

Labor für Montagetechnik

Ausstattung

Labor



- Großzügige, helle Versuchsfläche mit ansprechendem Besprechungs- und Übungsbereich.
- Ausgestattet mit aktueller, voll vernetzter IT-Struktur und modernem Beamer

Labor



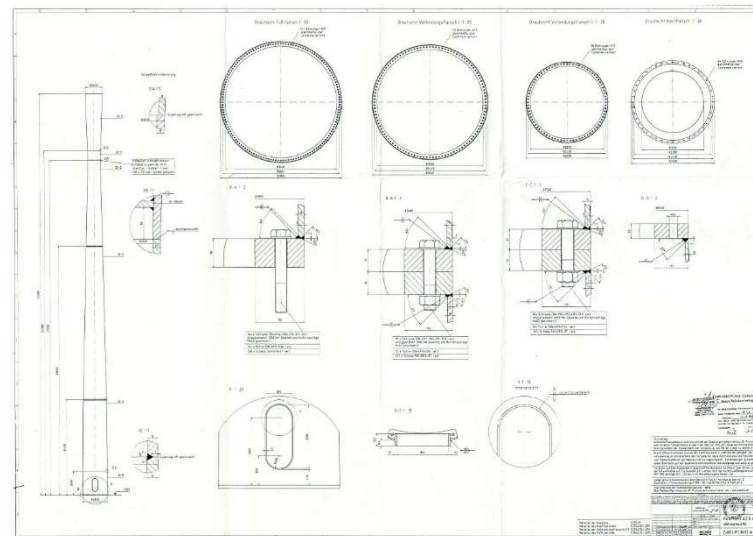
- Praxisnahe Ausstattung mit nahezu allen Anzugssystemen für großformatige, hochfeste Schraubverbindungen



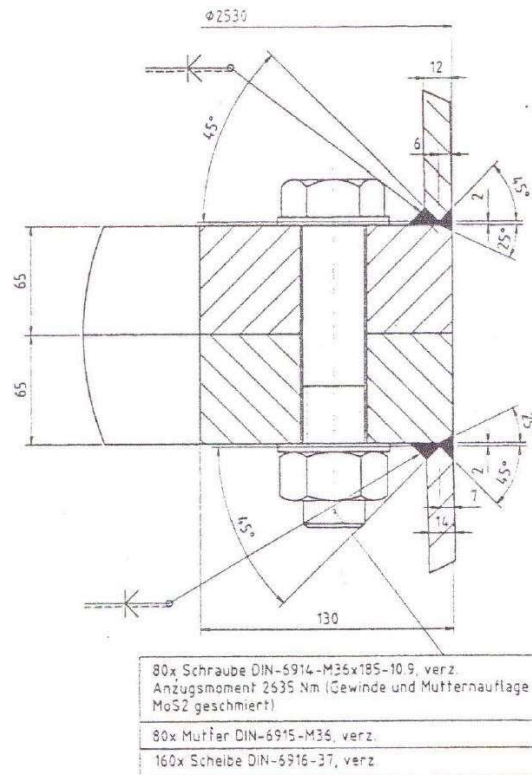
Torque & Tension-Station



- ein „echter“ Turmflansch einer Windenergieanlage von Bereitgestellt von Fa. Wind Nielsen



