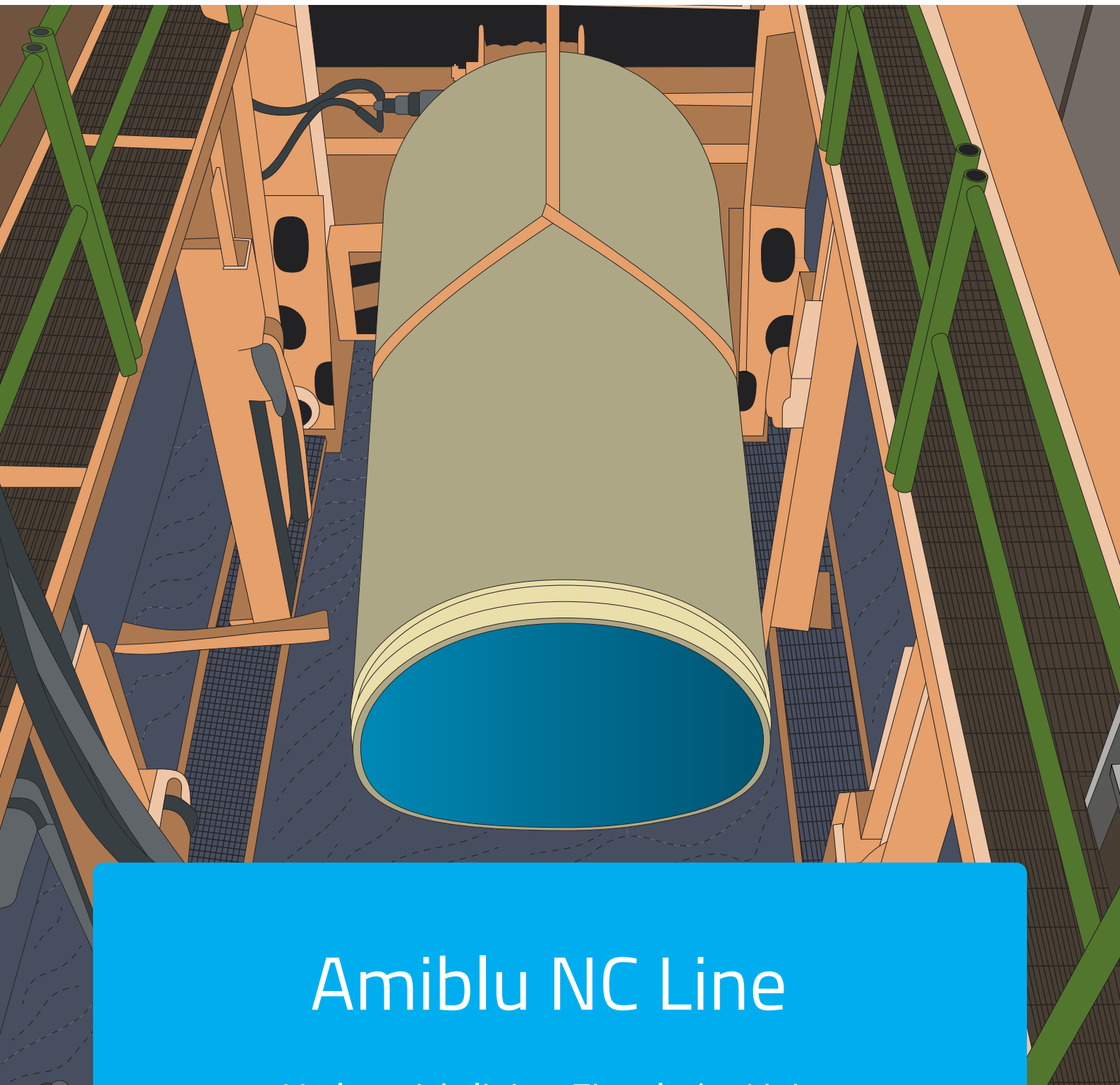




Amiblu NC Line

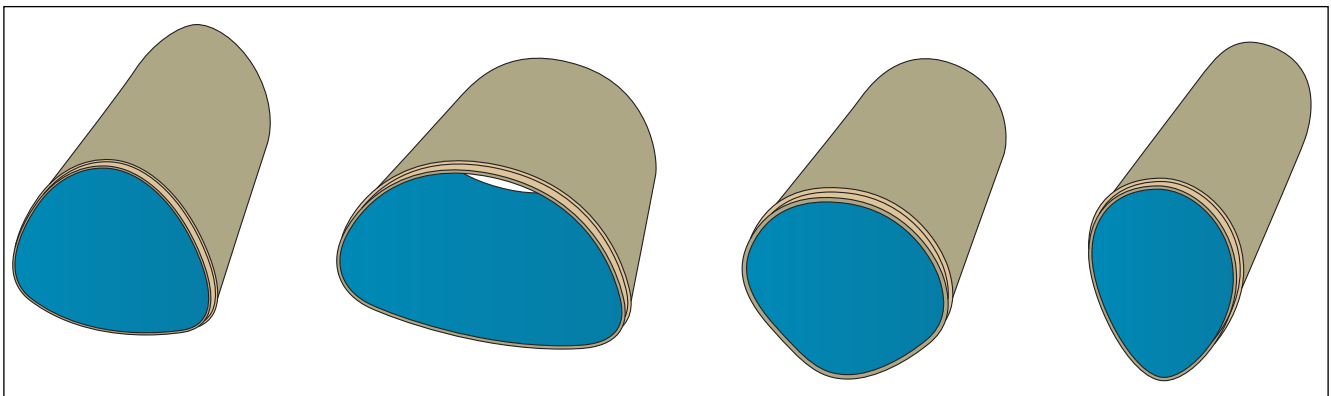
Verlegerichtlinie - Einzelrohr-Lining



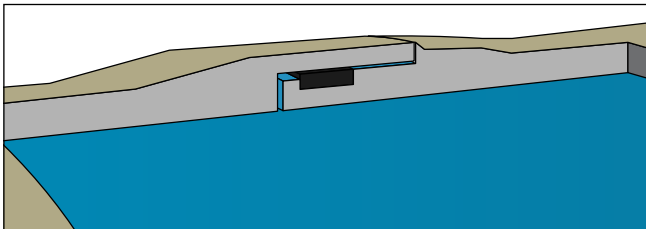
Drucklose Abwasser Sanierung

Amiblu NC (Non-Circular) Line-Rohre mit ihren nicht kreisförmigen Querschnitten sind ideal für die Sanierung von alten städtischen Abwasserleitungen, Durchlässen und Kanälen, die oft nicht-kreisförmige Formen aufweisen. Nicht-kreisförmige NC Line Rohre werden auch für Anwendungen im offenen Graben verwendet. Sie können leicht je nach Kundenwunsch angepasst werden und besitzen verschiedene Formen und Geometrien.

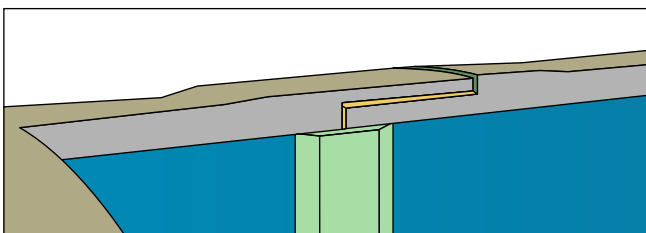
Amiblu NC Line erfüllt die Anforderungen der DIN ISO 16611.



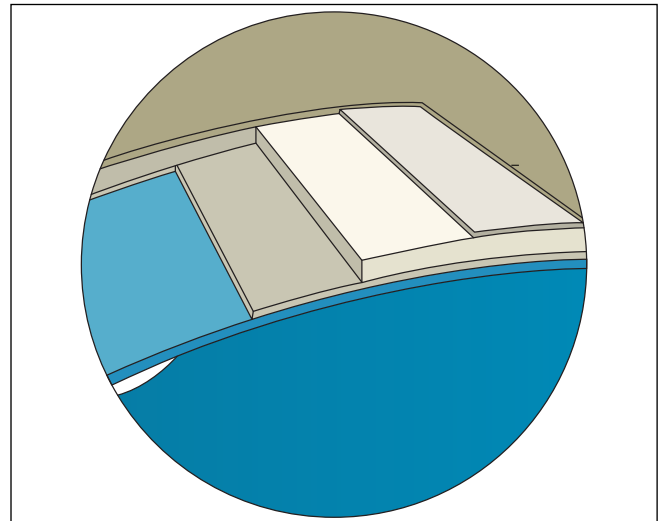
Nicht-kreisförmige Rohre: Ei-Profil, Maul-Profil, Drachen-Profil.



Verbindung mit Elastomerdichtung.



Klebeverbindung.



Wandaufbau NC Line-Rohr



Klicken Sie [HIER](#) oder scannen Sie den Code, um ein Video über die Kanalsanierung mit Amiblu NC Line anzusehen.



Haftungsausschluss Rohrhersteller

Die Amiblu Rohre müssen gemäß den Empfehlungen und Spezifikationen in diesem Handbuch und gemäß den geltenden örtlichen Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltvorschriften für Bauarbeiten sowie den einschlägigen technischen Normen transportiert, gelagert und installiert werden.

Es versteht sich von selbst, dass keine Haftung für Schäden übernommen werden kann, die auf Fehler zurückzuführen sind, die außerhalb der Kontrolle von Amiblu liegen, wie z.B. Transport, Lagerung, Installation und Anschluss der Rohre. Amiblu erklärt den Ausschluss jeglicher Haftung für Verluste oder Schäden, die sich aus der Installation oder dem Gebrauch der in diesem Handbuch aufgeführten Produkte ergeben.

Amiblu haftet nicht für Personen- oder Sachschäden, die sich aus der Nichteinhaltung der von Amiblu für die Produkte von Amiblu gegebenen Installations-, Transport-, Lagerungs- und Installationsempfehlungen oder aus der Nichteinhaltung der geltenden Gesetze oder der einschlägigen technischen Normen ergeben.

Haftungsausschluss Handbuch, Copyright

Durch den Erhalt, den Besitz, das Öffnen oder die Nutzung dieses Handbuchs erklären Sie sich damit einverstanden, die nachstehenden Bedingungen als rechtsverbindlich für Sie zu akzeptieren:

- Amiblu behält sich das Recht vor, dieses Handbuch in Bezug auf die technischen Spezifikationen, Daten, Fotodokumentationen und alle anderen Inhalte des Handbuchs jederzeit und ohne vorherige Information zu ändern oder zu ergänzen. Amiblu kann in keinem Fall für Fehler oder Auslassungen haftbar gemacht werden.
- Sie erkennen an, dass dieses Handbuch von Amiblu erstellt wurde und dass Amiblu der alleinige Urheberrechtsinhaber des Handbuchs und aller darin enthaltenen technischen Zeichnungen, Skizzen, Grafiken und Fotos ist, die von Amiblu erstellt wurden (im Folgenden "Werke"). Amiblu behält sich alle Rechte zur Nutzung der Werke vor. Amiblu allein ist berechtigt, die Werke zu bearbeiten und zu ändern, zu veröffentlichen, zu verbreiten und zu übersetzen.
- Sie dürfen über die durch dieses Handbuch zur Verfügung gestellten Werke nur gemäß den urheberrechtlichen Nutzungsbedingungen von Amiblu verfügen, die auf der Homepage www.amiblu.com veröffentlicht sind.

- Amiblu gewährleistet und haftet nur in dem Maße, wie es das zwingende Recht, das auf diese Bedingungen Anwendung findet, vorsieht, und lehnt jede darüber hinausgehende Gewährleistung und Haftung ab. Amiblu übernimmt insbesondere keine Gewähr und Haftung für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der in diesem Handbuch enthaltenen technischen Spezifikationen, Daten oder sonstigen Informationen sowie für Fehler, die durch unsachgemäße Verwendung des Handbuchs entstehen. Amiblu haftet insbesondere nicht für Produktionsstillstand oder -rückgang, Nutzungsausfall, entgangenen Gewinn, Vertragseinbußen oder andere wirtschaftliche Schäden oder Folgeschäden, ob direkt oder indirekt.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln vervielfältigt werden. Alle Angaben, insbesondere die technischen Daten, sind vorbehaltlich nachträglicher Änderungen. Die Angaben sind unverbindlich und müssen daher in jedem Einzelfall überprüft und ggf. korrigiert werden. Amiblu und die mit Amiblu verbundenen Unternehmen haften nicht für die Werbeaussagen in dieser Werbebroschüre. Amiblu weist insbesondere darauf hin, dass die Werbeaussagen möglicherweise nicht die tatsächlichen Produkteigenschaften widerspiegeln und nur zu Werbezwecken dienen und daher nicht Bestandteil eines Vertrages über den Kauf der hier beworbenen Produkte sind.



Inhalt

1. Vorabinformationen	6
1.1. Vorwort	6
1.2. Einführung	6
1.3. Technischer Berater vor Ort	6
1.4. Sicherheitsempfehlungen	6
2. Transport, Handhabung und Lagerung	7
2.1. Transport	7
2.2. Inspektion von Rohrprofilen	8
2.3. Entladen und Handhabung von Rohren	9
2.4. Lagerung von Rohrprofilen auf der Baustelle	11
2.5. Lagerung von Dichtungen und Schmiermitteln	11
2.6. Transport von genesteten Rohren	11
3. Amiblu NC Line Verlegung	12
3.1. Vorbereitungen	12
3.2. Transport von Rohren in den Altkanal	14
3.3. Verbinden der Rohre	16
3.4. Verkeilen und Abstützen von NC Rohren	21
3.5. Anschluss von abzweigenden Zuflussleitungen	24
3.6. Rohr auf Maß schneiden	27
3.7. Injektion von Mörtel	27
4. Inspektion und Dichtheitsprüfung	28
5. Reinigung von NC Rohrleitungen	29
5.1. Allgemein	29
5.2. Mechanische Reinigung	29
5.3. Reinigung durch Spülen mit Normaldruck	29
5.4. Reinigung mit Hochdruckwasserstrahlen	29
Annex A – Technische Merkmale	31
1. Überblick	31
2. Rohmaterialien	32
3. Endprodukt	33
4. Herstellung	34
5. Mechanische, physikalische und chemische Eigenschaften	34
6. Kennzeichnung	36
7. Qualitätskontrolle	36
8. Mechanische Konstruktion	37
9. Hydraulik	37
Annex B	38

1. Vorabinformationen

1.1. Vorwort

Viele der aktuell existierenden Abwassersysteme, die teilweise auch schon Ende des 19. Jahrhunderts erbaut wurden, entsprechen aufgrund ihres fortschreitenden baulichen Verfalls und des erhöhten hydraulischen Widerstands nicht mehr den technischen Anforderungen für einen ordnungsgemäßen Betrieb.

Die Systeme können vielfach im Einzelrohr-Lining oder Slip-Lining saniert werden: mittels GFK-Rohren mit kreisförmigem Querschnitt oder mit speziell entwickelten Amiblu NC Line® Rohrprofilen mit nicht-kreisförmigem Querschnitt, die der Form des zu sanierenden Kanals entsprechen. Der Ringraum zwischen dem Hauptkanal und dem neuen NC Rohrprofil wird mit fließfähigem Mörtel (Dämmer) ausgefüllt.

Darüber hinaus erfordert der Sanierungsprozess selbst keine umfangreichen Tiefbauarbeiten, da er sich auf einen äußerst kleinen Bereich der städtischen Infrastruktur beschränkt und deren Funktion nur minimal beeinträchtigt.

Auf diese Weise kann das bestehende Abwassernetz weiterhin effektiv genutzt werden, ohne es ganz oder teilweise ersetzen zu müssen.

Das Amiblu NC Line® Rohrsystem wird im Wickelverfahren in Form von GFK-Rohrprofilen verschiedener Geometrien und mit Querschnittsabmessungen von 300 bis 4000 mm hergestellt.

1.2. Einführung

Dieses Handbuch ist Teil der Amiblu-Dokumentation für Anwender von Amiblu NC Line® drucklosen Produkten. Das Handbuch soll Installateuren helfen, die Anforderungen und Verfahren für den ordnungsgemäßen Transport, die Handhabung und den Einbau von nicht-kreisförmigen Amiblu NC Line® Rohrprofilen für die Sanierung und die Verlegung in offener Bauweise zu verstehen. Die Absicht ist, dass dieses Dokument eine hilfreiche Datenquelle für Planer und Bauunternehmen darstellt.

Dieses Handbuch behandelt die üblicherweise auf der Baustelle vorkommenden Bedingungen. Es stellt keine speziellen Situationen dar, die eine besondere Berücksichtigung erfordern und die in Zusammenarbeit mit dem Lieferanten gelöst werden sollten. Dieses Installationshandbuch ist nicht dazu bestimmt, den gesunden Menschenverstand, die entsprechenden technischen Qualifikationen, die geltenden Rechts- und Sicherheitsvorschriften, die Umweltschutzgesetze oder andere örtliche Vorschriften und Verordnungen zu ersetzen, ebenso wenig wie die Spezifikationen und Anweisungen des Vorarbeiters oder des Eigentümers, die die letzte Autorität zu jedem Thema

sind. Sollten die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen Zweifel über die richtige Vorgehensweise aufkommen lassen, sind der Lieferant und der Vorarbeiter zu konsultieren.

Durch die Einhaltung der in diesem Handbuch beschriebenen Installationsverfahren und der Empfehlungen des Bauingenieurs werden die korrekte Ausführung und die langfristige Zuverlässigkeit der Anlage gewährleistet. Bei Fragen oder wenn andere als die in diesem Handbuch beschriebenen Installationsverfahren in Betracht gezogen werden, sollte der Lieferant konsultiert werden.

1.3. Technischer Berater vor Ort

Auf Wunsch des Kunden und zu vorher vereinbarten Bedingungen kann Amiblu technische Unterstützung auf der Baustelle leisten. Ein technischer Berater auf der Baustelle kann den Kunden und/oder das Bauunternehmen beraten und ihnen helfen, zufriedenstellende Ergebnisse bei der Rohrmontage zu erzielen.

1.4. Sicherheitsempfehlungen

Die Arbeiten bei der Sanierung von Abwasserkanälen und in offenen Gräben finden unter potenziell gefährlichen Bedingungen statt. Gegebenenfalls sind die Grabenwände abzustützen, zu verbrettern, abzustreben, zu neigen oder anderweitig zu stützen, um Personen im Graben zu schützen.

Treffen Sie Vorkehrungen, um zu verhindern, dass Gegenstände in den Graben fallen oder dieser durch die Position oder die Bewegungen benachbarter Maschinen oder Geräte einstürzt, während der Graben besetzt ist.

Aushubmaterial sollte in einem sicheren Abstand zum Grabenrand abgelagert werden, und die Nähe und Höhe des Erdwalls darf die Stabilität der Baugrube nicht gefährden. Die örtlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften sowie die Umweltvorschriften für Bauarbeiten sollten stets berücksichtigt werden. Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) wird nicht für den Einsatz in Bereichen empfohlen, die starker Hitze oder Flammen ausgesetzt sind. Bei der Verlegung ist darauf zu achten, dass das Rohr keinen Schweißfunken, Schneidbrennerflammen oder anderen Hitze-/Flammen-/Elektroquellen ausgesetzt wird, die das Rohrmaterial entzünden könnten. Diese Vorsichtsmaßnahme ist besonders wichtig, wenn mit flüchtigen Chemikalien bei der Herstellung von Rohrverbindungen, Reparaturen oder Änderungen am Rohr vor Ort gearbeitet wird.

Die Verlegung von Amiblu NC-Rohrprofilen unterliegt geltenden Normen und Richtlinien wie DIN EN 1610.



2. Transport, Handhabung und Lagerung

2.1. Transport

Amiblu NC Line Rohrprofile können auf der Straße, auf der Schiene und auf dem Seeweg transportiert werden.

Rohre mit kleinem Durchmesser (Nennbreite - BN oder Nennhöhe - HN < 900 mm) und maximalem Querschnitt können in Bündeln verpackt und transportiert werden, deren Gesamthöhe 2,5 m nicht überschreiten sollte (Abb. 1).

Rohre mit größerem Durchmesser (BN oder HN $\geq$ 900 mm) werden einzeln auf der Ladefläche, auf Paletten oder in Holzkisten verpackt, eventuell gestapelt, solange die Gesamthöhe 2,5 Meter nicht überschreitet (Abb. 2).

Die Ladung ist sorgfältig mit Kunststoffbändern und / oder zugelassenen Spanngurten in Quer- und Längsrichtung zu sichern.

Die Rohre dürfen nicht auf überstehenden Kanten aufliegen, die Punktdruck verursachen (Abb. 3, Abb. 4).

Rohrprofile müssen vor dem Versetzen fest verkeilt werden. Um die maximale Tragfähigkeit zu nutzen, können Amiblu NC Line Rohrprofile je nach Querschnittsgröße längs (Abb. 1 und Abb. 2) oder quer zur Ladefläche verladen werden (Abb. 3, Abb. 4 und Abb. 5).

