

Anforderungen an ein NGN und eine erste Sicht auf die Architektur

Prof. Dr. Ulrich Trick, FH Frankfurt am Main, Fachbereich Informatik und Ingenieurwissenschaften,
Fachgebiet Digitale Übertragungstechnik - Telekommunikationsnetze,
Kleiststr. 3, 60318 Frankfurt,
Tel. 06196/641127, E-Mail: trick@e-technik.org, Web: www.e-technik.org

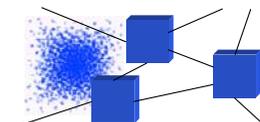
Übersicht

1 Telekommunikationsinfrastruktur

2 Anforderungen

3 NGN

4 Anforderungen – 2. Teil



Telekommunikationsinfrastruktur

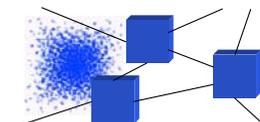
Infrastruktur

- **Alle Einrichtungen und Gegebenheiten, die der Wirtschaft als Basis ihrer Aktivitäten zur Verfügung stehen (Jochimsen)**
- **Infrastrukturen kommen allen Menschen eines Landes zugute (Radermacher)**
- **Materielle Infrastruktur**

Anforderungen an Telekommunikationsinfrastruktur:

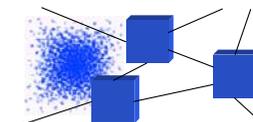
Was ist wünschenswert oder wenigstens akzeptabel?

- **Gesamtgesellschaft**
- **Wesentliche gesellschaftliche Gruppen: Familien/Freunde, Unternehmen, Frauen, Männer, Kinder, Jüngere, Ältere, Stadtbewohner, Landbewohner, öffentliche Verwaltungen, Kirchen/Vereine/Parteien/Gewerkschaften, Gesundheitswesen, Unterhaltung/Freizeit, Inländer, Ausländer, weniger Vermögende, Vermögende, mit höherem Bildungsabschluss, ohne höheren Bildungsabschluss**
- **Wirtschaft**
- **Arbeit**
- **Erziehung und Bildung**
- **Leben**
- **Technik**
- **Umwelt**



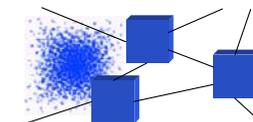
Anforderungen an eine öffentliche Kommunikationsinfrastruktur 1

Zugang für alle Bürger zur öffentlichen Infrastruktur
Keine gesundheitlichen Risiken
Infrastruktur auch für zukünftige Dienste
Vernetzung aller gesellschaftlichen Gruppen
Verschiedenste Dienste
„Private“ Subnetze
Hohe Netzzuverlässigkeit und –verfügbarkeit
Sicherheit und Datenschutz
Hohe Mobilität
Förderung von Produktivität/Automatisierung
Anwenderfreundlich
Schutz vor Gewalt, Rassismus, Pornografie
Öffentliche Netzzugänge, z.B. in Schulen, Bibliotheken
Kostenfreier/-günstiger Zugang zu Information/Wissen



Anforderungen an eine öffentliche Kommunikationsinfrastruktur 2

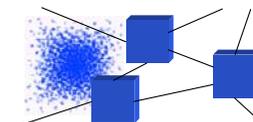
Gleichwertige Netzzugänge in Stadt und Land
Schutz der Privatsphäre
Multimedia-Anwendungen
Nutzung mit verschiedenen Sprachen
Kostengünstiger Netzzugang
Kostengünstige Endgeräte
Zugänge bei der Arbeit, von zu Hause und unterwegs
Einbindung der bestehenden Infrastruktur
Geringer Ressourcenverbrauch bei der Herstellung
Geringer Energieverbrauch im Betrieb
Geringe Umweltbelastung in Herstellung, Betrieb und Entsorgung
Niedrige Betriebskosten
Niedrige Systemkosten bei Neuinstallation von Teilnetzen
Niedrige Inbetriebnahmekosten bei Neuinstallation von Teilnetzen



