

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

12.08.2011

Geschäftszeichen:

III 55-1.42.3-69/06

Zulassungsnummer:

Z-42.3-462

Antragsteller:

Rib Loc Australia Pty Ltd
ABN 57 008 040 800
587 Grand Junction Road
GEPPS CROSS SA 5094
AUSTRALIEN

Geltungsdauer

vom: **31. August 2011**

bis: **31. August 2016**

Zulassungsgegenstand:

**Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der
Bezeichnung "Expanda™"**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und 18 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Wickelrohrverfahren mit der Bezeichnung "EXPANDATM" zur Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen mit Kreisquerschnitten in den Nennweiten DN 150 bis DN 750.

Das Wickelrohrverfahren kann zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, GFK, PVC-U, PE-HD und Gusseisen sowie gemauerten Abwasserleitungen eingesetzt werden, sofern die zu sanierenden Abwasserleitungen den verfahrensbedingten Anforderungen sowie den statischen Erfordernissen genügen.

Mit der Anlagentechnik des "EXPANDATM"-Verfahrens wird vor Ort innerhalb der zu sanierenden Abwasserleitung ein PVC-Profil (Kunststoffstreifen) so gewickelt, dass ein Rohr mit reduziertem Innendurchmesser im zu sanierenden Abwasserrohr entsteht. Das PVC-Profil weist zwei Schlösser auf, die so ausgebildet sind, dass sie beim Wickelvorgang formschlüssig ineinander greifen. Zwischen den beiden Schlössern verläuft ein Stahldraht (Schneiddraht). Eine Schlossverbindung wird mittels Heißklebstoff fixiert, das zweite Schloss wird mittels Silikondichtmittel gleitend abgedichtet.

Das gewickelte Rohr wird, nach Erreichen der vorgesehenen Länge, auf den Innendurchmesser der vorhandenen Rohrleitung aufgeweitet (expandiert). Dazu wird das Wickelrohr im Zielschacht gegen Torsion gesichert, der Stahldraht (Schneiddraht) gezogen, wodurch das bisher fixierte Schloss (als Arbeitsschloss bezeichnet) gelöst wird, gleichzeitig wird die Wicklung des PVC-Profils fortgesetzt. Das Wickelrohr expandiert bis es an der Innenwand des zu sanierenden Abwasserrohres eng anliegt. Durch das zweite silikongedichtete Schloss sind die Wicklungen dauerhaft wasserdicht. Die PVC-Profile weisen in Abhängigkeit von der zu sanierenden Nennweite bzw. dem zu sanierenden Innendurchmesser unterschiedliche Abmessungen auf.

Am Start- und Zielschacht ist das Wickelrohr so anzupassen, dass ein glatter hindernisfreier Übergang zum Fließgerinne entsteht. Die Anbindung von Seitenzuläufen erfolgt mittels robotergestützter "Hutprofiltechnik" entsprechend allgemein bauaufsichtlich zugelassener Verfahren.

Diese Zulassung gilt für die Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten.

2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

2.1.1.1 Profile aus PVC

Die PVC-Profile (Kunststoffstreifen) werden in Abhängigkeit vom Durchmesser des zu sanierenden Abwasserrohres und der zu erreichenden Ringsteifigkeit des EXPANDATM-Wickelrohres in fünf verschiedenen Ausführungen hergestellt. Die nennweitenabhängige Zuordnung ist in der Anlage 1 angegeben.

Das für die Herstellung der PVC-Profile verwendete PVC entspricht den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben und weist die in der Tabelle 1 genannten Kennwerte auf.

¹ DIN 1986-3

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: 2004-11

Tabelle 1: PVC-Profil

Eigenschaft	Norm	Wert
E-Modul	DIN EN 527-2 ² (1 mm/min)	> 2700 N/mm ²
Längszugfestigkeit	DIN EN 527-2 ² (5 mm/min)	> 38 N/mm ²
Bruchdehnung		> 24 %
Schlagbeanspruchung	DIN EN ISO 179-2 ³	> 22 kJ/m ²)
Vicat-Erweichungstemperatur	DIN EN ISO 306 ⁴	≥ 80 °C
PVC-Gehalt	DIN EN 1401-1 ⁵ , DIN EN 1905 ⁶	>70 M.-%
Längsschrumpf	DIN EN ISO 2505 ⁷ ; Verfahren B, 150 °C, 30 min	≤ ± 2 % keine Blasen o. Risse

2.1.1.2 Stahldraht (Schneiddraht)

Der beim Wickeln einzulegende Draht besteht aus Stahl mit einer Dicke von 1,0 mm oder 1,2 mm und weist die Festigkeitseigenschaften nach Tabelle 2 auf:

Tabelle 2: Stahldraht

Eigenschaft	Norm	Wert
Zugfestigkeit	DIN EN 10025-2 ⁸	> 1000 N/mm ²
Reißdehnung		> 0,8 % bis 2 %

2.1.1.3 Silikon-Dichtungsmaterial

Das beim Wickeln aufgebraute Silikon-Dichtungsmaterial dient zum Gleiten und Abdichten der Schlossverbindungen und muss den Angaben der Tabelle 3 entsprechen.

2	DIN EN ISO 527-2	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Cor.1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:1996; Ausgabe: 1996-07
3	DIN EN ISO 179-2	Kunststoffe - Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften – Teil 2: Instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung (ISO 179-2:1997); Deutsche Fassung EN ISO 179:1999; Ausgabe: 2000-06
4	DIN EN ISO 306	Kunststoffe - Thermoplaste - Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST) (ISO 306:2004); Deutsche Fassung EN ISO 306:2004; Ausgabe: 2004-10
5	DIN EN 1401-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) – Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem; Deutsche Fassung EN 1401-1:2009; Ausgabe: 2009-07
6	DIN EN 1905	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre, Formstücke und Werkstoff aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Verfahren zur Bestimmung des PVC-Gehalts auf der Basis des Gesamtchloreinhaltes; Deutsche Fassung EN 1905:1998; Ausgabe: 1999-02
7	DIN EN ISO 2505	Rohre aus Thermoplasten - Längsschrumpf - Prüfverfahren und Kennwerte (ISO 2505:2005); Deutsche Fassung EN ISO 2505:2005; Ausgabe:2005-08
8	DIN EN 10025-2	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2:2004; Ausgabe: 2005-04

Tabelle 3: Silikon-Dicht- und Gleitmittel

Eigenschaft	Norm	Wert
Härte Shore A	DIN 53505 ISO 7619-1	[18 ± 5] Shore A
Zugfestigkeit	ISO 37 ⁹ Typ 1B und 200 mm/min	≥ 1,1 N/mm ²
Bruchdehnung		≥ 400 %
Ozonbeständigkeit	DIN ISO 1431-1 ¹⁰ d=2 mm	Keine Risse
Druckverformungsrest	DIN EN 681-1, d=6,3 mm 72 h bei 23 °C 24 h bei 70 °C	54 %
		75 %
Volumenänderung	DIN EN 681-1, Typ 1B 7 Tage, 70 °C	≤ 8 %

2.1.1.4 Klebstoff im PVC-Profil

Der Heißklebstoff zur Fixierung des Arbeitsschlusses entspricht den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben.

2.1.2 Abmessungen der PVC-Profile (Kunststoffstreifen)

Die Abmessungen und die Gestalt der PVC-Profile (Kunststoffstreifen), der integrierte Verbindungsmechanismus sowie die Ausbildung der Sicken müssen je nach Profiltyp den Angaben der Anlagen 2 bis 12 entsprechen.

