

# AS-Nummer + IP-Netz = HAMNET?

„Tipps für die Zeit danach“ oder „Was tun bei mehreren Standorten?“

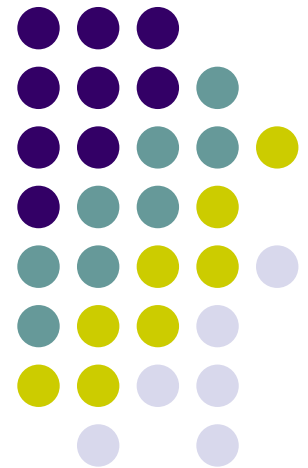


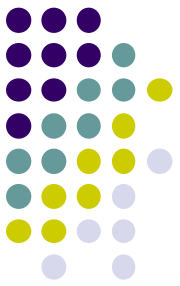
Egbert Zimmermann

DD9QP

Thomas Osterried

DL9SAU

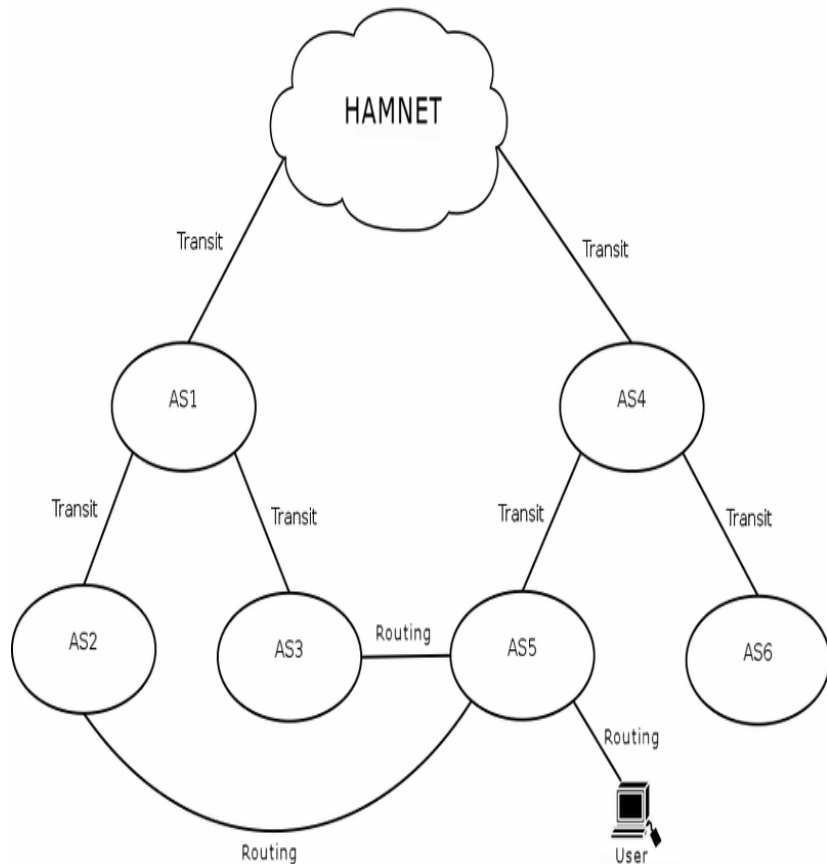
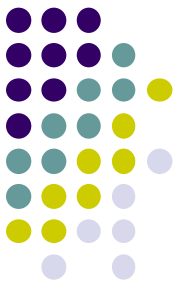




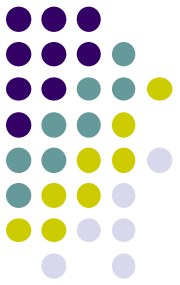
# Vorbemerkungen

- **Das HAMNET wird ein PEERINGNETZ**
  - Inselfösungen vermeiden
  - Partner AS finden
- **Peeringnetze erfordern Koordination**
  - gemeinsame Betriebsparameter (IP, AS-Nummern)
  - Schnittstellen zum Nachbar-AS (Linkstrecken, Tunnel)
- **Kleinster gemeinsamer Nenner:**
  - Vernetzung autonomer Systeme (AS)
  - IP-Adressen aus 44.0.0.0/8 (IPv6 möglich)
  - BGP-Routing zwischen autonomen Systemen

# HAMNET wird ein Peeringnetz



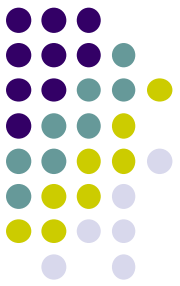
- Direkter Zusammenschluss von IP-Netzen um Datenaustausch zwischen 2 Partnern (AS) kostenneutral zu routen.
- Autonome Systeme (AS) sind ein Zusammenschluss von Netzen, die über eine gemeinsame Administration verfügen.
- Gemeinsame Sprache: TCP/IP + BGP4-Routing



# Inhaltsverzeichnis

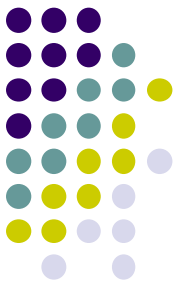
## Hurra wir werden ein AS!

- 1. Schritt: Vorplanung
  - Wer macht in der eigenen Region mit?
- 2. Schritt: ASN und IP-Netze beantragen
  - Wie und wo bekommt man den Kuchen?
- 3. Schritt: Subnetting
  - Wie teilt man den Kuchen auf?
- 4. Schritt: Aufbau + Administration
  - Wo das Abenteuer erst richtig beginnt



# 1. Vorplanung

- Ein AS besteht aus mehreren Standorten
  - Ein einzelner Digipeater/Standort ist kein AS
- Infrastruktur analysieren
  - Welche Standorte machen mit?
  - Was soll wo angeboten werden?
  - Sind neue Standorte möglich/nötig?
- Arbeitsgruppen und Teams bilden
  - Planung, Betrieb und Administration eines AS sind von einer Einzelperson nicht zu leisten!



