

MINE-X® KATALYSATOR  
EINBAU, BETRIEB UND WARTUNG



**MINE-X®**

**DCL International Inc.**  
Postfach 90,  
Concord, ON, L4K 1B2

**Telefon:** +1-905-660-6450  
**Fax:** +1-905-660-6435  
[www.dcl-inc.com](http://www.dcl-inc.com)

Kanada



## **INHALTSVERZEICHNIS**

|  |    |
|--|----|
| 1.0 ALLGEMEINE INFORMATION .....                             | 1  |
| 2.0 INFORMATIONEN ZUM TYPENSCHILD .....                      | 2  |
| 3.0 PRODUKTBESCHREIBUNG .....                                | 3  |
| 3.1 Spezifikation des Katalysatorsubstrats.....              | 3  |
| 3.2 Konfigurationen .....                                    | 4  |
| 3.3 Spezifikation für Lackierung und Beschichtung.....       | 5  |
| 4.0 INSTALLATION .....                                       | 6  |
| 4.1 Allgemeine Installationsrichtlinien .....                | 6  |
| 4.2 Befestigungsmöglichkeiten.....                           | 7  |
| 4.3 Sicherheit, Lagerung und Betrieb des Substrats .....     | 8  |
| 5.0 BEDIENUNG .....  | 9  |
| 5.1 Bedienungsanforderungen für Dreiwege-Katalysatoren.....  | 9  |
| 5.2 Bedienungsanforderungen für Oxidationskatalysatoren..... | 11 |
| 6.0 WARTUNG .....  | 14 |
| 7.0 FEHLERDIAGNOSE .....                                     | 15 |
| 7.1 Allgemeine Fehlerdiagnose .....                          | 15 |
| 7.2 Fehlerdiagnose für Dreiwege-Katalysatoren .....          | 16 |
| 8.0 ERSATZTEILE .....  | 18 |

## 1.0 ALLGEMEINE INFORMATION

**Wichtiger Hinweis: Bitte wenden Sie sich für nähere Informationen bezüglich sicherer Arbeitsrichtlinien vor jeder Tätigkeit an den Gesundheits- und Sicherheitsbeauftragten Ihres Unternehmens. Die Sicherheitsanforderungen beinhalten unter anderem folgendes: sachgemäßes Abschalten des Motors, Personenschutz (Handschuhe, Schutzanzug, Schutzbrille, etc.) und sichere Betriebstemperatur des Katalysators.**

Der MINE-X<sup>®</sup> Katalysator dient unter anderem zur Abgaskontrolle von großtechnischen Verbrennungsmotoren, die für die folgenden Anwendungen eingesetzt werden:

- Energieerzeugung und Kraft-Wärme-Kopplung
- Gasverdichterstationen
- Kälteanlagen
- Bewässerungs- und Pumpstationen
- Luftkompressoren
- Druck-erdgas Betankung

Dieses Handbuch beinhaltet Anweisungen bezüglich Einbau, Wartung und Funktion des Katalysators\* sowie Funktionsgrenzen und Einschränkungen.

Bei Ottomotoren mit magerer Verbrennung oder für Motoren mit Kompressionszündung begünstigt der Katalysator die Umwandlung von Kohlenmonoxid (CO) und teilweise oxidierten Kohlenwasserstoffen (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O) in Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O). Damit diese Reaktionen stattfinden können, muss das Substrat mit einer Beschichtung ausgestattet sein, die für Oxidationen geeignet ist.

Für Motoren mit fettem Gemisch oder stöchiometrische Ottomotoren begünstigt der Katalysator die Dreiwege-Umwandlung von Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoffen (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) in Stickstoff (N<sub>2</sub>), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O). Damit diese Reaktionen stattfinden können, muss das Substrat mit einer Beschichtung ausgestattet sein, die für Dreiwege-Reaktionen entwickelt wurde. Außerdem muss der Motor mit einem Kraftstoff-Luft-Regler ausgestattet sein.


Der Katalysator unterstützt für gewöhnlich die Anforderungen an die Luftqualität an einem bestimmten Standort. Den Wirkungsgrad des Katalysators und/oder die Emissionswerte nach Einbau des Katalysators befinden sich im Angebot. Die Umwandlung jeder Substanz durch den Katalysator errechnet sich aus der Differenz der einströmenden Menge der Substanz minus der ausströmenden Menge der Substanz dividiert durch die einströmende Menge der Substanz.

Der Katalysator kann auch mit einem Schalldämpfer oder einem Dämpfungselement kombiniert werden.

\*Die Bezeichnung „Katalysator“ wird in diesem Handbuch sowohl für den MINE-X<sup>®</sup> Katalysator als auch für den MINE-X<sup>®</sup> katalytischen Schalldämpfer verwendet sowohl als Oxidationskatalysator oder Dreiwege-Katalysator (falls nicht anders spezifiziert).

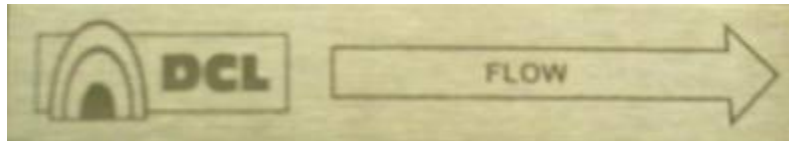
## 2.0 INFORMATIONEN ZUM TYPENSCHILD

Bitte beziehen Sie sich bezüglich der Teile- und Seriennummer auf das Typenschild. Das Typenschild befindet sich auf dem Gehäuse. Erfassen Sie diese Information für Ihre Unterlagen. Am Katalysator ist ebenfalls ein Pfeil angebracht, der die Fließrichtung angibt (siehe unten).



The image shows a rectangular label with a green border. At the top center is the DCL logo, which consists of a stylized archway to the left of the letters 'DCL' in a bold, sans-serif font. Below the logo is the text 'DCL International Inc.' in a smaller font. Underneath this, there are three input fields: a single wide field labeled 'P/N', and two narrower fields side-by-side labeled 'Model #' and 'Serial #'. At the bottom of the label, the following text is printed: 'Concord, Ontario, Canada', 'Tel: (905) 660-6450', and 'Made in Canada'.

