

MobileIP

Präsentation im Rahmen des Seminars
Mobile Computing

Antonio Caliano

8. Mai 2001

Übersicht

- **Einführung**
 - Wieso IP als Basis
 - IP und Mobilität
- MobileIPv6
 - IPv6
 - Funktionsweise von MobileIP
 - Unterschiede zu MobileIPv4
- Probleme mit MobileIP
- Weiterführende Ansätze

Situation Heute

Seit Anfangs 90er Jahre:

- Zunahme des Datenverkehrs dank WWW
- flächendeckende digitale Mobilfunknetze
- Fortschritte in der Wireless Technologie
- kleinere und doch leistungsstarke Geräte zu erschwinglichen Preisen

➡ Verschiedene Systeme verbinden

Wieso IP als Basis

- geeignet für jede Art von Übertragung
- unabhängig von Medium, Plattform
- kosteneffektiv
- relativ einfache Infrastruktur reicht aus
- global eingesetzt

Wieso keine Mobilität in IP

IP-Adresse an bestimmtes Netz (Standort) gebunden, nicht an bestimmtes Gerät. (→ Festnetztelefon)

Was geschieht, wenn mobiler Knoten (MN) Standort wechselt?

- IP-Adresse muss neuem Netz zugeordnet werden
- Mobiles Gerät (MN) wechselt auf neue Adresse

Übersicht

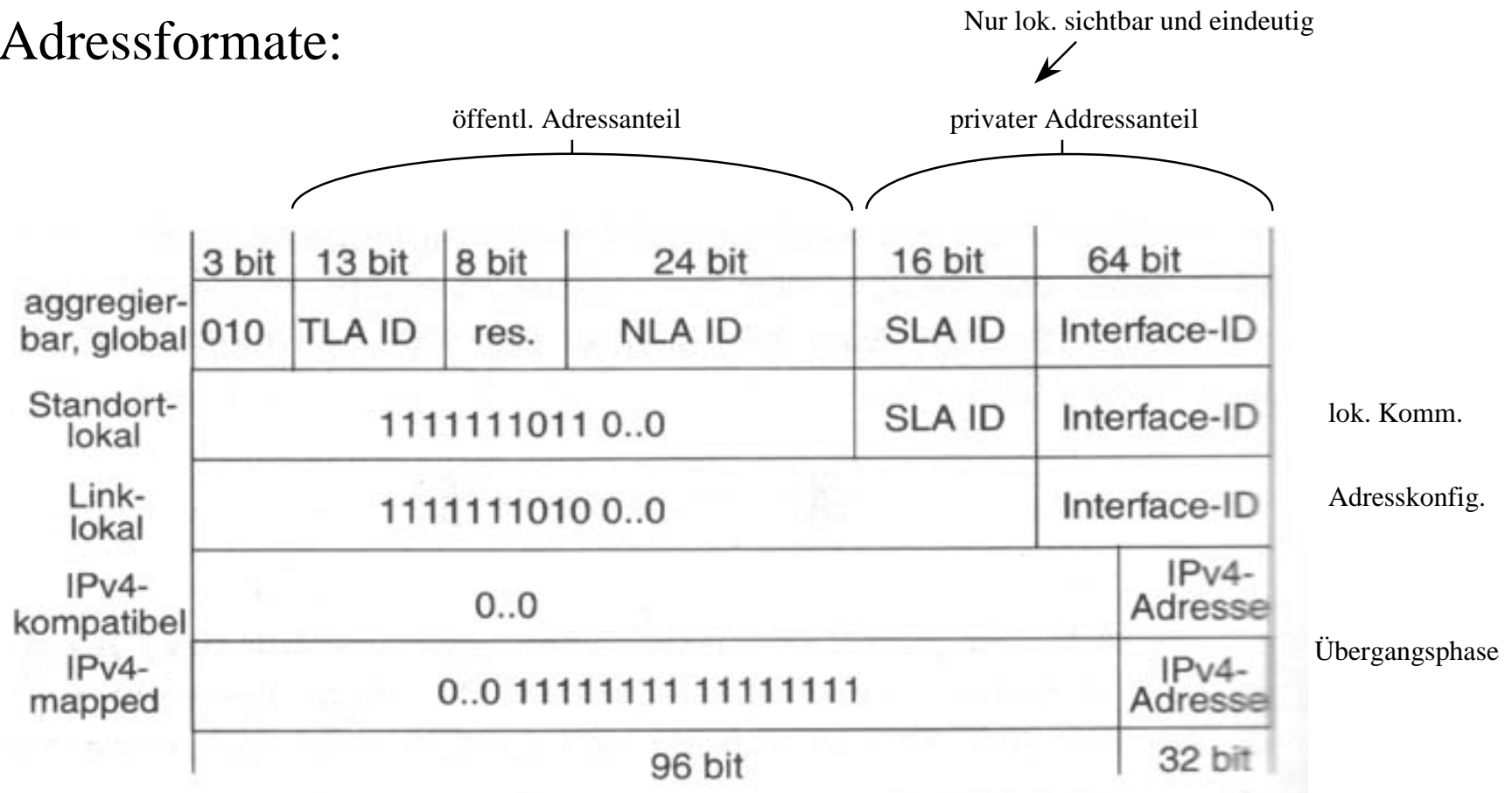
- Einführung
 - Wieso IP als Basis
 - IP und Mobilität
- **MobileIPv6**
 - IPv6
 - Funktionsweise von MobileIP
 - Unterschiede zu MobileIPv4
- Probleme mit MobileIP
- Weiterführende Ansätze

MobileIPv6

- Verwendung von zusätzlichen temporären IP-Adressen sog. Care-of-Adresses (CoA)
- Einführung von sog. Agents als Vermittler zwischen MN und anderen Knoten im Internet
- Anwendung der Tunneltechnik/Paketkapselung

