder III Rohrleitung schweisst, ohne dafür zertifiziert zu sein oder ein Schweissverfahren einsetzt, dass nicht vorher qualifiziert wurde.

### Zertifizierung von Personal für die zerstörungsfreie Prüfung

Das Prüfpersonal für die Durchführung der zerstörungsfreien Prüfung (zfP) muss ebenfalls Kategorie abhängig zugelassen oder zertifiziert sein. Die zerstörungsfreien Prüfungen können durch einen Stufe 1-Prüfer realisiert werden, die Bewertung der Anzeigen und der Prüferscheid können nur durch einen Stufe 2-Prüfer durchgeführt werden. Ab Rohrleitungen Kategorie III müssen alle Prüfer (Stufe 1 oder 2) durch eine in Europa nach Art. 20 zugelassene Prüfstelle zertifiziert werden. In der Schweiz ist die Schweizerische Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung SGZP die zugelassene Prüfstelle. Die Zertifikate der europäischen zugelassenen Prüfstellen wie die DGZFP (D), ÖGfZP (A) oder die COFREND (F) sind in der Schweiz ebenfalls gültig und müssen nicht umgeschrieben werden. Die Mindestanforderungen aus der Druckgeräterichtlinie sind folgende:

Kategorie des Druckgeräts	Schweissen		Löten	
	Durchführung der Prüfung	Bewertung der Anzeigen	Durchführung der Prüfung	Bewertung der Anzeigen
Art. 4 Abs. 3 anerkannter Stand der Technik	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 1	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 2	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 1	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 2
Kategorie I	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 1	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 2	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 1	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 2
Kategorie II	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 1	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 2	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 1	Prüfung und Dokumentation betriebsintern Stufe 2
Kategorie III	Gültige Zertifizierung Stufe 1 nach EN ISO 9712	Gültige Zertifizierung Stufe 2 nach EN ISO 9712	Gültige Zertifizierung Stufe 1 nach EN ISO 9712	Gültige Zertifizierung Stufe 2 nach EN ISO 9712

Die blau markierten Felder müssen mit einer nach Art. 20 anerkannten Prüfstelle umgesetzt werden (z.B. SGZP in der Schweiz)

Die orange markierten Felder können vom Hersteller selbständig in Anlehnung an die darunter genannten Normen umgesetzt werden

Die orange markierten Felder können natürlich auch durch, nach EN ISO 9712 zertifiziertes, Personal geprüft werden

Auch hier muss der Rohrleitungsbauer klar definieren, wie er seine Prüfer schult und qualifiziert. In der Praxis sind die Forderungen der Kunden, aufgrund schlechter Erfahrungen, oft deutlich höher als diese Mindestanforderungen aus der Richtlinie. Es gibt deswegen kaum noch Prüfpersonal, das nicht durch eine externe anerkannte Prüfstelle ausgebildet und zertifiziert ist. Vereinzelt findet man noch Prüfer, die nicht zertifiziert sind und unter Anleitung arbeiten. Sie arbeiten so, bis sie die notwendige, von der Norm verlangte Prüfpraxis haben, um sich zur Zertifizierungsprüfung anzumelden.

Das ausgewählte Regelwerk (AD 2000 z.B.) oder die harmonisierte Norm (EN 13480-5) präzisiert nochmals diese Punkte.

Die vom Regelwerk definierten zfP müssen protokolliert werden und die Protokolle der Dokumentation des Projektes beigefügt werden (bei der Durchstrahlungsprüfung müssen ebenfalls die Filme oder die digitalen Aufzeichnungen archiviert werden, falls Speicherfolien verwendet wurden). Es gehört zu den Aufgaben der notifizierten Stelle, die Protokolle stichprobenweise oder vollständig zu überprüfen (Modul abhängig).

Schweissnähte an Rohrleitungen können bei der Durchstrahlungsprüfung (RT) sowohl mit Film (gemäss EN ISO 17636-1) als auch mit Speicherfolien, die digital ausgelesen werden (gemäss EN ISO 17636-2), geprüft werden. Bei den Speicherfolien ist besonders darauf zu achten, dass die Folien nicht verkratzt sind und dass der digitale Datenträger (CD Rom) eine Visualisierungssoftware der Dateien enthält. Sonst besteht das Risiko, dass diese Aufnahmen zurückgewiesen werden. Der Rohrleitungsbauer archiviert sowohl die Filme als auch die digitalen Datenträger in einer geeigneten Form.



