



**White Paper  
Die Entwicklung der  
Voice over IP-Technologie**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Kommunikationstechnologie im Umbruch .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Der Siegeszug der Voice over IP-Technologie .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Der Unterschied zwischen Internet und Intranet.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Die Ablösung der Telefonanlage durch VoIP-Systeme .....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Die Vorteile der e-phone® Architektur .....</b>	<b>11</b>
6.1.	e-phone® – Garantiert einfach und komfortabel .....	11
6.2.	e-phone® – Immer einen Schritt voraus.....	12
6.3.	e-phone® – Mit Sicherheit verfügbar.....	12
6.4.	e-phone® – Sicher in die Zukunft.....	13

## 1. Zusammenfassung

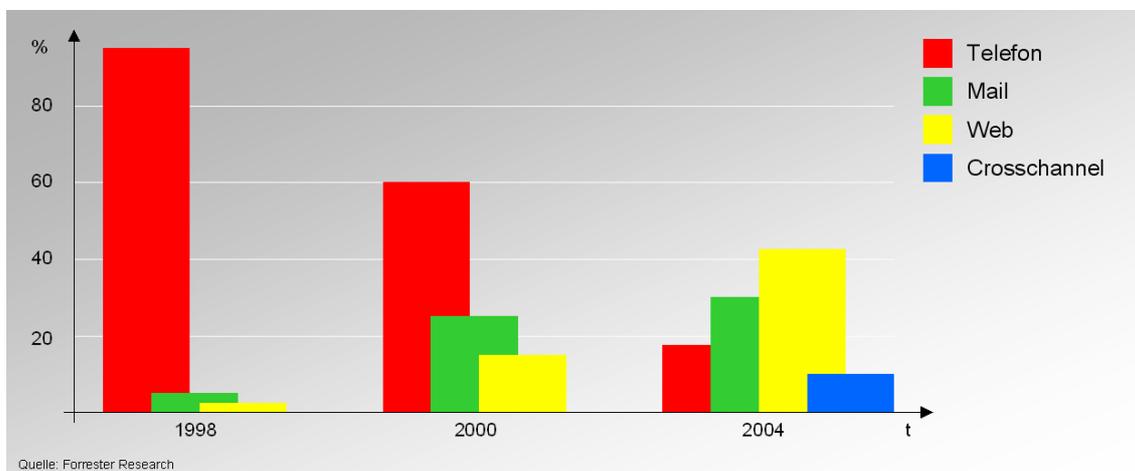
Unsere Kommunikationsgewohnheiten befinden sich im Umbruch: die Telefonie verliert an Bedeutung, E-Mail und Internet werden immer wichtiger und bestimmen zusehends den Büroalltag. Die Sprachkommunikation bleibt wichtig, kann aber dank der Voice over IP-Technologie in bestehende Datennetze integriert werden. Erste erfolgreiche Applikationen mit integrierter medienübergreifender Kommunikation waren deshalb nicht zufälligerweise im Call Center Bereich anzutreffen. Voice over IP ist heute nicht mehr eine technologische Spielerei um gratis über Internet zu telefonieren, sondern eine ernstzunehmende Alternative zur herkömmlichen Telefonanlage. In firmeninternen Datennetzen (den sogenannten Intranets) steht genügend Bandbreite zur Verfügung, um eine sehr gute Sprachqualität zu garantieren.

Klassische Telefonanlagen basieren im Allgemeinen auf einem zentralen Server und Telefonapparaten. Während letztere keine Intelligenz besitzen, handelt es sich bei den Servern um hochkomplexe Systeme, welche die gesamte Funktionalität der Telefonanlage wahrnehmen.

Die auf Voice over IP basierenden Telefonanlagen (IP PBX) der meisten Hersteller übernehmen diese Architektur und handeln sich dabei entscheidende Nachteile ein. Die zum Patent angemeldete e-phone® Architektur ist vollständig verteilt und bietet so ganz entscheidende Vorteile wie beispielsweise beliebige und dynamische Skalierbarkeit oder hohe Ausfallsicherheit.

## 2. Kommunikationstechnologie im Umbruch

Unsere Kommunikationsgewohnheiten befinden sich im Umbruch: war bis vor wenigen Jahren das Telefon das unumstritten wichtigste Kommunikationsmittel in einer Büroumgebung, wird dieses durch die neuen Medien E-Mail und Internet mehr und mehr in eine Nebenrolle gedrängt. Die eigentliche Information wird vielfach per E-Mail versandt oder ins Internet gestellt, das Telefongespräch dient erst in zweiter Linie zur Beantwortung von Fragen und zur Kommunikation fehlender und ergänzender Informationen.

