

Infos zu Ping und Traceroute

Infos Ping:

- Mittels Ping kann man die Erreichbarkeit von NW-Teilnehmern testen.
- Latenzzeiten können gemessen werden.
- So kann man Netzwerkprobleme diagnostizieren.

Verwendung:

Windows: `ping google.com` oder `ping 142.251.36.206`

(Hilfe für Optionen in der CMD: `ping /?`)

Linux: `ping google.com` (bzw. IP-Adresse wie oben)

(Hilfe für Optionen im Terminal: `ping --help`)

Infos Traceroute:

- `tracert` zeigt den Weg der Pakete vom eigenen Rechner zum Zielserver.
- Es listet alle Router (Hops) auf, die das Paket durchläuft.
- Die gemessenen Zeiten (ms) zeigen die Latenz zwischen den Stationen.
- Der erste Hop ist oft das eigene Gateway.
- Weitere Hops zeigen die Route durch das Internet.
- Manche Hops können aufgrund von Firewalls nicht angezeigt werden.
- Unterschiedliche Webseiten haben unterschiedliche Netzwerkpfade.
- **Windows:** Nutzt `tracert` (ICMP), weniger Optionen als `traceroute`.
- **Linux/macOS:** `traceroute` ist flexibler, kann UDP, ICMP oder TCP verwenden.

Verwendung:

Windows: `tracert google.com` oder `tracert 142.251.36.206`

(Hilfe für Optionen in der CMD: `tracert /?`)

Linux: `traceroute google.com` (bzw. IP-Adresse wie oben)

(Hilfe für Optionen im Terminal: `traceroute --help`)

Übungsdurchführung

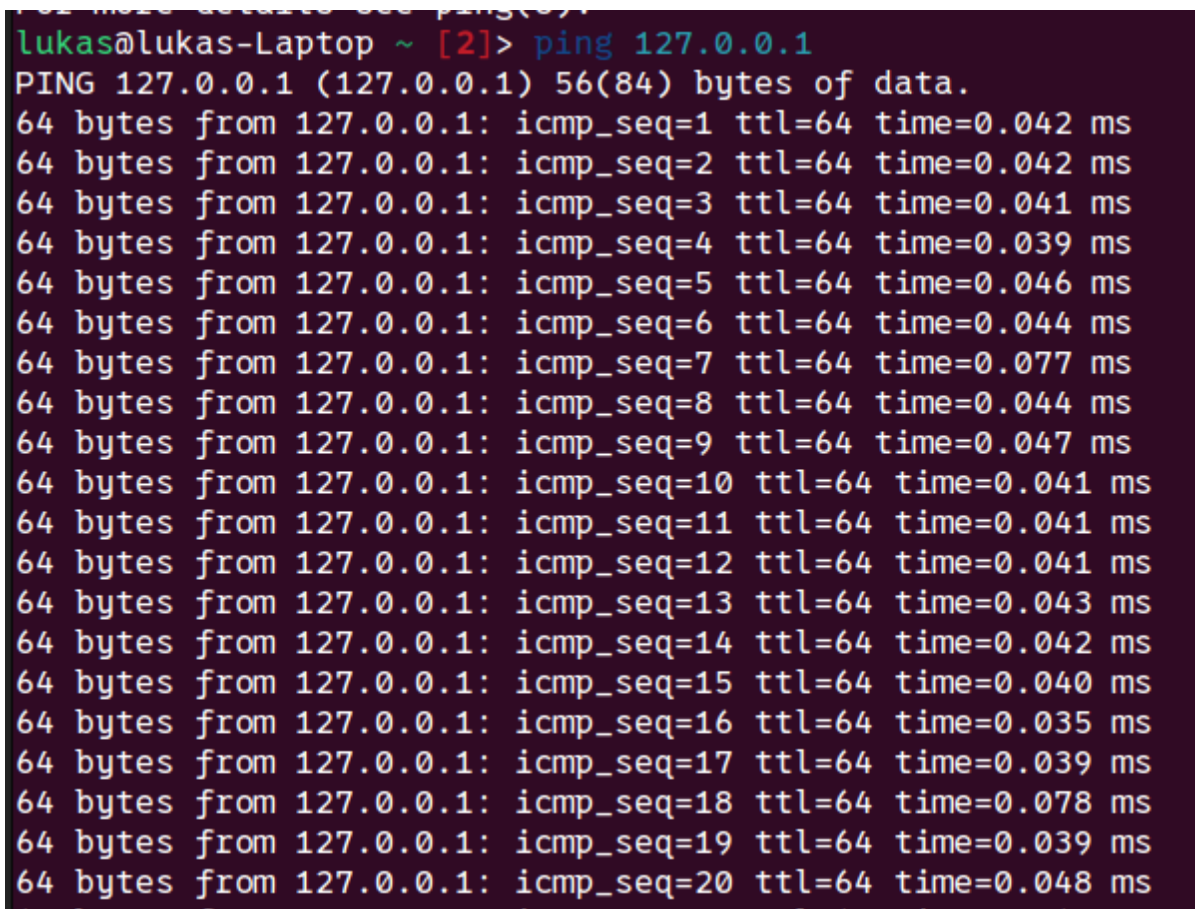
Anmerkung: Führe diese Übung durch, mache **Screenshots** der Cmd/Terminal-Ausgaben und beantworte die Fragen
(Dies dient auch als Lern-Unterlage für die Vorbereitung zum Test)

