

# Rechnernetze Aufgabe 2 Auswertung

Triebe, Marian  
marian.triebe@haw-hamburg.de

Kirstein, Katja  
katja.kirstein@haw-hamburg.de

January 13, 2015

## Contents

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Setup 1 - Direkte Verbindung zweier Rechner über einen Switch</b>	<b>3</b>
2.1	Aufbau . . . . .	3
2.2	Ping Messwerte . . . . .	3
2.3	TCP-Übertragung . . . . .	4
2.4	Spezifische Fragen . . . . .	4
2.4.1	Fragen . . . . .	4
2.4.2	Antworten . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Setup 2 - Verbindung über einen Router</b>	<b>5</b>
3.1	Aufbau . . . . .	5
3.2	Ping Messwerte . . . . .	5
3.3	TCP-Übertragung . . . . .	6
3.4	Spezifische Fragen . . . . .	6
3.4.1	Fragen . . . . .	6
3.4.2	Antworten . . . . .	6
<b>4</b>	<b>WAN-Verbindung 1</b>	<b>7</b>
4.1	Aufbau . . . . .	7
4.2	Ping Messwerte . . . . .	7
4.3	TCP-Übertragung . . . . .	8
4.4	WindowSize . . . . .	9
4.5	Spezifische Fragen . . . . .	9
<b>5</b>	<b>WAN-Verbindung 2</b>	<b>9</b>
5.1	Aufbau . . . . .	9
5.2	Ping Messwerte . . . . .	10
5.3	TCP-Übertragung . . . . .	11
5.4	WindowSize . . . . .	12
5.5	Spezifische Fragen . . . . .	12

<b>6</b>	<b>WAN-Verbindung 3</b>	<b>12</b>
6.1	Aufbau . . . . .	12
6.2	Ping Messwerte . . . . .	13
6.3	TCP-Übertragung . . . . .	13
6.4	WindowSize . . . . .	14
6.5	Spezifische Fragen . . . . .	14
<b>7</b>	<b>WAN-Verbindung 4</b>	<b>14</b>
7.1	Aufbau . . . . .	14
7.2	Ping Messwerte . . . . .	15
7.3	TCP-Übertragung . . . . .	16
7.4	WindowSize . . . . .	17
7.5	Spezifische Fragen . . . . .	17
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>17</b>

# 1 Einleitung

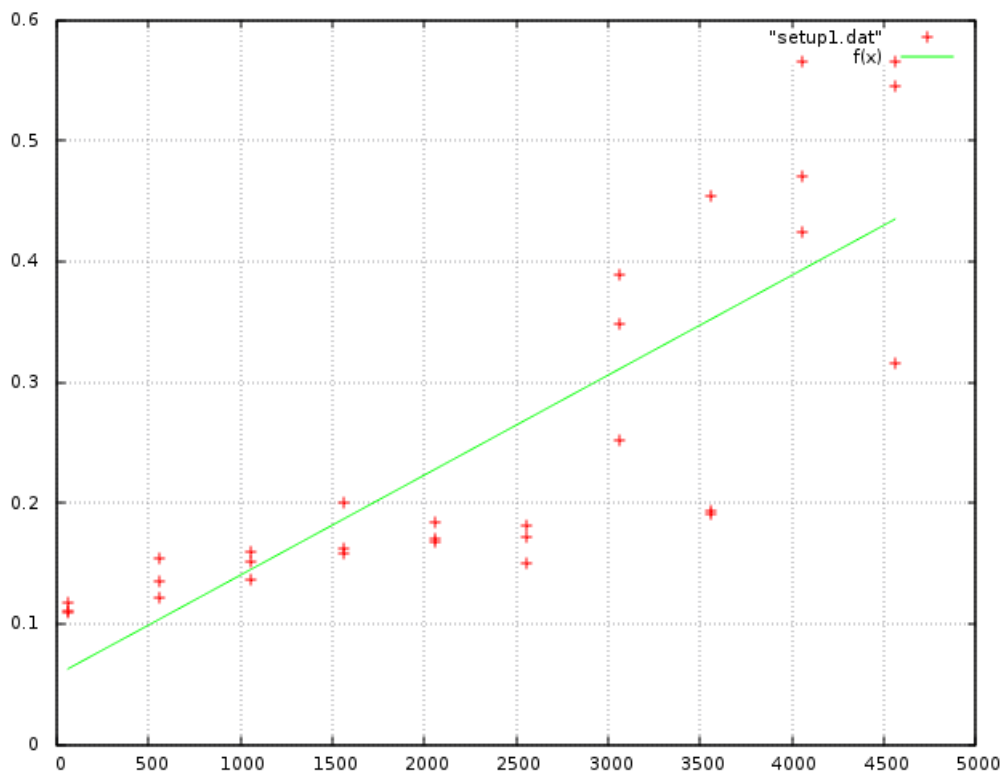
In diesem Dokument wollen wir kurz die Messwerte aus dem zweiten Rechner-Praktikum auswerten und grob analysieren. Außerdem sollen einige Fragestellungen zu den einzelnen Testaufbauten beantwortet werden.

