

# ES-NIROSAN®

## TECHNISCHE INFORMATION UND MONTAGEANLEITUNG

<b>Systembeschreibung und Einsatzmöglichkeiten</b>	<b>1.</b>
<b>Einsatzgebiete</b>	<b>1.1</b>
<b>Systembeschreibung</b>	<b>1.2</b>
<b>Werkstoff Edelstahl</b>	<b>1.2.1</b>
<b>Systembestandteile</b>	<b>1.2.2</b>
<b>Verbindungstechnik</b>	<b>1.2.3</b>
<b>Geeignete und empfohlene Presswerkzeuge</b>	<b>1.2.4</b>
<b>Bauteilprogramm</b>	<b>1.3.</b>
<b>SANHA®-NiroSan®-Systemrohre</b>	<b>1.3.1</b>
<b>SANHA®-NiroSan®-Pressfittings</b>	<b>1.3.2</b>
<b>Planungshinweise</b>	<b>2.</b>
<b>Allgemeine Planungshinweise</b>	<b>2.1</b>
<b>Leitungsführung</b>	<b>2.1.1</b>
<b>Ermittlung der Rohrdurchmesser</b>	<b>2.1.2</b>
<b>Wärmedämmung</b>	<b>2.1.3</b>
<b>Schallschutz</b>	<b>2.1.4.</b>
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>2.2</b>
<b>Lagerung und Transport</b>	<b>2.2.1</b>
<b>Äußerer Korrosionsschutz</b>	<b>2.2.2</b>
<b>Mischinstallation</b>	<b>2.2.3</b>
<b>Dichtmittel und Dichthilfsmittel</b>	<b>2.2.4</b>
<b>Biegen</b>	<b>2.2.5</b>
<b>Trennen</b>	<b>2.2.6</b>
<b>Dichtheitsprüfung</b>	<b>2.2.7</b>
<b>Spülen der Trinkwasserinstallation</b>	<b>2.2.8</b>
<b>Elektrische Begleitheizung</b>	<b>2.2.9</b>
<b>Elektrische Schutzmaßnahmen</b>	<b>2.2.10</b>
<b>Längenausdehnung und Befestigung der Rohrleitungen</b>	<b>2.2.11</b>
<b>Platzbedarf</b>	<b>2.2.12</b>
<b>Herstellung einer Pressverbindung</b>	<b>2.2.13</b>

# 1. Systembeschreibung und Einsatzmöglichkeiten

## 1.1 Einsatzgebiete

Die moderne Haustechnik stellt hohe Anforderungen an die Versorgungssysteme. Sicherheit, Langlebigkeit, Hygiene und nicht zuletzt die Wirtschaftlichkeit sind die Kriterien, nach denen Rohrsysteme beurteilt und eingesetzt werden. Das SANHA®-NiroSan®-Presssystem ist ein DVGW geprüftes Presssystem, das allen Marktanforderungen gerecht wird (DVGW DW 851 AU- 2127). Die Systemkomponenten Rohre, Fittings und Zubehör sind aufeinander abgestimmt und für den Einsatz in der Trinkwasserinstallation für Kalt- und Warmwasser hervorragend geeignet.

### Darüber hinaus ist das System geeignet für:

1. Nachbehandeltes Wasser, enthärtetes Wasser, teil- und vollentsalztes Wasser, darunter fallen auch: entkarbonisiertes Wasser, entmineralisiertes Wasser, Osmosewasser, destilliertes Wasser,
2. Druckluft, ölfrei bis 16 bar (für technische – ölhaltige – Druckluft auf Anfrage),
3. Dampfkondensat, sowohl als trockene als auch als nasse Kondensatleitung bis 130 °C oder 16 bar,
4. Wasser mit Seife (Clilavitt) pH 12, stark alkalisch, Wasser mit Ethylenglykol (Frostschutzmittel), Wasser mit Alkohol (Scheibenwischerflüssigkeit), Solaranlagen mit Wasser-Glykol-Gemisch für Dauerbelastung von 120 °C – für Temperaturen bis 200 °C auf Anfrage,
5. Brauch- und Regenwasser-Nutzungsanlagen,
6. Heizungsanlagen,
7. Fernwärmanlagen, direkt gefahren bis 200 °C auf Anfrage,
8. Transportleitungen für Schüttgüter,
9. Leitungen für Edalgase und technische Gase,
10. Transportleitungen für aggressive Wässer,
11. Druckentwässerung von Dächern und Gebäudeteilen,
12. Rohrleitungen für Industrieanlagen.

Wenn spezielle Aufgabenstellungen für den Transport von flüssigen Medien, aggressiven Wässern und technischen Gasen oder allgemein im Industriebereich anstehende Aufgaben gelöst werden sollen, ist die Eignung des SANHA®-NiroSan® Presssystems individuell zu prüfen. Bitte wenden Sie sich in derartigen Fällen an unsere Technische Kundenberatung.

**Sicherheit, Langlebigkeit und Hygiene** sind gewährleistet durch:

- SANHA®-NiroSan® -Systemfittings:  
Werkstoff nichtrostender Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4404, 1.4571, 1.4408
- Formteildichtung:  
EPDM, peroxidisch vernetzt, geeignet für Trinkwasser gemäß den KTW-Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes.
- SANHA®-NiroSan®-Systemrohre: Werkstoff 1.4404
- Verbindungstechnik:  
Verpressen von Rohr und Fitting in drei Ebenen mit geeigneten Presswerkzeugen vor, auf und bis zur Abmessung 54 mm auch hinter der Dichtung.

## 1.2. Systembeschreibung

Das SANHA®-NiroSan®-Presssystem besteht aus folgenden Systemkomponenten.

### 1. SANHA®-NiroSan®-Systemrohr

Edelstahlrohre (DVGW – W 541) Werkstoff 1.4404. Die Rohre werden blank-, spannungsfrei- und lösungsgeglüht. Die Festigkeit ist nach oben hin begrenzt, um eine ausreichende und dauerhafte Verformung von Fitting und Rohr bei Einsatz geeigneter, handelsüblicher und von SANHA® empfohlener Presswerkzeuge und Pressbacken zu gewährleisten.

### 2. SANHA®-NiroSan®-Pressfittings und Gewindeteile,

Werkstoffnummer 1.4404 (Formteile) , 1.4571 (Gewindeteile) und 1.4408 (Edelstahlfeinguss).

Die Pressfittings werden aus korrosionstechnischen Gründen gebeizt und blank-, spannungsfrei-, lösungs- und weichgeglüht. Somit wird der Härtegrad des Pressfittings dem des SANHA®-NiroSan®-Systemrohres angeglichen und eine sichere und dauerhafte Verformung beim Verpressen gewährleistet.

### 3. Dichtung

Serienmäßig werden Dichtringe aus EPDM peroxidisch vernetzt, geprüft nach den KTW-Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes werkseitig in den Fitting eingebracht (Serie 9000). Dieses hochwertige Polymer ist besonders für den Einsatz in Trinkwasserleitungsanlagen bis zu einer maximalen Betriebstemperatur von 120°C geeignet. Für höhere Temperaturen (max. 200°C) und aggressive Medien stehen SANHA®-NiroSan®-Systemfittings mit Dichtung aus speziellem Elastomer zur Verfügung (Serie 18000). Hinsichtlich des Einsatzbereiches wenden Sie sich bitte an unsere Technische Kundenberatung. Ist für besondere Anwendungsbereiche absolute Silikonfreiheit von Dichtung und Fitting gefordert (Lackierereien, Kfz-Industrie), stehen hierfür die SANHA®-NiroSan®-Systemfittings mit speziellen FPM-Dichtungen (Serie 19000) zur Verfügung.

### 4. Werkzeug

Bei der Konstruktion und Entwicklung des SANHA®-NiroSan® Presssystems wurde die Muffengeometrie so festgelegt, dass bereits auf dem Markt befindliche Pressbacken und Pressmaschinen verwendet werden können (vgl. Ziff. 1.2.4.). Für den Verarbeiter entfallen somit in der Regel zusätzliche Investitionen für Werkzeuge. SANHA® empfiehlt aber die elektronische Pressmaschine SANHA® Typ ECO 301 mit den SANHA®-Pressbacken und Schlingen (vgl. auch Tabelle 3). In Verbindung mit dem SANHA®-spezifischen Acht-Kant-Profil (12 - 35 mm) bzw. Neun-Kant-Profil (42 - 54 mm) und insbesondere dem SANHA®-Profil für die Abmessungen 76,1 mm bis 108 mm entsteht eine besonders runde, materialschonende Verpressung.

### 1.2.1 Werkstoff Edelstahl

Trinkwasser, das mit anderen Stoffen, wie z. B. Rohrleitungs-werkstoffen, Behälterwerkstoffen etc. in Kontakt kommt, kann mit diesen Werkstoffen chemisch reagieren. Besteht beispielsweise die Rohrleitung aus Kupfer, so gehen durch diese Reaktion Kupferionen im Trinkwasser in Lösung. Aus Armaturen und Apparatebauteilen können Blei, Nickel etc. in das Trinkwasser gelangen. Die Größenordnung dieser Einträge ist abhängig von der Zeit, die für die Reaktionsvorgänge zur Verfügung steht – also von der Verweildauer des Wassers in der Leitung – und von der Wasserbeschaffenheit.

Art und maximal zulässige Mengen (Grenzwerte) für gesundheitsrelevante Stoffe sind in der Trinkwasser-Verordnung (TrinkwV) festgeschrieben. Um sicherzustellen, dass diese Werte nicht überschritten werden, sind bei der Werkstoffauswahl die in DIN 50930-6 festgeschriebenen Einsatzkriterien zu berücksichtigen. Danach gibt es für nichtrostende Stähle nach den DVGW-Arbeitsblättern W 534 bzw. W 541 keine Einschränkung des Anwendungsbereichs. Das SANHA®-NiroSan®-Presssystem kann also ohne Einschränkung in allen Trinkwässern eingesetzt werden. Sofern das SANHA®-NiroSan®-Presssystem im Industriebereich für die verschiedensten Medien oder in Schwimmbädern oder für den Transport von Meerwasser eingesetzt werden soll, bitten wir hinsichtlich der Korrosionsbelastung unsere Technische Kundenberatung anzusprechen. Bei Planung und Montage der Anlagen sind grundsätzlich hohe Chloridkonzentrationen, die von außen auf die Anlage wirken können, zu vermeiden.

