

### **Pirlys S.L.**

Avinguda Dr Mitjavila 33/35 AD500 Andorra La Vella Principat d'Andorra https://www.pirlys.com contact@pirlys.com +376 388 887

Andorra, am 29. September 2022

Sehr geehrte Damen und Herren, wie von Ihrer Behörde erbeten, möchten wir der BNetzA einige Kommentare zukommen lassen, die sich auf das "neue Recht der Verbraucher, den Vertragspreis für ihren Internetzugang zu senken oder den Vertrag fristlos zu kündigen, im Falle erheblicher, anhaltender oder regelmäßig wiederkehrender Geschwindigkeitsabweichungen zwischen der tatsächlichen Leistung der Internetzugangsdienste und der vom Anbieter angegebenen Leistung" beziehen.

#### Bundesnetzagentur

Referat 120 Postfach 8001 53105 Bonn Telefax: 0228 14-6117

Unser Unternehmen Pirlys ist auf Optimierung der Qualität von Mobil-Funknetzen spezialisiert. Unsere innovativen und auf dem Markt einzigartigen Lösungen ermöglichen es Mobilfunk-Anbieter und Regulierungsbehörden, die an Mobilfunk-Kunden gelieferte Qualität mit beispielloser Genauigkeit allein aus den OSS-Daten der Mobilfunknetze der Betreiber abzuleiten.

## Einige vorläufige Beobachtungen

- Die Senkung der Mobilfunk-Kosten in Abhängigkeit von der gelieferten Qualität ist eine gerechte Maßnahme, da jeder die Möglichkeit haben sollte, eine Vertragsverletzung zu beanstanden und einen ausgewogenen Dienst zu erhalten, der in einem angemessenen Verhältnis zu seinen Kosten steht.
- Wenn jedoch die Messungen der Verbindungsgeschwindigkeiten für die Betreiber unzugänglich oder unzureichend wären oder nicht auf das ganze Land oder alle zusammen nur verallgemeinert würden, wäre das Risiko für die Betreiber immens, da es nicht kontrollierbar wäre, und der eigentliche Zweck der Maßnahme somit verfehlt werden würde.
- Zunächst ist zu beobachten, Anfangs wurde angemerkt, dass die deutschen Betreiber in ihren Verträgen nie die Geschwindigkeit angeben, mit der der Mobilfunk-Kunde online gehen wird.

Pirlys S.L. Page 1 of 9



- Sie erwähnen eine "geschätzte Höchstgeschwindigkeit" von 500 Mbps bei Vodafone und 300 Mbps bei Telekom und O2\*. Wir sind der Meinung, dass, wenn diese beiden Werte für die Berechnung der Geschwindigkeitsunterschiede auf deutschem Gebiet herangezogen würden, die mechanischen Umsatzverluste für die Mobilfunk-Anbieter wahrscheinlich erheblich sein könnten und die Folgen signifikant wären.
- In beigefügten Dokumenten geben zwei Mobilfunk-Anbieter eine neue Geschwindigkeit an, eine "durchschnittliche Geschwindigkeit" von 50 Mbit/s für O2 und für Telekom\*\*. Zeigt diese neue Angabe, die bis zu 30 Mal kleiner ist als die erste Angabe, nicht, dass die Mobilfunk-Anbieter keine Ahnung von den tatsächlichen Verbindungsgeschwindigkeiten ihrer Mobilfunk-Kunden haben? Indirekt scheinen diese beiden Werte eine mögliche Haftung verringern zu wollen, falls die tatsächlich angebotene Dienstqualität in Frage gestellt wird. Wir haben keine Erwähnung einer durchschnittlichen Geschwindigkeit für Vodafone gefunden, was sie viel eher in die Gefahr bringt, bei der Anwendung einer solchen Maßnahme hart bestraft zu werden.
- Zur Ehrenrettung der deutschen Betreiber sei angemerkt, dass diese fehlende Erwähnung von Verbindungsgeschwindigkeiten weltweit allgemein üblich ist. Wir kennen nur wenige Mobilfunk-Anbieter, die ihren Kunden Geschwindigkeitsangaben genau angeben, und wenn sie sie erwähnen, dann oft mit Vorbehalt.
- Es finden sich jedoch Geschwindigkeitsangaben für Mobilfunk-Verträge des Typs Fixed Wireless Access. Dennoch nutzt FWA die gleichen 3G-, 4G- und 5G-Netze. Aber ist dies eine Garantie für eine höhere Genauigkeit des FWA? Wir glauben nicht.
- Schließlich ist zu beobachten, dass immer mehr Regulierungsbehörden Abdeckungskarten zur Verfügung stellen, mit denen die Verbindungsgeschwindigkeiten visualisiert werden können. Gibt es einen Druck seitens der Mobilfunk-Kunden, Garantien für diese Dienste zu erhalten? Diese Karten werden in der Regel mit einer Mischung aus Crowdsourcing-Feldmessungen oder Drive-Tests erstellt. Aber sind diese wirklich zuverlässig für Crowdsourcing? Und sind sie für Drive-Tests ausreichend verallgemeinert und langfristig gültig? Wie steht es um die Beständigkeit des Ansatzes selbst, wenn er verschiedene Methoden mischt?