**Typenschild DCL**

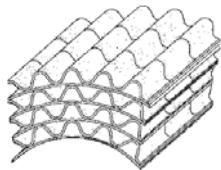


**Pfeil für die Fließrichtung**

## 3.0 PRODUKTBESCHREIBUNG

### 3.1 Spezifikation des Katalysatorsubstrats

Das Substrat des MINE-X<sup>®</sup> Katalysators zeichnet sich durch eine Reihe von Eigenschaften aus, die ihn zu einem sehr robusten und zuverlässigen Metallträger machen, geeignet für kleine und mittelschwere industrielle Motoren. Die einzelnen Metallfolien werden durch Vakuumlöten direkt miteinander verbunden und an der äußeren Hülle befestigt wodurch ein auseinander teleskopieren aufgrund von pulsierendem Gas und Vibrationen des Motors verhindert wird. Desweiteren können Schäden durch Dehnungsbeanspruchung aufgrund hoher Betriebstemperaturen vorgebeugt werden.



Hoch temperaturbeständige, gelötete Stahlfolien aus unterschiedlichen Lagen gerippter und glatter Bänder mit 100, 200, 300 oder 400 cpsi (Zellen pro Quadratzoll).

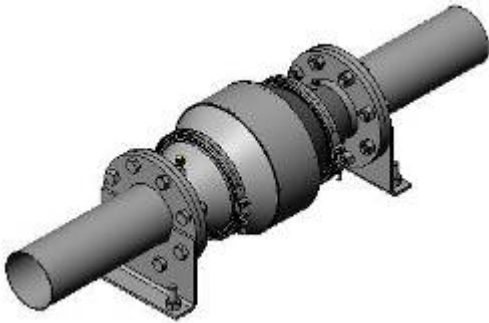
Die Oberfläche der Kanäle ist mit einem Katalysatormaterial beschichtet, das aus einem feuerbeständigen, anorganischen Oxid besteht, sowie verschiedenen Substanzen, die als chemische Katalysatoren und Stabilisatoren dienen, und einer Kombination von Metallen aus der Platingruppe, die Platin, Palladium und Rhodium enthalten können.

Edelstahlband sorgt für Festigkeit und schützt vor Abnutzung der Folie.



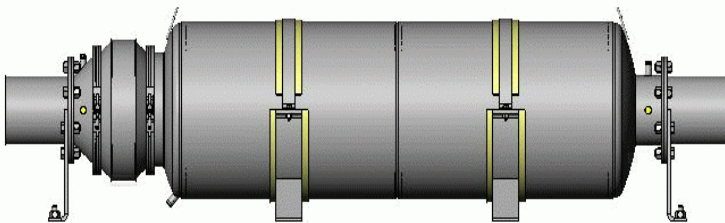
## 3.2 Konfigurationen

### MINE-X® Katalysator



Der MINE-X® Katalysator besteht aus einem beschichtetem Substrat, der an zwei Kegeln befestigt ist. Der Katalysator ist üblicherweise mit Flanschverbindungen aus unlegiertem Stahl am Auspuffrohr des Motors befestigt, die in der standardmäßigen Konfiguration (Kategorie ANSI 125#, DIN, etc.) oder in den meisten nicht standardmäßigen Konfigurationen bereitgestellt werden kann. Die Einlass- und Auslassdüsen am Gehäuse sind mit einem Set bestehend aus zwei (2) 1/2" NPT Kupplungen ausgestattet, die eine Messung der Abgase, der Temperatur, des Temperaturanstiegs ( $\Delta T$ ) und des Druckabfalls ( $\Delta P$ ) ermöglichen. Das Substrat des MINE-X® Katalysators kann zur Reinigung oder zur Inspektion entfernt werden, indem man die beiden Schnellspanner öffnet. Es besteht die Möglichkeit einen, zwei oder drei Substrate hintereinander zu installieren.

### MINE-X® Katalytischer Schalldämpfer



Der MINE-X® katalytische Schalldämpfer hat dieselben Eigenschaften wie MINE-X® Katalysatoren, sowie einen zusätzlichen Schalldämpfungselement. Das Dämpfungselement ist entweder aus unlegiertem Stahl, aus Aluminiumstahl oder aus Edelstahl hergestellt und mit unterschiedlichem Dämpfungsgrade für industrielle Zwecke, für Wohngebiete, für kritische Werte und für Kliniken erhältlich.

### 3.3 Spezifikation für Lackierung und Beschichtung

Katalysatoren werden mit einer hoch hitzebeständigen, schwarzen Lackierung geliefert. Während des Betriebs mit normal hoher Temperatur kann der Lack teilweise abblättern oder es können andere Oberflächenfehler auftreten. Diese Mängel haben keine Auswirkung auf die Gesamtemissionsleistung oder die Beständigkeit des Produkts. Auf Anfrage sind höherwertige Lackierungen und Beschichtungen erhältlich.



