

- Performance in der Cloud

Die Leistungsversprechen vs. Erwartungen

Andreas Dobesch
Product Manager
ISATEL Electronic AG
Hinterbergstrasse 9
6330 Cham

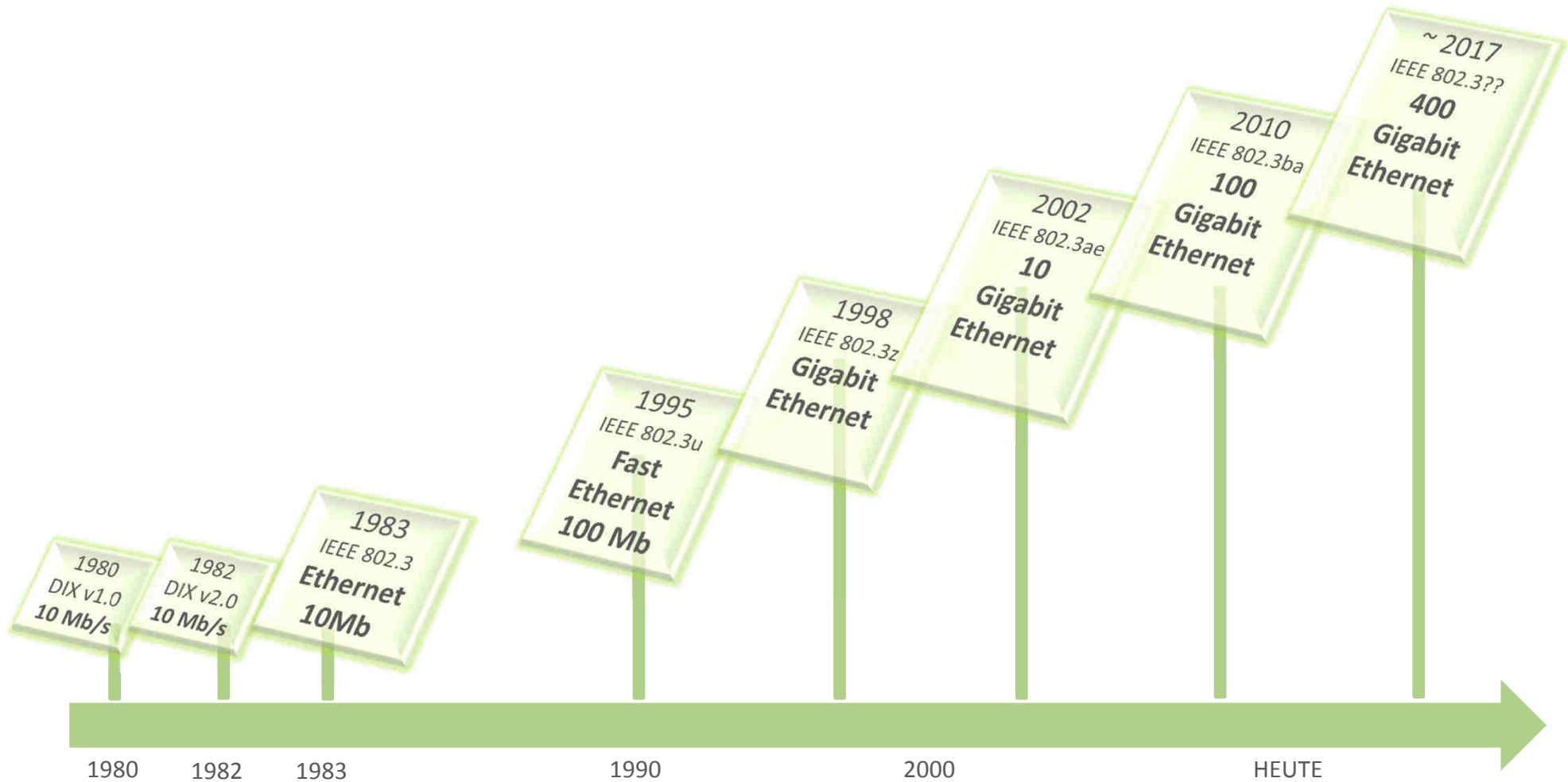


- Alles wächst zusammen



Alles entfernt sich von uns !!!

■ Steigender Bandbreitenbedarf





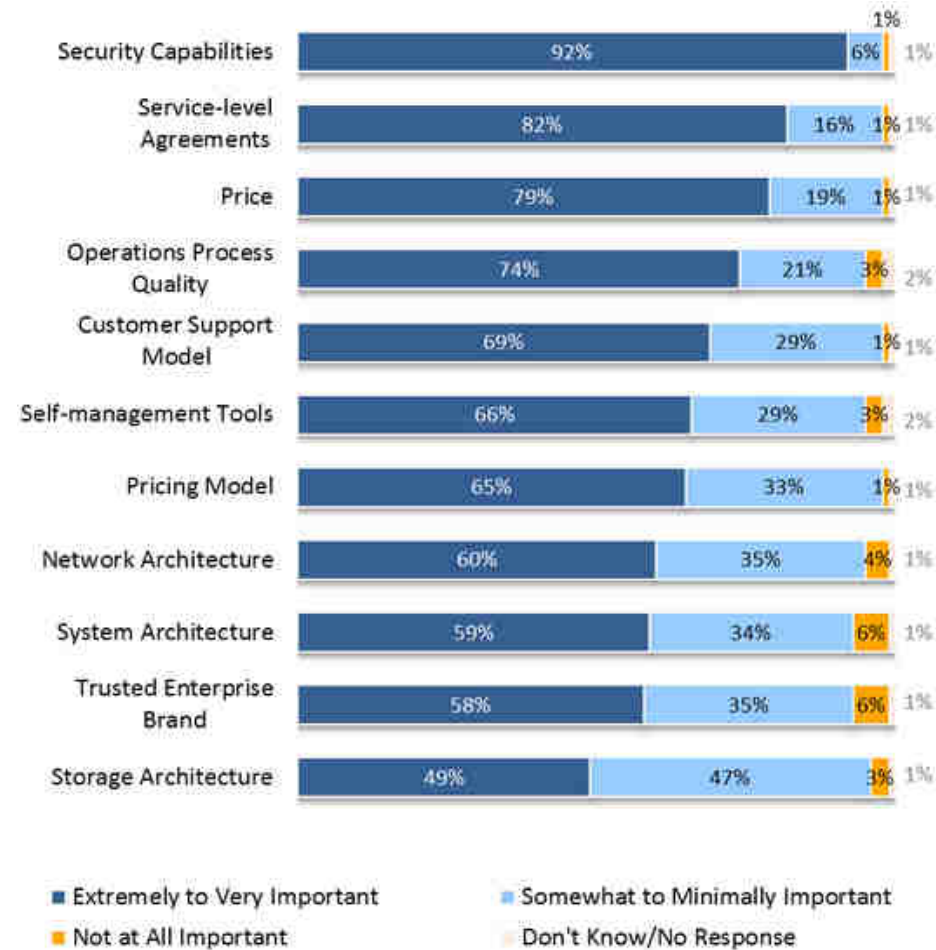
■ Service Level Agreements

Versprechen zwischen dem Anbieter und Kunden

Inhaltliche Gestaltung obliegt dem Anbieter

- Verfügbarkeit (Verhältnis der tatsächlichen Verfügbarkeit zur theoretisch Maximalen, meist in %)
- Bereitschaftszeiten
- Eskalationsstufen
- Festlegung des Verfahrens für die Fehlerbehebung durch Definition von Prioritäten inkl. Reaktionszeit je Priorität
- Reaktionszeiten
- Fehlerbehebungszeiten (hätte der Kunde gern – der Anbieter nicht)
- Berichterstattung (damit kann der Kunde die Einhaltung prüfen)
- Sicherheit (Betriebssicherheit, Datensicherheit, Datensicherung)

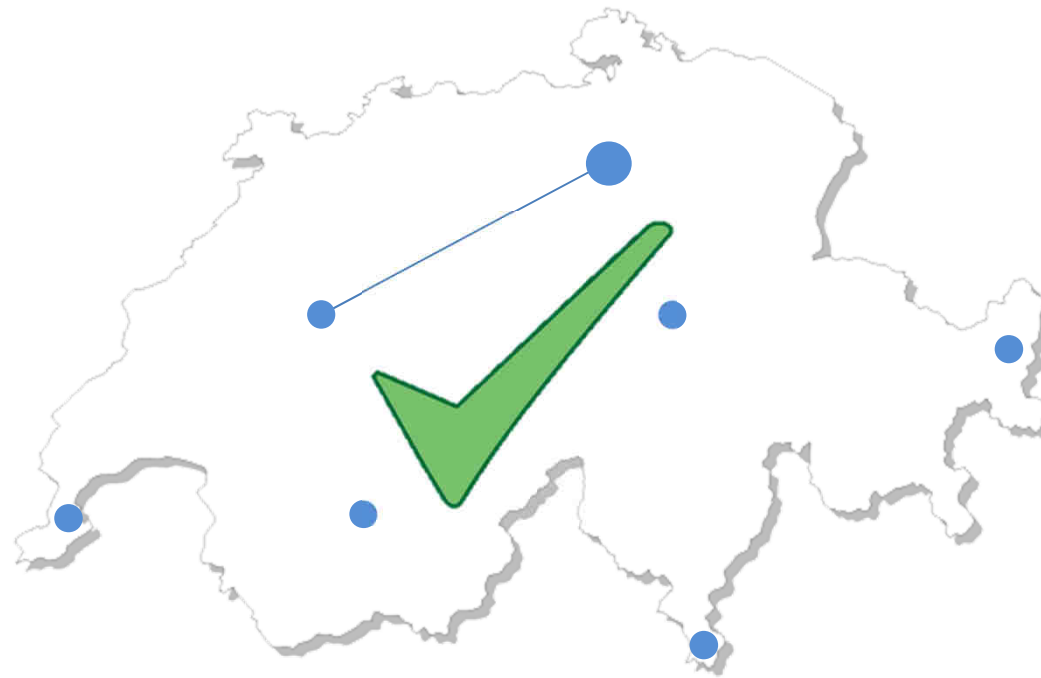
■ Entscheidungskriterien Cloud Service Anbieter



Quelle: 451Research

■ Was wir erwarten

- permanente Verfügbarkeit unserer Applikationen
- örtlich unabhängig (Access Anywhere)
- hohe Servicequalität, gute Performance



■ Verfügbarkeit und Performance

Erläuterung mit Hilfe eines Messgerätes der Einsteigerklasse



A:SLA-TICK **A100** B - 16:21

SLA Latency	Rx Frame Rate
SLA Jitter	Rx Info Rate
SLA SDT	Rx Tx Frame Counts
SLA Frame Error	Rx Tx Layer Payload
	Rx Frame Size
	Rx Frame Types

