HANSA FLEX

TECHNISCHE INFORMATIONEN **SCHLAUCHTECHNIK**

WWW.HANSA-FLEX.DE

Sicherheitsrichtlinien und Informationen zur Montage, Betrieb, Wartung und Inspektion von HANSA-FLEX Hydraulik-Schlauchleitungen

Inhaltsverzeichnis

1. **Montage**
1.1 Grundsätzliche Richtlinien zur Montage von Hydraulik-Schlauchleitungen
1.2 Zusätzliche Informationen zur Montage von Hydraulik-Schlauchleitungen

2. **Betrieb**
2.1 Inbetriebnahme und bestimmungsgemäße Verwendung von Hydraulik-Schlauchleitung
2.2 Lagerung von Hydraulik-Schlauchleitung
2.3 Zusätzliche Informationen zur Lagerung von Hydraulik-Schlauchleitung

3. **Wartung**
3.1 Prüffristen von Hydraulik-Schlauchleitung
3.2 Inspektionskriterien von Hydraulik-Schlauchleitung
3.3 Reparatur und Lackierung von Hydraulik-Schlauchleitung
3.4 Zusätzliche Informationen zur Wartung von Hydraulik-Schlauchleitung

Die von Hydraulik-Schlauchleitungen ausgehende potenzielle Gefährdung von Mensch und Umwelt wird in der Praxis sehr häufig unterschätzt. Die falsche Auswahl oder unsachgemäße Verwendung von Hydraulik-Schläuchen, Hydraulik-Schlauchleitungen, Armaturen und Zubehör kann die Funktionssicherheit des Produktes beeinträchtigen und zum Ausfall und damit zu Personen- und/oder Sachschäden führen. Öldurchschüsse, ausreißende Armaturen und geplatzte Leitungen können im Extremfall sogar zu Todesfällen führen.

Daher weisen wir ausdrücklich auf die Einhaltung dieser Sicherheitsrichtlinien hin!

Besondere Verantwortung trifft den Arbeitgeber (Betreiber von Maschinen).
Er ist zuständig für:

- den bestimmungsgemäßen Einsatz der Hydraulik-Schlauchleitungen
- die planmäßige Überwachung und systematische Kontrolle durch die befähigte Person mit Sachkunde Leitungstechnik (siehe z.B.: TRBS 1203 - Zur Prüfung befähigte Personen)
- das Erkennen und Abstellen von Mängeln
- das planmäßige Wechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen

Diese aktive Wahrnehmung der Verantwortung ist von rechtlichen Rahmenbedingungen begleitet. Ausgehend vom Arbeitsschutz, dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz, der Maschinen- und Druckgeräterichtlinie sowie der Betriebssicherheitsverordnung werden die Aufgaben weiter konkretisiert und zu Handlungsvorschriften der Beteiligten. Hydraulische Schlauchleitungen sind darin ausdrücklich genannt.

Dieser Leitfaden ist eine Ergänzung zu den national und international geltenden Normen, Richtlinien und Vorschriften, die ebenfalls zu beachten sind. Ein Anspruch auf Vollständigkeit besteht nicht.

1. Montage

1.1 Grundsätzliche Richtlinien zur Montage von Hydraulik-Schlauchleitungen

Um die Funktionsfähigkeit von Hydraulik-Schlauchleitungen sicherzustellen und deren Lebensdauer nicht durch zusätzliche Beanspruchungen zu verkürzen, sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- die Montage von Hydraulik-Schlauchleitungen ist durch sachkundiges Personal auszuführen
- Hydraulik-Schlauchleitungen müssen so eingebaut werden, dass sie jederzeit zugänglich und in ihrer natürlichen Lage und Bewegung nicht behindert werden
- Hydraulik-Schlauchleitungen dürfen beim Betrieb durch äußere Einwirkung grundsätzlich nicht auf Zug, Torsion und Stauchung beansprucht werden
- der kleinste vom Hersteller angegebene Biegeradius des Schlauches darf nicht unterschritten werden
- Hydraulik-Schlauchleitungen müssen gegen Beschädigungen durch von außen kommende mechanische, thermische oder chemische Einwirkungen geschützt sein
- vor der Inbetriebnahme die lösbaren Verbindungen auf festen Sitz überprüfen
- bei sichtbaren äußerlichen Beschädigungen die Hydraulik-Schlauchleitung nicht in Betrieb nehmen
- vor Inbetriebnahme ist die Hydraulik-Schlauchleitung gegebenenfalls in geeigneter Art und Weise zu reinigen
- bei Hydraulik-Schlauchleitungen, die den Potentialausgleich nach DGUV 213-060 T 033 (ehemals TRBS 2153, bzw. BGR 132) benötigen, diesen prüfen, gegebenenfalls nachträglich herstellen
- die Hydraulik-Schlauchleitungslänge ist entsprechend den Einbauverhältnissen zu bestimmen
- die mögliche Kürzung oder Längung unter Druck gemäß den Angaben des Lieferanten oder den Angaben in der jeweiligen Schlauchnorm ist zu berücksichtigen

Bitte beachten: Betriebsbedingungen mit gleichzeitig maximalem Betriebsdruck, maximaler Temperatur und minimalem Biegeradius verkürzen die Lebensdauer von Hydraulik-Schlauchleitungen!

1.2 Zusätzliche Informationen zur Montage von Schlauchleitungen

1.2.1 Auswahl der Hydraulik-Schlauchleitung

Die richtige Auswahl der Hydraulik-Schlauchleitungen ist für den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb einer Hydraulikanlage von entscheidender Bedeutung. Kriterien für die Hydraulik-Schlauchleitungsauswahl bzw. -gestaltung sind:

- Beständigkeit gegenüber dem Medium – dabei auch an Reinigungsprozesse denken!
- Temperaturbeständigkeit – dabei auch das Temperatur-Druckverhalten prüfen!
- besondere Umgebungsbedingungen und Einflüsse von außen
- Druckbeständigkeit einschließlich geforderter Sicherheiten (auch Vakuum-Verhalten)
- Nennweiten und daraus resultierende Strömungsgeschwindigkeiten
- Biegeradien
- Änderung der Längen und des Außendurchmessers
- besondere Beanspruchungen durch äußere Kräfte oder Druckimpulse
- Abriebverhalten und möglicher Schutz
- Verfügbarkeit der Schlauchmeterware und der Armaturen
- Einbaubedingungen wie z.B. Bewegungsabläufe, Abknickungen, Peitschen, Kennzeichnungen, Verdrehwinkel der Bogenarmaturen (siehe dazu technische Information Verdrehwinkel), Schenkellängen
- sichere Abdichtformen (Dichtkopfausbildung)
- geforderte Zulassungen

1.2.2 Medienverträglichkeit

Die Verträglichkeit der eingesetzten Schlauch- und Armaturenwerkstoffe mit den zu fördernden Medien ist grundsätzlich immer zu prüfen. Auch die umgebenden Medien sind bei der Auswahl zu berücksichtigen.

T

1.2.3 Temperatur und Umgebung

Die zu erwartenden Betriebs- und auch Umgebungstemperaturen sind bei der Auswahl einer Hydraulik-Schlauchleitung zu beachten. Werden Hydraulik-Schlauchleitungen außerhalb ihres zulässigen Temperaturbereichs eingesetzt, so ist mit einer deutlichen Verkürzung der Lebensdauer zu rechnen.

