

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 73 (1995)

**Heft:** 2

**Artikel:** Kundendienstleistungen

**Autor:** Eggenberger, Walter / Stadelmann, Toni / Rickenbacher, Rolf

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875922>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Kundendienstleistungen

Walter EGGENBERGER, Toni STADELMANN und Rolf RICKENBACHER, Bern

## Mobilcom-Center

Im Frühjahr 1993 wurden in den Telecom-Direktionen Olten, Lausanne und Bellinzona Mobilcom-Center eingerichtet, die zentral für die ganze Schweiz oder für eine Sprachregion gewisse Funktionen im Zusammenhang mit der Betreuung von Mobilkommunikationskunden und -händlern wahrnehmen, wie zum Beispiel bei der Anmeldung neuer Abonnenten und der telefonischen Fachberatung über Mobilcom-Belange. Die Mobilcom-Center werden fachlich von der Sektion Betrieb und der Sektion Marketing der Abteilung Mobilcom der Generaldirektion Telecom PTT betreut. Ab Frühjahr 1995 wird in Chur ein weiteres Mobilcom-Center in Betrieb genommen.

## Anmelde- und Mutationsverfahren

Der Kunde hat die Möglichkeit, einen neuen Anschluss für Natel-D-GSM entweder bei einem Mobilgeräthändler, einem Mobilcom-Center (Telefon 155 64 64) oder bei einem Telecom-Shop zu beantragen. Dazu unterschreibt er eine Abonnementserklärung, auf der nebst den Kundendaten auch die gewünschten Zusatzdienste, die Zahlungsmodalitäten und das Datum der gewünschten Inbetriebsetzung eingetragen sind. Aus Sicherheitsgründen werden die Kundendaten und gegebenenfalls die Solvenz überprüft.

Eine besondere Dienstleistung ist die Schnelleinschaltung. Der Natel-D-GSM-Anschluss wird innert zwei Stunden aktiviert, so dass der Kunde die eingelöste SIM-Karte umgehend benützen kann. Für diese Sonderdienstleistung wird für die betriebsinternen Aufwendungen eine einmalige Schnelleinschaltgebühr in Rechnung gestellt.

Änderungen bei den Zusatzdiensten und Adressmutationen kann der Kunde ebenfalls bei einem Mobilcom-Center ausführen lassen.

## Kundendienst

### Kundenberatung und -information

Die direkte persönliche Kundenberatung wird von den Telecom-Direktionen wahrgenommen, und zwar gegenüber grösseren Geschäftskunden durch die entsprechenden Aussendienstleistungen und im Fall von Privaten und Einzelkunden in den insgesamt über 50 Telecom-Shops, den lokalen Verkaufsstellen der Telecom. Für die Bearbeitung grösserer Projekte und schwieriger Fragen stehen den Aussenstellen Spezialisten in den Telecom-Direktionen und auf der Generaldirektion zur Verfügung.

Das Angebot an neuen Diensten und Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Natel und Telepage (Funkrufdienste) wurde in den vergangenen Jahren immer grösser und vielseitiger. Trotz eingehender Dokumentationen, wie Broschüren, Bedienungsanleitungen, Merkblätter, Versorgungskarten usw. hatten Kunden vermehrt Mühe, sich in der Benützung der Mobilkommunikation zurecht zu finden. Daher wurde im Frühjahr 1993 bei den Mobilcom-Center ein Kundeninformationstelefon, die Gratisnummer 155 64 64, eingerichtet. Das mit der Bedienung des Informationstelefons beauftragte Personal berät die Kunden, Händler und Telecom-Direktionen über sämtliche Mobilkommunikationsdienste von Natel und Telepage, insbesondere bezüglich

- Leistungsmerkmalen
- Applikationen und ihrer Kombinationen
- Versorgungsbereichen im In- und Ausland
- Abonnementsfragen
- Bedienproblemen
- Tarif- und Verrechnungsfragen

Zudem können Interessierte über die Gratisnummer Informations- und Dokumentationsmaterial bestellen. Ausserhalb der Geschäftszeit werden die auf der Nummer 155 64 64 ankommenden Anrufe auf das Voicemail umgeleitet, wo der Anrufer seinen Namen und seine Telefonnummer hinterlegen kann. Er wird am nächsten Arbeitstag vom Mobilcom-Center zurückgerufen.

