

Glasfaserbroschüre – Produktübersicht und Verlegearten von Kabelschutzrohren

Jörg Gößling, Fabian Reiter



Kurzvita

1993 startet Jörg Gößling in der Kunststoffindustrie mit dem Vertrieb von Rohrsystemen für die Energieversorgung und wechselt 2007 zu egeplast pro cable GmbH in Pulheim. Das Unternehmen verantwortet den technischen Vertrieb der Microrohrsysteme in Deutschland. Neben dem Aufbau des Geschäftsbereichs FttX betreut er bundesweite FttX-Projekte und bildet die Schnittstelle zwischen den Kunden, dem Hersteller egeplast international GmbH und der Vertriebsgesellschaft egeplast pro cable GmbH.

Kontakt

egeplast pro cable GmbH
August-Euler-Str.7, 50259 Pulheim
Tel.: +49 (0) 1716522880
Mail: goessling@procable.de
www.procable.de



Kurzvita

Der Dipl. Chemieingenieur Fabian Reiter mit dem Schwerpunkt Kunststofftechnik ist seit 2012 bei egeplast international GmbH im Produktmanagement am Standort in Greven tätig. Zu seinem Aufgabenbereich gehören u. a. die anwendungstechnische Betreuung der Kabelschutz-Produkte und die Entwicklung von kundenspezifischen Lösungen mit Fokus auf den europäischen Markt.

Kontakt

egeplast international GmbH
Robert-Bosch-Str.7, 48268 Greven
Tel.: +49 (0) 25759710-432
Mail: Fabian.Reiter@egeplast.de
www.egeplast.de

1. Einleitung: Das DigiNetz-Gesetz – vorhandene und neue passive Infrastruktur

Ende 2016 ist das DigiNetz-Gesetz in Kraft getreten mit dem der Ausbau der digitalen Infrastruktur kosteneffizient vorangetrieben werden soll. Um dies zu gewährleisten sollen die in den vergangenen Jahren verlegten Leerrohrsysteme für die Verlegung von Glasfaserkabeln mitgenutzt werden. Zudem haben öffentliche Versorgungsnetzbetreiber die Auflage bei jeder Baumaßnahme an Verkehrswegen oder Neubaugebieten Glasfaserkabel mitzuverlegen.

Nach den rechtlichen Themen in dieser Broschüre folgt eine kurze Übersicht der heute verfügbaren oder bereits verwendeten Rohrsysteme. Neben etablierten Lösungen werden auch innovative Produktvorschläge für alternative und ggf. wirtschaftlichere Lösungen wie z. B. dem Horizontalspülbohrverfahren (HDD = Horizontally Directional Drilling) vorgestellt.

Die Nutzung vorhandener Rohrsysteme in Verbindung mit dem Neuausbau, u.a. in Verbindung mit alternativen Verletechniken, kann zu einer schnelleren Verdichtung der dringend benötigten und geforderten digitalen Infrastruktur in Deutschland führen. Für ein persönliches Beratungsgespräch stehen wir Ihnen jeder Zeit gerne zur Verfügung. Weitere Informationen zum DigiNetz Gesetz finden Sie auf den Seiten des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur unter www.bmvi.de.

2. Produktübersicht

2.1 ege-com® Macroducts

ege-com® Macroduct Mono Rohre

Anwendung:
Schutzrohr für Telekommunikationskabel und Direct Install Leerrohrsysteme (z. B. ege-com® Microduct Mono).

Dimensionen:
Außendurchmesser 32 bis 63 mm mit Innenriefung; als Glattrohr bis 400 mm SDR 11; 17; 17,6; Details auf Anfrage

Drei Qualitäten:
Druckrohrqualität i. A. 8074 (PE100), Telekommunikationsrohr nach DIN 16874, Kabelschutzrohr nach DIN 16876

Verlegung:
Offene Verlegung im Sandbett, Pflug-/Fräsverfahren, HDD-Spülbohrverfahren: Je nach Verfahren, örtlichen Begebenheiten und Dimension kann eine bestimmte Materialqualität oder Schutzmantelversion (SLM) notwendig sein.