Die Gummimischungen der HANSA-FLEX Standard-Hydraulikschläuche sind in der Regel so eingestellt, dass die Schläuche je nach Ausführung im Dauerbetrieb für einen Mediumstemperaturbereich von -40 °C bis max. +100 °C einsetzbar sind (kurzzeitig bis +120 ºC). Dazu gilt die Empfehlung, dass eine Außentemperatur von +80 °C dauerhaft nicht überschritten werden sollte. Angaben sind in den Datenblättern enthalten. Für Medien, die von der Standardanwendung abweichen (z.B. Druckluft oder Wasser), gelten andere Temperaturen.

Bei sehr niedrigen Temperaturen erreichen Gummimischungen ihren so genannten Glaspunkt. Der Glaspunkt beschreibt eine Temperatur, bei der das elastische Verhalten des Werkstoffes gegen Null geht, d.h. der Werkstoff versprödet und bricht bei mechanischen Belastungen wie Glas. Typisches Merkmal einer durch Glasbruch zerstörten Hydraulik-Schlauchleitung sind feine radiale Risse an der Oberfläche der Schlauchinnen- und Außenschicht.
Aufgrund von unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der Hydraulik-Schlauchleitungsmaterialien ist der Einsatz von Hydraulik-Schlauchleitungen bei sehr niedrigen Temperaturen in Abhängigkeit mit dem Medium und deren Eigenschaften zu prüfen.

Der Einsatz unter erhöhten Temperaturen verkürzt die Lebensdauer einer Hydraulik-Schlauchleitung ebenfalls, da Gummiwerkstoffe hierdurch vorzeitig altern. Das HANSA-FLEX Programm enthält jedoch auch Schlauchtypen für erhöhte Temperaturbereiche.

Es ist weiterhin zu beachten, dass die Außenschicht eines Gummischlauches anfällig gegenüber Umwelteinflüssen wie z.B. Ozon oder starker UV-Strahlung ist. Ozon und UV-Strahlung können die Kettenmoleküle des Elastomerwerkstoffs aufbrechen. Dadurch verliert der Werkstoff seine Elastizität. Er wird hart und spröde und bricht an besonders beanspruchten Stellen, wie z. B. den Außenradien. Kennzeichnend dafür sind radiale Risse, die bis auf das Geflecht reichen. HANSA-FLEX hat daher spezielle Produkte mit erhöhter Beständigkeit im Programm.

1.2.4 Zulässiger Druck

Der maximale Betriebsdruck (dynamischer Arbeitsdruck) bestimmt den Aufbau und die Auswahl des Schlauches und der Armatur. Je nach Anwendungsfall stehen Schläuche mit Textilgeflechten, mit Drahtgeflechten, mit Drahtspiraleinlagen oder auch spezielle Schläuche aus Metall oder PTFE zur Verfügung.
Der max. Betriebsdruck einer Hydraulik-Schlauchleitung wird von den einzelnen Betriebsdrücken der Komponenten (Schlauchware oder Armatur) bestimmt. Es gilt jeweils der geringere Betriebsdruck.

1.2.5. Nennweiten

In einem hydraulischen System kommt dem Schlauch- oder dem Rohrinnendurchmesser eine besondere Bedeutung zu. Strömt Flüssigkeit durch eine Leitung, dann erleidet sie einen Druckverlust, der abhängig ist von der Strömungsart, der Rauigkeit der Leitungswand, der Leitungslänge, dem Innendurchmesser der spezifischen Dichte und Viskosität der Flüssigkeit und der Strömungsgeschwindigkeit. Dieses bezieht sich auf eine ausgebildete Rohrströmung. Zu beobachten ist jedoch auch eine so genannte „Anlaufstrecke“, welche die Geschwindigkeitsverteilung erheblich beeinflusst. Druckverluste entstehen ferner beim Durchströmen von Armaturen, Ventilen, Krümmern und anderen Verengungen.
Generell gilt: Um Verluste zu minimieren ist der Innendurchmesser oder der lichte Querschnitt des Rohres / Schlauches groß genug zu wählen. Im Zweifelsfall sollte man sich für den nächstgrößeren Durchmesser entscheiden. Man verringert auf diese Weise die Strömungsgeschwindigkeit und damit die Druckverluste in der Leitung.

1.2.6 Torsion

Wird eine Hydraulik-Schlauchleitung in sich verdreht eingebaut, tritt eine deutliche Verkürzung der Lebensdauer durch das gegenseitige Aufreiben der Einlagen ein. Die unter Impulsdruck stehenden Einlagen haben die Bestrebung in ihre neutrale Ausgangsstellung zurückzukehren. Eine besondere Belastung tritt im Bereich der Einbindung auf.

Falsch

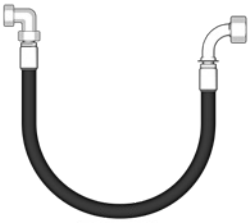
Richtig

Als Richtwert folgender Hinweis: Eine Verdrehung von 7° reduziert die Lebensdauer um 80 %. Beim Einbau ist daher immer darauf zu achten, dass die Hydraulik-Schlauchleitung z.B. beim Anziehen der Überwurfmuttern unter keinen Umständen in sich verdreht wird.

1.2.7 Mindestbiegeradius

Für jeden Schlauchtyp wird in Abhängigkeit von der Nennweite ein zulässiger Biegeradius vorgeschrieben. Wird der Mindestbiegeradius unterschritten, verkürzen sich die Lebensdauer und die Belastbarkeit einer Hydraulik-Schlauchleitung, da auf der Außenbiegung durch die größere abzudeckende Fläche Deckungslücken im Drahtgeflecht entstehen können. Diese können dann zu den so genannten Öldurchschüssen führen. Auf der Innenbiegung tritt der entgegengesetzte Effekt ein. Die Einlagen werden gestaucht, liegen damit nicht mehr eng genug an der Schlauchinnenschicht und verlieren ihre Drucktrageeigenschaften. Die Unterschreitung des Mindestbiegeradius tritt vor allem unmittelbar hinter der Einbindung auf, wenn ein Schlauch zu scharf geknickt wird.

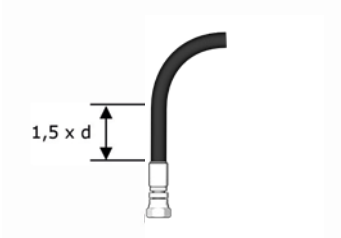
Falsch



Richtig

Bei gebogenem Einbau sollte die Hydraulik-Schlauchleitungslänge so gewählt werden, dass die konstruktiv vorgesehene Biegung des Schlauches erst nach einer Länge von dem 1,5-fachen des Außendurchmessers (1,5 x d) beginnt. Gegebenenfalls ist ein Knickschutz vorzu-sehen.

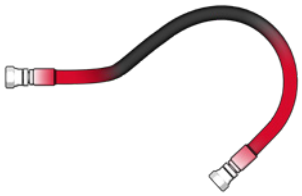
Falsch



Richtig

In einigen Fällen ist es auch möglich durch die Auswahl von geeigneten Armaturen ein Unterschreiten des Mindest-Biegeradius zu verhindern.

