

Atlas Copco



# Seminare und Workshops

Fachwissen und Know-how aus dem Bereich der industriellen Schraubtechnik

Schäffner

# Unsere Seminare und Workshops

<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
Wussten Sie schon ... ?	4
Mit Kompetenz zu mehr Qualität und Produktivität	5
Trainings gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1	6
<b>Impulsvorträge</b>	<b>7</b>
Impulsvortrag zu den aktuellen Normen und Richtlinien im Umfeld der Schraubtechnik	8
Impulsvortrag zur Konstruktionsrichtlinie DIN 25201	10
<b>Seminare &amp; Workshops</b>	<b>11</b>
Schraubtechnikseminar – Grundlagen	12
Schraubtechnikseminar – Intensiv	14
Schraubtechnikseminar Direktverschraubungen – Grundlagen	16
MFU-Workshop – Maschinenfähigkeit von Schraubwerkzeugen	18
PFU-Workshop – Prozessfähigkeit in der Schraubmontage	20
Sensibilisierungsworkshop – Sensibilisierung für Produktionsmitarbeiter	22
Kategorisierungsworkshop – Klassifizierung von Schraubfällen	24
QA-Workshop* – Steuerung von Qualität und Prozessen	26
Low Reaction Tools – Grundlagen / Intensiv	28
Richtige Auswahl eines Schraubwerkzeuges	30
Grundparametrierung und Parameteroptimierung von Schraubtechnik	32
Individueller Workshop	34
<b>Weitere Informationen</b>	<b>35</b>
Unsere Trainingsstandorte	36
Anmeldung	37
Qualifikationsbausteine	38

\* QA = Quality Assurance (dt.: Qualitätssicherung)

# Wussten Sie schon ... ?



Rund **2.000** Euro jährlich pro Mitarbeiter investieren die größten Hersteller dieser Welt in Schulungen.



Die kontinuierliche Weiterbildung trägt dazu bei, die **Qualität** und **Produktivität** in Ihrem Betrieb zu steigern.



Es gibt in Europa **öffentliche Fördergelder** für die Fort- und Weiterbildung von Mitarbeitern.



Einige unserer Trainings werden bereits gemäß der Richtlinie **VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1** durchgeführt. Die Richtlinie befindet sich zur Zeit noch im Aufbau.

## Mit Kompetenz zu mehr Qualität und Produktivität

Mit unseren kundenspezifischen und anwendungsorientierten Seminaren, Trainings und Workshops unterstützen wir die nachhaltige Kompetenzentwicklung Ihrer Mitarbeiter im Bereich der Schraubtechnik.

Wir bieten ein umfangreiches Weiterbildungsspektrum aus Theorie und Praxis an. Unsere Trainer sind Spezialisten auf Ihrem Gebiet und verfügen über langjährige Berufserfahrung. So können Sie sicher sein, die bestmögliche Qualität zu erhalten.

### Impulsvorträge

Bei unseren Impulsvorträgen handelt es sich um ein kostenloses Angebot zum Einstieg in spezielle Themengebiete. Diese Vorträge vermitteln das Wichtigste in Kürze und helfen bei der Orientierung oder Neuausrichtung im Zusammenhang mit der eingesetzten Schraubtechnik.

### Seminare

Unsere Seminare haben einen vorgegebenen inhaltlichen Schwerpunkt wie zum Beispiel das Thema Schraubtechnik. Unser Ziel ist es, die Kluft zwischen Wissen und Können beziehungsweise Theorie und Praxis zu überwinden. Die Inhalte werden so vermittelt, dass die Erkenntnisse in der beruflichen Praxis möglichst nachhaltig und zielführend umgesetzt werden können.

### Trainings

Im Rahmen unserer Trainings wird die richtige Anwendung der Atlas-Copco-Produkte geschult. Sie erhalten Fachwissen über Hardware und Software und lernen die Systeme in Ihrem Arbeitsalltag produktiv einzusetzen. **Einen Überblick über unsere Trainings finden Sie in unserem Katalog „Produkttrainings“.**

### Workshops

Unsere Workshops haben den höchsten praktischen Anteil und bestehen zu einem großen Teil aus Gruppenarbeiten, aktiven Übungen, dem gemeinsamen Erfahren von Inhalten und der Weiterentwicklung durch eigenständiges Lernen, Erleben und Erfahren.

### Ihre Möglichkeiten zur Weiterbildung

Impulsvortrag

Seminar

Training

Workshop



Wir bieten viele unserer Seminare und Workshops auch als **Online-Version** an. Sprechen Sie uns hierzu gerne an.

Praxisanteil

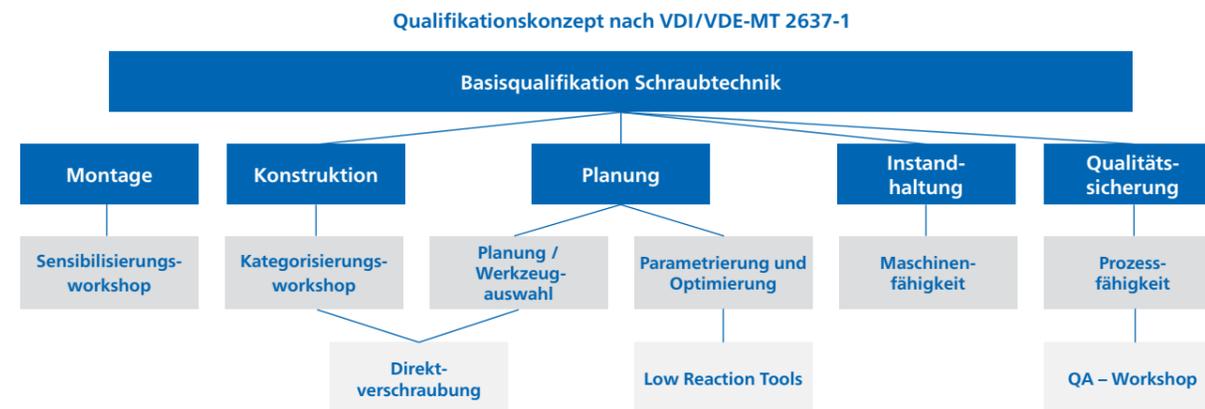
# Trainings gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1

## Worum geht es?

Die Richtlinie VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1 befasst sich mit der systematischen und bedarfsgerechten Qualifikation von Personal im Bereich der Schraubtechnik. Hierbei werden die Mindestanforderungen an den Kenntnis- und Bildungsstand, bezogen auf das Tätigkeitsfeld des jeweiligen Personenkreises, aufgezeigt.

## Zielgruppe

Diese Richtlinie ist für alle Personen und Bereiche relevant, die sich direkt oder indirekt mit dem Thema Schraubtechnik befassen.



## Ziel

Gewährleistung einer sicheren Schraubverbindung.

## Anwendung

- Die VDI/VDE betrachtet bei der Schraubverbindung die Einflussgröße „Mensch“
- Nur wenn ein Mensch über die qualifikatorische Mindestanforderungen verfügt, können Fehler erkannt und vermieden werden
- Um zu gewährleisten, dass eine Person für Ihre Aufgabe im Bereich der Schraubtechnik hinreichend qualifiziert ist, werden durch die neue Richtlinie für typische Tätigkeiten spezifische Mindestanforderungen formuliert

## Unsere Trainings gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1

- Abfragen und praktische Übungen
- Abschlusstest zur Selbstkontrolle
- Übersicht der enthaltenen Qualifikationsbausteine (Q's)

Eine Übersicht aller Qualifikationsbausteine finden Sie im Anhang auf Seite 38-43.

✓

VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1

Einige unserer Seminare und Workshops werden gemäß der Richtlinie VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1 durchgeführt. Die Trainings in diesem Katalog sind entsprechend markiert. Wir bereiten zur Zeit weitere Angebote gemäß dieser Richtlinie vor.

# Impulsvorträge

## Impulsvortrag

zu den aktuellen Normen und Richtlinien im Umfeld der Schraubtechnik



### Inhalte

- Kennenlernen der aktuellsten Normen und Richtlinien
- Auswirkungen auf die Produkthaftung
- Maßnahmen zur Einhaltung der Mindestanforderung an Schraubsysteme
- Maßnahmen zur Steigerung der Prozesssicherheit
- Sicherheit und Know-how im Bereich der industriellen Schraubmontage
- Kennen und Erkennen von wesentlichen Einflussgrößen für Ihre Fertigungsqualität und Fähigkeit zur Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen
- Branchenspezifische Kenntnisse der wichtigsten Normen und Richtlinien, sowie der wesentlichen Faktoren einer Schraubfallkategorisierung
- Fähigkeit zur Auswahl der Schraubwerkzeuge hinsichtlich ihrer Eignung für den Prozess

### Beschreibung

Optimieren Sie Ihre Mitarbeiterkompetenz in Bezug auf geltende Normen und Richtlinien im Umfeld der Schraubtechnik.

