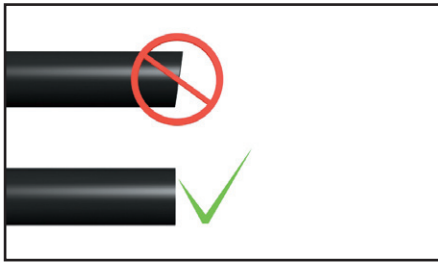


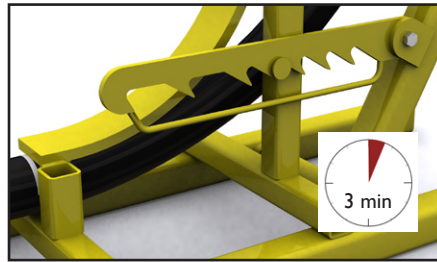
LPG Installationshandbuch Version 1.2



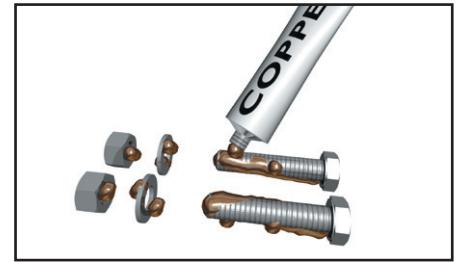
I. WICHTIGE INSTALLATIONSHINWEISE



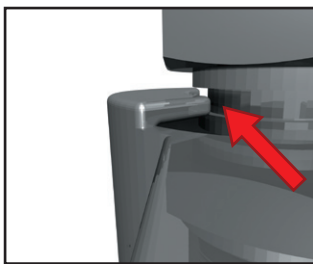
Rohre müssen rechtwinklig getrennt werden, damit sie in die LPG-Klemmkupplung passen.



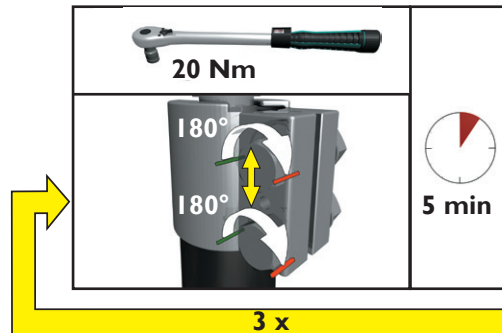
Warten Sie beim Biegen der Rohre nach jeder Kerbe 3 Minuten.



Schmieren Sie rostfreie Stahlbolzen, Scheiben und Muttern mit Kupferpaste, Keramikpaste oder MoS₂.

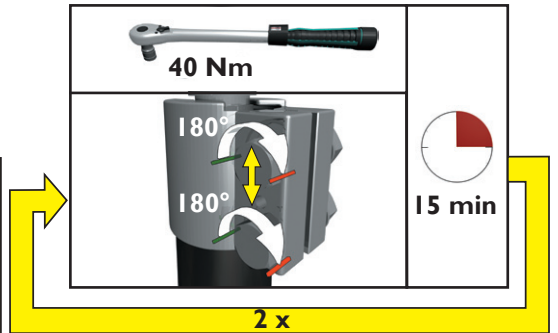


Stellen Sie sicher, dass die Ränder des LPG10S an die Kerben des LPG10-AS-NPT oder LPG10-BS-Einsatzes angepasst sind.

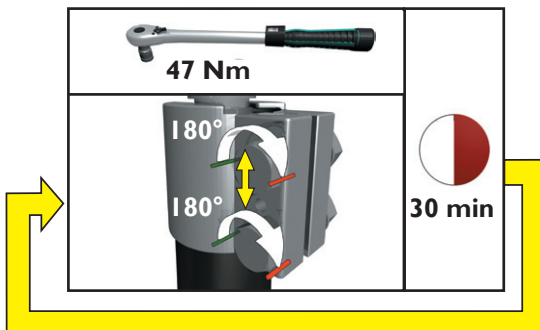


Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um die LPG10S-Kupplung schrittweise festzuziehen:

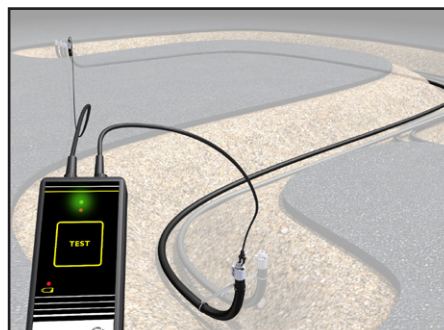
- 3 mal mit bis zu 20 Nm und einer anschließenden Wartezeit von 5 Minuten, danach...



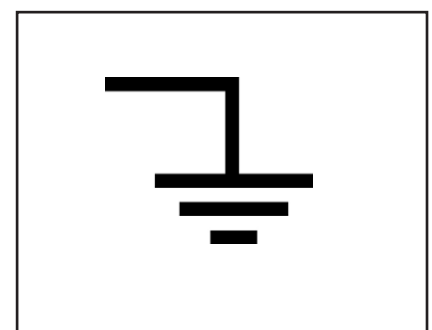
- 2 mal mit bis zu 40 Nm und einer anschließenden Wartezeit von 15 Minuten, und abschließen...



- Wiederholt mit bis zu 47 Nm mit einer Wartezeit von jeweils 15-30 Minuten, bis die Kupplung komplett geschlossen ist.



Messen Sie die Leitfähigkeit, wenn die LPG10S- und LPG10-AS-NPT oder LPG10-BS-Kupplungen montiert wurden.



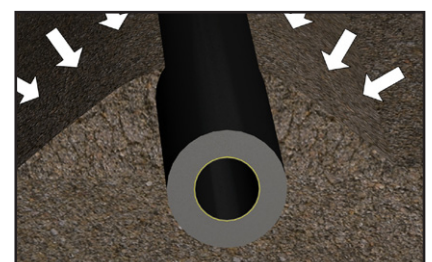
Stellen Sie die Erdung entsprechend der geltenden Normen und Richtlinien sicher. Wenden Sie sich an einen sachverständigen Elektrotechniker.



Führen Sie am Rohr einen Drucktest mit 25 bar (363 psi) oder einem den örtlichen Richtlinien entsprechenden Wert durch. Der Maximalwert liegt bei 40 bar (580 psi).



Führen Sie vor dem Aufschütten eine Dichtheitsprüfung mit Seifenwasser durch.



Aufschütten Sie mit Sand.

INHALT

1. Wichtige Installationshinweise	2
2. Das KPS-LPG-Rohrsystem	5
2.1 Produktpalette	5
2.2 Bestellen	5
2.3 Garantie	5
3. Über LPG	7
4. Die LPG-Tankstelle	8
5. Transport, Handhabung und Lagerung	9
5.1 Auf der Baustelle	9
5.2 Rollen	9
6. Baustellenvorbereitung und Anordnung der Rohre	10
6.1 Baustellenbereitschaft	10
6.2 Rohranordnung und Vorbereitung von Rohrbetten und -gräben	10
6.3 Abrollen von Rohren	11
7. Installation	12
7.1 Rohrinstallation	12
7.2 Schneiden des Rohrs	12
7.3 Biegen des Rohrs	13
7.4 Montage der Übergangskupplungen.	15
7.5 Prüfen der Leitfähigkeit	17
7.6 Erdung	17
7.7 Anschluss an Tank und Zapfsäule	18
8. Druck- und Dichtheitsprüfung	21
8.1 Druckprüfung - obligatorisch	21
8.2 Dichtheitsprüfung - obligatorisch	22
8.3 Dichtheitsprüfung während des Aufschüttens - optional	23
8.4 Dichtheitsprüfung nach dem Aufschütten - optional	23
9. Abschluss der Installation	24
9.1 Dokumentation	24
9.2 Aufschütten	24
9.3 Vor der Inbetriebnahme	24
10. Umbau und Reparatur von Installationen	25
10.1 Vorbereitungen und Sicherheitshinweise	25
10.2 Änderungen und Reparaturen	25
10.3 Druck- und Dichtheitsprüfungen nach Umbau und Reparatur	25
11. Sicherheitshinweise	26
11.1 Lösen und Schneiden von Rollen	26
11.2 Verwendung von Ausrüstung	26
11.3 Druckprobe	26

11.4	Reparatur, Wartung und Aufrüstungsarbeiten	26
11.5	Gefährliche Substanzen	27
Anhänge		28
A.	LPG-Installationsbeispiel	29
B.	LPG-Installationsbeispiel	30
C.	Checkliste für die LPG-Rohrinstallation	31
D.	LPG-Rohrprüfdokument	32
E.	LPG-Rohrdichtheitsprüfung	33

Haftungsausschluss

Dieses Dokument enthält Empfehlungen und Informationen zur Installation und zu Komponenten des KPS-LPG-Rohrsystems. Es basiert auf den aktuell verfügbaren Informationen und gilt unter bestimmten Bedingungen als maßgebend. Bestimmte Faktoren hinsichtlich der Umgebung, der Anwendung, der Installation oder Änderungen des Betriebsverfahrens können jedoch zu verschiedenen Ergebnissen führen. KPS übernimmt keinerlei spezielle oder implizierte Garantien hinsichtlich der Genauigkeit, Angemessenheit oder Vollständigkeit der in diesem Dokument enthaltenen Empfehlungen oder Informationen. Sofern nicht ausdrücklich dargelegt, übernimmt KPS keinerlei Verpflichtungen oder Verantwortlichkeiten und autorisiert weder Vertreter noch andere Personen zur Übernahme solcher Verpflichtungen im Namen von KPS. Alle relevanten örtlichen, nationalen oder regionalen Richtlinien sind zu beachten.

KPS behält sich das Recht vor, dieses Handbuch ohne Vorankündigung zu aktualisieren und zu überarbeiten. Die aktuelle Version ist stets auf <http://www.kpsystem.com> erhältlich. KPS gewährt keine Garantie für Installationen, die nicht vollständig gemäß dem aktuellen Installationshandbuch durchgeführt wurden.

2. DAS KPS-LPG-ROHRSYSTEM

Das KPS-LPG-Rohr ist das erste Polyäthylen-Rohrsystem, das speziell für den hohen Druck entwickelt wurde, der in der Flüssiggas-Verteilung verwendet wird. Unser LPG-Rohr hat einen Arbeitsdruck von 25 bar und entspricht den hohen Sicherheitsanforderungen der Flüssiggas-Industrie.

Das KPS-LPG-Rohr ist durch seine Schutzschicht vollständig korrosionsbeständig. Die Durchlässigkeitssperre und eine leitfähige Kunststoffschicht verhindern das Diffundieren von Kohlenwasserstoff und leiten statische Elektrizität sicher ab.

Die Installation des KPS-LPG-Rohrsystems ist im Vergleich zu konventionellen Stahlrohr-Installationen einfach und schnell durchführbar. Das KPS-LPG-Rohr ist ein semiflexibles Kunststoffrohr, das leicht in den Gräben der Tankstelle entrollt werden und anschließend am Tank und an den Zapfsäulen angeschlossen werden kann. Schweißen oder komplizierte Installationsvorgänge sind nicht nötig, die Installation kann in weniger als einem Tag abgeschlossen werden!

KPS gewährt eine Garantie von 30 Jahren auf alle Kunststoffrohre, einschließlich des LPG-Rohrs.

Produkt- und Installationskosten werden durch das neue KPS-LPG-Rohr auf ein Minimum reduziert. Da die geschätzte Lebensdauer des Rohrs mehr als 30 Jahre beträgt, bietet das KPS-LPG-Rohr geringere Gesamtbetriebskosten und höhere Kapitalrendite als jedes Konkurrenzprodukt.

Das KPS-LPG-Rohrsystem und das KPS-Kraftstoff-Rohrsystem™ werden von Kungsör Plast AB hergestellt und sind nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.

2.1 Produktpalette

Das KPS-LPG-Rohrsystem enthält:

- Rohre
- Formstücke und Bögen aus rostfreiem Stahl
- Biegewerkzeug
- Rohrschere
- Leitfähigkeitstest-Ausrüstung

Eine vollständige Liste mit detaillierten Beschreibungen, Eigenschaften und Abmessungen finden Sie im aktuellen KPS-Produktkatalog, der über www.kpsystem.com heruntergeladen werden kann.

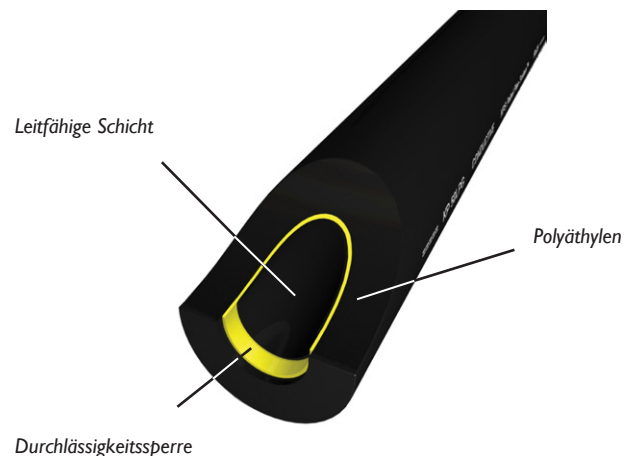
Das KPS LPG-Rohr besteht aus Polyäthylen, um mechanische Widerstandsfähigkeit zu gewährleisten; eine Durchlässigkeitssperre verhindert das Diffundieren von Kohlenwasserstoff durch die Rohrwand – und eine leitfähige Innenschicht leitet statische Elektrizität ab.

Polyäthylen ist für die unterirdische Verwendung an Tankstellen wegen seiner Korrosionsfreiheit und Resistenz gegenüber Wasser und im Boden vorhandenen Mikroorganismen gut geeignet.

KPS-Rohre besitzen eine einzigartige Konstruktion, bei der einzelne Schichten auf Molekularebene miteinander verbunden sind. Diese Technologie wird nur bei KPS angewendet. Indem auf die Verwendung eines Klebemittels, wie sonst am Markt üblich, verzichtet wird, können wir garantieren, dass die Schichten untrennbar sind.

Dies ergibt die effektivste auf dem Markt erhältliche Durchlässigkeitssperre, und verhindert ein Diffundieren von Kohlenwasserstoffen durch die Rohrwand.

Die leitfähige Schicht ermöglicht die Erdung des Rohres, sodass der Aufbau statischer Elektrizität durch den Kraftstofffluss innerhalb des Kunststoffrohres verhindert wird.



In Kombination mit Kathodenschutz müssen KPS-LPG-Rohre nicht vom Tank isoliert werden, da die Leitfähigkeit zu gering ist, um den Kathodenschutz zu beeinflussen.

KPS-LPG-Rohre sind auf den Langzeitbetrieb bei Temperaturen zwischen -20 °C (14 °F) und +40 °C (104 °F) ausgelegt.