START MEHR SICHERN SETUP

Stats **A100** B - 16:24

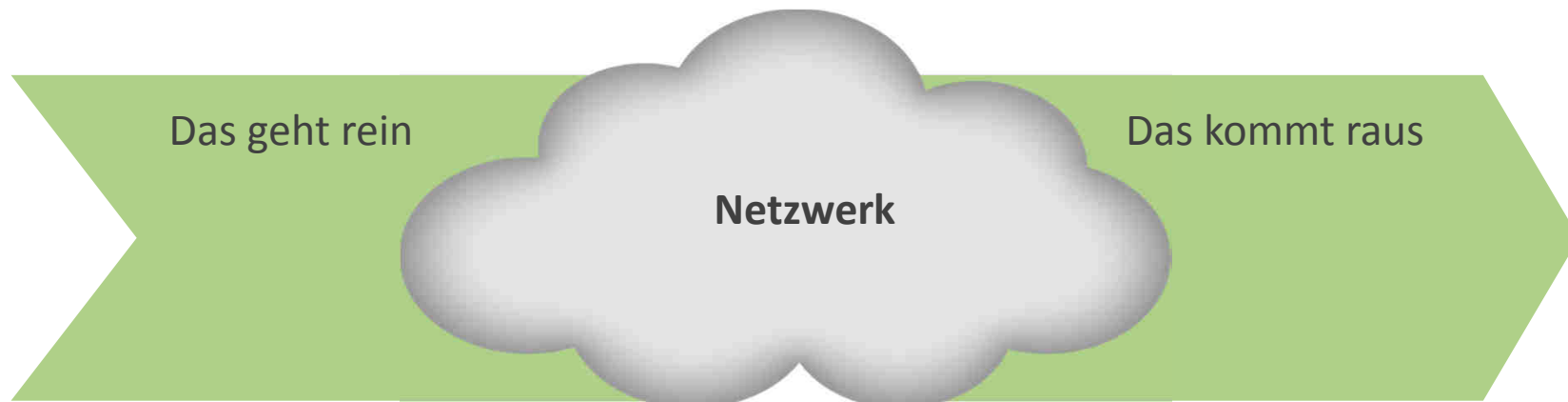
Erhalten Errored Zeit

Sekunden fehlerbehaftet	19
% Sekunden fehlerbehaftet	31,67
Sekunden mit fehlerbehaf...	0
% Sekunden mit fehlerbe...	0
Zeit Unreichbar	0
% Zeit unereichbar	0
verfügbare Zeit	60
%verfügbare Zeit	100

■ Performance

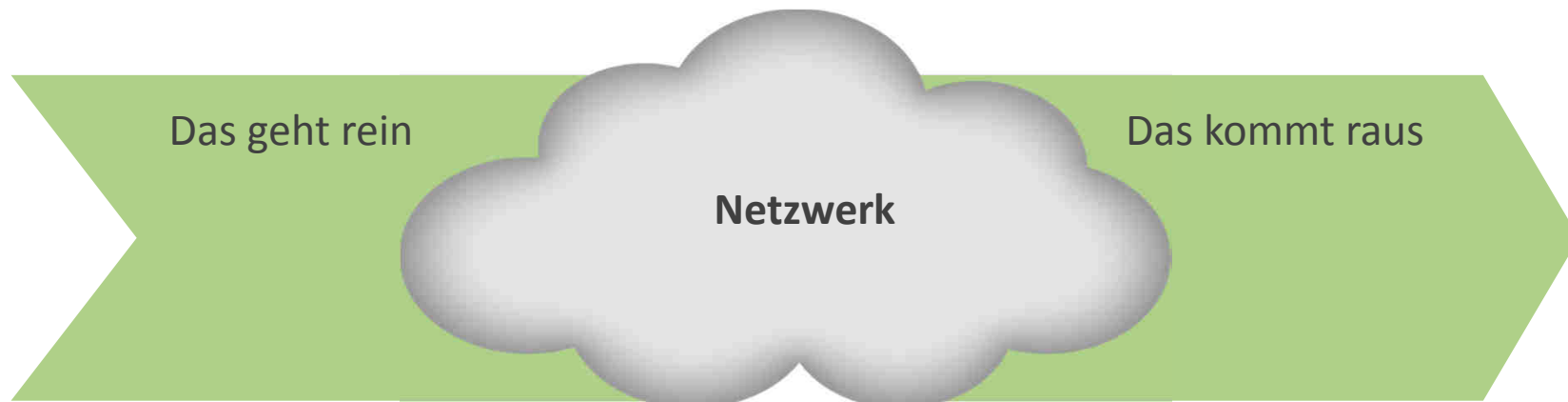
Allgemeines Verständnis

- schnelle Übertragung grosser Datenmengen
- Geringe Downloadzeiten bei grossen Files
- Keine Unterbrechungen und Knacken im VoIP
- Flüssige Videoübertragung ohne Ruckeln und Bildfehler



