

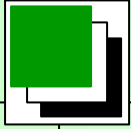
*PIB Gunzenhausen*

**Quelle**

**[www.roewaplan.de](http://www.roewaplan.de)**

**Stand September 2002**

© RÖWAPLAN



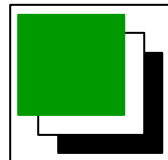
*Messtechnik im Cu- und LWL-Bereich*

# **RÖWAPLAN**

## **PIB 12.09.2002**

### **Gunzenhausen**

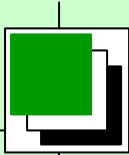
© RÖWAPLAN



**RÖWAPLAN**

*Ingenieurbüro - Unternehmensberatung*  
*Datennetze und Kommunikationsnetze*

73453 Abtsgmünd Rathausplatz 3, Tel.: 07366 9626-0 Fax: 9626-26



# Inhalte

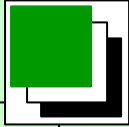
PIB Gunzenhausen

## **Messtechnik Cu:**

- **Messparameter, Messwerte und Fehlerquellen**
- **Checkliste**

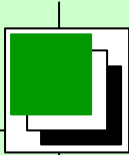
## **Messtechnik LWL:**

- **Messparameter, Messwerte und Fehlerquellen**
- **Checkliste**
- **Mustermessprotokoll**



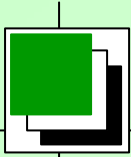
***Folgende Messparameter werden abgefragt:***

- 1. Pinbelegung***
- 2. Kabellänge (mind. Angabe in cm)***
- 3. Laufzeit***
- 4. Laufzeitdifferenz***
- 5. Impedanz***
- 6. Dämpfung***
- 7. Rückflussdämpfung***
- 8. NEXT***
- 9. PS NEXT***
- 10. ACR***
- 11. PS ACR***
- 12. ELFEXT***
- 13. PS ELFEXT***



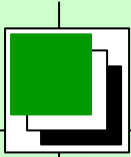
## 1. Pinbelegung

- *Auch genannt Verdrahtung*
- *Überprüfung Aderpaare zueinander*
- *Schirmung*
  
- *Mögliche Fehlermeldungen*
  - *Kurzschluss einzelner Adern oder Adern zum Schirm*
  - *Fehlende Ader*
  - *Adern oder Aderpaare weisen kürzere Länge auf*
  
- *Mögliche Fehlerquellen*
  - *Adern oder Schirm wurden vom Gehäuse eingeklemmt*
  - *Ader nicht richtig aufgelegt*
  - *Kabelbruch*



## **2. Kabellänge (mind. Angabe in cm)**

- **Angezeigte Länge abhängig vom eingestellten NVP-Wert**
- **Der NVP-Wert ist die Eigenschaft des verwendeten Kabels**  
**(NVP: Um diesen Faktor breitet sich das Signal auf dem Kupferkabel langsamer aus, als Lichtgeschwindigkeit)**
- **NVP-Faktor wird in der Referenzmessung bestimmt**

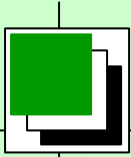


## **3. Laufzeit**

- **Angabe in Nano-Sekunden**
- **Längenbestimmung**

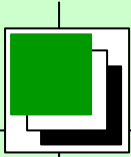
## **4. Laufzeitdifferenz**

- **Angabe in Nano-Sekunden**
- **Auch Skew genannt**
- **Bei überschreiten der Grenzwerte kann es zu Verfälschung des Signals kommen**



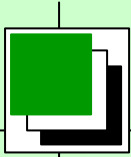
## 5. Impedanz

- *Angabe in Ohm*
- *Impedanz jedes Kabelpaars*
- *Werte sollten annähernd gleich sein*
  
- *Fehlerwerte:*
  - *Zu große Abweichungen*
  
- *Fehlerquellen:*
  - *Bei der Installation wurde das Kabel nicht ordnungsgemäß behandelt (eingezogen)*