#### Die wesentlichen Vorteile der im SANHA®-NiroSan®-Presssystem verarbeiteten Edelstahlsorten sind:

- a) Höchste Korrosionsbeständigkeit
- b) Mechanische Festigkeit
- c) Dauerhaft glatte Oberflächen
- d) Keine Migration von Metall-Ionen
- e) Hervorragende hygienische Eigenschaften
- f) Lange Lebensdauer
- g) Härte von Edelstahl

#### a) Die Korrosionsbeständigkeit von Edelstahl

Edelstahl bildet infolge seiner Legierungsbestandteile an der Oberfläche bei Kontakt mit sauerstoffhaltigem Wasser – also Trinkwasser – eine überwiegend aus Chromoxid bestehende Passivschicht aus. Diese Schicht verhindert jede weitere Reaktion zwischen Trinkwasser und dem Leitungswerkstoff. Eine Beeinflussung des Trinkwassers durch den Rohrleitungswerkstoff ist somit – unabhängig von der Wasserbeschaffenheit – ausgeschlossen. Lochkorrosion ist bei Edelstahl äußerst selten und kann nur dann auftreten, wenn das kritische Korrosionspotenzial (z. B. durch hohe Chlorid- oder Bromid-Ionen-Konzentrationen) überschritten wird. Bei gleichzeitiger Belastung mit kritischen Zugspannungen, kann auch Spannungsrisskorrosion entstehen. Erhöhte Temperaturen (> 90 ... 100 °C) verstärken ein etwa vorhandenes Korrosionsrisiko. Zur Vermeidung derartiger Korrosionsschäden wird daher in der DIN 50930, Teil 4,

bei Chloridkonzentrationen über 200 mg/l der Einsatz molybdänhaltiger Edelstähle empfohlen. Konzentrationen oberhalb dieses Wertes sind durch örtliche Aufkonzentrationsprozesse in stagnierenden Trinkwässern unter Umständen erreichbar, weshalb generell der Einsatz molybdänhaltiger Edelstähle sinnvoll ist. Die im SANHA®-NiroSan®-Presssystem verwendeten Edelstahlsorten enthalten Molybdän als Legierungsbestandteil, wodurch höchste Beständigkeit gegen Loch- und Spannungsrisskorrosion erzielt wird.

Eine Sensibilisierung des Werkstoffes ist durch Oxidschichten, Anlauffarben, falsche Wärmebehandlung (z. B. beim Schweißen) und Schleifen der Bauteile möglich und bewirkt, dass die Lochkorrosionswahrscheinlichkeit erhöht wird. Die gleiche Wirkung haben Oxidationsmittel, wie sie beispielsweise zur Desinfektion Verwendung finden, wenn die dem Trinkwasser zugesetzt werden und längere Zeit einwirken können. Deshalb ist ihr Einsatz nur unter bestimmten Voraussetzungen erlaubt. Die Verwendung von Chloroxid als Desinfektionsmittel ist keinesfalls zulässig.

Beim SANHA®-NiroSan®-Presssystem wird eine dauerhaft dichte Rohrverbindung durch Kaltumformung des Werkstoffes erzeugt. Hierdurch wird sichergestellt, dass eine Sensibilisierung des Werkstoffes vermieden wird. Diese Forderung muss auch durch die sachgerechte Montage der Anlagen erfüllt werden. So ist beim Trennen der Rohre eine unzulässige Erwärmung der Schnittstellen – wie das bei Verwendung von Trennscheiben (Flex) unvermeidbar ist – unbedingt zu vermeiden. Der direkte Kontakt mit unlegiertem Stahl führt dazu, dass sich an der Kontaktstelle keine Passivschicht ausbilden kann und somit der Werkstoff dort sensibilisiert ist. Zum Trennen und Entgraten der Rohre dürfen daher keine Werkzeuge verwendet werden, mit denen zuvor unlegierter Stahl bearbeitet worden ist. Auch bei Lagerung und Transport der Rohre und Fittings sind diese Zusammenhänge zu beachten. Bei richtiger Verarbeitung der molybdänhaltigen Edelstähle spielen oben genannte Korrosionsmechanismen keine Rolle. Das Lochkorrosionspotenzial wird unter den in Trinkwasserinstallationen auftretenden Betriebsbedingungen nicht erreicht. Edelstahl weist in der Elektrochemischen Spannungsreihe etwas höheres Potenzial auf als Kupfer und ein deutlich höheres Potenzial als verzinkter Stahl. Deswegen kann es in Trinkwasserinstallationen, in denen einerseits eine Elektronen leitende Verbindung (also in der Regel eine metallisch leitende Verbindung) und andererseits eine Ionen leitende Verbindung (also in der Regel eine Verbindung durch einen Elektrolyten wie z.B. Trinkwasser) zwischen Edelstahl und dem elektrochemischen unedleren Werkstoff besteht, zu kathodisch-anodischen Wirkungen kommen. Hierbei löst sich dann das unedlere Metall zugunsten des edleren Edelstahles auf. Dieses Korrosionsmechanismus wird Kontaktkorrosion genannt. Die Erscheinungsform der Kontaktkorrosion ist die Muldenkorrosion.

Der bei diesem Mechanismus entstehende Korrosionsstrom ist abhängig von der Potenzialdifferenz zwischen den beiden Metallen und von der Ionenleitfähigkeit des Elektrolyten (also der Wasserbeschaffenheit). Die Auflösungs geschwindigkeit des unedleren Metalls ist aber nicht allein von der Höhe des Korrosionsstromes, sondern vielmehr von der Korrosionsstromdichte (Höhe des Korrosionsstroms bezogen auf die korrodierende Fläche) abhängig. Bei Kontakt mit verzinktem Stahl genügt es in der Regel, zwischen dem Edelstahl und dem verzinkten Stahl eine Entfernung zu schaffen, die etwa dem Rohrdurchmesser entspricht, um die Ionenleitfähigkeit des Trinkwassers ausreichend zu vermeiden. Dies kann z.B. durch Zwischenschalten einer Armatur aus Rotguss oder Messing geschehen.

Bei Mischinstallationen von Edelstahl und Kupfer sind die Verhältnisse deutlich weniger kritisch zu bewerten, da die Potenzialdifferenz zwischen Kupfer und Edelstahl sehr gering ist. Eine technisch relevante Auflösungs geschwindigkeit des Kupfers (Korrosionsstromdichte) ist nur bei sehr kleiner Kupferfläche im Vergleich zur Edelstahlfläche gegeben. Dies ist – wie die praktische Erfahrung zeigt – z. B. dann der Fall, wenn in einer ausgedehnten Edelstahl installation ein einziger Kupferfitting eingebaut ist. Untersuchungen darüber, wo das kritische Flächenverhältnis angesiedelt ist, sind aus der Literatur nicht bekannt. Man liegt hinsichtlich eines möglichen Schadens durch Kontaktkorrosion zwischen Kupfer und Edelstahl dann auf der sicheren Seite, **wenn ein Flächenverhältnis von Kupferwerkstoffen (Kupfer einschließlich Rotguss und Messing) zu Edelstahl von 0,02 nicht deutlich unterschritten wird.** Die Reihenfolge der unterschiedlichen Werkstoffe ist dabei beliebig. **Die vom Zusammenbau von Kupfer und verzinktem Stahl in Trinkwasserleitungen her bekannte Fließregel braucht also beim Zusammenbau von Kupfer oder verz. Stahl und Edelstahl nicht berücksichtigt zu werden.** In Heizanlagen gelten diese Zusammenhänge nicht. Das Heizungswasser in fachgerecht errichteten und betriebenen Heizungsanlagen ist weitgehend sauerstofffrei. Ohne Sauerstoff gibt es aber unter den hier relevanten Betriebsbedingungen keine Metallkorrosion.

**Fazit:** Für die verwendeten Werkstoffe haben die bisher durchgeführten Labortests und insbesondere die vorliegenden praktischen Erfahrungen gezeigt, dass durch Trinkwässer und Wässer ähnlicher Zusammensetzung keine Korrosionsschäden zu erwarten sind.

## b) Mechanische Festigkeit

Edelstahl besitzt eine hohe Festigkeit. Die Zugfestigkeit beträgt mindestens  $R_m 550 \text{ N/mm}^2$ , die Proportionalgrenze liegt bei  $R_{p0,2} 240 \text{ N/mm}^2$ . Diese Festigkeitswerte bieten Sicherheit gegen Durchbiegen und mechanische Beschädigungen der Rohre und Formteile bei der Montage, bei Umbauarbeiten sowie beim Betrieb der Installationen.

## c) Oberflächeneigenschaften

Aufgrund seiner mechanischen Festigkeit ist die Oberfläche von Edelstahl sehr hart und hoch belastbar. Infolge dieser Eigenschaften unterliegt der Werkstoff, z. B. bei hohen Belastungen durch im Trinkwasser mitgeführte Partikel, praktisch keiner Erosion. Die glatten Oberflächen der Edelstahlleitungen bleiben auch nach längerem Betrieb erhalten, so dass die von Anfang an geringen Strömungsverluste und die Gebrauchseigenschaften der Installation unverändert erhalten bleiben. Edelstahlleitungen zeigen dauerhaft eine optisch hervorragende Wirkung und sind absolut wartungsfrei. Von daher ergeben sich für den planenden Architekten neue Gestaltungsmöglichkeiten mit Edelstahlsystemen.

## d) Migration von Rohrleitungswerkstoffen

Unter Migration von Rohrleitungswerkstoffen versteht man die Aufnahme von Rohrmaterialbestandteilen als gelöste Stoffe (Ionen) im transportierten Medium. Bei molybdänhaltigen Edelstahlbauteilen findet keine Migration statt, weil die auf der Oberfläche befindliche Passivschicht das Inlösungsgehen von Ionen verhindert. Die Trinkwasserbeschaffenheit wird, selbst bei längeren Stagnationsintervallen, nicht durch in Lösung gehende Metall-Ionen beeinflusst oder verändert. Das SANHA®-NiroSan®-Presssystem ist daher – wie auch DIN 50930-6 betont – in allen Trinkwässern, unabhängig von deren Beschaffenheit einsetzbar. Bei einigen anderen Materialien (z. B. bei Bleileitungen) können insbesondere bei Stagnation des Wassers Schwermetall-Ionen-Konzentrationen auftreten, welche die in der Trinkwasserverordnung festgelegten Grenzwerte erreichen oder sogar überschreiten.