1. Anleitung der Übung zu Ping/Beantwortung der Fragen:

a. Eigene Netzwerkverbindung testen

Prüfe, ob dein Rechner korrekt mit dem eigenen Netzwerk kommunizieren kann:

ping 127.0.0.1



```
lukas@lukas-Laptop ~ [2]> ping 127.0.0.1
PING 127.0.0.1 (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.042 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.042 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.041 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.039 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.046 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.044 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.077 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.044 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=9 ttl=64 time=0.047 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=10 ttl=64 time=0.041 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=11 ttl=64 time=0.041 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=12 ttl=64 time=0.041 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=13 ttl=64 time=0.043 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=14 ttl=64 time=0.042 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=15 ttl=64 time=0.040 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=16 ttl=64 time=0.035 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=17 ttl=64 time=0.039 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=18 ttl=64 time=0.078 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=19 ttl=64 time=0.039 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=20 ttl=64 time=0.048 ms
```

Fragen:

- Was bedeutet die Adresse 127.0.0.1?
Das eigene Netzwerk (localhost)
- Was heißt es, wenn der Ping fehlschlägt?

Übung und Info zu ICMP-Tools (Ping/Traceroute)

Die gepingte Adresse ist nicht erreichbar.

b. Verbindung zum eigenen Router testen

Finde die IP-Adresse deines Routers heraus mittels:

ipconfig (Windows)

ip a (Linux/macOS)

```
lukas@lukas-Laptop ~> ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp2s0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 88:a4:c2:45:61:61 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: wlp1s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:45:e2:ac:5f:59 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.214.5.107/18 brd 10.214.63.255 scope global dynamic noprefixroute wlp1s0
        valid_lft 38331sec preferred_lft 38331sec
    inet6 fe80::1b8d:e03:2f84:1380/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Ping danach den Router an (z. B. 192.168.1.1 oder 192.168.0.1):

ping 192.168.1.1

```
lukas@lukas-Laptop ~> ping 10.214.5.107
PING 10.214.5.107 (10.214.5.107) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.214.5.107: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.050 ms
64 bytes from 10.214.5.107: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.045 ms
64 bytes from 10.214.5.107: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.079 ms
64 bytes from 10.214.5.107: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.046 ms
64 bytes from 10.214.5.107: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.047 ms
64 bytes from 10.214.5.107: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.046 ms
^C
--- 10.214.5.107 ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5146ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.045/0.052/0.079/0.012 ms
```

Fragen:

- Warum ist es sinnvoll, den Router anzupingen?

Die Netzwerkverbindung überprüfen; sicherstellen, dass der Router erreichbar ist

- Was könnte es bedeuten, wenn keine Antwort kommt?

Übung und Info zu ICMP-Tools (Ping/Traceroute)

Router ist ausgeschaltet; Verbindungsfehler (defektes Kabel oder WLAN-Probleme); Router überlastet

c. Verbindung zu einer öffentlichen Webseite testen

Ping eine bekannte Webseite, z. B.:

ping google.com

