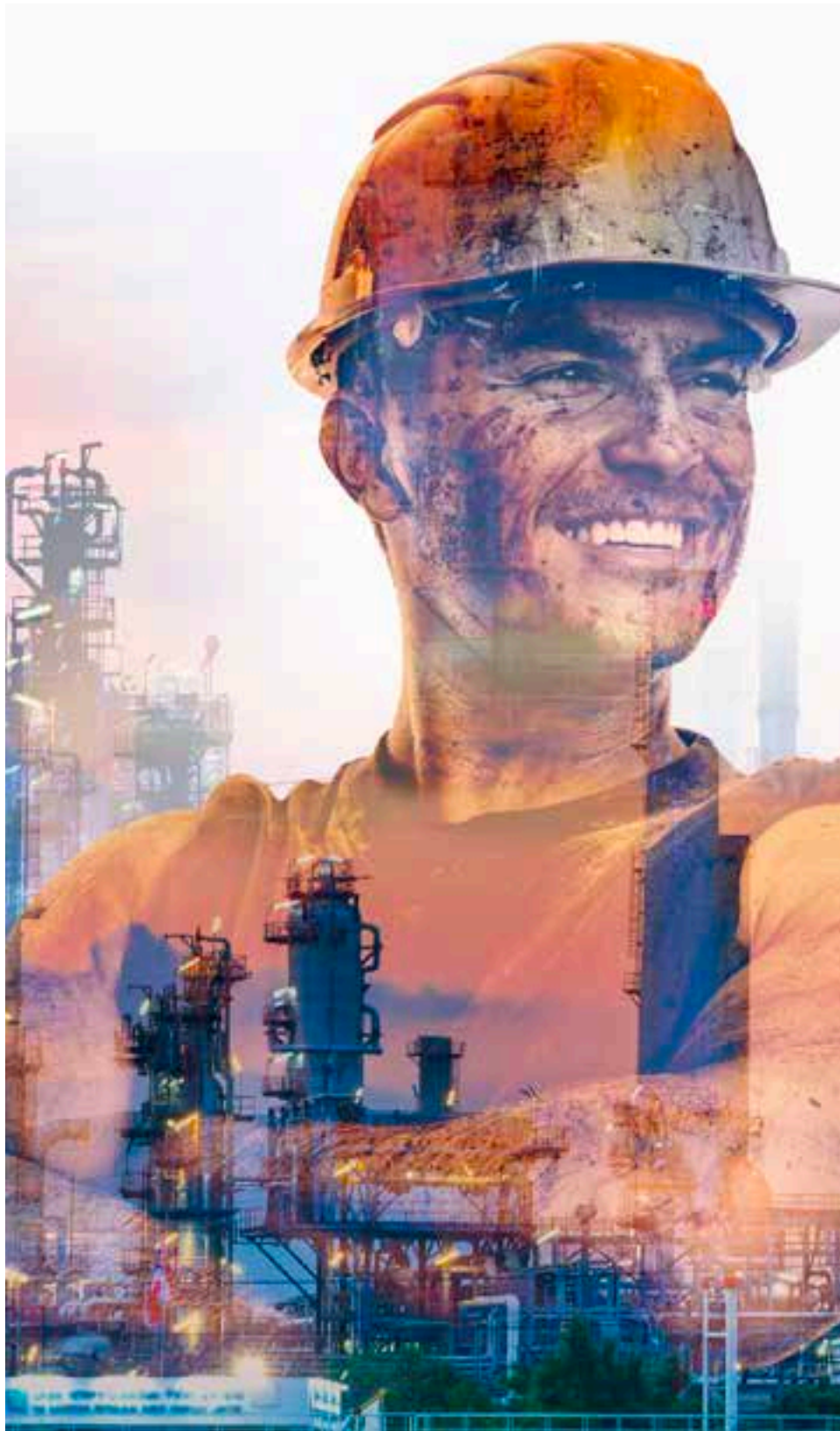


HY

www.hytorc-seis.de

Das Magazin für moderne Verschraubungstechnologie



MAKES HARD WORK EASY.

Egal, in welcher Branche Sie arbeiten – mit den leistungsstarken Tools und den individuellen Serviceleistungen von HYTORC Seis wird vieles leichter.



6. Tag der Schraubtechnik erfolgreich

» 4



Prof. Alexander Riedl
von der Fachhochschule Münster

Überarbeitete TA Luft erscheint 2019: Von der Einzel- zur Systembetrachtung

» 6



Robotereinsatz für industrielle Verschraubung steht noch am Anfang

» 34



HYTORC

jGUN DIGITAL

Weltweit erster Pneumatikschrauber **26**
mit digitaler Drehmomenteinstellung



24 ASME in Deutschland –
kein Problem, wenn man weiß wie es geht



16 Prüfung auf
Herz und Nieren



HYTORC Seis **32**
erweitert Führungsgremium

Themen

6. Tag der Schraubtechnik erfolgreich _____	4	Belastbarkeit von überelastisch montierten Schraubverbindungen ist unkritisch _____	22
Überarbeitete TA Luft erscheint 2019: Von der Einzel- zur Systembetrachtung _____	6	Weltweit erster Pneumatikschrauber mit digitaler Drehmomenteinstellung _____	26
Beschädigungen an Dichtflächen _____	8	ASME in Deutschland – kein Problem, wenn man weiß, wie es geht _____	28
Anschmiege- und Dichtheitsverhalten von metallischen Ring-Joint-Dichtungen unter Schraubenkraft _____	9	HYTORC Seis erweitert Führungsgremium _____	32
Montage von Schraubverbindungen in der Stahlindustrie _____	10	Robotereinsatz für industrielle Verschraubung steht noch am Anfang _____	34
Moderne Verschraubungen im letzten deutschen Steinkohlebergwerk _____	12		
Innovative Schraubtechnik Zug um Zug umsetzen _____	14		
Prüfung auf Herz und Nieren _____	16		
Das Streckgrenzgesteuerte Anziehen als Schritt in die Moderne der Verschraubungstechnologie _____	20		

Kontakt und Impressum

HYTORC Seis GmbH
Gallscheider Straße 9A · 56281 Dörth
Tel.: +49 6747 597-10 · Fax: +49 6747 597-129
www.hytorc-seis.de

Redaktion
Lorenz Kommunikation
Veilchenweg 10
41516 Grevenbroich

Layout
agentur etcetera
Marktstraße 13
56288 Kastellaun

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von HYTORC Seis in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden. Copyright 2019.



Liebe Leserinnen und Leser,

bei ihren Berechnungen von Apparaten, Bauteilen o.ä. gehen viele Ingenieure und Techniker von einer sogenannten „konservativen Annahme“ aus, um auf der sicheren Seite zu sein. In diesem besten Sinne konservativ vertreibt HYTORC Seis seit über 30 Jahren Industrieunternehmen an Rhein und Ruhr die Verschraubungswerkzeuge von HYTORC – hydraulisch, elektrisch, pneumatisch, ergänzt durch leistungsfähige Hydraulikaggregate und Verbindungselemente. Nur die Werkzeuge werden den Kunden angeboten, die für die jeweiligen Schraubfälle passend sind. Dieser Grundsatz galt bei der Gründung im Jahr 1988, dieser gilt auch noch heute, auch wenn sich die Verschraubungswelt seit Gründung des Unternehmens erheblich verändert hat. Und wird auch morgen noch Gültigkeit in der sogenannten digitalisierten Arbeitswelt haben, die auch HYTORC Seis vor völlig neue Herausforderungen stellen wird.

Die Unternehmen stellen sich, dieser Eindruck verfestigt sich zunehmend, mehr und mehr darauf ein. Wer ein wenig hinterher zu hecheln scheint, ist der Gesetzgeber. Doch wenn er aktiv wird, besteht die Gefahr, dass dabei ein Ungetüm wie die DSGVO herauskommt. Von vielen aufgrund der damit einhergehenden Bürokratie massiv kritisiert, stellt sich zunehmend durch den immer wieder auftretenden Datenklau heraus, dass einheitliche Regelungen, die auch strafbewehrt sind, ebenso ein Segen sein können.

Gleichzeitig allerdings muss bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Unternehmen das Verständnis wachsen, dass für „interessierte Kreise“ das Internet ein offenes Buch ist. Früher wurden Rezepte oder Konstruktionszeichnungen als unersetzbare Geschäftsgrundlage in Tresoren geheim gehalten. Heute werden diese auf Servern oder in der Cloud hinterlegt – oft genug ohne den notwendigen Schutz. Stichwort Digitalisierung.

Dieses fällt auch immer wieder im Hinblick auf sichere Verschraubungen auf. Waren wir früher beim Verschrauben in einer rein mechanischen Welt unterwegs, so wird auch diese

Welt immer digitaler. Bis vor kurzem war es unvorstellbar, dass Drehmoment einfach an einem Pneumatikschrauber digital eingestellt werden können. Schraubvorgaben für einen Schraubfall aus dem internen WLAN-Netz online abrufen und die Schraubergebnisse gleich wieder im System in Echtzeit hochladen können – heute das kleine Einmaleins der Verschraubungstechnologie für eine vollvernetzte Fertigung – Industrie 4.0 lässt grüßen.

Das Ganze stellt neue Anforderungen nicht nur an das Personal unserer Kunden. Auch wir und unsere Mitarbeiter müssen uns dieser sich stark ändernden Arbeitswelt positiv gegenüber verhalten. Einerseits müssen wir uns davor schützen, nicht von einer Informationsflut erschlagen zu werden. Andererseits müssen wir all das für uns nützlich machen, was unsere tägliche Arbeit erleichtert und unsere Produkte sicherer und besserer macht. Neue Sensoriken kombiniert mit moderner Auswerttechnik machen die Verschraubung fehlerfrei und senken die Kosten der Produkte durch ein höheres Auslasten der Bauteile bei geringerem Materialeinsatz. Und das auch, ohne die Welt der „konservativen Annahmen“ zu verlassen.

Als eines der führenden Unternehmen in der Welt der Verschraubungstechnologien stellen wir uns positiv auf diese neue Technologiewelt ein. Denn wir sehen die großen Chancen, die in diesen noch jungen Technologien liegen. Um diese aber auch überzeugend am Markt präsentieren zu können, setzen wir seit Anfang des Jahres auch auf jüngere Führungskräfte, die prädestiniert sind, die in den neuen Technologien liegenden Herausforderungen erfolgreich zu meistern und das Unternehmen zukunftsorientiert weiterzuentwickeln – konservativ im besten Sinne: das Gute bewahren, aber offen sein für alles Neue!

Ihr

HYTORC Seis GmbH
(Lothar Seis, Geschäftsführer)

6. Tag der Schraubtechnik erfolgreich

50 Jahre HYTORC, 30 Jahre HYTORC Seis – ein Jubiläum, ein runder Geburtstag. Und alles spielte mit. Besser hätte es nicht sein können. Beim 6. Tag der Schraubtechnik bei HYTORC Seis am 20. April 2018 passte alles: Strahlendes Wetter, rd. 150 sehr interessierte Besucherinnen und Besucher, gut besuchte Informations- und Fachstände, hochkarätige Referenten. Lothar Seis, Geschäftsführer des Dörther Unternehmens resümierte dann auch am Abend zufrieden: „Der Aufwand hat sich in jeder Hinsicht gelohnt.“

Doch es wäre nicht das Unternehmen HYTORC Seis gewesen, welches diesen Tag veranstaltete, wenn nicht die Fachthemen im Vordergrund gestanden hätten. Und diese orientierten sich in Ausstellung und Fachvorträgen an den täglichen Bedürfnissen der Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus der Chemie- und Petrochemieindustrie, dem Stahl- sowie dem Maschinen- und Anlagenbau in Nordrhein-Westfalen.



Der Umgang mit neuen bzw. revidierten Normen wie der TA Luft, neue Erkenntnisse beim streckgrenzgesteuerten Anziehen, Umgang mit Verschraubungslösungen in der täglichen Unternehmenspraxis im Werk bzw. im Feld, Automatisierungslösungen bis hin zur Präsentation von Sonderanfertigungen – das Feld der Informationsmöglichkeiten war groß. Jason Junkers, COO von HYTORC USA, war extra aus der Nähe von New York in den Hunsrück gekommen, um HYTORC Seis zum 30-jährigen Bestehen zu gratulieren und gemeinsam das 50-jährige Jubiläum des Gesamtunternehmens zu begehen. Er hob hervor, dass „Firmengründer John Junkers immer wieder die große Leistung des Ehepaars Seis beim Auf- und Ausbau des Unternehmens im Industrie-Hotspot Nordrhein-Westfalen als Vorbild für eine erfolgreiche, zielgerichtete und zukunftsorientierte Arbeit gewürdigt hat.“

Junkers betonte weiterhin, dass das Werk von HYTORC Seis nicht nur „ein sehr effizient arbeitendes Logistik- und Serviceunternehmen ist, sondern ein Zentrum für Innovation und Ausbildung in der Verschraubungstechnologie und ein Vorbild für andere HYTORC-Niederlassungen weltweit. Wir sind sehr stolz darauf.“ Kunden das Unmögliche zu ermöglichen, sei gelebte Realität.