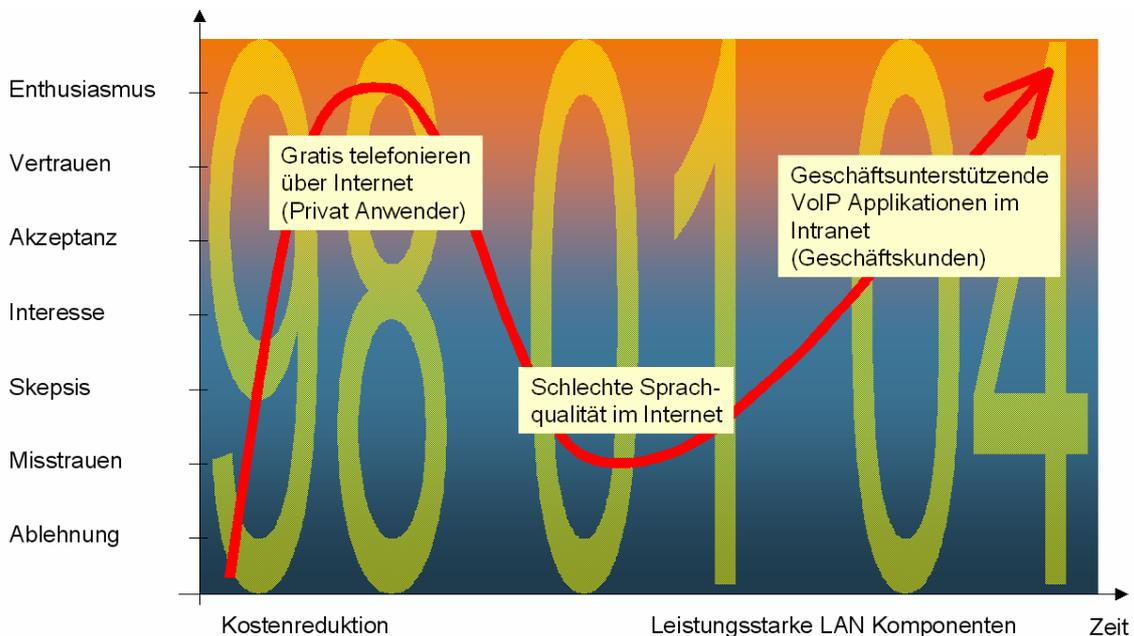


Verschiedene Studien zeigen, dass sich dieser Trend noch verstärken wird. Die Bedeutung der Telefonie an der gesamten Bürokommunikation wird prozentual weiter abnehmen. Dies heisst aber nicht, dass in Zukunft weniger telefoniert wird, sondern vielmehr, dass durch die Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation geographische Distanzen keine Rolle mehr spielen und deshalb die Bedeutung der Kommunikation generell gesteigert wird. Die Übertragung von Bildern oder sogar von Video benötigt massiv mehr Bandbreite und erlaubt es, mehr und genauere Informationen in Echtzeit zu übermitteln. Aus diesen Gründen wird die Telefonie in eine neue, gleichwohl wichtige Nebenrolle gedrängt. Beispielsweise wird es in naher Zukunft möglich sein, Dokumente gemeinsam zu bearbeiten und gleichzeitig am Telefon die Änderungen zu besprechen.

### 3. Der Siegeszug der Voice over IP-Technologie

Telefonieren zum Nulltarif, Voice over IP und das baldige Ende der klassischen Telefonie – Schlagworte, denen man zur Zeit in einschlägigen Fachzeitschriften fast täglich begegnet. Wie steht es aber mit der Zuverlässigkeit der neuen Technologien, wo macht der Einsatz der Voice over IP-Technologie Sinn und wie kann mit kleinerer Verfügbarkeit und überlasteten Datennetzen umgegangen werden?

