

CLOUD-ATLAS

Geschäftskunden, die für ihre Mitarbeiter eine Telefonanlage benötigen, können diese längst als Dienst aus der Cloud buchen. Doch wie gut sind Sprachqualität und Kompatibilität zu älteren Techniken wie ISDN und Fax? Und was taugen die zugehörigen Internetanschlüsse? connect und zafaco liefern die Antworten.

Virtuelle TK-Anlagen, Cloud-PBX, IP-Centrex – das Kind hat viele Namen. Gemeint sind Nebenstellenanlagen, die nicht mehr als grauer Kasten in den Räumen des Unternehmens stehen, sondern die als Cloud-Dienst angeboten werden. Voraussetzung sind eine Internetleitung mit hoher Kapazität und passende, IP-basierte Endgeräte – wobei sich das Telefon auf Wunsch auch auf einen „Software-Client“ auf PC oder Mac reduzieren kann und viele angebotene Lösungen auch Mobiltelefone als Nebenstellen integrieren können.

Auf Details und Leistung achten

Wenn solche Cloud-TK-Anlagen halten, was sie ihren Kunden versprechen, bieten sie viele Vorteile: Sie sind oft günstiger als Leasing und Wartung einer konventionellen Telefonanlage. Wenn sich die Anzahl der Mitarbeiter verändert, lässt sich die Kapazität der TK-Anlage schnell anpassen. Da die Kernfunktionen per Software in Rechenzentren realisiert sind,

rüsten die Anbieter immer wieder neue Features nach. Und als IP-basierte Lösung eignen sich Cloud-Telefonanlagen gut dafür, mit anderen modernen Diensten wie Webkonferenzen oder Microsofts „Skype for Business“ zusammenzuarbeiten.

Doch vor einer Einführung sollten Unternehmen kritisch auf die Details achten: Bleiben auch Teilnehmer an konventionellen Anschlüssen wie ISDN oder Analogleitungen gut erreichbar? Wie steht es um Sprachqualität, Rufaufbauzeiten und Signalverzögerungen? Und bieten die meist mitgelieferten Internetanschlüsse auch genügend Leistung für die parallele Nutzung von Web- und Cloud-Diensten? Wir sind diesen Fragen mit unserem langjährigen Testpartner zafaco in einem vierwöchigen Stresstest auf den Grund gegangen. **HANNES RÜGHEIMER**

TELEKOM *DeutschlandLAN classic gibt es schon seit sechs Jahren – und seine Leistungen überzeugen.*

Mit ihrem Komplettangebot „DeutschlandLAN classic“ ist die Telekom schon fast ein Veteran bei virtuellen TK-Anlagen. Für Neukunden ist diese Ausführung allerdings nicht mehr buchbar, bis Herbst sollen bestehende Kunden auf andere DeutschlandLAN-Varianten migriert werden. Doch zu diesem Test trat das für fünf Teilnehmer ausgelegte Angebot noch an.

Das Paket ist mit einem Preis von 495 Euro/Monat nicht billig – bietet dafür jedoch eine SDSL-Leitung mit 8,5 Mbit/s in beiden Übertragungsrichtungen, acht feste IP-Adressen,

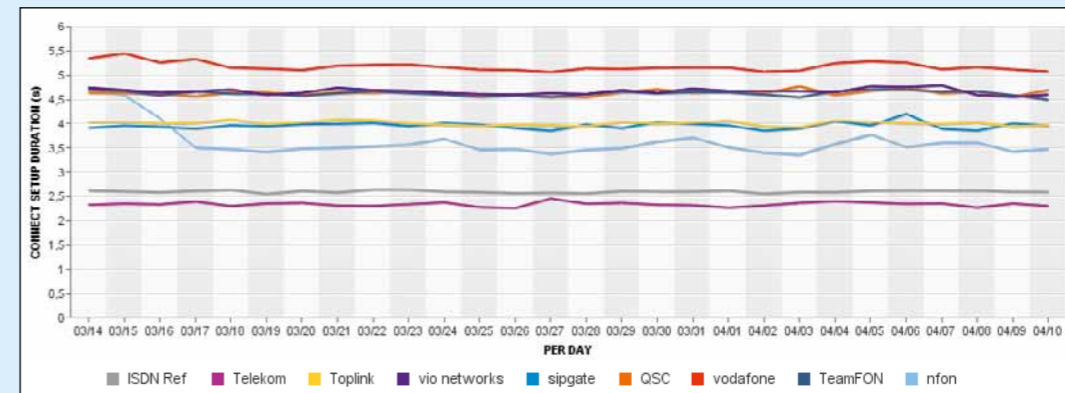
einen VoIP-Router samt Hardware-Firewall und fünf IP-Telefone vom Typ Snom 870. Ebenfalls enthalten sind fünf Mobilfunkkarten mit Business-Einsteigertarif. Über die IP-Leitung stehen bis zu 20 Sprachkanäle zur Verfügung mit Flatrates in alle deutschen Netze.

Gute Messwerte in fast allen Disziplinen

Obwohl das Angebot in der vorliegenden Form schon seit 2010 auf dem Markt ist, setzt sich die Telekom mit guten Leistungen in allen Disziplinen an die Spitze des Testfelds. Sehr

gute Sprachqualität sowie zuverlässige und schnelle Verbindungen auch ins ISDN-Netz zeigen, dass die Bonner die komplexe Technik im Griff haben. Da verzieht man auch kleinere Einbrüche wie leicht erhöhte Fehlerraten bei Faxübertragungen (vor allem von den getesteten Analoganschlüssen zur simulierten Firmenzentrale) oder bei einigen Uploads insbesondere zum Cloud-Storage von Amazon.

connect-Urteil
gut (416 Punkte)



FAZIT

Nicht nur bei der Verbindungsaufbauzeit etwa von und zu ISDN (Diagramm links) bietet die Telekom solide Leistung – DeutschlandLAN classic mag in die Jahre gekommen sein, doch im Test überzeugt das Paket rundum. >>

TOPLINK *Das Paket aus Cloud-Telefonanlage und 16-Mbit-DSL versorgt Toplink-Kunden mit guter Leistung.*

Der in Darmstadt ansässige Anbieter Toplink liefert ein breites Sortiment von VoIP-Lösungen. Dazu zählt etwa auch der Gratis-Konferenzdienst mytelco.de, den Toplink mit mehr als 200 000 virtuellen Nebenstellen als eine der größten Cloud-Telefonanlagen Deutschlands bezeichnet.