T



Falsch

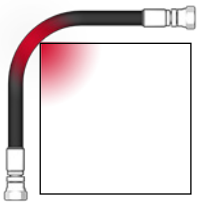
Richtig

Achtung: Als Öldurchschüsse werden feine Strahlen, welche durch die Schlauchwand unter hohem Druck nach außen dringen, bezeichnet. Bei solchen Strahlen ist die Anlage sofort abzuschalten. Man darf auf keinen Fall mit diesen Ölstrahlen in Berührung kommen. Er dringt sofort in menschliches Gewebe ein und verteilt sich dort! Hydraulikflüssigkeiten können mit Bakterien kontaminiert sein, welche in einem solchen Verletzungsfall lebensgefährliche Blutvergiftungen hervorrufen. Wegen der geringen Größe und des hohen Drucks sind solche Verletzungen häufig nicht einmal schmerzhaft.

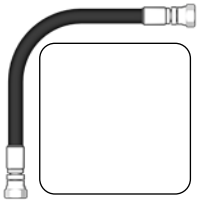
Sofort einen Arzt aufsuchen, falls Hydrauliköl in menschliches Gewebe eingedrungen ist!

1.2.8 Abrieb

Wird ein Schlauch über eine Kante verlegt, kann sich die Außenschicht wegen der Eigenbewegungen des Schlauches durchscheuern.



Falsch



Richtig

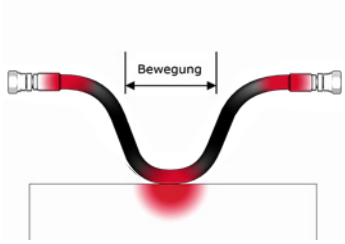
Gleiches gilt für Schläuche, die im zu geringen Abstand voneinander verlegt werden. Die Schläuche scheuern sich gegenseitig auf. Das Drahtgeflecht ist nicht länger gegen Korrosion geschützt, ein Ausfall rückt immer näher. Sollte dennoch ein Abrieb nicht ausgeschlossen werden können, besteht die Möglichkeit Schläuche mit abriebfesteren Oberdecken einzusetzen.

1.2.9 Zugbelastung

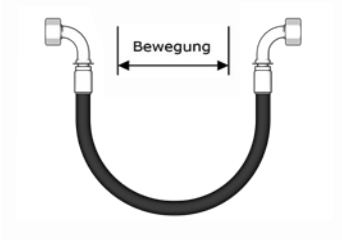
Zugbeanspruchungen von Hydraulik-Schlauchleitungen sind zu vermeiden, da hierbei die sichere Einbindung der Armaturen gefährdet wird. Bitte beachten Sie, dass sich Hydraulik-Schlauchleitungen unter Druck verkürzen können (bis zu 4% bei maximal zulässigem Betriebsdruck), daher sind diese immer mit einem gewissen Durchhang zu verlegen. Mögliche Bewegungsabläufe sind ebenfalls zu beachten.

Falsch

Richtig



Falsch

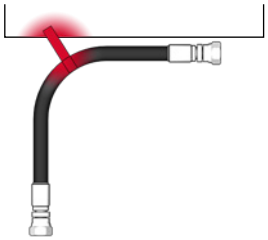


Richtig

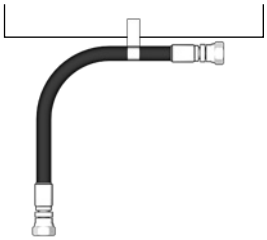
Anmerkung: Bei bestimmten Anwendungsfällen, wie z. B. federbelasteten Spannrollen, lassen sich Zugbeanspruchungen nicht vermeiden. In diesem Fall sind die zulässigen Betriebsbeanspruchungen mit HANSA-FLEX abzustimmen.

1.2.10 Schlauchhalterungen

Schlauchhalterungen sind dort zu vermeiden, wo sie die natürliche Bewegung und Längenänderung des Schlauches behindern. Die Außenschicht wird durch Scheuerbewegungen in der Halterung langfristig zerstört. Schlauchhalterungen sollten daher nur an geraden Abschnitten montiert werden.



Falsch



Richtig

1.2.11 Peitschen

Wenn ein Schaden an einer Hydraulik-Schlauchleitung eine Gefährdung durch Peitschen hervorruft, muss der Schlauch zurückgehalten oder abgeschirmt werden. Dem gefährlichen Peitschen bei Hydraulik-Schlauchleitungsbruch kann konstruktiv begegnet werden. Zum vorausschauenden und nachträglichen Einbau eignet sich besonders das HANSA-FLEX Stopflex oder StopLock Sicherheitssystem, das eine sichere Verbindung zwischen Schlauch und Maschinenteil ermöglicht.

1.2.12 Leckagen

Wenn ein Schaden an einer Hydraulik-Schlauchleitung eine Gefährdung durch Austritt des Druckmediums hervorruft, muss der Schlauch abgeschirmt werden. Zur Abschirmung kann auch der HANSA-FLEX TGF ISO Schutzschlauch eingesetzt werden.

1.2.13 Gase und Dämpfe

Bei der Schlauchauswahl muss die Permeation oder Effusion, d.h. das mögliche Durchwandern der Gasmoleküle durch die Innenschicht beachtet werden. Medienverluste oder ungewollte Konzentrationen von Gasen bzw. gasförmigen Kraft- und Brennstoffen sind die Folge. Diese Gase sind potenziell brennbar, explosiv oder giftig. Eine gezielte Abführung von möglichen Gaskonzentrationen unterhalb der Außenschicht stellt das Pricken dar, dieses wird z.B. bei Druckluftführungen oberhalb 16 bar oder bei Heißwasserschläuchen angewendet.
Der Einsatz von brennbaren und giftigen Gasen als Medium in HANSA-FLEX Hydraulik-Schläuchen wird grundsätzlich nicht empfohlen. Bitte sprechen Sie mit HANSA-FLEX über mögliche Alternativen.

1.2.14 Schläuche zur Förderung von entflammbaren Produkten

In den meisten Ländern bestehen Vorschriften hinsichtlich der Lagerung und des Transports von entflammbaren Produkten einschließlich flüssiger Kohlenwasserstoffe (Benzin, Kerosin und Dieselkraftstoff) und Flüssiggas (LPG), da es sich um gefährliche Produkte handelt. Auch Schläuche und Schlauchleitungen für diesen Bereich müssen besondere Anforderungen erfüllen. Bitte sprechen Sie mit HANSA-FLEX über geeignete Produkte.

Vorsorglich weisen wir darauf hin, dass Hydraulik-Schlauchleitungen für den bestimmungemäßen Einsatz in hydraulischen Anlagen vorgesehen sind und HANSA-FLEX keine generelle Aussage zur Förderung von entflammbaren Produkten durch Hydraulik-Schlauchleitungen oder Hydraulik-Schläuche treffen kann.