Normen und Richtlinien in der Schraubtechnik sind aktueller denn je. Sei es die VDI2862-2 vom Februar 2015, die die Mindestanforderungen an die Schraubtechnik im allgemeinen Maschinenbau beschreibt, die 2637-1 vom Oktober 2018, die sich mit der Qualifikation in der Schraubtechnik befasst oder auch die VDI2645-3 vom Juli 2016, die die Prozessfähigkeit rund um die Schraubtechnik behandelt. All diese Normen beschrieben Mindeststandards, die eingehalten werden sollten, um im Schadensfall produkthaftungstechnisch nichts zu riskieren.

Erfahren Sie in diesem kompakten Vortrag mit anschließender Diskussionsrunde, welche normativen Anforderungen es an Schraubverbindungen gibt, welche Maßnahmen Sie ergreifen sollten, um in Bezug auf die Produkthaftung sicher aufgestellt zu sein und wie Sie Ihre Prozesssicherheit steigern können.

### Ziele

- Was ist eine Schraubfallkategorisierung und welche gibt es?
- Was ist eine Steuergröße und wie unterscheidet sich diese von einer Kontrollgröße?
- Was versteht man unter einer Prozessfähigkeitsuntersuchung?
- Was ist eine Maschinenfähigkeitsuntersuchung?



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Für diesen Impulsvortrag sind keine Vorkenntnisse notwendig.



#### Zielgruppen:

Management, Arbeitsvorbereitung, Konstruktion, Qualität



#### Teilnehmerzahl:

max. 8



#### Semindauer:

0,5 Tage



#### Senden Sie Ihre Anfrage an:

[contact.training@atlascopco.com](mailto:contact.training@atlascopco.com)

### Impulsvortrag

zur Konstruktionsrichtlinie  
DIN 25201



#### Beschreibung

Mit diesem Grundlagenseminar erhalten Sie einen kurzen Einblick in die Theorie der Bahnnorm und deren Schraubmontage.

Die Norm DIN 25201 definiert in mehreren Teilen, Konstruktionsrichtlinien für Schienenfahrzeuge und deren Komponenten'. Gemäß der Norm müssen alle Schraubverbindungen im Fertigungsprozess in Risikoklassen eingeteilt werden.

Sicherheitskritische Verschraubungen der Klasse H beispielsweise erfordern ein erhöhtes Sicherheitsniveau bei der Auslegung der Schraubverbindung und Ausführung der Verschraubung. Die Auswahl des richtigen Werkzeuges spielt darüber hinaus ebenso eine wichtige Rolle wie die Qualifikation der Mitarbeiter.

In diesem Vortrag erfahren Sie, welche normativen Anforderungen es an die Schraubtechnik für Schienenfahrzeuge gibt – von der Konstruktion bis hin zum Fertigungsprozess.

#### Inhalte

- Sicherheit und Know-how im Bereich der industriellen Schraubmontage für Schienenfahrzeuge
- Kennen und Erkennen von wesentlichen Einflussgrößen für Ihre Fertigungsqualität und Fähigkeit zur Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen
- Branchenspezifische Kenntnisse der wichtigsten Normen und Richtlinien, sowie der wesentlichen Faktoren einer Schraubfallklassifizierung
- Fähigkeit zur Auswahl der Schraubwerkzeuge hinsichtlich ihrer Eignung für den Prozess

# Seminare und Workshops



Senden Sie Ihre Anfrage an:  
[contact.training@atlascopco.com](mailto:contact.training@atlascopco.com)

## Schraubtechnikseminar

### Grundlagen

▶ Auch **Online** möglich

✓ Auch mit Schwerpunkt auf Schienenfahrzeuge nach DIN 25201 möglich



### Beschreibung

Dieses Grundlagenseminar ist der ideale Einstieg in die Schraubtechnik. In Theorie und Praxis wird alles Wesentliche für den Alltag in der industriellen Schraubmontage vermittelt.

### Ziele

- Sicherheit und Know-how im Bereich der industriellen Schraubmontage
- Fähigkeit zur Auswahl der gebräuchlichsten Werkzeuge hinsichtlich ihrer Eignung für Ihren Prozess (Prozessfähigkeit)
- Sicherer Umgang mit Fachbegriffen der industriellen Schraubtechnik
- Kennen und Erkennen von Einflussgrößen für Ihre Fertigungsqualität und Fähigkeit
- Kenntnis der wichtigsten Normen und Richtlinien sowie der wesentlichen Faktoren einer Schraubfallklassifizierung
- Fähigkeit zur Interpretation einfacher Drehmoment-Drehwinkel-Kurven und Fachwissen in Bezug auf Vor- und Nachteile der grundlegenden Anzugsstrategien
- Kenntnis aller gängigen Prozessprüfstrategien in der Schraubmontage

### Inhalte

- Physikalische Grundgrößen und technische Hintergründe rund um die Schraubmontage
- Einflussgrößen auf die Fertigungsqualität in der industriellen Montagetechnik
- Grundlegende Werkzeugtechnologien und deren Einsatzbereiche
- Unterschied zwischen Maschinenfähigkeitsuntersuchung und Drehmomenteinstellung
- Erläuterung der grundlegenden Stufen beim Anzug einer Schraube bei unterschiedlichen Anzugsstrategien
- Grundlegende Informationen in Bezug auf die Auslegung von Drehmomenttoleranzen für Schraubfälle
- Hintergründe zur Klassifizierung von Schraubfällen (z.B. nach DIN 25201 oder VDI 2862 Blatt 1 und 2)
- Methoden der Prozessfähigkeitsuntersuchung in der Montage; Einsatzgebiete und Beschränkungen
- Begrifflichkeiten der Schraubfallanalyse anhand von Drehmoment-Drehwinkel-Kurven, wie Streckgrenze, Bruchpunkte etc.
- Verschiedene praktische Versuche, zum Beispiel zur Bedeutung der Einflussgrößen Werkstofffestigkeit, Oberflächenbeschichtung/Reibung oder Abschaltverhalten und Drehmomentgenauigkeit von Schraubsystemen



### Empfohlene Vorkenntnisse:

Erste Erfahrungen in der Schraubtechnik und Schraubmontage



### Zielgruppen:

Instandhaltung, Produktion, Produktionsplanung, Qualitätssicherung, Konstruktion, Entwicklung, Arbeitsvorbereitung, Auditoren



### Teilnehmerzahl:

max. 12



### Seminardauer:

1 Tag



### Artikelnummer:

1280 4946 79 (komplettes Seminar)

1280 4946 87 (offenes Seminar/pro Person)

## Schraubtechnikseminar

Intensiv

▶ Auch **Online** möglich

✓ Kann auch mit Schwerpunkt Schienenfahrzeuge nach DIN 25201 durchgeführt werden



### Beschreibung

In diesem Seminar werden Sie mit dem wesentlichen „Handwerkzeug“ zum Thema industrielle Schraubmontage ausgestattet – aus der Praxis für die Praxis. Ob es um die Analyse von Drehmoment-Drehwinkel-Kurven, die Diskussion zu wichtigen Normen oder das Beheben von Störungen geht, welche die Montagequalität beeinträchtigen: Nach diesem Seminar sind Sie für aktuelle und kommende Aufgaben bestens gerüstet!

