

Installation einer VSAT-Antenne

23. Dezember 2009



Jean-Marie Zogg, HTW Chur



Inhalt

1. Grundlagen zu Satellitentechnik
2. Grundlagen Internet über Satelliten
3. Installation einer VSAT-Antenne

VSAT:

Very Small Aperture Terminal

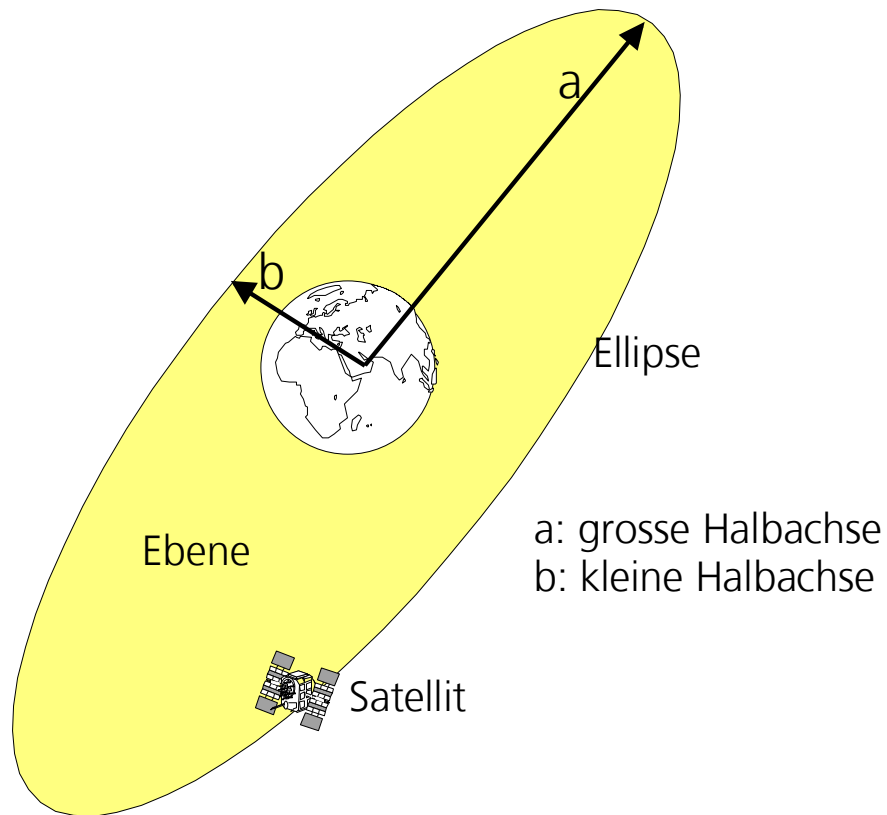
Aperture (E): Öffnung



Grundlagen der Satellitentechnik

Das 1. Keplersche Gesetz

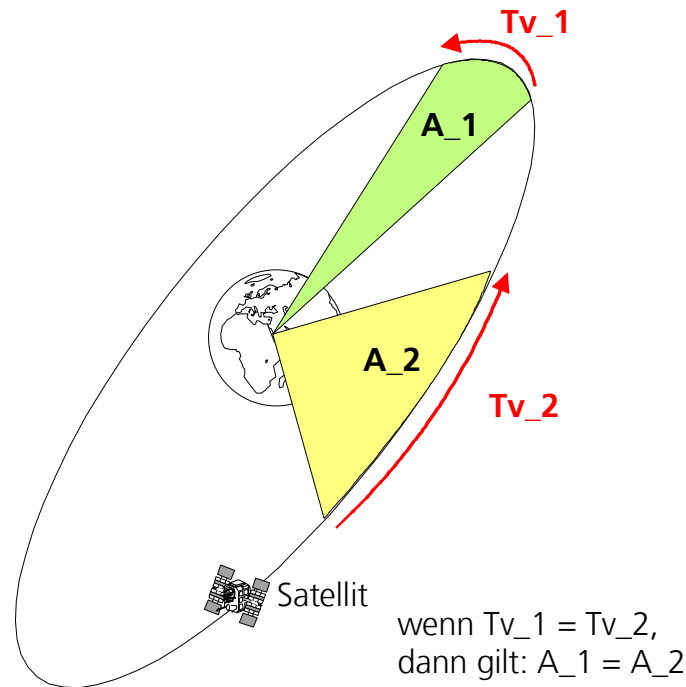
Die Satelliten bewegen sich in einer Ebene



Grundlagen der Satellitentechnik

Das 2. Keplersche Gesetz

Der Radiusvektor zwischen Erde und Satelliten überstreicht in gleichen Zeiten (T_v) gleiche Flächen (A).



Grundlagen der Satellitentechnik

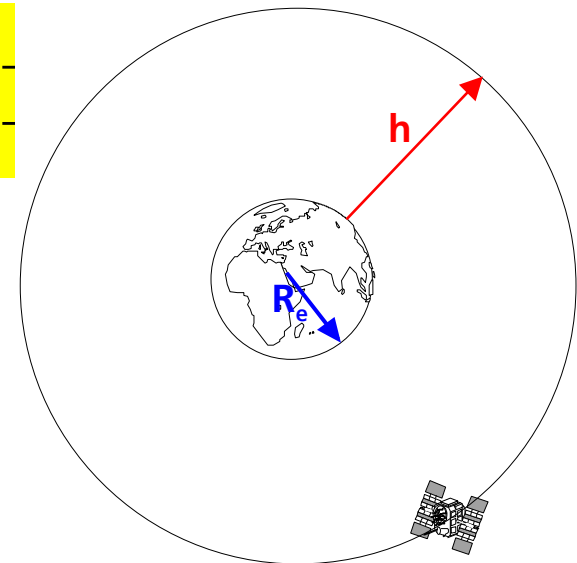
Das 3. Keplersche Gesetz

Die Quadrate der Umlaufzeiten T zweier Planeten verhalten sich wie die dritten Potenzen der grossen Halbachsen a ihrer Bahnellipsen.

$$h = \sqrt[3]{3,9860042 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2} \cdot \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2} - R_e$$

R_e : Erdradius (6378.137km)

T : Umlaufzeit des Satelliten um die Erde



Grundlagen der Satellitentechnik

Bahnhöhe

Die Bahnhöhe gibt die Höhe eines Bahnpunktes kreisförmiger oder elliptischer Satellitenumlaufbahnen über der Erde („Höhe über Grund“) an.

$$h = \sqrt[3]{3,9860042 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2} \cdot \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2} - R_e$$

R_e : Erdradius (6378.137km)

T : Umlaufzeit des Satelliten um die Erde

Umgeformt nach der Umlaufzeit T :

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{(h + R_e)^3}{3,9860042 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2}}} \quad [\text{s}]$$

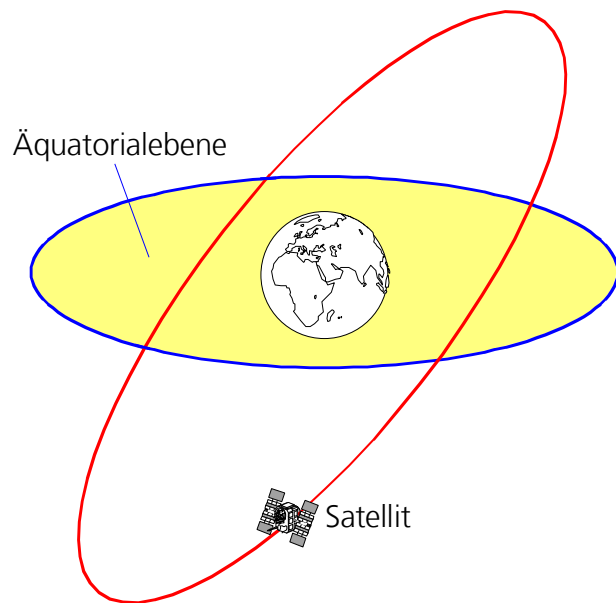
6 Kategorien von Umlaufbahnen:

- **GEO** (Geosynchronous Earth Orbit)
- **MEO** (Medium Earth Orbit)
- **LEO** (Low Earth Orbit)
- **HEO** (Highly (Inclined) Elliptical Earth Orbit)
- **IGSO** (Inclined Geosynchronous Orbit)
- **PEO** (Polar Earth Orbit)

Grundlagen der Satellitentechnik

Satellitenumlaufbahnen

Mit der Satellitenbahn wird die Position eines Satelliten im Weltraum beschrieben.



