



LEITFADEN ZUR LEERROHRMITVERLEGUNG

Leerrohre verlegen – aber richtig

**Der Weg zur FTTH-Erschließung in
Landkreisen und Kommunen**

teleglas GmbH

Die teleglas GmbH konzipiert und plant Glasfasernetze. Gleichmaßen bauen wir solche Netze auf, montieren Glasfasersysteme, spleissen und messen Netzstrukturen, vermessen und dokumentieren diese Netze. Unser Ziel ist es, zukunftssträchtige Breitbandnetze auf der Basis von Glasfaserinfrastrukturen zu schaffen.

teleglas GmbH • Thomas Meyer
Bahnstraße 81 • 99752 Lipprechterode • (036338) 597 324
www.teleglas.de

MICUS Management Consulting GmbH

MICUS unterstützt Landkreise und Gemeinden in Deutschland bei der Versorgung mit schnellen Internetverbindungen. MICUS versteht sich als anbieterneutraler Vermittler zwischen technischen Möglichkeiten und wirtschaftlichen Interessen. Im Mittelpunkt steht die ganzheitliche Klärung aller strategischen, infrastrukturellen und finanziellen Fragen des Breitbandausbaus. Eine besondere Expertise hat MICUS beim Aufbau von Leerrohr- und Glasfasernetzen für NGA (Next Generation Access)-Lösungen. Mit www.JetztansNetz.de betreibt das Unternehmen eine der größten Bedarfsermittlungs-Plattformen Deutschlands. MICUS berät über ein Dutzend Landkreise und Kommunen mit über 1 Mio. Einwohnern.

MICUS Management Consulting GmbH • Dr. Martin Fornefeld
Stadttor 1 • 40219 Düsseldorf • (0211) 3003 420
www.micus.de

1. Motivation

Der Aufbau von Glasfasernetzen ist fest verbunden mit der Verlegung von geeigneten Leerrohren. In der Praxis wird deutlich, dass eine Leerrohrverlegung nur mit Strategie und Netzkonzept Sinn macht. Teleglas und MICUS arbeiten seit Jahren erfolgreich in der FTTH-Erschließung zusammen. Aus den vielen Fragen, die uns im Rahmen der Erschließungsarbeiten immer wieder gestellt wurden, haben wir nunmehr eine Bestenliste erstellt. Sie soll Fehlentscheidungen und Mythen entgegenwirken sowie eine klare Orientierung beim Bau von Leerrohrnetzen geben. Wir hoffen, dass Sie diese Broschüre mit Gewinn lesen und stehen selbstverständlich gerne für Fragen zur Verfügung.

2. Ziel

Im Zuge von kommunalen Infrastrukturbaumaßnahmen wird vielerorts die Mitverlegung von Leerrohren für die Glasfasererschließung erwogen. Wirtschaftlich kann dies sinnvoll sein, da die Erdbau-, Verlege-, und Oberflächenbaumaßnahmen bei der Glasfasererschließung einen erheblichen Teil der Investitionen ausmachen. Diese Kosten führen oft dazu, dass der Ausbau der Breitbandinfrastruktur unter Marktbedingungen nicht wirtschaftlich darstellbar ist. Dies gilt insbesondere für dünnbesiedelte, ländliche Räume. Die Leerrohrmitverlegung bietet hier die Möglichkeit Synergieeffekte zu nutzen und die Breitbanderschließung günstiger zu gestalten.

Aber eine Leerrohrmitverlegung ist nicht kostenneutral. Material, Planung, Koordinierung, Baumaßnahmen und Dokumentation bringen immer einen zusätzlichen Aufwand zur ursprünglichen Maßnahme mit sich.

Für die Mitverlegung einer längeren Strecke bei wenig zusätzlichem Bauaufwand und einfachen Oberflächen liegt der Preis bei rund 5 Euro/lfdm inkl. Material. Innerörtlich und je nach Mitverlegungslänge können die Preise aber auch bei 8–10 Euro/lfdm liegen.