2. Betrieb

2.1 Inbetriebnahme und bestimmungsgemäße Verwendung von Hydraulik-Schlauchleitungen

Vor Inbetriebnahme sind die nach den einschlägigen Gesetzen und Verordnungen vorgeschriebenen Prüfungen (z.B. Abnahmeprüfung, Druckprüfung etc.) sowie technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen durchzuführen. Technische und organisatorische Maßnahmen haben stets Vorrang. Werden dadurch nicht alle Gefährdungen ausgeschlossen, sind wirksame persönliche Schutzausrüstungen bereitzustellen und zu benutzen. Der Betreiber muss die Eignung der Hydraulik-Schlauchleitungen und der Komponenten hinsichtlich der Betriebsparameter wie z.B. Betriebstemperatur, Vakuum, Druck und Werkstoffbeständigkeit prüfen. Bei möglicher Abrasion muss ein Verschleiß der Hydraulik-Schlauchleitung einkalkuliert u. kontrolliert werden.

2.2 Lagerung von Hydraulik-Schlauchleitungen

- Kühl, trocken und staubarm lagern. Direkte Sonnen- und/oder UV-Einstrahlung vermeiden. In der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen. Hydraulik-Schläuche und Hydraulik-Schlauchleitungen dürfen nicht mit Stoffen in Kontakt kommen, die eine Schädigung bewirken können
- Hydraulik-Schläuche und Hydraulik-Schlauchleitungen sind spannungs-, knickfrei und liegend zu lagern. Bei Lagerung in Ringen darf der kleinste vom Hersteller angegebene Biegeradius nicht unterschritten werden (Ausnahmeregelungen gem. Vorgabe des Hydraulik-Schlauchherstellers sind möglich)
- Schlauchenden sollten mit Schutzkappen oder ähnlichem verschlossen werden, um das Schlauchinnere vor z.B. Verschmutzung, Ozoneinwirkung und Korrosion zu schützen
- Maximale Lagerungsdauer gem. DIN 20 066 als Empfehlung: 4 Jahre für Schlauchware und 2 Jahre für Hydraulik-Schlauchleitungen
- Metall- und PTFE- Hydraulik-Schlauchleitungen sind insbesondere vor Einwirkungen von Chloriden, Bromiden, Jodiden sowie vor Fremd- bzw. Flugrost zu schützen

2.3 Zusätzliche Informationen zur Lagerung von Hydraulik-Schlauchleitungen

2.3.1 Allgemeines

Unter ungünstigen Lagerungsbedingungen oder bei unsachgemäßer Behandlung ändern die meisten Erzeugnisse aus Kautschuk und Gummi ihre physikalischen Eigenschaften. Dadurch kann es zu einer Verkürzung der Lebensdauer kommen. Die Veränderungen können durch die Einwirkung z.B. von Sauerstoff, Ozon, Wärme, Licht, Feuchtigkeit, Lösungsmittel oder Lagerung unter Spannung hervorgerufen werden. Sachgemäß gelagerte und behandelte Gummierzeugnisse bleiben über einen langen Zeitraum (einige Jahre) fast unverändert in ihren Eigenschaften.

2.3.2 Lagerraum

Hydraulik-Schlauchleitungen sollten auch witterungsgeschützt nicht im Freien gelagert werden. Sie dürfen nicht zusammen mit Schmierstoffen, Chemikalien, Lösungsmitteln, Kraftstoffen, Säuren, Desinfektionsmitteln u. ä. gelagert werden. Der Lagerraum soll trocken, kühl, staubarm und mäßig gelüftet sein.

2.3.3 Temperatur

Die Temperatur bei der Lagerung von Gummierzeugnissen sollte zwischen -10 °C und +15 °C liegen. Andere Lagertemperaturen, wie beispielsweise bis +25 °C, sind mit HANSA-FLEX zu vereinbaren. Darüberhinausgehende Temperaturen sind nur kurzzeitig vertretbar.

2.3.4 Heizung

Bei Hydraulik-Schlauchleitungen ist eine direkte Wärmeeinstrahlung zu vermeiden, in geheizten Lagerräumen sind daher Abschirmungen vorzusehen oder ein Mindestabstand von 1 m ist einzuhalten.

2.3.5 Feuchtigkeit

Die relative Luftfeuchte sollte in den Lagerräumen max. 65 % betragen und es sollte keine Kondensation entstehen.

2.3.6 Beleuchtung

Direkte Sonnenbestrahlung und starkes künstliches Licht mit einem hohen ultravioletten Anteil sind bei der Lagerung von Gummi- und Kautschukerzeugnissen zu vermeiden.

2.3.7 Sauerstoff und Ozon

Eine Belastung mit Ozon beeinträchtigt die Lebensdauer von Hydraulik-Schlauchleitungen, daher dürfen keine Ozon erzeugenden Einbauten, wie E-Motoren oder andere Funken bildende Maschinen im Lagerraum vorhanden sein.

3. Wartung

3.1 Prüffristen von Hydraulik-Schlauchleitungen

Die Prüffristen für Hydraulik-Schlauchleitungen sind vom Betreiber nach den Vorgaben der nationalen Verordnungen und Vorschriften und der Betriebssicherheitsverordnung im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 3 BetrSichV festzulegen. Der arbeitssichere Zustand von Hydraulik-Schlauchleitungen ist z.B. von einer befähigten Person im Sinne des § 2 Absatz 6 der Betriebssicherheitsverordnung zu prüfen:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- in regelmäßigen Abständen nach der ersten Inbetriebnahme (Empfohlen z.B. für thermoplastische und elastomere Hydraulik-Schlauchleitungen mindestens 1 x jährlich. Eine höhere Beanspruchung durch z.B. erhöhte mechanische, dynamische, thermische oder chemische Belastung erfordert kürzere Prüffristen)
- nach einer Instandsetzung
- nach größeren Änderungen (Umbauten) an der Maschine
- nach Unfällen oder auch längeren Zeiträumen der Nichtbenutzung
- etc.

T

3.2 Inspektionskriterien von Hydraulik-Schlauchleitungen

Die Sicherheitsregeln für Hydraulik-Schlauchleitungen von der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV 113-020) sowie die zurzeit gültige Ausgabe der DIN 20066 und der ISO/TS 17165-2 geben vor, dass die Funktionsfähigkeit von Hydraulik-Schlauchleitungen in festzulegenden Zeitabständen zu beurteilen ist. Die einschlägigen Regeln legen die Kriterien für ein Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen eindeutig fest. Hydraulik-Schlauchleitungen sind zu ersetzen, wenn bei einer Inspektion folgende Schäden festgestellt werden:

- Beschädigungen der Außenschicht bis zur Einlage z.B. durch Scheuerstellen, Schnitte oder Risse
- Versprödung der Außenschicht durch Rissbildung des Schlauchmaterials
- Verformungen, die der natürlichen Form des Schlauches oder der Schlauchleitung nicht entsprechen, sowohl im drucklosen als auch im druckbeaufschlagten Zustand oder bei Biegung (z.B. Schichtentrennung oder Blasenbildung)
- Undichtigkeiten
- Beschädigung oder Deformation der Schlaucharmatur (Dichtfunktion beeinträchtigt)
- Herauswandern des Schlauches aus der Armatur
- durch Korrosion verminderte Funktion und Festigkeit der Armatur
- Anforderungen an den Einbau nicht beachtet (z.B. nach DIN 20066)
- Lager- und/oder Verwendungsdauer des Schlauches oder der Schlauchleitung überschritten

Nationale Verordnungen und Vorschriften müssen beachtet werden

3.3 Reparatur und Lackierung von Hydraulik-Schlauchleitungen

Eine Reparatur der Hydraulik-Schlauchleitung unter Verwendung des eingesetzten Schlauches und/oder der eingesetzten Armatur (Einbindebereich) ist nicht zulässig. Überlackierungen von Hydraulik-Schlauchleitungen verletzen die Kennzeichnungspflicht.