Zur Beschreibung der Position eines Satelliten dienen:

- Elevation
- Azimut

Grundlagen der Satellitentechnik

Datenkommunikation über Satelliten

Es werden Satelliten auf folgende Umlaufbahnen eingesetzt:

- LEO (low earth orbit, in 200 bis 2'000 km Höhe),
 - Signallaufzeit rund 0,7 bis 7 ms
 - Umlaufzeit ca. 100 Minuten
 - Handover nach ca. 10 Minuten
 - 100%-Abdeckung (inkl. Pole) mit 25-75 Satelliten
 - Kleine Signalstärke notwendig
- **GEO (geostationary earth orbit, 35'786 km über dem Äquator)**
 - Signallaufzeit ca. 120 ms (ein Weg)
 - Umlaufzeit: keine, da synchron zur Erde
 - Abdeckung der Erde (ohne Pole) mit drei bis 4 Satelliten
 - Hohe Signalstärke notwendig

Grundlagen der Satellitentechnik

Funkfrequenzen

Band	Frequenzen
P-Band	0,2 GHz bis 0,4 GHz
L-Band	0,4 GHz bis 1,6 GHz
S-Band	1,6 GHz bis 3,6 GHz
C-Band	3,6 GHz bis 6,6 GHz
Ku-Band	10 GHz bis 20 GHz
Ka-Band	20 GHz bis 36 GHz
Q-Band	36 GHz bis 46 GHz
V-Band	46 GHz bis 56 GHz
W-Band	56 GHz bis 100 GHz

Verbindungen:

- User Link (Satellit zu User)
 - Uplink
 - Downlink
- Feeder Link (Satellit zu Bodenstation)
 - Uplink
 - Downlink
- Intersatellite Link (Satellit zu Satellit)

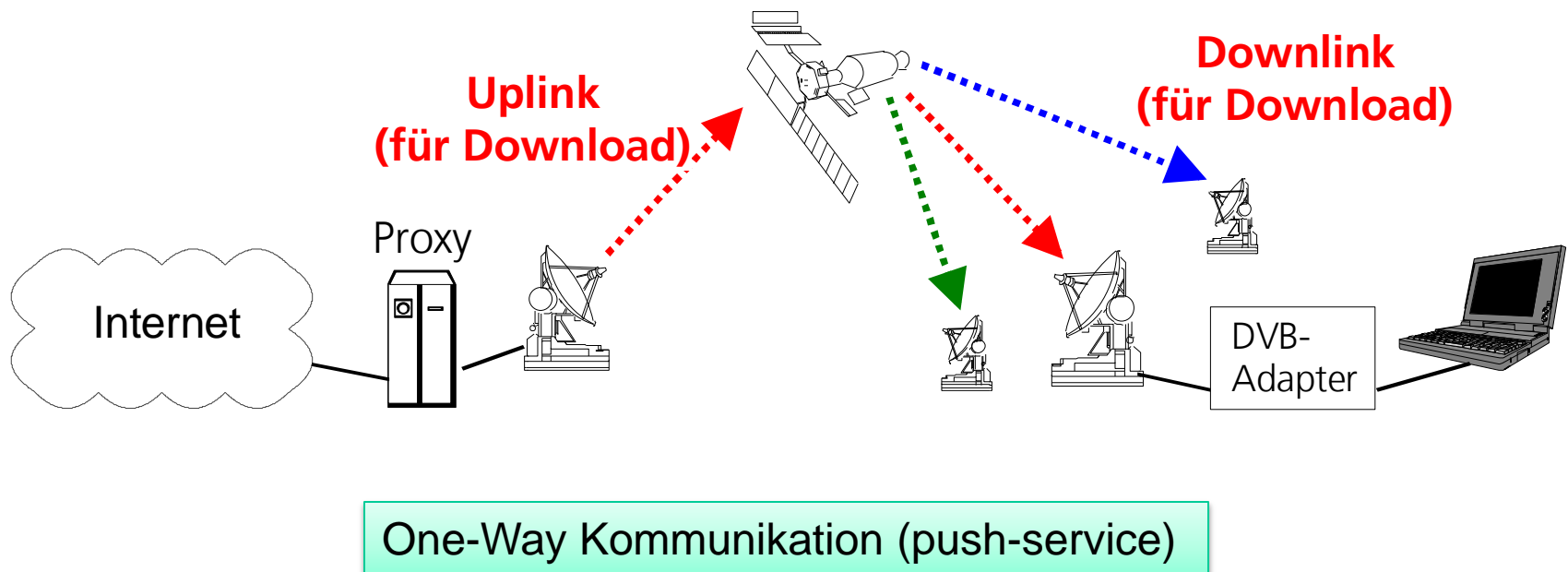
Internet über Satelliten

- Wenn DSL bzw. Kabel-TV nicht zur Verfügung steht
- Drei Lösungen:
 - One-Way Kommunikation (push-services)
 - Two-Way Kommunikation mit einem Telefon-Rückkanal
 - Two-Way Kommunikation mit einem Satelliten-Rückkanal
- Genormt:
 - direct broadcast satellites (DBS)
 - direct to home systems (DTH)

Internet über Satelliten

One-Way Kommunikation (push-service)

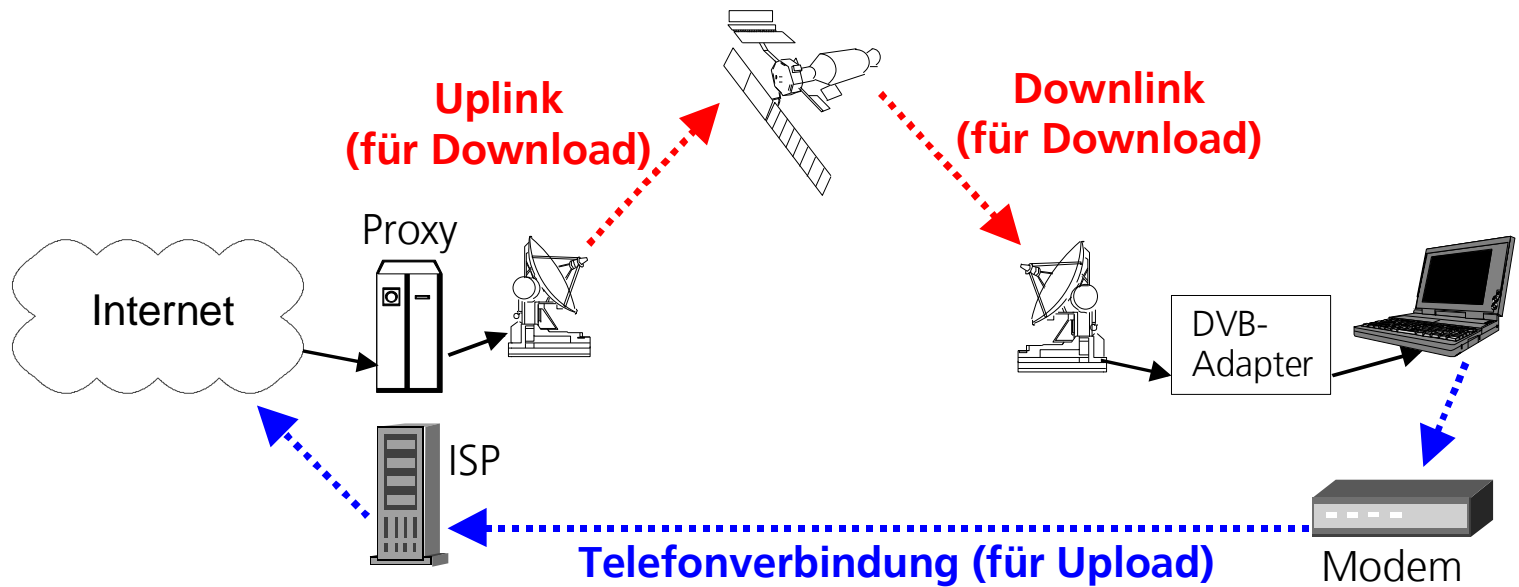
- Passive-service / push-service /broadcasting
- Abonnement / Eine Informationsquelle, viele Nutzer



Internet über Satelliten

Two-way Kommunikation (Telefonrückkanal)

- Rückkanal über Telefonnetz (analog / digital / mobile)
- Proxy im Uplink / ev. Push-Dienste (unaufgefordertes Senden)



Two-Way Kommunikation (mit Telefonrückkanal)

Internet über Satelliten

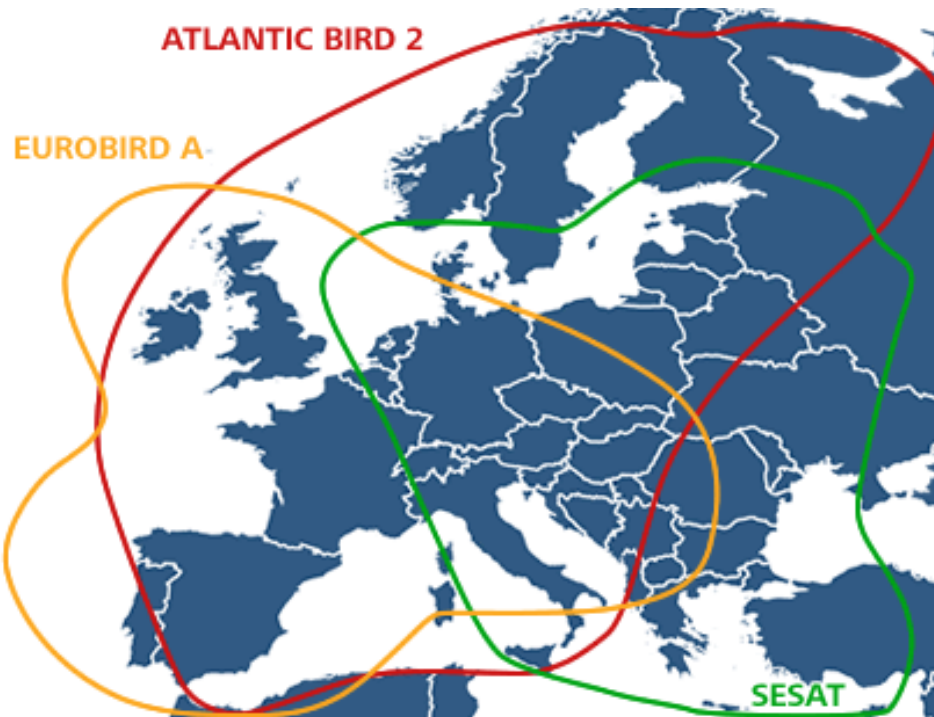
Two-way Kommunikation (mit Telefonrückkanal)