## e) Hygienische Eigenschaften von Edelstahl

Die seit langem praktizierte Verwendung von Edelstahl in der Lebensmittelverarbeitung, in der Speisenzubereitung und in der Medizintechnik belegt eindeutig die hygienische Unbedenklichkeit dieses Werkstoffs. Neben seiner Geschmacksneutralität und hervorragenden Oberflächenqualität schätzt man in letzter Zeit einen weiteren Vorteil besonders: Im Hinblick auf die mikrobiologischen Eigenschaften verhält sich Edelstahl inert. Das heißt, mikrobiologisches Wachstum wird auf Edelstahloberflächen (im Unterschied zu Oberflächen organischer Werkstoffe) nicht gefördert. Bakterien, Fäulniserreger, Sporen etc. haben somit auf Edelstahloberflächen keine Wachstumschancen. Diese positive Eigenschaft des Edelstahles kommt direkt der Trinkwasserqualität zugute und erübrigt in der Regel irgendwelche Desinfektionsmaßnahmen bei einem Edelstahl-Trinkwassersystem.

## f) Lange Lebensdauer von Edelstahl

Das SANHA®-NiroSan®-Presssystem aus Edelstahl, Werkstoff-Nr. 1.4404/1.4571/1.4408 besitzt ein hervorragendes Langzeitverhalten. Es hat eine hohe mechanische Festigkeit und eine sehr hohe Korrosionsbeständigkeit. Mit dem Trinkwasser mitgeführte Partikel

(z. B. eingeschwemmte Sandkörner) verursachen praktisch keinen Abrieb und keine Erosion. Andererseits erschweren die glatten Oberflächen der Edelstahlrohrwandungen das Absetzen im Trinkwasser gelöster Stoffe, so dass kaum Inkrustationen entstehen können. Die sorgfältig ausgewählten Legierungsbestandteile gewährleisten auch langfristig die Stabilität und Dichtigkeit der Systeme. Die speziellen Eigenschaften von Edelstahl stellen sicher, dass selbst nach längerem Gebrauch keine Metall-Ionen in Lösung gehen, kein Abtrag und keine Wanddickenreduzierung der Rohre erfolgt. Trinkwasserinstallationen aus dem SANHA®-NiroSan®-Presssystem sind hygienisch, stabil, zuverlässig, beeinträchtigen nicht die Wasserbeschaffenheit und sind auch bedenkenlos als Mischinstallationen einsetzbar.

### g) Härte von Edelstahl

Da das SANHA®-NiroSan®-Presssystem für den Verarbeiter den Vorteil bietet, marktübliche und evtl. bereits vorhandene Pressmaschinen und Pressbacken einsetzen zu können, Edelstahl aber ein äußerst „harter“ Werkstoff mit relativ großer Rückfederung ist, werden sowohl das SANHA®-NiroSan®-Systemrohr als auch die SANHA®-NiroSan®-Systemfittings blank-, spannungsfrei-, lösungs- und weichgeglüht. Durch die exakte Einhaltung des werkseitig vorgeschriebenen Härtegrades bei den Systemkomponenten wird auch beim Einsatz unterschiedlicher Pressmaschinen und Pressbacken eine sichere und dauerhaft dichte Verbindung erreicht.

### 1.2.2 Systembestandteile

Für die Gestaltung von Ausschreibungstexten bietet Tabelle 1 eine Übersicht über die Bestandteile des SANHA®-NiroSan®-Presssystems. Fertige Ausschreibungstexte stehen auf Diskette im Format DATANORM 4.0 zur Verfügung und können über unsere Außendienstberater angefordert werden.

SANHA®-NiroSan®-Presssystem	
Rohrmaterial	SANHA®-NiroSan®-Systemrohr Nichtrostender Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4404
Formteilmaterial	SANHA®-NiroSan®-Pressfittings Nichtrostender Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4404, 1.4408
Dichtungsmaterial	EPDM, peroxidisch vernetzt bzw. spezieller Elastomer
Verbindungstechnik	SANHA®-NiroSan®-Presssystem
Einsatzgebiet	siehe Punkt 1.1
Betriebstemperaturbereich	EPDM: -30 °C ... 120 °C (Serie 9000) bzw. FPM: -20 °C ... 200 °C (Serien 18000 u. 19000)
Betriebsdruck	s. Tabelle 5
Zulassungen (Rohre und Formteile)	DVGW-Systemzulassung: DW – 8511AU2127 SVGW-Systemzulassung: 9912 – 4179 ÖVGW-Systemzulassung: W – 1.287
Vorteile des Systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>• universell einsetzbar, breites Programm</li> <li>• schnelle, einfache Montage</li> <li>• robuste, zuverlässige Ausführung</li> <li>• besonders korrosionsbeständig</li> <li>• Dichtungen aus KTW-zugelassenem Elastomer</li> <li>• alle Bauteile aus Edelstahl</li> </ul>

Tabelle 1: Übersicht über SANHA®-NiroSan®-Systembestandteile

### 1.2.3 Verbindungstechnik

Die Besonderheit der SANHA®-NiroSan®-Pressfittings sind die Konstruktion und Herstellung der Muffen, die eine zuverlässige Verarbeitung und dichte, dauerhafte Verbindungen sicherstellen. Die Verpressung erfolgt bis einschließlich 54 mm in drei Ebenen – vor der Sicke, auf der Sicke und hinter der Sicke (s. Bild 2). Dies sichert eine hohe Auszugsfestigkeit. Eventuell in der Installation auftretende Druckschläge stellen dadurch praktisch kein Sicherheitsrisiko dar. Die Einstecktiefe des rechtwinklig abgelängten, sauber entgrateten Rohrendes wird mit Hilfe einer Schablone (Katalog-Nr. 4981) markiert, danach unter leichtem Drehen in die Muffe gesteckt (siehe dazu auch die entsprechenden Montagehinweise). Das Herstellen der dauerhaft dichten Verbindung erfolgt durch Verpressen. Durch die sekundenschnelle Verpressung erhält man eine unlös- bare, form- und kraftschlüssige Verbindung.

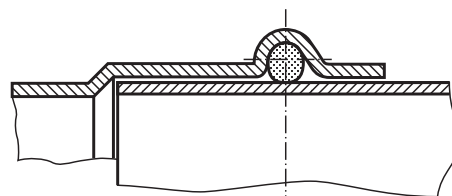


Bild 1: Rohrverbindung unverpresst, Abmessungen bis 42 mm

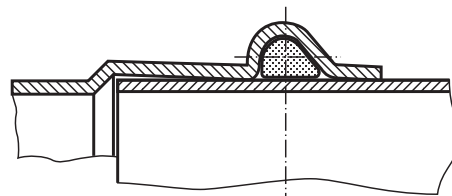


Bild 2: Rohrverbindung verpresst, Abmessungen bis 42 mm

In Verbindung mit dem SANHA®-spezifischen Acht-Kant-Profil (12 mm bis 35 mm) bzw. Neun-Kant-Profil (42 mm und 54 mm) oder dem speziellen Profil für Abmessungen über 54 mm (76,1 mm bis 108 mm) entsteht eine besonders runde, materialschonende Verpressung.

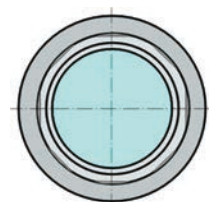


Bild 3: 8-Kant-Verpressung bei Abmessungen bis 35 mm, annähernd rundes Pressbild

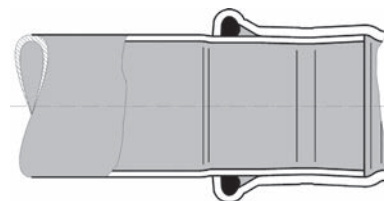


Bild 4: Verpressung der Abmessungen 76,1 mm bis 108 mm in 2 Ebenen

Bei Abmessungen über 54 mm Durchmesser sind im Markt keine gängigen Pressmaschinen verfügbar, die eine ausreichende Kraft aufbringen, um den gegenüber Kupfer um 2,5 mal härteren Werkstoff Edelstahl in 3 Ebenen zu verpressen. Deswegen ist hier aufgrund unseres Anspruches, die im Markt verfügbaren Pressmaschinen zuzulassen, technisch eine Verpressung in 2 Ebenen zu bevorzugen.

#### 1.2.4 Geeignete und empfohlene Presswerkzeuge

Pressfitting, Rohr, Pressbacke und Pressmaschine sind stets so aufeinander abgestimmt, dass sich beim Zusammenspiel dieser vier Komponenten eine dauerhaft dichte, ausreichend druckfeste Verbindungsstelle ergibt. Das heißt aber auf der anderen Seite, dass sich die vom System zu verkraftenden Toleranzen auf die Komponenten aufteilen müssen. Beim Pressfitting und bei den Rohren sorgt SANHA® für sehr enge Fertigungstoleranzen. Damit kommt der einwandfreien Funktion von Pressbacke und Pressmaschine eine besondere Bedeutung zu. Insbesondere verschlissene Pressbacken, aber auch Pressmaschinen die nicht mehr einwandfrei funktionieren – weil sich z. B. der Presshub im Laufe der Zeit verstellt hat – können also zu nicht ausreichend sicheren Verbindungsstellen führen.

Sowohl Pressbacken – die sich im Laufe des Betriebes zwangsläufig abnutzen – als auch Pressmaschinen müssen demnach einer regelmäßigen Funktionskontrolle unterzogen werden. Grundsätzlich sollen sowohl alle Pressbacken als auch alle Pressmaschinen mindestens einmal jährlich gewartet werden. Um eine dauerhafte und sichere Verpressung zu erreichen, können bis einschließlich der Abmessung 54 mm Presswerkzeuge verwendet werden, die beim Pressen einen linearen Pressdruck von mindestens 30 kN erzeugen. Treten deutlich höhere lineare Pressdrücke (über 33 kN) auf, könnten die Pressbacken beschädigt werden (Achtung: Verletzungsgefahr!).

