Breitbandausbau, Breitbandmilliarde in Österreich – IST-Stand und Chancen für die grabenlose Industrie

Vortragender | Autor: Dipl.-Ing. Bernhard Schmidlechner| Hydro Ingenieure Umwelttechnik GmbH

In der jüngsten Vergangenheit wurden Fördermodelle entwickelt, die in naher Zukunft zum Ausbau von Breitbandinfrastruktur genutzt werden sollen. Ein großer Teil der Ausbauarbeiten wird wie bisher über Grabungsarbeiten erfolgen, es werden aber auch grabenlose Verfahren zum Einsatz kommen müssen. Dieser Vortrag dient nicht dazu, technische Details der grabenlosen Verfahren zu beschreiben, sondern soll die grabenlosen Industrie dazu anstoßen, ihre Chancen im Bereich des Breibandausbaus zu wittern und innovative Technologien weiter zu entwickeln, um ihre Chancen, am Ausbau beteiligt zu sein, besser nutzen zu können.

1 Einleitung

Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) hat sich mit der „Breitbandmilliarde“ bzw. Breitbandoffensive zum Ziel gesteckt, bis zum Jahr 2020 nahezu alle Haushalte mit schnellem Internet zu versorgen.

Die vier Förderungsprogramme Access, Backhaul, Leerverrohrungsprogramm und AT:net bilden die Grundlage für die Vergabe von Fördergeldern, die aus der sogenannten Breitbandmilliarde stammen. Mit Hilfe dieser Fördermittel soll die digitale Kluft zwischen Land und Stadt geschlossen werden, indem sie in jenen Gebieten zum Einsatz kommen, in denen es in absehbarer Zeit sonst keine Versorgung mit Hochleistungsbreitband geben würde.

Die Förderungsstrategie bezieht sich auf den Zeitraum von 2015 bis 2020. Nach dem Leerverrohrungsprogramm (erster Call: Mai-August 2015) und AT:net Phase 4 (erster Call: Start November 2015) folgten die Ausschreibungen der Betreiberförderungen Access und Backhaul am 22. Dezember 2015 (Quelle: Website bmvit.gv.at, Stand 7.1.2016).

Neben dem Bund haben einzelne Bundesländer eigene Strategien entwickelt, um den Ausbau zusätzlich zu forcieren. Niederösterreich hat sich zum Beispiel das Ziel gesetzt, einen annähernd flächendeckenden Ausbau bis zum Jahr 2030 zu erreichen.

Abgesehen von den ursächlichen gesteckten Zielen sollen die Fördermaßnahmen von Bund und Ländern Schwung in die Bauindustrie und somit in die Wirtschaft bringen. Der überwiegende Teil der Arbeiten wird durch Grabungen erfolgen, es gibt jedoch auch mehrere grabenlose Verfahren als Alternativen. Die grabenlosen Industrie ist nun dazu angehalten, sich Gedanken zu machen, wie sie diesen frischen Schwung für ihre eigenen Vorteile nutzen kann.

Allgemeines zum Thema Breitband?

1.1 Was ist Breitband?

Der Breitband-Internetzugang (auch Breitbandzugang, Breitbandanschluss) ist ein Zugang zum Internet mit verhältnismäßig hoher Datenübertragungsrate.

International und in Deutschland spricht man dabei von Datenübertragungsraten größer 2 Mbit/s. In Österreich gelten derzeit im Festnetz-Anschluss Downloadraten > 144 Kbit/s und im Mobil-Anschluss Datenvolumen von mind. 250 MB pro Monat als Breitbandzugang. (Wikipedia, https://de.wikipedia.org/wiki/Breitband-Internetzugang, 22.10.2015).

Es gibt zurzeit keine einheitliche Definition der Datenübertragungsraten, im lokalen Sprachgebrauch wird bei Breitband von Datenübertragungsraten größer 2 Mbit/s gesprochen.

1.2 Warum erfolgt der Ausbau der Breitbandversorgung?

Der Ausbau stellt neben gesellschaftlichen Herausforderungen (technischer Fortschritt, Forschung und Entwicklung, Bildung, Aufrechterhaltung Wohlstand,…) einen wesentlichen Wirtschaftsfaktor dar und soll als Basis für das Wirtschaftswachstum dienen.

Darüber hinaus sollen insbesondere in ländlichen Gebieten Chancengleichheit geschaffen werden, der Flucht der Bevölkerung in Stadtzentren entgegengewirkt werden und Wirtschafts- und Wohnstandorte gesichert werden.

Neben wirtschaftlichen Bereichen erfordern insbesondere im privaten Umfeld Angebote im Medienbereich (z. B. Streaming von Video- und Musikinhalten in HD-Qualität) stetig performantere Datenübertragungsleistungen.

