

Produkte und Dienstleistungen

amtec



Ermittlung der Belastungen, Prüfstände

**FUNKTIONSFÄHIGE**

für Packungskennwerte, Berechnungen,

**STOPFBUCHS-**

Montage-Vorrichtungen, Dichtheits-

**PACKUNGEN**

kontrollen, Funktionskontrollen

.....  
**TEMES™**

Advanced Tools for  
the Reduction of  
Fugitive Emissions

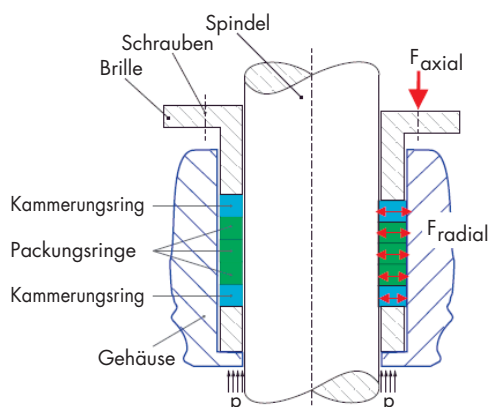


## Funktionsfähige Stopfbuchspackungen

Ob in der chemischen Industrie oder in der Petrochemie, ob in konventionellen Kraftwerken oder in Kernkraftwerken, in allen Industriezweigen gehören Armaturen zu den am häufigsten eingesetzten Komponenten. Ihre Zahl geht oft in die Tausende pro Anlage, ihre Funktion ist häufig entscheidend für Prozesse und betriebliche Abläufe. Die Betriebssicherheit einer Armatur hängt stark von der Funktion der Spindel-durchführung durch das Gehäuse ab. Zur Abdichtung dieser Durchführung werden oft Stopfbuchspackungen eingesetzt.



Zwischen Spindel und Gehäuse werden Packungsringe eingelegt und üblicherweise mit Hilfe von Brillenschrauben und einer Brille axial vorgespannt. Die axiale Vorspannung der Verbindung erzeugt eine radiale Flächenpressung (zwischen Packung und Spindel bzw. zwischen Packung und Gehäuse), welche die Dichtheit (zulässige Leckagerate) gewährleistet. Diese radiale Flächenpressung



muss bei allen relevanten Betriebszuständen ausreichend groß sein. Dementsprechend wird für die Dichtheit eine hohe Vorspannung der Packung angestrebt.

**DICHTHEIT**  
**INTEGRITÄT**  
**BEWEGLICHE SPINDEL**

Die Beweglichkeit der Spindel wird durch die Spindel-Reibkraft und damit ebenfalls durch die Vorspannung der Packung beeinflusst. Zur Minimierung der Reibkraft ist eine niedrige Vorspannung der Packungsringe anzustreben.

Beide Anforderungen – hohe Dichtheit der Verbindung und niedrige Spindel-Reibkraft – stellen gegensätzliche Anforderungen an die Höhe der Vorspannung der Packungsringe bei der Montage dar.



Wie Untersuchungen belegen, stammt ein großer Anteil der Emissionen von Kraftwerken, chemischen Anlagen o.ä. aus Spindelabdichtungen von Armaturen. Ein erhöhtes Umweltbewusstsein verlangt die Minimierung dieser Emissionen, wobei über eine Optimierung der Funktion von Armaturen sowohl Mediumverlust als auch Instandhaltungskosten und Stillstandzeiten maßgeblich reduziert werden können. Damit erhöht sich auch die Wirtschaftlichkeit.

## Anforderungen an Spindelabdichtungen

Infolge von Ergänzungen und Änderungen in Regelwerken werden nicht nur die Emissionen begrenzt (z.B. Dichtheit: TA Luft), sondern auch Nachweise verlangt (z.B. Festigkeit: Druckgeräte-Richtlinie). Dies ist nur auf Basis von ausreichenden Kenntnissen über Kennwerte der Packungsmaterialien und auf Basis einer gesicherten (kontrollierten) Montage möglich.



