



MESSWERTE UND TESTERGEBNISSE

ANBIETER		QSC	NFON	Telekom	Vio:networks	Vodafone	TeamFON	Sipgate	ISDN/POTS-Referenz ¹
MESSWERTE									
Anzahl Testsamples Sprache und DTMF		5087	5161	4450	5118	5112	5129	4762	4439
Anzahl Testsamples Fax		1267	1266	1263	1260	946	1196	1256	1154
RUFBAUZEIT									
Rufbauzeit	s	1,59	1,63	1,50	1,82	1,85	1,73	1,89	2,53
Rufbauzeit (Standardabweichung)	s	1,61	1,39	0,95	1,50	1,51	1,59	1,46	0,77
Rufbauzeit > 5 Sek.	%	1,50	1,92	0,02	0,32	5,31	1,64	2,30	0,90
FEHLERRATE									
Fehlerrate Gespräch	%	0,08	0,10	0,38	0,78	1,58	0,16	0,38	0
SPRACHQUALITÄT									
PESQ MOS-Wert		4,33	4,34	4,27	4,24	4,28	4,20	4,16	4,46
PESQ MOS-Wert (Standardabweichung)		0,16	0,15	0,18	0,23	0,19	0,23	0,27	0,01
PESQ MOS-Wert < 4	%	7,58	5,67	12,10	15,92	14,48	21,88	25,43	0
SPRACHVERZÖGERUNG									
Sprachverzögerung	ms	160,28	167,94	157,36	170,64	148,76	168,91	212,39	19,57
Sprachverzögerung (Standardabweichung)	ms	75,05	88,50	78,71	75,08	74,91	74,90	84,66	1,65
Sprachverzögerung > 150 ms	%	26,13	26,28	29,61	41,76	17,72	37,88	72,93	0
MULTITONE UND FAX									
Fehlerrate Multitone-Übertragung	%	1,46	0,98	2,07	3,27	5,05	3,63	8,10	0
Aufbauzeit Faxverbindung	s	40,24	35,59	41,01	33,41	34,28	33,70	34,07	30,58 ¹
Übertragungsdauer Fax	s	86,20	96,25	79,91	82,49	79,26	84,60	89,90	81,44 ¹
Fehlerrate Fax	%	1,82	9,79	20,43	11,83	5,71	13,55	35,67	1,65 ¹
TESTERGEBNISSE									
Rufbauzeit	max. 55	41	39	52	46	21	36	34	46
Fehlerrate	max. 175	175	175	175	175	140	175	175	175
Sprachqualität	max. 80	76	76	68	64	68	56	56	80
Sprachverzögerung	max. 80	48	48	48	32	64	44	20	80
Multitone-Übertragung	max. 45	45	45	36	36	27	36	9	45
Fax-Übertragung	max. 65	57	19	16	18	47	18	16	63
connect URTEIL	max. 500	442 sehr gut	402 gut	395 gut	371 befriedigend	367 befriedigend	365 befriedigend	310 ausreichend	489 sehr gut

¹ ISDN ist Referenz für Sprache und Multitone. Für Faxe dienen konventionelle Analoganschlüsse („POTS“) als Referenz.

SO TESTEN connect UND ZAFACO

Das Festnetz-Testinstitut zafaco baute vom 17. März bis einschließlich 13. April 2013 (vier Wochen) fast 50 000 Testverbindungen auf und nahm so die Netzqualität unserer Kandidaten unter die Lupe. Um realistische Bedingungen nachzustellen, setzte der Messaufbau auf verteilte Standorte, die eine Firmenzentrale in einer Stadt mit mehreren in Deutschland verteilten Homeoffices simulierten. Dazu nutzte zafaco Hardware-Installationen in Düsseldorf, Kiel, Magdeburg, München und Nürnberg. Teilnehmer mit eigenen Netzanschlüssen stellten diese im Test-Center mit der zugehörigen Hardware zur Verfügung. Für Sipgate, TeamFON und Vio:networks kamen Standard-DSL-16 000-Anschlüsse vom Marktführer Telekom zum Einsatz. Für den Netzanschluss sorgten hier Fritzboxen vom Typ 7390. In Düsseldorf, Kiel, Magdeburg, München und Nürnberg baute je ein Industrie-PC die Verbindungen auf. Als Referenz ermittelte zafaco auch die Qualität von Verbindungen über das konventionelle ISDN-Netz. Dazu dienten