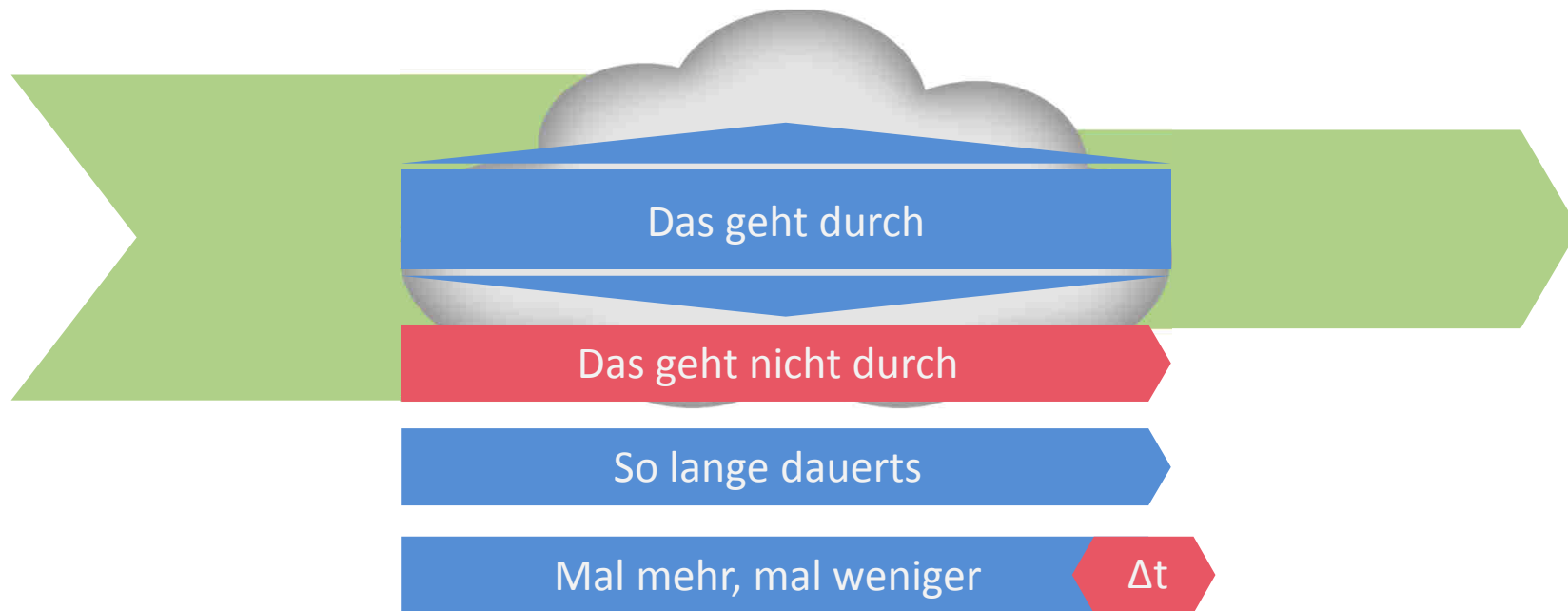
■ Performance

Allgemeines Verständnis



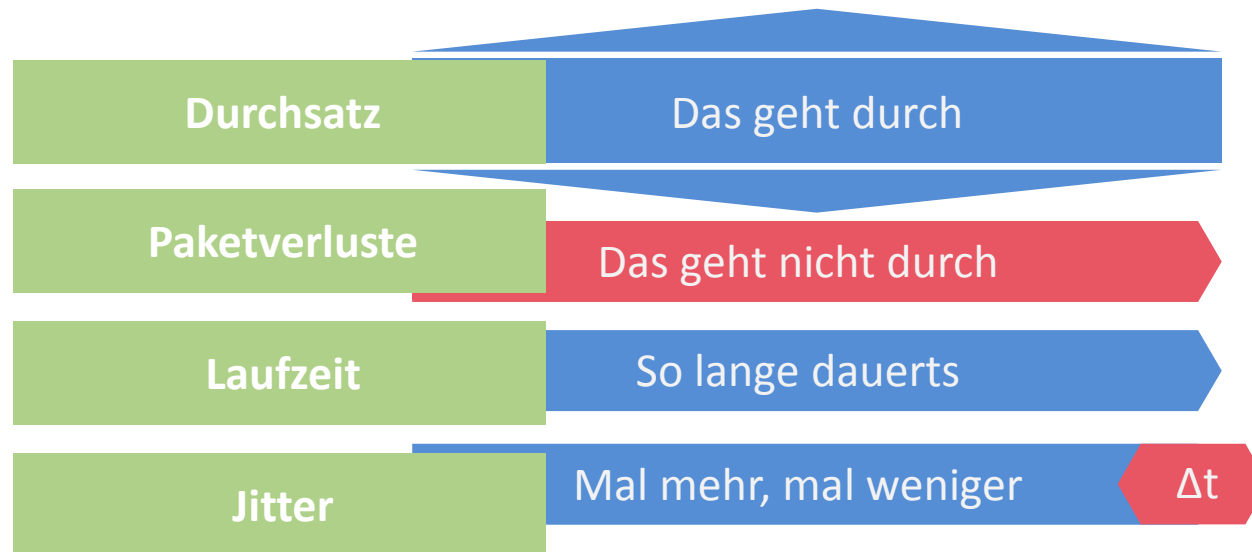
■ Performance

Unterschiedliche Faktoren beeinflussen die Performance des Netzwerks



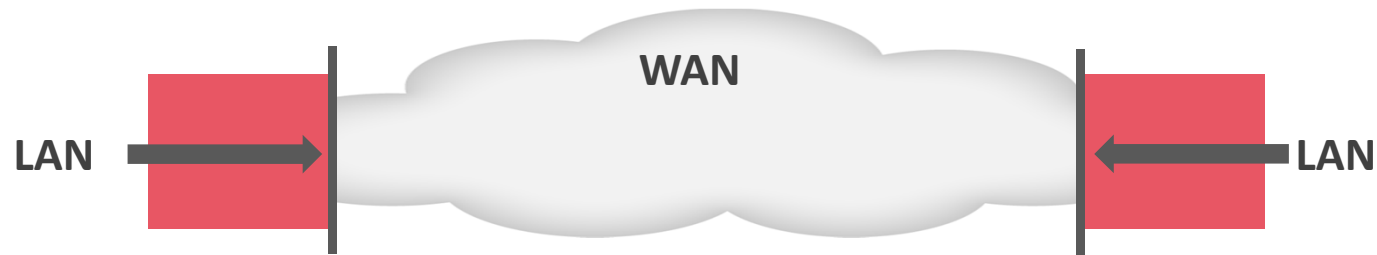
■ Performance

Die Parameter zur Definition der Performance



■ Begriffe

Zugang, Bandbreite, Durchsatz

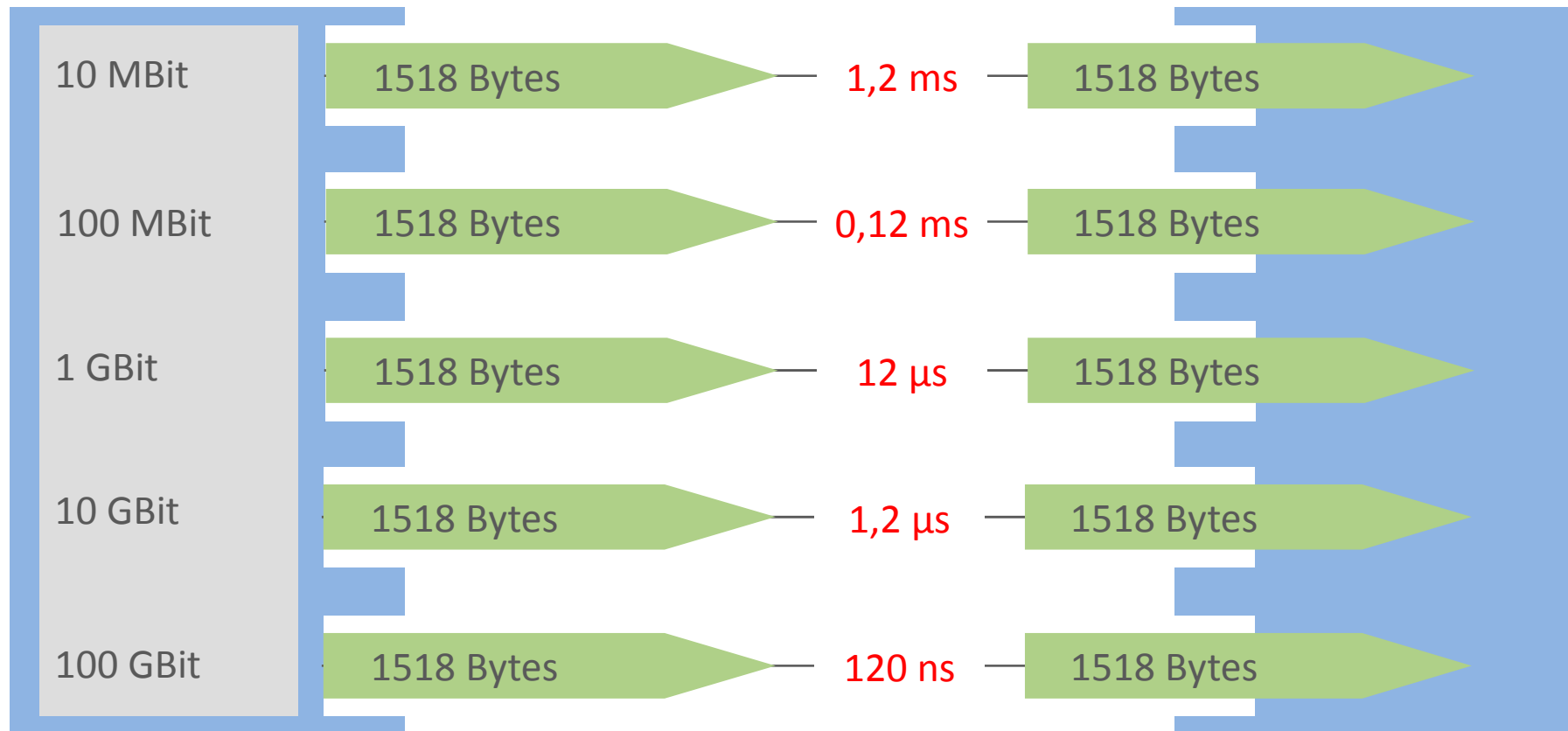


**Zugangsrate
(Access Rate)**

- Welche Schnittstelle wird für den Netzzugang verwendet?

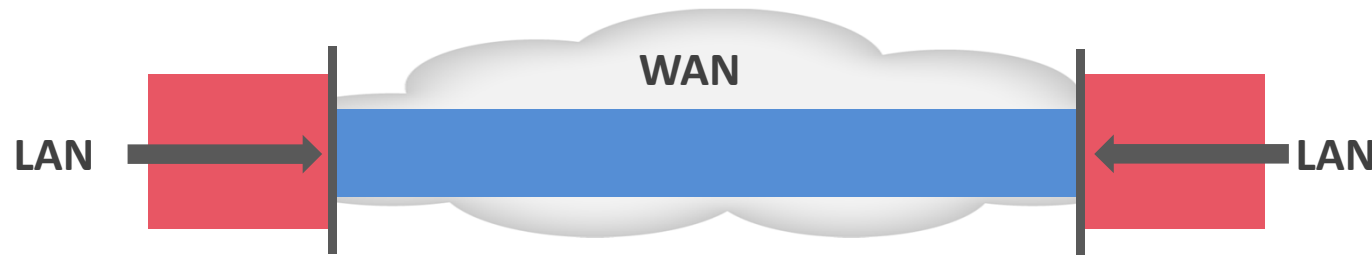
■ Zugangsrate – Access Rate

Zeitbedarf für das Aussenden und Einlesen eines Paketes (ohne Signallaufzeit)



■ Begriffe

Zugang, Bandbreite, Durchsatz



**Zugangsrate
(Access Rate)**

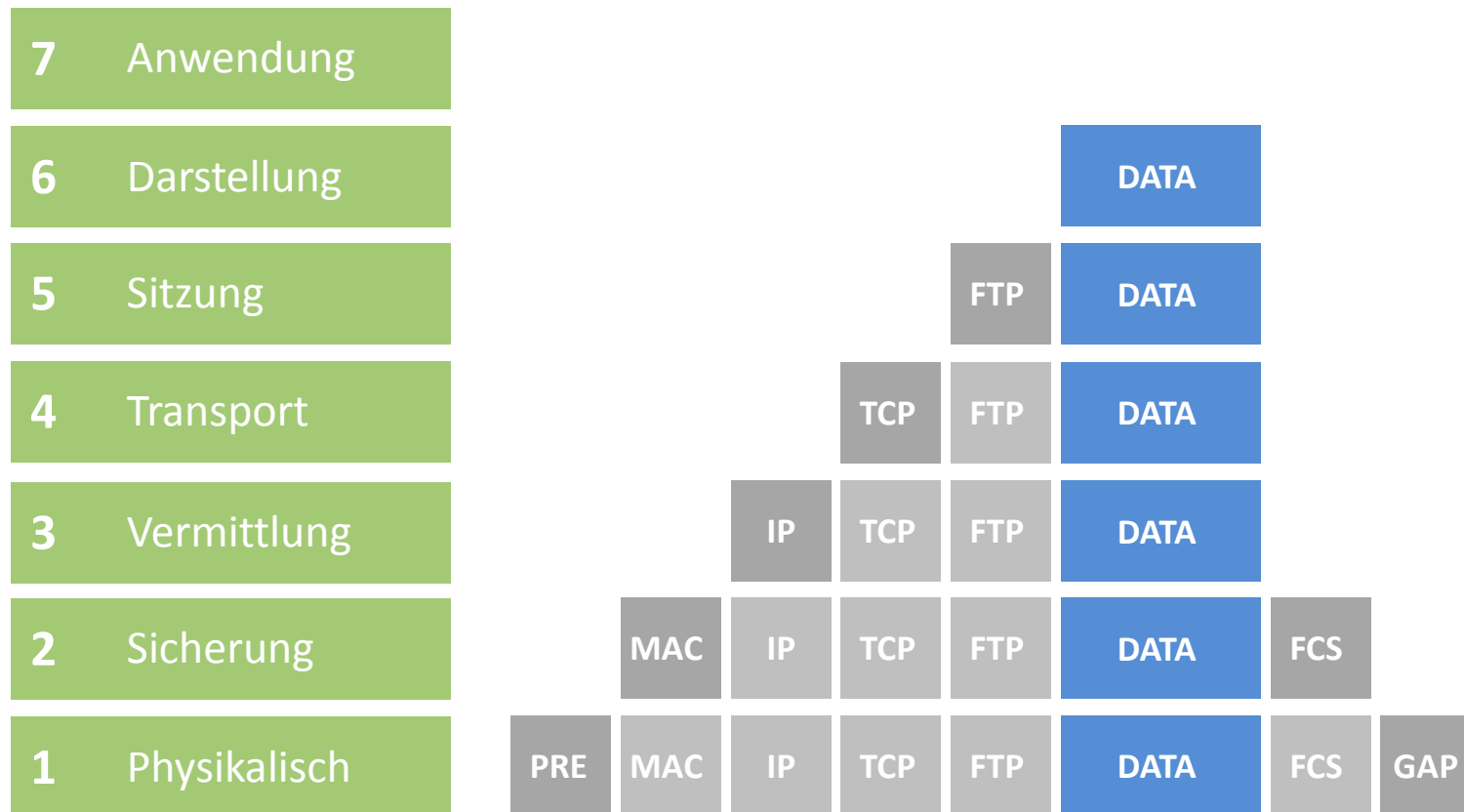
- Welche Schnittstelle wird für den Netzzugang verwendet?

**Bandbreite
(Transport Rate)**

- Wieviel Bit/s stehen für die jeweilige Protokollebene zur Verfügung?
- Layer 1, Layer2 (Ethernet), Layer 3 (IP), Layer 4 (TCP/UDP)

■ Bandbreite – Transport Rate

Anzahl der verfügbaren Bit/s für die jeweilige Protokollebene



■ Bandbreite – Transport Rate

Übertragung von 64 Byte (BT) Frames über 100 Mbps Verbindung

$$\text{Bandbreite (L1)} = \frac{\text{Paktrate N}}{s} \times \text{Paketgröße (L1)}$$



$$\text{Paktrate N} = \frac{\text{Bandbreite L1} \times 1s}{\text{Paketgröße (L1)}}$$

$$N = \frac{100 \text{ Mbit} \times 1s}{s \times 672 \text{ bit}} = 148.809 \frac{\text{Pakete}}{s}$$

$$\text{Bandbreite (L2)} = \frac{\text{Paktrate N}}{s} \times \text{Paketgröße (L2)}$$



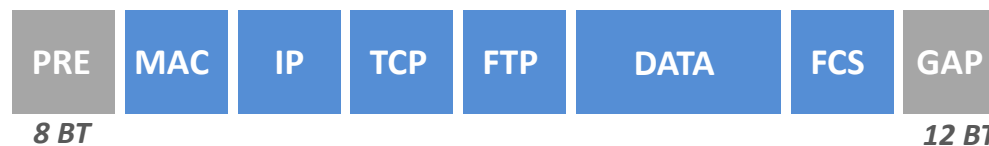
$$\text{Bandbreite L2} = 148.809 \frac{\text{Pakete}}{s} \times 512 \text{ bit}$$

Bandbreite L2 = 76,2 Mbps

L2 Ethernet Frame (64 BT)