Die Themenfelder der Fachvorträge aus Theorie und Praxis waren ebenso breit gestreut wie die Branchen, in denen HYTORC Seis in NRW mit Produkten und Dienstleistungen vertreten ist. Viele Teilnehmer hoben hervor, „dass man an den 14 Fachständen die unterschiedlichsten Verschraubungslösungen „state of the art“ diskutieren und ohne Zeitdruck auch den Einzelfall besprechen konnte.“



Jason Junkers, COO von HYTORC USA





« Prof. Alexander Riedl von der
Fachhochschule Münster.

Überarbeitete TA Luft erscheint 2019: Von der Einzel- zur Systembetrachtung

Im diesem Jahr wird nach 17 Jahren Gültigkeit der alten Fassung eine Revision der TA Luft durch das Bundesumweltministerium veröffentlicht werden. Notwendig wird dies durch die Tatsache, dass das Immissionsschutzrecht zunehmend europäisch geprägt wird. Das zentrale deutsche Regelwerk zur Verringerung von Emissionen und Immissionen von diffusen Stoffen, sprich Luftschadstoffen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen, legt den Stand der Technik für über 50.000 Anlagen in Deutschland fest. Betroffen von der „Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ sind insbesondere folgende Branchen:

- Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie
- Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe
- Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung
- Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
- Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen (z. B. Drucken, Lackieren)
- Herstellung von bahnenförmigen Materialien aus Kunststoffen und sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen
- Holz, Zellstoff
- Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel sowie landwirtschaftliche Erzeugnisse

- Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen
- Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen und Zubereitungen

Prof. Alexander Riedl von der Fachhochschule Münster ist einer derjenigen, der an der Überarbeitung der TA Luft aktiv teilgenommen hat. Wir freuen uns, aus erster Hand einiges darüber erfahren zu können, was die Unternehmen im kommenden Jahr zu erwarten haben.

HY-NRW: Im diesem Jahr tritt die überarbeitete TA Luft in Kraft, wann ist dies nach jetzigem Stand zu erwarten?

Prof. Riedl: Genau kann ich das nicht sagen, gehe aber davon aus, dass es im ersten Quartal 2019 soweit sein wird.

HY-NRW: Welche Änderungen wird die überarbeitete TA Luft bringen?

Prof. Riedl: Der derzeitige Entwurf geht weg von der Einzelbetrachtung einer Dichtung hin zur Systembetrachtung für eine bestimmte Kombination aus Flanschen, Verspannelementen und Dichtung, beispielsweise Stahl-Email-Flansche mit PTFE-Hüllringdichtungen und Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6. Für diese Kombination ist zukünftig ein Dichtheitsnachweis erforderlich, analog zu Stahlflanschen, die derzeit schon nach VDI 2290 ausgelegt und montiert werden müssen.

HY-NRW: Auf welche weiteren Änderungen müssen sich die Unternehmen einstellen? Wird die TA Luft verschärft?

Prof. Riedl: Wie schon oben beschrieben, ist die wichtigste Änderung die Systembetrachtung für alle Flanschverbindungen, mit denen TA Luft Medien gefördert oder verarbeitet werden. Bislang galt das faktisch nur für Stahlflanschverbindungen. Konsequenz daraus ist, dass die Unternehmen, sowohl Hersteller von Flanschen und Dichtungen als auch Betreiber, zukünftig enger zusammenarbeiten müssen, um für einzelne Dichtsysteme die TA Luft-Konformität nachweisen zu können.

HY-NRW: Wenn jetzt auch die metallischen Dichtungen unter die TA-Luft fallen, wer kümmert sich um die Kennwerte und ab wann werden dann Kennwerte voraussichtlich zur Verfügung stehen?

Prof. Riedl: Schweißlippendichtungen gelten nach wie vor als technisch dicht, was auch zutreffend ist. Für beispielsweise Ring-Joint- oder Linsendichtungen müssen entweder Dichtungskennwerte nach EN 13555 bestimmt oder ein alternativer Dichtheitsnachweis in Form einer Bauteilprüfung erbracht werden. Grundsätzlich trägt der Betreiber die Systemverantwortung, wird diese aber in der Praxis in Zusammenarbeit mit den Komponentenherstellern teilen.

HY-NRW: Wie wirken die unterschiedlichen Regelwerke zusammen. Sind die Unternehmen damit nicht gänzlich überfordert?

Prof. Riedl: Die Gemengelage der unterschiedlichen Regelwerke ist sehr komplex. Aber an dieser Stelle sei auf ein UFOPLAN-Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes verwiesen, das derzeit das Ziel verfolgt, die Komplexität des Zusammenwirkens der einzelnen Regelwerke deutlich zu reduzieren. Ergebnisse sind hier im zweiten Quartal 2019 zu erwarten.

HY-NRW: Welche Auswirkungen hat die neue TA Luft auf den Montage- und Dichtungsnachweis von Flanschen?

Prof. Riedl: Neben Stahlflanschverbindungen, die heute schon nach dem VCI-Montageleitfaden montiert werden und damit die Vorgaben der neuen TA Luft erfüllen, wird die Montage aller anderen Flanschverbindungen (Stahl-Email oder Kunststoff etc.) eine Herausforderung werden. Hier gilt es auf Basis von Dichtheits- und Festigkeitsnachweisen Vorgaben für die Montage zu erarbeiten, analog zum VCI-Montageleitfaden für Stahlflanschverbindungen. **Es ist davon auszugehen, dass eine hochwertige Montage – bei vorangegangener, passender Auslegung – zu deutlich reduzierten Problemen in der Praxis führen wird.**

HY-NRW: Haben sich die in der EN 1591-4 vorgeschriebenen Montageschulungen bewährt oder muss an dieser Stelle auch nachgesteuert werden?

Prof. Riedl: Bei den Schulungen gibt es m.E. deutliche Qualitätsunterschiede, wobei „eine“ Schulung allemal besser ist als „keine“. Hier sollten die Vorgaben zur Qualität der Schulungen exakter werden, um eine Vergleichbarkeit der Schulungen auf hohem Niveau zu gewährleisten. Unvermeidlich und auch zielführend ist, dass zukünftig nicht nur der Umgang mit Stahlflanschen, sondern auch der Umgang mit allen anderen Flanschverbindungen geschult werden muss.

HY-NRW: Wie lange wird die neue TA Luft Gültigkeit haben, sprich, wann werden wir mit der nächsten Revision rechnen müssen?

Prof. Riedl: Das ist für mich schwer vorherzusagen. Die letzte Ausgabe der TA Luft ist aber seit 2002 gültig.

HY-NRW: Herzlichen Dank für das Gespräch.

« Torsten Bial
Kempchen Dichtungstechnik GmbH

Beschädigungen an Dichtflächen

Inwiefern können Dichtungen Beschädigungen an Dichtflächen ausgleichen? Dies war die Kernfrage des Vortrags von Torsten Bial. „**Alle drei Regelwerke, AD 2000, DIN EN 13480 und DIN EN 13445, geben keinen Hinweis, wie mit Beschädigungen an Flansch-Dichtflächen umzugehen ist**“, konstatierte Torsten Bial, der Technische Leiter der Kempchen Dichtungstechnik GmbH. In der Regel würden diese dann mechanisch überarbeitet, dies auch im Notfall mit partiellen Auftragsschweißungen.

Allerdings könnten unterschiedliche Nachteile den Erfolg dieser Maßnahmen beeinträchtigen, die mit steigendem Durchmesser sehr zeit- und kostenintensiv werden könnten. So sei werkstoffbedingt das Schweißen oder eine Wärmebehandlung teilweise nur eingeschränkt möglich. Werde Material in erheblichem Maße abgetragen, könne dies zu einer Schwächung des Flansches führen. Und dies führe grundsätzlich dazu, wenn Toleranzgrenzen ausgeschöpft bzw. unterschritten würden, dass die bestehende Berechnung überprüft oder gänzlich neu berechnet werden müsse.

Das Urteil, ob eine entsprechende Schädigung potenziell durch eine Dichtung ausgeglichen werden könne, hänge an unterschiedlichen Kriterien:

- an der Lage, der Größe, der Ausformung und der Tiefe der Beschädigungen,
- an den Abmessungen und der erforderlichen Mindestflächenpressung der vorgesehenen Dichtung,
- am Anpassungsvermögen der vorgesehenen Dichtung aus Metall oder Weichstoff bzw. einer Kombination aus beiden
- sowie der Festigkeit der Flansche und Schrauben.

Grundsätzlich sei aber wichtig, dass bei der Montage sichergestellt wird, dass die erforderliche Mindestflächenpressung erzielt und ein tiefes Anschmiegen des Dichtungswerkstoffes bis tief in die fehlerhafte Stelle hinein erreicht wird.

Die Untersuchungen beim Dichtungsspezialisten Kempchen mit unterschiedlichen Dichtungen **zeigten nach Aussage** von Bial **aber grundsätzlich,**

- „dass beschädigte Dichtflächen nicht immer zwangsläufig mechanisch bearbeitet werden müssen,
- Dichtungen heute in Abhängigkeit von Form, Lage und Tiefe der Beschädigung auf der Basis einer detaillierten Fehleranalyse passend dazu ausgewählt und ausgelegt werden können,
- darauf aufbauend auch ein rechnerischer Dichtheitsnachweis geführt werden kann,
- die Festigkeit der Bauteile rechnerisch auf die Zusatzbelastung analysiert wird,
- es für den Monteur detailliert beschrieben werden muss, wie der Flansch zu montieren ist.“

Vorsicht walten lassen müsse man allerdings bei standardisierten Anziehdrehmomenten. „Um sicherzustellen, dass die Flächenpressung maximiert wird, müssen Schrauben und Flansche höchstmöglich ausgelastet werden. Eine Einzelberechnung ist deshalb immer empfehlenswert.“ Grundsätzlich ist die Berechnung bei der Analyse durch die Kempchen Dichtungstechnik immer enthalten.

Anschmiege- und Dichtheitsverhalten von metallischen Ring-Joint Dichtungen unter Schraubenkraft

« Tolga Gebes,
Kempchen Dichtungstechnik GmbH

In der Vergangenheit kam es bei der rechnerischen Auslegung von Flanschverbindungen und Ring-Joint Dichtungen in Abhängigkeit von dem Ring-Joint Typ (oval, oktogonal) zu nicht plausiblen Dichtungsflächenpressungen. Erfahrungsberichte aus der Praxis zeigen, dass die Bildung der theoretischen Dichtungsbreite nach Anschmiegen der Ring-Joint Dichtungen unter Schraubenkraft nicht mit dem theoretischen Ansatz des Berechnungsverfahrens übereinstimmen kann.

Die Besonderheit der Ring-Joint-Dichtungen ist die rein metallische Abdichtung, die durch Anschmiegen konischer metallischer Flächen unter Schraubenkraft entsteht. Die Auslegung und Berechnung erfolgt nach dem Verfahren DIN EN 1591-1. In diesem wird eine Flächenpressung auf der Dichtung in Abhängigkeit der einwirkenden Schraubenkraft errechnet. Der Wert der Flächenpressung der metallischen Flächen zueinander entscheidet über den Grad der Dichtheit.

Zusätzlich streben die Betreiber nach Effizienz in den Anlagen und nehmen Veränderungen vor, welche die Belastung der Bauteile nochmal erhöhen. Dieses kann in Form von Druck- oder Temperaturerhöhung in einem Prozess geschehen, wodurch die Funktionsfähigkeiten der Bauteile erheblich beeinträchtigt werden. Die Beeinträchtigungen machen sich meist an den Schwachpunkten einer jeden Rohrverbindung, den Flanschen, somit auch der Dichtheit bemerkbar.

In den angewendeten internationalen Standards (ASME-Code/ DIN EN/ API) werden für die Werkstoffe der verschiedenen Ring-Joint Dichtungen unterschiedliche zulässige Härtewerte angegeben. Die Härtewerte schwanken je nach Dichtungswerkstoff zwischen 90 HBW für Weicheisen (1.0330), bis hin zu 160 HBW für CrNi-Stähle (1.4541, 1.4571, ASTM A182 Grade 316L und weitere vergleichbare).