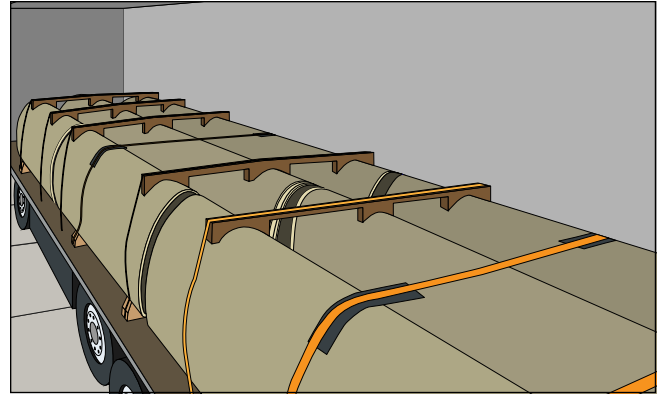


Abb. 1: Beispiel für Verpackungen von Rohrprofilen für den Transport

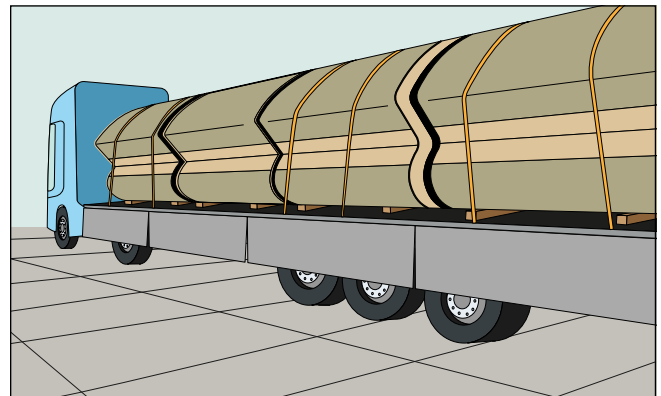


Abb. 2: Beispiel für die Verpackung einzelner Rohrprofile für den Transport

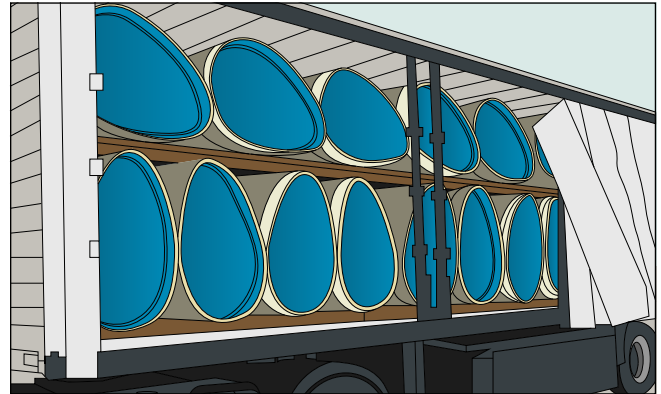


Abb. 3: Beispiel für die Verpackung von Rohrprofilen für den Transport (1)

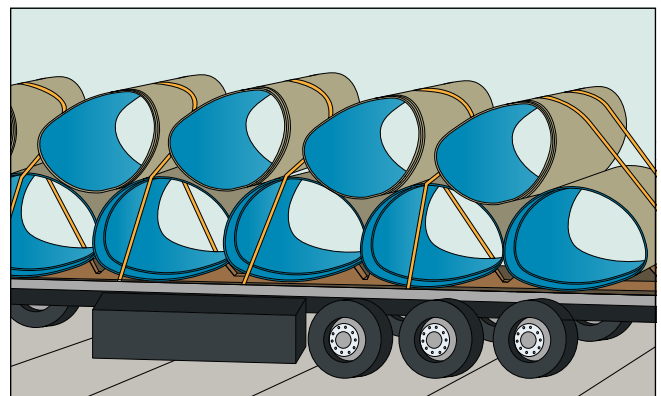


Abb. 4: Beispiel für die Verpackung von Rohrprofilen für den Transport (2)

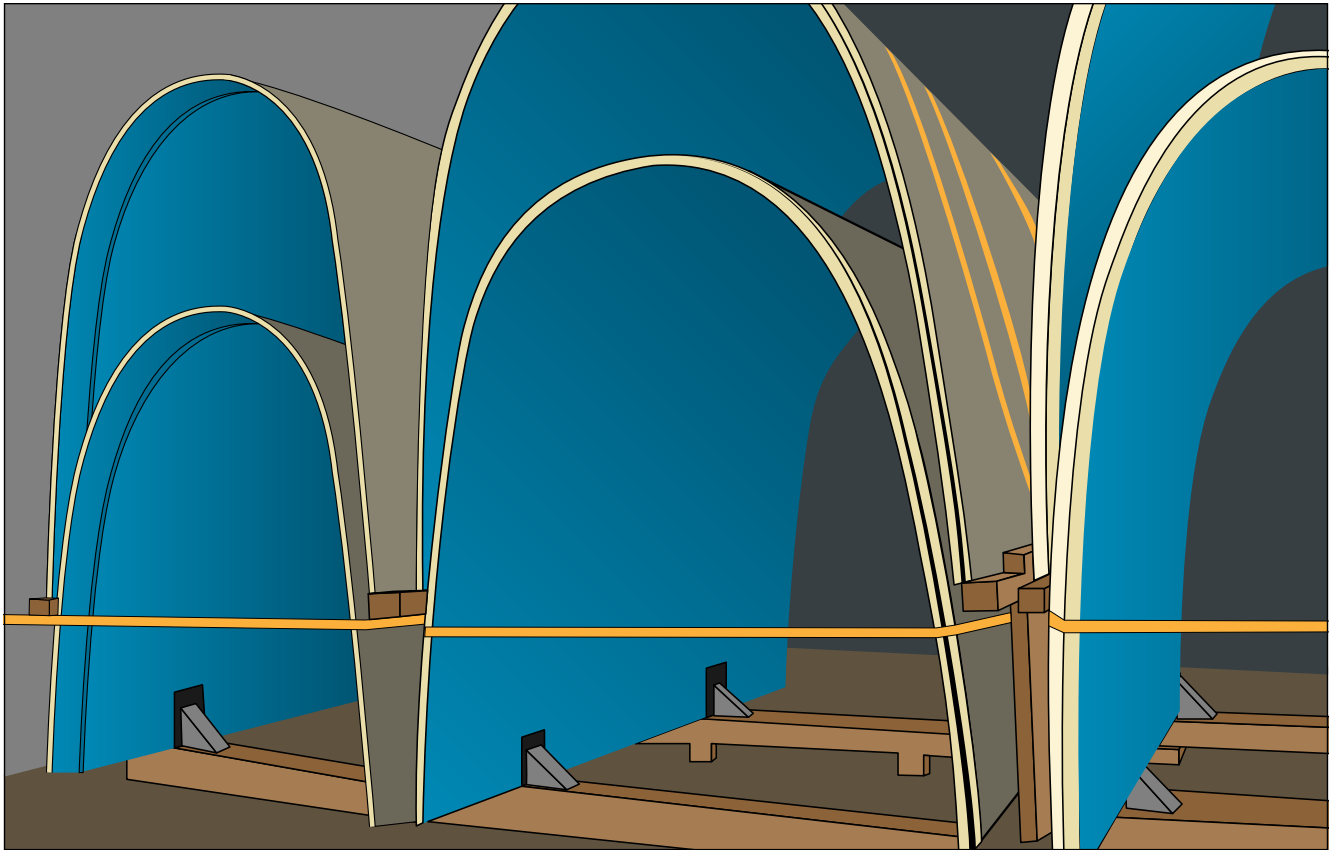


Abb. 5: Beispiel für die Verpackung von Halbrohrprofilen für den Transport

2.2. Inspektion von Rohrprofilen

Alle Rohrprofile sollten bei Erhalt auf der Baustelle überprüft werden, um sicherzustellen, dass während des Transports keine Schäden aufgetreten sind.

Überprüfen Sie die Lieferung bei der Anlieferung wie folgt:

1. Führen Sie eine Gesamtkontrolle der Ladung durch. Wenn die Ladung intakt ist, reicht normalerweise eine normale Inspektion während des Entladens aus, um sicherzustellen, dass die Rohrprofile ohne Schäden angekommen sind.
2. Wenn die Ladung verrutscht ist oder auf eine grobe Behandlung hindeutet, inspizieren Sie sorgfältig jeden Abschnitt des Rohrprofils auf Schäden. Im Allgemeinen reicht eine äußere Inspektion aus, um etwaige Schäden zu erkennen. Wenn die Größe der Rohrprofile es zulässt, kann eine Inneninspektion der Profilloberfläche an der Stelle eines äußeren Kratzers hilfreich sein, um festzustellen, ob das Rohr beschädigt ist.
3. Überprüfen Sie die Menge jeder Position anhand des Ladescheins.
4. Vermerken Sie auf dem Ladeschein eventuelle Transportschäden oder Verluste und lassen Sie den Vertreter des Spediteurs Ihre Kopie der Quittung unterschreiben. Reklamationen gegenüber dem Spediteur sollten nach dessen Anweisungen erfolgen.

5. Wenn ein Produktfehler oder eine Beschädigung festgestellt wird, sortieren Sie die betroffenen Rohrprofile aus und wenden Sie sich an den Lieferanten.

Verwenden Sie ohne Rücksprache mit dem Lieferanten keine Produkte, die beschädigt oder defekt erscheinen. Sowohl die Innen- als auch die Außenflächen müssen frei von Schäden sein, die die Fähigkeit des Bauteils, den Anforderungen zu entsprechen, beeinträchtigen könnten.

Abhängig von der Dauer der Lagerung, dem Ausmaß der Bewegung der Rohre auf der Baustelle (z. B. zusätzliche Transporte) und dem Einfluss anderer Faktoren, die den Zustand der Rohre beeinflussen können, wird empfohlen, sie vor dem Einbau erneut zu überprüfen.

2.3. Entladen und Handhabung von Rohren

Das Abladen von Rohrprofilen liegt in der Verantwortung des Kunden. Achten Sie darauf, dass Sie das Produkt während des Abladens unter Kontrolle behalten. An den Rohrprofilen oder Paketen befestigte Führungsseile ermöglichen eine einfache manuelle Kontrolle beim Anheben und Handling. Spreizstangen können verwendet werden, wenn mehrere Stützpunkte erforderlich sind.

Lassen Sie Rohrprofile nicht fallen und stoßen Sie sie nicht an, insbesondere nicht an ihren Enden. Beim Transport von Rohrprofilen dürfen diese nicht über den Boden gerollt oder geschleift werden.

2.3.1. Einzelne Rohrprofile

Wenn Sie ein einzelnes Profilrohr transportieren, verwenden Sie zum Anheben Gurte, Schlingen oder Seile. Verwenden Sie keine Stahlseile oder Ketten zum Anheben oder Transportieren des Rohrs. Rohrabschnitte können mit nur einem Auflagepunkt (Abb. 6) angehoben werden. Zwei Auflagepunkte (Abb. 7, Abb. 8) sind aus Sicherheitsgründen zu bevorzugen, da das Rohr so leichter zu kontrollieren ist. Rohre dürfen nicht mit Haken an den Rohrenden angehoben werden.

2.3.2. Rohrstapel

Gebündelte Rohrstapel können mit einem Paar Schlingen oder einem Gabelstapler gehandhabt werden (Abb. 11). Heben Sie einen nicht gebündelte Rohrstapel nicht als Bündel an. Nicht gebündelte Rohre müssen separat entladen und gehandhabt werden (eines nach dem anderen). Wenn zu irgendeinem Zeitpunkt während der Handhabung oder des Einbaus der Rohre Schäden wie Furchen, Risse oder Brüche auftreten, sollte das Rohr repariert werden, bevor der Abschnitt eingebaut wird. Wenden Sie sich an den Lieferanten, um die Schäden zu überprüfen und eine Empfehlung für die Reparaturmethode oder die Entsorgung zu erhalten.

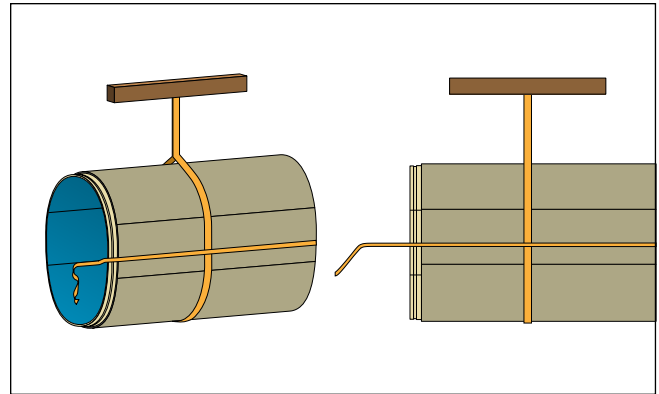


Abb. 6: Anheben eines Rohrprofils mit einem Auflagepunkt

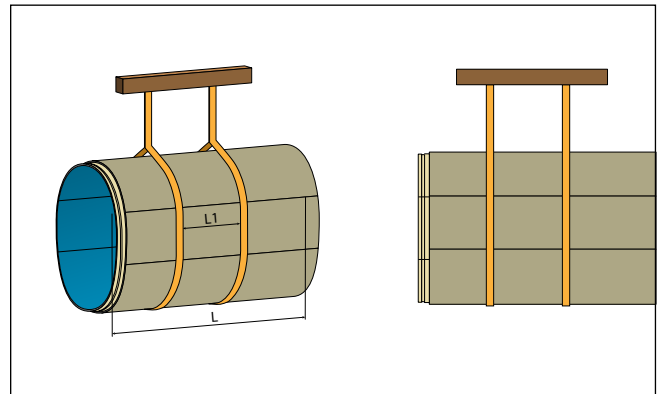


Abb. 7: Anheben eines Rohrs mit zwei Auflagepunkten ($L1 = 0,6 \times L$)

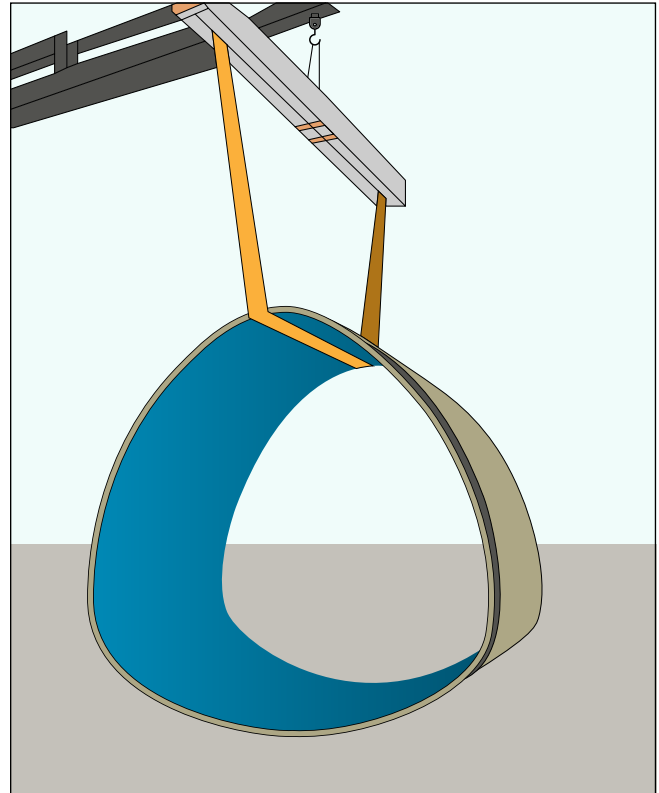


Abb. 8: Anheben eines Rohrs mit einem Träger (Trägerlänge = $1,25 \times L$ -Profil)

Es ist verboten, Rohrprofile mit Hilfe von Gurten zu entladen, die im Inneren des Profils ohne Verwendung eines Trägers geführt werden, da dies zu einer Beschädigung der Muffen und Spitzenden führen kann.

Das Entladen der Ware muss je nach Art des Transportanhängers auf eine genau festgelegte Weise erfolgen:

- Von der Seite des LKWs mit einem Gabelstapler. Die Gabeln sollten mit einem flexiblen Material abgedeckt werden,

wenn sie in direktem Kontakt mit dem Rohrprofil stehen, um Beschädigungen zu vermeiden.

- Vom oberen Teil des Lastwagens mit einem Kran oder einem Bagger (Abb. 9).
- Vom hinteren Teil des Lastwagens aus mit einem Gabelstapler, der mit einer speziellen Lanze ausgestattet ist, der durch das Innere des Rohrs führt (Abb. 10).

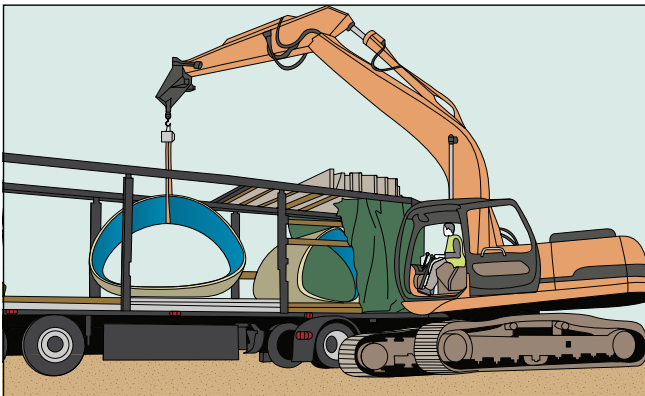


Abb. 9: Entladen vom oberen Teil des LKWs

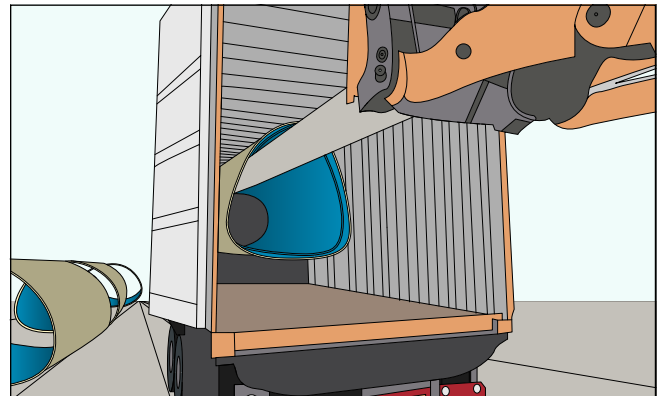


Abb. 10: Entladung von der Rückseite des LKWs oder Containers

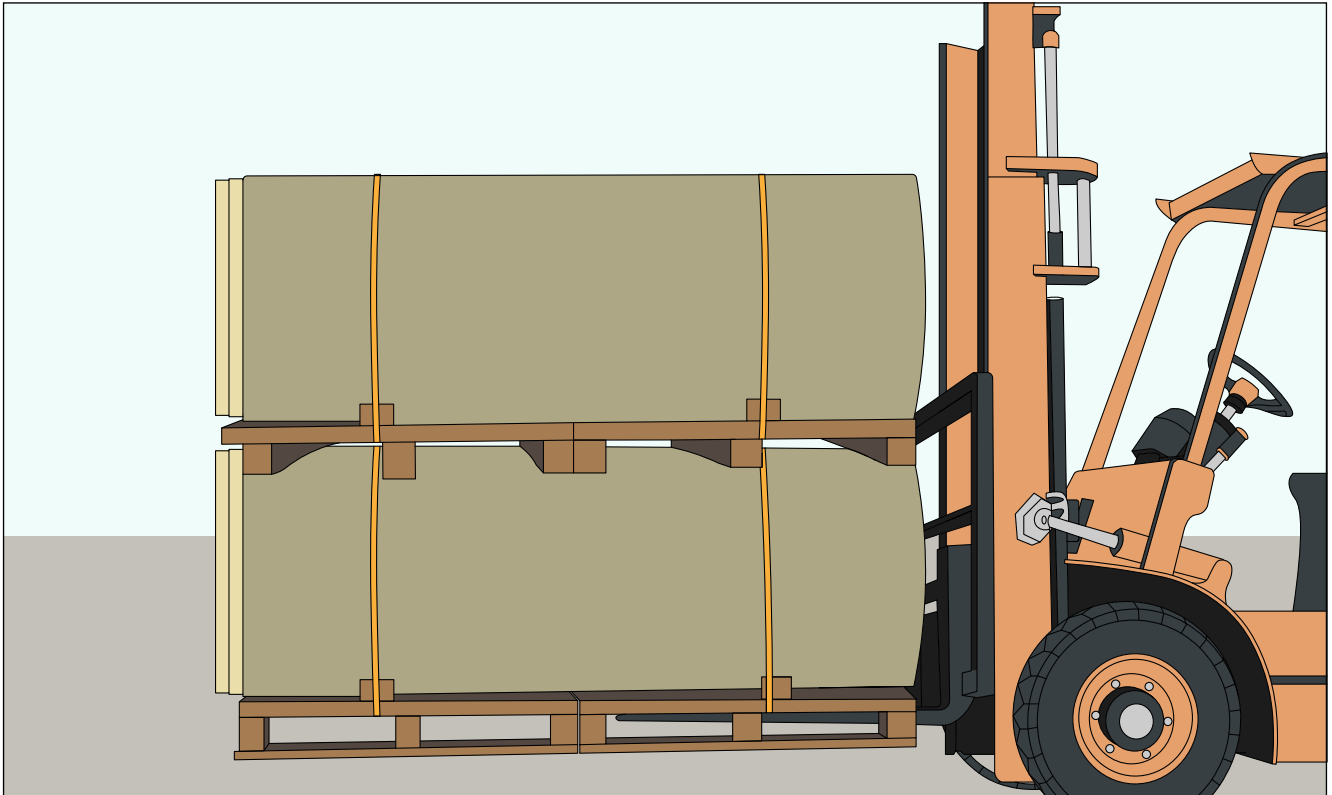


Abb. 11: Transport von Rohrprofilen mit einem Gabelstapler

2.4. Lagerung von Rohrprofilen auf der Baustelle

Es wird empfohlen, die Original-Versandverpackung zu verwenden und die Rohre auf flachem Holz zu lagern, um das Anbringen und Entfernen von Hebegurten um das Rohr zu erleichtern. Die Rohre sollten verkeilt werden, wenn aufgrund der Lagerung ein Kippen oder Rollen möglich ist. Wenn es notwendig ist, Rohre zu stapeln, muss sichergestellt werden, dass der Stapel stabil ist, auch unter Bedingungen wie starkem Wind, unebener Lagerfläche oder anderen horizontalen Lasten. Wenn z. B. starke Winde zu erwarten sind, sollten Sie Seile oder Schlingen verwenden, um die Rohre zu befestigen. Die maximale Stapelhöhe beträgt etwa 3 Meter mit max. 2 Schichten (Abb. 12). Vermeiden Sie Verformungen und Beschädigungen des Rohrprofils während der Lagerung. Die Lagerung von Rohren außerhalb dieser Grenzen kann zu Schäden an den Rohren führen.

