



Open Communication Interface for Road Traffic Control Systems

Offene Schnittstellen für die Straßenverkehrstechnik

## **OCIT-Outstations**

# **Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen**

OCIT-O-Profil\_1\_V1.1\_A02

OCIT Developer Group (ODG)

OCIT® ist eine registrierte Marke der Firmen Dambach, Siemens, Signalbau Huber, STOYE und Stührenberg

# **OCIT-Outstations**

## **Profil 1 – Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen**

Dokument: OCIT-O-Profil\_1\_V1.1\_A02

Herausgeber: OCIT Developer Group (ODG)

Kontakt: [www.ocit.org](http://www.ocit.org)

Copyright © 2009 ODG. Änderungen vorbehalten. Dokumente mit Versions- oder Ausgabestände neueren Datums ersetzen alle Inhalte vorhergehender Versionen.

# Inhaltsverzeichnis

Spezifikationen .....	5
1 Einführung .....	6
2 Übertragungsprofil (Profil 1) .....	6
2.1 Übertragungswege .....	6
2.2 Übertragungsprotokolle.....	7
2.2.1 OSI-Schicht 1 .....	7
2.2.2 OSI-Schicht 2.....	7
2.2.3 OSI-Schichten 3-7 .....	9
2.2.4 Übertragungssicherheit .....	9
3 Referenzmodem .....	9
3.1 Reichweiten .....	10
4 Standardeinstellung der Modems.....	11
4.1 Fehlersicherung, Datenkompression und Trägerüberwachung .....	12
4.2 Einstellungen des Modems im Feldgerät mit AT-Kommandos.....	12
4.3 Einstellungen des Modems in der Zentrale mit AT-Kommandos .....	12
A1 Parameter des Point to Point Protocol.....	14
A1.1 Betriebssystem vxWorks.....	14
A1.2 Betriebssystem LINUX.....	14
Glossar .....	15

## Dokumentenstand

Version Zustand	Verteiler	Datum	Kommentar
V 1.0	PUBLIC	06. 09.02	1. freigegebene Version
V1.1 A01	PUBLIC	01.07.04	Text an verschiedenen Stellen aktualisiert. Neue Kapitel: 4 Standardeinstellungen der Referenzmodems A1 PPP-Parameter
V1.1 A02	PUBLIC	10.07.09	2.2.2.2 IP-Adressen im Feldgerät: Adressierung des NTP-Server hinzugefügt 3 Referenzmodem: Nachweis bei Verbindungsproblemen präzisiert 3 Eigenschaften der Modems 3.1 Reichweiten: Festlegungen präzisiert 4 Standardeinstellung der Modems: Festlegungen präzisiert 4.1 Fehlersicherung, Datenkompression und Trägerüberwachung: Vorzugsweise V42 und V42 bis einsetzen, MNP4 und MNP5 nicht mehr verwenden. 4.2 Einstellungen des Modems im Feldgerät mit AT-Kommandos: Text entsprechend Pkt. 4.1 angepasst. 4.3 Einstellungen des Modems in der Zentrale mit AT-Kommandos: Text entsprechend Pkt. 4.1 angepasst.

Hinweis: Bei Interoperabilitätsproblemen bestehender Anlagen sollen vorzugsweise die in dieser Ausgabe beschriebenen Einstellungen verwendet werden.

# Spezifikationen

Das **OCIT-Outstations Konfigurationsdokument OCIT-O KD Vx.x** enthält eine Übersicht über alle von der ODG urheberrechtlich verwalteten Spezifikationen und ordnet Versionen und Ausgabestände nach:

- zusammengehörenden Spezifikationen der Schnittstelle „OCIT-Outstations für Lichtsignalsteuergeräte“ mit Referenz auf die dazugehörigen OCIT-Instations Spezifikationen,
- gibt Hinweise zum Einsatz der Übertragungsprofile und
- enthält eine Übersicht über Pakete von Spezifikationen für Schnittstellen, für deren Nutzung von der ODG eine Schutzgebühr verlangt wird

Der jeweils aktuelle Stand ist auf [www.ocit.org](http://www.ocit.org) veröffentlicht.