Verbindungstechnik:

Heizelementstumpfschweißverfahren*, Heizwendelschweißverfahren*, mechanische Verbinder

* Druckrohrqualität i. A. 8074 (PE100), Telekommunikationsrohr nach DIN 16874

Weitere Varianten:

SLM – Schutzmantelsystem für anspruchsvolle Verlegungen (siehe auch Punkt 4.3)

OD – System mit integriertem Ortungsdraht

DCT – Kombiniert Schutz und Kontrolle, nachträgliche Integritätsprüfung möglich.

Empfehlung:

Für eine Neuverlegung von ege-com® Macroducts hat sich im Telekommunikationsmarkt das Rohr 50×4,6 mm (Außendurchmesser × Wanddicke) in der Qualität nach DIN 16874 bewährt. Es gehört zum Standardprogramm bei vielen Unternehmen. Durch seine starke Verbreitung im Markt steht hierfür ein umfangreiches Einblas-equipment und Zubehör zur Verfügung. Die Handhabung ist bei den Verlegern bestens bekannt. Dieses Rohr lässt sich mit ege-com® Microducts oder Kabeln nachbelegen. Wird weniger Platz benötigt können alternativ auch kleinere Dimensionen wie z. B. das 40×3,7 mm oder 32×3,0 mm ege-com® Macroduct in der Qualität nach DIN 16874 eingesetzt werden.

ege-com® Macroduct Multi Rohre

Anwendung:

Rohrbündel für Telekommunikationskabel; das ege-com® Macroduct Multi-M kann zudem auch zur Nachbelegung von vorhandenen Leerrohrsystemen genutzt werden.



Dimensionen:

Außendurchmesser der Einzelrohre 32–50 mm

SDR Einzelrohre 11; 17; 17,6

Bündelung von bis zu 5 Einzelrohren; Details auf Anfrage

Weitere Varianten:

ege-com® Macroduct Multi-M: Ein Polyolefin-Mantel (M) fixiert die Mono Rohre

ege-com® Macroduct Multi-S: Die Mono Rohre werden mit einem Steg (S) verbunden

ege-com® Macroduct Multi-L: Mehrere Mono Rohre werden lose (L) zusammen aufgewickelt

Verlegung:

ege-com® Macroduct Multi-M: Verlegung in vorhandenen Rohrsystemen oder offene Verlegung im Sandbett

ege-com® Macroduct Multi-S, Multi-L: offene Verlegung im Sandbett

2.2 ege-com® Microducts

ege-com® Microduct Mono Rohre

Anwendung:

Schutzrohr für Anwendungen wie FttH (Fibre to the Home), FttB (Fibre to the Building), FttC (Fibre to the Curb) oder Last mile.



Dimensionen:

Außendurchmesser 7–20 mm

Als direct install (d. i.) Version zur Nachbelegung vorhandener Rohrsysteme oder direct buried (d. b.) Version zur direkten Erdverlegung verfügbar; Details auf Anfrage

Verlegung:

Verlegung in vorhandenen Rohrsystemen oder offene Verlegung im Sandbett

Verbindungstechnik:

Mechanische Verbinder (siehe auch Punkt 2.3)

Weitere Varianten:

ege-com® Microduct LSOH – Schwer entflammbare und raucharme Version

ege-com® Microduct UV-protect: UV-geschütztes Rohr für Außenanwendungen

ege-com® Microduct Multi Rohre

Anwendung:

Rohrbündel für Anwendungen wie FttH (Fibre to the Home), FttB (Fibre to the Building), FttC (Fibre to the Curb) oder Last mile.



Dimensionen:

Außendurchmesser Innenrohre 7–20 mm

Version mit dünnem flexiblen Außenmantel und db-Innenrohren, Bündelungen von 2 bis maximal 24 Einzelrohre plus Führungsrohr möglich; Alternativ mit kalibriertem Außenrohr und di-Innenrohren verfügbar; Details auf Anfrage

Verlegung:

Verlegung in vorhandenen Rohrsystemen oder offene Verlegung im Sandbett

Weitere Varianten:

ege-com® Microduct Multi OD – System mit integriertem Ortungsdraht

ege-com® Microduct Multi LSOH – Schwer entflammbare und raucharme Version

ege-com® Microduct Multi UV-protect: UV-geschütztes Rohr für Außenanwendungen

ege-com® Microduct Multi protec – Schutzmantelsystem für anspruchsvolle Verlegungen (siehe auch Punkt 4.3)