# 1. Vorplanung

(Beispiel Ruhrgebiet/Niederrhein, Stand: Januar 2010)

- 6 Standorte

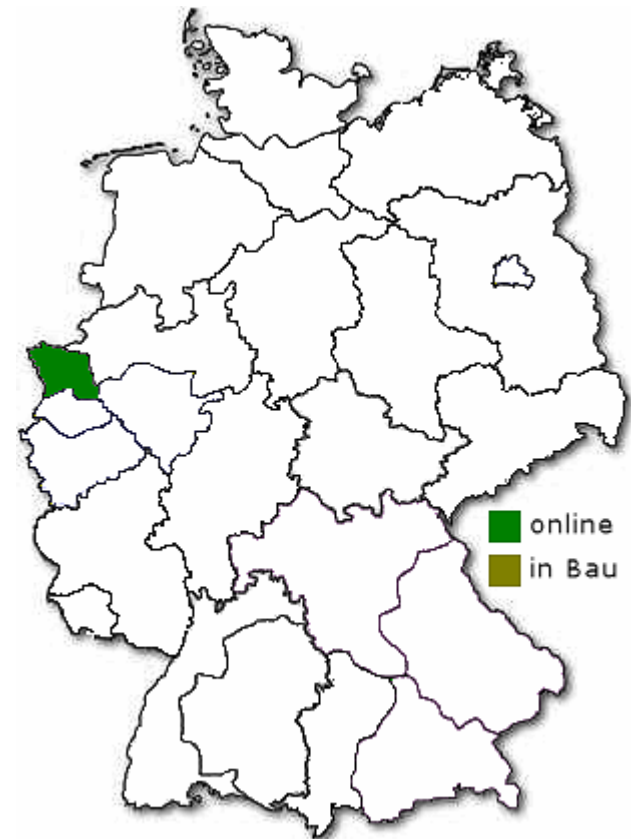
- 3x Emmerich, Essen, Kleve, Rees

- 6 Betriebsarten

- PR, APRS, (D)-ATV, D-Star, Echolink, Fonierelais

- 1 Clubheim

- PCs, Notebooks, Handys, Beamer

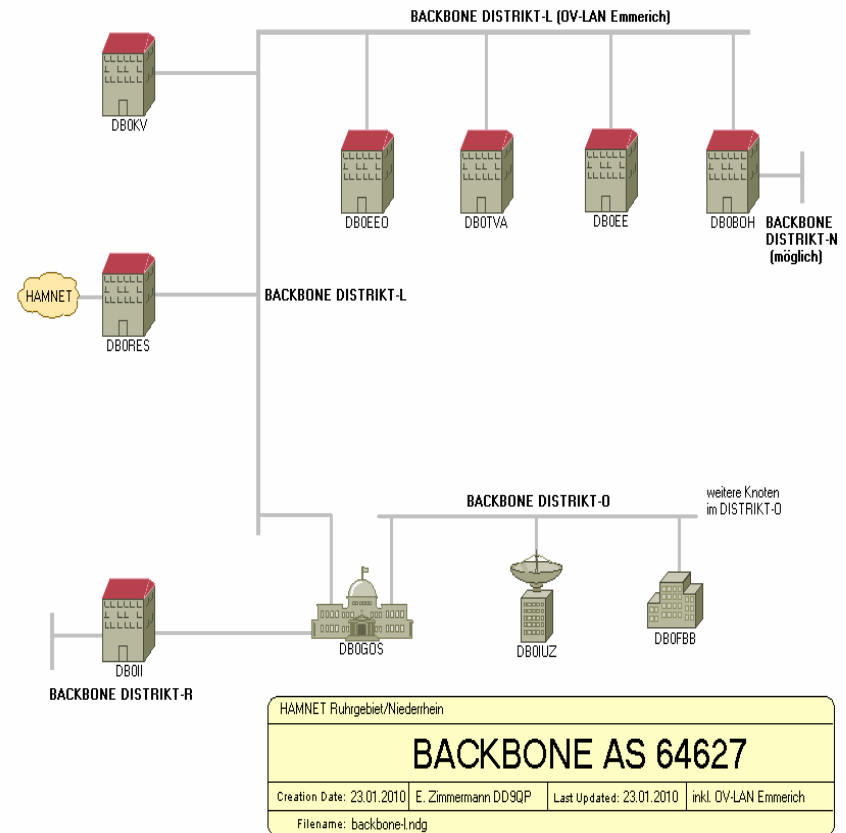


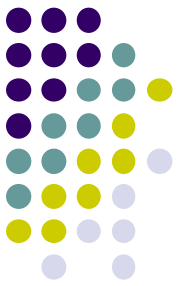
# 1. Vorplanung

(Beispiel Ruhrgebiet/Niederrhein, Stand: Januar 2010)



- Mehrere Netze an diversen Standorten werden zusammengeschlossen
- Backbonestruktur schaffen (Routing oder Bridging sind möglich, besser: Routing)
- Anbindung an Nachbar-AS von Anfang an einplanen!
- Gruppen und Teams für Bereiche bilden
- Ein Administrator je AS



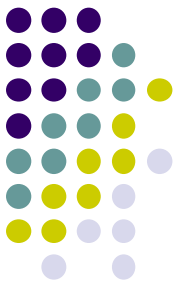


## 2. ASN und IP-Netze

- Ein Zusammenschluss gemeinsam administrierter Netze bildet ein AS (Autonomes System). Es bekommt eine eindeutige AS-Nummer (ASN) und koordinierte IP-Netze zugewiesen.
- AS-Nummer und IP-Netze werden bei der IP-Koordination DL beantragt. Informationen:



<http://www.de.ampr.org>

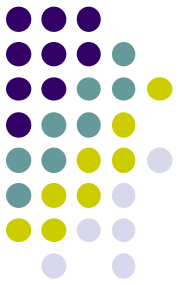


## 2. ASN und IP-Netze

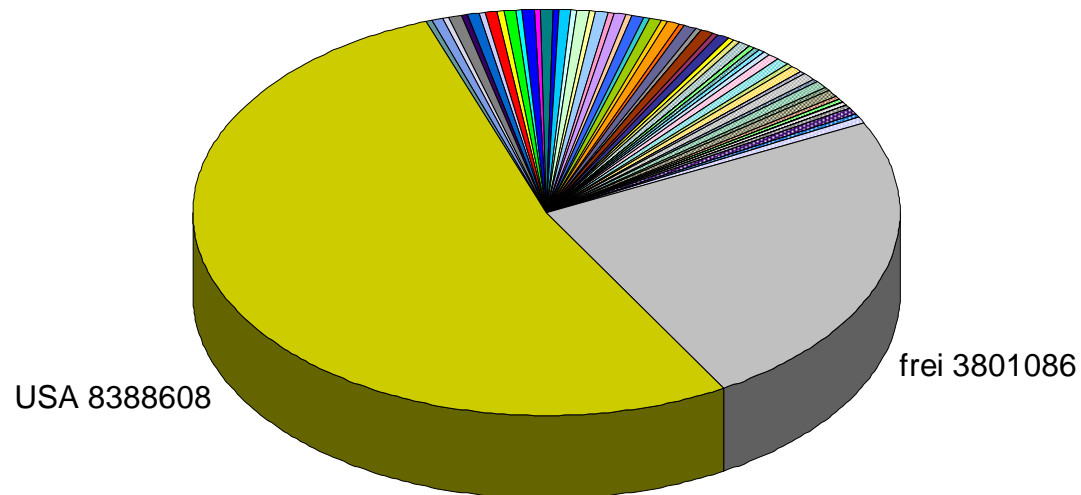
### Voraussetzungen für eine Koordination:

- Das künftige AS muss einen Verantwortlichen bzw. Ansprechpartner bzw. Administrator benennen
  - Administrator: Zugriff auf alle Backbone-Router des AS
- Verantwortlicher stellt formlosen, aber begründeten Antrag an die IP-Koordination DL
  - Voraussichtliche Lage und Größe des AS (Standorte)
  - Aufbau und Betrieb eines DNS je AS mit Hub-Anbindung
  - Wo und wann erfolgt Anschluss an welches Nachbar-AS?
  - Wer wird das künftige AS administrieren (Stellvertreter)?

## 2. ASN und IP-Netze

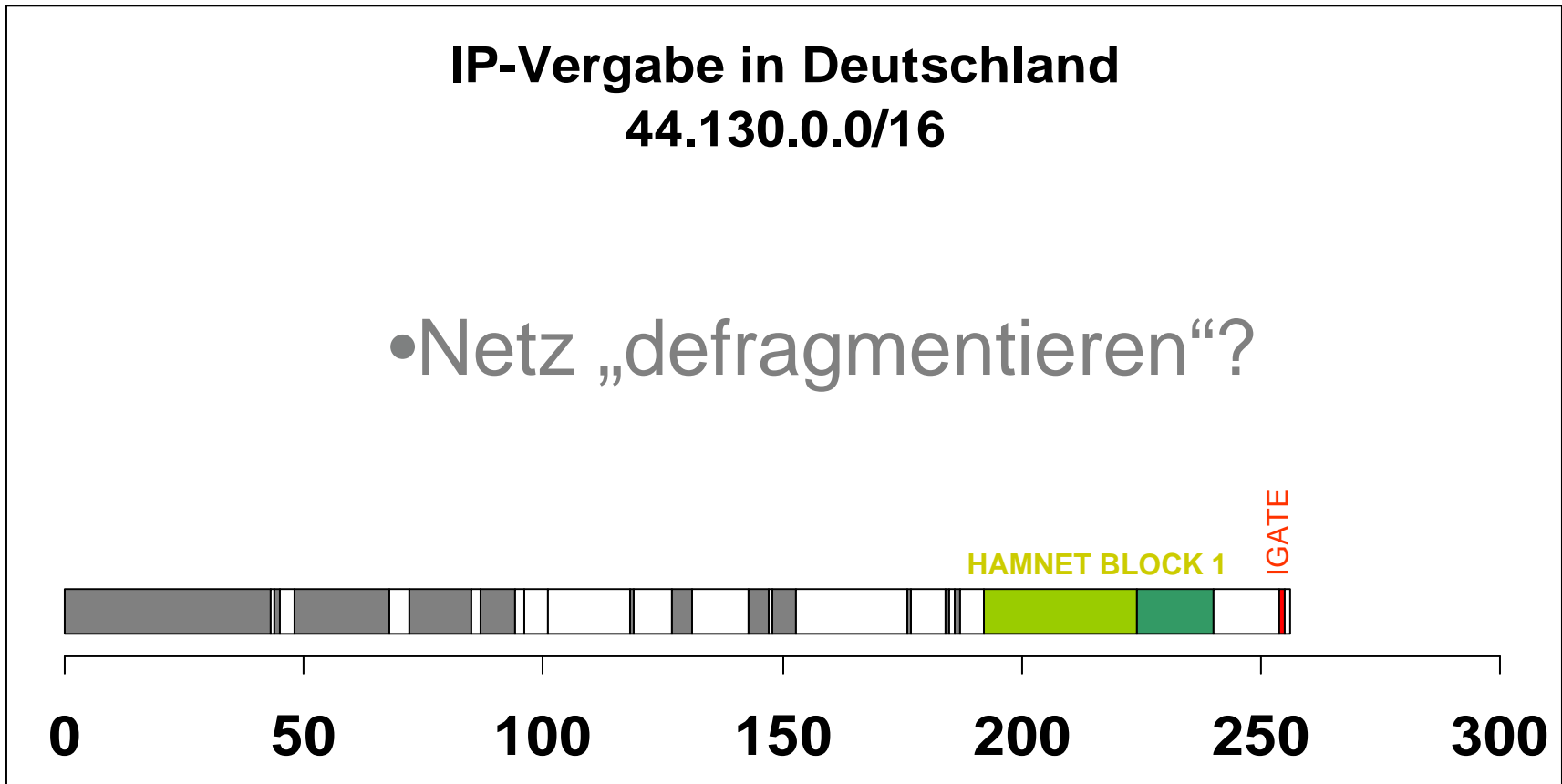
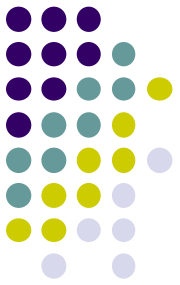


Vergaben im AMPR.ORG Netz 44/8

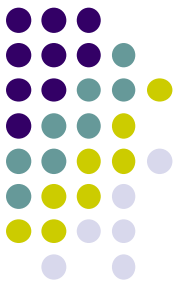


Deutschland hat 65536 IP-Adressen

## 2. ASN und IP-Netze



# 2. ASN und IP-Netze (Beispiel Ruhrgebiet/Niederrhein)

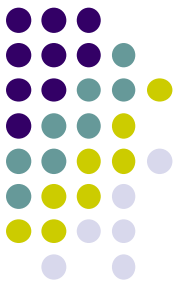


## IP-Koordination DL

<b>Dem deutschen HAMNET zugewiesene Netzblöcke</b>					
<b>Netzname</b>	<b>Netzblock</b>	<b>Netzmaske</b>	<b>Netzadresse</b>	<b>Broadcast</b>	<b>Anzahl Hosts</b>
Backbonenetz	44.130.224.0/20	255.255.240.0	44.130.224.0	44.130.239.255	4094
User/Services	44.130.192.0/19	255.255.224.0	44.130.192.0	44.130.223.255	8190