Für die Verpressung des SANHA®-NiroSan®-Pressfittings mit dem SANHA®-NiroSan®-Systemrohr sind die in Tabelle 2 aufgeführten Pressmaschinen und Pressbacken verwendbar, wenn sie in technisch einwandfreiem Zustand sind, die vom Hersteller vorgeschriebenen Inspektions- und Wartungsintervalle eingehalten wurden und gemäß den Bedienungsanleitungen der Hersteller eingesetzt werden. Jede SANHA®-Pressmaschine ist mit einer runden Wartungsplakette versehen. Aus der Markierung dieser Plakette geht hervor, wann die Maschine das nächste Mal zur Wartung an die Fa. Novopress oder eine von der Fa. Novopress autorisierte Fachwerkstatt eingesandt werden muss. Bei regelmäßiger Wartung (einmal jährlich) erhöht sich die Gewährleistung auf 3 Jahre.



Bild 5: Wartungsplakette

Pressmaschinen anderer Systemanbieter bzw. Maschinenhersteller sind nach deren Angaben – mindestens jedoch einmal jährlich – zu überprüfen bzw. zu warten.

Die Pressbacken werden durch starke, oszillierende Kräfte beansprucht. Dies könnte im Extremfall zu Materialermüdung, zumindest aber zu einem deutlichen Verschleiß – insbesondere der Bolzen – führen. Um gefährliche Unfälle sicher auszuschließen, bieten sich hier zwei gangbare Wege an:

1. Regelmäßige Wartung der Pressbacken  
Hierbei werden alle verschlissenen Teile oder auch etwa verformte Teile ausgetauscht, so dass dem Verarbeiter nach dieser Wartung eine neuwertige Pressbacke zur Verfügung steht.
2. Begrenzung der Lebensdauer  
Die andere Möglichkeit, Unfälle zu verhüten, besteht darin, an der Pressbacke eine Sollbruchstelle so anzubringen, dass die Pressbacke nach einer bestimmten Lebensdauer zerstört wird und damit nicht mehr benutzbar ist.

Bei den SANHA®-Pressbacken und -schlingen werden beide Verfahren angewandt. Bei den SANHA®-Pressbacken und -schlingen für die elektronische Pressmaschine (Katalog-Nr. 6920, 6932, 6933 bzw. Zwischenbacke Katalog-Nr. 6931.1, 6931.2, 6931.3) und bei den SANHA®-Pressbacken und -schlingen Service plus für herkömmliche Pressmaschinen (Katalog-Nr. 6940, 6932 bzw. Zwischenbacke Katalog-Nr. 6930) wird das Verfahren der regelmäßigen Wartung angewendet. Diese Pressbacken sind – wie schon bei den SANHA®-Novopress Pressmaschinen beschrieben – mit einer Prüfplakette versehen, auf der das nächste Überprüfungsdatum erkennbar ist (s. Bild 5). Bei regelmäßiger jährlicher Wartung erhöht sich die Gewährleistung für diese Pressbacken bzw. Pressschlingen bis auf 5 Jahre. Die SANHA®-Pressbacke Standard (Katalog-Nr. 6958) ist dagegen so ausgelegt, dass sie bei Erreichen Ihrer Lebensdauer (etwa 10.000 Verpressungen) im Bereich einer Sollbruchstelle aufreißt. Eine solche Pressbacke ist dann irreparabel zerstört und somit vollständig zu erneuern. Grundsätzlich ist zwischen konventionellem und elektronisch kontrolliertem Pressen zu unterscheiden. Beim konventionellen Pressen handelt es sich um einen Pressvorgang, der immer in der gleichen Weise mit gleichem Kraftaufwand stattfindet. Im Unterschied dazu wird beim elektronisch kontrollierten Pressen mittels eines in der Pressbacke integrierten Chips – der mit der Elektronik der Pressmaschine kommuniziert – der Pressvorgang kraftoptimiert und somit materialschonend für Werkzeug und Fitting sowie Rohr gesteuert. Insbesondere bei den kleineren Abmessungen führt dies zu einer erheblichen Steigerung der Lebensdauer von Pressbacke und Pressmaschine.

## Konventionelles Pressen

Vorausgesetzt wird, dass bei allen verwendeten Maschinen und Backen bzw. Schlingen eine regelmäßige Wartung bzw. Überprüfung durchgeführt wurde.

### Einsetzbare Pressmaschinen bis 54 mm Durchmesser

Geeignet sind alle Pressmaschinen, die den folgenden Anforderungen genügen:

- Mindest-Presskraft: 30 kN
  - Zwangsdurchlaufsteuerung
- Nachdem der Pressvorgang eingeleitet worden ist, muss sichergestellt sein, dass die Maschine nicht ohne weitere Maßnahmen (Betätigung eines Notschalters o.ä.) von einer eventuell unvollständig verpressten Verbindungsstelle abgenommen werden kann.
- Alternativ kann der Hersteller die Eignung des Presswerkzeugs durch eine Zertifizierung eines anerkannten Prüfinstitutes nachweisen.
- Bolzendurchmesser der Presszangenaufnahme: 14 mm
  - Mindestbreite der Presszangenaufnahme: 33 mm

Zum Beispiel: <b>SANHA®</b>	SANHA® (Netzbetrieb) ECO 201 (Katalog-Nr. 6902, 6903), SANHA® (Akkubetrieb) ACO 201 (Katalog-Nr. 6908, 6909),
<b>Geberit</b>	Geberit elektromechanisches Presswerkzeug, Typ EFP2, Geberit ECO 201/ACO 201
<b>Viega</b>	Viega Systempresswerkzeug Typ 2, Viega Systempresswerkzeug Typ PT3-H, Viega Akku-Presshandy, Viega Akku-Pressmaschine REC SAN (bis 22 mm)
<b>REMS</b>	REMS Power-Press Antriebsmaschinen, REMS Akku-Press Antriebsmaschinen
<b>Geberit</b>	Geberit Pressmaschine PWH 75
<b>Roller</b>	Roller´s Uni-Press 2000 Antriebsmaschine Roller´s Multi-Press 2000 Akku-Pressmaschine
<b>Rothenberger</b>	Romax Pressliner, Vario-Press 1000 APC

### Einsetzbare Pressbacken und -schlingen bis 54 mm Durchmesser

Geeignet sind Pressbacken und -Schlingen für metallene Verbindungssysteme mit SANHA®, Geberit- oder Viega-Profil

Zum Beispiel: <b>SANHA®</b>	Service plus Pressbacken und Pressschlingen 15 – 54 mm (Katalog-Nr. 6940, 6930), Standard Pressbacken 15 – 35 mm (Katalog-Nr. 6958)
<b>Geberit</b>	Geberit Pressbacken 15 – 54 mm Geberit Pressschlingen 42 – 54 mm
<b>Viega</b>	Viega Pressbacken für Profipress und Sanpress 15 – 54 mm
<b>REMS</b>	REMS Presszangen V 15 – 54 mm, M 15 – 54 mm, SA 15 – 35 mm
<b>Roller</b>	Roller´s Presszangen V 15 – 54 mm, M 15 – 54 mm, SA 15 – 35 mm
<b>Rothenberger</b>	Vario-Press Pressbacken V 15 – 54 mm, M 15 – 54 mm

### Andere Presswerkzeuge für Durchmesser 76,1 mm bis 108 mm

<b>Geberit</b>	Hydraulikzylinder HCP in Verbindung mit Hydraulikaggregat HA 5 und HCP-Pressschlingen
----------------	--

Tabelle 2: Geeignete konventionelle Presswerkzeuge für SANHA®-NiroSan®-Pressfittings und SANHA®-NiroSan®-Systemrohr

## Elektronisch überwacht Pressen

Vorausgesetzt wird, dass bei allen verwendeten Maschinen und Backen bzw. Schlingen eine regelmäßige Wartung bzw. Überprüfung durchgeführt wurde.

### Einsetzbare Presswerkzeuge für alle Abmessungen

<b>SANHA®</b>	SANHA® (elektronisch), Netzbetrieb, Typ EFP3 für Abmessungen 12 mm bis 54 mm, SANHA® (elektronisch), Akkubetrieb, Typ AFP3 für Abmessungen 12 mm bis 54 mm, SANHA® (elektronisch), Netzbetrieb, Typ ECO 301 für Abmessungen 12 mm bis 108 mm (Katalog-Nr. 6900, 6901), SANHA® (elektronisch), Akkubetrieb, Typ ACO3 für Abmessungen 12 mm bis 54 mm, (Katalog-Nr. 6904, 6905)
---------------	--

<b>Geberit</b>	Geberit elektronisches Presswerkzeug, Typ EFP3/AFP3 (bis 54 mm) Geberit elektronisches Presswerkzeug, Typ ECO 301
----------------	---

### Einsetzbare Pressbacken und -schlingen für alle Abmessungen

<b>SANHA®</b>	SANHA®-Pressbacken und -schlingen (elektronisch), Katalog-Nr. 6920, 6931.1, 6932 (bis 54 mm), SANHA®-Pressschlingen und Zwischenbacken (nur für SANHA® Pressmaschine ECO 301), Katalog-Nr. 6933, 6931.2, 6931.3 (76,1 bis 108 mm)
<b>Geberit</b>	Geberit Pressbacken und -schlingen (elektronisch) Typ EFP3/AFP3, Geberit Pressschlingen und Zwischenbacken (nur für Pressmaschine ECO 301)

Tabelle 2: Geeignete konventionelle Presswerkzeuge für SANHA®-NiroSan®-Pressfittings und SANHA®-NiroSan®-Systemrohr

## 1.3 Bauteilprogramm

### 1.3.1 SANHA®-NiroSan®-Systemrohre

Entsprechend der erforderlichen Durchflussmengen bzw. der nach DIN 1988-3 ermittelten Nennweiten können Sie aus folgendem Rohrangebot wählen:

Nennweite DN	Außen-Ø mm	Wanddicke mm	Innen-Ø cm <sup>2</sup>	Innenquerschnitt cm <sup>2</sup>	Gewicht leeres Rohr kg m <sup>-1</sup>	Gewicht wassergefülltes Rohr kg m <sup>-1</sup>
12	15,0	1,0	13,0	1,33	0,351	0,484
15	18,0	1,0	16,0	2,01	0,427	0,628
20	22,0	1,2	19,6	3,02	0,627	0,928
25	28,0	1,2	25,6	5,15	0,807	1,322
32	35,0	1,5	32,0	8,04	1,261	2,066
40	42,0	1,5	39,0	11,95	1,525	2,719
50	54,0	1,5	51,0	20,43	1,977	4,020
65	76,1	2,0	72,1	40,83	3,720	7,803
80	88,9	2,0	84,9	56,61	4,363	10,024
100	108,0	2,0	104,0	84,95	5,321	13,816

Tabelle 4: Innendurchmesser, Leitungsquerschnitt und Rohrgewicht der SANHA®-NiroSan®-Systemrohre

Die SANHA®-NiroSan®-Systemrohre werden aus Edelstahl, Werkstoff-Nr. 1.4404 gefertigt und in 6 m langen Stangen geliefert. Die Längsnähte der Rohre sind plasmaschutzgasgeschweißt, wodurch im Bereich der Schweißnaht ebenfalls absolute Dichtheit, hohe mechanische Belastbarkeit und der erforderliche Korrosionsschutz gewährleistet sind. Zudem sind die Rohre an der Innennaht geglättet, damit sich auch an dieser sensiblen Stelle keine Ablagerungen bilden können. Die Rohre sind blank-, spannungsfrei- und lösungsgeglüht und weisen eine festgelegte max. Festigkeit auf, um optimale Voraussetzungen für eine sichere Verpressung zu schaffen.

