



Gebruiksaanwijzing voor slangleidingen conform Richtlijn 97/23/EC voor drukapparaten

Betriebsanleitung für Schlauchleitungen
nach der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG

Gebruiksaanwijzing voor slangleidingen conform Richtlijn 97/23/EG voor drukapparaten

Algemeen

De slangleidingen zijn in overeenstemming met de onderhavige bestelinformatie voor medium, druk en nominale breedte (minimumspecificaties) ontworpen en conform dit ontwerp vervaardigd.

De metalen- en PTFE-slangleidingen moeten correct worden geïnstalleerd en gebruikt. De montage-instructies volgens catalogus "TUBOFLEX® – Metall – Wellschläuche"- moeten worden aangehouden en opgevolgd.

Afhankelijk van de montage- en bedrijfsomstandigheden (maatgevend hiervoor zijn: medium, min./max. bedrijfsdruk, min./max. bedrijfstemperatuur, stromingsgedrag van het medium in de slang onder alle bedrijfsomstandigheden, externe invloeden zoals mechanische, corrosieve, trillingstechnische en thermische), moeten de slangleidingen door externe en interne visuele inspectie, naargelang de risicograad, met daarvoor geschikte tussenpozen op hun bruikbaarheid worden onderzocht. Vooral bij agressieve, giftige en licht ontvlambare media moeten deze inspecties met zeer korte tussenpozen worden uitgevoerd.

Fabrikant in de zin van de Richtlijn voor drukapparaten is de natuurlijke persoon of rechtspersoon, die voor het ontwerp en de vervaardiging van de slangleiding verantwoordelijk is en onder wiens naam deze op de markt wordt gebracht. Deze persoon is ook verantwoordelijk voor het uit laten voeren van de conformiteitsbeoordeling volgens de in de Richtlijn resp. Richtlijnen voorgeschreven procedure.

Montage

Volg de montage-instructies in deze gebruiksaanwijzing op, evenals de DIN 20066 "Montage van slangleidingen" (montage-instructies, leidingen leggen) en ZH 1/74 en T002 (BGI 572).

Om de goede werking van slangleidingen te waarborgen en hun levensduur niet door extra belastingen te verkorten, moet het volgende in acht worden genomen:

- slangleidingen moeten zodanig worden gemonteerd, dat hun natuurlijke houding en beweging niet wordt gehinderd
- slangleidingen mogen tijdens bedrijf in principe niet door een externe kracht onder trekbelasting staan, getordeerd of gecompriëerd worden, tenzij ze daar speciaal voor ontworpen en geconstrueerd zijn
- de kleinste door de fabrikant aangegeven buigradius van de slang mag niet worden onderschreden (de cataloguswaarden geven daar informatie over)
- slangleidingen moeten tegen beschadigingen door mechanische, thermische of chemische invloeden van buitenaf beschermd zijn
- vóór de ingebruikneming de verbindingen die losgemaakt kunnen worden op goed vastzitten controleren
- bij zichtbare uiterlijke beschadigingen de slangleiding niet in gebruik nemen

- vóór de ingebruikneming moet de slangleiding eventueel op een geschikte manier worden gereinigd
- bij slangleidingen die conform BGR 132 equipotentiaal moeten zijn, dit controleren en indien nodig alsnog tot stand brengen

Gebruik conform de voorschriften

Slangleidingen mogen alleen voor hun goedgekeurde toepassing worden gebruikt. De hier in acht genomen parameters, zoals de toegestane druk, de toegestane buigradius, het temperatuurbereik en de media die met de slang in contact komen, zijn te vinden in de bijbehorende documentatie, evenals de verklaring van de fabrikant, de conformiteitsverklaring en de kenmerking op de slang.

Ontwerpparameters zijn:

- druk (max. toelaatbare bedrijfsbovendruk van de slangleiding niet overschrijden)
- temperatuur (max. toelaatbaar temperatuurbereik in samenhang met het medium niet overschrijden. Dit moet indien nodig aan de hand van weerstandslijsten van de slangleidingcomponenten worden gecontroleerd)
- buigradius (min. toelaatbare buigradius van de slangleiding niet overschrijden)
- beweging (bij mogelijk *abrasie [afschuring]* moet slijtage van de slangleiding ingecalculeerd en gecontroleerd worden)
- weerstand (de materialen van de slangleiding moeten onder bedrijfsomstandigheden tegen de stoffen die er door heen stromen bestand zijn. Dit moet indien nodig aan de hand van weerstandslijsten worden gecontroleerd)