<b>Zugewiesene Netzblöcke für das HAMNET im Distrikt L (AS 64627)</b>					
<b>Netzname</b>	<b>Netzblock</b>	<b>Netzmaske</b>	<b>Netzadresse</b>	<b>Broadcast</b>	<b>Anzahl Hosts</b>
Backbonenetz	44.130.231.0/24	255.255.255.0	44.130.231.0	44.130.231.255	254
User/Services	44.130.212.0/23	255.255.254.0	44.130.212.0	44.130.213.255	510

# 2. ASN und IP-Netze (Beispiel Ruhrgebiet/Niederrhein)



Zuteilung der AS-Nummer am 26.09.2009

ASN	AS-NAME
64627	DISTRIKT-L-627-AS

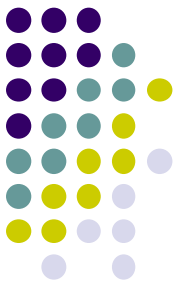
Alte IP-Netz Zuteilungen für das bisherige PR-Netz  
im Distrikt-L

Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
rr-18.de.rev <sup>1)</sup>	44.130.18.0/24	255.255.255.0	44.130.18.0	44.130.18.255	254
rr-146.de.rev <sup>2)</sup>	44.130.146.0/24	255.255.255.0	44.130.146.0	44.130.146.255	254

1) Unstrukturiert, viele User-IPs, muss revidiert werden

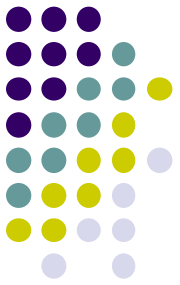
2) strukturiert, wenig User-IPs, Netz wird per BGP im HAMNET announced

ToDo: Auflösung, Neustrukturierung, Umwidmung „alter“ Netze,  
Announcen möglich, aber Policy fehlt noch.



# 3. Subnetting

- Jeder Standort erhält je ein Subnetz aus den zugeteilten Netzen für den Backbone und den User/Services-Bereich
  - Unterschiedlicher Bedarf je Standort
    - Userzugang – mehr IPs aus dem User/Servicebereich
    - Mehrere Links – mehr IPs aus dem Backbonebereich
    - Kleine Transfernetze für Anbindung an Nachbar-AS
- Reserven vorsehen, wenn irgend möglich
  - Es können/werden Standorte hinzukommen
    - Reserven aus beiden Netzbereichen vorhalten

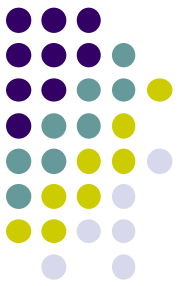


# 3. Subnetting

## Empfehlung:

Für die 1. Ausbaustufe sollten aus dem Backbone-Netz und dem User/Services-Netz nur ca. 50% der Ressourcen verplant werden!

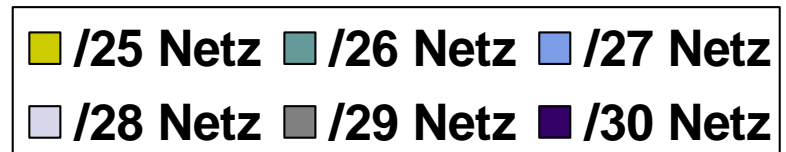
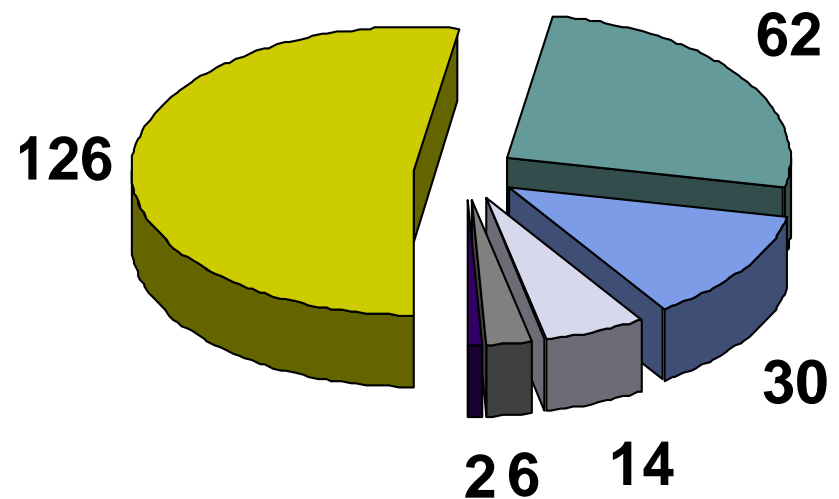
# 3. Subnetting



- Realistisch bleiben
  - Beispiel Userzugang: Wie viel gleichzeitige(!) User wird es im Einzugsgebiet überhaupt jemals geben?
- Ressourcen schonen
  - Nur soviel IP-Range zuteilen wie unbedingt nötig
- Große Netze nach „unten“, kleinere nach „oben“
- Aggregieren: keine Lücken zwischen den Subnetzen
  - Zusammenhängender IP-Range je Standort