### KENNWERTE GESICHERTE MONTAGE FUNKTIONSKONTROLLE

„Dichtheit“ heißt: die Einhaltung von zulässigen Leckageraten. Dies erfordert Kenntnisse über entsprechende leckageabhängige Kennwerte der Packungswerkstoffe, über betriebliche Belastungen und die Änderung der Vorspannung sowie eine kontrollierte Montage.

Voraussetzung für die Gewährleistung der Funktion einer Stopfbuchspackung ist die Kenntnis aller relevanten Belastungen, die richtige Wahl der Packungsringe, eine geeignete Konstruktion, die verlässliche Berechnung der Montage-Vorspannung sowie eine für die gestellten Anforderungen ausreichend genaue Montage.

**amtec** hat ein umfassendes Produkt- und Dienstleistungsspektrum hinsichtlich Stopfbuchspackungen zusammengestellt. Es reicht von der Erfassung der notwendigen Kennwerte über die kontrollierte Montage bis hin zur Funktionskontrolle.





## Kennwerte Konstruktion

Für die Auswahl des geeigneten Packungswerkstoffes sind Kennwerte notwendig, welche die Eigenschaften von Packungsmaterialien charakterisieren. Diese Kennwerte benötigt man sowohl für die Ermittlung der bei der Montage aufzubringenden Vorspannung, als auch für einen rechnerischen Dichtheitsnachweis bzw. die Berechnung der Spindel-Reibkraft.

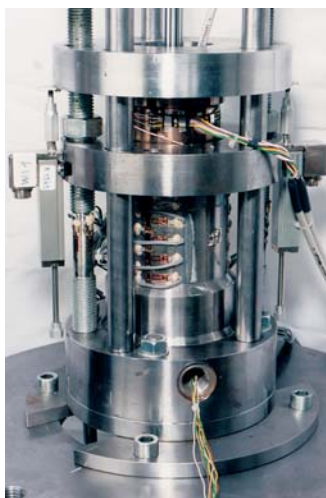
Zu den Kennwerten zur Charakterisierung der Eigenschaften von Packungsmaterialien gehören:

- Kennwerte für Verformungseigenschaften
- Kennwerte für Abdichteigenschaften
- Kennwerte für Reibeigenschaften

Von entscheidender Bedeutung sind auch noch:

- Beständigkeit
- korrosiven Eigenschaften und das
- Langzeitverhalten

■■■■■■■■■■  
**KENNWERTERMITTLUNG**  
**PRÜFSTÄNDE**  
**QUALITÄTSKONTROLLE**



**amtec** hat Prüfstände für alle wichtigen Kennwerte entwickelt und bietet die Kennwert-Ermittlung als Dienstleistung an. Weiter sind diese ausgereiften Prüfstände ein ideales Werkzeug für Packungshersteller und Großkunden z.B. zum Zwecke der Qualitätskontrolle.

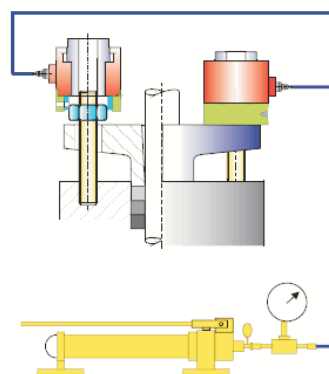


Der Wert der Montage-Vorspannung ist durch das abzudichtende Medium (Art, Innendruck, Temperatur), die Konstruktion (Spalt, Oberflächenrauigkeit, usw.) und die Anforderungen an die Dichtheit bzw. die zulässige Leckagerate gegeben und ist als Dichtungskennwert der verwendeten Packungsringe zu sehen.

Die wirklich resultierende Vorspannung ist von der Genauigkeit der Montage bestimmt. Die Wahl des Montageverfahrens hängt von den Anforderungen an die Dichtheit bzw. von der Begrenzung der Spindelkräfte ab.