2.2 Bestellen

Sie können Ihre Bestellung per Telefon, E-Mail oder Fax bei Ihrem örtlichen KPS-Händler aufgeben. Ihren nächstgelegenen Händler ermitteln Sie über unsere Website www.kpsystem.com.

2.3 Garantie

Das KPS-LPG-Rohrsystem wurde entwickelt, um dem Betreiber über viele Jahre ein zuverlässiges, leistungsfähiges System zu bieten. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Minimierung von Umweltbeeinträchtigungen während der Herstellung und während des späteren Betriebs der Anlage gelegt.

Aufgrund der sorgfältigen Entwicklungstätigkeit und des streng kontrollierten Herstellungsprozesses ist KPS in der

Lage zu garantieren, dass alle von KPS hergestellten LPG-Rohre für 30 Jahre ab Lieferdatum korrosionsbeständig bleiben.

Es ist eine Garantievoraussetzung, dass jegliche Handhabungs-, Lagerungs- und Installationsarbeiten in genauer Übereinstimmung mit den in den mitgelieferten Installationsanweisungen oder dem aktuellen Installationshandbuch, downloadbar unter www.kpsystem.com, durchgeführt werden. Die Checkliste für die Installation muss stets ausgefüllt und während der Garantiezeit aufbewahrt werden.

Eine weitere Garantievoraussetzung ist die Ausführung der Installation durch einen, von KPS anerkannten (zugelassenen, zertifizierten) LPG-Installateur und die ausschließliche Verwendung von KPS-Produkten.

KPS gewährt keinerlei Garantie für Installationen, die die oben genannten Bedingungen nicht erfüllen. Das Nichterfüllen dieser Bedingungen kann den Entzug der Zertifizierungslizenz des Installateurs zur Folge haben.

3. ÜBER LPG

LPG oder LP-Gas ist die Abkürzung für Liquefied Petroleum Gas (Flüssiggas). Bei der Verwendung als Fahrzeugbrennstoff wird LPG auch als *Autogas* bezeichnet. LPG ist eine Mischung aus Kohlenwasserstoffen, Butan und Propan. Butan und Propan befinden sich bei normaler Raumtemperatur und normalem Luftdruck im gasförmigen Zustand, gehen aber unter moderatem Druck in den flüssigen Aggregatzustand über. Dadurch ist LPG in seiner konzentrierten flüssigen Form leicht transportier- und lagerbar.

LPG wird durch die Raffination von Rohöl (40%) gewonnen oder aus Erdgas oder Rohölströmen aus unterirdischen Lagerstätten extrahiert (60%). LPG in Reinform ist geruchlos, wird jedoch odoriert, um die Lecküberwachung zu erleichtern. Das Gas ist geringfügig schwerer als Luft und bewegt sich bei Auftreten eines Lecks in die tiefer gelegenen Bereiche. Bei Nachlassen des Drucks dehnt sich LPG aus, 1 Liter Flüssigkeit entspricht 250 Litern Gas.

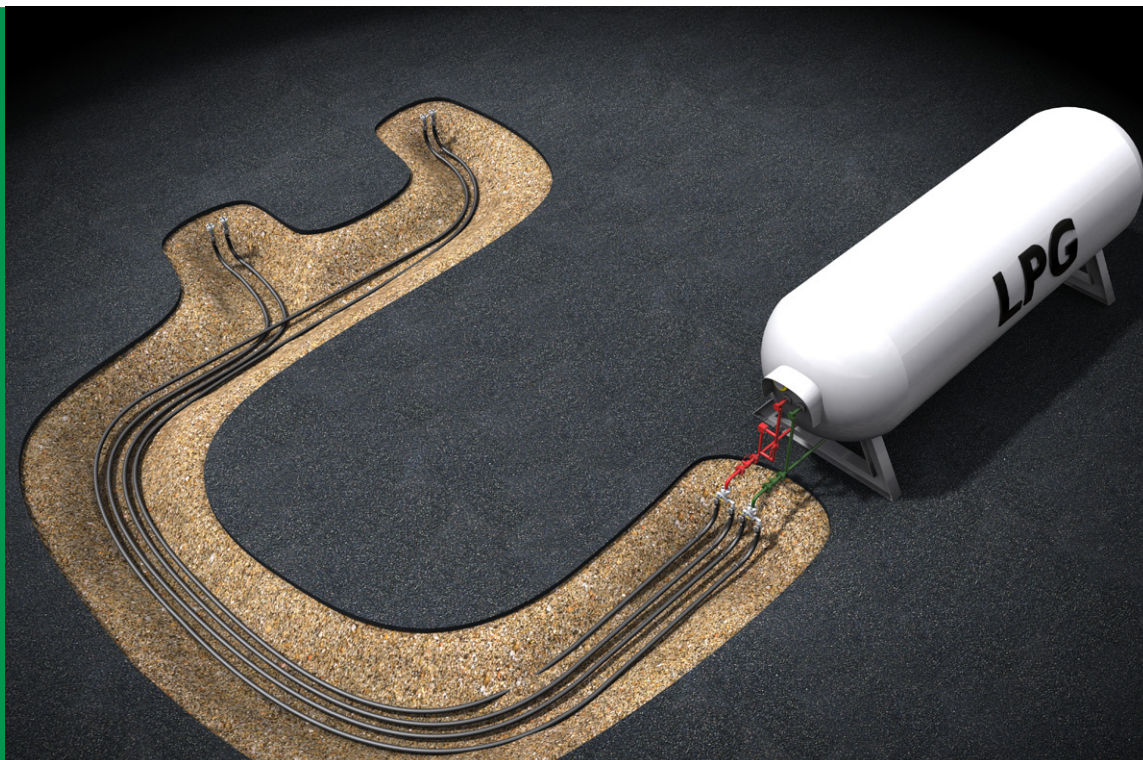
LPG im flüssigen Zustand dehnt sich pro 10 ° C Temperaturerhöhung um 2% aus. LPG-Tanks sollten daher niemals zu mehr als 85% befüllt werden (Richtlinien können abweichen).

Bei als Fahrzeugkraftstoff verwendetem LPG sind Butan und Propan in einem optimal für die vollständige Verbrennung des Produkts geeigneten Verhältnis gemischt. Im Vergleich zu Benzin entstehen bei der Verbrennung von LPG weniger Abgase. Bei zu Benzin und Diesel vergleichbarer Leistung kann LPG, in Abhängigkeit von staatlichen Förderungen oder Steuern, oft wesentlich billiger als Benzin sein.

LPG ist im Vergleich zu Benzin geringfügig schlechter entzündlich. Bei ca. 2 % bis 9 % LPG-Gasen in der Luft entsteht eine entflammbare Atmosphäre. Flüssiges LPG in kleinen Mengen ist leicht flüchtig, kann aber bei Kontakt mit der Haut Kälteverbrennungen verursachen. Folgen Sie den geltenden Sicherheitsbestimmungen und tragen Sie Schutzkleidung.

4. DIE LPG-TANKSTELLE

Viele LPG-Tankstellen verfügen über einen oberirdisch installierten Tank, einige auch über einen unterirdischen Tank. Alle LPG-Tankstellen sind Drucksysteme, d.h. in den Rohren herrscht konstant Druck. Der Arbeitsdruck liegt normalerweise bei ca. 15 bar. Der hohe Druck ist notwendig, um das LPG im flüssigen Aggregatzustand zu halten. Der Druck im Tank ist niedriger, normalerweise zwischen 3 und 5 bar, in Abhängigkeit von Mischverhältnis und Temperatur.



Der Tank ist mit jeder Zapfsäule durch eine Produktleitung verbunden, über die das flüssige LPG zur Zapfsäule geleitet wird. Parallel zur Produktlinie verläuft eine Gasrückführleitung, über die beim Tanken entstehende LPG-Dämpfe zurück in den Tank geleitet werden. Diese Linien verzweigen normalerweise am Tankende, wenn mehr als eine Zapfsäule vorhanden ist.

Im Falle eines oberirdischen Tanks befindet sich die Pumpe unterhalb des Tanks. Der flüssige Kraftstoff wird vom Boden des Tanks gesaugt, durchläuft einen Entwässerungsfilter sowie eine Ruhezone, bevor er in die Pumpe eintritt. Die Beruhigung der Flüssigkeit ist zur Minimierung von Turbulenzen wichtig, die sonst zu Kavitation (Entstehung von Blasen an der saugenden Seite der Pumpe) und mechanischen Schäden an der Pumpe führen könnten.

Von der Pumpe wird der Kraftstoff über die Produktlinie zu den Zapfsäulen geleitet. Der Übergang von Stahlrohren zu KPS-LPG-Rohren wird an beiden Enden ebenerdig realisiert. Um den Druck in der Produktlinie zu regulieren, existiert eine automatische Bypass-Leitung, die flüssigen Kraftstoff nach Bedarf in den Tank zurückführt, um den korrekten Druck herzustellen. Eine manuelle Bypass-Leitung verläuft parallel zur automatischen Bypass-Leitung, um eine Druckregulierung auch bei blockierter Bypass-Leitung zu ermöglichen. Der Tank kann über einen Einlass an der Bypass-Leitung oder eine gesonderte Füllöffnung befüllt werden.

Auf dem Tank und auf allen Linien, einschließlich der Rohrabschnitte, die durch jedes Ventil geschlossen werden können, befindet sich ein auf 25 bar eingestelltes Sicherheitsventil.

5. TRANSPORT, HANDHABUNG UND LAGERUNG

Polyäthylenrohre von KPS zeichnen sich durch hervorragende Qualität aus und sind besonders für unterirdische Verlegung geeignet, da Polyäthylen sehr fest ist, im Gegensatz zu Stahlrohren nicht korrodiert und gegen die im Boden befindlichen Mikroorganismen resistent bleibt. Dennoch müssen die Rohre und Formstücke vorsichtig verarbeitet werden, um Beschädigungen zu vermeiden.

V-förmige Kratzer von scharfen Gegenständen können das Polyäthylenmaterial schwächen und zur Ausbreitung von Rissen führen.

- Schützen Sie die Rohre beim Be- und Entladen sowie Transport und Lagerung vor Kratzern.
- Verwenden Sie zum Transportieren Fahrzeuge mit ebener Ladefläche, und stapeln Sie Produkte ordnungsgemäß und sicher.
- Bedecken Sie alle scharfen Kanten an Traggabeln oder Gabelstaplern oder verwenden Sie Tragriemen, die keine Kratzer verursachen können, um Schäden an den Rohren zu verhindern.

Polyäthylen dehnt sich bei hohen Temperaturen etwas aus und wird etwas flexibler. In kalter Umgebung zieht sich das Material etwas zusammen und wird steifer.

- Rohrrollen sollten flach gelagert oder aber gut gestützt und gesichert werden, um Deformationen des Rohrs, besonders in warmen Umgebungen, zu vermeiden.



Werden Rollen aufrecht gelagert, müssen sie gestützt werden, um Deformationen des Rohrs zu vermeiden.

UV-Strahlung schädigt die Durchlässigkeitssperre.

- Rohre sollten immer mit Verschlusskappen gelagert werden, um sie vor UV-Strahlung und Verunreinigungen zu schützen.

5.1 Auf der Baustelle

- Prüfen Sie sämtliches Material bei Anlieferung und vor der Installation auf Schäden. Sortieren Sie Rohre mit Kratzern oder anderen signifikanten Schäden aus. Bei Verwendung von Material mit Transport-, Lager- oder Verarbeitungsschäden erlischt die Garantie.
- Rohrrollen sollten nur flach mit ausreichendem Schutz für den Boden der Rolle gelagert werden.

- Stapeln Sie Rollen nicht höher als 3 Rollen übereinander.
- Rohre und Fittings dürfen niemals gezogen, gerollt oder geworfen werden.
- Rohre dürfen niemals offenem Feuer oder großer Hitze ausgesetzt werden, z. B. Funkenflug von Schweiß- oder Trennarbeiten von Metall.
- Lassen Sie die Formstücke bis zur Installation in Ihrer Schutzverpackung. Beschädigte Formstücke können schwieriger zu installieren oder nicht mehr installierbar sein.
- Stellen Sie sicher, dass die O-Ringe und Dichtungen sauber gehalten werden.

5.2 Rollen

- Lösen Sie Rollen mit Vorsicht – das Rohr kann sich mit großer Kraft entspannen. Zum Abrollen des Rohrs werden mindestens zwei Personen benötigt. Das Rohrende sollte mit einem Seil und einer Schleife gesichert werden, bevor die Bänder um die Rolle durchgeschnitten werden.
- Beim Schneiden von Rollen sollte eine Person die Schneidarbeiten durchführen, während die andere das Rohr hält.
- Rollen Sie die Rohre am Tag vor der Installation ab. Um das Geraderichten des Rohrs zu unterstützen, kann es an beiden Enden fixiert werden.
- In kälteren Umgebungen sollten Rollen vor dem Abrollen wenn möglich vorsichtig vorgewärmt werden, entweder durch Aufbewahren über Nacht in einem beheizten Gebäude oder in einem Container mit Heizlüfter. Achten Sie darauf, dass das Rohr keiner übermäßigen Hitze ausgesetzt wird (über 60 °C), die das Material beschädigen könnte.

6. BAUSTELLENVORBEREITUNG UND ANORDNUNG DER ROHRE

6.1 Baustellenbereitschaft

- Stellen Sie sicher, dass keine Kraftstoffverunreinigungen vorliegen.
- Bauausrüstung und -materialien sollten aus dem Arbeitsbereich entfernt werden.
- Vor Beginn der Installationsarbeiten sollte der Tank sich in Position befinden und die Betonbasis für die Zapfsäulen bereit sein.

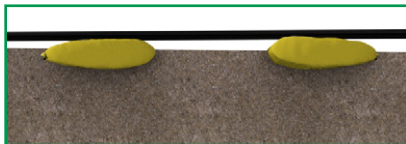
6.2 Rohranordnung und Vorbereitung von Rohrbetten und -gräben

KPS-LPG-Rohre sind für direktes Verlegen im Boden ausgelegt. Sie sollten nicht in Leitungskanälen aus Stahl, Kunststoff, Beton oder Ziegeln verlegt werden. Sie dürfen auch nicht oberirdisch verlegt werden. Wenden Sie sich an KPS, bevor Sie KPS-LPG-Rohre anders als in diesem Handbuch beschrieben und empfohlen anwenden.