Torque & Tension-Station



- 39 x Bolzendurchmesser M36
- Segmentdurchmesser 2530 mm



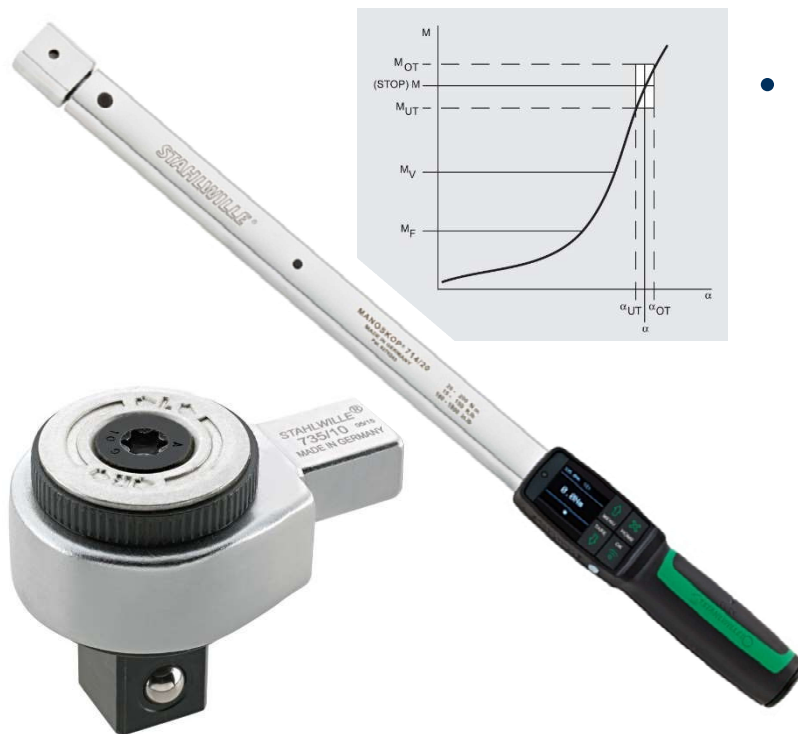
Manuelle Verschraubungstechnik



- Drehmomentschlüssel
 - MANOSKOP 730 von Stahlwille
 - Max. Drehmoment 200 Nm,
 - Anzeigeabweichung +/- 3%
- Diverse Werkzeuge zum manuellen Anziehen von Schraubverbindungen

Quelle: www.hoffmann-group.com

Manuelle Verschraubungstechnik



- Elektronischer Drehmoment-/ Drehwinkelschlüssel
 - MANOSKOP 714 von Stahlwille
 - Max. Drehmoment 200 Nm
 - Anzeigauflösung Drehwinkel 0,1°
 - Anzeigauflösung Drehmoment ≤ 60 Nm: 0,01 Nm; > 60 Nm: 0,1 Nm,

Quelle: <http://www.stahlwille-online.de>

Manuelle Verschraubungstechnik



- Drehmomentvervielfältiger
 - HAT-92/25 von Norbar
 - Max. Drehmoment 4000 Nm
 - Übersetzung 25:1
 - Abweichung +/- 4%

Quelle: <http://www.norbar.com>

Drehmomentgestütztes Anziehen von Schraubverbindungen



- Drehmomentschrauber
 - Avanti-3 von HYTORC
 - Vorspannmoment 584 - 4090 Nm
 - Winkelsensor zur direkten Messung des Drehwinkels
- Stecknuss, Schlüsselweite 60 mm für HV-Verbindung EN14399-4
- Stecknuss, Schlüsselweite 55 mm für Sechskantschrauben ISO 4014

Quelle: www.hytorc.de

Drehmomentgestütztes Anziehen von Schraubverbindungen



- Hydraulik Aggregat
 - Eco2Touch von HYTORC
 - 700 bar Druck
 - 2 stufig
 - Fördervolumen 0,7 Ltr./Min. bei 700bar
 - Fördervolumen 7 Ltr./Min. bei 70bar

Quelle: www.hytorc.de

Drehmomentgestütztes Anziehen von Schraubverbindungen

Die möglichen Schraubverfahren / Lösungen

Eco2Touch

Bedienführung des Hauptbildschirms:

- (1) drehmomentgesteuertes Anziehen (**indirekt!**)
- (2) drehmomentgest. drehwinkelüberw. Anziehen
- (3) drehmomentgest. streckgrenzenüberw. Anziehen
- (4) Drehmoment-Drehwinkel-gesteuertes Anziehen
- (5) vorspannkraftgesteuertes Anziehen (**indirekt!**)
- (6) streckgrenzengesteuertes Anziehen
- (7) streckgrenzengesteuertes drehw.überw. Anziehen
- (8) externe Prozesssteuerung mit Drucksteuerung
- (9) Sequenzer (Verkettung von Schraubprogrammen)
- (10) Drehmoment-Analysetool



Quelle: www.hytorc.de

Drehmomentgestütztes Anziehen von Schraubverbindungen



- Akku-Drehschrauber DA1, von PLARAD
 - Drehmomentbereich von 100 - 550 Nm



Quelle: www.plarad.de

Axiales, torsionsfreies Anziehen von Schraubverbindungen



- Schraubendehnzylinder
 - Spannzylinder PSD 36-678 von PARAD
 - max. Spannkraft 678 kN für M36 Verschraubungen
 - Zyklenzähler
 - Zahntrieb
 - Sicherheits-Stick zur Kontrolle der richtigen Einschraubtiefe

Quelle: www.plarad.de

Axiales, torsionsfreies Anziehen von Schraubverbindungen



- Hydraulik Aggregat für Schraubendehnzylinder
 - TAX 1-1500-X32 von PLARAD
 - Antriebsleistung: 0,8 kw
 - Fördervolumen: 0,4 l/min.
 - Betriebsdruck: 1.500 bar

Quelle: www.plarad.de

Axiales, torsionsfreies Anziehen von Schraubverbindungen



- Spannmutter mit Vielfachschrauben
 - MT - Standard Spannmutter von Nordlock
 - Kein aufwendiger Werkzeugeinsatz notwendig
 - Nominale Vorspannkraft 343 kN
 - M36 Verschraubung
 - ISO 4014 Schrauben