2.1.3 Schachtanbindung und Wiederanbindung von Seitenzuläufen

Für die Anbindung des Wickelrohres an Schachtbauwerke und die Wiederanbindung von Seitenzuläufen sind harzgetränkte Polyesterfaserschläuche /-bahnen oder harzgetränkte Glasfaserschläuche /-bahnen entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-42.3-335 zu verwenden.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die PVC-Profile werden werkmäßig aus PVC entsprechend Abschnitt 2.1.1.1 hergestellt. Sie werden auf Profilspulen gewickelt. Beim Fertigungsprozess sind die Abmessungen und Werkstoffeigenschaften regelmäßig zu überprüfen.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die PVC-Profile sind im Herstellwerk auf Profilspulen so aufzuwickeln und mittels einer Folie vor UV-Strahlung zu schützen, dass bei Transport und Lagerung die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigt wird. Auf einer Profilspule verbleibende Profile sind wieder mit der UV-Schutzfolie zu umhüllen. Der Stahldraht wird aufgewickelt auf einer Spule transportiert, er ist vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Bei Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Profilspulen bzw. die Verpackungen sind mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder zu kennzeichnen (einschließlich der Angabe der Zulassungsnummer Nr. Z-42.3-462). Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

⁹ ISO 37 Elastomere und thermoplastische Elastomere - Bestimmung der Zugfestigkeitseigenschaften; Ausgabe:2005-07

¹⁰ DIN ISO 1431-1 Elastomere oder thermoplastische Elastomere - Widerstand gegen Ozonrissbildung - Teil 1: Statische und dynamische Prüfung (ISO 1431-1:2004 + Amd. 1:2009); Ausgabedatum: 2010-02

Zusätzlich ist anzugeben:

- Profilbezeichnung
- Profillänge

Die Bezeichnung des Profils setzt sich wie folgt zusammen:

- zwei Ziffern für den Abstand von Schloss zu Schloss,
- Bindestrich gefolgt von einer oder zwei Ziffern für die Profilhöhe,
- Bezeichnung des Werkstoffs (PVC)
- einem EX für das Verfahren "ExpandaTM" und
- anschließend einer Zahl für das Werkzeug.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

2.3.1.1 Komponenten des "EXPANDATM"-Verfahrens

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verfahrenskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.1.2 Anwendung der Bauart "EXPANDATM"-Verfahrens

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jede Baustelle mit einer Erklärung der Übereinstimmung des Ausführenden nach Abschnitt 9 auf der Grundlage einer auf die jeweilige Sanierungsmaßnahme bezogenen Ausführungskontrolle erfolgen.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle hat sich der Hersteller bei jeder Lieferung der Verfahrenskomponenten davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1 eingehalten werden. Dazu sind auch Werksprüfzeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹¹ zu überprüfen. Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind die Einhaltung der Eigenschaften nach den Abschnitten 2.1.1 und 2.1.2 sowie die Angaben der Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen. Die Ergebnisse der

¹¹

DIN EN 10204

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe: 2005-01

werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsprodukts und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1 sowie 2.2.3 zu überprüfen. Außerdem sind die Anforderungen zur Herstellung nach Abschnitt 2.2.1 stichprobenartig zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für den Entwurf

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind zu überprüfen, z. B. Linienführung und Radien der Richtungsänderungen, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung ist hinsichtlich der Anwendbarkeit des "EXPANDATM"-Verfahrens vorzunehmen.

Die Veränderung der hydraulischen Wirksamkeit der Abwasserleitungen durch das Einbringen des PVC-Profiles ist bei der Planung zu berücksichtigen. Ein entsprechender Nachweis ist ggf. zu führen.

Die Abmessungen und Auswahl des PVC-Profiles erfolgt in Abhängigkeit der Nennweite und der für den statischen Nachweis erforderlichen Ringsteifigkeit. Das jeweilige PVC-Profil, sowie die Dicht- und Hilfsstoffe, einschließlich Stahldraht, sind im Werk des Antragstellers baustellenbezogen zusammen zu stellen und entsprechend zu kennzeichnen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Für die Ausführung sind in der Regel jeweils ein Start- und ein Zielschacht erforderlich. Zwischen diesen können auch mehrere Schächte durchquert werden.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen Handlungsschritte für das gesamte Sanierungsverfahren zu erstellen und zu verwenden.

Die Verfahrensschritte sind je Sanierungsmaßnahme in einem Protokoll aufzuzeichnen.

4.2 Geräte und Einrichtungen

Für das "EXPANDATM"-Verfahren sind mindestens folgende Geräte und Einrichtungen erforderlich:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe ATV–M 143-2¹²)
- Antriebsmodule
- Wickelkorb
- Hydraulikaggregat
- Profilspulen mit Abtrommeleinrichtung (Spulen-Skates)
- Drahtziehvorrichtung
- Steuereinheit
- Elektroversorgung
- Dichtmittelbehälter und -zufuhreinrichtung
- ggf. Spulenhebebaum
- ggf. Heißluftgebläse zum Vorwärmen der Profilrollen

Werden elektrische Geräte, z. B. Videokameras (oder sog. Kanalfernaug) in die zu sanierende Leitung eingebracht, dann müssen diese entsprechend den VDE-Vorschriften beschaffen sein.

4.3 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor Beginn der Arbeiten ist die zu sanierende Abwasserleitung soweit zu reinigen, dass die Schäden erkannt werden können. Ggf. sind Hindernisse (z. B. Wurzeleinwüchse, einragende Seitenzuläufe usw.) zu entfernen. Beim Entfernen solcher Hindernisse ist darauf zu achten, dass dies nur mit geeigneten Werkzeugen erfolgt, so dass die vorhandene Abwasserleitung nicht zusätzlich beschädigt wird.

Vor Beginn der Arbeiten ist eine Umleitung des Abwassers erforderlich.

Personen dürfen nur in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitungen einsteigen, wenn, zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind. Gleiches gilt für Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen. Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126 (bisher GUV 17.6)¹³
- ATV-Merkblatt M 143–2¹⁰

¹² ATV-M 143-2 Merkblatt der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) – Teil 2: Optische Inspektion Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen; Ausgabe: 1999-04

¹³ GUV-R 126 Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen, Bundesverbandes der Unfallkassen (GUV), Ausgabe: 1996-03

- ATV-Arbeitsblatt A 140¹⁴

Beim Einsteigen von Personen in Schächte der zu sanierenden Abwasserleitungen sowie beim Umgang mit den Maschinen und Werkstoffen sind die einschlägigen Arbeitsschutz- bzw. Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Zuläufe sind mittels Kanalinspektionsgeräte zu erfassen und ein zu messen.

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die angelieferten Profilspulen sind auf der Baustelle dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden sind. Die Eingangskontrolle ist im Rahmen der baustelleneigenen Produktionskontrolle zu dokumentieren.

4.3.3 Abdichten der gereinigten schadhaften Leitung

Bevor das PVC-Profil in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht wird, ist dieser gegen Undichtigkeiten abzudichten. Hierfür sind Fehlstellen und Risse mit einem wasserbeständigen Mörtel oder durch ein Injektionsverfahren abzudichten, für das eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gültig ist.

4.3.4 Wickelvorgang

Das Antriebsmodul ist für das jeweilige PVC-Profil einzurichten, dafür sind an dem für den jeweiligen Altrohrdurchmesser gewählten Wickelkorb z. B. die Führungsrollen im Wickelkorb entsprechend Anlage **13** einzurichten. Zum Wickeln des PVC-Profils ist das hydraulisch angetriebene Antriebsmodul im Startschacht mit Hilfe von Hebeeinrichtungen einzubringen. Das Antriebsmodul ist so auszurichten und zu befestigen, dass der erforderliche Querschnitt planmäßig erreicht wird. Insbesondere ist bei der Ausrichtung des Antriebsmoduls darauf zu achten, dass die Schlösser sauber ineinander greifen (verschließen), der Stahldraht ordnungsgemäß zwischen den Schlössern eingefädelt (Anlage **14**) und das Silikondicht- und -gleitmittel auf dem männlichen Schloss aufgebracht (Anlage **16**) wird.

Über eine Messdose ist die Last, die auf den Hydraulikmotor wirkt, zu messen. Der Wert wird als Drehkraftmesswert bezeichnet. Der Drehkraftmesswert ist kontinuierlich zu überwachen, er ist ein Indikator für die Kraft, die erforderlich ist, um die Reibungswiderstände des Antriebsmoduls, des Wickelkorbes sowie zwischen Altrohr und Wickelrohr zu überwinden.

Oberhalb des Startschachtes sind die Abtrommeleinrichtung ("Spulen-Skates" Anlage **17**) für die Nachführung des PVC-Profils und der Dicht- und Gleitmittelvorrat anzuordnen. Die Profilspulen werden mit Hilfe des Spulenhebebaumes und einer Hebeeinrichtung auf die Spulen-Skates gehoben. Bei ausreichender Stellfläche kann die Abtrommeleinrichtung mit den Profilspulen auf einem LKW angeordnet sein. Dicht- und Gleitmittel gelangen mittels Schlauchverbindungen an die Düsen im Antriebsmodul.

Die Wicklung erfolgt in Richtung Zielschacht. Dabei wird das gewickelte PVC-Profilrohr in die alte Leitung hinein gewickelt. Bevor der Anfang des Wickelrohres in die Haltung eingebracht wird, sind zwei Löcher entsprechend Anlage **18** (nicht im Bereich der Schlossverbindungen und nach den Probeentnahmelängen) zu bohren; diese sind für die nachfolgende Expansion des Wickelrohres erforderlich. Die Nennweite des gewickelten Rohres ist entsprechend kleiner als der Innendurchmesser des Altrohres. Das Profil wird über die Abtrommeleinrichtung (Spulen-Skates) automatisch von der Profilspule zum Antriebsmodul nachgeführt.