## 2 Setup 1 - Direkte Verbindung zweier Rechner über eine Switch

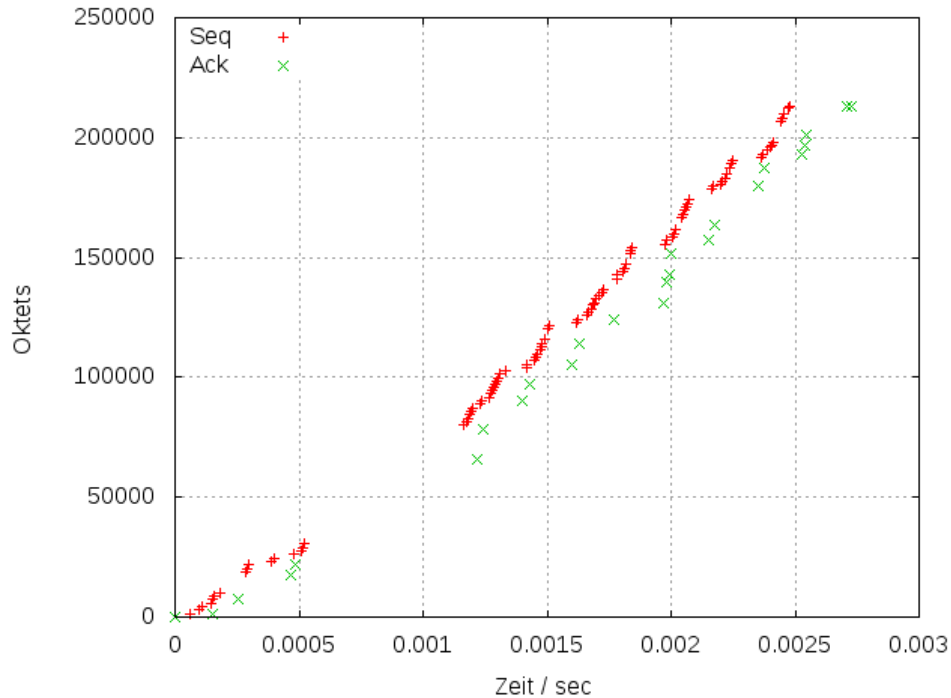
### 2.1 Aufbau

Die Kommunikation beider Rechner findet direkt über eine Switch statt. Im Labor war dazu keine weitere Konfiguration nötig, es musste lediglich das Programm *netserver* auf der korrekten Gegenstelle gestartet werden.

### 2.2 Ping Messwerte



## 2.3 TCP-Übertragung



## 2.4 Spezifische Fragen

### 2.4.1 Fragen

1. Wie hoch ist die RTTI in Abhängigkeit von der Paketgröße? Stimmt das mit den Erwartungen überein?
2. Wie hoch ist die maximale Transferrate bei der Übertragung größerer Datenmengen mit TCP? Entspricht das den Erwartungen? Kann man die Auswirkungen der Algorithmen zur Stauvermeidung erkennen?
3. Kann man Aussagen treffen zur Arbeitsweise der Switch?
4. Hat die TCP-Fenstergröße einen Einfluss?

### 2.4.2 Antworten

1. Wie auf Abbildung 1 zu erkennen hängt die RTTI (Roundtrip-Time) stark von der Paketgröße ab.
2. Auf Abbildung 2 ist zu erkennen, dass die Datenrate anfangs niedrig ist und solange keine Paketverluste auftraten weiter gesteigert wird. Das deutet auf das *Slow Start* verfahren hin, bei diesem Verfahren wird die Übertragungsrate gesteigert bis es zu Paketverlusten kommt. Kommt es zu einem Paketverlust, dann wird wieder mit niedriger Datenrate gesendet und sich erneut herangetastet. Das erklärt die immer wieder kleinen Steigungen in Abbildung 2.

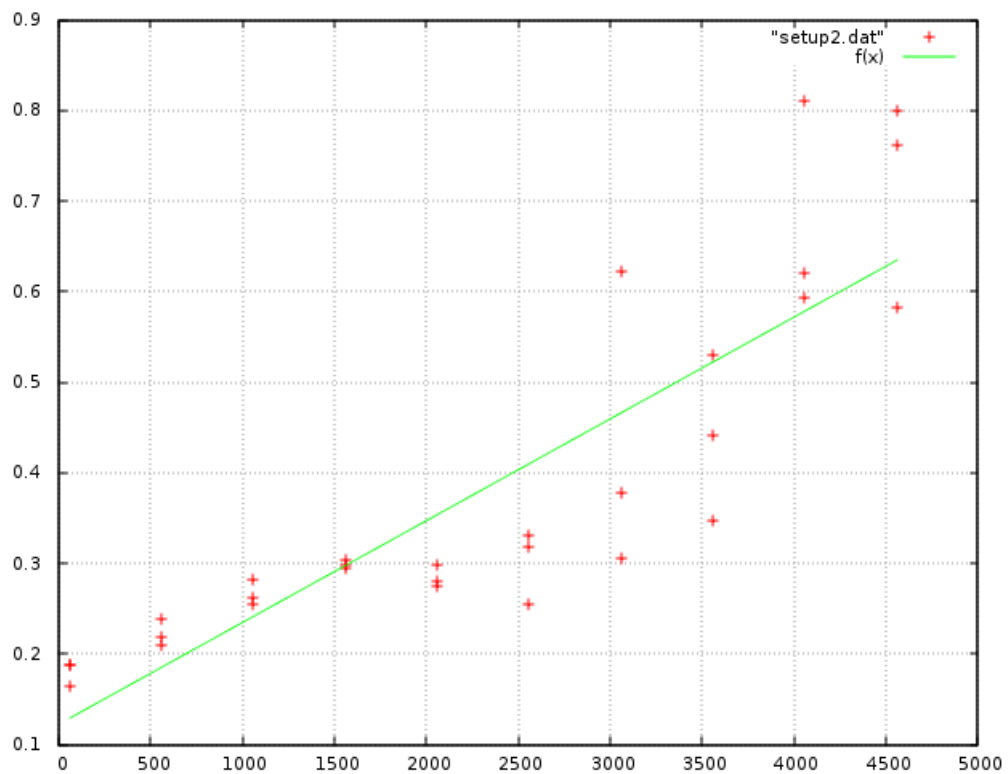
3. Wir würden behaupten dass der Switch nach dem *Cut-Through* verfahren arbeitet. Das heißt Pakete die am Switch ankommen werden sofort zum Empfänger weitergeleitet. Fehlerhafte Pakete können somit aber erst beim Empfänger erkannt werden.
4. Ja die TCP-Fenstergröße hat einen Einfluss. Gehen einzelne Pakete mit großer Fenstergröße verloren, muss das komplette Paket erneut gesendet werden.

