

# HECKER®

# DICHTUNGSPLATTEN

## DIN 28091

### DEUTSCH



1. Auflage 05/97
2. Auflage 07/00, unveränderter Nachdruck
3. Auflage 11/00, vollständig neu bearbeitet
4. Auflage 01/2001, erweitert und verbessert
5. Auflage 10/2001 mit neuen Freigaben HTB bei WS 3822 und WS 3815
6. Auflage 12/2001 mit veränderten Freigaben WS 3820 und WS 3825
7. Auflage 02/2002 mit aktualisierten Freigaben über alle Werkstoffe und neu: Freigabeübersicht (Seite 7)
8. Auflage 05/2002 NEU: WS 3805 – Hecker® CELL (Seite 16)
9. Auflage 08/2002 NEU: Euraflon® A 3780 und Euraflon® S 3790 (Seite 24)
10. Auflage 09/2002: neue Freigabe DVGW VP 401 bei WS 3820
11. Auflage 10/2002: Freigabe KTW für WS 3805
12. Auflage 11/2002: TA-Luft-Zertifikat für Centellen® HD 3822
13. Auflage 12/2002: neuer Beitrag Flachdichtungsmaterialien für die Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
14. Auflage 12/2002: NEU: Euraflon® B 3770
15. Auflage: 01/2003: aktualisierte Kennwerte bei WS 3831, 3805, 3815 und 3825
16. Auflage: 07/2003: TA-Luft-Freigaben Euraflon®
17. Auflage: 09/2003: TA-Luft-Zertifikat Centellen® WS 3820, WRc für WS 3805 und neue DVGW für WS 3825
18. Auflage: 03/2004: Auslandsvertretungen aktualisiert, WRc-Freigabe für WS 3822:
19. Auflage: 06/2004: KTW-Freigabe für WS 3855
20. Auflage, 10/2004: KTW-Freigabe für WS 3825
21. Auflage, 01/2005: TA-Luft-Zertifikat für Centellen-NP 3860

Dieser Katalog ist ausserdem in folgenden Sprachausgaben erhältlich:

ENGLISH  
FRANCAIS  
ITALIANO

Die Angaben in diesem Prospekt können nur als unverbindliche Richtlinien gelten, da wir die Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten – und damit der an die Werkstoffe gestellten Anforderungen – in allgemeinen Richtwerten nicht für jeden Einsatzfall berücksichtigen können. Insbesondere können aus den Prospektangaben keine Gewährleistungsansprüche im Bezug auf Eignung der Standzeit eines Dichtsystems abgeleitet werden, da wesentliche Faktoren wie Betriebs- und Einsatzbedingungen ausserhalb unseres Einflussbereiches liegen. Daher können wir für die gemachten Angaben keine Haftung übernehmen.

# Inhaltsverzeichnis

## **Technische Kennwerte**

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Medienbeständigkeit               | Seite 2 |
| T-/p- Diagramme                   | Seite 4 |
| Leckagerate                       | Seite 5 |
| Gasdichtheit                      | Seite 6 |
| Freigaben für FA-Dichtungsplatten | Seite 7 |

## **Werkstoff-Charakteristiken**

### **Universalqualitäten:**

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Europil® WS 3640      | Seite 8  |
| UDP WS 3620           | Seite 9  |
| Centellen® HD WS 3822 | Seite 10 |
| Centellen® WS 3820    | Seite 11 |
| Centellen® C WS 3844  | Seite 12 |
| Centellen® W WS 3831  | Seite 13 |

## **Dampf, Säuren, Laugen**

|             |          |
|-------------|----------|
| DSL WS 3670 | Seite 14 |
|-------------|----------|

## **Kältemittelqualität**

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Centellen®-NP WS 3860 | Seite 15 |
|-----------------------|----------|

## **Sanitär- Anlagen- und Maschinenbau**

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Hecker® CELL WS 3805   | Seite 16 |
| Packing ® WS 3815      | Seite 17 |
| Centellen® R WS 3825   | Seite 18 |
| Centellen®-200 WS 3855 | Seite 19 |

## **Spezielle Ölqualitäten**

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Centellen® OE WS 3850 | Seite 20 |
| Centellen® CS WS 3880 | Seite 21 |

## **Grafotherm®**

Seite 22

## **Euraflon®**

Seite 24

## **Kombinations- und Sonderdichtungen**

|                        |          |
|------------------------|----------|
| PTFE-ummantelte Dicht. | Seite 25 |
| Gebördelte Dichtungen  | Seite 25 |

## **Fertigungstoleranzen**

Seite 26

## **Technische Informationen**

|  |          |
|--|----------|
| Hinweise zum Einsatz asbestfreier Dichtungen   | Seite 27 |
| Dichtkennwerte für asbestfreie Flachdichtungen | Seite 30 |
| Montageempfehlungen für FA                     | Seite 31 |

Montageempfehlungen für Grafotherm Seite 33

Verformungsverhalten bei Raumtemperatur Seite 36

Flachdichtungsmaterialien für die Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Seite 37

## **Kataloganforderung**

Seite 38

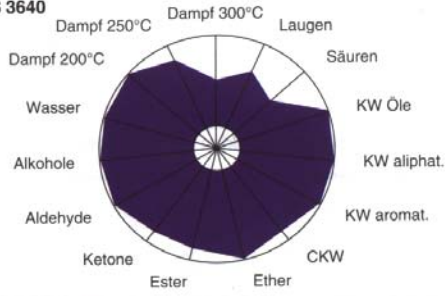
## **Hecker® weltweit – unsere Auslandsvertretungen**

Seite 39

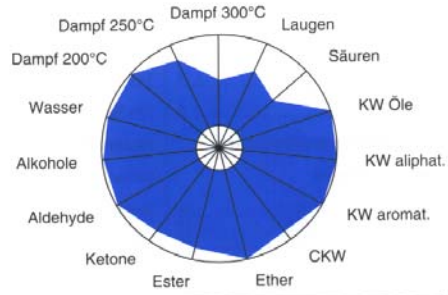


# Medienbeständigkeit

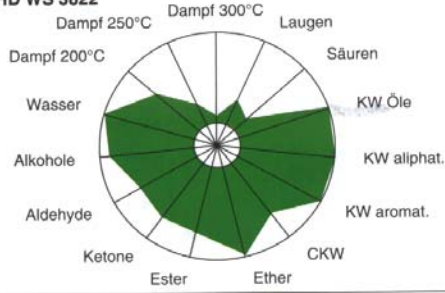
**Europil® WS 3640**



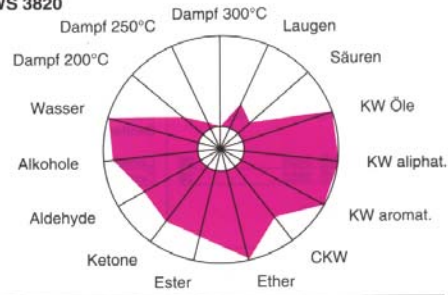
**UDP 3620**



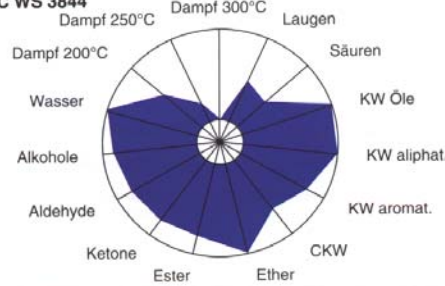
**Centellen®-HD WS 3822**



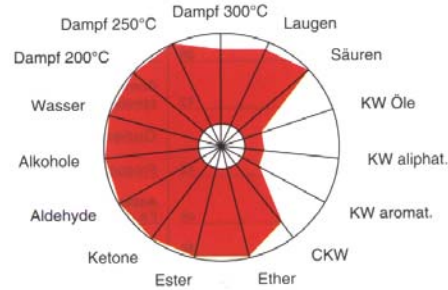
**Centellen® WS 3820**



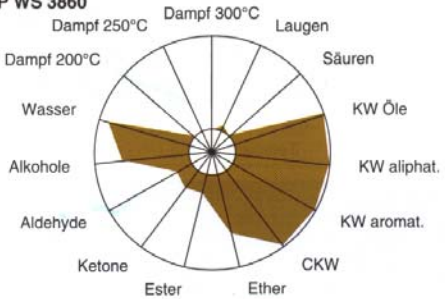
**Centellen®-C WS 3844**



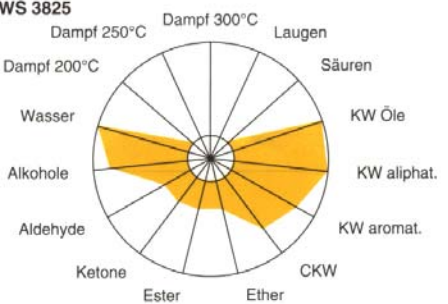
**DSL 3670**



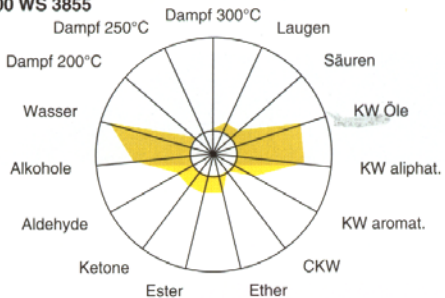
**Centellen®-NP WS 3860**



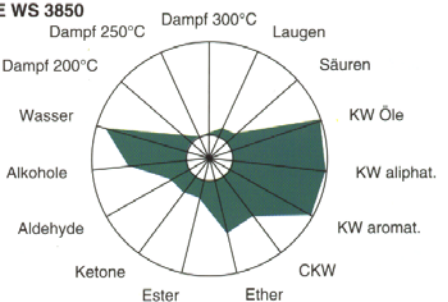
**Centellen®-R WS 3825**



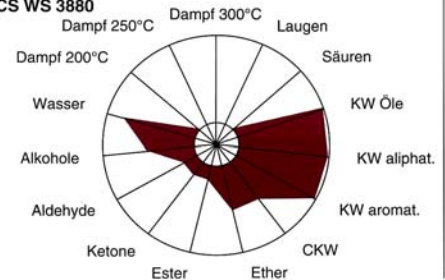
**Centellen®-200 WS 3855**



**Centellen®-OE WS 3850**

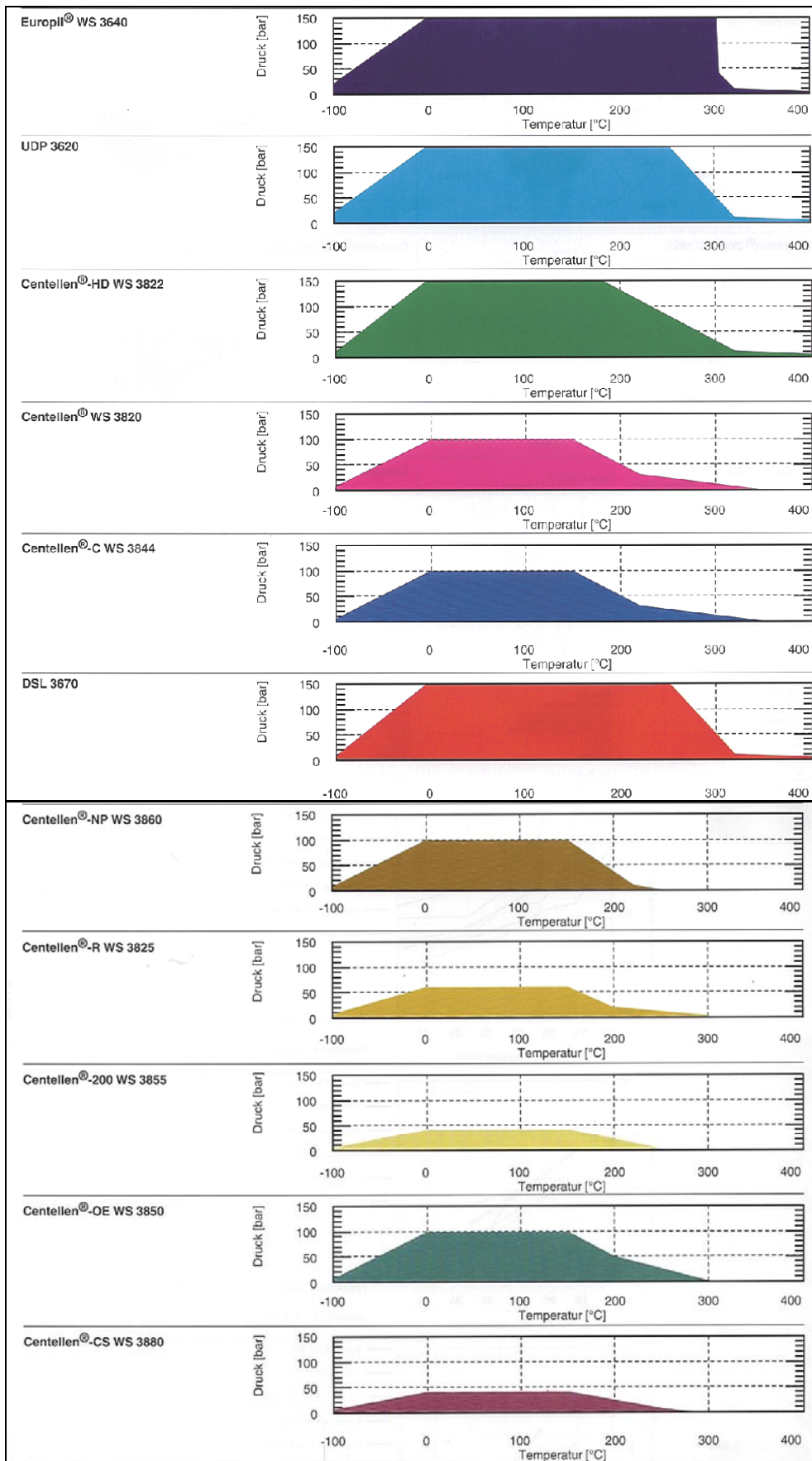


**Centellen®-CS WS 3880**

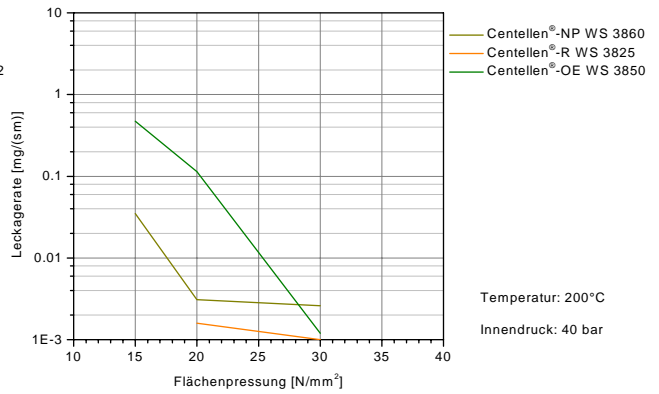
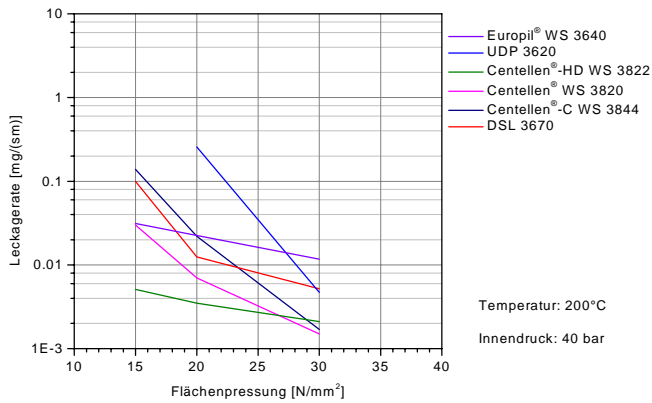
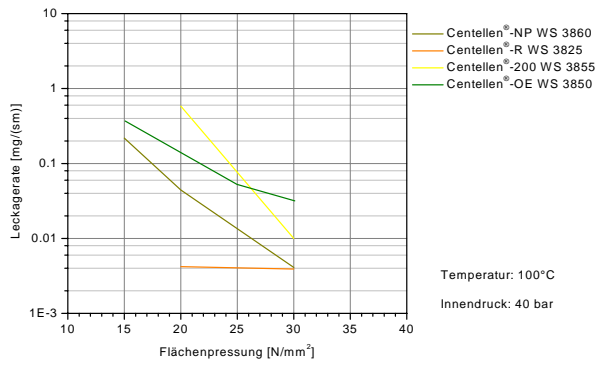
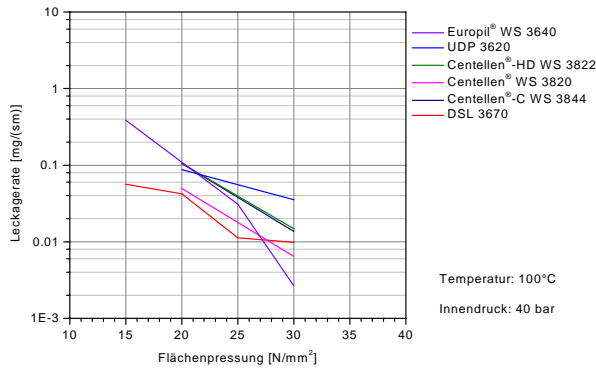
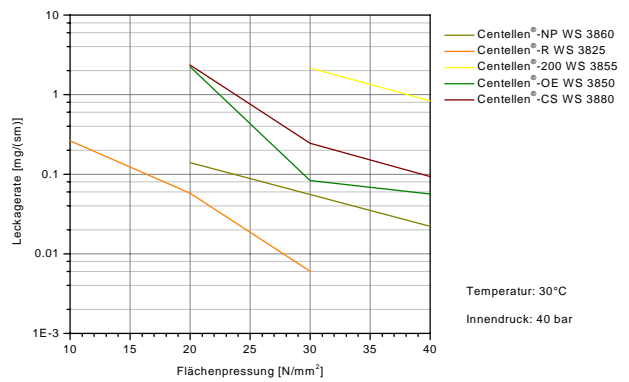
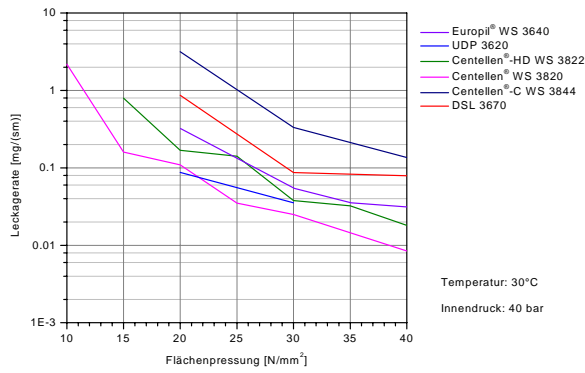


# T-/p- Diagramme

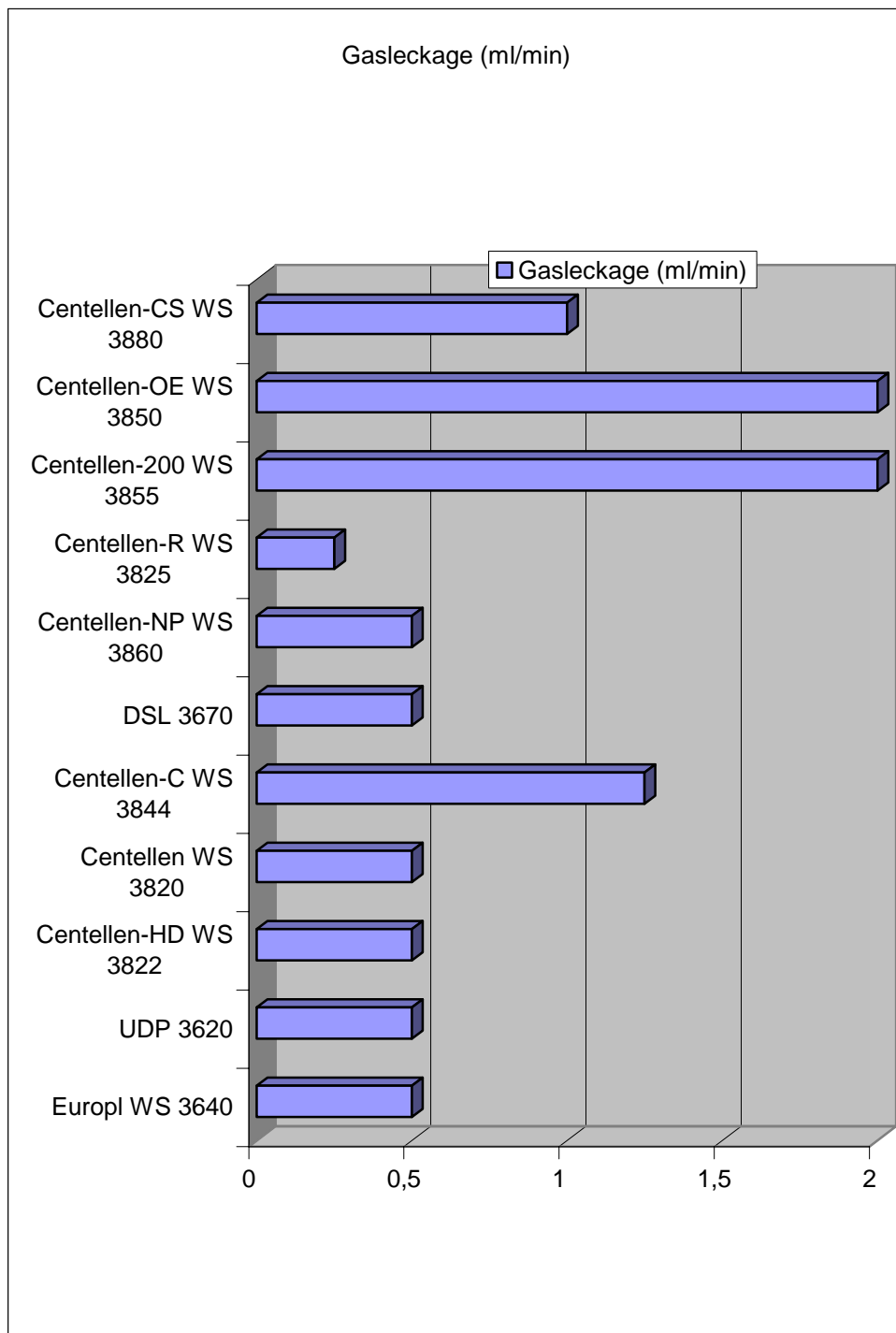
Bezugsdicke 2,0 mm



# Leckagerate in Anlehnung an DIN 28090



## Gasdichtheit nach DIN 3754

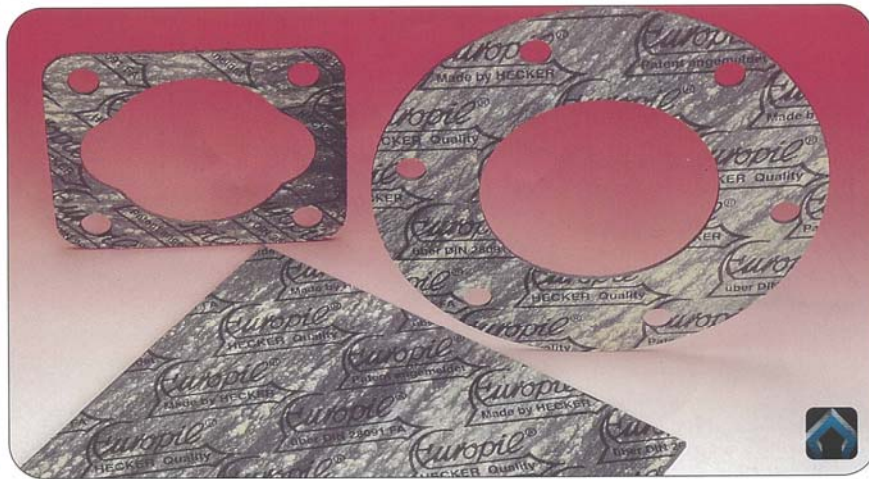


# Freigaben für HECKER® FA Dichtungsplatten

| Qualität       | Werkstoff-Nr. | BAM | DVGW | DVGW VP 401 | HTB-VP 401  | KTW   | WRc | TA-LUFT    |
|----------------|---------------|-----|------|-------------|-------------|-------|-----|------------|
|                |               |     |      |             |             |       |     | Zertifikat |
| UDP            | 3620          | X   |      |             | 1 bar (HTB) | 5 bar |     |            |
| Europil®       | 3640          | X   |      |             |             |       |     |            |
| DSL            | 3670          | X   |      |             |             |       |     |            |
| CELL®          | 3805          |     |      |             |             |       | X   | X          |
| Packing®       | 3815          |     | X    | X           |             |       | X   | X          |
| Centellen®     | 3820          | X   | X    | X           |             |       | X   | X          |
| Centellen®-HD  | 3822          | X   | X    |             |             | X     | X   | X          |
| Centellen®-R   | 3825          | X   | X    | X           |             |       | X   |            |
| Centellen®-W   | 3831          |     |      |             |             |       |     |            |
| Centellen®-C   | 3844          | X   |      |             |             |       |     |            |
| Centellen®-OE  | 3850          | X   |      |             |             |       |     |            |
| Centellen® 200 | 3855          |     |      |             |             |       | X   |            |
| Centellen®-NP  | 3860          |     |      |             |             |       |     | X          |
| Centellen®-CS  | 3880          |     |      |             |             |       |     |            |