Preisbildende Faktoren sind vor allem folgende:

- » Länge der Mitverlegung
- » Einsanden der Rohre
- » Anteilige Oberflächenherstellung
- » Anteiliger Bodenaustausch
- » Ggf. Verbreiterung der Leitungsgräben
- » Ggf. Herstellung einer Zwischensohle

Welche Kosten relevant sind, hängt dabei vom Einzelfall ab. Beispielsweise ist die Herstellung einer Zwischensohle in einem Wasserleitungsgraben in der Regel günstiger als die Verbreiterung eines Grabens für ein Telekom-, Beleuchtungs- oder Stromkabel im Bereich qualifizierter Oberflächen.

Darüber hinaus unterliegt eine Mitverlegung im kommunalen Bereich immer der sog. „Bundesrahmenregelung Leerrohre“ (Rahmenregelung der Bundesregierung zur Bereitstellung von Leerrohren (Kabelschutzrohren) durch die öffentliche Hand zur Herstellung einer flächendeckenden Breitbandversorgung).

Eine Leerrohrmitverlegung bedarf also aus Kosten- und beihilferechtlichen Gründen immer einer gründlichen und grundsätzlichen Überlegung. Es gibt in Deutschland vielfache Beispiele von unkoordinierter Leerrohrverlegung und Leerrohrmitverlegung. Deshalb wird allgemein empfohlen, Leerrohre nur nach einem zu erarbeitenden Leerrohrkonzept zu verlegen, bzw. mitzuverlegen und deren Lage auch gut zu dokumentieren.

Dennoch kann bei größeren Infrastrukturmaßnahmen eine Mitverlegung auch ohne ein flächendeckendes Leerrohrkonzept in bestimmten Fällen sinnvoll sein (z.B. Verbindung von zwei Ortsteilen o.ä.).

Die in der Praxis häufig auftretenden Fragen sind im Folgenden kurz aufgelistet und beantwortet.



3. Leerrohrverlegung

3.1 Welche Leerrohre (Typ, Material, Größe) sollen mitverlegt werden?

Verlegung ohne Netzkonzept

Eine Verlegung ohne Netzkonzept ist nur in dem Fall sinnvoll, wenn in einem Ort punktuell Tiefbauarbeiten anderer Infrastrukturträger stattfinden, die keine flächige Netzstruktur entstehen lassen.

Innerhalb von Ortschaften sollten 2 x DA110 verlegt werden, da dann sämtliche Systeme, wie Flatliner, Micro-/Minirohre oder Kabel eingezogen werden können. Wenn diese Maße nicht verlegbar sind (Grabengröße, weitere Rohre oder Baumaßnahmen), sind alternativ DA50 Rohre (Standard siehe unten) zu verlegen.

Außerhalb von Ortschaften sollten 2 x DA50 verwendet werden. Das zu verwendende Leerrohr sollte grundsätzlich folgende Eigenschaften aufweisen:

Standards DA50 umfassen:

- » DA50 Rohr als Trommelware
- » Außendurchmesser: 50 mm, Innendurchmesser: min. 40 mm
- » Mindestwandstärke: 4,6 mm
- » Material: HDPE, innen gerieft
- » gefertigt nach DIN 8074/8075

Standards DA110 umfassen:

- » Kabelschutzrohre DA110 aus PVC mit angeformter Steckmuffe und eingeklebtem Dichtring
- » Außendurchmesser: 110 mm, Innendurchmesser: min. 100 mm
- » Mindestwandstärke: 3,2 mm
- » gefertigt nach DIN 8061/62 und DIN 16873

Verlegung mit Netzkonzept

Wenn in einem Ort flächige Tiefbaumaßnahmen geplant sind, sollte eine Mitverlegung von Leerrohren nach einer vorher konzipierten Glasfaser-Netzstruktur erfolgen. Dabei sind die geplanten Tiefbautrassen mit der Bedarfstopologie des Ortes, der Bebauungsstruktur und den Möglichkeiten einer oder auch mehrerer Backboneanbindungen in Einklang zu bringen. Zum Aufbau einer konzipierten Netzstruktur sind grundsätzlich Micro-rohrsysteme zu favourisieren und von einer späteren Glasfaserstruktur als Basis der Konzepterstellung auszugehen.