3.4 Zusätzliche Informationen zur Wartung von Hydraulik-Schlauchleitungen

3.4.1 Reinigung der Schlauchaußenschicht

Bezüglich der Reinigung von Hydraulik-Schlauchleitungen von außen verweisen wir auf die zurzeit gültige Fassung der DIN 7716.
Die Reinigung der Außenschicht von Hydraulik-Schlauchleitungen sollte mit warmem Wasser und etwas Seife erfolgen. Die Reste der Reinigungsflüssigkeit sind mit Wasser abzuspülen. Wirksame und besonders schonende Reinigungsmittel werden empfohlen. Ätzend bzw. aggressiv auf Elastomer und Thermoplaste wirkende Lösungsmittel sollten nicht verwendet werden. Bei der Wahl der Reinigungsmittel ist auf die Verträglichkeit der Hydraulik-Schlauchware, den Materialien der Armaturen und deren Beschichtungen zu achten.
Hydraulik-Schlauchleitungen dürfen nicht mit scharfkantigen Gegenständen oder Werkzeugen gereinigt werden.
Eine Trocknung nach erfolgter Reinigung sollte bei Raumtemperatur erfolgen.

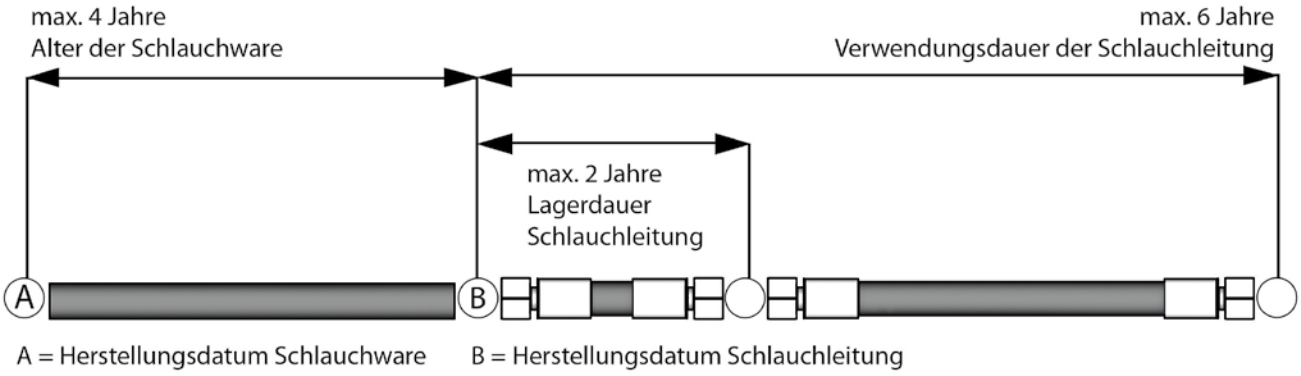
Wir weisen darauf hin, dass bei einer Forderung nach Silikonfreiheit gesonderte Herstellungs-, Reinigungs- und Lagerprozesse notwendig sind.

3.4.2 Verwendungsdauer

Die zurzeit gültige Ausgabe von DIN 20066 legt die folgenden Vorgaben fest:
Auch bei sachgemäßer Lagerung und zulässiger Beanspruchung unterliegen Hydraulik-Schläuche und Hydraulik-Schlauchleitungen einer natürlichen Alterung. Dadurch ist ihre Verwendungsdauer begrenzt. Unsachgemäße Lagerung, mechanische Beschädigungen und unzulässige Beanspruchung sind die häufigsten Ausfallursachen. Die Verwendungsdauer kann im Einzelfall entsprechend den Erfahrungswerten, abweichend von folgenden Richtwerten festgelegt werden:

- bei der Herstellung der Hydraulik-Schlauchleitung sollte der Hydraulikschlauch (Schlauchmeterware) nicht älter als vier Jahre sein
- die Verwendungsdauer einer Hydraulik-Schlauchleitung einschließlich einer eventuellen Lagerdauer der Hydraulik-Schlauchleitung sollte sechs Jahre nicht überschreiten
- die Lagerdauer der Hydraulik-Schlauchleitung sollte dabei zwei Jahre nicht überschreiten

Die folgende Grafik gibt diesen Sachverhalt wieder:



In der betrieblichen Praxis werden Hydraulikschläuche nach dem FIFO-Prinzip gelagert. FIFO (engl.: First In First Out) bezeichnet eine Lagerhaltung, bei der das Datum der Einlagerung den Zeitpunkt der Auslagerung bestimmt. Das bedeutet, dass hierbei immer der am längsten gelagerte Schlauch zuerst ausgelagert wird.

Informationen zur Lagerungs- und/oder Verwendungsdauer von Hydraulik-Schlauchleitungen sind z.B. in folgenden Schriften zu finden:
- DIN EN ISO 8331, Punkt 1 4.2 Lagerungsbedingungen
- ISO 17165-2, Punkt 9 Storage
- DIN EN ISO 4413, Punkt 5.4.6.5.1 - Schlauchleitungen (Allgemeine Forderungen)
- DIN 20 066, Punkt 14.1.2 - Lagerung und Verwendungsdauer (Empfehlung)
- DIN 7716, Erzeugnisse aus Kautschuk und Gummi Anforderungen and die Lagerung, Reinigung und Wartung
- DGUV 113-020: Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten, Regeln für den sicheren Einsatz, z.B. Punkt 4.5.1 - Die Verwendungsdauer von Hydraulik-Schlauchleitungen

Schlauchleitungen mit Bogenamaturen

Schlauchleitungen mit Bogenarmaturen / Verdrehwinkeln K und V

Die DIN 20066 hat neben der Vorgabe für „Schlauchleitungen mit einem Verdrehwinkel“ auch „Schlauchleitungen mit zwei Verdrehwinkeln“ definiert. Die zusätzliche Bezeichnung lautet Verdrehwinkel K oder K-Winkel.

Der K-Winkel ist zur eindeutigen Beschreibung folgender Schlauchleitungen nötig:
Beide Bogenarmaturen folgen nicht der natürlichen Schlauchkrümmung.

Damit alle Schlauchleitungen normkonform hinterlegt werden, ist die Verdrehwinkelangabe bei HANSA-FLEX identisch zur DIN 20066. Somit ist eine Basis für eine zweifelsfreie Dokumentation und Bestellung gegeben.

Im Folgenden werden die einzelnen Möglichkeiten mit dem bekannten Verdrehwinkel V oder V-Winkel und dem in der Norm definierten K-Winkel beschrieben und mit Beispielen verdeutlicht.

