focusinfocom

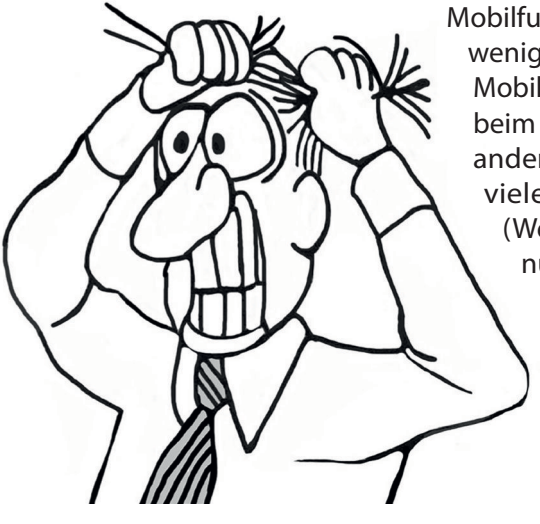
QoS einfach erklärt

Richtig messen und evaluieren

Ein gutes Nutzungserlebnis?

Wenn Smartphone-User im Internet surfen, YouTube-Videos schauen, Musik bei Spotify hören oder einfach nur telefonieren, erwarten sie, dass dies ohne Probleme funktioniert.

Dauert der Seitenaufbau jedoch gefühlt ewig, ruckelt das Video oder kommt es beim Telefonieren zu langen Verzögerungen oder sogar einem Gesprächsabbruch, leidet die Nutzungserfahrung.



Mobilfunk-Kunden interessiert es dann meist wenig, ob die Ursache dafür eine schlechte Mobilfunkverbindung ist – das Problem also beim Provider liegt – oder ob der Server am anderen Ende einfach überlastet ist, weil viele Nutzer auf die gleiche Ressource (Website, Video etc.) zugreifen. Es zählt nur das Ende-zu-Ende-Erlebnis.

Messbare Kenngrößen (KPI)

Die Benutzer-Erfahrung wird in Kenngrößen ausgedrückt, die man KPI, KQI oder QoS-Parameter nennt.

Jeder Dienst (wie Telefonie, Webbrowsing oder Videostreaming) hat eigene KPI.

Mit Voice-over-IP verwendet auch Telefonie Standard-Datenübertragungsprotokolle.

Datenpakete bestimmter VoIP-Arten wie z.B. VoLTE können bevorzugt behandelt werden, um die Qualität zu verbessern.

Mobilfunk-Generationen

Mobilfunktechnologien werden nach Generationen unterteilt: 2G, 3G, 4G, 5G etc. Innerhalb der Generationen gibt es wiederum verschiedene Untertechnologien.

Die Technologien unterscheiden sich vor allem in der maximal erreichbaren Datenrate.

Mobilfunk-Generationen, Technologien und Dienste

	2G	3G	4G	5G
Standards	GSM, CDMA, EDGE, GPRS	UMTS, CDMA2000, HSDPA, EVDO	LTE Advanced, WiMax	3GPP Rel. 15
Sprachübermittlung	Leitung	Leitung	Paket	Paket
Datenübermittlung	Leitung	Paket	Paket	Paket
Datenübertragungsrate	bis 473 kbit/s	bis 42,2 Mbit/s	bis 1 Gbit/s	bis 7,5 Gbit/s
Dienste	Textnachrichten, textbasierte E-Mail	Webbrowsing, E-Mail, Audio- und Video-Streaming	HQ-Video-Streaming, VoIP	Virtuelle und erweitere Realität (VR/AR), Internet der Dinge, autonomes Fahren etc.

Die Maximaldatenrate

Die erreichbare **Maximaldatenrate** wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst:

- die verfügbare Technologie
- die Ramp-up Phase, d.h. die Zeit bis die maximale Datenrate überhaupt erreicht wird. Folge: bei kleinen Datenmengen wird die Maximaldatenrate nicht erreicht
- die Anzahl der Nutzer, die sich eine Mobilfunkzelle teilen (ab 3G)
- Pegel und Verbindungsqualität

Das Zusammenspiel dieser Faktoren bestimmt, welche Services ein Nutzer auf seinem Mobilgerät mit welcher Qualität ausführen kann und ob eine Steigerung der technischen Leistung überhaupt zu einer wahrnehmbaren Qualitätssteigerung führt.

Daher gilt:

Ein Service, der in einem stabilen 3G-Netz genutzt wird, kann u. U. zu einem besseren Nutzungserlebnis führen als der gleiche Service in einem weniger stabilen 4G-Netz.