Es sollten grundsätzlich folgende Leerrohrsysteme zur Anwendung kommen:

Kleiner Einzelrohr-Durchmesser 3, 3,5 oder 4 mm bei dichter Bebauung:

- » 24 kanalige Rohre als Stammrohr in den Straßen bei dichter Bebauung
- » 12 kanalige Rohre als Stammrohr in den Straßen als Sammelzuführung
- » 1 oder 2 kanaliges Rohr als Hauszuführung

Großer Einzelrohr-Durchmesser 10, 12 oder 14 mm zur Backboneanbindung:

- » 2 kanalige Rohre zur Backboneanbindung
- » 4 oder 6 kanalige Rohre zur Anbindung von Sammel-KVZ und Knoten

Grundsätzlich gilt: Die Zuführungen zu den Gebäuden und Grundstücken sind aus den Stammrohren als „unterirdischer Verkehrsweg“ auszubilden und aus dem öffentlichen Bereich idealerweise bis zum Haus oder wenigstens bis zur Grundstücksgrenze heraus zu führen. Dort sollte evtl. eine Rohrreserve sicher abgelegt werden, die später auf dem Privatgrund bis ins Haus geführt werden kann. Alternativ ist eine spätere Verlängerung des bereits liegenden Rohres möglich.

3.2 Wieviel Rohre sollten verlegt werden?

Grundsätzlich ist ein Leerrohr so zu wählen, dass ein diskriminierungsfreier Zugang für einen oder mehrere Anbieter erfolgen kann. Das kann durch 2 Leerrohre zur Backboneanbindung und je 2 Leerrohre zur Gebäudeanbindung erfolgen. Es ist aber auch später über die Konzeptionierung der Kabel- und damit Fasermengen zu realisieren, also z.B. ein Leerrohr (Microduct) mit 4 Fasern.

4. Welche baulichen Vorschriften müssen eingehalten werden (Abstände, Überdeckung etc.)?

Bei der Verlegung im Bereich öffentlicher Straßen ist eine Verlegetiefe von 0,60 bis 1,20 m Standard (0,60 m wird z.B. bei der Deutschen Telekom, Kabel D, SW München oder E.ON Netz angewendet). Sollten Kabel über landwirtschaftliche Flächen verlegt werden, geht man von einer Tiefe von 0,80 m bis 1,20 m aus. Zu beachten ist, dass manche Baulastträger, z.B. das staatliche Bauamt (Staats- und Bundesstraßen), eigene Regelwerke für die Verlegung haben. Der Auftragnehmer hat sich dann nach deren Auflagen zu richten. Bei den Abständen zu anderen Leitungen hat man sich nach deren Regelwerken zu richten. So haben z.B. Gas- oder Stromnetzbetreiber eigene Vorschriften. Wichtig ist die Abstimmung mit anderen Infrastrukturträgern vor der Erstellung eines Trassenkonzeptes. Diese ist speziell unter dem Gesichtspunkt der unkomplizierten Zugriffsicherung in Havariefällen notwendig.

Auf die durch das Telekommunikationsgesetz (TKG) neu eröffnete Methode des Mini- oder Microtrenching sei ausdrücklich hingewiesen. Dabei wird in einer Fräasnut das Leerrohr in einer Tiefe von 8 bis 60 cm verlegt. Noch fehlen Ausführungsrichtlinien dazu, aber erste Piloten wurden realisiert. In Ländern wie Österreich und USA wird das Verfahren schon standardmäßig eingesetzt.

