

Verschrauben

1. Die Gewinde und Dichtsitze der Rohre und Muffen müssen sauber, unbeschädigt und frei von abstreifbarem Grat sein. Es darf keine Drahtbürste zum Reinigen der Gewinde & Dichtsitze benutzt werden. Die Muffen müssen phosphatiert oder verkupfert (*werkstoffabhängig*) sein. Rohre der Nennabmessung $\geq 5"$ und >80 ksi mit phosphatierten Muffen, müssen auch zapfenseitig phosphatiert sein.
2. Beim Transport in den Turm dürfen die freien Verbinderenden nicht verschmutzt oder beschädigt werden. Saubere Gewindeschützer müssen verwendet werden.
3. Das vorgesehene Verbinderfett (*wenn nicht anders spezifiziert, Gewindefett gem. API RP 5A3*) ist unmittelbar vor dem Einbau auf den Gewinden und Dichtsitzen von Muffe und Zapfen dünn, gleichmäßig und lückenlos aufzubringen „ So viel wie nötig, so wenig wie möglich!“ (*siehe Empfehlung Tabelle 1*).
Achtung: Es dürfen keine Fremdpartikel aufgebracht werden! Das Gewindefett als auch die verwendeten Bürsten müssen sauber sein.

Tabelle 1: Empfohlene Gewindefettmenge (cm³)

Nom . OD	2 3/8	2 7/8	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6 5/8	7	7 5/8	8 5/8	9 5/8	10 3/4	11 3/4	13 3/8
BOX	6	6	8	9	10	16	17	21	28	31	41	46	51	66	75
PIN	3	4	5	5	6	8	9	11	14	15	21	23	26	33	37

4. Das Zapfengewinde des einzubauenden Rohres ist vorsichtig, unter Verwendung eines Gewichtskompensators für Einzelrohre und einem klappbaren Führungsaufsatz (Stabbing Guide) mit Kunststoff oder Gummieinsätzen, in die Muffe des unteren Rohres einzuführen und von Hand oder mit kurzer Riemenzange so weit wie möglich (spielfrei) einzuschrauben.
5. Entsteht eine Schwergängigkeit beim Handverschrauben, so ist mittels Nachjustierung des Kompensators und der Zentrierung des einzuschraubenden Rohres wieder Leichtgängigkeit herzustellen.
6. Die Backen und Klemmkräfte der Verschraubeinrichtung dürfen keine schädlichen Eindrücke oder Verformungen erzeugen und dürfen nicht zu nahe am Gewinde des einzuschraubenden Rohres positioniert werden.
7. Wenn Muffen und Rohre aus verschiedenen Werkstoffen bzw. Festigkeitsklassen miteinander verschraubt werden sollen, ist das für die niedrigere Festigkeitsklasse vorgegebene Verschraubmoment zur Einstellung zu benutzen. Analog gilt das Gleiche für verschiedene Gewichtsklassen.

8. Die Kraftverschraubeinrichtung darf keine schädlichen Biegekräfte in die Verbindung leiten (*Zangenabstand nicht zu groß, Kraftaufnahmemittel im korrekten Winkel befestigen etc.*).

9. Die Kraftverschraubung ist mit einer reaktionsschnellen TORQUE/TURN Steuerung durchzuführen. Die Kraftverschraubeinrichtung muss für die aktuelle Verschraubung (*Abmessung- und Drehmomentbereich*) geeignet sein (z.B.: *keine 13 3/8" Zange für 5 1/2" Verbinder verwenden*). Die Verschraubgeschwindigkeit bis kurz vor dem Dichtsitzkontakt muss variabel sein und darf 5 U/min nicht überschreiten, die finale Umdrehungsgeschwindigkeit sollte bei 2-3 U/min liegen. Die Ausrüstung zur Aufzeichnung des Drehmomentverlaufs muss kalibriert sein. Das Personal muss die Erfahrung bzw. die Qualifikation zum Verschrauben von gasdichten Muffenverbindungen besitzen um sicherzustellen, dass mit der entsprechenden Ausrüstung die geforderte Verschraubung realisiert werden kann.

