

Power over LAN

Von Amir Lehr

Die Stromzufuhr über das Datenkabel bietet viele Vorteile. So entfällt beispielsweise ein Teil der Verkabelung, und bei Stromausfällen kann das Netzwerk leicht durch eine unterbrechungsfreie Stromversorgung gesichert werden.

Die IP-Telefonie-Systeme sind dabei, sich einen festen Platz innerhalb der Kommunikations- und Netzwerkinfrastruktur der Unternehmen zu erobern. Doch trotz der zunehmenden Verbreitung von IP-Telefonen wurde das Problem des erforderlichen separaten Stromanschlusses mit den bisherigen technologischen Möglichkeiten noch nicht gelöst. Auch die Aufrechterhaltung der Verbindung im Fall eines Stromausfalls konnte bisher nur durch einen verhältnismäßig hohen Kostenaufwand sichergestellt werden. Abhilfe schafft die Power-over-LAN-Technologie.

Sie ermöglicht die Errichtung eines Netzwerks für die integrierte Übertragung von Daten, Sprache und Strom. Das zu Grunde liegende Konzept ist einfach: Über eine standardisierte Ethernet-Netzwerkverkabelung werden angeschlossene Komponenten wie Telefone, Wireless-LAN-Zugangspunkte oder Web-Kameras mit Strom versorgt.

Mit Power over LAN wird durch einen selteneren Stromausfall die Zuverlässigkeit von IP-Telefonanlagen und Wireless LANs verbessert. Dies ermöglicht auch Kosteneinsparungen beim Betrieb von Kommunikationsinfrastrukturen. Power over LAN vereinfacht aber auch die Errichtung von Wireless-LAN-Infrastrukturen und bietet gleichzeitig eine höhere Mobilität. Neben dem Einsatz in den Unternehmen finden sich weitere Anwendungsmöglichkeiten für Unternehmensmitarbeiter außerhalb ihrer festen Büros, für die Bereitstellung von Internetzugängen in Flugzeugen, Zügen oder an öffentlichen Orten wie auf Flughäfen, in Theatern und in

Amir Lehr ist Vice President of Marketing & Strategic Planning bei Powerdsine.

Konferenzzentren. Power over LAN wird somit zum universell einsetzbaren Standard der Stromversorgung für mobile Nutzer.

Standard mit breiter Anwendung

Auf Initiative von Powerdsine und 3Com hin wurde vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Mitte 1999 ein Entwickler-Team zusammengestellt, mit dem Ziel, den technologischen Ansatz für Power over Ethernet als Standard festzuschreiben. Mittlerweile ist Power over Ethernet die am weitesten verbreitete Spezifikation für die Datenübertragung in Netzwerken. Die Arbeitsgruppe mit dem Namen 802.3af arbeitete unter der Schirmherrschaft der 802.3 IEEE Task Force, die seinerzeit für die Verabschiedung der Ethernet-Spezifikation verantwortlich war. Der IEEE-802.-

3af-Standard stellt detaillierte Varianten für die Entwicklung von Lösungen zur Verfügung, welche die Stromversorgung von Ethernet-Technologien sowie von Power-Terminals ermöglichen. Zurzeit wird gerade der Entwurf dieses Standards in der Version 3.1 verabschiedet, mit dessen Ratifizierung bis Ende 2002 gerechnet wird.

Die heute auf dem Markt erhältlichen IP-Telefone von Herstellern wie Siemens, 3Com, Nortel Networks, Avaya, Cisco, Alcatel und Mitel sind bereits Power-over-LAN-fähig. Einige dieser Hersteller, deren Geräte noch

eine proprietäre auf Ethernet-Power basierende Technologie verwenden, sind dabei, sich dem 802.3af-Standard anzupassen. Auch Komponenten, die noch älteren IP-Standards entsprechen, können problemlos zusammen mit den 802.3af-zertifizierten IP-Telefonen eingesetzt werden. Informationen über den reibungslosen Betrieb der Geräte in einem solchen Mixbetrieb erteilen die jeweiligen Hersteller. Die von Powerdsine angebotenen Systeme, die bereits dem vor der Verabschiedung stehenden 802.3af-Standard entsprechen, unterstützen darüber hinaus auch die alten Standards.