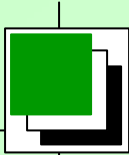
## 6. Dämpfung

- **Angabe in dB**
- **Signalabschwächung vom Start- zum Zielpunkt**
- **Frequenz- und Längenabhängig**
- **Anzeige des schlechtesten Wertes**
  
- **Mögliche Fehlermeldung:**
  - **Grenzwertüberschreitung**
  
- **Mögliche Fehlerquellen:**
  - **Schlechtes Kabel**
  - **Geknicktes oder gequetschtes Kabel**
  - **Beanspruchung nicht mehr als 50N**



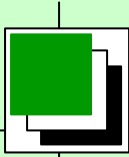
## 7. Rückflusdämpfung

- *Signalreflexion am Sender aufgrund von Impedanzänderungen in der Übertragungsstrecke*
- *Maß für die Anpassung zwischen Innenwiderstand des Meßsenders bzw. dem Eingangswiderstand des Meßempfängers gegenüber dem Wellenwiderstand der Leitung*
- *Mögliche Fehlermeldung:*
  - *Grenzwertüberschreitung*
- *Mögliche Fehlerquellen:*
  - *Impedanzübergänge (Patchkabel, Stecker, Kabel)*
  - *Zu kurze Strecke (3dB Regel)*



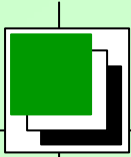
## 8. NEXT

- *Angabe in dB*
- *Nahnebensprechdämpfung zwischen den Paaren*
- *Mögliche Fehlermeldung:*
  - *Grenzwertüberschreitung*
- *Mögliche Fehlerquellen:*
  - *Unsauberes Auflegen*
  - *Verdrillung wurde nicht ordnungsgemäß beibehalten*



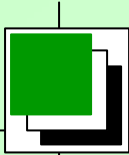
## 9. Power Sum NEXT

- *Angabe in dB*
- *Nahnebensprechdämpfung von 3 Adernpaaren auf das 4. Adernpaar*
- *Mögliche Fehlermeldung:*
  - *Grenzwertüberschreitung*
- *Mögliche Fehlerquellen:*
  - *Unsauberes Auflegen*
  - *Verdrillung wurde nicht ordnungsgemäß beibehalten*



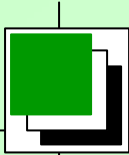
## 10. ACR

- *Angabe in dB*
- *Verhältnis zwischen Dämpfung und NEXT bzw. Abstand zwischen Nutz- und Störsignal*
- *Mögliche Fehlermeldung:*
  - *Grenzwertüberschreitung*
- *Mögliche Fehlerquellen:*
  - *Dämpfungswerte*
  - *Nextwerte*



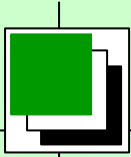
## 11. Power Sum ACR

- *Angabe in dB*
- *ACR von 3 Adernpaaren auf das 4. Adernpaar*
  
- *Mögliche Fehlermeldung:*
  - *Grenzwertüberschreitung*
  
- *Mögliche Fehlerquellen:*
  - *Dämpfungswerte*
  - *Nextwerte*



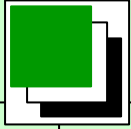
## 12. ELFEXT

- *Äquivalent zu Wert ACR*
- *Angabe in dB*
- *Übersprechen am fernen Ende abzüglich der Dämpfung des Adernpaares*
- *FEXT – Dämpfung*
  
- *Mögliche Fehlermeldung:*
  - *Grenzwertüberschreitung*
  
- *Mögliche Fehlerquellen:*
  - *Dämpfungswerte*
  - *FEXT-Werte*



## 13. Power Sum ELFEXT

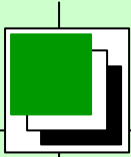
- **Äquivalent zu Wert PS ACR**
- **Angabe in dB**
- **Verhältnis zwischen Dämpfung und FEXT summiert der einzelnen Aderpaare**
  