```
lukas@lukas-Laptop ~> ping google.com
PING google.com (142.250.74.206) 56(84) bytes of data.
64 bytes from fra24s02-in-f14.1e100.net (142.250.74.206): icmp_seq=1 ttl=53 time
=95.9 ms
64 bytes from fra24s02-in-f14.1e100.net (142.250.74.206): icmp_seq=2 ttl=53 time
=122 ms
64 bytes from fra24s02-in-f14.1e100.net (142.250.74.206): icmp_seq=3 ttl=53 time
=20.6 ms
64 bytes from fra24s02-in-f14.1e100.net (142.250.74.206): icmp_seq=4 ttl=53 time
=25.9 ms
64 bytes from fra24s02-in-f14.1e100.net (142.250.74.206): icmp_seq=5 ttl=53 time
=88.4 ms
64 bytes from fra24s02-in-f14.1e100.net (142.250.74.206): icmp_seq=6 ttl=53 time
=110 ms
64 bytes from fra24s02-in-f14.1e100.net (142.250.74.206): icmp_seq=7 ttl=53 time
=20.4 ms
^C
--- google.com ping statistics ---
7 packets transmitted, 7 received, 0% packet loss, time 6007ms
rtt min/avg/max/mdev = 20.406/69.055/121.730/41.697 ms
```

Fragen:

- Warum sehen wir manchmal „Request timed out“?

„Request timed out“ bedeutet, dass keine Antwort auf die Ping-Anfrage innerhalb der festgelegten Zeitspanne empfangen wurde.

Dies kann verschiedene Ursachen haben, wie z.B.

Netzwerküberlastung, Paketverlust, eine Firewall, die Ping-Anfragen blockiert, oder Probleme mit der Internetverbindung.

- Welche Bedeutung haben die Zeitwerte (ms)?

Die Zeitwerte in Millisekunden (ms) geben die Round-Trip Time (RTT) an, also die Zeit, die ein Datenpaket benötigt, um von der Quelle zum Ziel und zurück zu gelangen. Niedrigere Werte deuten auf eine schnellere und stabilere Verbindung hin, während höhere Werte auf Verzögerungen im Netzwerk hinweisen.

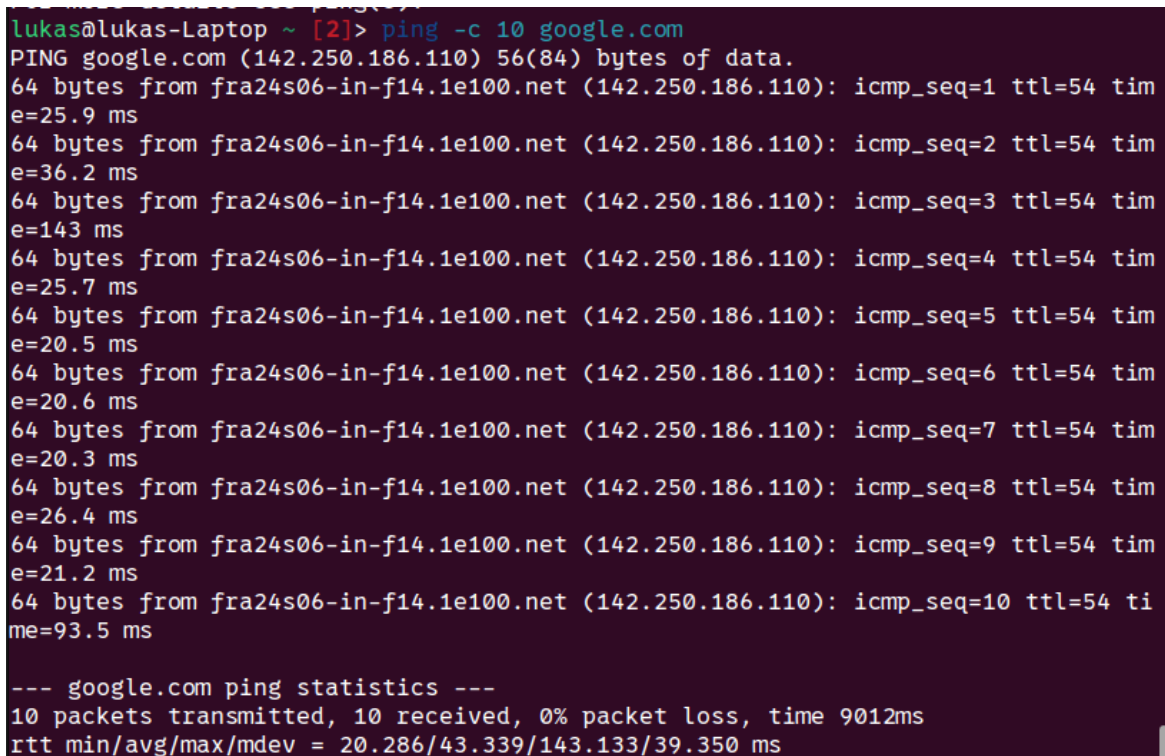
- Wie könnte ein hoher Ping-Wert interpretiert werden?

Übung und Info zu ICMP-Tools (Ping/Traceroute)

Ein hoher Ping-Wert kann auf verschiedene Probleme hinweisen, wie z.B. Netzwerküberlastung, große physische Entfernung zwischen den Geräten, schlechte Netzwerkverbindung, hohe Latenzzeiten bei den beteiligten Routern oder Servern, oder technische Probleme bei einem der beteiligten Netzwerke.

d. Probiere folgende Option aus (mache Screenshots):

- `ping -n 10 google.com` → Legt die Anzahl der Ping-Anfragen fest (Standard: 4) (nutze `-c` in Linux)