Pirlys S.L. Page 2 of 9

<sup>\*</sup> https://www.vodafone.de/media/downloads/pdf/VF-GigaMobil-S-Juni-2022.pdf

<sup>\*</sup> https://www.o2online.de/tarife/

<sup>\*</sup> https://www.telekom.de/produktinformationsblatt/magentamobil-xl.pdf

<sup>\*\*</sup> https://www.telekom.de/unterwegs/tarife-und-optionen/smartphone-tarife/magentamobil-xs



### Warum sind die Geschwindigkeitsangaben so uneinheitlich?

Die an die Mobilfunk-Kunden ausgegebene Geschwindigkeit hängt von einer Vielzahl von Parametern ab. Wir haben einen kleinen Teil davon aufgelistet, um die Komplexität der Berechnung zu demonstrieren und zu zeigen, dass ein direktes Bottom-up-Modell, d. h. ausgehend vom Mobilfunk-Kunden mit einer Messung jedes einzelnen Parameters, absolut ineffizient wäre. Man muss von der Quelle ausgehen, d. h. vom Mobilfunk-Netz.

. Was kann es liefern?

Unsere Liste,

- Der Standort des Mobilfunk-Kunden: Befindet er sich in der Nähe der Funkzelle, in der Mitte der Funkzelle oder am Rand der Zelle?
- Die Uhrzeit der Verbindung: Ist es die Spitzenzeit, während der Hauptverkehrszeiten oder während der Nebenzeiten?
- Der Kontext: Ist es im Sommer mit Blattwerk an den Bäumen, das die Funkabdeckung verringert, in Ferienzeiten in Touristengebieten, im Winter und ohne Blattwerk an den Bäumen, ist es ein Bürogebiet, ein Einkaufsgebiet, ist es am Wochenende, ist es außerhalb der Schulferien, ist es am Abend in Wohngebieten, ist es eine Phase der Telearbeit ....?
- Welche Handy-Typen werden von den Mobilfunk-Kunden in dieser Funkzelle verwendet?
- Wie ist die Konfiguration der 4G-Zelle oder der 5G-Zelle? 2T2R oder 4T4R oder 8T8R, mit 1, 2 oder mehr Trägern, welches Spektrum wird eingesetzt: 20MHz, 40MHz, ... 80MHz?
- Wie ist der Zustand der Funkzelle: ausgelastet, beeinträchtigt, normaler Betrieb oder wenig ausgelastet?
- Wie hoch ist die Nutzeraktivität?
- Welche Arten von Diensten werden genutzt (YouTube, Sprache, SMS, WhatsApp, HD TV, ...)?
- Wie hoch ist die Anzahl der gleichzeitig aktiven Mobilfunk-Kunden?
- Wie hoch ist der Interferenzpegel oder das Signal-Rausch-Verhältnis, das angibt, wie viel Signal nützlich und für aktive Mobilfunk-Kunden verfügbar ist?
- Sind die Mobilfunk-Kunden mobil, stationär?
- Wie schnell sind sie unterwegs?
- Etc ....

Diese Liste kann nicht vollständig sein, es gibt zu viele Parameter. Indirekt kann man also daraus schließen, dass sogenannte "Profiling"-Modelle, die "alle" diese Parameter verwenden, nur annähernde Ergebnisse liefern. Diese Arten der Berechnung der an die Mobilfunk-Kunden gelieferte Leistung bleiben also ineffizient. Die Mobilfunk-Anbieter verwenden die auf dem Markt verfügbaren Tools mit mehr oder weniger großer Genauigkeit und erhalten so eine "Geschwindigkeit", die sie letztendlich nicht veröffentlichen.