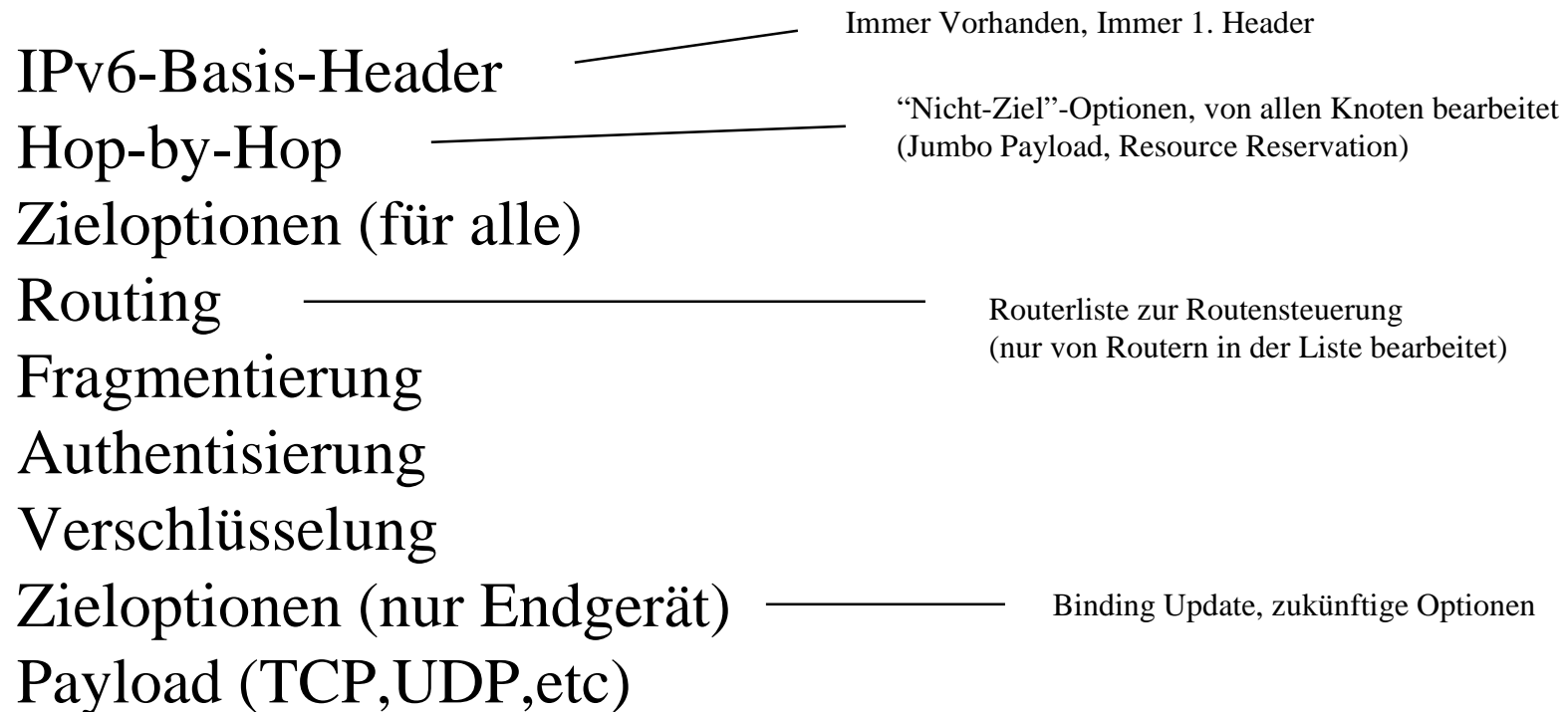
IPv6

Adressformate:



IPv6 (2)

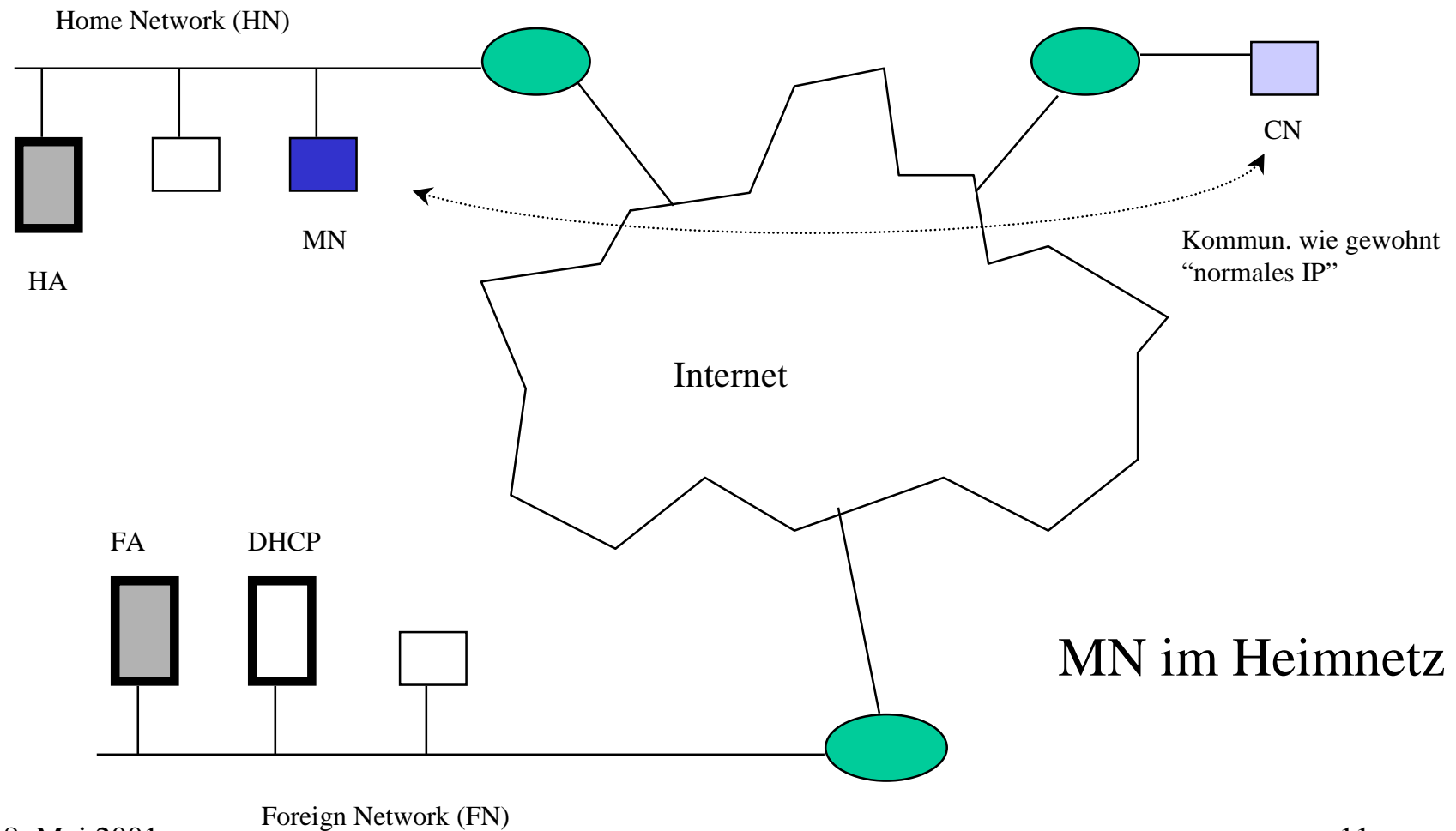
Headerstruktur:



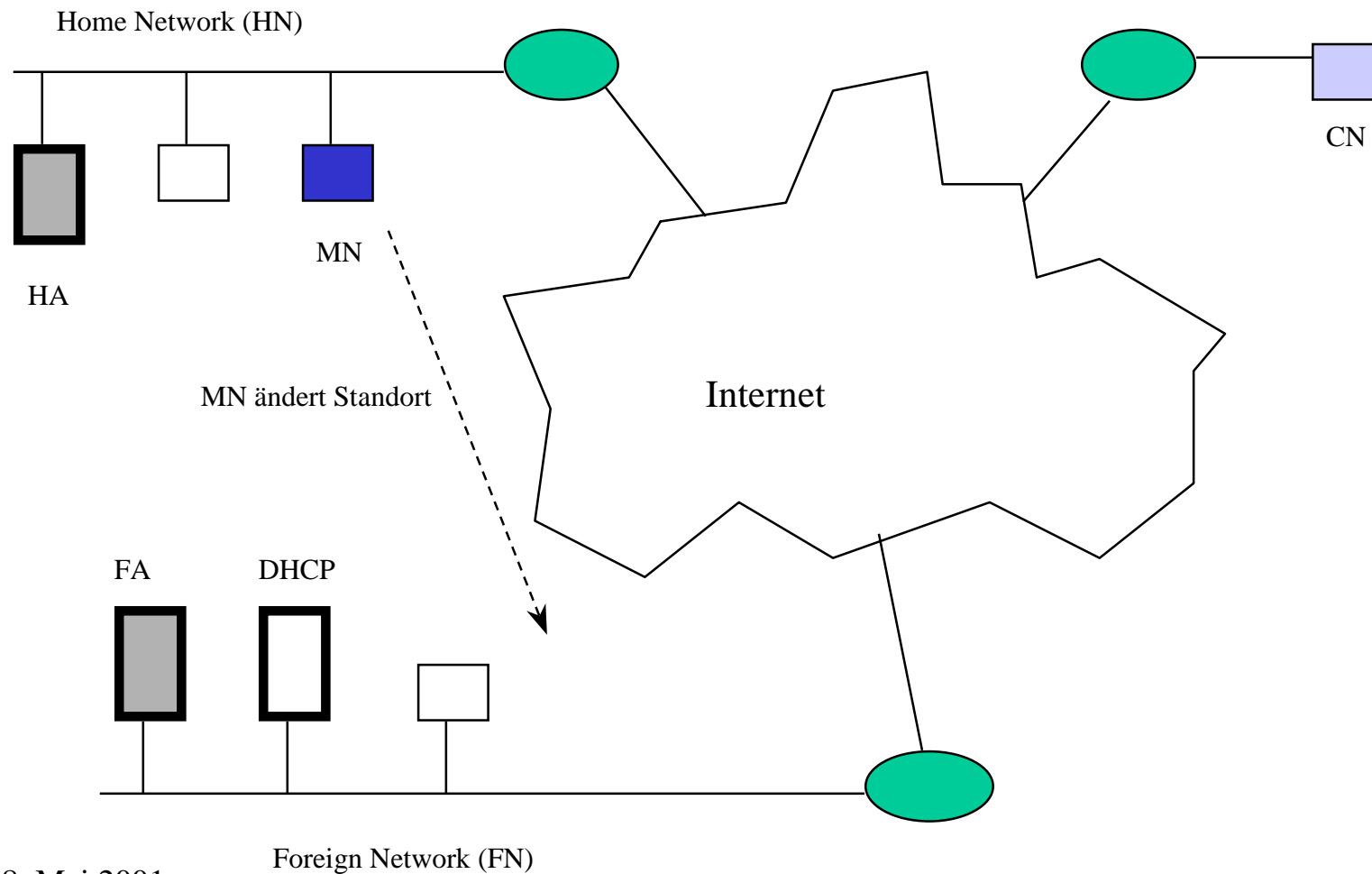
MobileIPv6 (2)

