

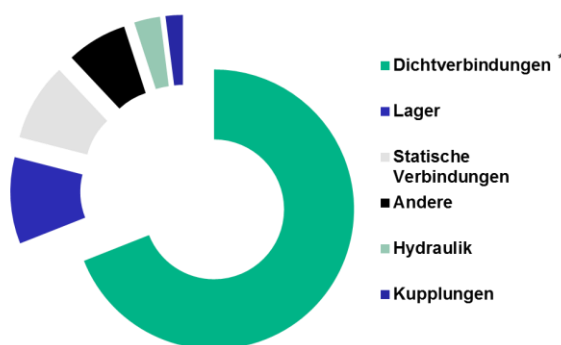
### ● Technische Information



### ● Qualifizierung von Montagepersonal für Dichtverbindungen nach DIN EN 1591-4

Das fehlerhafte Montieren von Dichtverbindungen ist eine der Hauptursachen für Leckagen und versagende Dichtverbindungen in Druckgeräten, deren Baugruppen nach der Herstellung sowie deren Anwendung in der Prozessindustrie. Die englische Studie UK00A geht davon aus, dass ca. 70% der Leckagen auf, unzureichend aufgebrauchte Schraubkraft zurückzuführen ist. Fehlerhaft montierte Dichtverbindungen sind die Hauptursache für Anlagenausfälle (Abb.1). Es werden erhebliche Kosten und Umweltschäden verursacht.

#### Ursachen für Anlagenausfälle



\* Dichtverbindungen vermutlich statisch und dynamisch

Quelle: TMT, Hans-Joachim Tückmantel

Abb.1: versagende Dichtverbindungen sind die Hauptursache für Anlagenausfälle

Es ist davon auszugehen, dass mangelnde Qualifizierung des Montagepersonals die Hauptursache für versagende Dichtverbindungen ist. Eine 1999 in den Niederlanden veröffentlichte Studie ermittelt jährliche Kosten durch versagende Dichtverbindungen von mehreren 100 Millionen €. Die Betreiber haben darauf reagiert und mit dem SCC-Safety-Certificate-Contractors begonnen ein Qualifizierungssystem aufzubauen. In der BRD wird die Qualifizierung und Sensibilisierung durch Schulungsmaßnahmen im Rahmen des §9 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) verlangt. Nach der Technischen Regel Rohrleitungen, TRR 100 (gültig bis 31.12.2012) und dem AD2000-Merkblatt HP 100 R wird/wurde in Absatz 4.1 (bei beiden) eine „Sachkundige Person“ für die Montage von Flanschverbindungen gefordert.

Eine Montage von Dichtverbindungen in druckbeaufschlagten Systemen soll durch sachkundiges, allgemein befähigtes Personal so vorgenommen werden, dass die montierte Verbindung über die gesamte Betriebslebensdauer „dicht“ bleibt. Bisher war die Berufsausbildung oder längere Erfahrung ausreichend, um ohne zusätzliche Qualifizierung die Montagen vorzunehmen. Die gerade im Dezember 2013 erschienene DIN EN 1591-4 „Qualifizierung der Befähigung von Personal zur Montage von Schraubverbindungen in druckbeaufschlagten Systemen im

„kritischen Einsatz“ löst die bisher gültige DIN CEN/TS 1591-4 ab. Kritischer Einsatz sind Anwendungen, die in einem druckbeaufschlagten System bei Versagen der Schraubverbindung zu einer Gefährdung von Personen oder der Umwelt führen kann. Im Unterschied zu ihrer Vorläuferin, gilt die DIN EN 1591-4 nicht nur für das Montagepersonal/ Verschraubungsmonteure, sondern auch für deren Vorgesetzte, die verantwortlichen Ingenieure und die technische Leitung. Sie regelt die Qualifizierung in einem modularen System, in dem über die Grundqualifizierung hinaus weitere Schulungen absolviert werden können. Die Tabelle (Tab.1) stellt eine Übersicht der Unterschiede dar.