# 1 Einführung

Übertragungsprofile sind Definitionen für ein Datenübertragungssystem, die folgende Systemteile betreffen:

- Übertragungswege
- Übertragungsprotokolle
- Übertragungsgeräte

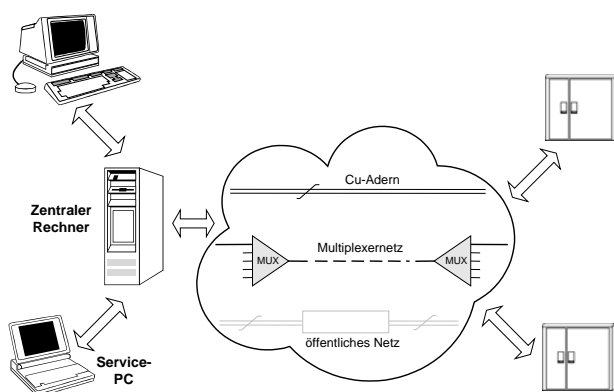
Das Dokument beschreibt ein OCIT-Outstations Übertragungsprofil und legt die für dieses Profil erlaubten Übertragungsgeräte fest.

## 2 Übertragungsprofil (Profil 1)

Das „Übertragungsprofil für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen auf festgeschalteten Übertragungswegen“ wird mit dem Kurznamen Profil 1 bezeichnet. Es beinhaltet Festlegungen für Vollduplex-Modems zum Senden und Empfangen von Daten über Telefonleitungen mit Übertragungsraten von 2.400 bit/s bis 28.000 bit/sec. V.34 Modems passen ihre Geschwindigkeit automatisch der Leitungsqualität an.

### 2.1 Übertragungswege

Übertragungswege sind durchgeschaltete Cu-Zweidrahtleitungen ab (Nachrichtenkabel ab 0,4 mm) oder andere, analoge eigene oder öffentliche Übertragungswege, die an der Endstelle eine Zweidrahtleitung aufweisen.

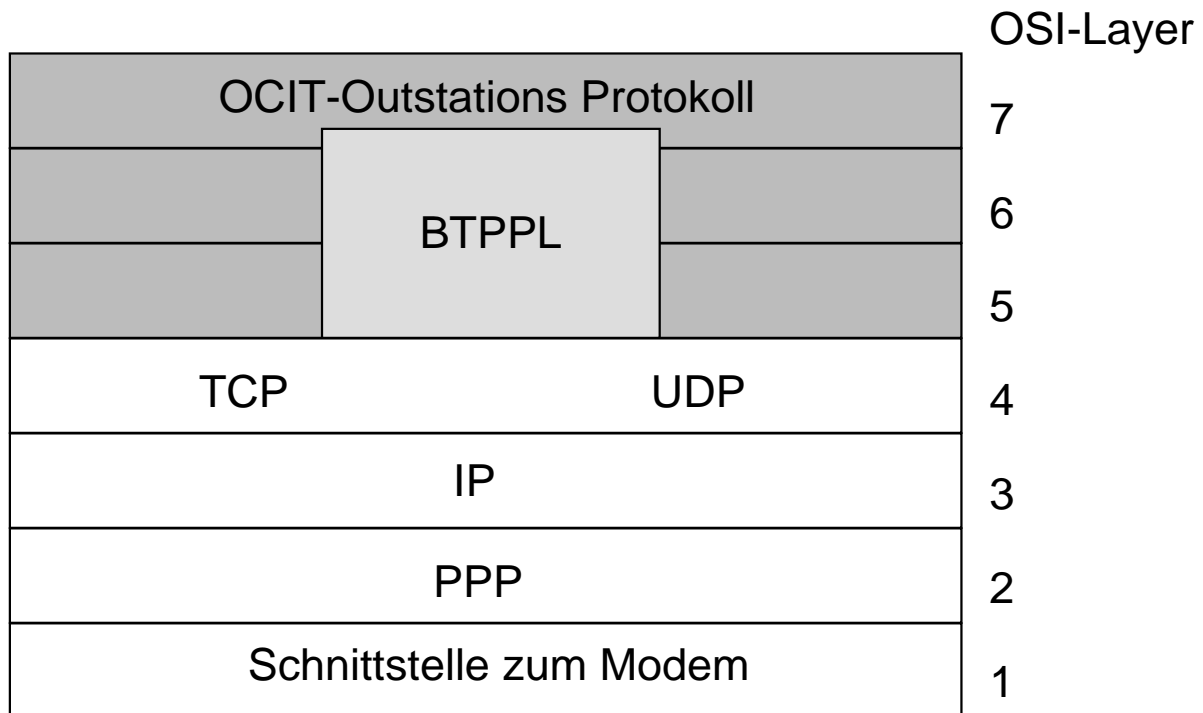


Beispiel: Übertragungswege Verkehrsrechner - Lichtsignalsteuerung

Übergänge vom kundeneigenen Netz in öffentliche Netze, Multiplexer- oder LWL-Netze und umgekehrt sind mit entsprechender Hardware ohne Protokollanpassung möglich.