Diese sollen grundsätzlich unterhalb der Flanschkategorie liegen, um Beschädigungen an den Dichtflächen des Flansches zu vermeiden. Undichtheiten oder Beschädigungen an der Dichtfläche der Flansche sind oftmals die Folge.

Es beginnt bei der Auslegung der richtigen Werkstoffpaarungen und deren Liefernormen und endet mit der Montage, dem Verschließen der Flanschverbindungen. Hier ist zu beachten, dass die richtigen Schraubenkräfte mit den richtigen Werkzeugen aufgebracht werden müssen, um eine gezielte Kraft auf die Dichtung aufzubringen und dadurch eine bewusste Flächenpressung zu erzeugen.

Alles in allem möchte die Kempchen Dichtungstechnik GmbH eine beschädigungsfreie und zuverlässige Dichtheit für die Kunden. Gerne legen die Experten daher die Flanschverbindungen aus, berechnen die Anzugsdrehmomente, liefern die Dichtungen und schulen das Montagepersonal.

Montage von Schraubverbindungen in der Stahlindustrie

„Wir verfügen über die weltweit modernsten Anlagen zur Herstellung von Qualitätsflachstahl, was für mich damals das ausschlaggebende Argument für meine damalige Berufswahl war. Eines meiner ersten Tätigkeitsfelder als damaliger Jungingenieur im Jahr 2008 war die Wirksamkeit von Schraubverbindungen.“ Philipp Torno, mittlerweile Senior Engineer und stellvertretender Teamleiter der Mobilien Reparaturbetriebe / Maschinenbetriebe der thyssenkrupp Steel Europe AG, erinnert sich nur ungern an die Zeiten, als das Verhältnis von Reibung, Vorspannkraft und Drehmoment zu wenig beachtet wurde. **„Viele Schäden an Verschraubungen wurden nicht auf die genauen Ursachen hin untersucht.** Und den Einfluss der Montageparameter konnte ich nur bedingt nachvollziehen.“, erinnert sich Torno

„Dies änderte sich, als HYTORC Seis an uns herantrat und mit uns zunächst einmal über den Einfluss des Reibwertes diskutierte. Das technisch erlangte Wissen dieser Gespräche habe ich zunächst einmal theoretisch nachgeprüft. Schließlich wurde es auch in der Praxis bestätigt. So begann unsere gemeinsame Entwicklung und meine Nähe zur Verschraubungstechnik.“

Mit „uns“ meint Torno nicht nur sich, sondern auch die anderen Mitarbeiter seines Teams, wozu neben dem Teamleiter drei weitere Ingenieure, elf Techniker, sieben Schichtkoordinatoren und rd. 138 Monteure gehören. „In unserer Abteilung werden alle spontan anfallenden Störungen im Bereich Maschinenbau beseitigt und geplante Reparaturen bzw. Revisionen durchgeführt. Dazu gehört auch die Vergabe,

Kontrolle, Abnahme und Abrechnung von Fremddienstleistungen.“

„Mittlerweile“, so betont Torno, „kann ich mit Fug und Recht behaupten, dass jede Verschraubung, die wir angepackt haben, ihren Einflüssen standhält und dadurch die Anlagenverfügbarkeit erhöht wurde. Und sollten wir genügend Vorlaufzeit haben, so werden wir den Einsatz der HYTORC Washer Unterlegscheibe prüfen und entsprechend einsetzen.“

Je nach Schraubfall werden hydraulische, elektrische oder pneumatische HYTORC Schrauber genutzt. „Doch neben der Tatsache, dass wir jetzt einen soliden Grundstock an vernünftigen und passenden Werkzeugen für unsere Arbeiten zur Hand haben, schulen wir unsere Mitarbeiter gemeinsam mit HYTORC Seis.“ Hierbei liege der Schwerpunkt in der Handhabung und Auswahl des passenden Schraubers. Denn durch die richtige Bedienung werde neben der Erhöhung der Qualität auch das Material geschont. **„In der praktischen Schulung gibt es eine Menge AHA-Effekte, wie zum Beispiel das Lösen der Sperrklinke bei zu großer Torsionsverdrehung. Aber auch der kleine „Wahrsager“ von BoltSafe zeigt sehr schön den Einfluss des Reibwertes.** Mit dem Kauf der HYTORC LithiumGun habe ich direkt ein Handout zur Bedienung erstellt, denn Bilder sagen mehr als viele Worte. Langfristig möchte ich meine Mitarbeiter noch ausgeprägter schulen, denn schließlich ist eine Schraubverbindung maximal so gut wie das Montagepersonal.“

Philipp Torno,
thyssenkrupp Steel Europe AG »

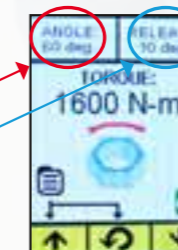


LiGun = wertvoll

1. Einschalten mit rotem Knopf

2. Grundeinstellung überprüfen

- a. ANGLE (Weiterdrehwinkel)
Muss „0“ sein
- b. Release (Lösewinkel nach Anziehen)
Soll „10“ sein



3. Schraube lösen = mittleren Knopf drücken

4. Menü

1. Mittleren Knopf ca. 3 Sek. gedrückt halten
2. Wert mit den rechten und linken Pfeil einstellen



Moderne Verschraubungen im letzten deutschen Steinkohlebergwerk

Ulrich Oehms,
HYTORC Seis GmbH »

Der Fehler lag im System, resümierte Ulrich Oehms in Vertretung von Dipl.-Ing. Uwe Bergmann aus dem Servicebereich Technik- und Logistkdienst der RAG AG – ein gemeinsames Projekt, das eine Erklärung dafür suchte, warum sich die jeweils zehn Schrauben an den Klappkappen am Schildausbau im Steinkohlebergwerk Prosper-Haniel immer wieder lösten. Denn die Ursache war am Anfang nicht erkennbar.

In der laufenden Bauhöhe (BH) 123 auf dem letzten deutschen Steinkohlebergwerk Prosper Haniel mussten 144 Klappkappenkonsolen an den Hauptkappen immer wieder neu verschraubt werden, da sich die Schraubverbindungen lösten bzw. brachen. **Durch Recherchen und Gespräche mit Fachleuten stellte sich aber heraus, dass das Versagen der Verbindungen ursächlich auf den Verlust bzw. nicht ausreichende Vorspannkraft der Schrauben zurückzuführen ist.** Diese wurde negativ beeinflusst durch raue, lackierte Oberflächen in Verbindung mit ungenauen Werkstücken, schlechte, gespannte statt gerollte Schrauben, falsche, weil nicht beschriebene Anzugsmethoden in Verbindung mit ungenauen Schraubern und zu hohe Gewindereibung, erhöht noch durch den Einsatz von Polystoffmütern.

Für die Montage der BH 121 wurde deshalb **ein umfangreicher Maßnahmenkatalog beschlossen und auch umgesetzt. Zuerst erfolgte eine Verschraubungsanalyse durch die Experten von HYTORC Seis, in der die mögliche Vorspannkraft durch Verschrauben bis an die Streckgrenze ermittelt wurde.** Dabei zeigte sich in mehreren Versuchen, dass die Schrauben

M24x120 in der Qualität 12.9 bis auf eine Vorspannkraft von 350 kN bei einem Drehmoment von 650 Nm vorgespannt werden können.

Da untertage nur mit Ex-geschützten Werkzeugen gearbeitet werden darf, war nur eine Drehmomentgesteuerte Montage möglich. Um trotzdem die geforderte min. Vorspannkraft von 292 kN sicher zu erreichen, musste der Reibbeiwert so genau wie möglich definiert werden. Neben Schrauben mit eingengten Toleranzen und gerolltem Gewinde kamen deshalb HYTORC Washer und Backup-Washer zum Einsatz. Außerdem wurden alle Gleitflächen beschichtet.

Neben dem optimierten Reibbeiwert bietet das HYTORC Washer System noch weitere Vorteile: Beim Anziehen werden keine Querkräfte oder Biegemomente in die Schraube eingeleitet, da sich das Werkzeug am HYTORC Washer abstützt. Damit wird sowohl die Streuung der Vorspannkraft deutlich reduziert als auch die Arbeitssicherheit optimiert. Außerdem ist das Gegenhalten der Muttern nicht mehr erforderlich. Beim herkömmlichen Verschrauben sitzt der Gegenhalteschlüssel nach Beendigung des Schraubvorgangs fest und kann nur durch

Zurückfahren des Schraubers gelöst werden, was kontraproduktiv für die Vorspannkraft war.

Nachdem die entsprechenden Ergebnisse vorlagen, entschloss sich die RAG zur Verschraubung der Klappkappen-Konsolen mit dem HYTORC System und dem Austausch aller 2340 Schrauben bei der Montage der Bauhöhe 121. **In der Umsetzungsphase fanden dann Unterweisungen der mit den Arbeiten beauftragten Mitarbeiter statt, es wurden Arbeitsabläufe festgelegt, am Objekt trainiert und Hilfsmittel zur besseren Logistik gebaut. Das Wechseln der Schrauben bei der Montage erfolgte danach reibungslos und unfallfrei.** Und mindestens genauso wichtig: Die Betriebserfahrungen nach ca. 250 m Vortrieb zeigten, dass das Wechseln der Schrauben und der Einsatz des neuen Verschraubungssystems erfolgreich war, es fiel bis heute keine Konsole aufgrund von Verschraubungsmängeln aus.

Peter Burbank,
Synthomer Deutschland GmbH »

Innovative Schraubtechnik Zug um Zug umsetzen

„Wie können wir erreichen, dass wir eine Abstimmung möglichst effizient gestalten?“ Dies war die Ausgangslage, anhand derer Peter Burbank, verantwortlich für das Fremdfirmenmanagement bei der Synthomer Deutschland GmbH in Marl, in seinem Vortrag beim 6. Tag der Schraubtechnik erklärte, welche Konsequenzen diese als Frage formulierte Forderung für die Montage bei den regelmäßig notwendigen Revisionsarbeiten nach sich zog.

Eine Untersuchung der Schwachstellen, so konstatierte er, ergab, dass wir zwar hervorragend ausgebildete Techniker beschäftigen, aber veraltete Werkzeuge einsetzen.

„So gab es immer wieder Probleme mit Schlagschrauben und Druckluft bei der Montage“, erinnert sich Burbank. Bei der Suche nach Lösungen ergab sich ein Kontakt zur HYTORC Seis GmbH, „die ein komplexes Paket anbot, was

aus meiner Sicht **nach mehrjährigen Zusammenarbeit auch der Realität entspricht: Die Technik ist innovativ, die Unterstützung bei den Abstimmungen oder bei den Sonderanwendungen, der sonstige Service und die Schulungen unserer Monteure und Techniker sind sehr gut.**“

Gemeinsam sei man daran gegangen zu klären, in welchen Bereichen man mit einfachen Schritten viel erreichen könne und habe sich dabei von dem Gedanken leiten lassen, dass moderne Verschraubungstechnologie zwar viele Arbeitsvorgänge erleichtere, die früher sehr aufwendig oder gefährlich für die Monteure waren, man aber Schritt für Schritt vorgehen müsse, um die Akzeptanz bei den Werkern zu erleichtern. „Die Handwerker wurden dementsprechend auch sehr schnell in die Schraubversuche an der Anlage einbezogen,

konnten die Werkzeuge testen und wählten dann auch den ersten Bereich aus, in dem die neuen Werkzeuge eingesetzt werden sollten.“

„Wir haben zunächst HYTORC Pneumatikschrauber eingesetzt, aber schnell gesehen, dass das vorhandene Druckluftpotential aufgrund der Gegebenheiten nicht ausreichte, um die Werkzeuge wirtschaftlich einsetzen zu können. Also haben wir auf die HYTORC Akkuschauberfamilie zurückgegriffen, die nun zur vollen Zufriedenheit benutzt wird. Eingesetzt werden an den Apparaten jetzt auch der HYTORC Washer und der Backup-Washer.“

„**Früher haben zwei Werker an einem Flansch an einer Schraube sehr zeitaufwendig gearbeitet. Heute verschrauben diese beiden Monteure zwei Schrau-**

ben gegenüberliegend gleichzeitig am Flansch, viel schneller, mit einer höheren Präzision und einem viel besseren Ergebnis“, so Burbank.