10. Die einzelnen Verschraubverläufe sollten (*rückverfolgbar*) grafisch dokumentiert werden.
 Der normale Verlauf einer Kraftverschraubung zeigt anfangs einen flachen Drehmomentanstieg, daraufhin steigt während der Verschraubung des Dichtsystems das Drehmoment etwas steiler an bis beim Verschrauben des Stoßes (Muffeninnensteg) das Drehmoment den Endwert mit einem sehr steilen Verlauf erreicht.
 Das Drehmoment (*flacher Bereich der Grafik einschließlich des Kontaktes vom Dichtsitz, siehe Skizze auf Seite 5, Bild 4.2*) sollte nicht weniger als 10% des Mindestverschraubmomentes betragen, und der Drehmomentanteil des Stoßes (*steiler Bereich der Grafik, siehe Skizze auf Seite 5, Bild 4.3*) darf nicht weniger als 50% des Mindestverschraubmomentes betragen (*die empfohlenen Verschraubmomente stehen in den Produktkatalogen und Datenblättern der TPS-Technitube Röhrenwerke*).
 Zeigt sich der Verlauf nicht wie beschrieben, sollten die Abläufe bzw. Systembedingungen geprüft werden und ggf. optimiert werden (*Sauberkeit, korrekte Befettung, Backengrip, Vermeidung von Ovalität aufgrund der Klemmkraft oder Backenausführung, Freiheitsgrade und Zug-/Druckwinkel des Kraftaufnehmers etc.*). Eine Verbindung mit unkorrektem Verschraubungsverlauf ist unzulässig und muss entschraubt und geprüft werden. Wenn keine Beschädigungen/Verformung vorliegt kann, nach Optimierung der Bedingungen, eine Wiederverschraubung gemäß den Vorgaben erfolgen.
 Je nach Systemart und Systemeinstellung variieren die Aufzeichnungsverläufe etwas, weshalb die Bedienung und Beurteilung nur durch erfahrenes Personal erfolgen soll. Die empfohlenen Verschraubmomente basieren auf der Verwendung von Gewindefett gemäß API RP 5A3. Wird anderes Fett verwendet, ist für Kraftverschraubungen der vom Fetthersteller ermittelte Korrekturfaktor in Abstimmung mit TPS- Technitube Röhrenwerke, Werk OCTG, zu berücksichtigen.

Anweisung zum feldsseitigen Ver- und Entschrauben von TPS-Techniseal

11. Bei hochlegierte Rohren (Chromanteil 9%, 13% und höher, CRA=Corrosion Resistant Alloys) sind folgend zusätzliche Anforderungen in Bezug auf den Umgang, den Transport und der Lagerung (*geeignetes Verpackungsmaterial verwenden*) zur Vermeidung von Kontaktkorrosion zu berücksichtigen.

Gabelzinken	→ müssen mit Kunststoff, Aluminium oder Holz geschützt werden
Gurt/Schlinge	→ Nylon oder mit Kunststoff geschützt
Zwischenlagen	→ Verwendung von Hartholz oder Aluminium
Stoßschutz	→ Stoßringe aus Kunststoff (schützt vor Aufeinanderprallen der Rohre, da sonst an den Stoßpunkten partiell Verhärtungen auftreten können)
Auflagegestell	→ Kunststoff, Aluminium oder Holz
Driftorn	→ Kunststoff oder Aluminium
Farbmarkierung	→ darf keine Bestandteile von Fluor beinhalten
Mauseloch (mousehole)	→ mit Kunststoff ausgelegt
„V Door“	→ geschützt mit Kunststoff oder Holz

Das weitere Equipment wie z.B. die Haltezange und Verschraubzange, Spannbacken, der Einzelrohrelevator, Gewichtskompensator, Greifer ect. sollen an den Kontaktflächen zum Rohr, so geschützt werden, dass jegliche Verbindung/Kontakt mit C-Stählen vermieden wird.