Beispiel 1: Schlauchleitung mit ein oder zwei Bogenarmaturen und keinem Verdrehwinkel

Soll die Schlauchleitung mit ein oder zwei Bogenarmaturen, die der natürlichen Schlauchkrümmung folgen, gefertigt werden, so liegt kein Verdrehwinkel vor.

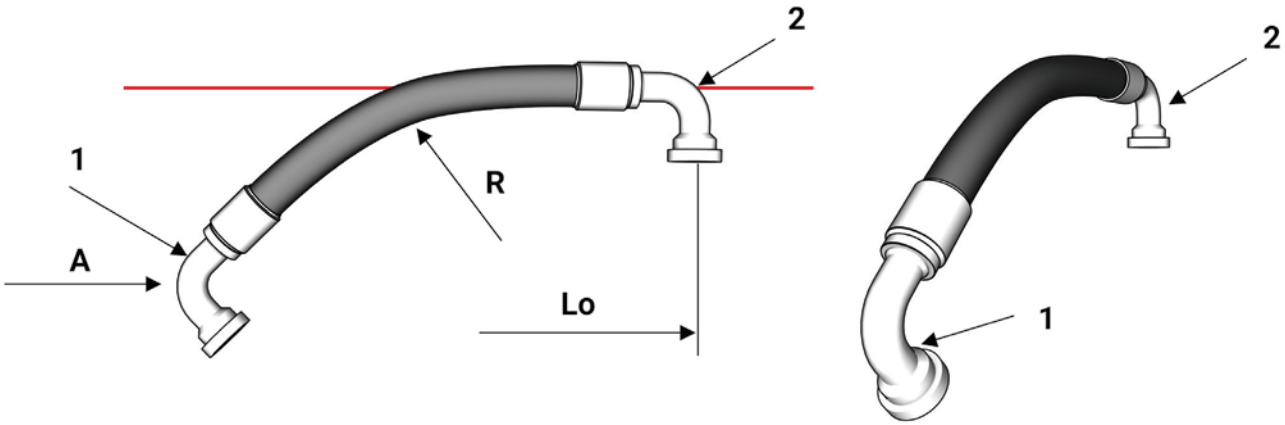


Bild 1

Legende:
1 erstgenannte Schlaucharmatur PN20SF90
2 zweitgenannte Schlaucharmatur PN20SF90
A Blickrichtung **(immer auf erstgenannte Armatur)**
R natürliche Schlauchkrümmung
LO Länge der Schlauchleitung

Bild 1: Bezeichnung einer Schlauchleitung HD220: **PHD220 x 1000 SF90**

Beispiel 2 (V-Winkel): Schlauchleitung mit zwei Bogenarmaturen und einem Verdrehwinkel

Ist die hintere zweitgenannte Bogenarmatur verdreht zu der erstgenannten Armatur entgegen der natürlichen Schlauchkrümmung montiert, muss der Verdrehwinkel V für die hintere Armatur angegeben werden. Die Winkelbestimmung erfolgt entgegen dem Uhrzeigersinn. Die gleiche Vorgehensweise gilt, wenn die erstgenannte Armatur gerade ist (z.B.: PN20SF).

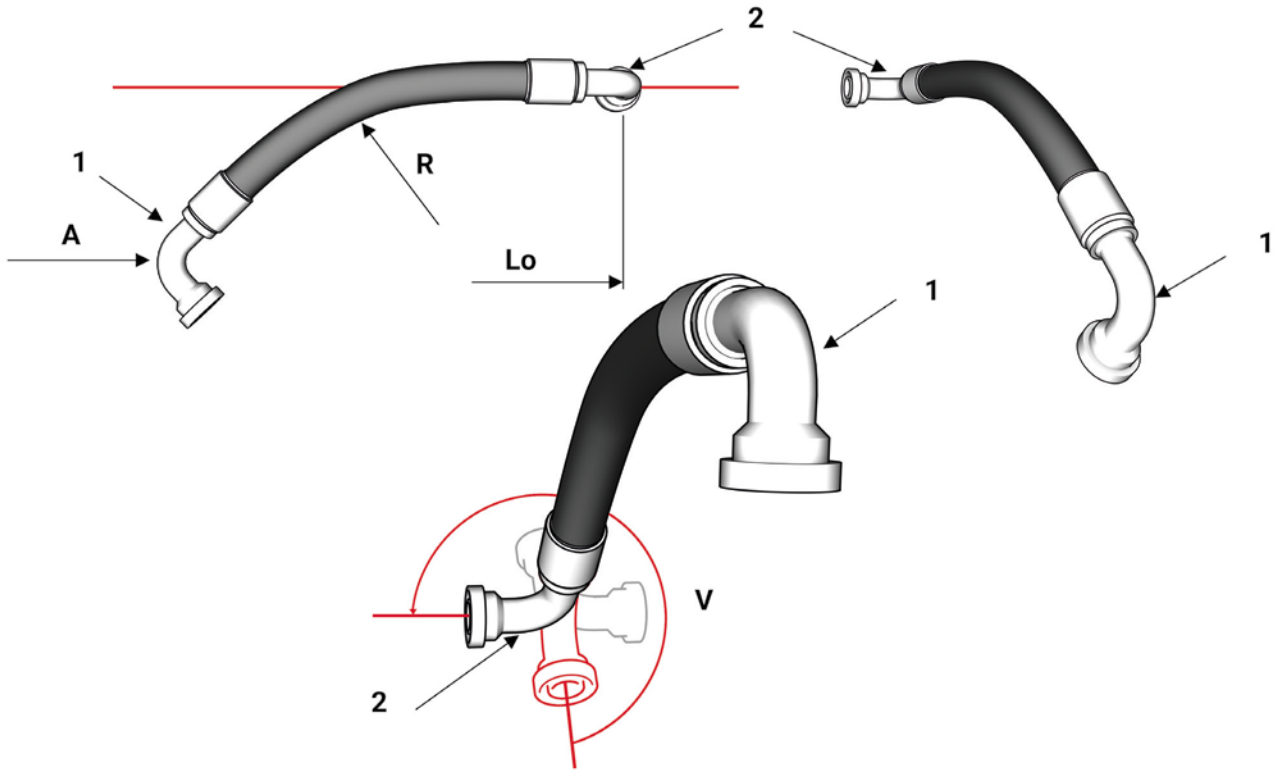


Bild 2

Legende:
1 erstgenannte Schlaucharmatur PN20SF90
2 zweitgenannte Schlaucharmatur PN20SF90
A Blickrichtung **(immer auf erstgenannte Armatur)**
R natürliche Schlauchkrümmung
V Verdrehwinkel, gemessen entgegen dem Uhrzeigersinn, hier 270°
LO Länge der Schlauchleitung

Bild 2: Bezeichnung einer Schlauchleitung HD220: **PHD220 x 1000 SF90 V270**

T

Beispiel 3 (V-Winkel): Schlauchleitung mit einer Bogenarmatur und einem Verdrehwinkel