Diese Dienstleistung stösst bei den Kunden und den Händlern auf grosses Interesse und wird sehr geschätzt. Dem Personal werden entsprechend der Entwicklung und dem Ausbau der Dienstleistungen jeweils die neuesten Kenntnisse vermittelt, so dass der Kunde fortwährend kompetente Auskunft- und Anlaufstellen zur Verfügung hat.

Die Mobilcom-Center werden zudem laufend über den Ausbaustand der Netze im In- und Ausland informiert. Die Aktualität dieser Information hängt jedoch von den Angaben der verschiedenen GSM-Netzbetreiber weltweit ab. Kunden, die Auskünfte über die Verfügbarkeit der GSM-Netze im In- und Ausland wünschen, melden sich über 155 64 64 bei ihrem Mobilcom-Center. Englischsprachige Auskünfte werden vom Mobilcom-Center Olten erteilt.

Eine weitere Kundendienstleistung ist der telefonische Informationsdienst ab Sprechband: Telefon 155 63 62 (deutsch), 155 63 61 (französisch), 155 63 63 (italienisch); über diese Gratisnummern können rund um die Uhr spezielle Informationen abgehört werden wie zum Beispiel neu mit GSM versorgte Gebiete in der Schweiz, neue Roamingpartner im Ausland oder Meldungen über vorübergehende Störungen oder Ausfälle.



## Störungsbehandlung

Störungen melden die Kunden über Telefon 175 dem Störungsdienst (SD). Die Natel-Zentrale verbindet den Kunden automatisch mit dem SD jener Telecom-Direktion, in deren Gebiet sich die Basisstation befindet, über die der Anruf erfolgt. Betrifft die Störung ein allgemein bekanntes Problem, informiert der SD den Kunden.

Bei Problemen, die das internationale Roaming betreffen, leitet der SD den Kunden an das Mobilcom-Center Olten weiter.

Bei Problemen, die das Mobilgerät betreffen, verweist der SD den Kunden an den Lieferanten. Die Mobilgeräte-Testzentren Rapperswil und Lausanne werden ab erstes Quartal 1995 nebst Natel-C-Geräten ebenfalls Natel-D-Mobilgeräte testen können.

Bei technischen Problemen beauftragt der SD die technischen Dienste mit der Analyse und Störungsbehebung.

Die Erfahrung zeigt, dass Kunden häufig eine nicht verfügbare Versorgung des Natel D GSM bemängeln. Vielfach handelt es sich aber nicht um eine Versorgungslücke, sondern um Mobilgeräte- oder Fahrzeuginstallations-Probleme und in wenigen Fällen um Netzstörungen.

Vielfach werden den SD auch Fragen über die Bedienung der Mobilgeräte, über Zusatzdienste oder über die Taxierung gestellt. Für die Beantwortung solcher Fragen werden die Kunden an die Gratisnummer 155 64 64 verwiesen.

## Gebühren

Die Gebühren für Natel D GSM setzen sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, und zwar den einmaligen und den monatlichen Abonnementsgebühren sowie den verkehrsabhängigen Gebühren.

### Einmalige Gebühren

Einmalige Gebühren werden erhoben für:

- Erstellen der SIM-Card oder Ersatz der SIM-Card
- erstmalige Inbetriebsetzung eines Anschlusses
- Zuschlag für die Schnelleinschaltung der SIM-Card
- Mutationen wie beispielsweise Änderungen am bestehenden Anschluss

### Monatliche Abonnementsgebühren

#### *Basisabonnement Natel D GSM*

für das Telefonieren im In- und Ausland, inklusive:

Zugänge auf Dienstnummern der Telecom PTT (z. B. 111, 175 usw.)