2.5. Lagerung von Dichtungen und Schmiermitteln

Gummiringdichtungen, die getrennt von Rohrprofilen versandt werden, sollten in ihrer Originalverpackung im Schatten gelagert und außer bei der Montage der Rohrverbindung nicht dem Sonnenlicht ausgesetzt werden. Außerdem müssen die Dichtungen vor dem Kontakt mit Fetten und Ölen, die aus Erdöl gewonnen werden, sowie vor Lösungsmitteln und anderen schädlichen Substanzen geschützt werden. Das Gleitmittel für die Dichtungen sollte sorgfältig gelagert werden, um Schäden zu vermeiden. Teilweise benutzte Eimer sollten wieder verschlossen werden, um eine Verunreinigung des Gleitmittels zu verhindern. Wenn die Temperaturen während der Installation unter 5°C liegen, sollten Dichtungen und Gleitmittel bis zur Verwendung geschützt aufbewahrt werden. Ein spezielles Gleitmittel für niedrigere Temperaturen als 5°C ist auf Anfrage erhältlich.

2.6. Transport von genesteten Rohren

Nesten von Amiblu NC Line Rohren ist eine gute Möglichkeit, Rohre ineinander zu verpacken und zu transportieren (Abb. 13). Dies ist möglich, wenn die Lieferung den Transport von nicht kreisförmigen Rohren der gleichen Form in mehreren Größen umfasst. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Lieferanten.

1. Heben Sie den genesteten Rohrsatz immer mit mindestens zwei flexiblen Transportgurten an. Der Abstand der Gurte und ihre Tragfähigkeit sollten jedes Mal für den gegebenen Satz von Rohrprofilen gewählt werden (Abb. 14).
2. Genestete Rohre sollten nicht gestapelt werden.
3. Das Auspacken genesteter Rohre erfolgt am besten an einem geeigneten Arbeitsstand und unter Verwendung eines Gabelstaplers, der mit einer mit Gummi überzogenen Rohrlanze ausgestattet ist, um Beschädigungen zu vermeiden (Abb. 15). Das Entfernen kleinerer Rohrprofile sollte durch leichtes Anheben des gepolsterten Stiffs des Gabelstaplers erfolgen, der sich im Inneren des Rohrs befindet, so dass er den Abschnitt des entfernten Rohrs stützt und dieser zusammen mit dem Rohr vorsichtig aus dem Satz entfernt werden kann, ohne andere Rohrprofile zu beschädigen.

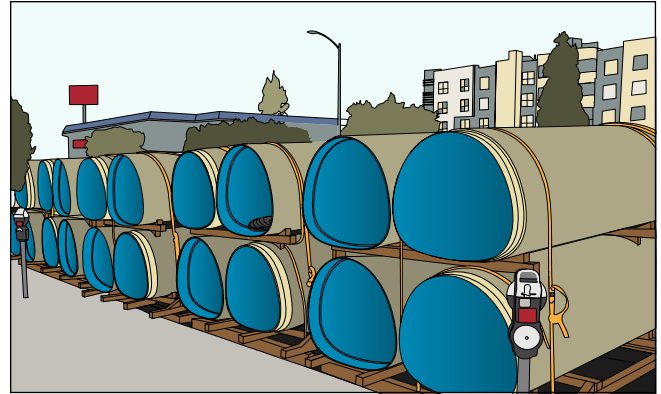


Abb. 12: Lagerung von Rohren auf der Baustelle

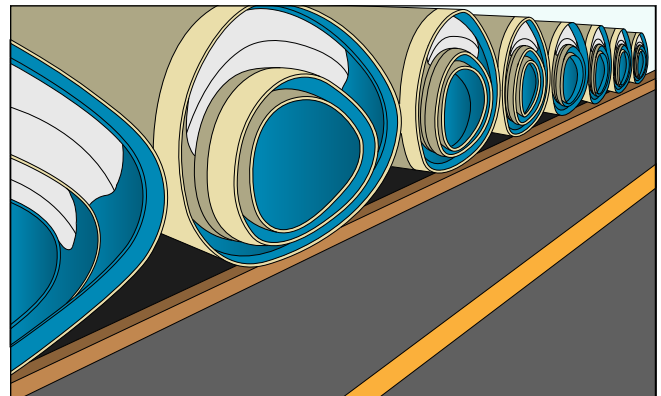


Abb. 13: Lagerung von genesteten Rohren

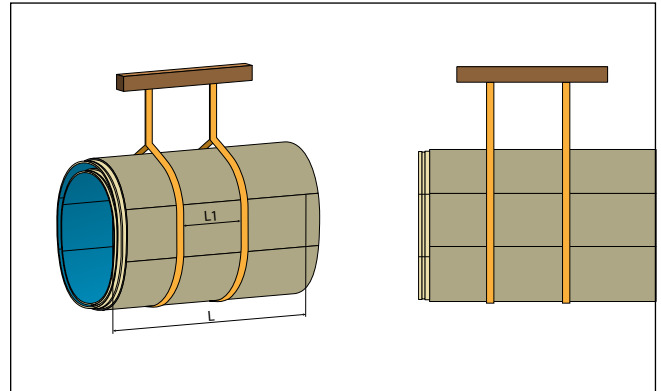


Abb. 14: Heben von genesteten Rohren, ($L1 = 0,6 \times L$)

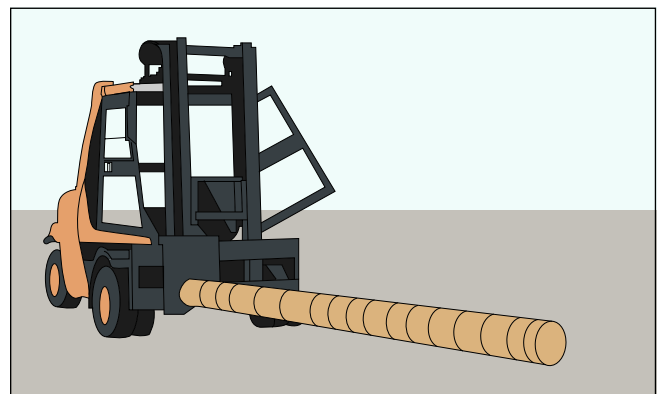


Abb. 15: Auspacken genesteter Rohre mit einem in das Rohrprofil eingeführten Rohrlanze

3. Amiblu NC Line Verlegung

In diesem Kapitel wird die grabenlose Sanierung eines bestehenden Abwasserkanals im Relining- oder Einzelrohr-Lining-Verfahren unter Verwendung von Amiblu NC Rohren beschrieben. Dabei wird jedes einzelne Rohr nacheinander in das Hauptrohr eingeführt.

NC Rohrprofile können mit verschiedenen Methoden in den Kanal eingebracht werden, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten. Nach dem Einbau der Rohrprofile in das Altrohr wird der entstehende Ringraum mit einem Mörtel, einer zementhaltigen Injektion oder einem anderen Füllstoff entsprechend der Planung ausgefüllt. Allen Installationsarbeiten gehen vorbereitende Tätigkeiten voraus.

3.1. Vorbereitungen

Die folgenden vorbereitenden Arbeiten werden in der Regel vor Beginn der Rohrmontage durchgeführt:

- Drosselung oder vollständige Sperrung des Abwasserzuflusses zum sanierten Abschnitt durch Bypässe.
- Restablagerungen mechanisch und hydrodynamisch aus dem Abwassersammler entfernen.
- Wenn Grundwasser in den Kanal eindringt, sollte dieser vorübergehend abdichtet werden.
- Entfernen Sie alle Hindernisse aus dem Kanal, z. B. lose Ziegel, hervorstehende Metallstangen usw. Falls erforderlich, werden in diesem Stadium Boden- und Hohlraumbehandlungen durchgeführt. (Abb. 16)
- Bestimmen Sie die Innenabmessungen des reparierten Kanals in den am stärksten verformten Abschnitten durch direkte Messung oder Abtasten. Falls erforderlich, wird die Sohle des Altrohrs neu profiliert (Abb. 17).
- Überprüfen Sie die äußeren Abmessungen der verwendeten Rohrprofile, d. h. die maximalen Abmessungen der Muffe und die Länge des zu montierenden Rohrs. Gemäß RSV Merkblatt 3.2 wird empfohlen, eine minimale Mörteldicke von 30mm zu berücksichtigen. Dies kann durch einen 3D-Scan (Abb. 19) oder durch Vorbeiführen einer Schablone aus Holz (Abb. 18 und Abb. 20) oder Stahl (Abb. 21) mit den maximalen Außenabmessungen des zu montierenden Rohrs am Kanal erfolgen. Eine Kontrolle mit der Schablone ist immer empfehlenswert.
- Führen Sie vor dem Einbau der NC Rohre eine abschließende Inspektion des Abwasserkanals durch, bei der Sie die Lage aller abzweigenden Zuflussleitungen bestimmen.

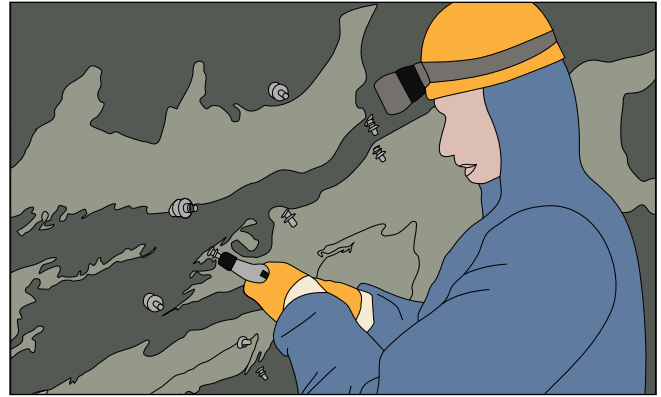


Abb. 16: Boden- und Hohlraumbehandlung



Abb. 17: Boden des Altkanals für eine ordnungsgemäße Installation vorbereiten



Abb. 18: 3D-Schablone (Bsp.)

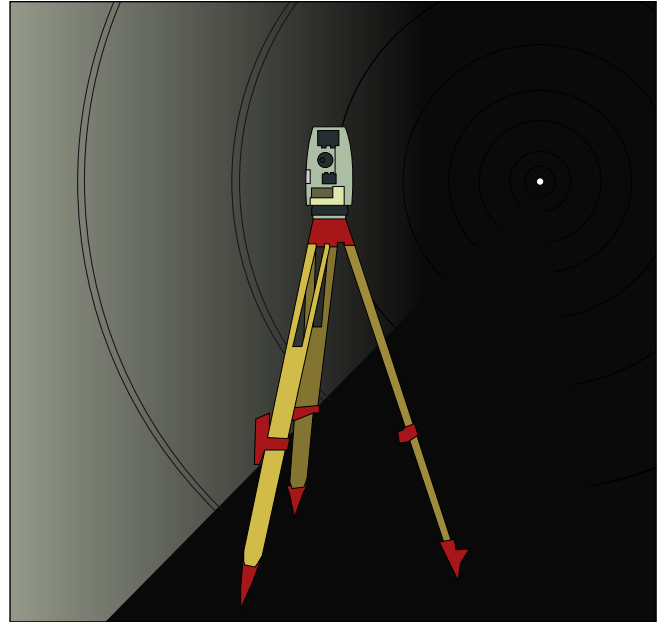


Abb. 19: 3D Laser Scan

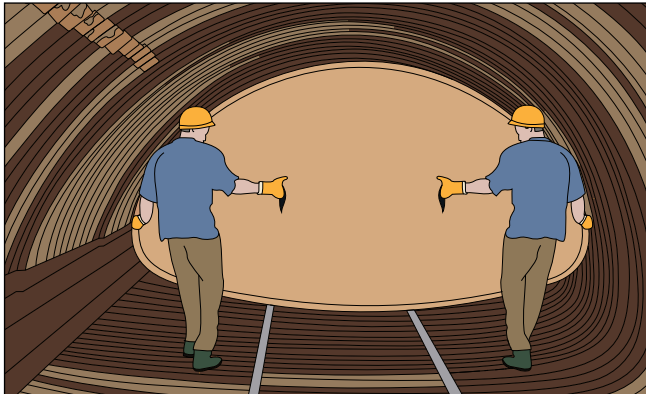


Abb. 20: Überprüfung der Abmessungen des Altkanals mit einer 3D-Holzschablone



Abb. 21: 3D-Stahlschablone (Bsp.)

3.2. Transport von Rohren in den Altkanal

Amiblu NC Line Rohre werden durch Schächte oder Baugruben in das Altrohr eingeführt. Es ist ratsam die Position der Schächte und Baugruben so auszuwählen, dass je nach Verlegeart eine korrekte Handhabung möglich ist. Die Regeln für die Handhabung der Rohre sind in Abschnitt 2.3 beschrieben.

Nach dem Einbringen der Rohre in den Kanal können sie mit speziell konstruierten Wagen zum Montageort transportiert werden. Je nach Rohrgewicht können diese manuell geführt, selbstfahrend (Abb. 23, Abb. 24 und Abb. 25) oder mit einem Seilzugsystem (Abb. 22) betrieben werden. Das Spitzende muss sich auf einer Höhe befinden, die einen reibungslosen Anschluss an die Rohrmuffe des vorangehenden Rohrs ermöglicht (Abb. 26). Die Montagegeräte müssen eine horizontale und vertikale Anpassung der Positionen der Rohre aneinander ermöglichen, bevor sie miteinander verbunden werden. Bei der Montage ist es notwendig, einen Gummischutz oder ähnliches zwischen Stahlelementen und den GFK-Rohren zur Vermeidung eines direkten Kontakts zu verwenden.

Es ist möglich einzelne Rohre und bereits miteinander verbundene Rohre im Strang durch Scheiben oder Ziehen mit Hilfe einer Seilwinde zu installieren. Das Zugseil wird dabei von der Startkammer aus durch das Innere der nachfolgenden Rohrprofile geführt. Eine ausführliche Beschreibung dieser Methode würde den Rahmen in diesem Handbuch sprengen und wird deshalb nicht näher beschrieben. Es handelt sich dabei um eine Vorgehensweise, die besonders für in Betrieb befindliche Kanäle praktikabel ist (Abb. 27 und Abb. 28). Aus diesem Grund erfordert sie aber auch, dass Bauunternehmer und Planer die besonderen Sicherheitsaspekte berücksichtigen. Insbesondere beim Ziehen der Rohre im Strang ist diese Vorgehensweise mit dem technischen Service des Herstellers auf Machbarkeit zu prüfen.

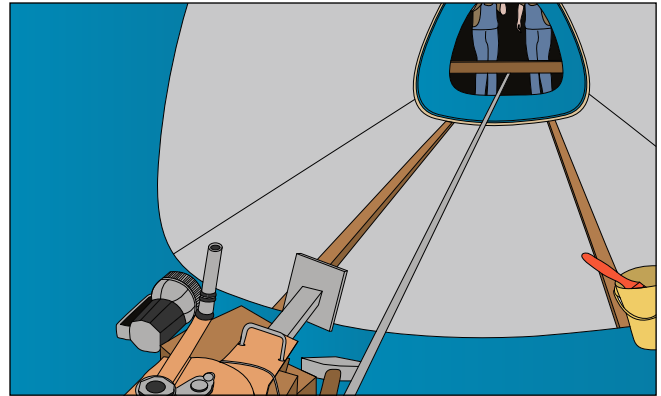


Abb. 22: Kabelsystem für den Transport von Rohrprofilen im Altrohr

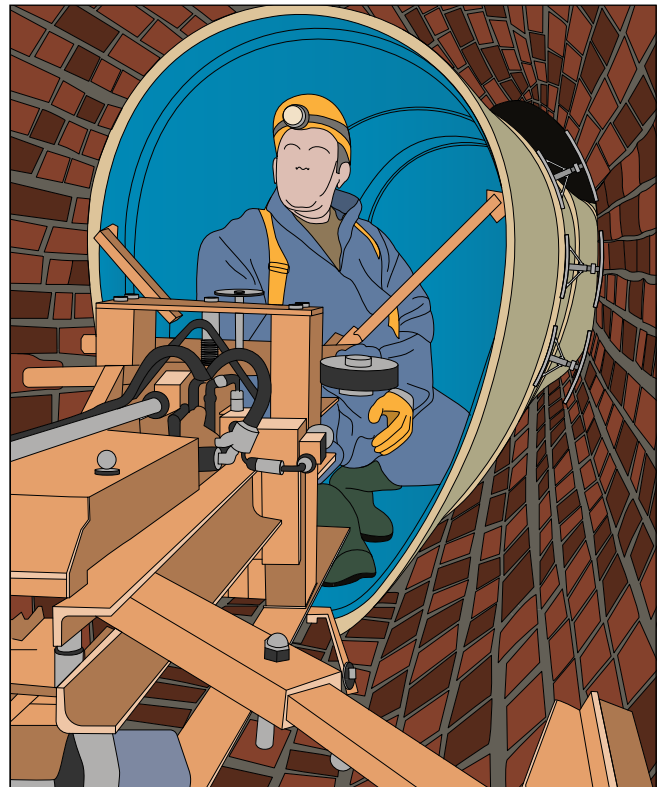


Abb. 23: Wagensystem für den Transport von Rohrprofilen im Altrohr (1)

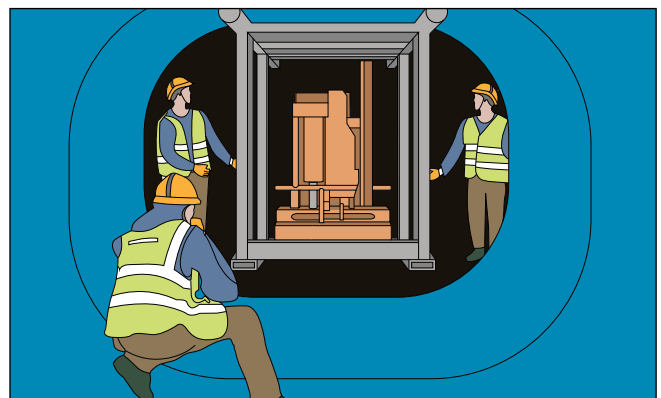


Abb. 24: Wagensystem für den Transport von Rohrprofilen im Altrohr (2)

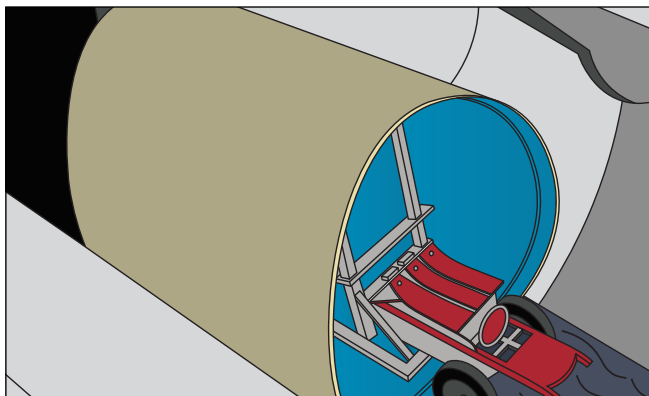


Abb. 25: Wagensystem für den Transport von Rohrprofilen im Altrohr (3)

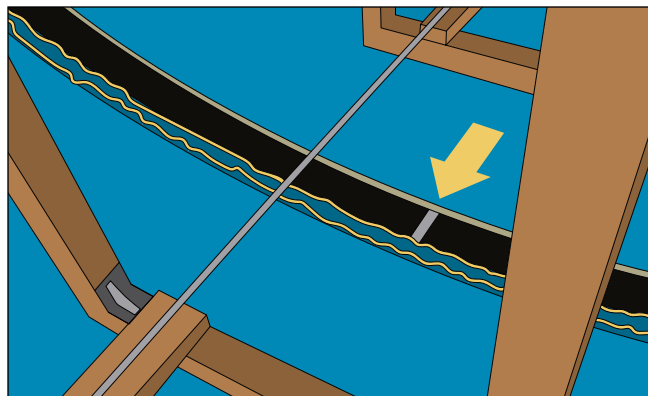


Abb. 26: Einbau des Spitzendes in das vorgelagerte Profilrohr

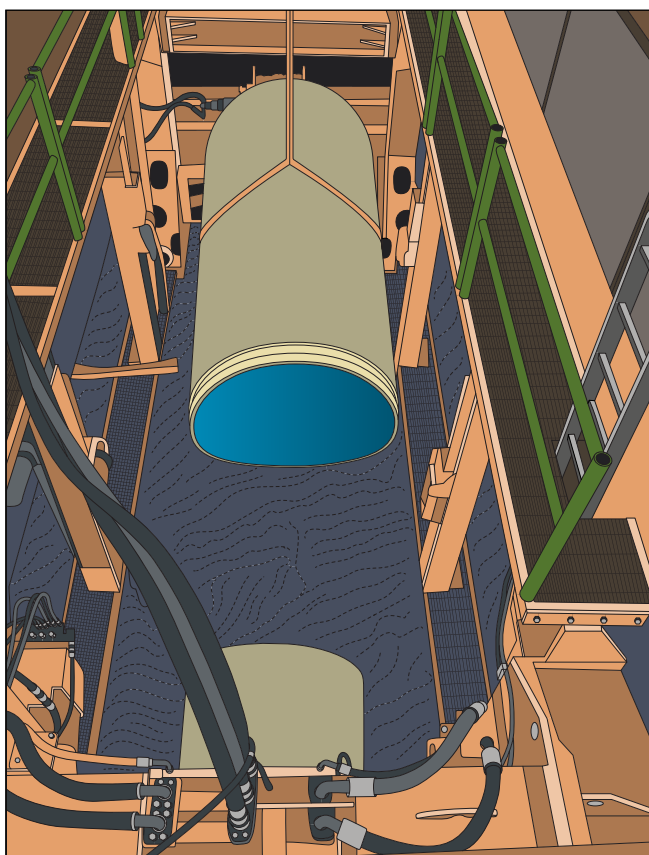


Abb. 27: Transport von Rohrprofilen mit Matten in den in Betrieb befindlichen Altkanal

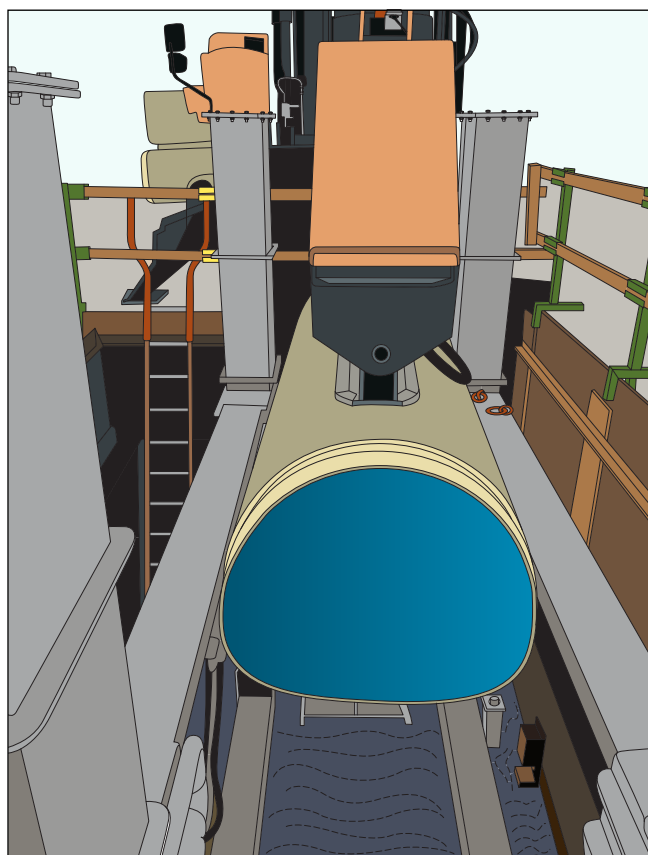


Abb. 28: Transport von Rohrprofilen mit Vakuumhebesystem in den in Betrieb befindlichen Altkanal

3.3. Verbinden der Rohre

Das drucklose Amiblu NC Line Rohrsystem wird für typische Abwasseranwendungen als Muffen und Spitzenden Verbindungen mit Elastomerdichtungen geliefert. Diese Verbindungen gewährleisten das einwandfreie Funktionieren des Systems während seiner gesamten Lebensdauer. Für spezielle Formen und Anwendungen, bei denen Elastomerdichtungen nicht verwendet werden können oder nicht erforderlich sind, kann eine geklebte Verbindung verwendet werden. Diese kann optional von innen laminiert werden. Die Spezifikation des Laminats sollte in jedem Fall mit dem Lieferanten in Absprache mit Amiblu als Hersteller der Rohre festgelegt werden.