Der Ausbau von Breitbandinfrastruktur über mobiles Internet alleine wird nicht ausreichen, um die zukünftigen Herausforderungen zu bewältigen. Individuelle Verbindungen erreichen zwar sowohl im Down- als auch im Uploadbereich zufriedenstellende Bandbreiten, das Problem ist allerdings das Schwinden der Leistung bei gleichzeitiger Nutzung mehrerer Teilnehmer im Mobilfunknetz. Nutzen also zu viele Teilnehmer eine mobile Breitbandleitung gleichzeitig, ergeben sich eine dauerhaft nicht zufriedenstellende Datenübertragungsleistung. Außerdem unterliegen Mobilfunkleitungen atmosphärischen Störungen.

Nicht nur aus diesem Grund ist der Ausbau von kabelgebundenem Breitband (Glasfaserkabel haben derzeit nach oben keine Übertragungsgrenzen) unabdingbar.

1.3 Wieso wird der Breitbandausbau gefördert?

Das BMVIT hat die Vision, Österreich an der Spitze der „IKT-Nationen“ zu positionieren. Dazu muss modernste Kommunikation bundesweit hergestellt und betrieben werden.

Der flächendeckende Ausbau der Breitbandinfrastrukturen ist für bestehende Netzbetreiber/Provider nicht wirtschaftlich. Ohne entsprechende Förderungen würden ländliche Gebiete daher in absehbarer Zukunft nicht mit Glasfaserinternet versorgt werden können. Das Schließen der weißen Flecken auf der Breitbandlandkarte ist nur mittels Förderungen erreichbar!

1.4 Zielsetzung BMVIT

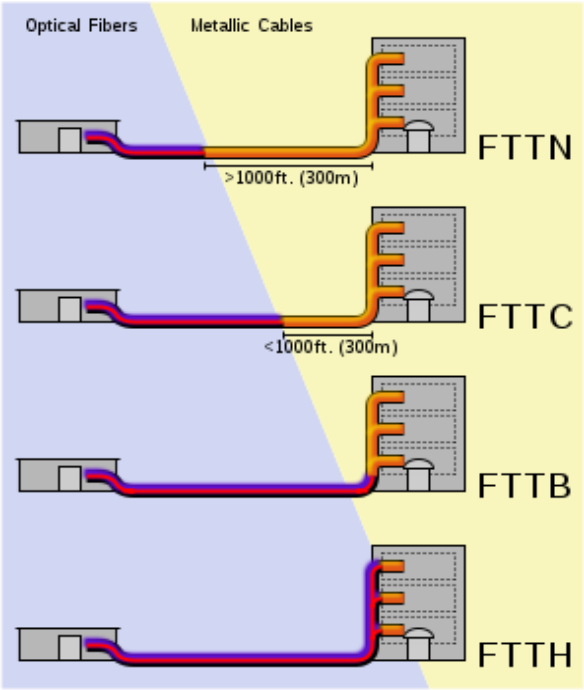
Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie hat sich folgende Ziele gesteckt:

- Bis 2013 … Rahmenbedingungen für Versorgung der Bevölkerung mit 25 Mbit/s …
- Bis 2018 … sollen in Ballungsgebieten (70 Prozent der Haushalte) ultraschnelle Breitband-Hochleistungszugänge zur Verfügung stehen
- Bis 2020 soll eine nahezu flächendeckende Versorgung der Bevölkerung mit ultraschnellen Breitband-Hochleistungszugängen (mind. 100 Mbit/s) erreicht sein.

Anmerkung: Das Land NÖ hat das Ziel eines flächendeckenden Ausbaus mit 2030 definiert, da ein Ausbau innerhalb von 4 Jahren weder technisch noch wirtschaftlich umsetzbar ist.

Technische Grundlagen

1.5 Übersicht Fibre to the x (FTTx)



- FTT**N** Fibre to the node, Glasfaser bis zu einem Kabelverzweiger zw. 1.000 m und 300 m
- FTT**C** Fibre to the curb, Glasfaser bis zum nächsten Kabelverzweiger < 300 m
- FTT**B** Fibre to the building Glasfaser bis ins Haus
- FTT**H** Fibre to the home Glasfaser bis in die Wohnung
- FTT**D** Fibre to the desktop Glasfaser bis zum Serverraum bzw. Büroarbeitsplatz

FTTH (Einfamilienhaus) und FTTB (Gewerbe und Mehrfamilienhaus) werden im Zuge der Breitbandförderung durch die öffentliche Hand unterstützt.

1.6 Planungs- und Ausbaugrundlagen

Für die Planung und den Ausbau der Glasfasernetzwerke gibt es unter anderen folgende sehr detailliert ausgeführte Planungs- und Ausführungsgrundlagen:

- **NÖ Glasfaser Handbuch**
  Leitfaden für Ausbau und Mitverlegung, Begleitung für Pilotprojekte in NÖ
  Verfasser: , Stand: 11.09.2015
  https://noegig.at/noehandbuch.pdf
- **Planungsleitfaden Breitband**
  Technische Verlegeanleitung zur Planung und Errichtung von Telekommunikations-Leerrohr-Infrastrukturen
  Verfasser: bmvit, Stand: 01.05.2015
  http://www.bmvit.gv.at/bbb/ressourcen/downloads/planungsleitfaden2015.pdf