### 3 Setup 2 - Verbindung über einen Router

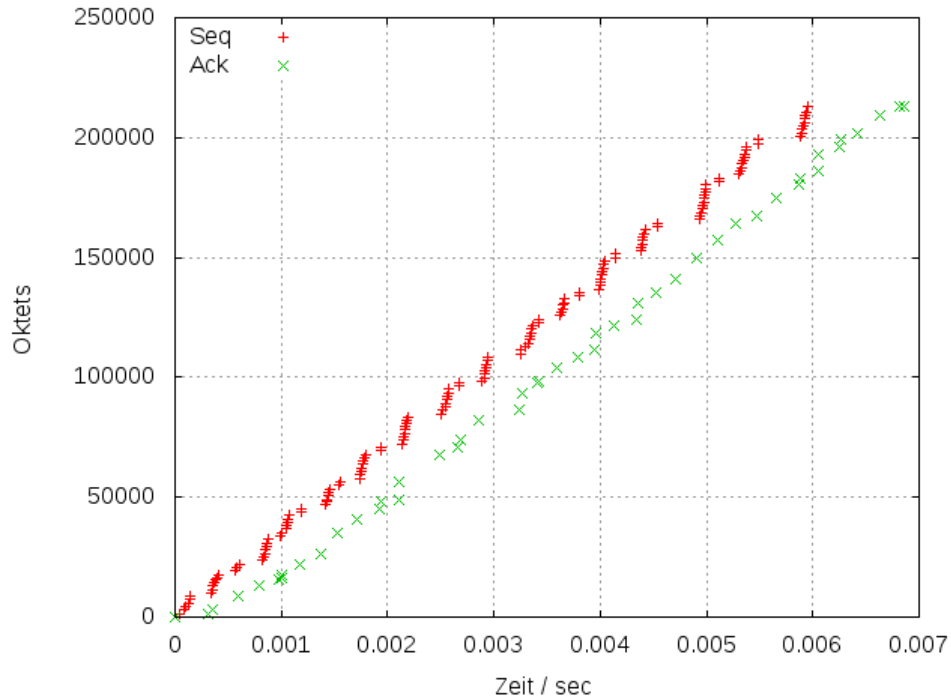
#### 3.1 Aufbau

Bei diesem Aufbau war es notwendig mit Hilfe des Befehls *route* eine Route zur Gegenstelle über einen Router zu machen.

#### 3.2 Ping Messwerte



### 3.3 TCP-Übertragung



### 3.4 Spezifische Fragen

#### 3.4.1 Fragen

- Welchen Einfluss hat die Routerperformance auf die RTTI?
- Wie verändert sich der Durchsatz?
- Welche Eigenschaften haben die Schnittstellen zum Router?

#### 3.4.2 Antworten

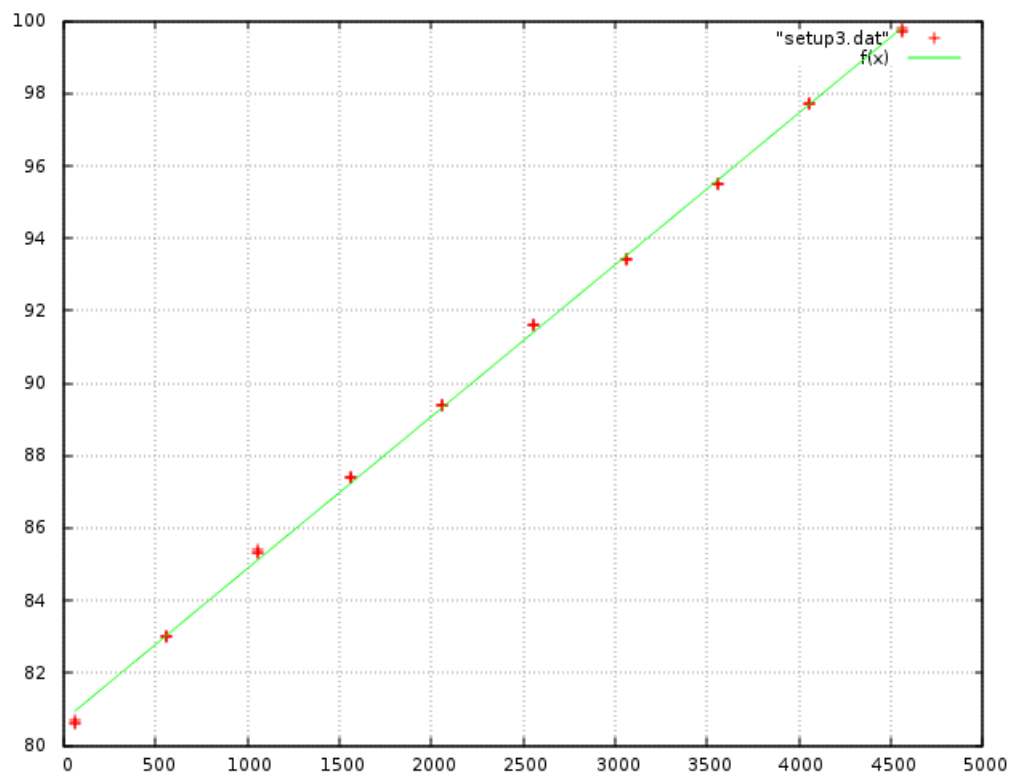
- In Abbildung 3 sind keine großen Abweichungen zur vorherigen Messung sichtbar. Das deutet darauf hin, dass der verwendete Router keinen direkten Einfluss auf die Messwerte hatte. Die Routerperformance hatte bei dem Ping Test also keine nennenswerten Einflüsse, jedoch kann davon ausgegangen werden, dass schlechte Routerperformance sich durchaus auf die Datenrate und den Durchsatz auswirken können.
- Der Durchsatz hat sich deutlich verschlechtert. Die *MTU* (Maximum Transmission Unit) bzw. *MSS* (Maximum Segment Size) hat sich jedoch nicht verändert und lag wie im Aufbau davor bei 1460 Byte.
- Die Schnittstellen zum Router haben eine Übertragungsrate von 1Gbit/s.