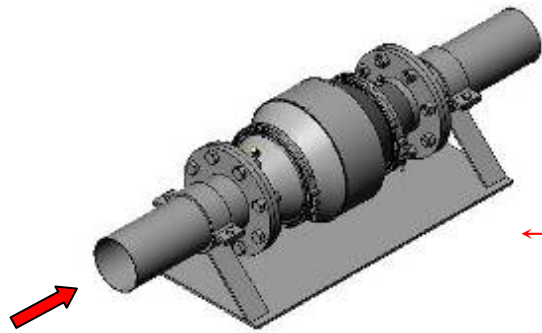
## 4.0 INSTALLATION

### 4.1 Allgemeine Installationsrichtlinien

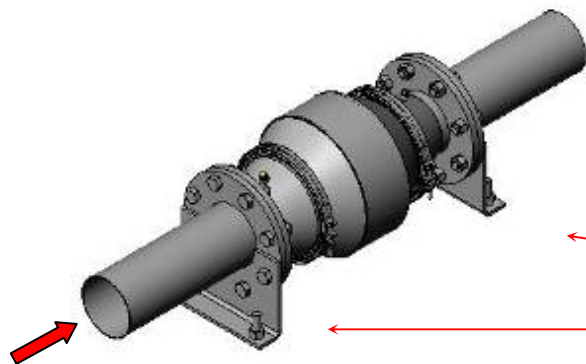
- Der Katalysator muss mit oben liegenden oder unten liegenden Halterungen befestigt werden (siehe Abschnitt 4.2).
- Montieren Sie den Katalysator gemäß Aufkleber, das die Fließrichtung anzeigt.
- Isolieren Sie den Katalysator immer, um ihn vor Vibrationen zu schützen (d.h. verwenden Sie Dehnungsfugen zwischen dem Motor und dem Anfang des Auspuffrohrs).
- Stellen Sie sicher, dass das Gewicht des Auspuffrohrs oder einer anderen Komponente des Auspuffsystems nicht auf dem Katalysator lastet.
- Vermeiden Sie lange Rohrleitungen vor dem Katalysator, die sich bei thermischer Ausdehnung in den Katalysator erstrecken.
- Stellen Sie sicher, dass der Katalysator an einer Stelle angebracht ist, die für Inspektionen oder zur Entfernung des Trägers leicht zugänglich ist. Falls nötig, sollte ein rutschfestes Laufgitter und/oder ein Schutzgeländer angebracht werden, um einen Zugang zum Substrat zu ermöglichen.
- Der Katalysator muss in der Nähe des Abgaskrümmers oder des Turboladerauslasses angebracht werden, da die hohen Temperaturen der Abgase die Reduzierungswirksamkeit erhöhen.
- Wenn die Abgastemperatur höher ist als die Auslegungstemperatur des Katalysators, sind für Außenanwendungen kurze Längen von nicht isoliertem Rohr vor dem Katalysator akzeptabel.
- Befestigen Sie den Katalysator sicher, um die Übertragung von Schwingungen zu minimieren.
- Verwenden Sie bei Bedarf die erforderlichen flexiblen Rohre (die möglicherweise durch Schweißen oder mit Klammern befestigt werden müssen).
- Untersuchen Sie das System auf undichte Stellen und überprüfen Sie, ob alle Beschläge festgezogen sind.



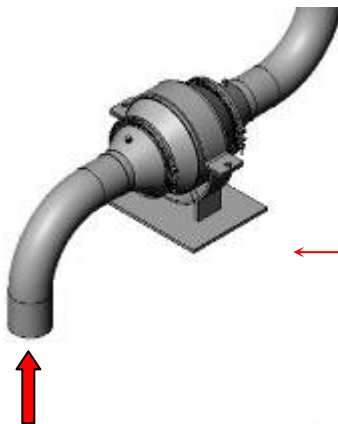
## 4.2 Befestigungsmöglichkeiten



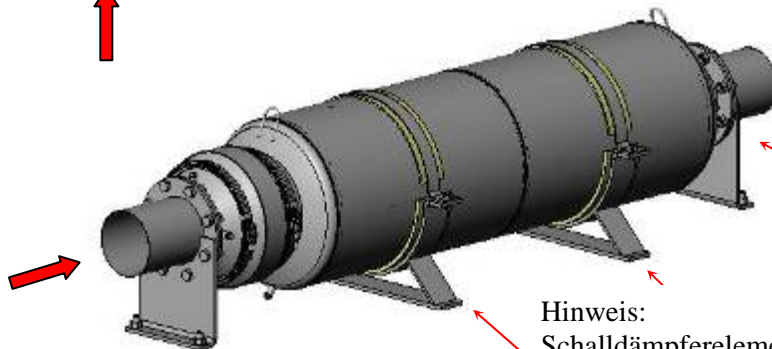
Stützen Sie den Katalysator auf dem Abgasrohr ab. Befestigen Sie den Lagersattel an der Wand, am Kühler, am Gehäuse oder an einer anderen sicheren Befestigungsmöglichkeit. Das Abgasrohr muss das Gewicht des Katalysators tragen können.



Stützen Sie den Katalysator an den äußeren Flanschen ab. Befestigen Sie die Lagersattel an der Wand, dem Kühler, dem Gehäuse oder an einer anderen sicheren Befestigungsmöglichkeit.



Stützen Sie den Katalysator am Substrat ab. Befestigen Sie die Lagersattel an der Wand, dem Kühler, dem Gehäuse oder an einer anderen sicheren Befestigungsmöglichkeit.



Hinweis:  
Schalldämpferelemente  
müssen separat abgestützt  
werden

Stützen Sie die Lagersattel an zwei Stellen ab (siehe Abbildung), die an der Wand, dem Kühler, dem Gehäuse oder an einer anderen sicheren Befestigungsmöglichkeit angebracht sind. Die Sattel müssen sicher verschraubt sein.

### 4.3 Sicherheit, Lagerung und Betrieb des Substrats

Der Betrieb von Katalysatoren von DCL stellt in Bezug auf deren Zusammensetzung keine besonderen Gesundheits- oder Sicherheitsrisiken dar (siehe Sicherheitsdatenblatt). Wenn Sie mehrere Substrate zusammen versenden, müssen zwischen jedem Substrat eine Schicht aus Karton, Sperrholz oder einem anderen geeigneten Material gelegt werden, damit die Teile nicht aneinander reiben, was zu Schäden führen könnte.

Die Metallfolien sind scharfkantig und können Abschürfungen an Händen oder anderen Körperteilen verursachen. Tragen Sie daher Sicherheitshandschuhe oder eine geeignete Schutzkleidung, wenn Sie mit MINE-X<sup>®</sup> Katalysatoren hantieren. Die Substrate sollten in Luftpolsterfolie oder einem anderen geeigneten Verpackungsmaterial eingepackt werden. Die dünnen Metallfolien des Trägers sind bei unsachgemäßer Behandlung anfällig für Beschädigungen. Die Trägerfolien können durch Stöße mit einem harten Gegenstand leicht zerquetschen, was zu einer Verstopfung der Kanäle führen kann.

