

Auswertung der Fernmeldeübung

"Datenübertragung über Feldkabel"

FmD der Feuerwehr Bremen

und

FG FK des THW Bremen Nord

am

16.04.2005

Übungszweck und Übungsziel

Ziel und Zweck der Übung sollte es sein, festzustellen ob sich über eine Feldkabelverbindung eine Datenübertragung im Bereich von mehreren 100 kBit/s durchführen läßt. Sollte sich eine solche Datenübertragung durchführen lassen, so sollten durch mehrere Tests herausgefunden werden wie groß die Reichweite der Datenübertragung ist.

Teilnehmer

- Sachgebietsleiter Nachrichtentechnik der Berufsfeuerwehr Bremen (gleichzeitig S6 der Katastrophenschutzleitung der Stadtgemeinde und des Landes Bremen)
- Fernmeldedienst der Feuerwehr Bremen mit 5 Personen
- Fachgruppe Führung und Kommunikation des THW Ortsverbandes Bremen Nord mit 8 Personen

Übungsort

Als Übungsort wurde im Vorfeld der Übung der Parkplatz der Kirche in St. Jürgen im Landkreis Osterholz-Scharmbeck ausgewählt.

Übungszeitraum

Beginn der Übung am 16.04.2005 um ca. 09:15 Uhr

Ende der Übung am 16.04.2005 um ca. 15:30 Uhr

Wetterverhältnisse

Am Übungstag schien die Sonne (ca. 20 bis 22 Grad). Am Abend und in der Nacht zuvor hatte es geregnet. Die Straßen waren zu Übungsbeginn allerdings schon wieder trocken.

Verwendete Geräte zur Datenübertragung

Im Vorfeld der Übung wurden von der Bremer Kommunikationstechnik (BreKom GmbH) 2 Stück SHDSL-Router ausgeliehen. Bei diesen Geräten handelte es sich um folgenden Typ:

- SHDSL-Router des Herstellers Netopia (Typ 4553)

Vor der Übung wurden die Geräte wie folgt konfiguriert:

- Verwendetes Verfahren G.SHDSL über 1 DA
- G.SHDSL-ATM Setup
 - Regional Setting Annex A
 - Clock Source Ein Geräte Internal / Ein Gerät Network
 - Cell Format Scrambled
 - Unused Cell Format Idle
 - ATM VPI 8
 - ATM VCI 35
 - Peak Cell Rate 0 = Line Rate

- IP Konfiguration für Adminzwecke erhielt jedes Geräte eine Adresse aus dem Netz 192.168.10.0 / 255.255.255.0 zugewiesen
- In einem Gerät wurde der interne Taktgeber aktiviert. Somit ist es möglich, die beiden Geräte ohne die Verwendung eines DSLAM direkt über eine 2-Draht-Verbindung zu betreiben.
- Beide Geräte wurden so Konfiguriert, daß sie Bridge arbeiten.

Des weiteren wurden 2 Notebook verwendet.

Verwendete Feldkabel

In der Übung wurden 2 unterschiedliche Feldkabeltypen verwendet:

- herkömmliches altes Feldkabel mit 3 Stahldrähten und 4 Kupferdrähten (Adernquerschnitt ca. 0,75 mm²)
- hitzebeständiges Feldkabel des AWITEL-Telefonsystems (Radoxkabel) (Adernquerschnitt ca. 0,75 mm²)

Übungsablauf

Zu Übungsbeginn wurden folgende Kabelstrecken ausgelegt:

- 4 Längen à 400 m Radoxkabel
- 6 Längen à 800 m herkömmliches Feldkabel

Dies geschah vom Wagen, vom Feldkabelkarren und vom Rückentragegestell.

Die einzelnen Kabellängen wurden auf 2 Wegstrecken parallel ausgelegt und mit dem einen Ende an einen ELW 2 herangeführt. Am anderen Ende der einzelnen Längeneinheiten wurden diese jeweils zu zweit miteinander verbunden. Somit standen am ELW die folgenden Kabelstrecken mit jeweils Anfang und Ende zur Verfügung:

- 2 Kabelstrecken von je 800 m Länge Radoxkabel
- 3 Kabelstrecken von je 1600 m Länge herkömmliches Feldkabel

Im Verlauf der nun folgenden Tests wurden dann diese Kabelstrecken zusammen verschaltet um die unterschiedlichen Teststrecken zu bekommen.