### Ziele

- Sicherheit und Know-how im Bereich der industriellen Schraubmontage
- Fähigkeit zur Auswahl der gebräuchlichsten Werkzeuge hinsichtlich ihrer Eignung für Ihren Prozess (Prozessfähigkeit)
- Sicherer Gebrauch und Umgang mit wesentlichen Fachbegriffen, Richtlinien und Normen
- Kennen und Erkennen von wesentlichen Einflussgrößen für Ihre Fertigungsqualität und Fähigkeit zur Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen
- Kenntnis der gängigen Normen und Richtlinien sowie der wesentlichen Faktoren einer Schraubfallklassifizierung
- Fähigkeit zur Interpretation einfacher Drehmoment-Drehwinkel-Kurven und Fachwissen in Bezug auf Vor- und Nachteile anspruchsvoller Anzugsstrategien
- Überblick über die wesentlichen Schraubensicherungsmaßnahmen und Beschränkungen
- Kenntnis aller gängigen Prozessprüfstrategien in der Schraubmontage

### Inhalte

- Physikalische Grundgrößen und technische Hintergründe rund um die Schraubmontage
- Definition der Einflussgrößen auf die Fertigungsqualität in der industriellen Montagetechnik
- Überblick über aktuelle Werkzeugtechnologien und deren Einsatzbereiche
- Grundlagen der Schraubenauslegung und Festlegung von Drehmomenttoleranzen nach VDI 2230
- Vorgehensweise zur Klassifizierung von Schraubfällen anhand der VDI 2862 Blatt 1
- Reibung als Haupteinflussfaktor bei Schraubverbindungen; Definition des Reibwertes und Prüfungen nach DIN EN ISO 16047 und VDA 235-203
- Methoden zur direkten Vorspannkraftermittlung sowie Einsatzbereiche und Beschränkungen der DMS-Technologie des Drehmoments
- Überblick zu Schraubensicherungen, ihre Einsatzgebiete und Beschränkungen
- Normen und Richtlinien zur Maschinenfähigkeitsuntersuchung, die dazugehörigen Grundlagen der Statistik sowie Definitionen zu Cm und Cmk-Werten in der Schraubmontage
- Wesentliche Anzugsstrategien, zum Beispiel Drehwinkelschraubstrategien, Streckgrenzenverschraubung, Gradientenstrategie, Schraubstrategien für Direktverschraubungen
- Methoden der Prozessfähigkeitsuntersuchung in der Montage; Einsatzgebiete und Beschränkungen
- Verschiedene praktische Tests auf unterschiedlichen Schraubverbänden, darunter Abrissversuche zur Bedeutung der Einflussgrößen Werkstofffestigkeit, Oberflächenbeschichtung/Reibung oder Abschaltverhalten und Drehmomentgenauigkeit von Schraubsystemen



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Empfohlene Vorkenntnisse: Erste Erfahrungen in der Schraubtechnik und Schraubmontage; Grundlagenseminar ist nicht zwingend Voraussetzung, da diese Grundlagen in Teilen wiederholt werden



#### Zielgruppen:

Instandhaltung, Produktion, Produktionsplanung, Qualitätssicherung, Konstruktion, Entwicklung, Arbeitsvorbereitung, Auditoren, technischer Versuch



#### Teilnehmerzahl:

max. 12



#### Semindauer:

2 Tage



#### Artikelnummer:

1280 4946 80 (komplettes Seminar)

1280 4946 88 (offenes Seminar/pro Person)

## Schraubtechnikseminar Direktverschraubungen

Grundlagen



### Beschreibung

Egal ob in Holz, Kunststoff oder Metall – Direktverschraubungen gewinnen in der industriellen Schraubmontage zunehmend an Bedeutung. Die Unterschiede zu den Verschraubungen in ein Innengewinde sind hierbei nicht zu vernachlässigen. Je nach Anwendung sind verschiedene Schraubengeometrien und konstruktive Vorgaben zu verwenden. Mit diesen und weiteren Themen bringen wir Sie auf den aktuellen Wissensstand, so dass Sie Maßnahmen zur Verbesserung Ihrer Fertigungsqualität einleiten können. Das vermittelte theoretische Wissen wird anhand verschiedener praktischer Versuche veranschaulicht, um beispielsweise die Einflussgrößen der Drehzahl, Einschraubtiefe und Reibung auf direktverschraubte Verbindungen zu deuten.

### Ziele

- Sie erlangen Sicherheit und Know-how im Bereich der industriellen Schraubmontage
- Die Vor- und Nachteile von Anzugsstrategien werden Ihnen geläufig sein
- Sie lernen Drehmoment-/Drehwinkelkurven zu interpretieren
- Sie werden in der Lage sein, grundlegende Anzugsparameter auszulegen
- Nach dem Seminar sind Ihnen die gängigen Prozessprüfstrategien ein Begriff

### Inhalte

- Physikalische und technische Grundlagen der Schraubtechnik
- Konstruktive Grundlagen, Schrauben und Werkstoffe
- Wesentliche Einflussfaktoren auf die Direktverschraubung
- Montage- und Überwachungsstrategien
- Auslegung der Schraubparameter
- Methoden der Prozessfähigkeitsanalyse



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Für diesen Workshop benötigen Sie keine Vorkenntnisse in der Schraubmontage



#### Zielgruppen:

Produktion, Qualitätssicherung, Konstruktion, Entwicklung und Arbeitsvorbereitung



#### Teilnehmerzahl:

max. 12



#### Seminardauer:

1 Tag



#### Artikelnummer:

9833 1001 34

## MFU Workshop

Maschinenfähigkeit  
von Schraubwerkzeugen

▶ Auch **Online** möglich



### Beschreibung

Verbessern Sie die Mitarbeiterkompetenz und optimieren Sie Ihre Prüfprozesse in der Schraubmontage. Die Richtlinie VDI/VDE 2862 empfiehlt die regelmäßige Prüfung der in der Fertigung eingesetzten Schraubwerkzeuge, um deren Maschinenfähigkeit zu bestimmen und damit die Stabilität und Reproduzierbarkeit des Schraubwerkzeugs nachzuweisen sowie maschinenbedingte Prozessfehler auszuschließen. Die Vorgehensweise bei einer Maschinenfähigkeitsuntersuchung (MFU) ist u. a. durch die VDI/VDE 2645 Blatt 2 geregelt. Daneben sind noch die Prozesse „In Fähigkeit bringen“ (IFB) und „In Fähigkeit halten“ (IFH) für den Anwender relevant.

### Ziele

- Sie erlangen Sicherheit und Know-how im Bereich MFU / IFB / IFH in der industriellen Schraubmontage
- Sie erhalten einen Überblick zu den wichtigsten Begriffen und Abläufen einer MFU
- Sie sind in der Lage, die Messwerte einer MFU statistisch zu beurteilen
- Die Mindestangaben auf einem MFU Zertifikat sind Ihnen bekannt
- Nach dem Seminar sind Ihnen die aktuellen Normen und Richtlinien zum Thema MFU und Messen geläufig

### Inhalte

- Messaufbau und Ablauf einer MFU für die jeweilige Werkzeugtechnologie
- Statistik zur Auswertung der Maschinenfähigkeitsuntersuchung
- Einflüsse, Unsicherheiten und Fehlerarten
- Relevante Normen und Richtlinien und deren Einfluss auf die MFU



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Teilnahme an Seminar Schraubtechnik Grundlagen oder Intensiv



#### Zielgruppen:

Produktion, Qualitätssicherung, Planung, Produktionsplanung



#### Teilnehmerzahl:

max. 8



#### Seminardauer:

1 Tag



#### Artikelnummer:

1280 4946 72



#### Enthaltene Qualifikationsbausteine gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1:

Q22 / Q23 / Q24

### PFU Workshop

zur Überprüfung der Prozessfähigkeit  
gemäß VDI/VDE 2645-3

- ✓ Kann auch mit  
Schwerpunkt Schienen-  
fahrzeuge nach DIN 25201  
durchgeführt werden



#### Beschreibung

Verbessern Sie die Mitarbeiterkompetenz und optimieren Sie Ihre Prüfprozesse in der Schraubmontage. Die Richtlinie VDI/VDE 2862 empfiehlt die regelmäßige Durchführung stichprobenartiger Untersuchungen von Serienschraubungen durch geschulte Mitarbeiter mit geeigneten Prüfmethoden, um die Prozessfähigkeit in der Schraubmontage zu bestimmen und die aus dem Produkthaftungsgesetz resultierende Fehlererkennung vor dem Kunden umzusetzen. Die Vorgehensweise bei einer Prozessfähigkeitsuntersuchung ist u. a. durch die VDI/VDE 2645 Blatt 3 geregelt.

#### Ziele

- Vermittlung von erforderlichem Wissen für die fachgerechte Durchführung von Prozessfähigkeitsuntersuchungen
- Unterstützung bei der Einhaltung aller relevanten Normen und Richtlinien
- Steigerung der Prozesssicherheit in Ihrer Schraubmontage

#### Inhalte

- Aufarbeitung relevanter Normen und Richtlinien und deren Einfluss auf die Schraubmontage sowie die richtige Handhabung von Prüfwerkzeugen
- Ermittlung der geeigneten Prüfmethoden und Durchführung von Messungen an Ihren Schraubverbindungen
- Nachweis der Kompetenz Ihrer Mitarbeiter in Theorie und Praxis zum Umgang mit den Prüfwerkzeugen
- Bei Bedarf Durchführung und Bewertung von Prozessfähigkeitsmessungen in Ihrer Fertigung



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Teilnahme an Seminar Schraubtechnik Grundlagen oder Intensiv



#### Zielgruppen:

Produktion, Qualitätssicherung, Planung, Produktionsplanung



#### Teilnehmerzahl:

max. 8



#### Seminardauer:

1 Tag



#### Artikelnummer:

1280 4947 00



#### Enthaltene Qualifikationsbausteine gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1:

Q27 / Q28 / Q29 / Q39 / Q40 / Q41 / Q42 / Q43 / Q44

## Sensibilisierungsworkshop

Sensibilisierung für  
Produktionsmitarbeiter



### Beschreibung

Bringen Sie Ihre Mitarbeiter auf den neuesten Stand im Umgang mit Montagetechnik und profitieren Sie nachhaltig davon. Die Motivation und das Engagement Ihrer Mitarbeiter werden durch Vermittlung von Wissen, Können und Verständnis in und um die alltäglichen Montageprozesse gefördert. Gerne passen wir dieses Modul genau an Ihre betrieblichen Anforderungen und an Ihre Montagepraxis an.