## 4 WAN-Verbindung 1

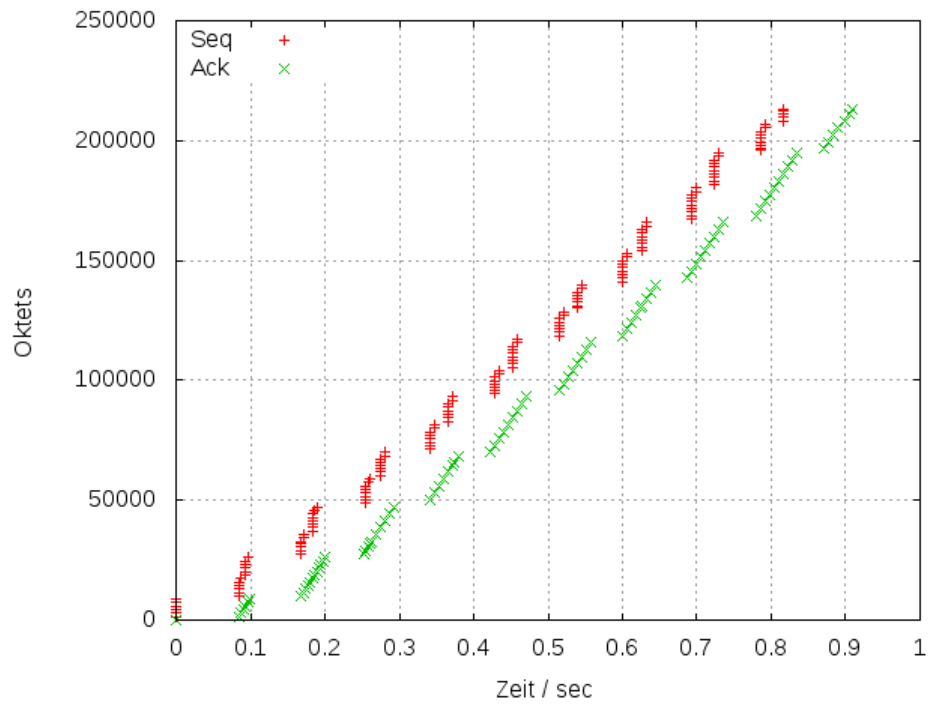
### 4.1 Aufbau

Die erste WAN Konfiguration soll über den Gateway *192.168.17.240* bzw. *192.168.18.240* gehen. Dazu werden an der Gegenstelle sowie am Sendenden PC die Pfade per *route* Befehl konfiguriert.

### 4.2 Ping Messwerte

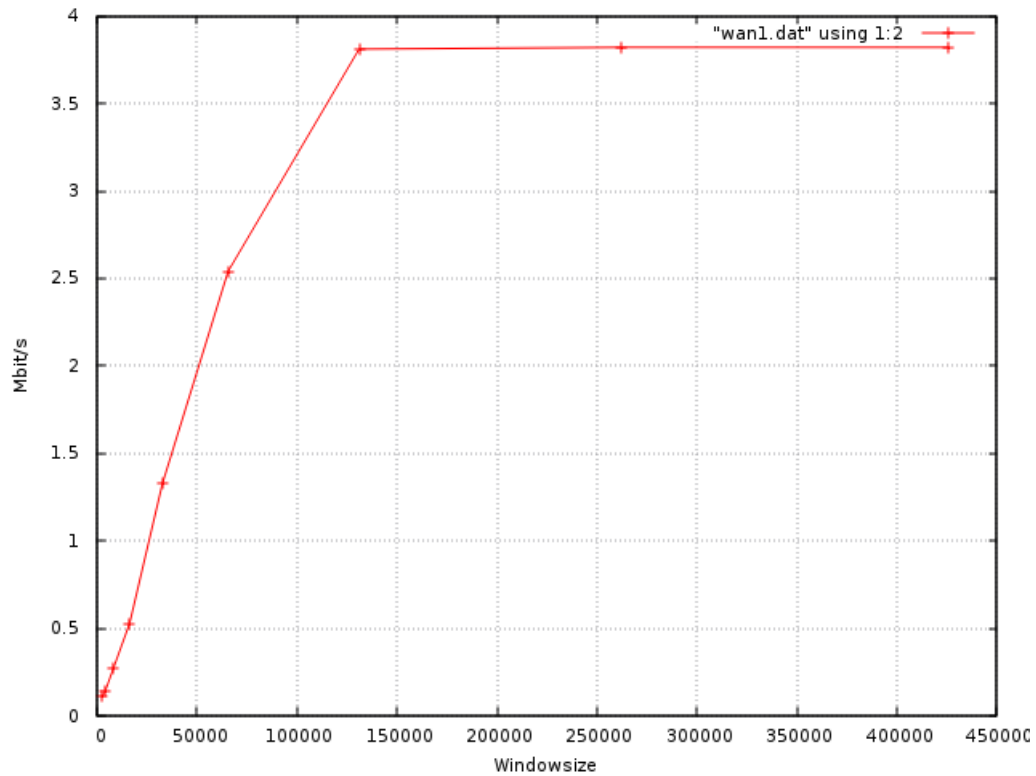


### 4.3 TCP-Übertragung





## 4.4 Window size



## 4.5 Spezifische Fragen

- Wie in der Abbildung von 4.2 zu erkennen, liegt die RTTI zwischen 80 und 100 Millisekunden.
- Zum Berechnen der Strecke nehmen wir folgende Formel

$$l = RTTI * 2/3 * c \quad (1)$$

Setzt man für die RTTI nun 80 Millisekunden ein und für  $c$  die Lichtgeschwindigkeit in Meter/s, so erhält man eine Strecke der Länge von 15989 Kilometern.

