

# Harmonische Verbindung

CTI – wie die Telefonwelt mit der Computerwelt verschmilzt

Kai-Oliver Detken

Das Telefon ist seit Jahrzehnten ein wichtiges Kommunikationsmittel zwischen einem Unternehmen und seinen Kunden. Mit dem verstärkten Aufkommen neuer Geschäftsmodelle wie zum Beispiel des Direktvertriebs und Internethandels hat es nun eine neue Bedeutung erlangt. Denn neben den Produkten selbst und der Webpräsenz wird die Qualität der Telefonhotline zu einem entscheidenden Faktor für die Kundenzufriedenheit. Darüber hinaus ergeben sich durch das Zusammenwachsen der Computerwelt mit den Telefoniediensten jedoch noch viele neuartige Möglichkeiten, die inzwischen unter dem Begriff Computer Telephony Integration (CTI) zusammengefaßt werden.

Um zu einer sinnvollen Definition der Computer-Telefon-Integration (CTI) zu gelangen, ist es notwendig, zunächst folgende Merkmale zu spezifizieren:

- CTI ist eine Technologie: Das bedeutet, daß CTI für sich genommen noch keinen Wert hat. Ein Nutzen kommt erst zustande, wenn die Technologie in einem konkreten Anwendungsgebiet und zur Umsetzung einer Strategie wie Customer Relationship Management (CRM) eingesetzt wird.
- CTI integriert Computertechnologien: Diese beinhalten Hardware, Software und die in der Computerwelt typischen Schnittstellen.
- CTI integriert Telefontechnologien: Dazu zählen insbesondere analoge und digitale Telefentechnik – einschließlich der zugehörigen Wähl- und Verbindungskontrollverfahren sowie telefonnaher Dienste wie Telefax.
- CTI koordiniert beide Bereiche: Das heißt, die CTI schließt alle Werkzeuge und Methoden, die die Zusammenarbeit von Computer- und Telefonesystemen ermöglichen, ein.

CTI ist damit eine Technologie, die das Zusammenwirken von Computer- und Telefonesystemen miteinander koordiniert.

## Das Thema in Kürze

Die letzten Jahre sind durch ein Zusammenwachsen der Computer- mit der Telefoniewelt gekennzeichnet. Insbesondere entstanden dabei neue Dienste zwischen Computer und Telefon wie Webphones, Pager, WAP-Handys, Videokommunikation usw. Der Beitrag erläutert die Grundlagen und Varianten dieser CTI genannten Verbindung und geht auf die neuen Möglichkeiten ein, die mit der Integration entstehen.

Die Basis für die meisten neuen Technologien ist das Vorhandensein bestimmter technischer Voraussetzungen. Im Falle der CTI gilt das natürlich sowohl für die Computer- als auch für die Telefonesysteme. Neben den allseits bekannten Vorteilen der Computersysteme sind folgende Fähigkeiten für die CTI von besonderem Interesse:

- Schnittstellen zum Telefonnetz: Dazu zählen Modems und ISDN-Karten, aber auch vom Computer steuerbare Telefonanlagen;
- Audio-Ein- und Ausgabefähigkeit;
- Vernetzung mit anderen Computersystemen;
- allgemeine zeit- und kostengünstige Programmierbarkeit;
- Flexibilität, Modularität;
- Bedienungsfreundlichkeit.

Bei den Telefonsystemen sind neben den einfachen Fähigkeiten wie Verbindungsauf- und abbau sowie der Verwaltung der Telefonnummern eine Reihe von erweiterten Fähigkeiten für CTI besonders relevant:

- *Dialed Number Identification Service (DNIS)*: DNIS dient dazu, die Nummer, die der Anrufer gewählt hat, zu ermitteln. Diese ist deswegen nicht unbedingt bekannt, weil es möglich ist, an einem Anschluß mehrere Telefonnummern zu haben. CTI-Anwendungen können anhand der gewählten Nummer beliebige Aktionen ausführen.
- *Private Branch Exchange (PBX)*: Aus Kostengründen besitzt nicht jedes Telefon eine Amtsleitung ins öffentliche Netz. Da kaum von allen Anschlüssen gleichzeitig zu externen Nummern telefoniert wird, genügt es, eine gewisse Zahl von Amtsleitungen – zum Beispiel je eine für drei bis vier Anschlüsse – zu reservieren, wenn nur sichergestellt ist, daß die ein- und ausgehenden Anrufe korrekt auf die richtigen Leitungen verteilt werden. Wird also von einer internen Nummer zu einer ex-