Highspeed Internet über All

Rückkanal über Mobilfunk

Rückkanal über Festnetz



<http://www.teles-skydsl.de/index.php?c=home>



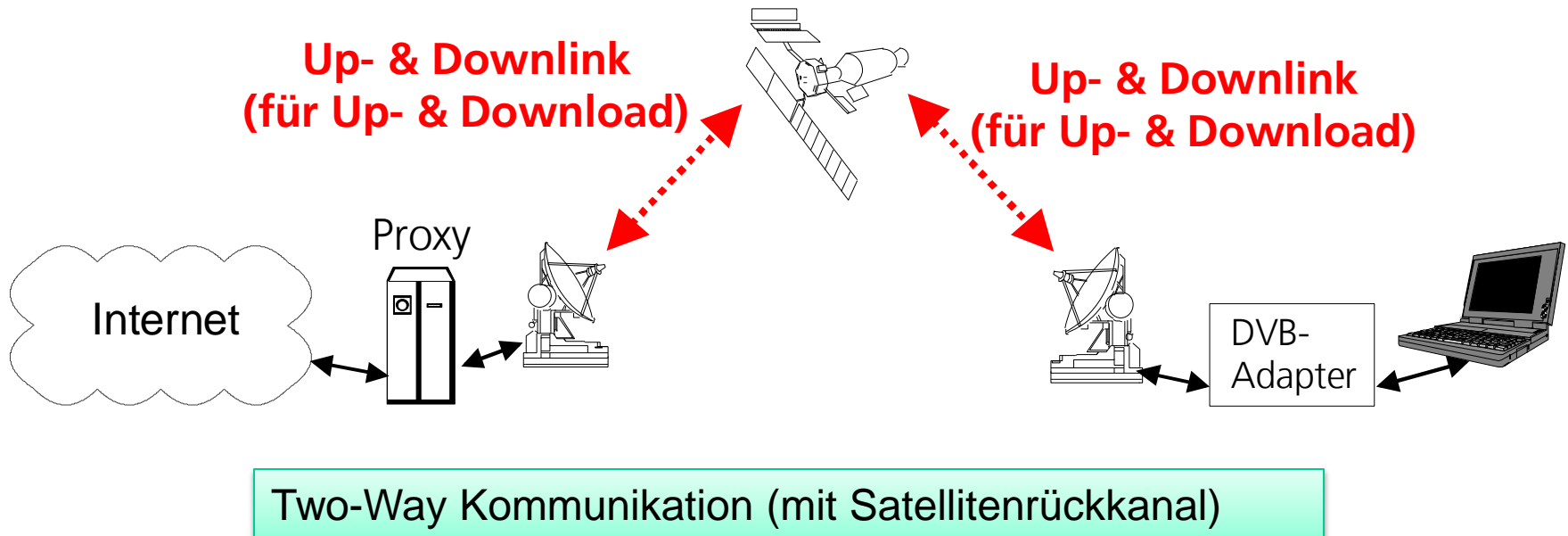
Abdeckungsbereich von skyDSL

skyDSL-Satellitenschüssel

Internet über Satelliten

Two-way Kommunikation (mit Satellitenrückkanal)

- Sende und Empfangen über gleiche Satellitenantenne

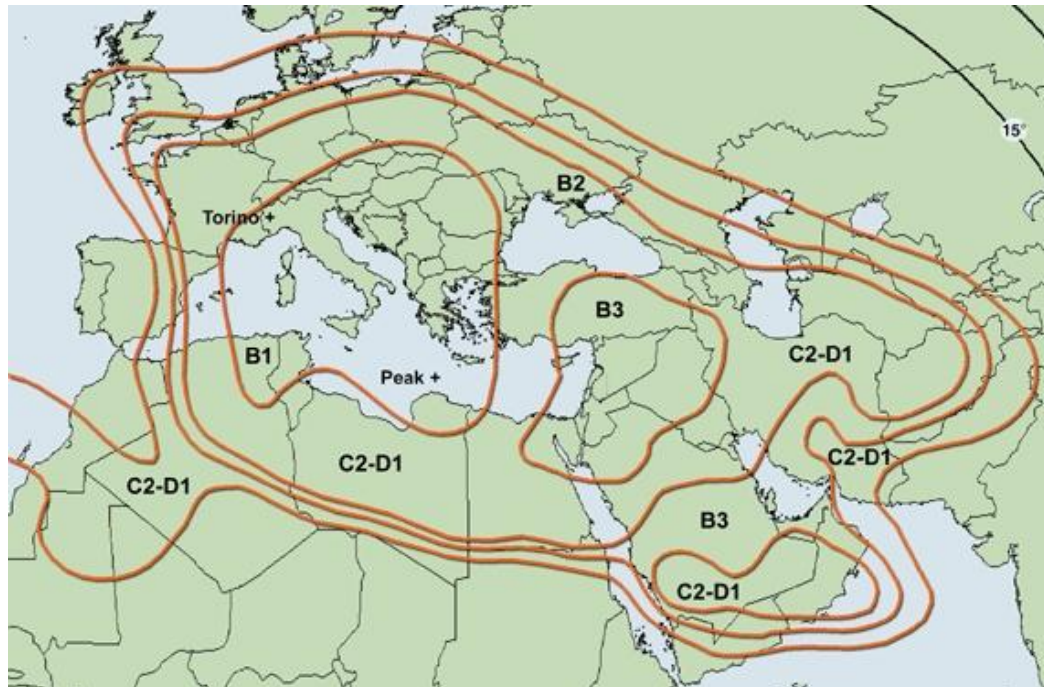


Internet über Satelliten

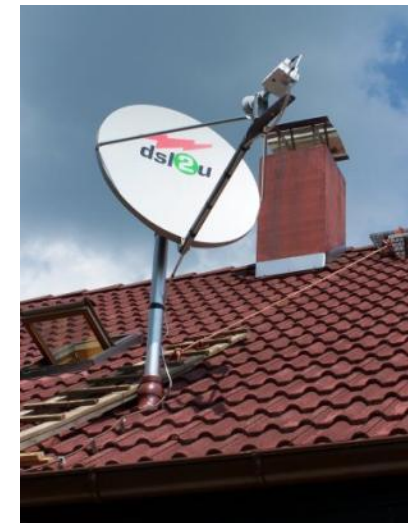
Two-way Kommunikation (Beispiel mit Satellitenrückkanal)



<http://www.satspeed.com/>



Abdeckungsbereich von sat.SPEED.pro



Satellitenschüssel

Internet über Satelliten

Two-way Kommunikation (Beispiel mit Satellitenrückkanal)

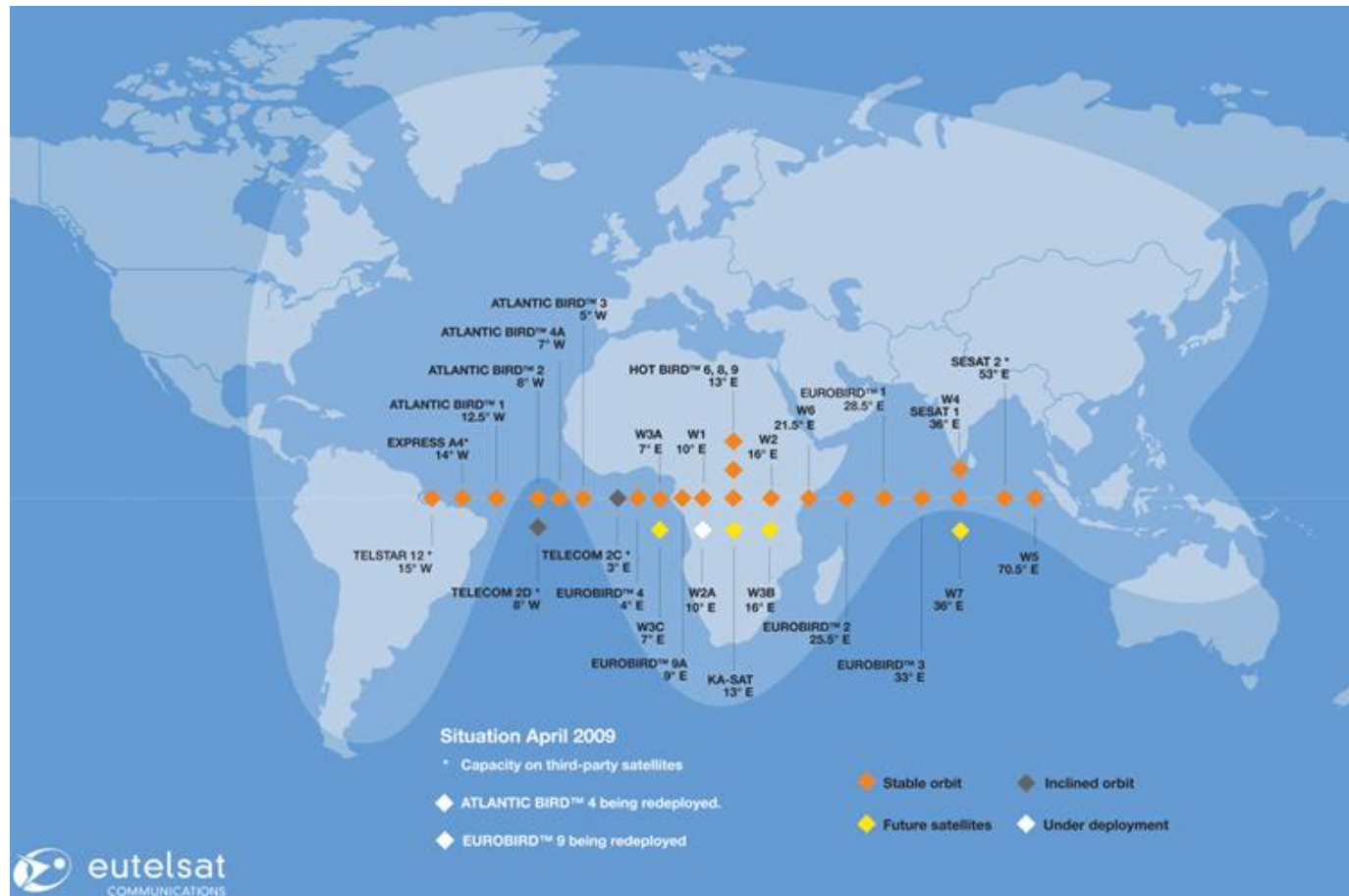
Click for Video:

[Astra2Connect](#)

Internet über Satelliten

Two-way Kommunikation mit Eutelsat

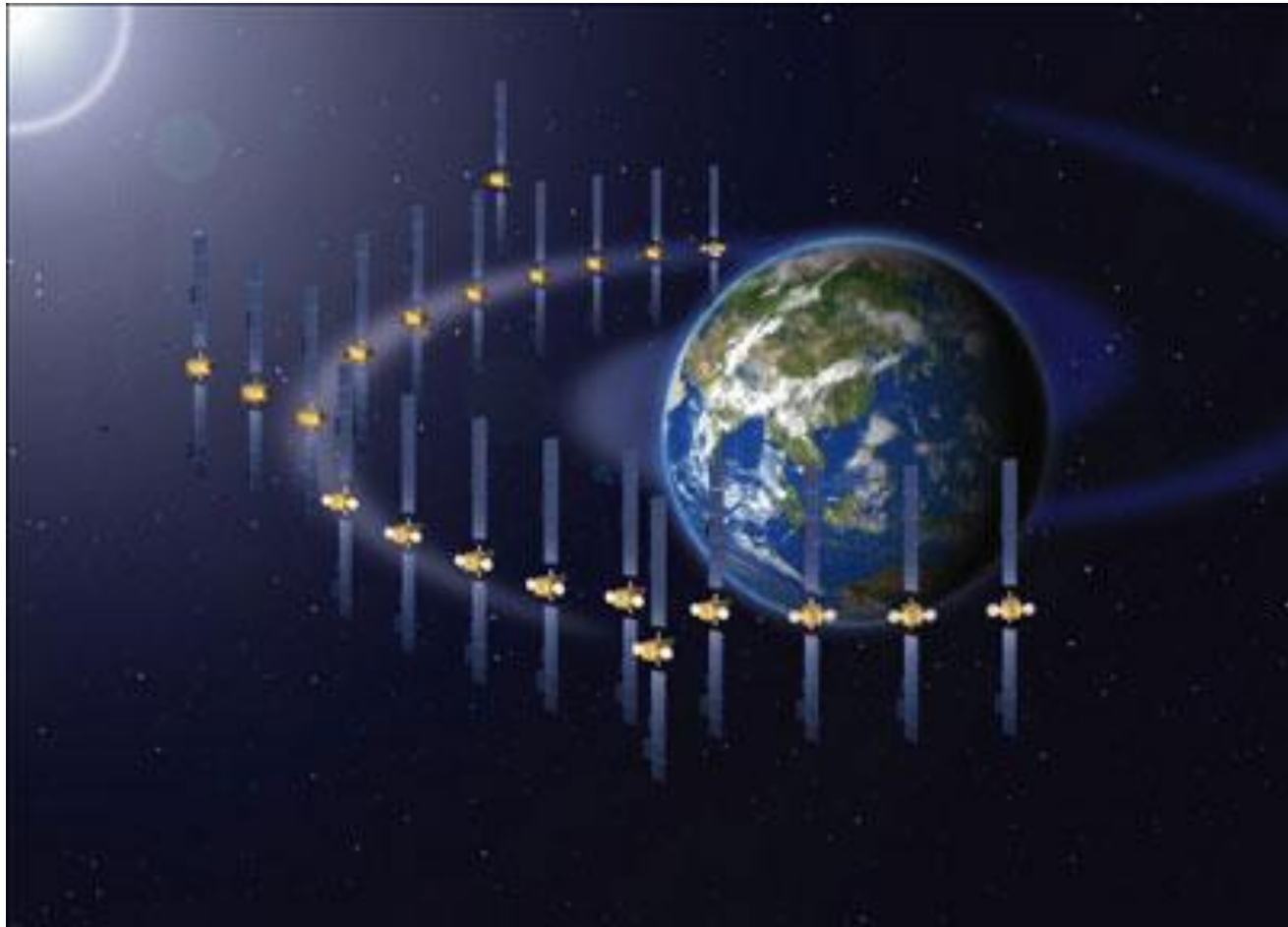
Eutelsat



Internet über Satelliten

GEO-Satelliten von Eutelsat

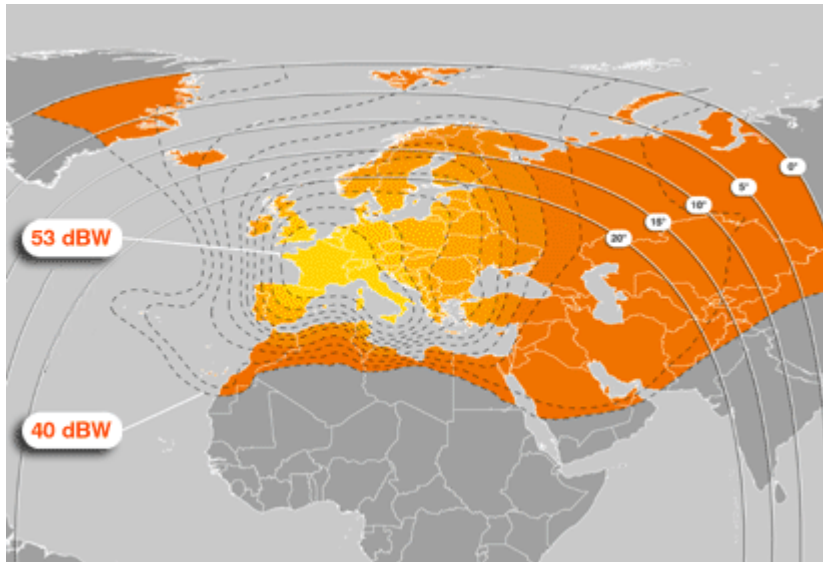
Eutelsat



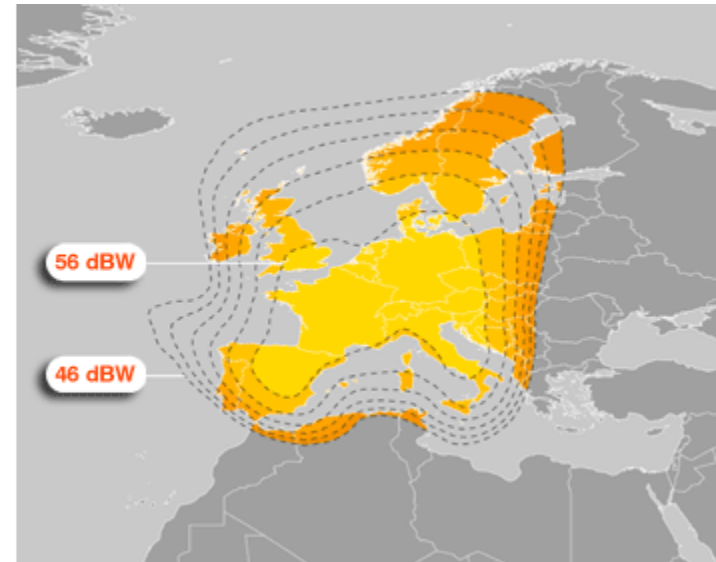
Internet über Satelliten

Eutelsat: Consumer Dienst tooway

Eutelsat: **Consumer** broadband internet access Tooway-Dienst mit HotBird 6, 13° East



Ku-Band Coverage



Ka-Band Coverage



Internet über Satelliten

Swisscom/Eutelsat Kooperation



**Swisscom entscheidet sich für Eutelsat Zwei-Wege-Dienst Tooway™ für
Sicherung eines universellen Breitbandzugangs in der gesamten Schweiz**

Internet über Satelliten

Swisscom tooway Anlage

Tooway Swisscom-Anlage im Tamina-Tal



Ka-Antenne



ViaSat Satellite Modem

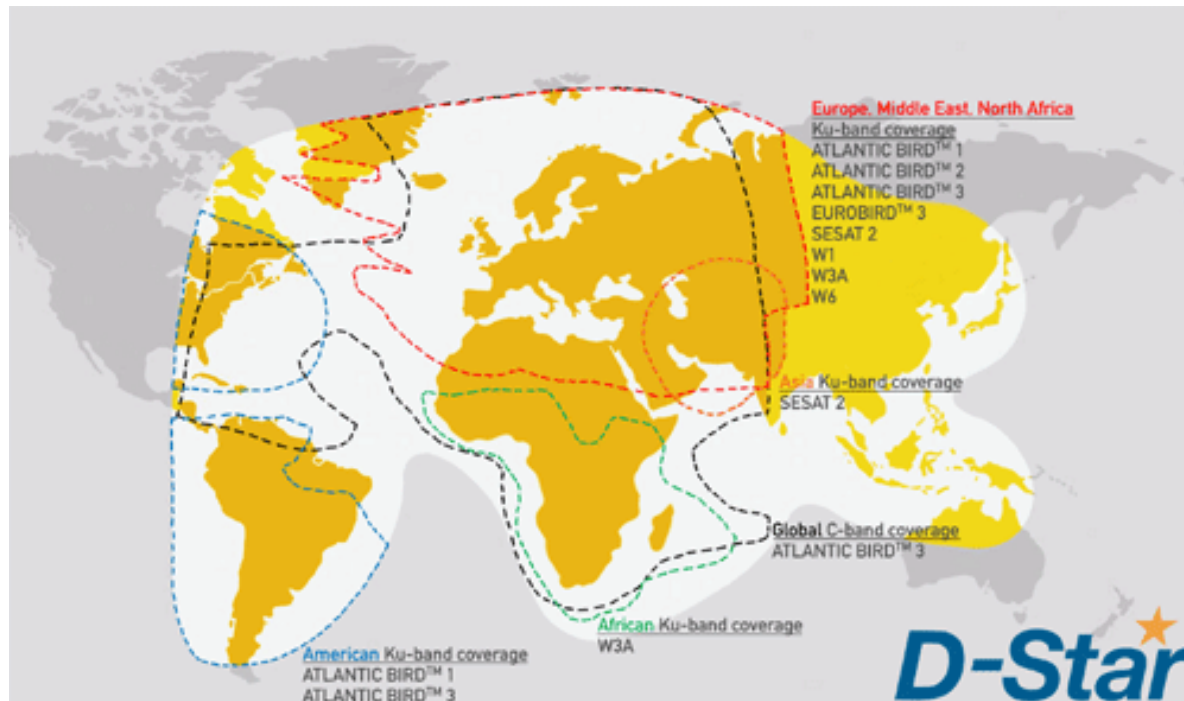
Internet über Satelliten

Eutelsat: Business-Dienst D-Star

Eutelsat: D-Star, two-way satellite services, delivering broadband Internet access to **businesses and administrations**