- Mobile Node (MN)
- Home Agent (HA)
- Foreign Agent (FA)
- Correspondent Node (CN)
- Care-of-Address (CoA)
- Home-Address (HomeA)

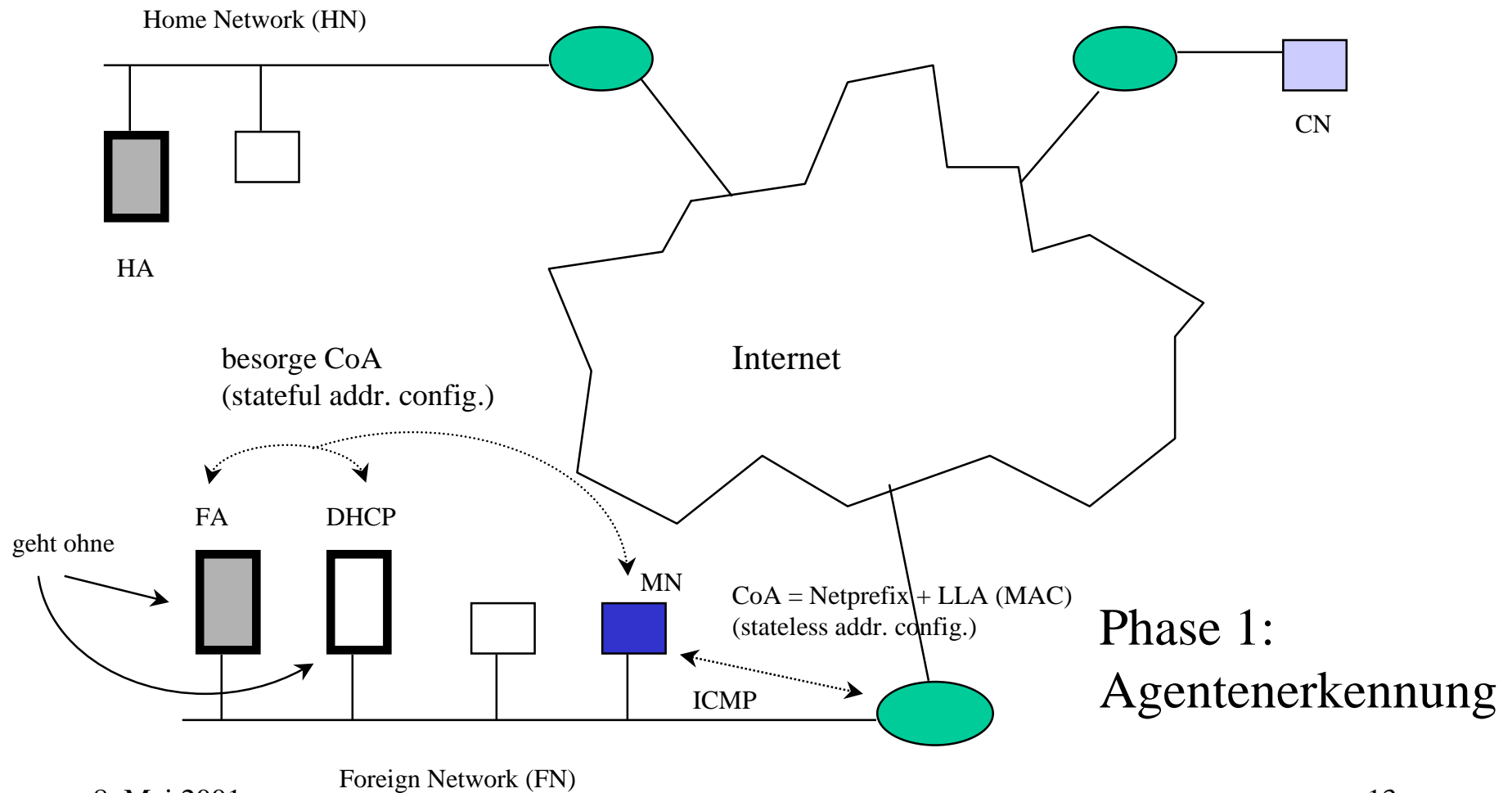
MobileIPv6 (3)



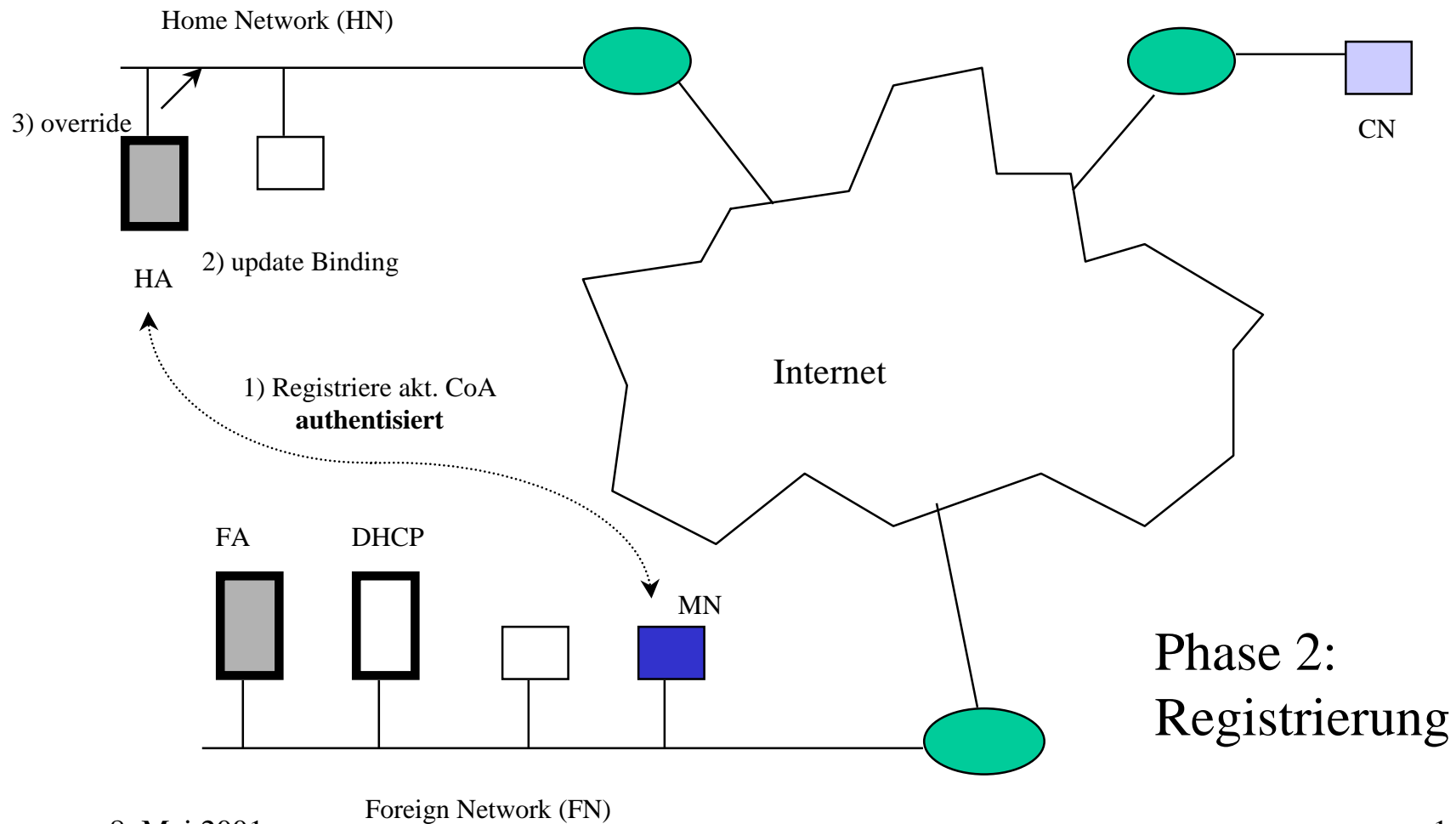
MobileIPv6 (4)



