

durchdieluft.net

durchdieluft.net



freie Nachbarschaftsnetzwerke
über WLAN

experimentelles
community-netzwerk

durchdieluft.net



durchdieluft.net

Idee basiert auf:

- freifunk.net
- consume.net
- seit 2004
- ca. 50 Teilnehmer
- „merger of equals“ mit
FREE! (WLAN) in 2006

WLAN



durchdieluft.net

Wireless LAN

_ Access Points („Hotspot“)

_ PCI/PCMCIA-Karten

__ „Centrino“-Plattform
(Intel)

WLAN



durchdieluft.net

Teil des ISM-Bandes
(Industrial, Scientific,
Medical)

2400-2483,5 MHz

IEEE 802.11b: 11 Mbit/s

IEEE 802.11g: 54 Mbit/s

ISM-Band



durchdieluft.net

- DECT-Funktelefone
- Bluetooth
- Mikrowellenherde
- Garagentoröffner
- WLAN

EMVG: Keine Störung, Hinnahme
von Beeinträchtigungen

WLAN / Mikrowelle



durchdieluft.net

__ erhitzt Flüssigkeiten
(und feuchte Wände)

__ Sichtverbindung optimal
für WLAN

Beschränkung der Sendeleistung



$$100 \text{ mW (EIRP)} = 20 \text{ dBm}$$

$$\text{Watt (EIRP)} = 10^{\left(\frac{g}{10}\right)} \times P$$

g = Antennengewinn (dB)

P = Sendeleistung in Watt

http://freifunk.net/magazin/technik_wirtschaft/WLAN_EIRP/

Beschränkung der Sendeleistung



elektrische Sendeleistung
+ Antennengewinn
- Dämpfung Kabel
- Dämpfung Stecker

= effektive Sendeleistung

Kinderporno-Nazis in meinem Netz!!



durchdieluft.net

__ haftbarer Verursacher ist
der Kinderporno-Nazi

__ geteiltes WLAN =
öffentliches Transportmittel

__ gleiche Bedingungen wie im
„realen Leben“

„Hamburger Urteil“



durchdieluft.net

(LG Hamburg, Az.: 308 O 407/06)

Mitstörerhaftung?

verhandelter Fall ging um die
Unterlassungserklärung

Hotspot am Flughafen?



durchdieluft.net

Gesundheit

durchschnittliche

Strahlungsbelastung:

—	GSM:	0,04	—	1,5	W /qm
—	DECT:	0,06	W /	qm	
—	WLAN:	0,01	W /	qm	

(Quelle: RegTP, 2001)

100 MW/qm: Hauterwärmung um 1°C

Eindringtiefe nimmt mit Frequenz ab

Gesundheit



durchdieluft.net

Grenzwerte und Empfehlungen
für das ISM-Band:

— BImSchV: 10 W/qm

— EMF-Institut: 1 W/qm
(emf-institut.de für Uni
Bremen)

Gesundheit



durchdieluft.net

Zusammenfassung:

— gesund ist das nicht

— WLAN-Hardware hält man
sich nicht ans Ohr

freies Netz



durchdieluft.net

— offen für alle

— ungehinderter Transfer von
Daten anderer

freies Netz



durchdieluft.net

picopeer.net:

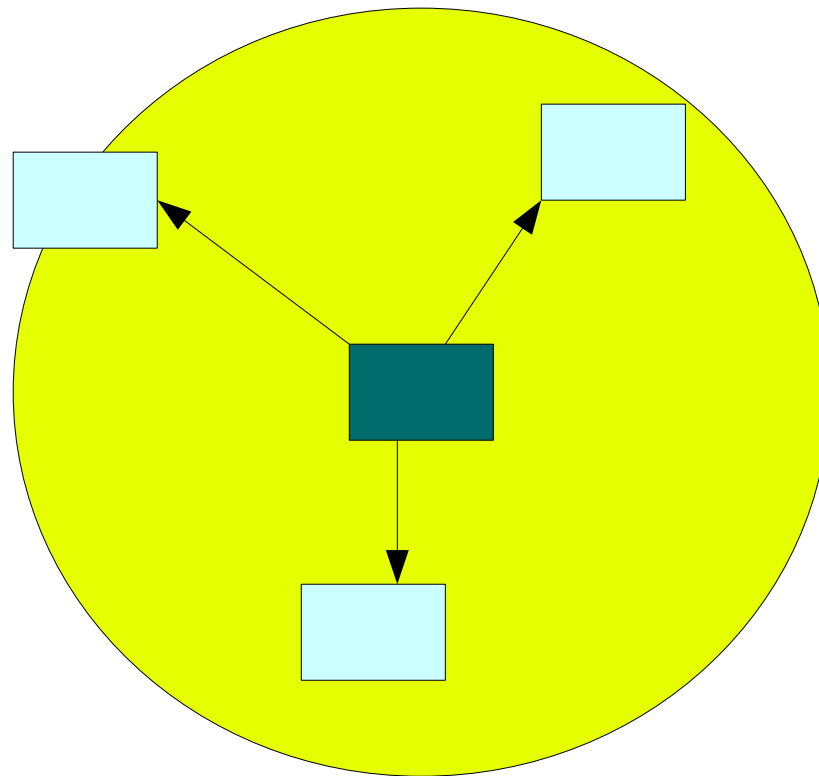
- freier Transit
- offene Kommunikation
- Haftungsausschluss
- Nutzungsbestimmungen
(eigene Dienste)
- lokale Zusätze

WLAN managed mode



durchdieluft.net

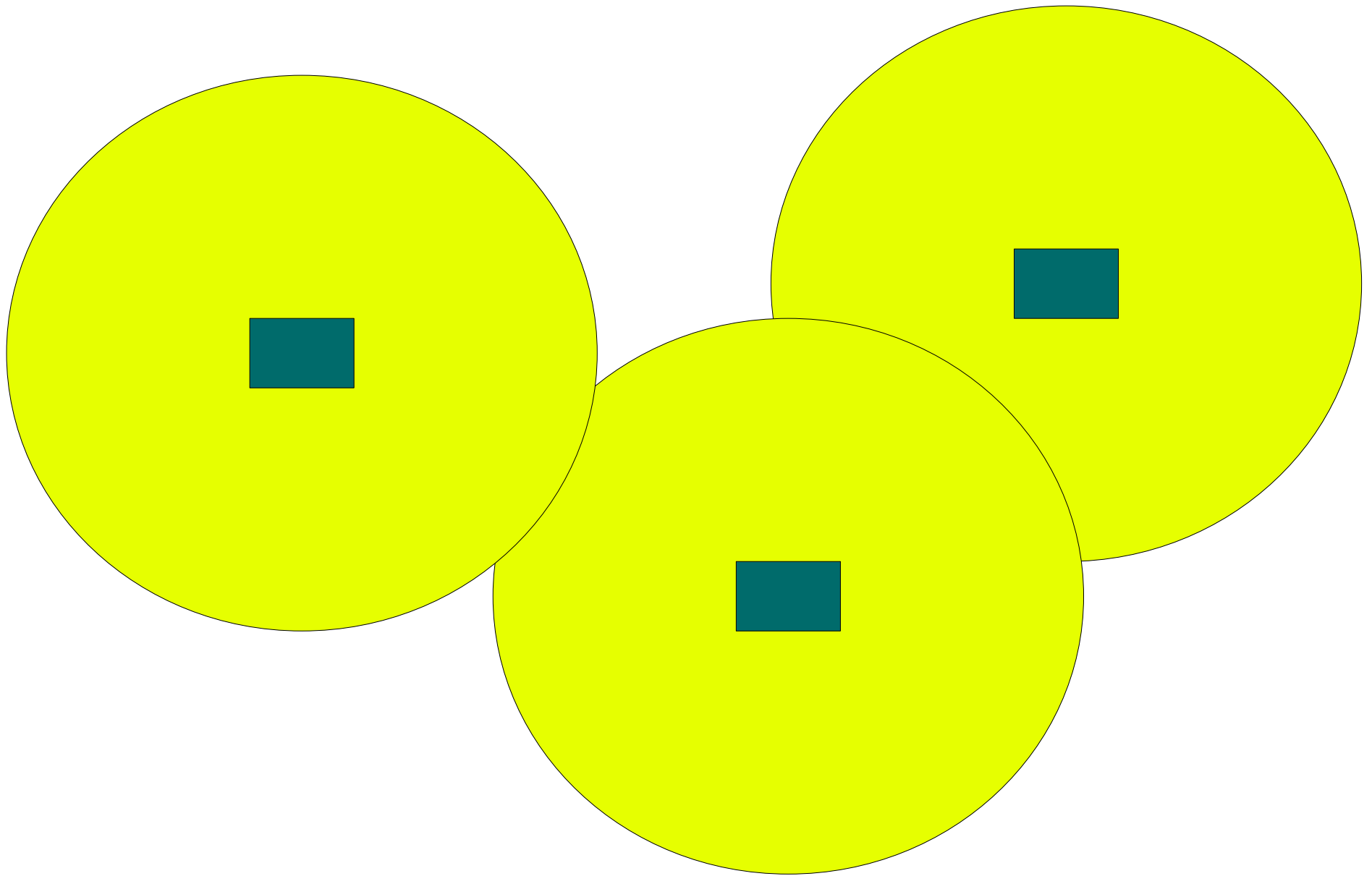
(alias „Access Point“)