Im Rahmen der Montage müssen die Packungsringe zunächst ausreichend vorverformt werden. Dabei ist es sehr hilfreich, wenn die Vorverformungskraft höher ist als die Kraft, die später als Vorspannung aufgebracht wird. Durch plastische Verformung werden die vorhandenen Spalte überbrückt, innere Kanäle geschlossen und die Packungsringe an die Oberflächen von Spindel und Gehäuse angepaßt.

## Montage



### HYDRAULISCHES VERSANNEN VORVERFORMUNG VORSpannung

Für die Dichtheit muss bei allen vorkommenden Betriebszuständen eine bestimmte minimale radiale Flächenpressung zwischen Packungsringen und Spindel bzw. Gehäuse vorhanden sein. Diese radiale Flächenpressung wird durch die axiale Vorspannung der Verbindung erzeugt.

Das Aufbringen einer ausreichenden, aber auch nicht zu hohen Vorspannung ist neben der Vorverformung die Hauptaufgabe bei der Montage.

Das Verspannen erfolgt zweckmäßigerweise mit Hilfe von Hydraulikzylindern. Über jede Brillenschraube wird ein Hydraulikzylinder gesetzt, der sich auf der einen Seite an der Brille und auf der anderen Seite an einem Einsatz abstützt, welcher auf die Brillenschrauben gedreht wird.

Durch Druckbeaufschlagung der Hohlzylinder kann die Brille mit einer kontrollierten Kraft belastet werden. So wird zuerst die Vorverformung der Stopfbuchspackung durchgeführt; im nächsten Arbeitsgang wird die Montage-Vorspannung angefahren und die Muttern werden angelegt. Nach Entlastung der Hydraulikzylinder ist die Verbindung verspannt.





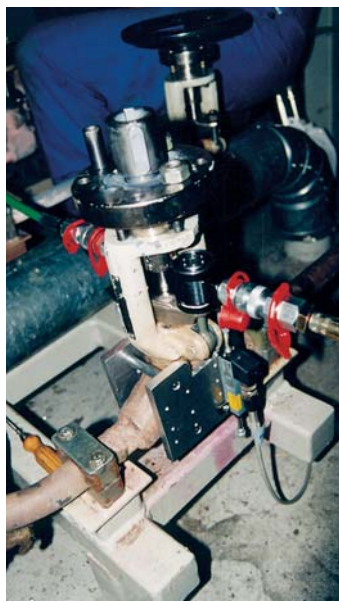
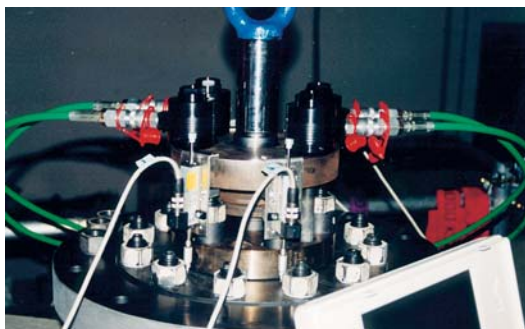
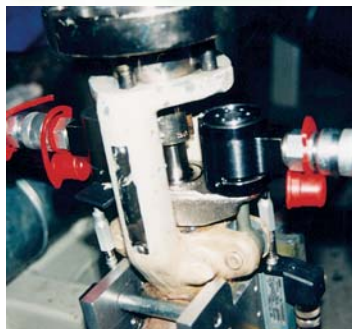
## Montage

Wenn höchste Anforderungen an die Genauigkeit der Montage (z.B. bei sicherheitstechnisch wichtigen Armaturen) gestellt werden, bzw. wenn Nachweise über die Qualität der Montage gefordert werden, dann kann die Ausrüstung so erweitert werden, dass die Kraft-Verformungskennlinie der Packung aufgenommen wird.

Die Kraft wird über den Hydraulikdruck gemessen. Die Verformung der Stopfbuchspackung wird über eine Verschiebungsmessung der Stopfbuchsbrille gegen einen Festpunkt (z.B. das Armaturengehäuse) ermittelt.