## Aufteilung eines /24 Netzes in Subnetze

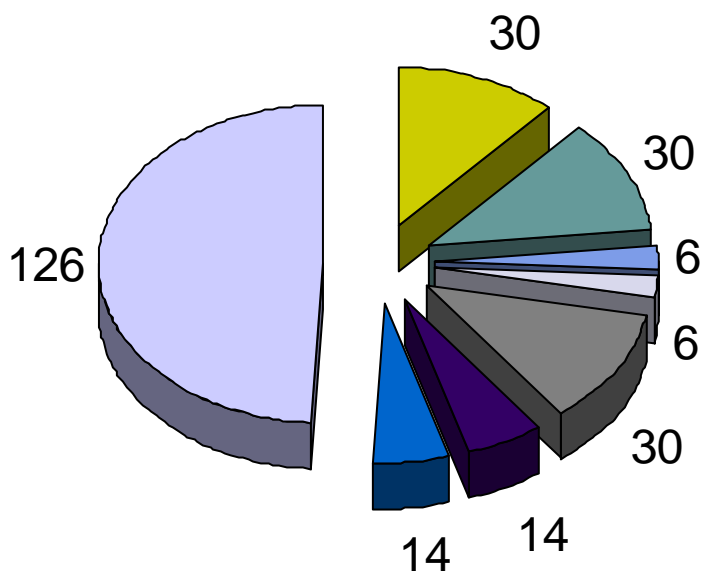
Anzahl Hosts



# 3. Subnetting (Beispiel Ruhrgebiet/Niederrhein)

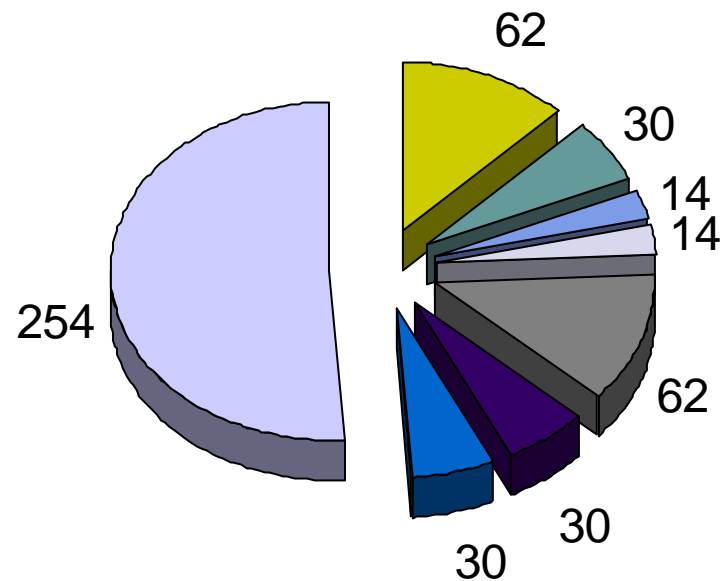


AS 64627  
Backbone (Hosts)



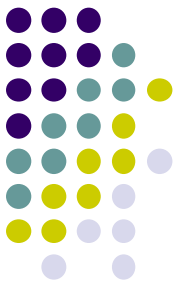
- DB0RES
- DB0EEO
- DB0TVA
- DB0EE
- DB0GOS
- DB0KV
- DB0???
- Reserve

AS 64627  
User/Services (Hosts)



- DB0RES
- DB0EEO
- DB0TVA
- DB0EE
- DB0GOS
- DB0KV
- DB0???
- Reserve

# 3. Subnetting (Beispiel Ruhrgebiet/Niederrhein)



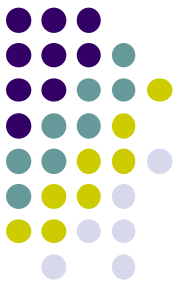
Zugewiesene Netze für das HAMNET bei DBÖRES					
Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
Backbonenetz	44.130.231.0/27	255.255.255.224	44.130.231.0	44.130.231.31	30
User/Services	44.130.212.0/26	255.255.255.192	44.130.212.0	44.130.212.63	62

Zugewiesene Netze für das HAMNET bei DBOEEO					
Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
Backbonenetz	44.130.231.32/28	255.255.255.240	44.130.231.32	44.130.231.47	14
User/Services	44.130.212.64/27	255.255.255.224	44.130.212.64	44.130.212.95	30

Zugewiesene Netze für das HAMNET bei DB0TVA					
Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
Backbonenetz	44.130.231.48/29	255.255.255.248	44.130.231.48	44.130.231.55	6
User/Services	44.130.212.96/28	255.255.255.240	44.130.212.96	44.130.212.111	14

Zugewiesene Netze für das HAMNET bei DBOEE					
Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
Backbonenetz	44.130.231.56/29	255.255.255.248	44.130.231.56	44.130.231.63	6
User/Services	44.130.212.112/28	255.255.255.240	44.130.212.112	44.130.212.127	14

# 3. Subnetting (Beispiel Ruhrgebiet/Niederrhein)

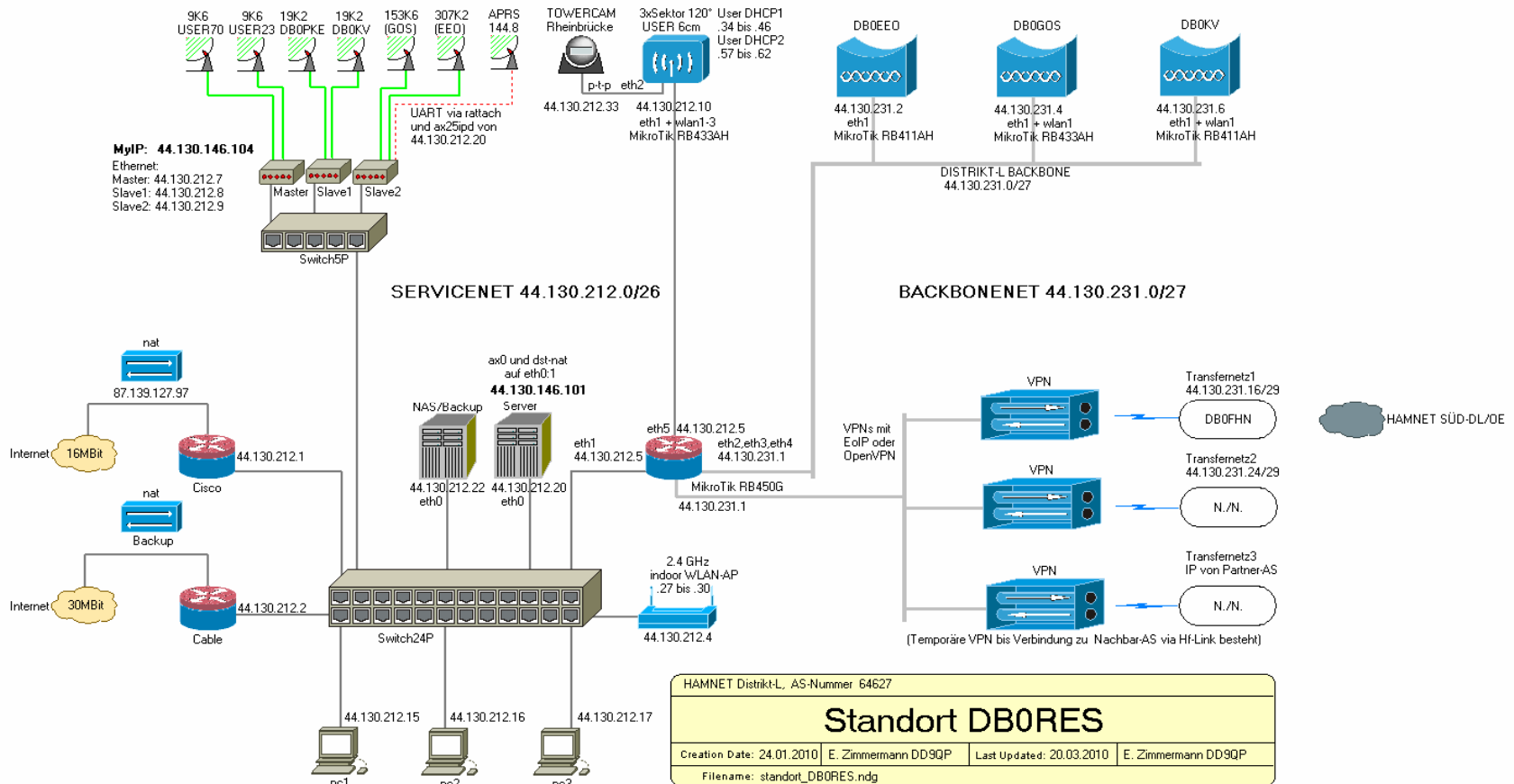
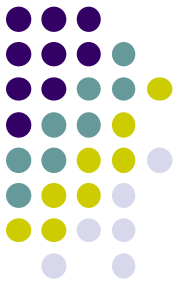