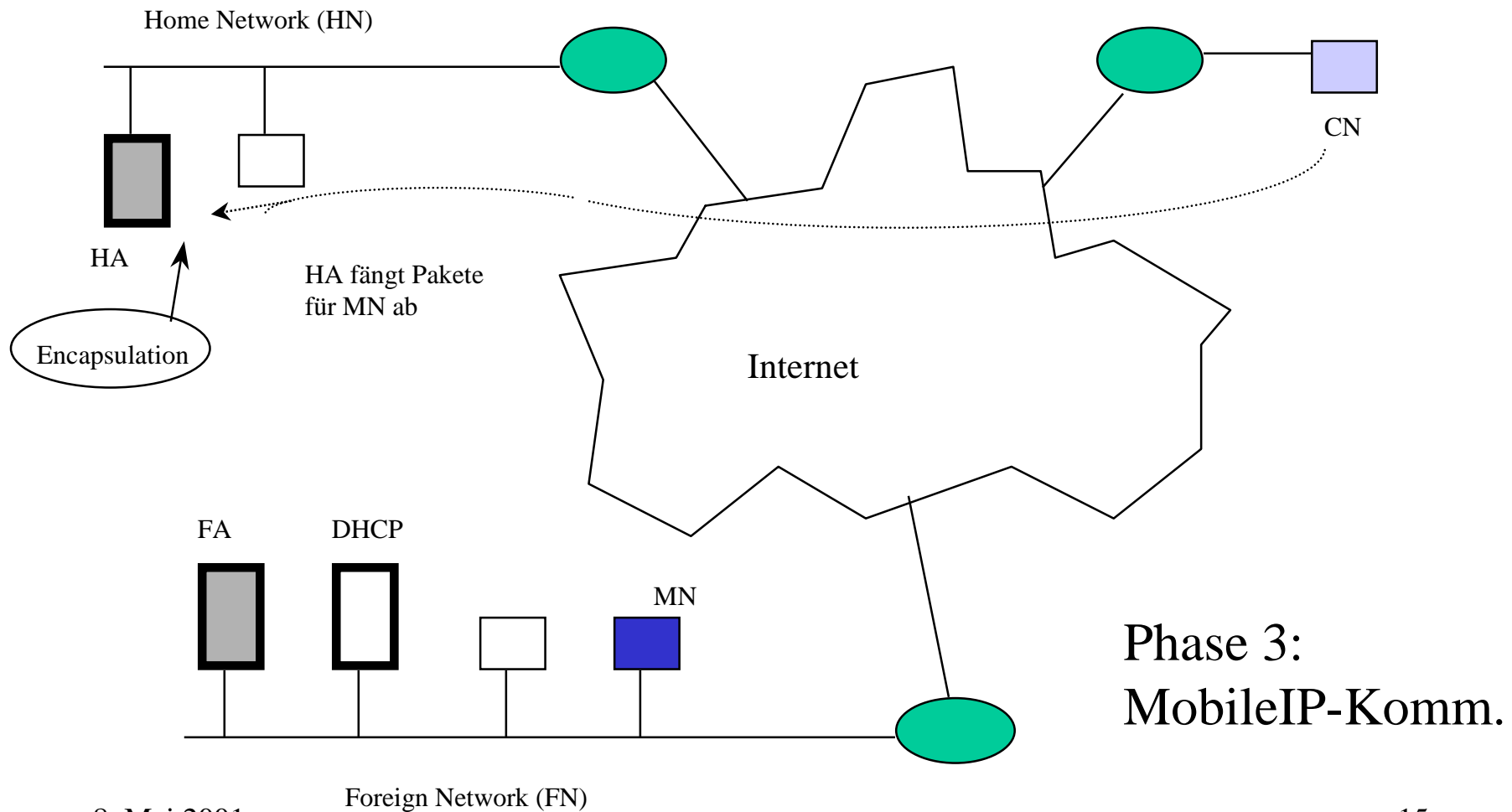
MobileIPv6 (5)



MobileIPv6 (6)

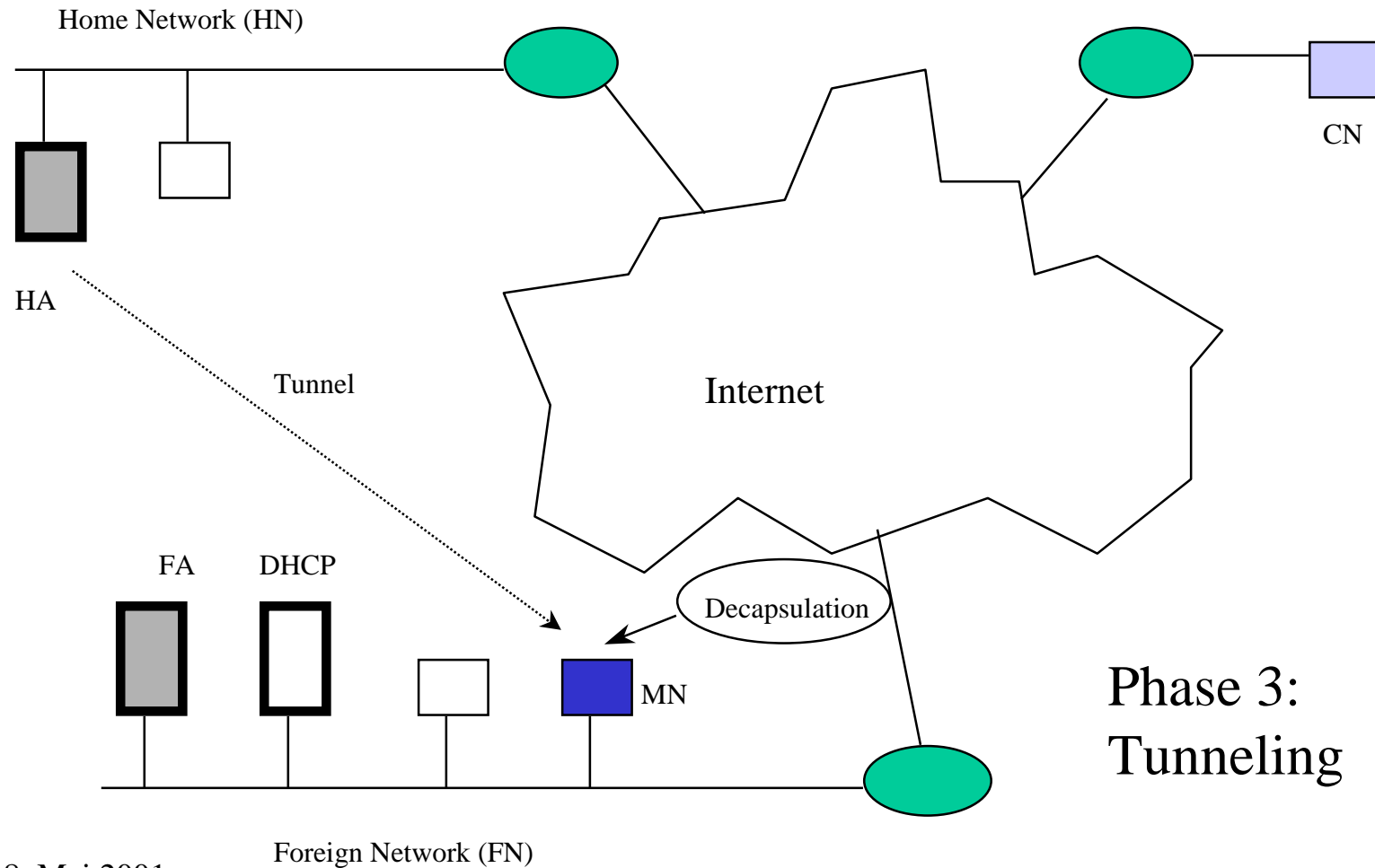


MobileIPv6 (7)



