

Produkte der HerterKom GmbH

UTelNet[®]

Universalnetz für Telekommunikation, Ortung und Navigation

Eine neue Ära der Nachrichtentechnik

Im weltweiten Fernsprechnetz gibt es in den vergangenen hundert Jahren spektakuläre technische Fortschritte in den Netzknoten und den zwischen denselben eingesetzten Übertragungssystemen, dagegen hat sich im Teilnehmer – Anschlussbereich nichts wesentliches verändert: Die Anschlussleitung wird nur durch den Verkehr von / zum fest angeschlossenen Endgerät (terminal equipment, TE), also extrem schlecht, ausgelastet. Der unflexible Festnetzanschluss führt dazu, dass die Teilnehmer zunehmend Mobilfunk bevorzugen, wodurch sich die Auslastung der Anschlussleitungen noch weiter verschlechtert.

Langfristig für alle Endgeräte Funkanschluss einzusetzen, ist keine wünschenswerte Lösung: Frequenzband ist eine begrenzte Ressource, es wird immer schwieriger neue Antennenstandorte zu finden, und die Probleme der Elektromagnetischen Verträglichkeit werden immer größer. Etwa die Hälfte der Investitionen für das weltweite Fernsprechnetz steckt im Anschlussbereich. Es ist deshalb eine faszinierende Idee, die Anschlussleitungen – anstatt sie zunehmend brachliegen zu lassen – zur Basis des Netzes der Zukunft zu machen, siehe unten. Die neue Ära ist dadurch gekennzeichnet, dass erstmalig der technische Fortschritt vom Anschlussbereich ausgeht und die übrige Vermittlungs- und Übertragungstechnik zunächst weitgehend unverändert weiterverwendet werden kann.

Flexible Anschlussleitung (flexible access line, FAL)

FAL ist das in unserem Universalnetz UTelNet[®] für alle Endgeräte (mobile und (bisher) stationäre) verwendete Anschlussprinzip. Eine FAL entsteht durch Hintereinanderschaltung einer (in der Regel bereits vorhandenen) Leitung und einer Funkstrecke. Die Umsetzung der Übertragungssignale beider Übertragungsrichtungen erfolgt durch den Funkumsetzer – Baustein LRC (line radio converter), ein Kunden – IC, der als kostengünstiges Massenprodukt hergestellt werden kann. Obwohl LRC ausschließlich übertragungstechnische Funktion hat, wird durch das FAL-Prinzip optimale Ausnutzung und flexibler Einsatz jeder einzelnen Anschlussleitung erreicht, weil nicht mehr nur ein bestimmtes Endgerät TE angeschlossen ist, vielmehr jedes beliebige TE erreicht werden kann, das sich innerhalb der Funkreichweite befindet.

Für den LRC genügt als Energieversorgung die über jede Fernsprech-Anschlussleitung angebotene Gleichstrom-Speisung. Beim heutigen Stand der Digitalen Signalverarbeitung ist es kein Problem, den Chip so zu konzipieren, dass wichtige Kenngrößen der Funkstrecke (z.B. Bandmittenfrequenz, Sendeleistung, usw.) ferngesteuert über die Leitung einstellbar sind.