| Qualität:              | Freigabe: Anwendungsbereich:  | Prüfgrundlage:  | Registrier-Nr.  |
|------------------------|---|---|---|
| UDP 3620               | BAM für gasförmigen Sauerstoff bis 60° C und 130 bar<br>KTW für Trinkwasser bis 90° C, Dichtungen D2  | KTW-Empfehlungen des BGA  | Tgb.-Nr. 4387/94<br>Zertifikat vom 12.04.00   |
| Europil WS 3640        | BAM für gasförmigen Sauerstoff bis 60° C und 130 bar<br>KTW für Trinkwasser, Dichtungen D2<br>Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit   | KTW-Empfehlungen des BGA<br>Institut für Wärmeschutz  | Tgb.-Nr. 7967/95; II-3908<br>Zertifikat vom 29.01.96<br>F.3-086a/95   |
| DSL 3670               | BAM für gasförmigen Sauerstoff bis 60° C und 130 bar  |   | Tgb.-Nr. 7668/94; 4-4233  |
| Cell® 3805             | KTW für Trinkwasser, Dichtungen D2<br>WRc für Trinkwasser bis 85 °C   | KTW-Empfehlungen des BGA<br>Großbritannien, BS 6920   | Zertifikat vom 26.09.2002<br>MA2756/X vom 29.08.2003  |
| Packing 3815           | DIN-DVGW Produkte der Gasversorgung<br>HTB Produkte der Gasversorgung<br>KTW für Trinkwasser bis 90° C, Dichtungen D2<br>WRc für Trinkwasser bis 85 °C  | DIN 3535-6 (01.12.99)<br>DVGW VP 401 – 1 bar<br>KTW-Empfehlungen des BGA<br>Großbritannien, BS 6920                             | NG-5123BL0306 vom 25.07.00<br>DG-5126BM0232 vom 25.07.01<br>Zertifikat vom 21.08.00<br>MA2454/I vom 25.07.01  |
| Centellen® WS 3820     | BAM für gasförmigen Sauerstoff bis 90° C und 100 bar<br>DIN-DVGW Produkte der Gasversorgung<br>HTB Produkte der Gasversorgung<br>KTW für Trinkwasser bis 60° C, Dichtungen D2<br>WRc für Trinkwasser bis 85 °C<br>TA-Luft hochwertig im Sinne der TA-Luft | DIN 3535-6 (01.12.99)<br>DVGW VP 401 – 1 bar<br>KTW-Empfehlungen des BGA<br>Großbritannien, BS 6920<br>Zertifikat MPA Stuttgart | Tgb.-Nr. 6336/88; 4-2047 I<br>NG-5123BL0021 vom 18.02.00<br>DG-5126BN0432 vom 05.09.02<br>Zertifikat vom 15.04.2003<br>MA2454/I vom 25.07.01<br>Zertifikat vom 05.08.2003 |
| Centellen®-HD 3822     | BAM für gasförmigen Sauerstoff bis 90° C und 100 bar<br>DIN-DVGW Produkte der Gasversorgung<br>HTB Produkte der Gasversorgung<br>KTW für Trinkwasser, Dichtungen D2<br>TA-LUFT hochwertig im Sinne der TA-Luft<br>WRc für Trinkwasser bis 85°C            | DIN 3535-6 (12/99)<br>DVGW VP 401 – 5 bar<br>KTW-Empfehlungen des BGA<br>Zertifikat MPA Stuttgart<br>Großbritannien, FIBRE 5075 | Tgb.-Nr. 6336/88; 4-2047 I<br>NG-5123AP1136 vom 09.06.99<br>DG-5126BM0231 vom 25.07.01<br>Zertifikat vom 12.04.00<br>Zertifikat vom 11.11.2002<br>MA2879/W vom 11.03.2004 |
| Centellen®-R 3825      | BAM für gasförmigen Sauerstoff bis 65° C und 100 bar<br>DIN-DVGW Produkte der Gasversorgung<br>HTB Produkte der Gasversorgung<br>KTW für Trinkwasser bis 90° C, Dichtungen D2<br>WRc für Trinkwasser bis 85 °C  | DIN 3535-6 (12/99)<br>DIN 3374 und DIN 3376<br>KTW-Empfehlungen des BGA<br>Großbritannien, BS 6920                              | Tgb.-Nr. 6890/93; 4-3876<br>NG-5123BO0275 vom 25.08.03<br>96/150/539/2 vom 20.08.96<br>Zertifikat vom 29.09.2004<br>CH1697/S vom 25.07.95                                 |
| Centellen®-C 3844      | BAM für gasförmigen Sauerstoff bis 80° C und 100 bar  |   | Tgb.-Nr. 6336/88; 4-2047 II   |
| Centellen®-OE 3850     | BAM für gasförmigen Sauerstoff bis 90° C und 100 bar  |   | Tgb.-Nr. 6336/88; 4-2047 III  |
| Centellen®-200 WS 3855 | KTW für Trinkwasser, Dichtungen D2  | KTW-Empfehlungen des BGA  | Zertifikat vom 10.05.2004   |
| Centellen®-NP 3860     | TA-Luft hochwertig im Sinne der TA-Luft   | Zertifikat AMTEC vom 17.12.04   | Nr. 30116201  |

# Europil® WS 3640



## Universal-Dichtungsplatte mit bester Temperatur- und Druckbeständigkeit (DIN 28091 FA-MA 1Z-0)

### Technische Eigenschaften

Die Materialbasis von Europil® WS 3640 bilden im wesentlichen anorganische Fasern sowie mineralische Verstärkungsstoffe, gebunden mit hochwertigen NBR-Kautschuken.

Aufgrund dieser einzigartigen, patentierten Rohstoffkombination ergibt sich folgendes Werkstoffprofil:

- hohe Temperaturbeständigkeit
- hohe mechanische Stabilität
- sehr gute Gasdichtheit bei hohen Temperaturen
- gute chemische Beständigkeit
- hohe Festigkeit

Europil® WS 3640 wird nach einem patentierten Verfahren produziert und erhält bei der Produktion eine antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke. Die universellen chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Einsatzbereiche

Dichtungen aus Europil® WS 3640 können in Bereichen eingesetzt werden, die früher asbesthaltigen Dichtungen (insbesondere der früheren Hecker-Qualität Europil® WS 3440) vorbehalten waren.

Besonders hervorzuheben ist das verbesserte Leckageverhalten von Europil® WS 3640 gegenüber Asbest-Dichtungen unter Einsatzbedingungen bis zu 100 bar bei 300°C. [ $\lambda < 0,1 \text{ mg/s(s}^* \text{m)}$ ]. Spezifische Leckagerate nach DIN 28090 Teil 2.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel,
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen, Wasser und Dampf
- Schwache Laugen und organische Säuren

Bedingt geeignet gegen

- Ketone und Ester
- Chlorierte Lösungsmittel
- Starke Laugen und anorganische Säuren

Nicht geeignet gegen

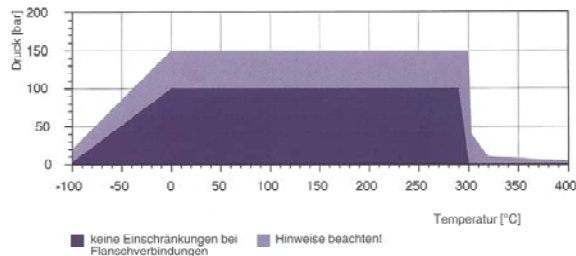
- Flusssäure und konzentrierte Salpetersäure

### Freigaben

BAM: Für gasförmigen Sauerstoff bis 60°C und 130 bar (TG-Nr. 7967/95 2-3908)

KTW: Für Trinkwasser entsprechend den KTW-Empfehlungen des BGA, für Dichtungen D2, Zertifikat vom 29.01.96 F83-086a/9r

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Standardausführung

- Schwarz-weiß
- Antihaltbeschichtung OBSW
- Standardlieferformate 1000 x 1500 mm
- 1500 x 1500 mm
- 1500 x 3000 mm
- andere Formate auf Anfrage
- Dicken von 0,3 bis 6 mm

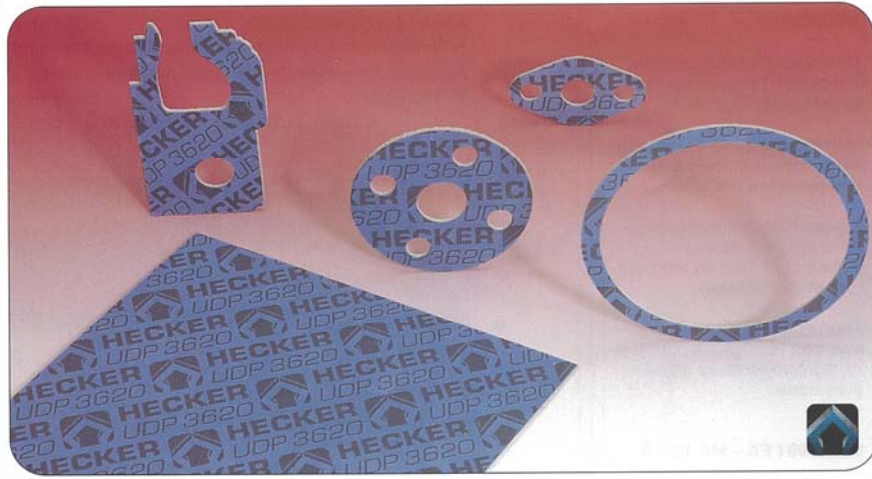
### Technische Daten

|   |   |
|---|---|
| Dichte  | 1,85g/cm <sup>3</sup> nach DIN 28090 Teil 2   |
| Kaltstauchwert (KSW)                              | 6,0% nach DIN 28090 Teil 2                    |
| Kaltrückfederungswert (KRW)                       | 3,1% nach DIN 28090 Teil 2                    |
| Warmsetzwert (WSW)                                | 6,5% nach DIN 28090 Teil 2                    |
| Warmrückfederungswert (WRW)                       | 1,2% nach DIN 28090 Teil 2                    |
| Spez. Leckagerate $\lambda$                       | 0,05 mg/s* <sup>m</sup> nach DIN 28090 Teil 2 |
| Gasdichte   | 0,50 cm <sup>3</sup> /min, nach DIN 3754      |
|   | 0,9 cm <sup>3</sup> /min, nach DIN 3535/6     |
| Druckstand (16h/175°C, $\sigma_{dE}/16$ )         | 34 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913           |
| Druckstand (16h/300°C)                            | 34 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913           |
| Zugfestigkeit quer                                | 10 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52910           |
| Min. Fl.pressung (Gase) $\sigma_{min}$            | 30 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090           |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) $\sigma_{min}$          | 20 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090           |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(23^\circ\text{C})$  | > 90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090         |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(200^\circ\text{C})$ | > 90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090         |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(250^\circ\text{C})$ | > 90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090         |
| Min. Temperatur                                   | -200°C  |
| Max. Temperatur                                   | 300°C   |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                        | 500°C   |
| Max. Druck  | 150 bar                                       |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!



# UDP 3620



## Universal-Dichtungsplatte für hohe Temperaturen (DIN 28091 FA – MA 1/-0)

### Technische Eigenschaften

Die Materialbasis von UDP 3620 bilden anorganische Fasern und synthetische Aramidfasern sowie mineralische Verstärkungsstoffe, gebunden mit hochwertigen NBR-Kautschuken.

Aufgrund dieser Rohstoffkombination ergibt sich folgendes Werkstoffprofil:

- hohe Temperaturbeständigkeit
- hohe mechanische Stabilität
- gute chemische Beständigkeit
- Kann It-C ersetzen

UDP 3620 wird nach dem Kalanderverfahren produziert und erhält bei der Produktion eine antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke. Die universellen chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Einsatzbereiche

Bedingt durch diese Werkstoff-Eigenschaften sind Dichtungen aus UDP (UniversalDichtungsplatte) überall da vorzuziehen, wo Temperaturen über dem Anwendungsbereich von Centellen® WS 3820 liegen.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel,
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen, Wasser und Dampf bis 250°C
- Schwache Laugen und organische Säuren

Bedingt geeignet gegen

- Ketone und Ester
- Chlorierte Lösungsmittel
- Starke Laugen und anorganische Säuren

Nicht geeignet gegen

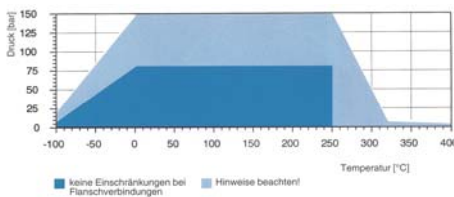
- Flusssäure und konzentrierte Salpetersäure

### Freigaben

BAM: Für gasförmigen Sauerstoff bis 60°C und 130 bar (TG-Nr. 4387/94)

KTW: Für Trinkwasser entsprechend den KTW-Empfehlungen des BGA, für Dichtungen D2, Zertifikat vom 12.04.00

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Standardausführung

- Farblos-blau
- Antihafbeschichtung OBFB
- Standardlieferformate 1000 x 1500 mm
- 1500 x 1500 mm
- 1500 x 3000 mm
- andere Formate auf Anfrage

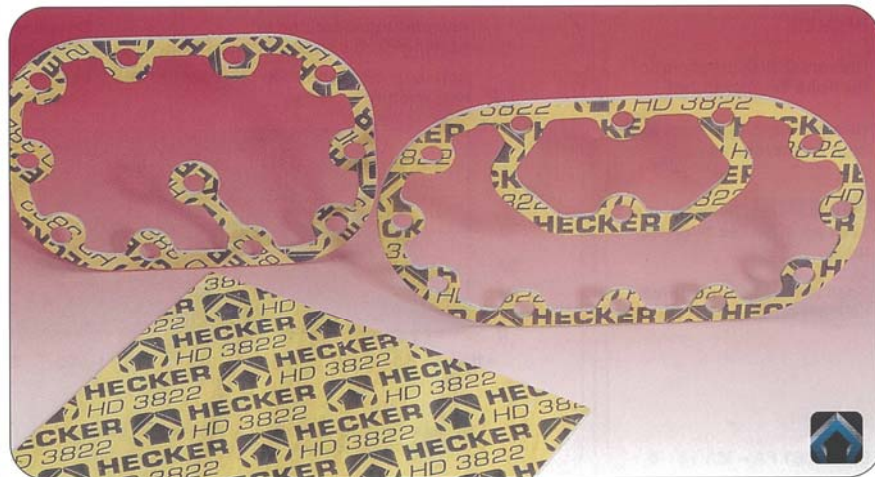
Dicken von 0,3 bis 6 mm

### Technische Daten

|  |   |
|--|---|
| Dichte                                     | 1,85g/cm <sup>3</sup> nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltstauchwert (KSW)                       | 5,5% nach DIN 28090 Teil 2                  |
| Kaltrückfederungswert (KRW)                | 2,8% nach DIN 28090 Teil 2                  |
| Warmsetzwert (WSW)                         | 6,7% nach DIN 28090 Teil 2                  |
| Warmrückfederungswert (WRW)                | 1,6% nach DIN 28090 Teil 2                  |
| Spez. Leckagerate λ                        | 0,05 mg/s*m nach DIN 28090 Teil 2           |
| Gasdichte                                  | 0,50 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3754     |
|  | 2,0 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3535/6    |
| Druckstand (16h/175°C, σdE/16)             | 37 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913         |
| Druckstand (16h/300°C)                     | 35 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913         |
| Zugfestigkeit quer                         | 11 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52910         |
| Min. Fl.pressung (Gase) σ <sub>min</sub>   | 30 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090         |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) σ <sub>min</sub> | 20 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090         |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (23°C)    | > 90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090       |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (200°C)   | > 90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090       |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (250°C)   | > 90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090       |
| Min. Temperatur                            | -200°C                                      |
| Max. Temperatur                            | 300°C                                       |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                 | 500°C                                       |
| Max. Druck                                 | 150 bar                                     |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!

# Centellen® HD WS 3822



## Spezialqualität für hohe Drücke mit guter Druckstandsfestigkeit bei guter Gasdichte (DIN 28091 FA – MA 1/0) und HTB-Freigabe (HTB-VP401 bei 5 bar)

### Technische Eigenschaften

Es handelt sich hier um eine Weiterentwicklung unserer bewährten Centellen® WS 3820. Centellen® HD-3822 wurde gezielt für Anforderungen entwickelt, bei denen unsere Qualität 3820 mechanisch überlastet wurde. Aufgrund des ähnlichen Aufbaus können Beständigkeitsdaten von Centellen® WS 3820 auch für Centellen® HD 3822 zugrundegelegt werden. Die Materialbasis von Centellen® HD 3822 bilden hochwertige Aramid- und anorganische Fasern sowie mineralische Verstärkungsstoffe, gebunden mit NBR-Kautschuk.

Aufgrund dieser Rohstoffkombination ergibt sich folgendes Werkstoffprofil: hohe Druckstandsfestigkeit, sehr niedrige Gasleckage, sehr gute Ölbeständigkeit und gute Zugfestigkeit.

Centellen® HD 3822 wird nach dem Kalanderverfahren produziert und erhält bei der Produktion eine antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke. Die universellen chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Einsatzbereiche

Bedingt durch diese Werkstoff-Eigenschaften sind Dichtungen aus HD 3822 (Hochdruck) überall da einsetzbar, wo härtere Anforderungen in Form höherer Druck- und mittlerer Temperaturbeanspruchung gegeben sind. Typische Einsatzbereiche sind Rohrleitungen in der allgemeinen chemischen Industrie, des Anlagen-, Apparate- und Maschinenbaus, der Sanitärindustrie sowie in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel,
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen, Wasser und Dampf bis 250°C
- Schwache Laugen und organische Säuren

Bedingt geeignet gegen

- Ketone und Ester
- Chlorierte Lösungsmittel
- Starke Laugen und anorganische Säuren

Nicht geeignet gegen

- Flusssäure und konzentrierte Salpetersäure

### Freigaben

DIN-DVGW: Als Dichtung für die Gasversorgung, Typ DIN 3535 (01.12.99) FA, Flachdichtungsmaterial auf Basis synthetischer Fasern, Prüfzeichen NG-5123BL0021 vom 18.02.00

HTB-VP401 bei 5bar:

Als Dichtung für Gaszählerverschraubungen unter höherer thermischer Belastung. Für Flansche nach DIN 2543, DIN 2633, DIN 3376-2, DIN EN 1092-1 und DIN EN 1092-2 in Druckregelgeräten und Drehkolben-Gaszählern. Reg.Nr.: DG-5126BM0231 vom 25.07.01

- BAM: Für gasförmigen Sauerstoff bis 90°C und 100 bar (TG-Nr. 6336/88; 4-20471)  
 KTW: Für Trinkwasser entsprechend den KTW-Empfehlungen des BGA, für Dichtungen D2, Zertifikat vom 12.04.00  
 TA-LUFT: Leckagekriterium hochwertig im Sinne der TA-Luft, MPA Stuttgart, Zertifikat vom 11.11.2002 (VDI-Richtlinie 2440)  
 WRc: für Trinkwasser bis 85°C, Test-Bericht MA2879/W vom 11.03.2004

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Standardausführung

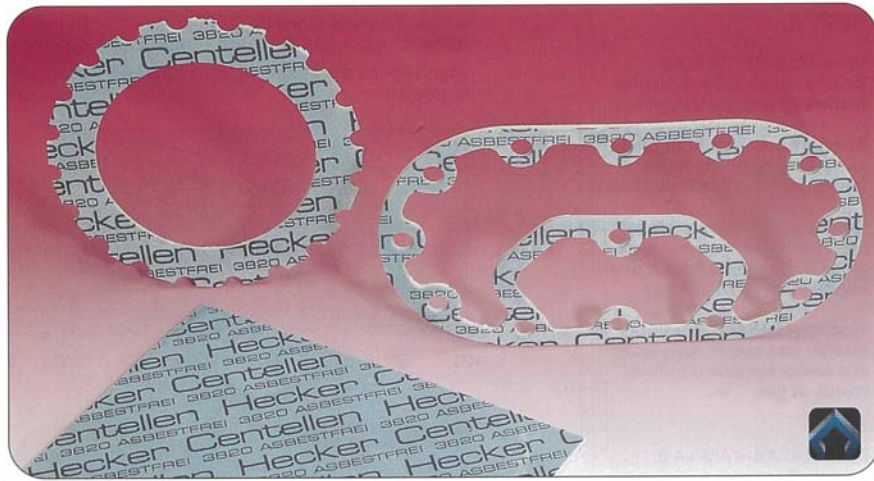
- Grün-gelb; Antihafbeschichtung OBGY  
 Standardlieferformate 1000 x 1500 mm  
 1500 x 1500 mm  
 1500 x 3000 mm  
 andere Formate auf Anfrage  
 Dicken von 0,3 bis 6 mm

### Technische Daten

|                                |                           |                       |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Dichte                         | 1,8 g/cm <sup>3</sup>     | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltstauchwert (KSW)           | 4,8%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltrückfederungswert (KRW)    | 2,0%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Warmsetzwert (WSW)             | 16,9%                     | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Warmrückfederungswert (WRW)    | 2,2%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Spez. Leckagerate λ            | 0,04 mg/s*m               | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Gasdichte                      | 0,50 cm <sup>3</sup> /min | nach DIN 3754         |
|                                | 0,6 cm <sup>3</sup> /min  | nach DIN 3535/6       |
| Druckstand (16h/175°C, σdE/16) | 35N/mm <sup>2</sup>       | nach DIN 52913        |
| Druckstand (16h/300°C)         | 25N/mm <sup>2</sup>       | nach DIN 52913        |
| Zugfestigkeit quer             | 14 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 52910        |
| Min. Fl.pressung (Gase) σmin   | 20 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) σmin | 10 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung σBo(23°C)     | > 90 N/mm <sup>2</sup>    | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung σBo(200°C)    | 60 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung σBo(250°C)    | 60 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Min. Temperatur                | -200°C                    |                       |
| Max. Temperatur                | 250°C                     |                       |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)     | 400°C                     |                       |
| Max. Druck                     | 150 bar                   |                       |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!