Alle Handwerker seien geschult worden, um die Vorteile zu verdeutlichen. Außerdem würden neue Schrauben und die Washer gemeinsam vorbereitet. Kleine Bausteine einer minutiös festgelegten Strategie, die erfolgreich umgesetzt worden sei. Burbank: „Wir können tatsächlich jetzt punktgenau planen. Die Anlagen gehen termingerecht ans Netz. Die erhoffte Verkürzung einer Abstimmung konnten wir auch durch den Einsatz der neuen Werkzeuge erzielen.“

Prüfung auf Herz und Nieren



Ein Vierfachtoll ermöglicht, einen Flansch auch ohne Blickkontakt zu Schraubverbindungen gleichmäßig und sicher zu verschrauben. »

Nach zwei Monaten Abstellung weiß Antonio Ling, Instandhaltungsingenieur und Leiter des Arbeitskreises Dichtungen bei der Basell Polyolefine GmbH in Köln-Wesseling sehr genau, welche Arbeit hinter ihm und seinen Kollegen liegt. Denn „im Rahmen der rund zweimonatigen Abstellung“ wurden 30.000 einzelne Abstellpunkte durchgeführt. Dabei wurden rund 15.000 Flanschverbindungen geöffnet, geprüft und geschlossen sowie 130 verfahrenstechnische Anlagen kontrolliert. „Zu Spitzenzeiten waren rund 3.300 Kontraktoren zusätzlich am Standort tätig“, bilanziert das Unternehmen Anfang November 2018 auf der Homepage die Wartungsarbeiten, die den weltweiten Marktführer in der Herstellung von Polyolefinen auch in den kommenden Jahren erfolgreich produzieren lassen. Aus bis zu zehn Ländern können dabei die auf Zeit im Unternehmen Beschäftigten kommen.

„Zwei Monate konkrete Arbeit vor Ort in der Anlage“, sagt Ling, betont aber gleichzeitig, „dass es zwei bis drei Jahre Vorlauf bedarf, um eine solche Abstellung erfolgreich abschließen zu können. Erfolgreich bedeutet dabei, dass wir die Anlage wieder anfahren können, ohne dass eine Undichtigkeit z.B. an Apparaten und Rohrleitungen auftritt.“ So wie im Jahr 2016, als die erste Crackerabstellung unter Lings Führung ohne Auftreten von Undichtigkeiten nach dem Anfahren abgeschlossen werden konnte.

Damit dies immer der Fall ist, müssen unterschiedliche Faktoren beachtet werden, denen man bei seinem Unternehmen größte Aufmerksamkeit schenke. Als Puzzesteine, die passgenau ineinander greifen müssen, nennt Ling die folgenden:

- 1. Die Qualität der Komponenten, die das Gesamtsystem ausmachen.**
- 2. Qualitatives Personal, das weiß, was es tun muss.**
- 3. Verständnis für die Auswahl der richtigen Werkzeuge und Methoden.**
- 4. Befähigung zur Einschätzung des Risikos beim Flanschmonteur.**

Unternehmenseigene Montagerichtlinie gilt für alle

LyondellBasell hat nach seinen Angaben in den vergangenen Jahren, seitdem er die Arbeitskreisleitung übernommen habe, sehr intensiv das Fachwissen rund um das Thema erweitert. Auf der Arbeit dieses Arbeitskreises basiere auch das unternehmenseigene „Handbuch zur Herstellung von Flanschverbindungen.“ **Dieses Handbuch bezieht sich in wichtigen Passagen auf die VCI Montagerichtlinie, aber dort, wo es nötig sei, beinhalte es spezifische Regelungen für das Werksgelände, beschreibt Ling. Diese Arbeitsbasis muss bei der Flanschmontage beachtet werden.**

„Der Anspruch, den wir haben, ist sehr hoch“, hebt Ling hervor. Deshalb erhalten alle Contractingfirmen dieses spezielle Know-how, um ihre Monteure auf den Arbeitseinsatz auf unserem Werksgelände vorzubereiten. Jede dieser Personen muss dann allerdings auch noch eine theoretische und



lyondellbasell

Das unternehmenseigene „Handbuch zur Herstellung von Flanschverbindungen.“

praktische Prüfung ablegen, so dass wir sicherstellen können, dass jeder auf dem Niveau arbeitet, das die Sicherheit von Mensch und Umwelt gewährleistet.“

Noch etwas wolle er an dieser Stelle hinzufügen, sagt Ling. „Wir freuen uns über jeden Monteur, der uns aufgrund seiner Kompetenz in einem Stillstand anspricht und auf Probleme

hinweist, Schrauben, die verschmutzt sind, Flanschoberflächen, die nachbearbeitet werden müssen oder ähnliches. Denn nur, wenn jeder an seiner Stelle die Qualität an die oberste Stelle setzt, können wir unser oberstes Ziel erreichen, nämlich eine Anlage ohne Undichtigkeit wieder anzufahren. Wir wollen auch unsere Rahmenvertragspartner, und dies sind Kontraktoren, an unsere Qualitätskultur heranführen, wenn sie diese noch nicht erreicht haben.“

Unser Anspruch: Immer besser werden

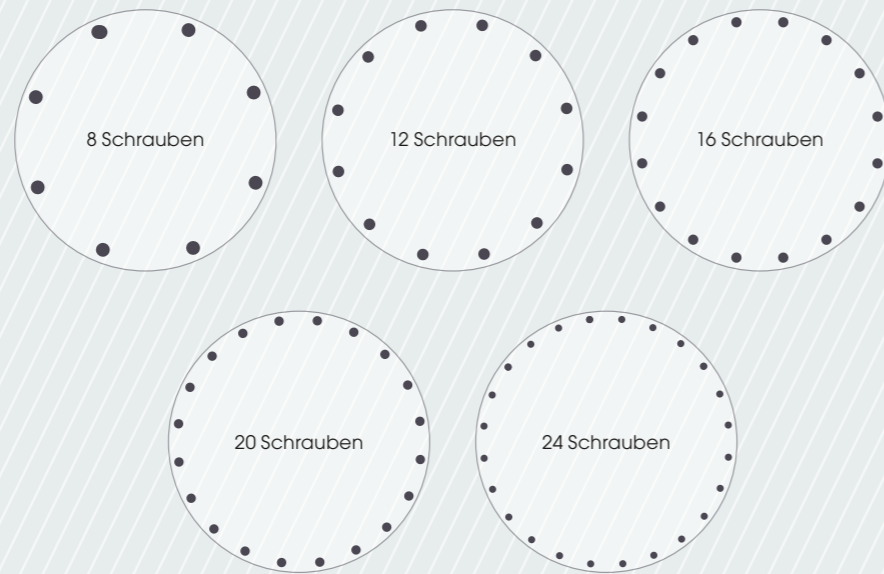
Was auch bedeuten könne, dass Kontraktoren bzw. ihre Mitarbeiter, die unseren Qualitätsanforderungen nicht entsprechen, durchs Raster fallen können. **Jeder, aber auch jeder, der während der Abstellung schrauben wolle, müsse seine Kompetenz nachweisen, bestätigt Lothar Seis, Geschäftsführer der HYTORC Seis GmbH. „Auch unsere Mitarbeiter, also die des Unternehmens, das die Verschraubungswerkzeuge liefert, mussten die gar nicht so einfache Prüfung bestehen, um bei der Abstellung verantwortlich unter anderem als Supervisoren arbeiten zu können.“**

» weiter auf der nächsten Seite

Anzugsreihenfolge nach VCI-Leitfaden „Flanschmontage“

Zulässig für die Verschraubung von Flanschen sind hydraulische, elektrische oder pneumatische Drehmomentwerkzeuge mit definierten Anziehungsfaktoren nach Maßgabe der VDI 2230. Die Anzahl der zu verwendenden Werkzeuge richten sich bei LyondellBasell nach der Anzahl der verwendeten Schraubenbolzen:

Schraubenbolzen	Werkzeuge
<12	1
16 - 48	≥ 2
49 - 96	≥4



Prüfung auf Herz und Nieren

Unabhängig von dieser Unterstützung sei der ständige Austausch mit den Mitarbeitern des Verschraubungsspezialisten eine ständig vorhandene Möglichkeit, die Qualität der eigenen Arbeit zu erhöhen, führt Ling aus und ergänzt: „Wir profitieren sehr stark von diesem permanenten Austausch und können uns auch aufgrund der Gesprächs- und Versuchsergebnisse immer wieder selbst überprüfen, wo wir noch besser werden können.“ Dabei könne es durchaus auch vorkommen, dass aus Spezialaufgaben systematische Überlegungen werden, die dann in Arbeitsanweisungen münden.

Mit diesem Vorgehen habe man seit 2014 gute Erfahrung gemacht. Auch das Selbstverständnis der Monteure habe sich seitdem gewandelt. „Heute ist jedem verständlich, dass nicht jeder schrauben kann, der dafür autorisiert ist. Jedem ist klar, dass wir durchgängig reproduzierbare Schraubergebnisse haben wollen und müssen. Denn die VDI 2290 gibt dies so vor. Und, dies sei allen auch sehr nachdrücklich bewusst, dass nur hervorragend ausgebildetes Personal allein nicht reicht, man muss auch sehr gute Werkzeuge zur Verfügung haben.“

Zwei- oder Viertool ist hier keine Frage

In den Vorgaben ist festgehalten, dass man kleinere Verschraubungen durchaus auch manuell durchführen könne, wobei auch bei diesen die Drehmomente berechnet und vorgegeben seien. Bei größeren Verbindungen sei allerdings eine Zweitool- bzw. Viertoolverschraubung vorgeschrieben. Doch bei der Entscheidung, welche Schraubkombination genutzt werden muss, würden die Monteure auch nicht alleine gelassen, sondern wüssten genau, was zu tun sei.

„Ab einem Flanschdurchmesser von DN 400 müssen mindestens zwei Werkzeuge gleichzeitig gegenüberliegend an einem Flansch benutzt werden. Ab 49 Schrauben am Flansch müssen vier Werkzeuge überkreuz gleichzeitig am Flansch benutzt werden, um sicher Planparallelität als Ausgangslage für einen dichten Flansch zu erzielen. **Hier liefert HYTORC Seis genau die Technologie, die wir benötigen – Simultanverschraubungen, die die Qualität sichern und Ausfallrisiken erheblich mindern und im günstigsten Fall ausschließen.**“

„Vorsicht ist Voraussicht“ heißt es in der Imagebroschüre von LyondellBasell. Dies betont auch Antonio Ling und fügt hinzu: „Für meinen Arbeitsbereich kann ich voll und ganz unterschreiben, was dort über die Bedeutung der Sicherheit für unser Unternehmen steht: „Das Unternehmen ist sich in jeder Sekunde bewusst, dass seine Lage inmitten dichter Infrastruktur nicht nur viele Vorteile birgt, sondern auch eine große Verantwortung. **Die Werkleitung bringt es unmissverständlich auf den Punkt: „Wir arbeiten sicher oder wir arbeiten gar nicht.“**“

Zum Hintergrund: In dem Cracker werden aus Leichtbenzin die Stoffe Ethylen und Propylen hergestellt. Die Stoffe werden in nachgeschalteten Anlagen zu Kunststoffen weiterverarbeitet. Diese Kunststoffe finden sich in zahlreichen Produkten des täglichen Lebens wieder, zum Beispiel in Gehäusen für Haushaltsgeräte, in Folien, Kraftstoff-Tanks, Lebensmittelverpackungen, Verschlüssen, Trinkwasserrohren und medizinischen Behältern.



Das streckgrenzgesteuerte Anziehen als Schritt in die Moderne der Verschraubungstechnologie

Was der Bauer nicht kennt, das frisst er nicht oder wie es Ingenieure und Physiker ausdrücken könnten: „Trägheit, auch Beharrungsvermögen, ist das Bestreben von physikalischen Körpern, in ihrem Bewegungszustand zu verharren, solange keine äußeren Kräfte oder Drehmomente auf sie einwirken.“



So ungefähr verhält es sich mit der Akzeptanz des Streckgrenzgesteuerten Anziehens (SGA) in den unterschiedlichen Industriebranchen. Dieses Verschraubungsverfahren wird mit erheblichem Argwohn betrachtet. Denn zum einen weiß man nicht, welche Möglichkeiten darin stecken, zum anderen, weil eine Umstellung auf dieses Schraubverfahren eingeübte Abläufe in Unternehmen stören könnte. **Ausgenommen natürlich die Automobilbranche, die bereits seit Jahrzehnten auf dieses Schraubverfahren setzt, das eine wesentlich höhere Vorspannkraft und damit eine ideale Schraubenauslastung ermöglicht.**

Doch interessant wäre dieses Streckgrenzgesteuerte Anziehen auch für den Großfahrzeugbau, die Wehrtechnik, die Produzenten von Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen oder andere Hersteller von Apparaten oder Geräten, die bei der Nutzung volatilen Umweltbedingungen ausgesetzt sind. Denn eine optimal ausgelastete Schraubverbindung ist unempfindlicher gegenüber Hitze, Kälte und Regen.