Rohrbetten und -gräben

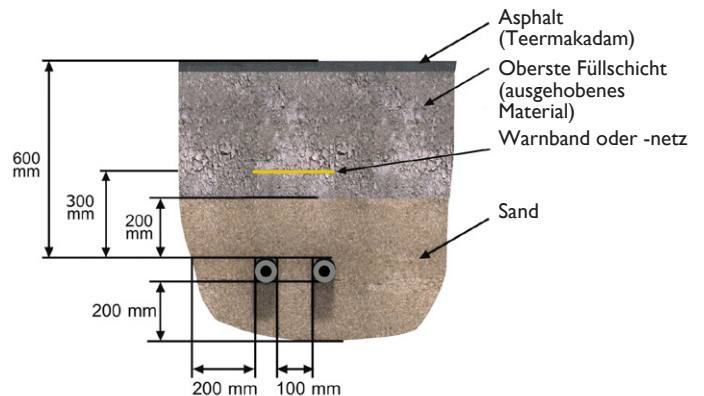
Rohrbetten sollten mit einer Grundschicht von 20 cm sauberem Sand vorbereitet werden, der frei von Steinen und scharfen Gegenständen sein müssen, bevor die Rohre in den Rohrbetten platziert werden.

Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die Rohre direkt auf dem Bett verlegt werden. Für geringfügige Anpassungen verwenden Sie mit Sand gefüllte Säcke, die im Abstand von mindestens 1 Meter unter dem Rohr platziert werden. Zum Separieren von kreuzenden Rohren sollten ebenfalls mit Sand gefüllte Säcke verwendet werden. Verwenden Sie kein Holz, da dieses langfristig verrottet und Hohlräume hinterlässt. Verwenden Sie keine Steine oder Ziegel, da das Rohr durch scharfe Kanten beschädigt werden könnte. Styropor zum Unterlegen oder Separieren von Rohren sollte vermieden werden, da es sich bei Kontakt mit Kohlenwasserstoffen schnell zersetzt. Stücke von Kunststoffrohren können beim Aufschütten verrutschen und sind daher zum Unterlegen meist nicht geeignet, können aber zum Separieren paralleler Rohre verwendet werden.



Wenn Rohre nicht direkt im Rohrbett verlegt werden können, sollten Sandsäcke in kurzen Abständen zum Unterlegen verwendet werden.

Der zum Betten und Aufschütten verwendete Sand muss ca. alle 20 cm maschinell verdichtet werden. Die optimale Schichttiefe ist vom verwendeten Gerät abhängig. Wenn Sand mit Wasser versetzt wird, kann dies das Verdichten erleichtern, reicht aber als Verdichtungsmethode allein nicht aus.



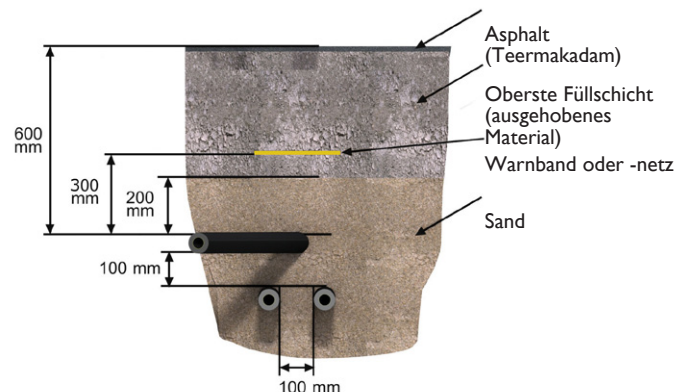
Mindestabstände.

Beachten Sie bei der Berechnung der Tiefe des Grabens, dass das Rohr nach Abschluss der Installation mindestens 600 mm unterhalb der fertigen Fahrbahnfläche liegen muss (gemessen von der Oberseite des Rohrs). In Bereichen mit Auto- oder Lastwagenverkehr oder höheren Temperaturen können tiefere Rohrbetten notwendig sein. Standardanforderungen und nationale Richtlinien für Erdarbeiten sind einzuhalten.

Die Gräben müssen breit genug angelegt werden, um die Rohre mit einem Mindestabstand von 10 cm zueinander bzw. einem Mindestabstand von 20 cm zu den Seitenwänden des Grabens oder zu scharfkantigen Objekten verlegen zu können. Heben Sie Gräben aus, die weiche Kurven anstelle von 90°-Kurven erlauben.

Rohranordnung

Verlegen Sie die Rohre auf einem Bett aus 20 cm Aufschüttmaterial mit einem Mindestabstand von 10 cm zwischen parallel verlaufenden oder sich kreuzenden Rohren und einem Abstand von mindestens 20 cm zu den Seitenwänden des Grabens oder zu scharfkantigen Objekten.



Mindestabstände für sich kreuzende Rohre.

Um Bewegungen des Rohres durch Temperaturveränderungen oder Bewegung/Sackung im Boden auszugleichen, verlegen Sie die Rollen in leichten Kurven.

Vermeiden Sie:

- Sich kreuzende Rohre, wenn eine andere Lösung mit einem anderen Rohrverlauf möglich ist.
- Das Verlegen von Metallteilen im Boden.

Der minimal für ein LPG-Rohr zulässige Biegeradius beträgt 1 Meter (Rohrdurchmesser x 20).

6.3 Abrollen von Rohren

- Rollen Sie die Rohre am Tag vor der Installation ab. Um das Geraderichten des Rohrs zu unterstützen, kann es an beiden Enden fixiert werden.
- Lösen Sie Rollen mit Vorsicht – das Rohr kann sich mit großer Kraft entspannen. Zum Abrollen des Rohrs werden mindestens zwei Personen benötigt. Das Rohrende sollte mit einem Seil und einer Schleife gesichert werden, bevor die Bänder um die Rolle durchgeschnitten werden.
- Die natürlichen Biegungen eines gerollten Rohres können bei Richtungsänderungen oder für den richtigen Winkel an den Endpunkten genutzt werden. Das Rohr kann bis zum Verlegen und endgültigen Aufschütten mit Sandsäcken oder mit Pflöcken in Position gehalten werden.



Eine gute Methode, das Rohr zu entrollen



Versuchen Sie, diese Methode zu vermeiden



Verwenden Sie während der Installation Sandsäcke, um das Rohr in Position zu halten.

- In kälteren Umgebungen sollten Rollen vor dem Abrollen wenn möglich vorsichtig vorgewärmt werden, entweder durch Aufbewahren über Nacht in einem beheizten Gebäude oder in einem Container mit Heizlüfter. Achten Sie darauf, dass das Rohr keiner übermäßigen Hitze ausgesetzt wird, die das Material beschädigen könnte.

7. INSTALLATION

7.1 Rohrinstallation

- Rollen Sie die Rohre einen Tag vor der Installation ab und prüfen Sie, ob alle benötigten Werkzeuge und Ausrüstungen vorhanden sind.
- Platzieren Sie die Rohre im Graben vom Tank zur Zapfsäule und schneiden Sie sie auf die ungefähre Länge zu.
- Biegen Sie das Rohr unter Verwendung des Biegewerkzeugs an den Enden.
- Messen Sie die exakte benötigte Höhe, markieren Sie das Rohr entsprechend und schneiden Sie das Rohr mit dem rotierenden Rohrschneider auf die gewünschte Höhe.
- Montieren Sie die KP LPG10S-Klemmkupplungen mit LPG10-AS-NPT- oder LPG10-BS-Einsatz.
- Messen Sie die Leitfähigkeit.
- Bereiten Sie die Verbindungen zu Zapfsäule und Tank vor.

Beginnen Sie mit dem Verlegen des längsten Rohrverlaufs. Falls dabei ein Fehler gemacht wird, kann das Rohr für den zweitlängsten Rohrverlauf verwendet werden.

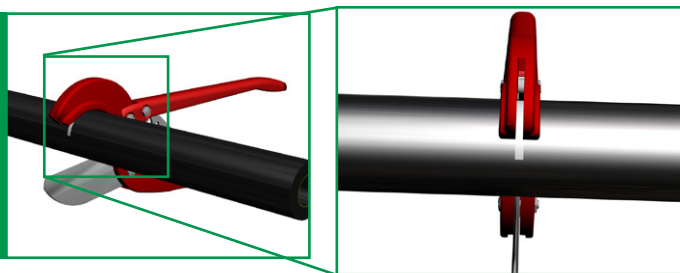
7.2 Schneiden des Rohrs

Um sicherzustellen, dass die Rohre optimal mit der KP LPG10S-Kupplung verwendet werden können, müssen sie absolut rechtwinklig geschnitten werden. Schneiden Sie die Rohre stets mit von KPS zugelassenen Werkzeugen. Trennen Sie Rohre niemals mit Sägeblättern o. Ä.



Rohre müssen rechtwinklig getrennt werden, damit sie in die KP LPG10S-Formstücke passen.

LPG-Rohre können mit der KPS-Rohrschere geschnitten werden. Verwenden Sie das Schneidgerät so, dass der gebogene Teil oberhalb des Rohrs und das Schneidblatt unterhalb des Rohrs ansetzt. Damit ein rechtwinkliger Schnitt entsteht, muss das Schneidgerät auf diese Weise angesetzt werden. Halten Sie den unteren Griff still, und verwenden Sie den oberen zum Schneiden. Prüfen Sie, ob der Schnitt rechtwinklig ist.



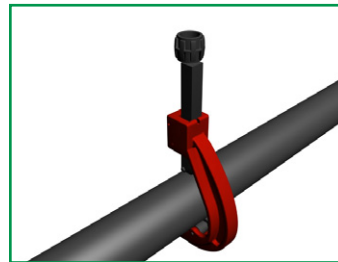
Rohrscheren können zum Schneiden von KPS LPG-Rohren verwendet werden.

Das rotierende Rohrschneidergerät von KPS ist das zum Schneiden von KPS LPG-Rohren am besten geeignete Werkzeug und stellt einen rechtwinkligen Schnitt sicher.

- Drücken Sie die Verschlussmutter, um das Schneidgerät zu öffnen.
- Setzen Sie das Schneidgerät mit den Rollen unterhalb des Rohrs an, und drücken Sie das Schneidrad auf das Rohr. Drehen die Stellschraube des Schneidrades eine halbe Umdrehung im Uhrzeigersinn.
- Drehen Sie das Schneidgerät von sich weg und eine Umdrehung um das Rohr herum. Drehen die Stellschraube eine halbe Umdrehung im Uhrzeigersinn.
- Drehen Sie jetzt das Schneidgerät zu sich hin, und stellen Sie bei jeder neuen Umdrehung die Stellschraube um ca. 45° nach, um das Schneidrad weiter in das Rohr zu drücken. Wiederholen Sie diesen Ablauf, bis der Schnitt vollständig ist.

Hinweis!

Verwenden Sie Rohrscheren, um das Rohr auf die ungefähre Länge zu schneiden. Verwenden Sie anschließend für den endgültigen Zuschnitt das rotierende Rohrschneidergerät.



Das rotierende Rohrschneidergerät trennt das Rohr absolut rechtwinklig.

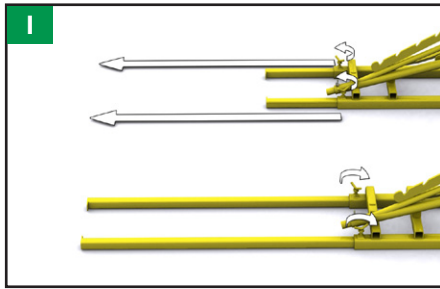
Sicherheit

Gehen Sie beim Schneiden von zuvor gerolltem Rohr vorsichtig vor. Auch ein bereits entrolltes Rohr neigt an den geschnittenen Enden dazu, eine gebogene Form anzunehmen, dies kann ruckartig erfolgen und zu Verletzungen führen. Eine Person sollte die Schneidearbeiten durchführen, eine andere das Rohr halten.

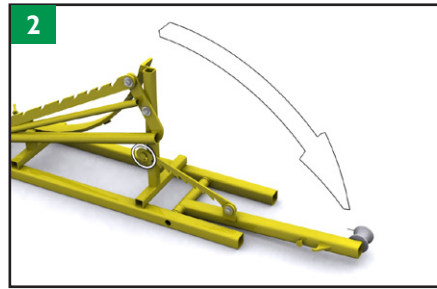
Verwenden Sie das mit dem Rohrschneider gelieferte Entgratungsgerät, um die Innenseite des Rohres abzuschrägen. Dies erleichtert die Montage der KP LPG10AS-NPT- und KP LPG10-BS-Einsätze. Verwenden Sie kein gewöhnliches Messer, da hierbei die Gefahr von unbeabsichtigten v-förmigen Kerben besteht, die zu Rissen im Rohr führen können.

Um das Entgratungsgerät zu verwenden, neigen Sie das Schneidgerät und drücken Sie auf den Auslösestift.

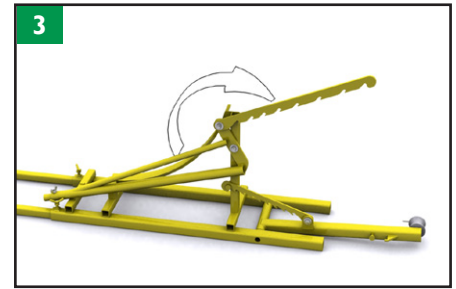
7.3 Biegen des Rohrs



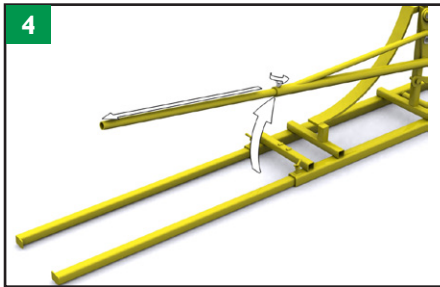
Lösen Sie die Flügelmutter und ziehen Sie die Verlängerungsschienen vollständig heraus. Ziehen Sie die Muttern fest.



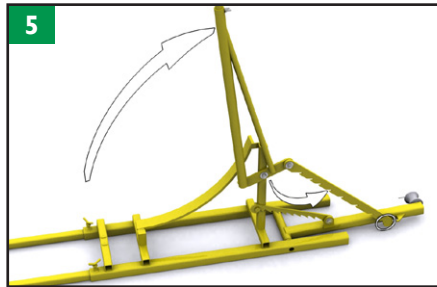
Schwenken Sie die Laufrollenschiene nach unten.



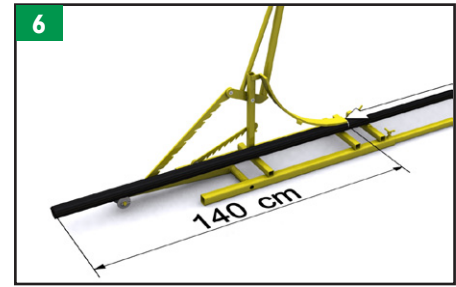
Lösen und klappen Sie die große Rastschiene auf die andere Seite.