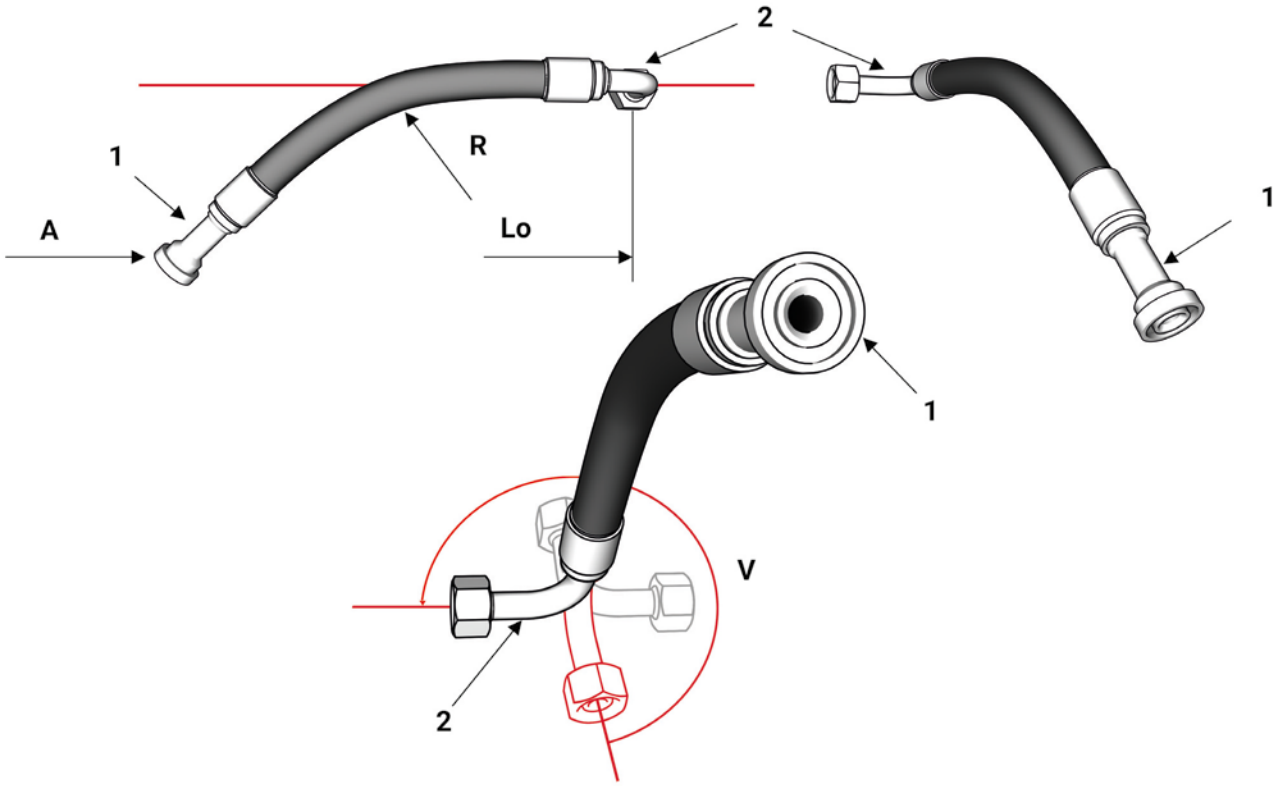


Bild 3

Legende:
1 erstgenannte Schlaucharmatur PN20SF
2 zweitgenannte Schlaucharmatur PN20AOL90
A Blickrichtung **(immer auf erstgenannte Armatur)**
R natürliche Schlauchkrümmung
V Verdrehwinkel, gemessen entgegen dem Uhrzeigersinn, hier 270°
LO Länge der Schlauchleitung

Bild 3: Bezeichnung einer Schlauchleitung HD220: **PHD220 x 1000 SF AOL90 V270**

Beispiel 4 (K-Winkel und V-Winkel): Schlauchleitung mit zwei Bogenarmaturen und zwei Verdrehwinkeln.

Sind beide Bogenarmaturen nicht mit der natürlichen Schlauchkrümmung montiert (Bild 4 und 5), so ist der Verdrehwinkel der erstgenannten Bogenarmatur bezogen auf die Schlauchkrümmung zu ergänzen. Dieser Winkel wird als K-Winkel bezeichnet.

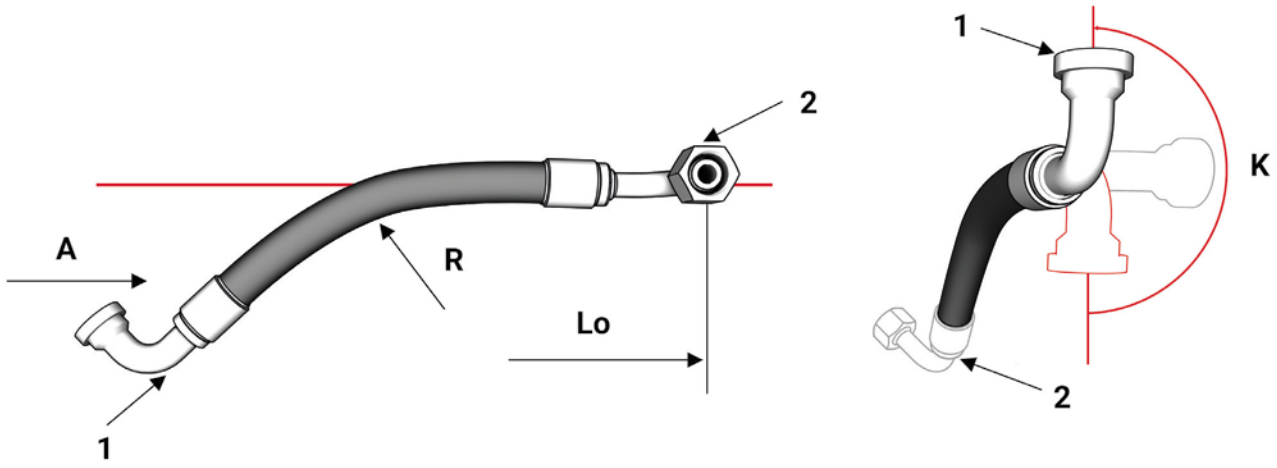


Bild 4

Verdrehwinkel K der vorderen, erstgenannten Armatur

Der V-Winkel der zweitgenannten Armatur wird in Relation zur erstgenannten Armatur angegeben. Die Bezeichnung des Verdrehwinkels der zweiten Bogenarmatur erfolgt, indem die erstgenannte Bogenarmatur erneut nach vorne unten zeigt und die hintere Bogenarmatur laut gewünschtem Verdrehwinkel um V gegen den Uhrzeigersinn verdreht wird.