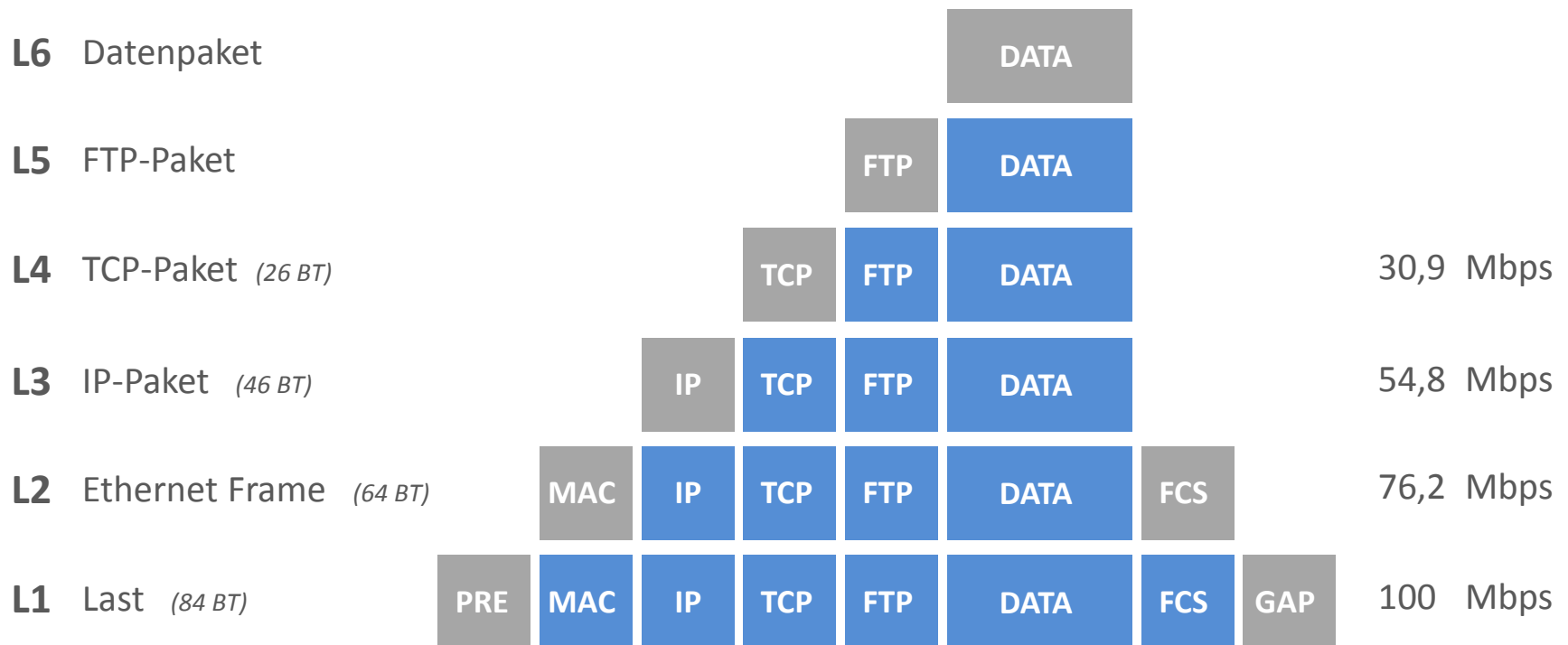
L1 Last



100 Mbps

■ Bandbreite – Transport Rate

Übertragung von 64 Byte (BT) Frames über 100 Mbps Verbindung



■ Begriffe

Zugang, Bandbreite, Durchsatz



**Zugangsrate
(Access Rate)**

- Welche Schnittstelle wird für den Netzzugang verwendet?

**Bandbreite
(Transport Rate)**

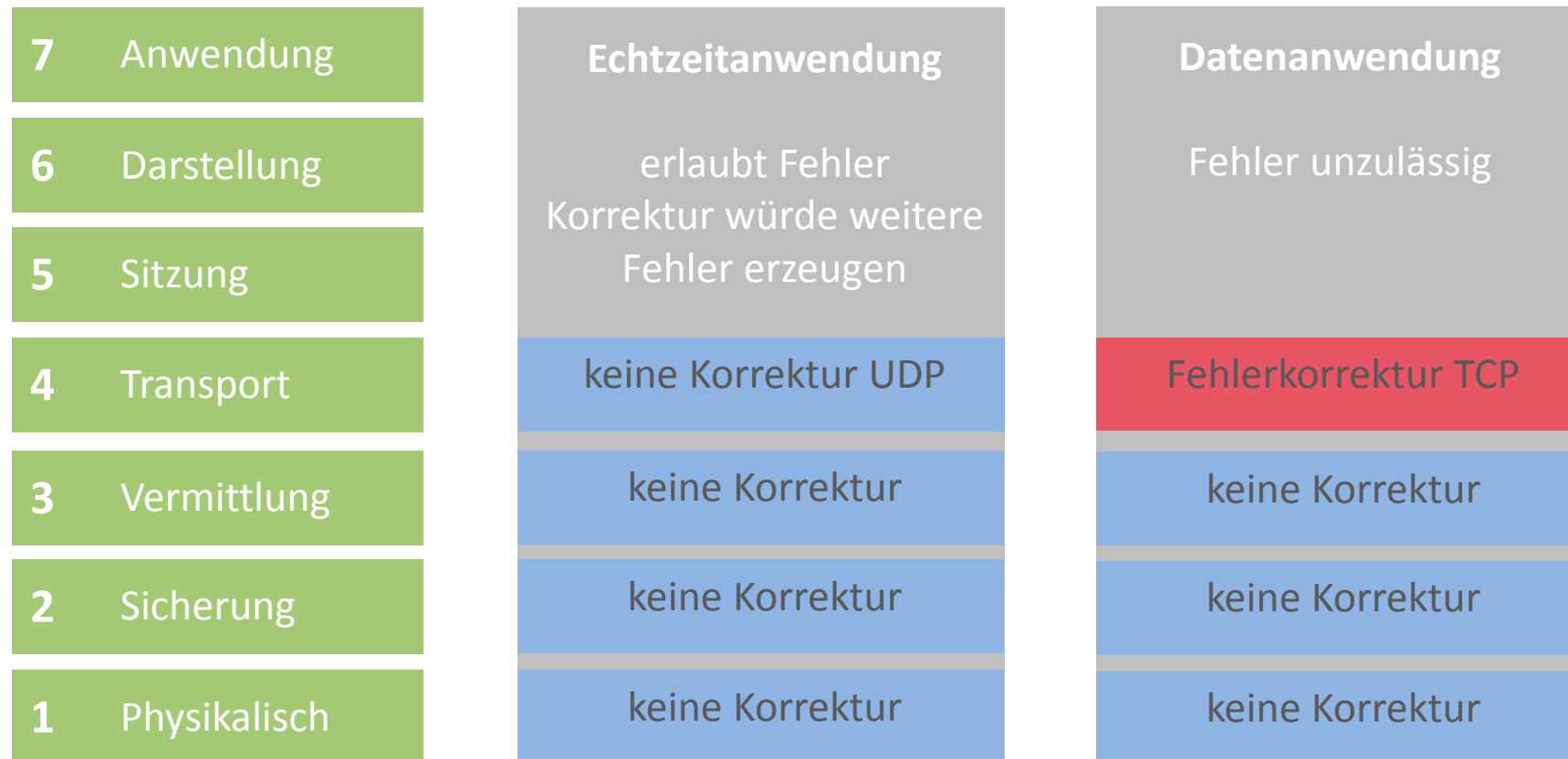
- Wieviel Bit/s stehen für die jeweilige Protokollebene zur Verfügung?
- Layer 1, Layer2 (Ethernet), Layer 3 (IP), Layer 4 (TCP/UDP)

**Durchsatz
(Throughput Rate)**

- Wieviel Bit/s werden fehler- und verlustlos übertragen?
- L1,2,3 und 4 (UDP) entspricht der Bandbreite (kein PacketLoss)
- L4 TCP Durchsatz kann von der Bandbreite abweichen