Das erste verlegte Rohrelement muss in Längsrichtung blockiert werden, um Bewegungen während dem Verbinden zu vermeiden (Abb. 29 und Abb. 30).

3.3.1. Amiblu NC Line Muffe/Spitzende mit Dichtung - flexible Verbindung

Diese Verbindung besteht aus einem Muffen-Spitzende-System, bei dem das Spitzende zur Aufnahme der Elastomerdichtung mit einer Nut versehen ist und den Dichtigkeitsanforderungen der Norm ISO 16611 entspricht.

Die folgenden Zeichnungen beschreiben die verfügbaren flexiblen Verbindungsarten: A, B, B1 und C.

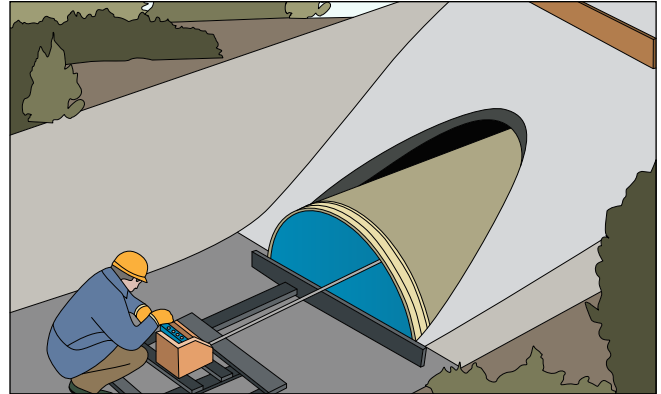


Abb. 29: Der Fixpunkt zu Beginn der Installation (1)

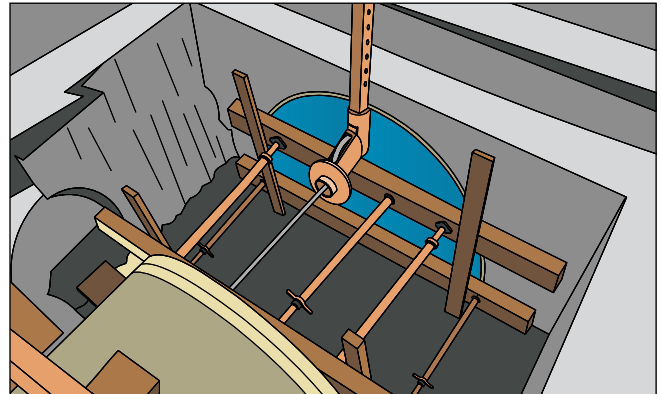


Abb. 30: Der Fixpunkt zu Beginn der Installation (2)

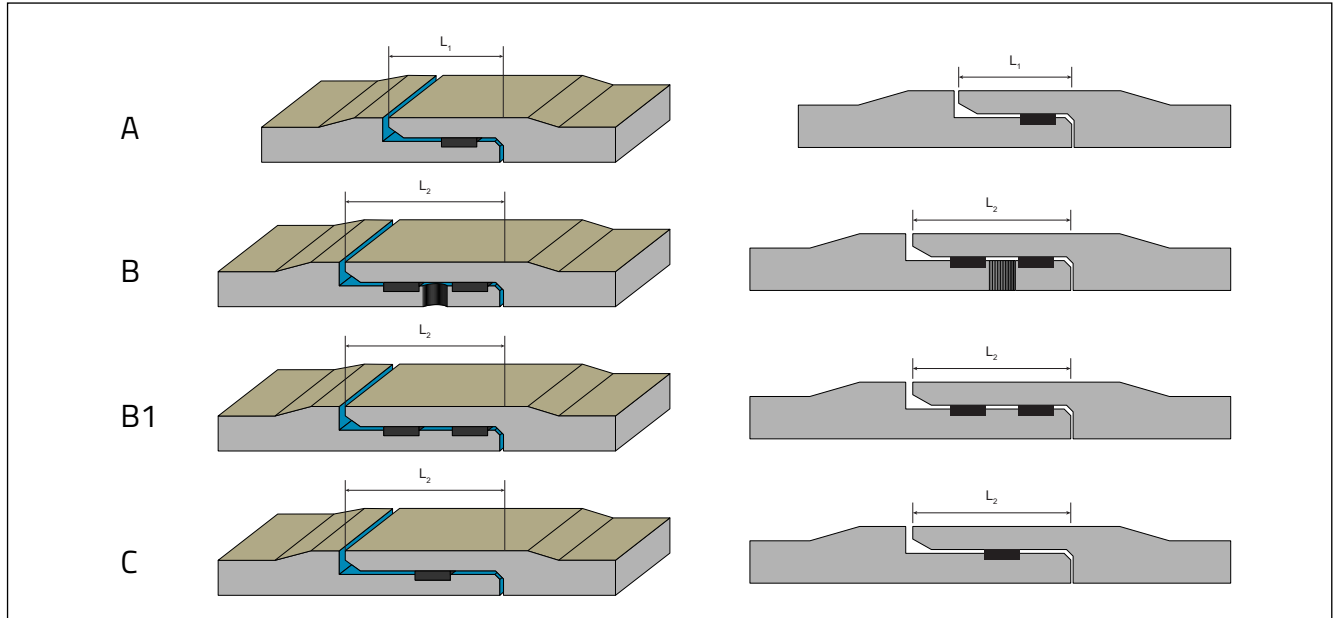


Abb. 31: Flexible Verbindungen mit Glockenmuffe und Spitzende - Typ A, B, B1 und C (L1 = 100 m, L2 = 140 mm)

Der maximale zulässige Auszug (T) (Abb. 32) für den Betriebszustand darf die in Tabelle 1 angegebenen Werte an jedem Anschluss nicht überschreiten. Dies kann genutzt werden, um allmähliche Änderungen der Leitungsrichtung (gebogene Verlegung) auszugleichen. Die Rohre sind in gerader Linie zu verbinden und anschließend nach Bedarf winklig abzulenken.

Der maximale Gesamtauszug T in Abhängigkeit des gewählten Verbindungstyps ist in Tabelle 1 angegeben. Die Berechnung des Auszuges D nach ISO 16611 zur Berücksichtigung der Poisson-Kontraktion und der thermischen Längswirkung beträgt 0,2% der Verlegelänge. Die maximal zulässige Abwinklung ist gleich $\arcsin((T-D) / (MLW))$ mit MLW: maximale Innenabmessung des Rohrs in der Abwinklungsebene.

Berechnungsbeispiel:

Einheitsverlegelänge des NC Profils: 2250 mm

MLW: 1200 mm

Verbindung: Typ C mit CK-89 Dichtung

$$a = \arcsin((T-D) / (MLW)) = \arcsin((43,7-0,002 \times 2250) / (1200))$$

$$a = 0,0326 \text{ Bogenmaß oder } 0,0326 \times 180 / \pi = 1,8^\circ$$

Für Installationen, die größere Winkel erfordern, kann ein spezielles abgewinkeltes Kupplungssystem in Betracht gezogen werden. Für die Verfügbarkeit wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Lieferanten (Abb. 33).

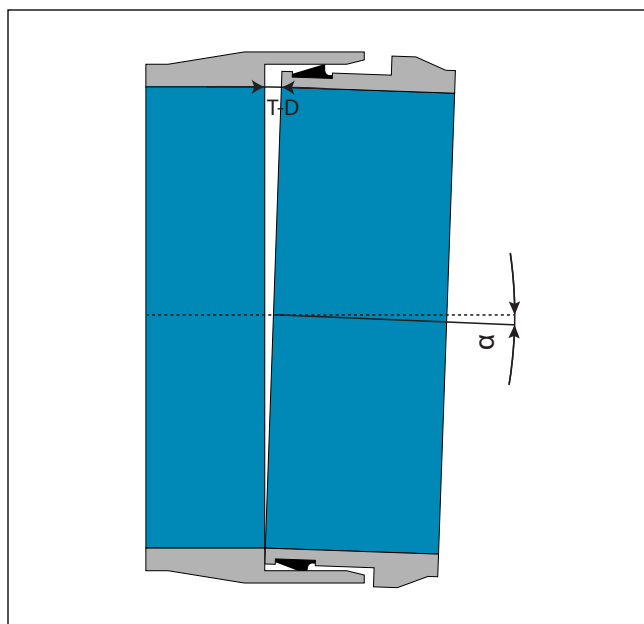


Abb. 32: Zulässige Abwinklung bei Standard-Glockenmuffe-Spitzende-Verbindung

Verbindungstypen flexible Kupplung	Maximal zulässiger Zug T, gemäß ISO 16611
(x)	(mm)
Typ A mit Dichtung CK-89	23.4
Typ B mit Dichtung CK-89	21.0
Typ C mit Dichtung CK-89	43.7
Typ C mit Dichtung DS-GS	36.0

Tabelle 1: Maximal zulässiger Zug T, gemäß ISO 16611

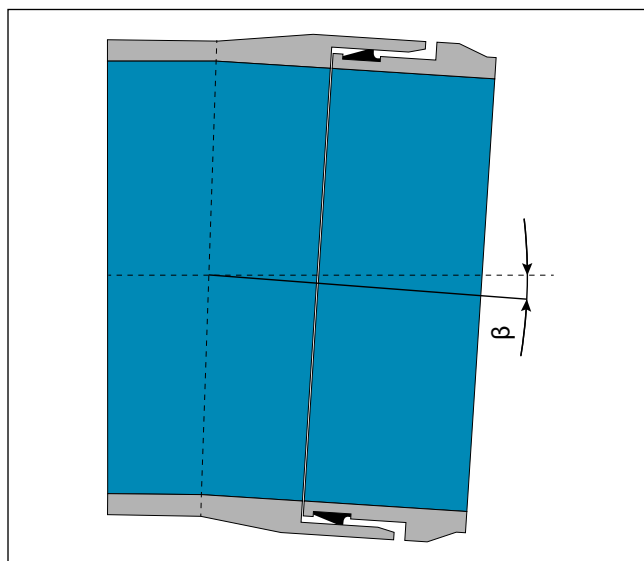


Abb. 33: Muffen-Spitzende-Verbindung mit vergrößerter zusätzlicher Umlenkung des Muffen-Rohres

Die folgenden Schritte (1-5) betreffen die Montage eines flexiblen Verbindungssystems.

Schritt 1 - Reinigung des Spitzendes

Reinigen Sie das Spitzende und den Elastomerdichtungsring gründlich, um sicherzustellen, dass kein Schmutz oder Öl vorhanden ist.

Schritt 2 - Einbau der Dichtung

Die Dichtungen werden in der Regel getrennt vom NC Profilrohr geliefert.

Prüfen Sie die Dichtungen vor dem Einbau sorgfältig und verwenden Sie sie nicht bei sichtbaren Schäden. In diesem Fall wenden Sie sich an den Lieferanten.
Setzen Sie die Dichtung in die Nut ein. Verwenden Sie in diesem Stadium der Montage kein Schmiermittel in der Nut oder auf der Dichtung. Sie können die Dichtung und die Nut mit Wasser befeuchten, um die Positionierung und das Einsetzen der Dichtung zu erleichtern.

Vergewissern Sie sich, dass die Dichtung richtig eingebaut ist (mit der Beschriftung oben, Abb. 35) - Richtung der Lippe, Unterseite der Dichtung in Kontakt mit dem Boden der Nut.

Schritt 3 - Reinigung und Schmierung von Muffe und Spitzende

Muffe/Spitzende gründlich reinigen, um Schmutz, Sand, Fett usw. zu entfernen. Prüfen Sie die Dichtungsflächen auf mögliche Beschädigungen. Tragen Sie eine Schicht Schmiermittel auf die Glockenmuffe und das Spitzende auf (Tabelle 2). Achten Sie nach dem Schmieren darauf, dass Muffen und Spitzenden sauber bleiben. Es wird empfohlen, diesen Schritt erst kurz vor dem Zusammenfügen der NC-Profile auszuführen. Schmiermittel, die für niedrige Temperaturen geeignet sind, sind auf Anfrage erhältlich. **!Vorsicht! Es ist besonders wichtig, ein vom Lieferanten zugelassenes Schmiermittel zu verwenden. Verwenden Sie niemals ein Schmiermittel auf Erdölbasis.**

Schritt 4 - Rohr ausrichten

Achten Sie darauf, dass die Profile ausgerichtet sind. Heben Sie das Spitzende ggf. leicht an, bevor es in die Glockenmuffe eingeführt wird (siehe auch Kapitel 3.2).

Schritt 5 - Rohre verbinden

Die Verbindungskraft wird in der nachstehenden Formel beschrieben. Dabei handelt es sich um eine Schätzung, die Folgendes nicht berücksichtigt: Reibung aufgrund des Eigengewichts der Profile und besondere Bedingungen vor Ort (extreme Temperaturen, Fluchtungsfehler usw.).

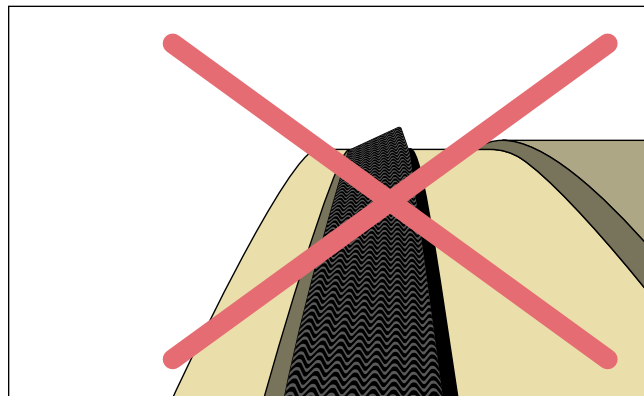


Abb. 34: Falsche Positionierung der Dichtung in der Nut (Dichtung verkehrt herum)

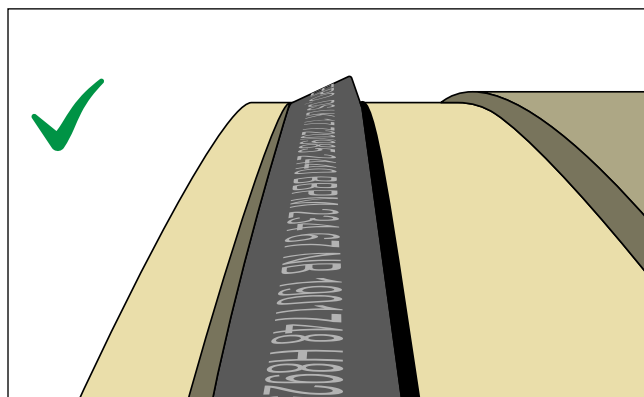


Abb. 35: Korrekte Positionierung der Dichtung in der Nut

BN/HN Nennmaße	Geschätzte Schmierstoffmenge pro Anschluss [kg]
bis zu 600/900	0.10
700/1050-800/1200	0.20
900/1350-1000/1500	0.25
1200/1800-1400/2100	0.35
1600/2400	0.45
3000/2400	0.55
3400/2150	0.60
3800/2250	0.65

Tabelle 2: Geschätzte Menge des Schmiermittels

Hinweis: Die in der Tabelle angegebene Schmiermittelmenge ist eine ungefähre Angabe und gilt für eine einzelne Muffen-Spitzende-Verbindung.



Die ungefähre Verbindungskraft kann wie folgt berechnet werden:

Montagekräfte in Tonnen = (Max. NC-Profilabmessung in mm / 1000) x 2.

Die gängigste Art, die Fugekraft aufzubringen, ist die Verwendung einer in der Muffe installierten "Kreuz"-Vorrichtung (Abb. 37). Die Kräfte werden nicht direkt in die Muffe geleitet (Abb. 38).

Wenn das "Kreuz" aus Stahl besteht, verwenden Sie zum Schutz Holz (Abb. 39) oder ein EPDM-Band an den Verbindungsstellen zwischen Stahl und GFK (Abb. 40).

Die "Kreuz"-Vorrichtung in Verbindung mit der Verwendung von zwei oder drei Hebeböcken ermöglicht die Verteilung der Verbindungskräfte und damit eine optimale Kontrolle während dieses Vorgangs.



Abb. 36: Beispiel "Kreuz"-Vorrichtung

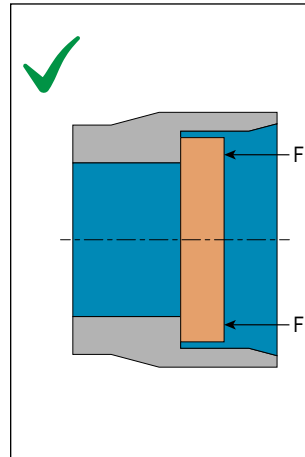


Abb. 37: Anwendung innerhalb der Muffe

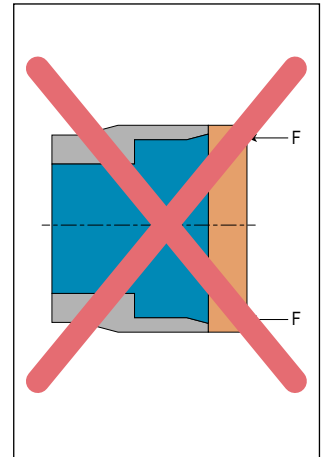


Abb. 38: Unsachgemäße Anwendung auf die Muffe

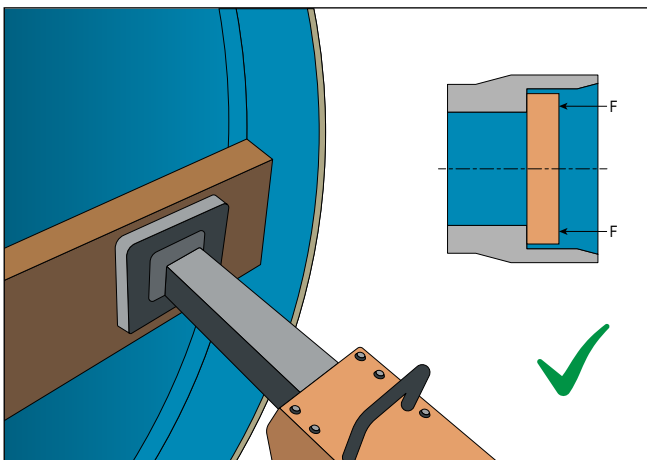


Abb. 39: Stahlkreuz mit Holz zum Schutz

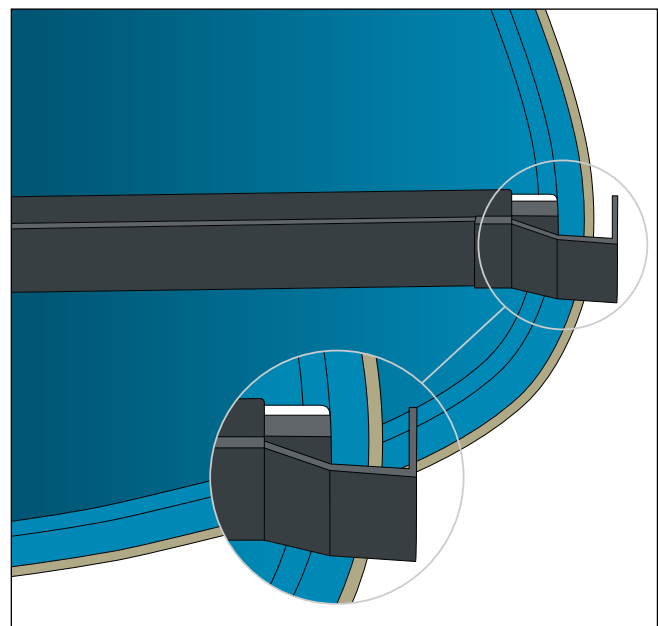


Abb. 40: Stahlkreuz mit EPDM-Band zum Schutz

3.3.2. Amiblu NC Line Muffe/Spitzende ohne Dichtung - Zum Verkleben

Diese Verbindung besteht aus einem Muffen-Spitzende-System, das auf der Baustelle z. B. mit Polyurethan- oder Epoxidkleber verklebt wird. Dieses Klebesystem dient nur dazu, das Verfugen während der Installationsphase zu ermöglichen.

Für Klebstoffe wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Lieferanten.

Wenn Dichtheit gewährleistet sein muss, ist vor Ort ein Überlaminat über jeder Verbindung auszuführen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten vor Ort.