Nachdem der Zielschacht erreicht wurde, ist das Wickelrohr soweit in den Zielschacht fortzuwickeln, dass an dem überstehenden Material Kreisringquerschnitte für die Prüfungen nach Abschnitt 7 abgelängt werden können. Anschließend ist das Wickelrohr im Zielschacht gegen Torsion zu fixieren. Hierfür ist eine ausreichend stabile Stange in die zu Beginn gebohrten Löcher einzustecken und gegen Verdrehen zu sichern. Der noch offene Ringraum ist ggf. zu reinigen und ca. 20 cm vom Schacht entfernt mit expandierendem Dichtstoff (z. B.

¹⁴

ATV-A 140

Arbeitsblatt der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) – Regeln für den Kanalbetrieb, Teil 1: Kanalnetz, – Abschnitte 2 und 4.2 – Ausgabe: 1990-03

Polyurethanschaum) zu bestreichen. Abschließend ist mit Hilfe der Drahtzieheinrichtung der Draht zwischen den Schössern heraus zu ziehen, wodurch das Arbeitsschloss durchtrennt wird, und gleichzeitig die Wicklung fortzusetzen. Dadurch weitet sich das Wickelrohr und legt sich an die Innenwandung des zusanierenden Abwasserrohres an. Der Ringraum am Startschacht sowie ggf. durchfahrener Schächte ebenfalls wie zuvor beschrieben abzudichten.

Sofern nennweitenbedingt keine Kreisringquerschnittsproben im Schacht zu entnehmen sind, ist die Maschine oberhalb des Schachtes erneut in Betrieb zu nehmen. Es sind mit den gleichen Herstellungsparametern (ggf. ist dafür ein Leerrohr mit gleichem Innendurchmesser wie das zusanierende Abwasserrohr vorzuhalten) entsprechende Kreisringquerschnitte für die Proben nach Abschnitt 7 zu fertigen. Dabei ist darauf zu achten, dass ein weiteres Expandieren des Wickelrohres vermieden wird.

4.3.5 Wiederanbindung von Zuläufen

Aufgrund der vor Beginn der Sanierungsmaßnahme durchzuführenden Einmessung vorhandener Seitenzuläufe, sind diese im Anschluss an die Expansion des Wickelrohres zu orten und wieder anzubinden. Dafür wird der jeweilige Zulauf vom Inneren des EXPANDATM-Wickelrohres aus aufgefräst. Mittels einer auf den jeweiligen Seitenzulauf abgestimmten Inversionsblase wird ein harzgetränktes Synthesefaserelement entsprechend Abschnitt 2.1.3 mit der Bezeichnung "Hutprofil" in die Anschlussleitung bis über die erste Muffenverbindung hinaus eingestülpt. Der Kreisring des "Hutprofils" wird mittels Klebstoff entsprechend Abschnitt 2.1.1.4 mit dem gut gereinigten EXPANDATM-Wickelrohr verklebt. Im Übrigen sind die Besonderen Bestimmungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu beachten.

4.3.6 Schachtanbindung

Sowohl im jeweiligen Start- und Zielschacht, als auch in den Zwischenschächten, sind die Übergänge an die Schachtwände bzw. die Gerinne anzugleichen. Hierfür ist unter Verwendung von abwasserbeständigem Schachtbaumörtel das Gerinne auf das Niveau des PVC-Wickelrohres anzupassen. Nach dem Aushärten des Schachtbaumörtels sind Glasfasermatten sowohl im Gerinnebereich als auch zur Schachtwand aufzulaminieren. Dabei ist auf die gründliche Reinigung des PVC-Wickelrohres zu achten. Nach der Abtrocknung des Reinigers ist der Laminierbereich hinreichend mit PVC-Klebstoff zu bestreichen und die Glasfasermatte anzudrücken. Die Glasfasermatte im Bereich des Schachtmörtels (Gerinne) bzw. der Schachtwand ist mit Epoxydharz händisch anzubinden. Es ist auf eine faltenfreie Verlegung der Matten zu achten.

5 Beschriftung im Schacht

Im Start- oder Zielschacht der Sanierungsmaßnahme sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Nennweite bzw. Höhen- und Breitenmaße
- Ringsteifigkeit des Wickelrohres
- Jahr der Sanierung

6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Arbeiten ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren.

Nach Aushärtung oder Abbinden der Schachtanschlüsse und der Wiederherstellung der Zuläufe, ist die Dichtheit zu prüfen. Dies kann auch abschnittsweise erfolgen.

Die Dichtheit der sanierten Leitungen ist vorzugsweise mittels Wasser (Verfahren "W") nach DIN EN 1610¹⁵ zu prüfen. Die sanierten Leitungen können alternativ auch mittels Luft (Verfahren "L") nach DIN EN 1610¹⁴, Prüfverfahren geprüft werden.

7 Prüfungen an Proben

An den Kreisringabschnitten, die gemäß Abschnitt 4.3.4 bei der Fertigung des Wickelrohres zu entnehmen sind, ist die Ringsteifigkeit nach DIN EN ISO 9969¹⁶ zu bestimmen und zu prüfen, ob die nach der Bemessung erforderliche Ringsteifigkeitsklasse erreicht wird.

8 Bestimmungen für die Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist die Standsicherheit des vor Ort herzustellenden PVC-Wickelrohres für jede Sanierungsmaßnahme in Anlehnung an das ATV-Merkblatt 127-2¹⁷ vor der Ausführung nachzuweisen.

Die Kurzzeitringsteifigkeit nach DIN EN ISO 9969¹⁶ ist für die Profile und Nennweiten in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4: Kurzzeit-Ringsteifigkeiten in N/m²

Altrohrinnen- durchmesser	Profilbezeichnung				
	56-7EX	85-7EX	85-8EX	126-13EX	126-20EX
[mm]	[N/m ²]				
150	9	8	9		
200	4	2,5	5		
250		2	3		
300		1	2	5	7
350				3,5	5
375				3	4,5
400				2,5	4
450				2	3
500				1	2
600					1,5
700					1
750					1

Bei der statischen Langzeitberechnung ist das maximal ermittelte Verformungsverhältnis (Kriechfaktor) $\gamma = 2,0$ nach DIN EN ISO 9967¹⁸ und ein Sicherheitsbeiwert von $\gamma = 2,2$ (Kurz- und Langzeitnachweise) zu berücksichtigen.

- ¹⁵ DIN EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe: 1997-10
- ¹⁶ DIN EN ISO 9969 Thermoplastische Rohre - Bestimmung der Ringsteifigkeit (ISO 9969:2007); Deutsche Fassung EN ISO 9969:2007; Ausgabe: 2008-03
- ¹⁷ ATV-M 127-2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 127 - Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwässerkanälen und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren; Ausgabe: 2000-01
- ¹⁸ DIN EN ISO 9967 Thermoplastische Rohre - Bestimmung des Kriechverhaltens (ISO 9967:1994); Deutsche Fassung EN ISO 9967:1995; Ausgabe: 1995-08

9 Erklärung der Übereinstimmung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Erklärung der Übereinstimmung auf Grundlage der Festlegungen in Tabellen 5 erfolgen. Der Erklärung der Übereinstimmung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach Tabelle 5 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 5 vorzunehmen bzw. sie zu veranlassen.

Die Prüfungen an Probestücken nach Tabelle 5 Nr. 6 sind durch eine bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstelle (siehe Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen) durchzuführen.

Darüber hinaus ist einmal im Halbjahr die Probenahme aus einem PVC-Wickelrohr einer ausgeführten Sanierungsmaßnahme von der zuvor genannten Überwachungsstelle durchzuführen. Diese hat zudem die Dokumentation der Ausführung der Sanierungsmaßnahme nach Tabelle 5 zu überprüfen.

Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen. Anzahl und Umfang der in den Tabellen aufgeführten Festlegungen sind Mindestforderungen.

Tabelle 5: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Nr.	Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
1	optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 4.3.1 und ATV-M 143-2 ¹⁰	vor jeder Sanierung
2	optische Inspektion der Leitung	nach Abschnitt 6 und ATV-M 143-2 ¹⁰	nach jeder Sanierung
3	Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
4	Kennzeichnung der Verpackungen der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
5	Luft- bzw. Wasserdichtheit	nach Abschnitt 6	
6	Bestimmung der Ringsteifigkeit	nach Abschnitt 7	

10 Bestimmungen für den Unterhalt

Vom Antragsteller sind während der Geltungsdauer dieser Zulassung jeweils sechs sanierte Abwasserleitungen und deren wiederangebundene Seitenzuläufe optisch zu inspizieren. Die Ergebnisse mit dazugehöriger Beschreibung der sanierten Schäden sind dem Deutschen Institut für Bautechnik unaufgefordert während der Geltungsdauer dieser Zulassung vorzulegen.