## 2.2 Übertragungsprotokolle

Für die OCIT-Outstations Schnittstellen wird das ISO-OSI-Schichtenmodell verwendet. Das OCIT-Outstations Protokoll selbst umfasst dabei die Schichten 7 bis 5. In den Schichten 4 und 3 wird es ergänzt durch die Standard-Protokolle UDP, TCP und IP. Die Schichten 2 und 1 sind abhängig vom gewählten Datenübertragungssystem und den Übertragungsgeräten zu wählen.



OSI-Schichten des Profis 1

### 2.2.1 OSI-Schicht 1

Die OSI-Schicht 1 wird abhängig vom gewählten Übertragungsgerät realisiert. In Profil 1 wird als Übertragungsgerät ein Modem nach V.34 verwendet.

Um sicherzustellen, dass Übertragungsgeräte unterschiedlicher Hersteller in Zentrale und Feldgeräten zusammenspielen, werden die elektrischen und physikalischen Größen der Übertragungsgeräte definiert.

### 2.2.2 OSI-Schicht 2

Als Verbindungsprotokoll für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit analogen Standardmodems wird das PPP (Point-to-Point-Protocol) verwendet. PPP ist in RFC1661 spezifiziert. Es ist ein weitverbreitetes, u.a. auch im Internet verwendetes Protokoll, das für den Anschluss von Standard-Modems verwendet wird. Empfehlungen für PPP-Parameter siehe Kapitel A1.

### 2.2.2.1 Authentication

Sowohl das Feldgerät als auch die Zentrale authentifizieren sich bei der Gegenseite über CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol, s.a. RFC1334, 1994). Von beiden Seiten wird zyklisch (ca. 60 Sekunden) eine erneute Authentifizierung der Gegenseite per CHAP durchgeführt.

Der PPP Peer eines Feldgerätes benutzt den Namen fg<Feldgerätenummer> zur Authentifizierung. Der PPP Peer einer Zentrale benutzt den Namen z<Zentralennummer> zur Authentifizierung.

Wenn projektspezifisch keine speziellen Passwörter (secrets) vereinbart werden, sind folgende Voreinstellungen zu benutzen:

OCITFELDGERAET<Feldgerätenummer>

OCITZENTRALE<Zentralennummer>

Beispiel:

```
#Secrets for authentication using CHAP
# client          server  secret          IP addresses
#
fg1               z2      OCITFELDGERAET1 *
z2               fg1     OCITZENTRALE2  *
#
fg3               z2      OCITFELDGERAET3 *
z2               fg3     OCITZENTRALE2  *
#
...
```

### 2.2.2.2 IP Adressen im Feldgerät

Nach erfolgreicher Authentifizierung sendet der Zentralen-Peer dem Feldgerät per IPCP (IP Control Protocol) das zur Kommunikation zu verwendende IP-Adressenpaar. Der Feldgeräte-Peer akzeptiert diese IP-Adressen. Beide Peers initialisieren nun ihr ppp Interface und aktivieren das IP-Routing für die obigen IP-Adressen.

Der Zentralen-Peer sendet dem Feldgeräte-Peer zwei DNS Server Adressen (steht nur ein DNS Server zur Verfügung wird diese Adresse zweimal benutzt). Der Feldgeräte-Peer akzeptiert diese Adressen vom Zentralen-Peer. Der Feldgeräte-Peer führt nun alle notwendigen Aktionen aus damit die DNS Namensauflösung des Feldgerätes mittels der übergebenen Serveradressen erfolgen kann.

Als NTP-Server gilt grundsätzlich FNr. 0 (fg0) in der Zentrale, wobei die IP-Adresse durch reverse lookup erhalten werden kann. Eine manuelle Konfiguration von NTP-Servern ist eine projektspezifische Lösung.

### 2.2.2.3 Verbindungsüberwachung

Um die Funktionsfähigkeit der Verbindung zu überwachen wird auf beiden Seiten LCP-Echo (Link Control Protocol) benutzt (Timeout 25 Sekunden). Schlägt das LCP-Echo 3 mal fehl wird die Verbindung beendet und automatisch erneut aufgebaut.