Zentrale unabhängige Stromversorgung

In herkömmlichen LAN-Infrastrukturen müssen die im Netzwerk angeschlossenen Systeme jeweils einzeln mit Strom versorgt werden. Bei einer großen Anzahl benötigter LAN-Komponenten können dabei schnell hohe Kosten entstehen. Dazu kommt, dass bestimmte Netzwerkkomponenten an speziellen Orten installiert werden müssen, um zweckgebunden einge-



Bild: Powerdsine

setzt werden zu können: Um beispielsweise Daten optimal in einem Wireless LAN empfangen und übertragen zu können, werden die benötigten WLAN Access Points in der Mitte einer Zimmerdecke installiert. Zur Überwachung eingesetzte IP-basierende Kameras müssen an zentralen Plätzen in einem genau definierten Winkel – häufig abseits der Stromversorgungsleitungen – angebracht werden. Kartenlesegeräte werden meistens vor Sicherheitstoren oder Einfahrten aufgestellt, wobei sich nur selten eine Stromquelle in unmittelbarer Nähe befindet.

Power-over-LAN-Hubs versorgen die LAN-Komponenten mit Strom

Um die kontinuierliche Funktion solcher Systeme aufrechterhalten zu können, ist zudem eine unterbrechungsfreie Stromversorgung erforderlich. Bisher musste in solchen Fällen für jede einzelne Komponente eine eigene USV-Einheit installiert werden. Alternativ wurde auch zur Sicherstellung der Versorgung ein separates mit Wechselstrom betriebenes Netzwerk installiert. Beide Lösungen stellen sehr teure Alternativen dar.

Power over LAN bietet die Möglichkeit, parallel zu einem Datennetzwerk eine Point-to-Multipoint-Architektur für die Übertragung von Strom zu errichten. Diese Konfiguration ermöglicht die Verwendung einer einzigen zentral im Netzwerk installierten USV zur Absicherung mehrerer im Netzwerk angeschlossener Komponenten.

Power over LAN ermöglicht die gleichzeitige Übertragung von Daten und Strom, wobei die Datenintegrität erhalten bleibt. Auch die vorhandenen Altsysteme, lokal mit Strom versorgte Ethernet-Komponenten oder die Netzwerkverkabelung werden durch den gekoppelten Strom/Daten-Transport nicht in Mitleidenschaft gezogen. Für den Einsatz der Power-over-LAN-Technologie ist darüber hinaus keine Ver-

dem Knoten im Netzwerk fließt, wird auf 350 mA begrenzt und entspricht damit den geltenden Sicherheitsstandards und Verkabelungsvorschriften. Daraus ergibt sich eine Gesamtstromstärke von zirka 13 Watt, die an jedem Netzwerkknoten maximal gemessen werden kann. Dabei ist der Stromverlust, der auf einer Kabellänge von bis zu 100 Meter entsteht, bereits berücksichtigt. Handelsübliche IP-Telefonsets, Wireless-LAN-Zugangspunkte und Web-Kameras verbrauchen zwischen 3,5 und 9 Watt. Die Ethernet-basierende Datenübertragung erfolgt dabei in einem separaten Vorgang.

Der Strom wird zwischen zwei Drahtpaaren eines LAN-Kabels im Gleichtakt in das Netzwerk eingespeist. Dadurch ist das Splitten von Daten und Strom über Line Transformer einfach möglich. Zugleich werden wechselseitige Interferenzen unterbunden. Der 802.3af-Standard bezieht sich auf die beiden Arten von Power Sourcing Equipment (PSE), End-Span und Mid-Span-Komponenten. End-Span-Produkte sind Ethernet-Switche mit integrierter Power-over-LAN-Technologie. Dagegen handelt es sich bei Mid-Span-Komponenten im Wesentlichen um Power-over-

LAN-Hubs, die zwischen einem Ethernet-Switch und Endgeräten wie beispielsweise Bluetooth- oder WLAN-Zugangspunkten, VoIP-Telefonen oder Webcams zum Einsatz kommen und zwischen sechs und 24 Ports haben. Jeder Mid-Span Übertragungskanal stellt jeweils einen Anschluss für den Dateneingang und für den kombinierten Daten/Strom-RJ-45-Ausgang zur Verfügung.