5. Leerrohre

5.1 Wie sollen die Rohre markiert werden?

Zur Unterscheidung der einzelnen Rohrbündel wird eine eindeutige Markierung für jedes Rohr/-bündel empfohlen. Entweder durch die Verwendung von verschiedenfarbig markierten Leerrohren (EWE-Modell) oder alternativ durch Aufdrucken klarer Bezeichnungen z.B. „LWL Rohr 1“. Über den Rohren sollte ein Trassenwarnband mit der Bezeichnung „LWL Trasse“ liegen.

5.2 Wie sollen die Rohrenden verschlossen/markiert werden?

Die Rohre werden mit Endkappen verschlossen. Diese können auch für eine dauerhafte Schließung des Rohrsystems genutzt werden.



Um die Rohrenden später wieder besser auffinden zu können, sollten sie sehr genau eingemessen werden, optimalerweise im Bezugssystem ETRS89/UTM (32N bzw. 33N). Zusätzlich sollten Kugelmarkern an den Enden, Abzweigungen oder Kreuzungen und anderen markanten Stellen angebracht werden. Diese können dann mit einem Leitungssuchgerät geortet werden. Der Preis für einen Kugelmarker liegt etwa, je nach Anbieter, bei 8 bis 12 Euro. Aufgrund der gesparten Zeit beim Suchen des Rohrendes sind die Kugelmarker als wirtschaftlich anzusehen.

5.3 Wie hoch sind die Materialkosten der Rohre?

Kabelschutzrohre

Abhängig von den jeweiligen Einkaufskonditionen ist mit ca. 2 Euro pro Meter Rohr, inkl. Verbindungskupplungen, zu rechnen. Hier wäre (nach Erstellung eines Leerrohrkonzeptes) zu klären, ob es im Landkreis möglich ist Rohre zentral zu lagern und wer diese Aufgabe übernehmen könnte. Kabelschutzrohre sind im Vergleich zu Microrohren preiswerter, haben aber den Nachteil, dass keine Abzweigungen installiert werden können, die eine unterirdische Verbindung bis zum Endkunden aufbauen.

Microrohre

Abhängig von der Größe des Rohres oder Rohrbündel liegen die Preise zwischen 0,40 Euro bis 4,00 Euro pro Meter. Hinzu kommen die Verbinder und Endkappen. Bei der Netzkonzeption sollte aus Kostengründen eine enge Typenfestlegung erfolgen, um die Vielfalt an Rohrtypen und deren Lagerhaltung einzuschränken. Dabei ist die Orientierung auf Standard-bespulung der vom jeweiligen Hersteller angebotenen Trommelgrößen wichtig.

5.4 Werden die Rohre untereinander verbunden?

Die Rohre können sowohl lose nebeneinander verlegt als auch mit Kabelbindern untereinander verbunden werden. Damit wird im Graben eine engere Packungsdichte erreicht, da die Rohre durch den Eigendruck teilweise nicht exakt geradlinig verlegt werden können. Diese Frage ist von der Ist-Konsistenz bei der Verlegung abhängig (Temperatur, Bespuldungsdurchmesser, Materialzähigkeit).

6. Wer erstellt Aufmaß, Dokumentation und Datenverwaltung mit GIS?

Es ist ein genaues Netzkataster zu erstellen. Dieses muß die Lage der Rohre, Abzweigungen, Knoten und Querungen widerspiegeln. Ebenfalls wichtig sind die Angabe der Verlegetiefe und die Lage des Hausanschlusses. Die Vermessungsmethode sollte mit dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer der Hauptbaumaßnahme gemeinsam festgelegt und koordiniert werden. Die Bestandsvermessung sollte bei allen Infrastrukturträgern der gemeinsam bestückten Trassen, der Gemeinde und der Bundesnetzagentur hinterlegt werden.