Wanneer de slangleidingen volgens onderstaande normen gekenmerkt zijn, gelden de volgende bepalingen:

- **DIN 3384 : Gas-slangleidingen.** Toegelaten voor gebruik van gasen conform DVGW-werkblad G 260
- **EN 12434 : Cryo-slangleidingen.** Toegelaten voor gebruik van koudemiddelvloeistoffen zoals argon (Ar), distikstofmonoxide (NO₂), etheen (C₂H₄), methaan/LNG (CH₄), zuurstof (O₂), stikstof (N₂), kooldioxide (CO₂) en mengsels daarvan
- **DIN 2827 : Chemie-slangleidingen.** Voor deze slangleidingen zijn de materialen 1.4571 of 1.4404 voorgeschreven. Ze zijn met het materiaalnummer gekenmerkt. Omdat de slangen standaard volgens deze norm besteld worden, kan de fabrikant geen risicoanalyse voor de chemische weerstand uitvoeren. In het kader van de risicoanalyse conform § 5 ArbSchG (Arbeidsveiligheidswet) moet de exploitant controleren, of de weerstand van de materialen geëigend is voor de media. Afhankelijk van de gevaarlijkheid van het medium moeten de periodieke controles met aangepaste tussenpozen worden uitgevoerd

Om slangleidingen veilig te kunnen gebruiken, moeten technische, organisatorische en persoonlijke beschermende maatregelen worden genomen. Voorrang hebben altijd technische en

organisatorische maatregelen. Wanneer niet alle gevaren hierdoor kunnen worden vermeden,

moeten effectieve persoonlijke beschermende middelen beschikbaar worden gesteld en worden gebruikt.

Opslag

Door de opslagomstandigheden kan de levensduur van de slangleidingen worden beïnvloed.

Voorwaarden voor een juiste opslag zijn:

- vóór de opslag van mediumresten ontdoen, reinigen en drogen
- koel, droog en stofvrij opslaan; directe blootstelling aan zon en UV-stralen vermijden; warmtebronnen in de directe omgeving afschermen
- slangen en slangleidingen mogen niet in contact komen met stoffen die beschadiging kunnen veroorzaken
- slangen en slangleidingen moeten spanningvrij, knikvrij en liggend worden opgeslagen
- bij opslag in opgerolde toestand mag de kleinste door de fabrikant aangegeven buigradius niet worden onderschreden
- de uiteinden van de slangen met beschermkappen afsluiten om de binnenkant van de slangen te beschermen tegen vuil en corrosie
- bij metalen spiraalslangleidingen de invloed van halogeniden, bijv. chloriden, bromiden of jodiden (gevaar voor putcorrosie), roest van andere voorwerpen of vliegroeit uitsluiten
- beschermen tegen weersinvloeden bij opslag buiten
- slangleidingen van kunststof of met niet-metalen overtrek moeten bovendien donker en matig geventileerd bij temperaturen tussen 15 °C en 25 °C worden opgeslagen. Temperaturen boven 30 °C en beneden –30 °C moeten worden vermeden
- slangleidingen van kunststof moeten, uitgaande van de fabricagedatum of de datum van de laatste controle, na een opslagtijd van drie of meer jaar vóór gebruik aan periodieke controles worden onderworpen

Onderhoud, reparatie, inspectie

Reinigen

De slangleiding moet na gebruik en voor elke controle schoongemaakt en gespoeld worden. Bij reiniging met stoom of met chemische toevoegingen moet rekening worden gehouden

met de weerstand van de slangleidingcomponenten. (Let op: het gebruik van stoompijpen is niet toegestaan.)

Keuringsintervallen

De werkveilige toestand van slangleidingen die gekeurd moeten worden moet door een bevoegd persoon worden gecontroleerd en gedocumenteerd.

- vóór de eerste ingebruikneming (gebruiksklaar betrokken slangleidingen: kwaliteitscontrole en steekproeven)
- met regelmatige tussenpozen na de eerste ingebruikneming (elke afzonderlijke slangleiding) - (keuringsinterval bijv. voor thermoplastische en elastomere slangleidingen min. 1 x per jaar, stoomslangen ½-jaarlijks. Een zwaardere belasting vereist kortere keuringsintervallen, bijv. bij verhoogde mechanische, dynamische of chemische belasting)
- na een reparatie elke afzonderlijke slangleiding controleren

Omvang

Aard en omvang van de keuring (bijv. druktest, visuele inspectie, controle van het elektrisch geleidend vermogen etc.) worden geregeld door bijv. de "bevoegde personen" overeenkomstig de bedrijfsveiligheidsverordening of T002 (BGI 572). Het resultaat moet worden gedocumenteerd.