- Zugänge auf Grüne Nummern (155 .. ..)
- Zugänge auf Nummern von Telekiosk (156 .. ..) und Telebusiness (157 .. ..)
- Zusatzdienst «Sperrungen aller ankommenden Verbindungen» (Sperrungen 35)

Spezialabonnement Natel D swiss

- Anrufe tätigen nur Schweiz
- Anrufe empfangen von weltweit möglich

- kein Roaming
- Abonnementserweiterung für Anrufe tätigen ins Ausland möglich

### *Kombi-Abonnement*

Für ein gemeinsames Abonnement

- je eines Natel C- und eines Natel-D-GSM-Basisabonnements
- zweier Natel-D-GSM-Basisabonnements: je eine grosse SIM-Card (ISO) und eine kleine SIM-Card (plug-in)

### *Abonnement für Zusatzdienste*

Folgende Zusatzdienste können einzeln und in Kombination abonniert werden:

- Anrufumleitung (mehrere Varianten)
- COMBOX
- Sperrungen abgehend (mehrere Varianten)
- Taxauszug

## Verkehrsabhängige Gebühren

### *Von der Mobilstation abgehende Verbindungen*

Diese Gebühren gehen ausschliesslich zu Lasten des mobilen Anschlusses. Die Gebühren sind abhängig von der Gesprächsdauer, vom Zeitpunkt des Gesprächs (Normaltarifzeit/Niedertarifzeit) und von der Art Verbindung (Inland- oder Auslandverbindung, Dienstnummer). Wird eine Verbindung in einem ausländischen Partnernetz (Roaming) hergestellt, erhebt die Telecom PTT auf den Gebühren des ausländischen Netzbetreibers einen Zuschlag von 15 % zur Abgeltung der Kosten für die internationale Abrechnung.

### *Auf der Mobilstation eingehende Verbindungen*

Befindet sich der Kunde in der Schweiz, werden dem Angerufenen keine Gesprächsgebühren belastet.

Benutzt der Kunde ein ausländisches Partnernetz (Roaming), werden dem Angerufenen für die Weiterleitung bis zum Standort im ausländischen Partnernetz die ordentlichen internationalen Gesprächsgebühren belastet. Das Weiterleiten der Anrufe kann der Kunde durch eine einfache Bedienprozedur verhindern.

Dem Anrufer der Mobilstation werden folgende Gebühren belastet:

- a) Der Anrufer befindet sich in der Schweiz: Es werden ihm die normalen Inland-Natel-D-GSM-Gebühren in Rechnung gestellt.
- b) Der Anrufer befindet sich im Ausland: Es werden die internationalen Gebühren des jeweiligen Netzbetreibers für Anrufe in die Schweiz belastet.

## Kundenrechnungen

### **Erfassung und Verarbeitung der Taxdaten**

Die Taxierung erfolgt aufgrund der im MSC (Mobile Services Switching Center) erfassten Daten einer Verbindung wie Datum, Zeit, Gesprächsdauer, gewählte Nummer und Identifikationsnummer IMSI des Teil-



nehmers. Diese Daten werden auf einem Taxdatenrecord erfasst. Für jede Verbindung wird im MSC ein Taxdatenrecord generiert. Diese Taxdatenrecords werden im MSC in einem File gespeichert. Die gespeicherten Files werden via Datenlink NORA (Normierter Rechneranschluss) periodisch ins ERZ (Elektronisches Rechenzentrum) zur Weiterverarbeitung übertragen.

Im ERZ werden diese Daten für die Verrechnung, sortiert nach Netzbetreibern, verarbeitet. Die Aufteilung erfolgt nach Schweizer Abonnenten und ausländischen Roamern. Die Taxdaten von Schweizer Natel-D-GSM-Teilnehmern, die in den MSC der Schweiz erfasst worden sind, werden sofort verarbeitet und den jeweiligen Telecom-PTT-Kunden laufend auf ihren Rechnungsfiler registriert. Für jeden andern Netzbetreiber werden die Taxdatenrecords seiner Kunden, die Verbindungen über das Natel-D-GSM-Netz in der Schweiz geführt haben, zusammengestellt und verrechnet. Diese internationalen Roaming-Taxdaten werden periodisch, auf Magnetbändern oder via Datenlink den entsprechenden Netzbetreibern übermittelt.