In den Anfängen der Voice over IP-Technologie ging es primär darum gratis übers Internet zu telefonieren, die grösstenteils staatlich regulierten Telekommunikationsmärkte waren starr und die Gebühren hoch. Gross war deshalb die Begeisterung einiger Technologie Begeisterter, mittels des Voice over IP-Protokolls das Portemonnaie entscheidend zu entlasten. Nur, wie das meistens bei der Etablierung neuer Technologien der Fall ist, kam die Ernüchterung bald. Das Wissen, welches zum Aufbauen eines Gespräches notwendig ist, war hoch, die zur Verfügung stehenden Tools waren unkomfortabel und die verfügbare Bandbreite auf dem Internet war und ist bis heute meistens ungenügend, die Sprachqualität war wegen fehlender und vor allem nicht garantierter Bandbreiten mangelhaft bis schlecht. Die Begeisterung für die neue Technologie wich deshalb bald einer grossen Ernüchterung und Enttäuschung.

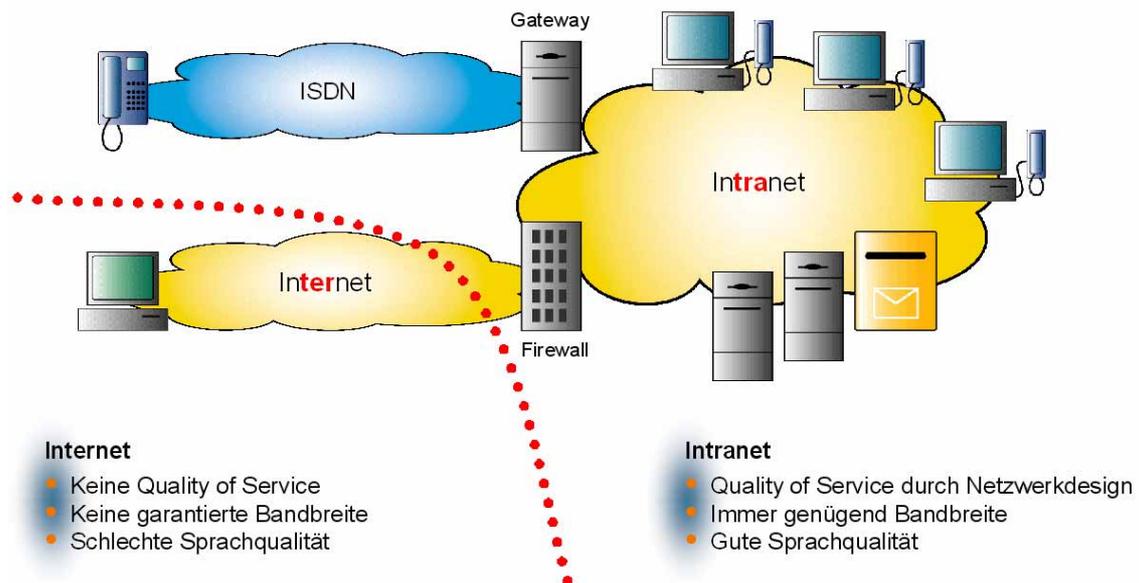


Erst mit der Verfügbarkeit leistungsstarker LAN Komponenten und Netzwerken, welche genügend Bandbreite zur Verfügung stellen, erlebte die Voice over IP-Technologie eine Renaissance. Allerdings – und das ist ganz entscheidend – wird Voice over IP nicht mehr primär eingesetzt, um über Internet zu telefonieren und Gebühren zu sparen, sondern um die Sprachkommunikation nahtlos in die Datennetze zu integrieren.

Erste erfolgreiche Anwendungen der Voice over IP-Technologie waren deshalb nicht von ungefähr im Bereich von Call Center Anwendungen und Customer Care Lösungen anzutreffen. Dort konnte die neue Technologie ihre Vorteile gegenüber klassischer Telefonie voll entfalten. Die einfache Anbindung von Datenbanken oder die Integration aller Medien auf einer Plattform wurde möglich. CTI-Applikationen und zusätzliche Server, welche Telefonanlagen mit Datenbanken und Customer Care Applikationen verbinden, waren nicht mehr notwendig, da die Telefonie zu einem Teil der Datenwelt geworden ist.

## 4. Der Unterschied zwischen Internet und Intranet

In den Anfängen von Voice over IP wurde die Technologie vor allem von Privaten eingesetzt, um gratis im Internet Telefongespräche zu führen. Die Lösungen, welche sich heute am Markt durchsetzen, richten sich grösstenteils aber an professionelle Anwender im Büroumfeld und benutzen die Voice over IP-Technologie ausschliesslich innerhalb des Firmennetzes (Intranet).