# Centellen® WS 3820



## Universal-Dichtungsplatte für den Einsatz im mittleren Temperaturbereich (DIN 28091 FA - A1 - 0)

### Technische Eigenschaften

Centellen® WS 3820 ist unsere Universalqualität und kann It-400, It-Ö oder It-C ersetzen. WS 3820 erreicht hohe mechanische Festigkeitswerte. Die Gasdichtheit erfüllt die Anforderungen an Dichtungen für die Gasversorgung.

Centellen® WS 3820 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Aramidfasern sowie anorganischen Verstärkungsstoffen und enthält NBR-Kautschuke als Bindemittel. Die Platten erhalten bei der Produktion eine antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke. Die universellen chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel,
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen, Wasser und Dampf bis 200°C
- Schwache Laugen und organische Säuren

Bedingt geeignet gegen

- Ketone und Ester
- Chlorierte Lösungsmittel
- Starke Laugen und anorganische Säuren

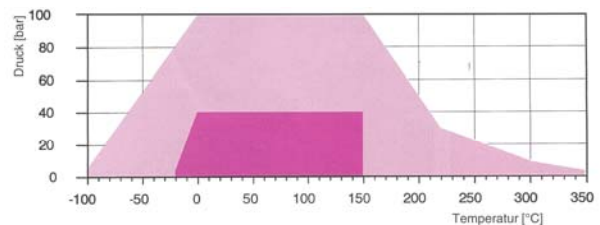
Nicht geeignet gegen

- Flusssäure und konzentrierte Salpetersäure

### Freigaben

|                   |   |
|-------------------|---|
| DIN-DVGW:         | Als Dichtung für die Gasversorgung, Typ DIN 3535-6, Flachdichtungsmaterial auf Basis synthetischer Fasern, Prüfzeichen NG-5123 BL0021 vom 18.02.00  |
| HTB-VP401 (1bar): | Produkte der Gasversorgung für Verschraubungen für Gaszähler nach DIN 3376-1 (Zweistutzenanschluss) und DIN 3376-2 (Einstutzenanschluss), höher thermisch belastbar, DG-5126BN0432 vom 05.09.2002 |
| BAM:              | Für gasförmigen Sauerstoff bis 90°C und 100 bar (TG-Nr. 6336/88 4-2047 I)   |
| KTW:              | Für Trinkwasser bis 60°C entsprechend den KTW-Empfehlungen des BGA, für Dichtungen D2, Zertifikat vom 15.04.2003  |
| WrC:              | Für Trinkwasser bis 85°C Test Report MA2454/I vom 25.07.01 (Großbritannien BS 6920)   |
| TA-Luft:          | hochwertig im Sinne der TA-Luft, MPA Stuttgart, Prüfungsbericht 951048001, 05.08.2003   |

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



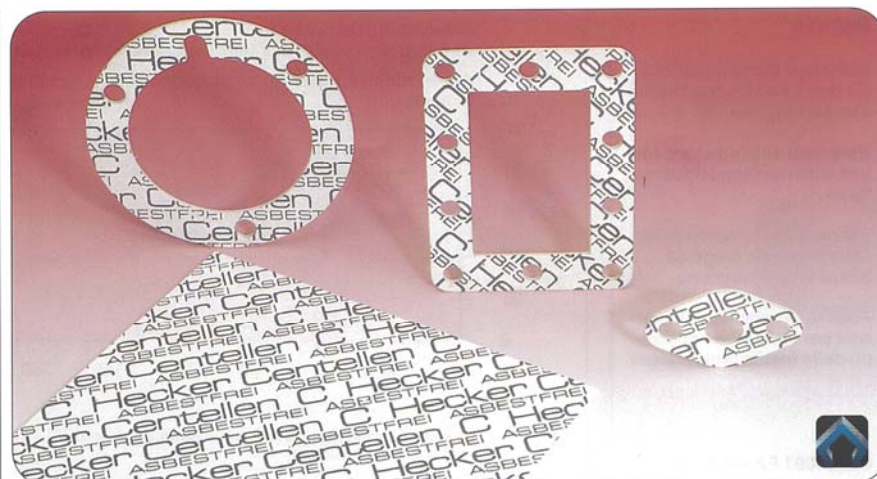
### Standardausführung

Grün-grün  
 Antihafbeschichtung OBG2  
 Standardlieferformate 1000 x 1500 mm  
 1500 x 1500 mm  
 1500 x 3000 mm andere  
 Formate auf Anfrage  
 Dicken von 0,3 bis 6 mm

### Technische Daten

|  |                           |                       |
|--|---------------------------|-----------------------|
| Dichte                                     | 1,8 g/cm <sup>3</sup>     | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltstauchwert (KSW)                       | 8,0%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltrückfederungswert (KRW)                | 4,0%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Warmsetzwert (WSW)                         | 25,4%                     | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Warmrückfederungswert (WRW)                | 3,2%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Spez. Leckagerate λ                        | 0,02 mg/s*m               | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Gasdichte                                  | 0,50 cm <sup>3</sup> /min | nach DIN 3754         |
|  | 0,80 cm <sup>3</sup> /min | nach DIN 3535/6       |
| Druckstand (16h/175°C, σdE/16)             | 30 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 52913        |
| Druckstand (16h/300°C)                     | 25 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 52913        |
| Zugfestigkeit quer                         | 11 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 52910        |
| Min. Fl.pressung (Gase) σ <sub>min</sub>   | 20 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) σ <sub>min</sub> | 10 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (23°C)    | > 90 N/mm <sup>2</sup>    | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (200°C)   | 55 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (250°C)   | 30 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Min. Temperatur                            | -200°C                    |                       |
| Max. Temperatur                            | 200°C                     |                       |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                 | 400°C                     |                       |
| Max. Druck                                 | 100 bar                   |                       |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!



## Universal-Dichtungsplatte für die chemische Industrie (DIN 28091 FA - A13 -0)

### Technische Eigenschaften

Centellen® C WS 3844 wurde speziell als Alternative zu It-C entwickelt. Es kann gegen polare wie unpolare Medien eingesetzt werden und es enthält keine abfärbenden Bestandteile, so dass es nahezu universell in der chemischen Industrie eingesetzt werden kann.

Centellen® C WS3844 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Aramidfasern sowie anorganischen Verstärkungsstoffen und enthält eine spezielle Mischung von Kautschuken als Bindemittel. Die Platten erhalten bei der Produktion eine antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke. Die universellen chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Aliphatische, aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe, Mineralöle und Mineralölprodukte,
- Alkohole, Glykole, Ester, Aldehyde und Ketone, wässrige Lösungen, Wasser und Dampf bis 200°C
- Schwache Laugen und organische Säuren

Bedingt geeignet gegen

- Bis ca. 50°C gegen starke Laugen wie Natron- und Kalilauge, Säuren wie Salzsäure, Schwefelsäure, Eisessig

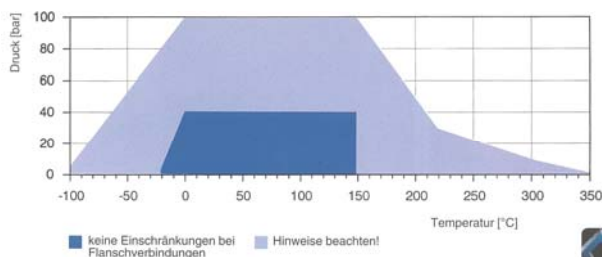
Nicht geeignet gegen

- Stark oxidierende Säuren wie Flußsäure und Salpetersäure bei höheren Temperaturen

### Freigaben

BAM: Für gasförmigen Sauerstoff bis 80°C und 100 bar (TG-Nr. 6336/88 4-2047 II)

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Standardausführung

Farblos-farblos  
 Antihafbeschichtung OBF2  
 Standardlieferformate

|                |
|----------------|
| 1000 x 1500 mm |
| 1500 x 1500 mm |
| 1500 x 3000 mm |

andere Formate auf Anfrage  
 Dicken von 0,3 bis 6 mm

### Technische Daten

|   |  |
|---|--|
| Dichte                                    | 1,8 g/cm <sup>3</sup> DIN 28090 Teil 2   |
| Kaltstauchwert (KSW)                      | 11,6% nach DIN 28090 Teil 2              |
| Kaltrückfederungswert (KRW)               | 5,6% nach DIN 28090 Teil 2               |
| Warmsetzwert (WSW)                        | 14,1% nach DIN 28090 Teil 2              |
| Warmrückfederungswert (WRW)               | 1,5% DIN 28090 Teil 2                    |
| Spez. Leckagerate $\lambda$               | 0,30 mg/s*m DIN 28090 Teil 2             |
| Gasdichte                                 | 1,2 cm <sup>3</sup> /min DIN 3754        |
|   | 1,3 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3535/6 |
| Druckstand (16h/175°C, $\sigma_{dE}/16$ ) | 32 N/mm <sup>2</sup> DIN 52913           |
| Druckstand (16h/300°C)                    | 25 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913      |
| Zugfestigkeit quer                        | 9 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52910       |
| Min. Fl.pressung (Gase) $\sigma_{min}$    | 20 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) $\sigma_{min}$  | 10 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(23°C)$      | 70 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(200°C)$     | 55 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(250°C)$     | 50 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Min. Temperatur                           | -200°C                                   |
| Max. Temperatur                           | 200°C                                    |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                | 350°C                                    |
| Max. Druck                                | 100 bar                                  |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!

# Hecker® Centellen® W 3831

technische Information 3.2.831-00

Dichtungsplatte DIN 28091

## Aufbau

Hecker® Centellen® W 3831 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Aramid- und weiteren Fasern sowie mineralischen Verstärkungsstoffen, die durch Nitrilbutadien-Kautschuk gebunden sind. Die Platten erhalten bei der Produktion eine antiadhäsive Oberflächenbeschichtung mit geringer Schichtdicke. Die chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

## Technische Eigenschaften

Hecker® Centellen® W 3831 ist eine preisgünstige Flachdichtungsqualität für thermisch wenig beanspruchte Dichtstellen. Aufgrund der Weichheit des Materials ist sie prädestiniert für Einsatzbereiche, in den hohe Dichtheitsanforderungen auch bei niedrigeren Flächenpressungen erfüllt werden müssen. Der Werkstoff ist beständig sowohl gegen Öle und Kohlenwasserstoffe als auch gegen wässrige Medien und Kältemittel. Er kann aufgrund der geringen Gasdurchlässigkeit auch zum Abdichten von Gasen eingesetzt werden.

## Chemische Beständigkeit

### Beständig gegen:

Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel

Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen

### Nicht geeignet gegen:

starke Laugen und Säuren.

## Quellung in Anlehnung an DIN 3754

in ASTM 3-Öl: noch nicht bestimmt

in Fuel B: noch nicht bestimmt

in Wasser: noch nicht bestimmt

## Technische Daten

Aussehen: Rot/Rot

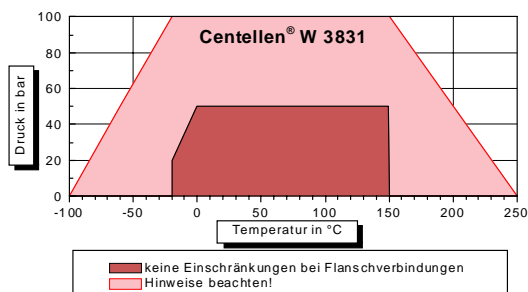
Antihafbeschichtung: OBR2

Lieferformate: 1000 x 1500 mm,  
1500 x 1500 mm,  
1500 x 3000 mm

Standarddicken: 0,5 bis 3 mm

| Technische Daten (für 2 mm Dicke)                   | Wert   | Einheit              | Norm            |
|---|--------|----------------------|-----------------|
| Dichte  | 1.7    | g/cm <sup>3</sup>    | DIN 28090 Teil2 |
| Kaltstauchwert KSW                                  | 7-15   | %                    | DIN 28090 Teil2 |
| Kaltrückfederungswert KRW                           | ca. 5  | %                    | DIN 28090 Teil2 |
| Warmsetzwert WSW                                    | < 50   | %                    | DIN 28090 Teil2 |
| Warmrückfederungswert WRW                           | 1-2    | %                    | DIN 28090 Teil2 |
| spez. Leckagerate λ                                 | < 0.01 | mg/(s·m)             | DIN 28090 Teil2 |
| Gasdichte   | < 0.1  | cm <sup>3</sup> /min | DIN 3754        |
| Druckstandsfestigkeit 16 h/175 °C, $\sigma_{IE/16}$ | 20     | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 52 913      |
| Kompressibilität                                    | 10-20  | %                    | ASTM F 36 J     |
| Rückerholung  | > 40   | %                    | ASTM F 36 J     |
| Zugfestigkeit quer                                  | > 10   | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 52 910      |
| min.Fl.pressung (Gase) $\sigma_{min}$               | 20     | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28 090      |
| min.Fl.pressung (Flüssigkeiten) $\sigma_{min}$      | 10     | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28 090      |
| max.Fl.pressung $\sigma_{Bo}$ (23 °C)               | 70     | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28 090      |
| max.Fl.pressung $\sigma_{Bo}$ (100 °C)              | 60     | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28 090      |
| Min. Temperatur <sup>(*)</sup>                      | - 40   | °C                   |                 |
| Max. Betriebstemperatur <sup>(*)</sup>              | 180    | °C                   |                 |
| Max. (Kurzzeit) <sup>(*)</sup> Temperatur           | 250    | °C                   |                 |
| Max. Druck <sup>(*)</sup>                           | 50     | bar                  |                 |

(\*). Max. Dauertemperatur und max. Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten!



# DSL 3670



## Spezialqualität mit sehr guter Beständigkeit bei Dampf, Säuren und Laugen (DSL) (DIN 28091 FA-MA Z-0)

### Technische Eigenschaften

Die Materialbasis von DSL 3670 bilden anorganische Fasern und synthetische Aramidfasern sowie mineralische Verstärkungsstoffe, gebunden mit EPDM-Kautschuk.

Aufgrund dieser Rohstoffkombination ergibt sich folgendes Werkstoffprofil:

- sehr gute Dampfbeständigkeit
- gute Beständigkeit gegen polare Stoffe
- nachziehbar, weil langsamer verhärtend als bisherige Werkstoffe
- geringer Setzweg
- höhere Wechsellastfestigkeit
- kann It-S ersetzen

DSL 3670 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Die Platten erhalten bei der Produktion eine antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke. Die universellen chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Einsatzbereiche

Dichtungen aus DSL 3670 sind speziell für Dampf oder Heißwasser führende Leitungen geeignet. Aufgrund der guten Beständigkeit empfiehlt sich der Einsatz dieses Werkstoffes auch in konzentrierten Säuren oder Laugen.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- konzentrierte Säuren, starke Laugen, anorganische und organische Säuren
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen, Wasser und Dampf bis 250°C.

Gut geeignet gegen

- Polare Stoffe wie kurzkettige Ketone und Ester

Bedingt geeignet gegen

- Langkettige Ketone und Ester
- Chlorierte Lösungsmittel

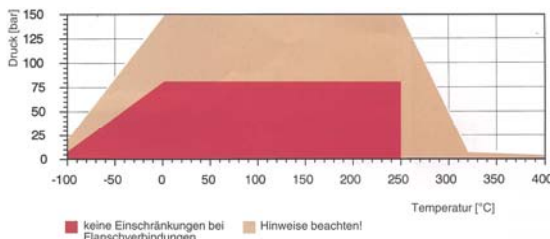
Nicht geeignet gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel

### Freigaben

BAM: Für gasförmigen Sauerstoff bis 60°C und 130 bar (TG-Nr. 7668/94 – 4-4233)

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Standardausführung

- Blau-blau
- Antihaffbeschichtung OBB2
- Standardlieferformate 1000 x 1500 mm

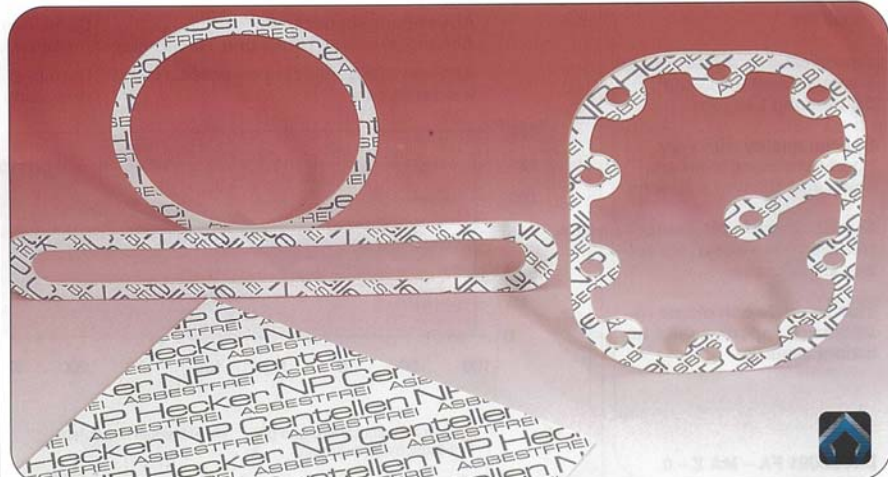
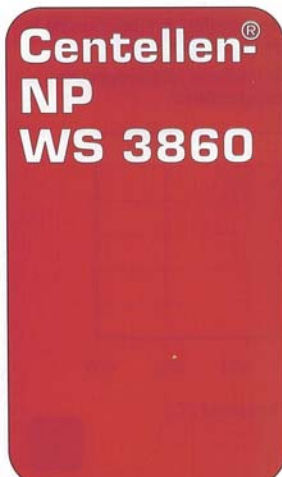
1500 x 1500 mm  
1500 x 3000 mm andere

Formate auf Anfrage  
Dicken von 0,8 bis 6 mm

### Technische Daten

|   |  |
|---|--|
| Dichte  | 1,8 g/cm <sup>3</sup> nach DIN 28090 Teil 2  |
| Kaltstauchwert (KSW)                              | 6,5% nach DIN 28090 Teil 2   |
| Kaltrückfederungswert (KRW)                       | 3,1% nach DIN 28090 Teil 2   |
| Warmsetzwert (WSW)                                | 6,3% nach DIN 28090 Teil 2   |
| Warmrückfederungswert (WRW)                       | 2,0% nach DIN 28090 Teil 2   |
| Spez. Leckagerate $\lambda$                       | 0,10 mg/s*m nach DIN 28090 Teil 2  |
| Gasdichte   | 0,5 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3754<br>2,0 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3535/6 |
| Druckstand (16h/175°C, $\sigma_{dE}/16$ )         | 36 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913  |
| Druckstand (16h/300°C)                            | 30 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913  |
| Zugfestigkeit quer                                | 7 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52910   |
| Min. Fl.pressung (Gase) $\sigma_{min}$            | 25 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) $\sigma_{min}$          | 15 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(23^\circ\text{C})$  | > 90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(200^\circ\text{C})$ | 60 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(250^\circ\text{C})$ | 60 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Min. Temperatur                                   | -200°C   |
| Max. Temperatur                                   | 250°C  |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                        | 450°C  |
| Max. Druck  | 150 bar  |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!



## Spezialqualität mit sehr guter Beständigkeit gegen Kältemittel

### Technische Eigenschaften

Centellen®-NP WS 3860 ist eine gasdichte Spezialqualität, die für den Einsatz gegen Kältemittel entwickelt ist.

Centellen®-NP WS 3860 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Aramidfasern sowie anorganischen Verstärkungsstoffen und enthält eine Mischung aus NBR- und CR-Kautschuken als Bindemittel. Die Platten erhalten bei der Produktion eine antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke. Die universellen chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kältemittel wie Frigene, Freone, Methylenchlorid, Ammoniak o.a.
- Kohlenwasserstoffe wie Öle, Glykole, Kühlsolen
- Schwache Laugen und organische Säuren

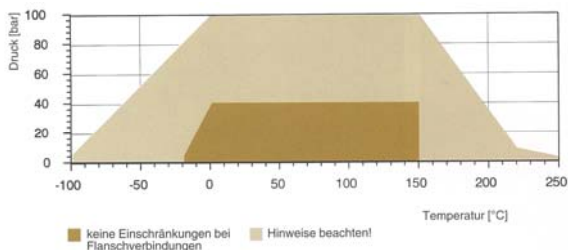
Bedingt geeignet gegen

- Ketone und Ester

Nicht geeignet gegen

- konzentrierte Säuren oder Laugen

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Freigaben

Hochwertig im Sinne der TA-Luft  
Zertifikat vom 17.12.04, Nr. 30116201/MS

### Standardausführung

Rot-farblos  
Antihafbeschichtung OBRF  
Standardlieferformate 1000 x 1500 mm  
1500 x 1500 mm  
1500 x 3000 mm

andere Formate auf Anfrage  
Dicken von 0,3 bis 6 mm

### Technische Daten

|   |  |
|---|--|
| Dichte                                    | 1,8 g/cm <sup>3</sup> DIN 28090 Teil 2   |
| Kaltstauchwert (KSW)                      | 7,1% nach DIN 28090 Teil 2               |
| Kaltrückfederungswert (KRW)               | 2,4% nach DIN 28090 Teil 2               |
| Warmsetzwert (WSW)                        | 56,7% nach DIN 28090 Teil 2              |
| Warmrückfederungswert (WRW)               | 2,1% DIN 28090 Teil 2                    |
| Spez. Leckagerate $\lambda$               | 0,05 mg/s*m DIN 28090 Teil 2             |
| Gasdichte                                 | 0,5 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3754   |
|   | 0,8 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3535/6 |
| Druckstand (16h/175°C, $\sigma_{dE}/16$ ) | 26 N/mm <sup>2</sup> DIN 52913           |
| Druckstand (16h/300°C)                    | - N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913       |
| Zugfestigkeit quer                        | 9 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52910       |
| Min. Fl.pressung (Gase) $\sigma_{min}$    | 20 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) $\sigma_{min}$  | 10 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(23°C)$      | >90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090     |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(200°C)$     | 55 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(250°C)$     | 45 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090      |
| Min. Temperatur                           | -200°C                                   |
| Max. Temperatur                           | 200°C                                    |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                | 250°C                                    |
| Max. Druck                                | 100 bar                                  |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!

# Hecker® Cell 3805

Dichtungsplatte für niedrige Temperatur- und Druckbeständigkeit bei optimalem Preis-/Leistungsverhältnis (DIN 28091 FA - MN 1-0)

## Aufbau

Hecker® Cell 3805 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Mineral- und Cellulosefasern, sowie aus mineralischen Verstärkungsstoffen, die durch NBR-Kautschuk gebunden sind. Die Platten erhalten bei der Produktion eine antiadhäsive Oberflächenbeschichtung mit geringer Schichtdicke. Die chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

KTW: entspricht den KTW-Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes im Bereich Dichtungen D2, Zertifikat vom 26.09.2002  
 WrC: für Trinkwasser bis 85°C, Großbritannien BS 6920, MA2756/X vom 29.08.2003

Tabelle:

## Technische Eigenschaften

Hecker® Cell 3805 ist eine sehr preisgünstige Flachdichtungsqualität für thermisch weniger beanspruchte Dichtstellen. Der Werkstoff ist beständig sowohl gegen Öle und Kohlenwasserstoffe, als auch gegen wässrige Medien und Kältemittel.