7. Sollen an markanten Punkten bereits Abzweigungen vorgesehen werden?

Nein, wenn es sich nur um Transittrassen handelt, die aus Kabelschutzrohren aufgebaut werden.

Ja, wenn eine Netzstruktur mit Microrohren umzusetzen ist. Hier ist die zukünftige Netzstruktur bereits mit den Leerrohren aufzubauen. Später werden zur Nutzbarmachung der Leerrohre kundenspezifisch Micro/Mini-Glasfaserkabel in die Rohre eingeblasen. Damit wird dann die Verbindung zwischen dem zentralen Knoten (POP) und dem Kunden (HÜP) hergestellt. Dies ist der Vorteil bei Verlegung von Microrohrstrukturen gegenüber der Verlegung von Kabelschutzrohren.



8. Gibt es für die öffentliche Hand Förderungen oder Zuschussprogramme bei Mitverlegungen?

Die Förderung wird durch die „Bundesrahmenrichtlinie Leerrohre“ geregelt. Theoretisch besteht die Möglichkeit der Förderung nach GAK („Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“) und nach GRW („Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“). In einigen Bundesländern stehen auch Mittel aus dem EFRE („Europäischer Fond für regionale Entwicklung“) zur Verfügung.

Die Bundesrahmenregelungen sehen folgende Möglichkeiten der Refinanzierung verlegter Leerrohre vor:

- a) durch die Bereitstellung von Leerrohren, die für NGA-fähige Breitbandinfrastruktur genutzt werden sollen,
- b) für die Bereitstellung von Leerrohren im Sinne von a) mit einem oder mehreren unbeschalteten NGA-fähigen Kabeln,
- c) durch das Angebot der Verlegung von Leerrohren im Sinne von a) und b) durch private Betreiber selbst (nur Erdarbeiten durch öffentliche Hand).

Zu a und b: Hier ist die Kommune „Bauherr“ und Berechtigter an der Infrastruktur – mit der Verpflichtung, open access sicherzustellen.

9. Allgemeines

9.1 In welchem Eigentum befindet sich die Leitung nach der Verlegung?

Im Eigentum des Erstellers, also im Regelfall der Gemeinde (nach „Bundesrahmenrichtlinie Leerrohre“).

9.2 Kann das Leerrohr anschließend den Marktteilnehmern angeboten werden? Was ist wichtig für die Diskriminierungsfreiheit?

Siehe hierzu auch Punkt 3.2. Mit der dort beschriebenen Rohrverbandlösung werden die Regeln zur Diskriminierungsfreiheit erfüllt. Nach Auffassung der EU muss jedem Betreiber ein Leerrohr zur Verfügung gestellt werden. Ein ungehinderter Zugang für alle Teilnehmer des freien Marktes ist damit grundsätzlich gewährleistet.

9.3 Welche Verpachtungskosten können erzielt werden?

Hinsichtlich Verpachtungskosten gilt ein Preis von 1,00 Euro pro laufendem Meter und Jahr als Orientierungshilfe. Bei entsprechender Nachfrage und funktionierendem Markt sollte dieser Preis dazu dienen, die Refinanzierung der Leerrohre bei Mitverlegung zu gewährleisten.

9.4 Welche Planungsebene Land/Landkreis/Kommune sollte bei Leerrohrkonzepten angestrebt werden

Auf keinen Fall sollen die Rohre ohne Konzept verlegt werden, da dies zu „toten Trassen“ führen kann (Ausnahme Verbindungsstrecken, siehe dazu 3.1).