Zugewiesene Netze für das HAMNET bei DB0GOS					
Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
Backbonenetz	44.130.231.64/27	255.255.255.224	44.130.231.64	44.130.231.95	30
User/Services	44.130.212.128/26	255.255.255.192	44.130.212.128	44.130.212.191	62

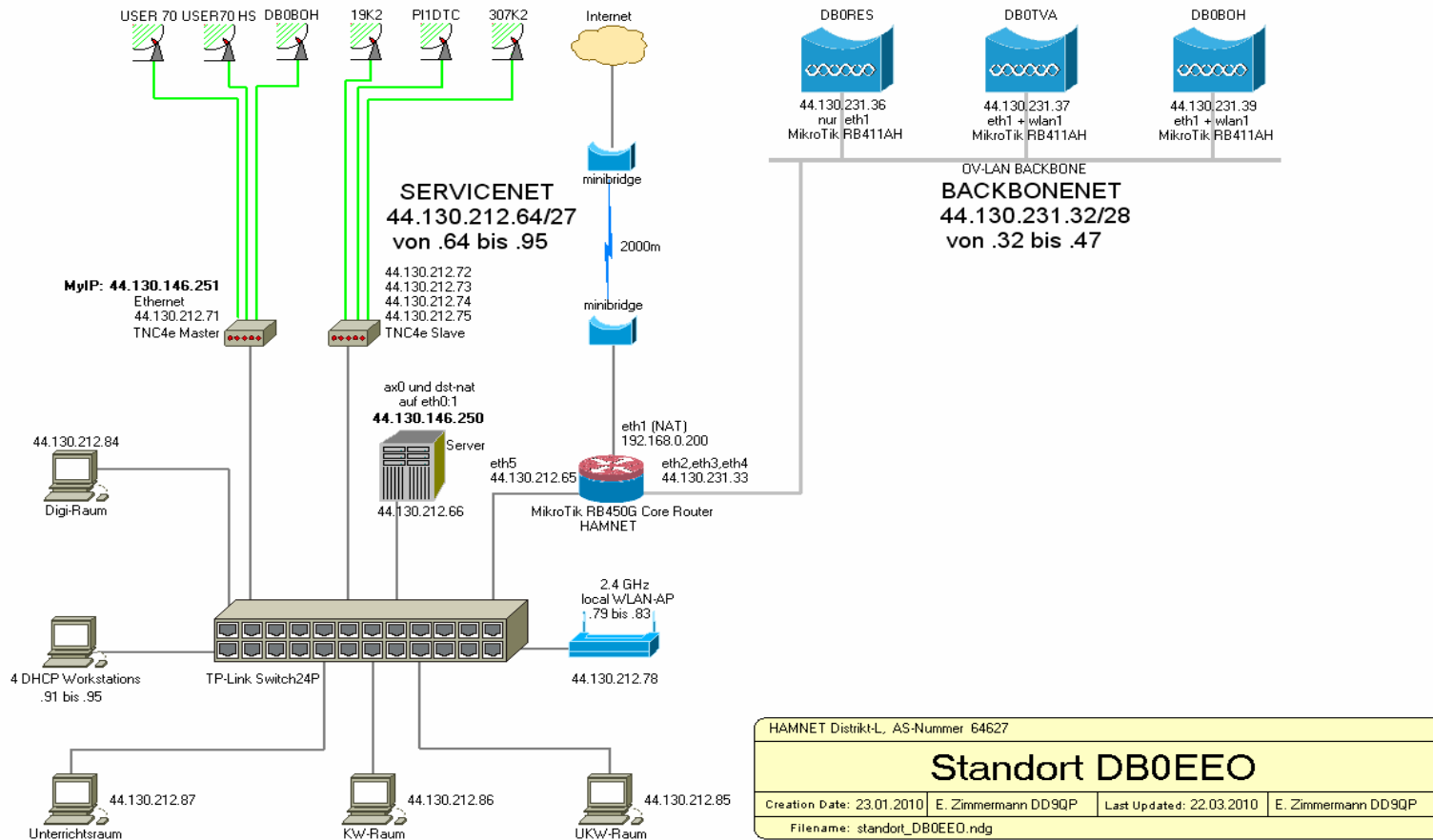
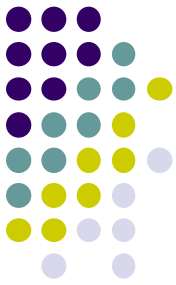
Zugewiesene Netze für das HAMNET bei DB0KV					
Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
Backbonenetz	44.130.231.96/28	255.255.255.240	44.130.231.96	44.130.231.111	14
User/Services	44.130.212.192/27	255.255.255.192	44.130.212.192	44.130.212.223	30