Rudolf Kersten
Referatsleiter

Beglaubigt

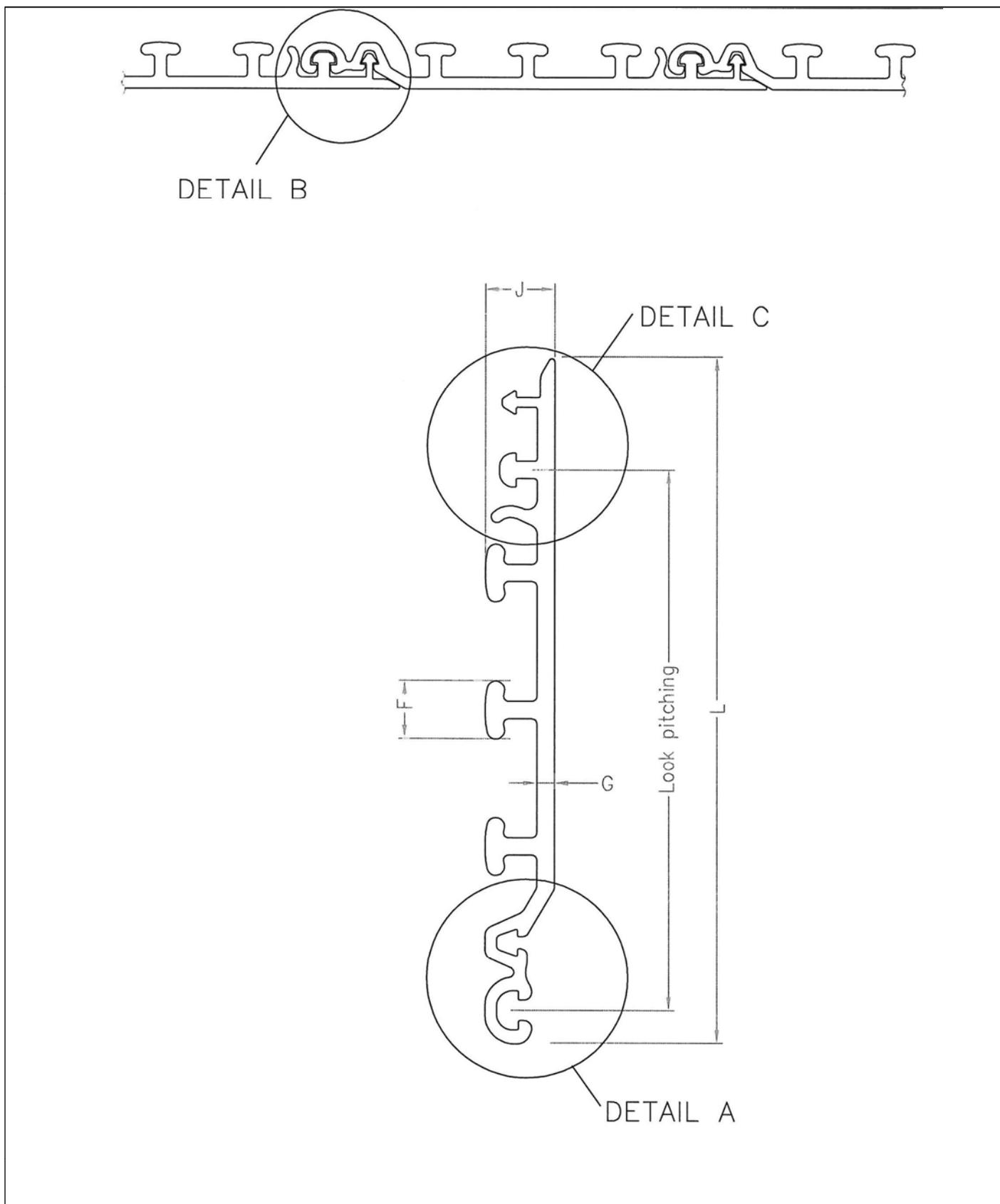
Empfohlener Anwendungsbereich

EXPANDA					
Altrohr Innen- durchmesser	Profil				
	56-7EX	85-7EX	85-8EX	126-13EX	126-20EX
in mm					
150	x				
200	x	x	x		
250		x	x		
300		x	x		
350			x		
375			x	x	
400				x	
450				x	x
500				x	x
600				x	x
700					x
750					x

Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Altrohrdurchmesser und Profilauswahl

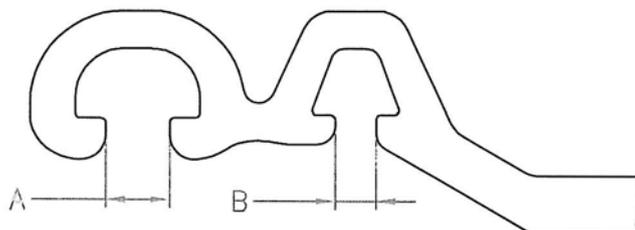
Anlage 1



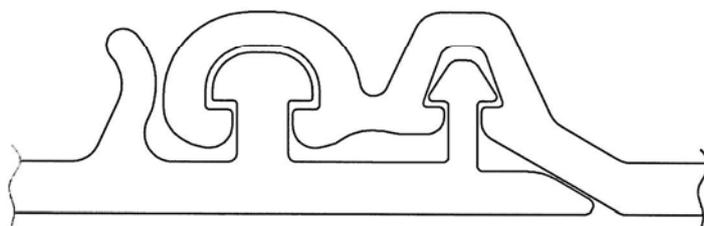
Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 56-7EX