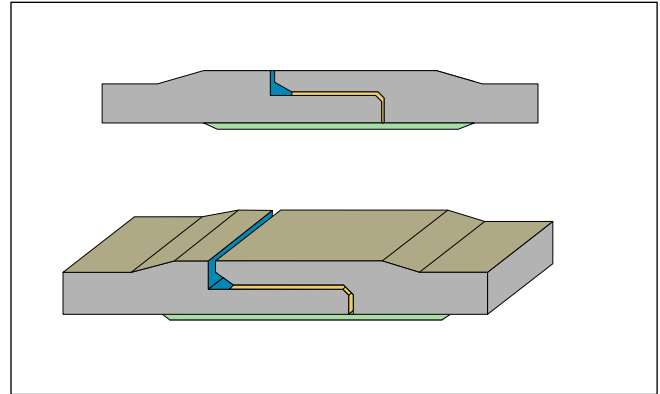


Abb. 41: Starre Verbindung Typ D mit Klebstoff und Innenlaminat

Die folgenden Schritte (1-5) betreffen die Montage des starren Verbindungssystems Typ D:

Schritt 1 - Reinigung von Muffe und Spitzende

Reinigen Sie das Spitzende des Rohrs und die Innenseite der Glockenmuffe gründlich, um sicherzustellen, dass sie frei von Schmutz oder anderen Verunreinigungen sind.

Schritt 2 - Anwendung des Klebstoffs

Tragen Sie den Klebstoff auf der Innenseite der Muffe um den gesamten Umfang herum auf und folgen Sie dabei den Anweisungen des Klebstofflieferanten.

Schritt 3 - Verlegung und Verbindung von Rohren

Stellen Sie sicher, dass die Profile ausgerichtet sind. Wenn Muffe und Spitzende zueinander ausgerichtet sind, ist die Fügekraft im Vergleich zu anderen Kräften (z. B. Reibungskräfte durch die Handhabung) gering.

Schritt 4 - Reinigung der Verbindung

Entfernen Sie den überschüssigen Klebstoff.

Schritt 5 - Laminierung innen

Wenn Dichtheit erforderlich ist, fahren Sie mit der Innenlaminierung der Verbindung fort (Abb. 41).

3.4. Verkeilen und Abstützen von NC Rohren

3.4.1. Verkeilen

Nach dem Zusammenfügen und Positionieren der Rohre sollte der Rohrbereich an der Muffenstelle verkeilt werden, um eine Verschiebung aufgrund des durch den flüssigen Mörtel verursachten Auftriebs zu verhindern und die geplante Position beizubehalten. Die Keile ermöglichen auch die Begrenzung der Profilverformung während des Verpressens.

Die Keile werden um den Muffenbereich herum angebracht (Abb. 42 und Abb. 43).

Die Verkeilung kann mit gewässerten Holzklötzen, Stahlstreben, Ziegelsteinen, Kunststoff usw. erfolgen.

Für Empfehlungen bezüglich der Position und Anzahl der Keile wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Lieferanten. Beachten Sie hierzu die Anforderungen der statischen Berechnung.

Stahlstreben mit Verteilerplatten sollten so konstruiert werden, dass eine übermäßige punktuelle Spannungskonzentration auf das Rohrprofil vermieden wird (Abb. 44 und Abb. 45).

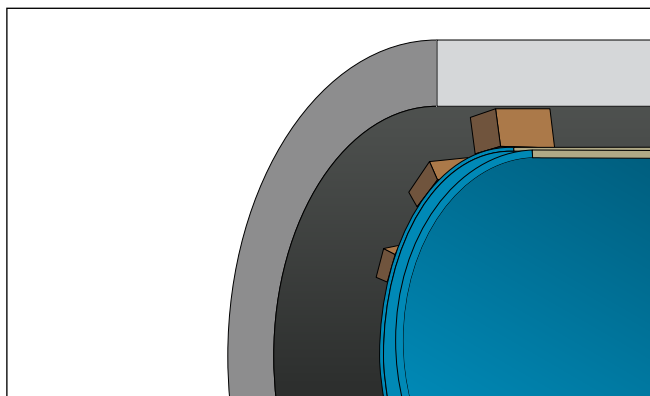


Abb. 42: Lage der Keile - Beispiel (1)

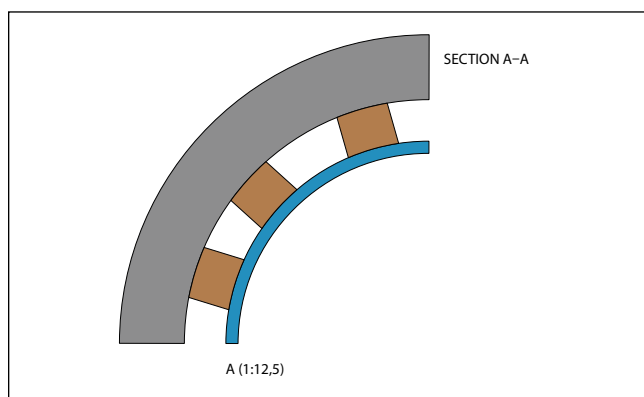


Abb. 43: Lage der Keile - Beispiel (2)

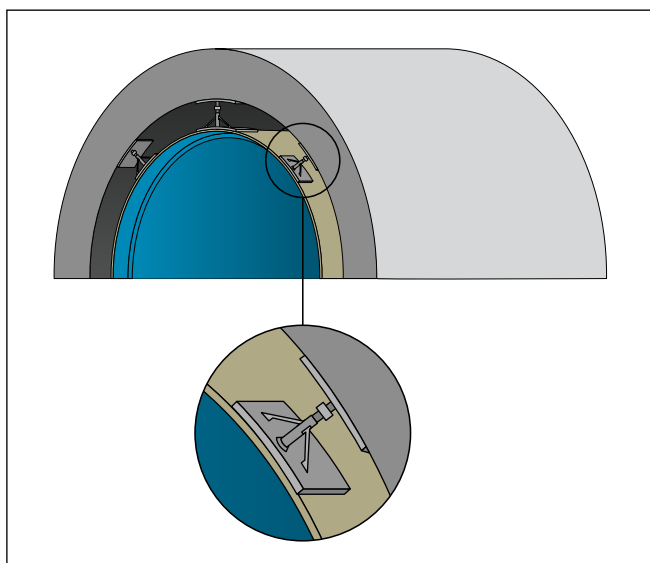


Abb. 44: Lage der Keile - Beispiel (3)

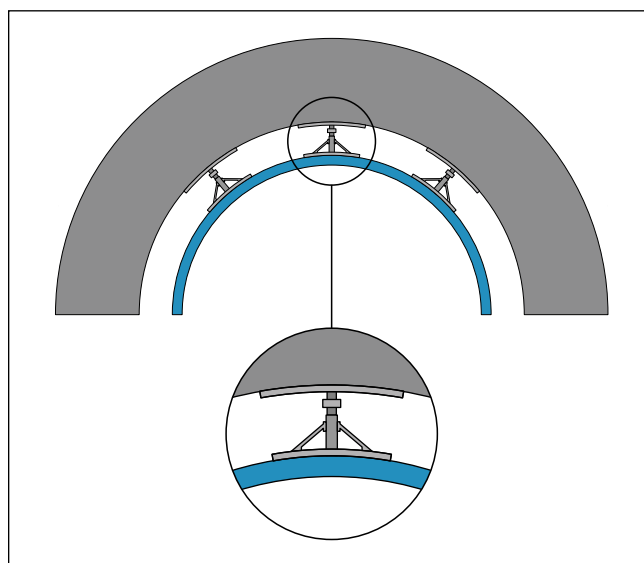


Abb. 45: Lage der Keile - Beispiel (4)

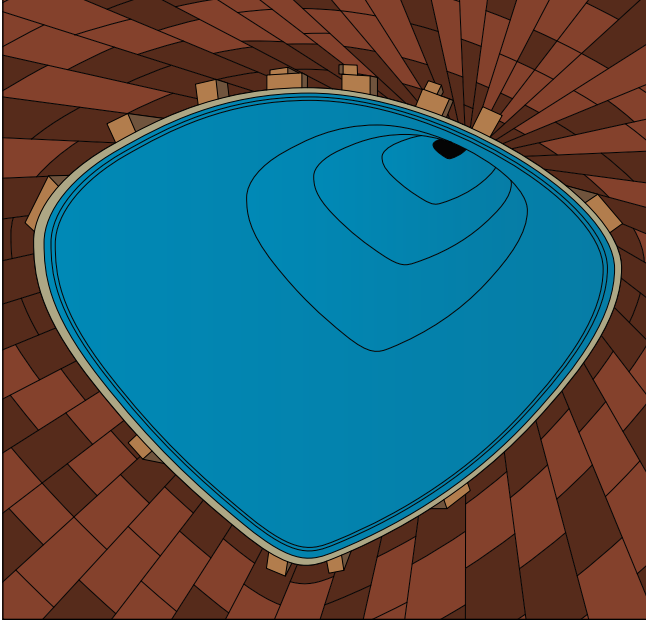


Abb. 46: Beispiel für Verkeilung (1)

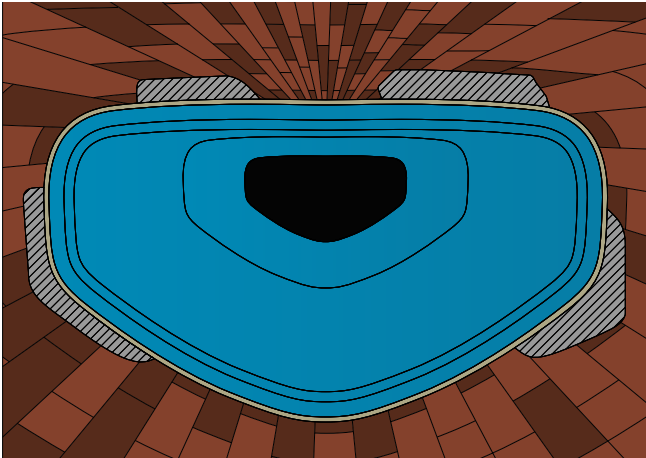


Abb. 47: Beispiel für Verkeilung (2)

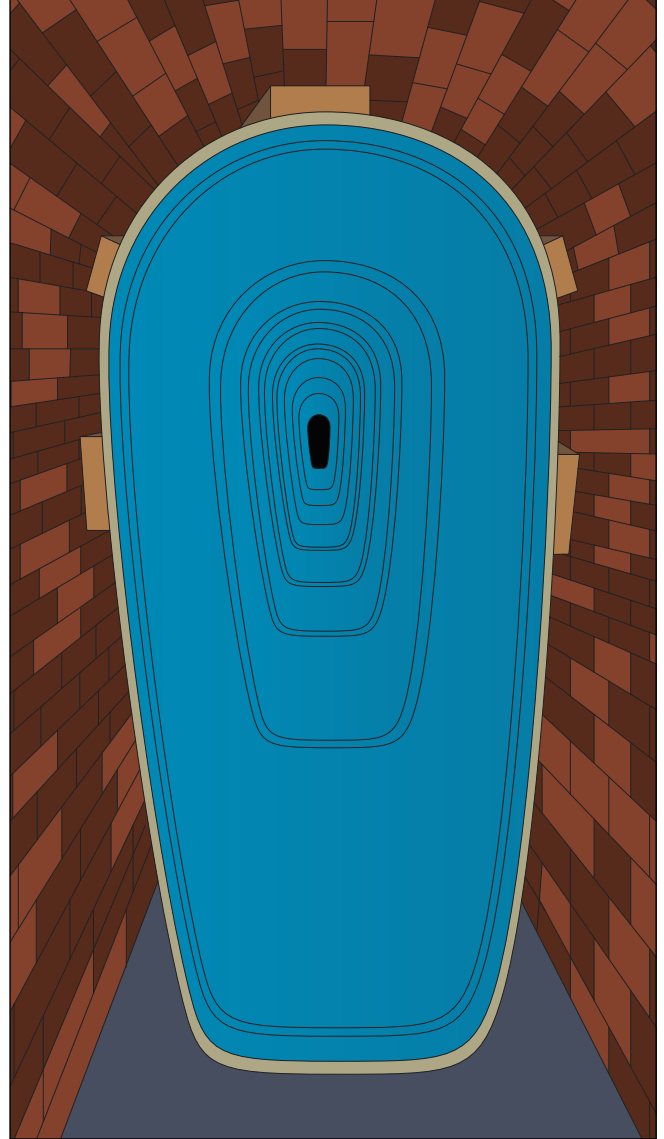


Abb. 48: Beispiel für Verkeilung (3)

3.4.2. Verbau

Je nach Verfahren der Ringraumverfüllung, Baustellenbedingungen, Abmessungen, Form und Wandstärke des Rohrs kann während der Verfüllung mit Mörtel ein Verbau empfohlen werden.

In diesem Fall werden Verstreibungen im Inneren der Rohre an der Verkeilungsstelle (Abb. 49, 50, 51) installiert, um Verformungen aufgrund einer übermäßigen Auftriebskraft durch den flüssigen Verfüllmörtel zu verhindern. Grundwasseransammlungen zwischen dem GFK-Profil und dem bestehenden Kanal werden vor dem vollständigen Verfüllung des Ringraums verhindert.

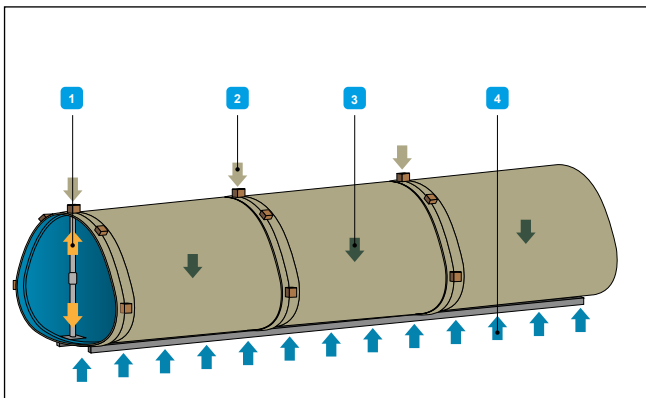


Abb. 49: Externe Lasten und Reaktionen (1) | Siehe Legende 1

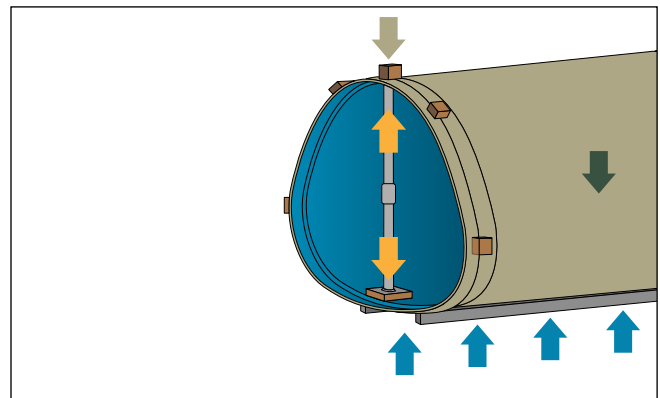


Abb. 50: Externe Belastungen und Reaktionen (2)

- 1 - Verbaureaktion (Verhinderung von Verformungen)
- 2 - Verkeilungsreaktion (Verhinderung von Profilbewegungen)
- 3 - Gewicht des Rohrprofils
- 4 - Auftrieb durch Flüssigmörtel

Legende 1: Abb. 49

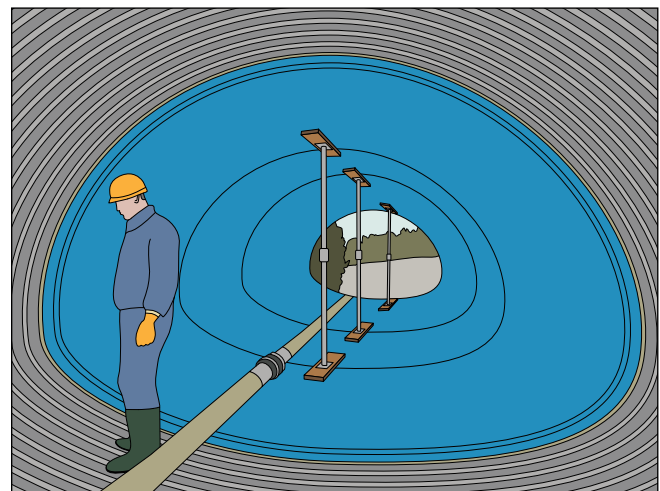


Abb. 51: Beispiel eines Verbaus

3.5. Anschluss von einbindenden Zulaufleitungen

Für die Anbindung der Seiteneinläufe muss das Rohr mit einer markierten Position der zu erstellenden Verbindung vorbereitet und vor Ort gebohrt werden. Die Verbindung des Seitenabzweigs mit dem Amiblu NC-Profil kann nach den unten aufgeführten typischen Verfahren erfolgen:

3.5.1. Einbindungen in gutem strukturellen Zustand

Der Anschluss der Einbindung erfolgt unter sauberen und trockenen Bedingungen wie folgt:

- Bestimmen Sie die Lage des vorhandenen Zulaufs.
- Übergangsrohr vorbereiten (Material, Durchmesser, Länge).
- Bohren Sie das Loch in das GFK-Rohr.
- Reinigen und rauhen Sie die Kontaktflächen für den Kleber/Dichtstoff auf.
- Klebe- und Dichtmittel zwischen vorhandenem Zulauf und Übergangsrohr anbringen.
- Das Übergangsrohr in den bestehenden Zulauf einführen.
- NC-Rohr und Innenfläche des Übergangsrohrs im Bereich der Laminierung oberflächlich anschleifen.
- Laminieren von Übergangsrohr mit dem GFK-Profil.

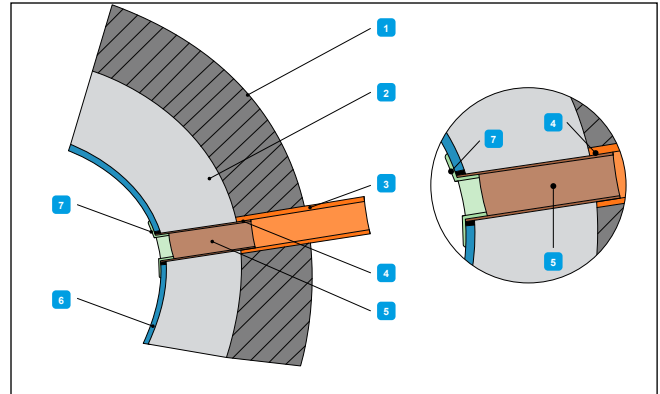


Abb. 52: Die Verbindung eines Abzweigers in gutem baulichen Zustand | siehe Legende 2

- 1 - Altrohr/Altkanal
- 2 - Mörtel
- 3 - Bestehender Einlauf
- 4 - Kleber/Dichtmittel
- 5 - Übergangsrohr
- 6 - Amiblu NC Rohr
- 7 - Laminat vor Ort

Legende 2: Abb. 52

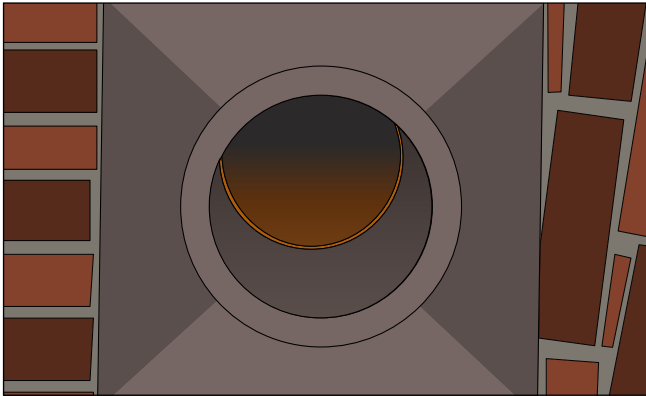


Abb. 53: Anschluss von Zulaufen in gutem baulichen Zustand (1)

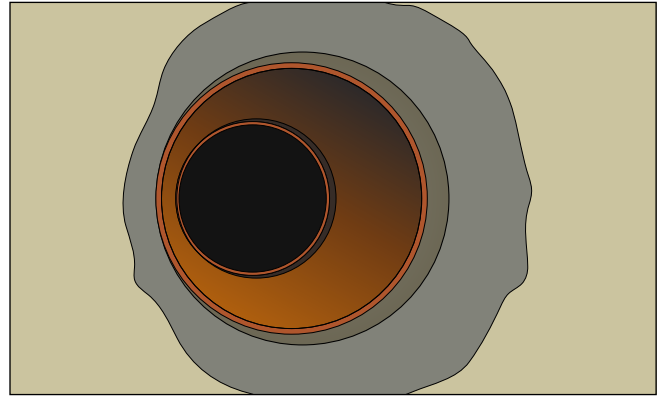


Abb. 54: Anschluss von Zulaufen in gutem baulichen Zustand (2)

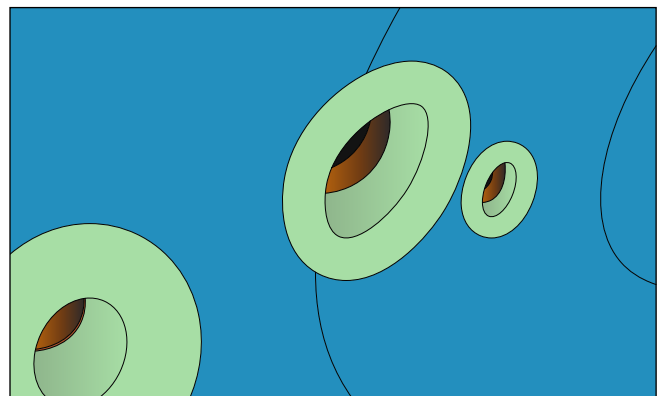


Abb. 55: Anschluss von Zulaufen nach der Sanierung

3.5.2. Einbindungen in schlechtem strukturellen Zustand

Der Anschluss der Einbindung erfolgt unter sauberen und trockenen Bedingungen wie folgt:

- Legen Sie den beschädigten Teil des Zulaufs frei und entfernen Sie ihn von innen.
- Die Lage des vorhandenen Zulaufs bestimmen.
- Übergangsrohr mit Glockenmuffe vorbereiten (Durchmesser, Länge).
- Reinigen und Aufräumen der Kontaktflächen für den Klebstoff/die Dichtungsmasse.
- Klebe-/Dichtmittel zwischen vorhandenem Zulauf und Übergangsrohr anbringen.
- Übergangsrohr mit Muffe einführen und in Reparaturmörtel fixieren.
- Das Loch in das GFK-Rohr bohren.
- Spitzende in die Glockenmuffe des Übergangsrohrs einführen.
- NC-Rohr und Innenfläche des Übergangsrohrs im Bereich der Laminierung oberflächlich anschleifen.
- Laminieren von Übergangsrohr mit dem GFK-Profil.