Zugewiesene Netze für das HAMNET bei DB0???					
Netzname	Netzblock	Netzmaske	Netzadresse	Broadcast	Anzahl Hosts
Backbonenetz	44.130.231.112/28	255.255.255.240	44.130.231.112	44.130.231.127	14
User/Services	44.130.212.224/27	255.255.255.192	44.130.212.224	44.130.212.255	30

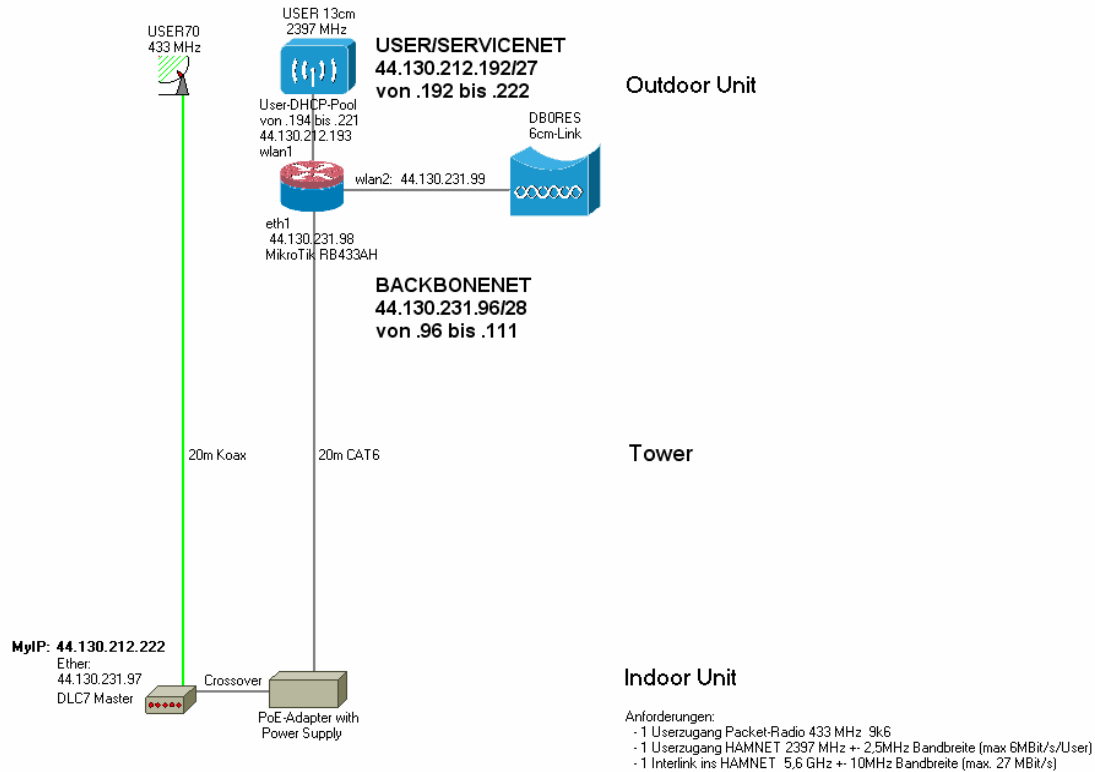
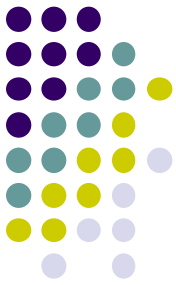
# 4. Aufbau (Beispiel großer Standort)



# 4. Aufbau (Beispiel mittlerer Standort)



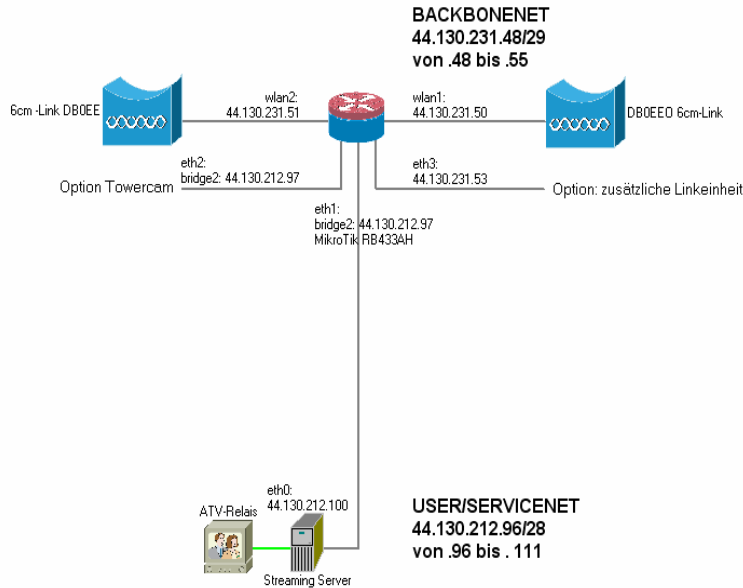
# 4. Aufbau (Beispiel kleiner Standort)



HAMNET Distrikt-L, AS-Nummer 64627			
<b>Standort DB0KV Version 1</b>			
Creation Date: 23.01.2010	E. Zimmermann DD9QP	Last Updated: 20.03.2010	E. Zimmermann DD9QP
Filename: Standort_DB0KV.ndg			



# 4. Aufbau (Beispiel kleiner Standort)

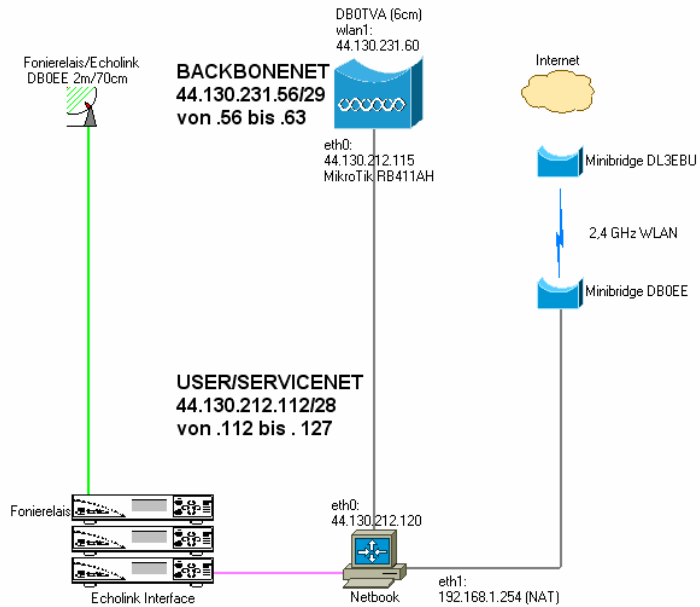


- Anforderungen:
- 1 Interlink zu DB0EE 5,6 GHz + 10MHz Bandbreite (max. 27 MBit/s)
  - 1 Interlink zu DB0EE 5,6 GHz + 10MHz Bandbreite (max. 27 MBit/s)
  - 1 Nutzerzugang 5,6 GHz + 10 MHz Bandbreite (Option/ Ausbaustufe 2)