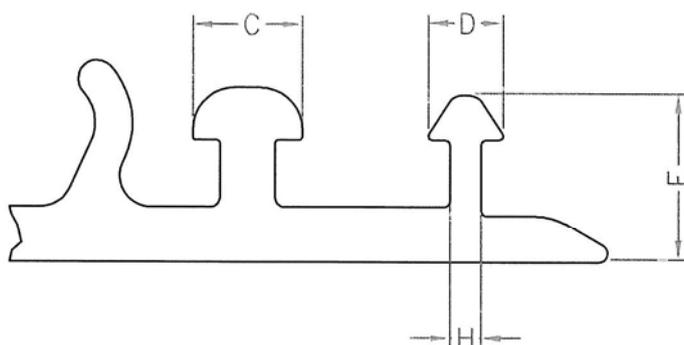
Anlage 2



DETAIL A



DETAIL B

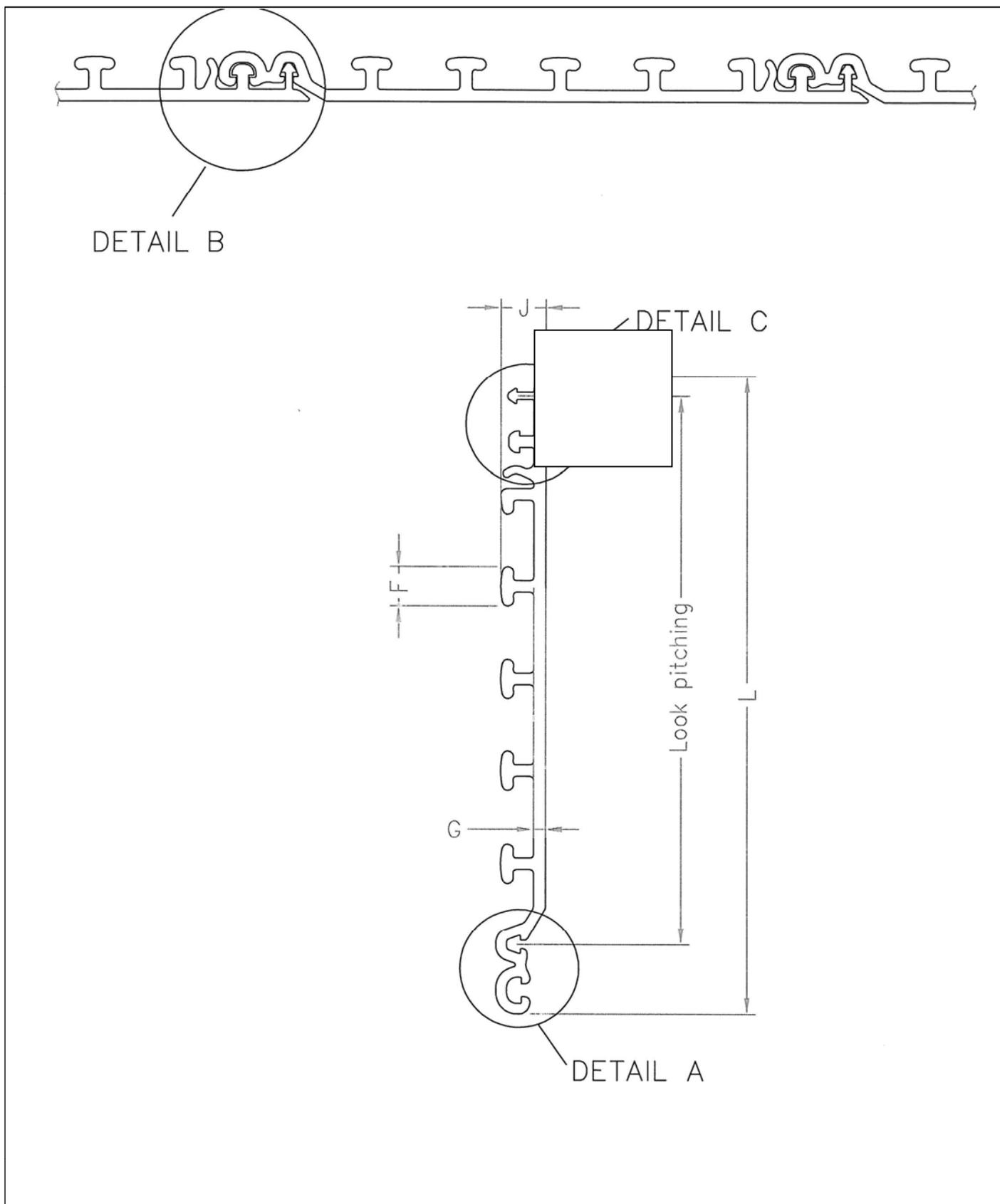


DETAIL C

Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 56-7EX

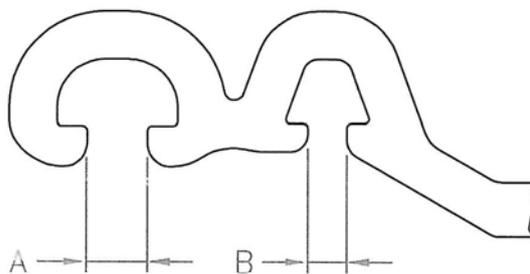
Anlage 3



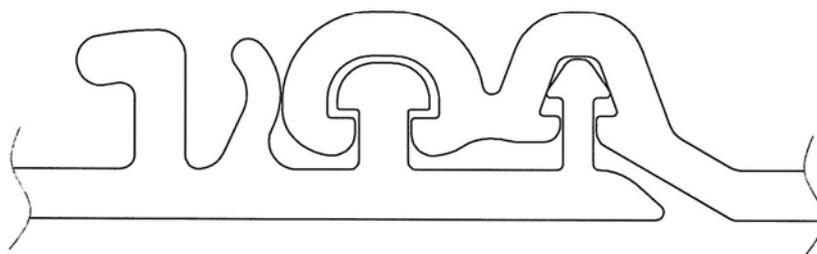
Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 85-7EX

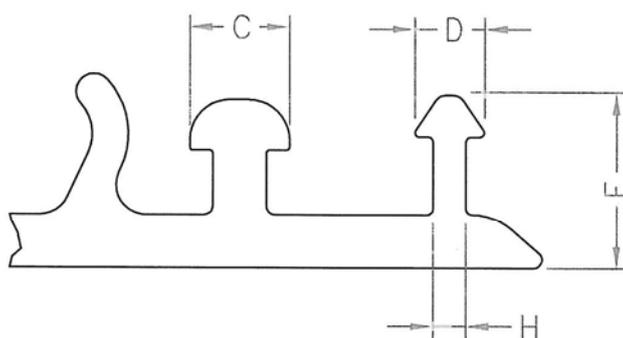
Anlage 4



DETAIL A



DETAIL B

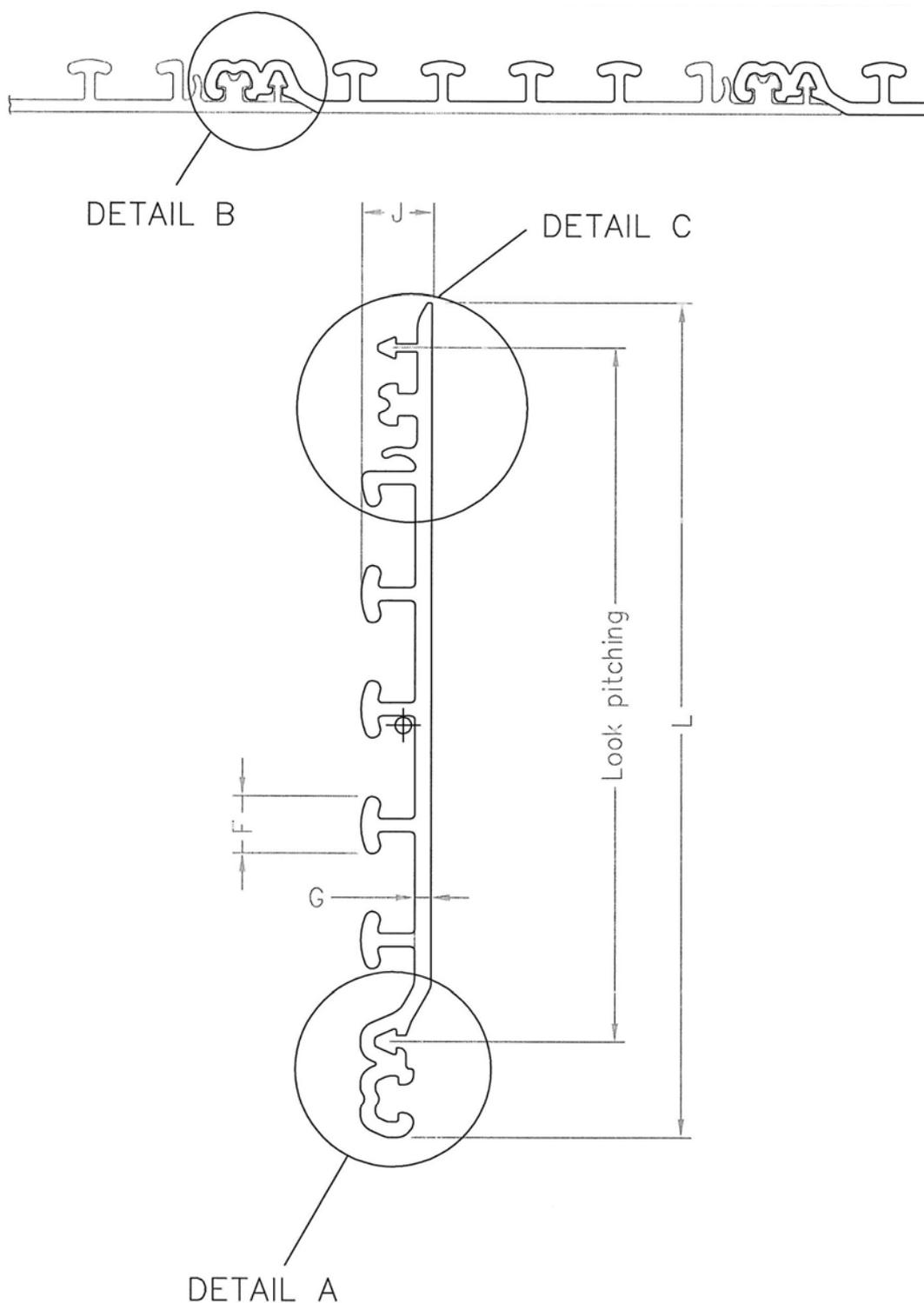


DETAIL C

Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

-Profil 85-7EX

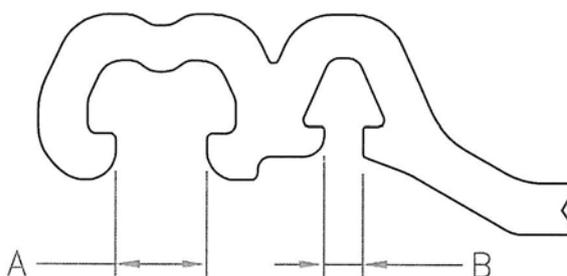
Anlage 5



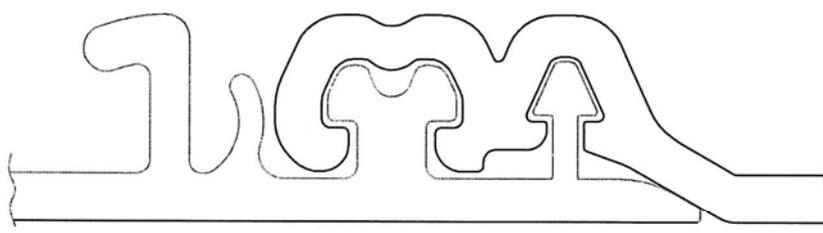
Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 85–8EX