Zum Test tritt die für Unternehmen ausgelegte „Cloud-Telefonanlage“ an, die Toplink mit einer selbst vermarkteten 16-Mbit-DSL-Leitung kombiniert. Mit Preisen ab 2,49 Euro

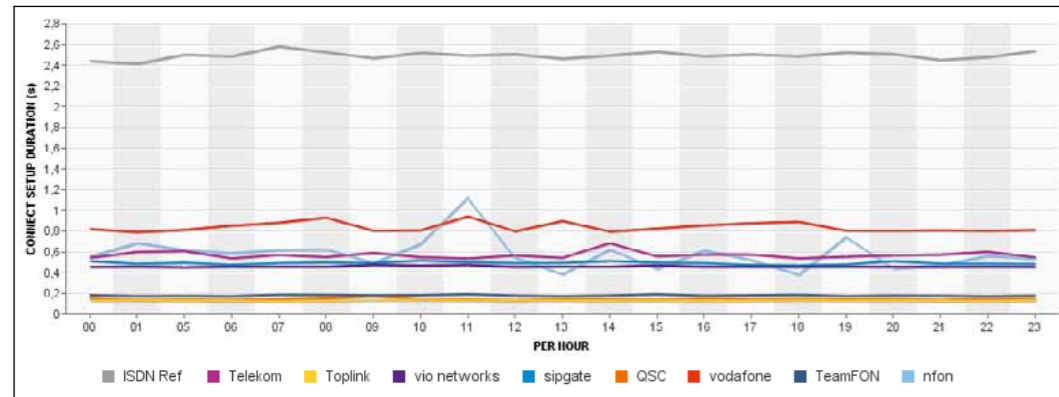
pro Monat und Nebenstelle tritt sie aggressiv am Markt auf. Eine Besonderheit ist die Abrechnung der optionalen Flatrates: Sie berechnen sich nicht nach der Anzahl der Nebenstellen, sondern nach der Anzahl der zur Verfügung gestellten gleichzeitigen Gesprächskanäle, die der Kunde selbst wählen kann.

Topleistungen in allen Disziplinen

Die von zafaco ermittelten Messwerte zeigen, dass Toplink seine IP-Telefonanlage im Griff

hat: Sehr gute Verbindungsaufbauzeiten im eigenen Netz, aber auch top Sprachlaufzeiten zwischen der Toplink-TK-Anlage und dem ISDN-Netz überzeugen. Auch die dazu kombinierte 16-Mbit-DSL-Leitung liefert gute Performance. Aufgefallen sind nur erhöhte Download-Reaktionszeiten, wenn gleichzeitige Telefonate und Datentransfers für Last sorgen.

connect-Urteil
gut (406 Punkte)



FAZIT

Bei den Verbindungsaufbauzeiten im eigenen Netz (Diagramm) ist Toplink Spitze – wie bei fast allen Messwerten. Die rundum gute Performance sichert dem Darmstädter Anbieter einen guten zweiten Platz im Testfeld.

SIPGATE *Der Anbieter liefert Cloud-Telefonie mit ordentlicher Performance und cleverer Mobilfunkintegration.*

Der in Düsseldorf ansässige Anbieter hat auch unter Privatkunden einen guten Namen, wenn es um VoIP-Telefonie geht. Gezielt an Geschäftskunden richtet sich das IP-Centrex-Angebot „Sipgate Team“. Wie Vio Networks vermarktet Sipgate keine eigenen Breitbandanschlüsse. Daher haben wir auch diese Cloud-Telefonanlage mit 16-Mbit-DSL-Leitungen der Telekom ans Internet angebunden. Zum Test tritt die kleinste Konfiguration der virtuellen TK-Anlage an, die für drei Teilneh-

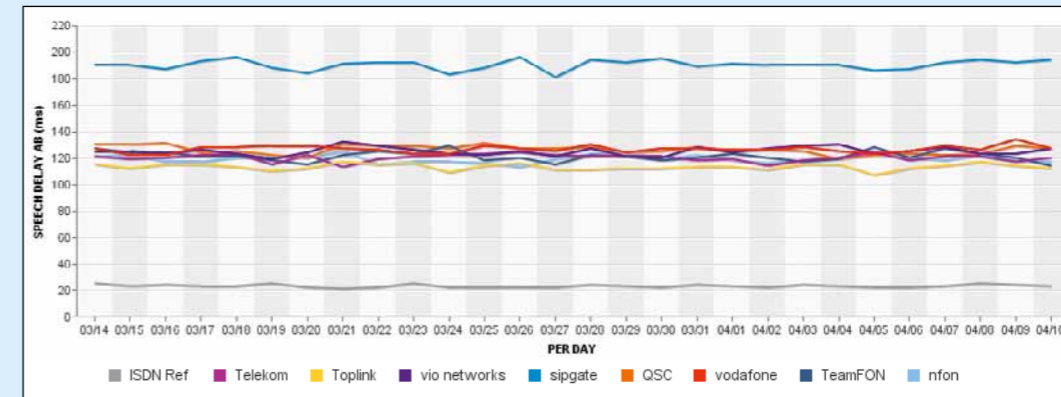
mer ausgelegt ist. Zu den Besonderheiten dieser Lösung zählt ihre Mobilfunkintegration: So bietet Sipgate eigene SIM-Karten an, die das E-Plus-Netz nutzen, die Mobiltelefone jedoch als vollwertige Nebenstellen in „Sipgate Team“ einbinden.

Performance im gutem Mittelfeld

Die im vierwöchigen Testzeitraum erfassten Messwerte verorten Sprachqualität, Rufaufbauzeiten und Signallaufzeiten im guten Mit-

telfeld. Und dank Telekom-DSL liegen die Datenmessungen sowie Zugriffe auf Webseiten auf sehr hohem Niveau. Auffällig sind jedoch extrem hohe Sprachlaufzeiten bei einigen Verbindungen im eigenen Netz (vor allem vom Homeoffice zur Firmenzentrale). Zudem liegt die Fehlerrate bei Faxübertragungen mit 37,64 % am unrühmlichen Ende des Testfelds.

connect-Urteil
befriedigend (364 Punkte)



FAZIT

Einzelne Werte wie etwa die Sprachlaufzeit von Homeoffice zu Firmenzentrale (Diagramm) bieten Verbesserungspotenzial. Insgesamt liegen die im Test beobachteten Leistungen von Sipgate jedoch im guten Mittelfeld.