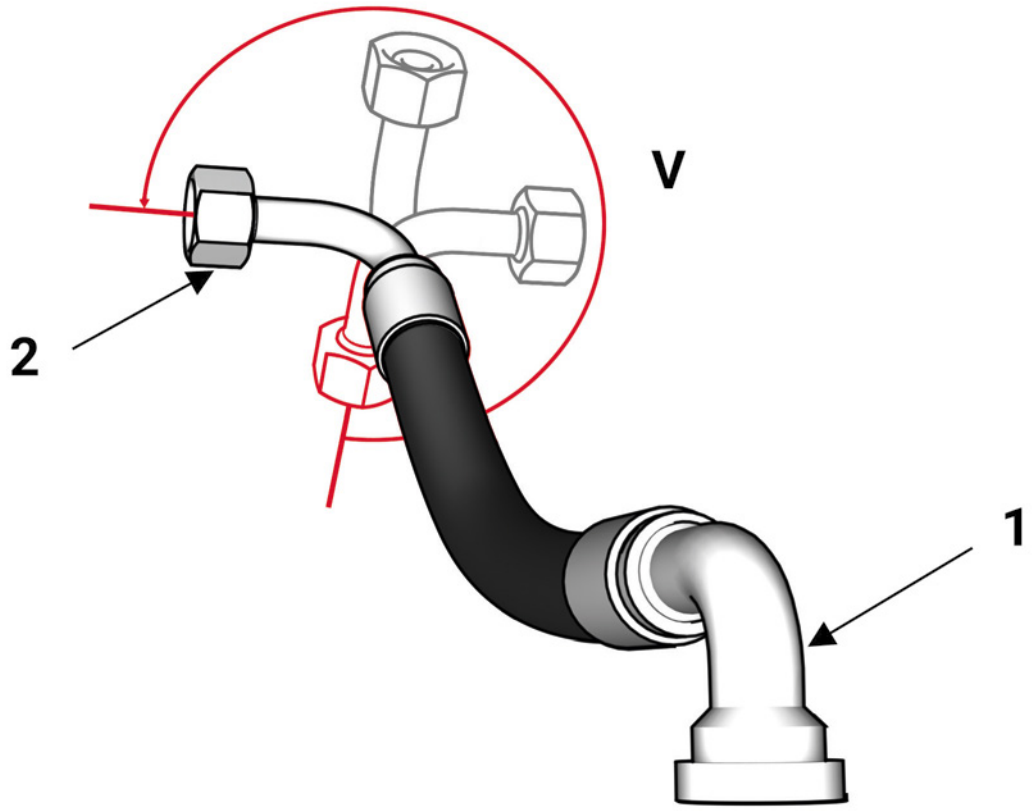


Bild 5

Verdrehwinkel V der hinteren, zweitgenannten Armatur
Legende:

1 erstgenannte Schlaucharmatur PN20SF90
2 zweitgenannte Schlaucharmatur PN20AOS90
A Blickrichtung **(immer auf erstgenannte Armatur)**
R natürliche Schlauchkrümmung
K Verdrehwinkel der vorderen Armatur gemessen gegen Uhrzeigersinn, hier 180°
V Verdrehwinkel, gemessen entgegen dem Uhrzeigersinn, hier 270°
LO Länge der Schlauchleitung

Bild 4 und 5: Bezeichnung einer Schlauchleitung HD220: **PHD220 x 1000 SF90 AOS90 K180 V270**

Beispiel 5 (K-Winkel und V-Winkel): Weitere Schlauchleitung mit zwei Bogenarmaturen und zwei Verdrehwinkeln.

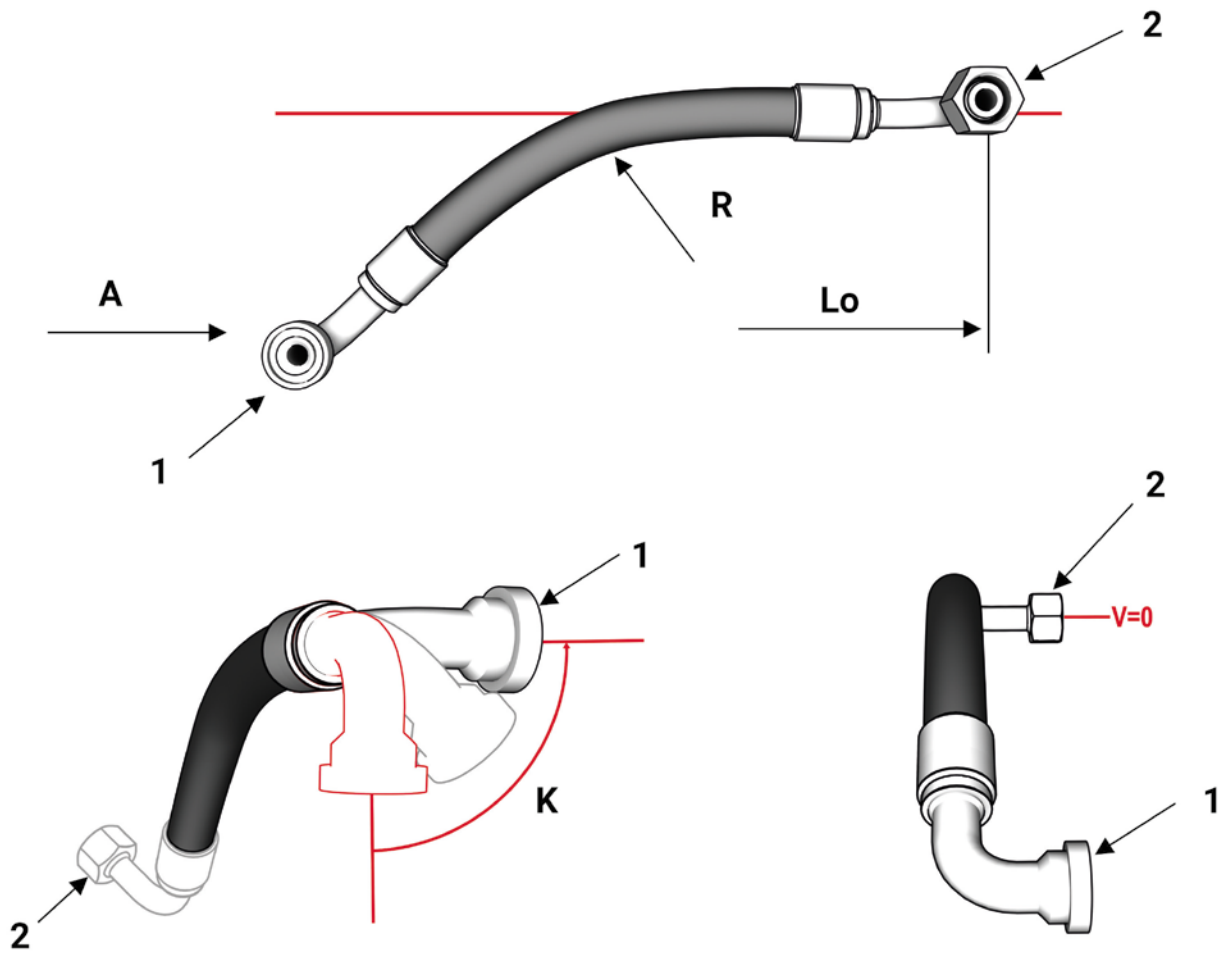


Bild 6

Legende:

1 erstgenannte Schlaucharmatur PN20SF90
2 zweitgenannte Schlaucharmatur PN20AOS90
A Blickrichtung **(immer auf erstgenannte Armatur)**
R natürliche Schlauchkrümmung
K Verdrehwinkel der vorderen Armatur gemessen gegen Uhrzeigersinn, hier 90°
V Verdrehwinkel, gemessen entgegen dem Uhrzeigersinn, hier 0°
LO Länge der Schlauchleitung

Bild 6: Bezeichnung einer Schlauchleitung HD220: **PHD220 x 1000 SF90 AOS90 K90 V0**