HAMNET Distrikt-L, AS-Nummer 64627			
<b>Standort DB0TVA</b>			
Creation Date: 22.03.2010	E. Zimmermann DD9QP	Last Updated: 22.03.2010	E. Zimmermann DD9QP
Filename: Standort_DB0TVA.ndg			



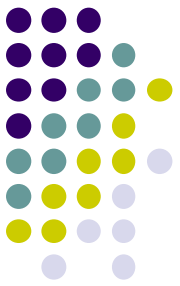
# 4. Aufbau (Beispiel kleiner Standort)



- Anforderungen:
- 1 Interlink zu DB0EEE 5,6 GHz +- 10MHz Bandbreite (max. 27 MBit/s)
  - 1 Interlink zu DB0EE 5,6 GHz +- 10MHz Bandbreite (max. 27 MBit/s)
  - 1 Nutzerzugang 5,6 GHz +- 10 MHz Bandbreite (Option/ Ausbaustufe 2)

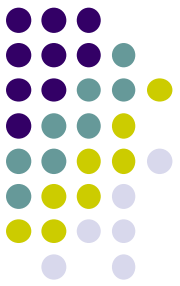
HAMNET Distrikt-L, AS-Nummer 64627			
<b>Standort DB0EE</b>			
Creation Date: 22.03.2010	E. Zimmermann DD9QP	Last Updated: 22.03.2010	E. Zimmermann DD9QP
Filename: Standort_DB0EE.ndg			





# Zusammenfassung

- Ein AS ist die kleinste Einheit im HAMNET
- Ein AS handelt intern eigenständig, hält sich aber an äußere Rahmenbedingungen (Policy)
- Ein AS ist immer mit einem Nachbarn verbunden
- Ein AS nutzt Subnetting zur Verteilung der IP-Netze auf die eigenen Standorte
- Ein AS nutzt koordinierte IP-Netze und BGP4
- IP und ASN Zuteilung erfolgt auf Antrag durch die IP-Koordination DL

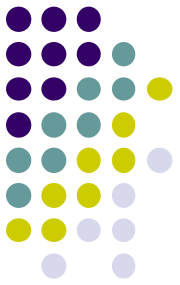


# Schlussbemerkungen

## Weiterführende Quellen & Links

- HAMNET
  - <http://wiki.oevsv.at/index.php/KategorieDigitalerBackbone>
  - <http://www.db0res.de/component/search/HAMNET.html?searchphrase=all>
  - <http://db0fhn.efi.fh-nuernberg.de/doku.php?id=projects:wlan:hamnet>
- Informationen zu AS, IP-Netzen, BGP
  - <http://www.de.ampr.org/doku.php/dokumentation/as-nummern>
  - <http://wiki.oevsv.at/images/d/da/BGPtb38.pdf>
- Gesetzliche Rahmenbedingungen
  - <http://db0fhn.efi.fh-nuernberg.de/doku.php?id=projects:wlan:proposal>
- Scripten und Vortragsunterlagen IPRT 2010

# Schlussbemerkungen



## Netzwerk-Rechner

- „Heise“ Netzwerk-Rechner  
<http://www.heise.de/netze/tools/netzwerkrechner>

IP-Adresse:

CIDR-Suffix: /  ▲ ▼

Netzwerkmaske:

Inverse Netzwerkmaske:

Anzahl Hosts:

Netzadresse:

Broadcast:

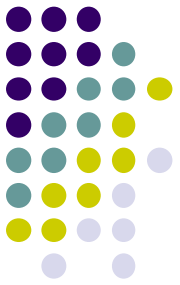
Host-IPs von:

Bis:

- Hilfe zur Netzwerkplanung  
<http://www.de.ampr.org/doku.php/dokumentation/as-nummern/hamnet-management>

Hilfe zur Netzwerkplanung

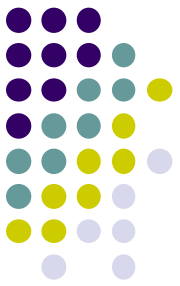
44.130.x.0/25	44.130.x.0/26	44.130.x.0/27	44.130.x.0/28	44.130.x.0/29	44.130.x.0/30
				44.130.x.4/30	44.130.x.8/30
				44.130.x.8/30	44.130.x.12/30
			44.130.x.16/28	44.130.x.16/29	44.130.x.16/30
				44.130.x.20/30	44.130.x.24/30
				44.130.x.24/29	44.130.x.24/30
				44.130.x.28/30	44.130.x.32/30
		44.130.x.32/27	44.130.x.32/28	44.130.x.32/29	44.130.x.32/30
				44.130.x.36/30	44.130.x.40/30
				44.130.x.40/29	44.130.x.40/30
				44.130.x.44/30	44.130.x.48/30
			44.130.x.48/28	44.130.x.48/29	44.130.x.48/30
				44.130.x.52/30	44.130.x.56/30
				44.130.x.56/29	44.130.x.56/30
				44.130.x.60/30	44.130.x.64/30
	44.130.x.64/26	44.130.x.64/27	44.130.x.64/28	44.130.x.64/29	44.130.x.64/30



# Zukunftsperspektiven

- Benötigen wir mehr IP-Range (IPv4)?
- Wie ist das mit den „alten“ Zuweisungen?
- Ist das HAMNET IPv6-fähig?

# Ansprechpartner HAMNET



- Thomas Osterried
  - dl9sau@darc.de
- Egbert Zimmermann
  - dd9qp@darc.de



<http://www.de.ampr.org>

# Weitere Fragen