### Ziele

- Reduzierung von Ausfall- und Qualitätskosten
- Steigerung der Sicherheit und Produktivität bei der Schraubmontage
- Aktive Auseinandersetzung mit Risiken und Gefährdungen
- Feedback aus Ihrer Produktion
- Weiterbildung der Mitarbeiter
- Verständnis für Veränderungen und technische Maßnahmen durch die Produktionsleitung/Arbeitsvorbereitung etc.
- Förderung des Verantwortungsbewusstseins der Mitarbeiter für das Produkt und Ihr Unternehmen

### Inhalte

- Fertigungsqualität – Einflussgrößen und Bedeutung für die Montage (mit Informationen aus Ihrer Fertigung)
- Werkzeugtechnologien – Varianten und Hinweise zur Bedienung und dem sicheren Umgang (mit aktivem Praxisteil)
- Drehmoment – Grundlagen und Bedeutung für die Schraubverbindungen (mit aktivem Praxisteil)
- Einwirkungen von Reibung auf die Schraubverbindungen (mit aktivem Praxisteil)
- Schraubversuche unter Berücksichtigung des zuvor Erlernten
- Fehlererkennung und Mitarbeiterverantwortung im Schraubprozess



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Für diesen Workshop benötigen Sie keine Vorkenntnisse in der Schraubmontage



#### Zielgruppen:

Alle Mitarbeiter des Unternehmens, insbesondere Produktion



#### Teilnehmerzahl:

max. 12



#### Seminardauer:

1/2 Tag



#### Artikelnummer:

1280 4946 86



#### Enthaltene Qualifikationsbausteine gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1:

Q36 oder Q 37 (außerhalb der Serienfertigung)

## Kategorisierungsworkshop

Klassifizierung von Schraubfällen



### Beschreibung

In unserem Kategorisierungsworkshop werden Sie Ihre eigenen Schraubfälle in Kategorien einteilen. Unter der Moderation eines erfahrenen Trainers werden diese gemeinsam in einer Gruppe ausgearbeitet und anschließend diskutiert. Richtlinien und Normen, welche als aktueller Stand der Wissenschaft und Technik gelten, bilden die Grundlage. Auf sicherheitskritische Schraubverbindungen muss ein besonderes Augenmerk gelegt werden. Daher ist die Auswahl der richtigen Schraubwerkzeuge und die Notwendigkeit zum Thema Maschinenfähigkeitsuntersuchung und Prozessfähigkeitsuntersuchung die Grundlage dazu. Es wird ausgearbeitet, welche speziellen Anforderungen an die Werkzeuge gestellt werden.

### Ziele

- Steigerung Ihres Fachwissens über die Anforderungen an Schraubwerkzeuge und Prüfprozesse
- Klassifizierung der Schraubverbindungen in Kategorien
- Mindestanforderungen an die Schraubwerkzeuge für die jeweiligen Kategorien
- Vereinfachte Auswahl von Montagewerkzeugen für aktuelle und neue Schraubverbindungen
- Einhaltung von aktuellen Normen und Richtlinien
- Mindestanforderungen für die Fehlerentdeckung innerhalb der jeweiligen Kategorien

### Inhalte

- Rechtliche Hintergründe der Produkthaftung
- Vorgehensweise zur Klassifizierung von Schraubfällen anhand der VDI 2862-1/2
- Grundlage der ISO 12100 (Risikobeurteilung)
- Gruppenarbeit zur Einteilung der Risikoklassen der eigenen Schraubfälle



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Teilnahme an Seminar Schraubtechnik Grundlagen oder Intensiv



#### Zielgruppen:

Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Qualitätssicherung, Produktionsplanung



#### Teilnehmerzahl:

max. 12



#### Seminardauer:

1 Tag



#### Artikelnummer:

1280 4946 98



#### Enthaltene Qualifikationsbausteine gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1:

Q4

## QA-Workshop

Steuerung von Qualität und Prozessen



### Beschreibung

Unser QA-Workshop zur Qualitäts- und Prozesssteuerung bietet Ihnen die Möglichkeit, Ihr Fachwissen im Bereich der Schraubtechnik und des Qualitätsmanagements zu vertiefen. Dabei achten wir sehr stark darauf, dass wir immer einen praktischen Ansatz verfolgen. Das praktische Wissen soll helfen, in Ihrem Hause Optimierungen zu erzeugen. In diesem Workshop wollen wir die verschiedenen Abteilungen an einen Tisch bringen. Ziel ist es, dass alle Teilnehmer die „selbe Sprache“ im Bereich der Schraubtechnik sprechen. Der Workshop und dessen Ablauf sind auf dieses Ziel ausgerichtet bzw. bauen auf den Themen zur Qualitätssicherung auf.

### Ziele

- Vertiefen des Schraubtechnik-Wissens (neutrales Fachwissen)
- Vorstellung und Aufbau eines Qualitätsmanagement zum Thema Schraubtechnik
- Aufbau und Einsatz des 3-Säulen-Systems im Bereich Schraubtechnik
- Erkennen der Einflussgrößen und Maßnahmen (7M)
- Prüfmanagement im Bereich der Schraubtechnik

### Inhalte

- Grundlagen der Schraubtechnik
- Kurzer Bezug zu aktuellen Normen und Richtlinien
- Einflussgrößen in der Schraubtechnik
- Reibung und deren Einfluss auf den Schraubprozess
- 7M-Methode und deren praktischer Einsatz
- Aufbau eines Qualitätsmanagements mit praktischen Messungen
- Wie kann Qualität messbar gemacht werden?
- Messmittel-Konzept von Atlas Copco und dessen praktischer Einsatz
- LIVE-Aufbau eines 3-Säulen-Systems und dessen praktischer Nutzen
- Warum muss ich eine Prozessprüfung (PFU) durchführen und was bringt mir das?
- Warum muss ich eine Werkzeugprüfung (MFU) durchführen und was bringt mir das?
- Einsatz eines Schraubtechnik-Leitfaden als Beispiel und dessen Nutzen



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundsätzlich ist es sinnvoll, wenn man in Verbindung mit diesem Thema bereits Fachwissen im Bereich Schraubtechnik hat.



#### Zielgruppen:

Qualitätssicherung, Instandhaltung, Produktionsplanung, Produktion, Entwicklung



#### Teilnehmerzahl:

max. 12



#### Seminardauer:

1 Tag



#### Artikelnummer:

1280 4947 01

## LRT Workshop

Low Reaction Tools  
Grundlagen & Intensiv



### Beschreibung

Als Hochdynamisches-Verschrauben wird das reaktionsarme Verschrauben mit Impulsschraubern und/ oder hoher Drehgeschwindigkeit bezeichnet. Mit entsprechenden Werkzeugen, den sogenannten Low Reaction Tools (LRT) kann es so gelingen, Ergonomie und Produktivität in Einklang zu bringen. Dem gegenüber stehen hohe Anforderungen an die Werkzeugeinstellung und die Absicherung der laufenden Produktion; insbesondere bei sicherheits- und funktionskritischen Schraubverbindungen. Oftmals sind keine internen Richtlinien oder Vorgaben verfügbar, wie die - im Vergleich zu konventionellen EC-Schraubwerkzeugen - spezielle Parametrierung sowie korrekte Drehmomentmessung des Impulswerkzeugs durchzuführen ist. Neu erstellte interne Standards können die Einführung dieser neuen Schraubtechnologie an allen relevanten Stellen eines Produktionswerks unterstützen. Anhand Ihrer Anwendungsfälle erarbeiten wir mit Ihnen schrittweise Ihren Standard für den richtigen Umgang mit LRT-Werkzeugen für Ihre Montageprozesse

### Ziele

- Vermittlung von erforderlichem Wissen für den fachgerechten Einsatz von LRT-Werkzeugen
- Darstellung von Soll- und Ist-Zustand, sowie die daraus resultierenden Maßnahmen
- Förderung/Sensibilisierung für den Umgang mit LRT-Werkzeugen

### Inhalte Grundlagen-Workshop:

- Überblick relevante Normen, Richtlinien und Anforderungen
- Anforderungen für den abgesicherten Einsatz von LRT-Schraubtechnik
- Sicherstellung des richtigen Werkzeugeinsatzes und der Prüfausrüstung für die Qualitätsprozesse
- Darstellung von Soll- und Ist-Zustand, sowie Ableitung notwendige Maßnahmen

### Inhalte Intensiv-Workshop:

- Kategorisierung der angewandten Schraubfälle
- Messaufbau einer Maschinenfähigkeitsuntersuchung für LRT-Werkzeuge
- Prozessstandard für die Erstprüfung und zyklischen Überprüfungen der Werkzeuge
- Absicherung durch regelmäßige Prozessfähigkeitsuntersuchungen
- Dokumentation der Prüfungen
- Definition erforderlicher Messmittel für MFU und PFU
- Definition erforderlicher Software zur Dokumentation der Ergebnisse
- Kostenplanung



### Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen-Workshop: Hierfür benötigen Sie keine Vorkenntnisse in der Schraubmontage  
Intensiv-Workshop: Es werden die Inhalte aus dem LRT Workshop Grundlagen oder dem Schraubtechnikseminar Grundlagen vorausgesetzt.