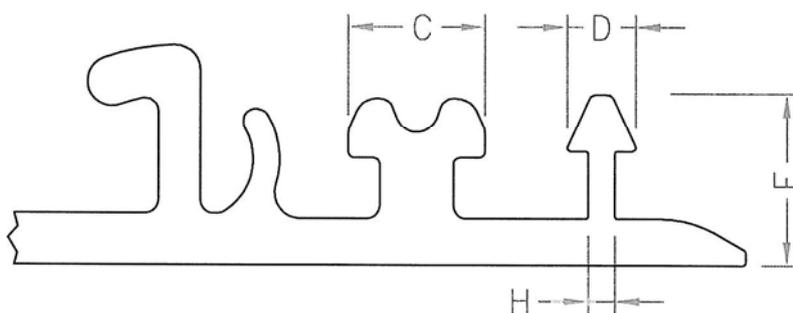
Anlage 6



DETAIL A



DETAIL B

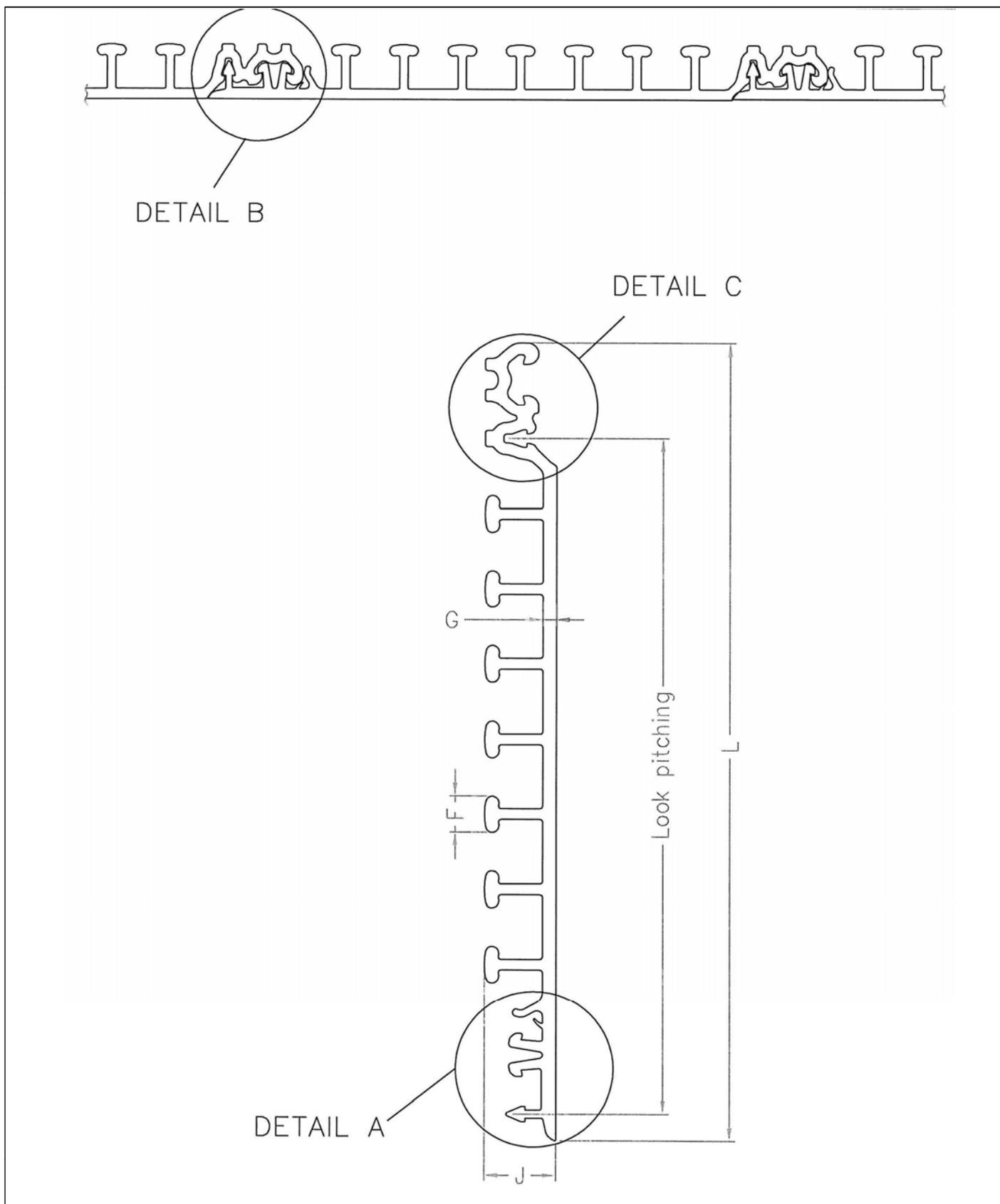


DETAIL C

Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 85–8EX

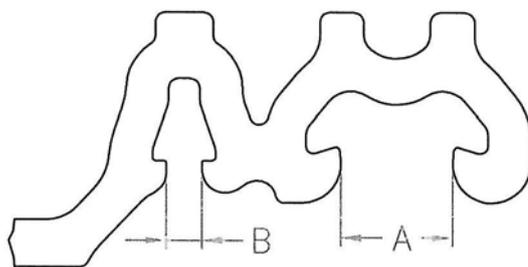
Anlage 7



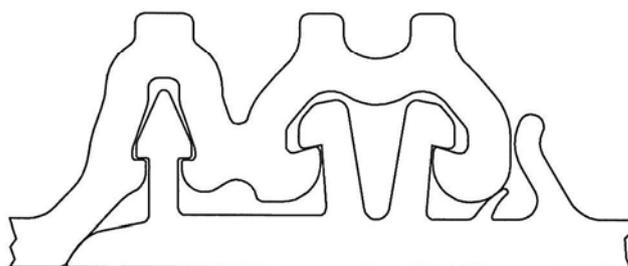
Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 126-13EX