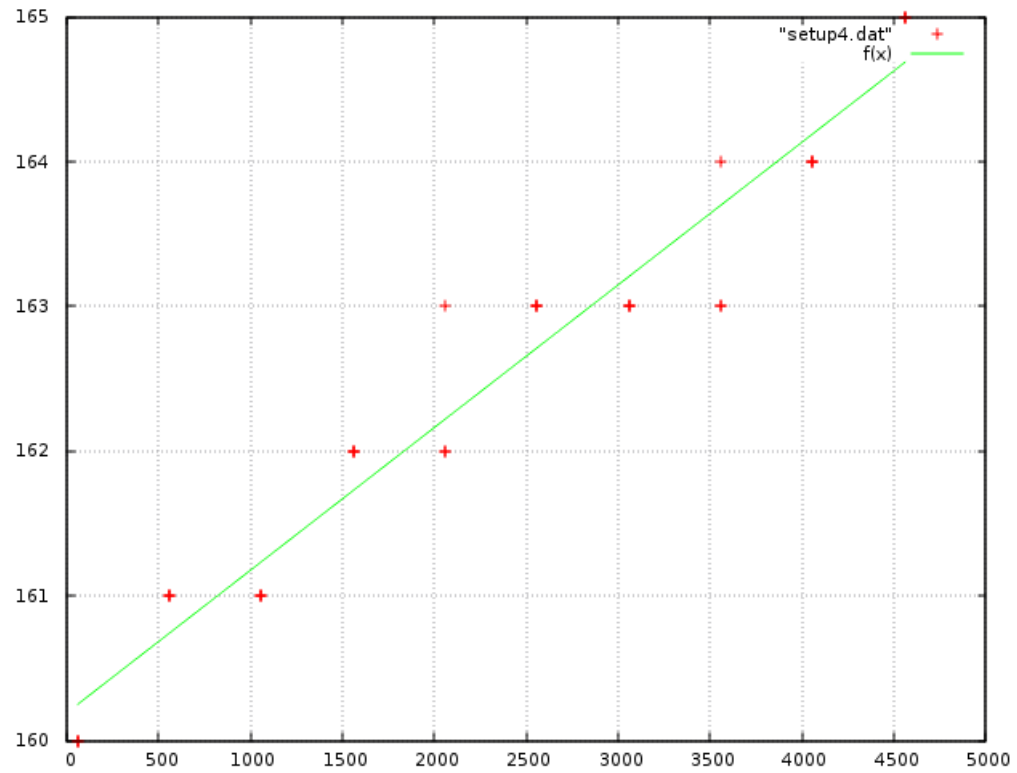
- Wie in 4.4 zu sehen ist, wird die Bandbreite erst ab einer Fenstergröße von etwas mehr als 130000 byte vollständig ausgenutzt.

# 5 WAN-Verbindung 2

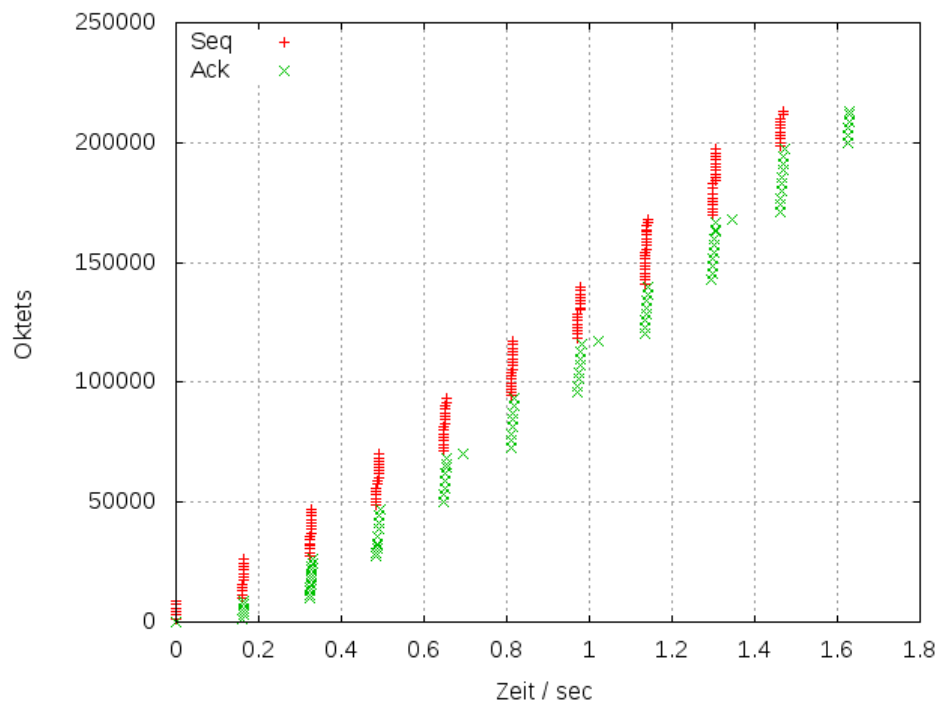
## 5.1 Aufbau

Die zweite WAN Verbindung wird mit dem Gateway *192.168.17.241* bzw. *192.168.18.241* auf den PCs wie bei WAN 1 mit dem `route` Befehl eingerichtet.