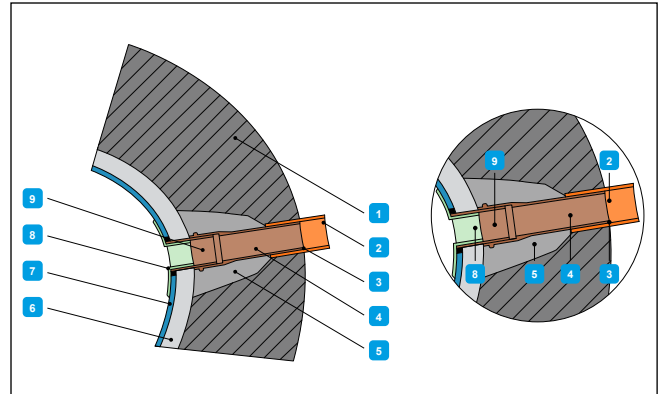


Abb. 56: Anbindung eines Seitenzulaufs in schlechtem baulichen Zustand | siehe Legende 3

- 1 - Altrohr/Altkanal
- 2 - Bestehender Zulauf
- 3 - Kleber/Dichtmittel
- 4 - Übergangsrohr mit Muffe
- 5 - Reparaturmörtel
- 6 - Mörtel
- 7 - Amiblu NC Rohr
- 8 - Laminat vor Ort
- 9 - Rohrmuffe

Legende 3: Abb. 56

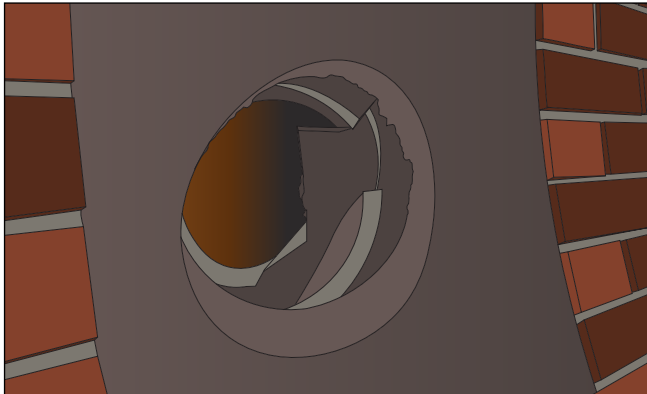


Abb. 57: Anschluss von Zuläufen in schlechtem baulichen Zustand (1)

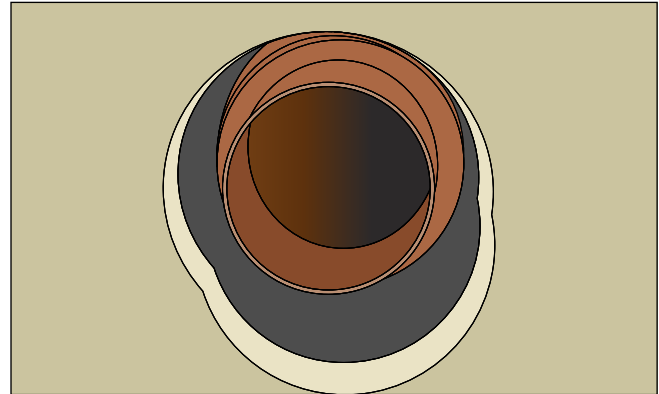


Abb. 58: Anschluss von Zuläufen in schlechtem baulichen Zustand (2)

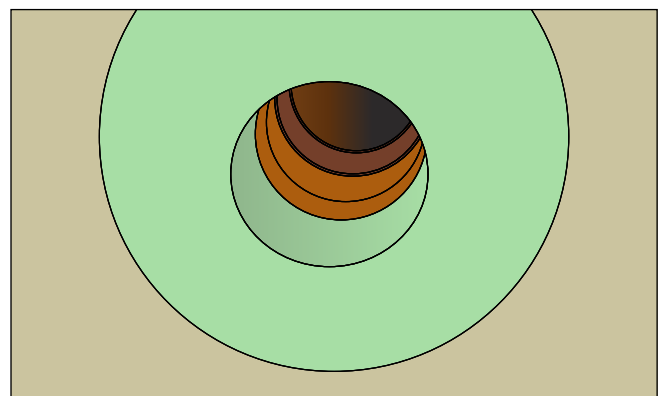


Abb. 59: Anschluss von Zuläufen nach der Sanierung

3.5.3. Reparatur Einbindung mit "Hutprofil"

Der Anschluss des Zulaufs mit einer "hutförmigen" Lösung wird unter sauberen und trockenen Bedingungen wie folgt durchgeführt*:

- Bestimmen Sie die Position des Zulaufs.
- Bereiten Sie die Hutform vor.
- Bohren Sie ein passendes Loch in das GFK-Rohr.
- Reinigen und schleifen Sie die Flächen, die mit der Hutform abgedeckt werden sollen, oberflächlich an.
- Setzen Sie das mit Harz getränkte Hutprofil in den vorhandenen Zulauf ein.
- Einen aufblasbaren Stopfen in die Hutform einführen.
- Warten Sie, bis das Harz ausgehärtet ist, und entfernen Sie dann den aufblasbaren Stopfen.
- NC-Rohr um die Hutprofilkrempe herum oberflächlich anschleifen und für die Dichtigkeit und den Abschluss laminieren.

*Für weitere Informationen zu dieser Lösung wenden Sie sich bitte an einen Lieferanten von "Hutprofilen".



Abb. 60: Zulauf Reparatur mit "Hutprofil"

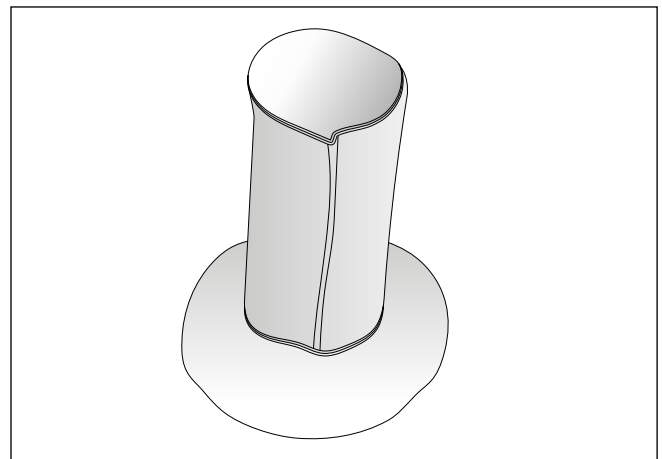


Abb. 61: Hut

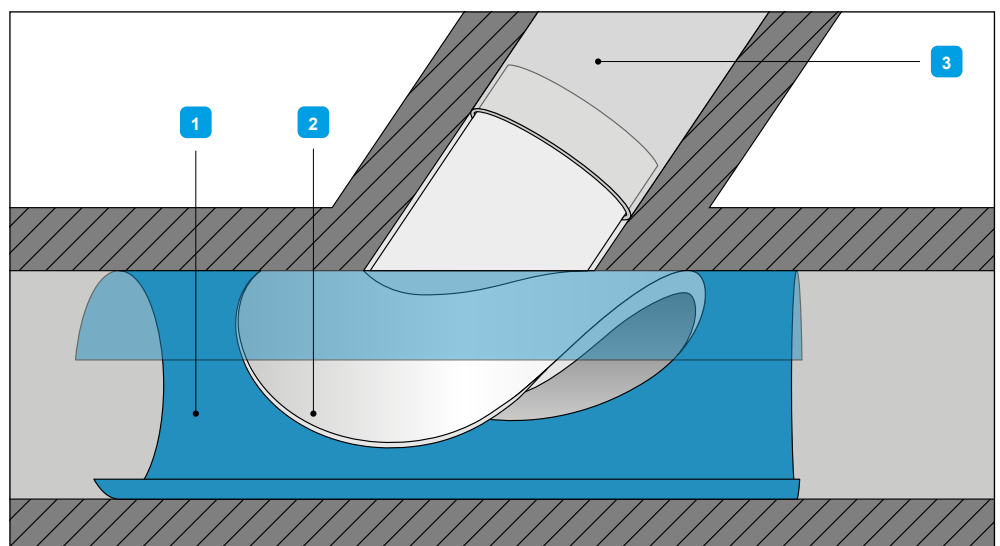


Abb. 62: Anschluss eines Zulaufs mit Hutprofil | Legende: 1 - Amiblu NC Rohr; 2 - Hutprofil; 3 - Bestehender Abzweig

3.6. Rohr auf Maß schneiden

Die nicht-kreisförmigen NC Line Rohre von Amiblu werden in Einheitslängen gemäß der Bestellung des Kunden geliefert. Während der Installation kann es jedoch erforderlich sein, ein Rohr zu kürzen. Schneiden Sie das Rohr an der entsprechenden Stelle mit einer Trennsäge mit Diamantblatt. Nach dem Schneiden des Rohrs kann die Verbindung mit dem Rest der Rohrleitung durch Laminierung oder durch eine interne Reparaturkupplung (Typ Amex, Abb. 63) hergestellt werden. Für Empfehlungen zu Laminaten wenden Sie sich bitte an den Rohrlieferanten. In jedem Fall muss der Laminierbereich sauber, trocken und zugänglich sein.

*Weitere Informationen über Amex-Reparaturkupplungen erhalten Sie vom Lieferanten der Kupplung.

3.7. Injektion von Mörtel

Der Ringspalt zwischen den montierten neuen Rohren und dem Grundrohr sollte mit Mörtel gefüllt werden:

- Einspritzung über Injektionsstutzen entlang der Rohrleitung.
- Drucklose Verfüllung über Öffnungen in der Hauptleitung an abgemauerten Schachtanbindungen und Ringraumverschlüssen entlang der Rohrleitung.

Vor dem Verfüllen wird eine Sichtprüfung durchgeführt. Alle Verkeilungen und, falls erforderlich, Verbauungen werden angebracht. Stromaufwärts und stromabwärts des zu verpressenden Rohrleitungsabschnitts muss der Ringspalt zwischen dem NC Linerrohr und dem Altrohr verschlossen werden, um den flüssigen Mörtel einzuschließen. Am oberen Ende dieser Verschlüsse wird eine Entlüftungsbohrung angebracht, um die Luft abzulassen, die durch den eindringenden Mörtel ersetzt wird (Abb. 64).

Es wird das vom Planungsbüro entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und dem GFK-Rohr festgelegte Verfahren für die Verfüllung angewendet. Amiblu empfiehlt, die Verfüllung in mehreren Stufen bzw. Lagen durchzuführen (Abb. 65), um hohe Auftriebskräfte zu vermeiden, die zu Verschiebungen und Rohrverformungen führen könnten. Die Anzahl und Höhe der erforderlichen Verfüllstufen hängen stark von der Form des Rohrs ab. Die folgenden Punkte sind zu berücksichtigen:

- Eine neue Verfüllstufe kann erst erfolgen, wenn die vorhergehende Stufe abgeunden hat.
- Die Verfüllung muss symmetrisch sein (Links/Rechts-Gleichgewicht).
- Das Verfahren zur Überwachung der Verfüllung muss eingehalten werden (Verfüllhöhe, Messung des Verfüllvolumens, Probenahme der Mörtelqualität, Überwachung der Rohrmessungen usw.).
- Im Falle eines starken Gefälles und eines langen zu verpressenden Rohrleitungsabschnitts müssen Zwischenabschnitte festgelegt werden, um die Verfüllhöhe wie ursprünglich geplant zu halten (siehe Zeichnungsprinzip unten).
- Die Verformung der Rohre wird während der Verfüllstufen überwacht.

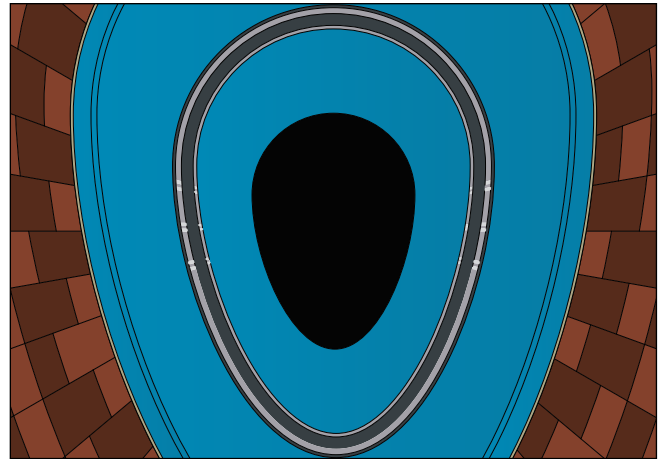


Abb. 63: Einbau der AMEX-10 MONO-Dichtung in einen eiförmigen Abwasserkanal

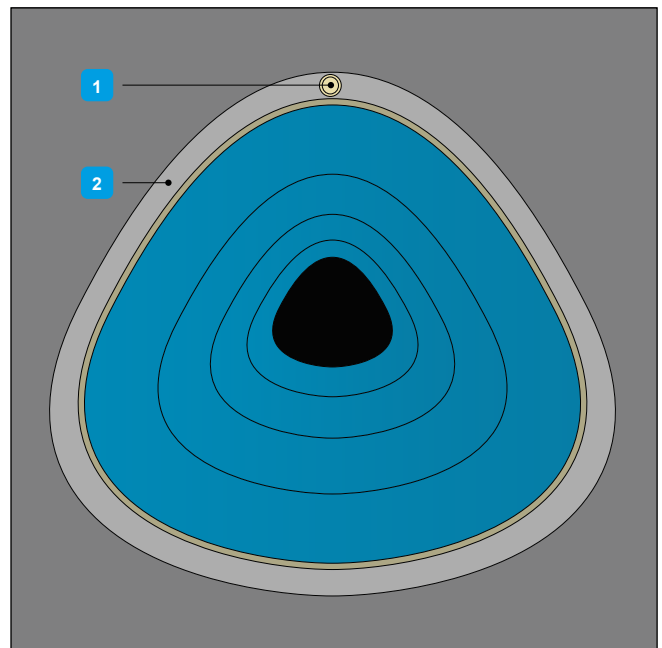


Abb. 64: Gehäuse des Rohrleitungsabschnitts mit Entlüftungsöffnung | Legende: 1 - Entlüftung; 2 - Verpressung

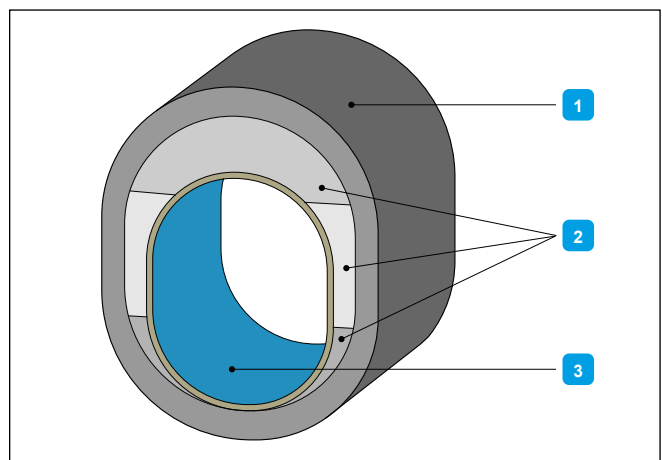


Abb. 65: Stufenweises Verfüllen | Legende: 1 - Aufnahmerohr; 2 - Verfüllstufen; 3 - Amiblu NC Line Profilrohr

Für Rohre mit einer Wandstärke von mehr als 25 mm bietet Amiblu vorinstallierte Einfüllstutzen aus Edelstahl (Abb. 66) an, die in die Wand des NC Rohres eingebaut sind. Diese haben ein Innengewinde und sind mit einem Rückschlagventil (Abb. 67) ausgestattet. Die mitgelieferte Gewindekappe aus Edelstahl wird nach dem Verpressen verschlossen.

Eine weitere gängige Methode, insbesondere bei kleineren Wandstärken, ist das Bohren von Öffnungen in das Profil vor Ort. Nach dem Bohren werden die GFK-Stopfen gelagert und nach dem Verpressen mit Kleber wieder in das Loch eingesetzt und anschließend laminiert. Die Größe der Löcher beträgt in der Regel zwischen 2 und 5 cm.

Weitere Empfehlungen können RSV Merkblatt 3.2: Verfüllung von Ringräumen bei der Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren entnommen werden.

4. Inspektion und Dichtheitsprüfung

In der Regel wird eine komplette Rohrleitung nach der Installation bzw. Verlegung einer Sichtprüfung unterzogen, die aus der Überprüfung der Innenabmessungen, der Messung der Verbindungsabstände, der Inspektion von Schäden an der Auskleidung usw. besteht.

In einigen Leistungsverzeichnissen ist eine Dichtheitsprüfung der fertigen Anlage vor der Abnahme und Inbetriebnahme vorgeschrieben. Da Amiblu NC Line Profilrohre für drucklose Anwendungen bestimmt sind, kann die Dichtheitsprüfung nach EN1610 durchgeführt werden.

Für begehbare Rohrstränge können tragbare hydraulische Geräte für Einzelverbindungsprüfungen verwendet werden. Mit diesem Gerät können Rohrverbindungen nach der vollständigen Verlegung von innen geprüft werden (siehe Abb. 68, Druckwert und Dauer der Prüfung nach EN1610).

Hinweis: Bei sanierten Rohrleitung kann eine Dichtheitsprüfung der gesamten sanierten Rohrleitung vor der Sanierung der Abzweiger und anderer Nebenanbauelemente erforderlich sein.

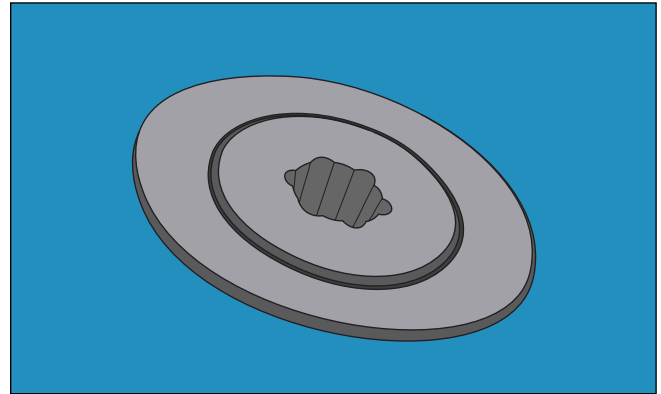


Abb. 66: 1" Einfüllstutzen (1)

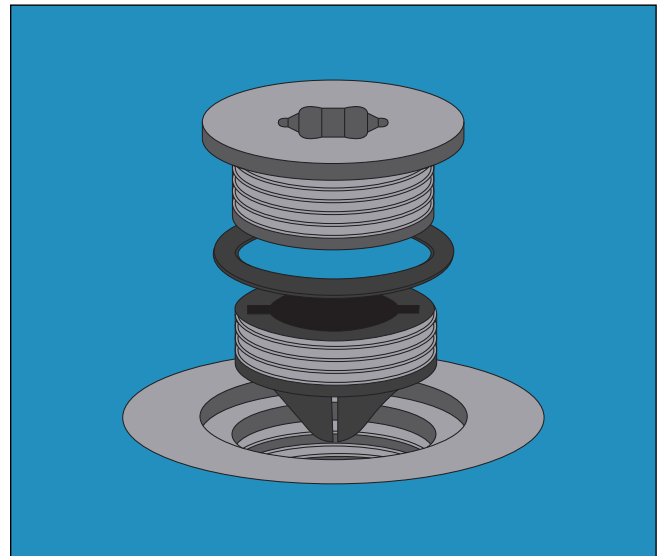


Abb. 67: 1" Einfüllstutzen (2)

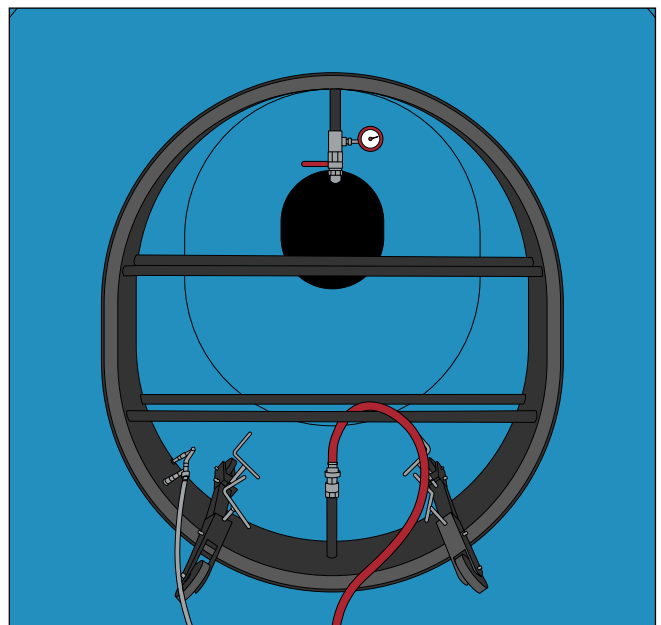


Abb. 68: Dichtheitsprüfgerät für einzelne Verbindungen

5. Reinigung von NC Line Rohrleitungen

5.1. Allgemein

NC Line GFK-Rohre müssen möglicherweise gelegentlich gereinigt werden. Die glatte Innenfläche der Amiblu Rohre bedeutet, dass sich weniger Sand und Schlamm ablagern, was die Reinigung erleichtert.