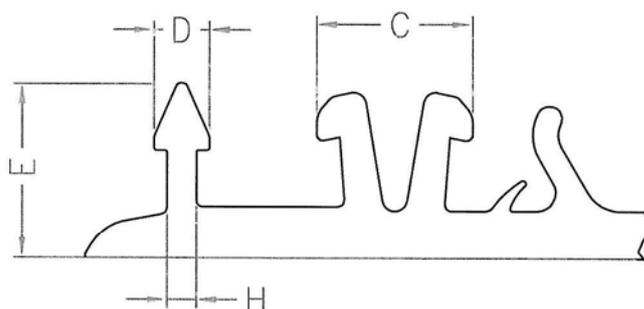
Anlage 8



DETAIL A



DETAIL B

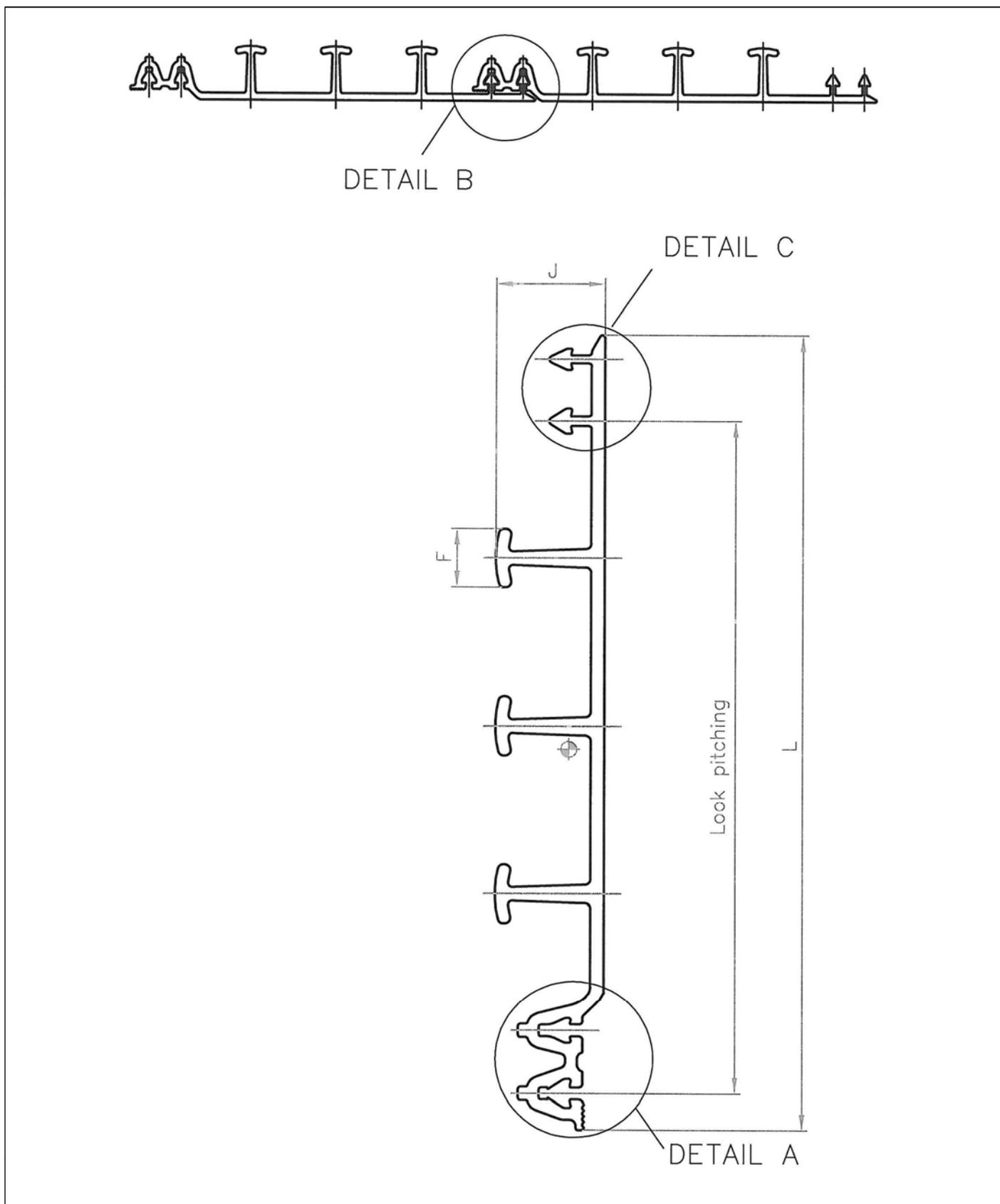


DETAIL C

Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 126-13EX

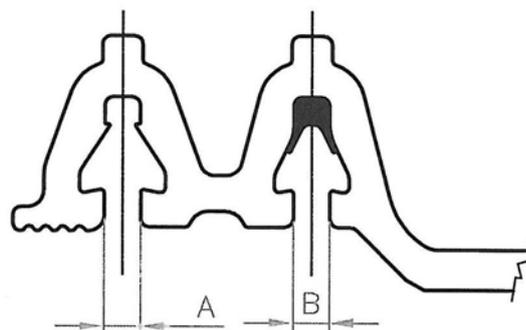
Anlage 9



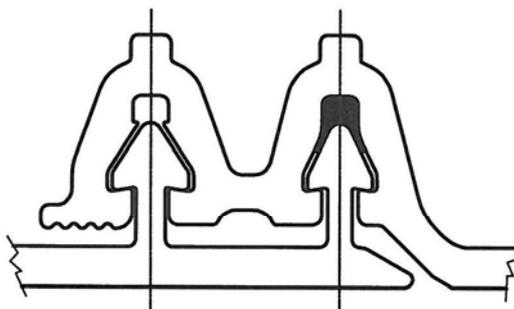
Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 126-20EX

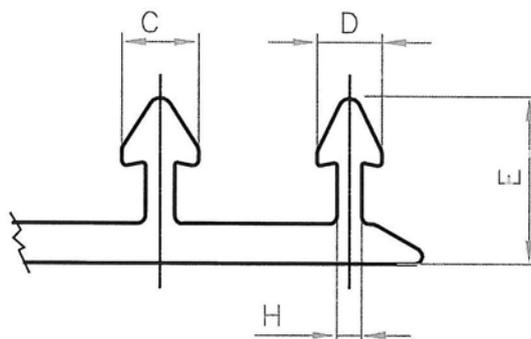
Anlage 10



DETAIL A



DETAIL B



DETAIL C

Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profil 126-20EX

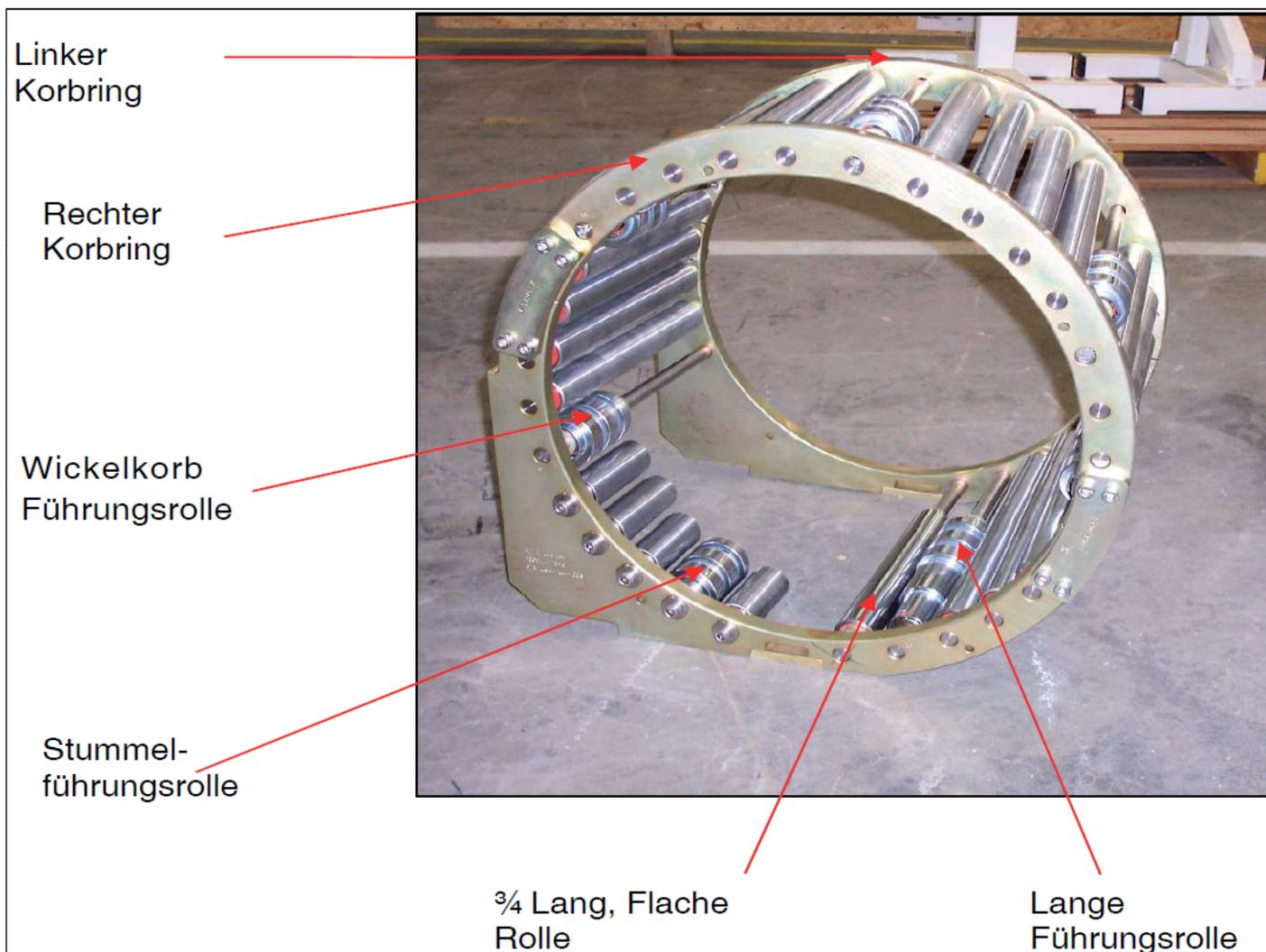
Anlage 11

EXPANDA	Profil				
	56-7EX	85-7EX	85-8EX	126-13EX	126-20EX
Maße in mm					
A (Female Primary)	2,0-2,4	1,9-2,6	3,0-3,8	5,6-6,2	2,2-3,0
B (Female Sac)	1,3-1,8	1,2-1,8	1,2-1,9	1,3-2,2	2,0-3,4
C (Male Primary)	> (A+0,4)-3,5	> (A+0,4)-3,5	> (A+0,4)-5,5	> (A+0,4)-9,0	> (A+0,4)-4,7
D (Male Sac)	> B-2,4	> B-2,4	>B-2,5	>B-3,1	>B-4,5
E ((Male Sac height)	5,6-5,9	5,5-6,0	6,1-6,8	8,7-9,4	10,1-11,0
F (Tee width)	5,5-6,0	5,5-6,0	6,6-6,9	6,7-7,2	10,2-11,0
G (Base Thickness)	>=1,6	>=1,6	>=1,6	>=2,1	>=2,1
H (Male Sac Stem)	1,0-1,2	1,0-1,3	1,0-1,3	1,1-1,4	1,1-1,7
J (Tee Height)	6,6-7,5	6,6-7,3	8,0-8,6	13,0-13,6	19,0-21,0
L (Overall Width)	68-72	97-100	98-101	147-149	145-147
Lock pitching	54-58	84-86	84-86	124-128	123-127

Sanierungsverfahren für Abwasserleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 750 mit der Bezeichnung "Expanda™"