Um Katalysator-Substrate von DCL zu lagern, sollten die Substrate in eine Kunststoff- oder Luftpolsterfolie gewickelt werden und bei normaler Raumtemperatur an einem trockenen Ort und vor Sonneneinstrahlung geschützt aufbewahrt werden. Unter diesen Lagerbedingungen haben die Substrate von DCL eine unbegrenzte Haltbarkeit. Wir empfehlen allerdings, dass Substrate, die mehr als zwei Jahre gelagert wurden, vor Gebrauch getestet werden. Sollten Sie einen entsprechenden Test durchführen wollen, empfehlen wir eine Kontaktaufnahme mit DCL.

Nach einer längeren Lagerzeit können sich Staubpartikel am Boden des Trägers ansammeln. Diese Staubpartikel enthalten eine hohe Menge an Metallen der Aluminium- und Platingruppe. Die Staubpartikel stellen keine Gesundheits- oder Sicherheitsrisiken dar, sollten jedoch sachgemäß entsorgt werden.

## 5.0 BEDIENUNG

### 5.1 Bedienungsanforderungen für Dreiwege-Katalysatoren

#### Bedienungsanforderungen

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Abgasdurchfluss                     | Wie im Angebot angegeben  |
| Abgastemperatur                     | Mindestens 400 °C am Einlass des Katalysators<br>Maximal 677 °C am Einlass des Katalysators<br>Maximal 732 °C am Auslass des Katalysators   |
| Motorleistung                       | Wie im Angebot angegeben  |
| Motordrehzahl                       | Wie im Angebot angegeben  |
| Schmierölpezifikation               | <0,6 Gewichtsprozent Sulphatasche<br>Zink: < 900 ppm<br>Phosphor: < 400 ppm   |
| Schmierölverbrauchsrate             | Normale Schmierölverbrauchsrate des Herstellers oder 0.5 g/bhp-hr (0,67 g/kW-h), je nachdem, welcher Wert der niedrigere ist.   |
| Kurbelgehäusebelüftung              | Die Kurbelgehäusebelüftung sollte entweder zum Lufteinlass zurückgeleitet werden oder nach dem Katalysator gelagert sein.   |
| Kraftstoffqualität                  | Als Kraftstoff kommt Erdgas mit Leitungsqualität oder handelsübliches Flüssiggas ohne Verunreinigungen in Frage.<br>Erdgas muss einen Energieinhalt von > 750 BTU/ft <sup>3</sup> LHV haben.<br>Schwefel < 100 ppm<br>Chlorierte Verbindungen < 10 ppm<br>Siliziumverbindungen oder Siloxan – muss Null sein<br>Biogas, Klärgas und Faulgas dürfen nicht verwendet werden, es sei denn, dies ist im Angebot ausdrücklich entsprechend spezifiziert. |
| Sollwert des Abgassauerstoffsensors | Ca. 700-800 mV (vor dem Katalysator) bei gleichzeitiger Umwandlung von NO <sub>x</sub> , CO und NMHC. Das Signal des Abgassauerstoffsensors wird von den Werten von CO, H <sub>2</sub> and HC in den Abgasen und der Abgastemperatur etwas verzerrt. Der optimale Spannungs-Sollwert für den Abgassauerstoffsensor kann je nach Einsatz des Motors variieren.   |
| Sauerstoff                          | 0,2-0,5% am Katalysatoreinlass  |
| Regler für Kraftstoff-Luft-Gemisch  | Muss in einem Beharrungszustand arbeiten, wobei die Schwankungen des Mischungsverhältnis +/- 0,005 lambda nicht überschreiten dürfen.   |
| Ascheablagerungen                   | < 1 g/l (28 g/ft <sup>3</sup> ) an Katalysatorsubstrat. Entfernen Sie die Asche durch Reinigung oder Saugen, falls nötig. Große Mengen an Asche auf dem Träger reduzieren den Umwandlungswirkungsgrad.  |
| Abgassystem                         | Das Abgassystem muss frei von undichten Stellen sein.   |
| Gegendruck                          | Der Gegendruck des Katalysators darf nicht mehr als 5 mbar (0,5 kPa) über den Gegendruck des sauberen Katalysators steigen. Dies kann darauf hindeuten, dass sich übermäßige Ascheablagerungen angesammelt haben. Falls dies der Fall ist, müssen die Katalysatorelemente gereinigt werden.   |
| Zubehör                             | Ein Abschaltmechanismus für hohe Temperaturen, der an einer Auslassöffnung des Katalysators eingebaut werden kann, ist auf maximal 732°C eingestellt.   |

|                  |   |
|------------------|---|
| Katalysatorgifte | Da sich im Kraftstoff oder im Schmieröl Gifte befinden, entstehen im Laufe der Zeit Katalysatorgifte. Das Substrat kann analysiert werden, indem man einen kleinen Teil entfernt und bei DCL oder einem geeigneten Labor eine chemische Analyse durchführt. Um eine optimale Leistung sicherzustellen, dürfen die Katalysatorgifte auf der Grundierung des Katalysators folgende Werte nicht übersteigen:<br>Schwefel < 1%<br>Kalzium < 1%<br>Phosphor < 1%<br>Zink < 0,5%<br>Eisen < 1%<br>Schwefel, Kalzium, Phosphor, Zink, Eisen < 2% (zusammen)<br>Blei, Quecksilber, Arsen, Antimon, Kupfer, Zinn, Nickel, Chrom < 200 ppm (zusammen) |
|------------------|---|

Wenn im Angebot Emissionswerte nach dem Katalysator angegeben sind, wird von Emissionswerten vor dem Katalysator laut nachfolgender Tabelle ausgegangen, es sei denn, dies ist im Angebot ausdrücklich anders angegeben.