2.3 ege-com® Zubehör

ege-com® Verbinder

Zum druckdichten und zugfesten Verbinden von ege-com® Microduct Mono Röhren. db-Version zur Verlegung im Sandbett.



ege-com® Endstopfen

Schützt unbelegte ege-com® Microduct Mono Röhre vor Verschmutzungen. db-Version zur Verlegung im Sandbett.



ege-com® Reduzierung

Ermöglicht eine Verbindung von direct buried zu direct install Röhren, also Röhren mit unterschiedlichen Außen-, aber gleichen Innendurchmessern. db-Version zur Verlegung im Sandbett.



ege-com® Gasblock

Der ege-com® Gasblock verbindet zwei ege-com® Microduct Mono Röhre und ermöglicht zudem einen gasdichten Verschluss zwischen Rohr und Kabel. Ausführungen für alle gängigen Microduct Dimensionen und verschiedene Kabeldurchmesser erhältlich.



ege-com® Einblasmuffe (EBM)

Die ege-com® Einblasmuffe ist ein teilbarer Verbinder mit dem belegte oder unbelegte Röhre auch nachträglich verbunden werden können.



ege-com® Einblasmuffe mit Gas Stop (EBM-GS)

Die ege-com® Einblasmuffe mit Gasblock kann zum Verbinden von belegten ege-com® Microduct Mono Röhren eingesetzt werden. Zusätzlich erfolgt eine Abdichtung zum Kabel.



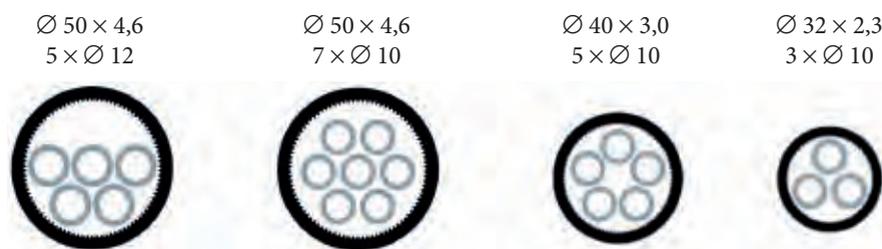
ege-com® Einzelzugabdichtung – teilbar (EZA-t)

Die teilbare ege-com® Einzelzugabdichtung wird genutzt, um das Mini-, oder Mikrokabel am ege-com® Microduct Mono Ende abzudichten. Durch die Teilbarkeit ist auch eine nachträgliche Montage möglich.



3. Nachbelegung/Nutzung vorhandener Rohrsysteme

Durch Einzieh- oder Einjet-Verfahren lassen sich vorhandene ege-com® Macroduct Mono Rohre oder gleichwertige Rohrsysteme nachträglich mit ege-com® Microduct Mono Rohren belegen. Mögliche Belegungen werden im Folgenden beispielhaft dargestellt. Weitere Varianten zur Nachbelegung vorhandener Rohranlagen können auf Anfrage erstellt werden.



4. Alternative Verlegeverfahren

4.1 Alternative Verlegeverfahren im Überblick

Offene Verlegung ohne Sandbett

Bei der Verlegung in offener Bauweise ohne Sandbett wird das Rohr ohne schützende Sandbettung direkt im Rohrgraben verlegt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Bodenaushub verdichtungsfähig ist und somit anstelle des Sandes zum Verfüllen verwendet werden kann.

Der Verzicht auf die Sandbettung stellt auch höhere Ansprüche an das Rohrsystem, welches den hier auftretenden erhöhten Belastungen durch Riefen und Kratzer, vor allem aber durch Punktlasten, gewachsen sein muss.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Verlegung liegt in den geringeren Kosten durch den Wegfall des Bodenaustauschs der Leitungszone.