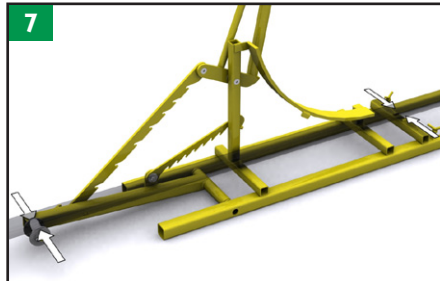
Lösen Sie die Flügelmutter und ziehen Sie den Griff vollständig heraus. Ziehen Sie die Mutter fest.



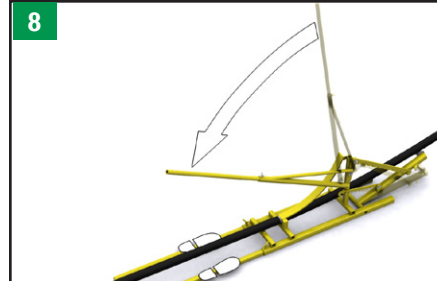
Heben Sie den Griff an, und bringen Sie die große Rastschiene mit dem Raststift in der ersten Kerbe in Startposition.



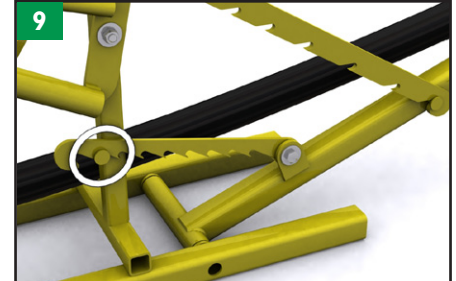
Platzieren Sie das Rohr so, dass es mindestens 1,4 Meter über die Biegekante hinausragt. Dies erzeugt eine für die Verlegetiefe von 60 cm geeignete Biegung. Passen Sie bei tieferer Verlegung die Rohrposition entsprechend an.



Stellen Sie sicher, dass das Rohr auf der Laufrolle und zwischen den zwei Gegenspitzen an der Rückseite des Biegewerkzeugs liegt.



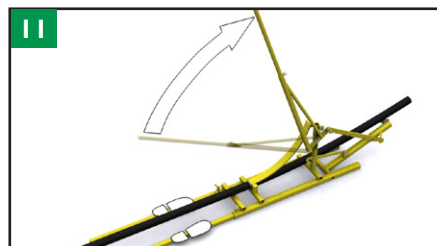
Stellen Sie sich auf die Schienen zu beiden Seiten des Rohres und ziehen Sie langsam den Hebel um den Biegevorgang zu starten.



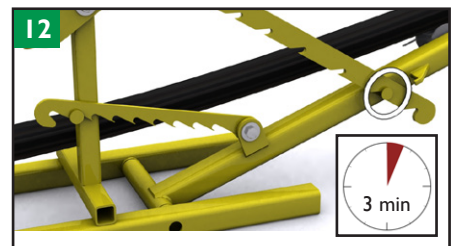
Lassen Sie den Hebel los, wenn die Feststellvorrichtung in die erste Kerbe einrastet.



Warten Sie 3 Minuten, damit das Rohr sich anpassen kann.

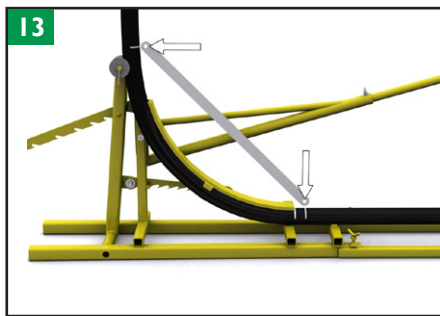


Stellen Sie sich auf die Schienen und ziehen sie langsam den Hebel, bis das Biegewerkzeug in die nächste Kerbe einrastet.

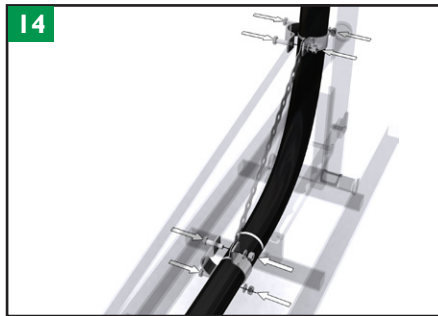


Lassen Sie den Hebel los und warten Sie 3 Minuten.

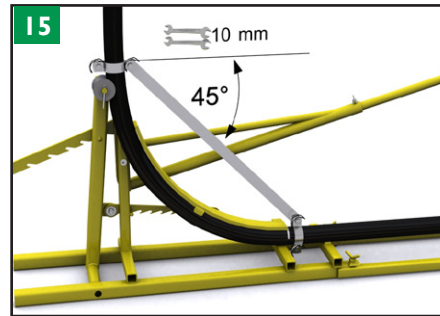
Wiederholen Sie den Vorgang, bis das Rohr vollständig gebogen ist. Warten Sie nach jeder Kerbe für 3 Minuten.



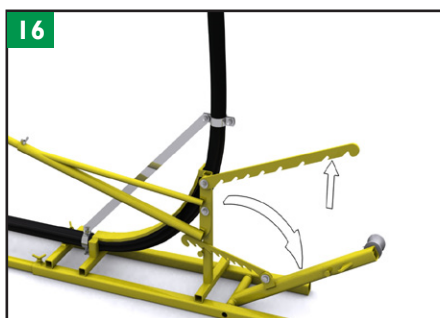
13 Nehmen Sie den Fixierriemen heraus. Messen Sie die ungefähre Position für die Halterungen.



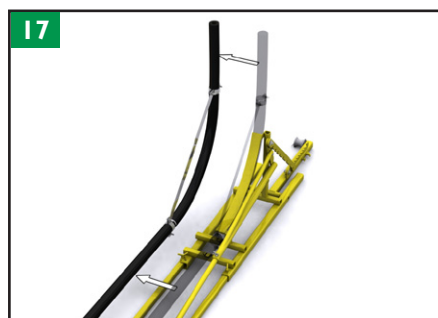
14 Montieren Sie die Bolzen, Scheiben und Muttern mit dem Metallband direkt unter dem Bolzen.



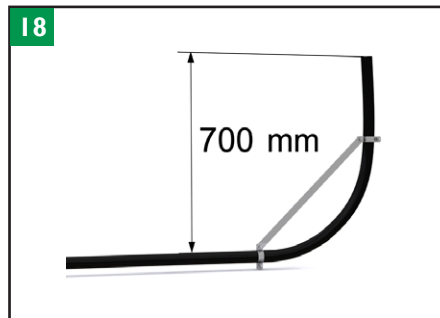
15 Stellen Sie sicher, dass sich das Metallband in einem Winkel von ca. 45° befindet, bevor Sie die Bolzen festziehen.



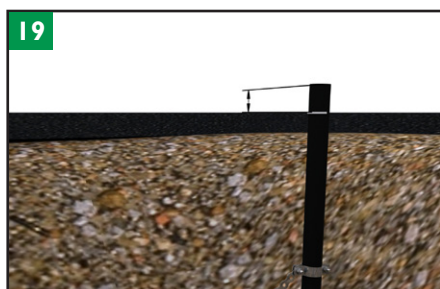
16 Drücken Sie den Hebel leicht und lösen Sie die Feststellvorrichtung.



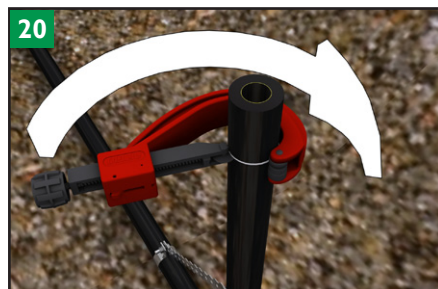
17 Entfernen Sie das Rohr aus dem Biegewerkzeug.



18 Die Biegung sollte mindestens 70 cm hoch sein, bei einer Verlegetiefe von mehr als 60 cm höher.



19 Platzieren Sie das Rohr im Graben und messen und markieren Sie die exakte benötigte Höhe. Das Rohr sollte an der fertigen Fahrbahnfläche enden.



20 Schneiden Sie das Rohr mit dem rotierenden Rohrschneider von KPS auf die benötigte Länge.

7.4 Montage der Übergangskupplungen.

Für Übergänge von Kunststoff zu Metall verwenden Sie die Klemmkupplung KP LPG10S in Verbindung entweder mit Gewindeeinsatz KP LPG10-AS-NPT oder dem Flanscheinsatz KP LPG10-BS.

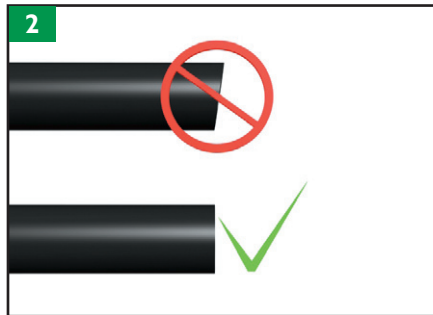


Die Einsätze LPG10-AS-NPT und LPG10-BS.

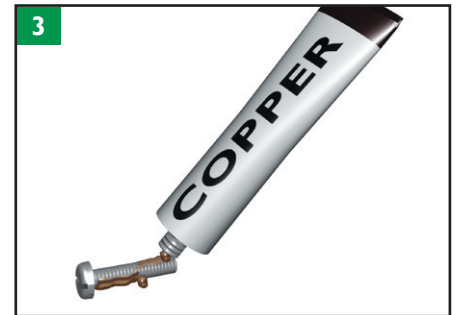
Verwenden Sie stets einen Drehmomentschlüssel, um das Drehmoment beim Anziehen der Klemmkupplung LPG10S zu prüfen. Wird zu schnell ein zu großes Drehmoment angelegt, können die Schrauben oder sogar die Kupplung brechen.



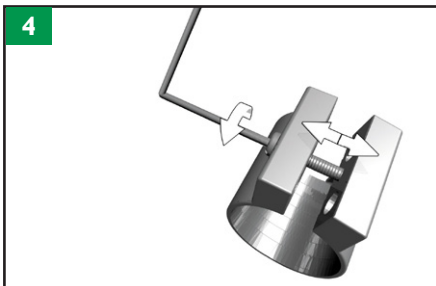
Sie benötigen: Sechskantschlüssel mit Schlüsselweite 17, Drehmomentschlüssel (20-47 Nm) mit Schlüsselweite 17 und einen Gummihammer.



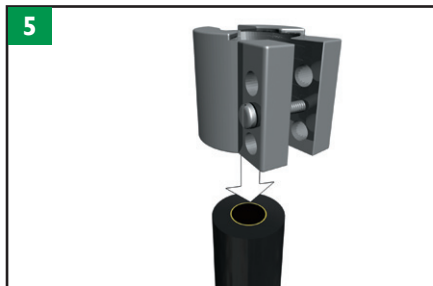
Stellen Sie sicher, dass das Rohr rechtwinklig getrennt wird.



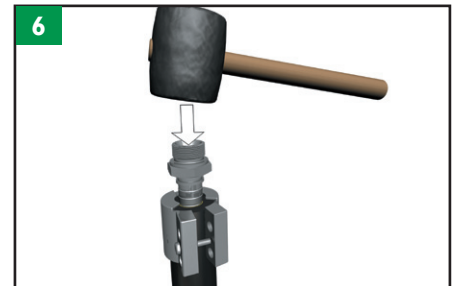
Schmieren Sie die kleineren Montageschrauben mit Kupferpaste, Keramikpaste oder MoS₂.



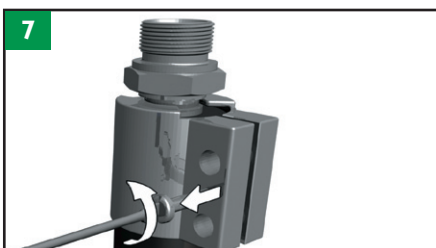
Setzen Sie die Schraube ein, und drehen Sie sie im Uhrzeigersinn, um die Kupplung zu öffnen.



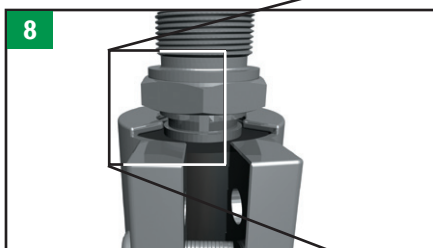
Montieren Sie die Kupplung am Ende des Rohrs.



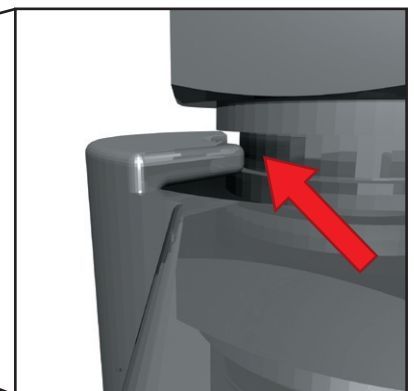
Verwenden Sie einen Gummihammer, um den Einsatz KP LPG10-AS-NPT bzw. KP LPG10-BS vollständig in das Rohr zu schlagen.

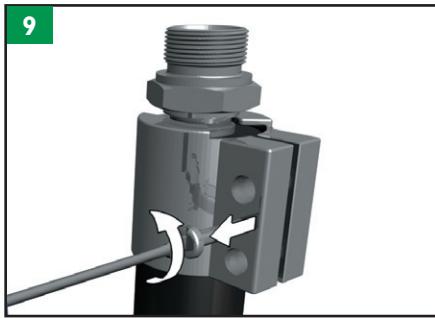


Schraube Sie die Montageschraube ab.

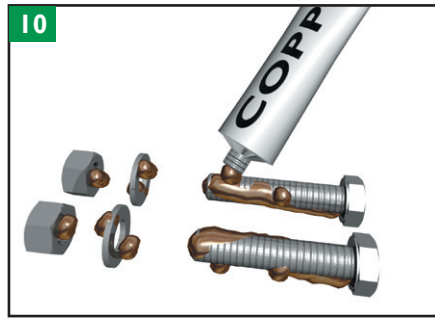


Stellen Sie sicher, dass die Ränder des LPG10S in den Kerben des Einsatzes LPG10-AS-NPT (bzw. BS) sitzen.

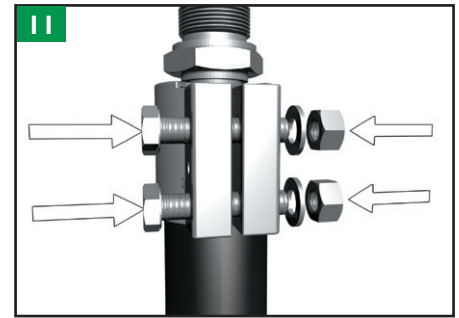




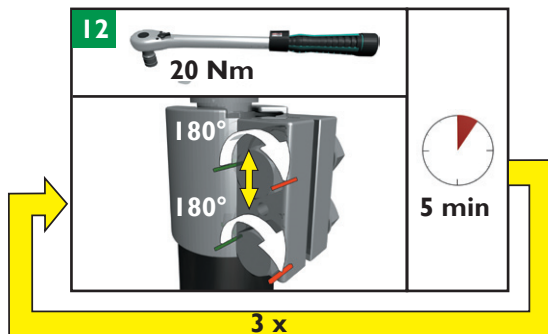
Entfernen Sie die Montageschraube ab.