1.7 Netzstruktur und Netzkomponenten

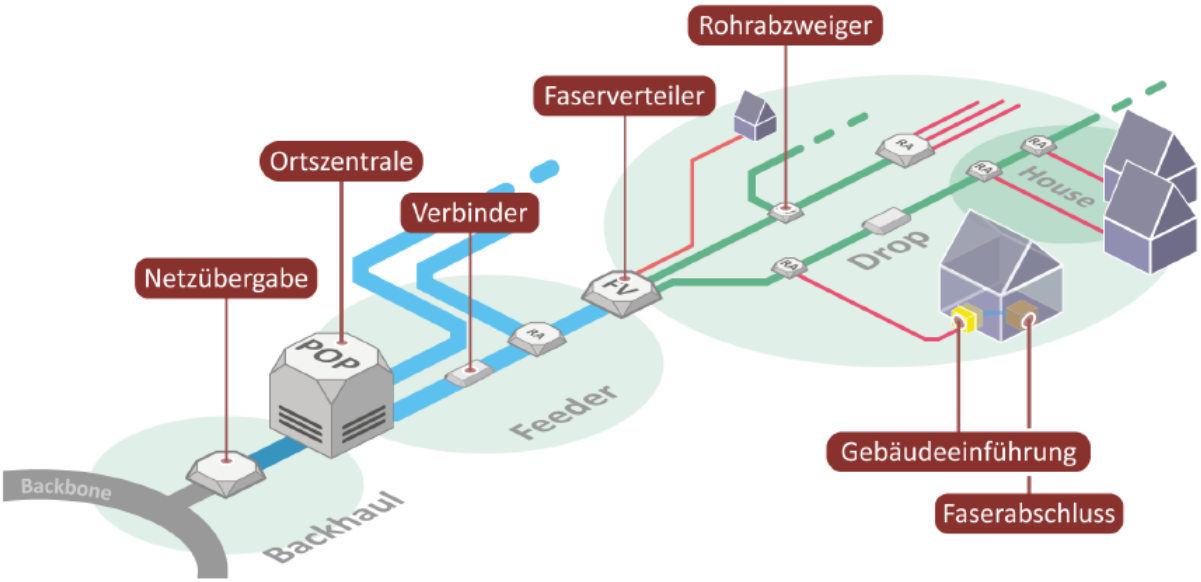


Abbildung 1: Netzstruktur – FTTH (Quelle: NÖ Glasfaser Handbuch, nöGIG, 09.2015, http://noegig.at

Über den POP (Point of Presence – in der Regel Ortszentrale) werden Lichtwellenleiter bzw. Leerverrohrungen über Verbinder zu den sogenannten Faserverteilen geführt, von wo sie über einzelne Rohrabzweiger in die Gebäude eingeführt werden, dabei werden folgende Bereiche unterschieden:

- **Backhaul:** Bereich Netzübergabe bis POP
- **Feeder:**Bereich POP bis Faserverteiler
- **Drop:** Bereich Faserverteiler bis Hauseinführung

Faserverteiler sind zumeist für 20 bis 80 Teilnehmer dimensioniert und werden je nach Anschlussdichte in einem Abstand von ca. 200 bis 500 m errichtet. Die Ausführung kann sowohl oberirdisch als auch unterirdisch erfolgen. In der Regel handelt es sich dabei zumeist um passive Infrastruktur, daher ist keine Stromversorgung erforderlich.

Abbildung 2: Faserverteiler ober- bzw. unterirdisch

Von jedem Faserverteiler führt zu jedem Teilnehmer ein separates Mikrorohr, die über bestehende Schutzrohre bzw. LWL-Leerverrohrungen eingebracht werden. Neuverlegungen erfolgen heutzutage nur mehr über erdverlegbare Mikrorohrverbände. Das Ausziehen einzelner Fasern aus Abzweigern erfolgt über vordefinierte Bögen, vorzugsweise mit Abzweighilfen.