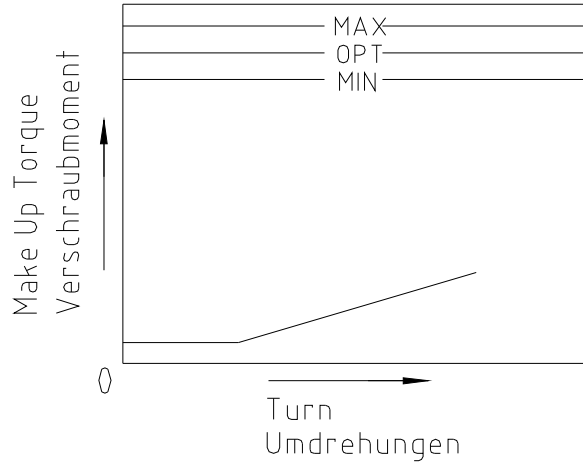
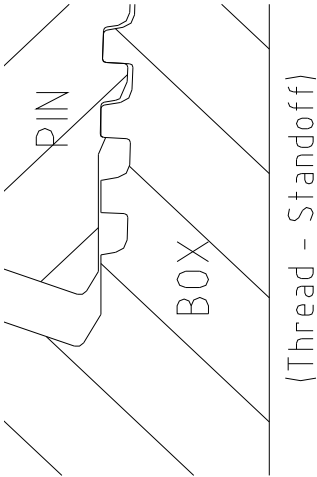
Entschrauben

1. Das auszubauende Rohr sollte von erfahrenem und gut qualifiziertem Personal mit einem der Abmessung geeigneter Ausrüstung erfolgen.
2. Das zu entschraubende Rohr muss mit einem Gewichtskompensator für Einzelrohre ausgewogen gehalten werden. Zum Entnehmen des Entschraubten Rohres sollte eine Führungshilfe (*Stabbing Guide*) benutzt werden.
3. Die Backen und Klemmkräfte der Verschraubeinrichtung dürfen keine schädlichen Eindrücke oder Verformungen erzeugen. Mit der Konterzange ist die Muffe im Bereich der Verbindung, die nicht gelöst werden soll, zu halten, wobei die Backen jedoch nicht über das Muffenende hinaus ragen sollen. Das auszuschraubende Rohr darf mit der Schraubzange nicht zu nahe am Gewinde geklemmt werden.
4. Die Kraftverschraubeinrichtung darf keine schädlichen Biegekräfte in die Verbindung leiten (*Zangenabstand nicht zu groß wählen, Kraftaufnahmemittel im korrekten Winkel befestigen etc.*).
5. Die Verbindung lösen bis das Drehmoment abgefallen ist.
6. Das Rohr von Hand oder mit kurzer Riemenzange herausschrauben. Stellt sich hierbei Schwergängigkeit ein, ist mittels Nachjustierung des Gewichtskompensators und Zentrierung des auszubauenden Rohres wieder Leichtgängigkeit herzustellen.
7. Das entschraubte Rohr vorsichtig ohne Verhakung des Gewindes aus der Muffe heben.
8. Bevor das Rohr abgelegt wird soll das Rohrgewinde mit einem geeigneten Schutz versehen werden (z. B. *Kunststoff-Gewindeschutzhülse aufschrauben*). Falls nicht sofort eine Gewindekontrolle durchgeführt wird, soll das freie Muffenende ebenfalls geschützt werden.
9. Bei vorgesehener Wiederverwendung sind beide Verbindenden für jeglichen weiteren Transport und der Lagerung entsprechend zu reinigen, zu neutralisieren, zu trocknen, zu befeuchten und um Korrosion und Deformation entgegen zu wirken, zu schützen.
10. Die Rohre sind auf den Lagerplätzen mit Holzzwischenlagen so zu lagern, dass keine Beschädigung durch die Staplerzinken entsteht. Die Hölzer müssen beim Stapeln, aus Stabilitätsgründen, mindestens zwei Bunde überdecken, in ausreichendem Abstand von den Bundenden positioniert und in ausreichender Anzahl vorhanden sein (*Range 1 mindesten zwei, Range 2 mindesten drei, Range 3 mindesten fünf Hölzer parallel zueinander*). Die Hölzer jeder Bundlage müssen gleich positioniert werden, damit das Gewicht versatzfrei, senkrecht von oben nach unten wirkt. (*siehe Skizze 2; Standardverpackung*).