<b>Tab.1: Unterschiede in den Normen</b> © Peter Thomsen · www.thomsen-bremen.de		
Bereich	Vornorm DIN CEN/TS 1591-4:2007	DIN EN 1591-4:2013
betroffenes Personal	ungeschultes und ungeübtes Montage-/Arbeitspersonal	Verschraubungsmonteure deren Vorgesetzte verantwortliche Ingenieure techn. Leitung (Teilnahmeempfehlung)
Kompetenz	Montage der Verbindung, keine Versagensbeurteilung	Montage der Verbindung
Lehrplan/-pläne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- allgemeine Kenntnisse</li> <li>- spezielle Kenntnisse</li> <li>- praktische Erfahrung am Arbeitsplatz</li> </ul>	Modul 1 Grundqualifizierungsstufe  Modul 2 bis 10 höhere Qualifizierungsstufen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage mit hydraulisch betriebenen Spannwerkzeugen</li> <li>- Montage mit hydraulisch drehmomentgesteuertem Anziehen</li> <li>- Montage von Wärmetauscher und Druckbehälter</li> <li>- Montage für Flansche aus spröden Werkstoffen</li> <li>- Bestimmung der Schraubkraft nach der Montage</li> <li>- Kompaktflansche</li> <li>- Klemmverbinder</li> <li>- Sonderverbindungen/-flansche</li> <li>- Rohrverschraubungen</li> </ul> Modul 11 Schulungsvorgaben für den verantwortlichen Ingenieur
Prüfung/Beurteilung	theoretischer Teil nach Lehrgang  praktischer Teil nach Häufigkeit der Anwendung <ul style="list-style-type: none"> <li>- häufig, konzentriert nach 3 Monaten</li> <li>- selten in konzentrierten Perioden nach 6 Monaten</li> <li>- sporadisch nach 12 Monaten</li> </ul>	theoretischer und praktischer Teil nach Lehrgang  nicht erforderlich für technische Leitung
Gültigkeit/Verlängerung	Auffrischungslehrgänge nach Häufigkeit der Erfahrung <ul style="list-style-type: none"> <li>- häufig, konzentriert nach 3 Jahren</li> <li>- selten in konzentrierten Perioden nach 2 Jahren</li> <li>- sporadisch nach 12 Monaten</li> </ul>	5 Jahre <ul style="list-style-type: none"> <li>- bei keiner Unterbrechung von mehr als 6 Monaten</li> <li>- keine vorliegenden Gründe zum Zweifel an der Befähigung</li> </ul>

Die Anforderungen gelten sowohl für das Herstellen, den Aufbau als auch das Betreiben und Instandhalten von Druckgeräten im Sinne der Druckgeräterichtlinie. Während einige Betreiber schon seit einiger Zeit aktiv die Qualifizierung ihres Personals vorantreiben, ist das bei Herstellern von Druckgeräten noch eher selten der Fall.

Seit einigen Jahren bieten verschiedene Anbieter die Qualifizierung des Montagepersonals nach DIN EN 1591-4 an, obwohl dieses erst auf Basis der 2007 veröffentlichten Vornorm DIN CEN/TS 1591-4 oder den vorliegenden Entwürfen aus der Normenarbeit, z.B. Entwurf aus November 2011 und des Schlusssentwurfs vom März 2013, gemacht werden konnte. Für bereits vor dem Erscheinen durchgeführte Schulungen und Prüfungen, ist die Einhaltung der Anforderungen der aktuell vorliegenden Norm zu prüfen.

Die Umsetzung der Qualifizierungsmaßnahmen nach der DIN EN 1591-4, erfordert den Aufbau umfangreicher Schulungszentren, mit aufwendiger Ausstattung zur Durchführung der praktischen Schulungen und Prüfungen.

### **Aktueller gesetzlicher Stand in der BRD**

In der BRD gibt es das duale Ausbildungssystem. Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) wird über die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) geregelt. Nach §10, Absatz (2) der BetrSichV verlangt. Für Montagearbeiten zur Instandsetzung ist ein fachkundiger Mitarbeiter einzusetzen, der seine Fachkenntnis gemäß BetrSichV §2, (5) durch Berufsausbildung, Berufserfahrung oder eine zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit sowie regelmäßig an Schulungen zum aktuellen Stand teilgenommen hat.

In diesem Zusammenhang ist die Anwendung der DIN EN 1591-4 als Qualifizierung des Montagepersonals und dessen anschließenden Einsatz, im Kontext des ArbSchG und der BetrSichV nicht zulässig. Der Auftraggeber für den Einsatz von nach DIN EN 1591-4 geschultem Personal muss die Zulässigkeit nach deutschem Recht prüfen, er ist für den Einsatz des Montagepersonals in seinen Anlagen verantwortlich. Es ist ratsam, dass Montagepersonal mit der in §2, (5) der BetrSichV geforderten Qualifizierung einzusetzen. Das Montagepersonal ist durch entsprechende regelmäßige Schulungen auf dem Stand der Technik zu halten. Beachten Sie hierzu bitte meine technische Information „Was der Betreiber einer verfahrenstechnischen Anlage oder Druckgerätehersteller von Personal qualifiziert nach DIN EN 1591-4 erwarten kann“ auf meiner Homepage.

Weitere interessante Informationen zu verschiedenen Themen finden Sie auf der Homepage [www.thomsen-bremen.de](http://www.thomsen-bremen.de).

Zur technischen Beratung stehe ich Ihnen selbstverständlich gerne auch kurzfristig persönlich zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen aus Stuhr-Varrel  
Peter Thomsen

### **Haftungsausschluss:**

Die Inhalte der Regeln sind zum Teil zitiert, zum Teil in den Worten der Regeln wiedergegeben, die Anmerkungen und Auslegungen beruhen auf langjähriger Erfahrung, dienen der Entscheidungshilfe und begründen keinen Anspruch auf Gewährleistung.

© Peter Thomsen, D-28816 Stuhr-Varrel

Stand 04.01.2023