Aber viele Ingenieure lernen in ihrem Studium dieses Schraubverfahren nur wenig oder gar nicht kennen, wie Professor Dr.-Ing. Christoph Friedrich von der Universität Siegen im Interview (ab HY-NRW ab Seite 22) beklagt. Und dabei birgt es neben den bereits genannten weitere erhebliche Vorteile. **Es kompensiert äußere Einflüsse wie z.B. Reibwertschwankungen, Geometriefehler, fehlerhafte Oberflächen und selbst Materialschwankungen eines Schraubenloses. Das SGA leistet eine 100-prozentige Dokumentation für jede einzelne Schraubverbindung und ermöglicht eine vollständige Kontrolle der Schraubverbindung.**

Aber: Ingenieure und Entwickler halten sehr häufig am Drehmomentverfahren fest. Es ist am weitesten verbreitet, weil es sich technisch meist relativ einfach umsetzen lässt. Es ist aber nicht für jeden Schraubfall ideal. So suchen einige Industrien wie beispielsweise die Windenergie nach wartungs-

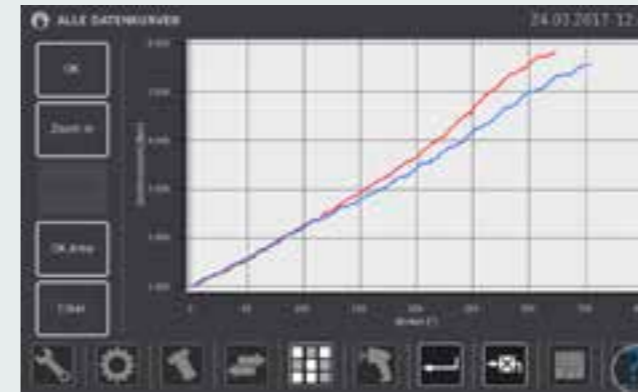
freien Verbindungen. Andere wiederum wollen das Risiko senken, beim Serviceeinsatz beispielsweise Komponenten einer Anlage wegen des Versagens einer Schraubverbindung austauschen zu müssen. Viele suchen auch branchenübergreifend nach Möglichkeiten, kleiner und leichter zu bauen. Fündig werden könnten sie beim streckgrenzgesteuerten Anziehen. Wie gesagt, aber...

Mobiles Streckgrenzen gesteuertes Anziehen (SGA) im Detail

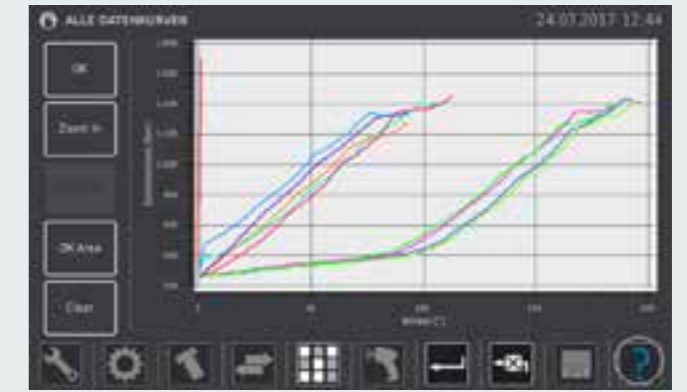
Es mag auch ein psychologisches Moment sein, das die verantwortlichen Techniker davon abhält, dieses streck-**grenz**-gesteuerte Verfahren einzusetzen. Der Begriff Grenze beinhaltet auch immer einen Klang des Verbotenen. Aber ebenso wie beim Überschreiten von Ländergrenzen, beim Überschreiten persönlicher Grenzen – es kommt immer darauf an, die geltenden Regeln zu beachten. Dann, lapidar ausgedrückt, passiert auch nichts.

Dies gilt auch für das Streckgrenzgesteuerte Anziehen, **vor- ausgesetzt, man hält sich an die Gesetzmäßigkeiten und nutzt bei der Verschraubung ein modernes Hydraulikaggregat.** Kombiniert mit einem handelsüblichen hydraulischen Vierkant- oder Wechselkassetten-Drehmomentschrauber, der wiederum mit einem abnehmbaren Drehwinkelsensor bestückt ist, mit dem sich das Drehmoment über den Drehwinkel und damit die Vorspannkraft über die Längung aufzeichnen lässt.

Entsprechende intelligente Aggregate bringen verschiedene Statistik- und Stochastikfunktionen mit und können jeden Verschraubungsvorgang analysieren. Sie zeigen dem Anwender bereits während der Montage – also beim Anzugsvorgang –

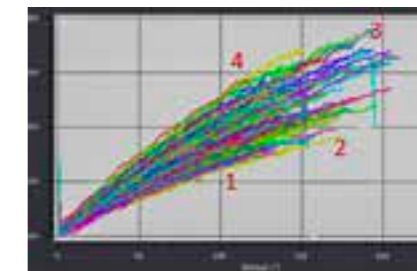
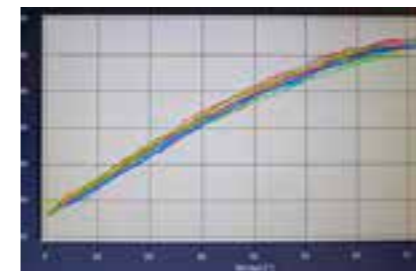


Schrauben eines Loses. Das Verschraubungsgerät passt den optimalen Drehwinkel (bis Re) und damit das dafür erforderliche Drehmoment automatisch dem jeweiligen Schraubfall an und eliminiert so alle äußeren Einflüsse wie Reibwert, Material etc.



Beispiel: Variation von Drehmoment/Drehwinkel wg. Reibwerten, Schraubenmaterial...

Selbst unterschiedliche Steifigkeiten wie z.B. Tellerfeder werden erkannt und kompensiert. Das Verschraubungsgerät erkennt alle Einflüsse und kompensiert automatisch...



...sehr gutes Schraubenlos... (Maschinenbau) ... eher mäßiges Schraubenlos (HV-System): das Verschraubungsgerät muss kaum variieren, starke Streuung des notwendigen Abschaltpunktes, Abschaltmomente und –winkel nahezu identisch, Drehmoment und –winkels variieren stark.

1,2: geringes Drehmoment » guter Reibwert
1,4: geringer Drehwinkel » wenig Klaffung, steifer Flansch
3: hoher Reibwert, Klaffung...

schnell und exakt über ein Display, wie jeder einzelne Schraubvorgang läuft und ob es zu Abweichungen im Verschraubungsprozess gekommen ist.

Das Hydraulikaggregat erkennt sehr präzise den Bereich, in dem die Kurve vom elastischen in den plastischen Bereich übergeht und schaltet exakt an dieser Stelle ab. Das Abschalten erfolgt an der erreichten Streckgrenze ± 2 Prozent, d.h. zwischen marginal unterhalb der Streckgrenze R_e bis maximal $R_{p0,1}$ als bleibende plastische Verformung.

Zum Verständnis: **Beim Einsatz des SGA kann man sich den Umstand zunutze machen, dass beim Anziehen einer Schraubverbindung durch gegenseitiges Verdrehen von Mutter und Schraubenbolzen nicht nur eine Axialspannung, sondern als Folge der Gewindereibung auch eine Torsionsspannung erzeugt wird. Das Fließen des Schraubbolzens beginnt dann dort, wo die Vergleichsspannung aus Zug und Torsion die Werkstoff-Fließgrenze erreicht.** Innerhalb kurzer Zeit nach dem Vorspannen federt der Torsionsanteil im Schraubenbolzen größtenteils zurück, wodurch bei verbleibender Vorspannkraft die Vergleichsspannung sinkt. Nach dem Abklingen von Torsion und kurzfristigen Setzver-

lusten fällt die Vorspannkraft wieder auf ca. 90 Prozent R_e . Die überelastisch vorgespannte Verbindung gewinnt damit wieder eine elastische Verbindungsreserve.

Doch trotz aller Vorteile: Das Beharrungsvermögen ist groß. Personal Trainer würden sagen, dass Menschen nur schwer zu motivieren sind, aus der Hängematte auszusteigen bzw. die Komfortzone zu verlassen, egal welcher Komfort oder Verbesserungen warten. Dies gilt auch und gerade für das Nutzen einer zumindest für die angesprochenen Branchen „neuen“ Technologie.

Ein Sprungbrett dazu bieten derzeit Normen wie die VDI/VDE-Richtlinie 2862 - Blatt 2, in der Mindestanforderungen an Schraubsysteme und Schraubwerkzeuge definiert werden. Diese können mit Hilfe moderner Hydraulikaggregate erfüllt werden. Diese wiederum liefern die Voraussetzungen zum Einsatz des streckgrenzgesteuerten Anziehverfahrens automatisch gleich mit.

Also: Warum das eine tun und das andere lassen. „Packen Sie's an! Raus aus der Hängematte.“ Die Experten von HYTORC Seis beraten Sie gerne!

Belastbarkeit von überelastisch montierten Schraubverbindungen ist unkritisch

Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich forscht und arbeitet in den Gebieten Maschinenelemente - Verbindungstechnik – Produktinnovation am gleichnamigen Lehrstuhl des Instituts für Konstruktion der Universität Siegen. In der Verbindungstechnik sieht Prof. Friedrich noch großes Weiterentwicklungspotential. Er vertritt die Ansicht, dass neue Produkte die Etablierten übertreffen müssen, auch über bestehende Regelwerke hinaus. Erst damit sei ein Nutzerverhalten zu erreichen, was Markterfolg mit neuen Produkten schafft. Regelwerke seien sehr wichtig, aber nicht maßgebend dafür, was geht. Er fordert die Unternehmen gerade der Anlagen- und Energietechnik auf, in diesem Sinne eigene Produktinnovationen weiter voran zu treiben und dabei auch auf Entwicklungspartnerschaften zu setzen. Der Input von außen sei dafür wichtig, gerade bei der heutigen Diversifizierung und der beschleunigten Ausbildung, die sich immer mehr nur noch auf Grundlagen konzentrieren kann.

Viele unserer Kunden sehen die Streckgrenze immer noch als „Schreckgrenze“ und wollen mit ihren Normverbindungselementen (Vollschaftschrauben) deshalb lieber im elastischen Bereich bleiben. Können Sie sich diese Zurückhaltung erklären?

Prof. Friedrich: Diese Betrachtungsweise kommt aus dem traditionellen Auslegen von Bauteilen. Ziel bei der traditionellen Ingenieurauslegung ist es, die Bauteile auf jeden Fall unterhalb der Streckgrenzausnutzung der beteiligten Werkstoffe zu beanspruchen. Damit soll auf jeden Fall eine Plastifizierung, die zu einem irreversiblen Verhalten führen würde, ausgeschlossen werden. Dieses Vorgehen ist generell auch vollständig richtig und seit vielen Jahren bewährt.

Bei Schraubverbindungen kommt jedoch hinzu, dass heute einerseits eine hohe Schraubenausnutzung überall nötig ist; andererseits wird das Verspannungsgleichgewicht in Schraube, verspannten Bauteilen und Muttergewindebauteil, dass bei der Montage erzeugt wird, durch alle Vorspannkraftreduktionen, z.B. durch das unweigerlich vorhandene Setzen der Kontaktflächen im Kraftfluss, sofort wieder etwas

entspannt. Dadurch wird die Schraubenbeanspruchung unmittelbar wieder elastisch, wenn das Schraubwerkzeug entfernt wird. **Beim streckgrenzgesteuerten Anziehen (SGA) haben Sie aber die Gewissheit, dass jede einzelne Schraube in jedem Fall hoch vorgespannt ist;** bei dem Drehmomentverfahren haben Sie das nicht, da ja das aufgebrachte Drehmoment auch zum Überwinden der mehr oder weniger großen Reibungswiderstände dient, dieses aber gleichzeitig als Regelgröße für die Verspannhöhe verwendet wird.

HY-NRW: Warum sollte der Konstrukteur überhaupt ein „neues“ Verfahren betrachten? Es gibt doch schon genug! Welche Vorteile hat das SGA?