Skizze 1: Verschraubung mit korrektem Verschraubungsverlauf

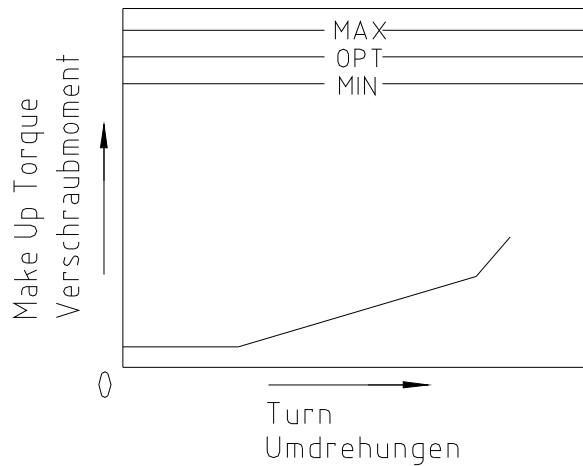
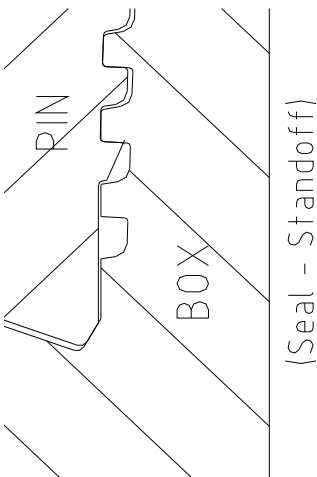
Bild

4.1



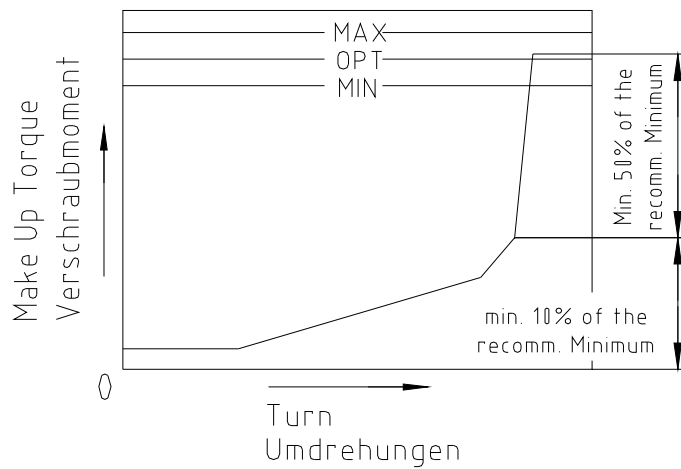
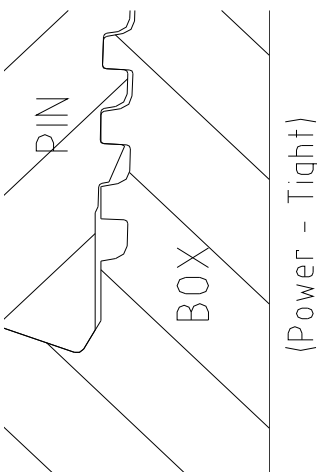
Bild