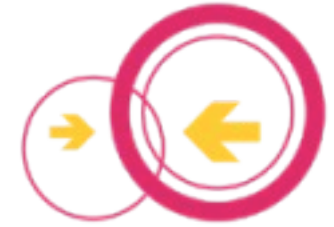
WLAN ad-hoc mode



durchdieluft.net



OLSR - optimized link state routing



durchdieluft.net

- RFC 3626
- entworfen für MANETs, in der Freifunk community weiterentwickelt
- link state routing (OSPF, IS-IS)
 - proaktiv (vs. reaktiv)
 - flooding der link states (TC messages)
 - jeder Knoten kennt die ganze Topologie
 - Berechnung der optimalen routes mit spanning tree (Dijkstra Algorithmus)

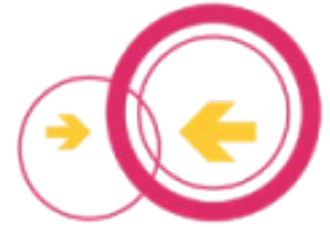
OLSR Skalierungsprobleme bei wachsender Knotenzahl

- Zunahme der routing Information in der Luft (durch mehr TCs) und der CPU-Belastung (größerer Graph)
- Abhilfen:
 - Verlängerung der update Intervalle
 - MPR (MultiPointRelay)
 - fish eye (periodisch wechselnde TTLs der TC = TopologyControl messages)
=> approximatives routing
 - Begrenzung der Netzgröße



Problem der hop count

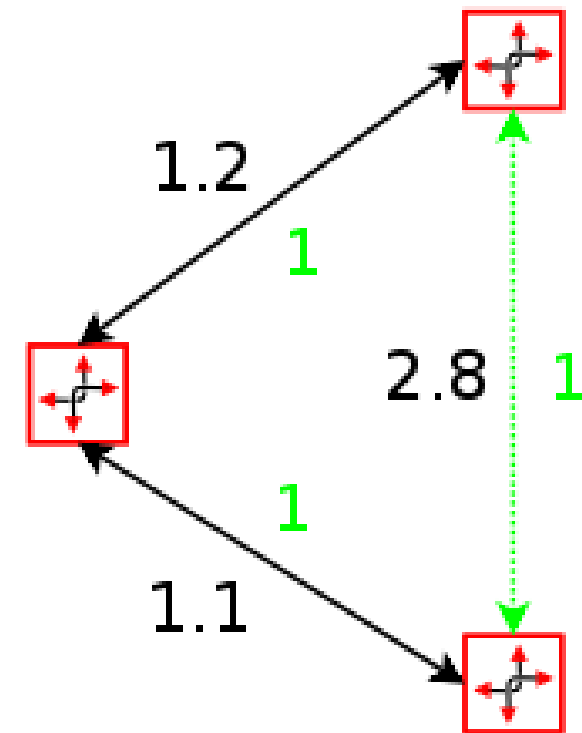
Metrik (nach RFC 3626)



durchdieluft.net

- suboptimale Verbindungen werden bevorzugt
- Abhilfe: ETX Metrik (expected transmission count)
- dadurch aber nicht mehr RFC 3626 kompatibel