Prof. Friedrich: Das streckgrenzgesteuerte Anziehen ist ein Verfahren, das mit dem Drehmoment-Drehwinkel-Gradienten einen besseren Indikator für die Verspannhöhe als das Drehmoment nutzt. Daher ist das Verfahren erheblich genauer, auch bei schwierigen Schraubfällen. Die Vorspannkraftstreuung sinkt deutlich um mindestens 50%, die minimal garantierte Mindest-Vorspannkrafthöhe steigt

deutlich um ca. 80 bis 100%. Durch die Verfahrensentwicklung und die gerätetechnische Umsetzung der letzten Jahre kann man sagen: **Wenn Sie das Verfahren richtig einsetzen, gibt es bei dem Schraubfall, bei dem es zur Anwendung kommt, keine Montageprobleme mehr.** Die Folge ist, dass die Mitarbeiter besser motiviert sind und die Gesamtkosten des Schraubfalls sinken. Allerdings muss man dazu ein paar Voraussetzungen beachten. Gegenüber der Drehwinkelmontage in den überelastischen Bereichen, die bei kleinen Schrauben gerne eingesetzt wird, treten bei der Streckgrenzmontage nur sehr kleine Plastifizierungsgrade auf.

HY-NRW: Wieso kann ich eine streckgrenzgesteuert angezogene Schraube im Betrieb noch weiter belasten?

Prof. Friedrich: Der Grund ist, dass eine überelastisch angezogene Schraubenverbindung nach Wegnahme des Schraubwerkzeugs sofort neue Belastungsreserven freisetzt. Wie oben erwähnt, gehören dazu alle Vorspannkraftverluste aus Setzen und Vorspannkraftrelaxation (z.B. aus Lackierun-

gen). Dazu kommen noch Werkstoffreserven aus Torsionsspannungsrückgang, da dadurch mehr Beanspruchbarkeit in axialer Richtung entsteht. Zusammen bedeutet dies: Trotz überelastisch montierter Schraube wird die Verbindung nur elastisch betrieben – genaue Aussagen hängen von der jeweiligen Verbindung und Belastung ab, müssen also im Einzelfall ausgelegt werden; neue Softwarepakete erlauben auch eine überelastische Montageberücksichtigung.

Die langjährigen Erfahrungen aus anderen Anwendungsbereichen von überelastisch montierten Schraubenverbindungen zeigen durchweg, dass die Belastbarkeit von überelastisch montierten Schraubenverbindungen unkritisch ist. Diese indirekten Belastungsreserven sind für viele Ingenieure schwer nachzuvollziehen, weil sie im Studium bisher meist nicht fokussiert werden.

HY-NRW: Welche Betriebslast kann die Schraube noch ertragen?

» weiter auf der nächsten Seite

Prof. Friedrich: Aus dem vorhin beschriebenen Mechanismus heraus können so hohe Betriebslasten übertragen werden, dass die Trennfuge der Verbindung abhebt oder abgleitet, wenn Sie eine duktile Schraubenverbindung mit Plastifizierungsmöglichkeit erstellen. Derart hohe Betriebslasten dürfen aber in Realität nicht auftreten. **Bei einer dauerhaft ausgelegten Schraubenverbindung wird die Schraube durch Torsionsspannungsrückgang und Setzen im Betrieb nicht mehr so hoch belastet wie sie beim Anziehen bereits belastet worden ist. Das bedeutet, dass die höchste Beanspruchung bereits bei der Montage und nicht später im Betrieb auftritt. Daher versagen dauerhaft ausgelegte Schraubenverbindungen bei überelastischer Montage nicht im Betrieb.**

HY-NRW: Was passiert mit starken dynamischen Lasten?

Prof. Friedrich: Bei dynamischen Lasten gelten auch bei überelastischer Montage die üblichen Gefahrenmechanismen, insbesondere die Empfindlichkeit des Gewindegrundes der Schraube für geometrische und werkstoffliche Abweichungen. Vorspannkraftverluste sind hier positiv für die Schwingfestigkeit des Gesamtsystems, wenn noch genügend

Restvorspannkraft übrig bleibt, insbesondere wenn Eigenspannungen im Spiel sind. Wie immer, muss man besonders bei dynamischen Belastungen auf die Qualität der Verbindungselemente achten und das Betriebsverhalten absichern - sowohl bei überelastischer als auch bei elastischer Montage.

Die Praxis zeigt, dass die Schwingfestigkeit einer Schraubenverbindung sehr stark von der Gestaltung bestimmt wird, nicht nur von den Werkstoffeigenschaften der beteiligten Bauteile. Deshalb kann man i.d.R. mit gestalterischen Maßnahmen viel erreichen. Besonders kritisch sind Biegemomente in der Schraube durch einseitige Verspannung und Belastung, z.B. durch Futterbleche zum Toleranzausgleich. Insgesamt ist die schwingende Belastbarkeit von Schraubengeometrien weitgehend unabhängig von der Verspannhöhe, da schon bei geringer Vorspannung örtlich große Spannungsüberhöhungen aufgrund der Kerbwirkung vor allem im ersten tragenden Gewindegang und beim Kopf-Schaft-Übergang auftreten. Man spricht deshalb von einem fast nicht festzustellendem Mittelspannungseinfluss. Deswegen ist auch die Schwingfestigkeit der vergüteten Stahlschrauben mit den Festigkeitsklassen 8.8, 10.9, 12.9 sehr ähnlich, obwohl sich die statischen Festigkeiten stark unterscheiden. Trotzdem sind hohe statische

Festigkeiten nötig, um ein Klaffen der Verbindung durch hohe Vorspannkraft zu verhindern, was sonst die örtliche Schwingbeanspruchung der Verbindung stark anheben würde.

HY-NRW: Was passiert, wenn die Schraube im Betrieb überlastet wird, die Streckgrenze also vielleicht wieder überschritten wird?

Prof. Friedrich: Dann plastifiziert das Verbindungssystem etwas, deswegen sind duktile hochwertige Schrauben nötig, und hilft sich anschließend selbst durch weiteren Vorspannkraftverlust. Der Schraube geht es danach wieder gut. Kritisch wäre, wenn die Schraube über die Gleichmaßdehnung mit anschließend abnehmender Festigkeit plastifiziert würde. Den sich einstellenden Vorspannkraftverlust kann man auch messen und z.B. durch ein Monitoring-System überwachen und als kritisches Ereignis sensieren. In der Praxis kommt die Weiterplastifizierung von Schrauben aber kaum vor, da eine derartige Verbindung sowieso versagen würde und viel zu klein dimensioniert wäre. Insofern wird auch bei Überbeanspruchung in den meisten Fällen nie mehr die Streckgrenze erreicht.

HY-NRW: Welche Nachteile hat das SGA gegenüber dem drehmomentgesteuerten Anziehen?

Prof. Friedrich: Für die Verbindungsqualität entstehen eigentlich nur Vorteile; das streckgrenzgesteuerte Montieren ist – wo einsetzbar – sicherer als das drehmomentgesteuerte Montieren, da so eine viel bessere Regelgröße genutzt wird, nämlich die **Längung der Schraube durch den Drehwinkelgradienten anstelle des Drehmoments.** Dieses korreliert ja nur indirekt über die unbekannte Ist-Reibung mit der Vorspannkraft. Im Prinzip ist das Drehmoment bei unbekannter Reibung nur eine bessere Schätzgröße für die Vorspannkraft, für die man früher keine Alternative hatte.

Manchmal reicht es auch aus, ein drehmomentgesteuertes Montieren mit einer Streckgrenzüberwachung zu versehen. In der Praxis ist bei der Verbindungsgestaltung darauf zu achten, dass die Flächenpressung durch die hohe Vorspann-

kraft nicht zu hoch wird, was z. B. zum Druckversagen von Korrosionsschutzschichten im Kontakt mit Reibungserhöhung führen kann. Weiter ist wichtig, dass für die Schraube genügend freie Dehnlänge existiert. Dazu sind lange Gewinde innerhalb der freien Klemmlänge oder besser Ganzgewindeschrauben statt Vollschaftschrauben vorzusehen. Auch sind hohe Muttern zu bevorzugen, da bisherige Mutterhöhen oft nicht ausreichend sind und mit zu starker Deformation reagieren.

Allerdings weiß ein geübter Anwendungsberater über diese Dinge Bescheid. **Der Aufwand lohnt sich, da die streckgrenzgesteuerte Montage deutliche Leistungszuwächse bei innovativen Produkten ermöglicht, die sonst nicht möglich sind. Insofern gehört die streckgrenzgesteuerte Montage zu optimierten Produkten der Zukunft.**

HY-NRW: Welche Schraubverbindungen sollte man nicht SGA anziehen?

Prof. Friedrich: Das Limit bilden alle Schraubfälle, bei denen ein zunehmender Montage-Drehwinkel nicht mit kontinuierlich zunehmender Schraubenverlängerung einhergehen muss. Dies ist z.B. bei Plastifizierungen im Kraftfluss neben der Schraube der Fall, wie bei weichen und niedrigfesten Bauteilwerkstoffen, die bei zunehmender Belastung eine plötzliche oder stark zunehmende Verformung hervorrufen. Auf diese Weise würde eine u.U. Fehlinterpretation des Schraubgeräts ausgelöst und ein vermeintliches streckgrenzgesteuertes Abschalten ohne Erreichen der Schraubenstreckgrenze erzeugt. Problematisch können hier weiche Dichtungen im Kraftschluss sein, wie sie bei Flanschverschraubungen häufig eingesetzt werden. Ein ähnlicher Effekt kann bei Graten in den Kontaktflächen oder bei Kantenträgern passieren. Oft kann man Abhilfe mit richtig gesetzten Überwachungsfenstern schaffen. Insgesamt ist also auf die Qualität der verschraubten Bauteile einschließlich der werkstofflichen Schraubenduktilität verstärkt zu achten.

HY-NRW: Herzlichen Dank für das Gespräch.



HYTORC
jGUN DIGITAL



Weltweit erster Pneumatikschrauber mit digitaler Drehmomenteinstellung

HYTORC wird über alle Baureihen hinweg ein einheitliches Bedienkonzept implementieren. Damit soll der Anwender immer automatisch das Richtige tun, ohne Fragen aufzuwerfen. Ein weiterer Schritt dazu ist die HYTORC jGun Digital, die das Dörther Unternehmen seit kurzer Zeit auf dem Markt anbietet. Sieben Werkzeuge umfasst die jGun D-Familie. Das kleinste Mitglied, die jGun D.25, 3,3 kg schwer, leistet ein minimales Drehmoment von 65 Nm, die größte jGun D8, 12,1 kg schwer, besticht mit einem maximalen Drehmoment von 10.740 Nm.

Die neue jGun D ist der weltweit erste pneumatische Drehmomentschrauber, an dem das Drehmoment direkt am Werkzeug digital eingestellt und abgelesen werden kann. Innovativ ist das patentierte Werkzeugdesign auch insofern, als es im Vergleich mit anderen Systemen auf Filter, Regler und Schmiersysteme verzichtet und damit ein Maximum an Komfort und Flexibilität bietet.

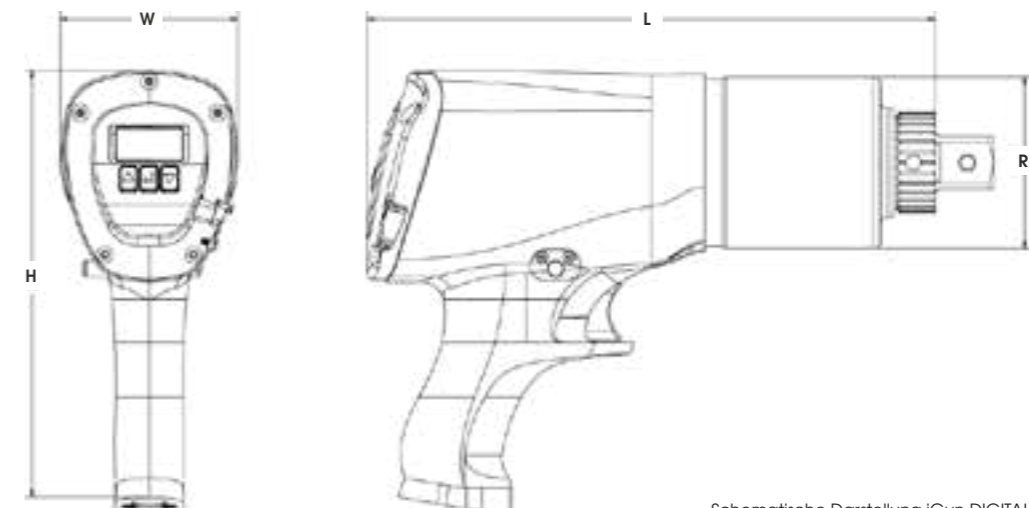
Besonders komfortabel für den Werker: Auf der Unterseite des Werkzeuggriffs befindet sich der Luftregler, mit dem das gewünschte Drehmoment mühelos eingestellt werden kann.