Schmieren Sie die Stahlbolzen, Scheiben und Muttern mit Kupferpaste, Keramikpaste oder MoS₂.



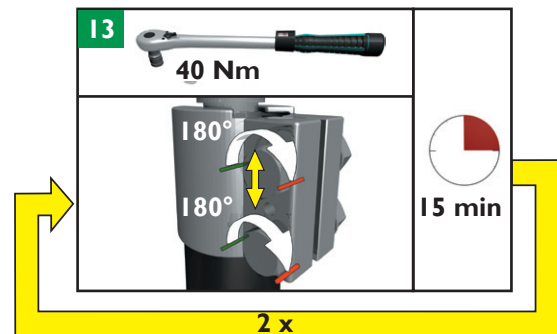
Montieren Sie die Bolzen, Scheiben und Muttern an der Kupplung.



Stellen Sie den Drehmomentschlüssel auf 20 Nm. Ziehen Sie die Bolzen abwechselnd je eine halbe Umdrehung fest, bis 20 Nm erreicht sind.

Warten Sie 5 Minuten, bevor Sie fortfahren.

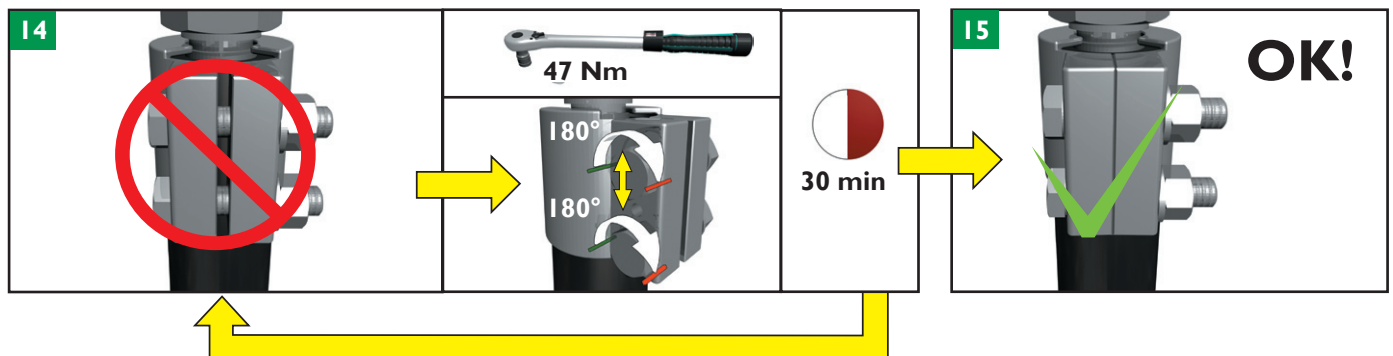
Wiederholen Sie dies drei mal.



Stellen Sie den Drehmomentschlüssel auf 40 Nm. Ziehen Sie die Bolzen abwechselnd je eine halbe Umdrehung fest, bis 40 Nm erreicht sind.

Warten Sie 15 Minuten, bevor Sie fortfahren.

Wiederholen Sie dies zwei mal.



Stellen Sie den Drehmomentschlüssel auf 47 Nm. Ziehen Sie die Bolzen abwechselnd je eine halbe Umdrehung fest, bis 47 Nm erreicht sind.

Warten Sie 30 Minuten, bevor Sie fortfahren.

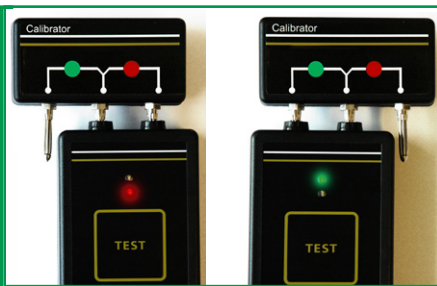
Wiederholen Sie diesen Ablauf, bis die Kupplung vollständig geschlossen ist.

7.5 Prüfen der Leitfähigkeit

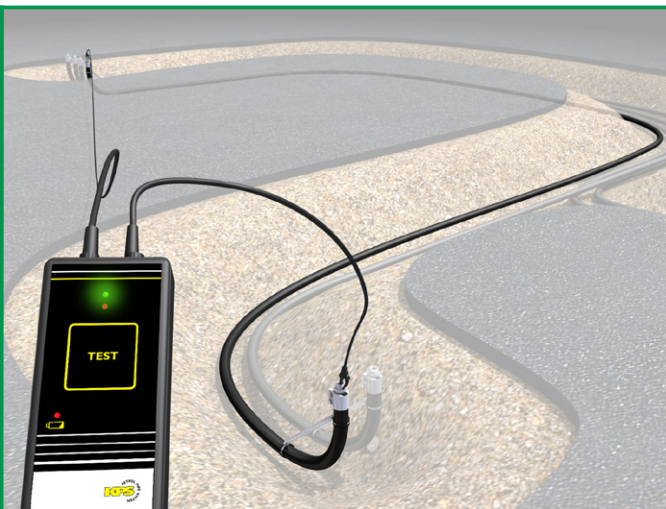
Das LPG-Rohr von KPS besitzt eine leitfähige Innenschicht, die statische Elektrizität ableitet. Das Rohr, die Übergangskupplungen und andere verbundene metallische Fittings und Rohre bilden einen fortlaufenden Leiter, der – sofern er geerdet ist – elektrostatische Aufladung verhindert.

Nach der Montage der KP LPG10S und LPG10-AS-NPT bzw. LPG10-BS an den Rohrenden sollten Sie das Rohr mithilfe des KPS-Leitfähigkeitsmessgeräts über die gesamte Länge einer Leitfähigkeitsprüfung unterziehen.

Kalibrieren Sie das Messgerät am Beginn und Ende jedes Arbeitstages. Überprüfen Sie sowohl das rote als auch das grüne Signal entsprechend der Abbildung.



Kalibrieren Sie das Leitfähigkeitsmessgerät am Beginn und Ende jedes Tages.



1. Verbinden Sie die Kabel mit dem Messgerät und dem Ende des Rohrverlaufs.
2. Drücken Sie die Taste „TEST“. Ein grünes Aufleuchten und ein Piepton bedeuten OK. Ein rotes Aufleuchten und ein ausbleibender Piepton zeigen einen Fehler an.

Wenn die Batterieanzeige rot leuchtet, tauschen Sie die 9-V-Batterie aus.

7.6 Erdung

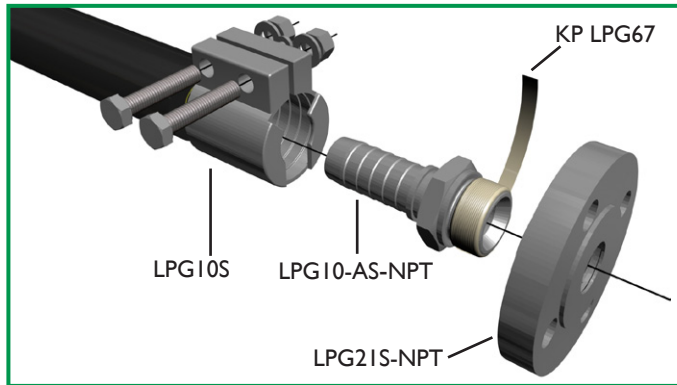
Ein leitfähiges LPG-Rohrsystem muss am Installationsort geerdet werden, und zu benachbarten leitfähigen Objekten muss gemäß der geltenden Richtlinien und Vorschriften eine Masseverbindung hergestellt werden.

Lassen Sie immer durch einen sachverständigen Elektrotechniker, der mit den nationalen Richtlinien vertraut ist, prüfen, ob Erdung und Potentialausgleich des Rohrsystems und benachbarter Installationen korrekt durchgeführt wurden, um Gefahren durch elektrostatische Aufladung zu vermeiden.

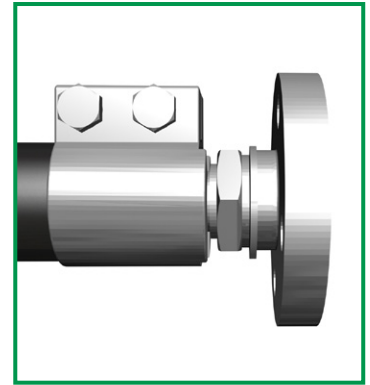
7.7 Anschluss an Tank und Zapfsäule

Übergang mit Gewindeflansch

Verwenden Sie den Einsatz LPG10-AS-NPT und den Gewindeflansch LPG21S-NPT.

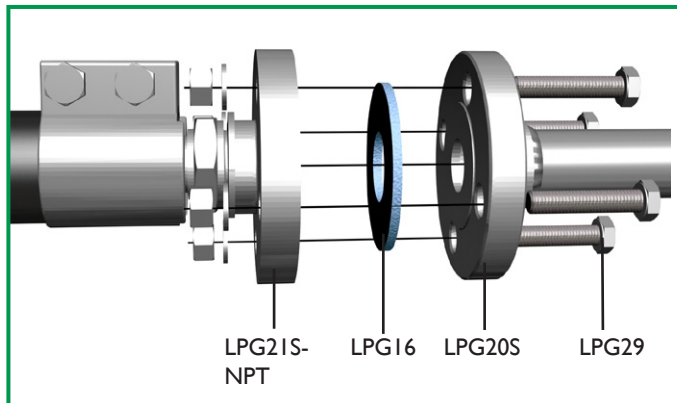


Aufbau bei Übergang mit Gewindeflansch.

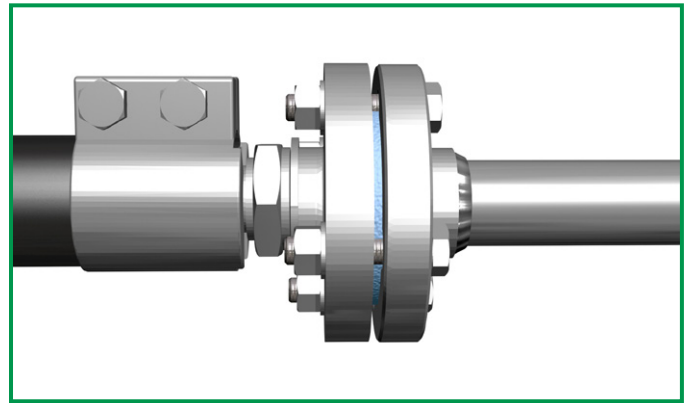


Fertiger Aufbau

Verwenden Sie einen Rohrschlüssel oder Schlüssel 41, um den Einsatz LPG10AS bei der Flanschmontage gegenzuhalten.



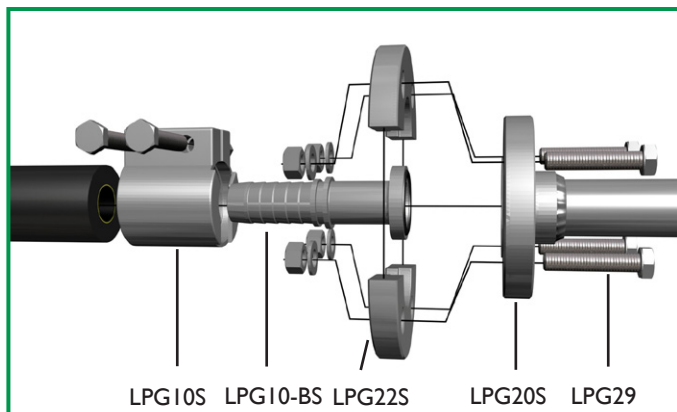
Verwenden Sie eine Faserdichtung zwischen den Flanschen.



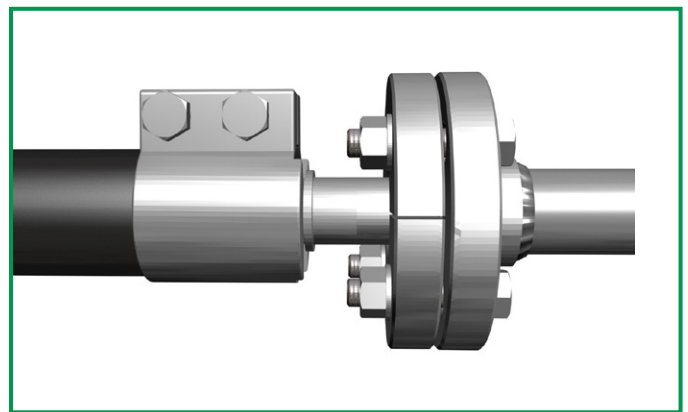
Fertiger Aufbau

Übergang mit schweißbarem Flansch

Verwenden Sie für direkte Übergänge zu einem schweißbaren Flansch den Einsatz LPG10-BS, die Flanschkhälften LPG22S und den schweißbaren Flansch LPG20S. Der schweißbare Flansch LPG20S muss vor der Montage geschweißt werden.



Aufbau bei Übergang mit schweißbarem Flansch.



Fertiger Aufbau

Stellen Sie sicher, dass der O-Ring im Einsatz LPG10-BS nicht beschädigt ist. Ein beschädigter O-Ring führt zu einer undichten Installation. Ersetzen Sie den O-Ring LPG17 bei Bedarf.



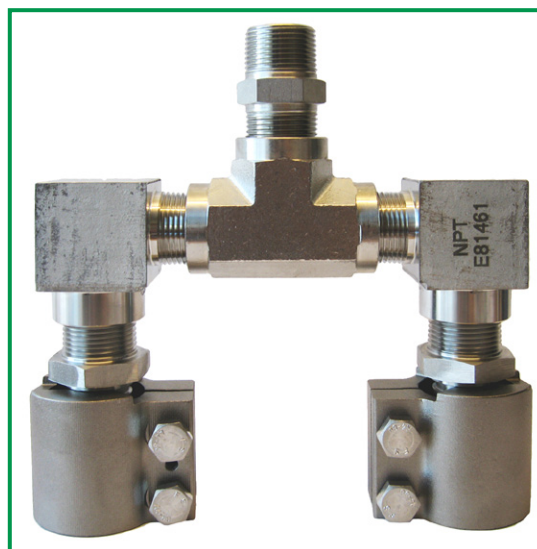
Wenn der Einsatz LPG10-BS einen neuen O-Ring benötigt, verwenden Sie nur den O-Ring LPG17.