## Chemische Beständigkeit

### Beständig gegen:

- Kohlenwasserstoffe, wie Öle oder Lösungsmittel, Alkohole, Glykole, wäßrige Lösungen

### Nicht geeignet gegen:

- Starke Laugen und Säuren

### Quellung in Anlehnung an DIN 3754:

- In ASTM 3-Öl: noch nicht bestimmt
- In Fuel B: noch nicht bestimmt
- In Wasser: noch nicht bestimmt

## Technische Daten:

Aussehen: farblos/rot  
 Antihafbeschichtung: OBRF  
 Lieferformate: 1000\*1500mm  
 1500\*1500mm  
 1500\*3000mm

Standarddicken: 0,5 bis 5mm  
 Technische Daten für 2mm Dicke

| Technische Daten (für 2 mm Dicke)       | Wert  | Einheit              | Norm             |
|---|-------|----------------------|------------------|
| Dichte                                  | 1.7   | g/cm <sup>3</sup>    | DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltstauchwert                          | 7-15  | %                    | DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltrückfederungswert KRW               | ~3    | %                    | DIN 28090 Teil 2 |
| Warmsetzweg WSW                         | >30   | %                    | DIN 28090 Teil 2 |
| Warmrückfederungswert WRW               | 1-2   | %                    | DIN 28090 Teil 2 |
| Spez. Leckagerate λ                     | 0,04  | mg/(s*m)             | DIN 28090 Teil 2 |
| Gasdichte                               | 0,4   | cm <sup>3</sup> /min | DIN 3745         |
| Druckstandsfestigkeit 16h/175°C         | 20    | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 52913        |
| Kompressibilität                        | 10-20 | %                    | ASTM F 36 J      |
| Rückerholung                            | >40   | %                    | ASTM F 36 J      |
| Zugfestigkeit quer                      | 9     | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 52910        |
| Min.Fl.pressung σ (Gase)                | 20    | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28090        |
| Min.Fl.pressung σ (Flüssigkeiten)       | 10    | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28090        |
| Max.Fl.pressung σ <sub>B0</sub> (23°C)  | >90   | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28090        |
| Max.Fl.pressung σ <sub>B0</sub> (100°C) | 40    | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28090        |
| Min. Temperatur (*)                     | -40   | °C                   |                  |
| Max. Betriebstemperatur (*)             | 120   | °C                   |                  |
| Max. Temperatur (Kurzzeit) (*)          | 150   | °C                   |                  |
| Max.Druck (*)                           | 20    | Bar                  |                  |

(\*)Max. Dauertemperatur und max. Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten!

## Freigaben:

# Packing WS 3815



### Zielsetzung:

Hecker® Packing WS 3815 ist eine preisgünstige, in Deutschland produzierte, Alternative zu am Markt bereits eingeführten Importqualitäten. Wenn Sie bisher also dachten man kann „preisgünstige“ Qualitäten mit entsprechenden Freigaben nicht mit dem Qualitätssiegel „made in Germany“ beziehen, so beweisen wir Ihnen hier gerne das Gegenteil. Fordern Sie Musterstücke an und fragen Sie nach unseren Preisen. Sie werden sicherlich angenehm überrascht sein.

### Aufbau

Hecker® Packing WS 3815 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Die Platte besteht aus Aramidfasern, Recyclingmaterial unserer hochwertigen Centellen®-Qualitäten und mineralischen Verstärkungsstoffen, die durch ein Kautschukgemisch gebunden sind. Die Platten erhalten bei der Produktion eine antiadhäsive Oberflächenbeschichtung mit geringer Schichtdicke. Die chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Technische Eigenschaften

Hecker Packing WS 3815 ist unsere momentan preisgünstigste Flachdichtungsqualität für thermisch und mechanisch wenig beanspruchte Dichtstellen. Sie ist bevorzugt geeignet für den Einsatz im Sanitärbereich. Der Werkstoff ist beständig sowohl gegen Öle und Kohlenwasserstoffe als auch gegen wässrige Medien und Kältemittel. Er kann aufgrund der geringen Gasdurchlässigkeit auch zum Abdichten von Gasen eingesetzt werden.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen:

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen, Wasser bis 150°C

Nicht geeignet gegen:

- Ketone und Ester, chlorierte Lösungsmittel
- starke Laugen und Säuren.

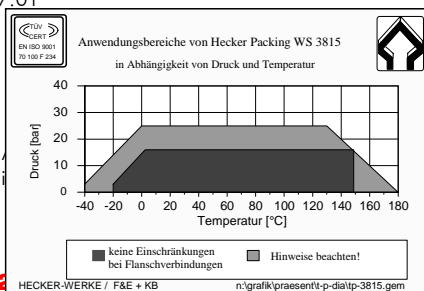
### Freigaben :

**DIN-DVGW:** als Dichtung für die Gasversorgung, Typ DIN 3535-6 (01.12.99) FA, Flachdichtungsmaterial auf Basis synthetischer Fasern, Prüfzeichen: NG-5123BL0306 vom 25.07.00

**KTW:** für Trinkwasser bis 90°C entsprechend KTW-Empfehlungen des BGA, für Dichtungen D2 (Zertifikat vom 21.08.00)

**WRc:** für Trinkwasser bis 85°C (Großbritannien, BS 6920); MA2454/l vom 25.07.01

HTB-VP401 – 1 bar:  
unter höherer thermi



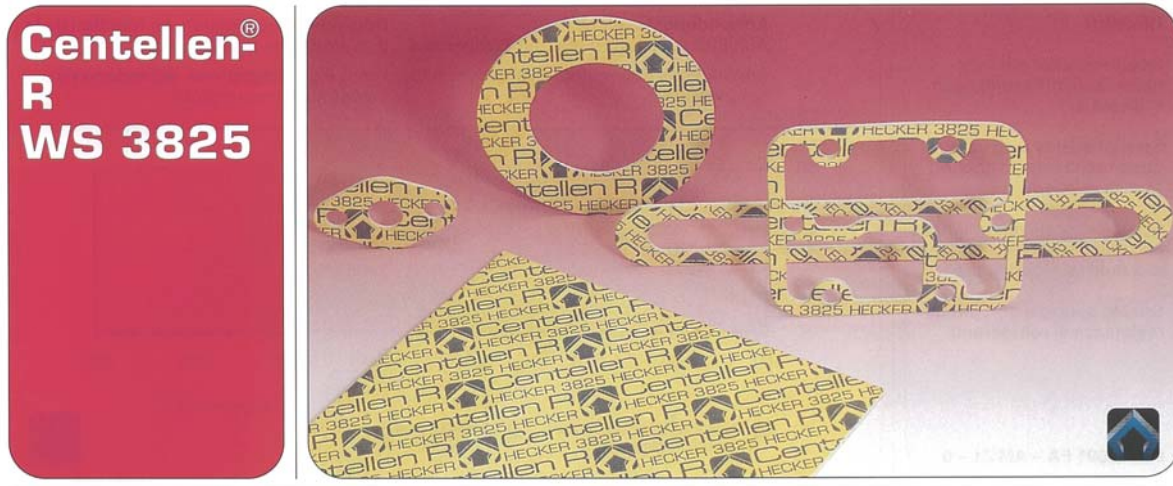
Gaszähler und Druckregelgeräte nach DIN 3376-1 (Zweistutzenanschluss). Reg.-Nr. DG-5126BM0232

### Technische Daten:

Aussehen: Rot/Rot  
 Antihafbeschichtung: OBR2  
 Lieferformate: 1000 x 1500 mm, 1500 x 1500 mm,  
 1500 x 3000 mm  
 Standarddicken: 0,5 bis 5 mm

| Technische Daten (2 mm)                               | Wert  | Einheit              | Norm              |
|---|-------|----------------------|-------------------|
| Dichte  | 1,8   | g/cm <sup>3</sup>    | DIN 28 090 Teil 2 |
| Kaltstauwert KSW                                      | 10-20 | %                    | DIN 28 090 Teil 2 |
| Kaltrückfederungswert KRW                             | ca. 5 | %                    | DIN 28 090 Teil 2 |
| Warmsetzwert WSW                                      | < 30  | %                    | DIN 28 090 Teil 2 |
| Warmrückfederungswert                                 | 1-2   | %                    | DIN 28 090 Teil 2 |
| spez. Leckagerate λ                                   | < 0,1 | mg/(s.m)             | DIN 28 090 Teil 2 |
| Gasdichte   | < 1   | cm <sup>3</sup> /min | DIN 3754          |
| Druckstandfestigkeit<br>16h/175°C, σ <sub>d E16</sub> | > 20  | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 52 913        |
| Kompressibilität                                      | 10-20 | %                    | ASTM F 36 J       |
| Rückerholung  | > 40  | %                    | ASTM F 36 J       |
| Zugfestigkeit quer                                    | > 5   | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 52 910        |
| Min. Temperatur <sup>*)</sup>                         | - 40  | °C                   |                   |
| Max. Betriebstemperatur <sup>*)</sup>                 | 150   | °C                   |                   |
| Max. Temperatur (kurz)                                | 180   | °C                   |                   |
| Max. Druck <sup>*)</sup>                              | 25    | bar                  |                   |
| Max.Fl.pressung σ <sub>90</sub> (23°C)                | > 90  | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28090         |
| Max.Fl.pressung σ <sub>90</sub> (150°C)               | 60    | N/mm <sup>2</sup>    | DIN 28090         |

<sup>\*)</sup>Max. Dauertemperatur und max. Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten!



## Dichtungsplatte mit bester Gasdichtheit

### Aufbau

Centellen®-R WS 3825 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Aramidfasern, anorganischen Fasern und Recyclingmaterial unserer hochwertigen Aramidqualitäten sowie mineralischen Verstärkungsstoffen, die durch ein Kautschukgemisch gebunden sind. Die Platten werden bei der Produktion mit einer antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke versehen. Die chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Technische Eigenschaften

Centellen®-R WS 3825 ist unsere Spezialqualität mit bester Gasdichtheit bei guter Druckstandfestigkeit bei Temperaturen bis 200°C. Diese Qualität wurde gezielt auf die Anforderungen im Sanitär- und Abwasserbereich sowie für den Apparate- und Maschinenbau entwickelt.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen, Wasser und Dampf bis 150°C
- Gase, ausser extrem saure Gase

Nicht geeignet gegen

- Ketone und Ester, chlorierte Lösungsmittel
- starke Säuren oder Laugen

### Quellung in Anlehnung an DIN 3754

|              |           |
|--------------|-----------|
| In ASTM 3-Öl | < 10 Vol% |
| In Fuel B    | < 13 Vol% |
| In Wasser    | < 3 Vol%  |

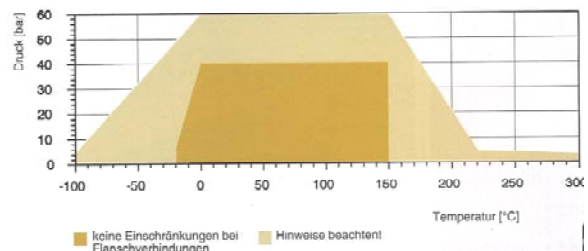
### Freigaben

|           |  |
|-----------|--|
| DIN-DVGW: | Als Dichtung für die Gasversorgung, Typ DIN 3535-6 (12/99) Flachdichtungsmaterial auf Basis synthetischer Fasern, Prüfzeichen NG 5123BO0275 vom 25.08.2003 |
| BAM:      | Für gasförmigen Sauerstoff bis 65°C und 100 bar (TG-Nr. 6890/93 4-3876)  |
| KTW:      | Für Trinkwasser bis 90°C entsprechend den KTW-Empfehlungen des BGA, für Dichtungen D2, Zertifikat vom 29.09.2004   |
| HTB:      | Produkte der Gasversorgung, DIN 3374 und DIN 3376 – 96/150/539/2 vom 20.08.96  |
| WrC       | für Trinkwasser bis 85°C, Grossbritannien, BS 6920, CH1697/S vom 25.07.95  |

### Standardausführung

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Gelb-gelb                  |  |
| Antihafbeschichtung        | OBY2   |
| Standardlieferformate      | 1000 x 1500 mm<br>1500 x 1500 mm<br>1500 x 3000 mm |
| andere Formate auf Anfrage |  |
| Dicken von 0,3 bis 6 mm    |  |

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Technische Daten

|  |                           |                       |
|--|---------------------------|-----------------------|
| Dichte                                     | 1,8 g/cm <sup>3</sup>     | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltstauchwert (KSW)                       | 8,0%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltrückfederungswert (KRW)                | 5,0%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Warmsetzwert (WSW)                         | 27,0%                     | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Warmrückfederungswert (WRW)                | 4,0%                      | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Spez. Leckagerate λ                        | 0,01 mg/s*m               | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Gasdichte                                  | <0,3 cm <sup>3</sup> /min | nach DIN 3754         |
|  | <0,8 cm <sup>3</sup> /min | nach DIN 3535/6       |
| Druckstand (16h/175°C, σdE/16)             | >25 N/mm <sup>2</sup>     | nach DIN 52913        |
| Zugfestigkeit quer                         | >6 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 52910        |
| Min. Fl.pressung (Gase) σ <sub>min</sub>   | 20 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) σ <sub>min</sub> | 10 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (23°C)    | 70 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (175°C)   | 40 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 28090        |
| Min. Temperatur                            | -100°C                    |                       |
| Max. Temperatur                            | 200°C                     |                       |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                 | 300°C                     |                       |
| Max. Druck                                 | 60 bar                    |                       |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!

# Centellen® 200 WS 3855



## Dichtungsplatte für thermisch und mechanisch weniger stark beanspruchte Dichtstellen

### Aufbau

Centellen® 200 WS 3855 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Aramid- und anderen Fasern sowie anorganischen Verstärkungsstoffen und enthält spezielle Kautschuke als Bindemittel. Die Platten werden bei der Produktion mit einer antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke versehen. Die chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Technische Eigenschaften

Centellen® WS 3855 ist eine preisgünstige Qualität für thermisch und mechanisch weniger stark beanspruchte Dichtstellen.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen
- Wasser und Dampf bis 150°C
- Schwache Laugen und Säuren

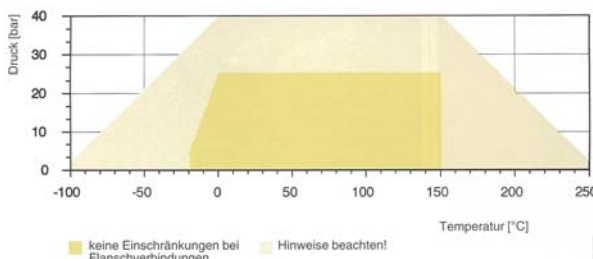
Nicht geeignet gegen

- Ketone und Ester, chlorierte Lösungsmittel
- starke Säuren oder Laugen

### Freigaben

KTW: Für Trinkwasser entsprechend den KTW-Empfehlungen des BGA, für Dichtungen D2; Zertifikat vom 10.05.2004

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Standardausführung

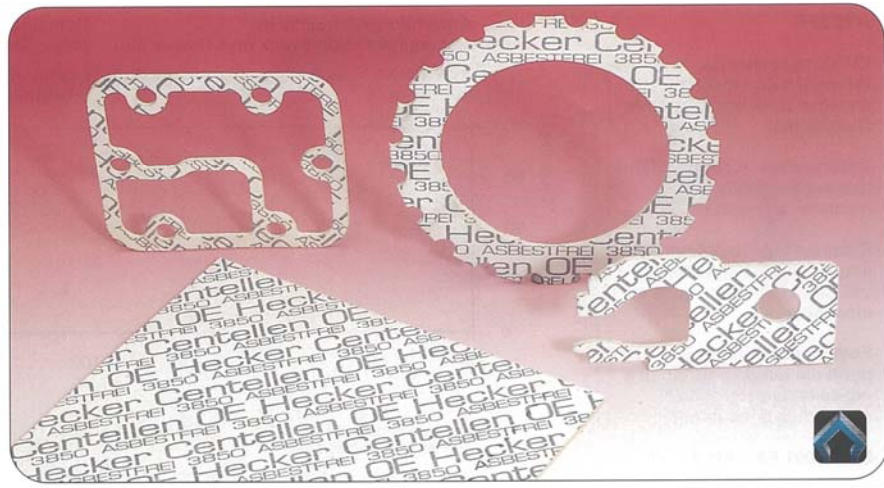
- Rot-rot
- Antihafbeschichtung OBR2
- Standardlieferformate 1000 x 1500 mm
- 1500 x 1500 mm
- 1500 x 3000 mm andere Formate auf Anfrage
- Dicken von 0,3 bis 6 mm

### Technische Daten

|   |                        |                       |
|---|------------------------|-----------------------|
| Dichte                                    | 1,8 g/cm <sup>3</sup>  | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltstauchwert (KSW)                      | 8,9%                   | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Kaltrückfederungswert (KRW)               | 4,4%                   | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Warmsetzwert (WSW)                        | 34,2%                  | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Warmrückfederungswert (WRW)               | 2,0%                   | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Spez. Leckagerate $\lambda$               | 2,3 mg/s*m             | nach DIN 28090 Teil 2 |
| Gasdichte                                 | 2 cm <sup>3</sup> /min | nach DIN 3754         |
|   | - cm <sup>3</sup> /min | nach DIN 3535/6       |
| Druckstand (16h/175°C, $\sigma_{dE}/16$ ) | 25 N/mm <sup>2</sup>   | nach DIN 52913        |
| Druckstand (16h/300°C)                    | 15 N/mm <sup>2</sup>   | nach DIN 52913        |
| Zugfestigkeit quer                        | 7 N/mm <sup>2</sup>    | nach DIN 52910        |
| Min. Fl.pressung (Gase) $\sigma_{min}$    | 20 N/mm <sup>2</sup>   | nach DIN 28090        |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) $\sigma_{min}$  | 10 N/mm <sup>2</sup>   | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(23°C)$      | >90 N/mm <sup>2</sup>  | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(200°C)$     | 60 N/mm <sup>2</sup>   | nach DIN 28090        |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(250°C)$     | 55 N/mm <sup>2</sup>   | nach DIN 28090        |
| Min. Temperatur                           | -200°C                 |                       |
| Max. Temperatur                           | 180°C                  |                       |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                | 250°C                  |                       |
| Max. Druck                                | 40 bar                 |                       |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!

**Centellen®  
OE  
WS 3850**



## Spezialqualität für den Einsatz gegen Öle

### Aufbau

Centellen® OE WS 3850 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Aramid- und anderen Fasern sowie anorganischen Verstärkungsstoffen und enthält NBR-Kautschuk als Bindemittel. Die Platten werden bei der Produktion mit einer antiadhäsive Oberfläche mit geringer Schichtdicke versehen. Die chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Technische Eigenschaften

Centellen®-OE WS 3850 ist eine ölbeständige Qualität und kann lt-Ö ersetzen.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen
- Wasser und Dampf bis 200°C
- Schwache Laugen und organische Säuren

Bedingt geeignet gegen4

- Ketone und Ester
- Chlorierte Lösungsmittel

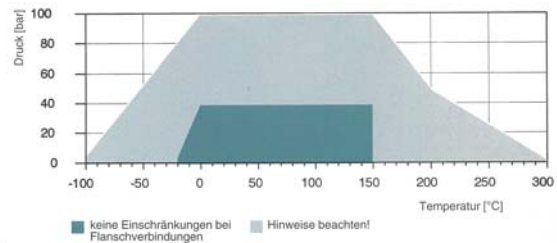
Nicht geeignet gegen

- Starke Laugen und anorganische Säuren

### Freigaben

BAM: für gasförmigen Sauerstoff bis 90°C und 100 bar (Tg-Nr. 6336/88-2047 III)

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Standardausführung

Grün-farblos

Antihafbeschichtung OBGF

Standardlieferformate  
1000 x 1500 mm  
1500 x 1500 mm  
1500 x 3000 mm

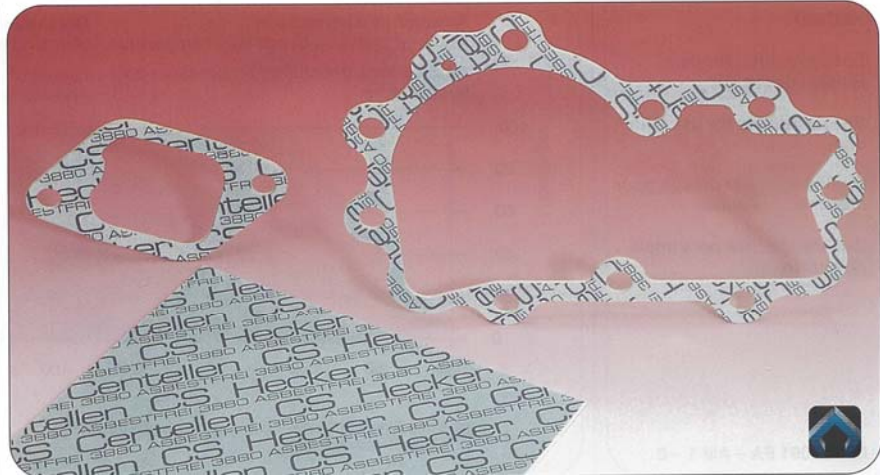
andere Formate auf Anfrage

Dicken von 0,3 bis 6 mm

### Technische Daten

|  |  |
|--|--|
| Dichte                                     | 1,8 g/cm <sup>3</sup> nach DIN 28090 Teil 2                                      |
| Kaltstauchwert (KSW)                       | 12,7% nach DIN 28090 Teil 2  |
| Kaltrückfederungswert (KRW)                | 6,5% nach DIN 28090 Teil 2   |
| Warmsetzwert (WSW)                         | 20,1% nach DIN 28090 Teil 2  |
| Warmrückfederungswert (WRW)                | 2,1% nach DIN 28090 Teil 2   |
| Spez. Leckagerate λ                        | 0,08 mg/s*m nach DIN 28090 Teil 2  |
| Gasdichte                                  | 2 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3754<br>1,2 cm <sup>3</sup> /min nach DIN 3535/6 |
| Druckstand (16h/175°C, σdE/16)             | 27 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913  |
| Druckstand (16h/300°C)                     | 22 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913  |
| Zugfestigkeit quer                         | 8 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52910   |
| Min. Fl.pressung (Gase) σ <sub>min</sub>   | 20 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) σ <sub>min</sub> | 10 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (23°C)    | >90 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090   |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (200°C)   | 55 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Max. Fl.pressung σ <sub>Bo</sub> (250°C)   | 45 N/mm <sup>2</sup> nach DIN 28090  |
| Min. Temperatur                            | -200°C   |
| Max. Temperatur                            | 200°C  |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                 | 300°C  |
| Max. Druck                                 | 100 bar  |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!



## Dichtungsplatte mit gezieltem Quellvermögen

### Aufbau

Centellen® CS WS 3880 wird nach dem Kalanderverfahren produziert. Es besteht aus Aramid- und anderen Fasern sowie anorganischen Verstärkungsstoffen und enthält spezielle Kautschuke als Bindemittel. Die Platten werden bei der Produktion mit einer antiadhäsiven Oberfläche mit geringer Schichtdicke versehen. Die chemischen Eigenschaften werden hierdurch nicht verändert.

### Technische Eigenschaften

Centellen®-CS WS 3880 ist eine Spezialqualität gegen Öle für Dichtstellen mit niedriger oder ungleichmässiger Flächenpressung. Durch die gezielte Quellung in Ölen wird die Dichtstelle auch bei ungleichmässiger Flächenpressung dicht.