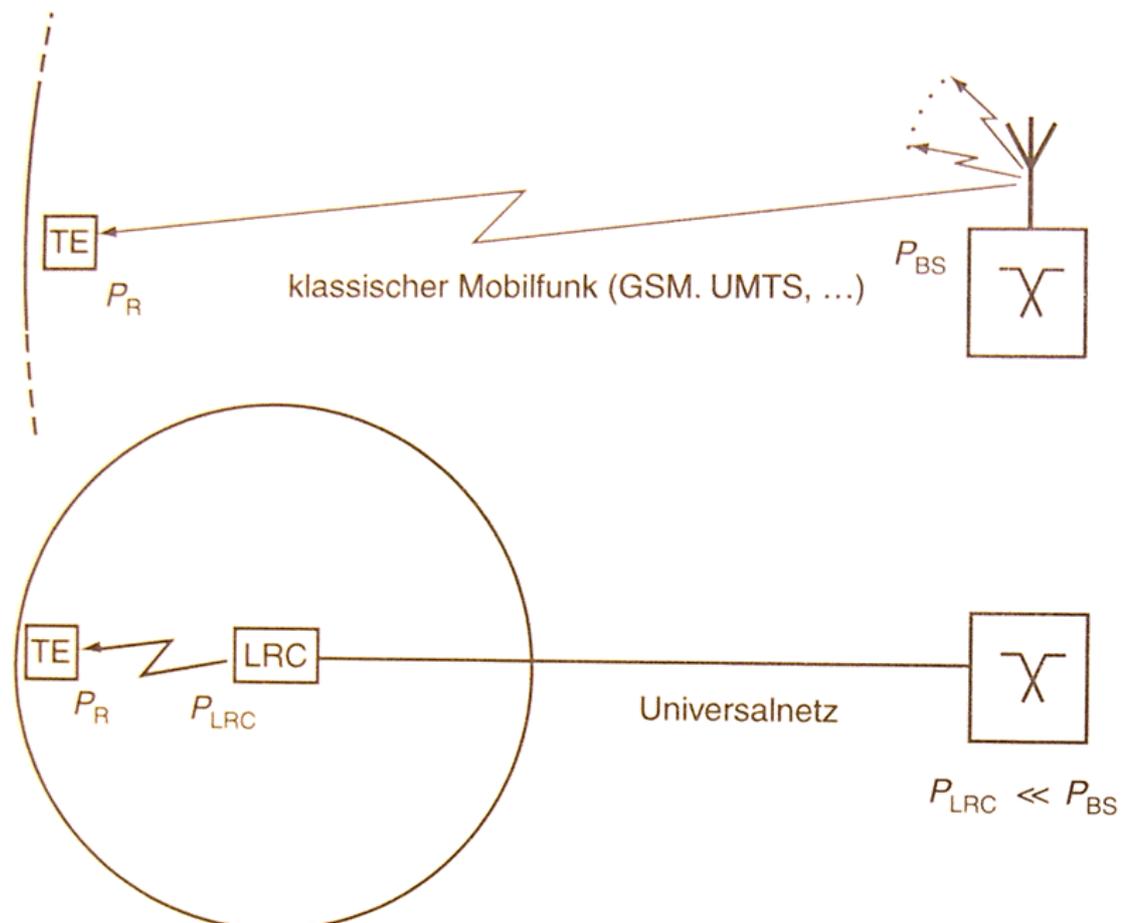
UTelNet[®] -Schutzrechte

UTelNet[®] ist das Universalnetz der Zukunft, das keinen Unterschied zwischen mobilen und früher stationären Endgeräten kennt. Der Grundbaustein FAL erlaubt extrem kleine Funkzellen. Es waren einige Ideen notwendig, um bei diesen Gegebenheiten sichere Kommunikation mit schnellen mobilen Endgeräten zu gewährleisten.

Die für den Aufbau und Betrieb eines solchen Netzes notwendigen Verfahren sind durch sechs Patente geschützt, von denen zwei kurz charakterisiert werden sollen:

- **Frequenzzuteilung.** Benachbarte FAL müssen, um sich nicht zu stören, in unterschiedlichen Teilfrequenzbändern arbeiten; d.h. die verschiedenen Bandmittenfrequenzen f_1, f_2, \dots müssen zugeteilt werden. Die meisten LRC befinden sich in Häusern, und die Funkzellen haben Teilbereiche außerhalb des Hauses. Eine Planung (wie bei GSM) ist nicht sinnvoll, weil durch notwendige hohe Sicherheitszuschläge der Vorteil der FAL-Technik zu einem guten Teil verspielt würde. Wir haben ein computergesteuertes automatisches Frequenzzuteilungsverfahren entwickelt, das ohne menschliche Unterstützung ablaufen kann.

