

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Begriffsdefinitionen</b>	<b>3</b>
2.1	Qualität und Services	3
2.2	QoS vs QoE	5
2.3	Metriken	10
2.4	Weitere Begriffsbedeutungen im Mobilfunk-Kontext	12
2.5	Basisbegriffe für KPI-Definitionen	13
<b>3</b>	<b>QoS und QoE-Systeme in der Übersicht</b>	<b>17</b>
3.1	Technische und nicht-technische Qualitätskenngrößen	17
3.2	Die Rolle von Erwartungen	18
3.3	Wahrnehmung aus Nutzersicht	20
3.4	Die „QoS-Bedürfnispyramide“	22
3.5	KPI-Auswahl	26
<b>4</b>	<b>KPI-Taxonomie und Namensgebung</b>	<b>29</b>
4.1	KPI-Basistypen	29
4.1.1	Erfolgreichraten	29
4.1.2	Zeiten	31
4.1.3	Datendurchsatz	32
4.1.4	Sprachqualität	33
4.1.5	Videoqualität	38
4.1.6	Andere KPI-Typen	42
4.2	KPI-Namen	42
<b>5</b>	<b>Durchsatzmessungen bei paketbasierten Diensten</b>	<b>45</b>
5.1	Grundlegendes zu Datendurchsatzmessungen	45
5.2	Szenarien für Durchsatzmessungen	46

5.3	Übertragbarkeit von Messergebnissen und „content awareness“ von Netzen .....	49
5.4	Ramp-Up-Verhalten beim Datentransfer .....	50
5.5	Triggerpunktwahl und Beobachtungsebenen .....	55
5.6	Zeitaufgelöste Messungen .....	58
5.7	Beispiele .....	62
5.8	Speedtest-Apps .....	64
<b>6</b>	<b>QoS und QoE vs. Stakeholder</b> .....	<b>67</b>
6.1	Netzbetreiber .....	67
6.2	MVNO .....	70
6.3	Regulierungsbehörden .....	70
6.4	Anbieter QoS-sensitiver Geschäftsmodelle .....	72
6.5	Endkunden (und deren Organisationen), Medien .....	73
<b>7</b>	<b>Technische Umsetzung von QoE-Metriken</b> .....	<b>75</b>
7.1	Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit .....	75
7.2	Pausen .....	79
7.3	Abbildung technischer Messgrößen auf QoE .....	80
7.4	Usecase-Modellierung .....	82
7.5	KPI-Design und Auswahl .....	87
7.6	KPI-Bedeutungsräume .....	88
7.7	Auswahl der Szenarien .....	90
	7.7.1 Messdatendichte .....	90
	7.7.2 Geografische Interpretation .....	94
7.8	Diagnostische vs. Kundensicht .....	96
<b>8</b>	<b>Punktesysteme und Ranglisten</b> .....	<b>101</b>
8.1	Mapping .....	102
8.2	Gewichtung und Gesamtbewertung .....	107
8.3	Signifikanz der Rangfolge .....	108
8.4	Stabilitätsanalyse .....	110
<b>9</b>	<b>Automatisiertes Messen von QoS-Kenngrößen</b> .....	<b>113</b>
9.1	Abbildung von Qualitätswahrnehmung: KPI-Kategorien .....	113
9.2	Steuerung und Beobachtung .....	116
<b>10</b>	<b>Aktive vs. passive Messungen</b> .....	<b>121</b>

<b>11 Internationale Standardisierung von QoS und QoE im Mobilfunk</b>	125
11.1 ITU-T	126
11.2 3GPP	127
11.3 ETSI	129
11.4 VQEG	132
<b>12 Überblick: Wichtige QoS-Standard-Dokumente</b>	135
12.1 Die ETSI TS 102 250-Dokumentserie	135
12.1.1 TS 102 250-1	135
12.1.2 TS 102 250-2	137
12.1.3 TS 102 250-3	140
12.1.4 TS 102 250-4	140
12.1.5 TS 102 250-5	143
12.1.6 TS 102 250-6	145
12.1.7 TS 102 250-7	146
12.2 ITU-T E.800-Dokumentserie	148
<b>13 Übersicht: Die wichtigsten Testcases und KPI</b>	151
13.1 Referenztafel	152
13.2 Telefonie	153
13.3 HTTP-basierte Services	159
13.3.1 Webbrowsing	160
13.3.2 HTTP Download	163
13.3.3 HTTP Upload	164
13.4 Video Streaming	165
<b>14 Reporting: Visualisierung und Bildsprache</b>	169
14.1 Standard-Visualisierungen	173
14.2 Erweiterte Visualisierung	181
<b>15 Weiterführende Konzepte und aktuelle Trends</b>	187
15.1 Transparenz: Neue Rolle der Regulierungsbehörden	187
15.2 Crowdsourcing	188
15.3 Panels	195
15.4 Big Data	197
15.5 Einige Prognosen	198
<b>16 Anhang: Begriffe und häufig verwendete Abkürzungen</b>	203
<b>17 Anhang: Alle KPI der ETSI TS 102 250</b>	205

<b>18 Standardliteratur</b> .....	213
18.1 Die wichtigsten QoS-Dokumente .....	213
18.2 Kurzanleitung – Download von Standards .....	214
18.2.1 ETSI .....	214
18.2.2 3GPP .....	215
18.2.3 ITU-T .....	215
<b>19 Anhang: Zum Thema Mengenpräfixe (kilo, Mega...)</b> .....	217
<b>Literatur</b> .....	219

Quality of Experience und Quality of Service im  
Mobilkommunikationsbereich  
Von den grundlegenden Konzepten zur praktischen  
Umsetzung  
Balzer, W.  
2015, XX, 221 S. 150 Abb., 100 Abb. in Farbe.,  
Hardcover  
ISBN: 978-3-642-55347-9