Reparaties

Reparaties van slangleidingen mogen alleen door een "bevoegd persoon" in de zin van de bedrijfsveiligheidsverordening, met aansluitende keuring, kenmerking en documentatie, worden uitgevoerd.

Bijzonderheden gelden bijv. voor de volgende typen slangleidingen:

Stoomslangleidingen

- stoomslangleidingen niet voor andere stoffen gebruiken. Rekening houden met snelle veroudering van elastomere slangen.
- voor volledige verwijdering van condensaat zorgen om schade aan de structuur ("popcorning") te voorkomen, die door binnendringen van water in de binnenlaag en verdampen bij opnieuw vullen met stoom, ontstaat
- onderdruk door afkoeling van de aan beide zijden afgesloten slangleiding voorkomen
- beschermingsmaatregelen tegen oppervlaktemperaturen (verbrandingsgevaar) nemen

Metalen slangleidingen

Bij metalen slangleidingen, die niet van een warmte-isolerende buitenhuls zijn voorzien, bestaat bij gebruik met stoom wegens de hoge warmtegeleiding een verhoogd gevaar voor verbranding.

- Metalen slangleidingen zijn zonder extra maatregelen voldoende geleidend.
- Speciaal op beschadigingen van evt. draadomvlechting en op vervorming van de slang letten (bijv. knikken)
- Bij opslag mag geen inwerking van chloriden, bromiden of jodiden, roest van andere voorwerpen of vliegroest plaatsvinden.

Slangleidingen met thermoplastische binnenbekleding

- Binnenbekleding tegen beschadiging door knikken en vervormen van de slang van buiten beschermen.

OPMERKING:

Voor het goedgekeurde gebruik van slangleidingen moeten voor het overige de uitgebreide aanwijzingen van gegevensblad T002 (BGI 572) en de van toepassing zijnde voorschriften voor ongevallenpreventie in acht worden genomen.

Constructie van de metalen slangen

Invloed van de bedrijfsomstandigheden op de constructie van metalen slangen

De in de technische tabellen aangegeven bedrijfsdrukken en buigradiussen kunnen bij de veelheid aan toepassingsmogelijkheden slechts richtlijnen zijn. Ze gelden voornamelijk bij statische belasting en kamertemperatuur (20 °C). De drukwaarden hebben minstens een 3-voudige veiligheid voor berstdruk. De hoogte van de testdruk wordt conform BGRL of DIN EN ISO 10380 vastgelegd. De bestaande bedrijfsomstandigheden (bijv. pulserende en schoksgewijze belasting, bewegingswijze, bewegingsfrequentie, hogere bedrijfstemperatuur, etc.) leiden tot extra belastingen voor het slangmateriaal. Met deze invloeden kan ten behoeve van de gebruiksveiligheid en levensduur rekening worden gehouden met behulp van de volgende tabellen en diagrammen.

Eenmalige beweging: Minimale buigradius voor eenmalige beweging getest conform DIN EN ISO 10380 6.2.

Frequente beweging: Voor meermalige bewegingen zonder hoge dynamische belasting.

Dynamische beweging: Voor dynamische bewegingen moet de radius R_b met behulp van de correctiefactoren f_t en f_{dyn} overeenkomstig de tabel opnieuw worden berekend.

De toelaatbare bedrijfsdruk kan worden berekend met:

$$P_{zul.} = P_{max.} \cdot f_t \cdot f_{dyn.}$$

$P_{zul.}$ = toelaatbare bedrijfsdruk (bar) f_t = veiligheidsfactor voor verhoogde temperatuur

P_{max} = bedrijfsdruk volgens tabel (bar) f_{dyn} = veiligheidsfactor voor dynamische belasting

De toelaatbare buigradius kan worden berekend met:

$$R_{dyn.} = \frac{R_b}{2,98} \left(1,09 + f_t \cdot f_{dyn.} + \frac{1}{f_t} + \frac{1}{f_{dyn.}} \right)$$

$R_{dyn.}$ = buigradius bij dynamische Belasting (mm) f_t = veiligheidsfactor voor verhoogde temperatuur