Die Telecom PTT erhalten ebenso von den ausländischen Netzbetreibern Taxdaten über die auf deren Netzen geführten Gespräche durch Schweizer Kunden zur Weiterverrechnung. Das ERZ verarbeitet diese internationalen Taxdaten und macht das Inkasso beim Kunden über die Telecom-Rechnung.

Dem Telecom-PTT-Kunden werden alle seine in der Schweiz oder im Ausland über die gleiche Teilnehmernummer geführten Gespräche auf derselben Rechnung belastet.

### **Neue Telecom-Rechnung ab 1994**

Anfang 1994 wurde gestaffelt bei den Telecom-Kunden in der Schweiz eine neue Rechnung (Fig. 22) eingeführt, die den heutigen Kundenbedürfnissen besser Rechnung trägt. Die wesentlichsten Änderungen und Verbesserungen sind:

- Anstelle der bisherigen Codes erscheinen die Angaben im Klartext. Die Rechnung wird einsprachig in der vom Kunden gewünschten Sprache in Deutsch, Französisch oder Italienisch abgegeben.
- Höherer Detaillierungsgrad bei den Verbindungsgebühren.
- Klare und übersichtliche Angaben über den Fakturierungszeitraum und das Datum der Rechnungsstellung sowie die Zahlungsfrist.
- Die Rechnung und der Einzahlungsschein sind neu voneinander getrennt. Die Rechnung erscheint im Format A4 und kann sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite bedruckt werden.
- Der Versand der zweimonatlichen insgesamt über 4,6 Mio Rechnungen der Telecom PTT erfolgt in verschlossenen C5-Couverts.

Mit diesen Änderungen wird die Telecom-Rechnung wesentlich übersichtlicher und aussagefähiger. Der Natel-D-Abonnent kann gegen eine Gebühr eine detaillierte Rechnung abonnieren, auf der jedes einzelne Gespräch registriert ist (Taxauszug).

### **Rechnungsstellung**

Die Rechnungsstellung erfolgt ab Beginn 1995 jeden Monat in Schweizer Franken. Telefoniert der mobile Kunde mit seinem Natel-D-GSM-Anschluss im Versorgungsbereich eines ausländischen Partnernetzes, erfolgt die Belastung auf der Telecom-PTT-Rechnung ebenfalls in Schweizer Franken (Wechselkurs: Gemäss den international angewandten Sonderziehungsrechten).

Für Taxbeanstandungen hat sich der Kunde an die auf der Telecom-Rechnung aufgeführte Telecom-Direktion zu wenden.

## **Internationales Roaming**

### **Was ist Roaming?**

Roaming ermöglicht den freien, grenzüberschreitenden Mobilkommunikationsverkehr in allen GSM-Netzen. Dadurch wird es möglich, dass ein GSM-Kunde in jedem versorgten Gebiet unter seinem Mobilanschluss resp. seiner Mobilnummer abgehend telefonieren und angerufen werden kann. Die Gebührenrechnung erfolgt automatisch und gesammelt auf die betreffende Rufnummer an die gewünschte Adresse.

Das internationale Roaming – noch vor wenigen Jahren eine Vision – ist heute in Europa schon praktisch selbstverständlich, aber auch schon weltweit im Aufbau. Damit bekommt das mobile Telefonieren eine globale Dimension. Für die Erreichung dieses Ziels waren und sind Pioniergeist, umfangreiche Spezifikationsarbeiten und weltweite intensive Verhandlungen notwendig.

### **Notwendige Vereinbarungen mit Roaming-Partner**

Obwohl vom MoU GSM und vom ETSI die wichtigsten Standards für das Roaming definiert wurden, braucht es bilaterale Verhandlungen, Verträge und Vereinbarungen unter den GSM-Netzbetreibern, bevor eine Roaming-Eröffnung möglich ist.