Nach Abschluß aller geplanten Tests wurden die einzelnen Feldkabelstrecken mühsam wieder von Hand aufgewickelt.

Testablauf

Bei jeder zu testenden Kabelstrecke wurde zuerst der Schleifenwiderstand gemessen. Anschließend wurde am Anfang und Ende jeweils einer der SHDSL-Router sowie ein Notebook angeschlossen. Die Übertragungsparameter der Leitung wurden zum einen in den Routern abgelesen und zum anderen mittels eines ftp-Downloads (Dateigröße ca. 18 MByte) ermittelt.

Testergebnisse

<i>Kabellängen</i>	<i>Schleifenwiderstand</i>	<i>Geschwindigkeit laut Router</i>	<i>Geschwindigkeit ftp-Download</i>	<i>Zeit für den Download der Testdatei</i>
2 x 400m Radoxkabel = 800 m	50 Ohm	2304 kbps	237 kByte/s	74 s
4 x 400m Radoxkabel = 1600 m	88 Ohm	2304 kbps	237 kByte/s	74 s
2 x 800m Feldkabel = 1600 m	224 Ohm	2304 kbps	237 kByte/s	74 s
4 x 800m Feldkabel = 3200 m	453 Ohm	2304 kbps	237 kByte/s	74 s
6 x 800 m Feldkabel = 4800 m	675 Ohm	1728 kbps	176 kByte/s	98 s
4 x 400m Radoxkabel plus 6 x 800m Feldkabel = 6400 m	755 Ohm	1472 kbps	150 kByte/s	115 s
4 x 400m Radoxkabel plus 6 x 800m Feldkabel plus 3 x 800m Feldkabel noch auf Trommeln = 8800 m	1095 Ohm	704 kbps	69 kByte/s	249 s

Bei allen Testdurchgängen wurden jeweils in den SHDSL-Routern die Fehlerraten der Übertragungsstrecke abgefragt. Bei allen Tests waren diese Fehlerraten gleich Null.

Weitere Tests

Im Nachgang zu den oben aufgeführten Testdurchgängen wurden die ausgelegten Kabel noch für zwei weitere Test benutzt. Hierzu wurden die SHDSL-Router wieder von den Kabeln entfernt.

1. Herstellung einer Sprechverbindung mittels zweier Feldtelefone FT 103 über die Gesamtstrecke von 8800m. Dieser Test verlief ohne Schwierigkeiten.
2. Herstellung einer Sprechverbindung mittels zweier AWITEL über die Gesamtstrecke von 8800m. Dieser Test verlief ohne Erfolg. Nachdem die Strecke um die 3 x 800 m (auf Trommeln) wieder verkürzt wurde (jetzt 6400 m), verlief auch dieser Test ohne Schwierigkeiten.

Fazit

Diese Übung hat gezeigt, daß man mit relativ geringem Aufwand eine Datenübertragung mittels Feldkabel realisieren kann. Die ermittelten Kabellängen und Übertragungsgeschwindigkeiten sind für normale Anwendungszwecke ausreichend. Dieser Test kann somit als voller Erfolg bezeichnet werden. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse werden jetzt konkrete Anwendungskonzepte erarbeitet.

In Bezug auf die beiden unterschiedlichen Kabeltypen kann nur soviel ausgesagt werden, daß das Radoxkabel einen erheblich geringeren Schleifenwiderstand besitzt. In Bezug auf die Reichweite konnte leider kein aussagekräftiger Test durchgeführt werden. Dies scheiterte an der zur Verfügung stehenden Kabellänge dieses Kabeltyps. Man kann allerdings auf Grund des geringeren Schleifenwiderstandes davon ausgehen, daß hier eine größere Reichweite mit diesem Kabeltyp gegenüber dem alten Feldkabel zu erreichen ist.

Zu den Radoxkabeln gibt es aber anzumerken, daß man über die Firma Siemens leider keine neuen Rückentragestelle beziehen kann. Dieses Kabel kann entweder nur als reines Kabel ohne Trommeln oder in den Längen 150m und 400m auf Handtrommeln bezogen werden. Das Auslegen dieser Kabel mit Hilfe der Handtrommeln ist relativ gut möglich. Allerdings ist das Aufnehmen dieser Kabel mit Hilfe der Handtrommeln ein sehr mühseliges Unterfangen. Hier sind auf jeden Fall Verbesserungen in Eigenkonstruktion erforderlich.

Bremen, den 16.4.2005

gez. i.A. Stange (S6)