VIO NETWORKS *Die Cloud-TK-Anlage aus Berlin plus Telekom-DSL erweisen sich als starkes Paket.*

Da der Berliner Anbieter Vio Networks keine eigenen DSL-Anschlüsse vertreibt, haben wir seine virtuelle Telefonanlage „Vio:pbx“ über eine 16-Mbit-DSL-Leitung der Telekom angebunden. Die Lösung bietet das volle Funktionspaket, wie es für virtuelle TK-Anlagen typisch ist: Neben IP-Telefonen lassen sich auch Softphones und Mobiltelefone als Nebenstellen einbinden, auf Wunsch auch bis zu drei Clients pro Durchwahl. CTI (Computer-Telephone Integration) wird ebenso unterstützt

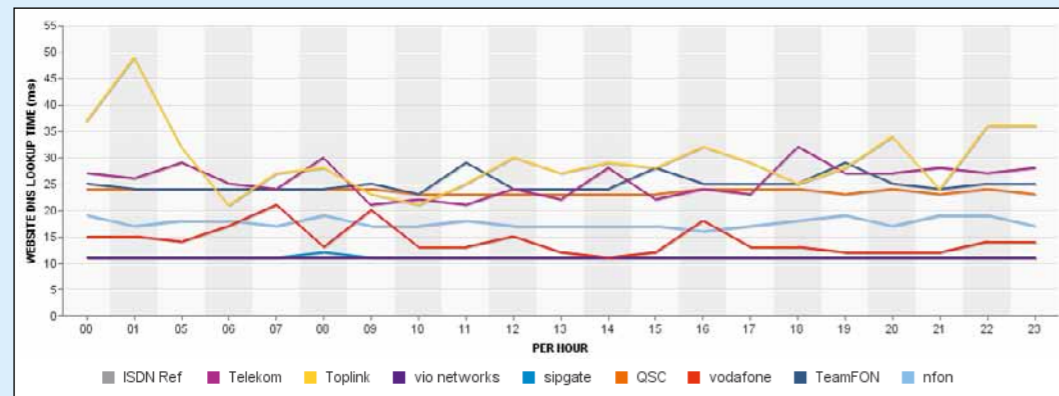
wie Fax-to-Mail und Mail-to-Fax, Instant Messaging, Sprachdialoge und vieles mehr. Auf Wunsch werden die IP-Gespräche mit VPN-Technik verschlüsselt. Und optional kann der Anschluss mit der Groupware Vio:exchange erweitert werden, die unter anderem Document Sharing und Präsenzmanagement bietet.

Gute Messwerte bei Telefonie und Fax

Die Messwerte weisen insgesamt überzeugende Leistungen in der Telefonie aus, zudem

fällt die geringe Fax-Fehlerrate positiv auf. Dass die Datenmessungen gemeinsam mit Telekom und Sipgate vorn liegen, verdankt Vio Networks der Telekom-DSL-Leitung. Auffällig ist allerdings, dass die Sprachlaufzeit deutlich leidet, wenn ISDN-Anschlüsse bei der simulierten Firmenzentrale anrufen und deren Internet-Anbindung gerade unter Last läuft.

connect-Urteil
gut (398 Punkte)



FAZIT

Die gute Leistung der DSL-Leitung zeigt sich beispielsweise an den schnellen DNS-Auflösungszeiten (Diagramm). Doch auch die Cloud-Telefonanlage an sich überzeugt im Test mit stabiler und hoher Performance.

QSC *DSL-Leitung und Cloud-Telefonanlage des Kölner Netzbetreibers QSC landen im Mittelfeld.*

Die in Köln beheimatete QSC tritt mit ihrem Angebot „IPfonie Centraflex“ und einem 16-Mbit-DSL-Anschluss aus ihrem eigenen Sortiment an. Das für Geschäftskunden ausgelegte Angebot setzt eine Mindestabnahme von fünf Nebenstellen voraus. Wer möchte, kann gegen Aufpreis auch IP-Telefone oder Adapter für analoge Telefone oder Faxgeräte von QSC mieten. Mobilfunkverträge bietet QSC nicht an, dennoch unterstützt seine IP-Centrex-Lösung die Übergabe von Gesprä-

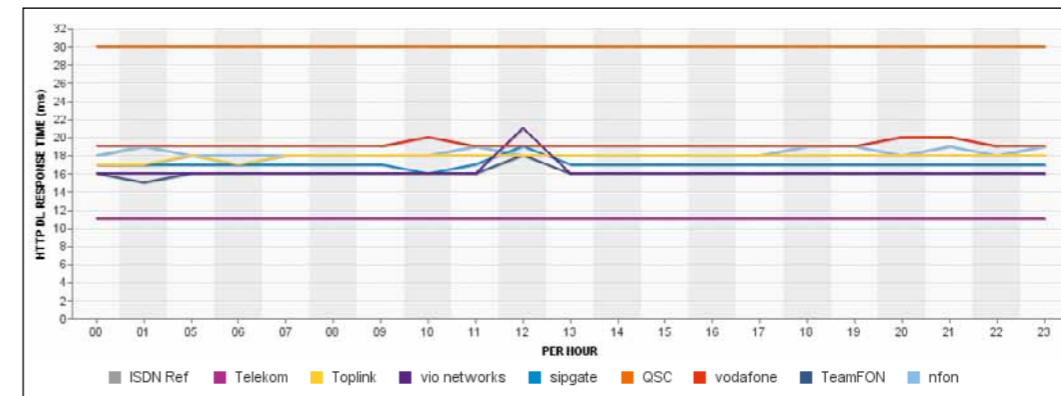
chen ans Handy sowie den Parallelruf auf IP- und Mobiltelefon. Eine eigene Centraflex-App macht iOS- oder Android-Smartphones zu vollwertigen Nebenstellen der virtuellen TK-Anlage. Zum Funktionsumfang des getesteten Basispakets zählen Wahlunterstützung aus Outlook sowie Fax-to-Mail und Mail-to-Fax.