5.2. Mechanische Reinigung

Zur Reinigung werden einfache Bürsten oder spezielle Geräte wie Molchsysteme empfohlen, die mechanisch, mit Druckluft oder Wasser durch die Rohre getrieben werden. Im Handel sind spezielle Molche für GFK-Rohre erhältlich, die verwendet werden sollten. Der Reinigungseffekt wird in der Regel durch die Größe des Molches im Verhältnis zum Rohrrinnendurchmesser erreicht. Die Modelle reichen von Bürsten mit Kunststoffborsten bis zu komplexen Werkzeugen mit integrierten Sprühdüsen für Rohrleitungen.

Kettenschleudern, Metallborsten oder andere derartige Geräte sind nicht zulässig.

5.3. Reinigung durch Spülen mit Normaldruck

Die wirtschaftlichste Methode zur Reinigung von NC GFK-Rohren ist die Spülung, welche die hydraulische Schubspannung erhöht und so Ablagerungen ausspült und auswäscht.

5.4. Reinigung mit Hochdruckwasserstrahlen

Achten Sie bei der Druckreinigung von Rohrleitungen mit Wasser darauf, dass die Innenfläche der Rohre nicht beschädigt wird. Verwenden Sie immer Methoden, die die Rohrwand nicht mechanisch beschädigen. Achten Sie darauf, dass Sie die richtige Düse wählen, damit die Düse nicht plötzlich die Rohrwand berührt. Bei Fragen bitte Amiblu kontaktieren.

- Maximaler Druck an der Düse bis zu 120 bar*. Aufgrund der glatten Innenfläche des GFK-Rohrs kann eine ausreichende Reinigung und Beseitigung von Verstopfungen normalerweise auch unter diesem Druck erreicht werden.
- Düsen mit umlaufenden Düsenlöchern sind zu bevorzugen. Düsen mit Reinigungsketten oder -drähten sowie rotierende, aggressive oder sonstige schädigende Düsen sind nicht zulässig.
- Der Wasseraustrittswinkel sollte nicht größer als $\alpha = 30^\circ$ sein. Bei einem GFK-Rohr ist ein Winkel kleiner als $\alpha = 20^\circ$ in der Regel ausreichend, da die glatte Oberfläche des Materials ein Anhaften verhindert und eine einfache Spülung ausreichend ist.
- Die Anzahl der Düsenlöcher sollte 6 bis 8 betragen und die Lochgröße muss mindestens 2,4 mm betragen.

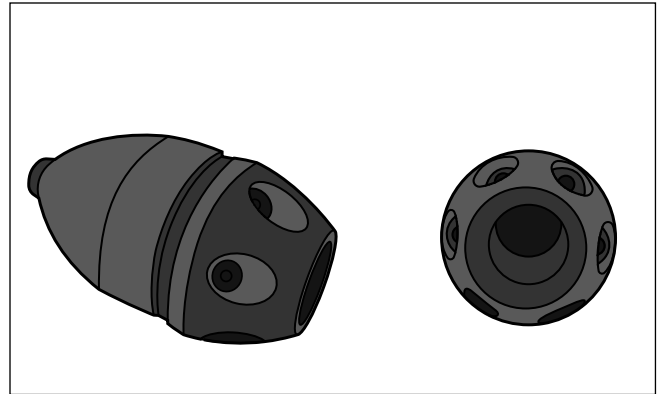


Abb. 69: Reinigungs- und Spüldüsen für die Kanalisation (1)

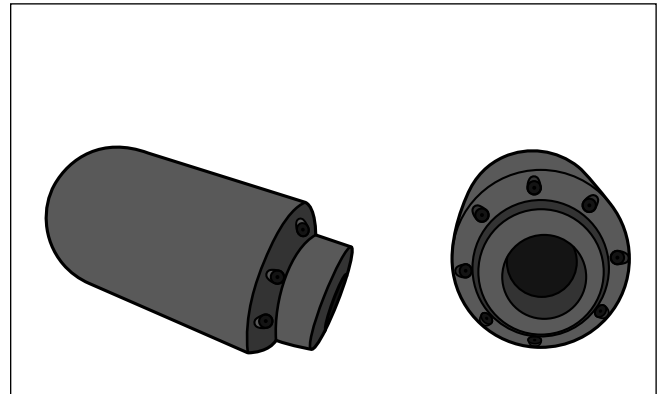


Abb. 70: Reinigungs- und Spüldüsen für die Kanalisation (2)

*Die Reinigung erfolgt mit einer maximalen Wasserstrahlleistung von 330 W/mm². Versuche haben bestätigt, dass bei diesem Wert und bei Verwendung des empfohlenen Düsentyps und der Düsenansätze bei einem Durchfluss von 300 l/min ein Druck von 120 bar erzeugt wird.

- Die Außenfläche der Düse ist glatt, und das Höchstgewicht beträgt 4,5 kg. Die Länge der Düse, die diesem Gewicht entspricht, sollte mindestens 170 mm betragen. Bei kleinen und mittleren Rohr-Durchmessern (DN 200 - 800) werden die leichteren Düsen (ca. 2,5 kg) verwendet.
- Die Vor- und Rücklaufgeschwindigkeit der Düse wird auf 30 m/min begrenzt. Eine unkontrollierte Bewegung der Düse ist nicht zulässig. Beim Einführen der Düse in das Rohr ist darauf zu achten, dass sie nicht gegen die Rohrwand stößt.
- Bei Strahl-/Schrub-Schlitten mit mehreren Kufen ist der Abstand zwischen der Düse und der Rohrwand größer, was zu einer weniger aggressiven Reinigung führt.

Amiblu NC Line Profiltröhe erfüllen generell die Anforderungen einer Wasserstrahlreinigung nach DIN 19523. Die Empfehlungen sind im Folgenden zusammengefasst:

- Gute Reinigungsergebnisse werden bei einem Druck von 60 - 100 bar an der Düse erzielt.
- Die Größe der Einsätze in der Düse sollte 2,4 mm betragen.
- Der Düsenkopf sollte sechs oder mehr Düsenlöcher am Umfang haben.
- Das Gewicht der Düse sollte weniger als 2,5 kg betragen.
- Die Geschwindigkeit der Düse beträgt 10 - 20 m/min. Vermeiden Sie ein Anhalten der Düse während des Reinigungsvorgangs.
- Achten Sie darauf, dass die Düse mindestens 30 mm von der Rohrwand entfernt bleibt. Verwenden Sie ggf. Führungen oder Abstandshalter, um den Mindestabstand einzuhalten.
- Halten Sie den Winkel des Wasserstrahls zur Rohrwand so klein wie möglich. Der Winkel für die Reinigung des Rohres sollte kleiner als $\alpha = 25^\circ$ sein.

Um das Reinigungsergebnis zu verbessern, sollte die Wassermenge und nicht der Druck erhöht werden. Es wird daher in diesen Fällen empfohlen, die Größe und Anzahl der Einsätze in den Düsen zu erhöhen.



Annex A – Technische Merkmale

1. Überblick

1.1. Definition

Die von der Firma Amiblu vorgefertigten Amiblu NC Line Rohre sind für die Sanierung von Freispiegelkanälen und Ringraumverpressung vorgesehen.

Das vorgefertigte NC Line-Rohrsystem wird bei der grabenlosen Sanierung von drucklosen Abwasserkanälen verwendet, insbesondere von solchen aus Ziegeln, Stahl, Zement, Stein, Stahlbeton oder unbewehrtem Beton, die für den Transport von Regenwasser oder häuslichen Abwässern bestimmt sind oder für andere Abwässer.

Die Amiblu NC Line Profilrohre entsprechen den Spezifikationen der Norm DIN ISO 16611, insbesondere in Bezug auf Abmessungen, Anforderungen und Prüfungen für nicht-kreisförmige GFK-Rohrprofile, die für die Verwendung bei Sanierung in geschlossener oder in offener Bauweise vorgesehen sind.

1.2. Allgemeine Beschreibung

Das Produkt besteht aus Glasfasersträngen, die in eine wärmehärtende Harzmatrix eingearbeitet sind, der Quarzsand beigemischt ist. Die äußere Form der Rohrprofile ist so gestaltet, dass sie optimal in den zu sanierenden Altkanal passt. Die inneren Querabmessungen der hergestellten Produkte reichen von 300 bis 4000 mm. Die Nennwanddicke reicht von 7 mm bis 60 mm.

Die Verlegelänge variiert je nach Anwendung und den spezifischen Bedingungen des Projekts (z.B. Transport, Zugang, Querschnitt, Verlegeart, einzuhaltende Neigung, Gewicht der Bauteile usw.). Die gebräuchlichsten Längen liegen zwischen 1 und 3 m (typischerweise 2,25 m).

In mechanischer Hinsicht werden die Rohrprofile durch ihre Dicke, ihre Wandstruktur und die damit verbundenen Eigenschaften wie Biegemodul, Biegedehnung und Biegefestigkeit charakterisiert.

Die NC Profilrohre können je nach Einsatzbedingungen und Kundenwunsch mit verschiedenen Verbindungsarten zusammengesetzt und verbunden werden.

Als abschließender Schritt des Sanierungsverfahrens erfolgt eine ringförmige Verfüllung des verbleibenden Raums zwischen GFK-Rohr und Altrohr mit Mörtel (Dämmen).

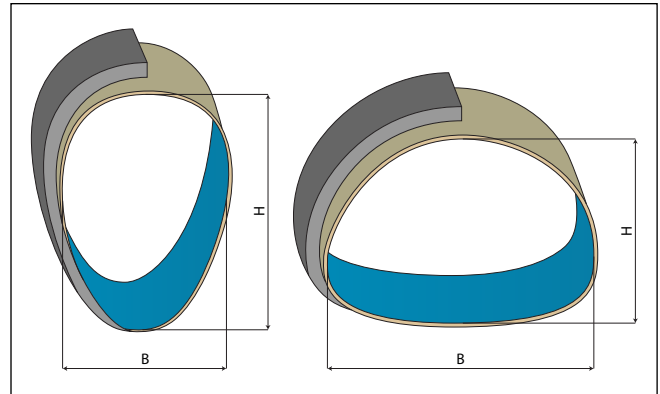


Abb. 71: Prinzip der Sanierung mit Rohrprofilen mittels Einzelrohr-Lining

1.3. Referenzen und Normen

1.3.1. Produktnormen:

- DIN ISO 16611, für nicht-kreisförmige Rohrprofile; Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die drucklose Entwässerung und Kanalisation – Nicht-kreisförmige Rohre und Verbindungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) auf Basis von ungesättigten Polyesterharzen (UP) – Abmessungen, Anforderungen und Prüfungen.

1.3.2. Statisches Design Beispiele:

- Deutsches Arbeitsblatt DWA-A 143-2
- "Neue Bemessungsempfehlungen für die Sanierung von Kanalisationen mit Liner und Rohren" (3R2014-ASTEE 2014).
- Das WRc-Sanierungshandbuch (SRM), Band 4 ("Handbuch für die Sanierung von WRc-Kanalisationssammlern") (4. Auflage, veröffentlicht 2001).
- Finite-Elemente-Analyse

1.3.3. Empfehlungen zum Einbau:

- Amiblu NC Line Verlegerichtlinie
- Deutsches Arbeitsblatt DWA-M 143-12
- Das Handbuch der Gruppe RERAU 4 über den Stand der Technik (Rohrleitungen mit vorgefertigten Elementen mit Ringraum), veröffentlicht im Juli 2000 und der technische Leitfaden mit dem Titel "Sanierung von zugänglichen Sammlern", herausgegeben von der Gruppe RERAU 4 (Bände 1 und 2, veröffentlicht 2002 und 2004).
- Das WRc-Sanierungshandbuch (SRM), Band 4 ("Handbuch für die Sanierung von WRc-Kanalisationssammlern") (4. Auflage, veröffentlicht 2001).

2. Rohmaterialien

Die Rohstoffe müssen den in der Norm ISO 16611 festgelegten Spezifikationen entsprechen. Für die Herstellung von Amiblu NC Line werden die folgenden Komponenten in geeigneten Anteilen verwendet:

2.1. Glas

Bei dem verwendeten Glas handelt es sich um Glas des Typs E-CR, das in Form von Roving, Matten, Schleiern und/oder geschnittenen Fasern zum Einsatz kommt und der Norm EN ISO 2078 entspricht.

2.2. Standard Harz

Strukturschichten: Polyesterharz Typ 1B oder 2B in Übereinstimmung mit EN 13121-1.

Liner: Polyesterharz Typ 4 als Basis in Übereinstimmung mit der EN 13121-1, eingefärbt und gemischt mit Additiven.

Andere Harzqualitäten sind auf Anfrage erhältlich.

2.3. Aggregate

Als Füllstoff wird getrockneter Quarzsand verwendet.



3. Endprodukt

3.1. Aufbau Rohrwand

Die Rohrwand besteht aus verschiedenen Schichten. Das Prinzip des Wandaufbaus von Amiblu NC Line Rohren ist in Abb. 72 dargestellt.

Der harzreiche Liner, als innere Schutzschicht, die Schutz gegen chemische und mechanische Belastung bietet, ist etwa 1mm dick. Die äußere Schicht mit einer Dicke von etwa 0,5 mm besteht hauptsächlich aus mit Harz gebundenem Quarzsand, ist besonders witterungsbeständig und bietet Schutz vor äußerer mechanischer Beanspruchung. Die Schichten dazwischen bilden die Strukturschicht.

Für die statische Berechnung wird die gesamte Konstruktionsschicht (Gesamtwanddicke) als Nenndicke minus 2 mm definiert.

3.2. Rohrverbindung

Die NC Line GFK-Rohrprofile sind mit einem integrierten Verbindungssystem ausgestattet (Abb. 73). Es werden zwei verschiedene Typen verwendet:

3.2.1. Typ A, B, B1 und C – Flexibles Verbindungssystem:

Eine flexible Kupplung/Verbindung mit einer EPDM-, SBR- oder NBR-Dichtung, bestehend aus einer Glockenmuffe und einem Spitzende mit Nut zur Aufnahme der Elastomerdichtung. Das verwendete Elastomer entspricht der Norm DIN EN 681-1 (entsprechend Norm ISO 4633).

3.2.2. Typ D – Starres Verbindungssystem:

Diese Verbindung besteht aus einer Glockenmuffe und einem Spitzende ohne Dichtung. Die Verbindung wird vor Ort verklebt und eventuell laminiert. Dieses System ist nicht mit der Amiblu-Dichtheitsgarantie verbunden.

3.3. Optionen

Auf Wunsch des Kunden kann eine Injektionsdüse (1-Zoll-Gewinde, wenn die Rohrwand dick genug ist) oder ein Anti-Rutsch-Band mitgeliefert werden..

3.4. NC-Profil Dimensionen

Die Form und Abmessungen von Amiblu NC Line Profilen hängen ab von:

- Form und Abmessungen des zu sanierenden Altrohrs.
- Lasten und zugehörigen statischen Berechnungen.
- Durchführbarkeit der Injektion von Mörtel.
- Kosteneffizienz (vorhandene Form usw.).

Für nicht-kreisförmige Rohrprofile werden die Nennmaße durch BN(B) x HN(H) angegeben, wobei "B" die angegebene maximale Innenbreite und "H" die angegebene maximale Innenhöhe in Millimetern ist.

Die Nenndicke von NC Rohren ist definiert als die minimale Gesamtdicke (Abb. 72). Eine Überdicke der Rohrprofilwand ist zulässig. Die Verlegelängen der Rohrprofile haben Toleranzen von +20 / -10 mm.

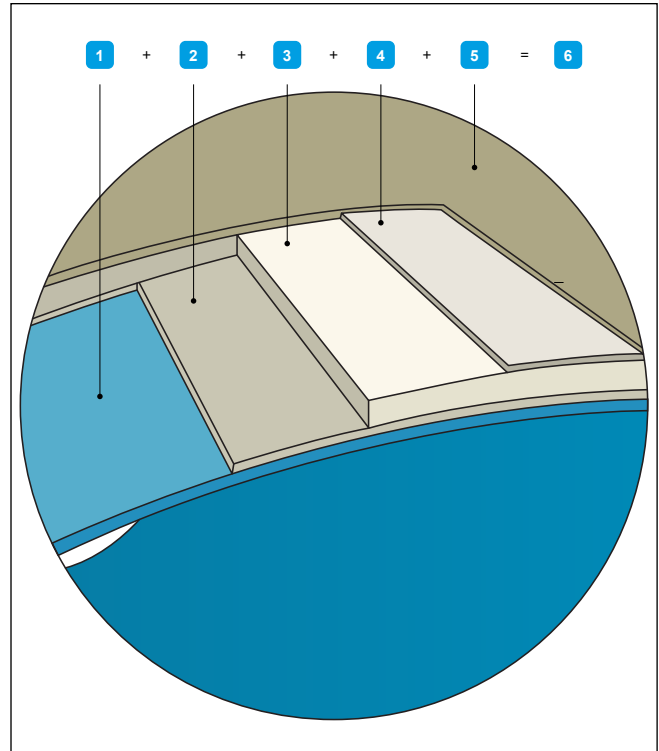


Abb. 72: Rohrprofilwand | Legende: 1 - Liner; 2 - Innere Verstärkungsschicht; 3 - Kernschicht; 4 - Äußere Verstärkungsschicht; 5 - Äußere Schutzschicht; 6 - Nenndicke (1+2+3+4+5)

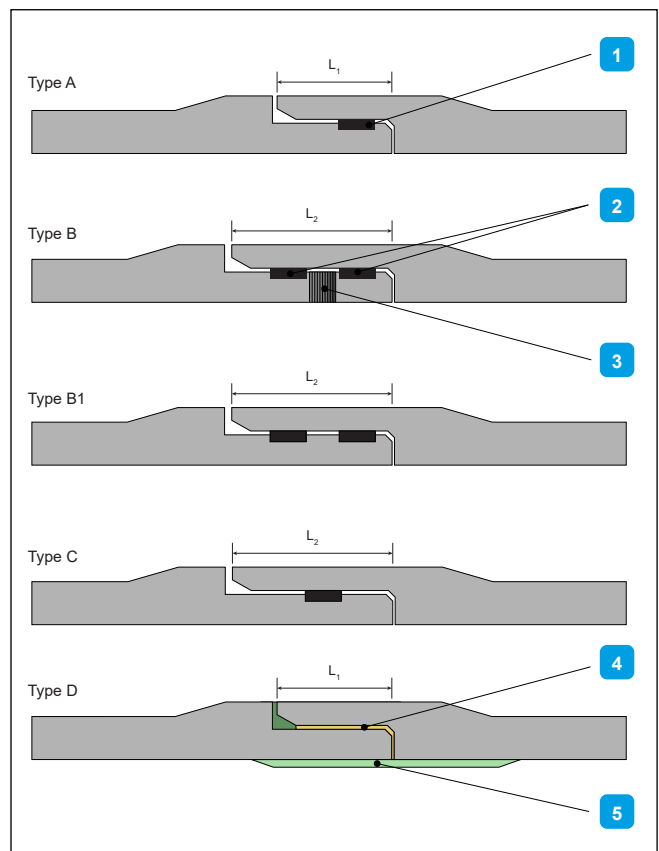


Abb. 73: Rohrverbindungstypen | 1 - Dichtungsrille; 2 - Dichtung; 3 - Düse; 4 - Kleber; 5 - Laminat

3.5. Erscheinungsbild

Die äußere Oberfläche hat ein körniges Aussehen, und ihre Farbe entspricht der des verwendeten Quarzsandes. Die Innenfläche ist durch das Wickelverfahren glatt und hat ein glänzendes Aussehen. Die Wand ist undurchsichtig. Ihre Farbe hängt von den für den Liner verwendeten Farbstoffen ab (Referenz: RAL 5012).

3.6. Formteile

Die GFK-Formteile für Amiblu NC Line Rohrsysteme erfüllen die Anforderungen der Norm DIN ISO 16611 (für nicht-kreisförmige Rohrprofile). Zu diesen Formteilen gehören z.B. Bögen, T-Stücke usw. Die Schächte werden gemäß EN 15383 hergestellt.

4. Herstellung

Die Amiblu NC Line Profilrohre werden im Filament-Winding-Verfahren hergestellt, mit computergesteuerten Maschinen.

Die aufeinanderfolgenden Schichten, die die Rohrwand bilden, werden um einen Dorn (in der Regel aus Metall) gewickelt, der die gewünschte Innenform des Kanals aufweist.

Das Spitzende wird mit Hilfe einer speziell für nicht-runde Formen entwickelten Fräsmaschine an das Rohrprofil geschliffen. Die Glockenmuffe wird als Teil des monolithischen Rohrprofils integriert.

Nachdem die Qualitätskontrolle die maßlichen und mechanischen Eigenschaften bestätigt hat, werden die Rohre auf einem Lagerplatz gelagert bis sie zum Kunden transportiert werden.

5. Mechanische, physikalische und chemische Eigenschaften

5.1. Spezifische mechanische Eigenschaften von NC Line

In Übereinstimmung mit der Norm DIN ISO 16611, Prüfanforderungen:

- Bei der Prüfung für die Bewertung der kurzfristigen mechanischen Eigenschaften handelt es sich um Proben, die aus den Teilen des Rohrprofils mit einem maximalen Krümmungsradius geschnitten wurden.
- Die Proben für die Bewertung der langfristigen mechanischen Eigenschaften sind kreisförmige Rohrprofile, die unter denselben Bedingungen hergestellt wurden und dieselbe Wandstruktur aufweisen wie die nicht kreisförmigen Rohrprofile.

Die im Folgenden beschriebenen Werte der mechanischen Eigenschaften beziehen sich auf die Strukturschichten.

5.1.1. Eigenschaften der Ringbiegung

Das Kurzzeit-Biegemodul, die Beständigkeit gegen Dehnungskorrosion und die Biegefestigkeit werden im Rahmen der Inspektionstests gemessen, wie in Norm EN ISO 178 vorgeschrieben.

Die Werte des Langzeit-Biegemoduls werden nach der Norm ISO 10468 bewertet. Dabei werden die Werte für eine feuchte Umgebung berücksichtigt.