4.2



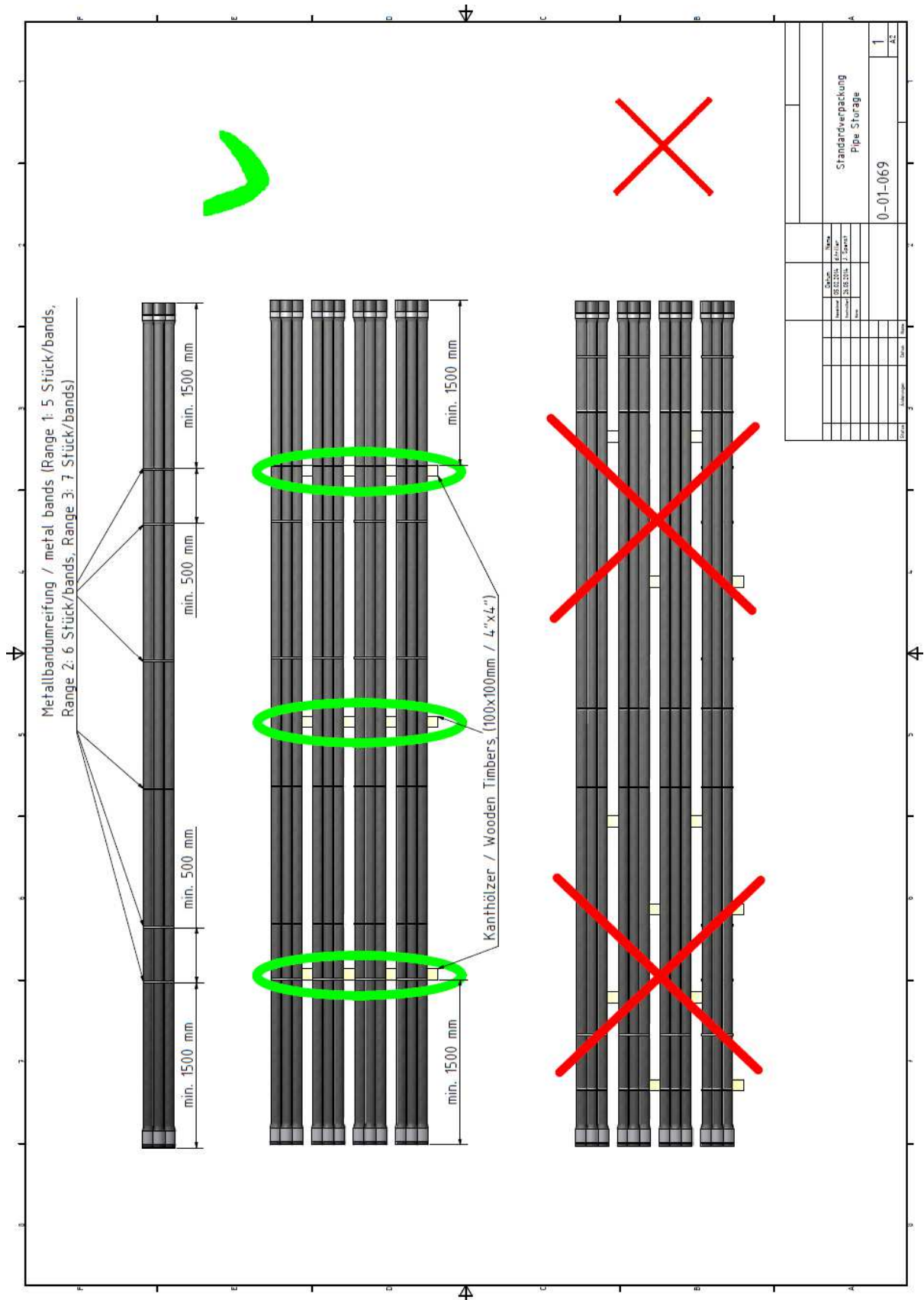
Bild

4.3



Anweisung zum feldseitigen Ver- und Entschrauben von TPS-Techniseal

Skizze 2: Standardlagerung



Standardverpackung Pipe Storage		1
0-01-069		1
Datum	27.05.2014	
Erstellt	J. S.	
Geprüft	A.K.	
Blatt	6 von 6	
Datum	27.05.2014	
Erstellt	J. S.	
Geprüft	A.K.	
Blatt	6 von 6	
Datum	27.05.2014	
Erstellt	J. S.	
Geprüft	A.K.	
Blatt	6 von 6	