Sprach- und Datenleistungen im Mittelfeld

Auch bei QSC liegen die Messwerte für die Telefonie im Mittelfeld. Insgesamt gehen

Sprachqualität, Rufaufbauzeiten und Signalverzögerungen in Ordnung. Allerdings weisen die Kölner die schlechteste Sprachqualität im Test auf, wenn ein Homeoffice über QSC-Netz in der Firmenzentrale anruft und deren Internetanbindung unter Last läuft. Auch die Antwortzeiten beim Starten eines Downloads vom Referenzserver fallen recht hoch aus.

connect-Urteil
befriedigend (350 Punkte)



FAZIT

Die Antwortzeit bei Downloads vom Referenzserver (Diagramm) ist mit 30 ms sehr lang. Auch mit Last-Situationen hat die simulierte Firmenzentrale Probleme. Insgesamt gehen die Leistungen von QSC noch in Ordnung. >>

VODAFONE *Überzeugend ist die Mobilfunkintegration – doch die Telefonie bietet nur Durchschnittsqualität.*

Auch die virtuelle TK-Anlage „OfficeNet“ des Düsseldorfer Kommunikationskonzerns zählt zu den Veteranen in diesem Bereich. Auf der CeBIT 2016 kündigte Vodafone das Nachfolgeprodukt „OneNet Business“ an. Für den vorliegenden Test war es allerdings noch nicht verfügbar, sodass die Bewertung noch auf Basis des älteren „OfficeNet“ erfolgt.

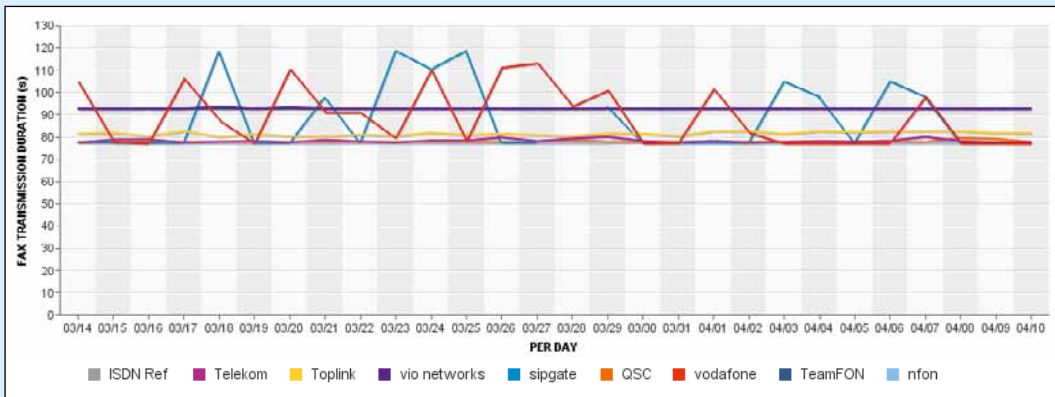
Obwohl dieses Paket bereits einige Jahre auf dem Buckel hat, kann es sich funktional durchaus noch sehen lassen: Überzeugend ist

vor allem die Mobilfunkintegration, die Handys mit Vodafone-SIM-Karte zu vollwertigen Nebenstellen der netzbasierten Telefonanlage macht. Dies geschieht netzbasiert, eine zusätzliche App ist nicht nötig. Die im vorliegenden Test untersuchten Anschlüsse basieren auf 16-Mbit-DSL-Leitungen von Vodafone.

Nur durchschnittliche Telefoniequalität
In der Disziplin Telefonie schneidet die Vodafone-Lösung nur durchschnittlich ab – vor

allem, wenn die Internetanbindung unter Last läuft, könnten die Messwerte besser sein. Eine Rolle könnte hier der recht alte Router Easybox 803 spielen. Performanceprobleme zeigen sich auch bei Faxübertragungen aus dem Analognetz zum Fax der simulierten Firmenzentrale. Sehr performant ist hingegen die Anbindung an den Cloud-Dienst Google Drive.

connect-Urteil
befriedigend (349 Punkte)



FAZIT
Die schwankende Übertragungsdauer von Faxen aus dem Analognetz zur Firmenzentrale (Diagramm) steht exemplarisch für Performance-Probleme. Vodafones OfficeNet ist keineswegs schlecht, aber doch etwas in die Jahre gekommen.

TEAMFON *Telefonie hat der Münchener Anbieter im Griff – doch seine SDSL-Leitung war im Test überfordert.*

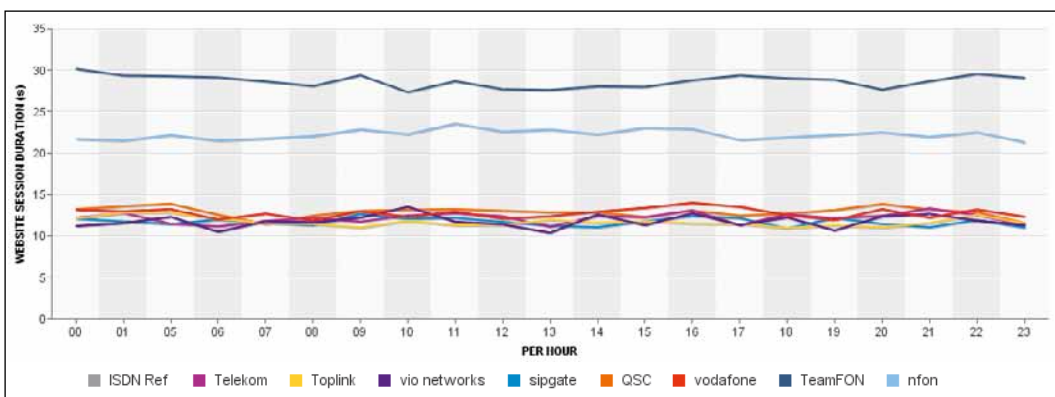
Der Münchener IP-Spezialist Teamfon tritt mit seiner Cloud-Telefonanlage „TeamSIP“ an, die an den Testanschlüssen über eine 2-Mbit-SDSL-Leitung („TeamDSL“) angebunden ist. Die Vermittlungsfunktionen von TeamSIP unterstützen neben Standard-Features auch CTI-Unterstützung wie zum Beispiel Telefonanbindung in Outlook, ein firmenweites Adressbuch, einen zentralen Anrufbeantworter, Fax-to-Mail und Mail-to-Fax, Instant Messaging und Präsenz-Management. Mit der App

„TeamSIP2phone“ lassen sich auch iOS- und Android-Smartphones in die Vermittlungs- und Bedienfunktionen der virtuellen Anlage integrieren. Eine Besonderheit ist zudem der grafische Editor, mit dem sich Callcenter-Funktionen bequem konfigurieren lassen.