Verzweigen von LPG-Leitungen

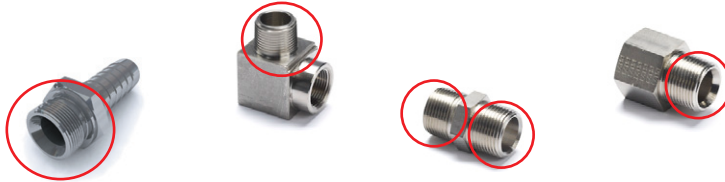
Beim Verzweigen von zwei LPG-Produkten oder von Gasrückführleitungen kann folgender Aufbau genutzt werden. Zeichnungen und Materiallisten finden Sie in Anhang B.



Verzweigen von LPG-Leitungen.



Gewindedichtmittel



Alle Fittinge haben NPT-Gewinde und sollten mit Rohr-Gewindedichtband (gasdicht) abgedichtet werden.

Die konischen Dichtungen an Fittingen, Knie- und T-Stücken dürfen NICHT geschmiert werden und nicht mit Dichtmittel versehen werden.

Schmieren von Gewinden



Alle Gewinde an Bolzen und Muttern müssen mit Kupferpaste, Keramikpaste oder MoS₂ geschmiert werden.

Sicherheitsventile.

Ein Sicherheitsventil muss an allen Rohrabschnitten installiert werden, die von Ventilen aller Art geschlossen werden können. Das Sicherheitsventil sollte auf maximal 25 bar eingestellt sein, um durch thermische Ausdehnung des Flüssiggases oder durch sonstige Fehlfunktionen verursachten Überdruck zu vermeiden.



Verzweigung, die für die Installation eines Sicherheitsventils vorbereitet wurde.

8. DRUCK- UND DICHTHEITSPRÜFUNG

Korrekt ausgeführte Druck- und Dichtheitsprüfungen sind für die Installationsqualität und für einen problemlosen Betrieb unentbehrlich.

Alle Druck- und Dichtheitsprüfungen müssen den örtlichen, nationalen oder regionalen Richtlinien und Vorschriften entsprechen. Die hier angegebenen Drücke und Prüfzeiten sind die Mindestanforderungen für eine gültige KPS-Garantie. Örtliche, nationale oder regionale Richtlinien und Vorschriften erfordern möglicherweise strengere Prüfungen. Möglicherweise sind besondere Ermächtigungen oder Genehmigungen erforderlich, um Druckprüfungen mit Gasen bei hohen Drücken durchzuführen.

Sicherheit

Einmal mit Kraftstoff gefüllte Systeme müssen ausschließlich mit Stickstoff getestet werden. Stellen Sie vor Beginn jeglicher Arbeiten sicher, dass alle Rohre gründlich mit Stickstoff gespült wurden, um Kraftstoff oder Kraftstoffdämpfe zu entfernen.

Unbefugte dürfen keinen Zutritt zur Baustelle haben, während das System mit Hochdruck beaufschlagt wird. Es sollte nur das tatsächlich erforderliche Personal anwesend sein. Alle auf der Baustelle befindlichen Personen sollten vor der Druckprüfung gewarnt werden und vermeiden, sich an Standorten aufzuhalten, an denen die Gefahr besteht, von Komponenten des Rohrsystems, die sich infolge der Druckprüfung lösen, getroffen zu werden.

Bevor das Rohrsystem unter Druck gesetzt wird, ist eine Risikoanalyse durchzuführen. Stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter einen Sicherheitsabstand zum System einhalten, sobald dieses unter Druck steht. Alle örtlichen, nationalen oder regionalen Sicherheitsrichtlinien sind einzuhalten.

Ausrüstung.

- Zubehör zum Verschließen von beiden Rohrenden.
- Metallflansche oder Stecker mit Prüfanschlüssen.
- Druckluftschläuche.
- Druckluft oder Stickstoff.
- Seifenlösung aus Wasser und etwas Reinigungsmittel, z. B. Seife, Flüssigreiniger o. Ä. Füllen Sie die Lösung zur leichteren Anwendung in eine Sprühflasche, oder verwenden Sie Schwamm und Eimer.
- Manometer für Druckprüfung.
- Manometer für Dichtheitsprüfung. Der Prüfdruck sollte in der Mitte der Druckmesserskala angezeigt werden.
- Spiegel.

8.1 Druckprüfung - obligatorisch

Ziel	Prüfmethode	Verifizierung
<ul style="list-style-type: none"> • Finden potentieller Schwachstellen im System. 	<ul style="list-style-type: none"> • 25 bar (363 psi) für 5 Minuten. (Max. 40 bar / 580 psi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Teile haben sich gelöst.

- Der zu prüfenden Rohrverlauf ist stets von Tank und Zapsäule zu trennen oder zu separieren. Prüfungen des Behälters und der Verbindung der Rohre zum Behälter sollten in separaten Schritten erfolgen.
- Setzen Sie das System mit Druckluft oder Stickstoff bei 25 bar (363 psi) unter Druck, und halten Sie den Druck für 5 Minuten konstant. Wenn die Richtlinien Prüfungen bei höheren Drücken vorschreiben, befolgen Sie die Anweisungen, wenden sie jedoch keine Drücke oberhalb von 40 bar (580 psi) an.

Bei einer ordnungsgemäßen Installation sollten sich keinerlei Teile lösen.

8.2 Dichtheitsprüfung - obligatorisch

Ziel	Prüfmethode	Verifizierung
<ul style="list-style-type: none"> Sämtliche Lecks im System finden. 	<ul style="list-style-type: none"> 0,02-0,70 bar (0,3-10 psi) für 1 Stunden. Passen Sie den Druck der Auflösung des verwendeten Druckmessers an. (Max. 25 bar / 363 psi) Seifentest aller Verbindungen. Dokumentieren Sie Druck und Temperatur während der Prüfdauer. 	<ul style="list-style-type: none"> Blasen weisen auf Undichtheit hin. Abfallender Druck, der nicht durch einen Temperaturabfall erklärt werden kann, weist auf Undichtheit hin.

Die Dichtheit eines Rohrsystems wird vor dem Aufschütten wie folgt geprüft:

1. Einseifen aller Verbindung, wenn das Rohr unter Druck steht. Blasen weisen auf Undichtheit hin.
2. Registrieren aller Druck- und Temperaturschwankungen während der Prüfdauer. Fallender Druck weist auf Undichtheit hin.



Hinweis!

Der Seifentest ist die beste Methode, um ein Leck zu lokalisieren.

Blasenbildung ist ein sicheres Anzeichen von Undichtheit.

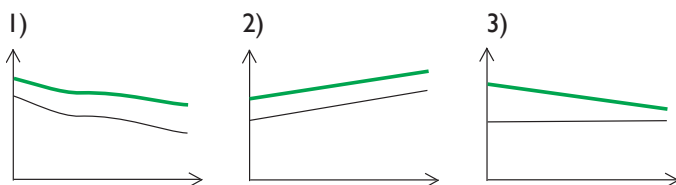
Vorgehensweise

- Setzen Sie das Rohr mit Luft oder Stickstoff bei 0,02 bis 0,70 bar (0,3-10 psi) unter Druck. Passen Sie den Prüfdruck der Auflösung der verwendeten Druckmesser an, sodass Druckabweichungen leicht abgelesen werden können. Wenn die Richtlinien Prüfungen bei höheren Drücken vorschreiben, befolgen Sie die Anweisungen, wenden sie jedoch für Dichtheitsprüfungen keine Drücke oberhalb von 25 bar (363 psi) an.
- Dokumentieren Sie den Ausgangsdruck.
- Bringen Sie Seifenlösung an allen Verbindung an (beginnend mit der Prüfausrüstung und deren Verbindungen) und achten Sie auf Blasen, die auf Undichtheit hinweisen. Achten Sie besonders auf das Einseifen unter den Rohren, und verwenden Sie gegebenenfalls einen Spiegel, um die Unterseite der Rohre gut einsehen zu können.
- Dokumentieren Sie den Druck und die Umgebungstemperatur über eine Zeitdauer von 1 Stunden in 10-minütigen Intervallen. Es sollten keine Druckabweichungen auftreten, die nicht durch entsprechende Temperaturschwankungen erklärt werden können.
- Prüfen Sie nach 1 Stunden alle Verbindungen erneut mit Seifenlösung.

Verlängern Sie bei Verwendung eines weniger genauen Druckmessers die Prüfdauer um 4 bis 24 Stunden.

Richtlinien für die Beurteilung von Druckabweichungen während der Dichtheitsprüfung

Alle Druckabweichungen sollten durch dokumentierte Temperaturschwankungen erklärbar sein. Der Druck des Prüfgases steigt und fällt bei der Dichtheitsprüfung in Abhängigkeit von der Temperatur.



Temperatur und Druck als Funktion der Zeit. Grüne Kurve = Druck. Schwarze Kurve = Temperatur.

Szenario 1

Während der Prüfdauer ist der Druck leicht gesunken, die Temperatur zeigt aber sehr ähnliche Änderungen. Sofern nicht beim Seifentest Lecks entdeckt wurden, ist das System wahrscheinlich dicht.

Szenario 2

Während der Prüfdauer ist der Druck leicht gestiegen. Dies ist durch ein Ansteigen der Umgebungstemperatur während der gleichen Zeit erklärbar. Sofern nicht beim Seifentest Lecks entdeckt wurden, ist das System wahrscheinlich dicht.

Szenario 3

Die Temperatur ist während der Prüfdauer weitgehend konstant geblieben, aber der Druck leicht gefallen. Dies ist sehr wahrscheinlich auf ein Leck zurückzuführen. Ermitteln Sie die undichte Stelle durch den Seifentest.

8.3 Dichtheitsprüfung während des Aufschüttens - optional

Ziel	Prüfmethode	Verifizierung
<ul style="list-style-type: none">Sofortige Prüfung auf Beschädigungen durch Aufschütttätigkeiten.	<ul style="list-style-type: none">0,02-0,20 bar (0,3-2,9 psi).	<ul style="list-style-type: none">Fallender Druck weist auf Undichtheit hin.

Indem während der Aufschütttätigkeiten ein geringer Druck in den Rohren aufrecht erhalten wird, können jegliche hierbei entstehenden Beschädigungen sofort anhand der plötzlichen Druckänderung erkannt werden.

Da beim Aufschütten dicht am Rohrsystem Menschen arbeiten, wird hierbei ein Druck von 0,02 bar bis maximal 0,20 bar (0,3-2,9 psi) empfohlen.

8.4 Dichtheitsprüfung nach dem Aufschütten - optional

Ziel	Prüfmethode	Verifizierung
<ul style="list-style-type: none">Sämtliche Lecks im System finden. Nach dem Aufschütten sollten nur minimale Temperaturänderungen auftreten, und der Druck sollte während der Prüfdauer konstant bleiben.	<ul style="list-style-type: none">0,02-0,70 bar (0,3-10 psi) für 1 Stunden. Passen Sie den Druck der Auflösung des verwendeten Druckmessers an.Dokumentieren Sie den Druck während der Prüfdauer.	<ul style="list-style-type: none">Fallender Druck weist auf Undichtheit hin.

Nach dem Aufschütten sind durch Temperaturschwankungen verursachte Druckabweichungen nahezu auf null reduziert. Eine erneute Dichtheitsprüfung stellt sicher, dass das Rohrleitungssystem durch die Aufschütttätigkeit nicht beschädigt wurde.

Vorgehensweise

- Stellen Sie sicher, dass das Rohr an beiden Enden verschlossen ist.
- Setzen Sie das Rohr mit Luft oder Stickstoff bei 0,02 bis 0,70 bar (0,3-10 psi) unter Druck. Passen Sie den Prüfdruck der Auflösung der verwendeten Druckmesser an, sodass Druckabweichungen erfasst werden können.
- Dokumentieren Sie den Ausgangsdruck.
- Dokumentieren Sie den Druck über eine Zeitdauer von 1 Stunden in 10-minütigen Intervallen.

Fallender Druck weist auf Undichtheit hin.

9. ABSCHLUSS DER INSTALLATION

9.1 Dokumentation

Die LPG-Installations-Checkliste von KPS ist von dem die Installation durchführenden Vertragspartner auszufüllen und während der Garantiezeit aufzubewahren. Dies ist eine Bedingung zur Gewährung der 30-jährigen Garantie für KPS-Produkte.

Wir empfehlen, zusätzlich die folgenden Dokumentationen aufzubewahren:

- Dokumentation des Leitfähigkeitstests.
- Dokumentation von Druckprobe und Lecktest.
- Fotografien der Installation vor dem Aufschütten.
- Installationskizze.

9.2 Aufschütten

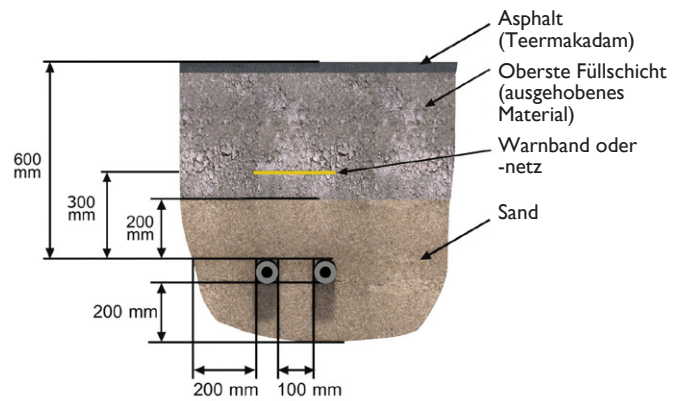
Das Aufschütten darf erst nach erfolgreicher Durchführung von Leitfähigkeits-, Druck- und Lecktest erfolgen. Stellen Sie sicher, dass die Anordnung der Rohre den Installationsanweisungen entspricht.

Optimale Aufschüttung stützt das Rohr, schützt es vor mechanischen Beschädigungen und mindert die Auswirkungen thermischer Dehnung/Schrumpfung, starken Verkehrs oder anderer auf das Rohrsystem wirkender Belastungen.

Zum Aufschütten ist sauberer Sand (Korngröße 3 mm) zu verwenden. Der Sand muss ca. alle 20 cm maschinell verdichtet werden. Die optimale Schichttiefe ist vom verwendeten Gerät abhängig. Die Verdichtung kann mit einem Handverdichter, einem dieselbetriebenen Bodenverdichter oder Stampfplatten durchgeführt werden. Wenn Sand mit Wasser versetzt wird, kann dies das Verdichten erleichtern, reicht aber als Verdichtungsmethode allein nicht aus.