### Chemische Beständigkeit

Beständig gegen

- Kohlenwasserstoffe wie Öle oder Lösungsmittel
- Alkohole, Glykole, wässrige Lösungen
- Schwache Laugen und organische Säuren

Bedingt geeignet gegen

- Ketone und Ester

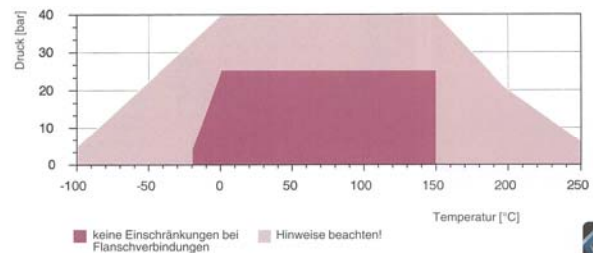
Nicht geeignet gegen

- Starke Laugen und konzentrierte Säuren
- Chlorierte Lösungsmittel

### Quellung in Anlehnung an DIN 3754

In ASTM 3-Öl: < 30 Vol. %  
 In Fuel B: < 42 Vol. %

### Anwendungsbereiche in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



### Standardausführung

Rot-grün  
 Antihafbeschichtung OBRG  
 Standardlieferformate 1000 x 1500 mm  
 1500 x 1500 mm  
 1500 x 3000 mm

andere Formate auf Anfrage  
 Dicken von 0,3 bis 6 mm

### Technische Daten

|   |                          |                                  |
|---|--------------------------|----------------------------------|
| Dichte  | 1,7 g/cm <sup>3</sup>    | nach DIN 28090 Teil 2            |
| Kaltstauchwert (KSW)                              | 8,1%                     | nach DIN 28090 Teil 2            |
| Kaltrückfederungswert (KRW)                       | 4,4%                     | nach DIN 28090 Teil 2            |
| Warmsetzwert (WSW)                                | 51,0%                    | nach DIN 28090 Teil 2            |
| Warmrückfederungswert (WRW)                       | 0,5%                     | nach DIN 28090 Teil 2            |
| Spez. Leckagerate $\lambda$                       | 0,25 mg/s*m              | nach DIN 28090 Teil 2            |
| Gasdichte   | 1 cm <sup>3</sup> /min   | nach DIN 3754                    |
|   | 0,3 cm <sup>3</sup> /min | nach DIN 3535/6                  |
| Druckstand (16h/175°C, $\sigma_E/16$ )            | 25 N/mm <sup>2</sup>     | nach DIN 52913                   |
| Druckstand (16h/300°C)                            | -                        | N/mm <sup>2</sup> nach DIN 52913 |
| Zugfestigkeit quer                                | 8 N/mm <sup>2</sup>      | nach DIN 52910                   |
| Min. Fl.pressung (Gase) $\sigma_{min}$            | 20 N/mm <sup>2</sup>     | nach DIN 28090                   |
| Min. Fl.pressung (Flüss.) $\sigma_{min}$          | 10 N/mm <sup>2</sup>     | nach DIN 28090                   |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(23^\circ\text{C})$  | >90 N/mm <sup>2</sup>    | nach DIN 28090                   |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(200^\circ\text{C})$ | 50 N/mm <sup>2</sup>     | nach DIN 28090                   |
| Max. Fl.pressung $\sigma_{Bo}(250^\circ\text{C})$ | 30 N/mm <sup>2</sup>     | nach DIN 28090                   |
| Min. Temperatur                                   | -200°C                   |                                  |
| Max. Temperatur                                   | 150°C                    |                                  |
| Max. Temperatur (Kurzzeit)                        | 250°C                    |                                  |
| Max. Druck  | 40 bar                   |                                  |

Maximale Dauertemperatur und maximaler Druck dürfen nicht gleichzeitig auftreten !!

# HECKER® GRAFOTHERM - Flachdichtungen aus expandiertem Grafit

## Aufbau

Grafotherm besteht aus reinem Grafit, der in einem speziellen Verfahren expandiert wurde. Dieses Material wird ohne Bindemittel oder Füllstoffe zu Folien oder Platten verdichtet.

Die Grafitplatten können in den verschiedensten Ausführungen geliefert werden. Ausser Platten aus reinem Grafit gibt es Platten mit einer Harz imprägnierung der Oberflächen, mit Einlagen aus glatten Edelstahlblech oder aus genadeltem Spiessblech.

## Charakteristische Eigenschaften von Grafothermdichtungen

Da Grafotherm aus reinem Grafit ohne Bindemittel besteht, können Dichtungen daraus bis 500°C ohne Material- oder Festigkeitsverlust verwendet werden.

Grafothermdichtungen setzen sich nicht durch Temperatureinfluss. Ein Nachziehen der einmal angepassten Dichtung ist nicht notwendig.

Dichtungen aus Grafotherm verhärten nicht, sondern zeigen ein Kompressions- und Rückfederungsverhalten, das bei allen Temperaturen konstant bleibt. Grafotherm ist deshalb für Dichtstellen mit häufigen Temperaturwechseln hervorragend geeignet.

Durch die hohe Kompressibilität und die niedere minimale Flächenpressung  $\sigma_{min}$  der Grafothermdichtungen empfehlen wir diese für den Einsatz an empfindliche Flanschen aus Glas oder Email.

## Besonderheiten der imprägnierten und metallverstärkten Grafothermdichtungen

Grafothermdichtungen sind sehr empfindlich gegen Beschädigungen der Oberfläche durch Kratzer sowie gegen Biegen und Einreissen. Daher ist beim Einbau grösste Vorsicht geboten. Es empfiehlt sich deshalb die Verwendung der imprägnierten oder metallverstärkten Typen, besonders bei schwierigen Reparatur- und Einbaubedingungen.

Die Imprägnierung der Oberfläche verbessert vor allem die Kratzfestigkeit. Die Verwendung der imprägnierten Typen ist deshalb auf jeden Fall empfehlenswert. Die Festigkeit und die Gasdichtheit werden dadurch erhöht. Ausserdem vermindert die Imprägnierung das Festkleben am Flansch, so dass die Dichtungen leichter wieder ausgebaut werden können.

Die Verstärkung mit einem eingeklebten, glatten Blech, mit Spiessblech oder mit mehreren kleberfreien Edelstahlfolien verbessert generell das Handling, speziell bei Dichtungen mit grossem Durchmesser. Die dichtungstechnischen Kennwerte werden durch den Einfluss der Kleberschicht etwas vermindert.

Grafothermdichtungen mit einer Einlage aus genadeltem Spiessblech oder mehreren kleberfreien Edelstahlfolien sind besonders für hohe Drücke und hohe Flächenpressungen empfehlenswert.

## HECKER® GRAFOTHERM - Flachdichtungen aus expandiertem Grafit

### Technische Daten der Grafothermdichtungen für 2 mm Plattendicke

| Werkstoff-Nr. | Verstärkung                        | Dicke in mm | Imprägnierung | Dichte g/cm <sup>3</sup> | Asche % | Gesamtchloridgehalt ppm | Lieferricken mm               |
|---------------|------------------------------------|-------------|---------------|--------------------------|---------|-------------------------|-------------------------------|
| 3000          | Keine                              | -           | Keine         | 1,0                      | <0,15   | <20                     | 0,25/0,35/0,5/0,8/1,0/1,5/2,0 |
| 3200          | Keine                              | -           | Keine         | 1,0                      | <2,0    | <50                     | 0,25/0,35/0,5/0,8/1,0/1,5/2,0 |
| 3250          | Keine                              | -           | Furanharz     | 1,0                      | <=2,0   | <=50                    | 1,0/1,5/2,0                   |
| 3204          | Glattes Blech aus 1.4401           | 0,05        | Keine         | 1,0                      | <=2,0   | <=50                    | 1,0/1,5/2,0/3,0/4,0           |
| 3054          | Mehrere Edelstahlfolien aus 1.4401 | 0,05        | Furanharz     | 1,1                      | <=0,15  | <=20                    | 1,0/1,5/2,0/3,0/4,0           |
| 3112          | Spiessblech aus 1.4401             | 0,10        | Keine         | 1,0                      | <2,0    | <50                     | 1,0/1,5/2,0/3,0               |
| 3202          | Spiessblech aus 1.4401             | 0,10        | Keine         | 1,0                      | <2,0    | <50                     | 1,5/2,0/3,0                   |
| 3252          | Spiessblech aus 1.4401             | 0,10        | Furanharz     | 1,0                      | <=2,0   | <=50                    | 1,5/2,0/3,0                   |

| Werkstoff-Nr. | Gasdurchlässigkeit DIN 3535 T.4 cm <sup>3</sup> /min | Druckstandfestigkeit DIN 52913 N/mm <sup>2</sup> | KSW % | KRW %   | WSW % | WRW %   | Kompressibilität ASTM F36 A-66 % |
|---------------|--|--|-------|---------|-------|---------|----------------------------------|
| 3000          | <1,2   | >48  | 40-50 | 3-4     | <3    | 3-4     | 40-50                            |
| 3200          | <1,6   | >48  | 40-50 | 3-4     | <3    | 3-4     | 40-50                            |
| 3250          | <=0,8  | >47  | 40-50 | 3,5-4,5 | <4    | 2,5-3,5 | 40-50                            |
| 3204          | <=0,6  | >45  | 35-45 | 3,5-4,5 | <5    | 3-4     | 40-50                            |
| 3054          | <1,0   | >48  | 30-40 | 4-5     | <4    | 3-4     | 30-40                            |
| 3112          | <1   | >48  | -     | -       | -     | -       | 35-45                            |
| 3202          | <0,8   | >48  | 35-45 | 5-6     | 2-4   | 3-5     | 30-40                            |
| 3252          | <=1,0  | >45  | 35-45 | 4-6     | <4    | 2-5     | 30-40                            |

| Werkstoff-Nr. | Rückfederung ASTM F36 A-66 % | Max. Temperatur (DIN 2690) | Gasdurchlässigkeit DIN E 28090 T.2 | Max. Druck (DIN 2690) |
|---------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 3000          | 10-15                        | 500                        |                                    | 40                    |
| 3200          | 10-15                        | 500                        |                                    | 40                    |
| 3250          | 10-15                        | 500                        |                                    | 40                    |
| 3204          | 10-15                        | 500                        |                                    | 25                    |
| 3054          | 15-20                        | 500                        | < 0,1                              | 250                   |
| 3112          | 10-20                        | 500                        |                                    | 100                   |
| 3202          | 15-20                        | 500                        |                                    | 100                   |
| 3252          | 15-20                        | 500                        |                                    | 100                   |

KSW: Stauchung und Kompressibilität unter einer Flächenpressung von 35 N/mm<sup>2</sup>

KRW: Rückfederung nach der Entlastung von 35 N/mm<sup>2</sup> auf 1 N/mm<sup>2</sup>

WSW: Setzen (Kriechen) der Dichtung unter einer Flächenpressung von 50 N/mm<sup>2</sup> bei 300°C nach 16h

WRW: Rückfederung nach Entlastung von 50 N/mm<sup>2</sup> auf 1 N/mm<sup>2</sup>

Die prozentualen Dickenänderungen von KSW, KRW, WSW und WRW beziehen sich auf die Ausgangsdicke der Dichtung.

# HECKER® GRAFOTHERM - Flachdichtungen aus expandiertem Grafit

## Eigenschaften WS 3054

Hohe mechanische Festigkeit, z.B. sehr hohe Druckfestigkeit, hohe Berstsicherheit und hohe Steifigkeit. Langzeitstabiles Kompressions- und Rückfederungsverhalten über einen weiten Temperaturbereich. Unter den empfohlenen Flächenpressungen kein messbarer Kalt- und Warmfluss. Sehr gut handhabbar, z.B. knickunempfindlich, kratzunempfindlich und wegen zusätzlicher Ausrüstung nicht an anderen Materialien anhaftend. Von tiefsten Temperaturen bis ca. 3000°C in Abhängigkeit von den Einbau- und Betriebstemperaturen einsetzbar. In inerter Umgebung bis ca. 800°C (Begrenzung bei Metalleinlagen beachten). Bei Einsatz in Luft ab ca. 400°C bitten wir um Rücksprache. Gute Chemikalienbeständigkeit, asbestfrei, gesundheitlich unbedenklich, alterungsbeständig und nicht versprödet, da klebstofffrei. Gutes Temperaturwechselverhalten.

## Freigaben

BAM für flüssigen Sauerstoff, keine Vorschriften bzgl. Druck oder Temperatur für gasförmigen Sauerstoff bis 200°C und 130 bar.  
WS 3000 Tg.Nr. 4411/91, 4-1763

BAM für Propylenoxid und Ethylenoxid bis 60°C  
WS 3202 Tg.Nr. 4.2-377/92

DVGW als Dichtungen für die Gasversorgung Typ DIN 3535-GR, Flachdichtungsmaterial aus expandiertem Grafit  
WS 3202 Reg.Nr. 89.01e 618

KTW für Dichtungen D2 im Kontakt mit Lebensmitteln  
WS 3200

## Prüfberichte und Zulassungen WS 3054

BAM-Prüfungen, DVGW-Rg.-Nr., MPA Stuttgart, Germanischer Lloyd, US Coastgard, Fire Safety nach BS 6755, TA-Luft

## Zulassungen WS 3204

BAM-Prüfungen, DVGW-Reg.-Nr.

## Zulassungen WS 3250

BAM-Prüfungen, DVGW-Reg.-Nr., KTW-Prüfzeugnis

## Zulassungen WS 3252

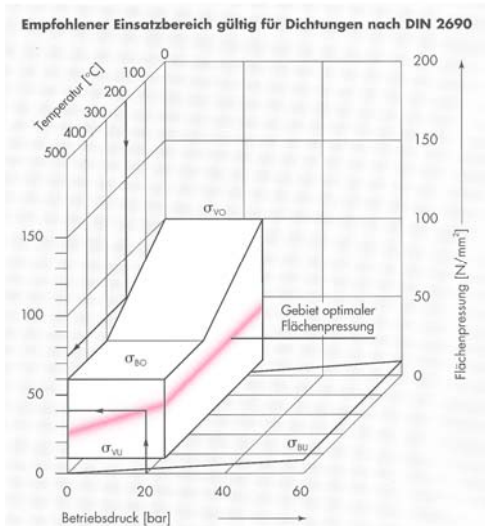
BAM-Prüfungen, DVGW-Reg.-Nr, Fire Safety nach BS 6755, Baumusterprüfungen des Germanischen Lloyd

## Abmessungen und Lieferformen

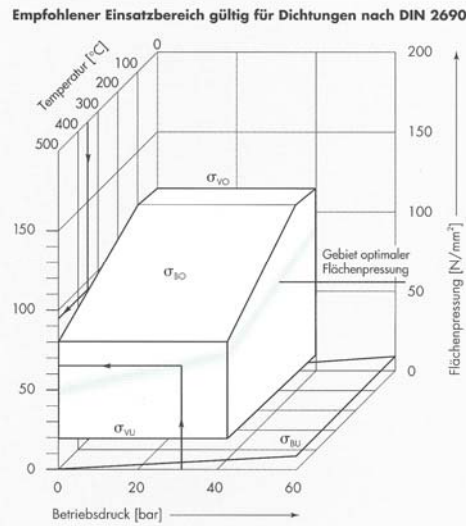
Tafeln im Format 1000 x 1000 mm  
Ringe bis Da = 990 mm  
Ringe über Da = 990 mm in geschäfteter Ausführung  
Gestanzte Flachdichtungen nach DIN-Normen, nach Kundenzeichnungen oder Mustern

## Empfohlener Einsatzbereich für Grafotherm-Dichtungen nach DIN 2690

WS 3204

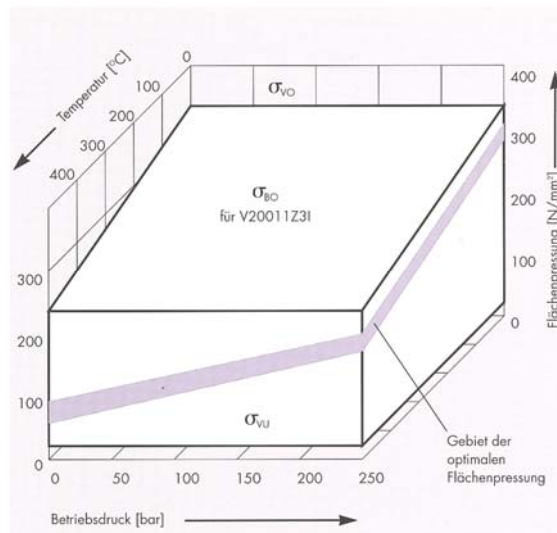
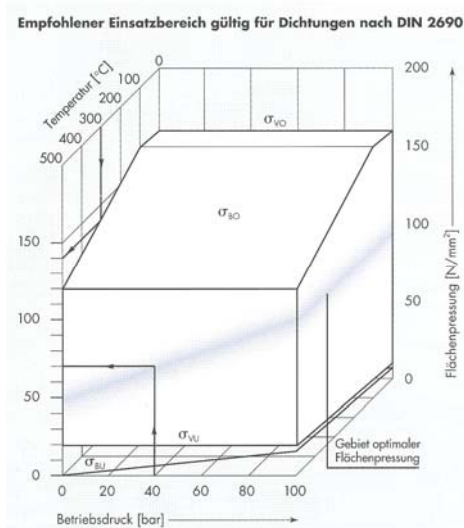


WS 3250



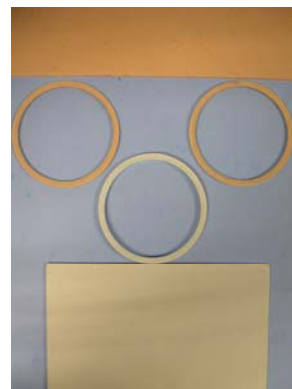
WS 3252 – UNIVERSAL

WS 3054 – Hochdruck



## **Euraflon® A 3780, Euraflon® S 3790 und Euraflon® B 3770**

Euraflon® A 3780 und Euraflon® S 3790 sind PTFE-Dichtungsplatten aus virginalem PTFE (Polytetrafluorethylen). Euraflon® A 3780 ist mit Bariumsulfat gefüllt, Euraflon® S 3790 ist mit Silica gefüllt. Das Herstellungsverfahren gewährleistet ein hohes Faserungsniveau. Dadurch werden Probleme durch Kriechverformung und Kaltfluss weitestgehend verhindert.



Euraflon® B 3770 ist eine biaxial orientierte PTFE-Dichtungsplatte, hergestellt aus virginalem PTFE gefüllt mit Micro-Hohlkugeln aus Glas. Durch das spezielle Herstellungsverfahren wird ein hohes Faserungsniveau erreicht, welches die bei normalem PTFE auftretenden Probleme der Kriechverformung und des Kaltflusses verhindert.

### Anwendungsgebiete:

Euraflon® A 3780 eignet sich besonders für generelle Anwendungen mit einer Vielzahl an Flüssigkeiten, starken Laugen (deshalb auch Euraflon® A 3780 (alkalisch)), moderaten Säuren, Chlor, Gasen, Wasser, Dampf, Kohlenwasserstoffen sowie Kohlenwasserstoff- und Aluminiumfluoriden.

Euraflon® S 3790 eignet sich besonders für Anwendungen mit hohem Druck und hoher Temperatur, vor allem im chemischen Bereich, bei Kohlenwasserstoffverbindungen in starken Säuren (ausser Hydrofluoride), Kohlenwasserstoffen, Wasser, Dampf, Chlor und Lösungsmitteln.

Euraflon® B 3770 eignet sich für Anwendungen mit einer Vielzahl an aggressiven Medien, wie z.B. Säuren und Laugen, Wasser, Dampf, Kohlenwasserstoff, Lösungsmittel, Wasserstoff Peroxid, Kühlmittel etc. Bedingt durch die hohe Kompressibilität eignet sich das Material auch besonders für druck- und spannungsempfindliche Verbindungen aus Glas, Keramik, Kunststoff etc.

### Lieferzustand:

Platten in 1500 x 1500 mm in den Stärken 1,5 mm, 2,0 mm und 3,0 mm.



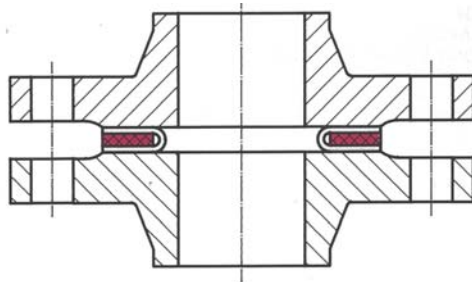
|                                       | <b>Euraflon® B 3770</b>                         | <b>Euraflon® A 3780</b>                         | <b>Euraflon® S 3790</b>                         | <b>Testmethode</b>  |
|---------------------------------------|---|---|---|---------------------|
| <b>Farbe</b>                          | blau  | weiss   | gelbbraun                                       |                     |
| <b>pH-Bereich</b>                     | 0-14  | 0-14  | 0-14  |                     |
| <b>Druck</b>                          | max. 55 bar                                     | max. 83 bar                                     | max. 83 bar                                     |                     |
| <b>Temperatur</b>                     | .-210°C bis +260°C                              | .-210°C bis +260°C                              | .-210°C bis +260°C                              |                     |
| <b>p x t max (bar x °C)</b>           | 12.000 (1,5 mm Stärke)<br>8.600 (3,0 mm Stärke) | 12.000 (1,5 mm Stärke)<br>8.600 (3,0 mm Stärke) | 12.000 (1,5 mm Stärke)<br>8.600 (3,0 mm Stärke) |                     |
| <b>FDA-konform</b>                    | nein  | ja  | ja  |                     |
| <b>technische Daten:</b>              |   |   |   |                     |
| <b>Kompressibilität bei 350 bar</b>   | min. 30   | 4 bis 10  | 7 bis 12  | ASTM F 36 A         |
| <b>Rückfederung bei 350 bar</b>       | 30  | 40  | 40  | ASTM F 36 A         |
| <b>Zugfestigkeit Mpa</b>              | 14  | 14  | 14  | ASTM 152            |
| <b>Dichte g/cm<sup>3</sup></b>        | 1,7   | 2,9   | 2,1   | ASTM D 792          |
| <b>Kriechverformung</b>               | 40  | 11  | 18  | ASTM F 38           |
| <b>Dichtheit (cm<sup>3</sup>/min)</b> | <0,015  | <0,015  | <0,015  | DIN 3535            |
| <b>Dichtheit (ml/h bei 0,7 bar)</b>   | 0,12  | 0,04  | 0,2   | ASTM F 37A          |
| <b>Freigaben</b>                      | TA-Luft   | BAM - DVGW - FDA<br>TA-Luft                     | BAM - DVGW - FDA<br>TA-Luft                     | VDI-Richtlinie 2440 |

Testgrundlage: 0,8 mm Plattenstärke für ASTM-Tests und 1,5 mm bei DIN-Tests

# Kombinations- und Sonderdichtungen

## Euraflon® (PTFE) ummantelte Flachdichtungen ED-RE1

Einbaubeispiel:



Flachdichtungen, deren chemische Beständigkeit gegenüber dem abzudichtenden Medium nicht ausreichend ist, können durch eine PTFE-Umhüllung geschützt werden. Standardmässig wird die Ausführungen „Innen geschlossen“, Typen A1-A4 geliefert.

