

**Seminar**

# FTTH 1 + 2: LWL in FTTH-Zugangsnetzen mit Mikrorohrtechnik und MFH - Theorie und Praxis

---

**Kurzinfos**

Zertifikat	Abschluss: Teilnahmebescheinigung
Kursplätze	8 Personen
Veranstaltungsort	Oldenburg
Unterrichtseinheiten	40 UE
Tagesform	Vollzeit

---

**Termine**Termin: **auf Anfrage**Kosten: **auf Anfrage**

---

Struktur, Aufbau und Funktionsweise von FTTh-Konzepten. Eigenschaften und Einsatz von Glasfasern, LWL-Kabeln, passiven und aktiven Komponenten der elektrooptischen Übertragungsstrecke im FTTh-Zugangsnetz. Die erforderliche Messtechnik zur Abnahme und Fehlerortung wird im Seminar behandelt. Praktische Übungen zur Handhabung von Glasfasern, Spleißverbindungen, Steckerreinigung und LWL-Messtechnik runden das Seminar ab.

Die Komplettmontage für einen FTTh-Anschluss mit Mikrorohren für ein Ein- oder Mehrfamilienhaus (MFH) in der NE3 und NE4 wird praktisch durchgeführt und mit Abnahmemessung und Dokumentation abgeschlossen. Die Auswahl der praktischen Übungen und Komponenten wird auf das Tätigkeitsfeld des Teilnehmers und die Anforderungen des relevanten Netzbetreibers abgestimmt. Nach der Fertigstellung des FTTh-Anschlusses erfolgt die Inbetriebnahme der externen Netzchnittstelle.

---

**Inhalte****bfe.de**

Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e.V.  
Donnerschweer Straße. 184, 26123 Oldenburg

## 1. Externes LWL-Zugangsnetz (NE3) und LWL-Gebäudeverkabelung im MFH (NE4)

- Vorteile der optischen Übertragungstechnik
- FTTx-Verteilnetzstrukturen P2P und P2MP
- FTTx-Zugangsnetzwerkarchitekturen Ethernet-P2P, PON, RFoG
- Fachbegriffe, Kenngrößen, ...

## 2. Physikalische Grundlagen zur Lichtwellenleitertechnik

- Dämpfungsmaß, absoluter Pegel, Leistungsbudget
- Lichtausbreitung in der Faser, Betriebswellenlängen, Dämpfung, Dispersion

## 3. Fasertypen, Faserkategorien, Faserkenndaten

- Schwerpunkt Einmodenfaser
- ESMF nach ITU-G.652D, biegeoptimierte Einmodenfasern BIF nach ITU-G.657x

## 4. LWL-Kabel im FTTx-Verteilnetz

- Kabelkonstruktion, Adertypen, Kabeltypen, ...
- Kabelkennzeichnung nach DIN/VDE 0888, Farbcodes
- Handhabung von LWL-Kabeln bei Verlegung, Installation, Erweiterungen

## 5. LWL-Verbindungstechnik

- Schmelzpleißverbindungen (Fusionsspleiß, Lichtbogenspleiß)
- LWL-Steckverbindungen (Steckertypen, Inspektion und Reinigung)
- LWL-Splitter/Koppler als Verteiler und Filter

## 6. Optische Übertragungstechnik und Übertragungssysteme

- Prinzip der optischen Informationsübertragung
- Transceiver (elektrooptische Schnittstellen)
- optische Signalübertragung in FTTB-/FTTH-Konzepten
- Ethernet-P2P, xPO, RFoG/DoCSIS-PON<sup>1)</sup>
- RF-Overlay zur CATV- und Sat-ZF Signalübertragung in FTTH-/FTTB-Konzepten<sup>1)</sup>
- Wellenlängenmultiplex WDM, CWDM, DWDM<sup>1)</sup>
- Wellenlängenbelegung von Ethernet-P2P- und PON-Systemen<sup>1)</sup>
- Leistungs-/Dämpfungsbudget, Reichweiten verschiedener Übertragungsstandards, Übertragungstreckenklassen<sup>1)</sup>
- optischer Faserverstärker OFA/EDFA/YEDFA<sup>1)</sup>

## 7. LWL-Messtechnik mit gleichzeitiger praktischer Messung

**bfe.de**

Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e.V.

Donnerschweer Straße. 184, 26123 Oldenburg

- Messgrößen in der LWL-Messtechnik
- Faser-Durchgangsprüfung (Rotlichtprüfung)
- optische Pegel-/Leistungsmessung mit dem FTTH-Powermeter
- optische Dämpfungsmessung
- Rückstreuungsmessung mit dem OTDR
- OTDR-Messung in verzweigten LWL-Strukturen mit Splittern/Kopplern
- ORL-Messung zur Bestimmung der Gesamt-Rückflusdämpfung
- In-Service-OTDR-Messung und Fehlersuche

## **8. Realisierung von FTTx-Verteilnetzen**

- Leerrohrsystem mit Mikrorohren in der NE3 und NE4
- PoP/FTTH-Station, ODF, MFG/ASAT, KvZ, Muffen, Gf-AP/APL/HÜP, Gebäudeverteiler, Wohnungsverteiler, Gf-TA, ONT/NTFA/CPE, ...