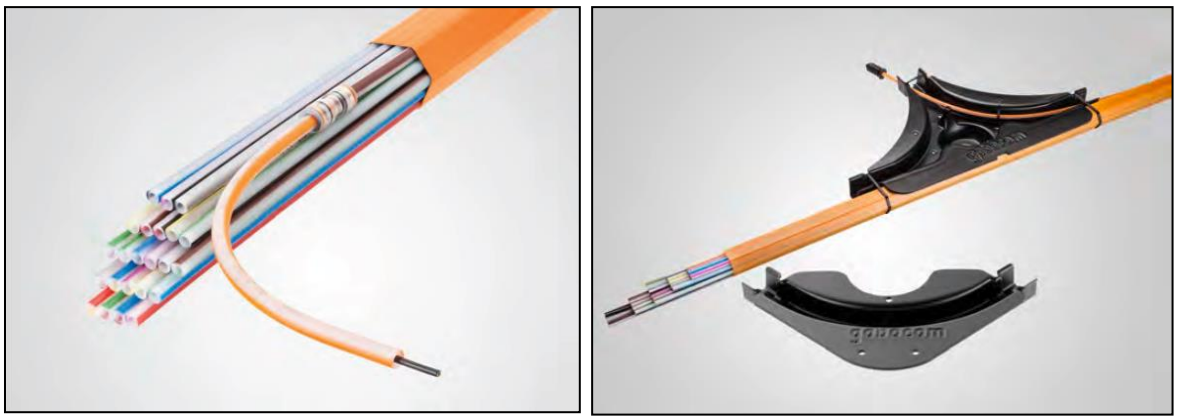


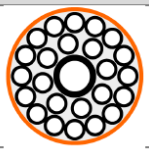
Abbildung 3: Beispiel eines Mikrorohr-Verbands (24-fach) und Abzweighilfen

Für die einzelnen Bereiche gibt es vorgefertigte Rohrverbände:

- **Backhaul und Feeder**

Type	*Beschreibung*	*Reserven*	*Schema*
RV7x14	7 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 43 mm Zugkraft <2200 N	2	
RV4x14	4 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 30 mm Zugkraft <1300 N	1	
RV2x14	2 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 30 mm Zugkraft <650 N	0	
MR1x14	1 Mikrorohre vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 10 mm Zugkraft <350 N	0	

- **Drop Sammelleitung (NÖ)**

Type	*Beschreibung*	*Reserven*	*Schema*
RV24x7+1x14	24 Mikrorohre vom Typ 7/4 1 Mikrorohr vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 45 mm Zugkraft <4600 N	4	
RV12x7+1x14	12 Mikrorohre vom Typ 7/4 1 Mikrorohr vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 30 mm Zugkraft <2100 N	2	

- Alle neu verlegten Rohrverbünde haben die Mantelfarbe Orange.
- Ein parallel verlegter Rohrverbund erhält die Farbe Grün (gilt nur für RV24x7+1x14)
- Optional kann das zentrale 14 mm Mikrorohr aus dem Rohrverband RV24x7+1x14 eingesetzt werden.

- **Drop Hausanschluss (NÖ)**

Type	*Beschreibung*	*Reserven*	*Schema*
MR1x7	1 Mikrorohr vom Typ 7/4 Außen-Ø ca. 7 mm Zugkraft <200 N	0	
MR1x14	1 Mikrorohr vom Typ 14/10 Außen-Ø ca. 14 mm Zugkraft <350 N	0	

Bestehende Verlegeverfahren für Breitbandverrohrungen

1.8 Verlegung im offenen Graben

Die Verlegung durch offene Bauweise ist das meist angewendete Verlegeverfahren für den Breitbandausbau. Die Rohre werden entweder im Zuge von Mitverlegeprojekten mit anderen infrastrukturellen Baumaßnahmen (Straße, Kanal, Wasser, Gas, etc.) oder im Zuge eines Breitband-Vollausbaus in das Erdreich eingebaut.

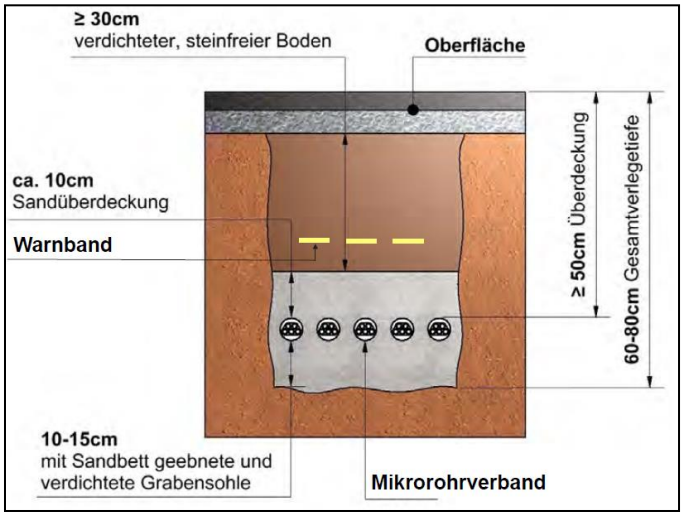


Abbildung 4: Verlegung im offenen Graben (Quelle: Planungsleitfaden, bmvit, 1.5.2015)

1.9 Einpflügverfahren

Im Einpflügverfahren können Kabel „endlos“ mittels einer Pflugschar eingebracht werden. Zumeist erfolgen die Arbeiten über Traktoren geführte Gerätschaft.

Abbildung 5: Verlegung durch Einpflügen (Quelle: Planungsleitfaden, bmvit, 1.5.2015)

1.10 Einziehen in bestehende Kabelschutz- bzw. Leerverrohrungen

In bestehende Kabelschutzrohre können Mikrorohrverbunde eingezogen bzw. einzelne Mikrorohe eingeblasen werden.

Abbildung 6: Einziehen eines Mikrorohrverbundes in ein bestehendes Kabelschutzrohr (Quelle: Gabocom Systemtechnik) bzw. Einblasen von Mikrorohren in ein bestehendes Kabelschutzrohr (Quelle: Vetter Kabelverlegetechnik).

