

# Messprotokoll (Version 1.3):

Autor: R.Welz, 27.6.2005

**Update:** Alle hier gemessenen Werte gelten wohl nur unter der Voraussetzung, dass im Rechner nicht so viele Netzwerkkarten drinstecken. Die Messungen hier fanden mit einer einzelnen Karte in jedem Rechner statt, jetzt habe ich im Router 4 Stück plus das Onboard NIC und die Geschwindigkeit ist bei c.a. 8MB/s. :( Vielleicht liegt das an der Interruptproblematik in der PC Architektur? Ich werde dieser Frage im nächsten Dokument nachgehen.

## **Verwendete Rechner:**

**Apple G4, 866 MHZ**, 1,25 GB RAM 64 Bit PCI mit Panther 10.3.9.

**Pentium 4, 2,5 GHZ**, 512 MB RAM, ASUS P4S533E Mainboard mit 32 Bit PCI OS: SuSE **Linux 9.2** (Kernel 2.6.8-24.14)

**Celeron** Rechner 2,6 GHZ, 512 MB RAM, Mainboard: FSC D1522 845GE mit 32 Bit PCI OS: SuSE Linux 9.2 (Kernel 2.6.8-24.14)

**Verwendete Karten: Intel Pro 1000/MT und deren Vorhängerin Intel Pro 1000/XT, eine Netgear GA311 mit Realtek Chipsatz (RTL8169S-32) und eine Karte von Micronet mit demselben Chipsatz.** Die Netgear Karte gabs beim „Netzwerkspezialisten“, die Micronet Karte bei einem grossen deutschen Elektronik Discounter. Die Intel Karten gabs nur auf Nachfrage. Es scheint, als wären die Realtek basierten Karten irgendwie „Standard“. Jetzt weiss ich, dass die Intel statt wie die Netgear für 48,90 EUR sogar für 34,95 EUR über den Ladentisch geht, mir scheint, mein „Netzwerkspezialist“ ist zu teuer mit der niedrigen Qualität!). Dann hätte sich das mit dem „Standard“.

Eine **Belkin Gigabit Karte 32 Bit PCI**, eine weitere Typbezeichnung scheint es nicht zu geben, wohl aber eine klizikleingedruckte Revisionsnummer auf dem Karton: ver.1000ea. Die Karte hat eine Marvel Chipsatz, der Chip ist aber mit schwarzer Klebefolie verdeckt.

## **Legende:**

36,5 Mb/s (in Grün) bedeutet nicht reproduzierbarer Spitzenwert, hier 36,5 Mbit/Sekunde Spitze

30 Mb/s (in Schwarz) bedeutet durchschnittliche Übertragungsrage.

## **Wie gemessen wurde:**

Auf dem Mac, dem Pentium und dem Celeron-Rechner wurden alle Dienste abgeschaltet, sofern sie nicht unbedingt für den Test erforderlich waren. Es wurden jeweils zwei Rechner mit einem 1,6 Meter langen Cat 5e Kabel verbunden. Der für das gemessene Protokoll benötigte Dienst wurde am Mac aktiviert. Der Linux-Rechner war nur Client. Bei der Messung zwischen Pentium und Celeron wurde der Dienst auf dem Pentium aktiviert.

Dann habe ich mit FTP, später smb 13 Dateien zu je 1,9 GB „auf einen Rutsch“ übertragen.

Die Apple On-Board Gigabit-Netzwerkkarte kann nur MTU bis 1500, die dazugekaufte

externe Apple Gigabit Karte kann Jumboframes bis MTU=9000, genauso wie die Intel Karten, die können sogar MTU=16000. Für den Test waren aber alle Karten auf die selbe MTU eingestellt. Die Belkin Gigabitkarte kann ebenfalls Jumbopakete mit bis zu 9000 Bytes.

Die Intel Pro 1000/XT Server und deren Nachfolger Intel Pro 1000/MT Server sind zwar 64 Bit Karten in einem 32 Bit PCI Slot, da meine handelsüblichen Desktop PC's nur einen 32 Bit PCI Bus haben.