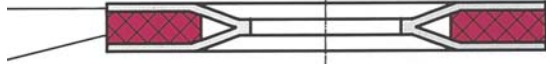
Typ A1

Hülle

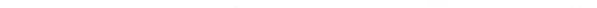


Hülle von Rohr abgestochen bis Nennweite 600

Einlage

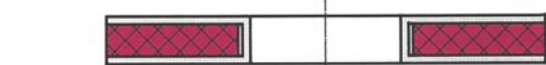


Typ A2



Hülle gedreht, Rand zylindrisch  
Bis Nennweite 600

Typ A3



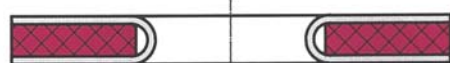
Hülle aus Folie geschweisst,  
bis zu einem Aussendurchmesser von 2500 mm

Typ A4



Hülle gedreht, Rand gerundet  
Und auf Wunsch auch verstärkt  
Bis Nennweite 600

Sonderausführungen  
Standardwerkstoffe:



„Innen geschlossen“ sind auch möglich.

Umhüllung = WS 7010 (PTFE virginale) oder WS 7060 (TFM) Einlage = FA-Materialien nach DIN 28091, Teil 2  
Durch die Verwendung einer PTFE-Umhüllung beschränken sich die maximalen Einsatzdaten auf 180°C, bei 10 bar, und einer Flächenpressung von 35 N/mm<sup>2</sup>.

Für leicht diffundierende Medien ist die Ausführung Typ 4 mit Diffusionssperre (Randverstärkung) zu empfehlen.

### Flachdichtungen mit Innenbördel

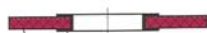
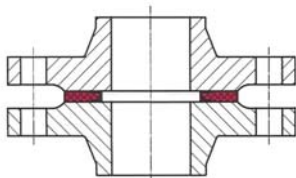
Flachdichtungen werden zur Erhöhung der Druckbeständigkeit und der Ausblässicherheit mit einem Innenbördel versehen. Als Bördelmaterialien verwenden wir nichtrostenden Stahl 1.4571 als Standard. Andere Qualitäten auf Anfrage. Die Bördelbreite beträgt je nach Dichtungsgrösse 3-9 mm.

Die Flachdichtungsmaterialien können aus Fasermaterial (FA), Grafit (GR) oder PTFE (TF) bestehen. Lieferbare Abmessungen nach DIN 2690 und ASME (ANSI) B 16.21 sowie auch nach Ihren speziellen Wünschen. Der maximale Aussendurchmesser beträgt 860 mm.

Bördelausführungen:

- nahtlos für Ringe nach DIN 2690 (DN 15 – DN 300 und DN 400) sowie Ringe nach ASME (DN ½" – DN 12")
- geschweisst für Ringe nach DIN 2690 (alle Abmessungen < DN 250)

Einbaubeispiel:



Flachdichtung mit Innenbördel

## **Fertigungstoleranzen für Flachdichtungen**

Es gibt keine allgemeingültige Festlegung der Toleranzen für Flachdichtungen. Die tatsächliche Massgenauigkeit hängt von vielen Faktoren, z.B. der Art des Fertigungsverfahrens, Materialdicke, Stanzwerkzeug, Wasser- oder Laserschneiden etc. ab.

So sind beispielsweise gestanzte Dichtungen (bei kleineren Abmessungen) genauer zu fertigen als grosse Dichtungen, die von Hand ausgeschnitten wurden.

Für unsere Fertigung legen wir folgende Toleranztabellen zugrunde:

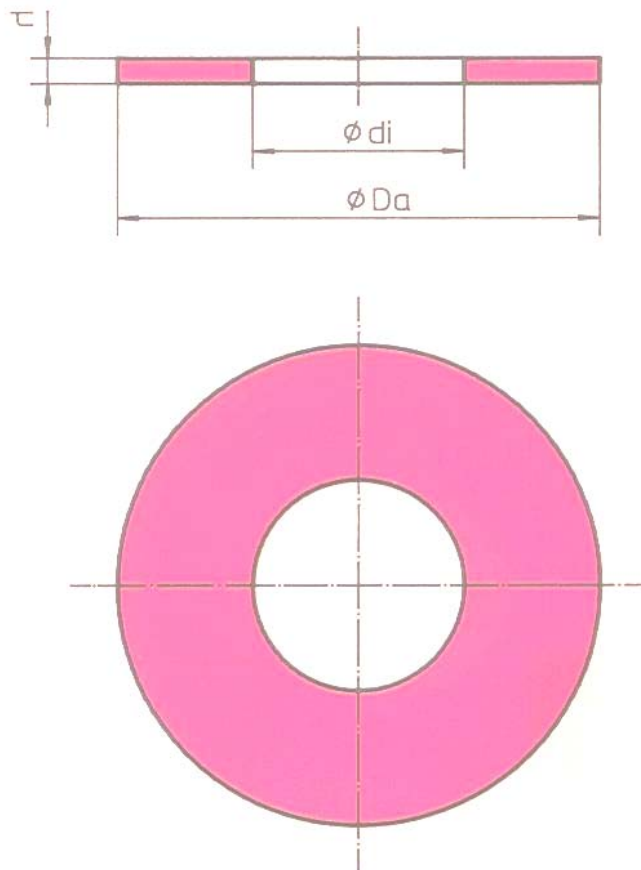
Toleranzen für Innen- und Aussendurchmesser ( $D_i$  und  $D_a$ ):

| $D_i/D_a$ | Tol.    |
|-----------|---------|
| 10-30     | +/- 0,5 |
| 11-100    | +/- 0,8 |
| 101-300   | +/- 1   |
| 301-700   | +/- 1,5 |
| 701-1500  | +/- 2,5 |

Toleranzen für Dicken:

|             |     |     |      |     |     |     |
|-------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Dicke in mm | 0,5 | 1,0 | 1,5  | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| Tol. (+/-)  | 0,1 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |

Falls engere Toleranzen erforderlich sind, bitten wir um Rücksprache.



# Hinweise zum Einsatz asbestfreier Flachdichtungen

Technische Information TI 3.1.002 09

Zur sicheren Handhabung und richtigem Einbau unserer Dichtungsmaterialien stehen Ihnen nachfolgende technischen Informationen zur Verfügung. Zur Beratung stellen wir Ihnen nach Absprache auch gerne einen unserer Anwendungstechniker zur Verfügung.

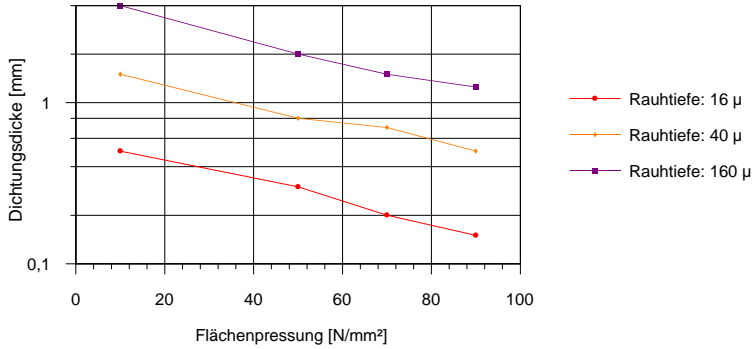
Bitte fordern Sie unsere technische Informationen regelmässig an, die wir diese laufend dem neuesten Stand unserer Erkenntnisse anpassen. Die jeweils aktuelle Information steht Ihnen auch auf unserer Homepage zum Ausdruck zur Verfügung.

## 1. Auslegung der Dichtverbindung

### 1.1 Flanscheigenschaften

Dünne Dichtungen sind druckstandfester als dicke Dichtungen. Die Dichtungen sollten daher möglichst dünn sein. Bei gegebener Kompressibilität der Dichtung erfordern rauhe Dichtflächen dicke Dichtungen, um eine optimale Verankerung der Dichtung in der Oberfläche zu erzielen und Oberflächenleckage zu verhindern (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Mindest-Dichtungsdicke für Centellen®-Werkstoffe als Funktion der Rauhtiefe und der Flächenpressung



Die optimale Rauhtiefe einer Dichtfläche liegt im Bereich  $R_z = 12,5 - 50 \mu\text{m}$ .<sup>1</sup>

### 1.2 Dichtungsdicke

Soweit es die Rauhtiefe der Dichtflächen, die mögliche Flächenpressung und die Reserven der Schraubenkräfte zulassen, sollte beim Austausch von asbesthaltigen gegen asbestfreie Dichtungen - zumindest im oberen Dickenbereich - die Dichtungsdicke reduziert werden.

Als Standard sind Platten in den Stärken 0,3 mm, 0,5 mm, 0,8 mm, 1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm, 3,0 mm bis 4,0 mm lieferbar; auf Wunsch können auch Platten bis 6,0 mm gefertigt werden. Ausnahme: DSL 3670 kann erst ab 0,8 mm geliefert werden. Folgende Plattenformate sind als Standardabmessungen lieferbar:

1000 x 1500 mm

1500 x 1500 mm

1500 x 3000 mm

Die Druckstandfestigkeit einer Dichtung ist bei größerem Breiten/Dickenverhältnis einer Dichtung höher. Sofern es möglich ist, sollte daher die Dichtungsbreite vergrößert werden.

Tabelle 1: Empfohlene Dichtungsdicke

| It-Dichtung | FA-Dichtung |
|-------------|-------------|
| 0.5 mm      | 0.5 mm      |
| 0.8 mm      | 0.8 mm      |
| 1.0 mm      | 0.8 mm      |
| 1.5 mm      | 1.0 mm      |
| 2.0 mm      | 1.5 mm      |
| 3.0 mm      | 2.0 mm      |

### 1.3 Maximale Einsatztemperaturen asbestfreier Flachdichtungen

In den Centellen®-Typen und in HD 3822 ist die Aramidfaser hauptsächlich als Verstärkungsfaser eingesetzt. Durch die Hydrolyseempfindlichkeit der Aramidfaser bei hohen Temperaturen gelten für diese Dichtungsplatten in Wasserdampf niedrigere Einsatztemperaturen als in wasserfreien Medien.

DSL 3670, als Dampfplatte konzipiert, und UDP 3620, die Hochtemperatur/ bzw. Hochdruckplatte können auch bei höheren Temperaturen in Wasserdampf eingesetzt werden.

Tabelle 2: Temperaturgrenzen für asbestfreie Flachdichtungen

| Werkstoff              | T <sub>empfohlen</sub> [°C] | T <sub>max (Dauer)</sub> [°C] | T <sub>max (kurz)</sub> [°C] |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| UDP 3620               | 250                         | 300                           | 500                          |
| Europil® WS 3640       | 300                         | 300                           | 500                          |
| DSL 3670               | 250                         | 250                           | 450                          |
| Centellen® WS 3820     | 150                         | 200                           | 350                          |
| Centellen®-HD WS 3822  | 200                         | 250                           | 400                          |
| Centellen®-R WS 3825   | 150                         | 200                           | 300                          |
| Centellen®-C WS 3844   | 150                         | 200                           | 350                          |
| Centellen®-OE WS 3850  | 150                         | 200                           | 300                          |
| Centellen®-200 WS 3855 | 150                         | 180                           | 250                          |
| Centellen®-NP WS 3860  | 150                         | 200                           | 250                          |
| Centellen®-CS WS 3880  | 150                         | 200                           | 250                          |

1

Diese Rauhtiefe kann durch folgende Fertigungsparameter erzielt werden:

Schnitttiefe  $a = 0,05 \text{ mm}$ ; Radius der Scheidenspitze am Drehstahl  $e = 1,6 \text{ mm}$ ; Abstand zwischen den Rillen  $s = 0,8 \text{ mm/U}$ . Die Flanschrillen sollten nicht als Wendel ausgeführt sein.

Temperatur-/ Druckabhängigkeit bitte unbedingt beachten (siehe auch 1.5)!

Als Faustregel gilt, daß dünne Dichtungen mit großem Breiten-/Dickenverhältnis bei höheren Temperaturen eingesetzt werden können als dicke Dichtungen oder Dichtungen mit kleinem Breiten-/ Dickenverhältnis. (siehe auch 1.4).

#### 1.4 Optimale Flächenpressung zur Vorverformung der Dichtung, $\sigma_{opt}$

Die Formel zur Berechnung der notwendigen, optimalen Flächenpressung für die Vorverformung  $\sigma_{opt}$  setzt sich aus folgenden Faktoren zusammen:

- \* eine Mindestpressung  $\sigma_{min}$ , um die Dichtung dem Flansch anzupassen und die Poren der Dichtung zu schließen und
- \* einem vom Innendruck abhängigen Teil  $m \cdot p$ , bei dem  $m$  als konstanter Faktor für das Verhältnis von Innendruck und Flächenpressung steht.

$$\sigma_{opt} = \sigma_{min} + m \cdot p$$

Bei Flüssigkeiten gilt:

$$\sigma_{opt} = 10 + 3 \cdot p \text{ für die Centellen®-Werkstoffe}$$

$$\sigma_{opt} = 15 + 3 \cdot p \text{ für DSL 3670}$$

$$\sigma_{opt} = 20 + 3 \cdot p \text{ für UDP 3620}$$

$$\sigma_{opt} = 20 + 3 \cdot p \text{ für Europil® WS 3640}$$

Bei Gasen gilt:

$$\sigma_{opt} = 20 + 4 \cdot p \text{ für die Centellen®-Werkstoffe}$$

$$\sigma_{opt} = 25 + 4 \cdot p \text{ für DSL 3670}$$

$$\sigma_{opt} = 30 + 4 \cdot p \text{ für UDP 3620}$$

$$\sigma_{opt} = 30 + 4 \cdot p \text{ für Europil® WS 3640}$$

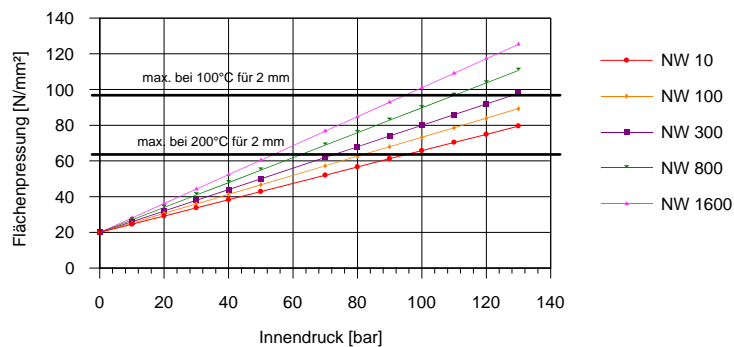
|                |  |   |
|----------------|--|---|
| $p$            | : abzudichtender Innendruck                  | [N/mm <sup>2</sup> ] (1 N/mm <sup>2</sup> $\approx$ 10 bar) |
| $m$            | : Verhältnis Flächenpressung/Innendruck      | [-]   |
| $\sigma_{opt}$ | : optimale Flächenpressung zur Vorverformung | [N/mm <sup>2</sup> ]  |
| $\sigma_{min}$ | : Mindestflächenpressung zur Vorverformung   | [N/mm <sup>2</sup> ]  |

Die Abhängigkeit der Flächenpressung vom Innendruck und der Nennweite ist für Dichtungen am glatten Flansch (Abmessungen nach DIN 2690) in Abbildung 2 dargestellt.

Die Dichtung muß auf jeden Fall - auch bei sehr geringem Innendruck - mit der Mindestflächenpressung  $\sigma_{min}$  belastet werden, damit die Poren der Dichtung geschlossen werden, die Dichtung sich an die Flanschoberfläche anpaßt und durch den Flansch gehalten wird.

Untersuchungen haben gezeigt, daß die Leckage durch eine Dichtung geringer ist, wenn die Dichtung stark verdichtet war. Diese geringere Leckage bleibt auch bei abfallender Anpressung erhalten.

Abbildung 2: Flächenpressung für Centellen®-Werkstoffe für Dichtungen nach DIN 2690 als Funktion des Innendrucks (bei Gasen)



Daraus folgt, daß die Dichtung möglichst stark angepreßt werden sollte, wobei aber die maximale Flächenpressung bei Betriebstemperatur nicht überschritten werden darf.

Als Flächenpressung für den Betriebszustand  $\sigma_B$  sollte deshalb folgender Wert angestrebt werden:

$$\sigma_B = m \cdot p$$

Tabelle 3: Maximale Flächenpressung im Betriebszustand  $\sigma_{BO}$

| Werkstoff              | $\vartheta = 23^\circ\text{C}$ | $\vartheta = 200^\circ\text{C}$ | $\vartheta = 250^\circ\text{C}$ |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| UDP 3620               | > 90                           | > 90                            | > 90                            |
| Europil® WS 3640       | > 90                           | > 90                            | > 90                            |
| DSL 3670               | > 90                           | 60                              | 60                              |
| Centellen® WS 3820     | > 90                           | 55                              | 30                              |
| Centellen®-HD WS 3822  | > 90                           | 60                              | 60                              |
| Centellen®-R WS 3825   | 70                             | 35 (175°C)                      | -                               |
| Centellen®-C WS 3844   | 70                             | 55                              | 50                              |
| Centellen®-OE WS 3850  | > 90                           | 55                              | 45                              |
| Centellen®-200 WS 3855 | > 90                           | 60                              | 55                              |
| Centellen®-NP WS 3860  | > 90                           | 55                              | 45                              |
| Centellen®-CS WS 3880  | > 90                           | 50                              | 30                              |

#### 1.5 Druck- und Temperaturgrenzwerte

Die in den Datenblättern angegebenen Werte für maximalen Druck und Temperaturbelastung gelten nie gleichzeitig!

Es läßt sich keine einfache Druck-/Temperatur-Formel für die Einsatzgrenzen angeben, da viele Parameter von Bedeutung sind, u.a. die absolute Dicke, das Breiten-/Dickenverhältnis und das Durchmesser-/Breitenverhältnis der Dichtung, die Rauigkeit der Dichtfläche und die Flächenpressung; z.B. haben Dichtungen nach DIN 2690 für Nennweiten von 20 bis 150 bei Nenndruck 40 bar ein Breiten-/Dickenverhältnis der Dichtung von ca. 8 bis 14 und ein Durchmesser-/Breitenverhältnis von 2,7 bis 7,0. Die Dichtungsbreiten liegen zwischen 16 und 28 mm.

Bei gekammertem Einbau (Abmessungen nach DIN 2691 und 2692) sind höhere Werte zu erreichen.

Bei ungünstigen Verhältnissen wie ungünstigem Dicken-/Breitenverhältnis können die erreichbaren Werte niedriger liegen!

## 2. Handhabung

### 2.1 Nachziehen der Dichtung

Wir empfehlen, bei Einsatz der Dichtungen bei Drücken über 16 bar, die Dichtungen im kalten Zustand nachzuspannen, nach Möglichkeit nach einigen Stunden, frühestens aber 30 Minuten nach dem Einbau.

**Grund:** Zu Beginn der Belastung setzt sich die Dichtung am stärksten.

- ➔ Durch das Nachziehen einige Stunden nach dem Einbau (vor Inbetriebnahme der Anlage) auf die ursprüngliche Flächenpressung wird das Setzen der Dichtung weitgehend kompensiert und die nötige Flächenpressung bleibt auch im Betrieb erhalten.

Ein Nachziehen von Centellen®-Dichtungen im warmen Zustand ist zu vermeiden, da die Dichtungen spröde werden und bei einseitiger Überlastung brechen können. Ist ein Nachziehen funktionsbedingt nur im warmen Zustand möglich, ist eine Zeit von 30 bis 60 Minuten nach dem Aufheizen der relativ günstigste Zeitpunkt.

Durch ihre höhere Festigkeit, sowie die langsamere Verhärtung bedingt, können die Werkstoffe Europil® WS 3640, DSL 3670 und UDP 3620 auch noch kurze Zeit nach Inbetriebnahme der Anlage nachgezogen werden.

### 2.2 Das Oberflächenbeschichtungssystem OBS

Um das Festkleben der Dichtungen am Flansch zu verhindern, werden die Dichtungen schon bei der Herstellung standardmäßig mit einer beidseitigen Antihafbeschichtung versehen.

*Beschichtete Dichtungen dürfen nicht zusätzlich behandelt werden!*<sup>2</sup>

**Grund:** Eine zusätzliche Oberflächenschicht durch Grafitierung, Antihafpaste o.ä. stört die Anpassung der Dichtung an den Flansch und kann zu Oberflächenleckagen führen! Außerdem kann die Kombination aus Antihafbeschichtung und vor Ort aufgetragener Antihafmittel so große Schichtdicken erreichen, daß die Dichtung nicht mehr richtig in der Flanschoberfläche verankert ist und durch den Innendruck herausgeblasen wird.

- <sup>2</sup> Wenn in besonderen Fällen, z. B. bei Transformatorenabdichtungen eine Behandlung vor Ort notwendig ist, müssen unbeschichtete Dichtungen eingesetzt werden

Tabelle 4: Standardausführungen der Oberflächenbeschichtung

| Werkstoff              | OBF  | Ausführung              |
|------------------------|------|-------------------------|
| UDP 3620               | OBFB | je 1 Seite weiß/blau    |
| Europil® WS 3640       | OBSW | je 1 Seite schwarz/weiß |
| DSL 3670               | OBB2 | Beidseitig blau         |
| Centellen® WS 3820     | OBG2 | Beidseitig grün         |
| Centellen®-HD WS 3822  | OBGY | je 1 Seite gelb/grün    |
| Centellen®-R WS 3825   | OBY2 | Beidseitig gelb         |
| Centellen®-C WS 3844   | OBF2 | Beidseitig farblos      |
| Centellen®-OE WS 3850  | OBGF | je 1 Seite grün/farblos |
| Centellen®-200 WS 3855 | OBR2 | Beidseitig rot          |
| Centellen®-NP WS 3860  | OBRF | je 1 Seite rot/farblos  |
| Centellen®-CS WS 3880  | OBRG | je 1 Seite rot/grün     |

Auf Wunsch können die Dichtungen mit einer einseitigen Antihafbeschichtung oder ein- bzw. zweiseitig grafitiert geliefert werden. Dabei sind folgende Beschichtungen möglich:

Tabelle 5: Mögliche Ausführungen der Oberflächenbeschichtung

| Beschichtung            | Bezeichnung |            |
|-------------------------|-------------|------------|
|                         | einseitig   | beidseitig |
| Grafitierung            | G 1         | G 2        |
| Alu-Bronze-Beschichtung | OBA 1       | OBA 2      |
| Blaue Beschichtung      | OBB 1       | OBB 2      |
| Farblose Beschichtung   | OBF 1       | OBF 2      |
| Grüne Beschichtung      | OBG 1       | OBG 2      |
| Rote Beschichtung       | OBR 1       | OBR 2      |
| Gelbe Beschichtung      | OBY 1       | OBY 2      |

Zur Bestellung wird die Bezeichnung der Beschichtung an den Namen der Qualität angehängt.

**Bestellbeispiel:** Centellen®-HD WS 3822, einseitig grafitiert:

-> Centellen®-HD WS 3822 G 1

### 2.3 Selbstklebende Dichtungen

Montageschwierigkeiten an schwer zugänglichen oder vertikal angeordneten Flanschen können behoben werden, indem selbstklebende Dichtungen verwendet werden.

Alle Hecker Werkstoffe können mit Selbstklebefolie versehen geliefert werden.

# Dichtkennwerte für asbestfreie Flachdichtungen

Technische Information 3.1.003-10

Für die Berechnung von Flanschdichtungen existieren verschiedene DIN Entwürfe, AD-Merkblätter etc., die sich in ihren Formelzeichen für denselben Sachverhalt auch noch unterscheiden.

Im folgenden werden die verschiedenen Formeln verglichen, ohne näher auf den physikalischen Hintergrund einzugehen.