#### Annahmewerte für Emissionen vor dem Katalysator

| Art                                    | g/bhp-h | ppmvd (15% O <sub>2</sub> ) | mg/Nm <sup>3</sup> (5% O <sub>2</sub> ) |
|--|---------|-----------------------------|---|
| NO <sub>x</sub> (wie NO <sub>2</sub> ) | 10      | 671                         | 3712                                    |
| CO                                     | 12      | 1322                        | 4454                                    |
| NMHC                                   | 0.5     | 96                          | 186                                     |
| NMNEHC                                 | 0.2     | 39                          | 74                                      |
| VOCs                                   | 0.2     | 39                          | 74                                      |
| CH <sub>2</sub> O                      | 0.15    | 29                          | 56                                      |

DCL kann die Garantie in den folgenden Fällen nach eigenem Ermessen für ungültig erklären:

- **Verbrennungsaussetzer, Fehlzündungen des Motors oder Explosionen in der Abgasanlage**
- **Überschüssiger, nicht verbrannter Kraftstoff, der in den Katalysator eindringt, in Fällen, wenn das Kraftstoff-Luft-Gemisch für den Motor zu mager ist oder wenn Fehlzündungen auftreten**
- **Versagen des Turboladers**
- **Temperaturen, die höher sind, als die in der Tabelle auf Seite 9 angegebenen Maximalwerte**
- **Katalysatorgifte, die höher sind, als die in der Tabelle auf Seite 9 angegebenen Maximalwerte**
- **Eine Kraftstoffqualität, die die Spezifikationen laut Tabelle auf Seite 9 nicht erfüllt**
- **Mechanischer Schaden aufgrund unsachgemäßer Montage des Gehäuses**
- **Falsche Handhabung oder unsachgemäße Lagerung des Katalysatorsubstrats**
- **Versäumnis einer regulären Wartung**

## 5.2 Bedienungsanforderungen für Oxidationskatalysatoren

### Bedienungsanforderungen

|  |   |
|--|---|
| Abgasdurchfluss  | Wie im Angebot angegeben  |
| Abgastemperatur  | Maximal 600 °C am Einlass des Katalysators<br>Maximal 600 °C am Auslass des Katalysators  |
| Motorleistung  | Wie im Angebot angegeben  |
| Motordrehzahl  | Wie im Angebot angegeben  |
| Schmierölspezifikation   | <0.6 Gewichtsprozent Sulphatasche<br>Zink < 900 ppm<br>Phosphor < 400 ppm   |
| Schmierölverbrauchsrate  | Normale Schmierölverbrauchsrate des Herstellers oder 0,5 g/bhp-hr (0,67 g/kW-h), je nachdem, welcher Wert der niedrigere ist.   |
| Kurbelgehäusebelüftung   | Die Kurbelgehäusebelüftung sollte entweder zum Lufteinlass zurückgeleitet werden oder nach dem Katalysator gelagert sein.   |
| Kraftstoffqualität für Diesel, Leichtöl oder Biodieselmischungen | Der Kraftstoff muss mit den Standards ASTM D975, ASTM D6751, EN590 oder EN14214 sowie mit den nachfolgenden Standards übereinstimmen:<br>Schwefel < 500 ppm<br>Chlorierte Verbindungen – müssen Null sein<br>Siliziumverbindungen oder Siloxan –müssen Null sein<br>Phosphor < 1 ppm  |
| Kraftstoffqualität für Erdgas oder Flüssiggas                    | Als Kraftstoff kommt Erdgas mit Leitungsqualität oder handelsübliches, Flüssiggas ohne Verunreinigungen in Frage.<br>Erdgas muss einen Energieinhalt von > 750 BTU/ft <sup>3</sup> LHV haben.<br>Schwefel < 100 ppm<br>Chlorierte Verbindungen < 10 ppm<br>Siliziumverbindungen oder Siloxan –muss Null sein<br>Biogas, Klärgas und Faulgas dürfen nicht verwendet werden, es sei denn, dies ist im Angebot ausdrücklich entsprechend spezifiziert. |
| Sauerstoff   | > 4% O <sub>2</sub> am Katalysatoreinlass   |
| Ascheablagerungen  | < 1 g/l (28 g/ft <sup>3</sup> ) am Katalysatorsubstrat. Entfernen Sie die Asche durch Reinigung oder Saugen, falls nötig. Große Mengen an Asche auf dem Träger reduzieren den Umwandlungswirkungsgrad.  |
| Abgassystem  | Das Abgassystem muss frei von undichten Stellen sein.   |
| Gegendruck   | Der Gegendruck des Katalysators darf nicht mehr als 5 mbar (0,5 kPa) über den Gegendruck des sauberen Katalysators steigen Dies kann darauf hindeuten, dass sich übermäßige Ascheablagerungen angesammelt haben. Falls dies der Fall ist, müssen die Katalysatorelemente gereinigt werden.  |
| Katalysatorgifte   | Da sich im Kraftstoff oder im Schmieröl Gifte befinden, entstehen im Laufe der Zeit Katalysatorgifte. Das Substrat kann analysiert werden, indem man einen kleinen Teil entfernt und bei DCL oder einem geeigneten Labor eine chemische Analyse durchführt. Um eine optimale Leistung sicherzustellen, dürfen die Katalysatorgifte auf der Grundierung des Katalysators folgende Werte nicht übersteigen:   |
| Katalysatorgifte   |   |

|  |  |
|--|--|
|  | Schwefel < 1%<br>Kalzium < 1%<br>Phosphor < 1%<br>Zink < 0,5%<br>Eisen < 1%<br>Schwefel, Kalzium, Phosphor, Zink, Eisen < 2% (zusammen)<br>Blei, Quecksilber, Arsen, Antimon, Kupfer, Zinn, Nickel, Chrom < 200 ppm (zusammen) |
|--|--|

Wenn im Angebot Emissionswerte nach dem Katalysator angegeben sind, wird von Temperaturen am Einlass des Katalysators laut nachfolgender Tabelle ausgegangen, es sei denn, dies ist im Angebot ausdrücklich anders angegeben.