Mid-Span-Produkte können ideal zur Erweiterung eines Netzwerks eingesetzt werden, ohne dass dabei vorhandene Switche ausgetauscht werden müssen. Sie eignen sich darüber hinaus optimal für den Ausbau von Netzwerken schon bei einer geringen Power-over-LAN-Port-Dichte. Solche Produkte werden heute von einer Reihe von Herstellern wie 3Com, Avaya, Nortel, Ericsson, Powerdsine, Siemens, Mitel, NED, Proxim, Symbol, Compaq und Intermecc angeboten. Die typische Mid-Span-Komponente beansprucht nicht mehr als eine Höheneinheit in einem 19-Zoll-Schrank und ist mit 24 Datenkanälen

sowie einer optionalen SNMP-Kontrolle (Simple Network Management Protocol) ausgestattet. Beim weiteren Ausbau ihrer Netzwerke sollten die Betreiber künftig beim Kauf eines neuen Switches gleich darauf achten, dass die Komponente dem 802.3af-Power-over-LAN-Standard entspricht. Dieser kann sowohl IP-Telefone, WLAN Access Points sowie andere Endgeräte mit eigenem Strombedarf versorgen und wird damit zu einer zukunftssicheren Investition für das jeweilige Unternehmen. Anfang 2002 hat Avaya mit dem Cajun P333-PWR den ersten Ethernet-Switch vorgestellt, der bereits dem 802.3af-Standard entspricht. Weitere Hersteller werden in Kürze nachziehen.

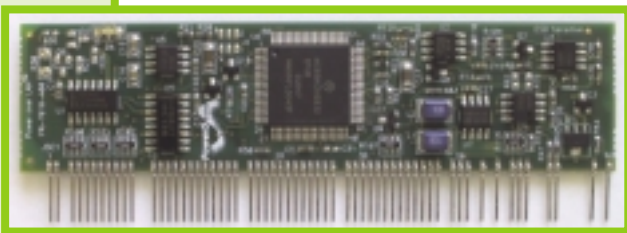
Intelligente Kontrollmechanismen

Ein weit verbreiteter Standard in Unternehmen sind Ethernet-Netzwerke der Kategorie 5, die aus acht Drähten in vier Paaren bestehen. 10/100Base-T-Ethernet benötigt ein Paar für die Übertragung und ein weiteres Paar für den Datenempfang. Die beiden anderen Paare stehen somit für die Stromversorgung über die vernetzten Mid-Span-Komponenten zur Verfügung. Die End-Span-Komponenten können entweder die Datenpaare oder die beiden freien Paare verwenden. In beiden Szenarien wird der Strom über vier Leiter zwischen den beiden Paaren übertragen. Das mit Strom versorgte Gerät muss Power-over-LAN-tauglich sein und Strom über beide Paare aufnehmen können.

Ein zusätzlicher Schutzmechanismus gegen einen Verbindungsabbruch, der in jedem stromversorgenden Port integriert ist, bewirkt eine Unterbrechung der Stromzufuhr, sobald ein Powered Device vom Netz genommen wurde. Durch die Detection- und Disconnection-Mechanismen wird nur dann Stromzufluss gewährt, wenn eine Komponente mit gültigem Power-over-LAN-Zertifikat erkannt wurde. Administratoren und Nutzer sind so automatisch gegen mögliche Fehler beim Anschluss von Netzwerkkomponenten geschützt und können diese flexibel miteinander kombinieren.

Hersteller wie Powerdsine (www.powerdsine.com) bieten darüber hinaus weiterführende Anwenderinformationen und illustrierte Schaltkreisdokumentationen zur Entwicklerunterstützung an. (WM)

Bild: Powerdsine



Mit einer Steckkarte lassen sich Power-over-LAN-Funktionen einbauen

änderung der bereits vorhandenen Kabelinfrastruktur notwendig.

Bereits installierte Ethernet-Komponenten können zusammen mit Systemen, die bereits dem neuen Power-over-LAN-Standard entsprechen, in einem Netzwerk betrieben werden. Dies wird durch einen Detection-Mechanismus ermöglicht, der in jedem stromversorgenden Port einer Power-over-LAN-Komponente integriert ist und für eine eindeutige Klassifizierung der angeschlossenen Endgeräte sorgt. Auf diese Weise erhalten nur die Netzwerkkomponenten Strom, die über eine authentifizierte Power-over-LAN-Signatur verfügen. Alle anderen Systeme werden nur mit Daten versorgt.

Die nominale Volt-Zahl des in das Netzwerk eingespeisten Stroms beträgt 48 VDC. Der Strom, der zu je-