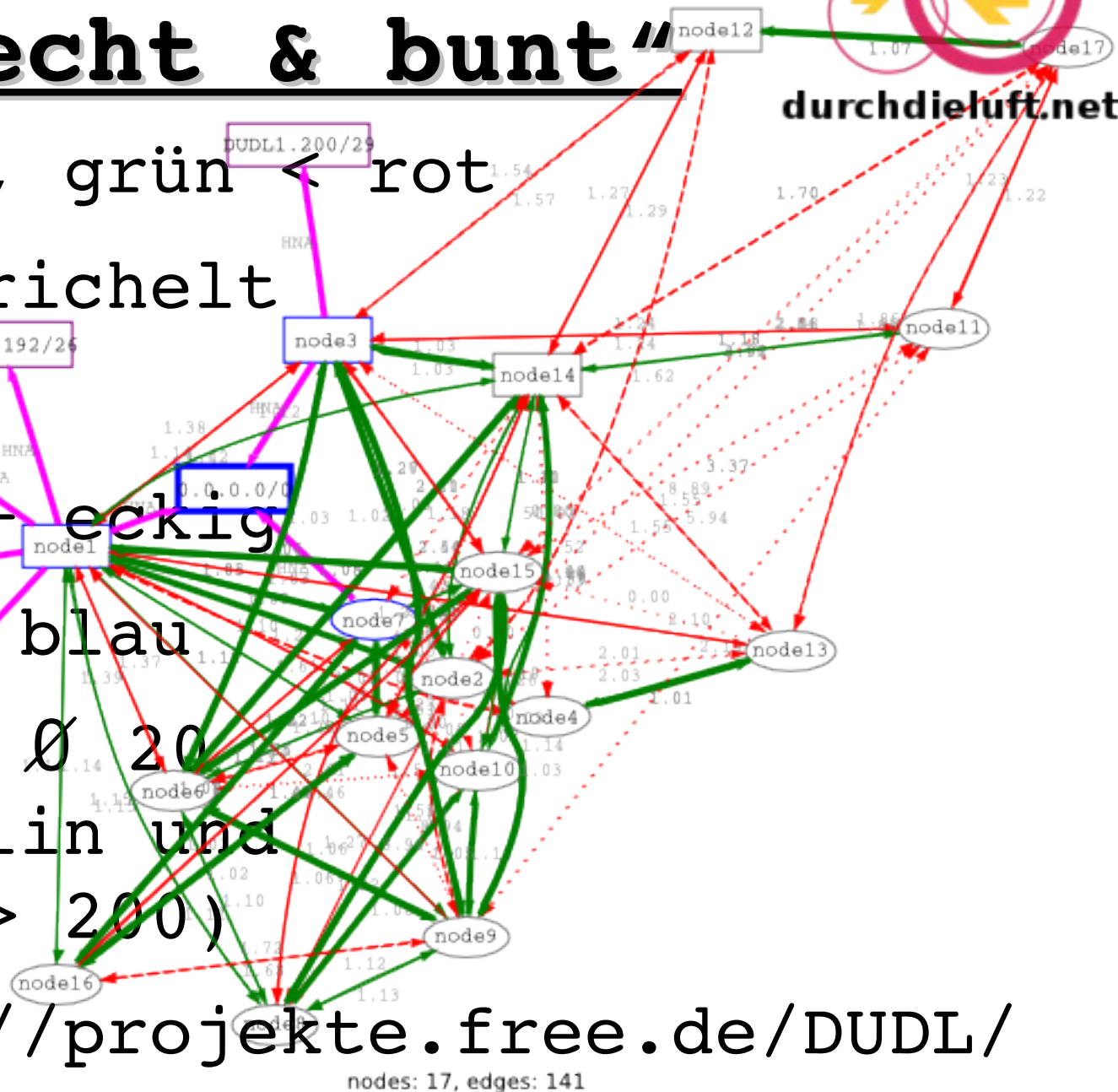
$$\text{ETX: } 1.2 + 1.1 < 2.8$$



$$\text{hop count: } 1 + 1 > 1$$

OLSR „in echt & bunt“

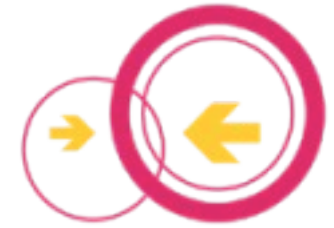
- dick < dünn, grün < rot
- voll < gestrichelt
- MPR = eckig
- HNA = pink + eckig
- 0.0.0.0/0 = blau
- In Dortmund 0 20 Knoten (Berlin und Leipzig je > 200)
- pics: <http://projekte.free.de/DUDL/>



