

# CIDR

Einfuehrung

**C**lassless **I**nter **D**omain **R**outing

Referent: Lukas Beeler

Mit freundlicher Unterstuetzung von:

**Huber+Monsch**

# Ueber mich

Lukas Beeler

E-Mail: [lukas.beeler@projectdream.org](mailto:lukas.beeler@projectdream.org)

Web: <http://projectdream.org>

Lebenslauf: <http://projectdream.org/cv.html>

Telematikerlehrling 4. LJ bei Huber+Monsch  
Systemadministrator auf \*nix Betriebssystemen

# Ziele

- Aufbau von CIDR verstanden haben
- Sinn von CIDR verstanden haben
- Routinghierarchie des heutigen Internets verstanden haben
- Eigenstaendiges Arbeiten mit CIDR-Werten

# Was ist CIDR?

- Routinghierarchie
- Subnetz-Notation
  - Beispiel: 10/8 oder 10.0.0.0/8
- Vorgaenger:
  - 'altes' Subnetting: 10.0.0.0/255.0.0.0
  - classfull: 10.0.0.0

# Wieso CIDR?

- IP Adressen gingen mit dem alten Classfull Routing aus
- Keine Kapazitaet in der DFZ (default free zone) fuer Subnetzbasieretes Routing

# Wieso funktioniert Classfull nicht?

Class	Network Bits	Hosts Bits	Dezimal
Class A	8 bits	24 bits	1-126
Class B	16 bits	16 bits	128-191
Class C	24 bits	8 bits	192-223

Nach diesem Schema waere folgendes moeglich:

- 126 Class A Netze mit je 16'777'214 Hosts
- 65'000 Class B Netze mit je 65'534 Hosts
- >2 Millionen Class C mit je 254 Hosts

# Wieso funktioniert Classfull nicht?

- Adressverschwendung (keine Firma hat 16.7 Millionen Hosts)
- Zu viele Einträge in der DFZ (pro Class C ein Eintrag -> >2 Millionen Einträge)
- Nur 3% der zugewiesenen Adressen wurden tatsächlich genutzt

# Loesungen

- Restrukturierung der IP-Adressvergabe um die Effizienz zu erhoehen
- Hierarchisches Routing mit Aggregation (Zusammenfassung) um die Groesse der Routingtabellen zu minimieren

# Begriffe

- Network Bits:  
Bits, die dem Netzwerkteil einer Adresse angehören. Die Netzwerkbits sind nicht veraenderbar.
- Host Bits:  
Bits, die dem Hostteil einer Adresse angehören. Sie zeigen die Adresse eines Rechners im Netz an. Die Hostbits sind veraenderbar.

# Wie rechnet man mit CIDR?

- Uebliche Methode:

```
% ipcalc 213.144.143.192/27
```

Address:	213.144.143.192	11010101.10010000.10001111.110	00000
Netmask:	255.255.255.224 = 27	11111111.11111111.11111111.111	00000
Wildcard:	0.0.0.31	00000000.00000000.00000000.000	11111
Network:	213.144.143.192/27	11010101.10010000.10001111.110	00000
Broadcast:	213.144.143.223	11010101.10010000.10001111.110	11111
HostMin:	213.144.143.193	11010101.10010000.10001111.110	00001
HostMax:	213.144.143.222	11010101.10010000.10001111.110	11110
Hosts/Net:	30		

# Wie rechnet man mit CIDR?

- Von Hand:

213.144.143.192/27

Komplett in Binaer umrechnen:

11010101.10010000.10001111.11000000

Die Zahl hinter dem / gibt an, welche Bits Network-Bits sind, und damit fix (hier die ersten 27):

11010101.10010000.10001111.11000000

Rot: Networkbits, Blau: Hostbits

# Wie rechnet man mit CIDR?

213.144.143.192/27

/27 ist kleiner als /24, also nur das letzte Oktett (Byte) beachten.

Unterschied zwischen /27 und /24 ist 3, also sind die ersten drei Bit fix:

110 0000

Netzadresse: 0000, Broadcast: 1111

Erster Host: 0001, letzter Host: 1110

# Rechenbeispiele

'dotted quad' Darstellung:

213.144.143.192/27

Binaere Darstellung:

11010101.10010000.10001111.110 00000

Rot: 'Network Bits' -> nicht veraenderbar

Blau: 'Host Bits' -> veraenderbar

# Rechenbeispiele

213.144.143.192/27

11010101.10010000.10001111.110 00000

- Die ersten 27 Bits sind **fix**.  
Sie koennen jedoch 1 oder 0 sein.
- Die letzten 5 Bit sind frei veraenderlich,  
und stellen die Hosts in diesem Netzwerk  
dar

# Rechenbeispiele

Class A: 10.0.0.0

Subnetz: 10.0.0.0/255.0.0.0

CIDR: 10/8 oder 10.0.0.0/8

Binaere Darstellung:

00001010.00000000.00000000.00000000

# Rechenbeispiele

Class B: 172.12.0.0

Subnetz: 172.12.0.0/255.255.0.0

CIDR: 172.12/16 oder 172.12.0.0/16

Binaere Darstellung:

10101100.00001100.00000000.00000000

# Rechenbeispiele

Class C: 192.168.0.0

Subnetz: 192.168.0.0/255.255.255.0

CIDR: 192.168.0/24 oder 192.168.0.0/24

Binaere Darstellung:

11000000.10101000.00000000.00000000

# Rechenbeispiele

CIDR ermöglicht auch "ungerade"  
Netzmasken:

Subnetz: 213.144.143.192/255.255.255.224

CIDR: 213.144.143.192/27

Binaere Darstellung:

11010101.10010000.10001111.110 00000

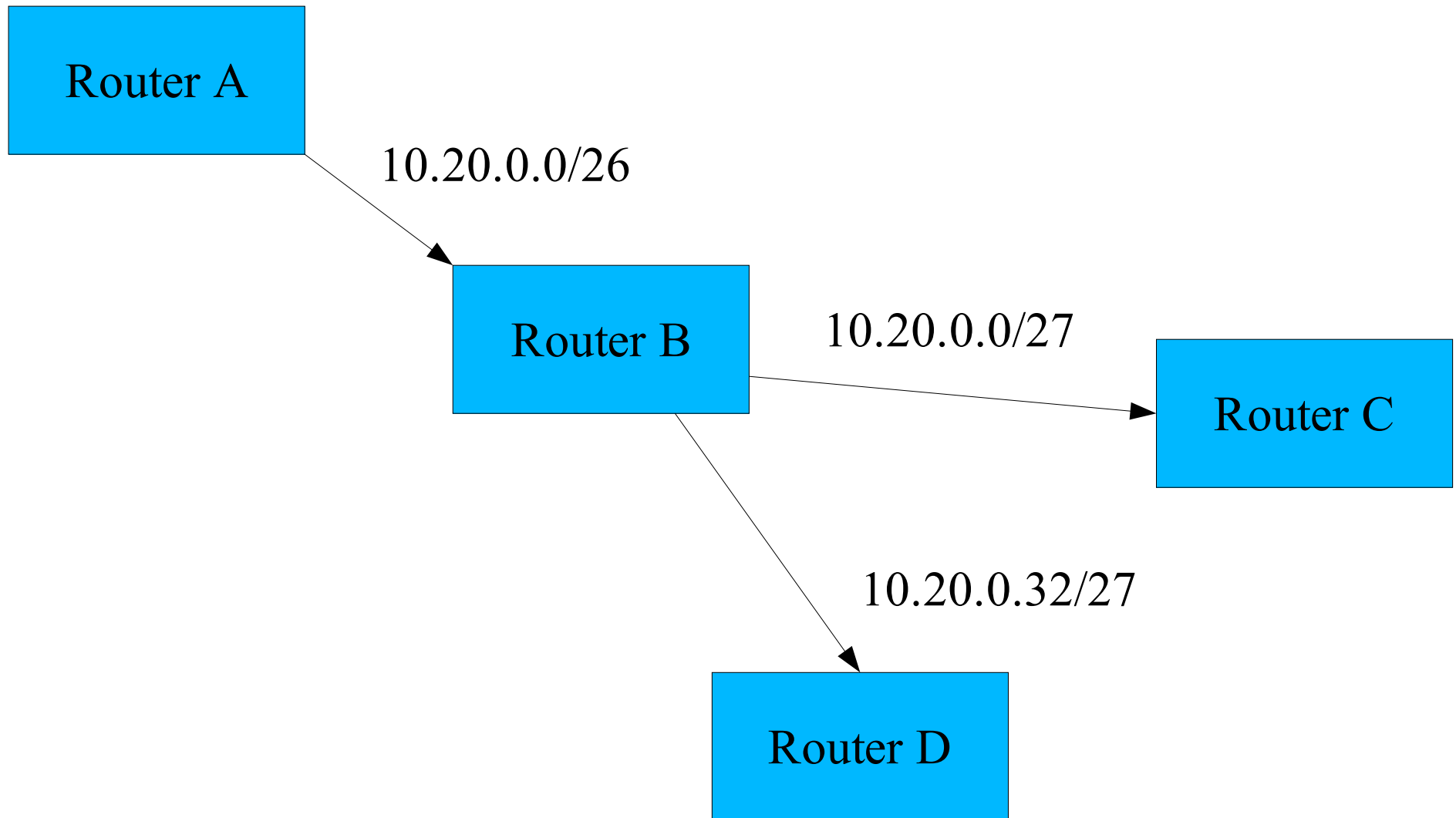
# Schlussfolgerungen

- Saemtliche CIDR Netze lassen sich auch mit der 'dotted quad' Subnetz-Notation angeben
- Classfull Netze lassen sich auch mit CIDR und 'dotted quad' Notation angeben
- CIDR ist die kuerzer und einfacher als die 'dotted quad' Subnetz-Notation, wenn man sie verstanden hat