D-Star 

BROADBAND INTERNET
VIA SATELLITE



Coverage

Internet über Satelliten

Eutelsat D-Star

D-Star  BROADBAND INTERNET
VIA SATELLITE

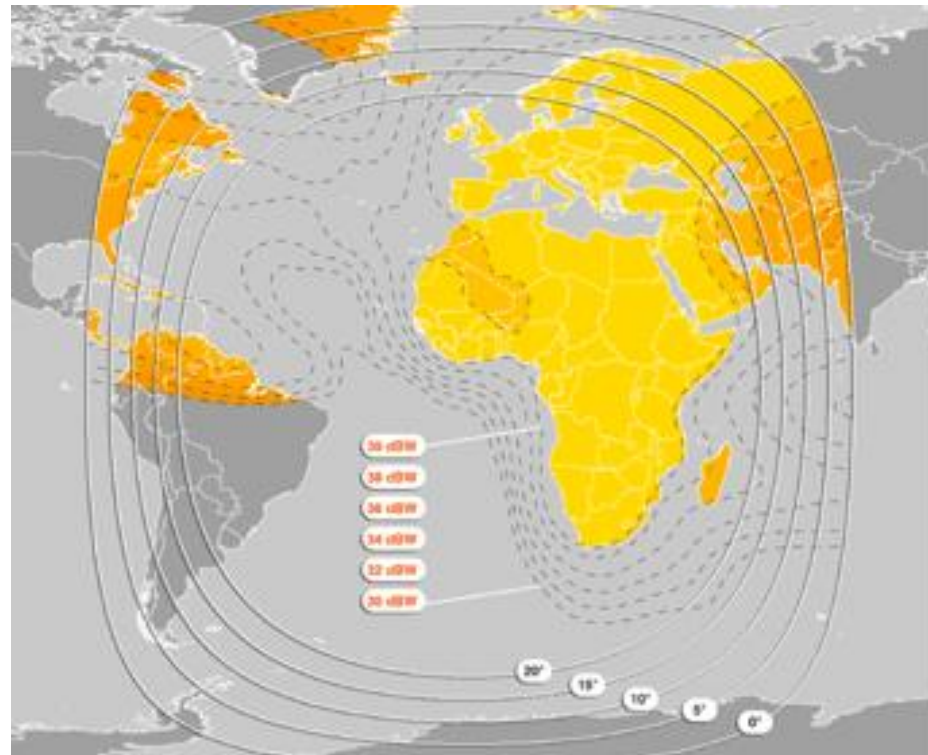


Internet über Satelliten

D-Star für Tansania mit Atlantic Bird

ATLANTIC BIRD™ 3 :: 5° WEST :: DOWNLINK COVERAGES

D-Star  BROADBAND INTERNET
VIA SATELLITE

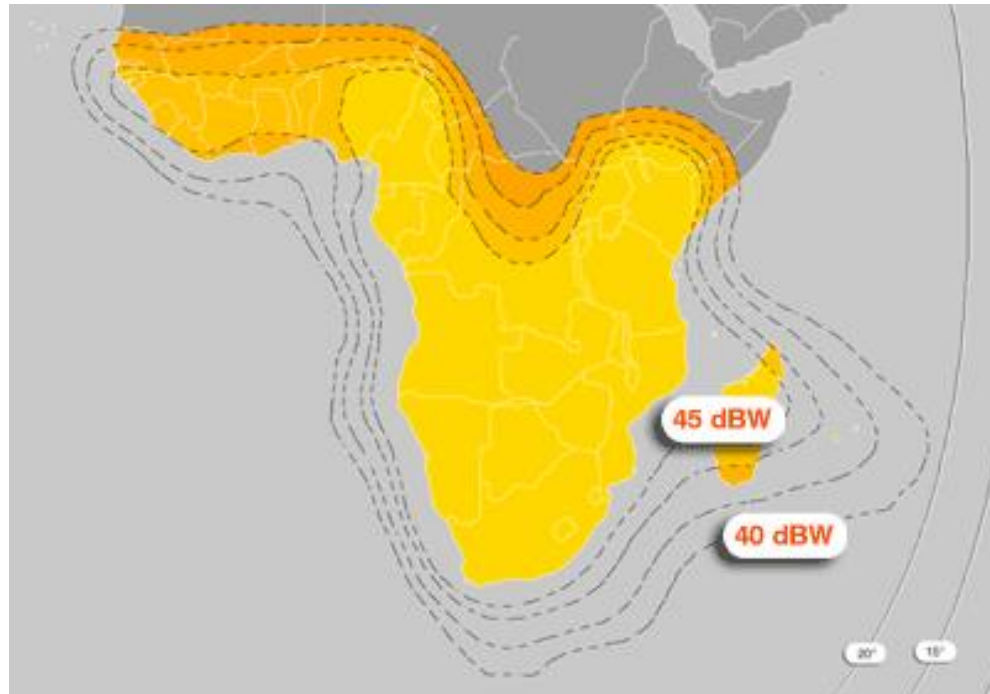


Internet über Satelliten

D-Star für Tansania mit W3A

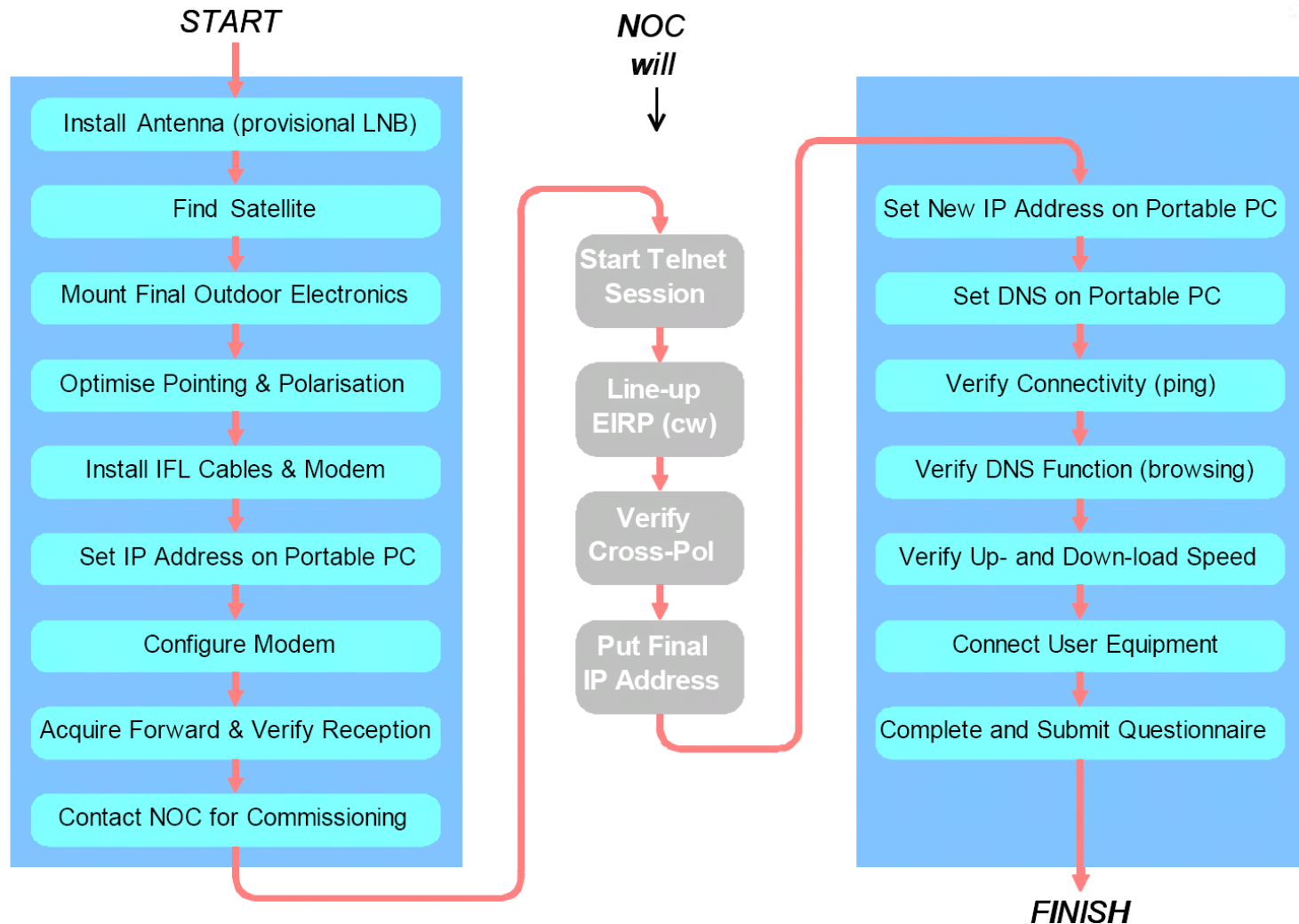
W3A :: 7° EAST :: DOWNLINK COVERAGES

D-Star  BROADBAND INTERNET
VIA SATELLITE



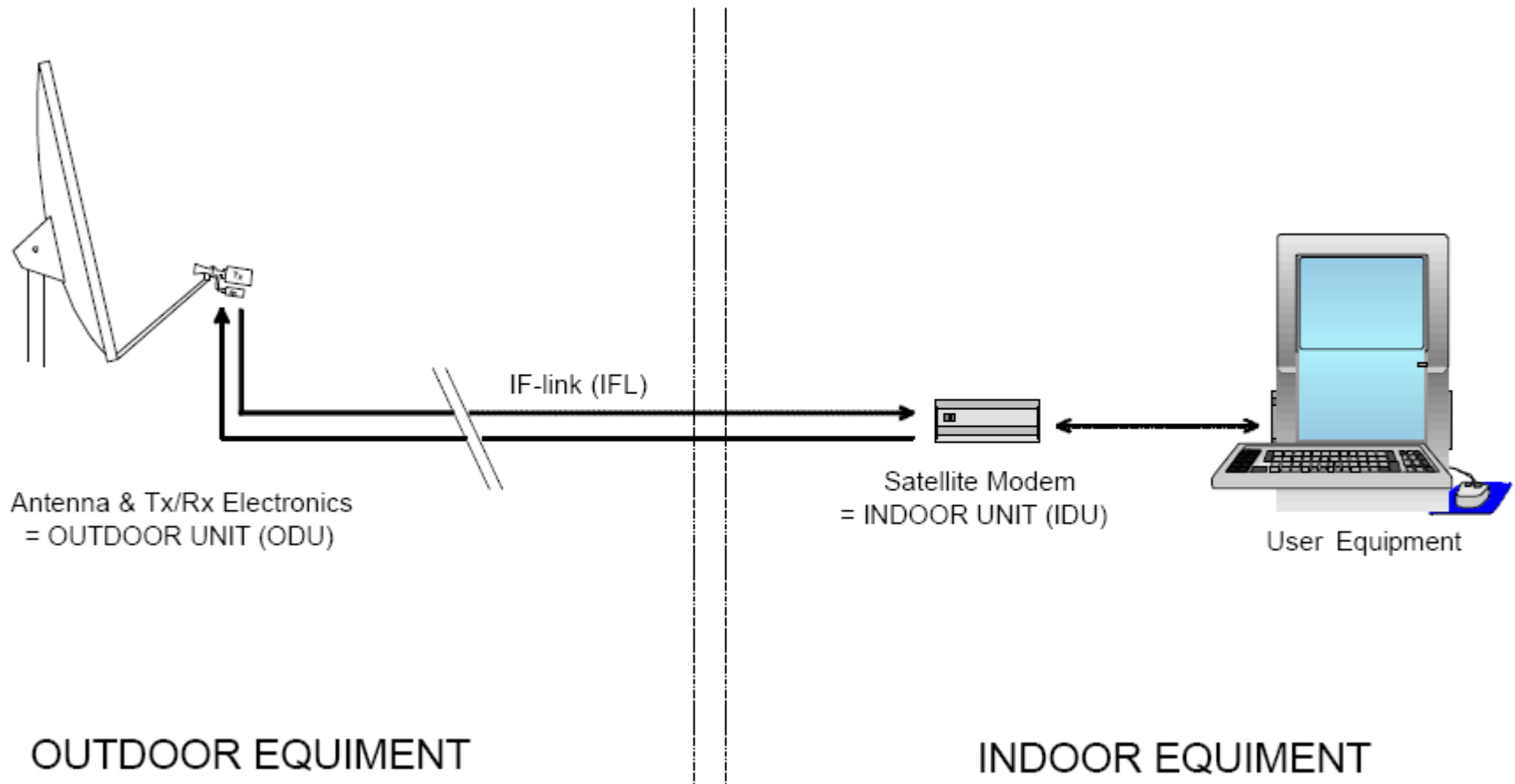