Kai-Oliver Detken ist Senior IT Consultant der Detken Consultancy & Internet Technologies sowie Dozent und freier Autor in Grasberg

ternen Nummer angerufen, wird automatisch eine Amtsleitung – so vorhanden – reserviert und mit der richtigen internen Leitung verbunden. Ist der Anruf beendet, wird diese Verbindung getrennt, und die freigewordene Amtsleitung steht wieder für andere Anrufe zur Verfügung. Zusätzlich sind normalerweise noch eine Reihe weiterer Funktionen integriert, zum Beispiel Anrufweiterleitung, Konferenzen, Makeln, Anklopfen.

### Möglichkeiten der CTI

Die technischen Möglichkeiten der einzelnen Systeme können nun durch Verknüpfung mit dem jeweils anderen System zu besonders leistungsfähigen Funktionen kombiniert werden. Im Normalfall übernimmt dabei das Computersystem die Steuerung sowie das Speichern und Verarbeiten der Daten, während das Telefonsystem die Anweisungen des Computersystems ausführt und die entsprechenden Verbindungen schaltet. Einige wichtige Möglichkeiten werden im folgenden beschrieben:

#### Call Control

Unter Call Control versteht man allgemein die Möglichkeit, Telefonverbindungen aufzubauen, abubrechen, zu vermitteln, zu identifizieren usw. In CTI-Anwendungen wird die Steuerung dieser Funktionen vom Computer übernommen, während das Telefonsystem dann die tatsächliche Ausführung der Befehle übernimmt. Es gibt grundsätzlich drei Varianten, das zu realisieren (siehe Bild):

1. *Computer an Modem:* In diesem einfachsten Fall gibt der Computer dem Modem direkte Anweisungen zur Verbindungssteuerung. Allerdings ist hierbei die Kommunikation meist auf die Datenübertragung beschränkt. Um wirklich telefonieren zu können, sind ein spezielles Modem (im Normalfall eher eine spezielle Modem/ISDN-Steckkarte) sowie spezielle Software nötig. Außerdem muß in diesem Fall noch eine Audio-Ein- und ausgabemöglichkeit vorgesehen werden. Eine andere Nutzungsmöglichkeit dieser Konfiguration ist der Fax-

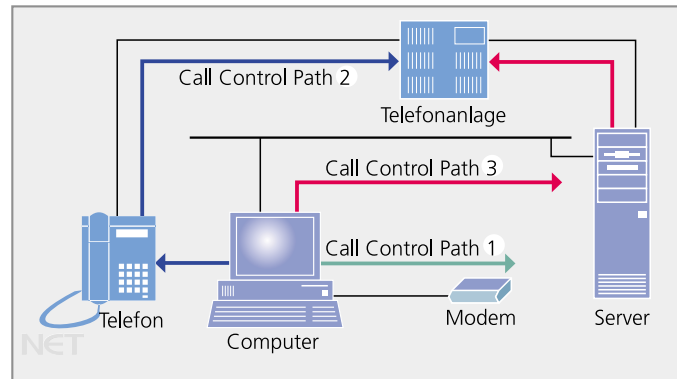
versand bzw. -empfang. Diese Art des Anschlusses wird auch als First Party Control bezeichnet. Eine entsprechende Programmierschnittstelle ist TAPI.

2. *Computer an Telefon:* In diesem Fall kann der Computer gewisse Funktionen des Telefons, insbesondere Verbindungsauf- und abbau sowie Rufnummernwahl, steuern und auch Informationen vom Telefon auslesen. Die Fähigkeiten des Gesamtsystems sind allerdings durch die Fähigkeiten des Telefons begrenzt. Ein weiteres

formation vom PC über das Telefon zur Telefonanlage, während bei der dritten Variante die Call Control vom Computer über einen zwischengeschalteten Telefoneserver zur Telefonanlage weitergereicht wird.