Im Internet sind Engpässe an der Tagesordnung, es gibt bis heute keine Möglichkeiten Bandbreite für Echtzeitkommunikation zu reservieren. Das IP-Protokoll ist im Prinzip nicht für Echtzeitkommunikation entwickelt worden, das heisst, bei einem Datentransfer ist es nicht entscheidend, ob ein Datenpaket etwas früher oder später beim Empfänger ankommt, die Übertragung des Gesamtpaketes verzögert sich einfach mehr oder weniger. Ganz anders bei der Sprachkommunikation: hier ist es entscheidend, dass die Pakete in der richtigen Reihenfolge und mit kleinsten Verzögerungszeiten beim Empfänger eintreffen, andernfalls ergeben sich Unterbrüche oder Knacken während des Telefongesprächs. Aufgrund dieser Eigenschaften ist das Internet auf absehbare Zeit für die Sprachkommunikation mittels Voice over IP nur sehr beschränkt nutzbar.

Ganz anders sieht es in einem firmeneigenen Datennetz, einem Intranet, aus. Grundsätzlich wird dort genau gleich das IP-Protokoll verwendet, aber innerhalb einer Firma ist es möglich, den Verkehr, der auf dem Datennetz herrscht, zu messen und abzuschätzen. Mittels eines

sorgfältigen Netzwerkdesigns ist es möglich, Engpässen auf dem Intranet vorzubeugen und immer genügend Bandbreite zur Verfügung zu stellen, so dass Echtzeitkommunikation in sehr guter Qualität möglich wird. Unter diesen Voraussetzungen können sogar komplexe grosse Firmennetze problemlos mit Voice over IP basierenden Systemen ausgerüstet werden.

Die Verwendung von speziellen Mechanismen zur Reservation von Bandbreite (RSVP, Diff-Serv, 802.1 Q/D, etc.) erübrigt sich in einem Firmennetz im Allgemeinen, vorausgesetzt, dass diese Intranets sauber geplant und aufgebaut worden sind. Netzwerke mit grosser Bandbreite (z.B. 100 Mbit/s Switched Ethernet) bis zum Arbeitsplatz sind heute Standard. Oftmals ist es so, dass die neue Voice over IP-Technologie zusammen mit neuen Betriebssystemen (Migration auf Microsoft Windows® 2000 oder XP) eingeführt wird. Moderne Betriebssysteme und die damit verbundenen Applikationen und Anwendungen sind auf Netzwerke mit hoher Bandbreite angewiesen. Es macht deshalb keinen Sinn ein altes gewachsenes Datennetz zu betreiben, wenn gleichzeitig moderne Betriebssysteme eingesetzt werden sollen.

Ganz anders sieht es bei der Vernetzung von Standorten mit Mietleitungen aus. Dort kann es durchaus Sinn machen, Mechanismen zur Bandbreitenreservation für die Sprachkommunikation einzusetzen, denn oftmals reichen die vorhandenen Mietleitungen den grössten Teil der Zeit durchaus aus und es wäre schade, wenn man diese nur wegen einiger Spitzen (Daten-transfers) nicht auch für die Sprachkommunikation verwenden könnte. In diesem Fall macht es Sinn, fest einen Teil der Bandbreite für die Sprache zu reservieren oder allenfalls Mechanismen einzusetzen, welche es erlauben, den Sprachpaketen höhere Priorität für die Übertragung zu gewähren.

## 5. Die Ablösung der Telefonanlage durch VoIP-Systeme

Nachdem sich die Voice over IP-Technologie im Bereich Call Center Anwendungen und Customer Care Lösungen etablieren konnte, kommen mehr und mehr auch Lösungen auf den Markt, welche es erlauben die herkömmliche Telefonanlage (PBX) mittels einer Voice over IP basierenden Lösung abzulösen. Die Vorteile sind auch hier nicht unbedingt in der Übertragung der Sprache über das Datennetz zu suchen, sondern vielmehr in der nahtlosen Integration der Sprachkommunikation in die Datenwelt.

Mit der Migration von Telefonanlagen auf Voice over IP basierende Systeme ist meistens auch eine Migration auf neuere Betriebssysteme und moderne LAN-Infrastrukturen verbunden. Aus diesem Grund und wegen der geringeren Investitionen ist es für kleinere Betriebe einfacher, die neuen Technologien einzusetzen.