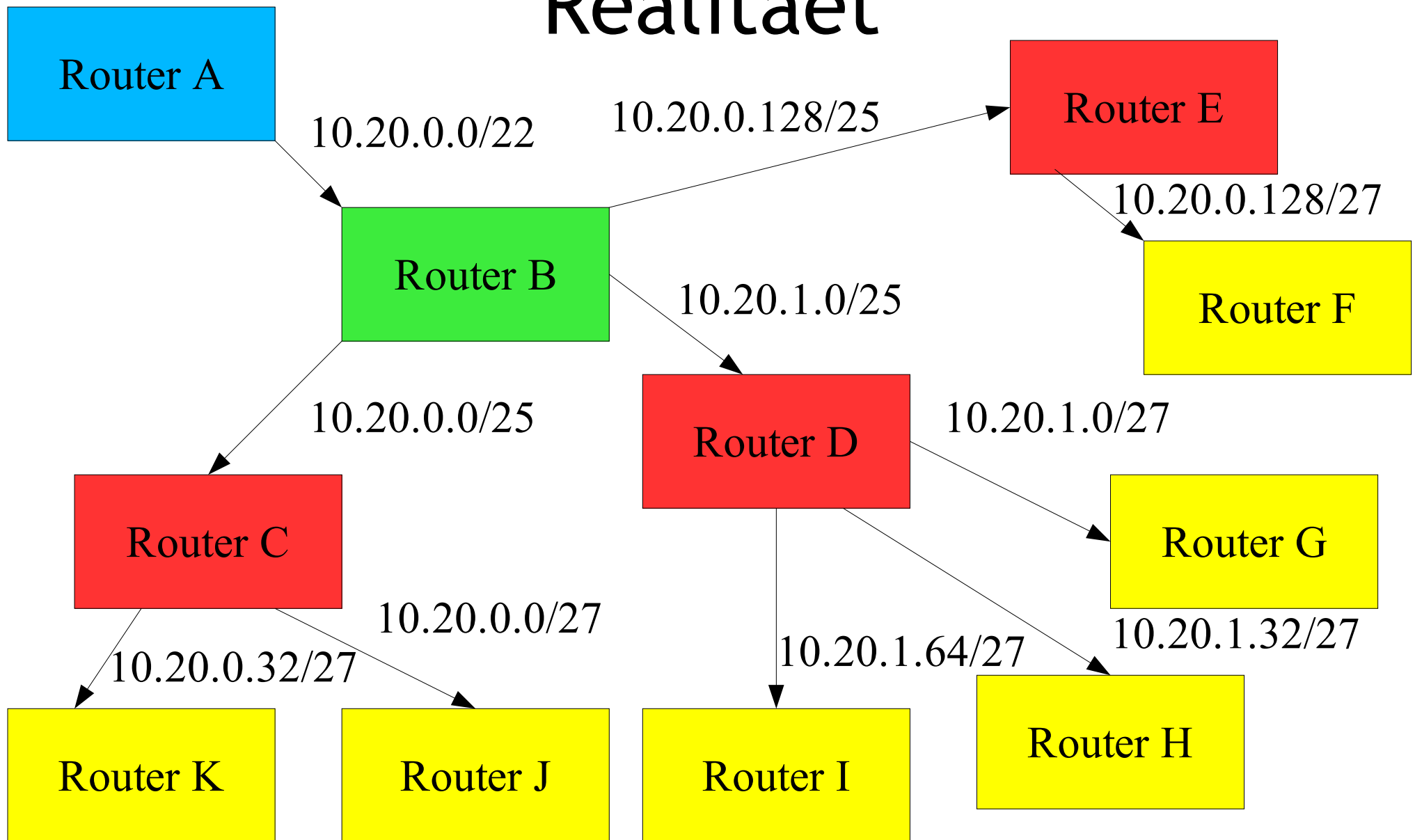
# Hierarchisches Routing

- CIDR ermöglicht es, mehrere kleine Netzwerke zu einem grossen Netz zusammenzufassen
- Dies hat erst einen Einfluss wenn wir uns in grossen Netzen, wie z.B. dem Internet befinden

# Hierarchisches Routing - Studenten



# Hierarchisches Routing - Realitaet



# Hierarchisches Routing

- Router A steht in der DFZ, und hat nur einen Eintrag in seiner Routingtabelle fuer 6 verschiedene Endnutzernetze
- Router B hat hat nur 3 Eintraege fuer 6 verschiedene Endnutzernetze (in der Realitaet ist das Verhaeltnis hier 1:10'000)
- Router C,D,E haben jeweils die Endnutzernetze unterteilt, jeder kann dieser Router koennte bis zu 10'000 Endnutzernetze verwalten

# Schlussfolgerungen

- Hierarchisches Routing ist nur mit CIDR möglich
- CIDR ist am einfachsten zu lesen, und am einfachsten in einem Computer zu verarbeiten

# Fragen?

- Aber Herr X hat uns das alles anders erklart!
  - Herr X ist ein Idiot.
- Aber Herr Y hat gesagt das es Classfull Routing immer noch gibt!
  - Herr Y ist ein Idiot.