1.11 Kabel-X Verfahren

Das Kabel-X Verfahren ist dort einsetzbar, wo bestehende Kupferleitungen durch Glasfaserleitungen ersetzt werden sollen. Dabei werden aus einem bestehenden Bleikabel die Kupferdoppeladern ausgezogen. Es entsteht eine leere Bleihülle, in welche Minirohre zur Aufnahme von LWL-Fasern eingezogen werden.

Diese Verfahren ist nur für Papierhohlraumisolierte Kabel mit Stahlwell-, Aluwell- od. Bleimantel geeignet. Es bring den Vorteil geringer Grabungskosten, geringfügiger Beschädigungen hochwertiger Oberflächen und geringen Verkehrseinschränkungen.

Quelle: A1 Telekom Austria, Alternative Verlegetechniken (Angst, Schebesta, Lochner)

Abbildung 7: Kabel-X Verfahren (Quelle: https://www.nrwbank.de/de/corporate/downloads/Veranstaltungen/praesentationen/Vortrag_Prof_Breide.pdf)

1.12 Verlegung in Abwasserkanälen

Für die Installation von LWL-Leerverrohrungen in bestehende Abwasserkanäle werden für die Glasfaseranbindung ein oder mehrere Minirohre oder Kabelverbunde in den Abwasserkanal (sowohl in Haupt- als auch in Hausanschlusskanälen) eingebracht.

In begehbaren Kanälen können speziell angefertigte Kabelkanäle im Kämpfer händisch verlegt werden. In nicht begehbaren Kanälen können die Kabelkanäle mittels Verlegeroboter im Rohrscheitel montiert werden, wie z. B. mit dem System Cablerunner.

Alle Verlegearbeiten erfolgen zumeist direkt in den Abwasserkanälen, daher sind kaum Grabungsarbeiten erforderlich.

Abbildung 8: Verlegung von Kabelkanälen in Abwasserkanälen, metallfrei oder metallisch (Quelle: Planungsleitfaden, bmvit, 1.5.2015)

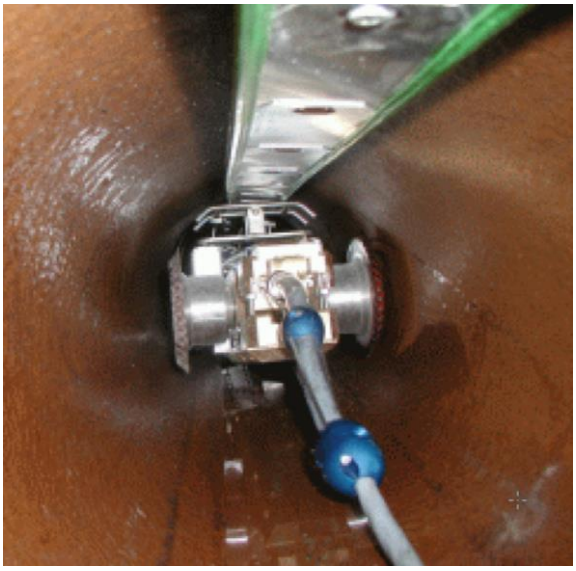


Abbildung 9: System Cablerunner (Quelle: http//cablerunner.com/technologie/rohrkanaele.html)

Die Installation der Fasern in die Gebäude kann dabei über Inlinersysteme mit integriertem Mikrorohr erfolgen.

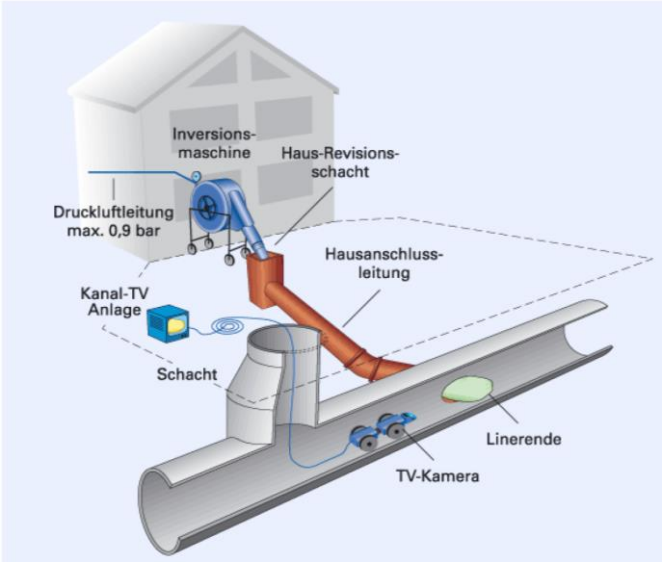


Abbildung 10: LWL-Einbindung über Inlinersysteme in Hausanschlusskanälen (Quelle: A1 Telekom Austria, Alternative Verlegetechniken (Angst, Schebesta, Lochner)

1.13 Verlegung mit Erdrakete

Dieses Verfahren (auch pneumatischer Vortrieb bezeichnet) eignet sich eher im Hausanschluss-bereich bzw. für Straßenquerungen.