### 2.2.3 OSI-Schichten 3-7

Die Übertragungsprotokolle der OSI-Schichten 3-7 werden im OCIT-Outstations Dokument „OCIT-O Protokolle“ beschrieben.

### 2.2.4 Übertragungssicherheit

Die Protokolle der Schichten 7 bis 3 enthalten unterschiedliche Algorithmen zur Grundsicherung der Übertragung. Näheres im OCIT-Outstations Dokument „OCIT-O Protokolle“.

In den Übertragungsschichten 2 und 1 greifen folgende Datensicherungsmethoden:

- Fehlersicherung FCS, Standard in PPP
- Fehlersicherungsmechanismen der Modems

Die insgesamt erreichte Bitfehlerrate (BER) ist besser als 10<sup>-8</sup>

#### 2.2.4.1 Unterscheiden von Übertragungsstörungen

Übertragungsstörungen sind: Kommunikationsstörung, Adernbruch, Netzausfall. Festlegungen dazu siehe Dokument OCIT-O Basis, Basisdefinitionen für Feldgeräte.

## 3 Referenzmodem

In Profil 1 wird ein Modem nach V.34 vorgeschrieben.

Als Referenzmodems wurden Modems der Baureihe LOGEM<sup>®</sup>LGM28.8D1 (Europakarte) bzw. LOGEM<sup>®</sup>928 (Tischgehäuse) bzw. LOGEM<sup>®</sup>LGH28.8D1 (Hutschienenausführung) festgelegt. Diese Modembaureihe ist standleitungstauglich, betriebsbewährt und hat den zusätzlichen Vorteil, dass sie auch für Wählverbindungen einsetzbar ist. Die Modems sind nach Absprache mit dem Hersteller ALCATEL auch mit erweitertem Temperaturbereich von -25 ... +70 °C erhältlich.

Die Referenzmodems haben nachgewiesenermaßen die in Pkt. 0 gewünschten Eigenschaften. Jeder Hersteller kann diese Modembaureihe einsetzen. Verwendet er andere Modems muss er bei Verbindungsproblemen nachweisen, dass die eingesetzten Modems mit den Referenzmodems bei Standardeinstellung (Pkt. 4) störungsfrei zusammenarbeiten. Dazu sind mindestens folgende Tests durchzuführen:

- Verbindungsaufbau nach Aus- und Einschalten der Stromversorgung der Modems von Zentrale und Feldgerät.
- Automatischer Verbindungsaufbau nach künstlich herbeigeführten durch kurzen (30s) und langen Aderbrüchen (> 2 Minuten).

Darüber hinaus können leitungsbedingte Störungen auftreten, die zu unterschiedlichen Reaktionen von Modems führen und nur durch Langzeittests nachgewiesen werden können.

## Eigenschaften eines typischen Modems nach V.34

Betriebsarten	V.34	28800 bps, automat. fallback to 24000 and 19200, backwards compatibility with V.32 and V.32bis
	V.32bis	14400 bps, automat. fallback to 12000, 9600, 7200, 4800
	V.32	9600 und 4800 bps
	V.22bis	2400 bps
	V.42	Fehlersicherung , abschaltbar
	V.42bis	Datenkomprimierung , abschaltbar
Besondere Merkmale	Automatische Erkennung des Übertragungsverfahrens und der Geschwindigkeit  Keine Nutzung des Basisbandes, nur Sprachband  Trägerüberwachung	
Leitungsschnittstelle	Impedanz	600 Ohm
	Empfangspegelbereich	- 6 ... - 43 dBm, einstellbar
	Sendepiegel (an 600 Ohm)	- 6 ... - 12 dBm, einstellbar
	Symmetrie	> 55 dB
	Rückflussdämpfung (bei 300 ... 3400 Hz)	> 14 dB

Die Referenzmodems verfügen über eine Trägerüberwachung (max. einstellbare Trägerausfallzeit 10 s).

Mechanische Abmessungen, Betriebsspannung, Stromverbrauch, Schnittstelle zur DEE, Umgebungsbedingungen usw. werden nicht festgelegt.

### 3.1 Reichweiten

In OCIT-O Profil 1 werden die Modems an 2-Draht-Standleitungen betrieben. Übertragungsprobleme können z. B. durch Rauschen, Störpulse/-töne, Nahbensprechdämpfung oder Leitungsdämpfung verursacht werden. Die Leitungsdämpfung sollte nicht größer als 30 dB im Frequenzband 300 bis 3100 Hz sein.