Schwächen beim Internet-Access
Die Messwerte und Bewertungen in der Disziplin Telefonie liegen im Mittelfeld, wengleich auch hier einige Ausreißer etwa bei Fax-Auf-

bauzeiten zu beobachten waren. Viele Punkte verliert Teamfon jedoch im Bereich Access: Die 2-Mbit-SDSL-Leitung erscheint etwas unterdimensioniert, zumal sie 50 Prozent der Bandbreite fest für Sprache reserviert. Dies mag ein Grund für insgesamt wenig überzeugende Ergebnisse in den Disziplinen Internetanbindung, Web und Cloud-Storage sein.

connect-Urteil
befriedigend (335 Punkte)



FAZIT
Der zähe Zugriff auf Business-Webseiten (Diagramm) zeigt die Performance-Probleme der getesteten SDSL-Leitung. Schade – denn in der Telefonie liegen die meisten Messwerte bei Teamfon durchaus im guten Mittelfeld. >>

NFON Die Münchener liefern die meisten Funktionen, hatten aber Probleme durch einen laufenden Technikumzug.

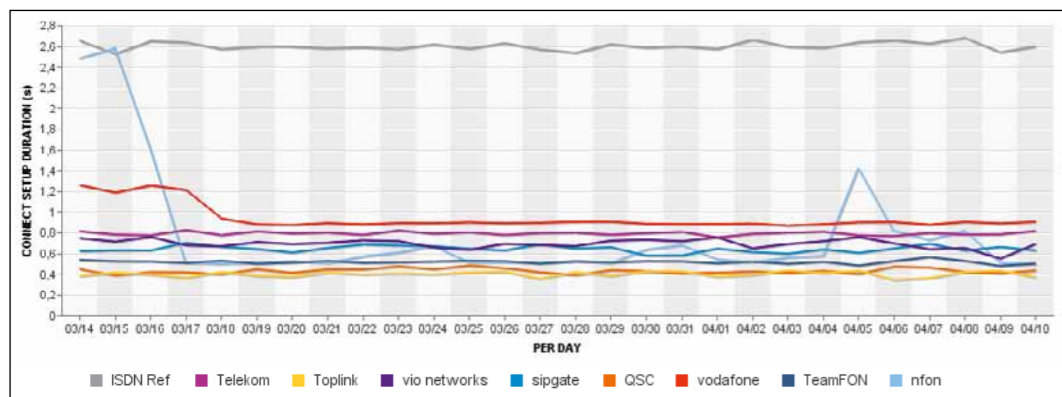
Mit über 150 TK-Anlagen-Funktionen bietet Nfon den größten Funktionsumfang aller Kandidaten. Dazu zählen etwa auch die Integration von Mobilfunk-Nebenstellen, für die Nfon mit O2 kooperiert, oder die Anbindung an Microsofts „Skype for Business“. Auch umfangreiche Callcenter-Features sind immer dabei. Und die optionale „Ncloudbox“ verbindet ältere Systemtelefone anderer Anbieter mit den SIP-Anschlüssen der Münchener. Funktionsumfang und -tiefe bewegten wohl auch die

Deutsche Telekom, die Cloud-Telefonie von Nfon als Option für ihr „DeutschlandLAN IP“ anzubieten (siehe auch connect 5/16).

Schlechte Messwerte wegen Technikumzug
Vor allem Letzteres veranlasste Nfon zu einer Migration von seiner bisherigen Technik auf eine neue, besser skalierbare IP-Plattform. Dieser Technikumzug war zum Testzeitpunkt noch in vollem Gange und erklärt vielleicht manche schlechten Messwerte. Eine weitere

Rolle spielten vermutlich auch die etwas schwach dimensionierten 2,3-Mbit-SDSL-Leitungen. Mittlerweile bietet Nfon zum gleichen Preis 6-Mbit-Leitungen an. So bleibt zu hoffen, dass das schlechte Abschneiden im vorliegenden Test ein einmaliger Ausrutscher ist, und Nfon beim nächsten Mal wie in den Vorjahren wieder in der Spitzengruppe mitspielt.

connect-Urteil
ausreichend (322 Punkte)



FAZIT
Das Diagramm zeigt stark schwankende Verbindungsaufbauzeiten bei Verbindungen im eigenen Netz vom Homeoffice zur Zentrale. Sie erklären sich durch den im Testzeitraum vorgenommenen Technikumzug der Münchener. >>