Im umgekehrten Modell, dem sogenannten Top-down-Modell, muss zunächst die Quelle, d. h. das Netzwerk, charakterisiert werden. Aber selbst in diesem Fall: Warum ist es so kompliziert, eine Verbindungsgeschwindigkeit zu berechnen? Weil es keine Modelle gibt oder diese kompliziert zu benutzen sind. In Wirklichkeit können nur stochastische Modelle vom Typ Erlang und Kaufman-Roberts einen "Top-down"-Ansatz effektiv unterstützen.

# Warum sind die Tools auf dem Markt so ungenau oder unzureichend verallgemeinert?

- Es gibt die Crowdsource, die die Nutzererfahrung direkt "misst". Was komplex bleibt, ist die Generalisierung der Messungen. Denn was ist mit dem Alter der Handys, die in der Funkzelle erreicht werden, was ist mit der Dauer der Messungen (einige Sekunden in einer Sitzung von mehreren Minuten), was ist mit dem Zeitpunkt der Messungen während der Sitzung (während eines Ramp Up oder Ramp Down), was ist mit der Mobilität, was ist mit den Handovers, was ist mit der Tageszeit, was ist mit der Relevanz jeder Statistik in Bezug auf die Anzahl der in der Funkzelle gesammelten Proben, …? Kurzum, der offensichtliche Mangel an Kohärenz der Messungen untereinander führt zu einem zwangsläufig sehr ungefähren Endergebnis.
- Es gibt "Drive-Tests", die sehr genau sind, aber was ist mit den Werten im Rest des Landes gegenüber den begrenzten Testgebieten, was ist mit den Testzeiten, sind sie in dem Gebiet aussagekräftig, was ist mit den Testzeiträumen im Jahr, ...?
- Schließlich gibt es noch die sogenannten "Multiparameter"-Tools, die mehrere Daten verwenden (Feldstärke, Interferenzniveau, Anzahl der Mobilfunk-Kunden, ihre Standorte, ...) und versuchen, mit mehr oder weniger Erfolg einen Wert aus der gelieferten Leistung abzuleiten. Handelt es sich um "field profiling"? Haben sie alle Parameter erfasst? Die richtigen Gewichtungen? ...

Angesichts der potenziell enormen finanziellen Auswirkungen der möglichen Maßnahme, die die deutsche Regulierungsbehörde einführen möchte, sollte die Methode zur Messung der Qualität der Verbindungsgeschwindigkeit solche "Unsicherheiten" oder "Annäherungen" nicht beinhalten.

Pirlys S.L. Page 4 of 9



## Warum wird Kaufman-Roberts, die einzige Lösung für dieses Problem, nicht verwendet?

Als 2G GSM eingeführt wurde, hatte die ITU vorgeschlagen, die Erlang-Tabelle (B oder C) zu verwenden, um die Qualität von Mobilfunknetzen zu gewährleisten (maximal 2 abgewiesene Anrufe von 100). Die Erlang-Tabelle, die "umgekehrt" verwendet wurde, d. h. bei der die Qualität auf 2% festgelegt wurde, gab an, wie die Sektoren je nach Verkehrsaufkommen in der Spitzenzeit konfiguriert werden sollten, um dieses Qualitätsniveau aufrechtzuerhalten.

Das einzige Modell, das die Dimensionierung von 3G-, 4G- und 5GBündelhochgeschwindigkeitsnetzen auf der Grundlage einer angestrebten Verkehrslast
und Qualität präzise ermöglicht, ist das probabilistische Lebens- und Sterbemodell von
Kaufman-Roberts. Dieses Modell ist eine Erweiterung des Erlang-Modells in Bezug auf
die Anzahl der Verkehrsdimensionen. Tatsächlich ist die Erlang-Tabelle auf eine einzige
Dimension beschränkt, während Kaufman-Roberts mehrdimensional ist.

Wenn man Kaufman-Roberts "umgekehrt" anwendet, d. h. den Datenverkehr und die Konfiguration festlegt, kann man die Nutzererfahrung oder die Qualität, die dem Mobilfunk-Kunden geliefert wird, berechnen. Dieses mathematische Modell war jedoch lange Zeit für die Dimensionierung von Mobilfunknetzen unbrauchbar, da die Rechenzeit exponentiell ansteigt und die Anzahl der Verkehrsdimensionen ab 4G nahezu unendlich ist.

Pirlys S.L. Page 5 of 9