### Abgastemperatur

| Kraftstoff | Schadstoff  | Mindesttemperatur am Einlass | Grenzwerte der Abgasverbindungen  |
|------------|---|------------------------------|---|
| Erdgas     | Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMHC), einschliesslich Formaldehyd                 | 450 °C                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ethan &lt; 40 Gewichtsprozent der ausgestoßenen NMHCs</li> <li>Ethan + Propan &lt; 50 Gewichtsprozent der ausgestoßenen NMHCs</li> </ul> |
| Erdgas     | Nicht-Methan-, nicht-Ethan-Kohlenwasserstoffe (NMNEHC), einschliesslich Formaldehyd | 425 °C                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Propan &lt; 10 Gewichtsprozent der ausgestoßenen NMNEHCs</li> </ul>  |
| Erdgas     | Flüchtige organische Verbindungen (VOC)*  | 425 °C                       | -   |
| Erdgas     | Formaldehyd (CH <sub>2</sub> O)   | 400 °C                       | -   |
| Flüssiggas | Summe der Kohlenwasserstoffe  | 450 °C                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Propan &lt; 30 Gewichtsprozent der ausgestoßenen Kohlenwasserstoffe</li> </ul>   |
| Diesel     | Summe der Kohlenwasserstoffe  | 400 °C                       | -   |
| Alle Arten | Kohlenmonoxid   | 400 °C                       | -   |

\*Unter der Voraussetzung, dass flüchtige organische Verbindungen kein Methan oder Ethan enthalten

**DCL kann die Garantie in den folgenden Fällen nach eigenem Ermessen für ungültig erklären:**

- **Verbrennungsaussetzer, Fehlzündungen des Motors oder Explosionen in der Abgasanlage**
- **Überschüssiger, nicht verbrannter Kraftstoff, der in den Katalysator eindringt, in Fällen, wenn das Kraftstoff-Luft-Gemisch für den Motor zu mager ist oder wenn Fehlzündungen auftreten**
- **Versagen des Turboladers**
- **Temperaturen, die höher sind, als die in der Tabelle auf Seite 11 angegebenen Maximalwerte**
- **Katalysatorgifte, die höher sind, als die in der Tabelle auf Seite 11 angegebenen Maximalwerte**
- **Eine Kraftstoffqualität, die die Spezifikationen laut Tabelle auf Seite 11 nicht erfüllt**
- **Mechanischer Schaden aufgrund unsachgemäßer Montage des Gehäuses**
- **Falsche Handhabung oder unsachgemäße Lagerung des Katalysatorsubstrats**
- **Versäumnis einer regulären Wartung**



## 6.0 WARTUNG

Nachfolgend sehen Sie den von DCL empfohlenen Überwachungs- und Wartungsplan während des Betriebs. Aufgrund der unterschiedlichen Betriebsbedingungen kann sich der Plan je nach den Besonderheiten der Anwendung ändern. Zusätzlich zu diesem Plan kann eine weitere Überwachung und Auswertung gemäß den Anforderungen der lokalen behördlichen (Umwelt)zulassung notwendig sein.

Wir empfehlen, ein Wartungsprotokoll zu führen. Messungen und Aufzeichnungen von Unterschieden in Temperatur ( $\Delta T$ ) und Druck ( $\Delta P$ ) müssen immer unter denselben Betriebsbedingungen gemacht werden (z.B. Motorlast, Drehzahl, Zündungszeitpunkt und Abgassauerstoffkonzentration).

### Überwachungs- und Wartungsplan

| Pos. Nr. | Beschreibung                                    | >4000 Betriebsstunden pro Jahr   | 500-4000 Betriebsstunden pro Jahr  | <500 Betriebsstunden pro Jahr   | Anweisungen  |
|----------|---|--|--|---|--|
| 1        | Kontrolle des Gegendrucks ( $\Delta P$ )        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Einbau</li> <li>Alle 3 Monate</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Einbau</li> <li>Alle 6 Monate</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Einbau</li> <li>Jedes Jahr</li> </ul> | Wenn der Gegendruck $\Delta P$ mehr als 55 mm H <sub>2</sub> O (5 mbar) über dem ursprünglichen Gegendruck $\Delta P$ liegt, müssen Sie überprüfen, ob sich am Katalysator zuviel Asche gebildet hat. Siehe Abschnitt 7 (Fehlerdiagnose)                               |
| 2        | Kontrolle der Temperaturänderung ( $\Delta T$ ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Einbau</li> <li>Alle 3 Monate</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Einbau</li> <li>Alle 6 Monate</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Einbau</li> <li>Jedes Jahr</li> </ul> | Wenn die Temperaturänderung $\Delta T$ mehr als 14°C über der ursprünglichen Temperaturänderung $\Delta T$ liegt, müssen Sie den Motor auf Fehlzündungen und/oder das Katalysatorsubstrat auf Schäden oder Ablagerungen überprüfen. Siehe Abschnitt 7 (Fehlerdiagnose) |
| 3        | Durchführung einer Emissionsuntersuchung        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemäß Betriebserlaubnis</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemäß Betriebserlaubnis</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemäß Betriebserlaubnis</li> </ul>         | Gemäß Betriebserlaubnis  |
| 4        | Sichtkontrolle des Katalysatorsubstrats         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alle 2 Jahre</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alle 3 Jahre</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alle 3 Jahre</li> </ul>                    | Siehe Abschnitt 7 (Fehlerdiagnose)   |
| 5        | Chemische Reinigung des Katalysatorsubstrats    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alle 2 Jahre</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alle 3 Jahre</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Angabe</li> </ul>                    | Fordern Sie Unterstützung von DCL oder einem autorisierten Händler an.   |

**Hinweis: Die Positionen 1, 2 und 3 können durchgeführt werden, indem Sie die Öffnungen der Einlass- und Auslassseite des Katalysators verwenden.**

## 7.0 FEHLERDIAGNOSE

### 7.1 Allgemeine Fehlerdiagnose

Eine Sichtkontrolle des Katalysators vorzunehmen kann bereits ausreichend sein um mögliche Fehler zu entdecken. Die nachfolgende Tabelle stellt einen Leitfaden für die Kontrolle des Katalysators dar.