Und auf Nachfrage: Die 64 Bit Intel Karten erwärmen sich fast überhaupt nicht, nach einstündigem Übertragen werden sie kaum handwarm. Bei den Realteks hab ich nicht darauf geachtet. Leider laufen die Intel Karten aber nicht am Mac, OS X hat dafür keine Treiber an Bord, und Intel bietet keine zum Download an.

Quelle:	Ziel:	FTP:	SMB:	Bemerkung:
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Intel Pro 1000/MT Server	16,4-25,8 Mb/s auch mal -27,1 29,14 30,6 30,46 <sup>2</sup>	18,5 Mb/s 18,3 MB/s 15,9 MB/s <sup>1</sup>	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Intel Pro 1000/MT Server	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	15,59 15,66 20,17 <sup>2</sup>	16,5 MB/s 17,9 MB/s 16,7 MB/s <sup>1</sup>	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Intel Pro 1000/MT Server	35,17 MB/s 36,93 MB/s 35,76 MB/s 36,5 Mb/s 40 Mb/s	17,6 MB/s 17,7 MB/s <sup>2</sup> 17,2 MB/s <sup>1</sup>	Jumbopakete mit MTU=9000
Intel Pro 1000/MT Server	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	15,47 16,76 15,54 16,83 16,59 17,66 21,06 <sup>2</sup> 17,42	17,2 MB/s 17,7 MB/s 16,5 MB/s <sup>2</sup>	Jumbopakete mit MTU=9000 top am Mac zeigt ftpd mit über 70%, und Idle ist sehr nahe an 0%. Das wird die FTP Leistungs-bremse beim Empfang am Mac sein. Ein schnellerer Prozessor wäre hier vermutlich hilfreich.
Apple On Board Gigabit	Intel Pro 1000/MT Server	20-21 Mb/s 16,4-25,8 Mb/s	17,5-18 Mb/s	Mac Onboard nicht Jumbo-fähig

Quelle:	Ziel:	FTP:	SMB:	Bemerkung:
Apple On Board Gigabit	Intel Pro 1000/XT Server	24,5-26,2	20 Mb/s	Mac Onboard nicht Jumbo-fähig
Intel Pro 1000/XT Server	Apple On Board Gigabit	10,6-11,6	16,6-17 Mb/s	Mac Onboard nicht Jumbo-fähig
Intel Pro 1000/MT Server	Apple On Board Gigabit	10,6-11,6 Mb/s	-- <sup>3</sup>	Mac Onboard nicht Jumbo-fähig
Apple On Board Gigabit	Netgear GA311 -P4	25-27 Mb/s	0,6-1,2 Mb/s (3x gemessen!)	Mac Onboard nicht Jumbo-fähig
Netgear GA311 -P4	Apple On Board Gigabit	11,3-11,7	17,2-18 Mb/s, sinkt dann auf 16,4 Mb/s	Mac Onboard nicht Jumbo-fähig
Apple On Board Gigabit	Micronet Gigabit Karte (Typ unbekannt)	25-26,7 Mb/s	0,4-2,6 Mb/s stark fluktuierend	Mac Onboard nicht Jumbo-fähig
Micronet Gigabit Karte (Typ unbekannt)	Apple On Board Gigabit	11,3-11,9 Mb/s	16,3-17 Mb/s stark fluktuierend	Mac Onboard nicht Jumbo-fähig
Intel Pro 1000/MT Serve im P4	Intel Pro 1000/XT Serve im Celeron	Ø20,20 Mb/s	-- <sup>4</sup>	Jumbo = 9000 Bytes
Intel Pro 1000/XT Serve im Celeron	Intel Pro 1000/MT Serve im P4	Ø26,74	-- <sup>4</sup>	Jumbo = 9000 Bytes
Intel Pro 1000/MT Serve im P4	Intel Pro 1000/XT Serve im Celeron	19,82 MB/s	-- <sup>4</sup>	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Intel Pro 1000/XT Serve im Celeron	Intel Pro 1000/MT Serve im P4	27,29 Mb/s	-- <sup>4</sup>	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	14,96 MB/s	18,3 MB/s	Keine Jumbopakete, MTU=1500