### Zielgruppen:

Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Qualitätssicherung, Produktionsplanung



### Teilnehmerzahl:

max. 12



### Seminardauer:

Grundlagen: 1 Tag  
Intensiv: nach Aufwand



### Artikelnummer:

8990 3002 50 (Grundlagen)  
8990 3002 51 (Intensiv)

## Richtige Auswahl eines Schraubwerkzeuges

Workshop



### Beschreibung

Die VDI/VDE-MT 2637-1 definiert mit Hilfe von verschiedenen Qualifikationsbausteinen die wichtigsten Inhalte zu spezifischen Themen in der Schraubmontage. In diesem Kurs werden die Inhalte von mehreren Bausteinen vorgestellt, die für die korrekte Auswahl der richtigen Werkzeugtechnologie wichtig sind. Dabei wird großen Wert auf das richtlinienkonforme Arbeiten in den Branchen Automobil- und Bahnindustrie sowie der allgemeinen Industrie gelegt.

### Ziele

- Steigerung Ihres Fachwissens über die Anforderungen an Schraubwerkzeuge und die dazugehörigen Prüfprozesse MFU/PFU
- Normen- und Richtlinienkonforme Auswahl von Montagewerkzeugen
- Durchführung von Planungen neuer Produktionslinien
- Nutzung der Vorteile durch Schraubfallkategorisierungen

### Inhalte

- Funktionsweise einer Schraubverbindung
- Maschinenfähigkeitsuntersuchung und Werkzeugspezifische Toleranzen
- Prozessfähigkeit in der Schraubmontage
- Richtlinienkonforme Dimensionierung von Schraubverbindungen
- Mindestanforderungen zum Einsatz von Schraubsystemen und –werkzeugen
- Vorteile von Ergonomie in der Schraubtechnik
- Planung einer Montagelinie



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Mindestens Teilnahme an Seminar Schraubtechnik Grundlagen oder Intensiv



#### Zielgruppen:

Produktionsverantwortliche, Planung, Arbeitsvorbereitung, Einkauf



#### Teilnehmerzahl:

max. 12



#### Seminardauer:

1,5 Tag



#### Artikelnummer:

1280 4946 74



#### Enthaltene Qualifikationsbausteine gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1:

Q 14 / Q15 / Q16 / Q17 / Q18 / Q20 / Q21 / Q33 / Q34

# Grundparametrierung und Parameteroptimierung von Schraubtechnik

Workshop



### Beschreibung

Die VDI/VDE-MT 2637-1 definiert mit Hilfe von unterschiedlichsten Qualifikationsbausteinen die wichtigsten Inhalte zu spezifischen Themen in der Schraubmontage. In diesem Kurs werden die Themen „Grundparametrierung/Einstellung des Schraubwerkzeugs“ und „Optimierung der eingestellten Überwachungs- und Zusatzparameter unter Einhaltung der vorgegebenen Ziel- und gegebenenfalls Zusatzparameter“ anhand von Vorführungen, Praxisversuchen und theoretischen Grundlagen vermittelt.

### Ziele

- Steigerung Ihres Fachwissens über die Möglichkeiten zur Parametrierung an Schraubwerkzeugen
- Richtige Deutung und Handlung bei Fehlermeldungen
- Möglichkeiten zur Optimierung von Schraubparametern
- Kenntnisse über Limitationen von Schraubwerkzeugen

### Inhalte

- Physikalische und technische Grundlagen der Schraubtechnik
- Richtlinienkonformes parametrieren von Schraubwerkzeugen
- Werkzeugspezifische Limitationen
- Umgebungsbedingungen die für die Schraubparametrierung wichtig sind
- Praktische Übungen → Umgang mit einem EC-Schraubwerkzeug
- Erkennung von n.i.O. Verschraubungen
- Optimierungsmöglichkeiten → Wie bringe ich meine Schraubparameter auf den Stand der Technik?



#### Empfohlene Vorkenntnisse:

Mindestens Teilnahme an Seminar Schraubtechnik Grundlagen oder Intensiv



#### Zielgruppen:

Produktion, Qualitätssicherung Arbeitsvorbereitung und Fertigungsbetreuung



#### Teilnehmerzahl:

max. 6



#### Seminardauer:

1 Tag



#### Artikelnummer:

1280 4946 73



#### Enthaltene Qualifikationsbausteine gemäß VDI/VDE-MT 2637 Blatt 1:

Q35 / Q38

## Individueller Workshop

nach Ihren Wünschen



### Beschreibung

Sie haben ein spezielles Thema oder eine Problemstellung aus dem Bereich der industriellen Schraubmontage oder angegliederter Themenbereiche wie zum Beispiel Qualitätsmanagementstrategien, Arbeitsplatzgestaltung oder sogar alles zusammen? Sie brauchen neue Lösungen, andere Herangehensweisen oder einfach nur eine zweite Meinung? Sie möchten von der Erfahrung externer Fachleute profitieren, die jahrelange praktische Erfahrung in diesen Bereichen haben? Dann ist das Expertengespräch genau das Richtige für Sie!

### Ziele

Die Inhalte des Workshops werden gemeinsam mit Ihnen nach Ihren Wünschen erarbeitet. Unsere erfahrenen Fachmoderatoren stimmen mit Ihnen die genauen Themen persönlich ab, damit alle Ziele des Workshops erreicht werden können.



**Artikelnummer**

1280 4946 83



**Senden Sie Ihre Anfrage an:**

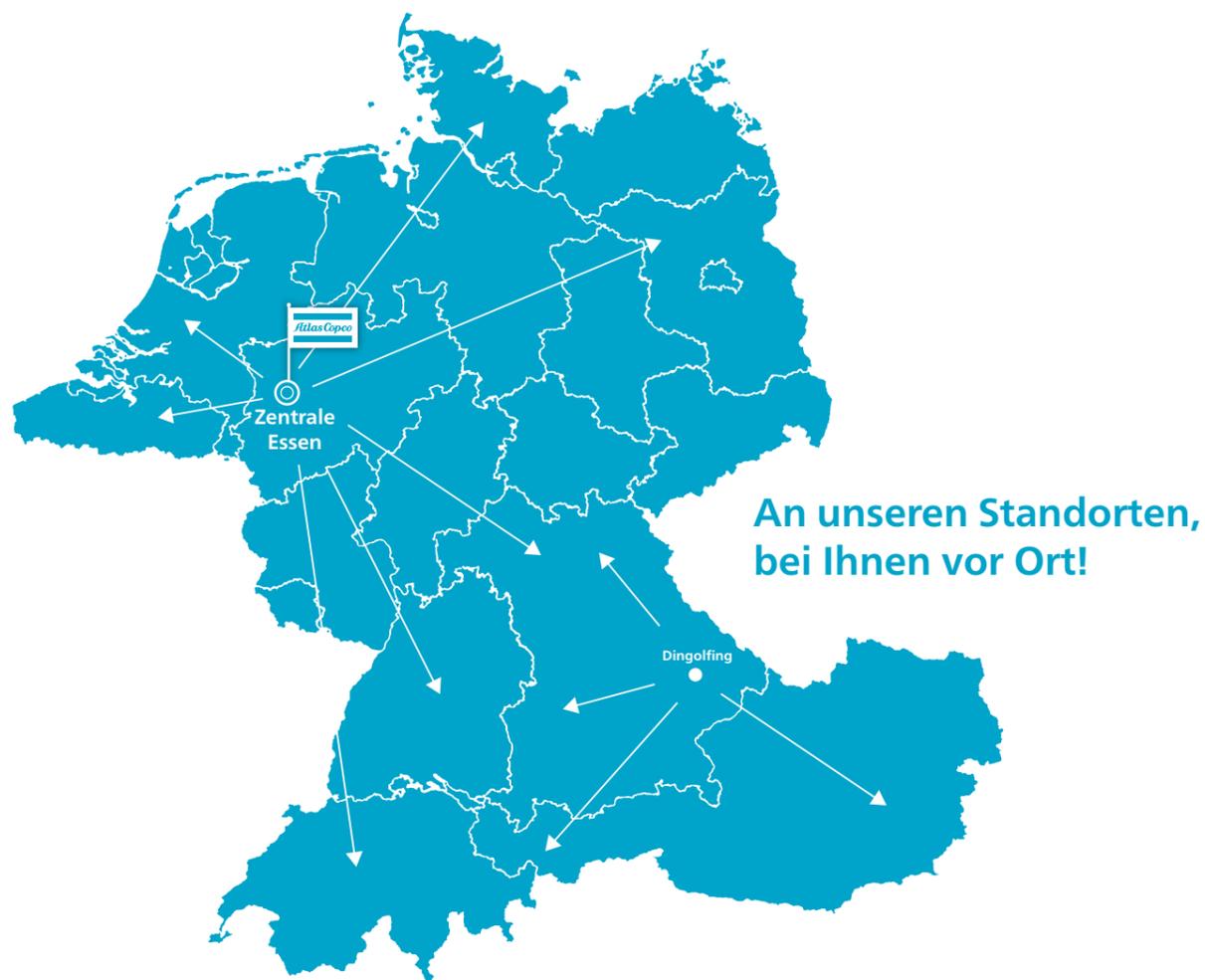
[contact.training@atlascopco.com](mailto:contact.training@atlascopco.com)