VIRTUELLE TELEFONANLAGEN: AUSSTATTUNGEN UND PREISE

ANBIETER	Telekom	Toplink	Vio:networks	Siggate	QSC	Vodafone	Teamfon	Nfon
Produkt	DeutschlandLAN Classic	Cloud-Tel.anlage + Toplink DSL	Vio:pbx	Siggate Team	IPfonie Centraflex + Q-DSL office	OfficeNet + Vodafone DSL	TeamSIP Centrex + Team DSL	NFON TK-Anlage + nconnect 2500
Preis	ab 495 Euro/Monat für 5 Teilnehmer	ab 2,49 Euro/Monat u. NST.; Toplink DSL ab 44,95 Euro/M.	4,88-6,50 Euro/Monat und Nebenstelle.	5,59-1,68 Euro/M. u. NST. (Staffel nach Anzahl NST.)	ab 4,50 Euro/Monat u. NST.; Q-DSL office ab 34 Euro/M.	ab 5,95 Euro/Monat und Nebenstelle	5,90-6,90 Euro/M. u. NST.; TeamDSL 99 Euro/Monat	8,80 Euro/Monat u. NST.; nconnect 2500 *: 99 Euro/M.
Internetanbindg. (Down/Up)	8500/8500 kbit/s	16000/1024 kbit/s	16000/1024 kbit/s ¹	16000/1024 kbit/s ¹	16100/1024 kbit/s	16128/800 kbit/s	2000/2000 kbit/s	2300/2300 kbit/s ⁴
Konditionen								
Anzahl Nebenstellen	5-50	5-400; mehr möglich	3-1000	3-250, mehr möglich	5- mehrere Zehntausend	5-1000	theoretisch unbegrenzt	2-249000
Kosten für Telefonate ins deutsche Festnetz	Flatrate	1,3 Cent/Min oder Flat 7,00 Euro pro Gesprächskanal ⁵	1 Cent/Min ² oder Flat 4,00 Euro/Monat und NST.	0,84 Cent/Min oder Flat 12,56 Euro für 3 Teilnehmer	1,39 Cent/Min ² oder Flat 3,50 Euro/Monat und NST.	1,9 Cent/Min, alternativ Flatrate 2 Euro/NST.	1,4 Cent/Min ² oder Flat 4,90 Euro/Monat und NST.	1,1 Cent/Min ² oder Flat 4,90 Euro/Monat und NST.
... in deutsche Mobilfunknetze	Flatrate	12,9 Cent/Min oder Flat 10,00 Euro pro Gesprächskanal ⁵	9 Cent/Min ² oder Flat 10,00 Euro pro Gesprächskanal ⁵	10,84 Cent/Min oder Flat 41,97 Euro für 3 Teilnehmer ³	10,99 Cent/Min o. Flat 11,50 Euro/M. u. NST. ³ (inkl. EU)	13,5 Cent/Min, alternativ Flatrate ab 3 Euro/NST.	12,9 Cent/Min ² o. Flat 9,90 Euro/M. u. NST. ³	11,9 Cent/Min ² o. Flat 11,90 Euro/M. u. NST. ³ (inkl. EU)
Netziinterne Gespräche	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos
Mindestlaufzeit/-umsatz	24 Monate/keiner	12 Monate/keiner	keine/keiner	keine/keiner	12 Monate/keiner	24 Monate/keiner	keine/keiner	keine/keiner
Integration von Mobiltelefonen								
Parallelüberg. Mobil-Festn.	⊕/⊖	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
Umleitung/Makeln/Rückfragen zu Mobiltelefon	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕
Client-App für Smartphones	⊖ (Mobiltelefone nativ integriert)	⊕ (iOS, Android, Blackberry)	⊕ (iOS, Android)	beliebige SIP-kompatible Apps; eigene SIM-Karte nativ in TK-Anlage integriert	⊕ (iOS, Android); außerdem CTI-App für Windows Phone	⊖ (Mobiltelefone nativ integriert)	⊕ (iOS, Android)	⊕ (iOS, Android, Blackberry)
Vermittlungs-/Komfort-Funktionen								
Presence-/CTI-Funktionen	⊕/⊕ (CTI über Drittanb.)	⊕/⊕ (über Drittanbieter)	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
Rufuml./Anrufb. pro NST.	⊕/⊕ (Mobilbox)	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
Warteschl., Chef/Sekretariat	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
firmenweites Adressbuch	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Fax to PC, PC to Fax	optional/optional	⊕/⊖	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊖	⊕/⊕	⊕/⊕
Conferencing								
Tel.-Web-/Video-Konf.	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊖	⊕/⊕/⊖	⊕/⊕/⊖	⊕/⊕/⊖	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊕	⊕/⊕/⊖
Desktop/File Sharing	⊕/⊕	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
Besonderheiten	5 IP-Phones Snom 870 und Hardware-Firewall im Lieferumfang; gegen Aufpreis subventionierte Handys als Paketbestandteil	Sprach-Verschlüsselung; Schutz vor Gebührentrug; Call-Center-Funktionen (ACD, IVR); Integration Microsoft Skype for Business; Einmonatiges Sonderkündigungsrecht.	Rabattsystem ab zehn Nebenstellen; IVR, Konferenzräume, Warteschleifen etc. kostenlos enthalten	Mobilfunkintegration nativ in TK-Anlage; freie Absendernummerwahl auch für mob. Endgeräte; internationale Rufnummern zubuchbar; internationale Flatrate zubuchbar; Partnerprogramm	Assistant Enterprise (Wählen aus Outlook), TAPI, Receptionist (Vermittlungsplattform); Unified Communications (ESTOS Pro Call Enterprise); Callcenter-Funktionen; optional Softphones für PC/Mac	indiv. Flatrates bis International Flat pro Nst. buchbar; Mobilfunkintegration ohne zusätzliche Software; an Firmenstandorten Festnetzpreise; PC-Vermittlungsplatz	eigener Softphone-Client mit Instant Messaging, TAPI und Outlook-Integration; Callcenter-Funktionen (ACD) mit grafischem Editor; Sprachverschlüsselung; White-Label aufz.; VPN/PNP-Option	autom. Endgeräte-Konfig.; Softphone und FMC-Client je NST. inkl.; über 150 Fkt.; Sprachverschlüsselung; eFax; Integration MS Skype for Business; Integration mit O2-Mobilfunk; Sprachaufz.; VPN/PNP-Option

Stand April 2016; alle Preisangaben netto (zuzüglich 19% MwSt.). ¹ Kein eigenes Access-Angebot – Internetanschluss durch Kunden frei wählbar. Getestet wurde mit Telekom DSL 16000. ² Abrechnung sekundengenau. ³ Allnet-Flat, Flatrate fürs dt. Festnetz im Preis enthalten. ⁴ Mittlerweile bietet NFON zum gleichen Preis „nconnect 6000“ (5700/5700 kbit/s) an. Getestet wurde mit „nconnect 2300“ (2300/2300 kbit/s). ⁵ Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Gesprächskanäle kann vom Kunden frei ausgewählt werden. Mindestanzahl ist 2.