Installation einer VSAT-Antenne

Übersicht zum Installationsablauf



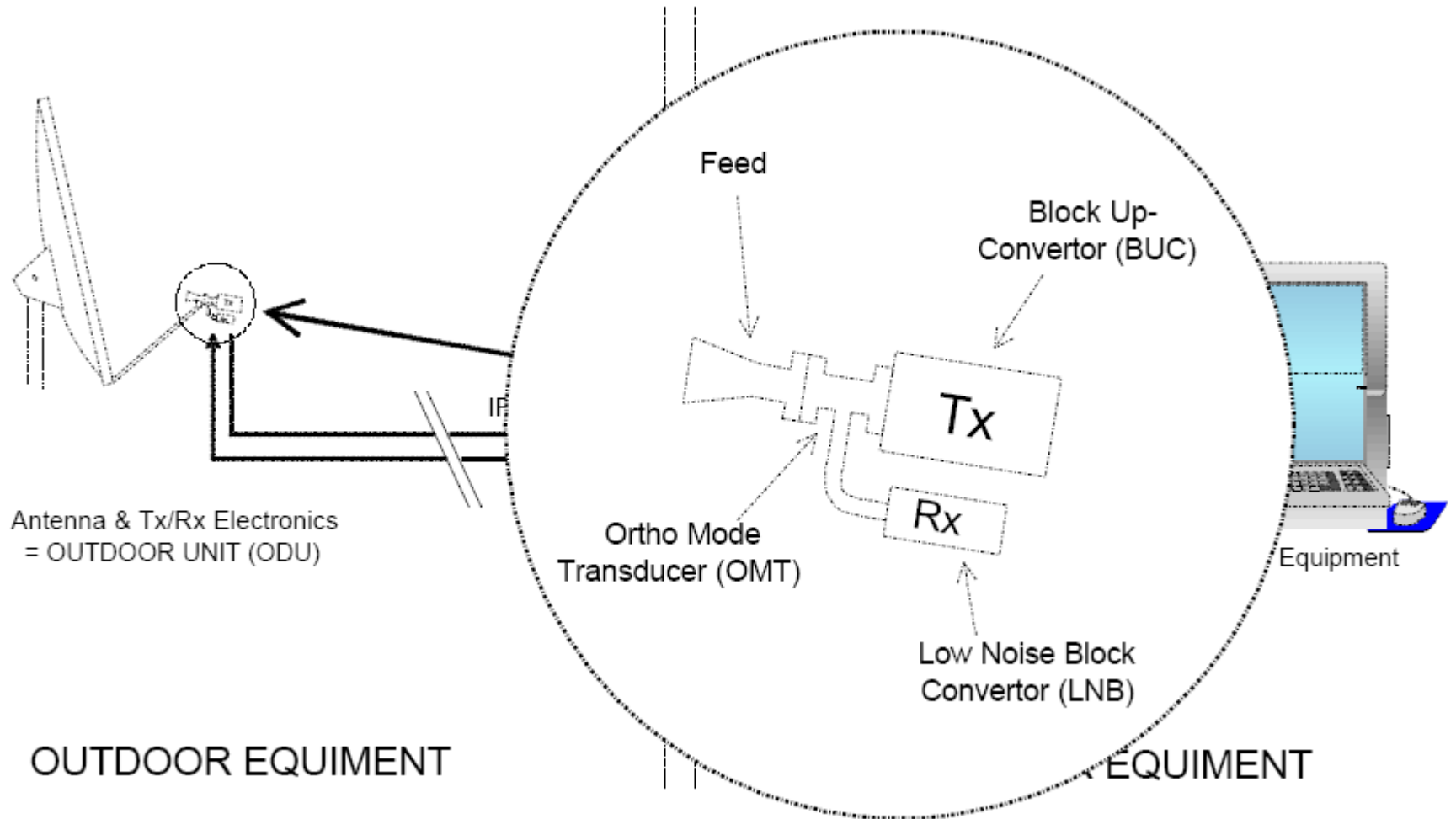
Installation einer VSAT-Antenne

Blockschema



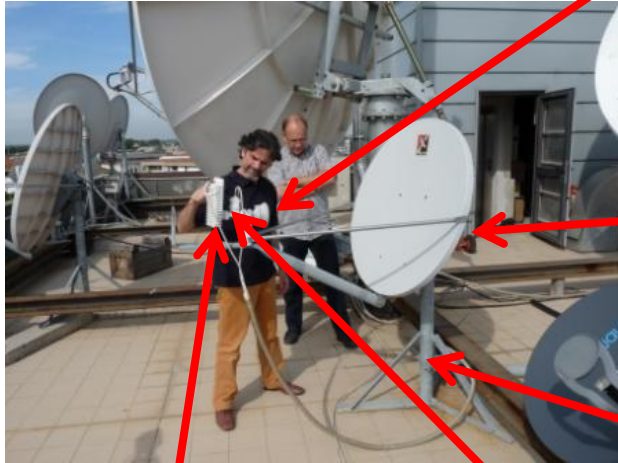
Installation einer VSAT-Antenne

Blockschema



Installation einer VSAT-Antenne

Material



Feed

Antenne:
Ø180

Montagefuss



Spektrum-
Analyser



BUC: Block
Up Converter



LNB: Low Noise
Block



Terminal



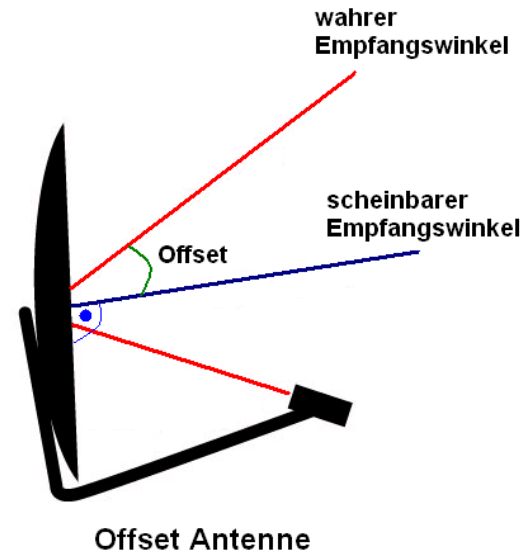
Laptop

Installation einer VSAT-Antenne

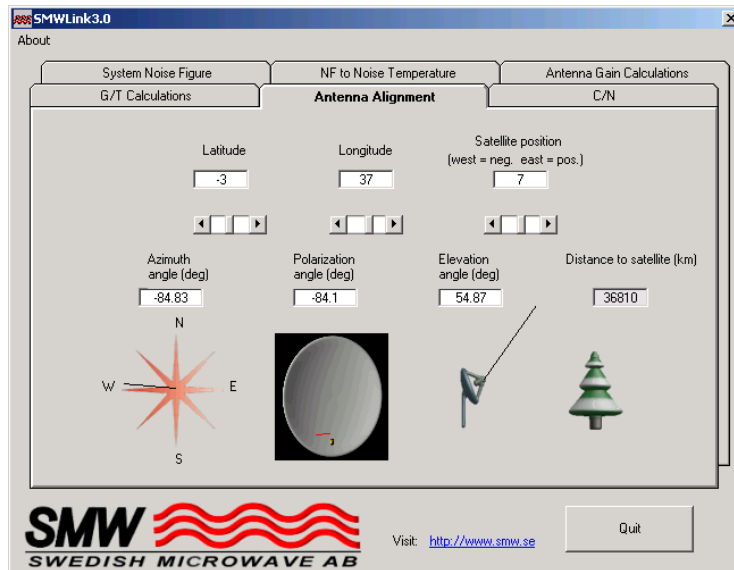
Grobe Ausrichtung der Antenne

- Azimut
- Elevation
- Polarisation