Als erster Schritt sollte ein überörtliches Konzept für die künftige Leerrohrstruktur am besten auf Landkreisebene erarbeitet werden, um auch die Backboneanbindung planen zu können. Damit kann jede geplante Baumaßnahme bewertet werden und festgestellt werden, ob eine Mitverlegung sinnvoll ist. Dies ist auch allein unter beihilferechtlichen Aspekten zu empfehlen. Die beihilferechtlichen Aspekte der Leerrohrverlegung setzen professionelle Planung und Bedarfskenntnisse (z.B. durch eine Bedarfserhebung) voraus. Ausnahmen auf kommunaler Ebene können sich ergeben, wenn z.B. Neubaugebiete erschlossen werden oder Orte im Zuge von Versorgungssanierungen oder Nahwärmekonzepten komplett neue Netze erhalten.

9.5 Sollen Mitverlegungen auch dann vorgenommen werden, wenn die Gemeinde nicht Bauherr ist (Landesstraßen, Telekom, etc.)?

Ja! Es sollte eine Kooperation mit jedem möglichen Bauträger angestrebt werden. Dies gilt insbesondere auch bei Neubauten und in Neubaugebieten.

9.6 Wie können Stadtwerke die Kosten der Mitverlegung bei Strom/Gas-Leitungen geltend machen?

Ein Sonderfall ist die Mitverlegung von Glasfaserkabeln oder Leerrohren für den Tele-kommunikationsbetrieb im Rahmen notwendiger Verlegungen von Stromleitungen. Insbesondere die Stadtwerke machten bisher die unsichere Rechtslage zur Anrechnung der Kosten geltend, um sich in dieser Frage zurückzuhalten.

Die Bundesnetzagentur hat dazu am 27. August 2012 einen Leitfaden veröffentlicht, der drei Modelle unterscheidet:

1. Mitverlegung durch den Stromnetzbetreiber im Auftrag eines Telekommunikationsunternehmens (TK-Unternehmen): Das TK-Unternehmen aktiviert die erforderlichen Wirtschaftsgüter bei sich, der Stromnetzbetreiber bekommt die entsprechenden Aufwendungen erstattet.
2. Mitverlegung auf eigene Rechnung des Stromnetzbetreibers mit anschließender Vermarktung der Glasfasertrassen: Die Wirtschaftsgüter werden entsprechend beim Stromnetzbetreiber aktiviert. Nicht genutzte Kapazitäten werden weiter vermarktet. Der Stromnetzbetreiber kann diese Infrastrukturen an TK-Unternehmen vermieten oder selbst TK-Dienste anbieten. Die hierüber erzielten Erlöse werden als kostenmindernde Erlöse bei der Kalkulation der Stromnetzentgelte berücksichtigt.
3. Mitverlegung auf eigene Rechnung des Stromnetzbetreibers mit anschließendem Verkauf an ein TK Unternehmen: Die Mitverlegung erfolgt auf eigene Rechnung des Stromnetzbetreibers. Die Wirtschaftsgüter werden anschließend zu „besonderen“ Konditionen an ein TK-Unternehmen verkauft.

Damit ist eine große Rechtsunsicherheit beseitigt und die Mitverlegung von Leerrohren kann nach den allgemeinen Kostenschlüsselungsgrundsätzen der StromNEV erfolgen. Diese Grundsätze gelten zunächst bis zum Ende der zweiten Anreizregulierungsperiode im Jahr 2018.

Exkurs: Mitverlegungsalgorithmus

Um für einen ökonomisch effizienten und gesamtwirtschaftlich sinnvollen Netzausbau möglichst viele Mitverlegungsmöglichkeiten nutzbar zu machen sowie Verhandlungskosten zu vermeiden, wird in Folge ein Mitverlegungsalgorithmus vorgeschlagen, der die Kostenaufteilung entsprechend dem Durchmesser des jeweils zu verlegenden Rohrs und der Verlegetiefe ermittelt. Das Modell basiert auf folgender Berechnungslogik:

- » Preis für Tiefbaumaßnahme je Meter (Meterpreis)
- » Nenntiefe T tiefst zu verlegender Infrastruktur
- » Nenndurchmesser D der Infrastruktur mit höchstem Durchmesser
- » Aufsteigende Nummerierung der Infrastrukturen von der oberflächennahsten Infrastruktur ausgehend nach unten (1 bis n)
- » Kostenteiler $K = \text{Meterpreis} \times (T \cdot D)$
- » Kostenaufteilung von zuoberst zu verlegenden Infrastruktur I_1 bis zur tiefsten Infrastruktur in Kostenteiler: Kosten (I_1) = $(D_1 \cdot T_1) \cdot K$ usw.