nodes: 17, edges: 141

DUDL seen from wrap1 on 2007-02-27 05:30

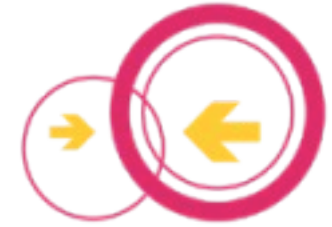
DUDL routing - Ziele



durchdieluft.net

- mehrere, redundante uplinks für eine Funkwolke
 - „RAIR“ = redundant array of inexpensive/independent routers
- Nutzung von consumer connectivity
 - ADSL, Kabelmodem
- Skalierbarkeit
 - die ganze Stadt befrei(funk)en

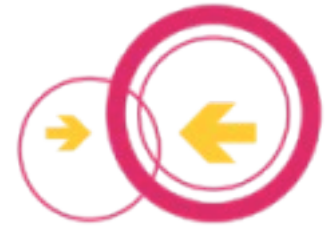
Warum kein NAT?



durchdieluft.net

- bei mehrfachen uplinks kann die route zu einem Server im Internet plötzlich über einen anderen uplink gehen als bei Verbindungsaufbau
- der Server im Internet sieht dann wg. NAT die public IP des zweiten gateways als source Adresse
- die Pakete gehören also nicht zur offenen Verbindung => reset !!
- Reales, frustrierendes Phänomen:-(