Blitzschutz!



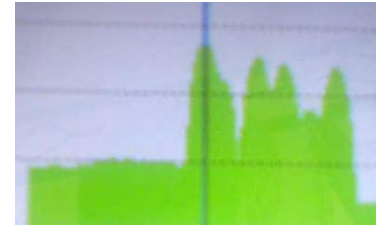
Bei Offset Dishes:
Offset einrechnen
(typ. 20° ... 30°)



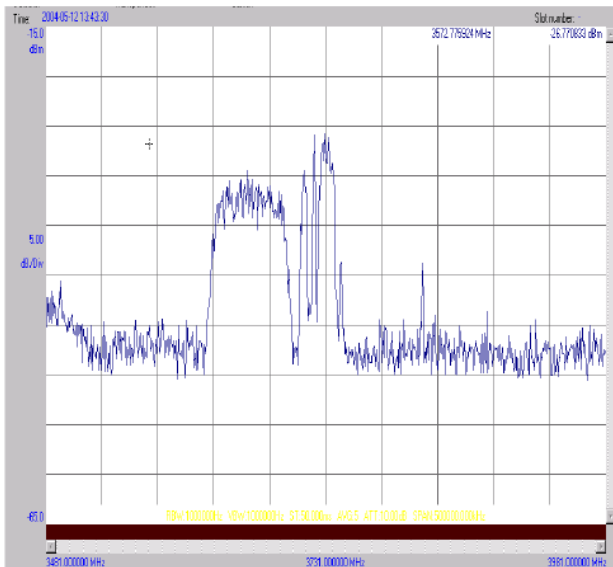
Elevation und
Azimut bestimmen

Installation einer VSAT-Antenne

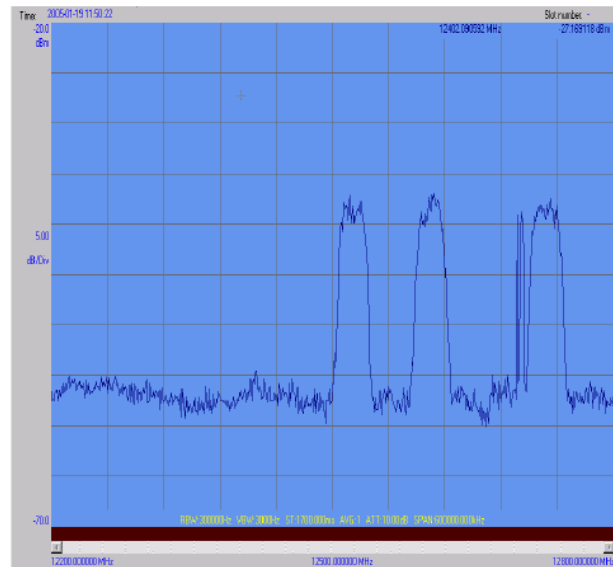
Bestimmung des richtigen Satelliten durch Feintuning



Atlantic Bird 3 – 12 West C- Band



W3A – 7 East African Beam

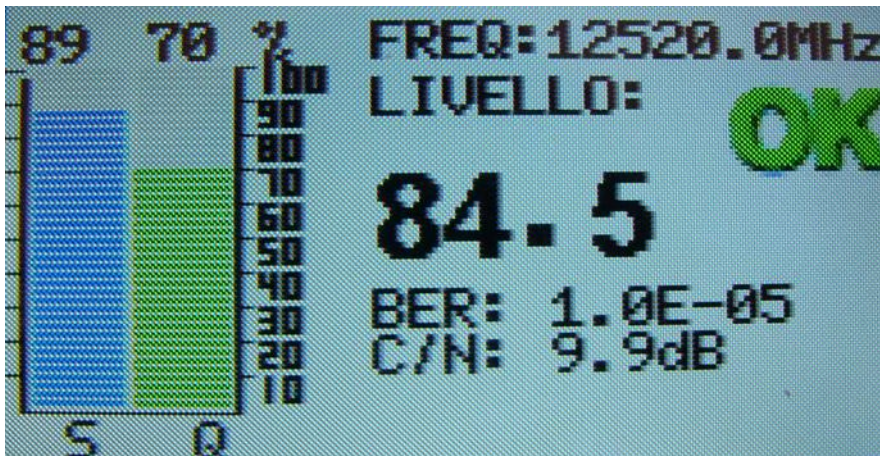


Spektrum-
Analyser

Satelliten-Spektrum

Installation einer VSAT-Antenne

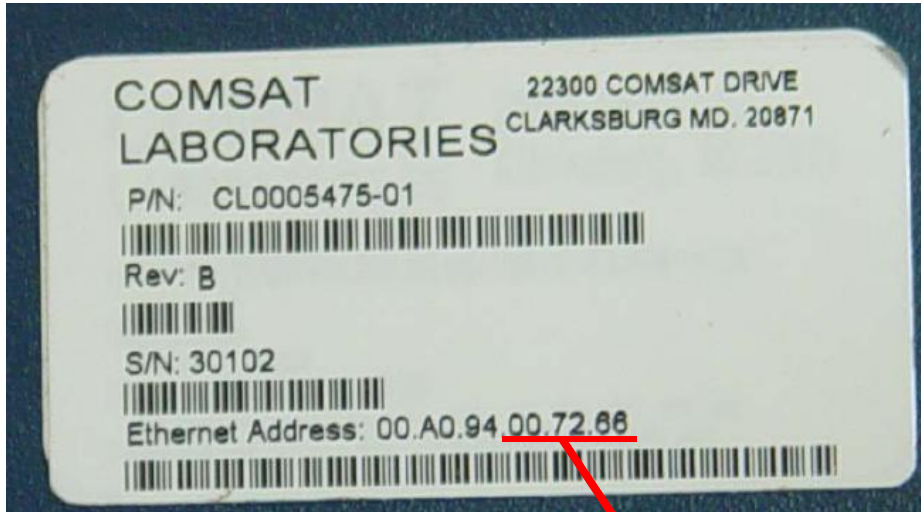
Feinstabstimmung durch Minimierung des BER-Wertes