Profilmaße

Anlage 12

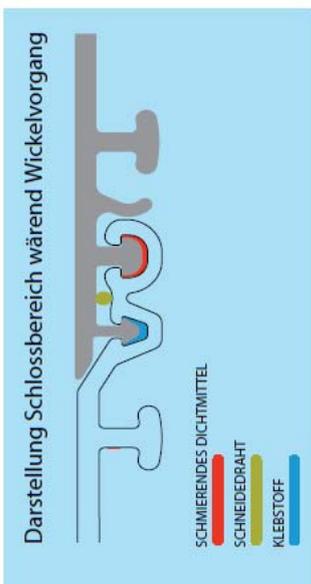


Lange Führungsrolle



Kurze Führungsrolle

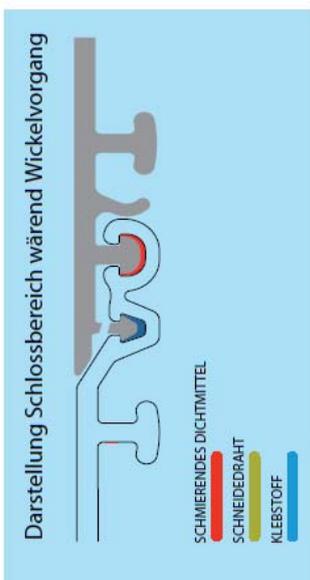
Zulassungsgegenstand	Anlage 13
Anlagenbeschreibung Beispiel Wickelkorb, hier für Profil 126-20EX	



Zulassungsgegenstand

Anlagenbeschreibung
Wickelvorgang

Anlage 14

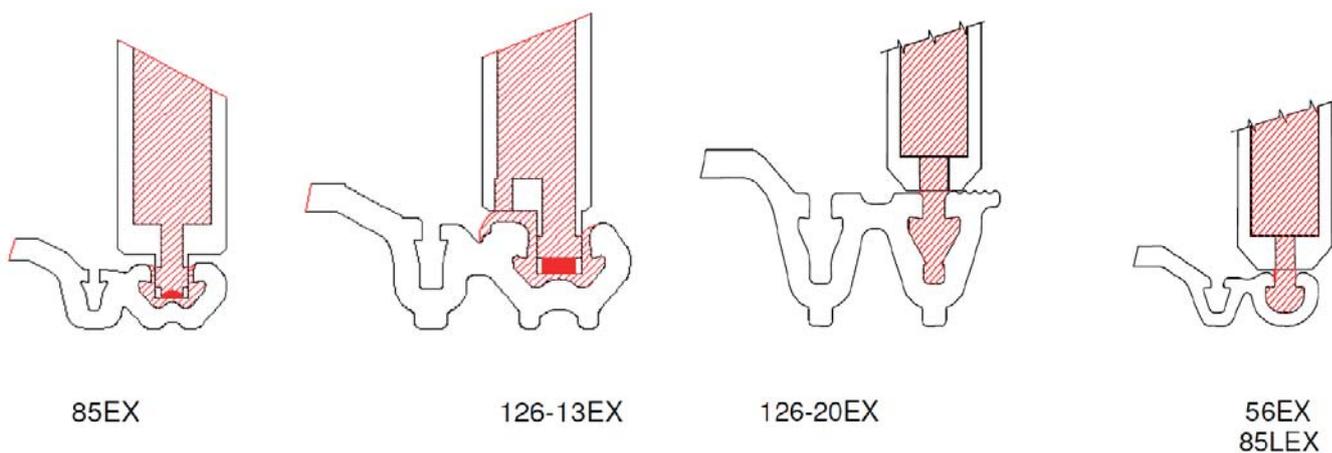
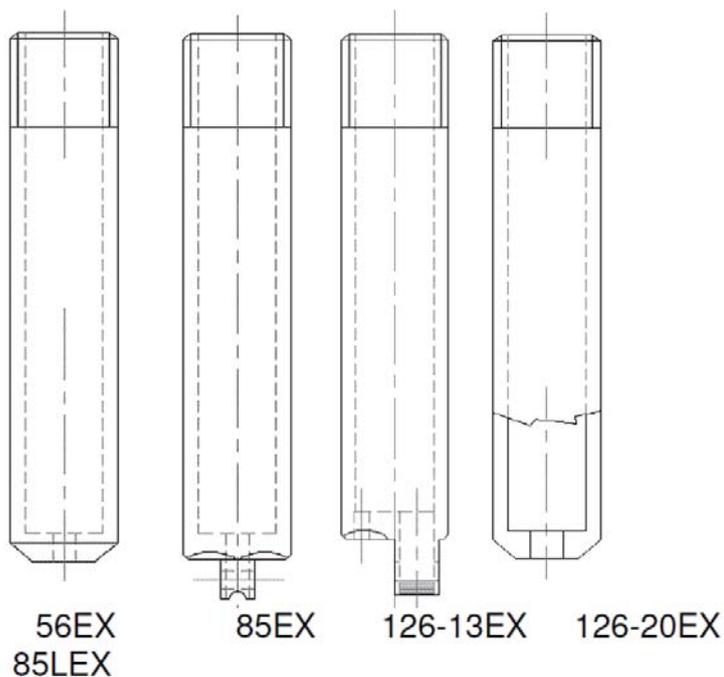


Zulassungsgegenstand

Anlagenbeschreibung
Expansionsvorgang

Anlage 15

Die korrekte Dichtmitteldüse wie auch die Position der Düse sind für eine korrekte Platzierung und Voluminierung des Dichtmittels sehr wichtig. Nachfolgend sind Beispiele der Dichtmitteldüsen in Abhängigkeit vom Profil dargestellt.



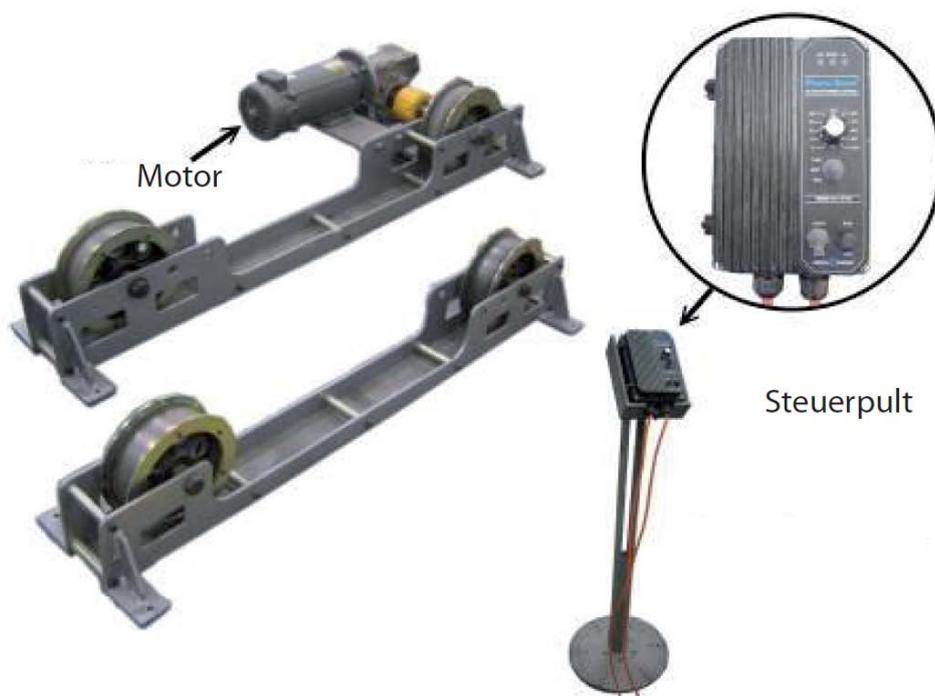
Zulassungsgegenstand	Anlage 16
Anlagenbeschreibung Dichtmitteldüsen	

Die Abtrommeleinheit besteht aus zwei Paar Rollen, auf welche die Profilschleife gesetzt wird.

Wie unten dargestellt, hat eines der Paare einen Motor mit dem die Profilschleife gedreht und somit abgetrommelt werden kann.

Der Motor wird von einem Steuerpult aus gesteuert. Der Maschinenführer hat hierbei die Möglichkeit, die Geschwindigkeit wie auch die Drehrichtung der Abtrommeleinheit zu beeinflussen.

Hierdurch kann man die korrekte Profilzuführung zur Wickelmaschine beeinflussen.



Zulassungsgegenstand

Anlagenbeschreibung
Dichtmitteldüsen

Anlage 17

Vor dem Herablassen der Wickelmaschine in die Sanierungsstrecke werden Löcher wie unten dargestellt in den Liner gebohrt. Die Löcher dürfen sich nicht im Schlossbereich befinden und dienen nach erfolgtem Wickelvorgang dazu, den Liner am Zielschacht zu sperren um durch weiteres Wickeln den Liner zu expandieren.



Nachdem die Löcher gebohrt wurden sollten diese entgratet werden.



Zulassungsgegenstand

Anlagenbeschreibung
Vorbereitung des Liners für den Wickel-/Expandiervorgang

Anlage 18