Aus den Anforderungen sich ergebende technische Aspekte

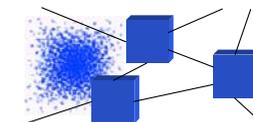
1

Zugang für alle Bürger zur öffentlichen Infrastruktur	Landesweites, breitbandiges Multimedia-Netz; landesweit gleichwertige Zugänge
Keine gesundheitlichen Risiken	Funktechnik nicht als Ersatz für Festnetzanschlüsse; Kombination verschiedener Funktechniken, möglichst geringe Sendeleistung; intelligente Antennen
Infrastruktur auch für zukünftige Dienste	Diensteunabhängige breitbandige Plattform; möglichst Lichtwellenleiter als Übertragungsmedium; Netzarchitektur, die einfach Entwicklung und Einbringung neuer Dienste unterstützt
Vernetzung aller gesellschaftlichen Gruppen	Paketnetz; universelle, standardisierte Teilnehmerschnittstellen
Verschiedenste Dienste	Paketnetz; diensteunabhängige breitbandige Plattform; universelle, standardisierte Teilnehmerschnittstellen
„Private“ Subnetze	Virtuelle private Netze; einfach einzurichten
Hohe Netzzuverlässigkeit und -verfügbarkeit	Definierte Quality of Service (QoS), auch für Echtzeitanwendungen; Maschennetz; Systemredundanz
Sicherheit und Datenschutz	Authentifizierung; Verschlüsselung; Firewalls; Virenschutz; Anti-Spam-Maßnahmen; virtuelle private Netze



Aus den Anforderungen sich ergebende technische Aspekte

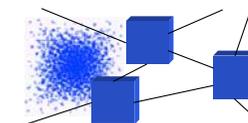
Hohe Mobilität	Übergreifendes Roaming zwischen Mobilfunk- und Festnetzen; persönliche, Session-, Dienste- und Endgeräte-Mobilität; Rufnummernportabilität; Funktechniken mit umfassenden Handover-Mechanismen
Förderung von Produktivität/Automatisierung	Netz, das einfach und standardisiert Anbindung von Maschinen, Geräten, Kleidungsstücken etc. unterstützt
Anwenderfreundlich	Einfach zu bedienende multifunktionale Endgeräte, z.B. mit Sprachsteuerung; 1 personalisiertes Endgerät für Mobilfunk- und Festnetze; 1 Voicebox; 1 Rechnung; 1 Vertrag; Betriebssysteme für Schnellstart
Schutz vor Gewalt, Rassismus, Pornografie	Content Filter
Öffentliche Netzzugänge, z.B. in Schulen, Bibliotheken	Kostengünstige Teilnehmerzugänge
Kostenfreier/-günstiger Zugang zu Information/Wissen	Multimedia-Server mit „echtem“ Content; kostengünstige breitbandige Teilnehmerzugänge



Aus den Anforderungen sich ergebende technische Aspekte

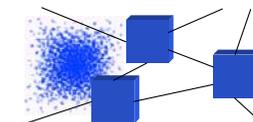
3

Gleichwertige Netzzugänge in Stadt und Land	Kostengünstige Netzstruktur auch für dünner besiedelte Gebiete; gleiche Dienste über unterschiedliche Access-Techniken
Schutz der Privatsphäre	Verschlüsselung; Firewalls; virtuelle private Netze
Multimedia-Anwendungen	Hohe Bandbreite
Nutzung mit verschiedenen Sprachen	Dolmetscher-Server bzw. Software; Endgeräte intuitiv bedienbar
Kostengünstiger Netzzugang	Jeweils kostengünstigste Access-Technik; möglichst Verwendung vorhandener Infrastruktur, z.B. von bereits verlegten Kabeln
Kostengünstige Endgeräte	Einheitliche Technik für verschiedenste Dienste; offene, standardisierte Schnittstellen
Zugänge bei der Arbeit, von zu Hause und unterwegs	Universelle Rufnummern/Adressierung; übergreifendes Roaming zwischen Mobilfunk- und Festnetzen
Einbindung der bestehenden Infrastruktur	Gateways; Nutzung der vorhandenen Access-Netze