Quad-ISDN-Karten und die dazugehörigen ISDN-Anschlüsse. Die SIP-Verbindungen bauten PC-Softphones auf.

Bei den Messungen wurden verschiedene Verbindungsarten berücksichtigt. Mit der beschriebenen Hardware-Konstellation bildeten die Experten mehrere Szenarien ab: Anrufe von SIP auf ISDN, von ISDN auf SIP sowie von SIP zu SIP – in der Praxis also innerhalb der IP-Netze der jeweiligen Kandidaten. Zum Vergleich wurden auch die Resultate von reinen ISDN-Verbindungen erfasst und bewertet. Um eine realistische Beanspruchung der IP-Leitungen zu simulieren, führte das Testsystem parallel zu den Telefonaten stets auch FTP-Uploads und HTTP-Downloads großer Testdateien durch. Die Sprachverbindungen fanden mit dem dafür typischen Codec G.711 statt, der auf Sprachkompression verzichtet.

Die erhobenen Messwerte stehen in der Tabelle oben. Als Basis zur Punktevergabe dienten die Durchschnittswerte der pro Kandidat in rund 6000 Einzelverbindungen erhobenen Werte. Aber auch die Abweichung vom Durchschnitt floss in die Bewertung ein. Die Idee dahinter: Große Unterschiede fallen im

Alltag stärker auf, als wenn etwa das Wählen konstant etwas länger dauert. Brauchten viele Verbindungen bei der Anwahl länger als fünf Sekunden, führte das zum Punktabzug. Das galt auch für Verbindungen, die wegen hoher Fehlerquoten abbrachen.

Zur Beurteilung der Sprachverständlichkeit hat zafaco den sogenannten PESQ-Wert ermittelt (Perceptual Evaluation of Speech Quality – wahrgenommene Einschätzung der Sprachqualität). Dabei handelt es sich um ein von der ITU-T standardisiertes Verfahren, das die Verständlichkeit einer Sprachübertragung messtechnisch erfasst. PESQ-Werte zwischen 4,0 und 4,5 stehen für sehr gute Übertragungsqualität, ein Wert von 3,5 entspricht einer guten Mobilfunkverbindung, unterhalb von 2,7 nimmt die Verständlichkeit ab. Ein weitere Gruppe von Messwerten steht für die Sprachverzögerung. Überschreitet sie 150 Millisekunden, beginnt dies störend zu wirken – so wie man es von transatlantischen Satellitenverbindungen kannte. Zumal Telefonate ins Mobilfunknetz, zu DECT-Telefonen oder über Bluetooth-Headsets noch weitere Verzögerungen (Delays) hinzufügen.

Außerdem berücksichtigte zafaco Mehrfrequenzöne („Multitone“) und Faxübertragungen. Multitone-Signale sind vor allem für die Bedienung von Sprachmenüs bei Hotlines und Infodiensten von Bedeutung. Und da Centrex-Nebenstellen auch mit Faxgeräten klar kommen sollten, ermittelten wir Übertragungszeiten und Fehlerraten. War ein Test-Fax nach 180 Sekunden nicht übertragen, wurde die Übermittlung gestoppt und als fehlgeschlagen gezählt.

Hardware im Dauereinsatz: Die getesteten Systeme liefen Tag und Nacht in Düsseldorf, Kiel, Magdeburg, München und Nürnberg und lieferten in vier Wochen fast 50 000 Testverbindungen.