Quelle:	Ziel:	FTP:	SMB:	Bemerkung:
Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	17,80 MB/s	18,8 MB/s	Jumbo, MTU=9000
Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4 (FTPD läuft auf P4)	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	34,21 MB/s	-- <sup>4</sup>	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4 (FTPD läuft auf P4)	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	35,20 MB/s	-- <sup>4</sup>	Jumbo, MTU=9000
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4 (FTPD läuft hier)	39,87 MB/s	-- <sup>4</sup>	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4 (FTPD läuft hier)	38,06 MB/s	-- <sup>4</sup>	Jumbo, MTU=9000
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4	31,47MB/s	17,9 MB/s	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4	36,09 MB/s	21,6 MB/s	Jumbo, MTU=9000
Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4	Intel Pro 1000/XT Serve im Celeron	22,43 MB/s	-- <sup>4</sup>	Jumbo, MTU=9000
Intel Pro 1000/XT Serve im Celeron	Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4	28,55 MB/s	-- <sup>4</sup>	Jumbo, MTU=9000

Quelle:	Ziel:	FTP:	SMB:	Bemerkung:
Intel Pro 1000/XT Serve im Celeron	Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4	25,84 MB/s	-- <sup>4</sup>	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Belkin Gigabit 32 Bit PCI (ver.1000ea) in P4	Intel Pro 1000/XT Serve im Celeron	20,13 MB/s	-- <sup>4</sup>	Keine Jumbopakete, MTU=1500
Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im P4 (FTPDP läuft hier)	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	33,81 MB/s		Keine Jumbopakete, MTU=1500
Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im P4 (FTPDP läuft hier)	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	33,5 MB/s		Jumbo, MTU=9000
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im P4 (FTPDP läuft hier)	37,67 MB/s		Keine Jumbopakete, MTU=1500
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im P4 (FTPDP läuft hier)	36,39 MB/s		Jumbo, MTU=9000
Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im P4	Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im Celeron	23,40 MB/s		Keine Jumbopakete, MTU=1500
Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im P4	Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im Celeron	24,33 MB/s		Jumbo, MTU=9000
Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im Celeron	Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im P4	27,,79 MB/s		Keine Jumbopakete, MTU=1500
Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im Celeron	Intel Pro 1000 MT (32 Bit) im P4	27,21 MB/s		Jumbo, MTU=9000
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Intel Pro 1000/MT Serve im P4, FTPDP läuft hier im P4	30,93 MB/s		Keine Jumbopakete MTU=1500

Quelle:	Ziel:	FTP:	SMB:	Bemerkung:
Intel Pro 1000/MT Server im P4, FTPD läuft hier im P4	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	30,51 MB/s		Keine Jumbopakete MTU=1500
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Intel Pro 1000/MT Server im P4, FTPD läuft hier im P4	30,33 MB/s		Jumbopakete MTU=9000
Intel Pro 1000/MT Server im P4, FTPD läuft hier im P4	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	31,04 MB/s		Jumbopakete MTU=9000
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Intel Pro 1000/XT Server im P4, FTPD läuft hier im P4	30,83 MB/s		Keine Jumbopakete MTU=1500
Intel Pro 1000/XT Server im P4, FTPD läuft hier im P4	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	30,25 MB/s		Keine Jumbopakete MTU=1500
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Intel Pro 1000/XT Server im P4, FTPD läuft hier im P4	30,79 MB/s		Jumbopakete MTU=9000
Intel Pro 1000/XT Server im P4, FTPD läuft hier im P4	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	31,80 MB/s		Jumbopakete MTU=9000
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Micronet Gigabit Karte (Typ unbekannt) in P4, FTPD läuft hier im P4	30,39 MB/s		Keine Jumbopakete MTU=1500
Micronet Gigabit Karte (Typ unbekannt) in P4, FTPD läuft hier im P4	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	26,32 MB/s		Keine Jumbopakete MTU=1500
Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	Netgear GA311 in P4, FTPD läuft hier im P4	29,25 MB/s		Keine Jumbopakete MTU=1500

Quelle:	Ziel:	FTP:	SMB:	Bemerkung:
Netgear GA311 in P4, FTPD läuft hier im P4	Apple Gigabit Ethernet PCI-X Karte in G4	26,24 MB/s		Keine Jumbopakete MTU=1500

<sup>1</sup> Das war auf dem Mac das Startvolumen. Alle anderen Messungen waren Übertragungen von und zu anderen Festplatten im Mac. Die Linux-Rechner hatten jeweils nur eine Festplatte.