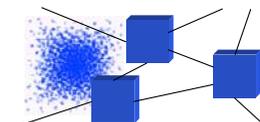
Aus den Anforderungen sich ergebende technische Aspekte

Geringer Ressourcenverbrauch bei der Herstellung	Längere Laufzeiten für System-Hardware, neue Leistungsmerkmale über Software
Geringer Energieverbrauch im Betrieb	Power Down Mode bei Endgeräten und Netzabschlüssen; keine Fernspeisung; energiesparende Systemtechnik und Technologie
Geringe Umweltbelastung in Herstellung, Betrieb und Entsorgung	Längere Laufzeiten für System-Hardware, neue Leistungsmerkmale über Software
Niedrige Betriebskosten	Möglichst nur eine Technik; möglichst geringe Netzkomplexität; Sprache und Daten über 1 Kernnetz; 1 Kernnetz für alle Access-Netze; einheitliches bzw. netzübergreifendes Netzmanagement
Niedrige Systemkosten bei Neuinstallation von Teilnetzen	Einheitliche Technik; offene, standardisierte Systeme
Niedrige Inbetriebnahmekosten bei Neuinstallation von Teilnetzen	Einheitliche Technik; einheitliches Netzmanagement

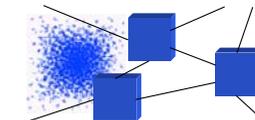
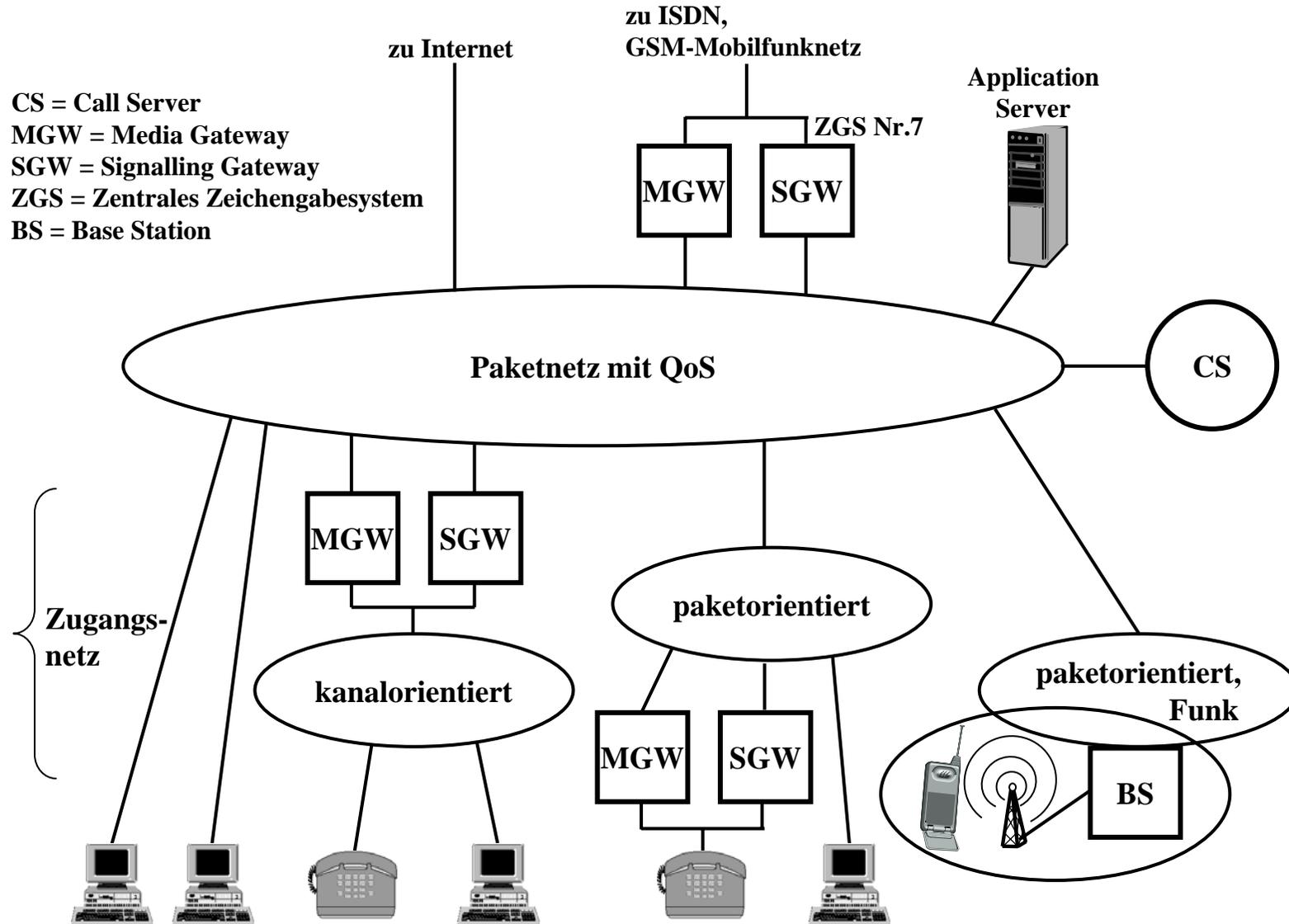