## 1. Minimale Vorverformkraft

Die minimale Vorverformkraft für eine kreisförmige Dichtung berechnet sich als Quotient aus der Dichtungsfläche A und der Mindestflächenpressung  $\sigma_{DV}$ .

$$\text{Grundgleichung: } F_{DV} = A \cdot \sigma_{DV} = \pi \cdot d_D \cdot b_{\text{eff}} \cdot \sigma_{DV}$$

$$\begin{aligned} \text{Entwurf DIN 2505, Nov. 72: } F_{DV} &= \pi \cdot d_D \cdot k_0 \cdot K_{DV} \\ \text{AD-Merkblatt B7: } F_{DV} &= \pi \cdot d_D \cdot k_0 \cdot K_D \\ \text{Entwurf DIN 2505, Nov. 85: } F_{DV} &= \pi \cdot d_D \cdot b_D \cdot \sigma_{VU} \\ \text{Entwurf DIN 2505, Jan. 86: } F_{DVU} &= \pi \cdot d_D \cdot b_D \cdot \sigma_{VU} \\ \text{Entwurf DIN 2505, Apr. 90: } F_{DVU} &= \pi \cdot d_D \cdot b_D \cdot \sigma_{VU} \end{aligned}$$

Die Gegenüberstellung zeigt, daß gilt:  $k_0 \cdot K_D = b_D \cdot \sigma_{VU}$   
daraus ergibt sich dann (mit  $b_D = b_{\text{eff}}$ ):

| Werkstoff             | Medium        | $\sigma_{VU}$        | $k_0 \cdot K_D$           |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------------|
| Centellen®-Werkstoffe | Flüssigkeiten | 10 N/mm <sup>2</sup> | $b_{\text{eff}} \cdot 10$ |
|                       | Gase          | 20 N/mm <sup>2</sup> | $b_{\text{eff}} \cdot 20$ |
| DSL 3670              | Flüssigkeiten | 15 N/mm <sup>2</sup> | $b_{\text{eff}} \cdot 15$ |
|                       | Gase          | 25 N/mm <sup>2</sup> | $b_{\text{eff}} \cdot 25$ |
| UDP 3620              | Flüssigkeiten | 20 N/mm <sup>2</sup> | $b_{\text{eff}} \cdot 20$ |
|                       | Gase          | 30 N/mm <sup>2</sup> | $b_{\text{eff}} \cdot 30$ |
| Europil® WS 3640      | Flüssigkeiten | 20 N/mm <sup>2</sup> | $b_{\text{eff}} \cdot 20$ |
|                       | Gase          | 30 N/mm <sup>2</sup> | $b_{\text{eff}} \cdot 30$ |

Diese Werte sind für die Berechnungen nach DIN 2505 bzw. AD-Merkblatt B7 als Mindestwerte zu verwenden.

## 2. Optimale Flächenpressung

Als Flächenpressung für die Vorverformung zur Erzielung optimaler Dichtheit haben sich in Versuchen folgende Werte herausgestellt:

Bei Flüssigkeiten:

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{opt}} &= 10 + 3 \cdot p \quad \text{für die Centellen®-Werkstoffe (incl. WS 3822)} \\ \sigma_{\text{opt}} &= 15 + 3 \cdot p \quad \text{für DSL 3670} \\ \sigma_{\text{opt}} &= 20 + 3 \cdot p \quad \text{für UDP 3620} \\ \sigma_{\text{opt}} &= 20 + 3 \cdot p \quad \text{für Europil® WS 3640} \end{aligned}$$

Bei Gasen:

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{opt}} &= 20 + 4 \cdot p \quad \text{für die Centellen®-Werkstoffe (incl. WS 3822)} \\ \sigma_{\text{opt}} &= 25 + 4 \cdot p \quad \text{für DSL 3670} \\ \sigma_{\text{opt}} &= 30 + 4 \cdot p \quad \text{für UDP 3620} \\ \sigma_{\text{opt}} &= 30 + 4 \cdot p \quad \text{für Europil® WS 3640} \end{aligned}$$

Daraus folgt für  $(k_0 \cdot K_D)_{\text{opt}}$

Bei Flüssigkeiten:

$$\begin{aligned} (k_0 \cdot K_D) &= b_{\text{eff}} \cdot (10 + [3 \cdot p]) \quad \text{für die Centellen®-Werkstoffe (incl. WS 3822)} \\ (k_0 \cdot K_D) &= b_{\text{eff}} \cdot (15 + [3 \cdot p]) \quad \text{für DSL 3670} \\ (k_0 \cdot K_D) &= b_{\text{eff}} \cdot (20 + [3 \cdot p]) \quad \text{für UDP 3620} \\ (k_0 \cdot K_D) &= b_{\text{eff}} \cdot (20 + [3 \cdot p]) \quad \text{für Europil® WS 3640} \end{aligned}$$

Bei Gasen:

$$\begin{aligned} (k_0 \cdot K_D) &= b_{\text{eff}} \cdot (20 + [4 \cdot p]) \quad \text{für die Centellen®-Werkstoffe (incl. WS 3822)} \\ (k_0 \cdot K_D) &= b_{\text{eff}} \cdot (25 + [4 \cdot p]) \quad \text{für DSL 3670} \\ (k_0 \cdot K_D) &= b_{\text{eff}} \cdot (30 + [4 \cdot p]) \quad \text{für UDP 3620} \\ (k_0 \cdot K_D) &= b_{\text{eff}} \cdot (30 + [4 \cdot p]) \quad \text{für Europil® WS 3640} \end{aligned}$$

allgemein:

$$\Rightarrow (k_0 \cdot K_D) = b_{\text{eff}} \cdot \sigma_{\text{BU}} = b_{\text{eff}} \cdot (\sigma_{\text{VU}} + [m \cdot p])$$

Die Werte nach diesen Formeln ergeben eine optimale Dichtheit, können aber bei gegebenen Flanschen unzulässig hohe Verformungen der Flansche ergeben. In solchen Fällen ist dann eine Kraft zu wählen, die größer sein muß als die minimale Vorverformkraft und möglichst nahe an der Belastungsgrenze des Flansches liegt!

## 3. Betriebsdichtungskraft

Für die minimale Betriebsdichtungskraft sind folgende Formeln gegenüber zu stellen:

$$\begin{aligned} \text{Grundgleichung: } F_{DB} &\geq \pi \cdot d_D \cdot b_{\text{eff}} \cdot \sigma_{\text{DBU}} \cdot SD \\ \text{Entwurf DIN 2505, Nov. 72: } F_{DB} &\geq \pi \cdot d_D \cdot k_B \cdot p \cdot SD \\ \text{AD-Merkblatt B7: } F_{DB} &\geq \pi \cdot d_D \cdot k_1 \cdot p \cdot SD \\ \text{Entwurf DIN 2505, Nov. 85: } F_{\text{DBU}} &\geq \pi \cdot d_D \cdot b_D \cdot \sigma_{\text{BU}} \cdot SD \\ &\text{entspricht } F_{\text{DBU}} \geq \pi \cdot d_D \cdot b_D \cdot m \cdot p \cdot SD \\ \text{Entwurf DIN 2505, Apr. 90: } F_{\text{DBU}} &\geq \pi \cdot d_D \cdot b_D \cdot \sigma_{\text{BU}} \cdot SD \\ &\text{entspricht } F_{\text{DBU}} \geq \pi \cdot d_D \cdot b_D \cdot m \cdot p \cdot SD \end{aligned}$$

Der Vergleich der Gleichungen ergibt, daß gilt:

$$k_1 \cdot p = k_B \cdot p \Leftrightarrow b_D \cdot \sigma_{\text{BU}} = b_D \cdot m \cdot p$$

Nach dem Entwurf der Norm von 1972 ist für  $k_1$  anzusetzen:

$$k_1 = b_D \cdot \left( 0,5 + \frac{5}{\sqrt{b_D \cdot h_D}} \right)$$

Nach den Entwürfen der Norm von 1985 und 1990 ist mit  $m = 1,3$  für lt-Materialien zu rechnen. Nach unseren Erkenntnissen ist aber für  $m$  mindestens der Wert 3 bzw. 4 anzusetzen.

Für optimale Dichtheit sollen folgende Werte angestrebt werden:

Bei Flüssigkeiten:

$$k_1 = b_D \cdot 3$$

für Centellen®-Werkstoffe incl. WS 3822 / DSL 3670 / UDP 3620 / Europil® WS 3640

Bei Gasen:

$$k_1 = b_D \cdot 4$$

für Centellen®-Werkstoffe incl. WS 3822 / DSL 3670 / UDP 3620 / Europil® WS 3640

## 4. Formelzeichen

|                       |  |
|-----------------------|--|
| $b_D$                 | =Dichtungsbreite der Dichtung [mm]   |
| $b_{\text{eff}}$      | =effektive Dichtungsauflagenbreite unter Berücksichtigung der Flanschabmessungen |
| $d_D$                 | =mittlerer Dichtungsdurchmesser [mm]   |
| $h_D$                 | =Höhe oder Dicke einer Dichtung [mm]   |
| $F_{DV}$              | =Vorverformkraft [N]   |
| $F_{DB}$              | =Betriebsdichtkraft [N]  |
| $k_1$ ( $k_B$ )       | =Dichtungskennwert für den Betriebszustand [mm]                                  |
| $m$                   | =Verhältnis Flächenpressung / Innendruck [ - ]                                   |
| $p$                   | =abzudichtender Innendruck (N/mm <sup>2</sup> = bar/10)                          |
| $SD$                  | =Sicherheitsbeiwert = 1.2 [ - ]  |
| $\pi$                 | =3.1415 [ - ]  |
| $\sigma_{\text{BU}}$  | =Mindestflächenpressung im Betriebszustand [N/mm <sup>2</sup> ]                  |
| $\sigma_{\text{VU}}$  | =Mindestflächenpressung beim Vorverformen [N/mm <sup>2</sup> ]                   |
| $\sigma_{\text{opt}}$ | =optimale Flächenpressung beim Vorverformen [N/mm <sup>2</sup> ]                 |

# Montage-Empfehlungen für asbestfreie Flachdichtungen

Technische Information TI 3.1.004-09

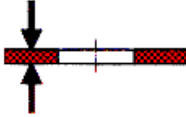
Montage-Empfehlungen für asbestfreie Flachdichtungen  
(Centellen® - HD WS 3822 / DSL 3670 / UDP 3620 / Europil® WS 3640)

- für Flansche mit glatter Dichtleiste und bis Nenndruck 40

## 1. Vor der Montage zu beachten

- Die richtige Dichtungsdicke

Die Dichtungsdicke ist bei den Centellen®-Werkstoffen gegenüber den alten It-Dichtungen (asbesthaltig) zu reduzieren.



| It-Dichtung | FA-Dichtung |
|-------------|-------------|
| < 0,8 mm    | < 0,8 mm    |
| 1,0 mm      | 0,8 mm      |
| 1,5 mm      | 1,0 mm      |
| 2,0 mm      | 1,5 mm      |
| 3,0 mm      | 2,0 mm      |

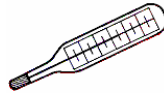
UDP 3620, DSL 3670 und Europil® WS 3640 sind in ihrem Verhalten den It-Werkstoffen ähnliche Werkstoffe, wobei DSL 3670 nur ab 0,8 mm lieferbar ist.

- Die Oberflächenbehandlung der Dichtung



Die FA-Dichtungen werden standardmäßig mit einer beidseitigen Antihafbeschichtung (Beschichtungssystem OBS) versehen. Andere Beschichtungen werden auf Anfrage geliefert (z.B. Grafit). Grundsätzlich dürfen beschichtete Dichtungen nicht mehr zusätzlich vor Ort nachbehandelt werden!

## 2. Temperaturbeständigkeit



Die Einsatzgrenzen:

| Werkstoff              | T <sub>empf.</sub> [°C] | T <sub>max (Dauer)</sub> [°C] | T <sub>max (kurz)</sub> [°C] |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| UDP 3620               | 250                     | 300                           | 500                          |
| Europil® WS 3640       | 300                     | 300                           | 500                          |
| DSL 3670               | 250                     | 250                           | 450                          |
| Centellen® WS 3820     | 150                     | 200                           | 350                          |
| Centellen®-HD WS 3822  | 200                     | 250                           | 400                          |
| Centellen®-R WS 3825   | 150                     | 200                           | 300                          |
| Centellen®-C WS 3844   | 150                     | 200                           | 350                          |
| Centellen®-OE WS 3850  | 150                     | 200                           | 300                          |
| Centellen®-200 WS 3855 | 150                     | 180                           | 250                          |
| Centellen®-NP WS 3860  | 150                     | 200                           | 250                          |
| Centellen®-CS WS 3880  | 150                     | 200                           | 250                          |

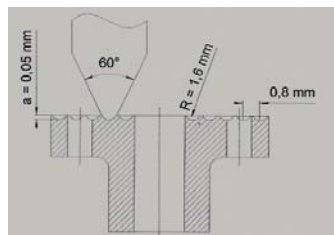
## 3. Abdichtende Oberfläche

- Die Oberflächengüte der abdichtenden Gegenfläche

Für Dichtungsgegenflächen (Flansche, Gehäuse) empfehlen wir eine Rauhtiefe R<sub>z</sub> zwischen 12,5 und 50 µm. Bei Rauhtiefen bis R<sub>z</sub> 160 µm darf die Dichtungsdicke nicht unter 1,5 mm betragen.

Flanschrillen sollten nicht als Wendel ausgeführt sein.

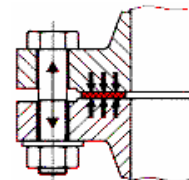
Rillen sollten getrennt voneinander sein!



#### 4. Erforderliche Dichtpressung

Anziehen der Flachdichtung aus Centellen®

Auslegung für 25 bar Innendruck und eine Temperatur von 200°C



Alle Angaben sind unverbindliche Richtwerte, ermittelt für Schachtschrauben nach DIN 13, Teil 13,  $\mu_{ges} = 0.14$  bei 80% Ausnutzung der Schraubenstreckgrenze. Gewinde und Mutterauflage werden geschmiert mit Schraubenpaste (Temperaturbeständigkeit beachten).

\* Hierbei wird bei Berechnung der optimalen Dichtheit das maximale Drehmoment überschritten. Deshalb geht man vom maximalen Drehmoment der Schraube aus und berechnet eine etwas verminderte Flächenpressung für die Dichtverbindung. Diese bleibt aber bei weitem über der minimal geforderten Mindestflächenpressung.  
[Zur Berechnung wurden Werte aus dem BSK-Schraubenwähler (Fa. Bauer+ Schaurte Karcher GmbH, Further Str. 24-26, 41462 Neuss) herangezogen.]

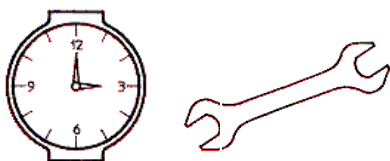
Für die Qualitäten DSL 3670, UDP 3620 und Europil® WS 3640 sind höhere Flächenpressungen zu empfehlen, um die entsprechende Dichtheit zu erreichen. Die Tabelle zeigt beispielhaft die Anzugsmomente bei zwei Schraubenwerkstoffen. Je nach Kundenwunsch können weitere Tabellen mit Anzugsmomenten angefragt und erstellt werden.

| DN  | Schrauben | Anzugsmoment [Nm] |        |               |       |
|-----|-----------|-------------------|--------|---------------|-------|
|     |           | Gase              |        | Flüssigkeiten |       |
|     |           | 8.8               | 5.6    | 8.8           | 5.6   |
| 10  | 4 M12     | 16,6              | 16,6   | 9,7           | 9,7   |
| 15  | 4 M12     | 20,9              | 20,1   | 11,7          | 11,7  |
| 20  | 4 M12     | 33,6              | 33,6   | 19,6          | 19,6  |
| 25  | 4 M12     | 44,3              | 39,8 * | 25,9          | 25,8  |
| 32  | 4 M16     | 72,3              | 72,2   | 42,2          | 42,1  |
| 40  | 4 M16     | 91,2              | 91,2   | 53,2          | 53,2  |
| 50  | 4 M16     | 114,0             | 98,4 * | 66,5          | 66,5  |
| 65  | 8 M16     | 76,4              | 76,4   | 44,6          | 44,6  |
| 80  | 8 M16     | 93,4              | 93,4   | 54,5          | 54,4  |
| 100 | 8 M20     | 139,3             | 139,1  | 81,3          | 81,2  |
| 125 | 8 M24     | 197,9             | 197,8  | 115,4         | 115,4 |
| 150 | 8 M24     | 242,7             | 242,6  | 141,6         | 141,5 |
| 200 | 12 M27    | 319,4             | 319,6  | 186,3         | 186,4 |
| 250 | 12 M30    | 465,1             | 465,2  | 271,3         | 271,5 |
| 300 | 16 M30    | 495,9             | 496,2  | 289,3         | 289,4 |

#### 5. Aufrechterhaltung der Dichtpressung

- Nachziehen der Flachdichtungen aus Centellen®

Centellen® möglichst mehrere Stunden nach dem Einbau im kalten Zustand nachziehen.



Ist ein Nachziehen im warmen Zustand unvermeidlich, sollte dies ca. zwischen 30 und 60 Minuten nach dem Aufheizen erfolgen.

Durch ihre höhere Festigkeit sowie die langsame Verhärtung bedingt, können DSL 3670, UDP 3620 und Europil® WS 3640 auch bei höheren Temperaturen über einen längeren Zeitraum nachgezogen werden.

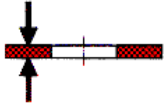
# Montage-Empfehlungen für Dichtungen aus Grafotherm

Technische Information TI 3.1.007-04

Montage-Empfehlungen für asbestfreie Flachdichtungen **Grafotherm** aus expandiertem Grafit  
- für Flansche mit glatter Dichtleiste, bis Nenndruck 40

## Vor der Montage zu beachten

### Die richtige Dichtungsdicke



Bei der Umstellung von herkömmlichem It-Material auf Grafotherm kann die Dicke um bis zu 25% reduziert werden.

Dichtungen aus Grafotherm sind sehr empfindlich gegen Beschädigungen der Oberfläche durch Kratzer sowie gegen Biegen und Einreißen.

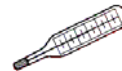
**Daher ist beim Einbau größte Vorsicht geboten !**

### Die Oberflächenbehandlung der Dichtung

Dichtung keinesfalls mit Öl oder Fetten vorbehandeln.



Keine Trenn- oder Dichtungspasten verwenden.  
Nur trockene Dichtungen benutzen.



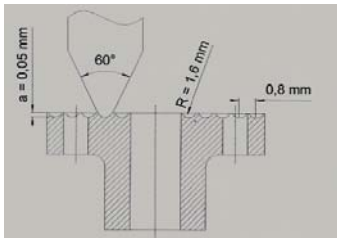
### Temperaturbeständigkeit

Die Einsatzgrenzen für unsere Grafothermwerkstoffe WS 3000, WS 3200, WS 3250, WS 3204, WS 3054, WS 3102, WS 3202 und WS 3252 liegen jeweils bei maximal 500°C.

### Abzudichtende Oberfläche

#### Die Oberflächengüte der abzudichtenden Gegenfläche

Grafit besitzt eine Anpassungsfähigkeit an kleinste Oberflächenrauigkeiten. Bei Rauhtiefen bis RZ 160 µm darf die Dichtungsdicke nicht unter 1,5 mm betragen. Flanschrillen sollten nicht als Wendel ausgeführt sein. Rillen sollten getrennt voneinander sein.



Für Dichtungsgegenflächen (Flansche, Gehäuse) empfehlen wir eine Rauhtiefe RZ zwischen 12,5 und 50 µm.

### Erforderliche Dichtpressung

Anziehen der Flachdichtung aus Grafotherm mit Spießblecheinlage und imprägnierter Oberfläche

Auslegung für 40 bar Innendruck und eine Temperatur von 200°C Alle Angaben sind unverbindliche Richtwerte, ermittelt für Schaftschrauben nach DIN 13, Teil 13,  $\sigma_{ges}=0.14$  bei 80% Ausnutzung der Schraubenstreckgrenze. Gewinde und Mutterauflage werden geschmiert mit Schraubenpaste (Temperaturbeständigkeit beachten).

\* Hierbei wird bei Berechnung der optimalen Dichtheit das maximale Drehmoment überschritten.

Deshalb geht man vom maximalen Drehmoment der Schraube aus und berechnet eine etwas verminderte Flächenpressung für die Dichtverbindung.

Diese bleibt aber bei weitem über der minimal geforderten Mindestflächenpressung.

[Zur Berechnung wurden Werte aus dem BSK-Schraubenwähler (Fa. Bauer+Schaurte Karcher GmbH, Further Str. 24-26, 41462 Neuss) herangezogen.]

Die Tabelle zeigt beispielhaft die Anzugsmomente bei zwei Schraubenwerkstoffen. Je nach Kundenwunsch können weitere Tabellen mit Anzugsmomenten angefragt und erstellt werden.

### Aufrechterhaltung der Dichtpressung

Dichtungen aus Grafotherm setzen sich nicht durch Temperatureinfluss. Ein Nachziehen der angepassten Dichtung ist somit nicht erforderlich !

| DN  | Schrauben | Anzugsmoment [Nm]<br>für Gase |         |
|-----|-----------|-------------------------------|---------|
|     |           | 8.8                           | 5.6     |
| 10  | 4 M12     | 38,8                          | 38,8    |
| 15  | 4 M12     | 46,9                          | 35,8 *  |
| 20  | 4 M12     | 78,5                          | 35,8 *  |
| 25  | 4 M12     | 76,5 *                        | 35,8 *  |
| 32  | 4 M16     | 168,6                         | 88,6 *  |
| 40  | 4 M16     | 189,0 *                       | 88,6 *  |
| 50  | 4 M16     | 189,0 *                       | 88,6 *  |
| 65  | 8 M16     | 178,3                         | 88,6 *  |
| 80  | 8 M16     | 189,0 *                       | 88,6 *  |
| 100 | 8 M20     | 325,0                         | 179,1 * |
| 125 | 8 M24     | 461,7                         | 307,8 * |
| 150 | 8 M24     | 566,3                         | 307,8 * |
| 200 | 12 M27    | 745,3                         | 464,4 * |
| 250 | 12 M30    | 1085,3                        | 611,7 * |
| 300 | 16 M30    | 1157,1                        | 611,7 * |

# Verformungsverhalten bei Raumtemperatur

Technische Information 3.1.024-01

## **1. Allgemeines**

Unter dem Verformungsverhalten versteht man die Kompressibilität und Rückfederung eines Dichtungswerkstoffes. Diese Kennwerte geben Aufschluss über die innere Verdichtung einer Dichtung unter Last bei Raumtemperatur und machen eine Aussage über ihre Restelastizität. Darüber hinaus spiegelt die Kompressibilität die Fähigkeit einer Dichtung, sich an die Makro-Unebenheiten einer abzudichtenden Verbindung anzupassen, wieder.

Nach DIN 3754 werden diese Stoffkennwerte nach ASTM-F36 Methode A untersucht, in der eine Einpunkt-Messung vorgeschrieben ist. D.h. die Messung erfolgt unter Be- und Entlastung einer relativ kleinen Fläche ( $d=6.4\text{mm}$   $A=32.2\text{mm}^2$ ), was trotz Mehrfachmessung und Mittelwertbildung nicht unbedingt sehr aussagekräftig ist.

Die Firma Hecker hat dazu eine verbesserte Methode entwickelt, mit der es möglich ist, die Deformierung und Rückerholung eines Prüflings bezogen auf eine grössere Pressfläche zu ermitteln. Desweiteren besteht die Möglichkeit, das Verformungsverhalten nicht nur bei einer diskreten Flächenpressung sondern über einen diskontinuierlich ansteigenden Flächenpressungsbereich von 5-90 N/mm<sup>2</sup> zu bestimmen. So kann also genauere Auskunft über das Kaltverformungsverhalten eines Dichtungswerkstoffes gegeben werden.