# Weitere Informationen

## Unsere Trainingsstandorte

Wir sind überall dort, wo Sie sind. Neben unserer Zentrale in Essen führen wir unsere Schulungen auch gerne bei Ihnen im Haus oder in der näheren Umgebung durch. Wir besprechen mit Ihnen dazu im Vorfeld die zu treffenden Vorkehrungen, um die Weiterbildung erfolgreich durchzuführen.



### Unsere Trainer sind erstklassig geschult

Dazu nehmen unsere ausgewählten Atlas-Copco-Mitarbeiter an unserem internen Zertifizierungsprogramm für Trainings teil. Darüber hinaus sind unsere Trainer Spezialisten auf Ihrem Gebiet und verfügen über langjährige Berufserfahrung. So können Sie sicher sein, die bestmögliche Qualität zu erhalten.

## Anmeldung



**Atlas Copco Tools Central Europe GmbH**  
 Service Coordination  
 Langemarckstraße 35  
 45141 Essen

[contact.training@atlascopco.com](mailto:contact.training@atlascopco.com)

**Bestellnummer:**

**Training:**

**Persönliche Daten**

Name, Vorname:

Funktion:

Firma/Abteilung:

Straße:

PLZ/Ort:

Telefon:

Fax:

E-Mail:

**Rechnungsanschrift**

Firma:

Ansprechpartner:

Straße:

PLZ/Ort:

Telefon:

Ort/Datum:

Unterschrift:

Firmenstempel:

Die Buchung einer Schulungsveranstaltung sowie die Bestellung sonstiger Schulungsleistungen durch den Kunden gilt als verbindliches Vertragsangebot. Atlas Copco ist berechtigt, Bestellungen, Aufträge oder sonstige Vertragsangebote des Kunden innerhalb von 14 Tagen nach ihrem Zugang anzunehmen. Die Annahme des Vertragsangebotes wird von Atlas Copco schriftlich (z.B. durch Auftragsbestätigung) oder durch Erbringung der Leistung erklärt.  
 Die vereinbarten Teilnahmegebühren sind nach Erhalt der Rechnung auf das dort angegebene Konto zu überweisen. Stornierungen und Absagen durch den Kunden sind bis 4 Wochen vor Beginn der Schulungsveranstaltung kostenlos möglich. Bei Stornierungen bis 14 Tage vor Beginn der Schulungsveranstaltung sind 50% der Kursgebühren zu entrichten. Danach sind die vollen Kursgebühren zu entrichten. Stornierungen bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der Textform. Mit der Buchung unserer Trainings erklären Sie sich mit unseren Trainingsregularien zum Datenschutz einverstanden. Diese finden Sie unter [www.atlascopco.de/tools-agb](http://www.atlascopco.de/tools-agb).

# Qualifikationsbausteine

Baustein	Tätigkeit	Tätigkeitsbeschreibung	Anforderungen
Q1	Erstellung von Form und Layout.	Zugänglichkeit von Schraubstellen, Bauraum für Montage und Prüfung (Rückführbarkeit) sicherstellen.	Beachtung von Zugänglichkeit, Ökonomie und Ergonomie unter den vorhandenen Einbaubedingungen. Auszuwählende Schraubwerkzeuge müssen den Anforderungen der vorgegebenen Schraubfallkategorie entsprechen.
Q2	Konstruktion der Bauteile (zu verspannende Elemente).	Funktionale sowie geometrische Auslegung bzw. Berechnung in Form und Layout der zu verbindenden Bauteile.	Beanspruchungs- und funktionsgerechte Umsetzung der Designvorgaben, Zugänglichkeit von Schraubstellen, Bauraum für Montage und Prüfung (Rückführbarkeit).
Q3	Konstruktion des Verbindungselements (verspannendes Element)	Konstruktion oder Änderung eines Verbindungselements zur Erfüllung der funktionalen Anforderungen.	Konstruktion auf Basis von: Festigkeit, Geometrie, Oberfläche, Reibung usw.
Q4	Festlegung der Schraubfallkategorie.	Anwenden von relevanten Methoden zur Analyse und Beurteilung des Versagensrisikos, Festlegung der Schraubfallkategorie unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Richtlinien.	Durchführen einer Risikobewertung (z.B. durch eine Produkt-FMEA). Anschließende Definition der Mindestanforderung an Schraubsysteme und Prozesse.
Q5	Festlegung der Dokumentationspflicht.	Abweichend oder ergänzend zur Festlegung der Kategorie kann eine zusätzliche Dokumentationspflicht gefordert werden.	Das Erkennen der relevanten Daten, die aufgrund von gesetzlichen und internen Vorgaben dokumentiert werden müssen.
Q6	Berechnung einer Schraubverbindung.	Ermittlung der Montagevorspannkraft FV, die in die Schraubverbindung eingebracht werden muss, um die Funktionsfähigkeit der Schraubverbindung zu gewährleisten, unter Berücksichtigung möglicher Setzverluste; Durchführung der Berechnung.	Korrekte, fachgerechte Berechnung und Auslegung der Schraubverbindung sowie Vorgabe der erforderlichen Zielparameter für den Fertigungsprozess.
Q7	Auswahl des Verbindungselements (verspannendes Element).	Auswahl eines Verbindungselements zur Erfüllung der funktionalen Anforderungen.	Auswahl des Verbindungselements in Bezug auf Festigkeit, Geometrie, Oberfläche, Reibung Berücksichtigung der Variantenreduzierung.
Q8	Festlegung des anzuziehenden Verbindungselements (Durchsteckverbindungen).	Festlegung des zu drehenden und gegenzuhaltenden Verbindungselements.	Berücksichtigung von Reibungsverhältnissen und Zugänglichkeit der Schraubstelle. Fixierung des feststehenden Verbindungselements.
Q9	Festlegung des Schraubverfahrens mit Ziel- und gegebenenfalls Zusatzparameter.	Auswahl eines Schraubverfahrens, dass die vorher ermittelte Zielgröße „Montagevorspannkraft“ FM am geeignetsten (technisch, wirtschaftlich, ergonomisch) in die Schraubverbindung einbringen kann. Festlegung von Steuer- und gegebenenfalls Kontrollgröße (abhängig von Schraubfallkategorie) sowie gegebenenfalls der Montagedrehzahl(en).	Wechselwirkung zwischen Werkzeugtechnologie und Schraubverfahren bewerten, unter Beachtung der vorliegenden Schraubstelle. Sicherstellung der in der Berechnung ermittelten Mindestvorspannkraft.
Q10	Festlegung der Nacharbeits-/ Reparaturstrategie für eine Schraubstelle.	Analyse relevanter Schadenfallarten an Schraubstellen und Ableitung möglicher Nacharbeitskonzepte.	Definition von funktionell identischen Lösungen (Zielgröße) wie bei den Originalauslegungen.