## **9. Installation, Abnahme und Dokumentation**

- im externen LWL-Zugangsnetz (NE3) nach Vorgaben des Netzbetreibers
- in der LWL-FTTH-Inhausverkabelung (NE4) nach Vorgaben von DIN- und VDE Normen

## **10. Montageanleitungen, Datenblätter, Werkzeuge**

## **11. Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit**

- Umgang mit Glasfasern und Glasfaserresten
- Lasersicherheit im Umgang mit LWL-Kommunikationssystemen (LWLKS)

## **12. Besprechung von Wiederholungsfragen**

- Vorbereitung auf Abschluss- und Zertifizierungsprüfungen

## **13. Praktische Übungen**

- Bearbeitung und Verbindung von Mikrorohren bei der Erstellung von FTTH-Hausanschlüssen (HA)
- Kabel- Ader- und Faservorbereitung
- Spleißen in ODF, Muffen, KEE und optischem Netzabschluss (ONT/NTFA)
- Inspektion von Steckerendflächen mit dem Video-Inspektionsmikroskop
- Steckerreinigung mit verschiedenen Verfahren
- Komplettmontage für einen Glasfaser-Hausanschluss (FTTB/FTTH) in der NE3 mit den vom Netzbetreiber eingesetzten Komponenten.
- Installation einer LWL-Kommunikationskabelanlage in der NE4 für den Glasfaseranschluss von Wohnungen (FTTH) in Mehrfamilienhäusern (MFH)
- LWL-Messtechnik an FTTx-Verteilnetz-Strecken zur Kontrolle und Abnahme nach den Vorgaben von Netzbetreibern und gültigen Normen.
- OTDR-Messtechnik für Abnahmemessung und Fehlerortung im FTTx-Verteilnetz
- Dokumentation für den FTTx-Anschluss

Die Darstellung aller Inhalte erfolgt unter Berücksichtigung aktueller VDE-Bestimmungen, DIN-Normen, DGUV-Unfallverhütungsvorschriften, DGUV-Informationen, ...

<sup>1)</sup> Die gekennzeichneten Themen werden gerne mit Teilnehmern aus den Bereichen Planung und Betrieb behandelt.

### Zielgruppen

Mitarbeiter von Netzbetreibern und Fachbetrieben, die im Auftrag von Netzbetreibern FTTx-Breitbandanschlüsse realisieren. Personen, die mit der Planung, Installation, Abnahme, Dokumentation, Fehlerortung und Entstörung von LWL-Übertragungsstrecken in FTTx-Verteilnetzen befasst sind.

### Zielsetzung

Sie beherrschen den praktischen Umgang mit Mikrorohren, Glasfasern, LWL-Kabeln, LWL-Verbindungstechnik sowie den passiven und aktiven Komponenten für den Aufbau von FTTH-/FTTB-Verteilnetzen, Glasfaser-Hausanschlüssen und LWL-Gebäudeverkabelungen in Mehrfamilienhäusern. Sie können LWL-Zugangsnetze aufbauen und erweitern, Kontroll- und Abnahmemessungen nach den Vorgaben des Netzbetreibers durchführen und dokumentieren sowie Störungen beheben.

### Voraussetzungen

Keine.

**bfe.de**

Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e.V.  
Donnerschweer Straße. 184, 26123 Oldenburg

## Arbeitsmittel

Schutzbrille und Arbeitskleidung zur Bearbeitung von Mikrorohren und gelgefüllten LWL-Kabeln mitbringen.

Zur Durchführung der praktischen Übungen wird empfohlen, dass vorhandene Werkzeuge, Spleißgeräte und OTDR-Messgeräte mitgebracht werden.

Am BFE stehen Werkzeuge, aktuelle Spleißgeräte und OTDR-Messgeräte für den Einsatz in den praktischen Übungen zur Verfügung.

Nach vorheriger Rücksprache werden aktuelle OTDR-Messgeräte, Spleißgeräte, Werkzeuge und Hilfsmittel, die für das Tätigkeitsfeld der Teilnehmer besonders geeignet sind, von Lieferanten für den Einsatz im Seminar angefordert.

## Abschluss

Sie erhalten eine Teilnehmerbescheinigung mit detaillierter Angabe der Seminarinhalte.

Im Rahmen des Seminars wird eine "Abschlussprüfung LWL-VN-Mikrorohrtechnik" angeboten. Die erfolgreiche Teilnahme wird auf der Teilnahmebescheinigung bestätigt.

## ZERTIFIZIERUNG UND ZULASSUNG

Die erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussprüfung "LWL-VN-Mikrorohrtechnik" ist Voraussetzung für die Zulassung zur FTTH-Hausanschluss-Erstellung mit Mikrorohren z.B. bei der EWE-NETZ GmbH.

Der praktische Teil der Abschlussprüfung muss mit eigenen Werkzeugen und Geräten absolviert werden.

Die Zulassung muss beim Netzbetreiber beantragt werden.

## Hinweis

Die Seminarinhalte werden nach vorheriger Rücksprache auf die vom jeweiligen Netzbetreiber eingesetzten Komponenten und die Anforderungen bezüglich Abnahmemessung und Dokumentation abgestimmt. Sprechen Sie den Seminarleiter gerne im Vorfeld an.

## Unterkunft in Oldenburg

Unsere Angebote werden von Lernenden aus dem gesamten Bundesgebiet wahrgenommen. Das Bundestechnologiezentrum hat deshalb Sonderkonditionen mit ausgewählten Hotels der Stadt vereinbart.

---

## Seminar als Inhouse-Angebot

### bfe.de

Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e.V.

Donnerschweer Straße. 184, 26123 Oldenburg

Sie möchten dieses Seminar bei sich im Unternehmen durchführen oder auf Ihre speziellen Gegebenheiten anpassen? Oder würden Sie gerne firmenintern bei uns am BFE die Weiterbildung buchen? - Sprechen Sie uns an, wir beraten Sie gerne.

Janna Barghorn  
T 0441 34092-123  
j.barghorn@bfe.de

---

**Ansprechpartner**

Melanie Hein  
T 0441 34092-133  
m.hein@bfe.de

**bfe.de**

Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e.V.  
Donnerschweer Straße. 184, 26123 Oldenburg