

Dipl.-Ing. Carsten Roppel, Darmstadt

In-Betrieb-Meßverfahren für Zellenlaufzeit und Zellenlaufzeitschwankungen in ATM-Netzen

Reihe **10**: Informatik/
Kommunikationstechnik Nr. **475**

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|--|------------|
| VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN | VII |
| VERZEICHNIS DER VERWENDETEN SYMBOLE..... | IX |
| 1 EINLEITUNG..... | 1 |
| 2 DER ASYNCHRONE TRANSFER-MODUS | 3 |
| 2.1 Grundlagen des Asynchronen Transfer-Modus | 3 |
| 2.2 Das Protokollreferenzmodell..... | 7 |
| 2.2.1 Physikalische Schicht | 8 |
| 2.2.2 ATM-Schicht | 9 |
| 2.2.3 ATM-Adaptionsschicht | 10 |
| 2.3 Betrieb und Wartung | 11 |
| 2.3.1 Funktionen und Mechanismen für Betrieb und Wartung | 11 |
| 2.3.2 Qualitätsmanagement | 16 |
| 3 DEFINITION UND EIGENSCHAFTEN VON ZELLENLAUFZEIT UND ZELLENLAUFZEITSCHWANKUNGEN..... | 19 |
| 3.1 Zellenlaufzeit | 19 |
| 3.2 Zellenlaufzeitschwankungen..... | 23 |
| 3.2.1 2-Punkt-CDV | 24 |
| 3.2.2 1-Punkt-CDV | 26 |
| 4 MESS- UND SCHÄTZVERFAHREN FÜR ZELLENLAUFZEIT UND ZELLENLAUFZEITSCHWANKUNGEN..... | 31 |
| 4.1 Zellenlaufzeit | 31 |
| 4.1.1 Meßanordnung..... | 31 |
| 4.1.2 Verfahren zur Synchronisation von Uhren | 32 |
| 4.1.3 Verfahren zur Schätzung der Zellenlaufzeit ohne Verwendung synchronisierter Uhren | 34 |
| 4.1.3.1 Schätzung der Zellenlaufzeit auf der Basis der Umlaufverzögerung..... | 35 |
| 4.1.3.2 Modell einer Uhr | 35 |
| 4.1.3.3 Schätzung von Zeit- und Frequenzoffset einer entfernten Uhr | 38 |
| 4.1.3.4 Schätzung der Zellenlaufzeit..... | 46 |
| 4.1.3.5 Fehlerbetrachtungen..... | 47 |
| 4.1.3.6 Modifizierte Regressionsanalyse zur Bestimmung des Frequenz- offsets | 47 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2 Zellenlaufzeitschwankungen..... | 49 |
| 4.2.1 2-Punkt-CDV | 49 |
| 4.2.2 1-Punkt-CDV | 53 |
| 5 SIMULATIONSERGEBNISSE..... | 57 |
| 5.1 Erzeugung der Daten | 57 |
| 5.1.1 Simulationsmodell für die Verteilung der Zellenlaufzeiten..... | 57 |
| 5.1.2 Simulationsmodell der Uhren..... | 59 |
| 5.2 Schätzung der Zellenlaufzeit..... | 60 |
| 5.3 Schätzung der Zellenlaufzeitschwankungen..... | 67 |
| 5.3.1 2-Punkt-CDV | 67 |
| 5.3.2 1-Punkt-CDV | 69 |
| 5.4 Bewertung der Ergebnisse..... | 71 |
| 6 MESSERGEBNISSE..... | 72 |
| 6.1 Meßanordnung..... | 72 |
| 6.2 Zellenlaufzeit..... | 75 |
| 6.3 Zellenlaufzeitschwankungen..... | 82 |
| 6.3.1 2-Punkt-CDV | 82 |
| 6.3.2 1-Punkt-CDV | 82 |
| ZUSAMMENFASSUNG..... | 86 |
| ANHANG A: Simulationsergebnisse | 88 |
| ANHANG B: Maximum-Likelihood-Schätzer bei bidirektionaler Messung | 90 |
| LITERATUR | 92 |