Servicetyp und Durchsatz

Der Datendurchsatz wird als übertragene Datenmenge pro Zeiteinheit (kbit/s, Mbit/s) angegeben. Verschiedene Services stellen unterschiedliche Anforderungen an die Datenrate, die für ein reibungsloses Funktionieren notwendig ist.

In der Tabelle rechts sind exemplarisch einige Richtwerte für verschiedene Dienste angegeben.

Diese Werte sind allerdings nur als Anhaltspunkte dafür zu verstehen, ab welchem Durchsatz für welchen Service ein gutes Nutzungserlebnis zu erwarten ist.

Service	Datenrate
Video	1 - 10 Mbit/s
Webseite	100-200 kbit/s
Musik-Streaming	100 kbit/s
IP-Telefonie	30-100 kbit/s
Video-Telefonie	1 Mbit/s
Text-Messaging	1-10 kbit/s
Mail	100 kbit/s

KPI für Datentests

Bei Tests von Datendiensten lassen sich grob drei Typen unterscheiden:

Datentest-Typ	Eigenschaften	KPI
Upload/Download	Testen der Maximaldatenrate	■ Datendurchsatz ■ Verbindungsabbruchrate ■ Dauer des Datentransfers ■ Abbruchrate
Website-Abrufe	Viele kleine Elemente werden teilweise parallel, teilweise nacheinander geladen	■ Ladezeit ■ Abbruchrate
Video-Streaming	Beim Videostreaming ist eine konstante Mindestdatenrate wichtiger als zeitweise Spitzen	■ Häufigkeit des „Einfrierens“ ■ Abbruchrate ■ Zeit bis Wiedergabestart

Telefonie

Ein typisches Testszenario für Telefonie verwendet zwei Endgeräte, wobei das erste Gerät das zweite anruft. Ist der Verbindungsaufbau erfolgreich (die Zeit für den Aufbau wird dabei registriert), wird die Verbindung für eine vorgegebene Zeit gehalten und dann wieder beendet.

Die wichtigsten KPI sind hier:

- **Sprachqualität**, gemessen z. B. mit dem international standardisierten ITU-T P.863/ „POLQA"-Verfahren
- **Stabilität der Verbindung**: wie lange kann die Verbindung aufrecht erhalten werden
- **Verzögerung zwischen Sprechen und Hören** (auch Latenz oder Delay), vor allem bei Over-the-top-Diensten wie Skype oder WhatsApp

Bei VoIP-Diensten, die Teil der standardisierten Netztechnologie sind (z. B. VoLTE bei 4G) haben die Sprach-Datenpakete Vorfahrt. Bei Over-the-Top-Diensten hingegen sind die Sprachpakete den anderen Datenpaketen gleichgestellt, die Wahrscheinlichkeit von Verzögerungen ist daher höher.

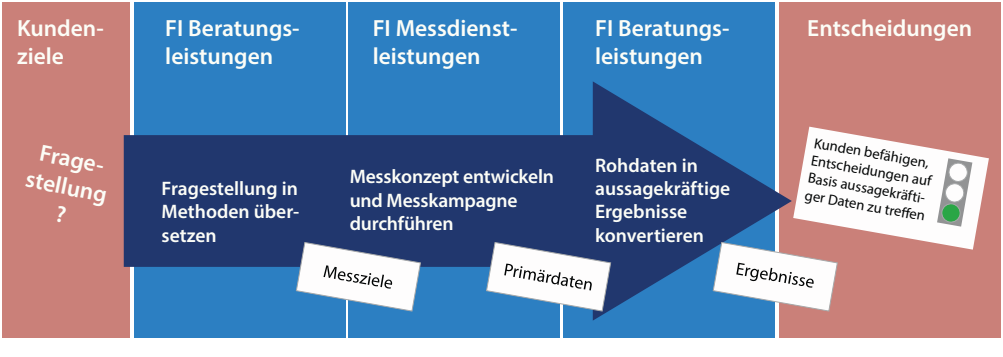
Ab einer Verzögerung von ca. ½ Sekunde führt diese Verzögerung zum Beispiel dazu, dass Gesprächspartner sich gegenseitig unbeabsichtigt ins Wort fallen, weil sie eine Sprechpause annehmen. Durch solche Effekte kann die Qualitätswahrnehmung stark leiden.