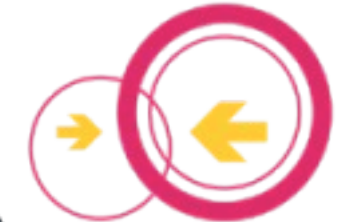
DUDL routing - Methoden



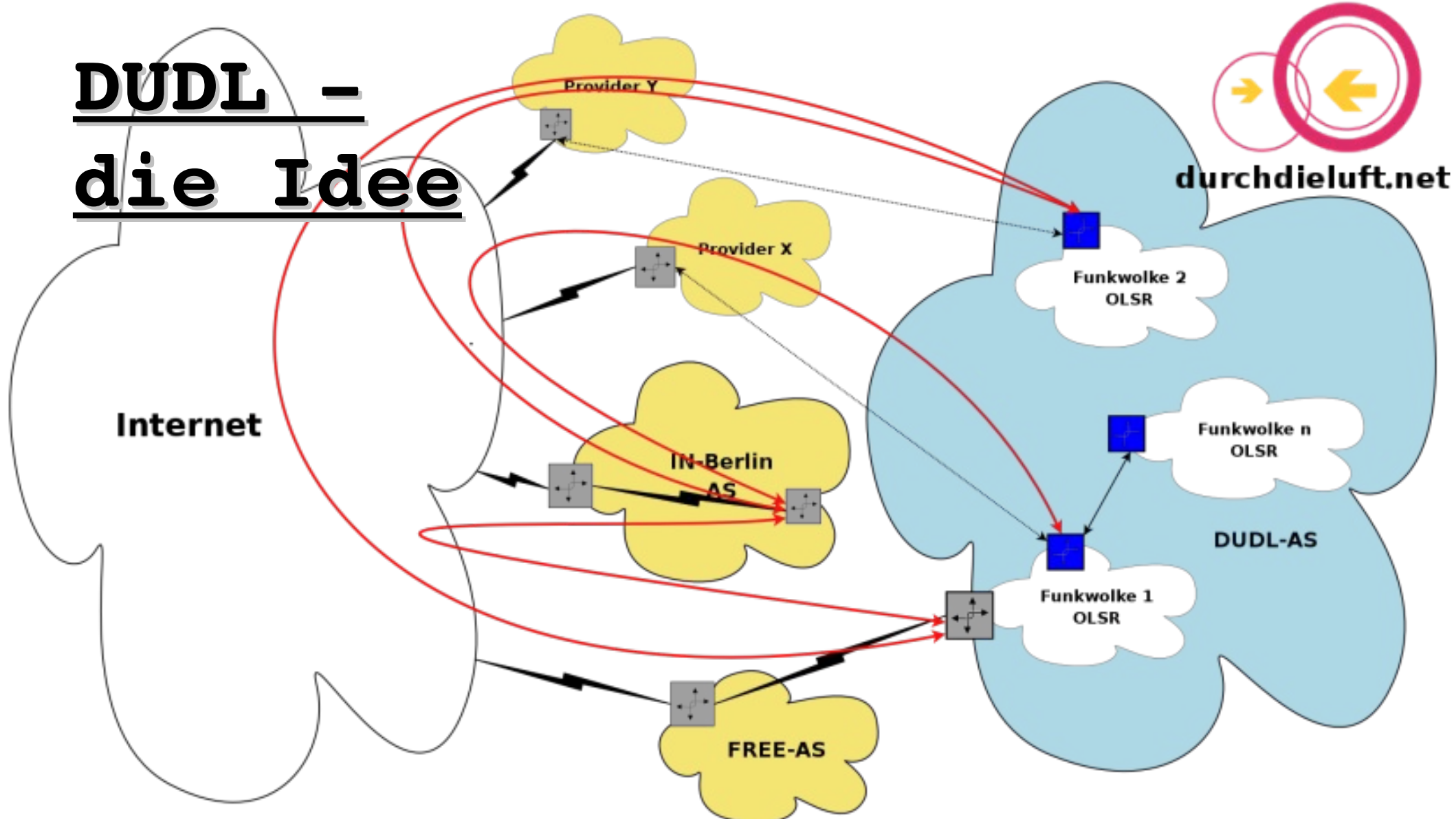
durchdieluft.net







- „echte“ IP Adressen 193.43.220.0/23
- autonomous system AS35675
 - für maximale Redundanz der Internetanbindungen
- Tunnel zwischen Funkwolken und den border routern im Internet (VPN)
- OLSR nicht zwischen Segmenten (Funkwolken, areas)

DUDL - die Idee



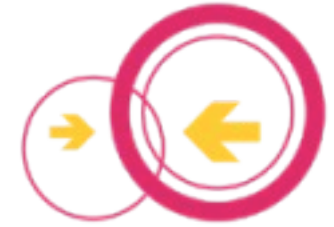
durchdieluft.net



-  BGP-Router
-  OLSR- und OSPF-Router
-  BGP-Verbindung
-  Tunnel OSPF
-  OLSR-Verbindung
-  Konsumenten-Uplink mit NAT