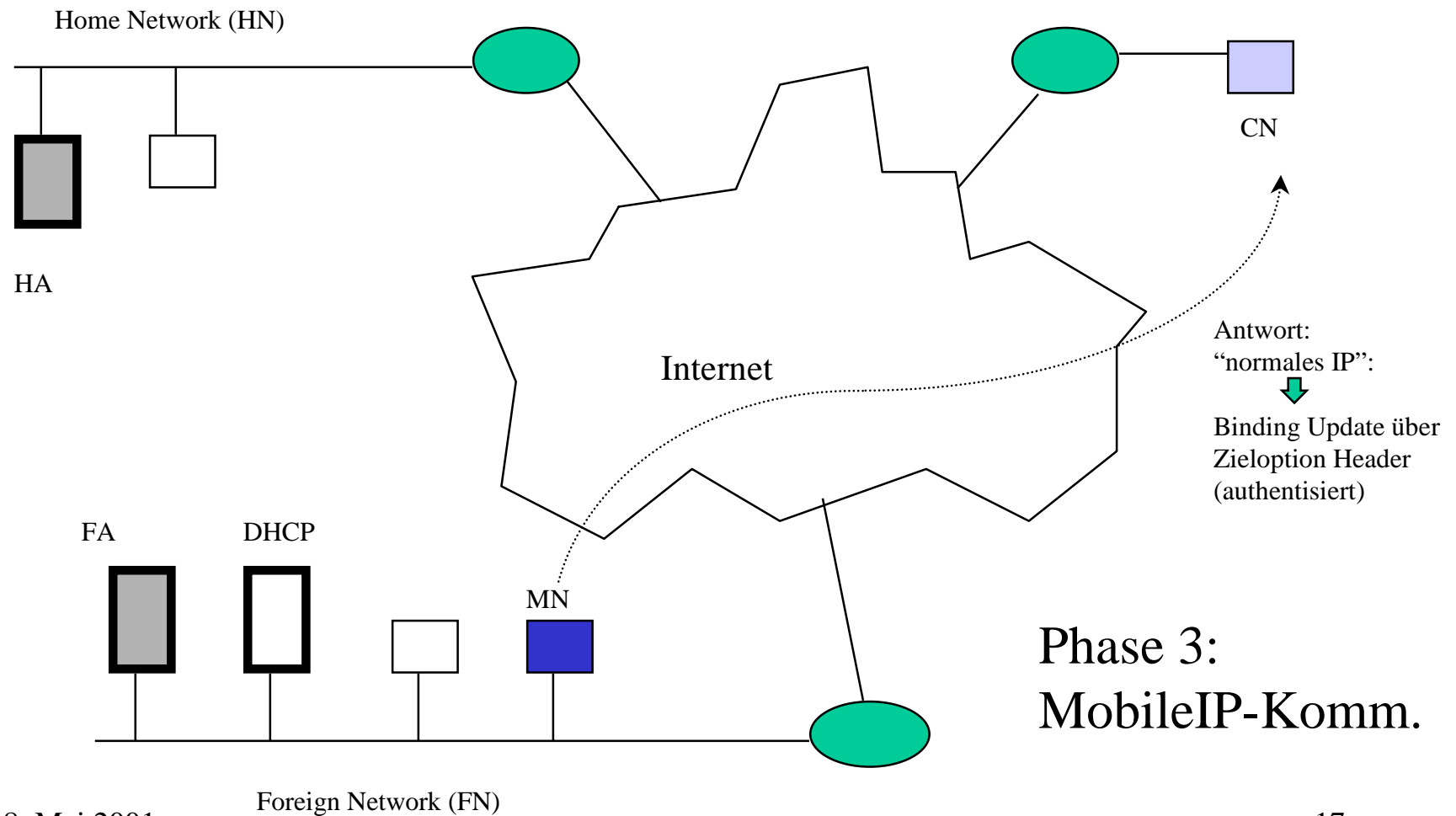
Phase 3:
MobileIP-Komm.

MobileIPv6 (8)

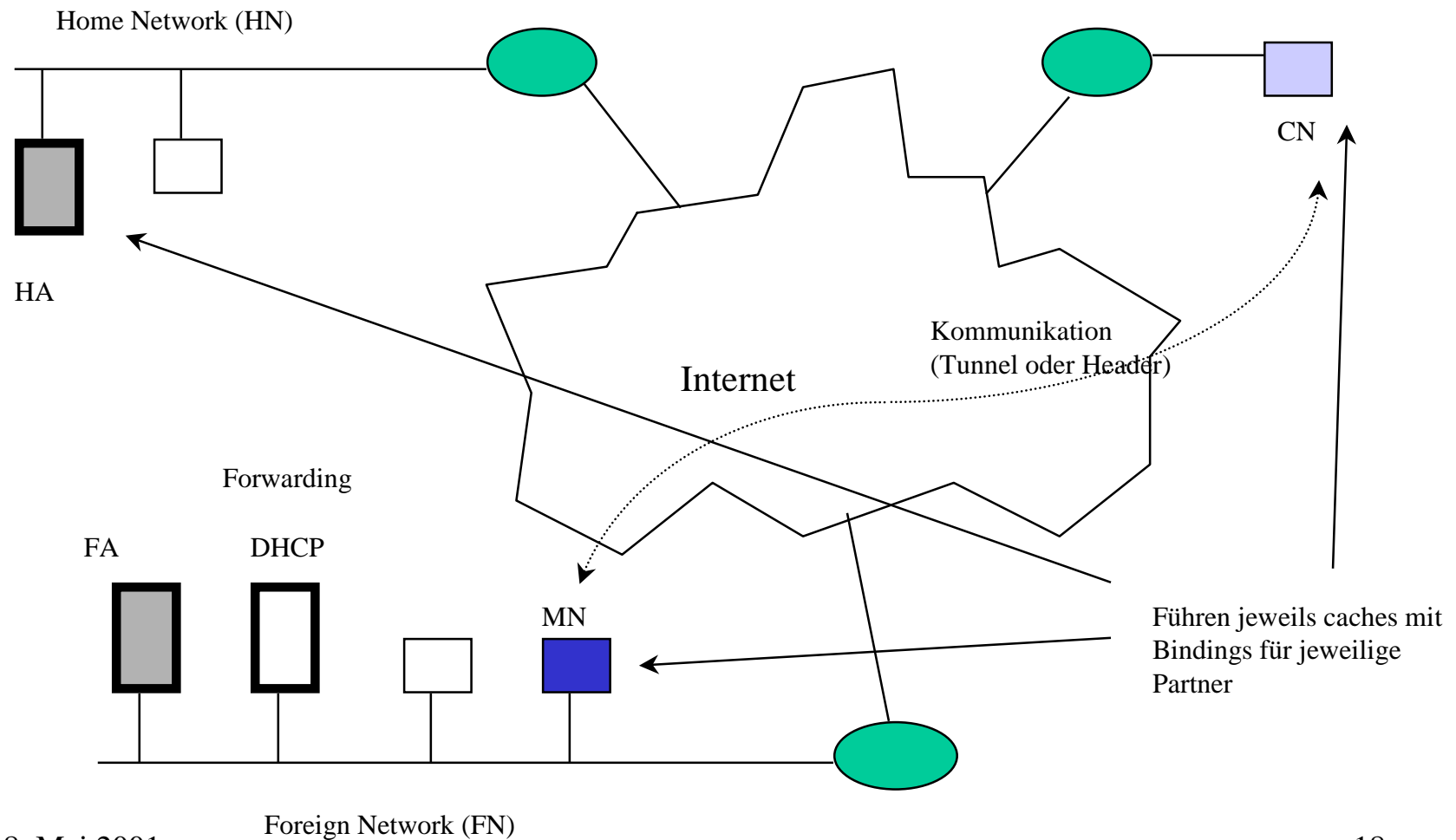


Phase 3:
Tunneling

MobileIPv6 (9)