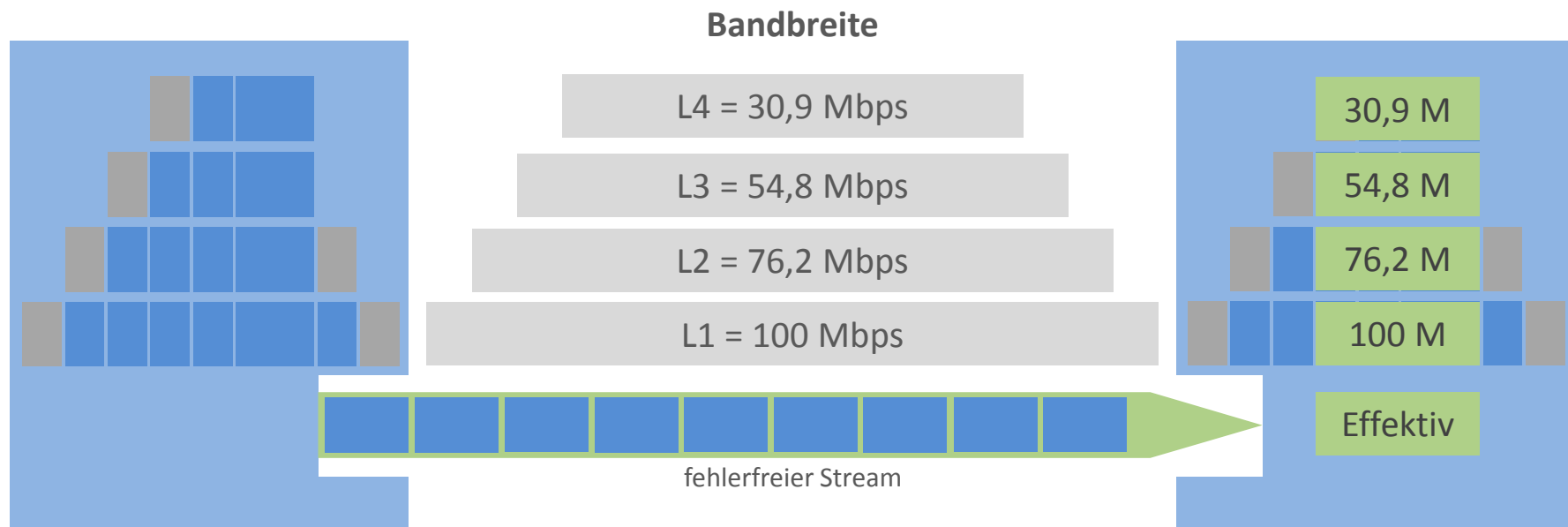
■ **Durchsatzrate – Throughput Rate**

Definition: Summe der fehler- und verlustfrei übertragenen Daten



■ Durchsatzrate – Throughput Rate

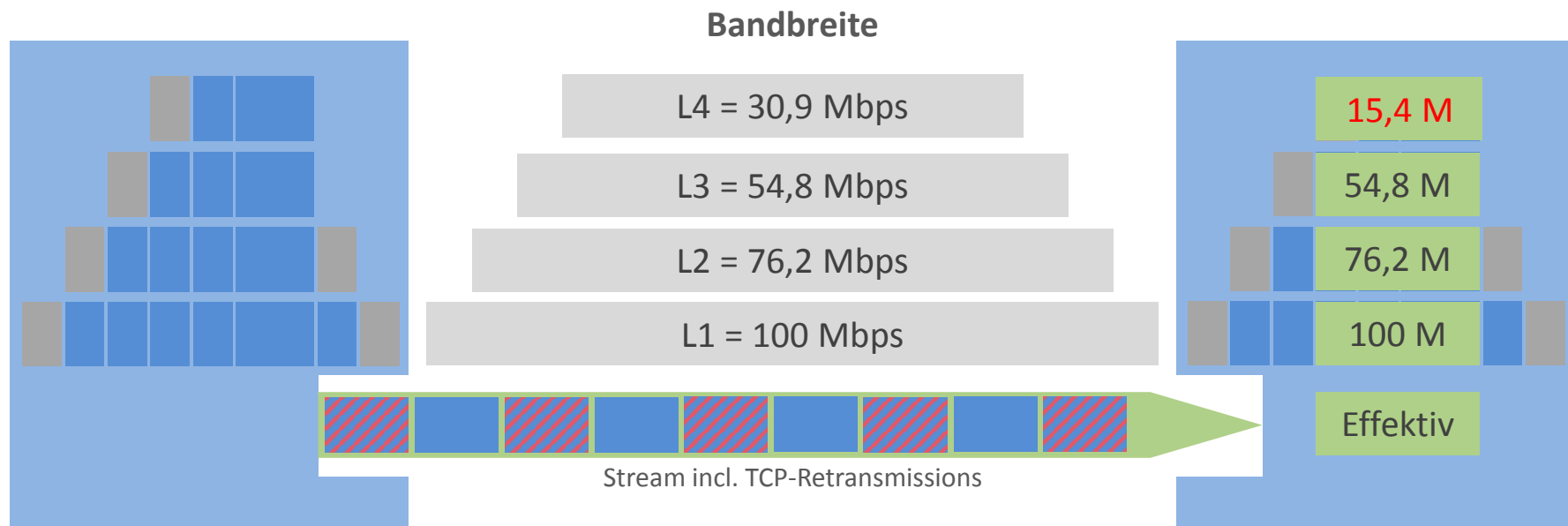
Effektiver Durchsatz



- Bei fehlerfreier Übertragung entspricht der effektive Durchsatz der Bandbreite

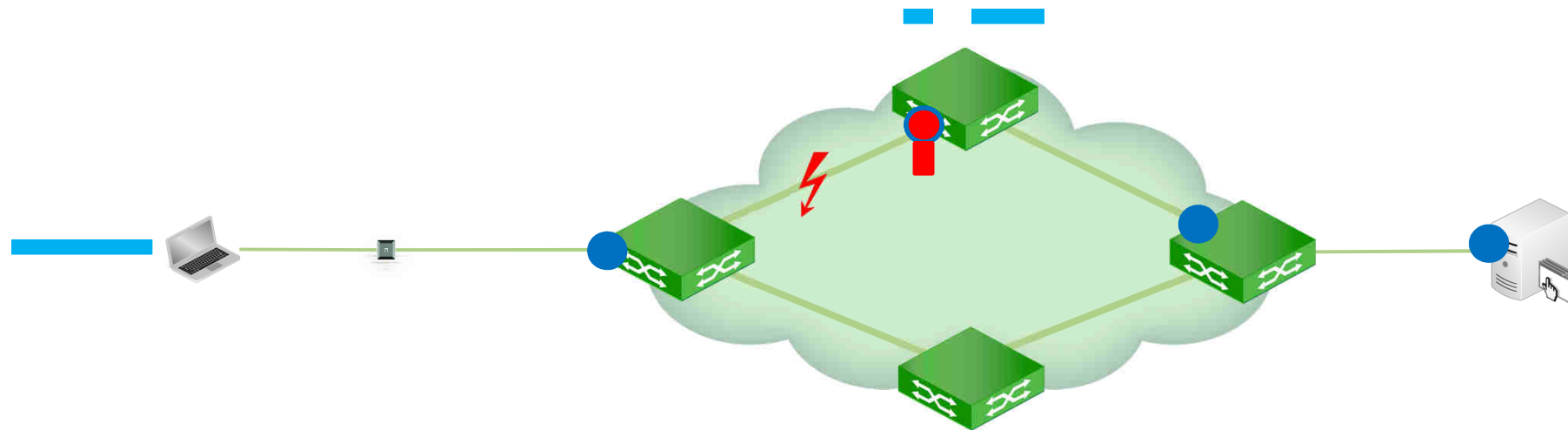
Durchsatzrate – Throughput Rate

Effektiver Durchsatz



- TCP Retransmissions sind im Fehlerfall notwendig zur vollständigen Übertragung
- Der maximal erzielte Durchsatz ändert sich dadurch nicht und bleibt gleich der Bandbreite
- Der effektive Durchsatz im TCP reduziert sich proportional zur Anzahl der Retransmissions

■ Paketverluste – Packet Loss



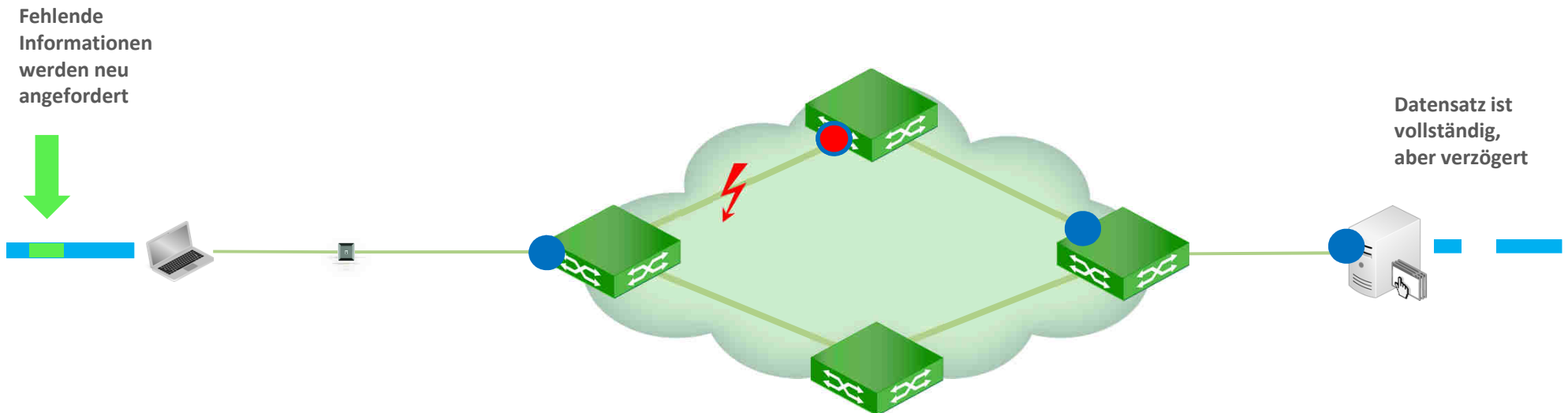
UDP →

- keine Fehlerkorrektur
- Daten werden unvollständig empfangen



Packetloss .wav

■ Paketverluste – Packet Loss



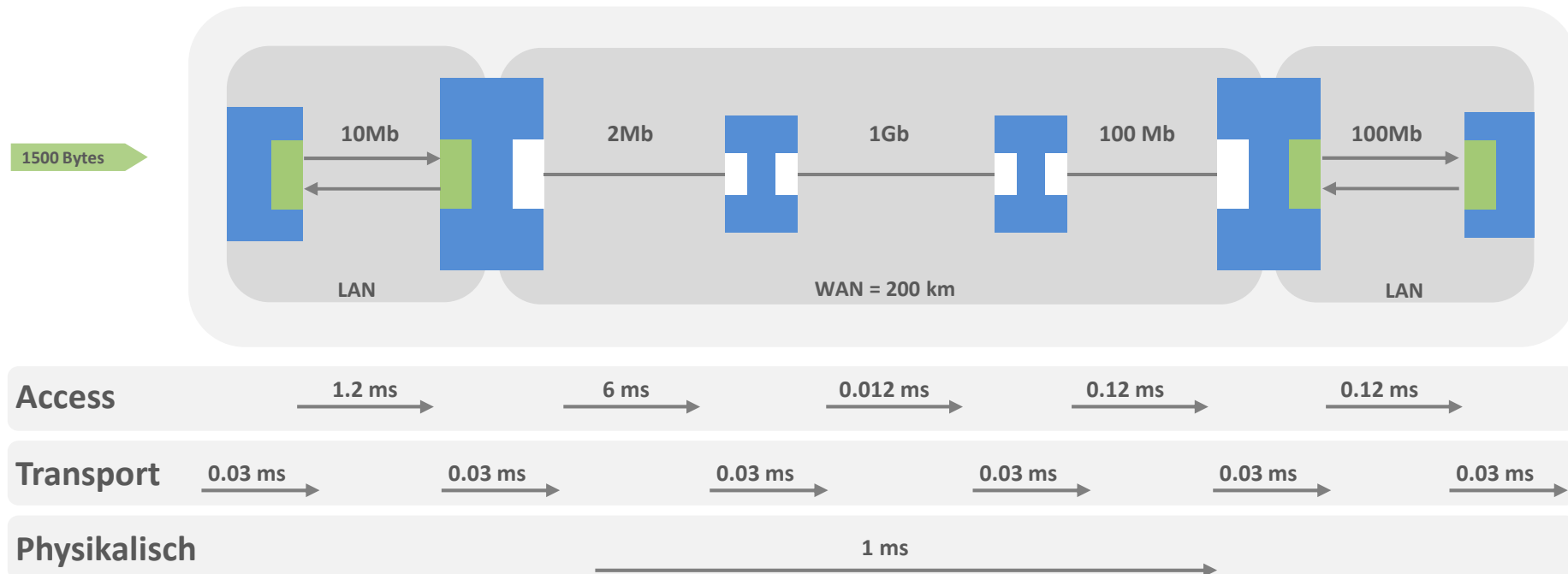
UDP

- keine Fehlerkorrektur
- Daten werden unvollständig empfangen

TCP

- Fehlerkorrektur: Daten werden vollständig empfangen
- Verlorengangene Informationen werden erneut angefordert (TCP Retransmissions)
- Das erhöht jedoch die Netzlast und vermindert die Performance der Anwendung