Kennzeichen eines NGN

1. **Paketorientiertes Kernnetz für möglichst alle Dienste,**
2. **Quality of Service,**
3. **Offenheit für neue Dienste,**
4. **Trennung der Verbindungs- und Dienstesteuerung vom Nutzdatentransport**
5. **Integration aller bestehenden, wichtigen Telekommunikationsnetze, vor allem der Zugangsnetze,**
6. **Application Server,**
7. **Multimedia-Dienste,**
8. **hohe Bitraten,**
9. **übergreifendes einheitliches Netzmanagement,**
10. **Mobilität,**
11. **integrierte Sicherheitsfunktionen.**

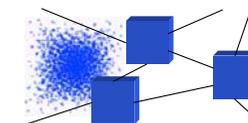


Prinzipielle Architektur eines NGN



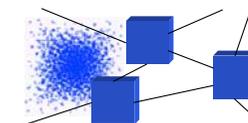
NGN Service Requirements (Siemens, ITU SG13 JRG-NGN, Jan. 2004) 1

1	The NGN shall provide at least the following service capabilities: authorization, authentication, offline & online charging, location, policy control, presence, session handling, provision of the bearer(s), message based information exchange
2	The NGN shall support real-time and non real-time communication services
3	The NGN shall support peer-to-peer and client-server communication types
4	The NGN shall support services like: voice, multimedia (audio & video, incl. streaming), multiparty communication such as conferencing, messaging services, gaming, Internet access
5	Within an NGN it shall be possible to offer and support standardized and non-standardized applications
6	The NGN shall support fixed-mobile convergence
7	The NGN shall support capability negotiation of IP multimedia applications to identify and select the available media components and resources, QoS etc. of IP multimedia sessions
8	The NGN shall enable rapid service creation and deployment using service capabilities.
9	The NGN shall accommodate different types of access. Services and applications as well as session and call control shall be independent of the access type in use. The NGN shall support a variety of different access technologies, e.g. xDSL, cable, Ethernet, WLAN, cellular radio access
10	The NGN architecture shall functionally separate transport plane, session and call control plane, application plane and management plane



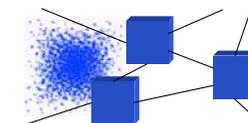
NGN Service Requirements (Siemens, ITU SG13 JRG-NGN, Jan. 2004) 2