Die wesentlichen Vereinbarungen werden in bilateralen Verträgen (Roaming Agreement) festgehalten. Diese haben einen Umfang von bis zu etwa 50 A4-Seiten und regeln im wesentlichen folgende Punkte:

- Gültigkeit des Vertrages (Beginn, Kündigung, Haftung, Vorgehen bei Streitfällen)
- kommerzielle Vereinbarungen (Abrechnung, Gesprächstarife, Bezahlung)
- technische Vereinbarungen (gültige Spezifikationen, unterstützte Dienste und Funktionen, Signalisierung, Verkehrslenkung)
- Testplan und Testprozeduren
- Betreuung der Kunden im Ausland
- Kontaktadressen
- Datensicherheit, Vertraulichkeit

### **Gesprächsabrechnung**

Folgende Grundsätze wurden im MoU GSM festgelegt:

- Jeder GSM-Netzbetreiber übergibt die betreffen-

Telecom PTT  
Direktion Thun  
Aarestrasse 38 B  
3600 Thun

Telefon 033 24 11 11  
Telex 921 013 tdthch  
Fax 033 22 15 22  
Postkonto 30-748-1  
MWST-Nr. 120 860

**TELECOM** 

Telefon 113  
für Anrufe aus den  
Netzgruppen 033, 030  
und 036

## Rechnung

089 99 99 99 PK  
Thomas Muster  
Beispielweg 10  
3600 Thun

Rufnummer 089 99 99 99  
Rechnungsdatum 23.02.95  
Zahlbar bis 27.03.95

Zeitraum	Dienstleistungen	Betrag ohne MWST in Fr.	MWST in Fr.	Betrag mit MWST in Fr.
Im Inland hergestellte Verbindungen (MWST 6.5 %)				
01.01.95 - 31.01.95	- Verbindungen nach dem In-/Ausland	320.56	20.84	341.40
01.01.95 - 31.01.95	- Umgeleitete Anrufe	86.57	5.63	92.20
Inkasso für ausländische Gesellschaften				
01.01.95 - 31.01.95	- Im Ausland hergestellte NATEL-Verbindungen	470.10	—	470.10
Abonnemente (MWST 6.5 %)				
01.01.95 - 31.01.95	- NATEL	93.90	6.10	100.00
Weitere Belastungen (MWST 6.5 %)				
01.01.95 - 31.01.95	- Inkassogebühren für die im Ausland hergestellten NATEL-Verbindungen	60.00	3.90	63.90
<b>Total Rechnung</b>		<b>1 031.13</b>	<b>36.47</b>	<b>1 067.60</b>
Zusammenfassung der MWST				
Nicht steuerpflichtig		470.10	—	470.10
6.5 %		561.03	36.47	597.50
<b>Total</b>		<b>1 031.13</b>	<b>36.47</b>	<b>1 067.60</b>

Uebersicht		Betrag ohne MWST in Fr.	MWST in Fr.	Betrag mit MWST in Fr.
Im Inland hergestellte Verbindungen (MWST 6.5 %)				
- Verbindungen nach dem In-/Ausland		320.36	20.84	341.20
Verbindungsziele:	Normaltarif Betrag	Niedertarif Betrag	Hochtarif Betrag	
Schweiz				
Ortsnetz	50.00	32.50		
Nachbarzone	3.90			
Fernzone I	8.00			
Fernzone II		12.00		
Auskunftsdienste	8.90		1.10	
Dienstnummern	1.90			
NATEL C	5.90	0.20		
Ausland				
Frankreich	73.40	120.00		
Luxembourg	7.10	16.50		

Inkasso für ausländische Gesellschaften  
- Im Ausland hergestellte NATEL-Verbindungen 470.10 — 470.10

Name und Sitz ausländischer Netzbetreiber	MWST-Nummer	Total Betrag in sFr.	Darin enthaltene MWST in sFr.	MWST in %
Cellnet, Slough	GB245719348042	117.50	17.50	17.5
Mannesmann Düsseldorf	DE811140971	115.00	15.00	15.0
France Télécom, Paris	FR89380129866	118.60	18.60	18.6
SIP, Rome	—	119.00	19.00	19.0

In der Schweiz dürfen ausländische MWST nicht als  
Vorsteuer geltend gemacht werden.