```
lukas@lukas-Laptop ~ [2]> ping -c 10 google.com
PING google.com (142.250.186.110) 56(84) bytes of data.
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=1 ttl=54 time=25.9 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=2 ttl=54 time=36.2 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=3 ttl=54 time=143 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=4 ttl=54 time=25.7 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=5 ttl=54 time=20.5 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=6 ttl=54 time=20.6 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=7 ttl=54 time=20.3 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=8 ttl=54 time=26.4 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=9 ttl=54 time=21.2 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=10 ttl=54 time=93.5 ms

--- google.com ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9012ms
rtt min/avg/max/mdev = 20.286/43.339/143.133/39.350 ms
```

- `ping -t google.com` → Ping läuft **dauerhaft**, bis man mit „Strg + C“ abbricht.

Übung und Info zu ICMP-Tools (Ping/Traceroute)

```
lukas@lukas-Laptop ~ [1]> ping google.com
PING google.com (142.250.186.110) 56(84) bytes of data.
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=1 ttl=54 time=26.3 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=2 ttl=54 time=91.9 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=3 ttl=54 time=22.3 ms
64 bytes from fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110): icmp_seq=4 ttl=54 time=25.7 ms
^C
--- google.com ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3004ms
rtt min/avg/max/mdev = 22.278/41.547/91.908/29.116 ms
```

(Dauerhafter ping ist standard in Ubuntu)

2. Anleitung der Übung zu Traceroute/Beantwortung der Fragen:

a. Führe ein `tracert/traceroute` zu `google.com` durch:

```
lukas@lukas-Laptop ~> traceroute google.com
traceroute to google.com (142.250.186.110), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.214.0.1) 14.405 ms 14.361 ms 10.570 ms
 2 193.170.158.241 (193.170.158.241) 10.537 ms 10.509 ms 10.486 ms
 3 linz1.aco.net (193.171.22.49) 10.465 ms 10.623 ms 10.420 ms
 4 * * *
 5 aconet-ias-geant-gw.vie.at.geant.net (83.97.88.1) 10.542 ms 10.526 ms 10.501 ms
 6 lag-3-0.rt0.vie.at.geant.net (62.40.98.82) 10.485 ms 5.367 ms 5.325 ms
 7 lag-4-0.rt0.mil2.it.geant.net (62.40.98.36) 15.775 ms 15.759 ms 15.723 ms
 8 ae7-0.rt1.mil2.it.geant.net (62.40.98.79) 19.266 ms 15.778 ms 19.236 ms
 9 72.14.209.138 (72.14.209.138) 25.402 ms google-gw.rt1.mil.it.geant.net (83.97.89.25) 25.385 ms 25.370 ms
10 192.178.104.103 (192.178.104.103) 25.353 ms 22.173 ms 20.101 ms
11 108.170.255.204 (108.170.255.204) 23.631 ms 192.178.99.216 (192.178.99.216) 23.413 ms 192.178.104.104 (192.178.104.104) 23.372 ms
12 192.178.105.49 (192.178.105.49) 23.357 ms 142.250.228.23 (142.250.228.23) 23.343 ms 142.250.228.173 (142.250.228.173) 23.345 ms
13 142.250.57.165 (142.250.57.165) 23.305 ms 142.251.54.71 (142.251.54.71) 23.786 ms 23.568 ms
14 192.178.73.110 (192.178.73.110) 20.630 ms 209.85.241.70 (209.85.241.70) 23.524 ms 209.85.252.28 (209.85.252.28) 23.512 ms
15 192.178.81.87 (192.178.81.87) 23.499 ms 216.239.43.251 (216.239.43.251) 23.368 ms 192.178.81.87 (192.178.81.87) 26.709 ms
16 142.250.214.191 (142.250.214.191) 22.968 ms 142.250.214.193 (142.250.214.193) 26.658 ms 26.645 ms
17 fra24s06-in-f14.1e100.net (142.250.186.110) 23.358 ms 23.289 ms 22.965 ms
```

b. Analysiere die Hops (Zwischenstationen) und notiere:

Fragen:

- Wie viele Hops sind bis zum Ziel nötig?

17

- Welches Service wird genutzt, um zu IP-Adressen den Hostnamen anzuzeigen?

Reverse-DNS

- Welches ist der erste Hop?

Default-Gateway

c. Vergleiche die Ergebnisse mit deinen Mitschülerinnen. Sind die Routen unterschiedlich? Warum könnte das sein?

Load balancing; Dynamische Netzwerkänderungen; Routing protokolle

d. Führe den Befehl für verschiedene Websites aus,

z. B.: wikipedia.org, orf.at, amazon.de