<sup>2</sup> Eine FireWire 800 Platte. (LaCie BigDisk 500) am Mac.

<sup>3</sup> Noch nicht getestet. Kommt vielleicht später.

<sup>4</sup> Wird nicht getestet, weil smb ein zu komplexer Dienst im Netzwerk ist. Mir kam es nur darauf an, die „one click“-Lösung im Apple OS X „Panther“ zu testen.

**Was mir sonst noch auffiel:** Die Doku der Realtek Karten (Readme Datei) für Linux-User ist unter aller Sau. Das Readme gibt nur eine Option her, die von Intel dutzende. Das gilt wohl für alle Realtek-basierten Karten, da der Treiber von Realtek selber kommt.

Die Dokumentation der Belkin Karte ist nicht zu beanstanden. Eigentlich ist sie sogar ganz prima;).

### **Fazit:**

Jumbopakete bringen zwischen 5% und 10% mehr Leistung „for free“. Allerdings gibt es keine bezahlbaren Switches für den SOHO Bereich. Ich behelfe mir indem ich in einen Rechner mehrere Gigabitkarten einbaue, dieser Rechner macht mir dann das Routing. Gut ist hier, dass ich sowieso einen eigenen Rechner als DSL-Router betreibe, mit DMZ und Büro-Netzsegment, diesen werde ich entsprechend umrüsten. Die Auswertung der Übertragungsgeschwindigkeiten, die ich so erziele, werde im nächsten Update dieses Messprotokolls veröffentlichen.

Um nur einen Linux-Rechner als „zweite Festplatte“ für den Mac zu verwenden, werde ich eine jumbofähige Apple Karte in den Mac einbauen und im PC macht dann die Belkinkarte eine gute Figur, wenn der PC als FTP-Server fungiert.

Um Daten zwischen zwei Linux-Rechnern auszutauschen, zum Beispiel für das tägliche zeitgesteuerte Backup des Webservers, werde ich entweder zwei 32 Bit PCI Intelkarten verwenden, oder die Belkinkarte.

Die Realtekkarten sind nicht Jumbofähig, und der Durchsatz bei smb ist grauslich, die Preisunterschiede sind nicht so gross, als dass ich mir nicht eine Belkin- oder Intelkarte leisten möchte. Die Netgear und die Micronet Karte haben einen Leistungseinbruch auf 0,4 bis 2,6 Mbyte/s wenn sie Daten mittels des smb Protokolls (Windows Sharing) empfangen. Das ist inakzeptabel. Desweiteren fluktuierte die Empfangsleistung, d.h. sie schwankte schnell zwischen zwei Extremwerten. Das ist etwas komisch, aber reproduzierbar.

Dieses Messprotokoll ist zwar nicht komplett, aber der Trend ist ganz klar: Dienste auf

einem G4 mit 866 MHz werden stark ausgebremst, diese Dienste unter Linux auf einem PC mit mehr als 2 GHz bieten einiges mehr an Durchsatz. Deswegen habe ich auch nicht mehr alle mögliche Kombinationen mit Diensten auf dem G4 gemessen.

Und Windows-Sharing, auch bekannt als Samba ist eine wenig durchsatzfreudige Geschichte, deswegen werde ich sie auch in meinem eigenen Backup-System nicht berücksichtigen. Ich werde eine Shell zum „pipelining“ verwenden, vielleicht aber auch ein fertiges Backup-Programm, leider bietet sich ftp nicht an, da ich erst alle Dateien zum Kopieren lokal komprimieren müsste, da ist aber nicht genügend Platz auf der Festplatte. Ich werde also die Dateien streamen und am Zielort komprimieren.