### **Durchführung des hydrostatischen Druckversuches**

Das «Abdrücken» der Rohrleitungen alleine oder zusammen mit der Baugruppe ist eine wichtige Forderung aus dem Anhang I der Druckgeräterichtlinie.

Der Rohrleitungsbauer stellt ein Prüfkonzept zusammen, welche Rohrleitungsabschnitte in welcher Reihenfolge dem hydrostatischen Druckversuch unterzogen werden. Die Abschnitte müssen so definiert werden, dass die druckhaltenden Ausrüstungsteile und die Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion dabei nicht beschädigt werden oder nicht abblasen. Blind-Flansche können eingesetzt werden, um die Abschnitte voneinander zu trennen oder Geräte von der Rohrleitung abzutrennen. Genaue Festlegungen welche Vorgaben eingehalten werden müssen, können dem Merkblatt HP 30 des AD 2000 Regelwerks oder dem Kapitel 9.3 der EN 13480-5 entnommen werden.

Der hydrostatische Druckversuch muss vom Rohrleitungsbauer als Hersteller eines Druckgerätes durchgeführt werden und die Durchführung muss detailliert protokolliert werden. Diese Protokolle sind Bestandteil des Konformitätsbewertungsverfahrens. Bei einem Modul A2 für Rohrleitungen bis und mit Kategorie II prüft die notifizierte Stelle die konforme Durchführung der Druckprüfungen im Rahmen der unregelmässigen Überprüfungen. Bei dem Modul G für Rohrleitungen bis und mit Kategorie III wird die Druckprüfung bei jedem einzelnen Abschnitt in Anwesenheit der notifizierten Stelle durchgeführt. Die Höhe des Prüfdrucks wird mit einem zusätzlichen, kalibrierten Manometer überprüft.

Die Druckprüfung wird mit Wasser durchgeführt. In wenigen Sonderfällen, kann auch die Druckprüfung mit Luft durchgeführt werden. Der reduzierte Prüfdruck führt zu einer Erhöhung des zFP-Umfangs. Die entsprechenden Bedingungen und Vorkehrungen, die getroffen werden müssen, sind dem ausgewählten Regelwerk zu entnehmen.

Schweissnähte, die aus anlagentechnischen Gründen nicht «abgedrückt» werden können, müssen identifiziert und dokumentiert werden. Das ausgewählte Regelwerk legt fest, wie und in welchem Umfang diese Nähte (sogenannte Garantie-Nähte) zerstörungsfrei geprüft werden müssen.

Der Prüfdruck (PT) darf den höheren der folgenden Werte nicht unterschreiten:

- Den 1.43-fachen des höchstzulässigen Drucks (PS)
- Den 1.25-fachen Wert der Höchstbelastung des Druckgeräts im Betrieb unter Berücksichtigung des höchstzulässigen Drucks (PS) und der höchstzulässigen Temperatur (TS)

Dieser zweite Wert für PT spielt eine Rolle, wenn die Rohrleitungen im Betrieb mit höheren Temperaturen betrieben werden und sich die mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs im Vergleich zur Temperatur der Druckprüfung verschlechtern.



Alle technischen Unterlagen und Informationen, die im Rahmen des Moduls A2 oder des Moduls G verlangt werden, werden durch den Rohrleitungsbauer zusammengestellt, archiviert und auf Anfrage der notifizierten Stelle zur Verfügung gestellt.

Zu bemerken ist ebenfalls, dass alle Unterlagen im Zusammenhang mit der Umsetzung der Konformitätsbewertungsverfahren von der schweizerischen Marktüberwachung für Druckgeräte eingesehen werden können. Die Marktüberwachung ist eine behördliche Einrichtung des Staatssekretariats für Wirtschaft (SECO). Diese prüft stichprobenweise Druckgeräte auf Einhaltung der Druckgeräteverordnung.

Die TÜV SÜD Schweiz AG steht Ihnen bei Ihren Projekten oder Vorort als kompetenter, engagierter und zuverlässiger Partner zur Seite.

**Ihr Partner:**

TÜV SÜD Schweiz AG  
Mattenstrasse 24  
4002 Basel

Tel. + 41 58 517 80 20  
Fax. + 41 58 517 80 21  
info.bs@tuev-sued.ch  
www.tuev-sued.ch

**Kontaktpersonen:**

Patrick Weber (+ 41 78 336 30 30)  
[patrick.weber@tuev-sued.ch](mailto:patrick.weber@tuev-sued.ch)

Orkun Cati (+ 41 79 435 88 21)  
[orkun.cati@tuev-sued.ch](mailto:orkun.cati@tuev-sued.ch)