Pflugverfahren

Die Verlegeeinheit für das Pflugverfahren besteht aus einem Verlegepflug mit Pflugschwert und Verlegekasten und einer auf einem LKW oder Raupenfahrzeug installierten Seilwinde. Mit dem Verlegepflug wird das Rohr kontinuierlich eingepflügt. Der Rohrkanal schließt sich hinter dem Pflugschwert durch das Eigengewicht des Erdreichs. Die Verlegeeinheit wird von der Seilwinde in Richtung des Zug-Fahrzeugs gezogen. Erreicht der Pflug das Fahrzeug wird die Seilwinde an dem nächsten Streckenpunkt in Stellung gebracht und der Vorgang wiederholt. Eingesetzt werden kann dieses Verfahren bis zu Bodenklasse 5 in unverbauten Gebieten. Je nach Bodenklasse können Verlegetiefen von bis zu 2 m realisiert werden. Eine Verlegung ist bis zu einem Rohrdurchmesser von 225 mm möglich, wobei je nach Außendurchmesser auch mehrere Rohre gleichzeitig eingepflügt werden können.



Das Rohrsystem kann bei diesem Verfahren je nach Bodenklasse oberflächlich verkratzt werden. Zusätzlich können Steine über einen längeren Zeitraum die Außenwand des Rohres Punkt- oder Linienförmig belasten.

Mit einer Verlegeleistung von bis zu 5.000 m verlegter Rohrleitung pro Arbeitstag ist die Verlegung im Pflugverfahren die wirtschaftlichste Form der Neuverlegung einer Rohrleitung. Die Verlegeart ist aufgrund des geringen Flurschadens zudem sehr umweltschonend.

Fräsverfahren

Eine motorbetriebene Fräse öffnet einen schmalen Graben von bis zu 60 cm Breite und einer Tiefe von bis zu 2,5 m. In diesem Graben wird das Rohr eingebracht, nahezu zeitgleich erfolgt die Verfüllung des Rohrgrabens, in der Regel mit dem Aushubmaterial. Im Gegensatz zum Pflugverfahren können auch schwierige Böden bis zu Bodenklasse 7 bearbeitet werden. Die Verlegeleistung hängt maßgeblich von der vorherrschenden Bodenklasse ab, ist aber geringer als beim Pflügen. Die Anforderungen an das Rohrsystem sind aufgrund der fehlenden Sandbettung analog denen der offenen Verlegung ohne Sandbett (s.o.).



Das Fräsverfahren hat die gleichen Vorteile wie das Pflugverfahren mit dem Unterschied, dass das Verfahren bis Bodenklasse 7 eingesetzt werden kann und die Verlegeleistung geringer ist.

Microtrenching

Das Microtrenching – eine Variante des Fräsverfahrens für die Verlegung von Microducts – wird meist in Stadtgebieten eingesetzt. Mit einer Fräse wird ein schmaler Graben in den Gehweg oder die Fahrbahn gefräst. Voraussetzung hierfür ist eine qualitativ gute Asphaltoberfläche. Anschließend kann das Rohr verlegt und der Graben mit Flüssigboden verfüllt werden. Durch den Einsatz eines Flüssigbodens sind die Anforderungen an das Rohr minimal.

Im Falle einer Sanierung muss früher mit einer Handschachtung begonnen werden. Zudem kann durch den Flüssigboden eine Barrierschicht entstehen. Durch diese Punkte ist in den Folgejahren mit erhöhten Kosten zu rechnen.

Vorteil sind die hohe Verlegeleistung und die verhältnismäßig geringe Verkehrsbehinderung.

Horizontales Spülbohrverfahren

Das horizontale Spülbohrverfahren (HDD) ist ein steuerbares Nassbohrverfahren. Die Steuerung erfolgt durch das Drehen des abgewinkelten Pilotbohrkopfes in dem Bohrloch. Eine Bohrsuspension strömt mit hohem Druck aus dem Bohrkopf, lockert das Erdreich sowie Steine und fördert das heterogene Gemisch aus dem Bohrloch. Je nach gewünschtem Rohrdurchmesser können nach der Pilotbohrung mehrere Aufweitbohrungen nötig sein. Aufgrund der bei diesem Verfahren entstehenden mechanischen Belastungen, wie Zugbeanspruchungen, Riefen und Kratzer sowie Punktlasten, sollten insbesondere bei kleinen Rohrdurchmessern nur Rohre der Reihe SDR 11 (am besten mit Schutzmantel) bzw. die protec Variante (siehe auch Punkt 4.3) verwendet werden.