Die Mitverlegungskosten ergeben sich für die jeweils tiefer verlegte Infrastruktur entsprechend. Für die am tiefsten gelegene Infrastruktur I_n sind die durch die Infrastrukturen I_1 bis I_{n-1} geleisteten Kostenbeiträge abzuziehen. Unabhängig von den nach dieser Formel zu berechnenden Mitverlegungskosten sind die Materialkosten individuell pro Partei abzurechnen. Dazu gehören die Kosten für das jeweilige Leerrohr, Kabel, Verbinder u.v.m. Ein Beispiel:

Tiefe in cm	Belegung	Durchmesser in cm	Kosten in Euro
10			
20			
30			
40			
50			
60	1	5	18,75
70			
80	1	20	81,25
90			
Summe			100,00
		Meterpreis Euro/m	100,00
		Kostenteiler Euro/qcm	0,0625

10. Wie können Geschäftsmodelle für Leerrohrnetze aussehen?

Kann insbesondere in ländlichen Räumen keine Marktlösung gefunden werden, ist es naheliegend, dass die Kommunen, auch selbstständig aktiv werden und Infrastruktur bauen, die sie dann an TK-Anbieter vermieten können. Hierbei behält die Kommune die gebaute Infrastruktur in ihrem Eigentum. Die dafür idealerweise zu wählende Gesellschaftsform muß im Einzelfall bestimmt werden.

Es gibt grundsätzlich drei Geschäftsmodelle, die dabei die Rolle der Kommunen definieren.

1. Im Rahmen einer öffentlichen Infrastruktur verbleiben die Bereiche Planung, Finanzierung und Infrastrukturbetrieb in kommunaler Hand. Lediglich die Bereitstellung von Diensten wird TK-Unternehmen überlassen, da hierfür Know-How nötig ist, das auf kommunaler Ebene erst aufgebaut werden müsste. Die Übernahme des Aufgabenbereichs Infrastrukturbetrieb ist dann sinnvoll, wenn kommunale Unternehmen oder Ämter bereits ein Know-How zum Infrastrukturbetrieb aufgebaut haben.
2. Wenn dies nicht der Fall ist sollte auch Betrieb der Infrastruktur durch einen privaten Marktteilnehmer übernommen werden. Der Betrieb kann im Rahmen eines PPP an einen TK-Anbieter abgetreten werden. Die Verleihung des Nutzungsrechtes wird als Konzession bezeichnet.
3. Wird zudem die Finanzierung durch einen privaten Investor mitgetragen, handelt es sich um ein PPP mit Projektfinanzierung. Der Infrastrukturbetrieb kann in diesem Fall wiederum über eine Konzession an eine dritte Partei abgetreten oder aber durch den Investor übernommen werden.

	Öffentliche Infrastruktur	PPP1: Konzession	PPP2: Projektfinanzierung	Private Infrastruktur
Planung	Öffentlich	Öffentlich	Öffentlich	Privater Investor
Finanzierung	Öffentlich	Öffentlich	Öffentlich + Privat	Privater Investor
Infrastruktur- betrieb	Öffentlich (z.B. Stadtwerke)	Privat (Konzession)	Privat (Investor oder Konzession)	Privater Investor
Dienste	Dienstleister	Dienstleister	Dienstleister	Investor oder Dienstleister



Bahnstraße 81
99752 Lipprechterode
www.teleglas.de



Stadttor 1
40219 Düsseldorf
www.micus.de