Eine klassische Telefonanlage (PBX), welche in den meisten Firmen eingesetzt wird, basiert im Allgemeinen auf einem zentralen Rechner und Telefonapparaten an den Arbeitsplätzen. Die gesamten Funktionen werden dabei von der zentralen Einheit wahrgenommen, die Endgeräte enthalten keine Intelligenz. Diese Architektur hat den Vorteil, dass alle Änderungen zentral vorgenommen werden können und die Telefonzentrale so gebaut ist, dass sie eine extrem kleine Ausfallwahrscheinlichkeit aufweist. Auf der andern Seite bedingt die Architektur ein separates Netz (die Telefonverkabelung) sowie speziell ausgebildete Servicetechniker, welche sich mit den proprietären Betriebssystemen und den speziellen Konfigurationstools auskennen. Die grosse Funktionsvielfalt dieser Systeme macht Änderungen (wie beispielsweise Umzüge oder die Erfassung neuer Mitarbeiter) umständlich und zeitaufwändig. Eine Einbindung von Datenbanken oder die Anbindung an EDV-Systeme bedingt teure CTI-Lösungen.

Genau diese Nachteile sollen die auf Voice over IP-Technologie basierenden Telefonanlagen (IP PBX) eliminieren. Durch die Integration der Telefonie in die Datennetze wird die Anbindung bestehender EDV-Systeme massiv einfacher und die Notwendigkeit von CTI-Lösungen entfällt. Der Ansatz der IP PBX hat aber einen ganz entscheidenden Nachteil: genau gleich wie bei der herkömmlichen PBX basieren die meisten auf dem Markt erhältlichen Systeme auf einer zentralen Infrastruktur (Server) und Telefonapparaten als Endgeräten, welche es nicht erlauben, die Systeme dynamisch zu erweitern und beliebig zu skalieren. Dazu kommt, dass die Zuverlässigkeit der Voice over IP-Systeme oft wesentlich kleiner ist, als diejenige herkömmlicher Telefonanlagen.

media-streams.com ag hat deshalb einen ganz andern Ansatz gewählt und ein Voice over IP basierendes System entwickelt, welches auf einer vollständig verteilten Plattform aufbaut. Die Vorteile dieser zum Patent angemeldeten Architektur werden mit e-phone<sup>®</sup> eindrücklich aufgezeigt.

## 6. Die Vorteile der e-phone<sup>®</sup> Architektur

In einer modernen Büroumgebung dominieren Office Programme, wie beispielsweise diejenigen von Microsoft Office<sup>®</sup>. E-Mail Programme übernehmen mehr und mehr die Funktion von Organisationszentralen, nebst dem Empfangen und Versenden von E-Mail und Fax verwalten sie Termine, enthalten Adressdatenbanken und helfen mit, den Tagesablauf zu organisieren.

Microsoft Outlook<sup>®</sup> und Lotus Notes sind weltweit die bekanntesten Programme, welches all die obengenannten Funktionen vereinen und dem Benutzer auf einfache Art und Weise zugänglich machen. Was würde näher liegen, als die Sprachkommunikation für Firmen als letztes fehlendes Medium in Microsoft Outlook<sup>®</sup> oder Lotus Notes zu integrieren?

### 6.1. e-phone<sup>®</sup> – Garantiert einfach und komfortabel

e-phone<sup>®</sup> ist die Antwort auf den Wunsch nach medienbruchfreier integrierter Kommunikation. Während die meisten Voice over IP Systeme das Telefon als eigene Applikation dem PC-Arbeitsplatz hinzufügen, wird bei e-phone<sup>®</sup> die Funktionalität der Telefonanlage als letztes fehlendes Kommunikationsmittel in Microsoft Outlook<sup>®</sup> und Lotus Notes Mail integriert. Somit wird das Mailtool zum Kommunikationszentrum schlechthin: nicht nur E-Mail und Fax, sondern auch die eingehenden Telefongespräche werden im Posteingang signalisiert, medienübergreifende Kommunikation wird Realität. Ein Gespräch wird wie ein E-Mail aufgebaut: Fenster öffnen – Name oder Telefonnummer eintragen – telefonieren. Per Mausklick kann ein E-Mail per Telefon beantwortet werden und umgekehrt. Die bereits geführten Gespräche können jederzeit im Posteingang oder bei den gesendeten Objekten zurückverfolgt werden.