■ Laufzeit – Latency – Frame Delay

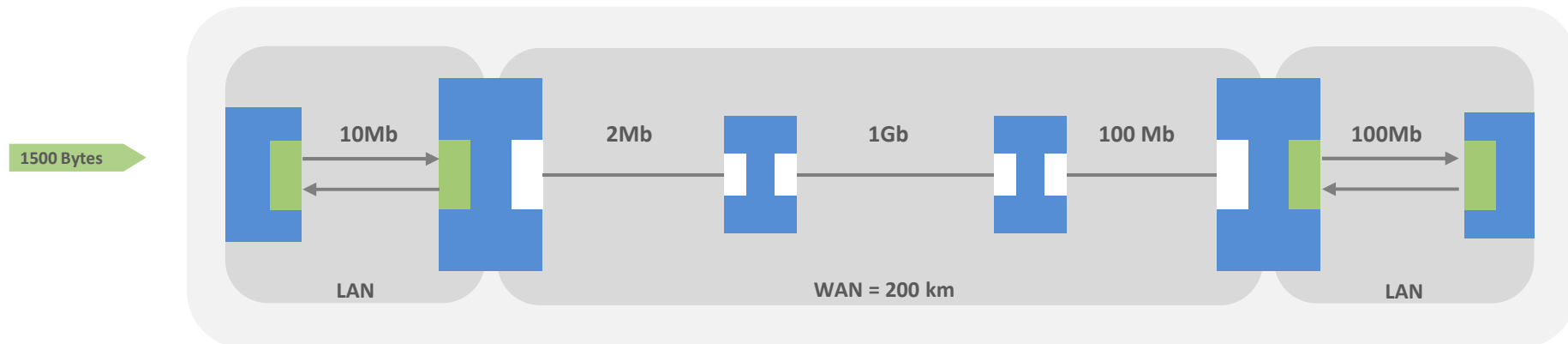


- One Way Delay: 7.632 ms
- Round Trip Time: 15.264 ms

Hinweis

- Verarbeitungszeit in den Netzelementen ca. 30µs. (Reine Vermittlungszeit. Verzögerung durch Puffer ist hier nicht berücksichtigt)
- Laufzeit über die physikalischen Leitungen: 5µs/km (auf Basis der Signalausbreitungsgeschwindigkeit von 200.000 km/sec)

■ Laufzeit – Latency – Frame Delay



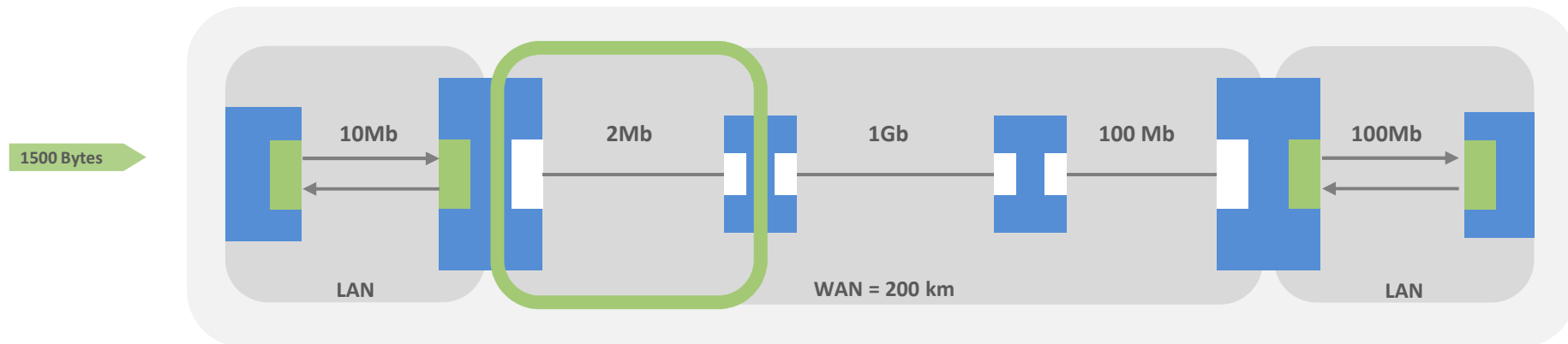
$$\text{TCP Performance (Bit/s)} = \frac{\text{TCP Window Size (Bit)}}{\text{Round Trip Time (s)}}$$

- One Way Delay: 7.632 ms
- Round Trip Time: 15.264 ms

TCP-Window Size

- Maximale Datenmenge, die ein Gerät senden kann, ohne auf eine Empfangsbestätigung warten zu müssen (Acknowledgement)
- kleine Fenster erfordern häufiges Warten auf ACK (geringer Durchsatz)
- grosse Fenster erlauben kontinuierlicheres Senden (hoher Durchsatz). Im Fehlerfall müssen aber deutlich mehr Daten erneut gesendet werden (Retransmissions)

■ Laufzeit – Latency – Frame Delay



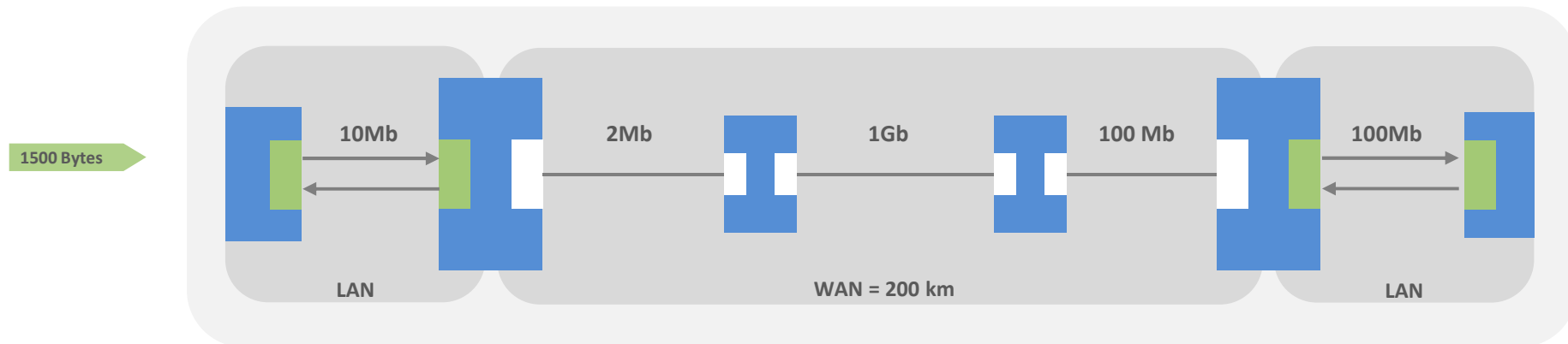
Ermittlung der TCP-Window Size

- One Way Delay: 7.632 ms
- Round Trip Time: 15.264 ms

- hängt ab von der maximalen Bandbreite

$$\begin{aligned}
 \text{TCP Window Size (Bit)} &= \text{RTT (s)} * \text{Bandbreite L4} \\
 &= 12\text{ms} * 1.92 \text{ Mbps} \\
 &= 23,040 \text{ Bit}
 \end{aligned}$$

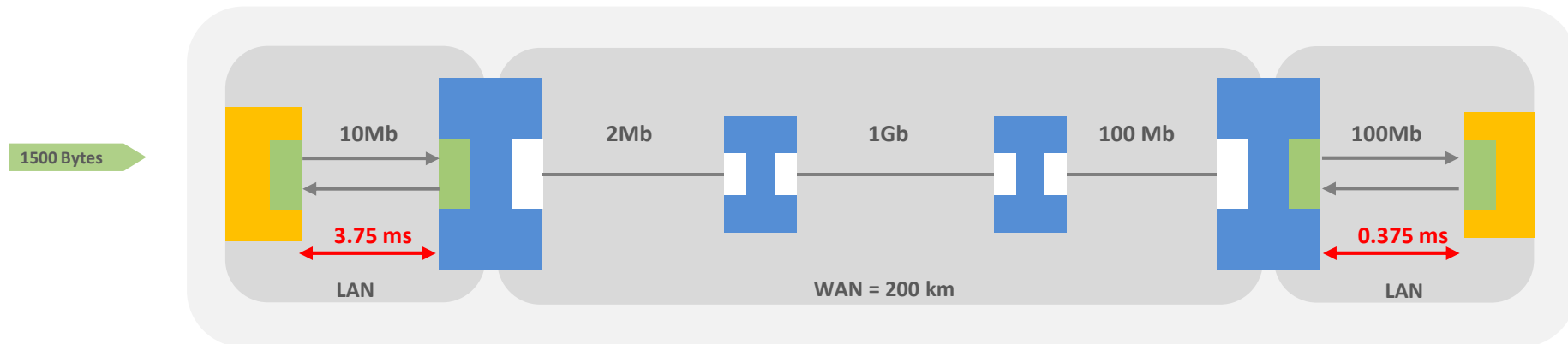
■ Laufzeit – Latency – Frame Delay



$$\begin{aligned}
 \text{TCP Performance (Bit/s)} &= \frac{\text{TCP Window Size (Bit)}}{\text{Round Trip Time (s)}} \\
 &= \frac{23,040 \text{ Bit}}{0.01526 \text{ s}} \\
 &= \mathbf{1.51 \text{ Mbps}}
 \end{aligned}$$

- One Way Delay: 7.632 ms
- Round Trip Time: 15.264 ms
- TCP-Window Size: 23,040 Bit

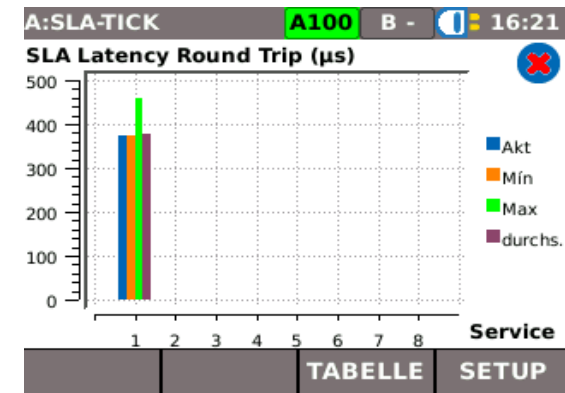
Laufzeit – Latency – Frame Delay



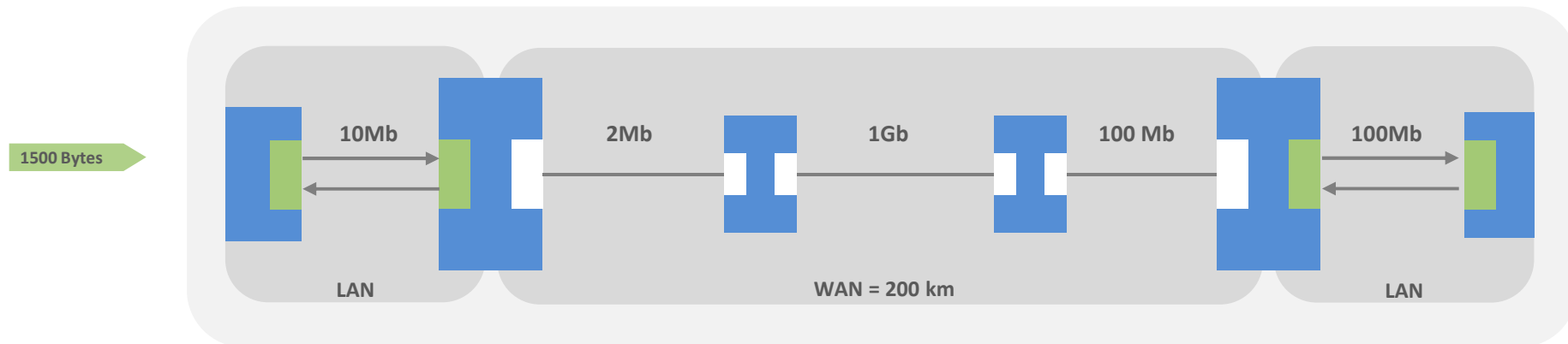
$$\begin{aligned} \text{TCP Performance (Bytes/s)} &= \frac{\text{TCP Window Size (Bytes)}}{\text{Round Trip Time (s)}} \\ &= \frac{23,040 \text{ Bit}}{0.018749\text{s}} \\ &= 1.23 \text{ Mbps} \end{aligned}$$