R_b = buigradius volgens tabel (mm) $f_{dyn.}$ = veiligheidsfactor voor dynamische belasting

Correctiefactoren voor slangleidingen

Correctiefactoren voor verhoogde temperatuur

Materiaal	Bedrijfstemperatuur (°C)	-200 tot -20	20	50	100	120	150	200	250	300	350	400	450	500	550
1.4301		1,00	1,00	0,90	0,73	0,70	0,66	0,60	0,55	0,51	0,49	0,48	0,46	0,46	0,46
1.4541		1,00	1,00	0,93	0,83	0,81	0,78	0,74	0,70	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
1.4404		1,00	1,00	0,90	0,73	0,70	0,67	0,61	0,58	0,53	0,51	0,50	0,49	0,47	0,47
1.4571		1,00	1,00	0,92	0,80	0,78	0,76	0,72	0,68	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,58
1.4435		1,00	1,00	0,90	0,74	0,70	0,66	0,61	0,56	0,53	0,51	0,50	0,48	0,47	0,47

Andere materialen op aanvraag

Correctiefactoren voor dynamische belasting

Stroming*	Beweging	zonder trilling, geringe, langzame beweging	geringe trilling, frequente, gelijkvormige beweging	sterke trilling, ritmische continue beweging
rustende of langzame gelijkvormige stroming		1,00	0,80	0,40
pulserende en opzwellende stroming		0,80	0,64	0,32
ritmische en schoksgewijze stroming		0,40	0,32	0,16

*Stromingen boven een Reynolds-getal van 5×10^4 kunnen in spiraalslangen schadelijke turbulenties genereren. Neemt u contact op met onze technische afdelingen.

Berekeningsvoorbeeld

TUBOFLEX®-roestvrijstalen-spiraalslang materiaal 1.4301, MW 22 U1 – DN 50 wordt bij een temperatuur van 300 °C gemonteerd. Deze is aan geringe vibratie en frequente gelijkvormige beweging met pulserende en opzwellende stroming blootgesteld.

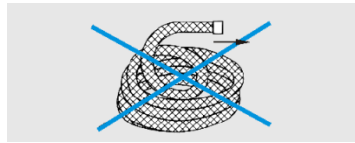
$$P_{\max.} = 40 \text{ bar} \quad R_b = 280 \text{ mm} \quad f_t = 0,51 \quad f_{\text{dyn.}} = 0,64$$

$$P_{\text{zul.}} = P_{\max.} \cdot f_t \cdot f_{\text{dyn.}} \quad R_{\text{dyn.}} = \frac{R_b}{2,98} \left(1,09 + f_t \cdot f_{\text{dyn.}} + \frac{1}{f_t} + \frac{1}{f_{\text{dyn.}}} \right)$$

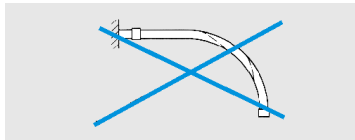
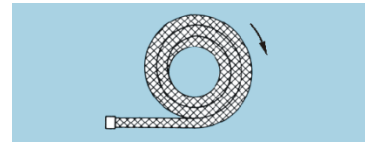
$$P_{\text{zul.}} = 40 \cdot 0,51 \cdot 0,64 \quad R_{\text{dyn.}} = \frac{280}{2,98} \left(1,09 + 0,51 \cdot 0,64 + \frac{1}{0,51} + \frac{1}{0,64} \right)$$

$$P_{\text{zul.}} = 13,0 \text{ bar} \quad R_{\text{dyn.}} = 465 \text{ mm}$$

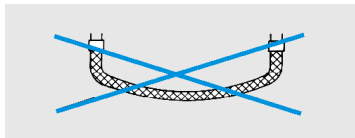
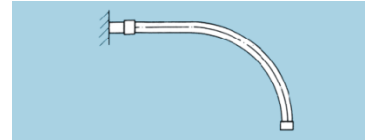
Montage-instructies voor slangleidingen



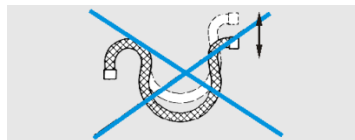
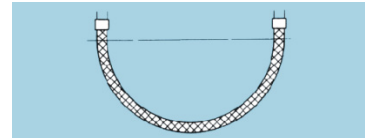
Niet wegtrekken, maar afrollen