Durch die vollständige Integration der Bedienung in Microsoft Outlook<sup>®</sup> und Lotus Notes Mail entfällt ausserdem die Notwendigkeit einer Benutzerschulung. Das Installieren und vor allem das Konfigurieren einer Telefonanlage ist aufwändig und langwierig. e-phone<sup>®</sup> ist eine reine Softwarelösung, welche sich vom Internet herunterladen und mit wenigen Mausklicks installieren lässt.

Jeder Teilnehmer, der eine E-Mail Adresse besitzt, ist im Microsoft Exchange<sup>®</sup> oder Lotus Domino Server mit Name, E-Mail Adresse sowie Telefonnummer eingetragen, eine zusätzliche Datenbank wird nicht benötigt. Kundendaten werden einfach in die Telefonbücher und Kontakte eingetragen und gepflegt. Ein Benutzer von e-phone<sup>®</sup> kann sich an einem beliebigen Arbeitsplatz einloggen, seine Gespräche erhält er automatisch ohne Umleitungen programmieren zu müssen.

## 6.2. e-phone® – Immer einen Schritt voraus

Die vielen Vorteile der Voice over IP-Technologie gegenüber herkömmlichen Telefonanlagen machen sich in kurzer Zeit bezahlt. Geschäftsprozesse werden entscheidend vereinfacht, bestehende Datenbanken einfach und schnell integriert und der Benutzungskomfort und damit das Arbeitstempo gesteigert.

Der Einsatz modernster Technologie und der damit verbundene Imagegewinn können entscheidende Wettbewerbsvorteile darstellen. Und – last but not least – wer will denn heute noch einen Telefonapparat auf dem Schreibtisch stehen haben, wenn an den Arbeitsplatz-PC angebundene Designhörer mit USB Schnittstelle zur Verfügung stehen.

Bestechende Argumente	allgemein mit VoIP	nur mit e-phone®
● Integration in bestehende EDV	+	+
● Beliebig skalierbar		+
● Dynamisch erweiterbar		+
● Ohne eigene Datenhaltung		+
● Downloadbar		+
● Easy to install		+
● Easy to use		+
● Keine eigene Applikation		+
● Basierend auf Industrie Standards	+	+

## 6.3. e-phone® – Mit Sicherheit verfügbar

Viele Voice over IP-Systeme basieren auf zentralen Servern, fallen diese aus, kann nicht mehr telefoniert werden. e-phone® besitzt eine neuartige Plattform, welche es erlaubt, wichtige zentrale Komponenten im Datennetz mehrfach zu betreiben. Fällt eine dieser Komponenten aus, übernimmt ganz einfach eine weitere im Netz deren Funktionalität (Patent angemeldet).

Generell wird die Verfügbarkeit von e-phone® durch die ausschliessliche Verwendung von Industriestandards bei der Softwareentwicklung und durch den Einsatz von modernster Technologie entscheidend gesteigert.

Sollte an einem Arbeitsplatz-PC ein Fehler auftreten, übernimmt der Client Proxy Service die wichtigsten Funktionen wie Anrufbeantworter oder Rufweitschaltung an ein beliebiges Ziel, beispielsweise ein GSM Mobiltelefon.

#### 6.4. e-phone<sup>®</sup> – Sicher in die Zukunft

Die bereits angesprochene verteilte Softwarestruktur von e-phone<sup>®</sup> erlaubt nicht nur eine erhöhte Ausfallsicherheit, sondern zusätzlich eine beliebige Skalierbarkeit des Systems. In wenigen Minuten kann die Teilnehmerzahl dynamisch erweitert werden, ohne dass neue Hardwarekomponenten angeschafft werden müssen.

Die stetige Weiterentwicklung von e-phone<sup>®</sup> garantiert kontinuierliche Verbesserungen und neue Leistungsmerkmale, welche die Kommunikation noch einfacher, komfortabler und besser machen.

##### Einfach und komfortabel

- komfortable Erweiterung des E-Mails
- medienbruchfreie Kommunikation
- einfache Installation
- hoher Benutzungskomfort
- keine Schulung notwendig

##### Mit Sicherheit verfügbar

- verteilte Architektur
- zentrale Komponenten mehrfach vorhanden
- Client Proxy Service
- Verwendung von Industriestandards
- modernste Technologie
- GSM Mobiltelefon für Notfall

##### Immer einen Schritt voraus

- Design Hörer mit USB-Schnittstelle
- Computertelefonie
- Hightech Image

##### Sicher in die Zukunft

- beliebig skalierbar
- dynamisch erweiterbar
- kontinuierliche Weiterentwicklung