### 1.3.2 SANHA®-NiroSan®-Pressfittings

Die Pressfitting-Formteile werden aus molybdänstabilisiertem Edelstahlrohr, Werkstoff-Nr. 1.4404 oder aus Edelstahlfeinguss, Werkstoff-Nr. 1.4408 gefertigt. Die Gewindeteile sind durch Plasmaschutzgasschweißung mit dem Grundkörper verbunden und bestehen aus Edelstahl, Werkstoff-Nr. 1.4571. Dieser Werkstoff entspricht weitgehend der Qualität 1.4404, enthält jedoch zusätzlich zur Verbesserung der Zerspanbarkeit max. 0,8 Gewichtsprozent Titan als Legierungsbestandteil. Damit ist auch bei diesen Bauteilen der hohe Qualitätsstandard der SANHA®-NiroSan®-Produkte sichergestellt.

## 2. Planungshinweise

### 2.1 Allgemeine Planungshinweise

Das SANHA®-NiroSan®-Presssystem ist mit seinen Komponenten zur Anwendung in Trinkwasserleitungen, für kalt- und warmgehende Leitungen, für Steig- und Verteilungsleitungen inner- und außerhalb von Gebäuden, jedoch nicht für direkte Erdverlegung, zugelassen und einsetzbar. Für die Planung von Trinkwasserinstallationen gilt die DIN 1988, Teile 1 bis 7. Für den Betrieb von Trinkwasserinstallationen gilt DIN 1988, Teil 8. Die zulässigen Betriebsbedingungen sind Tabelle 5 zu entnehmen.

Rohraußendurchmesser	15 ... 22 mm	28 ... 35 mm	42 ... 54 mm	76,1 ... 108 mm
Nenndruck (PN)	40	25	16	10
Max. Betriebstemperatur				
mit EPDM-Dichtring (Serie 9000)	120 °C	120 °C	120 °C	120 °C
mit FPM-Dichtring (Serie 18000)	200 °C	200 °C	200 °C	200 °C

Tabelle 5: Zulässige Betriebsbedingungen des SANHA®-NiroSan®-Presssystem

### 2.1.1 Leitungsführung

Planung, Berechnung und Errichtung der Trinkwasserinstallation ist nach DIN 1988, Teile 1 bis 7 auszuführen. Darüber hinaus sind die Anforderungen der DVGW Arbeitsblätter W 551 „Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums“ und W 552 „Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums, Sanierung und Betrieb“ zu beachten. Wasser, das lange Zeit in Leitungsanlagen und Apparaten steht, kann unabhängig vom Leitungswerkstoff seine Trinkwasserqualität verlieren. Obwohl Edelstahl hier von allen in der Trinkwasserinstallation üblichen Konstruktionswerkstoffen das bei weitem günstigste Verhalten zeigt, ist die Leitungsführung dennoch so kurz wie möglich zu halten und bei der Bemessung der Rohrdurchmesser eine Überdimensionierung stets zu vermeiden. Nicht durchströmte Installationsbereiche sind unzulässig. Bei der Planung von Mauerwerkschlitzen und Installationsschächten ist die DIN 1053 zu beachten. Da diese Norm oftmals nicht die erforderlichen Schlittiefen zulässt, ist in diesen Fällen der Vorwandinstallation der Vorzug zu geben (siehe ZVSHK-Merkblatt „Vorwandinstallation“).

### 2.1.2 Ermittlung der Rohrdurchmesser

Für die Dimensionierung gilt DIN 1988-3. Danach sind für das Rohrreibungsdruckgefälle die Werte aus Tabelle 19 und für Einzelwiderstände die Werte aus Tabelle 27 dieser Norm zugrunde zu legen. Eine Überdimensionierung ist – wie bereits unter Ziff. 2.1.1 erläutert – unbedingt zu vermeiden. Für Trinkwasser-Zirkulationsleistungen gilt zusätzlich das DVGW-Arbeitsblatt W 553 „Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen“.



### 2.1.3 Wärmedämmung

Um die Wärmeverluste so gering wie möglich zu halten, sind bei warmgehenden Leitungen, wie Leitungen für erwärmtes Trinkwasser und Trinkwasser-Zirkulationsleitungen, folgende Regelwerke zu beachten:

- DIN 4108, Wärmeschutz im Hochbau,
- Energieeinsparverordnung (EnEV),
- Wärmeschutzverordnung (WschutzV).

Die sich danach ergebenden Mindestdämmstärken sind in Tabelle 6 enthalten.

Leitungen für kaltes Trinkwasser sind gegen unzulässige Erwärmung des Trinkwassers und gegebenenfalls gegen Tauwasserbildung zu schützen. Sie sind in ausreichendem Abstand von Wärmequellen (z. B. warmen Rohrleitungen, Schornsteinen, Heizungsanlagen) zu verlegen. Sofern dies nicht möglich ist, sind die Leitungen so zu dämmen, dass die Wasserqualität durch Erwärmung nicht beeinträchtigt wird. Bei üblichen Betriebsbedingungen im Wohnungsbau ist in solchen Fällen eine Wärmedämmung vorzusehen, deren Dämmschichtdicke ebenfalls der Tabelle 6 entnommen werden kann.

Bei der Auswahl des Dämmmaterials ist darauf zu achten, dass annähernd chloridfreies Dämmmaterial verwendet wird. Der Massenanteil an wasserlöslichen Chlorid-Ionen im Dämmmaterial darf den Wert von 0,05 % nicht überschreiten.

### 2.1.4 Schallschutz

Um den Schallschutz nach DIN 4109 sicherzustellen, kann in einigen Fällen eine Ummantelung des Rohres mit elastischem Material erforderlich sein. Auch hier sind die Anforderungen an die Chloridfreiheit dieses Materials – wie oben für Wärmedämmmaterial beschrieben – zu beachten. Für die Rohrbefestigung sind geeignete Rohrschellen mit Gummieinlage (SANHA®-Katalog Nr. 9918) zu verwenden (Befestigungsabstände siehe Ziff. 2.2.13).

Leitung für kaltes Trinkwasser Einbausituation	Leitung für erwärmtes Trinkwasser		
	Dämmschichtdicke in mm $\lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$	Außen-Ø in mm	Außen-Ø in mm $\lambda = 0,035 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Rohrleitung frei verlegt, in nicht beheiztem Raum (z. B. Keller)	4	15,0	20
Rohrleitung frei verlegt, in beheiztem Raum	4	15,0	20
Rohrleitung im Kanal, ohne warmgehende Rohrleitungen	4	22,0	20
Rohrleitung im Kanal, neben warmgehenden Rohrleitungen	13	28,0	30
Rohrleitung im Mauerschlitz, Steigleitung	4	35,0	30
Rohrleitung in Wandaussparung, neben warmgehenden Rohrleitungen	13	42,0	40
Rohrleitung auf Betondecke	4	54,0	50
	-	76,1	65
	-	88,9	80
	-	108,0	100

Tabelle 6: Mindestdämmstärken für Rohrleitungen

## 2.2 Verlegeanleitung

### 2.2.1 Lagerung und Transport

Bei Lagerung und Transport müssen Beschädigungen, Verschmutzungen und der Kontakt mit Eisen und unlegiertem Stahl vermieden werden. So empfiehlt es sich z. B. beim Transport auf dem Lkw die Ladefläche mit einer Folie abzudecken, wenn auf diesem Lkw zuvor Rohre oder Bauteile aus unlegiertem Stahl transportiert worden sind.

### 2.2.2 Äußerer Korrosionsschutz

Die hohe Korrosionsbeständigkeit von Edelstahl macht einen äußeren Korrosionsschutz in der Regel entbehrlich. In besonderen Fällen wie in chlorid- oder chlorhaltiger Atmosphäre (z. B. in Schwimmbädern) sind auch die Edelstahlleitungen des SANHA®-NiroSan®-Presssystems zu schützen. Hierzu sind insbesondere chloridfreie Korrosionsschutzbinden nach DIN 30672 geeignet, die im Überlappungsbereich zu einer homogenen Umhüllungsschicht vulkanisieren. Bei der Verarbeitung ist besonderes Augenmerk auf eine lückenlose Umhüllung zu legen. Die Korrosionsschutzbinde muss mindestens 15 mm überlappen.

### 2.2.3 Mischinstallation

Durch Mischinstallation des SANHA®-NiroSan®-Presssystems mit anderen in der Trinkwasserinstallation verwendeten Werkstoffen wird das Korrosionsverhalten des SANHA®-NiroSan®-Presssystems nicht nachteilig beeinflusst. Eine besondere Reihung der Werkstoffe – wie bei der im Zusammenhang mit Kupfer und verzinktem Stahl bekannten Fließregel – ist hierbei nicht zu berücksichtigen.