Fig. 22 Muster Telecom-Rechnung



den Gesprächsdaten (d. h. die Taxdaten gemäss den national gültigen Tarifen) für Roamingverkehr dem jeweiligen Partner-Netzbetreiber und stellt dafür periodisch eine Rechnung. Heute geschieht die Datenübergabe in der Regel monatlich mit Magnetdatenbändern und vereinzelt (z. B. mit D1 und D2 in Deutschland) bereits täglich mittels elektronischer Datenübermittlung über das Paketvermittlungsnetz.

- Die Weiterverrechnung an die Kunden erfolgt immer durch den «Heimbetreiber».
- Der «besuchte» Netzbetreiber darf vor der Weiterverrechnung an den Partner-Betreiber einen Gebührenaufschlag für Verrechnungs- und Verwaltungsaufwand von max. 15 % zu seinen üblichen Gesprächstarifen machen. Dem «Heimbetreiber» ist es freigestellt, wieviel Aufschlag er seinen eigenen Kunden verrechnet.

### Stand internationales Roaming

Die Telecom PTT ist weltweit Leader bei der Vernetzung der GSM-Systeme. Die Telecom PTT hat weitaus am meisten Roaming-Abkommen mit andern GSM-Netzen, zurzeit sind es 40 in 23 Ländern. Die Telecom PTT hat die ersten Roaming-Verbindungen mit Ungarn und Griechenland sowie ausserhalb Europa mit Australien, Hongkong, Singapur, Südafrika und den Vereinigten Arabischen Emiraten eröffnet. Figur 1 zeigt, wo ein Schweizer GSM-Kunde heute bereits überall seinen Anschluss gebrauchen kann. Bis Mitte 1995 werden Schweizer GSM-Kunden mit ihrem Apparat voraussichtlich ebenfalls in Thailand, Malaysia, auf den Philippinen, in Indonesien oder sogar in Moskau und St. Petersburg telefonieren können. Es ist ein Ziel der Telecom PTT, möglichst rasch mit allen GSM-Betreibern weltweit die Vernetzung zu realisieren.

### Mobilgeräteverkauf

Der Endgerätemarkt in der Schweiz ist voll liberalisiert. Die Marktgrösse und das Wachstum werden durch den Ausbaustandard des Netzes sowie den schnell sinkenden Endgerätepreisen stark beeinflusst. Mit dem relativ rasch fortschreitenden Preiszerfall der Endgeräte und der Einführung von neuen ultraleichten Handgeräten sowie mobilen Datenkommunikations-Endgeräten werden neue Kundensegmente erschlossen, die den Trend zur mobilen Kommunikation zusätzlich verstärken.

Die Telecom PTT bietet neu seit dem 1. April 1994 gesamtschweizerisch über ihre Telecom-Shops ein limitiertes Sortiment an Mobilkommunikationsgeräten an.

### Störende Beeinflussung der Umwelt

Radiosender erzeugen elektromagnetische Wellen. Bei Mobilkommunikationssystemen sind die Mobilstationen und die Basisstationen Radiosender. Natürlich gibt es daneben noch eine grosse Menge von weiteren Radiosendern (Radio, Fernsehen, Fernsteuern usw.) bis hin zu natürlichen Quellen wie Licht, die elektromagnetische Wellen erzeugen.

Über die Umweltverträglichkeit solcher elektromagnetischer Wellen besteht schon sehr viel, und zum Teil auch widersprüchliche Literatur. Auch die Telecom PTT befasst sich schon seit langer Zeit sehr intensiv mit diesem Thema. Es ist in diesem Artikel nicht möglich, vertieft diese Problematik zu beschreiben. Deshalb sind die wichtigsten Erkenntnisse im Zusammenhang mit Natel-D-GSM aufgezeigt. Zudem verweisen wir auf [3].