Das Nutzungserlebnis messen

Für das Geschäft von Mobilfunkprovidern sowie Branchen, deren Geschäftsmodell von einem gut funktionierenden Mobilfunknetz abhängt (z.B. Musik- oder Video-Streamingdienste), ist die Nutzererfahrung erfolgskritisch. Es ist daher wichtig, aussagekräftige Daten zu gewinnen, die zeigen, wo Investitionen in das Mobilfunknetz (oder andere Komponenten) nötig sind, um das Nutzungserlebnis zu optimieren und die den Kunden versprochenen Leistungen sicherzustellen.

Soll investiert werden, um die Leistung der Netze zu steigern, geben diese Daten Hinweise, wo dies mit dem besten Aufwands-Nutzen-Verhältnis möglich ist. Im Idealfall beschreibt ein gut gewählter Satz von QoS-Kenngrößen den Kundennutzen eines Mobilfunknetzes.

Zugleich können diese Daten auch als Grundlage dafür dienen, wie Leistungen dem Kunden gegenüber kommuniziert werden.



Das Nutzungserlebnis messen

An dieser Stelle ist es wichtig, in Erinnerung zu behalten, dass die Qualität auch von Faktoren beeinflusst wird, die streng genommen nicht in die Verantwortung des Netzbetreibers fallen. Als reines Transportmedium ist das Mobilfunknetz z.B. nicht dafür verantwortlich, wenn der Server, der z. B. eine Website oder ein Video ausliefert, überlastet ist.

Allerdings interessieren den durchschnittlichen Nutzer in aller Regel die genauen Ursachen für schlechte Leistung nicht. Ein Netzbetreiber wird daher Ende-zu-Ende-Messungen mit realistischen Nutzungsfällen in Kombination mit diagnostischen Tests einsetzen, um Problemursachen identifizieren zu können.

Um das Nutzererlebnis zu messen, muss die ganze Nutzungsaktion betrachtet werden. Bei Telefonie ist das z.B. die Aktion vom Aufbau einer Verbindung nach Eingabe einer Telefonnummer bis zur Beendigung des Telefonats.

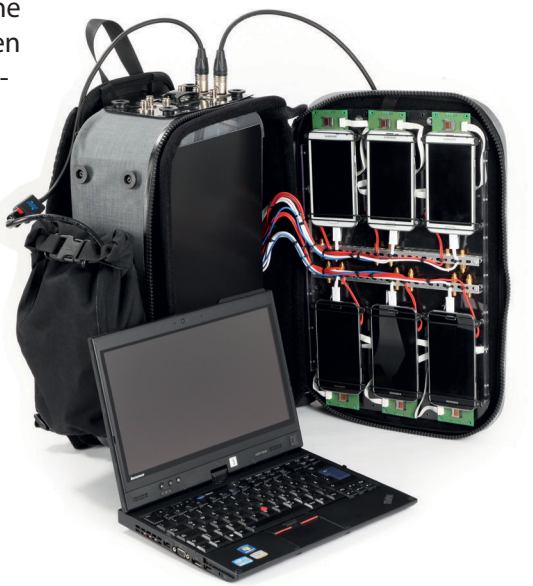
Kombinationen aus Ende-zu-Ende-Tests und diagnostischen Verfahren werden auch von anderen Anwendern eingesetzt, z.B. Unternehmen, die Mobilfunkleistungen von Netzbetreibern zukaufen, oder Firmenkunden mit Geräten für Mitarbeiter. KPI und Zielgrößen für solche Leistungen werden in Service Level Agreements (SLA) festgelegt.

Unsere Mess-Systeme

Alle Focus Infocom Mess-Systeme beherrschen Ende-zu-Ende Service-Tests mit standardisierten KPI.

Wo keine KPI existieren oder diese nicht ausreichen, entwickeln wir, auch in Zusammenarbeit mit unseren Kunden, passende Kenngrößen, immer im Bestreben, die Nutzererfahrung so realitätsnah wie möglich abzubilden.

Mit der einzigartigen SAM-Technologie bieten wir darüber hinaus eine Plattform, mit der wir die Aktivitäten von Smartphone-Apps wie Facebook, WhatsApp, Spotify etc. steuern, messen und anhand von frei definierbaren KPI evaluieren können.



Sprechen Sie uns an!

Focus Infocom
Gesellschaft für Informatik
und Telekommunikation mbH
Heinrichstraße 2

64283 Darmstadt

Phone: +49 6151 971100
Email: sales@focus-infocom.de
Internet: https://focus-infocom.de

Focus Infocom is a Member of ETSI and Associate Member in ITU-T SG12