Baustein	Tätigkeit	Tätigkeitsbeschreibung	Anforderungen
Q11	Versuchsplanung Betriebsfestigkeit.	Auswahl der Analyseverfahren und Prüfplanfestlegung unter anderem bezüglich zeitlicher Gesichtspunkte. Verifizierung von theoretisch ermittelten Lastannahmen.	Erfüllung von funktionellen und dynamischen Anforderungen.
Q12	Versuchsdurchführung und Interpretation Betriebsfestigkeit.	Verifizierung der theoretischen Ergebnisse mittels praktischer Versuche inklusive Interpretation der Versuchsergebnisse, gegebenenfalls Einleiten von Korrekturmaßnahmen.	Seriennahe Durchführung der Versuche soweit wie möglich unter Realbedingungen, Absicherung der Schraubverbindung auf Funktionalität, Montierbarkeit und Belastbarkeit.
Q13	Erstellung technischer Dokumentationen.	Erstellen und Einpflegen jeweils standardisierter Dokumente in die dafür vorgesehenen Systeme.	Überblick über sowie Erkennen/Auswählen der geltenden Richtlinien- und Normenvorgaben für den Inhalt der zu erstellenden Dokumentation (Integration in Regelkreise).
Q14	Standardisierung von Schraubwerkzeugen (Hardware).	Bewertung der auf dem Markt verfügbaren Schraubwerkzeuge auf Fähigkeit für den jeweiligen Einsatzzweck. Veranlassen von Freigabeuntersuchungen, Erstellung einer Empfehlung für den Einkauf.	Aktuelle Marktkenntnisse, Bewertung der Ergebnisse von Freigabeuntersuchungen.
Q15	Auswahl von Schraubwerkzeugen für Montageprozess (Hardware).	Auswahl der für die umzusetzenden Schraubfälle erforderlichen und geeigneten Schraubwerkzeuge und Austauschwerkzeuge.	Berücksichtigung von Zugänglichkeit / Ökonomie / Ergonomie / Montageumgebung unter finalen Einbaubedingungen.
Q16	Bereitstellung von Schraubwerkzeugen für den Montageprozess.	Fähige Schraubwerkzeuge für den Montageprozess zur Verfügung stellen.	Fähige Schraubwerkzeuge für Anwendungsfälle bereitstellen. Fähigkeitsuntersuchungen entsprechend der Vorgaben zu den Schraubwerkzeugen veranlassen.
Q17	Auswahl und Bereitstellung von Handling-Komponenten (z. B. Drehmomentabstützung).	Bewertung der auf dem Markt verfügbaren Handling-Komponenten auf Eignung für den jeweiligen Einsatzzweck Erstellung eines Lastenhefts. Auswahl der für die umzusetzenden Schraubfälle erforderlichen und geeigneten Handling-Komponenten.	Aktuelle Marktkenntnisse Berücksichtigung von Zugänglichkeit / Ökonomie / Ergonomie / Montageumgebung unter finalen Einbaubedingungen. Analyse des Schraubarbeitsplatzes und des Montageprozesses.
Q18	Auswahl und Bereitstellung von Adapterwerkzeugen (z.B. Verlängerungen, Steckschlüsseleinsätze).	Bewertung der auf dem Markt verfügbaren Adapterwerkzeuge auf Eignung für den jeweiligen Einsatzzweck. Erstellung eines Lastenhefts. Auswahl der für die umzusetzenden Schraubstellen erforderlichen und geeigneten Adapterwerkzeuge.	Aktuelle Marktkenntnisse Berücksichtigung von Zugänglichkeit/Ökonomie/ Ergonomie/Arbeitssicherheit/ Montageumgebung unter finalen Einbaubedingungen.
Q19	Wartung und Instandhaltung von Adapterwerkzeugen und Anbauteilen.	Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an Adapterwerkzeugen und Anbauteilen.	Sicherstellung der Betriebsbereitschaft und -sicherheit von Adapterwerkzeugen und Anbauteilen.
Q20	Auswahl von Nacharbeitswerkzeugen.	Auswahl der für die umzusetzenden Schraubfälle erforderlichen und geeigneten Nacharbeitswerkzeuge.	Berücksichtigung von Zugänglichkeit / Ökonomie / Ergonomie / Montageumgebung unter finalen Einbaubedingungen.

## Qualifikationsbausteine

Baustein	Tätigkeit	Tätigkeitsbeschreibung	Anforderungen
Q21	Auswahl von Notstrategie-werkzeugen.	Auswahl der für die umzusetzen- den Schraubfälle erforderlichen und geeigneten Notstrategie-werkzeugen.	Berücksichtigung von Zugänglichkeit / Ökonomie / Ergonomie / Montage- umgebung unter finalen Einbaubedingun- gen.
Q22	Schraubwerkzeug- bezogene Prüfplan- erstellung.	Erstellung von Prüfplänen unter Beachtung der technologischen Prüfbedingungen für Maschinen- fähigkeitsuntersuchung (MFU).	Prüfung der Werkzeuge nach Einsatzhäu- figkeit, Zeitabhängigkeit, Herstelleranga- ben und Reparatur.
Q23	Durchführung einer Maschinenfähigkeits- untersuchung (MFU). Sicherstellung der Maschinenfähigkeit von Schraubwerk- zeugen.	Erbringen einer werkzeug-/ schraubstellenbezogenen Ma- schinenfähigkeitsuntersuchung von Schraubwerkzeugen inklusive Zubehör.	Anwendung eines geeigneten und rück- führbar kalibrierten Messmittels für im Einsatz befindliche Schraubwerkzeuge und deren Leistungsbereiche.
Q24	Auswertung und Interpretation der Ergebnisse der Maschinenfähigkeits- untersuchung (MFU).	Durchführung des durch die Prüf- planung vorgegebenen Auswerte- prozesses für die durch Prüfen oder Messen erhobenen Daten. Gegebenenfalls statistische Auf- bereitung der erfassten Daten und Bereitstellung der Ergebnisdaten zur Einleitung von Maßnahmen.	Ermittlung der Fähigkeitskennwerte des untersuchten Schraubwerkzeugs.
Q25	Wartung und Instand- haltung von Schraub- werkzeugen und -systemen.	Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an Schraub- werkzeugen und -systemen.	Sicherstellung der Betriebsbereitschaft und -sicherheit von Schraubwerkzeugen und -systemen.
Q26	Standardisierung von Mess- und Prüf- mitteln.	Bewertung der auf dem Markt verfügbaren Mess- und Prüfmitteln auf Fähigkeit für den jeweiligen Einsatzzweck. Veranlassen von Freigabeuntersuchungen. Erstellung einer Empfehlung für den Einkauf.	Aktuelle Marktkenntnisse, Bewertung der Ergebnisse von Freigabeuntersuchungen.
Q27	Auswahl von Mess- und Prüfmitteln für die Produktprüfung.	Auswahl der für die durch- zuführenden Messungen oder Prüfungen erforderlichen und geeigneten Mess- und Prüfmitteln.	Berücksichtigung von Zugänglichkeit / Ökonomie / Ergonomie / Montage- umgebung unter finalen Einbau- bedingungen.
Q28	Bereitstellung von Mess- und Prüf- mitteln sowie Adapterwerkzeugen für die Produkt- prüfung.	Fähige Mess- und Prüfmittel für Mess- und Prüfaufgaben zur Verfügung stellen.	Fähige Mess- und Prüfmittel für Anwendungsfälle bereitstellen. Kalibrierungen und Fähigkeits- untersuchungen entsprechend der Vorgaben zu Mess- und Prüfmittel veranlassen.
Q29	Mess- und prüfmittel- bezogene Prüfplan- erstellung.	Erstellung von Prüfplänen zur Sicherstellung der Einsatzbereit- schaft (z.B. Überwachung Kalibrier- intervalle/zyklische Überwachung).	Prüfung der Mess- und Prüfmittel nach Einsatzhäufigkeit, Zeitabhängigkeit, Herstellerangaben und Reparatur.