#### Fehlerdiagnose anhand des Erscheinungsbildes des Substrats

| Aussehen des Substrats   | Katalysatorfunktion   | Mögliche Ursache  | Maßnahme   |
|--|---|---|--|
| Brauner oder hellbrauner bis dunkelbrauner Substrat. Kleine Mengen von grauer/weißer Asche | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normaler Gegendruck</li> <li>• 0-40°C Temperaturanstieg im ganzen Katalysator</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normale Funktion</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine</li> </ul>  |
| Kohlenstoffablagerungen – weiche, schwarze, rußige Ablagerungen auf dem Substrat           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoher Gegendruck</li> <li>• Niedriger Wirkungsgrad des Katalysators</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstopfter Luftfilter</li> <li>• Sehr geringe Zylinderkompression</li> <li>• Schwache Zündspannung</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung des Luftfilters</li> <li>• Überprüfung des Vergaser- und Zündsystems</li> <li>• Überprüfung der Lagerringe und Ventile</li> <li>• Chemische Reinigung des Katalysatorsubstrats</li> </ul>   |
| Große Mengen an pulveriger grauer/weißer Asche, die das Substrat bedecken                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoher Gegendruck</li> <li>• Niedriger Wirkungsgrad des Katalysators</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asche, die von schwefligen Aschebestandteilen sowie Zink- und Phosphorverbindungen im Schmieröl stammt</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrektur der Schmierölverbrauchsrate auf &lt; 0,5 g/bhp-hr (0,67 g/kW-h)</li> <li>• Verwendung von Schmieröl mit einem Gehalt an schwefliger Asche &lt;0,6%, an Zink &lt;900 ppm und an Phosphor &lt;400 ppm</li> <li>• Setzen Sie sich zum Zwecke der Reinigung des Trägers mit DCL in Verbindung.</li> </ul> |
| Farbe: dunkler Bronzeton bis schwarz   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedriger Wirkungsgrad des Katalysators</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ölablagerungen: Zu viel Öl dringt in den Verbrennungsraum ein; möglicherweise verschlissene Dichtringe oder Zylinderwände</li> <li>• Zuviel Spielraum in der Ventilschaftführung</li> <li>• Druckaufbau im Kurbelkasten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrektur der Einstellung des Motors</li> <li>• Setzen Sie sich zum Zwecke der Reinigung des Katalysatorsubstrats mit DCL in Verbindung.</li> </ul>   |
| Kleine Löcher, angebrannte Metallträgerfolie und/oder weiße, pulverige Erscheinung         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenig oder keine Umwandlung</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlzündung</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrektur der Einstellung des Motors</li> <li>• Setzen Sie sich mit DCL in Verbindung, um den Katalysator auszutauschen</li> </ul>  |

## 7.2 Fehlerdiagnose für Dreiwege-Katalysatoren

Um gleichzeitig einen hohen Umwandlungsgrad von NO<sub>x</sub>, CO und HCs zu erreichen, ist es wichtig, dass der Motor, der Kraftstoff-Luft-Regler, und der Katalysator zusammen und ordnungsgemäß als ein System funktionieren. Wenn eine dieser Komponenten im System nicht richtig funktioniert, können die Emissionen den gewünschten Wert übersteigen. Um die Fehlerquelle des Motors, des Kraftstoff-Luft-Reglers oder des Katalysators zu isolieren, empfehlen wir folgendes:

- Schritt 1: Deaktivieren Sie den Kraftstoff-Luft-Regler und lassen Sie den Motor unkontrolliert (ohne Sensor) laufen.
- Schritt 2: Stellen Sie das Mischungsverhältnis des Motors manuell ein, bis Sie durch systematisches Ausprobieren und mithilfe eines tragbaren Messgeräts einen optimalen, gleichzeitigen Wirkungsgrad von CO und NO<sub>x</sub> erreichen.

### Fehlerdiagnose anhand der Katalysatorleistung

|        |  |   |
|--------|--|---|
| Fall 1 | Sowohl für NO <sub>x</sub> als auch für CO wird ein hoher Wirkungsgrad erreicht (d.h. >90%).                   | Weitere Unterstützung finden Sie im Betriebshandbuch des Kraftstoff-Luft-Reglers.                           |
| Fall 2 | Sowohl für CO als auch für NO <sub>x</sub> wird ein hoher Wirkungsgrad erzielt, allerdings nicht gleichzeitig. | Lesen Sie in den Tabellen auf den Seiten 14 und 16 unter mögliche Probleme mit Motor oder Katalysator nach. |
| Fall 3 | Weder für CO noch für NO <sub>x</sub> kann ein hoher Wirkungsgrad erreicht werden.                             | Lesen Sie in den Tabellen auf den Seiten 14 und 16 unter mögliche Probleme mit Motor oder Katalysator nach. |