Bei Kontakt mit verzinktem Stahl wird dieser anodisch polarisiert, was zum Schaden am verzinkten Stahl durch Kontaktkorrosion führen kann. Erfahrungsgemäß wird eine ausreichende Verminderung der Schadenwahrscheinlichkeit dadurch erreicht, dass zwischen nichtrostendem Stahl und verzinktem Stahl ein Abstand von etwa Rohrdurchmesser geschaffen wird. Dies lässt sich am einfachsten durch Zwischenschalten einer Armatur aus Rotguss oder Messing erreichen.

Die Mischinstallation des SANHA®-NiroSan®-Presssystems mit Bauteilen aus Kupfer bzw. Kupferlegierungen ist praktisch problemlos. Nur bei sehr ungünstigen Flächenverhältnissen (Anteil der Oberfläche aller Bauteile aus Kupferwerkstoffen an der Gesamtinstallation deutlich weniger als 2 %) kann es unter weiteren ungünstigen Umständen zu Schäden durch Kontaktkorrosion an einem Bauteil aus Kupferwerkstoffen kommen.

### 2.2.4 Dichtmittel und Dichthilfsmittel

Dichtmittel, wie z. B. Flachdichtungen, dürfen keine Chlorid-Ionen an das Wasser abgeben oder zu örtlichen Anreicherungen von Chlorid-Ionen führen. Bei den für SANHA®-Bauteile eingesetzten Centellen®-Dichtungen (SANHA® Katalog-Nr. DCU) ist diese Forderung erfüllt. Für Gewindeverbindungen wird die Verwendung eines

dauerelastischen Gewindedichtmittels empfohlen. Bei Verwendung von Hanf ist ein chloridfreies Dichthilfsmittel zu verwenden. Der Einsatz von Gewinde-Dichtband (Teflon-Band) wird nicht empfohlen.

### 2.2.5 Biegen

Das Warmbiegen von Edelstahlrohren ist nicht erlaubt. Die SANHA®-NiroSan®-Systemrohre der Abmessungen 15 mm bis 28 mm können mit geeigneten Biegevorrichtungen kalt gebogen werden. Hierbei muss ein Biegeradius (gemessen in der neutralen Faser des Bogens) von mindestens  $r = 3,5 \times d$  eingehalten werden, wobei  $d$  der Außendurchmesser des Rohres ist.

### 2.2.6 Trennen

Das Trennen der SANHA®-NiroSan®-Systemrohre erfolgt bevorzugt mit einer feinzahnigen Metallsäge – wobei unbedingt darauf zu achten ist, dass mit diesem Sägeblatt nicht zuvor unlegierter Stahl geschnitten worden ist – oder einem Rohrabstreifer (SANHA®-Katalog-Nr. 4985, speziell für Edelstahl). Werden elektrisch angetriebene Sägen benutzt, darf die Schnittgeschwindigkeit nicht so hoch sein, dass Anlauffarben an der Schnittstelle entstehen, um eine Sensibilisierung des Werkstoffes zu vermeiden. Geeignet ist z.B. die Planetensäge + GF + RA 21. Die Verwendung von Trennscheiben (Flex) oder gar Schneidbrennern ist nicht zulässig.

### Achtung!

Nach dem Ablängen sind die Rohrenden sorgfältig innen und außen zu entgraten (für Rohre bis 54 mm Außendurchmesser: SANHA®-Katalog-Nr. 4985).

### 2.2.7 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung kann entweder mit Wasser nach DIN 1988-2 oder trocken mit einem inerten Gas oder ölfreier Druckluft gemäß ZVSHK-Merkblatt „Dichtigkeitsprüfung mit Luft“ bzw. BHKS-Regel 5.001 „Druckprüfung von Trinkwasserleitungen mit Druckluft oder Stickstoff“ durchgeführt werden. Dies muss zu einem Zeitpunkt erfolgen, zu dem die Verbindungsstellen noch zugänglich und nicht verdeckt sind. Die trockene Dichtheitsprüfung ist immer dann angeraten, wenn zu erwarten ist, dass zwischen Druckprobe und tatsächlicher Inbetriebnahme der Installation längere Zeit vergeht. Dies ist immer dann der Fall, wenn bei größeren Bauvorhaben abschnittsweise vorgegangen wird. Wird – wie bei kleineren Bauvorhaben üblich – die komplette Installation abgedrückt, kann die Druckprobe mit Wasser durchgeführt werden. In diesem Fall sind die Rohrleitungen entweder vollständig entleert oder – da dies bei der heute üblichen Leitungsführung fast nie möglich ist – vollständig mit Wasser befüllt verschlossen bis zur Inbetriebnahme bzw. dem unmittelbar zuvor durchzuführenden Spülvorgang stehen zu lassen. Besteht in dieser Zeit Frostgefahr, ist in jedem Fall die trockene Dichtheitsprüfung zu bevorzugen.

### 2.2.8 Spülen der Trinkwasserinstallation

Grundsätzlich sind alle Trinkwasserleitung unabhängig von der Art des verwendeten Werkstoffes gründlich mit filtriertem Trinkwasser zu spülen. Das Spülen muss so früh wie möglich und im Anschluss an die Druckprüfung erfolgen. Hierdurch sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Spülverfahren der Trinkwassergüte (Hygiene),
- Reinigung der Rohrrinnenoberflächen,
- Vermeidung von Funktionsstörungen an Armaturen und Apparaten

Diese Anforderungen werden von zwei Spülmethoden erfüllt, und zwar:

- Spülverfahren mit Luft-Wasser-Gemisch nach DIN 1988-2, Ziff. 11.2,
- Spülverfahren mit Wasser nach ZVSHK-Merkblatt „Hinweise zur Durchführung von Spülverfahren von Trinkwasserinstallationen, die nach TRWI DIN 1988 erstellt sind.“

Für Trinkwasserinstallationen, die mit dem SANHA®-NiroSan®-Presssystem hergestellt worden sind, können beide Spülverfahren angewendet werden. Mit beiden Verfahren werden die hygienischen Anforderungen, die an Trinkwasserinstallationen zu stellen sind, erfüllt. Eine zusätzliche Desinfektion der Leitungsanlagen ist in DIN 1988-2 nicht vorgesehen und auch grundsätzlich nicht erforderlich. Ist ausnahmsweise im Einzelfalle aus besonderen Gründen dennoch eine Desinfektion der Leitungen erforderlich, sollten zuvor Einzelheiten mit unserer Technischen Kundenberatung abgestimmt werden. Keinesfalls ist Chlordioxid als Desinfektionsmittel zu verwenden.

Druckprüfung, Spülen, Übergabe bei zügigem Baufortschritt Variante I (nass)	Bei langen Zeiträumen zwischen Druckprüfung und Inbetriebnahme Variante II (trocken)
1. Feinfilter einbauen	1. Dichtheitsprüfung der Leitung mit inertem Gas (z. B. ölfreie Druckluft, Stickstoff) 3 bar, auch abschnittsweise je nach Baufortschritt
2. Erstbefüllung der Leitungen mit filtriertem Trinkwasser und vollständig entlüften	2. Feinfilter einbauen
3. Druckprobe durchführen	3. Erstbefüllung der Leitungen mit filtriertem Trinkwasser kurz vor beabsichtigter Betriebsübergabe der Installation
4. Spülen der Installation mit filtriertem Trinkwasser nach DIN 1988-2 oder nach ZVSHK Merkblatt „Hinweise zur Durchführung von Spülverfahren von Trinkwasserinstallation, die nach TRWI DIN 1988 erstellt sind“	
5. Rohrleitungen entlüften und befüllt unter Druck stehen lassen (Entleerung bzw. Teilentleerung vermeiden)	
6. Betriebsübergabe der Anlage mit Einweisung des Bauherrn und Hinweis auf DIN 1988-8 (Vermeidung von längeren Stillstandzeiten, erforderliche Wartungsarbeiten)	

Tabelle 7: Alternative Vorgehensweise bei Druckprüfung, Spülen, Übergabe und Inbetriebnahme

### 2.2.9 Elektrische Begleitheizung

Elektrische Begleitheizungen können für das SANHA®-NiroSan®-Presssystem dann eingesetzt werden, wenn die Rohrrinnenwandtemperatur 60 °C auf Dauer nicht übersteigt. Eine kurzzeitige Überschreitung der Temperatur bis zu 70 °C zum Zwecke der thermischen Desinfektion (siehe DVGW-Arbeitsblatt W 552) ist zulässig.

Beim Einsatz elektrischer Begleitheizungen dürfen abgesperrte Leitungsbereiche, die über keine eigenen Sicherheitseinrichtungen verfügen, nicht beheizt werden, um eine unzulässige Druckerhöhung in diesen Bereichen zu vermeiden. DIN 1988-4 bzw. DIN EN 1717 sind unbedingt zu beachten.

### 2.2.10 Elektrische Schutzmaßnahmen

Nach DIN VDE 0100 ist für alle elektrisch leitenden Rohrleitungen der Potenzialausgleich durchzuführen. Das SANHA®-NiroSan®-Presssystem ist eine durchgehend elektrisch leitfähige Rohrverbindung und muss somit in den Potenzialausgleich einbezogen werden. Für die Ausführung dieser elektrischen Schutzmaßnahmen ist der Errichter der elektrischen Anlage verantwortlich.

### 2.2.11 Längenausdehnung und Befestigung der Rohrleitungen

Warmgehende Rohrleitungen dehnen sich je nach Temperaturunterschied unterschiedlich aus (siehe Bild 6). Werden die Leitungen an dieser thermisch bedingten Längenänderung behindert, dann können die im Leitungsmaterial vorherrschenden mechanischen Spannungen die zulässige Spannung überschreiten, wodurch Schäden (meist in Form von Ermüdungsbrüchen) entstehen können. Um dies zu vermeiden, muss der Rohrleitung ausreichender Ausdehnungsraum gegeben werden.

Der Wärmeausdehnungskoeffizient des Edelstahlwerkstoff-Nr. 1.4401 liegt in der gleichen Größenordnung wie er des Kupfers. Tabelle 8 zeigt die Ausdehnungskoeffizienten einiger Rohrwerkstoffe. Aus Tabelle 9 lässt sich die Längenänderung in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz und der Rohrlänge ablesen.