Baustein	Tätigkeit	Tätigkeitsbeschreibung	Anforderungen
Q30	Durchführung der Kalibrierung von Mess- und Prüfmitteln. Sicherstellung der Messgeräte- fähigkeit (Mess- geräteeigenschafts- untersuchung – MGF) von Mess- und Prüfmitteln.	Durchführung von Kalibrierungen und MGF entsprechend den geltenden Richtlinien und Normen sowie den individuellen Anforder- ungen.	Berücksichtigung der Einflussfaktoren bei Kalibrierungen und MGF.
Q31	Wartung und Instand- haltung von Mess- und Prüfmitteln.	Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an Mess- und Prüfmitteln.	Sicherstellung der Betriebsbereitschaft und -sicherheit von Prüf- und Messmittel.
Q32	Durchführung einer Prozess- und Risiko- analyse für den Montageprozess.	Analyse aller relevanten Arbeits- schritte hinsichtlich möglicher Fehlerquellen und Arbeits- sicherheit (z. B. mittels FMEA). Abstimmung mit angrenzenden Fachbereichen und Dokumentati- on der erforderlichen Maßnahmen.	Erkennen und Abstellen von Prozess- und Arbeitsplatzrisiken.
Q33	Bereitstellung/ Installation/Test von zusätzlichen prozess- absichernden Maß- nahmen.	Bereitstellung/Installation/Test von Peripherie: z.B. Werkerführung, Positionserkennung und Werk- zeugcodierung. Empfehlung für den Einkauf.	Aktuelle Marktkenntnisse. Prozess- und Risikoanalyse des Montageprozesses hinsichtlich möglicher Fehlerquellen sowie entsprechende Bereitstellung/Installation/ Test von zusätzlichen prozessabsichernden Maßnahmen.
Q34	Umsetzung der Nach- arbeits-/Reparatur- strategie im Montage- prozess.	Auswahl von alternativen Schraub- abläufe und/oder Schraub- werkzeugen entsprechend der geforderten Verschraubungs- kategorie.	Selektion geeigneter Prozesse und Werk- zeuge für die Nacharbeit.
Q35	Durchführung der Grundparametrierung /Einstellung des Schraubwerkzeugs.	Ersteingabe/Einstellen der vor- gegebenen/teils zu ermittelnden Ziel-, Überwachungs-, System- und Zusatzparameter.	Applikations- und Werkzeugkonforme Parametrierung des Schraubfalls durch- führen.
Q36	Herstellung der Schraubverbindung.	Anwendung der Montage- werkzeuge für die auszuführenden Prozessschritte im zugewiesenen Arbeitsbereich/Arbeitsplatz (Schraubreihenfolge usw.).	Befähigung, die eingesetzten Montage- werkzeuge zur Erbringung der Erforder- lichen Qualität sicher, sachgerecht und ordnungsgemäß einzusetzen sowie Ergebnisbewertung und Einleitung erforderlicher Maßnahmen.
Q37	Herstellung einer Schraubverbindung im Feld oder außer- halb der Serien- fertigung.	Herstellung von Schraub- verbindungen bei Wartung, Reparatur, Service und Modifikation im Feld und/oder außerhalb der Serienfertigung.	Herstellung eines funktionell identischen Resultats (Zielgröße) entsprechend der konstruktiven Vorgaben.
Q38	Optimierung der eingestellten Über- wachungs- und Zusatzparameter unter Einhaltung der vorgegebenen Ziel- und gegebenenfalls Zusatzparameter.	Schraubstellenspezifische, dyna- mische Anpassung/Optimierung der Überwachungsparameter im Schraubprozess mithilfe von Ver- fahrensanweisungen und Schraub- kurvenanalysen und statistischen Verfahren.	Detaillierte Kenntnisse über den vorliegen- den Schraubfall in Kombination mit dem verwendeten Schraubsystem.

## Qualifikationsbausteine

Baustein	Tätigkeit	Tätigkeitsbeschreibung	Anforderungen
Q39	Erstellung von Prüfplänen für festgelegte Schraubverbindungen.	Schraubstellenbezogene Prüfplanerstellung für die stichprobenartige Überwachung des Montageprozesses im Rahmen der „statistischen Prozessregelung“ (SPC).	Fähigkeit, um Daten für statistische Auswertung bereitzustellen und/oder um i.O.-bewertete n.i.O.-Verschraubungen zu erkennen. Festlegen sinnvoller Prüffintervalle und Verfahren zur Überwachung und Beherrschung des Prozesses, die zur Verbesserung der Qualität führen.
Q40	Festlegung der Strategie und Parameter für die PFU.	Planung vorbereitender Maßnahmen zur Durchführung einer Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU) und die folgende „statistische Prozessregelung“ (SPC) Auswahl und Festlegung der schraubfall-spezifischen Methoden auf Basis einer Schraubfalluntersuchung.	Sicherstellen der Langzeitstabilität und der Qualität des Prüfprozesses.
Q41	Messung von Schraubverbindungen innerhalb der Serienfertigung nach dem Montageprozess.	Durchführen von Messungen nach der Herstellung der Schraubverbindung in der Serienfertigung.	Sachgerechte und sorgfältige Anwendung eines vorgegebenen Messmittels.
Q42	Messung von Schraubverbindungen außerhalb der Serienfertigung nach dem Montageprozess.	Durchführen von Messungen nach der Herstellung der Schraubverbindung außerhalb der Serienfertigung (z. B. ausgelagerte Nacharbeit, Kundendienst).	Sachgerechte und sorgfältige Anwendung eines vorgegebenen Messmittels.
Q43	Attributive Prüfung von Schraubverbindungen nach dem Montageprozess.	Durchführen von Prüfungen nach der Herstellung der Schraubverbindung nach vorgegebenen Prüfplan > Statusermittlung (i.O./n.i.O.).	Sachgerechte und sorgfältige Anwendung eines vorgegebenen Prüfmittels durch Anbauteile/Adapterteile am Schraub-/Prüfwerkzeug X.
Q44	Auswertung und Interpretation der Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU).	Durchführung des durch die Prüfplanung vorgegebenen Auswerteprozesses für die durch Prüfen oder Messen erhobenen Daten. Gegebenenfalls statistische Aufbereitung der erfassten Daten und Bereitstellung der Ergebnisdaten zur Einleitung von Maßnahmen.	Ermittlung der Fähigkeitskennwerte der untersuchten Schraubstelle.
Q45	Einkauf von Verbindungselementen und Bauteilen.	Recherche und Auswahl von geeigneten Lieferanten. Durchführung des Bestellvorgangs. Anforderungen: Berücksichtigung von Lastenheften mit den technischen Vorgaben unter Einbindung der technischen Fachabteilungen.	Berücksichtigung von Lastenheften mit den technischen Vorgaben unter Einbindung der technischen Fachabteilungen.
Q46	Einkauf von Schraubwerkzeugen sowie Mess- und Prüfmitteln.	Recherche und Auswahl von geeigneten Lieferanten. Durchführung des Bestellvorgangs.	Berücksichtigung von Lastenheften mit den technischen Vorgaben unter Einbindung der technischen Fachabteilungen.
Q47	Überprüfung von Verbindungselementen.	Messen, Prüfen, Beurteilen der Verbindungselemente.	Abgleich von Soll- und Istzustand der Verbindungselemente auf Basis der Spezifikation.
Q48	Überprüfung von Bauteilen.	Messen, Prüfen, Beurteilen der Bauteile.	Abgleich von Soll- und Istzustand der Bauteile auf Basis der Spezifikation.

Baustein	Tätigkeit	Tätigkeitsbeschreibung	Anforderungen
Q49	Koordination von informationstechnischen Systemen und Software.	Planung und Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Hard- und Software in der Infrastruktur.	Einführen, Integrieren und Aktualisieren. Verwalten von Hardware und Software im Bereich der Schraubtechnik (Schraubdaten, Messmittel, Produktionsmittel, Visualisierungen, Werkerführung usw.) unter Berücksichtigung von IT-Vorgaben; Definition von IT-Schnittstellen.
Q50	Analyse des Verschraubungsprozesses.	Untersuchungen an Schraubverbindungen mit Originalbauteilen zur Klärung des Verhaltens in Bezug auf die schraubtechnisch relevanten Kenngrößen. Gegebenenfalls Einleitung von Korrekturmaßnahmen und deren Verfolgung. Wissensaufbau, Wissenserhalt (Erfahrung) und Wissenstransfer.	Festlegung und Durchführung von Schraubfallanalysen unter möglichst seriennahen Rahmenbedingungen. Ganzheitliche Betrachtung der schraubtechnisch relevanten Prozesse. Mehrjährige Berufserfahrung im schraubtechnischen Bereich, welche die Anforderungen weitestgehend abdecken.
Q51	Auditierung von Prozessen und Produkten.	Auditierung von Prozess und Produkt auf fachlicher Ebene (inklusive der von Lieferanten).	Erfassung der im Prozess durchgeführten Tätigkeiten bzw. der produktbezogenen Daten. Abgleich zwischen geltenden Regelwerken und dem Istzustand. Gegebenenfalls Validierung der Vorgaben und/oder die fachlichen Inhalte auf Plausibilität prüfen. Auditorenqualifikation mit entsprechenden fachlichen Nachweisen
Q52	Führung von Mitarbeitern.	Führung, Kontrolle und Motivation der Mitarbeiter.	Verständnis für die Relevanz des Themenkomplexes „Schraubtechnik“, Bewusstsein für die Verantwortung hinsichtlich der Einhaltung gesetzlicher und normativer Vorgaben.