MobileIPv6 (10)



MobileIPv6 (11)

- Erstmaliger Kontakt: über HA und Tunneling
- Nach Binding Update:
 - Komm. CN-MN: Routing Headers statt Kapselung
 - CoA des MN als Zieladresse im IPv6-Header
 - Homeadresse des MN als echtes Ziel im Routing Header als letzte Adresse der Liste
 - Binding Einträge in Cache verfallen erst nach Timeout oder Unerreichbarkeit (ICMP-Error)

MobileIPv6 (12)

- Trotz Binding Info: Paket wird nie direkt, d.h als einfaches Paket, an Gegenseite geschickt:
 - Tunneling
 - Headers

➡ Transparenz für höhere Schichten

MobileIPv6 (13)

Was ist anders als in MobileIPv4:

- Verzicht auf FA
 - link lok. Adressen / autom. Konfig.
- Binding Updates (mit Caching) auch direkt an CN
 - effizienter
 - CN muss mehr können

MobileIPv6 (14)

Was ist anders als in MobileIPv4:

- Authentisierungs, Verschlüsselungsheaders
 - Sicherheit schon in Layer 3
 - Sicherheitsfunktionen als Pflicht im Protokoll
- Routing, Ziel Headers
 - einfache Routenoptimierung (Dreiecksrouting)
 - Verzicht auf aufwendiges Tunneling

Vorzüge von MobileIP

- Keine wesentlichen Änderungen an Infrastruktur notwendig
- Relativ einfaches Protokoll
 - ➔ lässt sich schnell implementieren und global einsetzen
 - ➔ einfache, sichere und günstige Möglichkeit, VPN über das Internet zu realisieren

Übersicht

- Einführung
 - Wieso IP als Basis
 - IP und Mobilität
- MobileIPv6
 - IPv6
 - Funktionsweise von MobileIP
 - Unterschiede zu MobileIPv4
- **Probleme mit MobileIP**
- Weiterführende Ansätze

Probleme mit MobileIP

- Security (Firewalls, Schlüsselmanagement)
- Abwicklung von Handovers
 - insbesondere bezogen auf bestehende TCP-Verbindungen (lange Handovers)
 - bei häufigen Netzwechsel

Handover

Handover bei Netzwechsel

- ➔ Wechsel ist relativ aufwändig (neue CoA, Registrierung)
- ➔ Timedelay (bis mehrere Sek.)

“Hard Handover” (einfachster Fall):

MN vorübergehend nicht erreichbar, d.h. Pakete können verloren gehen.

- ➔ aktive TCP-Verbindungen brechen ein:
 - Exponential Backoff
 - Slow Start Algorithmus

Handover

- Exponential Backoff:
Annahme von Stau, wenn ACK nicht so schnell wie erwartet eintreffen
 - ➔ erhöhe erwartete Antwortzeit
 - ➔ reduziere Sendefenstergröße
- Slow Start:
passe Sendeleistung langsam an Kapazitätsgrenze an
Sendefenstergröße sukzessive erhöhen

Handover

Folgen eines langen Handovers:

- TCP-Durchsatz fällt schnell auf Null zurück
- “Wiederbelebungsversuche” werden seltener
- langsame Erholung nach “Wiederbelebung”

➡ Paketverluste müssen vermieden werden

Handover

Smooth Handover (Varianten):

- alter FA puffert Pakete während Handover und liefert diese dann an neuen FA
 - brauche FA mit Puffer
 - funktioniert nur wenn Handover schnell genug
- MN “hört” auf mehrere CoAs gleichzeitig
 - nicht immer möglich

Folgerung

- MobileIP für “Macro-Mobilität” ausgelegt
 - einfach
 - universell
- Ineffizient bei häufigen Handovers
(etwa bei funkzellenbasierten Netzen)

Ziel: Handover-Zeit verkürzen

➡ MobileIP-Ansatz muss erweitert werden

Übersicht

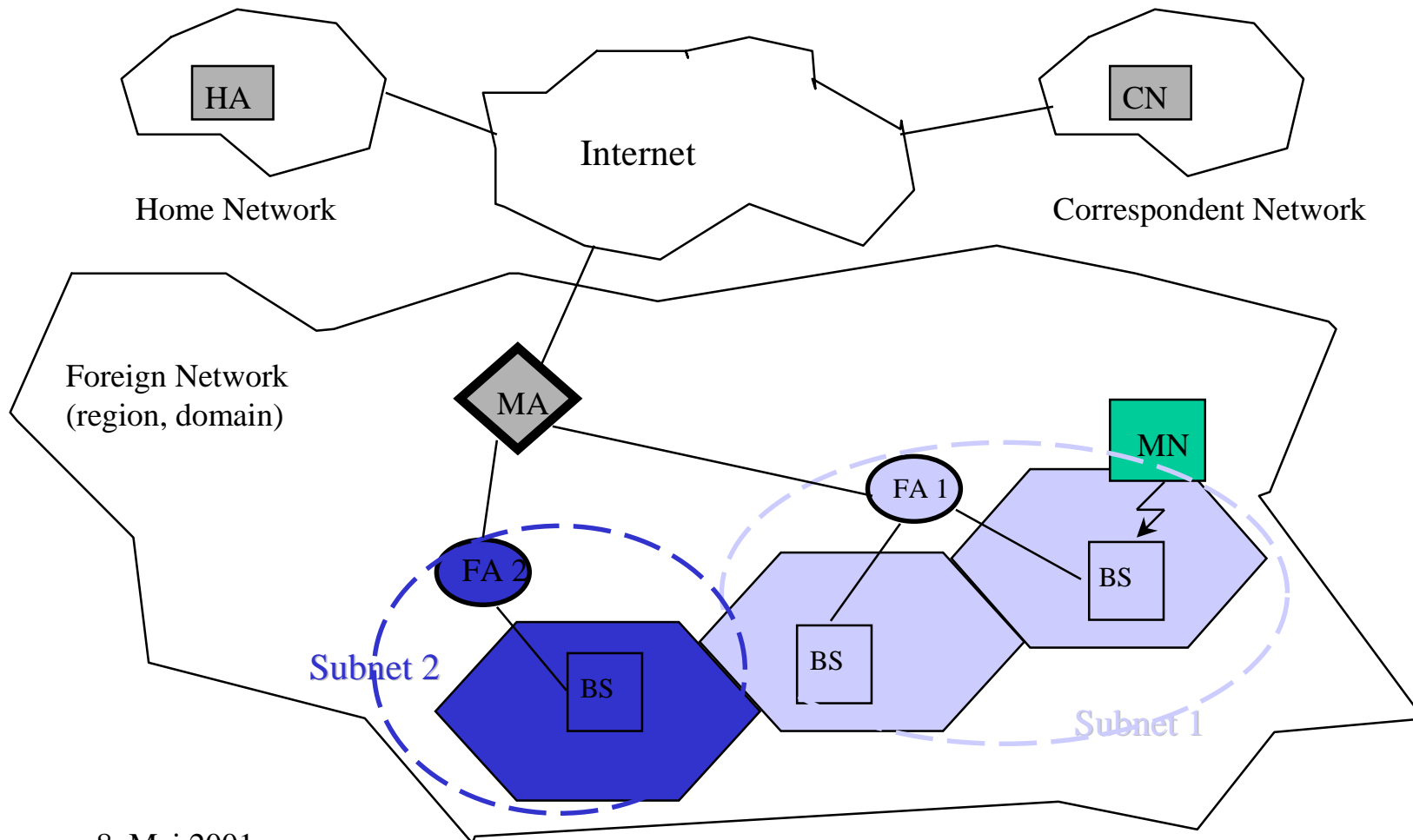
- Einführung
 - Wieso IP als Basis
 - IP und Mobilität
- MobileIPv6
 - IPv6
 - Funktionsweise von MobileIP
 - Unterschiede zu MobileIPv4
- Probleme mit MobileIP
- **Weiterführende Ansätze**