Ortung. Der Ort eines TE muss in jedem Augenblick genau bekannt sein: Das System muss wissen, über welche Funkzelle(n) (bzw. FAL) Kommunikation möglich ist. Das von uns entwickelte systeminterne Ortungsverfahren beruht darauf, dass das TE eine Vielzahl von FAL-Signalen empfängt, deren Pegel zwar eventuell für Telekommunikation nicht ausreicht, aber der Ortung zugutekommt. Das TE ordnet die empfangenen Frequenzen nach abfallendem Empfangspegel in eine Liste. Immer dann, wenn in der Liste eine Veränderung eintritt, macht TE an die Zentrale diese Meldung: Endgeräteerkennung und neue Frequenzliste. Da die Zentrale für jeden Punkt des Landes die Frequenzliste kennt, ist der Ort des TE bekannt. Aus den aufeinander folgenden Meldungen und deren zeitlichem Abstand lässt sich außerdem die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit bestimmen. Alle diese Informationen können auch externen Nutzern zur Verfügung gestellt werden.



Einführungsstrategie

Die Veränderungen bei der Einführung von UTelNet[®] beschränken sich weitgehend auf den Anschlussbereich, weil die überall vorhandene ISDN-Infrastruktur weiterbenutzt wird.

Zu Beginn, wenn nur einzelne FAL (z.B. für Mautzwecke) oder UTelNet[®]-Inseln zur Debatte stehen, schließt man die Funkumsetzer LRC wie andere Geräte an der S-Schnittstelle von ISDN-Basis- oder Multiplexanschlüssen an. Später, bei flächendeckender Einführung, wird man die FAL als neuartige U-Schnittstelle normen.

Wer profitiert von der Nachrichtentechnik der Zukunft ?

Nachstehend ist stichwortartig zusammengestellt, welche Vorteile die FAL-Technik kurzfristig für welche Interessenten bringt:

- **Besitzer von Leitungen** (z.B. Telekom, EVU, Bahn, usw.) die ihre Leitungen auf FAL umstellen, können diese FAL fallweise und zeitweise vermieten, wobei die LRC ferngesteuert über die Leitung nach den Wünschen und Randbedingungen (z.B. verfügbarer Frequenzbereich) des jeweiligen Nutzers programmiert werden. Beispiele für solche Anwendungen: Messen / Kongresse / Oktoberfest / Gebäudeautomation / Zählerablesung / Werkschutz / Patientenüberwachung / usw.
- **Betreiber von Fernsprechnetzen** haben keine Engpässe bei Hausanschlüssen mehr, weil die FAL im Nachbarhaus helfen kann; die begrenzte Mobilität aller Endgeräte vereinfacht die Hausverkabelung; es gibt weniger Bedarf für Servicetechniker vor Ort.
- **Betreiber Mobilnetze (GSM, UTelNet[®])** erreichen die notwendigen Kapazitätserweiterungen, ohne neue Antennenstandorte suchen zu müssen: Einsatz von FAL als Mini-Basisstationen.
- **Endgerätehersteller** haben einen heute gegebenen großen neuen Markt (siehe Grafik oben): Mit der Einführung von FAL benötigt man Endgeräte mit LRC-Adapter oder integrierter LRC-Schnittstelle. Wird später UTelNet[®] für schnelle Mobilteilnehmer eingeführt, so benötigt man Dual-Mode-Endgeräte (GSM / UTelNet[®]).
- **Straßenverkehr.** Auf der Basis der oben erläuterten systeminternen Ortungsfunktion kann für alle Verkehrswege und alle Fahrzeuge an zentraler Stelle **Mauterfassung** und **Geschwindigkeitsüberwachung** gemacht werden; weiter bieten sich **Navigationssysteme** an. Alle Systeme sind unabhängig von Satelliten (GPS).
- Die **Gesamtbevölkerung** profitiert von den um mehr als eine Größenordnung **reduzierten Immissionen**. Da die elektromagnetischen Wellen den Großteil ihres Weges in Leitungen zurücklegen, reduziert sich die Funkfeldlänge, was sich quadratisch auf die Feldstärke auswirkt. Um eine Empfangsleistung P_R zu erreichen, benötigt die FAL-Technik eine um mehr als eine Größenordnung **kleinere Sendeleistung**, damit ergeben sich **kleinere EMV-Probleme**.