



wählt nun die Nummer 030-12345-947, um Herrn Mustermann zu sprechen. Dieser telefoniert aber gerade, deshalb wird der Anruf sofort von der TK-Anlage an die Nebenstelle 999 und damit an das Gateway weiter geleitet. Im ISDN-D-Kanal, der für die Signalisierung zuständig ist, erhält dieses zum anliegenden Ruf folgende Informationen:

```
Called Party Number (CPN) = 999
Redirecting Number (RGN) = 947
Calling Party Number (CGN) =
017222334455
```

Diese Informationen werden im SETUP-Kommando transportiert, das bei ISDN einen Verbindungsaufbau initiiert. Der Ruf geht also zur Nummer 999 – dies gilt für alle umgeleiteten Anrufe von beliebigen Teilnehmern. Um die Mailbox des jeweiligen Benutzers zu identifizieren, wird eine weitere Information benötigt. Glücklicherweise liefern die meisten TK-Anlagen die ursprünglich gewählte Apparatenummer im Feld „Redirecting Number“ mit.

Nun stellt das Gateway die Verbindung zu Exchange her. Dies geschieht per SIP über den INVITE-Request. Im hier betrachteten Fall würde dieser (ausschnittsweise) so aussehen:

```
INVITE sip:999@10.6.0.27:5060
SIP/2.0
Content-Type: application/sdp
To: „999“ <sip:999@10.6.0.27>
Diversion: <sip:947@10.6.0.27>
;reason=user-busy;
privacy=off;screen=yes
Contact: <sip:
017222334455@10.0.1.41;
transport=tcp>
User-Agent: Ferrari electronic SIP
agent
Allow: INVITE, BYE, ACK, INFO, CAN-
CEL, OPTIONS, NOTIFY
From: „017222334455“ <sip:
017222334455@10.0.1.41>;tag=16-119
2192600
```

Exchange erkennt anhand der Nummer 999, dass die Pilot-ID adressiert wird und entnimmt dem Diversion-Header die Nummer der ursprünglich angerufenen Nebenstelle. Das Gateway hatte die Information aus der ISDN Redirecting Number in den SIP Diversion Header übernommen. Allerdings unterstützen viele auf dem Markt existierende Gateways diese optionale Funktion nicht. Über diese Nummer findet der Server dann den Teilnehmer im Active Directory und startet den entsprechenden Ansagetext. Anschließend kann der Anru-

fer eine Nachricht hinterlassen, die dem Empfänger in der Mailbox als Sprachdatei zugestellt wird. Damit die hier beschriebene Voicemail-Funktion verwendet werden kann, müssen unter Exchange 2007 folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- auf einem der Exchange Server muss die Unified Messaging (UM) Rolle installiert sein,
- ein Wählplan für dreistellige Nummern muss eingerichtet sein,
- für diesen Wählplan muss wiederum eine Postfachrichtlinie konfiguriert sein,
- ein UM IP-Gateway muss angelegt und



Bild 2. Klein und doch mit vielen Funktionen ausgestattet: Dieses Gateway ermöglicht es, den Exchange-Server mit vielen UM-Merkmalen zu unterstützen (Quelle: Ferrari).

mit dem Wählplan verknüpft sein, die IP-Adresse des installierten Gateways muss eingetragen sein und

- die Voicemail-Benutzer müssen für Unified Messaging aktiviert werden; dabei wird die Durchwahlnummer (z.B. 947) als EUM- (Exchange Unified Messaging) Adresse angelegt und mit dem passenden Wählplan verbunden.

In der TK-Anlage muss zudem ein interner ISDN-Anschluss vorhanden sein, auf den alle Rufe für die Nebenstelle 999 geroutet werden. Zudem muss die Anlage das Informationselement „Redirecting Number“ bei umgeleiteten Anrufen übermitteln. Schließlich muss das Gateway die SIP-Signalisierung über TCP unterstützen und die Übermittlung des Diversion-Headers muss hier implementiert sein.

Für den Faxempfang haben sich die Microsoft-Entwickler den folgenden Weg ausgedacht: Der Faxabsender wählt die normale Nummer des Empfängers. Sofern dieser nicht selbst abhebt, wird der Ruf an die Mailbox umgeleitet und der Ansagetext abgespielt. Gleichzeitig sendet das rufende Faxgerät in der Regel den so genannten Calling Tone (CNG, 1100 Hertz mit einer halben Sekunde Dauer, danach drei Sekunden Stille und so weiter). Dieses Signal muss nun vom Gateway erkannt und danach der Faxempfang eingeleitet werden. Dies geschieht durch erneutes Senden von INVITE (=reINVITE) an Exchange, jedoch mit der Zusatzangabe, dass von Sprache auf

Faxempfang über das T.38-Protokoll gewechselt werden soll. Exchange bestätigt dies und schaltet um auf Faxempfang. Bei T.38 werden die Elemente des T.30-Faxprotokolls im Gateway demoduliert und als UDP-Pakete im Netzwerk weitergeleitet bzw. umgekehrt per UDP empfangen, mit dem entsprechenden Modemverfahren moduliert und zur Fax-Gegenstelle übertragen. Das Gateway muss also die passenden Modemfunktionen und das T.38-Protokoll beherrschen.

Für eine dauerhafte Erreichbarkeit per Fax müssten folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- eine zusätzliche Faxdurchwahl für jeden Anwender in der TK-Anlage als virtuelle Nebenstelle (z.B. 8XX statt 9XX),
- jede dieser Nummern muss dauerhaft auf die Pilot-ID von Exchange umgeleitet sein und
- in Exchange ist für jeden Benutzer eine zweite (secondary) EUM-Adresse einzurichten, dies geht jedoch nur per Kommandozeile in der Powershell und nicht über die grafische Administrationsoberfläche.

Hier empfiehlt sich häufig der Einsatz einer zusätzlichen Gateway-Lösung, die hilft diese Anforderungen eleganter umzusetzen. Dieses Vorgehen soll hier anhand der Lösung OfficeMaster Gate erläutert werden: Dabei wird die TK-Anlage so konfiguriert, dass sie sämtliche Faxdurchwahlen (in unserem Beispiel die Nummern 8XX) an das Gateway leitet. Dieses ist so eingestellt, dass es bei diesem Nummernbereich grundsätzlich die Pilot-ID (999) adressiert und die ursprüngliche Durchwahl im Diversion-Header übergibt. Zusätzlich kann durch eine einfache Einstellung bewirkt werden, dass die Ziffer 8 an der ersten Stelle durch die Ziffer 9 ersetzt wird.

Dadurch verfügt jeder Benutzer nun über eine separate Faxnummer (z.B. 847), die er nach außen kommuniziert und über die er ständig per Fax erreichbar ist. Das Gateway simuliert gegenüber Exchange einen umgeleiteten Anruf an die Nebenstelle des Empfängers (zum Beispiel 947), deshalb muss auch keine zweite EUM-Adresse gepflegt werden. Eine solche Konstellation kann dann über das Konfigurationsprogramm des OfficeMaster Gates eingerichtet werden. Neben der Einsatzmöglichkeit mit Exchange 2007 unterstützt das Gateway auch die Telefonie-Funktion des Office Communications Server 2007 sowie sämtliche weitergehenden Unified Messaging Anwendungen der zusätzlichen im Netz installierbaren eigenen Software, die weiterer unterstützende Funktionen anbieten kann. (fms)