#### Interactive Voice Response (IVR)

Mit dieser Applikation kann ein Mensch über das Telefon mit einem Computer kommunizieren. Der Computer kann dabei eine Reihe von vorher aufgezeichneten Fragen stellen,



Die Varianten von CTI:  
1 = Computer an Modem,  
2 = Computer an Telefon,  
3 = Computer an Server (die weitere Verbindung mit Telefonanlage nur als Beispiel)

Problem ist die Kompatibilität der beteiligten Geräte. Ein Vorteil dieser Lösung ist allerdings, daß sie vielen Nutzern einen leichten Einstieg in die CTI ermöglicht, da sie eine reine Erweiterung des alten Systems darstellt, so daß Umgewöhnungsprobleme nicht zu erwarten sind. Auch diese Anschlußart zählt zum Typ First Party Control. Eine entsprechende Programmierschnittstelle ist wiederum TAPI.

3. *Computer an Server:* Bei dieser Variante übernimmt ein spezieller Telefoneserver die Verbindungssteuerung. Alle Computer im Netz können über den Server ihre Verbindungen steuern. Dieses Prinzip erlaubt es, alle Anrufe innerhalb eines Netzes zentral zu steuern und zu überwachen. Damit ist auch die Möglichkeit gegeben, aussagekräftige Statistiken über die Verbindungsaktivitäten zu sammeln. Da in diesem Fall ein Server zwischengeschaltet wird, bezeichnet man diese Variante auch als Third Party Control. Sie wurde insbesondere mit der TAPI-Schnittstelle propagiert.

Das Bild verdeutlicht die unterschiedlichen CTI-Varianten. Bei der ersten läuft die Call Control direkt über das Modem. Im zweiten Fall läuft diese In-

formation vom PC über das Telefon zur Telefonanlage, während bei der dritten Variante die Call Control vom Computer über einen zwischengeschalteten Telefoneserver zur Telefonanlage weitergereicht wird. die der Mensch per Telefontastatur beantwortet. Dieses Prinzip eignet sich allerdings nur für solche Fragen, die eine Zahl als Antwort verlangen. Trotzdem ist es damit möglich, den Nutzer durch eine Reihe von Auswahlmenüs zu führen, wenn jeder Menüpunkt numeriert ist. Weiterhin können Kennzahlen wie zum Beispiel Kundennummern abgefragt werden. Das IVR-Konzept läßt sich besonders wirkungsvoll verwenden, um stark strukturierte und sich häufig wiederholende Aufgaben über das Telefon zu bewältigen. Es ist damit möglich, den Kundendienst von diesen Aufgaben zu entlasten, so daß er sich um die Dinge kümmern kann, die eine persönliche Kommunikation erfordern. Ein weiteres sinnvolles Einsatzgebiet der IVR ist der Service zu ungünstigen Zeiten bzw. zu Zeiten hoher Auslastung. Es ist möglich, einen 24-Stunden-Service aufzubauen, bei dem der Kundendienst nur zu normalen Zeiten wirklich anwesend ist. Zu allen anderen Zeiten kann der Kunde dann wenigstens die per IVR angebotenen Dienste nutzen. Das gleiche gilt im Fall der Überlastung. Kann ein Anruf keinem Mitarbeiter durchge-

stellt werden, kann der Kunde mittels IVR automatisch gefragt werden, ob er warten will, zurückgerufen werden soll oder ob er zum Beispiel eine Nachricht hinterlassen will. Inzwischen gibt es schon die Möglichkeit, die Eingabe per Telefontastatur durch direkte Spracheingabe zu ersetzen. Der Vorteil dieser Möglichkeit ist die für viele Menschen leichtere Bedienbarkeit. Außerdem funktioniert diese Methode auch dann, wenn der Nutzer sein Telefon noch nicht mit Tonwahl betreibt. Der Nachteil dieser Technologie ist noch, daß sie auf das Sprechen einzelner Wörter beschränkt ist und daß weiterhin nur ein geringes Vokabular zur Verfügung steht. In der nahen Zukunft wird es jedoch zusätzlich möglich sein, nahezu Umgangssprache zu benutzen. Damit wird einerseits die Möglichkeit von Mißverständnissen verringert, und es werden andererseits auch komplexere Dateneingaben möglich, die sich nicht nur auf Zahlen und ja/nein beschränken.