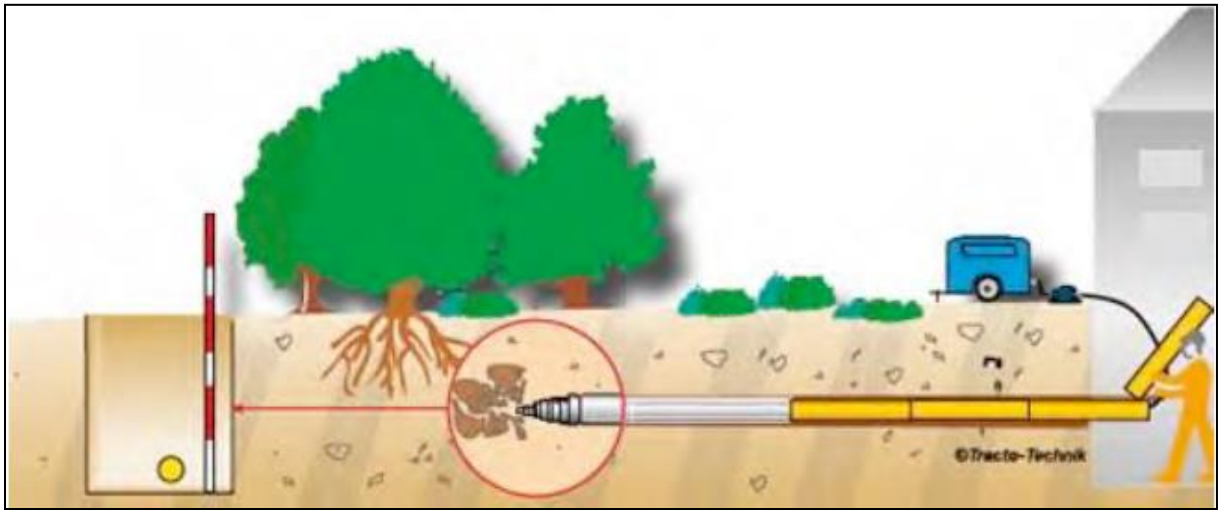


Abbildung 11: Verlegung mit Erdrakete (Quelle: Planungsleitfaden Breitband, bmvit, 01.05.2015)

1.14 Verlegung in Trinkwasser- bzw. Gasleitungen

Die Verlegung von LWL-Leitungen in Trinkwasser- bzw. Gasleitungen wird bereits in mehreren EU-Ländern praktiziert.

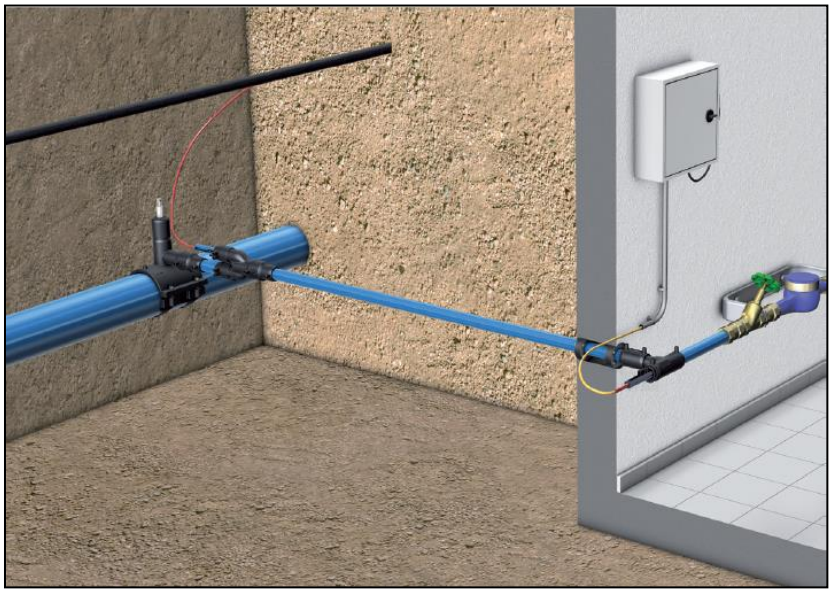


Abbildung 12: Verlegung in Trinkwasserleitungen (Quelle: Friatec, http://www.friatec.de)