Insbesondere in den Unternehmen der Rohrleitungs-, Chemie- und Petrochemieindustrie wird diese Funktionalität das Arbeiten insbesondere dann erheblich erleichtern, wenn beim Verschließen von Flanschen in Drehmomentstufen gearbeitet werden muss. Mit der digitalen Anzeige kann das ausgewählte Drehmoment direkt am Werkzeug bestätigt werden.

Kombiniert wird dieser, auch von den Berufsgenossenschaften empfohlene und geförderte Schrauber, mit den robusten langjährig bewährten Hochleistungsgetrieben aus der jGun Baureihe. Er ist selbstverständlich mit dem HYTORC Washer System kombinierbar, mit dem noch schneller und noch sicherer verschraubt werden kann. Mit einer Vielzahl von Reaktionsarmen, Verlängerungen und Hilfsmittel ist das Werkzeug universal einsetzbar.

Die jGun DIGITAL ist in folgenden Drehmomentbereichen lieferbar:

Modell	jGun D.25	jGun D.5	jGun D1	jGun D2	jGun D3	jGun D5	jGun D8
Vierkant	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1-1/2"	1-1/2"
Höhe (mm)	180	186	186	202	202	204	215
Länge (mm)	181	205	224	266	282	311	330
Radius (mm)	32	32	32	41	41	53	58
min. Drehmoment (Nm)	65	175	408	706	1.150	1.560	2.400
max. Drehmoment (Nm)	351	689	1.670	2.970	4.210	7.140	10.740
U/min 1. Gang	65	24	6,5	5,5	5	2,5	1,5
Gewicht ohne RA (kg)	3,3	3,3	4,5	6,6	7,1	9,1	12,1
Gewicht mit RA (kg)	3,9	3,9	5,1	6,6	8,6	11,8	16,5



Schematische Darstellung jGUN DIGITAL



« In Dormagen befindet sich einer der wichtigsten deutschen Standorte der Air Liquide.



ASME in Deutschland – kein Problem, wenn man weiß wie es geht

Die große Herausforderung lag am Anfang. Denn so ganz einfach lässt sich eine Chemieanlage, die nach dem amerikanischen ASME-Code gerechnet ist, nicht für den europäischen Markt kopieren. Hier in Europa gelten andere Regelwerke. „Sieben sind es“, beschreibt Marc Schneider, Instandhaltungsleiter-Mechanik der Air Liquide am Standort Dormagen, die derzeitige rechtliche Ausgangslage auch für die regelmäßig anfallenden Wartungsarbeiten im Rahmen der regulären Abststellungen.

„Doch wir haben es geschafft, 2015 einen hochmodernen Steam Reformer, der bereits erfolgreich an einem anderen Standort im ASME-Geltungsbereich Wasserstoff und Kohlenmonoxid produzierte, hier weitgehend eins zu eins nachzubauen. Und dabei die Maßstäbe der hier gültigen TA Luft oder Druckgeräterichtlinie zu beachten“, betont der 45-jährige. „Die Anlage wurde geplant und errichtet von Air Liquide Engineering & Construction Teams mit Hilfe führender Technologien, um so die höchsten Standards für Effizienz, Flexibilität und Sicherheit zu erfüllen und gleichzeitig die Produktionskapazitäten auszubauen“, zitiert er aus der Pressemitteilung, die anlässlich der Eröffnung der Anlage, die durch die Dampfreformierung von Erdgas Wasserstoff und Kohlenmonoxid erzeugt, im April 2015 publiziert wurde.

HYTORC Seis Mitarbeiter eloquent und zuverlässig

Dazu gehört natürlich auch, dass die Apparate und Flansche gemäß den bereits erwähnten sieben Regelwerken verschraubt werden mussten, um so sicherzustellen, dass alle Apparate und Flansche beim Anfahren der Anlage keine Undichtigkeit zeigten. „Beim Probelauf kurz nach Fertigstellung der Anlage zeigten sich aber zwei undichte Flanschverbindungen, die jedoch nachgedichtet werden konnten, ohne die Anlage zu stoppen“. Grund genug für ihn und sein Team, **sofort die Experten von HYTORC Seis einzuschalten, „die ich bereits bei meiner Tätigkeit in einem anderen Unternehmen als eloquente und zuverlässige Berater und Schraubwerkzeuglieferanten kennengelernt hatte. Sie halfen zuverlässig, wenn Not am Mann war, 24/7 und dies 365 Tage in Jahr.“**

Dies bewahrheitete sich auch wieder bei der Verschraubung der neuen Anlage, „bei der wir aber vor folgenden Aufga-

ben standen“, erinnert sich Schneider: „Erwähnt hatte ich bereits, dass das Original nach ASME ausgelegt ist. Dies bedeutet für uns in unserer europäischen Technikkultur, dass den meisten Monteuren die ASME-Angaben zu Bolzen-, Dichtungsmaterial, Flanschabmessungen, Druckstufen etc. gänzlich unbekannt sind. Des Weiteren verwenden wir hier metrische Werkzeuge und keine zölligen, entweder sie liegen nicht vor oder die Größen sind nicht geläufig. Schraubenpasten werden nach Verfügbarkeit verwendet.“

Drei Themen, denen sich die Mannschaft um Schneider ebenso widmen musste wie den Fragen, wer die Flanschverbindungen kontrolliert bzw. dokumentiert und mindestens ebenso wichtig, wie nachweislich sichergestellt wird, dass größere Flanschverbindungen wie zum Beispiel Mannlöcher sicher verschlossen werden. „Doch gemeinsam mit den Experten von

HYTORC Seis fanden wir Lösungen, die auch heute noch tragen. Seit den Revisionsarbeiten im Stillstand 2016 gab es keine einzelne Leckage mehr, auch nicht an großen Apparaten.“

„Dies liegt auch daran“, hebt Thomas Wagner, neben Andreas Wanke Ansprechpartner von HYTORC Seis für alle Verschraubungsfragen bei Air Liquide, hervor, „dass das Unternehmen sehr geplant an die fünfwöchigen Stillstände herangeht. Die Bedarfe werden zu annähernd 98 Prozent im Vorhinein geplant und im Verschraubungsbereich mit HYTORC abgestimmt. **Anders als in anderen Unternehmen wird hier das Motto Predictive Maintenance, also die vorausschauende Instandhaltung, sehr ernst genommen.** Marc Schneider mit seinem Team versucht, möglichst alle Unwägbarkeiten bereits im Vorhinein zu vermeiden. Aus der Sicht von HYTORC Seis ein Vorzeigeunternehmen.“

Vorausschauende Instandhaltung – ein Schlüssel zum Erfolg

Laut Schneider ist diese enge Zusammenarbeit auch einer der

Puzzlesteine, die benötigt werden, um von Kunden eine Auszeichnung als zuverlässigster Lieferant zu erhalten. Diese wurde 2017 von einem Kunden für den Dormagener Air Liquide-Unternehmensteil vergeben, der integraler Bestandteil eines international agierenden Großkonzerns ist. Weltweit wurden im Jahr 2017 mit rd. 65.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern 20,4 Mrd. € Umsatz mit Gasen, Technologien und Services für Industrie und Gesundheit mit rd. 2 Millionen Kunden und Patienten erzielt – stetig orientiert an der Idee aus dem Gründungsjahr des Unternehmens im Jahr 1902: der industriellen Herstellung von Sauerstoff aus Luft und der Versorgung der Kunden mit Gasen.

Auch die Zahlen allein für Deutschland beeindruckend: 97 Prozent der Gase für den deutschen Markt stellt Air Liquide mit 4.500 Personen an 75 Standorten in Deutschland her, allein in Nordrhein-Westfalen liegen 600 km Fernleitungen, die jeden Tag den deutschen Straßenverkehr von 700 LKW-Fahrten entlasten. Darüber hinaus gibt es nur in Deutschland 6.500 Produktions- und

DIE SIEBEN REGELWERKE

1. EN 1591 Teil 4
2. ASME PCC-1-2013
3. VDI 2200
4. VDI 2290
5. TA Luft 2017
6. VCI Leitfaden Flanschmontage
7. Betriebsanweisungen



„Die Anlage wurde geplant und errichtet mit Hilfe führender Technologien, um so die höchsten Standards für Effizienz, Flexibilität und Sicherheit zu erfüllen und gleichzeitig die Produktionskapazitäten auszubauen.“



Tankanlagen bei Kunden, darunter viele DAX-notierte Unternehmen.

„Diese erwarten Liefertreue“, meint Schneider, „die wir allerdings nur gewährleisten können, wenn unsere Anlagen laufen.“ **Alleine schon aus diesem Grund legen wir großen Wert auf die Qualitätssicherung in den Stillständen, denn das An- und Abfahren der Anlage aufgrund eines unplanmäßigen Stillstands kostet eine mittlere fünfstellige Summe zuzüglich signifikanter Folgekosten für Gerüstbau, Isolierung, Mechanik, Überstundenprocente etc.** Doch mindestens genauso wichtig wie der finanzielle Verlust wiegt die höhere Unfallgefahr bei einer Nachdichtung, die insbesondere aus zwei Faktoren rührt: Häufig sind neue Monteure vor Ort, die mit der Umgebung nicht vertraut sind, und: Es herrscht eine besondere Fokussierung auf diesen einen Punkt, was übereilte oder unüberlegte Handlungen provozieren kann.

Genaue Planung hilft Undichtigkeiten zu vermeiden

Um diese ungeplanten Produktionsunterbrechungen möglichst zu vermeiden, gehe man in folgenden Schritten vor, erläutert Schneider das Vorgehen bei der Verschraubung von Flanschverbindungen mit Handwerkzeugen.

1. Die Monteure erhalten eine Karte mit den wichtigsten Informationen zu den Dichtungen und Bolzen, die verwendet werden müssen. Um zu verhindern, dass Materialien genutzt werden, die ungeeignet sind, werden alle Materialien vorbereitet und nach Stillstandpunkten sortiert.

2. Den Monteuren wird eine Übersicht zur Verfügung gestellt, wann metrische und wann zöllige Werkzeuge zu nutzen sind. „Denn die Krux an den zölligen liegt darin, dass die metrischen zwar passen, aber nicht durchgängig. Die entsprechenden Schlüsselweiten sind markiert, sodass keine Irritationen aufkommen können.“

3. Alle „schraubenden“ Mitarbeiter in einem Stillstand müssen nach DIN 1591-4 geschult sein, „wobei auch auf die VCI-Montage-Richtlinie Bezug genommen wird und unsere eigenen Einschätzungen und Lösungen Berücksichtigung finden. Bei jeglicher Unsicherheit ziehen wir Experten wie Herrn Wagner zu Rate.“ Bei einem Stillstand werden bis zu 40 Leute geschult. „Regelkonformität nehmen wir sehr ernst.“

4. Die Werkzeuge, die eingesetzt werden, sind in der notwendigen Anzahl vorhanden, die Mitarbeiter soweit mit der deutschen Sprache vertraut, dass sie Sicherheitsdurchsagen und Anweisungen ohne weiteres folgen können.

5. Der Flansch wird gemäß der Schulung geschlossen, ein Flyer kennzeichnet den frisch verschraubten Flansch als ungeprüft. Nach entsprechender Freigabe durch den Flanschenprüfer wird dies in eine Flanschenliste übertragen, gemeinsam von diesem mit der ALD-Technik geprüft und von beiden gegengezeichnet.

6. Bei großen Flanschen wird von HYTORC Seis ein Flanschzertifikat erstellt, das die benötigte Flächenpressung mit den Festigkeitswerten des Werkstoffes abgleicht sowie eine Auswahl an geeigneten Werkzeugen aufzeigt.

Die Flanschzertifikate werden von manchen angezweifelt, daher hat Schneider anfangs den Dichtungshersteller die Flächenpressung gegenrechnen lassen.

Es zeigte sich, dass die Flanschzertifikate eine sehr gute und auch schnell realisierbare Reparaturanleitung sind.

7. Bei höheren Drehmomenten oder Flanschblättern mit hoher Bolzenanzahl werden angetriebene Werkzeuge verwendet, da sie einerseits den Verschraubungsprozess erheblich beschleunigen und andererseits eine gleichmäßige Flächenpressung ermöglichen, da an jedem Bolzen die gleiche Vorspannkraft erreicht werden kann.