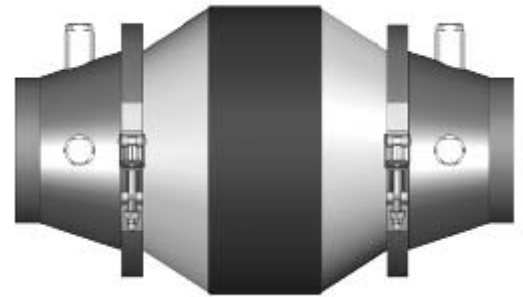
## Probleme mit Motor und Katalysator

| Problem  | Mögliche Ursache  | Maßnahme  |
|--|---|---|
| Geringer oder kein Gegendruck und geringer oder kein Wirkungsgrad.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanische Beschädigung des Substrats, möglicherweise aufgrund von zu starken Vibrationen oder Fehlzündungen des Motors</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Korrektur der Einstellung des Motors</li> <li>Setzen Sie sich mit DCL in Verbindung, um den Katalysator auszutauschen</li> </ul>   |
| Alarm aufgrund zu hoher Temperatur und geringer Wirkungsgrad.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlerhafte Zündung und/oder Zündkerzenstecker</li> <li>Klopfen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung des Zündzeitpunkts und der Werte für die Kraftstoffwärmerung</li> </ul>  |
| Hoher Sauerstoffwert (>0,5%) vor dem Katalysator und normale Werte der restlichen Parameter  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Undichte Stelle im Abgassystem</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung aller Komponenten des Abgassystems</li> <li>Kurbelkastenlüftung muss zur Außenluft oder zur Einlassluft geführt werden</li> </ul>  |
| Gleichzeitig hoher Sauerstoffwert ( $O_2 > 0,5\%$ ) und hoher Kohlenmonoxidwert ( $> 7000$ ppm) vor dem Katalysator. Hohe Abgastemperatur.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlzündung</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Korrektur der Einstellung des Motors</li> </ul>  |
| Gleichzeitig hoher Sauerstoffwert ( $O_2 > 0,5\%$ ) und hoher Kohlenmonoxidwert ( $> 7000$ ppm) vor dem Katalysator. Normale Abgastemperatur.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Undichte Stellen bei den Ausströmventilen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung der Ausströmventile</li> </ul>   |
| Gleichzeitig hoher Sauerstoffwert ( $O_2 > 0,5\%$ ) und hoher Kohlenmonoxidwert ( $> 7000$ ppm) vor dem Katalysator. Ungleichmäßige Schwankungen der Messwerte am Abgassauerstoffsensoren. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Geringes Kompressionsverhältnis oder Beladungszustand</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Korrektur der Einstellung des Motors</li> </ul>  |
| Hoher CO-Reduzierungsgrad und niedriger NOx-Reduzierungsgrad (oder umgekehrt); Motor funktioniert ordnungsgemäß.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung oder Funktion des Kraftstoff-Luft-Reglers unsachgemäß</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung der Anweisungen für den Kraftstoff-Luft-Regler</li> </ul>  |
| Hoher CO-Reduzierungsgrad und niedriger NOx-Reduzierungsgrad (oder umgekehrt); Motor funktioniert ordnungsgemäß.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschädigte Beschichtung des Katalysators, d.h. keine Sauerstoffspeicherkapazität (möglicherweise aufgrund von kurzfristiger hoher Temperatur nach Fehlzündung)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung der Zündanlage des Motors</li> <li>Austausch des Katalysators (eine Beschädigung aufgrund von hoher Temperatur kann durch eine chemische Analyse des Substrats festgestellt werden)</li> </ul> |
| Niedriger, gleichzeitiger Reduzierungsgrad von NOx und CO; Kraftstoff-Luft-Regler und Motor funktionieren sachgemäß.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mögliches Leistungsproblem des Katalysators</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontaktaufnahme mit DCL bei anhaltendem Problem.</li> </ul>  |

**Hinweis: Typische Abgaswerte für eine gute Dreiwege-Umwandlung finden Sie in der Tabelle auf Seite 10.**

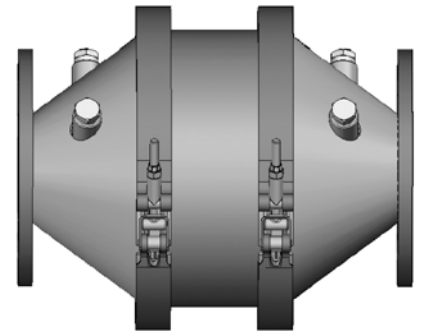
## 8.0 ERSATZTEILE

| Modell           |                 | Teilenummer für Klemmanschluss | Teilenummer für Dichtung |
|------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------|
| <i>Oxidation</i> | <i>Dreiwege</i> | <i>DQ</i>                      | <i>DQ</i>                |
| DC4              | DC41            | X1204-CL00-DQ                  | X1904-GA00-DQ            |
| DC5              | DC42            | X1205-CL00-DQ                  | X1905-GA00-DQ            |
| DC6              | DC43            | X1206-CL00-DQ                  | X1906-GA00-DQ            |
| DC7              | DC44            | X1207-CL00-DQ                  | X1907-GA00-DQ            |
| DC8              | DC45            | X1208-CL00-DQ                  | X1908-GA00-DQ            |
| DC10             | DC46            | X1208-CL00-DQ                  | X1908-GA00-DQ            |
| DC12             | DC47            | X1208-CL00-DQ                  | X1908-GA00-DQ            |
| DC14             | DC48            | X1208-CL00-DQ                  | X1908-GA00-DQ            |
| DC16             | DC49            | X1208-CL00-DQ                  | X1908-GA00-DQ            |
| DC18             | DC50            | X1208-CL00-DQ                  | X1908-GA00-DQ            |



**DQ Design**

| Modell           |                 | Teilenummer für Klemmanschluss | Teilenummer für Dichtung |
|------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------|
| <i>Oxidation</i> | <i>Dreiwege</i> | <i>LQ</i>                      | <i>LQ</i>                |
| DC10             | DC46            | X1210-CL00-LQ                  | X1910-0000-LQ            |
| DC12             | DC47            | X1212-CL00-LQ                  | X1912-0000-LQ            |
| DC14             | DC48            | X1214-CL00-LQ                  | X1914-0000-LQ            |
| DC16             | DC49            | X1216-CL00-LQ                  | X1916-GA00-LQ            |
| DC18             | DC50            | X1216-CL00-LQ                  | X1916-GA00-LQ            |



**LQ Design**

| Artikel                            | Teilenummer   |
|------------------------------------|---------------|
| 1/2" NPT Mess-Kupplungen (Messing) | X0706-0028-02 |