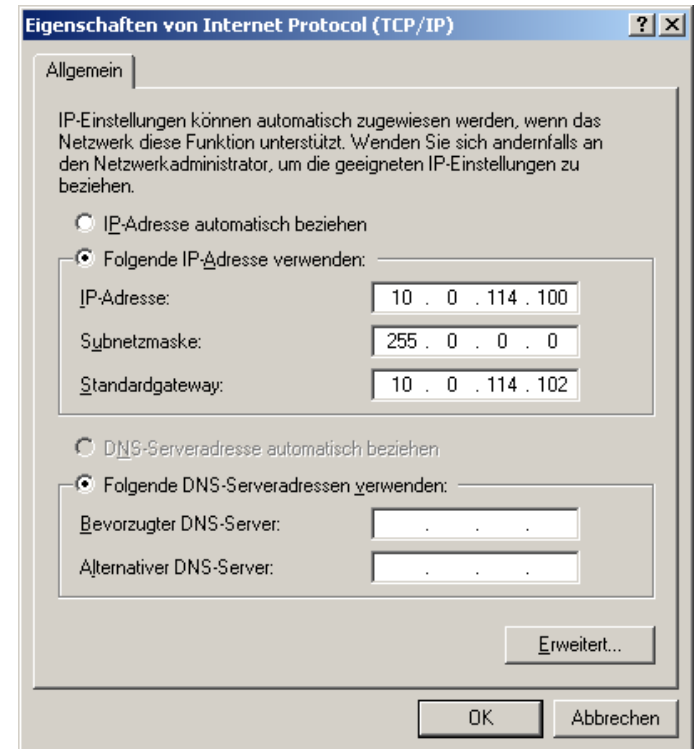
Spektrum-
Analyser

Installation einer VSAT-Antenne

IP-Adresse bestimmen und einrichten

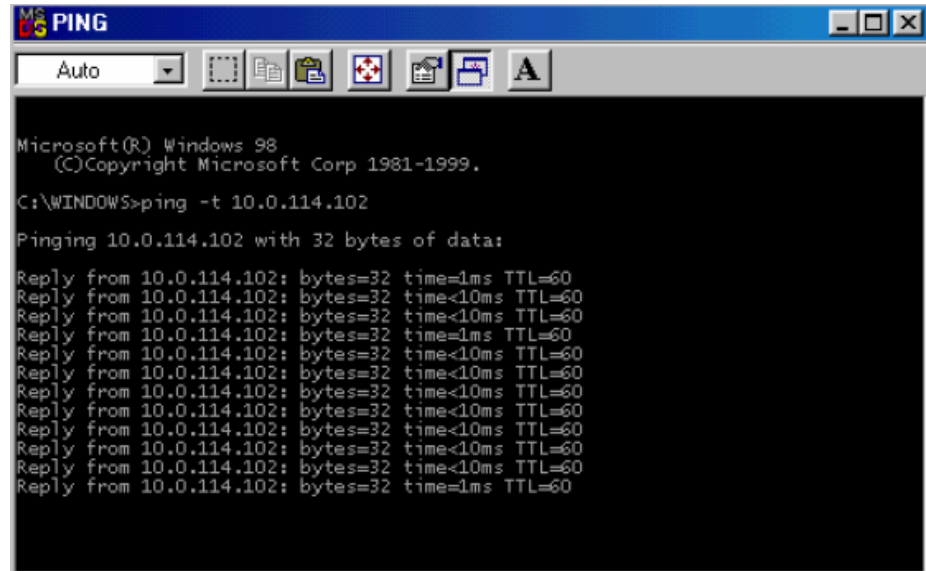
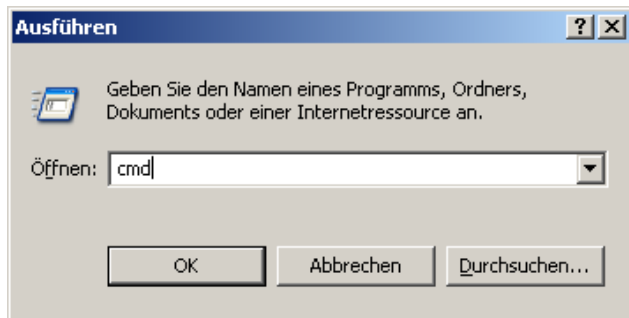


IP-Adresse:
10.0.114.102



Installation einer VSAT-Antenne

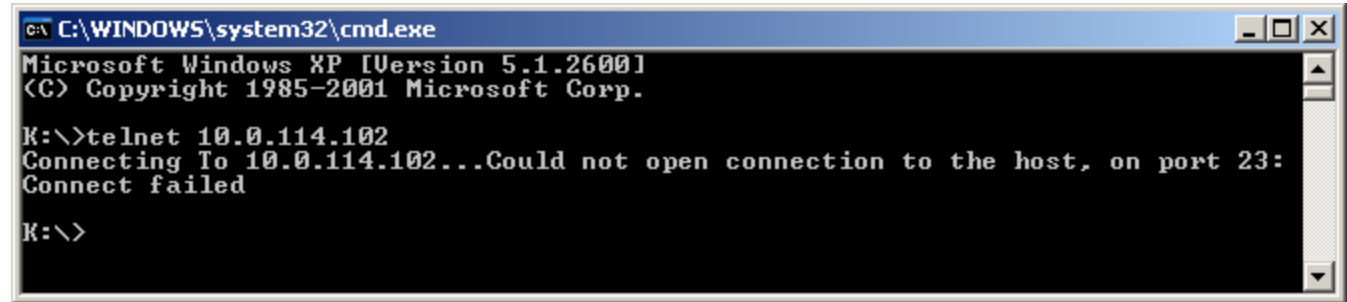
Verbindung überprüfen



IP-Adresse:
10.0.114.102

Installation einer VSAT-Antenne

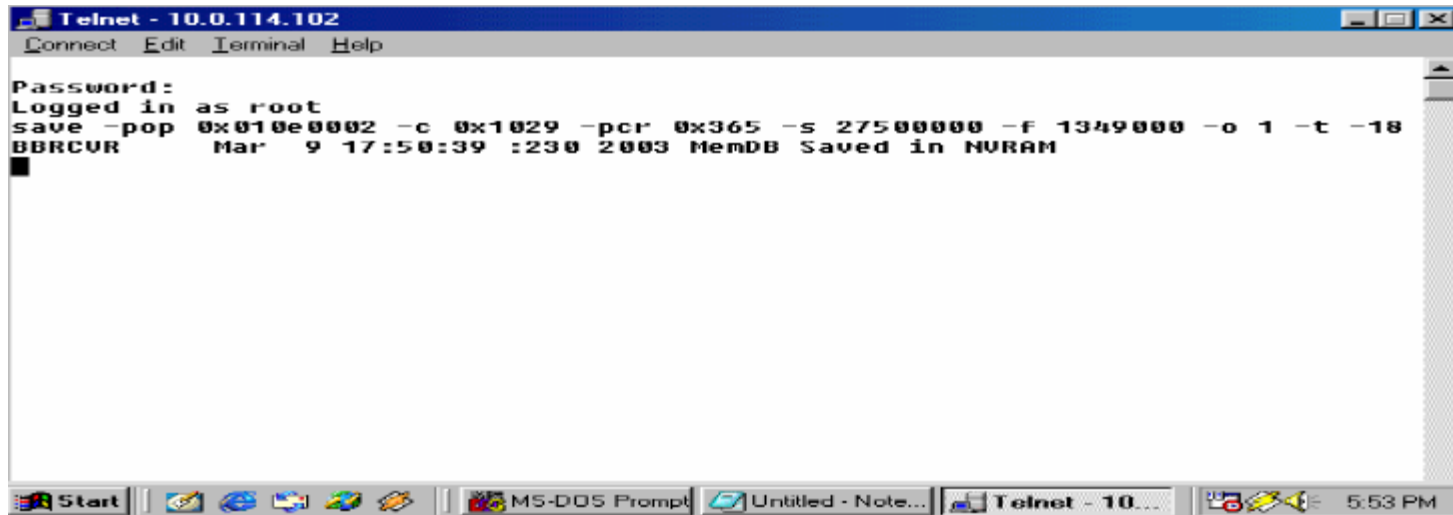
Parameter Übergabe mit Telnet



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

K:\>telnet 10.0.114.102
Connecting To 10.0.114.102...Could not open connection to the host, on port 23:
Connect failed

K:\>
```



```
Telnet - 10.0.114.102
Connect Edit Terminal Help

Password:
Logged in as root
save -pop 0x010e0002 -c 0x1029 -pcr 0x365 -s 27500000 -f 1349000 -o 1 -t -18
BBRCUR Mar 9 17:50:39 :230 2003 MemDB Saved in NVRAM
█
```

Installation einer VSAT-Antenne

Telefonische Verbindungsaufnahme mit dem NOC

NOC: Network Operating Centre

NOC will need:

- Terminal ID, (software and firmware version)
- Geographical Location
- Cable Length

Installation einer VSAT-Antenne

Telefonische Verbindungsaufnahme mit dem NOC

NOC: Network Operating Centre

Contact NOC, who will verify RCST Tx performance, put final IP address and activate RCST in system

After confirmation by NOC that RCST is in the Network, configure PC with new IP address and DNS

Verify Correct Performance

Connect End-user Equipment

Fill-in and submit Questionnaire

Installation einer VSAT-Antenne

Einstellungen ändern und Verbindungskontrolle

1. Set New IP Address on Portable PC
2. Set DNS on Portable PC
3. Verify Connectivity
4. Verify Browsing
5. Verify Speed
6. Connect End-user Equipment
7. Fill-in and submit Questionnaire

Installation einer VSAT-Antenne

Verbindungskontrolle

Ein Angebot von **PCWELT**

HOME **SPEEDTEST** AUSWERTUNGEN

Anderer Testserver: **speed.io**

Speedtest	Status	Ergebnis	Auswertung
<input checked="" type="checkbox"/> Download Geschwindigkeit	Progress bar	KByte/s / kbit/s	Progress bar
<input checked="" type="checkbox"/> Upload Geschwindigkeit	Progress bar	KByte/s / kbit/s	Progress bar
<input checked="" type="checkbox"/> Verbindung	Progress bar	Verbindungen / Minute	Progress bar
<input checked="" type="checkbox"/> Ping	Progress bar	Millisekunden	Progress bar

speedtest abbrechen

speed.io powered by speedmeter.de

SPEEDTEST COUNTER: 20139564

PROVIDER: IP-ADRESSE: 193.5.58.11 BROWSER: Mozilla Firefox

Download: 25000 KBit/s

Upload: 256 KBit/s

PING: 3 ms

CONNECTIONS PER MINUTE: 512

Speedtest abbrechen

AKTUELLER TEST: **DOWNLOAD** | UPLOAD | VERBINDUNGEN | PING

SPEEDTEST 25 %

Installation einer VSAT-Antenne

Protokoll aufnehmen und an NOC weiterleiten

As-Installed Questionnaire

Terminal Mac		Population Id	
Network I.p.			
Customer Company name			
Contact name		Tel. number	
GPS Co-ordinates			
SW and FW versions			
Ber at terminal		Ber at GCU	
Cable Type & length		Transmit attenuation level	
Antenna location			
Mount Type (e.g. NPM, Wall mount, etc.)			
Linkstar terminal location			
connection type			
Installers name			
Installation company			



Montage der Antenne in Tansania

Projektleitung:
Andy Reich
ICT-Atelier, Chur



Montage der Antenne in Tansania



Montage der Antenne in Tansania



Montage der Antenne in Tansania



Neuer Netzzugang anwenden ...



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Auf wiedersehen bis zum nächsten Mal

23. Dezember 2009