Folgende zwei Faktoren spielen bei der Betrachtung der Umweltverträglichkeit von Radiosendern eine wesentliche Rolle:

- thermische Auswirkungen
- Störbeeinflussung auf elektronische Apparate und Einrichtungen.

### Thermische Auswirkungen

#### *Abstrahlung bei Basisstationen*

Die Leistung einer Basisstation und seine thermische Wirkung ist an ihrem Standort am grössten. Sie nimmt mit der Entfernung sehr rasch ab, und zwar im Quadrat. Die Telecom PTT befolgt beim Bau der Basisstationen strikte alle relevanten Vorschriften des Bundes und aller zuständigen internationalen Gremien. Die Sendeleistung von 25 W ERP wird zudem in keinem Fall überschritten, so dass eine äusserst geringe Immission nachgewiesen werden kann. Sie liegt weit unter dem Immissions-Grenzwert, der heute als gesundheitsgefährdend angesehen wird.

#### *Abstrahlung bei Mobilstationen*

Die grösste Gefahr besteht dann, wenn die Antenne zu nahe an einem Körperteil (z. B. Kopf) ist. Um die Abstrahlleistung zu reduzieren, wird in der Schweiz praktisch weltweit einmalig die maximale Abstrahlleistung bei der GSM-Mobilstation auf zwei Watt beschränkt (im Ausland teilweise bis zu acht Watt). Zudem wurde ab Herbst 1994 eine weitere automatische, von der Distanz zwischen Basisstation und Mobilgerät abhängige Leistungsreduktion eingeführt. Zusätzlich liegt das Sendesignal bei der Mobilstation in sogenannten Pulspaketen (nicht dauernd) an, was eine weitere Leistungsreduktion ergibt. Es darf heute davon ausgegangen werden, dass mit dem GSM-System und insbesondere mit den zusätzlichen Leistungsreduktionen thermische Auswirkungen praktisch vernachlässigt werden können.

### Störbeeinflussung auf elektronische Apparate und Einrichtungen

#### *Abstrahlung bei Basisstationen*

Störbeeinflussungen nehmen mit abnehmender Feldstärke rasch ab. Diese ist wiederum am Standort der Basisstation am grössten und nimmt mit der Distanz sehr rasch ab. Internationale und nationale Normen für die zulässigen Abstrahlsignale werden eingehalten. Zudem wird beim Bau der Basisstationen darauf geachtet, dass diese nicht in unmittelbarer Nähe von empfindlichen elektronischen Einrichtungen gebaut werden. Bisher sind der Telecom PTT keine Störungen bekannt, die auf GSM-Sendesignale zurückzuführen wären.

### *Abstrahlung bei Mobilstationen*

Die Mobilstationen erfüllen in bezug auf zulässige Grenzwerte alle relevanten nationalen und internationalen Vorschriften. Leider sind vor allem ältere, billigere Elektronikgeräte nicht in allen Fällen genügend gegen elektronische Störeinflüsse gehärtet. Versuche haben gezeigt, dass beispielsweise bei einzelnen älteren Hörgeräten durch die elektronischen Signale der GSM-Mobilstationen in einer geringen Entfernung (bis etwa 1 m) Einflüsse (Brumm) hörbar sind. Bei neueren und gut geschützten Gerä-

ten ist sogar das Telefonieren mit dem Handgerät am Ohr, wo das Hörgerät eingebaut ist, ohne nennenswerte Störungen möglich. Dies gilt auch für andere professionell geschützte elektronische Geräte und Einrichtungen. Da jedoch eine geringe Störungswahrscheinlichkeit bei ungenügend geschützten Geräten vorhanden ist, empfiehlt die Telecom PTT den GSM-Benutzern eine entsprechende Rücksichtnahme in der Umgebung von Hörgeräteträgern sowie in der nächsten Umgebung von hochsensiblen lebenswichtigen Elektronikeinrichtungen wie beispielsweise Spitälern.