- Round Trip Time: 18.749 ms
- TCP-Window Size: 23,040 Bit

Bei schlechteren Switchen an den Endstellen



■ Laufzeit – Latency – Frame Delay



$$\begin{aligned}
 \text{TCP Performance (Bytes/s)} &= \frac{\text{TCP Window Size (Bytes)}}{\text{Round Trip Time (s)}} \\
 &= \mathbf{1.15 \text{ Mbps (High)}} \\
 &= \mathbf{0.58 \text{ Mbps (Medium)}} \\
 &= \mathbf{0.31 \text{ Mbps (Low)}}
 \end{aligned}$$

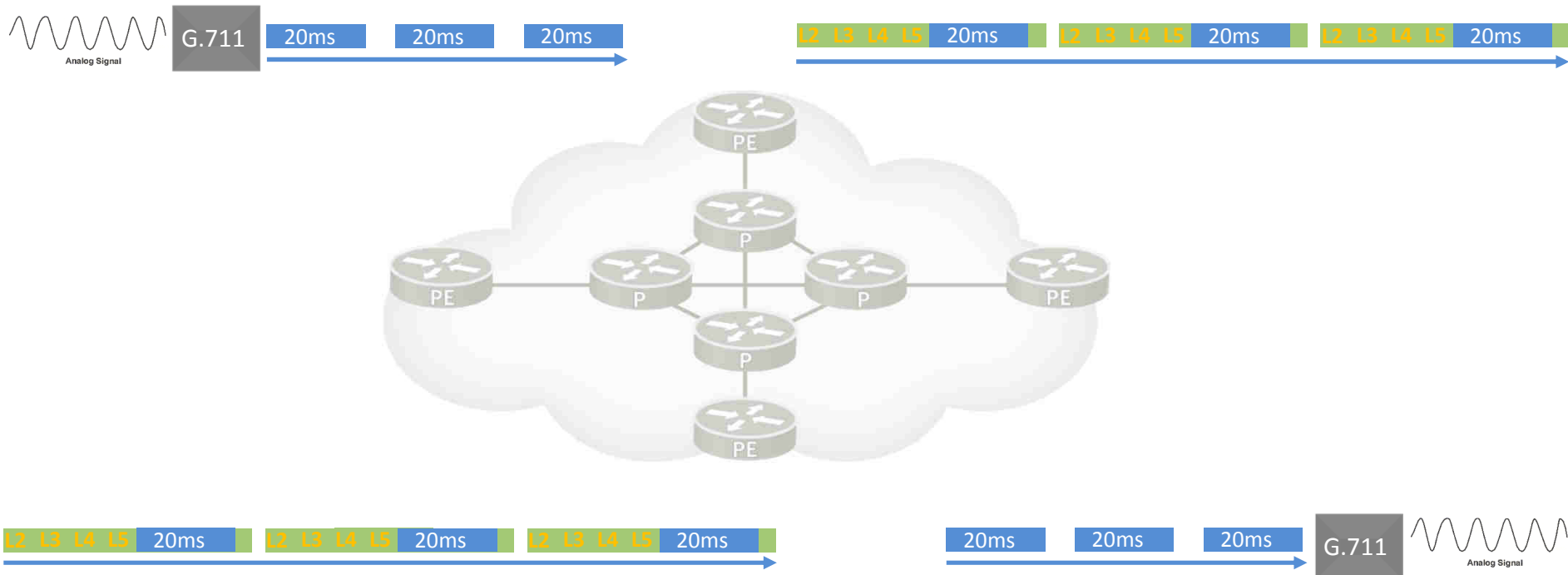
- TCP-Window Size: 23,040 Bit

- Durch Store and Forward und unterschiedliche Netzarchitekturen erhöhen sich die Laufzeiten in der Praxis.
- Grenzwertempfehlung gemäss MEF:

Service	High	Medium	Low
Laufzeit (ms) Metro	10	20	37

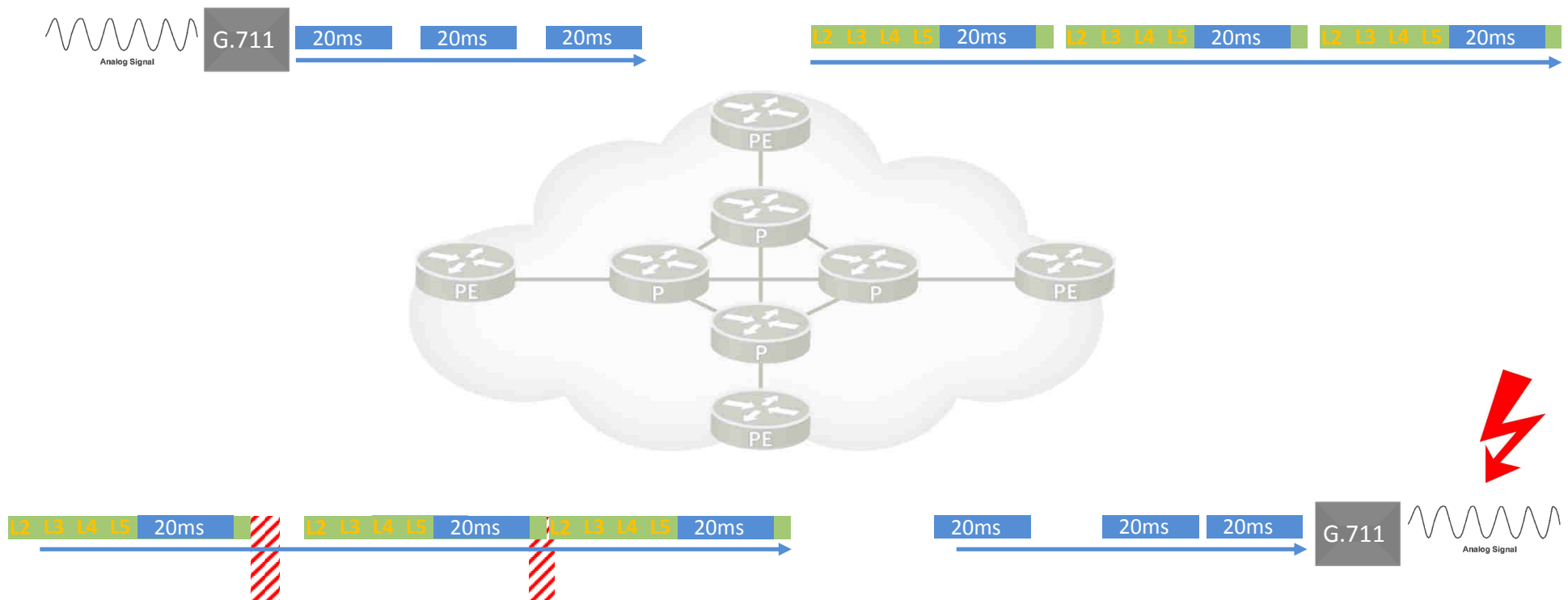
Laufzeitschwankung - Jitter

Beispiel VoIP



Laufzeitschwankung - Jitter

Beispiel VoIP



KPI – Key Performance Indikatoren

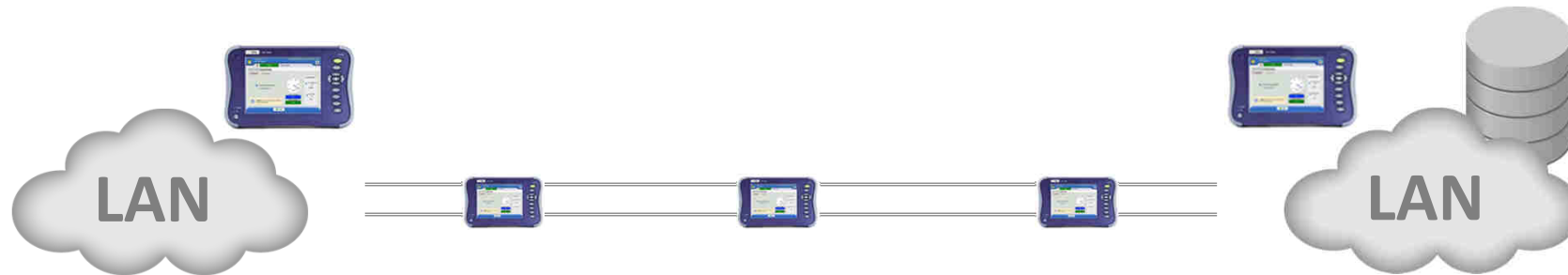
Einteilung der Grenzwert nach Performance Tiers

PT1 Metro: 250 km
 PT2 Regional: 1200 km
 PT3 Continental: 7500 km
 PT4 Intercontinental: 27500 km

Empfohlene Grenzwerte gemäss MEF 23.1

Nach CoS High / Medium / Low	Laufzeit FD (ms)	Packetloss FLR (%)	Jitter FDV (ms)
PT1: Metro	10 / 20 / 37	0,01 / 0,01 / 0,1	3 / 8 / N/S
PT2: Regio	25 / 75 / 125	0,01 / 0,01 / 0,1	8 / 40 / N/S
PT3: Continental	77 / 115 / 230	0,025 / 0,025 / 0,1	10 / 40 / N/S
PT4: Global	230 / 250 / 390	0,05 / 0,05 / 0,1	32 / 40 / N/S
Mobile Backhaul	10 / 20 / 37	0,01 / 0,01 / 0,1	3 / 8 / N/S
IP-TV	125	0.1	40
VoIP	125	3	40

■ Betrachtung der KPIs: lokal



PacketLoss

Laufzeit
Jitter

PacketLoss

Laufzeit
Jitter

RFC-2544 isatel
Telecom & Test Solutions

The screenshot shows the 'RFC 2544 Tests' interface. At the top, it indicates 'RFC 2544-Tests ausführen' with a progress bar at 30% and a remaining time of 3m:29s. Below this, there is a list of test parameters with corresponding status icons:

- Durchsatz: [Blue checkmark]
- Laufzeit: [Blue checkmark]
- Paket-jitter: [Blue checkmark]
- Rahmenverlust: [Blue checkmark]
- Burst (CBS): [Blue checkmark]
- Systemerholung: [Blue checkmark]
- Ausgedehnte Last: [Blue checkmark]

On the right side, there is a 'Test angehalten' button and a 'Basistest' button. A legend at the bottom right defines the status icons:

- Green checkmark: Erfolg
- Red checkmark: Fehler
- Blue checkmark: Abgeschlossen
- Blue checkmark: Lauff
- Blue checkmark: Geplant

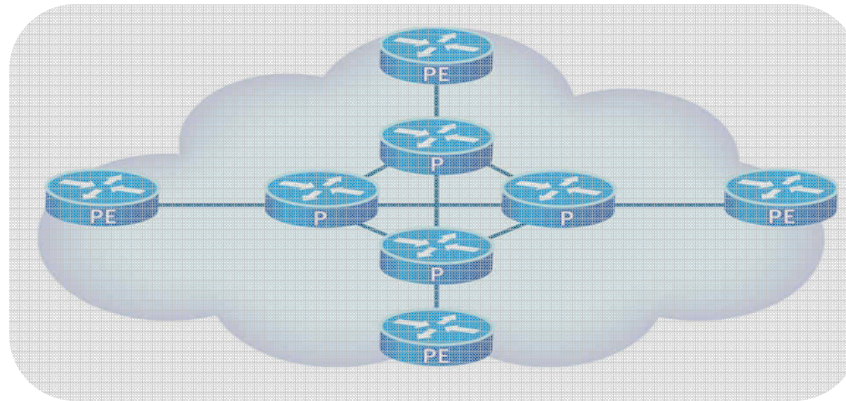
At the bottom, there are buttons for 'Verlassen' and 'Weiter'.