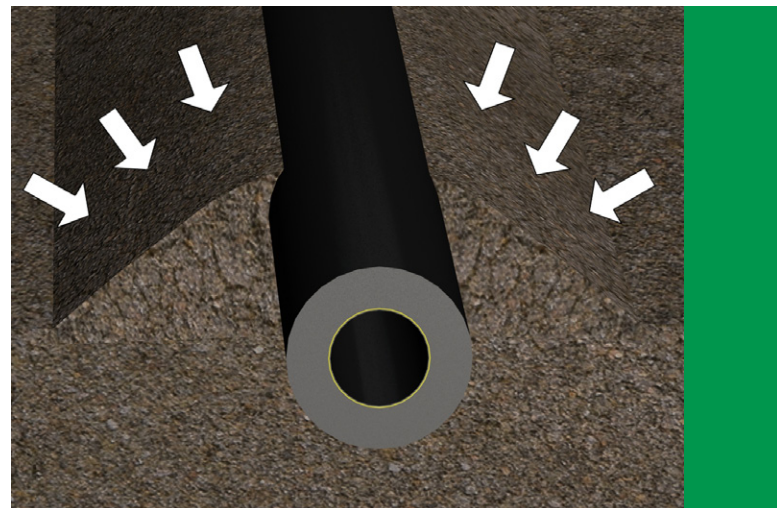
Stellen Sie sicher, dass die Rohre während der Verdichtung nicht beschädigt oder verschoben werden. Führen Sie die Verdichtung direkt über den Rohren erst durch, wenn sich mindestens 30 cm Aufschüttmaterial über den Rohren befinden. Erhöhen Sie den Abstand, wenn schwere oder sehr starke Maschinen verwendet werden.

Der Bereich innerhalb von 200 mm um die Rohre sollte immer mit Sand gefüllt werden. Der Sand darf keine organischen Materialien, Schnee, Eis oder Kraftstoffverunreinigungen enthalten.



Mindestabstände.

Um sicherzustellen, dass sich unter den Rohren keine Hohlräume befinden, sollte die Aufschüttung unter den Rohren mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden. Verdichten Sie den Sand auch unter, an den Seiten und zwischen den Rohren, um einen optimalen Dauerbetrieb zu ermöglichen.



Aufschüttung unter den Rohren sorgfältig durchführen.

Das Rohr sollte nach Abschluss der Installation mindestens 600 mm unterhalb des fertigen Tankstellenvorplatzes verlegt sein. In Bereichen mit Auto- oder Lastwagenverkehr oder höheren Temperaturen können tiefere Rohrbetten notwendig sein. Standardanforderungen und Richtlinien für Erdarbeiten sind einzuhalten.

Verlegen Sie Markierungsband mindestens 30 cm oberhalb der Rohre oder entsprechend den geltenden Gesetzen und Vorschriften.

9.3 Vor der Inbetriebnahme

Stellen Sie sicher, dass das Innere des Rohrsystems frei von Schmutz und Verunreinigungen ist. Spülen Sie mit Luft oder Stickstoff, um die Rohre zu reinigen.

10. UMBAU UND REPARATUR VON INSTALLATIONEN

10.1 Vorbereitungen und Sicherheitshinweise

Es wird unbedingt empfohlen, dass die Tankstelle während aller Modifikations- oder Reparaturarbeiten geschlossen wird. Der Zugang zur Baustelle sollte eingeschränkt und alle relevanten Sicherheitsrichtlinien sorgfältig eingehalten werden. Die auf der Baustelle verwendeten Geräte sollten geprüft werden, um deren Betriebsbereitschaft zu gewährleisten.

Die Tanks und das Rohrsystem müssen geleert und ausgespült oder anderweitig gesichert werden, um sicherzustellen, dass weder Kraftstoff noch Kraftstoffrückstände oder -dämpfe vorhanden sind, wo die Arbeiten durchgeführt werden sollen.

Elektrische Geräte wie Zapfsäulen und Pumpen sollten getrennt werden.

10.2 Änderungen und Reparaturen

Alle KPS-Fittings aus rostfreiem Stahl (**außer** Klemmkupplungen LPG10S und Einsätze LPG10AS bzw. LPG10BS) können nach Änderungen oder Reparaturen an der Installation wieder verwendet werden, es sei denn, die Komponenten

sind sichtbar beschädigt. Stellen Sie immer sicher, dass die O-Ringe und Dichtungen intakt und in gutem Zustand sind, bevor diese wieder verwendet werden. Tauschen Sie sie andernfalls aus.

Ist ein LPG-Rohr von KPS beschädigt, muss das ganze Rohr ausgetauscht werden. Ein vorhandenes unbeschädigtes Rohr kann wieder verwendet werden, entweder in seiner vollen Länge mit den vorhandenen Bögen oder für einen kürzeren Leitungsabschnitt.

Wenn ein vorhandenes Rohr zwecks Wiederverwendung gekürzt werden muss, schneiden Sie zuerst die vorhandenen Bögen ab, bevor Sie einen neuen Bogen erzeugen. Versuchen Sie nicht, einen bereits gebogenen Rohrabschnitt zu modifizieren.

10.3 Druck- und Dichtheitsprüfungen nach Umbau und Reparatur

Nach Umbauten oder Reparaturen an einem System, in dem sich Kraftstoff befand, darf für Druck- und Dichtheitsprüfungen nur Stickstoff verwendet werden. Verwenden Sie niemals Luft oder Kraftstoff für die Druckprobe.

II. SICHERHEITSHINWEISE

KPS empfiehlt die Durchführung einer Sicherheitsanalyse zur Identifizierung potenzieller Gefahren für die Arbeit vor Ort. Zur Verhinderung von Unfällen, Verletzungen und Störfällen sollten entsprechende Sicherheitsmaßnahmen ergriffen und Schutzausrüstung verwendet werden. Besondere Vorsicht sollte in potenziell gefährlichen Bereichen gelten, wenn Reparatur-, Wartungs- oder Aufrüstungsarbeiten durchgeführt werden.

II.1 Lösen und Schneiden von Rollen

Lösen Sie Rollen mit Vorsicht – das Rohr kann sich mit großer Kraft entspannen. Zum Abrollen des Rohrs werden mindestens zwei Personen benötigt. Das Rohrende sollte mit einem Seil und einer Schleife gesichert werden, bevor die Bänder um die Rolle durchgeschnitten werden.

- Beim Schneiden von Rollen sollte eine Person die Schneidarbeiten durchführen, während die andere das Rohr hält.
- Rollen Sie die Rohre am Tag vor der Installation ab. Um das Geraderichten des Rohrs zu unterstützen, kann es an beiden Enden fixiert werden.
- Die natürlichen Biegungen eines gerollten Rohres können bei Richtungsänderungen oder für den richtigen Winkel bei Schachteingängen genutzt werden. Das Rohr kann bis zum Verlegen und endgültigen Aufschütten mit Feinkies-Säcken oder mit Pflöcken in Position gehalten werden.



Eine Person sollte das Rohr festhalten, die andere schneiden.

Gehen Sie beim Schneiden von zuvor gerolltem Rohr vorsichtig vor. Auch ein bereits entrolltes Rohr neigt an den geschnittenen Enden dazu, eine gebogene Form anzunehmen, dies kann ruckartig erfolgen und zu Verletzungen führen. Eine Person sollte die Schneidarbeiten durchführen, eine andere das Rohr halten.

II.2 Verwendung von Ausrüstung

Um Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie Schneidwerkzeuge mit besonderer Vorsicht.

Führen Sie den Leitfähigkeitstest nur in Bereichen durch, die frei von entflammaren Flüssigkeiten oder Dämpfen sind.

II.3 Druckprobe

Halten sie die örtlichen, nationalen oder regionalen Richtlinien ein, und führen Sie vor dem Anwenden von Hochdruck eine Risikoanalyse durch.

Wenn sich Kraftstoff im System befindet oder befunden hat, verwenden Sie Stickstoff für die Druck- und Dichtheitsprüfungen.

Verschließen Sie das Rohr gegenüber dem Tank, bevor sie es unter Druck setzen. Setzen Sie keinen mit Kraftstoff gefüllten Tank unter Druck.

Unbefugte dürfen keinen Zutritt zur Baustelle haben, während das System mit Hochdruck beaufschlagt wird. Es sollte nur das tatsächlich erforderliche Personal anwesend sein. Alle auf der Baustelle befindlichen Personen sollten vor der Druckprüfung gewarnt werden, um zu vermeiden, dass sich Personen an Standorten aufhalten, an denen die Gefahr besteht, von Komponenten des Rohrsystems, die sich infolge der Druckprüfung lösen, getroffen zu werden.

II.4 Reparatur, Wartung und Aufrüstungsarbeiten

Bevor Sie Modifikationen oder Reparaturarbeiten vornehmen, führen Sie eine detaillierte Risikoanalyse durch und minimieren Sie Risiken durch entsprechende Vorkehrungsmaßnahmen. Halten Sie alle anwendbaren Gesundheits- und Sicherheitsrichtlinien ein, und stellen Sie sicher, dass ein Arbeitsgenehmigungssystem vorhanden ist.

Es wird unbedingt empfohlen, dass die Tankstelle während aller Modifikations- oder Reparaturarbeiten geschlossen wird. Der Zugang zur Baustelle sollte eingeschränkt und alle relevanten Sicherheitsrichtlinien sorgfältig eingehalten werden. Die an der Baustelle verwendeten Geräte sollten sorgfältig auf die Eignung für die gewünschte Verwendung hin überprüft werden.

Die Tanks und das Rohrsystem müssen geleert und ausgespült oder anderweitig gesichert werden, um sicherzustellen, dass weder Kraftstoff noch Kraftstoffrückstände oder -dämpfe vorhanden sind, wo die Arbeiten durchgeführt werden sollen. Elektrische Geräte wie Zapfsäulen und Tauchpumpen sollten getrennt werden.

Ausrüstung und Werkzeuge, die in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden können, müssen entsprechend den nationalen oder regionalen Richtlinien als sicher für diese Anwendung klassifiziert sein. Siehe z.B. die europäische ATEX-Direktive: <http://ec.europa.eu/enterprise/atex/guide/>.

11.5 Gefährliche Substanzen

LPG

Mögliche Gefahren

- Flüssiggas kann die Atmung beeinträchtigen.
- Kontakt mit Flüssiggas kann zu Erfrierungen führen.
- Eine Exposition hoher Konzentrationen kann zu Benommenheit und Schwindelgefühl führen. Noch höhere Konzentrationen können durch den entsprechenden Mangel an Sauerstoff zum Tod durch Ersticken führen.
- Flüssiggas ist leicht entflammbar und birgt starke Brandgefahr.

Möglichkeiten zur Reduzierung des Kontakts mit gefährlichen Substanzen

- Arbeiten Sie in einem gut belüfteten Bereich.
- Tragen Sie Schutzkleidung.
- Waschen Sie unmittelbar nach Kontakt gründlich ab.
- Nach Hautkontakt den betroffenen Körperteil sofort in warmes Wasser tauchen.

Erste Hilfe

Augenkontakt

- Sofort mit viel Wasser mindestens 15 Minuten lang ausspülen, dabei gelegentlich Augenlider anheben. Falls Kontaktlinsen getragen wurden, diese während des Spülens entfernen.

Hautkontakt

- Tauchen Sie den betroffenen Körperteil in warmes Wasser. Begeben Sie sich in medizinische Betreuung.

Einatmen von Gefahrenstoffen

- Person aus dem Gefahrenbereich entfernen.
- Wenn die Atmung ausgesetzt hat, Beatmung beginnen (unter Beachtung allgemeiner Sicherheitsmaßnahmen), Herz-Lungen-Wiederbelebung, wenn der Herzschlag ausgesetzt hat.
- Sofortige Überweisung in eine medizinische Einrichtung.