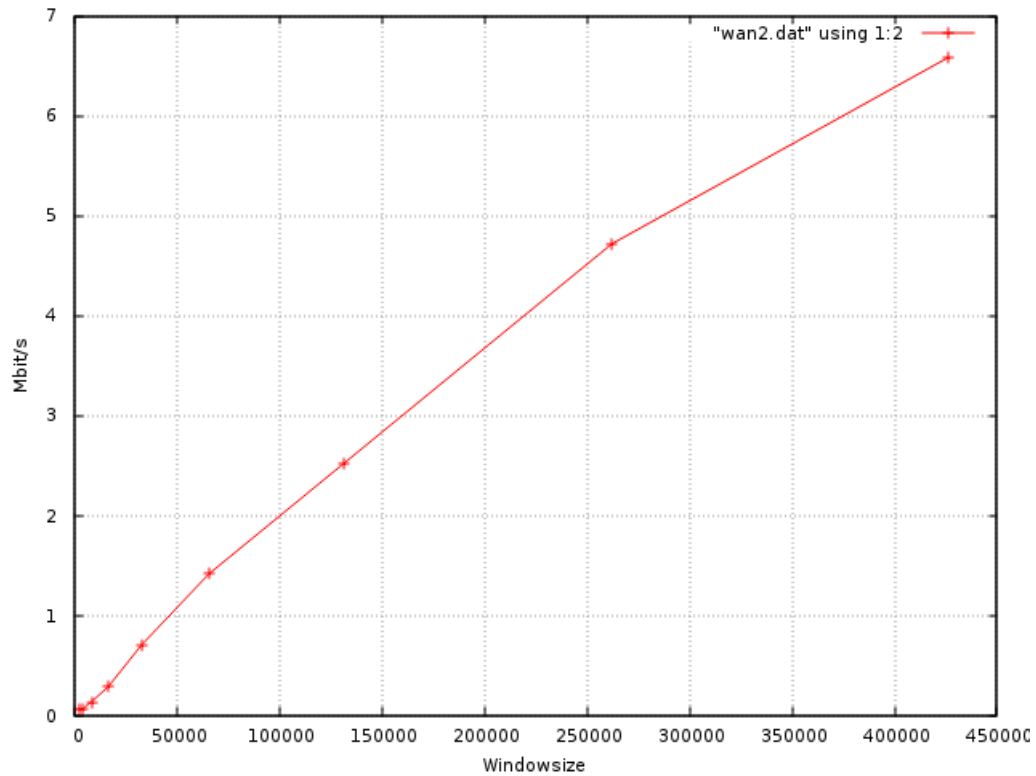
## 5.2 Ping Messwerte



### 5.3 TCP-Übertragung



## 5.4 Window size



## 5.5 Spezifische Fragen

- Aus der Abbildung von 5.2 ist zu erkennen, dass die RTTI zwischen 160 und 165 Millisekunden liegt.
- Formel zum Berechnen der Strecke:

$$l = RTTI * 2/3 * c \quad (2)$$

Mit dem RTTI von 160 ergibt sich eine Strecke von 31998 Kilometern.

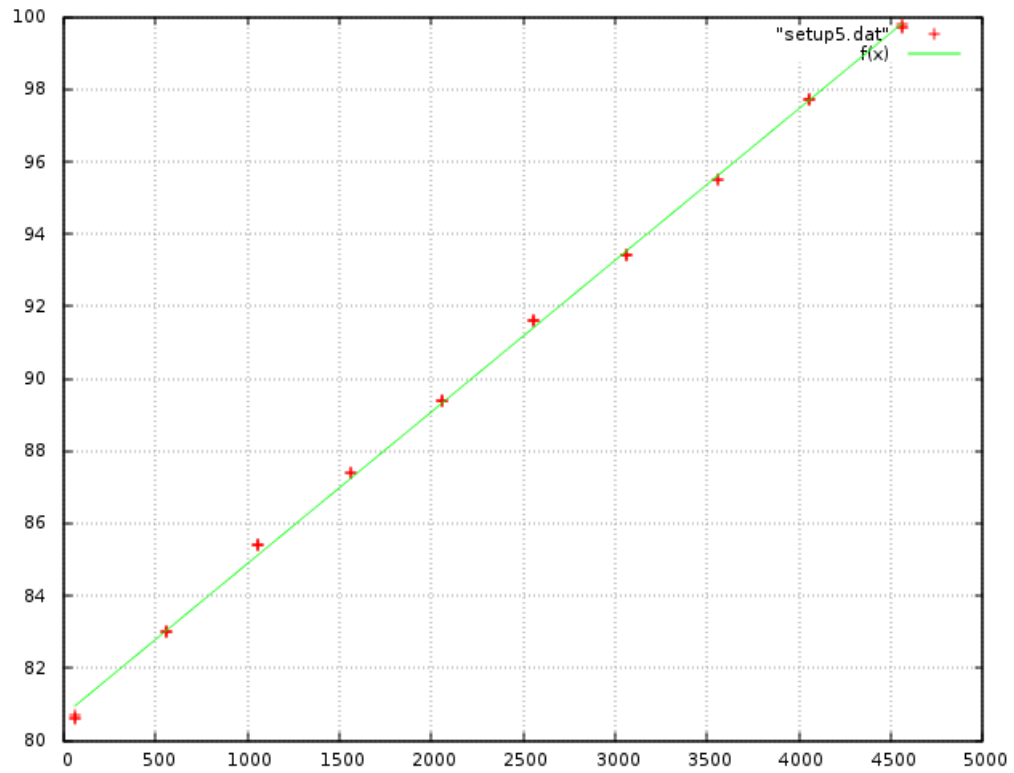
- In der Abbildung aus 5.4 kann man eine maximale Fenstergröße von 425984 Byte. Das Diagramm hört leider dort auf, für weitere Vergewisserung müsste eine erneute Messung durchgeführt werden.