■ Betrachtung der KPIs: Metro



PacketLoss

Laufzeit
Jitter



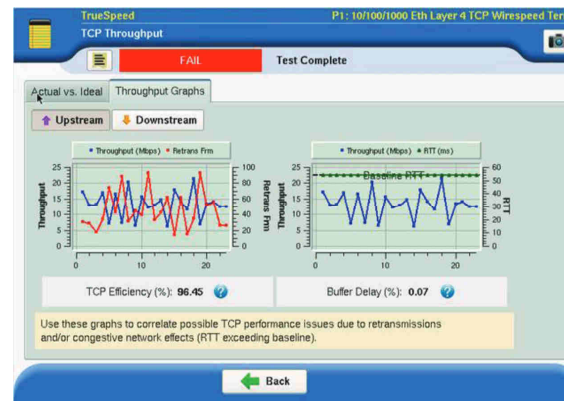
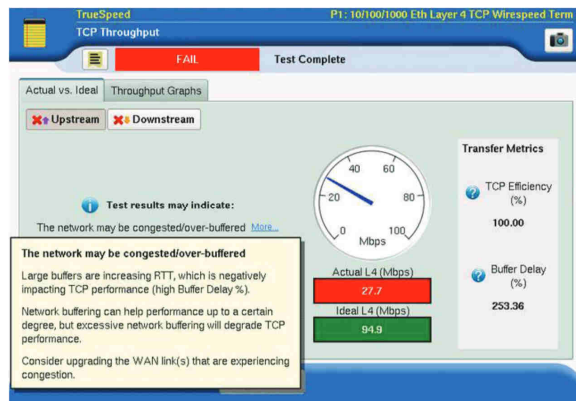
PacketLoss

Laufzeit
Jitter

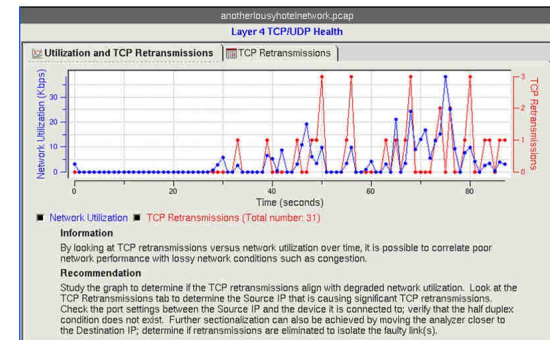


PacketLoss

Laufzeit
Jitter



J-Mentor

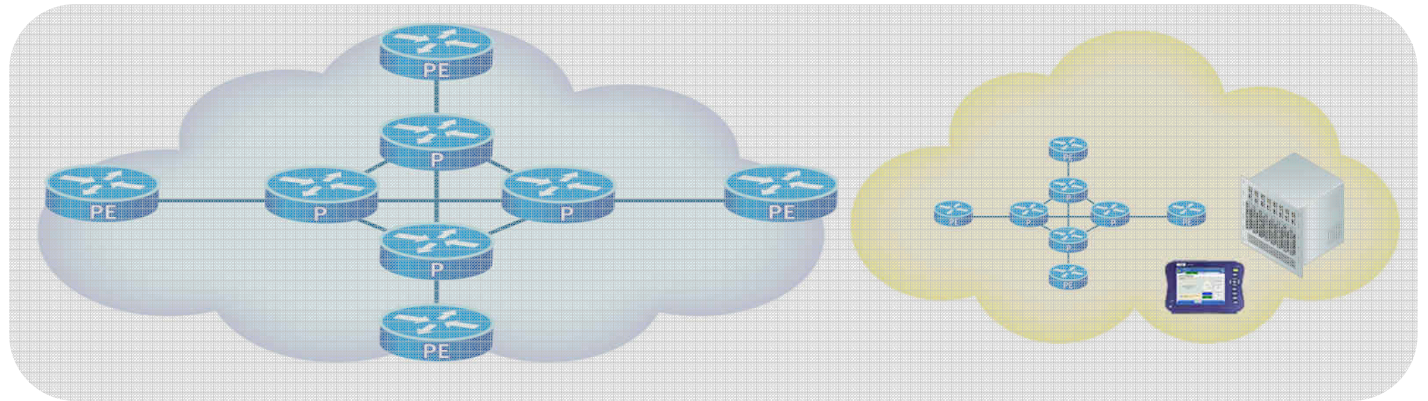


■ Betrachtung der KPIs: Cloud



PacketLoss

Laufzeit
Jitter

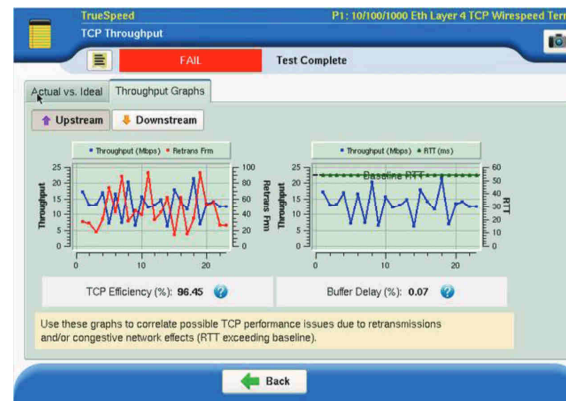
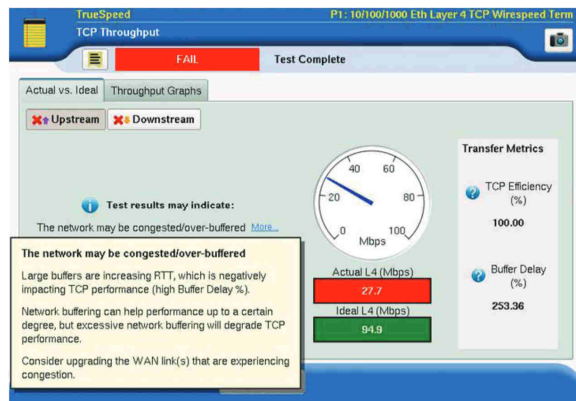


PacketLoss

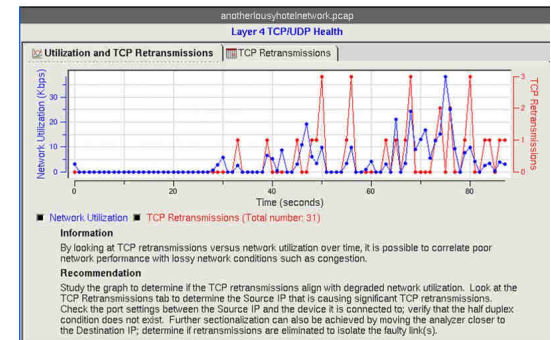
Laufzeit
Jitter

PacketLoss

Laufzeit
Jitter



J-Mentor

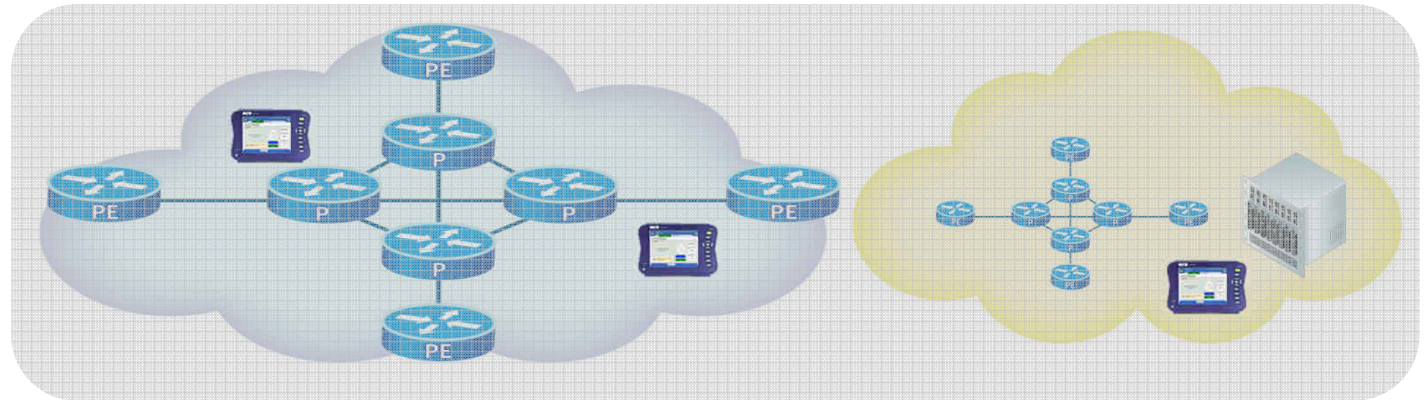


■ Betrachtung der KPIs: Enterprise



PacketLoss

Laufzeit
Jitter



PacketLoss

Laufzeit
Jitter

PacketLoss

Laufzeit
Jitter



Testsystem

Netzwerk
Komponenten
Applikationen
Security
WEB
Usersimulation



Simulation

Nachbildung des realen
Netzes zum proaktiven Test
von Änderungen,
Upgrades,
Implementierung neuer
Services.



Monitoring

Überwachung und Analyse

■ Messgeräteauswahl

Unsere Empfehlungen



LanXPLORER Pro

- Kabelprüfungen
- Inline-Monitoring
- Netzwerkdiagnose
- Netzwerkprüfungen
- Layer 1-5
- Loopbackmodus



Unipro MGig1

- Lastgenerierung
- alle wichtigen Testszenarien
- Inbetriebnahme
- Abnahmemessungen
- Troubleshooting



Set UniPRO + LanXPLORER

- Umfassende Funktionen zu einem ausgezeichneten Preis-Leistungsverhältnis

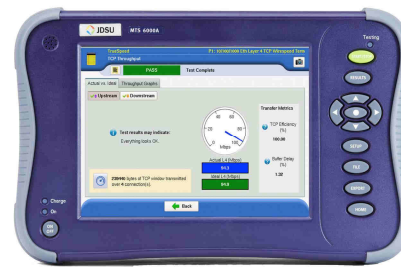
■ Messgeräteauswahl

Unsere Empfehlungen



MTS-5800

- Professionell
- Kompakt
- Dualport bis 10G
- Layer 1-5
- **in günstigen Enterprise-Konfigurationen (isaKit)**



MTS-6000A

- Professionell
- Modular
- bis 100G
- Abnahmemessungen
- Troubleshooting



Axon

- Enterprise Komplettsystem
- bis 10G
- Layer 2-3 Netzwerktests
- Layer 4-7 Securitytests
- Optimiert für Bedienung über Tablets

■ Schlusswort



Alles entfernt sich von uns !!!