Die minimale Langzeitbeständigkeit bei Spannungskorrosion (5% Schwefelsäure oder 0,5 Mol/Liter) wird auf der Grundlage von Typentests gemäß Norm ISO 10952 bewertet. Diese Werte charakterisieren die Eignung des Materials bei Beanspruchung in saurer Umgebung. Die Langzeitbiegefestigkeit wird nach ISO-Norm 16611 berechnet.

Eigenschaften in "Ringrichtung"		
Kurzzeit-Biegemodul	Kurzzeit	≥ 9500 Mpa
Kurzzeit-Biegefestigkeit		≥ 200 Mpa
Kurzzeitige Biegebelastung		1.6 %
Langzeit-Biegemodul	Langzeit	≥ 6000 Mpa
Langzeit-Biegefestigkeit		≥ 80 Mpa
Langfristige Beständigkeit bei Spannungskorrosion		0.8 %

Tabelle 3: Kurzzeitige und langzeitige Ring-Biegeeigenschaften



5.1.2. Anfängliche Längszugfestigkeit

Die Mindestwerte gemäß Norm DIN ISO 16611 werden im Rahmen der routinemäßigen Inspektionsprüfungen nach ISO 8513 eingehalten und gemessen.

5.1.3. Der Poisson-Koeffizient

Der für die Berechnungen zugrunde gelegte Wert beträgt 0,30.

5.2. Abriebfestigkeit

Die Standardtests, die nach den in der Norm EN 295-3 beschriebenen Prinzipien durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass die durchschnittliche Abriebtiefe der getesteten Produkte nach 100.000 Lastwechseln geringer ist als die Mindestdicke des Liners.

5.3. Temperatur Anwendungsbereich

NC Line GFK-Rohrprofile sind für die Betriebsbedingungen städtischer Abwässer ausgelegt, d.h. für Temperaturen von 0 °C bis 35 °C. Wenn eine höhere Temperatur erforderlich ist, kann eine Sonderausführung angeboten werden.

5.4. Koeffizient der thermischen Ausdehnung

Der lineare Ausdehnungskoeffizient des Rohrprofils beträgt 30x10⁻⁶ mm/mm/deg C.

5.5. Flexible Verbindungsleistung (A, B, B1 und C)

Dank des angewandten Herstellungsverfahrens sind Amiblu NC Line Rohrprofile bei innerem und äußerem hydrostatischen Druck gemäß den in der DIN ISO 16611 festgelegten Grenzwerten dicht.

Typ A, B, B1 und C - flexible Verbindungssysteme sind für den Einsatz in drucklosen Rohrleitungssystemen geeignet. Unter dem Gesichtspunkt der Dichtheit beträgt der maximale innere Betriebsdruck 1 bar.

Unter dem Gesichtspunkt der Dichtheit beträgt der maximale Außendruck 0,8 bar (d. h. eine Wassersäule von 8 Metern ab Rohrsohle), vorbehaltlich des Nachweises der mechanischen Stabilität des Rohrprofils unter diesen Bedingungen. Die maximal zulässigen Winkelabweichungen sind in Kapitel 3.3 beschrieben.

Maximaler Querschnitt (MDC) mm	Minimale anfängliche spezifische Längszugfestigkeit N/mm des Umfangs
150	75
200	80
250	85
300	95
400	105
500	120
600	130
700	145
800	155
900	165
1000	180
1200	205
1400	230
1600	255
1800	280
2000	305
2200	330
2400	350
2600	375
2800	400
3000	425
3200	450
3400	475
3600	500
3800	525
4000	550

Tabelle 4: Minimale anfängliche spezifische Längszugfestigkeit

5.6. Wasserstrahl-Reinigung

Die Amiblu NC Line Rohrprofile sind für die Hochdruckreinigung nach DIN 19523 geprüft (Material- und Praxistest).

Prüfungen	Durchzuführende Prüfungen	Prüfdruck (Bar)	Dauer
Äußerer Druckunterschied	Unterdruck ^a	0.8 (-0,08 MPa)	1 h
Versatz und Auszug ^b	Statischer Überdruck	1.5 bar	24 h
	Zyklischer Überdruck	Atmosphärisch bis 1,5 bar	10 Zyklen von jeweils 1,5 bis 3 min
Abwinklung und Auszug	Anfangsdruck	1.5 bar	15 min
	Statischer Überdruck	1.5 bar	24 h

^a Relativ zum atmosphärischen Druck, d. h. etwa 0,2 bar (0,02 MPa) absolut.
^b Die Gesamtkraft beträgt mindestens 20 N pro mm der Innenhöhe (H) in mm und wird auf den Bereich mit der geringsten Steifigkeit des Prüfstücks ausgeübt

Tabelle 5: Zusammenfassung der Prüfanforderungen der DIN ISO 16611 für nicht endbelastete flexible Verbindungen

6. Kennzeichnung

NC-Line Profilrohre sind mit Etikett versehen, die folgende Informationen zeigen:

- Identifikation des Herstellers: Amiblu + Herstellungsort;
- Handelsname: Amiblu NC Line;
- Nominale Wandstärke;
- Baustellen- oder Auftragsnummer;
- Datum der Herstellung und Produktionsreferenz;
- Abmessungen (Rohrlänge, Höhe und Breite oder Durchmesser)

3. Fertige Produkte / Charge:

- Prüfung der Wandstruktur
- Visuelle Prüfung
- Abmessungen des Rohrprofils (Länge und Dicke)
- Abmessungen des Zusammenbaus
- Rechtwinkligkeit der Enden
- Kurzzeitige Biegefestigkeit und Biegemodul
- Zugfestigkeit
- Maßliche Prüfung der Verbindungen

Alle Inspektionen werden mindestens einmal für jeden Typ von Rohrprofilen durchgeführt, die einem Auftrag entsprechen.

7. Qualitätskontrolle

7.1. Interne Inspektionen

Die folgenden Routinekontrollen werden gemäß dem Qualitätskontrollplan durchgeführt:

- An Rohstoffen: Harz, Sand, Glasfasern und Dichtungen pro Charge.
- Produktion: Aufzeichnung der Maschinenbetriebsparameter.

7.2. Externe Inspektionen

7.2.1. Qualitätsmanagementsystem

Das für den Herstellungsprozess implementierte Qualitätsmanagementsystem ist nach ISO 9001 zertifiziert. Zusätzlich sind die Amiblu NC Line Werke nach ISO 14001 zertifiziert.

7.2.2. Produktzertifizierung

Amiblu NC Line Rohrprofile werden durch akkreditierte Dritte zertifiziert.



8. Mechanische Konstruktion

8.1. Amiblu NC Line Formgebung

Das mit der Sanierung beauftragte Unternehmen führt Voruntersuchungen wie z.B. eine visuelle Inspektion durch, um den Zustand des Altrohrs zu prüfen und zu bestätigen. Die Innendimensionen der am stärksten verformten Abschnitte des Altrohrs und des neu sanierten Kanalgefälles werden durch direkte Messung oder Abtastung ermittelt.

Amiblu schlägt auf der Grundlage der Daten des bestehenden Abwasserkanals ein Amiblu NC Line Profil vor. Der Auftragnehmer und/oder der bauausführende Ingenieur müssen das vorgeschlagene NC-Profil validieren.

8.2. Amiblu NC Line Wandaufbau

Die statische Berechnung zur Festlegung der Rohrwanddicke wird von dem projektverantwortlichen Ingenieurbüro durchgeführt, wobei folgende Faktoren berücksichtigt werden: Belastungen, bodenmechanische Eigenschaften sowie der Zustand der vorhandenen Rohre usw.

Die statische Berechnung erfolgt nach länderspezifisch anerkannten und mit dem Auftragnehmer vereinbarten Methoden.

Das Verlegeverfahren (Anzahl der Verpressphasen, Verteilung usw.) wird entsprechend dem geplanten Produkt (Form und Wanddicke) festgelegt.

9. Hydraulik

Der folgende Wert kann für die hydraulische Projektierung mit Amiblu NC Line Profilrohren verwendet werden:

Colebrook-White absolute Rauigkeit: $k = 0,03 \text{ mm}$

Annex B

Schutz des Urheberrechts, Haftungsbeschränkung

© Copyright Februar 2022

Siehe Nutzungsbedingungen unter www.amiblu.com.

Die Nutzungsbedingungen lauten wie folgt:

I. Urheberrecht / Copyright:

Alle Inhalte – insbesondere technische Zeichnungen, Skizzen, Grafiken und Fotos – sind urheberrechtlich geschützt. Das Recht zur Veröffentlichung, Verbreitung, Bearbeitung und Übersetzung verbleibt der Nutzungsgeberin vorbehalten. Ausgenommen davon sind ausdrücklich besonders gekennzeichnete, lizenzierte oder für konkrete Projekte oder öffentliche Ausschreibungen erstellte Werke, diese dürfen entsprechend den unter Punkt II. angeführten Nutzungsbedingungen verwendet werden. Das Anfertigen von Kopien ist ohne weitere Zustimmung erlaubt (Vervielfältigungsrecht). Falls Sie die Inhalte dieses Werkes verwenden möchten, ersuchen wir um Kontaktaufnahme beim Verfasser der technischen Unterlage.

Hinweis: Wer gegen das Urheberrecht verstößt, macht sich gemäß den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen strafbar, wird zudem kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadenersatz leisten.

II. Nutzungsbedingungen:

Nutzungsgeberin ist eine Gesellschaft der Amiblu Gruppe. Nutzer ist der Empfänger des Werkes, welches von Amiblu erstellt wurde.

Präambel

Die Amiblu Gruppe ist der weltweit größte Hersteller und Technologiepartner von glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) Rohr-Systemen und GFK-Lösungen. Die Nutzungsgeberin erbringt Werke in Form von technischen Ausarbeitungen für Projekte und öffentliche Ausschreibungen für die Verwendung der Amiblu GFK-Produkte.

1. Rechtsbeziehung Nutzungsgeberin/Nutzer:

Mit der Verwendung des Werkes (z.B. der technischen Ausarbeitung) kommt kein Beratungs- oder Informationsvertrag zwischen Nutzungsgeberin und dem Nutzer zustande.

Insoweit bestehen keine vertraglichen oder quasivertraglichen Ansprüchen des Nutzers gegen die Nutzungsgeberin.

2. Gegenstand

Die Nutzungsgeberin ist Inhaberin der Verwertungsrechte für die von ihren Mitarbeitern bzw. von Dritten in ihrem Auftrag erbrachten Ausarbeitungen, erstellten technischen Zeichnungen, Skizzen, Grafiken und Fotos (im Folgenden „Werke“).

Die Nutzungsgeberin stellt die Werke gemäß den nachfolgenden Nutzungsbedingungen an den Nutzer zur Verfügung und der Nutzer nimmt diese zur Kenntnis und erklärt sich ausdrücklich mit deren Einhaltung einverstanden.

3. Rechtseinräumung

3.1. Die Nutzungsgeberin räumt dem Nutzer das nicht ausschließliche Recht ein, die Werke für die Planung des jeweiligen Projektes bzw. für die jeweilige Ausschreibung zu verwenden, zu vervielfältigen, zu verbreiten und den Projektbeteiligten zur Verfügung zu stellen. Jede darüber hinaus gehende Verwendung der Werke bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung durch Amiblu.

3.2. Bearbeitungen oder Abänderung eines Werkes, wie z.B. Kürzung, Teilung, Verbindung mit anderen Werken können dazu führen, dass die vom Nutzer erwartete Funktion nicht mehr gegeben ist. Die Nutzungsgeberin empfiehlt dem Nutzer daher dringend, eventuelle Änderungen mit ihr abzustimmen.

3.3. Der Nutzer ist nicht berechtigt, die Werke für die Planung von anderen als das jeweils für den Einzelfall bestimmte Projekt oder die jeweilige Ausschreibung zu verwenden und ist insbesondere nicht berechtigt, die Werke in der Art zu verwenden, dass Mitbewerber von Amiblu dadurch bevorteilt werden (z.B. Verwendung für Fremd-Produkte, d.h. nicht von Amiblu gelieferte GFK Produkte oder Produkte aus anderen Materialien (nicht GFK)).

4. Rechte und Pflichten der Nutzungsgeberin

4.1. Die Nutzungsgeberin übergibt die Werke in digitaler und/oder körperlicher Form (Ausdruck) an den Nutzer.

4.2. Die Nutzungsgeberin ist weiterhin berechtigt, die Werke, in welcher Form auch immer, an Dritte zu übergeben.

5. Rechte und Pflichten des Nutzers

5.1. Der Nutzer ist nicht berechtigt, die Werke für andere als den mit der Nutzungsgeberin vereinbarten Zweck (z.B. Ausschreibung, definiertes Projekt, Verwendung von technischen Unterlagen (Datenblätter, Systemzeichnungen) in Projektunterlagen) zu verwenden.

5.2. Der Nutzer ist zur Ausübung der ihm im Punkt 2. „Gegenstand“ übertragenen Rechte nicht verpflichtet.



5.3. Der Nutzer ist verpflichtet, auf jeder Vervielfältigung des Werkes an sichtbarer Stelle den folgenden Copyright–bzw. Urheberrechts–Vermerk zu belassen bzw. anzubringen:

© Copyright February 2022 – Urheberrechtshinweis. Vgl. Nutzungsbedingungen unter www.amiblu.com.

6. Übertragbarkeit/Unterlizenzen

6.1. Der Nutzer ist nicht berechtigt, die ihm in Bezug auf die Werke erteilten Rechte an Dritte zu übertragen oder für diese Unterlizenzen zu erteilen, außer die Nutzungsgeberin hat vorher dazu ihre ausdrückliche schriftliche Zustimmung erteilt.

6.2. Soweit der Nutzer im Einzelfall Verfügungen gemäß Punkt 5.1 trifft, bleibt der Nutzer, neben dem Erwerber/Subnutzer, der Nutzungsgeberin im vollen Umfang für die Einhaltung aller Verpflichtungen im Zusammenhang mit den Werken und aller Schäden aus deren Nichteinhaltung durch den Erwerber/Subnutzer solidarisch haftbar (Schuldbeitritt).

7. Gewährleistungen der Nutzungsgeberin

Die Nutzungsgeberin erklärt, dass sie über die Nutzungsrechte der Werke verfügt und insbesondere berechtigt ist, Dritten Nutzungsberechtigungen bzw. Lizenzen zur Verwertung der Werke zu erteilen.

8. Haftungsbeschränkung der Nutzungsgeberin

8.1. Für die erbrachten Leistungen gelten, soweit anwendbar, die allgemeinen Verkaufsbedingungen von Amiblu, abrufbar unter <https://www.amiblu.com/wp-content/uploads/AGB-Amiblu-DE.pdf>.

8.2. Amiblu weist ausdrücklich darauf hin, dass die technischen Ausarbeitungen theoretischer Natur sind. Die Ergebnisse können in der Praxis nur erzielt werden, wenn die Annahmen den realen Baustellenbedingungen Vor–Ort entsprechen.

8.3. Die Unterlagen wurden gemäß der fachkundigen Meinung von Amiblu zuverlässig und sorgfältig erstellt. Amiblu übernimmt keine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit der technischen Inhalte. Dies betrifft insbesondere die Anwendung von Nicht–Amiblu–Produkten oder die Verwendung der Ausarbeitung/Werke für andere (nicht vereinbarte) Projekte und Ausschreibungen.

8.4. Die von Amiblu erstellten Unterlagen sind eine Serviceleistung in der Projektierungs–oder Ausführungsphase und werden üblicherweise Bestandteil der Projektdokumentation. Amiblu übernimmt keine Haftung für die Anwendbarkeit der Berechnungsergebnisse im Fall von Abweichungen von den zugrunde liegenden Annahmen. Amiblu übernimmt insbesondere keine Haftung, wenn die Werke auf Fremdprodukte, d.h. nicht von Amiblu gelieferte GFK Produkte, oder Produkte aus anderen Materialien (nicht GFK), angewandt werden.

8.5. Die Nutzungsgeberin erstellt die Werke jeweils für ein konkretes Projekt, eine konkrete Ausschreibung und geht dabei ausschließlich vom Einsatz von Amiblu/Flowtite/Hobas Produkten aus. Für den Fall der nicht bestimmungsgemäßen Nutzung der Werke übernimmt die Nutzungsgeberin keinerlei Haftung.

9. Nutzungsgebühr

Die Nutzungsgeberin verzichtet bis auf Weiteres auf die Einhebung einer Nutzungsgebühr für die Werke. Sie behält sich jedoch das Recht vor, Kostenersatz für die von ihr im Zusammenhang mit der Erstellung der Werke getätigten Aufwendungen vom Nutzer zu verlangen, insbesondere, falls der Auftrag auf Grund der nicht vereinbarungsgemäßen Verwendung der Werke durch den Nutzer (z.B. für Nicht–Amiblu–Produkte) an einen Dritten erteilt wird.

10. Dauer

Diese Nutzungsbedingungen gelten bis auf Weiteres unbefristet.

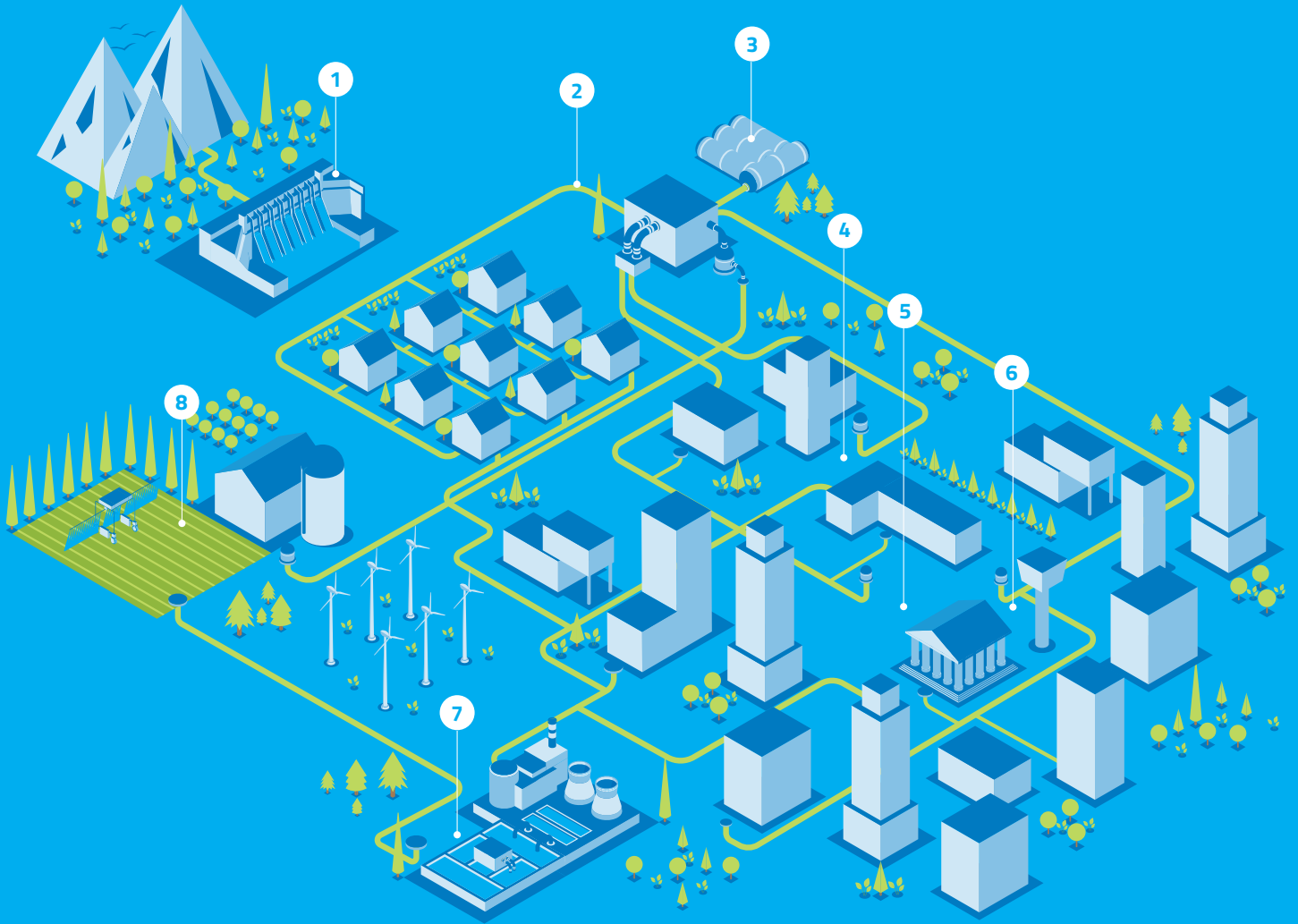
11. Sonstige Bestimmungen

11.1. Erfüllungsort für die Nutzungsgeberin und den Nutzer ist am Sitz der Nutzungsgeberin. Für sämtliche Streitigkeiten aus oder im Zusammenhang mit diesen Nutzungsbedingungen gilt die ausschließliche Zuständigkeit des sachlich zuständigen Gerichtes am Sitz der Nutzungsgeberin.

11.2. Auf diese Nutzungsbedingungen findet ausschließlich das im Land der Nutzungsgeberin lokale Recht unter Ausschluss der darin enthaltenen Weiterverweisungsnormen Anwendung.

Wasser mehr wertschätzen.

1. Wasserkraft
2. Trinkwasser
3. Speichersysteme
4. Abwasser, Regenwasser, Mischwasser
5. Amiblu NC Line (nicht-kreisförmige Rohre)
6. Vortriebsrohre (grabenlose Verlegung)
7. Industrie
8. Bewässerung



Amiblu Germany GmbH
www.amiblu.com/de | germany@amiblu.com

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln vervielfältigt werden. Alle Angaben, insbesondere technische Daten, können nachträglich geändert werden. Die Angaben sind unverbindlich und müssen daher in jedem Einzelfall überprüft werden. Amiblu und die mit Amiblu verbundenen Unternehmen haften nicht für Aussagen in dieser Werbebroschüre. Insbesondere weist Amiblu darauf hin, dass die Werbeaussagen ggf. nicht die tatsächlichen Produkteigenschaften zum Erwerbszeitpunkt wiedergeben und daher nicht Vertragsbestandteil sind.

© Amiblu Holding GmbH, 05/2023