Es wird empfohlen 2-Draht-Standleitungen zu verwenden, die dem Standard ITU-T M1040<sup>1</sup> oder besser entsprechen. Damit können mit den Referenzmodems der Baureihe LOGEM<sup>®</sup>LGM28.8 folgende Übertragungreichweiten erzielt werden:

<sup>1</sup> Standard der International Telecommunication Union (ITU): "Characteristics of ordinary quality international leased circuits"

Erfahrungswerte:

	Aderndurchmesser 0,8 mm <sup>2</sup>	Aderndurchmesser 0,6 mm
Punkt-zu-Punkt-Verbindungen	Bis zu 12 km. Bei besseren Kabeln können in Einzelfällen auch 15 km erreicht werden.	Bis zu 6,7 km. Dieser Wert ist rechnerisch ermittelt, nicht garantiert aber in der Praxis bestätigt.
2 Modems Rücken-an-Rücken	Bis zu 25 km	Bis zu 13,4 km, mit den Einschränkungen wie oben.

Bei sehr schlechten Übertragungswegen kann es vorkommen, dass die minimale Übertragungsgeschwindigkeit von 2400 bit/s automatisch gewählt oder eingestellt wird. Übertragungreichweiten können für diese Übertragungswege nicht angegeben werden, sie sind durch Versuche zu ermitteln. Bei 2400 bit/s ist bei Lichtsignalsteuergeräten mit OCIT-O nur mehr Bedienen und Melden möglich. Wenn Messwerte oder Signalisierungsdaten übertragen werden sollen, ist eine Übertragungsgeschwindigkeit von 9600 bit/s und höher anzustreben.

## 4 Standardeinstellung der Modems

Die Modems werden für den 2 Draht-Standleitungsbetrieb konfiguriert.

Die Modems in der Zentrale und an den Feldgeräten müssen mit unterschiedlicher Leitungsbetriebsart (Originator, Answerer ) konfiguriert werden.

Als Konvention wird hierfür festgelegt:

- Das Modem in der Zentrale arbeitet als Originator / Master (Betriebsart 2 bei Referenzmodem)
- Das Modem im Feldgerät arbeitet als Answerer / Slave (Betriebsart 3 bei Referenzmodem)

Datenformat: 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit (asynchrone Übertragung)

Geschwindigkeit V.34: 2.400 bit/s bis 28.000 bit/sec (automatische Anpassung der Übertragungsgeschwindigkeit an die Leitungsqualität)

Leitungsanschaltung: Nach POWER ON muss dafür gesorgt werden, dass das Modem in den Standleitungsbetrieb geht und versucht, eine Verbindung herzustellen. Dies kann automatisch durch das Modem oder durch die jeweilige Gerätesteuerung erfolgen.

---

<sup>2</sup> Angaben des Herstellers des Referenzmodems

## 4.1 Fehlersicherung, Datenkompression und Trägerüberwachung

Es wird festgelegt dass die Zentrale durch die Einstellung der zentralen Modems vorgeben kann, ob die Fehlersicherung V.42 und die Datenkomprimierung V.42bis verwendet wird oder nicht.

Vorzugsweise sollen die Verfahren V.42 und V.42bis eingesetzt werden.

Bei erkanntem Trägerverlust wird die über zwei Modems hinweg aufgebaute Verbindung abgeschaltet. Nach Trägerverlust muss zyklisch versucht werden, die Verbindung wieder herzustellen. Dies kann automatisch durch das Modem oder durch die jeweilige Gerätesteuerung erfolgen.

## 4.2 Einstellungen des Modems im Feldgerät mit AT-Kommandos

Verbindliche Einstellungen am Beispiel des Referenzmodems:

ATF255	Automatische Erkennung aller Modulationsarten
AT\N3	Automatisches Erkennen der von der Zentrale gewählten Fehlersicherung (V42 oder keine)
AT%C1	Datenkompression aktiv (V.42bis oder keine, je nach der von der Zentrale gewählten Fehlersicherung)

Leitungsanschaltung ausgelöst durch die Gerätesteuerung:

AT&L1	Schalte Modem auf Standleitungsbetrieb
ATA	Verbindungsaufbau als Answerer (Slave) einleiten

Selbständige Leitungsanschaltung durch das Modem:

AT&L3	automatischer Verbindungsaufbau als Answerer (Slave)
-------	--

## 4.3 Einstellungen des Modems in der Zentrale mit AT-Kommandos

Verbindliche Einstellungen am Beispiel des Referenzmodem:

ATF40	Einstellung V.34
-------	------------------

Variable Einstellungen:

AT\N4	Fehlergesicherte Verbindung nach V.42 oder
AT\N0	keine fehlergesicherte Verbindung und keine Datenkompression (nicht empfohlen)
AT%C1	Datenkompression aktiv (V.42bis oder keine, je nach eingestellter Fehlersicherung) oder
AT%C0	keine Datenkompression

Leistungsanschlutung ausgelöst durch die zentrale Einrichtung:

AT&L1                      Schalte Modem auf Standleitungsbetrieb

ATD                         Verbindungsaufbau als Originator (Master) einleiten

Selbständige Leistungsanschlutung durch das Modem:

AT&L2                      automatischer Verbindungsaufbau als Originator (Master)

# A1 Parameter des Point to Point Protocol

Die hier aufgeführten Parameter dienen als Empfehlung und als Ausgangspunkt für die Konfiguration einer funktionierenden PPP-Verbindung. Da die PPP-Parameter für die verschiedenen Betriebssysteme nicht identisch sind, werden hier als Beispiel die Parameter für vxWorks und Linux, sowie DEC-UNIX angegeben.

## A1.1 Betriebssystem vxWorks

Einstellungen in der Zentrale	Einstellungen im Feldgerät
o_pap local_auth_name remote_auth_name lcp_echo_interval 30 lcp_echo_failure 1 require_chap chap_file /path/secrets_ocit	no_pap local_auth_name remote_auth_name ipcp_accept_local ipcp_accept_remote lcp_echo_interval 30 lcp_echo_failure 1 defaultroute require_chap chap_file /path/secrets_ocit

## A1.2 Betriebssystem LINUX

Einstellungen in der Zentrale	Einstellungen im Feldgerät
crtscts lcp-echo-interval 30 lcp-echo-failure 3 nodetach noccp auth lock chap-interval 60 refuse-pap require-chap nolog	Nomultilink Nomp Crtscts lcp-echo-interval 30 lcp-echo-failure 3 defaultroute nodetach auth lock chap-interval 180 usepeerdns noipdefault ipcp-accept-local ipcp-accept-remote refuse-pap require-chap connect "/usr/sbin/chat -f /etc/ppp/chatfile" disconnect /bin/true nolog modem

## Glossar

bps	bits per second = bit/s
BTPPL	Basis Transport Paket Protokoll Layer der OCIT-O Schnittstelle
IP	Internet Protocol
ISO / OSI	ISO/OSI-Basis-Referenzmodell (DIN-ISO 7498 v.1982, X.200 v. 1994) ISO: International Organization for Standardization OSI: Open Systems Interconnection
MNP4	Microcom Network Protocol 4 - Übertragungsprotokoll mit Fehlerkorrektur und adaptiver Paketgrößenanpassung.
MNP5	Microcom Network Protocol 5 - automatisch komprimierendes und die Übertragungsrate kontrollierendes Übertragungsprotokoll, erreicht durchschnittlich Verdoppelung der effektiven Datenrate.
PPP	Point to Point Protocol
RFC	Request for Comment (= Arbeitspapiere, Protokoll-Spezifikationen oder Kommentare zu Netzwerk-Themen)
TCP	Transmission Control Protocol Eines der Internetprotokolle. Verbindungsorientiertes Transportprotokoll in Schicht 4 des ISO/OSI-Referenzmodells.
UDP	User Datagram Protocol Eines der Internetprotokolle. Verbindungsloses Protokoll in Schicht 4 des ISO/OSI-Referenzmodells.
V.34	ITU-T Standard für Vollduplex-Modems zum Senden und Empfangen von Daten über Telefonleitungen mit einer Rate von 28,800 bps V.34 Modems passen ihre Geschwindigkeit automatisch der Kabelqualität an.
V.42	ITU-T Fehlererkennungsstandard für Hochgeschwindigkeitsmodems
V.xx	Standards der ITU-T (International Telecommunications Union), früher CCITT
V42bis	ITU-T Datenkompressionsprotokoll

OCIT-O-Profil\_1\_V1.1\_A02

Copyright © 2009 ODG

---