11	The NGN shall provide a unique interface between call and session control plane and application plane for access to and control of applications. provided, e.g., via OSA/PARLAY, CORBA, IN
12	The NGN architecture shall be independent of the specific applications to be supported
13	The NGN shall provide interworking with the PSTN/ISDN. The NGN shall support seamless interworking with 3GPP IMS mobile networks. The NGN shall support interworking with existing fixed and mobile voice and IP data networks, including PSTN, ISDN, 2G and 3G Mobile Networks and the Internet. This includes basic voice calls between NGN users and users in PSTN/ISDN
14	The NGN shall allow for IP multimedia sessions using a variety of different media types
15	The NGN shall allow for IP multimedia sessions involving one or more IP multimedia applications
16	The NGN shall support roaming and nomadicty of users and terminals. It shall therefore provide a framework that comprises registration for users, registration of terminals independent of an association to a user, user profiles and database for user profiles, management of user and terminal mobility
17	Users attached to their home network shall have access to services provisioned by their home network operator and 3rd party service providers. Roaming users, i.e. users attached to a visited network, shall have access to services provisioned by their home network operator, the visited network operator and 3rd party service providers



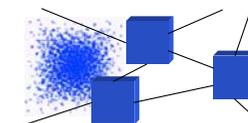
NGN Service Requirements (Siemens, ITU SG13 JRG-NGN, Jan. 2004) 3

18	The NGN shall provide mechanisms for seamless handover for roaming users
19	An NGN shall provide security from network operator and user perspective. An NGN shall provide the possibility to establish trust relationships with other networks and with users. This includes the capability of the network to authenticate and authorize a single user and another network. A user should have the possibility to authenticate the network. IP multimedia applications shall be provided in a secure manner
20	The NGN architecture shall allow for operators to limit the visibility of the network topology to authorized entities
21	The NGN shall allow for a user to register with multiple terminals in parallel
22	At any time the NGN shall be able to verify the identity of users and terminals
23	Both telecom and Internet numbering and addressing schemes shall be supported by the NGN as user identities
24	The NGN shall allow to have multiple user identities assigned to a single subscription
25	Identities of NGN users, used e.g. for authentication, authorization and routing, shall be administered by the network operator and shall not be changeable by the user
26	A user profile, i.e. a collection of user related data, shall be provided especially for and in support of authentication, authorization, service subscription information, subscriber mobility, location, charging



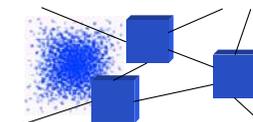
NGN Service Requirements (Siemens, ITU SG13 JRG-NGN, Jan. 2004) 4

27	The NGN shall support mechanisms for the network operator to guarantee the authenticity of a user identity presented for an incoming call to a user where the call is wholly within that operator's network
28	The NGN shall be QoS enabled, provide end-to-end QoS within the network domain and support QoS across network domain boundaries.
29	The NGN shall provide mechanisms to negotiate QoS between networks users and applications
30	The NGN shall allow operators to implement policy control for IP multimedia sessions
31	The NGN shall support regulatory requirements especially with respect to emergency communications and lawful interception
32	The NGN shall provide mechanisms that allow to present the identity of the connected party to the session originator
33	The NGN network layer protocol shall be IP. Both, IPv4 and IPv6, shall be supported. The NGN architecture must not depend on the IP version used
34	The NGN shall provide mechanisms that allow a user to refuse an incoming session or accept only a subset of it
35	The NGN shall support the negotiation to add or delete media components of IP multimedia applications during an IP multimedia session
36	The NGN shall support the user initiated suspend and resume of an IP multimedia session



NGN Service Requirements (Siemens, ITU SG13 JRG-NGN, Jan. 2004) 5

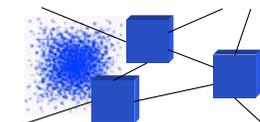
37	The NGN shall allow the user to end an IP multimedia session at any time
38	It shall be possible for the user or the network to identify an alternative destination for an IP multimedia session or individual media of an IP multimedia session. Redirection to alternative destinations may be initiated by the sending party, receiving party or the network on their behalf.
39	The NGN shall support more than one IP multimedia session to be run by a user in parallel
40	The NGN shall support activation of concurrent IP multimedia applications within IP multimedia sessions