# 6 WAN-Verbindung 3

## 6.1 Aufbau

Die dritte WAN-Verbindung wird wie die Zwei vorherigen eingestellt, diesmal mit dem Gateway *192.168.17/18.242*

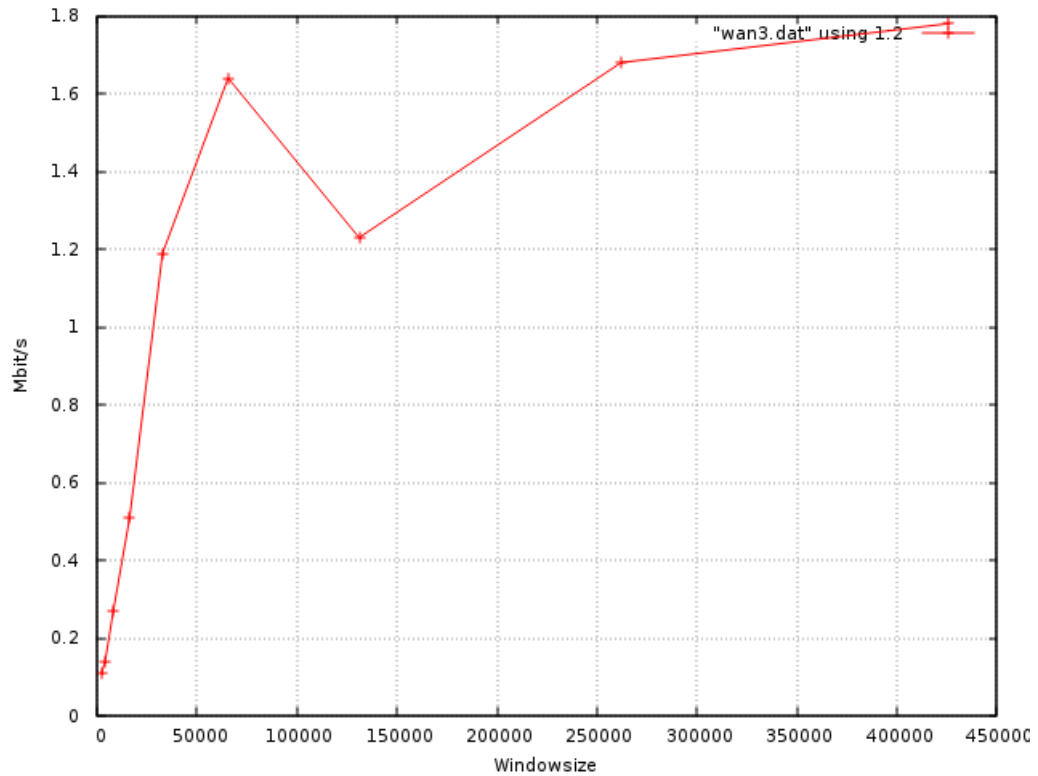
## 6.2 Ping Messwerte



## 6.3 TCP-Übertragung

Nicht gespeichert...

## 6.4 Window size



## 6.5 Spezifische Fragen

- Aus der Abbildung von 6.2 ist zu erkennen, dass die RTTI zwischen 80 und 100 Millisekunden liegt.
- Formel zum Berechnen der Strecke:

$$l = RTTI * 2/3 * c \quad (3)$$

Mit der Formel kommt man auf eine Strecke von 15989 Kilometern.

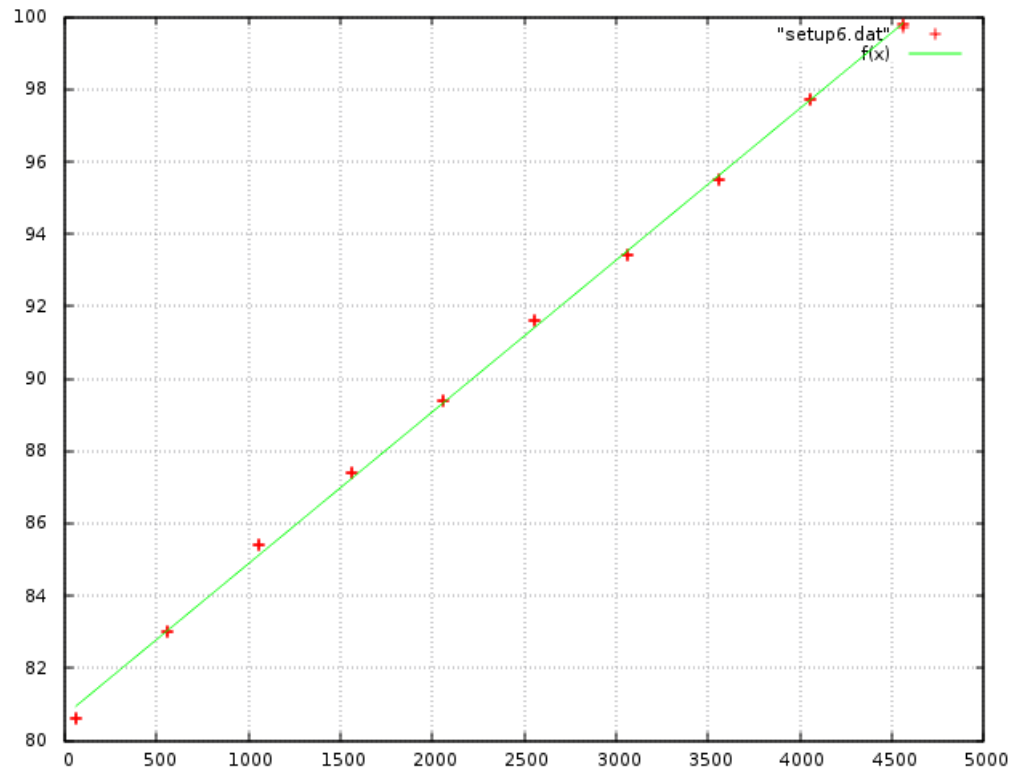
- Die Abbildung aus 6.4 zeigt wie die Fenstergröße von 65536 erreicht wird, und das darauf folgende Paket weggeworfen wird, bei dieser fehlerhaften Verbindung.