#### Beispiel:

Für eine Leitung für erwärmtes Trinkwasser von 8 m Länge mit einer Betriebstemperatur von  $t_W = 60\text{ °C}$  und einer Kaltwassertemperatur von  $t_K = 10\text{ °C}$  soll die Längenänderung  $\Delta l$  infolge Wärmedehnung ermittelt werden.

Temperaturdifferenz  $\Delta t = t_W - t_K = 60\text{ °C} - 10\text{ °C} = 50\text{ K}$

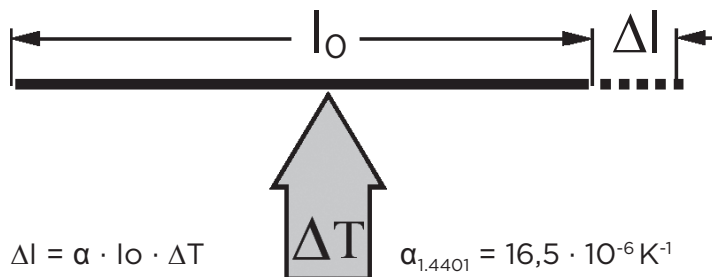
Aus Tabelle 9 ergibt sich in der Spalte für 50 K und der Zeile aus 8 m die zu berücksichtigende Längenänderung des SANHA®-NiroSan®-Systemrohres von  $\Delta l = 6,6\text{ mm}$ .

Zur Kompensation dieser Längenänderungen kann häufig die Elastizität des Rohrnetzes ausgenutzt werden. Dazu ist es erforderlich, im Bereich von Leistungsumlenkungen durch richtige Anordnungen der Befestigungsschellen aus-

reichend biegeeweiche Leitungsschenkel zu schaffen (siehe Bild 7 und Tabelle 10).

**Das Grundprinzip lautet, dass zwischen zwei Festpunkten immer eine ausreichende Dehnungsmöglichkeit vorhanden sein muss.**

Sofern die natürliche Leitungsführung keine ausreichende Kompensation der Wärmedehnung ermöglicht, muss diese durch den Einbau spezieller Bauteile wie z. B. Metallballgkompensatoren realisiert werden. Steht ausreichend Platz zur Verfügung, kann auch ein U-Rohr-Kompensator nach Bild 8 bzw. Tabellen 11 eingesetzt werden.



Rohrwerkstoff	Wärmeausdehnungskoeffizient $\alpha$ in $10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (20 bis 100 °C)	$\Delta l$ in mm für $L_0 = 10\text{ m}$ $\Delta T = 50\text{ K}$
Edelstahl	16,5	8,3
Kupfer	16,6	8,3
Stahlrohr, verz.	12,0	6,0
Kunststoff (je nach Rohrwerkstoff)	80 bis 180	40 bis 90

Tabelle 8: Wärmeausdehnung verschiedener Rohrwerkstoffe

Rohrlänge m	Wärmeausdehnung von Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4401 in mm						
	Temperaturdifferenz in K						
	20	30	40	50	60	70	80
1	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32
2	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64
3	0,99	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96
4	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28
5	1,65	2,48	3,30	4,13	4,95	5,78	6,60
6	1,98	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92
7	2,31	3,47	4,62	5,78	6,93	8,09	9,24
8	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24	10,56
9	2,97	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88
10	3,30	4,95	6,60	8,25	9,90	11,55	13,20

Tabelle 9: Wärmeausdehnung der SANHA®-NiroSan®-Systemrohre

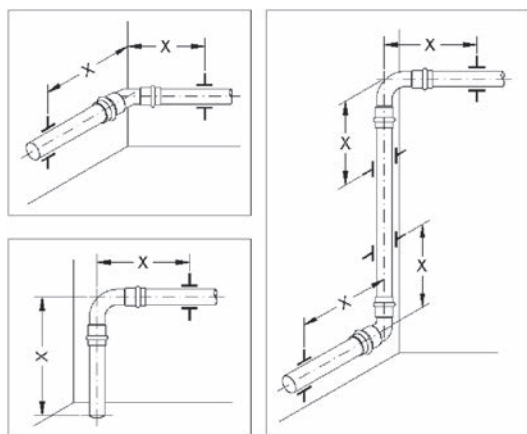


Bild 7:  
Mindestabstand X  
zur Aufnahme der  
Wärmedehnung

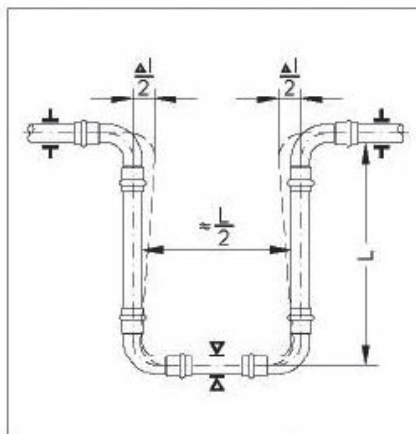


Bild 8:  
U-Rohr-Kompensator

Erforderliche Schenkellänge X in m															
Rohr außen-Ø in mm	Dehnungsaufnahme in mm														
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
15,0	0,40	0,57	0,69	0,80	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,33	1,39	1,45	1,50	1,55
18,0	0,44	0,62	0,76	0,88	0,98	1,08	1,16	1,24	1,32	1,39	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70
22,0	0,49	0,69	0,84	0,97	1,09	1,19	1,28	1,37	1,46	1,54	1,61	1,68	1,75	1,82	1,88
28,0	0,55	0,77	0,95	1,10	1,22	1,34	1,45	1,55	1,64	1,73	1,82	1,90	1,97	2,05	2,12
35,0	0,61	0,87	1,06	1,22	1,37	1,50	1,62	1,73	1,84	1,94	2,03	2,12	2,21	2,29	2,37
42,0	0,67	0,95	1,16	1,34	1,50	1,64	1,77	1,90	2,01	2,12	2,22	2,32	2,42	2,51	2,60
54,0	0,76	1,08	1,32	1,52	1,70	1,86	2,01	2,15	2,28	2,41	2,52	2,63	2,74	2,85	2,95
76,1	0,90	1,28	1,56	1,81	2,02	2,21	2,39	2,55	2,71	2,86	2,99	3,13	3,26	3,38	3,50
88,9	0,98	1,38	1,69	1,95	2,18	2,39	2,58	2,76	2,93	3,09	3,24	3,38	3,52	3,65	3,78
108,0	1,08	1,52	1,86	2,15	2,41	2,63	2,85	3,04	3,23	3,40	3,57	3,73	3,88	4,02	4,17

Tabelle 10: Mindestabstand „X“ zur Aufnahme der Wärmedehnung (siehe Bild 7)

Länge des U-Bogens L in m															
Rohr außen-Ø in mm	Dehnungsaufnahme in mm														
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90
15,0	0,23	0,33	0,40	0,46	0,52	0,57	0,61	0,65	0,69	0,73	0,77	0,80	0,87	0,93	0,98
18,0	0,25	0,36	0,44	0,51	0,57	0,62	0,67	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,95	1,01	1,08
22,0	0,28	0,40	0,49	0,56	0,63	0,69	0,74	0,79	0,84	0,89	0,93	0,97	1,05	1,12	1,19
28,0	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00	1,05	1,10	1,18	1,26	1,34
35,0	0,35	0,50	0,61	0,71	0,79	0,87	0,94	1,00	1,06	1,12	1,17	1,22	1,32	1,41	1,50
42,0	0,39	0,55	0,67	0,77	0,87	0,95	1,02	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,45	1,55	1,64
54,0	0,44	0,62	0,76	0,88	0,98	1,08	1,16	1,24	1,32	1,39	1,46	1,52	1,64	1,76	1,86
76,1	0,52	0,74	0,90	1,04	1,17	1,28	1,38	1,47	1,56	1,65	1,73	1,81	1,95	2,09	2,21
88,9	0,56	0,80	0,98	1,13	1,26	1,38	1,49	1,59	1,69	1,78	1,87	1,95	2,11	2,25	2,39
108,0	0,62	0,88	1,08	1,24	1,39	1,52	1,64	1,76	1,86	1,96	2,06	2,15	2,32	2,48	2,63

Tabelle 11: Länge „L“ des U-Bogens als Dehnungsausgleich zur Aufnahme der Wärmedehnung (siehe Bild 8)

Bei Unterputzverlegung ist die ungehinderte Wärmeausdehnung dadurch sicher zu stellen, dass die Leitungen mit elastischem chloridfreiem Material ausreichender Dicke ummantelt sind.

Insbesondere Deckendurchführungen sind – sofern dort nicht bewusst ein Festpunkt gesetzt worden ist – sorgfältig auszupolstern (siehe Bilder 9... 11).

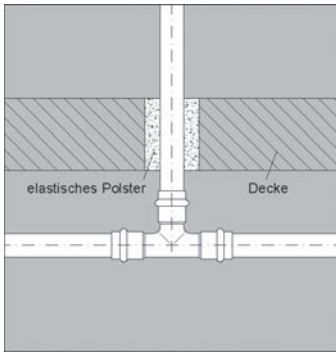


Bild 9: Rohrleitungen unter Putz

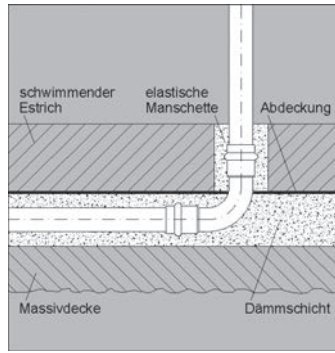


Bild 10: Rohrleitungen in Deckendurchbrüchen

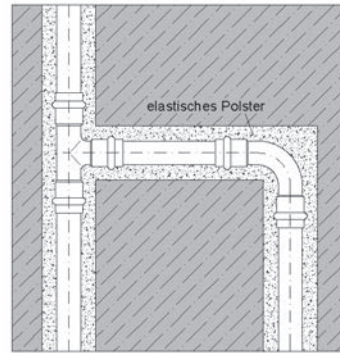


Bild 11: Rohrleitungen unter dem Estrich (in Wärme- und Trittschalldämmung)

## Rohrleitungsbefestigungen

Rohrleitungen sind mittels handelsüblicher Schellen direkt mit dem Gebäude zu verbinden und dürfen nicht an anderen Leitungen befestigt werden. Um die Schallschutzanforderungen zu erfüllen, sind Schellen mit Gummieinlage (SANHA® -Katalog-Nr. 9918) zu verwenden. Die Schellenabstände sind in Tabelle 12 wiedergegeben (Auszug aus DIN 1988-2). Schellen dürfen immer nur auf dem Rohr, nicht auf dem Fitting angebracht werden. Um nicht ungewollt Festpunkte zu setzen, ist der Abstand „X“ von Umlenkungen einzuhalten. Da Apparate und Geräteanschlüsse wie Festpunkte wirken, ist auch von diesen der Abstand „X“ einzuhalten (siehe Bild 7 und Tabelle 10).