#### *Computer Telephone*

In fortgeschrittenen Systemen kann die Funktionalität des Telefons auch komplett vom Computer übernommen werden. Durch die benutzerfreundliche Bedienungsumgebung eines Computers sind damit auch komplexe Funktionen des Telefons leichter zu handhaben. Allerdings muß die im allgemeinen deutlich geringere Verfügbarkeit beziehungsweise höhere Fehleranfälligkeit des Computersystems beachtet werden. Außerdem muß der Computer immer angeschaltet sein, um telefonieren zu können oder auch nur erreichbar zu sein. Damit werden die Anwendungsmöglichkeiten dieses Prinzips etwas eingeschränkt. Eine Abhilfe für dieses Problem ist es, das Telefon sowohl vom Computer als auch von Hand bedienbar zu gestalten.

#### *Spezielle Faxdienste*

**Fax-Drucker:** Diese Funktion ist normalerweise auf dem Telefonserver oder einem eigenen Faxserver unter-

gebracht. Sie gestattet es allen Computern in einem Netz, Faxe zu senden. Das Fax hat für den Nutzer die Gestalt eines speziellen Druckers, der die ihm zugesandten Dokumente nicht druckt, sondern an die ihm angegebene Nummer faxt. Damit ist ein voll-elektronischer und papierloser Faxversand möglich.

**Fax-Bibliothek:** Diese Funktion bietet die Möglichkeit, eine Sammlung von häufig benötigten Faxdokumenten anzulegen. Die Nutzer haben dann die Möglichkeit, sich beliebige Dokumente aus der Sammlung zufaxen zu lassen.

**Fax-Digitalisierung:** Oft ist es nicht sinnvoll, jedes Fax auf Papier auszudrucken. Dann wird ein eingehendes Fax in elektronischer Form gespeichert; umgekehrt kann ein Fax per Computer an den Empfänger übermittelt werden. Dadurch werden einerseits Kosten gespart, andererseits werden intelligente Dokumentenmanagementstrategien und Unified Messaging ermöglicht.

Fax-Broadcast: In manchen Fällen ist es nötig, ein Fax einer Reihe von Zieladressen zukommen zu lassen. Durch den elektronischen Faxversand wird das in einfacher Weise ermöglicht, vergleichbar einem Serienbrief.

#### Telefoniedienste im Netz

Leistungsfähige Computernetze bieten heute die Möglichkeit, als Medium für Telefoniedienste zu dienen. Das gilt natürlich besonders für Datendienste wie das Fax. Bei Echtzeitanwendungen wie dem Telefon bedarf es jedoch besonderer Eigenschaften des Netzes. Dazu zählen vor allem:

- genügend hohe Bandbreite oder fest definierbare Kanäle;
- kurze Laufzeit der Daten durch das Netz (max. 200 ms);
- geringe Schwankungen der Laufzeit;
- Bidirektionalität;
- hohe Verfügbarkeit.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, zeigen sich die Vorteile dieser Lösung. Zunächst kann das Konzept zu Kosteneinsparungen führen, da extra verlegte Telefonkabel oft entfallen; die Netzkabel sind meist ohnehin verlegt. Weiterhin kann die zur Verfügung stehende Bandbreite besser genutzt werden, indem Datenkompression angewandt wird. Dabei fallen Daten nur dann an, wenn wirklich gesprochen wird, wodurch die Bandbreite während der Sprechpausen anderen Anwendungen zur Verfügung steht (statistisch ist das in etwa 60 % der Zeit der Fall). In einigen Fällen können außerdem durch die Benutzung eigener Computernetze anstatt des öffentlichen Netzes Telefonkosten eingespart werden.