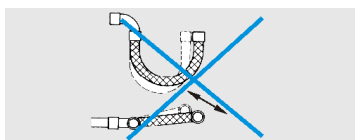
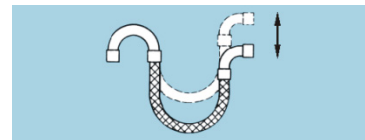
Niet verdraaid,
maar torsievrij monteren



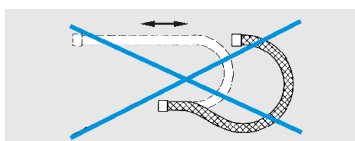
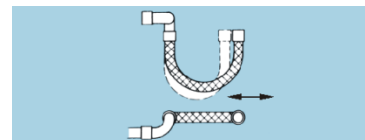
Niet te kort, maar
juiste montagelengte afmeten



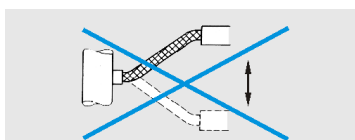
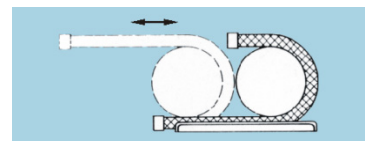
Niet te veel buigen, maar
bochtstukken als ombuiging monteren



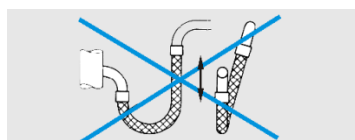
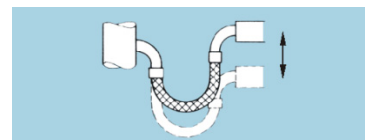
Niet dwars op het montageniveau
bewegen, maar richting montageniveau



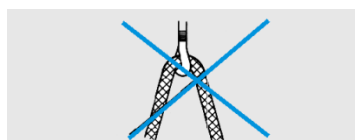
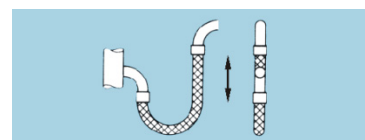
Niet door eigen gewicht knikken, maar
met een onderlaag steunen



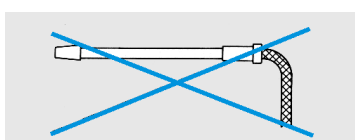
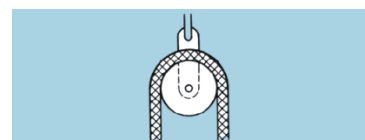
Geen rechte montage bij
grotere bewegingen,
maar U-vormige montage



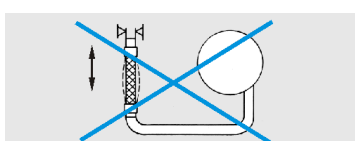
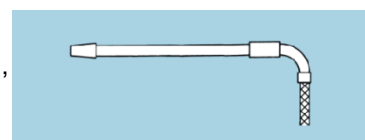
Niet scheef monteren, maar in dezelfde
lijn



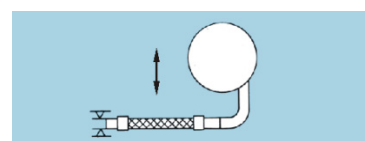
Bij ophangen niet te veel buigen, maar
over een slangzadel leiden



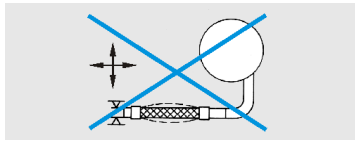
Uiteinde van de slang niet te veel buigen,
maar starre bocht monteren



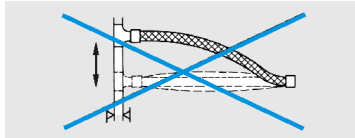
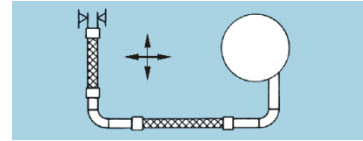
Trillingen niet axiaal opnemen, maar
slang loodrecht
op de bewegingsrichting monteren



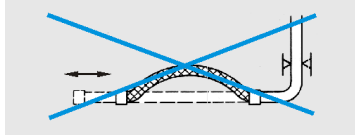
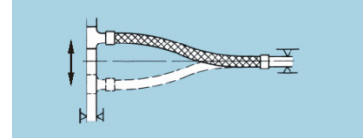
Montage-instructies voor slangleidingen