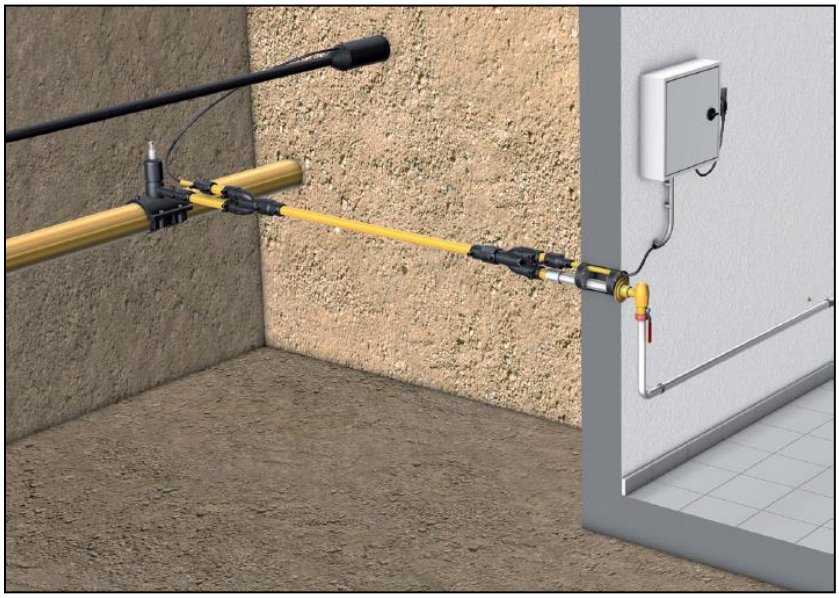


Abbildung 13: Verlegung in Gasleitungen (Quelle: Friatec, http://www.friatec.de)

1.15 Verwendung von Mehrspartenrohren

Mehrspartenrohre ermöglichen die gleichzeitige Verlegung eines Rohres und eines Leerrohres für Glasfaserkabel.

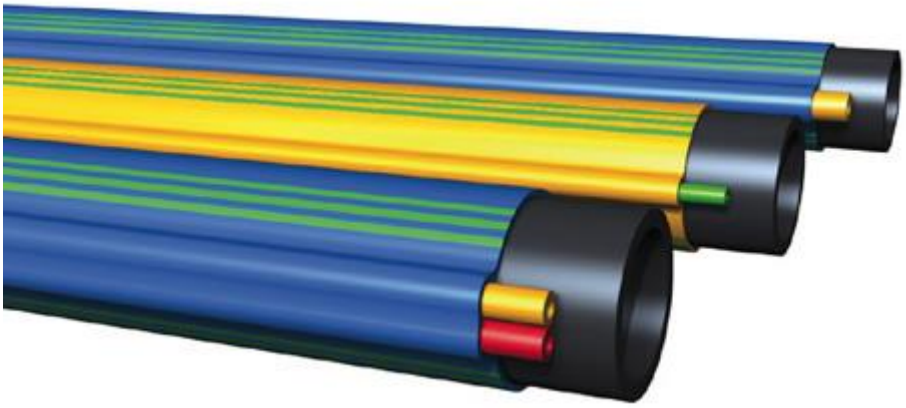


Abbildung 14: Mehrspartenroh (Quelle: http://egeplast.de)

1.16 Spülbohrverfahren

Im Spülbohrverfahren wird mittels Wasserstrahlt der Boden aufgeweicht und ausgespült. Mittels einem steuerbaren Bohrkopf wird dabei das Bohrgestänge vorangetrieben. Mit Hilfe eines Ziehgestänges wird der Rohrverbund in das vorgefertigte Bohrloch eingezogen.

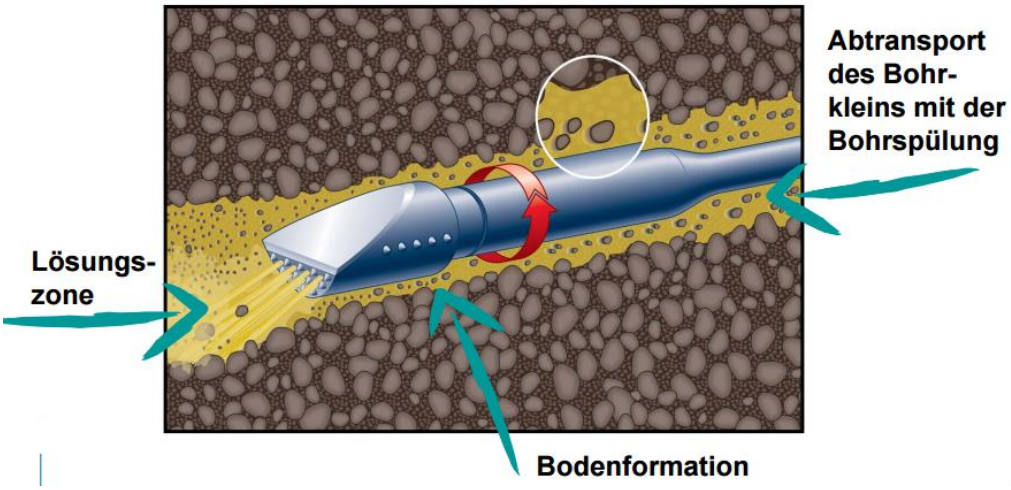


Abbildung 15: Spülbohrverfahren (Quelle: Traco-Technik, http://www.ikt.de/website/infratech2014/powell_technische_entwicklungen.pdf)