```
lukas@lukas-Laptop ~> traceroute amazom.at
traceroute to amazom.at (45.87.158.7), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.214.0.1) 25.015 ms 18.360 ms 24.937 ms
 2 193.170.158.241 (193.170.158.241) 24.919 ms 24.898 ms 24.881 ms
 3 linz1.aco.net (193.171.22.49) 24.864 ms 24.848 ms 24.830 ms
 4 wien1.aco.net (193.203.0.1) 24.999 ms 24.981 ms 24.964 ms
 5 et9-4096.r2-vie2-at.as5405.net (193.203.0.59) 24.947 ms 24.931 ms 24.914
ms
 6 r2-vie1-at.as5405.net (94.103.180.30) 40.989 ms 86.554 ms 22.188 ms
 7 r1-vie1-at.as5405.net (94.103.180.29) 22.145 ms 22.118 ms 22.099 ms
 8 r1-prg1-cz.as5405.net (94.103.180.33) 22.070 ms 22.055 ms 22.039 ms
 9 r2-prg1-cz.as5405.net (94.103.180.34) 22.024 ms 104.987 ms 104.950 ms
10 r2-ber2-de.as5405.net (94.103.180.36) 104.494 ms 104.467 ms 104.444 ms
11 r3-ber1-de.as5405.net (94.103.180.2) 104.423 ms 104.402 ms 104.380 ms
12 cust-syseleven.r3-ber1-de.as5405.net (45.153.82.11) 74.673 ms 74.638 ms 7
4.626 ms
13 syseleven.ber1.inwx.net (176.74.57.143) 74.613 ms 74.600 ms 74.588 ms
14 * * *
15 url-redirector.inwx.net (45.87.158.7) 106.654 ms 106.627 ms 106.612 ms
```

Fragen:

- Warum sind manche IPs oder Hops anonym?

Manche IPs oder Hops erscheinen anonym, weil sie so konfiguriert sind, dass sie nicht auf ICMP-Anfragen antworten oder weil eine Firewall die ICMP-Pakete blockiert. Dies kann aus

Übung und Info zu ICMP-Tools (Ping/Traceroute)

Sicherheitsgründen oder zur Vermeidung von Überlastung geschehen.

- Welche Bedeutung haben die drei Zeitwerte pro Hop?

Die drei Zeitwerte pro Hop repräsentieren die Round-Trip Time (RTT) in Millisekunden für drei aufeinanderfolgende Pakete, die an diesen Hop gesendet wurden. Diese Werte helfen, die Konsistenz und Stabilität der Verbindung zu bewerten.

- Warum sind manche Hops in anderen Ländern?

Manche Hops befinden sich in anderen Ländern, weil das Internet ein globales Netzwerk ist und Datenpakete oft über internationale Routen geleitet werden. Dies kann durch die physische Lage der Server, die verwendeten Routing-Protokolle oder durch Lastverteilung verursacht werden.

- Wie könnte man tracert nutzen, um Netzwerkprobleme zu diagnostizieren?

tracert kann verwendet werden, um Netzwerkprobleme zu diagnostizieren, indem es die Route und die Latenzzeit zu einem Zielsystem aufzeigt. Anhand der Ergebnisse kann man feststellen, wo Verzögerungen oder Paketverluste auftreten, was auf Netzwerküberlastung, fehlerhafte Router oder Verbindungsprobleme hinweisen kann.

e. Probiere folgende Option aus (mache Screenshots):

- `tracert -d google.com` → Keine Namensauflösung, zeigt nur IP-Adressen (schneller) (`-n` in Linux!)

Übung und Info zu ICMP-Tools (Ping/Traceroute)

```
19 alt-reflector1.inmx.net (43.107.158.77) 100.034 ms 100.027 ms 100.012 ms
lukas@lukas-Laptop ~> traceroute -n google.com
traceroute to google.com (142.250.186.110), 30 hops max, 60 byte packets
 1  10.214.0.1  40.143 ms  40.112 ms  40.078 ms
 2  193.170.158.241  40.063 ms  40.048 ms  40.034 ms
 3  193.171.22.49  40.019 ms  40.004 ms  40.175 ms
 4  * * *
 5  83.97.88.1  40.115 ms  40.101 ms  40.066 ms
 6  62.40.98.82  40.051 ms  9.689 ms  9.870 ms
 7  62.40.98.36  97.007 ms  96.982 ms  96.959 ms
 8  62.40.98.79  97.145 ms  97.125 ms  97.104 ms
 9  83.97.89.25  97.041 ms  72.14.209.138  96.814 ms  96.795 ms
10 108.170.255.203  96.776 ms 192.178.99.215  96.964 ms 108.170.255.203  87.497
   ms
11 192.178.99.216  87.325 ms 192.178.99.218  66.908 ms 192.178.104.106  21.649
   ms
12 172.253.65.237  21.574 ms 192.178.111.49  24.550 ms 142.251.243.251  21.088
   ms
13 142.250.57.165  21.072 ms 142.251.54.71  24.410 ms 142.250.57.157  20.959 ms
14 209.85.252.28  24.352 ms 24.312 ms 192.178.73.110  21.282 ms
15 216.239.43.251  21.304 ms 24.233 ms 192.178.81.87  24.202 ms
16 142.250.214.191  20.755 ms 24.122 ms 142.250.214.193  24.008 ms
17 142.250.186.110  23.992 ms 23.959 ms 23.943 ms
```