HYTORC Werkzeuge setzen sich durch

„Bei uns werden sowohl die HYTORC jGun als auch der Akkuschauber LithiumGun eingesetzt, im Stillstand häufig auch der hydraulisch angetriebene Stealth“, zählt Schneider die verwendeten Werkzeuge auf. Hinzu kommt an den größeren Apparaten ein Sicherheitssystem in Form des HYTORC Washer-Systems.

Die Verletzungsgefahr wird verringert, da kein Gegenhalten mehr erforderlich ist: keine wegfliegenden Schlüssel mehr, keine Quetschgefahr, verbunden mit einer ergonomisch guten Haltung des Monteurs. Die Scheiben fließen nicht weg, sie haben eine vernünftige Härte, die Anlage wird werterhaltend bearbeitet, denn die Flanschblätter werden geschützt.“

Mittlerweile seien die Vorteile der HYTORC Schraubwerkzeuge und der Sicherheitssysteme auch bei vielen Kollegen des Air Liquide Konzernverbunds angekommen, führt Schneider aus. „Wir tauschen uns dazu ebenso aus wie mit den Monteuren, der in unserem Fall häufig polnischen Mitarbeiter eines Kontraktors, die die Systeme auch bereits kennen, die leicht verständlich und deren Vorteile gut vermittelbar sind. Nur positive Reaktionen überall.“



Andreas Wanke



Ulrich Oehms



Thorsten Krause

HYTORC Seis erweitert Führungsgremium

Wenn Unternehmen Führungskräfte aus den eigenen Reihen generieren können, dann ist das ein Garant für Stabilität. So wie die HYTORC Seis GmbH, die jetzt bekanntgab, dass mit Thorsten Krause (41) als neuem Kaufmännischen Leiter und Andreas Wanke (40) als Vertriebsleiter seit Jahresbeginn zwei „Pferde aus dem eigenen Stall“ das Management-Team verstärken.

Lothar Seis, der das Unternehmen vor 30 Jahren gründete, ist froh über die Entlastung an der Unternehmensspitze, zu der weiterhin Dipl.-Ing. Ulrich Oehms als Technischer Leiter gehören wird: „Ich freue mich sehr, dass wir mit Herrn Krause und Herrn Wanke unser Management-Team aus den eigenen Reihen verstärken können. **Beide Herren haben bewiesen, dass sie nicht nur exzellente Kenntnisse und Erfahrungen erworben haben. Sie passen auch hervorragend zu unserer Unternehmenskultur, die insbesondere von meiner Frau mit geprägt wurde.**“

Und gerade diese ausgeprägte Firmenphilosophie ist es, die von den beiden hoch geschätzt wird. „Es ist bestechend, wie dieses Unternehmen geführt wird“, betont Wanke, der seit 2007 im Unternehmen beschäftigt ist. Er habe in seiner Berufslaufbahn bereits einige Unternehmen kennengelernt und könne deshalb sehr gut vergleichen. Als gelernter

KFZ-Elektriker habe er in unterschiedlichen Unternehmen der Mobilfunkbranche bis hin zum selbständigen Promotor im B2C Geschäft gearbeitet. Aber in keiner Firma habe er den menschlichen Faktor so ausgeprägt vorgefunden wie bei HYTORC Seis. **„Jeder hilft jedem“ und bestehe wirklich Hilfebedarf, werden Lösungen gesucht, gefunden und umgesetzt. „Man kann Dinge ausprobieren und bekommt auch die nötige Zeit dazu“**, hebt der staatlich geprüfte Techniker und ausgebildete Qualitätsmanager hervor.

„Insofern“, meint Krause, Speditionskaufmann und Fachwirt Einkauf, seit 2012 beruflich beim Unternehmen beheimatet, „treten wir als neue Führungskräfte in große Fußstapfen. Bisher konnten wir dieses sehr positive Umfeld als Angestellte genießen, jetzt werden wir dieses in den erweiterten Funktionen gemeinsam mit dem Ehepaar Seis in eine neue Zukunft führen. Eines wolle er aber bei den „bereits von Andreas Wanke genannten Werten hervorheben. **Dies ist die absolute Ehrlichkeit, die im Unternehmen gelebt wird. Und zwar nicht nur gegenüber den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern“, sondern auch gegenüber den Kunden**, für die auch gelte, was Andreas Wanke bereits mit „jeder hilft jedem“ beschrieben habe: „Wir haben das A und O des Unternehmens in den Jahren der Betriebszu-

gehörigkeit quasi in unsere DNA aufgenommen. Wir haben das Ziel, unsere Kunden auch in den höchsten Anforderungen „glücklich“ zu machen. Außerdem möchten wir die Innovationskraft von HYTORC Seis weiter ausbauen, um unseren Kunden Spitzentechnologie zu liefern.“

„Mit Herrn Krause“, betont Seis, „haben wir für die kaufmännische Leitung eine Persönlichkeit gewinnen können, für die Fakten, Zahlen, Kosten, Erträge und Umsätze keine unbekannteren Begrifflichkeiten sind. Im Gegenteil, sie sind sein Metier.“ **Krause bringe mit seinen langjährigen Erfahrungen aus der Logistikbranche und der dortigen Einkaufertätigkeit die besten Voraussetzungen mit, die wirtschaftliche Basis von HYTORC Seis zu festigen und diese hinsichtlich der immer weiter wachsenden Anforderungen durch den Einsatz neuer Technologien solide auszubauen.** „Sie sind für ihn die Grundlage des weiteren Wachstums.“

Herr Wanke zeichne sich durch seine langjährige Vertriebs Erfahrung in der Verschraubungstechnologie aus, hebt Seis hervor, der es in den mehr als 10 Jahren seiner Unternehmenszugehörigkeit durch seine zupackende Art geschafft habe, ein großes Vertrauen bei seinen Kunden aufzubauen. Für die Zukunft sei er genau der Richtige, um das Unternehmen vertriebstechnisch voranzubringen.

„Denn gerade für die zunehmende Digitalisierung auch der Verschraubungstechnologie bringt er durch seine früheren Berufserfahrungen in der Mobilfunkbranche das nötige Verständnis mit.“ Sehr häufig habe er in Großprojekten erfolgreich die Federführung übernommen und auch mit Leidenschaft die kleineren Kundenanfragen bearbeitet.

„Und“, fügt Wanke hinzu, „meine Kunden werde ich selbstverständlich weiterhin wie bisher betreuen. Denn ich möchte den intensiven Kontakt mit ihnen auch in der erweiterten Funktion nicht missen.“





« Großes Interesse fanden beim Tag der Schraubtechnik die Schraubversuche mit einem Roboter.



Robotereinsatz für industrielle Verschraubung steht noch am Anfang

HY-NRW: 50 Jahre HYTORC, 30 Jahre HYTORC Seis, eine lange Unternehmensgeschichte. Was waren für Sie die entscheidenden Meilensteine auf dem Weg zur modernen Verschraubungstechnologie?

Seis: HYTORC war immer im Bereich der Hochmoment Schraubtechnik unterwegs. Daher gibt es für mich drei wichtige Entwicklungen, die ich nennen kann. Zum einen war dies für mich die Erfindung des Hydraulikschraubers, kompakt gebaut, mit hohen Drehmomenten und einer hohen Genauigkeit, und in den letzten Jahren die Entwicklung des Akkuschraubers, der die Vorteile des Hydraulikwerkzeugs mit hoher Flexibilität verbindet. Weiterhin die Einbindung von Verbindungselementen wie der Dehnmutter Clamp oder des HYTORC Washers in den Schraubprozess, die noch einmal erheblich zur Schraubgenauigkeit sowie der Sicherheit des Monteurs beitragen.

HY-NRW: In vielen Branchen werden Schritte hin zur weiteren Automatisierung und Digitalisierung unternommen. Industrie 4.0 ist ein immer wieder gern genutztes Schlagwort, um die weitere Modernisierung der Industrie anzumahnen. Welche Anforderungen werden diesbezüglich an HYTORC als Anbieter von Verschraubungstechnologie gerichtet?

Seis: Wir bewegen uns in einem großen Spannungsfeld zwischen den Unternehmen, die durchaus auch noch auf die

Muskelkraft ihrer Mitarbeiter setzen und denjenigen, die die Verschraubung als einen wesentlichen Schritt in ihren Montage- und Produktionsprozessen definieren. Diese stellen an uns bzw. unsere Werkzeuge insbesondere zwei Forderungen:

1. Die Schraubwerkzeuge müssen die Messgrößen Drehmoment, Drehwinkel und gegebenenfalls Streckgrenze verarbeiten können. Denn diese erfährt auch mittlerweile jenseits der Automobilindustrie eine erhöhte Aufmerksamkeit.
2. Die Daten dieser Messgrößen müssen digital aufbereitet werden, um daraus die Qualität der Verbindung, der Verbindungselemente und Gewindegüte zu erkennen. Das System soll Fehler automatisch erkennen, um diese selbstständig auszuschließen. Ein wesentlicher Baustein bei wichtigen Verbindungen bei hoher Schraubenauslastung.

HY-NRW: Sie haben jetzt erste Versuche mit einem Schraubwerkzeug unternommen, das an einem Roboterarm befestigt war. Wie beurteilen Sie Ihre Erfahrungen?

Seis: Zunächst einmal mag es jedem Techniker, der täglich mit einem Schraubwerkzeug flexibel und auf jeden Schraubfall angepasst umgeht, als illusorisch erscheinen, diese

Eigenschaften an einen Roboter abzugeben. Aber unsere Versuche haben gezeigt, dass elektronisch gesteuerte Geräte, vom heutigen Entwicklungsstand aus betrachtet, in gewissem Maße entsprechende Aufgaben übernehmen können. Abzuwarten bleibt, welche Fortschritte diesbezüglich die Künstliche Intelligenz macht.

Aber um Ihre Frage zu beantworten, unsere Erfahrungen waren sehr gut, nachdem wir verstanden haben, dass es einer Aufhängung bedarf, mit der der Schrauber die Schraube exakt findet, anschließend aber alle Einflüsse des Reaktionsmomentes nicht auf den Roboter überträgt. Das ist uns sehr gut gelungen. Wir werden diese Erfahrungen in unsere weiteren Überlegungen intensiv mit einbeziehen.

HY-NRW: Für welche Einsätze sehen Sie die „Roboterverschraubung“ geeignet?

Seis: Zunächst einmal überall dort, wo es um Serienverschraubungen im Montagewerk geht und insbesondere dort, wo große Schrauben an engen Stellen von unten verschraubt werden müssen und der Werker das Werkzeug nicht mehr halten kann. Aber wie schon gesagt, wir stehen weiter vor großen Entwicklungssprüngen in der Informationstechnologie, die uns weitere Möglichkeiten eröffnet.

HY-NRW: Altbundeskanzler Helmut Schmidt wollte Visionäre zum Arzt schicken. Wenn Sie jetzt an die Verschraubungstechnologie in zehn Jahren denken, was ist Ihre Vision?

Der Schrauber erkennt automatisch den Verschraubungsfall und macht dann ohne weiteres das Richtige.





HYTORC[®]
SEIS



— DIE INNOVATION —

HYTORC HOT-STUD

WIR HABEN DAS SCHRAUBEN ÜBER 500°C NEU ERFUNDEN.

Hot-Stud – die Innovation in der Verschraubungstechnik:

für heiße Anwendungen auch über 500° C und beengten Bauraum.

Vereint die Vorteile der Kapselmutter:

- Minimaler Bauraum, selbst in Taschen oder direkt an der Wandung einsetzbar
- Solide, langjährig bewährte Konstruktion
- Torsions- und querkräftfrei

... mit den Vorteilen des hydraulischen Ziehens:

- Kein Aufheizen, keine Heizgeräte notwendig, keine Überhitzungsgefahr, keine Bauteilverformung

- Kein Abkühlen, kein Zeitverlust – nachfolgende Arbeitsgänge können unmittelbar folgen

Die Technischen Vertriebsmitarbeiter der HYTORC Seis GmbH kommen gerne zu Ihnen und demonstrieren vor Ort die Revolution in der Schraubtechnik.

Vereinbaren Sie einen Termin unter der Telefonnummer:

+49 6747 5971 0

HYTORC Seis GmbH
Gallscheider Straße 9 A
56281 Dörth

Telefon: +49 6747 5971 0
Telefax: +49 6747 5971 29
Mail: info@hytorc-seis.de
www.hytorc-seis.de



50 Jahre
HYTORC