MESSWERTE UND TESTERGEBNISSE

ANBIETER	Telekom	Toplink	Vio:networks	Siggate	QSC	Vodafone	Teamfon	Nfon
TELEFONIE (SPRACHE, MULTITONE UND FAX)								
Testsamples Anrufe On-Net/IP/Off-Net (Festnetz)	4751/6224	4369/5809	4144/5750	4077/5830	4449/5999	4674/6061	4377/5896	4407/5999
Anrufe On-Net: Rufaufbauzeit (s) / >2 Sek. (%)	0,76 s / 0,13%	0,39 s / 0,07%	0,66 s / 0,05%	0,63 s / 0,02%	0,40 s / 0,02%	0,90 s / 1,20%	0,41 s / 0,05%	0,69 s / 9,21%
Anrufe On-Net: POLQA MOS-Wert / <2,5 (%)	3,33 / 1,73%	3,31 / 1,63%	3,34 / 0,86%	3,34 / 0,85%	3,09 / 18,07%	3,33 / 1,07%	3,34 / 1,15%	3,40 / 0,51%
Anrufe On-Net: Sprachverzögerung (ms) / >150 ms (%)	157 ms / 45,24%	157 ms / 43,21%	159 ms / 60,95%	202 ms / 92,20%	147 ms / 39,72%	147 ms / 36,06%	146 ms / 38,94%	140 ms / 29,39%
Anrufe Off-Net: Rufaufbauzeit (s) / >4 Sek. (%)	2,03 s / 0,13%	2,90 s / 4,79%	3,14 s / 16,15%	3,36 s / 24,63%	3,19 s / 34,42%	3,22 s / 36,46%	3,56 s / 48,66%	2,99 s / 12,31%
Anrufe Off-Net: POLQA MOS-Wert / <2,5 (%)	3,21 / 0,91%	3,16 / 1,38%	3,20 / 1,00%	3,17 / 0,83%	3,09 / 7,43%	3,23 / 1,15%	3,19 / 1,11%	3,22 / 0,93%
Anrufe Off-Net: Sprachverzögerung (ms) / >150 ms (%)	125 ms / 36,40%	122 ms / 23,83%	136 ms / 46,19%	151 ms / 53,52%	143 ms / 45,34%	118 ms / 24,09%	136 ms / 45,27%	131 ms / 43,72%
Fehlerrate Anrufe On-Net (%) / Anrufe Off-Net (%)	0,17% / 0,26%	0,00% / 0,41%	0,07% / 0,09%	0,02% / 0,48%	0,00% / 0,15%	0,00% / 0,08%	0,02% / 0,00%	0,18% / 0,18%
Fehlerrate Multitone-Übertragung On-Net (%)	6,83%	4,14%	3,67%	5,37%	13,40%	4,88%	2,45%	2,36%
Fax Off-Net (Festnetz): Anzahl Testsamples	551	560	542	542	545	566	560	561
Aufbauzeit Faxverbindung (s) / >40 Sek. (%)	35,97 s / 19,73%	38,02 s / 10,33%	34,98 s / 7,05%	32,60 s / 2,37%	34,77 s / 1,60%	34,69 s / 12,35%	43,37 s / 48,19%	37,48 s / 39,95%
Fax: Übertragungsdauer (s) / >80 Sek. (%) / Fehlerate (%)	79,22 s / 9,39% / 5,26%	79,78 s / 34,06% / 1,43%	92,46 s / 100,00% / 0,55%	81,06 s / 6,80% / 37,64%	77,85 s / 1,40% / 8,07%	84,44 s / 14,57% / 28,45%	92,58 s / 99,82% / 1,07%	86,33 s / 60,05% / 21,03%
INTERNET-ANBINDUNG								
Testsamples HTTP-Downloads ohne/mit Last	582 / 522	583 / 472	579 / 468	581 / 471	583 / 523	583 / 523	583 / 472	583 / 524
Downloads ohne Last: Reaktionszeit (ms) / > 25 ms (%)	11 ms / 0,00%	18 ms / 0,00%	17 ms / 0,17%	17 ms / 0,17%	30 ms / 100,00%	19 ms / 0,00%	16 ms / 0,17%	18 ms / 0,34%
Downl. o. Last: Durchsatz <75% d. Bandbr. (%) / Fehlerate (%)	0,00% / 0,00%	0,00% / 0,17%	0,17% / 0,00%	0,17% / 0,00%	0,00% / 0,34%	0,00% / 0,00%	100,00% / 0,00%	0,00% / 0,00%
Downloads mit Last: Reaktionszeit (ms) / > 300 ms (%)	222 ms / 6,13%	308 ms / 45,97%	81 ms / 0,64%	81 ms / 0,42%	943 ms / 100,00%	1292 ms / 99,81%	59 ms / 0,00%	1573 ms / 100,00%
Downl. m. Last: Durchsatz <75% d. Bandbr. (%) / Fehlerate (%)	0,00% / 0,00%	0,00% / 0,00%	0,00% / 0,00%	0,00% / 0,00%	100,00% / 0,38%	0,00% / 0,00%	100,00% / 0,00%	58,32% / 7,48%
Testsamples HTTP-Uploads ohne/mit Last	554 / 508	555 / 466	550 / 462	553 / 465	555 / 509	555 / 510	555 / 466	555 / 487
Uploads ohne Last: Reaktionszeit (ms) / > 25 ms (%)	11 ms / 0,18%	18 ms / 0,18%	17 ms / 0,18%	17 ms / 0,18%	30 ms / 100,00%	19 ms / 0,00%	16 ms / 0,36%	20 ms / 2,16%
Uploads o. Last: Durchsatz <75% d. Bandbr. (%) / Fehlerate (%)	0,00% / 0,00%	0,18% / 0,00%	0,36% / 0,00%	0,18% / 0,00%	1,27% / 0,36%	0,90% / 0,00%	100,00% / 0,00%	1,26% / 0,00%
Uploads mit Last: Reaktionszeit (ms) / > 300 ms (%)	255 ms / 1,57%	73 ms / 0,00%	63 ms / 0,00%	54 ms / 0,00%	54 ms / 0,59%	40 ms / 0,00%	52 ms / 0,43%	4435 ms / 99,45%
Uploads m. Last: Durchsatz <75% d. Bandbr. (%) / Fehlerate (%)	0,20% / 0,00%	100,00% / 0,21%	100,00% / 0,00%	100,00% / 0,00%	100,00% / 0,39%	100,00% / 6,86%	100,00% / 0,00%	71,82% / 62,83%
WEB-DIENSTE UND CLOUD-STORAGE								
Testsamples DNS-Abfragen/Webseiten-Aufrufe	2841 / 2841	2853 / 2853	2830 / 2830	2849 / 2849	2862 / 2862	2871 / 2871	2366 / 2366	2870 / 2870
DNS: Abfragedauer (ms) / >25 ms (%)	26 ms / 34,73%	30 ms / 19,33%	11 ms / 0,21%	11 ms / 0,14%	24 ms / 11,62%	14 ms / 3,43%	25 ms / 47,51%	18 ms / 11,94%
Webseiten-Aufrufe: Dauer (s) / >20 Sek. (%)	12,12 s / 14,99%	11,65 s / 13,22%	11,72 s / 13,70%	11,67 s / 12,44%	12,84 s / 15,87%	12,71 s / 15,91%	28,66 s / 50,30%	22,20 s / 48,53%
Fehlerraten: DNS-Abfragen (%) / Webseiten-Aufrufe (%)	0,18% / 0,18%	0,11% / 0,28%	0,00% / 0,18%	0,00% / 0,14%	0,35% / 0,45%	0,00% / 0,38%	0,38% / 1,44%	0,00% / 0,21%
Testsamples HTTP-Downloads/HTTP-Uploads	1611 / 1611	1659 / 1659	1660 / 1660	1666 / 1666	1643 / 1643	1593 / 1593	1597 / 1597	1688 / 1688
HTTP-Downloads: Reaktionszeit (ms) / > 1000 ms (%)	183 ms / 0,44%	204 ms / 0,54%	221 ms / 0,48%	231 ms / 0,90%	206 ms / 0,37%	226 ms / 0,69%	240 ms / 1,44%	206 ms / 0,47%
HTTP-Uploads: Reaktionszeit (ms) / > 1000 ms (%)	455 ms / 5,43%	467 ms / 7,26%	486 ms / 12,29%	476 ms / 11,49%	485 ms / 9,33%	485 ms / 11,14%	500 ms / 12,99%	443 ms / 7,48%
Durchsatz <75% der Bandbreite: Downloads (%) / Uploads (%)	6,35% / 3,82%	32,75% / 0,31%	36,56% / 2,92%	32,71% / 1,12%	65,87% / 2,04%	27,14% / 0,06%	100,00% / 100,00%	10,84% / 0,18%
Fehlerrate Downloads (%) / Uploads (%)	0,25% / 7,32%	0,06% / 1,99%	0,30% / 2,95%	0,18% / 3,90%	0,12% / 1,52%	0,06% / 1,95%	0,19% / 2,13%	0,00% / 2,61%
TESTERGEBNISSE								
Telefonie	max. 300	252	248	246	212	212	206	224
Internet-Anbindung	max. 80	75	70	75	75	53	59	60
Web-Dienste	max. 40	33	34	37	37	34	36	21
Cloud-Storage	max. 80	56	54	40	40	51	48	30
connect URTEIL max. 500	416 gut	406 gut	398 gut	364 befriedigend	350 befriedigend	349 befriedigend	335 befriedigend	322 ausreichend