# 7 WAN-Verbindung 4

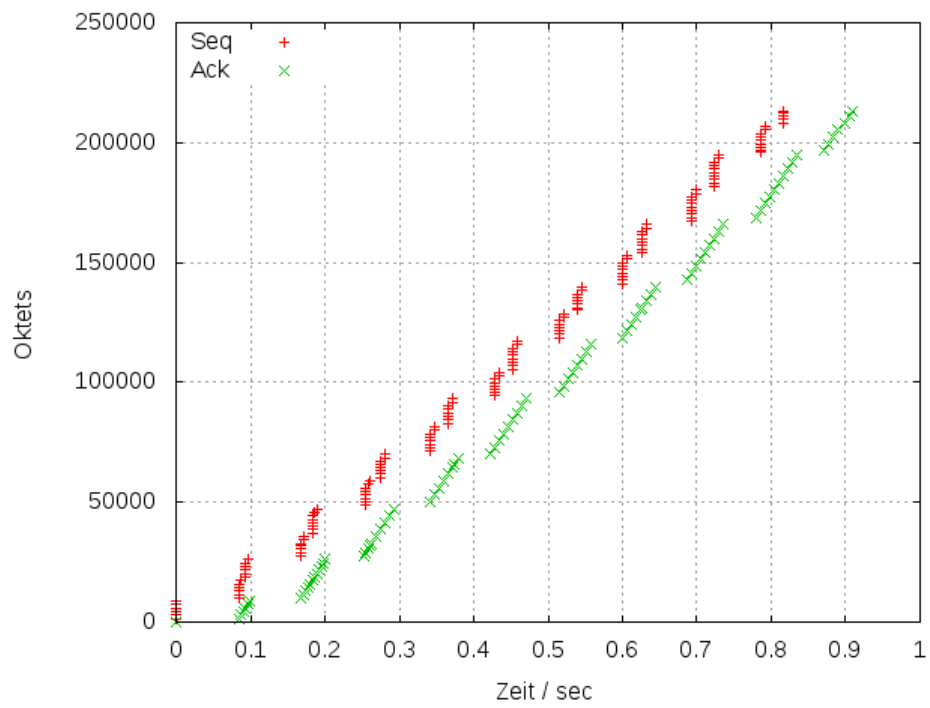
## 7.1 Aufbau

Mit dem Gateway *192.168.17.243* und *192.168.18.243* wird diese wie alle anderen konfiguriert

## 7.2 Ping Messwerte

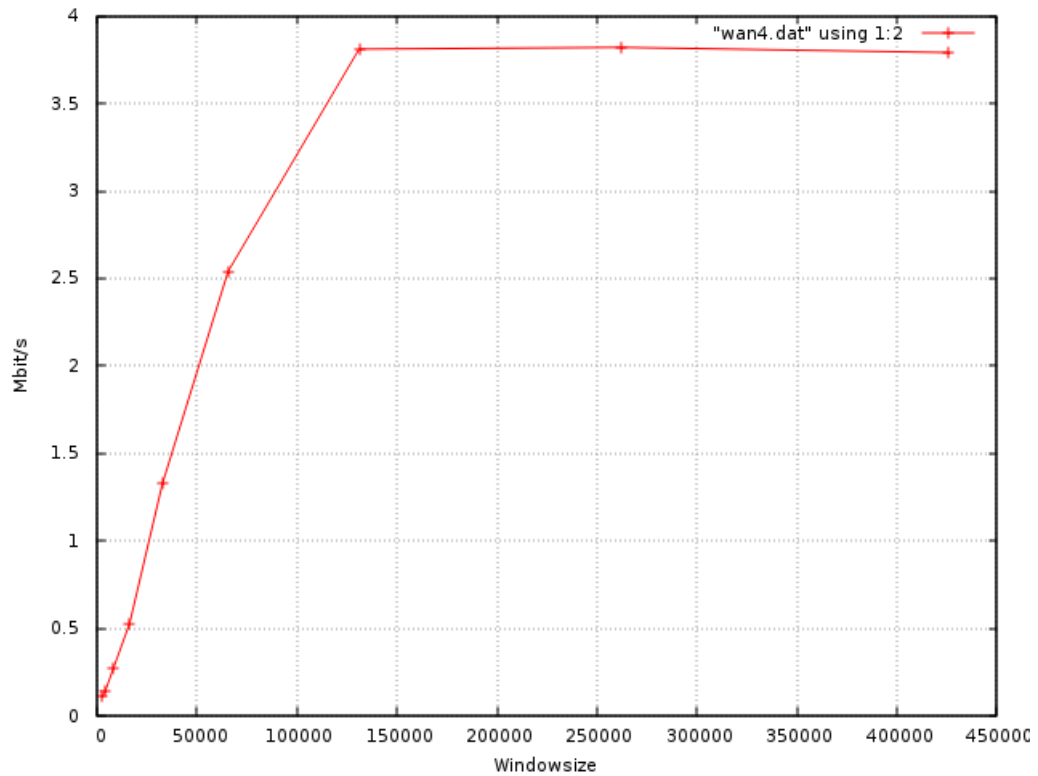


### 7.3 TCP-Übertragung





## 7.4 Window size



## 7.5 Spezifische Fragen

- Aus der Abbildung von 5.2 ergibt sich eine RTTI zwischen 80 und 100 Millisekunden.
- Formel zum Berechnen der Strecke:

$$l = RTTI * 2/3 * c \quad (4)$$

Man kommt wieder auf die selbe Entfernung von 15989 Kilometern.

- Wie in der Abbildung 7.4 zu sehen, ist die ideale Fenstergröße 131072 Byte um die Verbindung auszunutzen.

## 8 Anhang