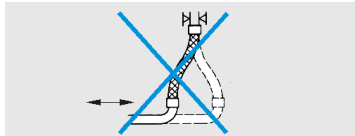
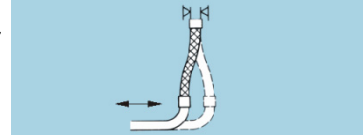
Geen bewegingen uit meerdere richtingen door één enkele slang laten lopen, maar door een hoek voeren



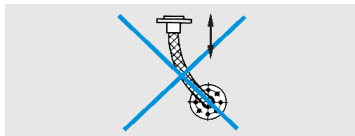
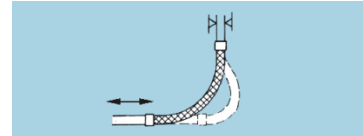
Niet naar één kant afbuigen, maar in gecentreerd aanbrengen



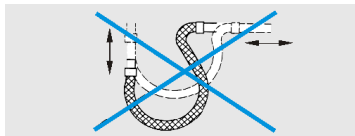
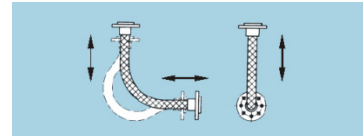
Geen axiale bewegingen toelaten, maar loodrecht op de as van de slang monteren



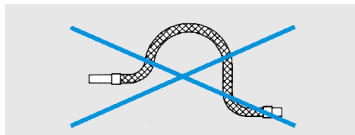
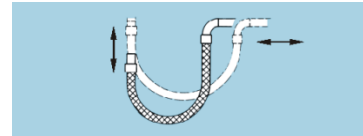
Niet te grote zijwaartse beweging, maar van een 90°-bocht voorzien



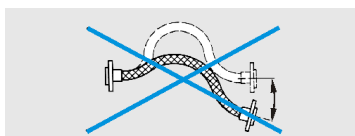
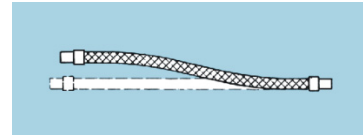
Niet bij beweging verdraaien, maar bewegingen alleen in het buigingsniveau (torsievrij) opnemen



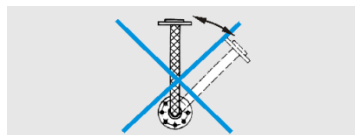
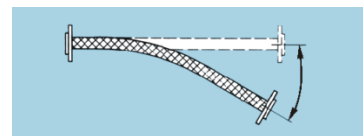
Aan het uiteinde van de slang niet te veel buigen, maar met een bochtstuk ombuigen



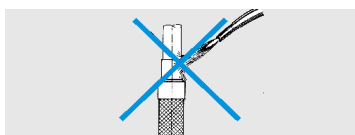
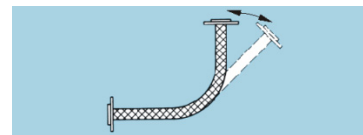
Geen willekeurige slanglengten gebruiken, maar exacte lengte bepalen



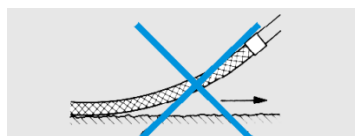
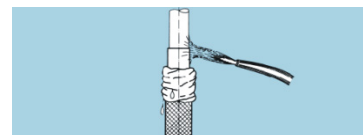
Niet te lang bemeten, maar juiste lengte bepalen



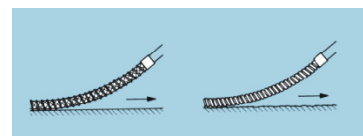
Niet door beweging ontoelaatbaar, verdraaien, maar torsievrij in bewegingsniveau buigen



De aansluitnaad niet oververhitten, maar koelen en brander bij de slangleiding weghouden



Niet onbeschermd over de bodem trekken, maar met een bescherm slang beschermen



Voor dit document behouden wij ons alle rechten voor. Zonder onze voorafgaande toestemming mag dit document noch verveelvoudigd, noch toegankelijk voor derden gemaakt, noch op andere wijze geëxploiteerd worden. Overtredingen verplichten tot schadevergoeding en zijn strafbaar.

Senior Flexonics GmbH
Frankfurter Str. 199
D – 34121 Kassel

Tel.: +49 561 2002 0
Fax: +49 561 2002 111

service@seniorflexonics.de
www.seniorflexonics.de