1.17 Mini-, Mikro-, Nano-Trench in Straßen und Gehwegen

Diese Verfahren ermöglichen das Einbringen von Leerrohrverbünden in Straßendecken aufgefräste Schlitze und unterscheiden sich durch die Schlitzbreite und Schlitztiefe:

Mini-Trench: Schlitzbreite: 7 – 10 cm, Schlitztiefe: 30 bis 35 cm
Micro-Trench: Schlitzbreite: ca. 3 cm, Schlitztiefe: ca. 30 cm
Nano-Trench: Schlitzbreite: Stufenschlitz rd. 3/1 cm, Schlitztiefe: 8 cm

Abbildung 16: Micro-Trench Verfahren (Quelle: The Fiber Optic Association Inc., http://www.thefoa.org/tech/ref/install/Microtrenching/index.html)

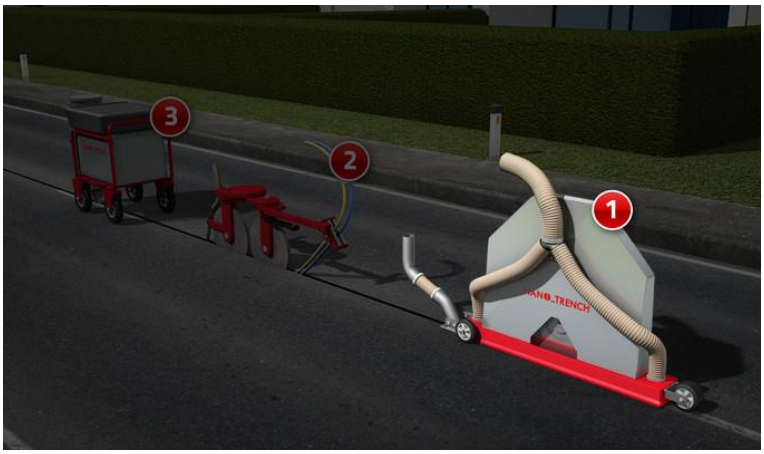


Abbildung 17: Nano-Trench Verfahren (Quelle: Pichler Bohrtechnik GmbH / HP-Fiber GmbH, http://www.nano-trench.com) – Nano-Trench® ist ein patentiertes System, Vermarktung durch Pichler Bohrtechnik GmbH & HP Fiber GmbH

1.18 Alternative Verlegeverfahren

- Berstlining
- Pressrohrvortrieb (Mircotunneling)
- Schneckenpressbohrung (Pressbohrverfahren)
- Kabelführung entlang von Schienenanlagen
- Kabelführung auf Freileitungen (Luftkabeltrassen)
- Verlegung in Wasserwegen
- Verlegung mit Hochspannungsleitungen

Zusammenfassung

Der Ausbau der Breitbandinfrastruktur über Glasfaserkabel in strukturschwachen Gebieten hat in Österreich hohe Priorität erhalten. Für diesen Ausbau stehen von Bund und Ländern große Fördertöpfe zur Verfügung. Mit dem Schwung, der durch die Fördermittel entsteht, sollen zum einen die Chancengleichheit für benachteiligte Gebiete hergestellt und die Abwanderung in Zentralgebiete reduziert werden und zum anderen der Wirtschaftsmotor, insbesondere für die Bauwirtschaft, in Gang gebracht werden.

Für den Ausbau der Glasfasernetze gibt es genaue Planungs- und Ausführungsrichtlinien vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und von einzelnen Bundesländern wie z. B. Niederösterreich (www.noegig.at).

Die Verlegung der Verrohrungen wird auch weiterhin größtenteils über Grabungen bzw. Mitverlegprojekten erfolgen. Es gibt jedoch zahlreiche grabungslose Alternativen. Ziel der Österreichischen Vereinigung für grabenlosen Leitungsbau muss sein, diese Alternativen zu forcieren und in der Umsetzung zu platzieren.

Die Mitglieder der ÖGL sind angehalten, weiterhin innovative Verlegeverfahren zu entwickeln, um gestärkt in diesem Tätigkeitsbereich aktiv zu sein. Neben grabenlosen Bohrtechnologien und Trench-Verfahren könnte insbesondere in der Verlegung von längeren Glasfaser-Verbindungsstrecken in Abwassertransportkanälen größeres Potential stecken. Es wird noch einmal festgehalten, dass dieser Beitrag weniger mit der Vorstellung bestehender Verlegtechniken als mit dem Wachrütteln der grabenlosen Branche für das Thema Breitband zu tun hat. Die finanziellen Mittel für den Ausbau der Glasfaserinfrastruktur sind von Bund und Ländern so weit möglich vorbereitet, sie müssen jetzt „nur mehr“ abgerufen werden.

Dipl.-Ing. Bernhard Schmidlechner
Hydro-Ingenieure Umwelttechnik GmbH
IM-Tech Infrastrukturmanagement GmbH
Dr. Lustkandl-Gasse 2, 3100 St. Pölten
Tel.: +43-664-8335883
b.schmidlechner@im-tech.at