

## Ethernet Testing Factsheet

# Transceiver / AOC / DAC Testing



Proaktives Testen der Transceiver Module, Active Optical Cables (AOC) und Direct Attached Cables (DAC) kann das Risiko von Betriebsausfällen massiv reduzieren. Kommt es einmal dennoch zu einer Störung, kann mittels den Transceiver Tests genau bestimmt werden, ob der Fehler bei der Verkabelung oder dem Transceiver liegt.

Neben der klassischen Verkabelung mit separaten **Transceiver Modulen**, kommen auch sehr häufig sogenannte **Active Optical Cables** oder **Direct Attached Cables** zum Einsatz. Diese Kabel sind bereits fix mit Transceivern ausgestattet, was bei fiberoptischen Kabeln eine Inspektion mit einem Mikroskop erspart. Ein erhöhtes Risiko für einen Defekt während des Einbaus wird dabei in Kauf genommen. Diese Kabel sind je nach Ausführung (40GE / 100GE / 400GE) recht teuer. Auch Transceiver mit Datenraten höher als 40G (z.B. QSFP+ / QSFP28 / QSFP-DD) sind in der Beschaffung noch nicht ganz günstig. Ein **Pass/Fail Test** vor der Inbetriebnahme kann sich deshalb schnell lohnen.

### Key Facts

- Inspection & Cleaning
- Use Datasheets
- Powerlevels & Wavelengths
- Bit Error Rate Testing
- General Modul Information

### Basic Transceiver / AOC / DAC Check

Verschmutzung ist die häufigste Ursache für Störungen in fiberoptischen Netzwerkverbindungen (entfällt bei AOC/DAC)

- Inspektion -> Reinigung -> Inspektion -> Verbindung

Tests mit Netzwerk Testern (pro Lane)

- Signalpegel (TX/RX)
- Wellenlängen / Frequenz
- Bit Error Rate
- Spannungspegel, Energieverbrauch sowie Temperatur des Moduls

### Transceiver Kennwerte (Datasheet Information)

- Powerbudget = TX min. Power – RX min. Power
- Distanz (z.B. 500m, 2km, 10km, 40km, 80km)
- Wellenlänge (z.B. 850nm MM, 1310nm SM)
- Datenrate (z.B. 10Gbps, 40Gbps, 100Gbps, 400Gbps)
- Formfaktor (z.B. SFP+, QSFP28, QSFP-DD, CFP2, CFP4)

### Advanced Transceiver Testing

- Bit Error Rate Tests unter Stressbedingungen (Frequency- / Voltage-Sweeping)
- Modulinformationen (Spannung, Temperatur, Energieverbrauch, Seriennummer, Hersteller, ...)
- Forward Error Correction Test
- I2C Register Read/Write
- Grafische Darstellung (Histogramme) der Test aufgezeichneten Testresultate
- 400G Transceiver Testing (PAM4 – RS(544, 514)15 KP4 FEC)

### Warum Transceiver Checks

- Stabilität der Verbindung erhöhen
- Solide Baseline – Sicher sein, dass der Transceiver funktioniert – Good Feeling ☺
- Betriebsausfälle / Downtimes minimieren
- Aufwand für Störungssuche verringern
- Weniger Abfall durch «eigentlich» gute Transceiver – Nachhaltigkeit steigern