Quelle: www.nord-lock.com

Axiales, torsionsfreies Anziehen von Schraubverbindungen



- Dehnmutter, Vorspannsystem
 - CLAMP von Hytorc
 - Vorspannkraftgenauigkeit +/- 5%
 - Max. Vorspannkraft 558 kN
 - M36 Verschraubung
 - ISO 4014 Schrauben

Quelle: www.hytorc.de

Reaktionsarmfreies Anziehen von Schraubverbindungen



- Verdrehsichere Unterlegscheibe
 - SmartDISK zWasher von Hytorc
 - Kein außen liegender Reaktionspunkt erforderlich
 - Seitenlastfreies Verschrauben
 - Definierte Unterkopfreibung
 - M36 Verschraubung
 - ISO 4014 Schrauben

Quelle: www.hytorc.de

Manuelle Messtechnik



- Längenmessung zur Vorspannkraftkontrolle
 - Bügelmessschrauben von Mitutoyo
 - Messbereich 0 – 150 mm
 - Messbereich 150 – 300 mm

Quelle: www.hoffmann-group.com

Ultraschallmessung der Schraubenvorspannkraft



- Digitales Ultraschall Wanddickenmessgerät
 - 38DL PLUS von Olympus
 - Messen von Länge (Dicke), Schallgeschwindigkeit und Laufzeit
 - Messung von Industriebeschichtungen
 - Messung von Oxidschichten

Quelle: www.olympus.de

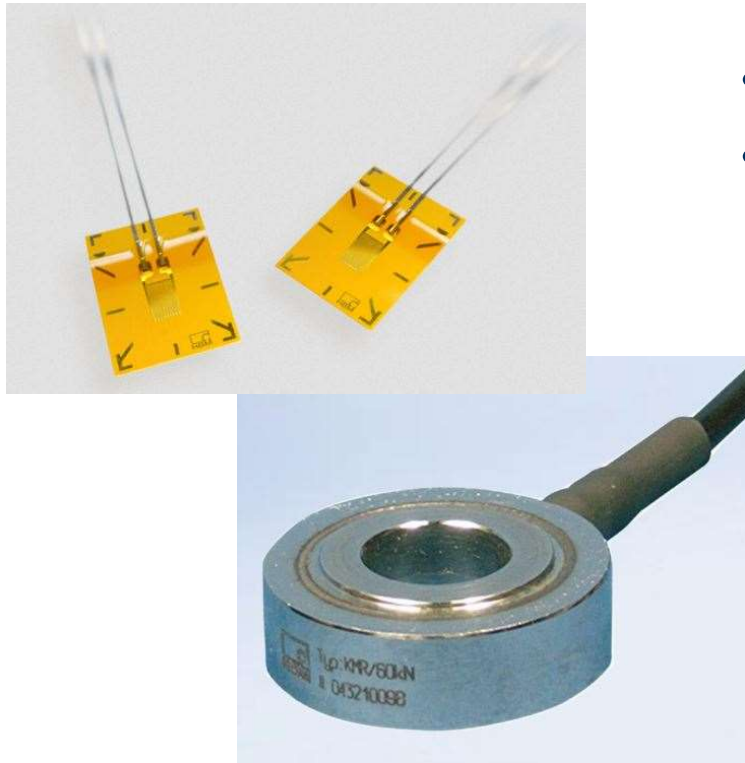
Dehnungsmessung mittels Dehnmessstreifen (DMS)



- DMS-Brücken-Messverstärker
 - QuantumX MX1615B von HBM
 - 16 Sensoren oder DMS Vollbrücken-Aufbau
 - Halbbrücken-Aufbau
 - Viertelbrücken-Aufbau

Quelle: www.hbm.com

Dehnungsmessung mittels Dehnmessstreifen (DMS)



- DMS von HBM
- Kraftmessringe
 - KMR-Kraftmessringe von HBM
 - Nennkraft 100kN
 - Bohrungsdurchmesser 12,7 mm (M20)
 - Aussendurchmesser 26,5 mm
 - Höhe inkl. gehärteter Unterlegscheibe 20 mm (5/10/5)

Quelle: www.hbm.com

Vorspannkraftmessung im Verschraubungssystem



- SUPERBOLT LOAD-SENSING TENSIONER
 - Gewindedurchmesser M64
 - Festigkeitsklasse 8.8

Quelle: www.moeller-metalldichtungen.de

Vorspannkraftmessung mit Messunterlegscheibe



- Messunterlegscheiben
 - Boltvalid von Möller-Metalldichtungen
 - Gewinde M36
 - OK-Anzeige der Vorspannkraft mittels optischer Anzeige
 - Vorspannkraftmessung während des Anzugs und im Betrieb

Quelle: www.moeller-metalldichtungen.de