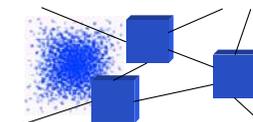
Im Vergleich: Anf. Trick ↔ Anf. Siemens ↔ NGN Trick

1

Zugang für alle Bürger zur öffentlichen Infrastruktur ↔ 4, 6 ↔ 1, 5, 7, 8
Keine gesundheitlichen Risiken ↔ ? ↔ ?
Infrastruktur auch für zukünftige Dienste ↔ 5, 10, 11, 12 ↔ 1, 3, 4, 6, 8
Vernetzung aller gesellschaftlichen Gruppen ↔ 33 ↔ 1, 11
Verschiedenste Dienste ↔ 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 29, 32, 33, 34 ↔ 1, 3, 6
„Private“ Subnetze ↔ 19, 33 ↔ 1, 11
Hohe Netzzuverlässigkeit und -verfügbarkeit ↔ 7, 28, 29, 30 ↔ 2, 11
Sicherheit und Datenschutz ↔ 19, 20, 22, 25, 27 ↔ 11
Hohe Mobilität ↔ 6, 11, 16, 17, 18, 23, 24, 26, 38 ↔ 10
Förderung von Produktivität/Automatisierung ↔ 33 ↔ 1
Anwenderfreundlich ↔ 11, 14, 26 ↔ 7, 9, 10
Schutz vor Gewalt, Rassismus, Pornografie ↔ ? ↔ 6, 11
Öffentliche Netzzugänge, z.B. in Schulen, Bibliotheken ↔ 9 ↔ 5
Kostenfreier/-günstiger Zugang zu Information/Wissen ↔ 8, 9 ↔ 5, 6



Gleichwertige Netzzugänge in Stadt und Land ↔ 9 ↔ 5
Schutz der Privatsphäre ↔ ? ↔ 11
Multimedia-Anwendungen ↔ 4, 7, 8, 14, 15, 35, 36, 37, 39, 40 ↔ 6, 7, 8
Nutzung mit verschiedenen Sprachen ↔ 11 ↔ 6
Kostengünstiger Netzzugang ↔ 9 ↔ 5
Kostengünstige Endgeräte ↔ ? ↔ ?
Zugänge bei der Arbeit, von zu Hause und unterwegs ↔ 6, 11, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 38 ↔ 10
Einbindung der bestehenden Infrastruktur ↔ 9, 11, 13 ↔ 5
Geringer Ressourcenverbrauch bei der Herstellung ↔ ? ↔ ?
Geringer Energieverbrauch im Betrieb ↔ ? ↔ ?
Geringe Umweltbelastung in Herstellung, Betrieb und Entsorgung ↔ ? ↔ ?
Niedrige Betriebskosten ↔ 6, 10 ↔ 1, 4, 9
Niedrige Systemkosten bei Neuinstallation von Teilnetzen ↔ 6, 10 ↔ 1, 4
Niedrige Inbetriebnahmekosten bei Neuinstallation von Teilnetzen ↔ 6 ↔ 1, 9



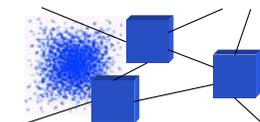
NGN – spezielle Sichten

Siemens (Jan. 2004):

The NGN may not necessarily be able to support all services offered by fixed and mobile circuit switched networks (e.g. PSTN/ISDN). The current PSTN/ISDN supplementary services requires a strong central component to deal with all the interactions while the NGN architecture does not align with such a centralized processing.

ETSI TISPAN (Dec. 2003):

NGN does not aim at replacing the Internet. It will rather develop and evolve besides the Internet, and provide access to its applications. NGN and Internet are complementary.



Quellen

Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze. Oldenbourg, 2004

Siemens: NGN Service Requirements. Submitted to the ITU SG13 JRG-NGN, Jan. 2004

ETSI TISPAN: Summary and follow-up in TISPAN. Dec. 2003