#### Call Recording

Ein Vorteil von Computersystemen ist die relative hohe Speicherkapazität. Sie kann dazu verwendet werden, komplette oder teilweise Gespräche zu digitalisieren und zu speichern. Diese Speicherung der Gespräche erlaubt eine Reihe von Anwendungen. So kann die Ausbildung des Kundendienstes anhand typischer aufgezeichneter Gespräche erfolgen. Weiterhin ist eine Überwachung der einzelnen

### Wichtige CTI-Begriffe

Die ersten CTI-Systeme waren herstellerabhängige Implementierungen. Um die daraus resultierenden Nachteile zu vermeiden, wurden Schnittstellen und Protokolle entwickelt, die eine reibungslose Zusammenarbeit von Komponenten verschiedener Hersteller garantieren sollen:

- **Telephony Application Programming Interface (TAPI):**

Schnittstelle von Microsoft. Eigentlich für das Ansprechen von Modems entwickelt, ist sie seit einiger Zeit fähig, die meisten für die CTI notwendigen Funktionen zu übernehmen. Dabei ist sie auch für neuere Konzepte wie Voice over IP (VoIP) und Videotelefonie geeignet. Allerdings ist ihr Einsatz auf Microsoft-Betriebssysteme beschränkt.

- **Telephony Services API (TSAPI):**

Diese Schnittstelle wurde von AT&T und Novell als herstellerunabhängige Konkurrenz zu Microsofts TAPI entwickelt. Sie unterstützt von Beginn an Third Party Control und basiert außerdem auf CSTA. TSAPI wird auf verschiedensten Plattformen angeboten.

- **Java TAPI (JTAPI):**

Aufgrund der Plattformunabhängigkeit erfreut sich Java wachsender Beliebtheit. Um auch Telefonanwendungen zu unterstützen, wurde diese Schnittstelle entwickelt. JTAPI ist sowohl für First Party Control als auch für Third Party Control geeignet.

- **Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA):**

Diese von der ECMA und Dialogic entwickelte Norm legt die Kommunikation zwischen Computer- und Telefonesystemen fest. Sie existiert schon seit längerer Zeit und ist weit verbreitet. Funktion des Standards ist es letztlich, sowohl für die Computer- wie auch für die Telefonesysteme Dienste festzulegen, die diese unterstützen müssen. Unterstützen nun beide Systeme CSTA, können sie sich somit verständigen.

Mitarbeiter bzw. die Beseitigung von Unklarheiten über den Anruf möglich, da dieser jederzeit noch einmal abgehört werden kann. Allerdings ist diese Technik mit Datenschutzproblemen behaftet. Es sollten daher Vorkehrungen zum Datenschutz getroffen werden. Zum Beispiel, indem die aufgezeichneten Gespräche anonymisiert werden, das heißt, das Gespräch wird nur in gekürzter Form und getrennt von den entsprechenden Daten des Anrufers gespeichert.

#### Voice and Data Call Association

Wird eine Telefonverbindung zu einem anderen Ziel weitergeleitet, gehen normalerweise viele Informationen, die bisher ausgetauscht wurden, verloren, weil der neue Gesprächspartner natürlich keine Kenntnis über den bisherigen Verlauf des Gespräches hat. Das gilt insbesondere für Daten wie Kundennummern, Adressen usw. In einem computerintegrierten Netz können diese Daten aber zusammen mit dem Anruf weitergeleitet werden, so daß der neue Gesprächspartner diese nicht noch einmal abfragen muß. Diese Funktion spart Zeit und erhöht die Zufriedenheit des Anrufers. Weiterhin wird der Anrufer den Eindruck gewinnen, es mit einem kompetenten Unternehmen zu tun zu haben.

### Fazit

Die Funktionalität einer Telefonanlage (PBX) kann schon heute durch speziell ausgerüstete PCs erfüllt werden. Diese Lösung hat den Vorteil, daß ein solcher Computer neben den PBX-Funktionen auch andere Aufgaben mit übernehmen und daß er weiterhin mit beliebigen Schnittstellen zu Computernetzen ausgestattet werden kann. Zudem ist eine solche Lösung wegen der preiswerten Standardhardware eines PCs auch kostengünstig. Durch die Verbindung der Computerwelt mit der Telefoniewelt ist es möglich, die Schnittstellen zum Kunden im Sinne des Customer Relationship Management zu verbessern und gleichzeitig möglichst viele Informationen zu erlangen bzw. in verwertbare Formen zu bringen. (we)