- **Mögliche Fehlermeldung:**
  - **Grenzwertüberschreitung**
  
- **Mögliche Fehlerquellen:**
  - **Dämpfungswerte**
  - **FEXT-Werte**



## *Checkliste für die Referenzmessung:*



Microsoft  
Word-Dokument

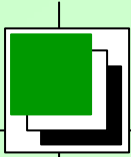


## ***Prinzipiell wird:***

- ***Das Kabel im endgültig verlegten Zustand gemessen***
- ***Sollten zwischen Patchungen notwendig sein müssen diese mit gemessen werden***

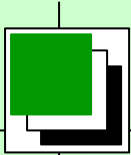
## ***Folgende Messparameter werden abgefragt:***

- ***Länge***
- ***Dämpfung***



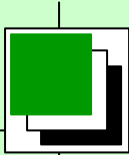
## ***Was kann die OTDR-Messung:***

- ***OTDR koppelt einen sehr kurzen Laserimpuls in die Glasfaser ein***
- ***Das Licht wird zerstreut (Rayleigh-Streuung)***
- ***Geringer Anteil läuft zurück und wird zur Analyse der Faser verwendet***
- ***Das OTDR ermittelt Streckenlänge, Reflexionsdämpfung und zeigt „Ereignisse“.  
z. B. Stecker, Mechanische-Spleiße, Faserknick und Faserende***



**Die Längenbestimmung wird mit einem OTDR-Messgerät durchgeführt.**

- **Je einmal pro Kabel**
- **Das Gerät muss mindestens zwei Cursor/Marker aufweisen**
- **Die Cursor sind an der ansteigenden Flanke der beiden Kabelenden zu setzen**
- **Für Aufmasszwecke ist von der Kabellänge die einfache Pigtail-Länge abzuziehen.**
- **Die Messung ist bei Multimode in den Wellenlängenfenstern 850 nm oder 1300 nm und bei Monomode in 1310 nm durchzuführen**
- **Vor- und Nachlaufsfaser >100m, optimal >verlegtes Kabel**

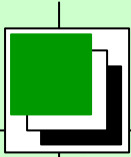


**Die Dämpfungsbestimmung wird mit einem Dämpfungs-Messgerät durchgeführt.**

- **Je einmal pro Faser**
- **Die Messung ist bei Multimode in den Wellenlängenfenstern 850 nm oder 1300 nm und bei Monomode in 1310 nm durchzuführen**
- **Werte tabellarisch erfassen und mit vorgegebener Formel vergleichen**

Multimode (eine Strecke):  $D = 1,0 \text{ dB} \cdot \left( \frac{\text{Meter} \cdot \text{Dämpfungswert Kabeldatenblatt}}{1000} \right)^{1,1}$

Monomode (eine Strecke):  $D = 0,6 \text{ dB} \cdot \left( \frac{\text{Meter} \cdot \text{Dämpfungswert Kabeldatenblatt}}{1000} \right)^{1,1}$

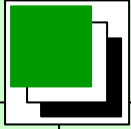


## ***Mögliche Fehlermeldungen:***

- ***Dämpfungswert zu hoch***
- ***OTDR-Messprotokoll zeigt zu viele Piks auf der Strecke***
- ***OTDR-Messprotokoll zeigt mitten in der Strecke eine abfallende Flanke***

## ***Mögliche Fehlerquelle:***

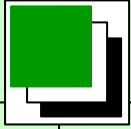
- ***Spleiß nicht optimal***
- ***Stecker schlechte Qualität***
- ***Dreck auf den Stecker (Reflexion)***
- ***Kabelbruch***
- ***Usw.< ...***



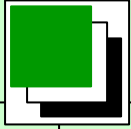
## *Checkliste für die Referenzmessung:*



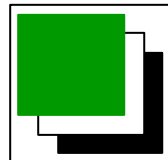
Microsoft  
Word-Dokument



## *Muster LWL-Messprotokoll:*



***Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit !***



**RÖWAPLAN**

*Ingenieurbüro - Unternehmensberatung  
Datennetze und Kommunikationsnetze*

73453 Abtsgmünd Rathausplatz 3, Tel.: 07366 9626-0 Fax: 9626-26