

**Sebastian Holzer**

# Userfriendly Preparation and Presentation of Network Performance Data of Mobile Networks [GSM/GPRS/UMTS]

**Diplomarbeit**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2004 Diplomica Verlag GmbH  
ISBN: 9783832490331

**Sebastian Holzer**

**Userfriendly Preparation and Presentation of Network  
Performance Data of Mobile Networks [GSM/GPRS/UMTS]**



---

Sebastian Holzer

# Userfriendly Preparation and Presentation of Network Performance Data of Mobile Networks [GSM/GPRS/UMTS]

Diplomarbeit  
Fachhochschule Technikum Wien  
Studiengang Elektronische Informationsdienste  
Abgabe Mai 2005



***Diplom.de***

Diplomica GmbH \_\_\_\_\_  
Hermannstal 119k \_\_\_\_\_  
22119 Hamburg \_\_\_\_\_

Fon: 040 / 655 99 20 \_\_\_\_\_  
Fax: 040 / 655 99 222 \_\_\_\_\_

agentur@diplom.de \_\_\_\_\_  
www.diplom.de \_\_\_\_\_

ID 9033

Holzer, Sebastian: Userfriendly Preparation and Presentation of Network Performance Data of Mobile Networks [GSM/GPRS/UMTS]

Hamburg: Diplomica GmbH, 2005

Zugl.: Fachhochschule Technikum Wien, Diplomarbeit, 2005

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2005

Printed in Germany

## Kurzfassung

Diese Diplomarbeit evaluiert die Aspekte der Usability im Zusammenhang mit der Auswahl bzw. Erweiterung einer Network Performance Software für tele.ring. Dazu wird im ersten Teil die Architektur eines UMTS Netzes als Beispiel für ein Mobilfunknetz beschrieben, auf das Thema Network Performance Bezug genommen, und auf Quality of Service eingegangen, welches oftmals als Network Performance missverstanden wird.

Im zweiten Teil geht es um das Thema Usability. Dieses Thema ist bei der Auswahl einer Software von großer Bedeutung. Da die Network performance Software ein Informationssystem ist, wird auf die speziellen Anforderungen derselben Rücksicht genommen.

Der dritte Teil beschäftigt sich mit der Praxis, und damit mit der Erstellung, Auswertung und Interpretation eines Fragebogens, der zum Thema Network Performance an Mitarbeiter von tele.ring verschickt wurde. Zusätzlich dazu wird auch zu einem Experteninterview, welches leider nicht die erwünschten Ergebnisse lieferte, Stellung genommen.

Abschließend werden wirtschaftliche Überlegungen zur Anschaffung einer Network Performance Software angestellt und ein kurzer Ausblick auf Veränderungen gegeben, die die neuen Technologien (HSDPA, [MI-MO](#)) in Bezug auf Network Performance mit sich bringen werden.

## **Abstract**

tele.ring is an Austrian mobile services provider considering the purchase of new network performance software or extending the existing one for UMTS networks.

Therefore, the first part of this thesis discusses the architecture of an UMTS mobile network and network performance and quality of service.

The second part deals with usability aspects in general and information systems like the new network performance software in particular.

The main part focuses on the practical work of this thesis, which consists of the evaluation of a survey among employees of tele.ring and interpretations of the its results as well as expert interviews.

The last part focuses on the economic effects of network performance and gives a short forecast of the impact of future technologies (HSDPA, MIMO) on network performance.



## Danksagung

Ich danke meinen Eltern, die mir meine Ausbildung ermöglicht haben und mir bei meinen Entscheidungen eine große Hilfe waren.

Ich möchte mich auch bei Mag. Michael Grill MSC und Dipl.-Ing. Friedrich Hofer bedanken, die mich während des Projektes und bei der Erstellung dieser Diplomarbeit immer positiv motiviert haben und mich mit Informationen und Hilfe unterstützt haben.

Wien, im Mai 2005

Sebastian Holzer

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>8</b>
<b>I. Network Performance</b>	<b>10</b>
<b>1. Architektur des UMTS Netzes</b>	<b>12</b>
1.1. UTRAN	14
1.1.1. Node B	14
1.1.2. Radio Network Controller (RNC)	15
1.1.3. Handover	16
Hard Handover	16
Soft Handover	17
Softer Handover	18
1.1.4. Schnittstellen	18
1.1.5. Zellatmung	19
1.2. Core Network	21
1.2.1. CS Domäne	21
Mobile Switching Center (MSC)	21
Home Location Register (HLR)	22
Authentication Center (AuC)	23
Equipment Identity Register (EIR)	23
1.2.2. PS Domäne	24
Serving GPRS Support Node (SGSN)	24
Gateway GPRS Support Node (GGSN)	25
Border Gateway	25
Charging Gateway Function (CGF)	25

GPRS-Backbone . . . . .	25
<b>2. Wozu Network Performance?</b>	<b>27</b>
<b>3. Funktionsweise eines Network Performance Systems</b>	<b>28</b>
3.1. Operation and Maintenance Center . . . . .	30
3.2. Switch Commander . . . . .	30
3.3. Network Performance Software . . . . .	31
3.3.1. Parser . . . . .	32
3.3.2. Loader . . . . .	32
3.3.3. Performance Database . . . . .	32
3.3.4. Summary Scripts . . . . .	32
3.3.5. Archiver . . . . .	33
3.3.6. Reporting Module . . . . .	33
3.3.7. Alarming Module . . . . .	33
<b>4. Quality of Service</b>	<b>35</b>
4.1. Dienstgüte . . . . .	36
4.1.1. End to End Service . . . . .	36
4.1.2. UMTS Bearer Service . . . . .	38
4.1.3. CN Bearer und Radio Access Bearer . . . . .	38
4.2. Verkehrsklassen . . . . .	38
4.2.1. Konversationsklasse . . . . .	39
4.2.2. Streaming-Klasse . . . . .	40
4.2.3. Interaktive-Klasse . . . . .	40
4.2.4. Hintergrund-Übertragung . . . . .	40
<b>II. Usability</b>	<b>41</b>
<b>5. Begriffsabgrenzung</b>	<b>43</b>
5.1. Informationssystem . . . . .	43
5.2. Benutzerschnittstelle . . . . .	44
5.3. Benutzerfreundlichkeit . . . . .	44
5.3.1. Bedeutung der Benutzerfreundlichkeit . . . . .	44
5.3.2. Aspekte der Benutzerfreundlichkeit . . . . .	46