## **2. Durchführung der Verformungsprüfung**

Die Durchführung der oben angeführten Hecker-Prüfmethode erfolgt mit Hilfe einer Druckprüfmaschine mit beheizbaren Pressstempeln. Die maximal aufbringbare Kraft beträgt 200 kN (umgerechnet auf die standardisierte Probenabmessung: 90 N/mm<sup>2</sup>), die maximal erreichbare Temperatur beträgt 450°C.

Diese Prüfmethode bietet - im Gegensatz zur ASTM-Methode - die Möglichkeit, das Verformungsverhalten einer Dichtung bei verschiedenen Flächenpressungen zu bestimmen. Der ringförmige Prüfling (75x55x2mm  $A=2041\text{mm}^2$ ) wird während des Versuches nacheinander mit ansteigender Last beaufschlagt und dazwischen immer wieder auf Vorlast entlastet. Die Hauptlast bleibt dabei jeweils für fünf Minuten konstant. Dieser Wechsel zwischen Hauptlast und Vorlast erfolgt nacheinander mit folgenden Flächenpressungen: 5, 10, 20, 30, 50, 70 und 90 N/mm<sup>2</sup> (Vorlast: 1 N/mm<sup>2</sup>). Als Ergebnis wird dabei die Dickenänderung des Prüflings über die Zeit erfasst.

Kompressibilität und Rückfederung errechnen sich als:

$$K = (D_v - D_h) / D_v * 100\%$$

$$R_f = (D_e - D_h) / (D_v - D_h) * 100\%$$

wobei bedeutet:  $D_v$  : Dicke unter Vorlast       $D_h$  : Dicke unter Hauptlast       $D_e$  : Dicke nach Entlastung

## **3. Ergebnisse**

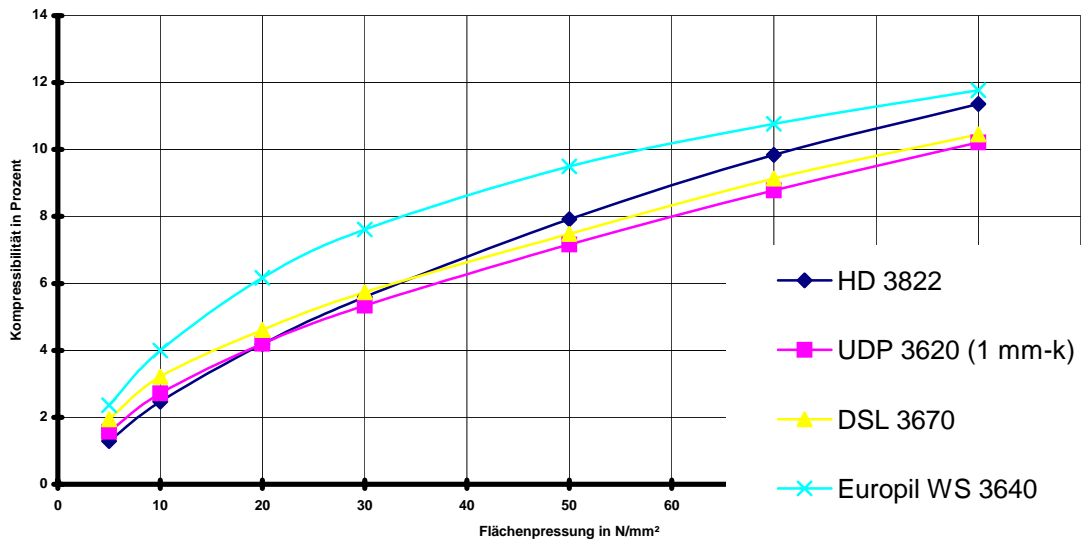
Die folgende Tabelle zeigt die Kompressibilitäts- und Rückerholungswerte der Centellen®-Werkstoffe, der neuen Werkstoffe sowie - als Vergleichswert - von Europil® WS 3440 ermittelt mit der Methode nach ASTM F 36 A.

(Die Ergebnisse beziehen sich auf Dichtungsplatten der Dicke 2mm.)

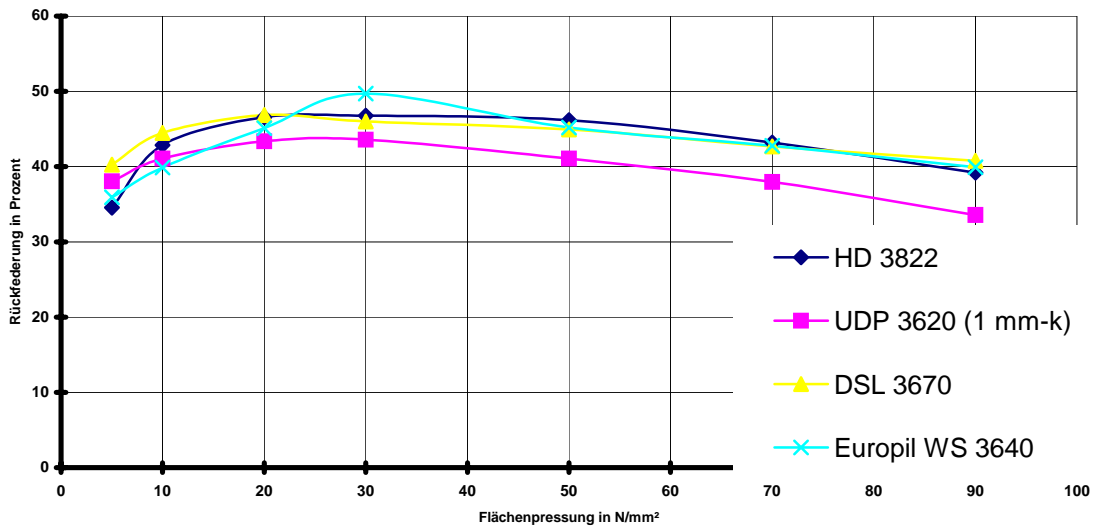
| Werkstoff                 | Kompressibilität [%] | Rückfederung [%] |
|---------------------------|----------------------|------------------|
| UDP 3620                  | 5                    | 55               |
| DSL 3670                  | 5                    | 50               |
| Europil® WS 3440 (Asbest) | 8                    | 50               |
| Europil® WS 3640          | 5                    | 50               |
| WS 3815                   | 12                   | 55               |
| Centellen® 3820           | 6                    | 55               |
| Centellen®-HD WS 3822     | 5                    | 60               |
| Centellen® R 3825         | 10                   | 70               |
| Centellen® C 3844         | 8                    | 50               |
| Centellen® OE 3850        | 10                   | 50               |
| Centellen® 200 3855       | 10                   | 50               |
| Centellen® NP 3860        | 8                    | 50               |
| Centellen® CS 3880        | 10                   | 50               |

Eine weitere Möglichkeit zur Erfassung des Verformungsverhaltens bei Raumtemperatur von Flachdichtungsmaterialien ist - wie schon erwähnt - die Prüfung über den ganzen Flächenpressungsbereich  
 Die folgenden Grafiken zeigen das Kompressions- und Rückfederungsverhalten unserer Werkstoffe.

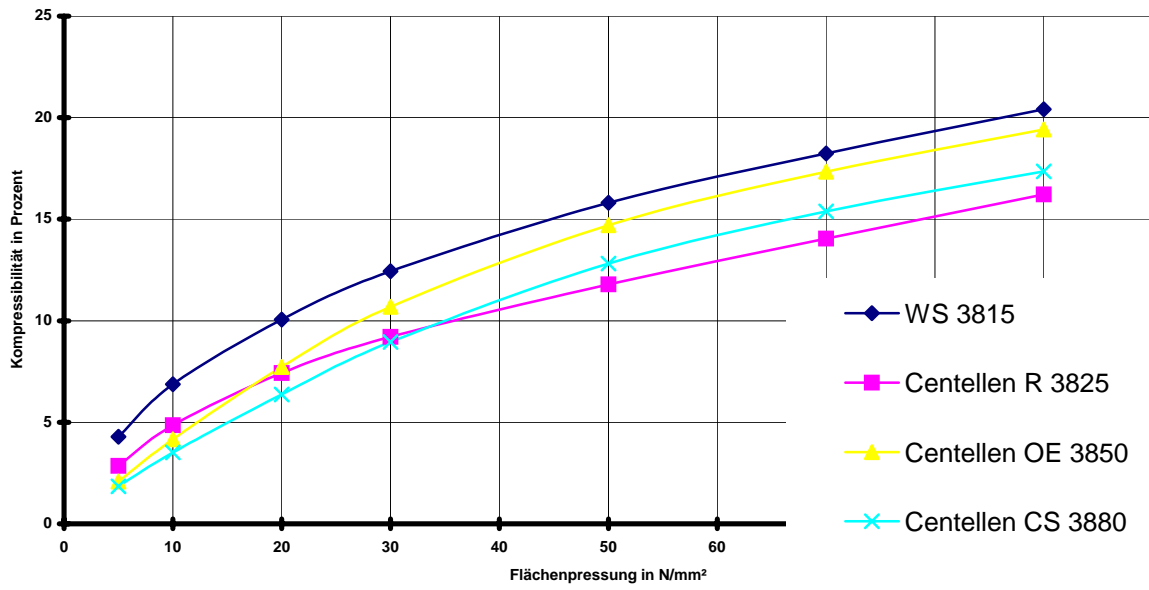
### Kompressibilität



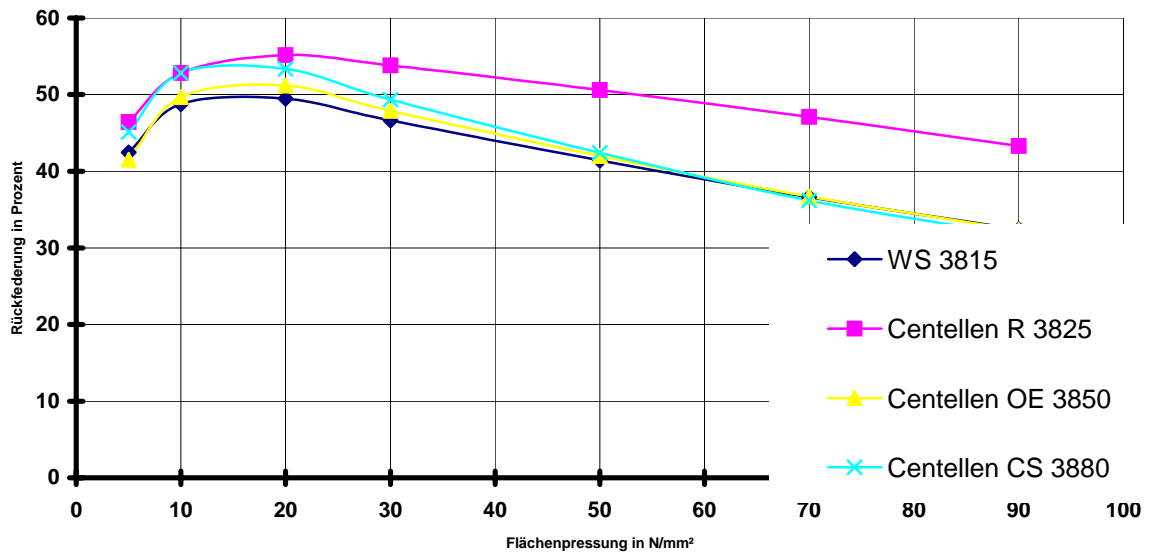
### Rückfederung



### Kompressibilität



### Rückfederung



# Flachdichtungsmaterialien für die Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Technische Information 3.1.026-01

Die Firma HECKER stellt verschiedene asbestfreie Flachdichtungswerkstoffe her, die für den Einsatz in der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik geeignet sind.

Alle diese Werkstoffe werden nach dem Kalanderverfahren produziert und basieren auf ähnlichem Materialkonzept. Sie bestehen im Wesentlichen aus Fasermaterial (Aramidfasern, Mineralfasern), aus Kautschuken (NBR, EPDM, etc.), sowie anorganischen Verstärkungsstoffen.

Für höchste Temperatur- und Druckbeanspruchungen ist die Grafotherm 3252 konzipiert. Sie besteht aus Grafit mit einer Spießblecheinlage.

Als Werkstoffe zum Einsatz in der Sanitär-, Heizungs-, und Klimatechnik sind in der folgenden Tabelle eingetragen. Nach unten sind die Flachdichtungsmaterialien mit zunehmender Belastbarkeit aufgeführt:

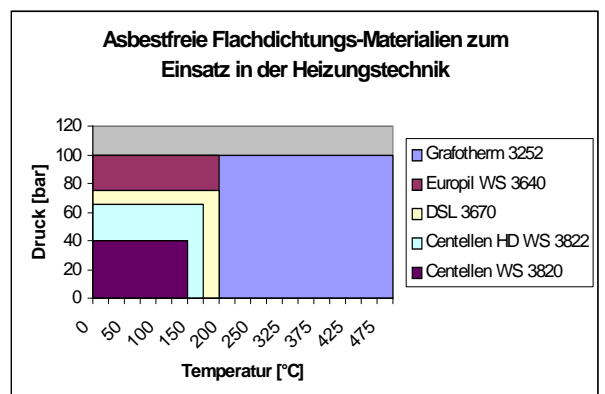
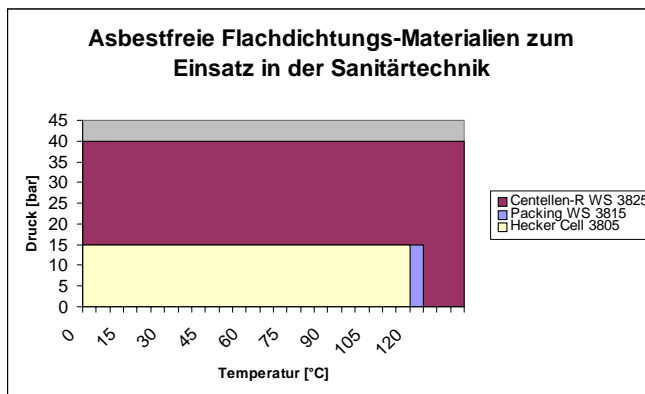
Tabelle 1:

| Werkstoff             | Einsatzbereich | Freigaben   |
|-----------------------|----------------|---|
| Hecker Cell® 3805     | Sanitär        | KTW   |
| Packing WS 3815       | Sanitär        | DIN-DVGW, HTB-VP401 – 1bar, KTW, WRc                              |
| Centellen®-R WS 3825  | Sanitär        | DIN-DVGW, KTW, HTB  |
| Centellen® WS 3820    | Heizung        | DIN-DVGW, HTB-VP401 – 1bar, KTW, WRc, BAM                         |
| Centellen®-HD WS 3822 | Heizung        | DIN-DVGW, HTB-VP401 – 5 bar, KTW, WRc, BAM, TA-Luft nach VDI 2440 |
| DSL 3670              | Heizung        | BAM   |
| Europil® WS 3640      | Heizung        | KTW, BAM  |
| Grafotherm 3252       | Heizung        | DVGW, BAM, Fire Safety  |

Besonders hervorzuheben ist der Werkstoff *DSL 3670* (Dampf, Säuren und Laugen). Als Material, das auf EPDM-Kautschuk basiert, ist es für Einsatzfälle in der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik geradezu prädestiniert:

Der jeweils optimale Werkstoff für die jeweiligen Einsatzparameter in Dampf ist in der folgenden Abbildung wiedergegeben.

Dabei ist jedoch anzumerken, dass es sich bei diesen Einsatzbereichen nicht um die *maximalen* Einsatzgrenzen des jeweiligen Werkstoffes handelt, sondern vielmehr um den Bereich, für den eine Dichtung aus dem jeweiligen Werkstoff unter Berücksichtigung aller Einsatzparameter *und des Preises* optimal eingesetzt werden kann.



Hecker Werke GmbH & Co. KG  
Arthur-Hecker-Str. 1

Fax: ++49 7157 560200

71093 Weil im Schönbuch



**Katalog / Prospektanforderung**

Ich bitte um Zusendung der gekennzeichneten Kataloge / Prospekte:

|  |   |           |
|--|---|-----------|
|  | Allgemeine Produktübersicht                 | kostenlos |
|  | Imagebroschüre                              | EUR 5,--  |
|  | Hecker ® GSM®, Hauptkatalog                 | EUR 10,-- |
|  | Komplettprospektordner                      | EUR 30,-- |
|  | Hecker ® Eurafロン® (PTFE), Hauptkatalog      | EUR 5,--  |
|  | FA-Dichtungsplatten DIN 28091, Hauptkatalog | EUR 5,--  |
|  | Stopfbuchspackungen, Hauptkatalog           | EUR 5,--  |
|  | Aegira®-Gleitringdichtungen, Hauptkatalog   | EUR 5,--  |
|  | Hecker® Polyurethan, Hauptkatalog           | EUR 5,--  |
|  | Eurafロン® -Flachdichtungsband                | kostenlos |

Der Versand erfolgt per Rechnung (im Inland zzgl. gesetzlicher Mehrwertsteuer). Der Rechnungsbetrag ist mit zukünftigen Bestellungen verrechenbar.

Ich bitte um den Besuch eines Anwendungsberaters

**Absender:**

|  |
|--|
| Firma  |
| Straße                                       |
| PLZ, Ort                                     |
| Telefon                                      |
| Branche                                      |
| Herr / Frau                                  |
| Abteilung                                    |
| Datum / Unterschrift                         |
| Kurzanfrage / sonstige Bemerkungen / Wünsche |

# HECKER® - - Immer für Sie da Auslandsvertretungen

## Argentinien

Euro Sellados s.r.l.  
Sanchez de Bustamente 1789  
3rd Floor office « B »  
RA – 1425 DUL Buenos Aires  
Tel.: ++54-011 4826 6755  
Fax: ++54-011 4826 6755  
[eurossellados@garnet.com.ar](mailto:eurossellados@garnet.com.ar)  
GLRD, FA, Packung

## Belgien

A.D.R. BVBA  
Genuastraat 6, B-2000 Antwerpen  
Tel.: ++32 3 2335761 Fax: ++32 3  
2335771  
E-Mail: [info@adr.be](mailto:info@adr.be)  
Internet: [www.adr.be](http://www.adr.be)

## Brasilien

Vedamotors Industria E Comercio De Juntas  
LTDA  
Estrada Blumenau 940  
89.160.000 Rio do Sul  
S.Catarina - Brasil  
Tel./Fax: +55-47-8250535  
E-Mail: [vedamotors@srl-creativenet.com.br](mailto:vedamotors@srl-creativenet.com.br)  
FA-Flachdichtungsplatten

## Dänemark

Huhnseal ApS  
Postboks 46  
Handvoerkerberbyen 18  
DK – 2670 Greve  
[www.huhnseal.dk](http://www.huhnseal.dk)  
[kim@huhnseal.dk](mailto:kim@huhnseal.dk)  
Tel: +45 4390 4720  
Fax: +45 4390 4775

## Großbritannien

FTL Seals Technology Ltd  
Bruncliffe Avenue  
Leeds 27 Business Park, Morley, Leeds  
LS27 OTG, England  
Tel: 0113 – 252 1061  
Fax: 0113 – 252 2627  
Email: [alanp@ftlseals.co.uk](mailto:alanp@ftlseals.co.uk)  
Internet: [www.ftlseals.co.uk](http://www.ftlseals.co.uk)

## Iran

Kankala Co.Ltd.  
2nd.Floor No.11, 2nd Alley (Sh.Adaee)  
P.O.Box.15745/397  
IR-15336 Teheran  
Tel.: ++98 21 8752277,  
Fax: ++98 21 874 8438

## Irland

FTL Seals Technology Ltd  
Bruncliffe Avenue  
Leeds 27 Business Park, Morley, Leeds  
LS27 OTG, England  
Tel: 0113 – 252 1061  
Fax: 0113 – 252 2627  
Email: [alanp@ftlseals.co.uk](mailto:alanp@ftlseals.co.uk)  
Internet: [www.ftlseals.co.uk](http://www.ftlseals.co.uk)

## Italien

Athena S.p.A.  
Via delle Albere, I-36040 Alonte/Vi.  
Tel.: ++39 (0444) 727272,  
Fax: ++39 (0444) 436412  
E-Mail: [athena@athena-spa.com](mailto:athena@athena-spa.com)  
Internet: [www.athena-spa.com](http://www.athena-spa.com)  
Alleinverkauf FA-Platten

BLUE TECH S.p.A.  
Via delle Albere I-36040 Alonte/Vi.  
Tel.: ++39 (0444) 436479,  
Fax: ++39 (0444) 436440  
E-Mail: [athena@athena-spa.com](mailto:athena@athena-spa.com)  
Internet: [www.athena-spa.com](http://www.athena-spa.com)

VED, Vetroresina Engineering  
Development S.r.l.  
Via A. Blanco 10, I-96010 Priolo (SR)  
Tel: ++39 (0931) 776 111,  
Fax: ++39 (0931) 769 181  
e-mail: [info@ved.it](mailto:info@ved.it)  
Internet: [www.ved.it](http://www.ved.it)  
Packungen, GLRD, GSM

## Kroatien

Sealtech d.o.o.  
Društvo za Proizvodnju  
Andrije Hebranga 6  
SI-23000 Zadar  
Kroatien  
Tel/Fax: +385 23 231 333  
[Seal-tech@zd.tel.hr](mailto:Seal-tech@zd.tel.hr)

## Luxemburg

A.D.R. BVBA  
Genuastraat 6, B-2000 Antwerpen  
Tel.: ++32 3 2335761,  
Fax: ++32 3 2335771

## Malaysia

I.M.S. Braided Packings & Seals SDN BHD  
No. 12 Jalan SS 13/3B  
47500 Subang Jaya  
Selangor, Malaysia  
Tel: +60 3563 300 22  
Fax: +60 3563 355 33  
[imsbp@tm.net.my](mailto:imsbp@tm.net.my)

## Niederlande

A.D.R.  
Nijverheidssingel 311,NL-4811 ZW Breda  
Tel.: ++31184419906,  
Fax: ++31184419906

## Österreich

Niederösterreich und Wien  
SUPER SEAL  
Dichtelemente Handels KG  
Törrökkö u. 5-7, H-1037 Budapest  
Tel.: ++361 250 2604  
Fax: ++361 250 2601  
Aegira® GLRD, FA-Platten + GSM®

## Peru

Bavaria International S.R. Ltda.  
Jr. Rio Bamba 464  
San Martin de Porres  
Lima 31 – Peru  
Tel.: ++51 1 561 1766,  
Fax: ++51 1 571 1309  
GLRD, FA, Stopfbuchspackungen

## Polen

Fister Trading GmbH  
Rothenburger Str. 7, D-90542 Eckental  
Tel.: ++499126 1407 Fax: ++499126  
7934, E-Mail: [FisterTrading@t-online.de](mailto:FisterTrading@t-online.de)

## Schweiz

GOMMEC Guarnizioni Meccaniche S.A.  
Via Rongia 3, CH-6616 Losone-Zandone  
Tel.: ++41 91 791 8555,  
Fax: ++41 91 791 8255  
[www.gommec.ch](http://www.gommec.ch)  
[info@gommec.ch](mailto:info@gommec.ch)

## Tschechien

MerCell GmbH  
Albert-Schweitzer-Str.11  
D-63165 Mühlheim  
Tel.: ++496108 910340,  
Fax: ++496108 910335  
Aegira-Gleitrindichtungen

## Ungarn

SUPER SEAL Dichtelemente Handels KG  
Törrökkö u. 5-7, H-1037 Budapest  
Tel.: ++361 250 2604  
Fax: ++361 250 2601  
AEGIRA®, Platten, GSM®