Rohr außen-Ø in mm	15,00	18,00	22,00	28,00	35,00	42,00	54,00	76,10	88,90	108,00
Befestigungsabstand in m	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,25	4,75	5,00

Tabelle 12: Befestigungsabstände für Rohrleitungen aus dem SANHA®-NiroSan®-Presssystem

## 2.2.12 Platzbedarf

Der für die Montage erforderliche Leitungsabstand von Wänden, in Ecken und Mauerschlitzen ist den nachfolgenden Skizzen und Tabellen zu entnehmen.

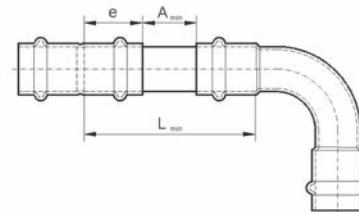


Bild 12: Mindestabstand zwischen zwei Pressstellen

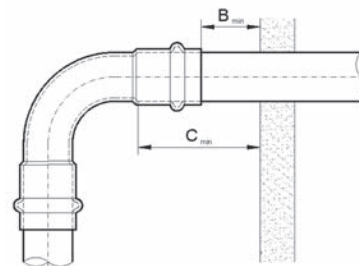


Bild 13: Mindestabstand zwischen Wand und Pressstelle

Rohr außen-Ø mm	Nennweite DN	Einstecktiefe e mm	Mindestabstand			
			A <sub>min</sub> mm	L <sub>min</sub> mm	B <sub>min</sub> mm	C <sub>min</sub> mm
15,0	12	25	10	60	60	85
18,0	15	25	10	60	60	85
22,0	20	28	10	66	60	88
28,0	25	29	10	68	60	89
35,0	32	30	10	70	60	90
42,0	40	38	20	96	60	98
54,0	50	44	20	108	60	104
76,1	65	50	30	130	60	110
88,9	80	57	30	144	60	117
108,0	100	69	30	168	60	129

Tabelle 13: Mindestabstand nach Bild 12 und Bild 13

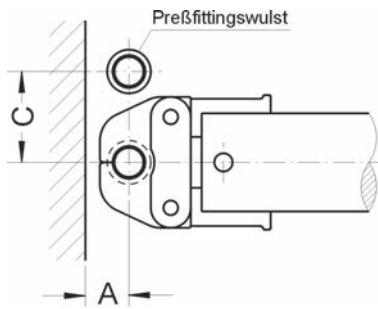


Bild 14: Mindestabstand A der Leitungen zur Wand und Mindestabstand C der Leitungen untereinander

Rohr außen-Ø mm	A mm	C mm
15,0	20	56
18,0	22	60
22,0	25	65
28,0	25	75
35,0	30	83
42,0 Schlinge	65	90
42,0 Backe	45	140
54,0 Schlinge	70	100
42,0 Backe	45	140
76,1	110	160
88,9	120	180
108,0	130	200

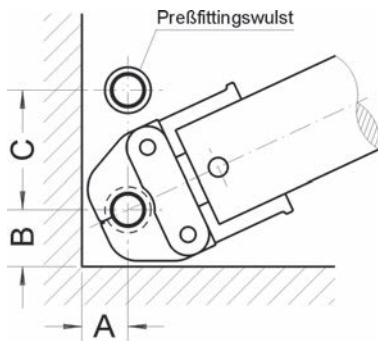


Bild 15: Mindestabstand A der Leitungen zur Wand, Mindestabstand B der Leitungen zur Ecke und Mindestabstand C der Leitungen untereinander

Rohr außen-Ø mm	A mm	B mm	C mm
15,0	28	40	75
18,0	28	43	75
22,0	31	50	80
28,0	31	54	80
35,0	31	61	84
42,0 Schlinge	65	65	90
42,0 Backe	60	110	155
54,0 Schlinge	70	70	100
42,0 Backe	60	110	155
76,1	110	200	220
88,9	120	200	220
108,0	130	200	230

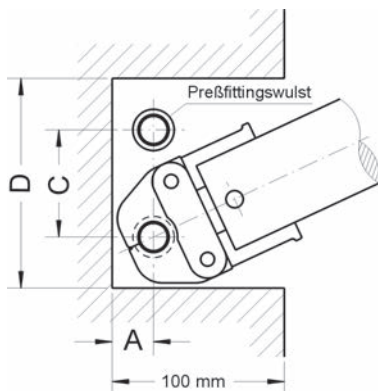


Bild 16: Mindestbreite D von Nischen, Mindestabstand A der Leitungen zur Nischenrückwand und Mindestabstand C der Leitungen untereinander

Rohr außen-Ø mm	A mm	C mm	D mm
15,0	20	56	56
18,0	22	60	60
22,0	25	65	65
28,0	25	75	75
35,0	30	83	83
42,0 Schlinge	65	90	90
42,0 Backe	45	140	140
54,0 Schlinge	70	100	100
42,0 Backe	45	140	140
76,1	110	160	160
88,9	120	180	180
108,0	130	200	200

## Pressfittingsystem

Pressfittingsystem	
Rohrmaterial	Edelstahl 1.4401
Formteilmaterial	Edelstahl 1.4401 bzw. 1.4571
Dichtungsmaterial	Elastomere: EPDM (spezialvernetzt)
Verbindungstechnik	Pressfittings
Einsatzgebiet	Trinkwasserinstallationen, Leitungen für Gase, Flüssigkeiten und Lebensmittel
Betriebstemperatur für Wasser	0 bis + 85° C
Betriebstemperaturbereich	- 30 bis + 130 °C
Prüfdruck	16 bar
DVGW-Zulassungs Rohre	DW-7301AT2037 vom 16.02.1998
DVGW-ZulassungsFormteile	Zulassung beantragt
Vorteile des Systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universell einsetzbar</li> <li>• schnelle und einfache Montage</li> <li>• Robuste, zuverlässige Ausführung</li> <li>• Korrosionsicher</li> <li>• Dichtungen aus KTW-zugelassenem Kunststoff</li> <li>• Alle Bauteile aus Edelstahl</li> </ul>

## Press fittings system

Press fitting system	
Pipe material	Stainless steel 1.4401
Fitting material	Stainless steel 1.4401 and 1.4571
Seal material	Elastomers, EPDM (with special cross-linking)
Connection technique	Press fitting
Uses	Drinking water installations, pipes for gases, liquids and foodstuffs
Service temperature for water	0 to +85 °C
Service temperature range	- 30 to + 130 °C
Test pressure	16 bar
DVGW permit, pipes	DW-7301AT2037 dated 16.2.1998
DVGW permit, fittings	Permit pending
Advantages of the system	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Can be universally used</li> <li>• Quick and easy installation</li> <li>• Robust, reliable workmanship</li> <li>• Corrosion-proof</li> <li>• Gaskets made from KTW-approved plastics</li> <li>• All parts made of stainless steel</li> </ul>

## Zum Einsatz empfohlene und geeignete Presswerkzeuge für ES-Pressfit-Präzisionsrohre und Pressfittings

## Pressing tools suitable and recommended for use with ES-Pressfit precision pipes and press fittings

Hersteller/Vertreiber Manufacturer/Distributor	Einsetzbare Presswerkzeug Usable crimping tools	Einsetzbare Pressbacken Usable dies	
NiroSan	Klauke Elektropressmaschine/Electric crimping tool 230 Volt UP 2 EI	NiroSan Pressbacken/Dies 15 - 42 mm	
NiroSan	Klauke Elektropressmaschine/Electric crimping tool UAP 2	NiroSan Pressbacken/Dies 15- 42 mm NiroSan Pressbacken/Dies „Hexa Dia“	in Vorbereitung/in preparation
SANHA	Pressmax (elektronisch) Typ EFP/ (electronically controlled) type EFP	SANHA Pressmax (elektronisch)/(electronically controlled) 15 -35 mm	
SANHA	Pressmax (elektronisch) Akku Typ AFP 3/ (electronically controlled), battery powered, type AFP	SANHA Pressmax (elektronisch)/(electronically controlled) 15 -35 mm	
Mannesmann	Elektromechanische Presswerkzeug/Electro-mechanical crimping tool Typ/Type EFP 1 (bis 1995) Typ/Type EFP 2 (ab1996)	Mannesmann Pressbacken/Dies 15 -54 mm Mannesmann Pressbacken/Dies 15 - 54 mm	* Achtung: Pressschlingen für 42 - 54 mm sind nicht verwendbar * Note: Press collars for 42 to 54 mm cannot be used.
Viega	Viega Systempresswerkzeug Elektro-Hydraulisch/ Viega system crimping tool, electro-hydraulically controlled Typ/Type EFP 1 (bis 1995) Typ/Type EFP 2 (ab 1996)	Viega Pressbacken für Profipress und Sanpress 15 - 54 mm/ Viega dies for Profipress and Sanpress 15 – 54 mm	
REMS	REMS-Power-Press Antriebsmaschine/ REMS Power Press drive unit	REMS Presszangen/crimping tools SV V M SA	15 - 54 mm 15 - 54 mm 15 - 54 mm 15 - 35 mm
REMS	REMS-Akku-Press Antriebsmaschine/ Akku Press drive unit	REMS Presszangen/Dies SV V M SA	15 - 54 mm 15 - 54 mm 15 - 54 mm 15 -35 mm
Rothenberger	Vasrio-Press 1000 APC elektromechanisches Presswerkzeug/ electro-mechanical crimping tool	Vario Pressbacken/Dies SV M	15 - 54 mm 15 - 35 mm

Technische Änderungen vorbehalten  
-Subject to technical modifications