### HYDRAULISCHES VERSPANNEN KONTROLLE DER VORSPANNUNG DOKUMENTATION

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ Dieses anerkannte Verfahren wurde von **amtec** entwickelt und wird seit Jahren insbesondere in Kernkraftwerken erfolgreich eingesetzt.





■ **Diagnostik**

Für sicherheitstechnisch wichtige Armaturen wird häufig ein Nachweis der Spindel-Reibkraft verlangt. Damit soll die Beweglichkeit der Spindel im Anforderungsfall gewährleistet werden.

Hierzu wird der Armaturenzustand durch Diagnostikmessungen überwacht. Wenn durch qualifizierte Montage die absolute Größe und die Streuung der Spindel-Reibkräfte eingegrenzt sind, können aus den Messwerten die bestimmenden Einflussgrößen (Packung, Gewinde, Getriebe, Motor, usw.) ermittelt werden.

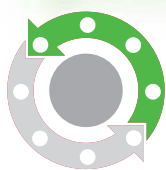
Als Dienstleistungsunternehmen auf dem messtechnischen Sektor bietet **amtec** seit Jahren umfassende Diagnostikmessungen als Funktionskontrolle an Armaturen an.

Ob an der Komponente vor Ort oder in einem Laborversuch – **amtec** führt auch Dichtheitskontrollen durch. Das kann mit Hilfe von



Leckage-Versuchen oder Lecktest-Verfahren im Labor oder mit einer Methode entsprechend EPA21 bzw. TA-Luft direkt im Werk vor Ort erfolgen.

**KONTROLLE UND NACHWEIS  
TA-LUFT, EPA21, IM LABOR  
ODER VOR ORT**



Wirklich verlässlich kann die anforderungsgerechte Funktion von Dichtverbindungen, d.h. die Integrität und Dichtheit, nur abgesichert werden, wenn ein integrales Gesamtkonzept verfolgt wird. In diesem Rahmen müssen die auftretenden Belastungen realistisch berücksichtigt werden, es muss eine geeignete Konstruktion zum Einsatz kommen und bei den Nachweisen müssen belastbare Kennwerte insbesondere auch für das Dichtelement verwendet werden. Die (rechnerischen) Nachweise bezüglich Integrität und Dichtheit (die „fachgerechte Auslegung“) müssen auf anerkannten Verfahren basieren und der Komplexität des Verhaltens von verspannten Verbindungen gerecht werden und last, but not least muss die Montage den Anforderungen entsprechen.



**NACHWEIS,  
INTEGRITÄT/  
FESTIGKEIT UND  
DICHTHEIT**

## Funktionskontrolle

## Dichtheitskontrolle





## Beratung, Schulung

**amtec** bietet für das komplette Spektrum des Fachgebietes „Dichtverbindungen“ einen kompetenten Beratungsservice an, durchgeführt von erfahrenen Ingenieuren. Auch für Schulungen von Fachpersonal steht ein umfassendes Programm und erfahrenes Personal zur Verfügung. Schulungen können sowohl in unserem Hause als auch direkt bei Ihnen durchgeführt werden. Unter [www.amtec-services.de](http://www.amtec-services.de) erfahren Sie unsere aktuellen

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ Seminartermine.



**KOMPETENT**  
**UMFASSEND**

**amtec** bietet weitere Produkte und Dienstleistungen

- rund um die Stopfbuchspackung
- rund um Armaturen-Flansche
- rund um Rohrleitungsflansche
- Integritätsnachweise für Rohrleitungen und Behälter
- auf messtechnischem Gebiet



**amtec**

**AMTEC Messtechnischer Service GmbH**

Hoher Steg 13  
74348 Lauffen/N. · Germany  
Tel. 0 71 33/95 02-0  
Fax 0 71 33/95 02-22  
[info@amtec-services.de](mailto:info@amtec-services.de)  
[www.amtec-services.de](http://www.amtec-services.de)