Dieses Verfahren ist besonders geeignet für eine Rohrverlegung in Innenstädten bei denen kein Abzweig notwendig ist oder für Unterquerungen von Gewässern, Straßen etc.

Erdrakete

Mittels einer Erdrakete werden im Allgemeinen Hausanschlussleitungen über wenige Meter durch das Erdreich „geschossen“. Ein pneumatisch betriebener Hammer treibt einen Hohlraum auf, in den die neue Rohrleitung gebettet wird. Dazu muss das Erdreich ausreichend verdrängungsfähig sein. Mit diesem Verfahren lassen sich Rohrleitungen bis zu einem Außendurchmesser von 200 mm verlegen.



Das anstehende Erdreich kann das Rohr zerkratzen. Zudem können umliegende Steine zu Punktlasten auf dem Rohr führen.

Haupteinsatzgebiet ist der Hausanschluss mit dem Vorteil, dass keine Wiederherstellung der Oberflächen nötig ist.

4.2 Fazit zu Verlegeverfahren

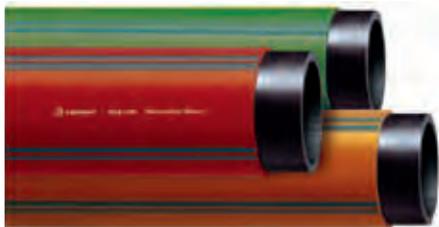
Mit keinem der oben genannten Verfahren lässt sich der komplette Glasfaser-Ausbau komplett bestreiten. Je nach örtlichen Begebenheiten ist das eine oder andere Verfahren mehr oder weniger geeignet. Auch die Ansprüche an das Rohrsystem sind je nach Verfahren unterschiedlich. Im Folgenden ein grober Überblick:

Verfahren	Kurzübersicht	Haupteinsatzgebiet
Offene Verlegung mit Sandbett	Vielseitig einsetzbar, aufwändig und kostenintensiv; geringe Ansprüche an das Rohrsystem	Überall
Offene Verlegung ohne Sandbett	Kostensparnis durch Wegfall des Bodenaushubs; hohe Ansprüche an das Rohrsystem	Überall
Pflugverfahren	Hohe Streckenleistung und geringer Flurschaden; nur in unverbauten Gebieten einsetzbar; hohe Ansprüche an das Rohrsystem	Ländlicher Raum
Fräsverfahren	Verlegeleistung abhängig von Bodenklasse; bis Bodenklasse 7 einsetzbar; ggf. sehr hohe Ansprüche an das Rohrsystem	Bei schwierigen Böden
Microtrenching	Hohe Verlegeleistung, geringe Verkehrsbehinderung; nur bei Asphalt einsetzbar; Folgeschäden sind zu beachten; geringe Ansprüche an das Rohrsystem	Begrenzt auf Stadtgebiet
HDD-Verfahren	Minimale Verkehrsbehinderung, nur geringe Wiederherstellung von Oberflächen in Stadtgebieten; hohe Ansprüche an das Rohrsystem	Unterquerung von Straßen und Gewässern; Stadtgebiet
Erdrakete	Nur geringe Wiederherstellung von Oberflächen in Stadtgebieten; hohe Ansprüche an das Rohrsystem	Hausanschlüsse

4.3 Produkte für alternative Verlegeverfahren

ege-com® Macroduct SLM

Das ege-com® Macroduct SLM ist ein mehrschichtig aufgebautes Schutzmantelrohrsystem. Beim Einbau mittels alternativer Verletechniken ermöglicht das Schutzmantelrohr durch seine additive Schutzschicht (Verschleißschicht) den beschädigungsfreien Einbau des neuen Rohres. Ein Rohrsystem für sämtliche gängigen Verlegeverfahren.



ege-com® Microduct protec

Für die grabenlose Verlegung von Microduct Multi Rohren hat egeplast das ege-com® Microduct Multi protec Rohr entwickelt. Netzbetreibern wird durch die grabenlose Verlegung ein kostensparender Netzausbau ermöglicht. Durch einen flexiblen Doppelmantel mit modifizierter Außenschicht verfügt das egecom® Microduct Multi protec



über eine erhöhte Verschleißfestigkeit und Härte, wodurch Beschädigungen der Innenrohre vermieden werden. Geeignet für sämtliche gängigen Verlegeverfahren.