Idee

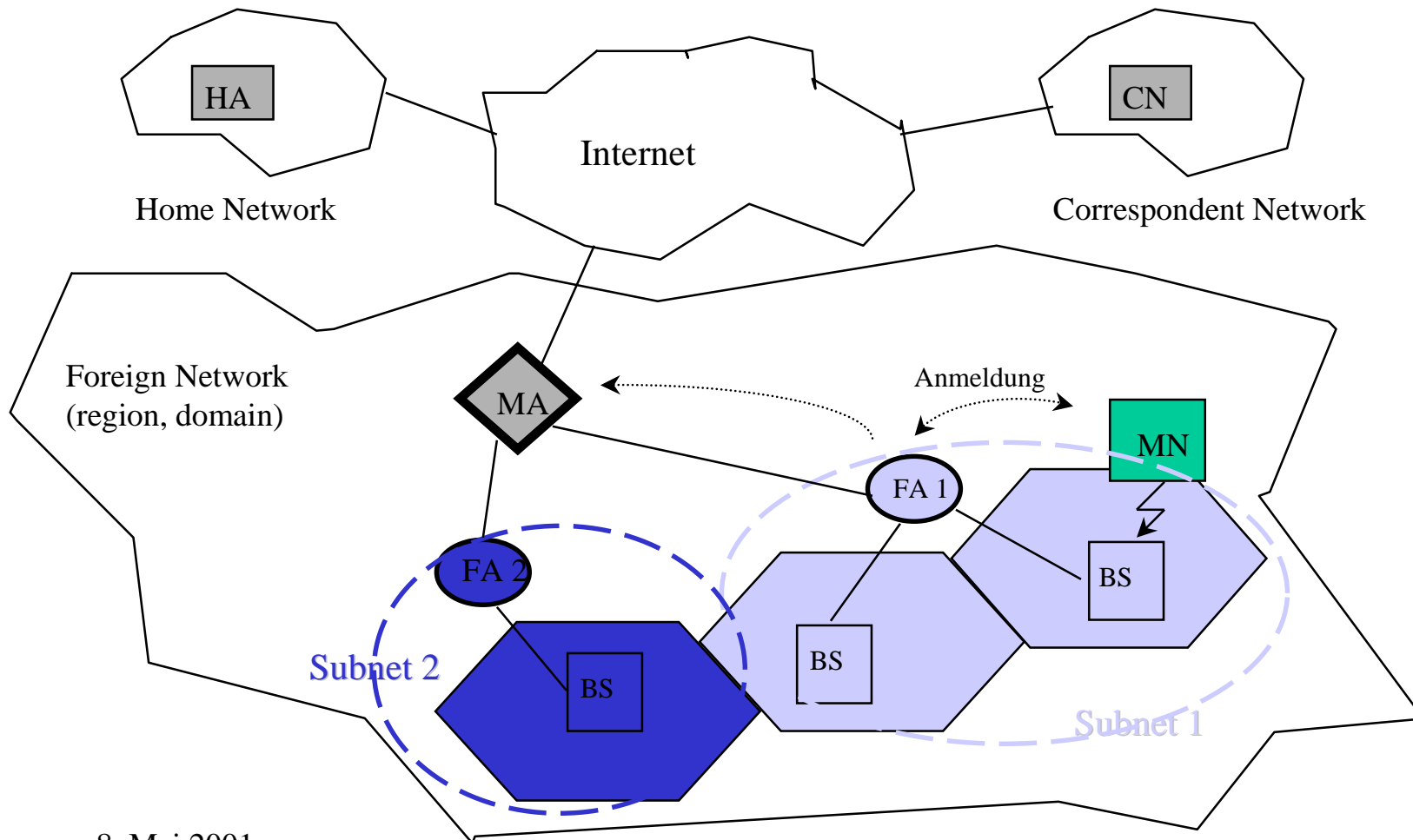
Erweiterung des MobileIP-Konzeptes durch Einbau von Elementen aus Zellenbasierten Netzen wie Mobilfunknetzen: (TeleMIP)

- Hierarchischer Aufbau
- Minimierung von Kontrollnachrichtenverkehr
- Unterstützung von passiven Verbindungen
- “Lose” Standorterkennung (Paging)