ANHÄNGE

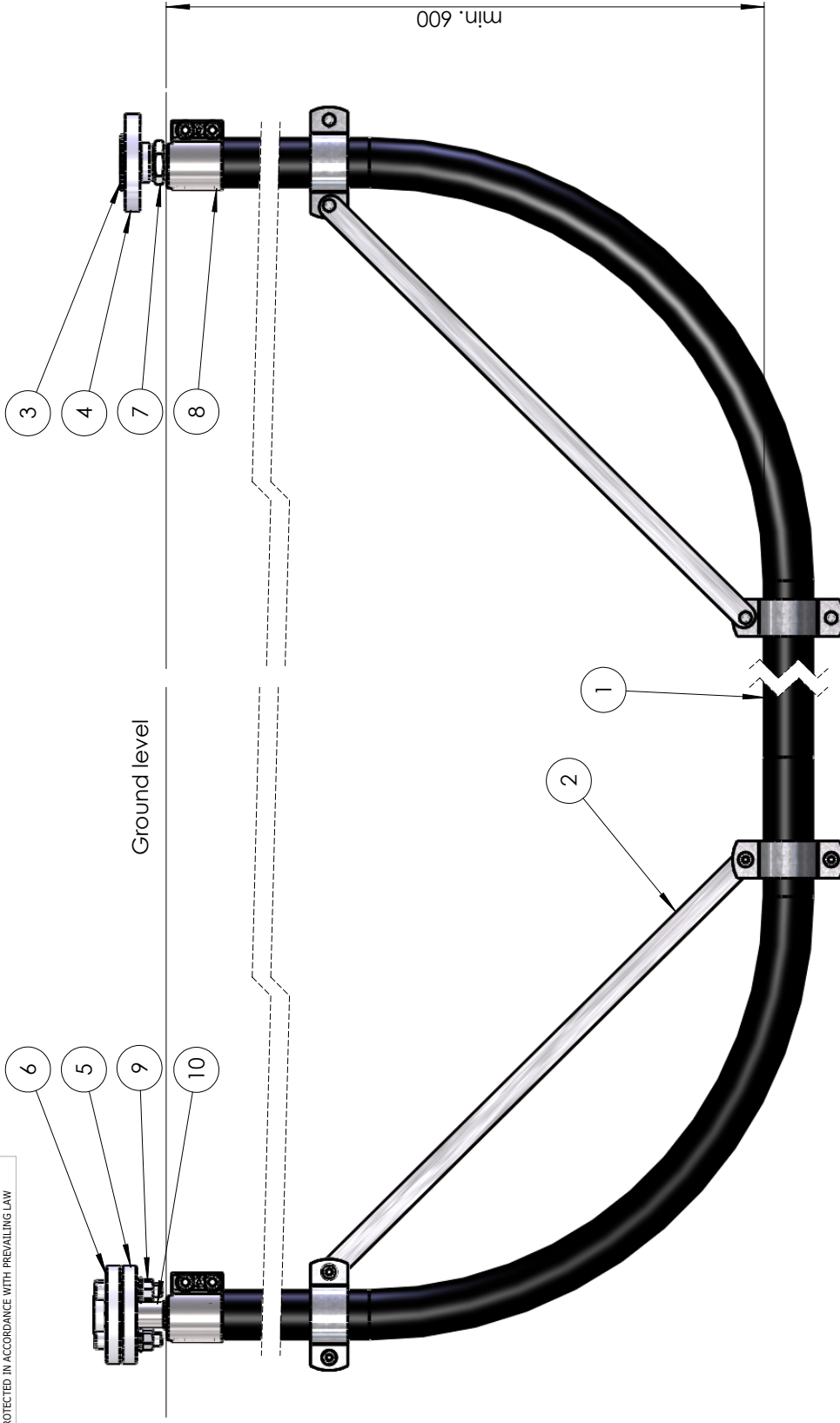
A. LPG-Installationsbeispiel

B. LPG-Installationsbeispiel

C. Checkliste für die LPG-Rohrinstallation

D. LPG-Rohrprüfdokument

E. LPG-Rohrdichtheitsprüfung



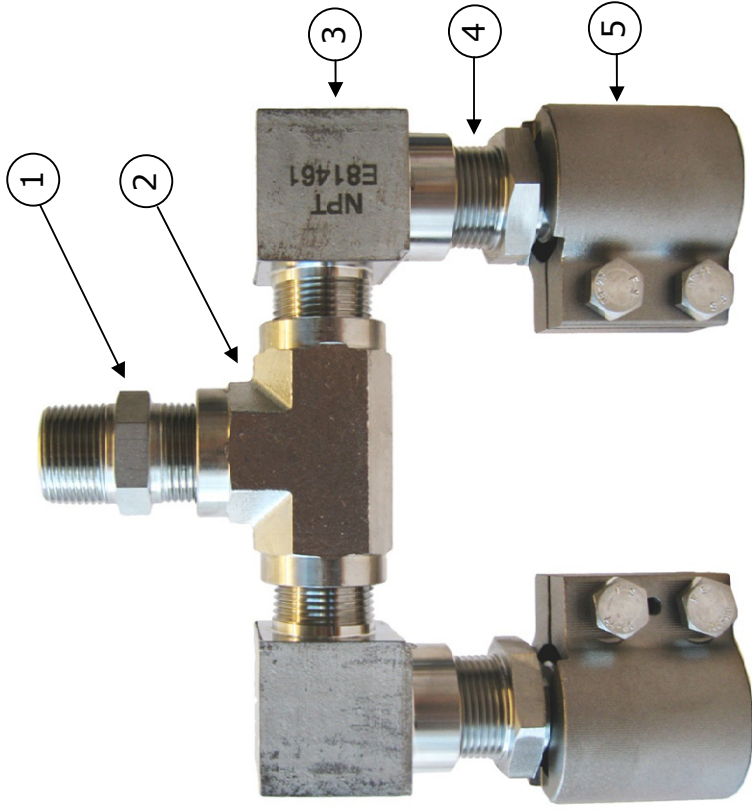
10	1	KP LPG10-BS	Straight insert Coupling 50/25 flange
9	1	KP LPG29	LPG-Screw/Nut/Washer
8	2	KP LPG10S	Compression coupling Ø50mm with bolts
7	1	KP LPG10-AS-NPT	Straight insert Coupling 50/25 1" NPT
6	1	KP LPG20S	Weldable flange Ø105mm
5	1	KP LPG22S	Flange half Ø105
4	1	KP LPG21S-NPT	Threaded Flange 1" NPT Ø105mm
3	1	KPKLPG16	Flange gasket fiber Ø60x3
2	2	KP LPG34	Bending bracket
1	1	KP 50LPG100	LPG-Pipe
ITEM NO.	QTY.	Artikel nr/ Part no	DESCRIPTION
Designed by	Drawn by	Checked by	General tolerance
Date	KPS		Format
			A3
			Scale
			1:5

Title/Name		KPS LPG Product or VR Line	
Date		2010-03-04	
Drawing number		_	
Revision		1/1	

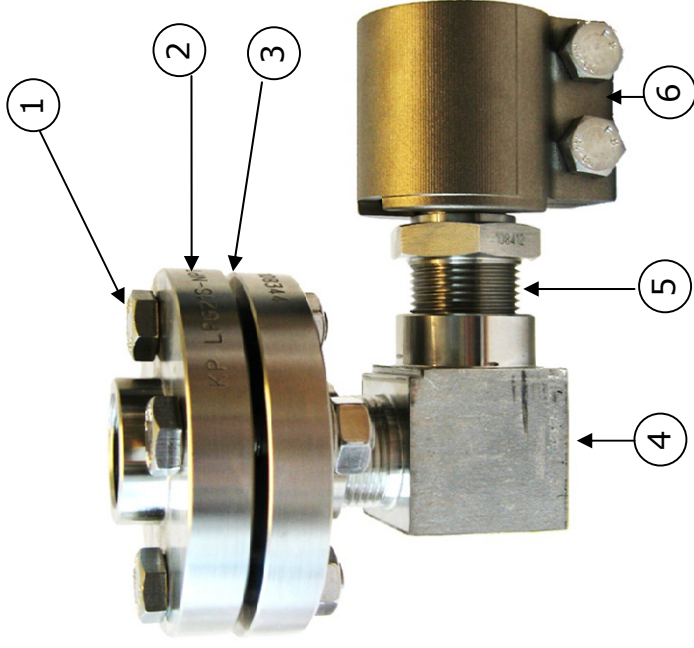


KPS
METROL PIPE SYSTEM

LPG-Installationsbeispiel



Position	Menge	Artikelnummer	Beschreibung
1	1	KP LPG30S-NPT	Adapter NPT-Gewinde Stecker / Stecker
2	1	KP LPG31S-NPT	T-Kupplung NPT-Gewinde 3 x Buchse
3	2	KP LPG23S-NPT	Knie 90° NPT-Gewinde Buchse / Stecker
4	2	KP LPG10-AS-NPT	Kupplung, gerader Einsatz 50/25 NPT Stecker Gewinde
5	2	KP LPG10S	Klemmkupplung Ø 50mm



Position	Menge	Artikelnummer	Beschreibung
1	1	KP LPG29	4 x Schraube, Mutter, Unterlegscheibe
2	2	KP LPG21S-NPT	Gewindeflansch, Buchse, NPT Ø 105mm
3	1	KP LPG16	Flansch-Faserdichtung Ø 60x3
4	1	KP LPG23S-NPT	Knie 90° NPT-Gewinde Buchse / Stecker
5	1	KP LPG10-AS-NPT	Kupplung, gerader Einsatz 50/25 NPT Stecker Gewinde
6	1	KP LPG10S	Klemmkupplung Ø 50mm

CHECKLISTE FÜR DIE LPG-ROHRINSTALLATION

Auszufüllen vom ausführenden Fachbetrieb und während der Garantiezeit aufzubewahren.

Angaben zum ausführenden Fachbetrieb:	Angaben zur Baustelle:
Firmenname: _____	Eigentümer: _____
Adresse: _____	Adresse: _____
Telefon: _____	Telefon: _____
Kontakt: _____	Kontakt: _____

- Sämtliche für die Installation verwendeten KPS-Produkte wurden bei Anlieferung auf der Baustelle auf Produkt- und Transportschäden geprüft.
- Sämtliche KPS-Produkte wurden beim Entladen und bei der Installation mit Sorgfalt behandelt.
- Sämtliche Leitungsrillen wurden für eine Verlegetiefe von 60 cm und mit einem Mindestabstand von 10 cm der Rohre untereinander sowie von 20 cm zur Grabenwand ausgehoben.
- Sämtliche Rohre wurden auf einem korrekt vorbereitetem, 20 cm tiefen Bett aus Sand (3 mm) verlegt.
- Sämtliche KPS-Rohre wurden mit von KPS empfohlenen Rohrscheren oder Rohrschneidgeräten rechtwinklig getrennt.
- Die Rohre wurden unter Verwendung des LPG-Biegewerkzeugs von KPS gemäß den Anweisungen des KPS LPG-Installationshandbuchs gebogen.
- Alle KPS-Fittings wurden entsprechend dem KPS LPG-Installationshandbuch installiert.
- Sämtliche Rohre wurden entsprechend dem KPS LPG-Installationshandbuch installiert, um ein Ausdehnen und Zusammenziehen zu ermöglichen.
- Für alle leitenden LPG-Rohre wurde ein Leitfähigkeitstest entsprechend dem KPS LPG-Installationshandbuch durchgeführt.
- Eine Druckprobe (von Druckleitungen) und ein Lecktest (aller Leitungen) mit Seifenwasser wurde entsprechend dem KPS LPG-Installationshandbuch durchgeführt. Dabei wurden keine Undichtigkeiten entdeckt.
- Als Aufschüttmaterial wurde ausschließlich Sand (3 mm) verwendet, und das Aufschütten wurde entsprechend dem KPS LPG-Installationshandbuch durchgeführt.
- Die Leitfähigkeit der Rohrverläufe wurde erfolgreich geprüft.
- Das System wurde ordnungsgemäß geerdet, und zu benachbarten leitfähigen Objekten wurde durch einen qualifizierten Elektriker eine Masseverbindung hergestellt.
- Der die Installation durchführende Vertragspartner erkennt an, dass die Garantie erlischt, sofern die Installation nicht von einem zertifizierten (d. h. von KPS geschulten und geprüften) LPG-Installateur durchgeführt wurde.

Zertifizierter Installateur (Lizenznummer, Unterschrift und Firmenname) _____
Ausführender Vertragspartner (Unterschrift und Firmenname)

Druckname

Datum

Druckname

Datum

LPG-ROHRPRÜFDOKUMENT

Auszufüllen von und aufzubewahren beim ausführenden Fachbetrieb. Bei Bedarf eine Kopie für den Kunden/Behörden anfertigen.

Angaben zum ausführenden Fachbetrieb:	
Firmenname:	_____
Adresse:	_____

Telefon:	_____
Kontakt:	_____

Angaben zur Baustelle:	
Eigentümer:	_____
Adresse:	_____

Telefon:	_____
Kontakt:	_____

Leitfähigkeitstest: Vor dem Verbinden des Rohrs mit Tank oder Zapfsäule.
Festigkeitstest: 25 bar (363 psi) für 5 Minuten.
Dichtheitsprüfung: 0,02 – 0,7 bar (0,29 psi – 10,15 psi) für 1 Stunden + Seifentest.

	1	2	3	4	5	6	7	8	VR 1	VR 2	VR 3	VR 4	VR 5	VR 6	VR 7	VR 8
Leitfähigkeit																
Festigkeit																
Dichtheit																

 Zertifizierter Installateur (Lizenznummer, Unterschrift und Firmenname) Ausführender Vertragspartner (Unterschrift und Firmenname)

 Druckname

 Datum

 Druckname

 Datum

LPG-ROHRDICHTHEITSPRÜFUNG

Während der Dichtheitsprüfung auszufüllen.

Baustelle: _____ Datum: _____

Leitung: _____

Zeit (Minuten)	Temperatur (°C/°F)	Druck (bar/psi)
0		
10		
20		
30		
40		
50		
60		

Seifentest:	
-------------	--

Dichtheit bestätigt: Ja Nein

Zertifizierter Installateur (Lizenznummer, Unterschrift)

Druckname

Datum



==== KP 50LPG CONDUCTIVE KPS Petrol Pipe System™ 50x25

Unsere Büros



KPS Head office Sweden

Box 70
SE-736 22 Kungsör
Sweden

Telefon +46 (0) 227 422 00
Telefax +46 (0) 227 422 01

Internet www.kpsystem.com
E-Mail info@kpsystem.com

KPS United Kingdom

KPS UK Ltd.
Unit 2, Mid Suffolk Business Park
Progress Way
Eye, Suffolk IP23 7HU
United Kingdom

Telephone +44 13 79 870 725
Telefax +44 13 79 873 050

Internet www.kpsystem.com
E-mail info@kpsystem.com

KPS France

KPS France S.A.R.L.
73 Avenue Carnot
94230 Cachan
France

Telephone +33 1 4663 0400
Telefax +33 1 4663 0463

Internet www.kpsystem.com
E-mail info@kpsystem.com

KPS Central and Eastern Europe

KPS CEE s.r.o
Nádražná 1387/65
92041 Leopoldov
Slovakia

Telephone +42 1 33 734 1410
Telefax +42 1 33 734 2465

Internet www.kpsystem.com
E-mail info@kpsystem.com

KPS Ibérica

Kungsors Plast System Ibérica S.L.
Avda. Diagonal Plaza 14, Nave 41
Poligono Industrial Plaza
50197 Zaragoza
Spain

Telephone +34 876 76 8928
Telefax +34 876 76 8985

Internet www.kpsystem.com
E-mail info@kpsystem.com

KPS China

KPS Beijing Petroleum Equipment Trading Co. Ltd
Room 205 G, Floor 2, 23 Dongzhimenwai Street
Dongwai Diplomatic Office Building in Chaoyang District
Beijing 100600 · P.R. of China

Telephone +86 10 6532 6342
Telefax +86 10 6532 6341

Internet www.kpsystem.com.cn
E-mail info@kpsystem.com.cn

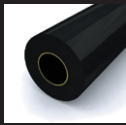
KPS South East Asia

KPS Fueling Solutions Sdn Bhd
14 Jalan Teknologi 3/1
Selangor Science Park I
Kato Damansara
47810 Petaling Jaya
Selangor Darul Ehsan
Malaysia

Telephone +60 3 615 616 44
Telefax +60 3 615 613 44

Internet www.kpsystem.com
E-mail info@kpsystem.com

LPG-Produktpalette von KPS



KP 50LPG100
LPG-Rohr PN25
Ø 50 mm 100 m



KP LPG10S
Klemmkupplung
Ø 50mm



KP LPG10-AS-NPT
Kupplung, gerader Einsatz
50/25 NPT 1" Stecker
Gewinde



KP LPG10-AS-NPT-3/4
Kupplung, gerader Einsatz
50/25 NPT 3/4" Stecker
Gewinde



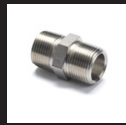
KP LPG10-BS
Kupplung, gerader Einsatz
50/25-Flansch



KP LPG23S-NPT
Knie 90° NPT-Gewinde
Buchse / Stecker



KP LPG31S-NPT
T-Kupplung NPT-Gewinde
3 x Buchse



KP LPG30S-NPT
Adapter NPT-Gewinde
Stecker / Stecker



KP LPG32S-NPT
Adapter NPT-Gewinde
Buchse / Stecker



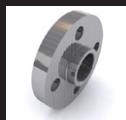
KP LPG33S-NPT
Adapter NPT-Gewinde
Buchse / Buchse



KP LPG17
O-Ring 1"
für LPG10-BS NBR 70



KP LPG20S
Schweißbarer Flansch
Ø 105 mm



KP LPG21S-NPT
Gewindeflansch, Buchse, NPT
Ø 105mm



KP LPG22S
Flanshhälften Ø 105 mm
für KP LPG10-BS



KP LPG16
Flansch-Faserdichtung
Ø 60x3



KP LPG29
4 x Schraube, Mutter,
Unterlegscheibe



KP LPG34
LPG-Fixierriemen



KP LPG50
LPG-Biegewerkzeug



KP LPG67
Gewindedichtband
Ø 105mm