SO TESTEN CONNECT UND ZAFACO

Das Festnetz-Testinstitut zafaco baute vom 14. März bis 10. April 2016 (vier Wochen) über 94 000 Sprachverbindungen auf und nahm zusätzlich rund 88 000 Datenübertragungstests vor. Das TestszENARIO simulierte eine Firmenzentrale am Standort Düsseldorf und fünf Homeoffices in unterschiedlichen Städten. Getestet wurde bei allen Anbietern mit sieben eingerichteten Teilnehmern. Anbieter mit eigenen Anschlussleitungen stellten diese mit der zugehörigen Hardware zur Verfügung. Für Siggate und Vio Networks kamen Standard-DSL-16 000-Anschlüsse vom Marktführer Telekom zum Einsatz. Für den Netzanschluss sorgten hier Fritzboxen vom Typ 7390. An jedem im Test berücksichtigten Standort baute je ein Industrie-PC die Verbindungen auf.

Bei den Messungen wurden verschiedene Szenarien berücksichtigt: Anrufe von der Zentrale in die Homeoffices und zurück, Anrufe von einem Homeoffice zu einem anderen, Anrufe von der Zentrale ins konventionelle ISDN und zurück, sowie Anrufe aus den Homeoffices ins ISDN-Netz und zurück. Dabei fanden die Verbindungen sowohl innerhalb der IP-Netze jedes Kandidaten (On-Net) als auch in das ISDN-Netz der Telekom statt. Zur Ermittlung der Ende-zu-Ende-Sprachqualität wurden Super-Wideband-Sprachproben männlicher und weiblicher Stimmen übertragen. Um eine realistische Beanspruchung der IP-Leitungen zu simulieren, führte das Testsystem zum Teil auch parallele Up- und Downloads großer Dateien durch. Außerdem wurden Multitone-Signale (DTMF) und Faxübertragungen getestet. Auch Aufrufe populärer Webseiten aus

der Kategorie „Business“ (zum Beispiel Xing, LinkedIn oder Wiwo.de) sowie Zugriffe auf die Cloud-Dienste Amazon S3, Microsoft OneDrive und Google Drive zählten zum Testumfang. **Zur Beurteilung der Sprachverständlichkeit hat zafaco den sogenannten POLQA-Wert ermittelt (Perceptual Objective Listening Quality Assessment – wahrgenommene Einschätzung der Sprachqualität).** Dabei handelt es sich um ein von der ITU-T standardisiertes Verfahren, das die Qualität einer Sprachübertragung messtechnisch erfasst. Ein POLQA-Wert von 3,5 steht für sehr gute Übertragungsqualität, unterhalb von 3,0 nimmt die Verständlichkeit ab. Außerdem wurden die Rufaufbauzeiten und die Sprachverzögerung ermittelt. Erreichen die Messwerte in diesen Kategorien Größen, die als störend wahrgenommen werden, führt dies zu Punktabzug. Eine detail-

lierte Dokumentation des Testverfahrens können Interessenten unter www.zafaco.de/uploads/media/Kyago_Whitepaper_Multi_Play_Benchmarking_Plattform.pdf herunterladen. **Simulierte Firmenzentrale: Die Test-Installationen wie hier am Standort Düsseldorf führten in vier Wochen über 94 000 Anrufe und rund 88 000 Datenübertragungstests durch.**