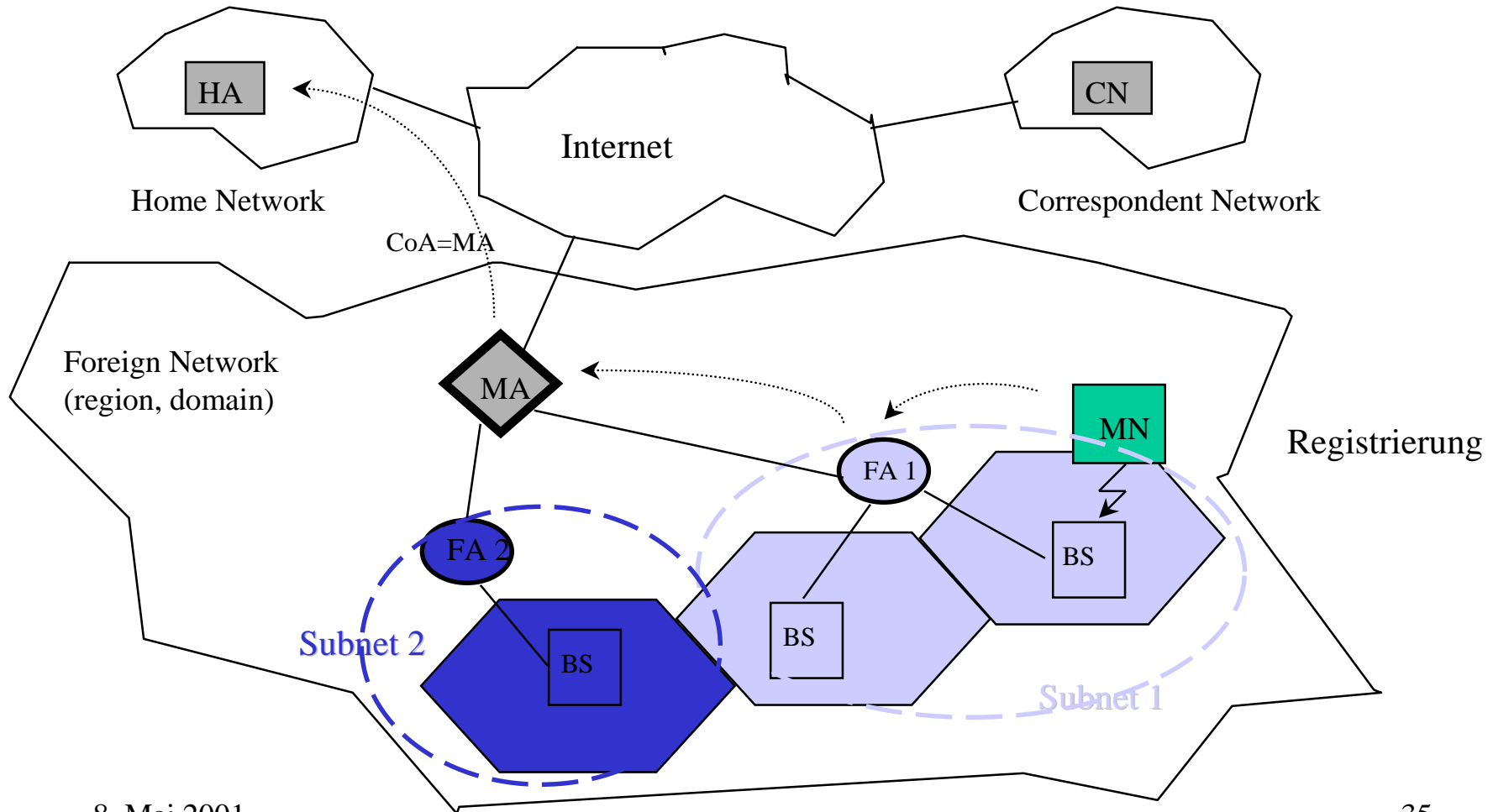
Funktionsweise



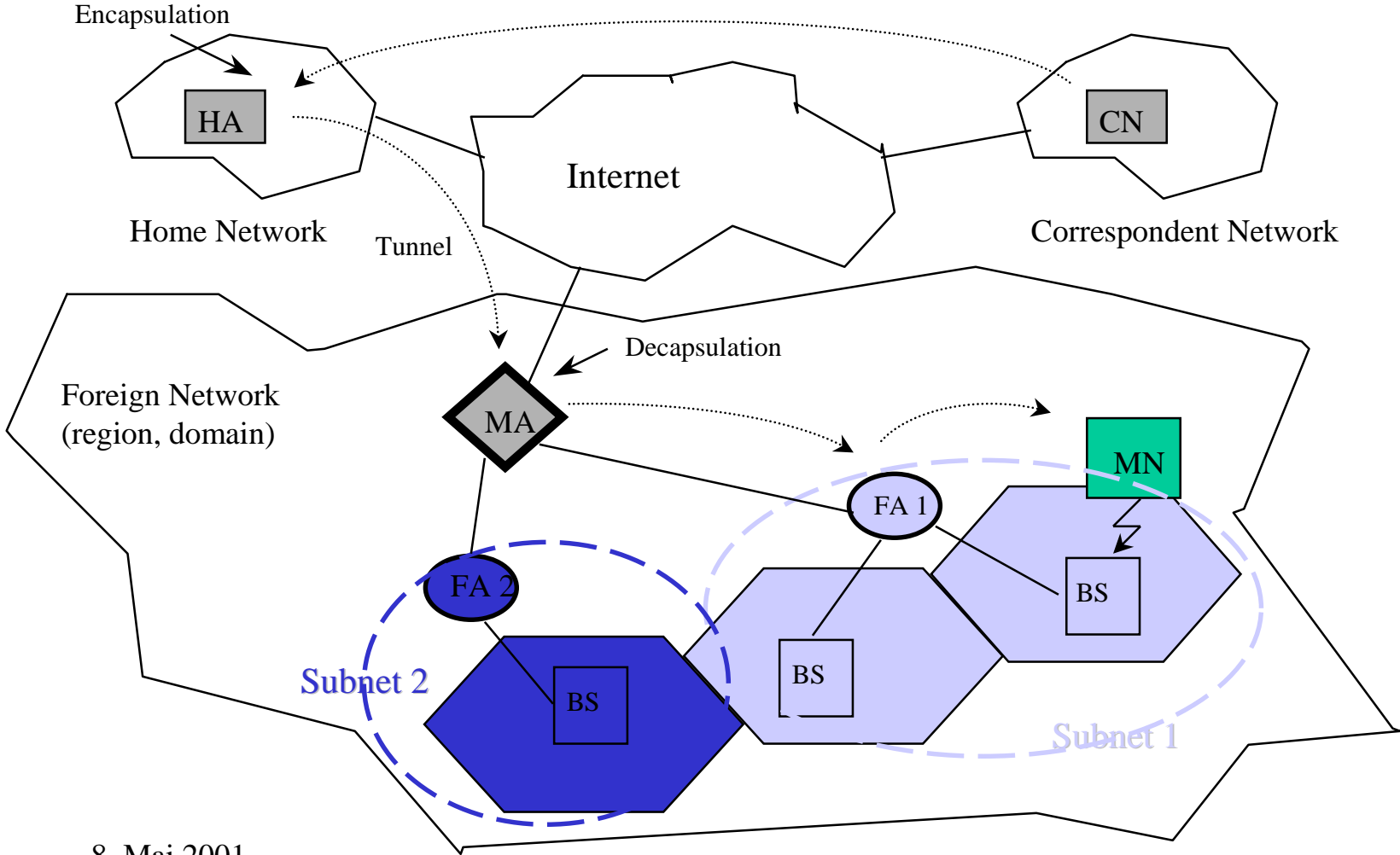
Funktionsweise (2)



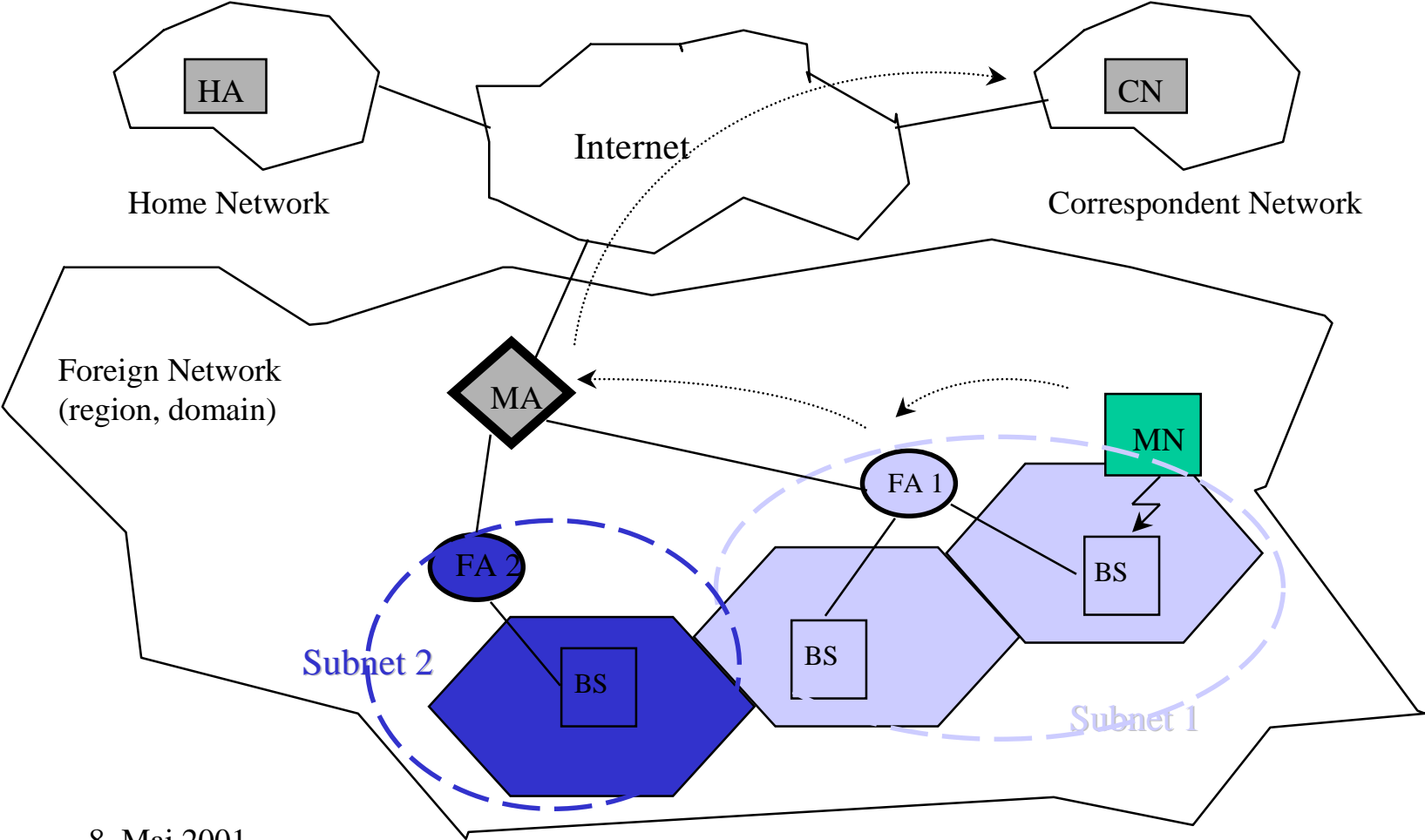
Funktionsweise (3)



Funktionsweise (4)



Funktionsweise (5)



Vorteile gegenüber MobileIP

- die meisten Updates sind lokal
 - kürzere Latenzzeiten (Handover)
 - weniger globale Updates (TCP, QoS)
- lokale (private) Adressierung/Routing
 - freie Gestaltung innerhalb einer Region
 - womöglich Einsatz proprietärer Protokolle
 - kontrolliertes Load Balancing durch geeignete Anzahl von MA