DUDL routing

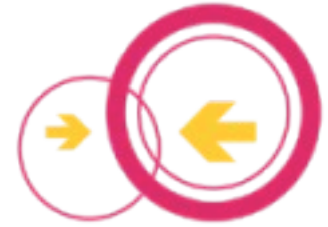
– die 3 Ebenen



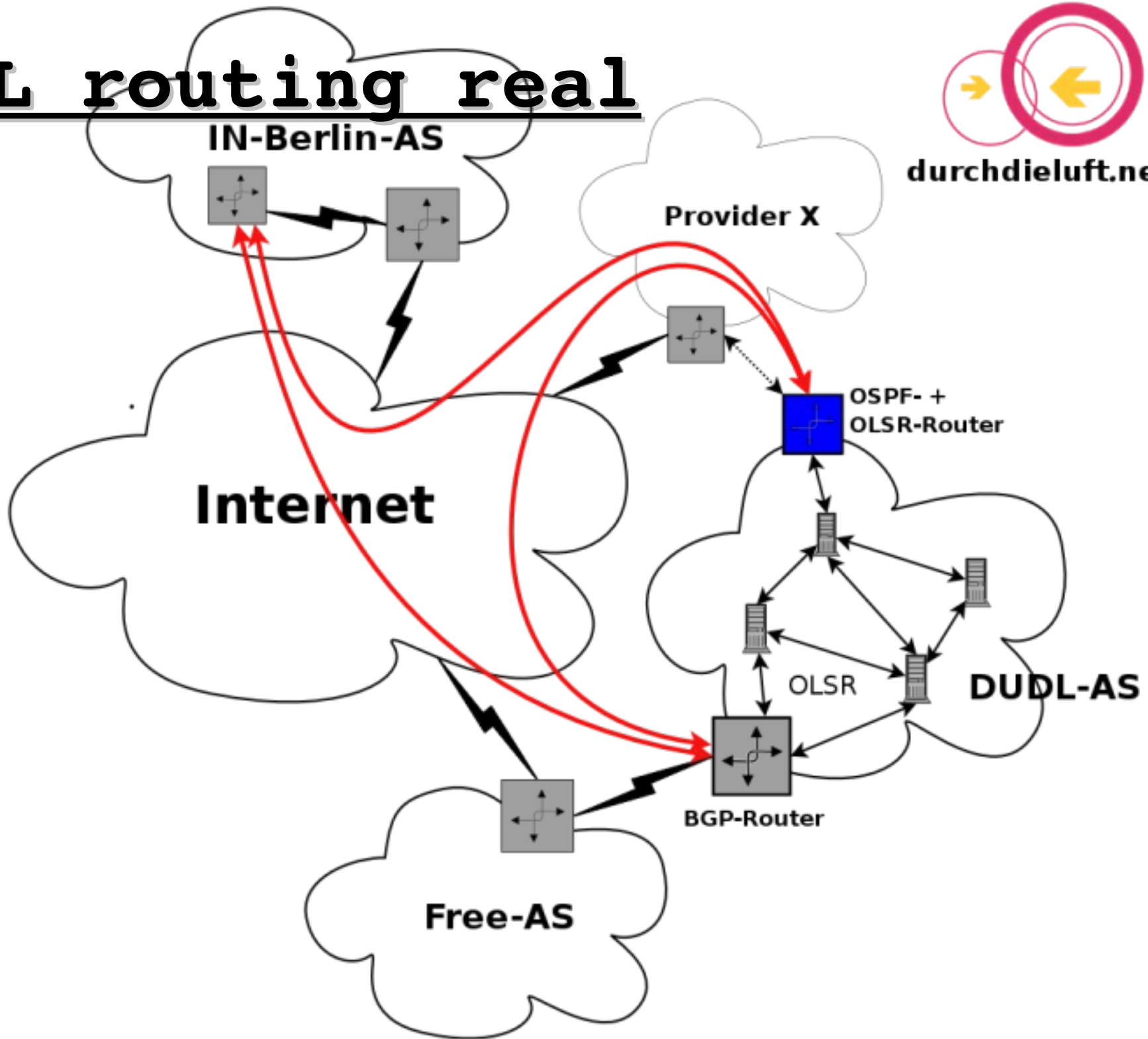
durchdieluft.net

- intra-area
 - OLSR innerhalb einer Funkwolke
- inter-area
 - OSPF über die VPN-Tunnel zwischen den Funkwolken
- Inter-net
 - BGP zu den transit providern

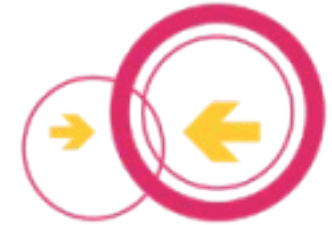
DUDL routing real



durchdieluft.net



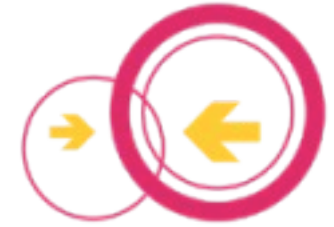
intra-area: OLSR



durchdieluft.net

- OLSR statt OSPF wegen Metrik je Nachbar (und nicht je interface)
- ETX Metrik wichtig bei wechselnden link Qualitäten
- Implementierung auch auf consumer OS verfügbar (olsr.org)
- OLSR Problem: keine ausgereifte Integration mit anderen routing Protokollen (zB keine HNA Metriken, etwa für failover-only default route)

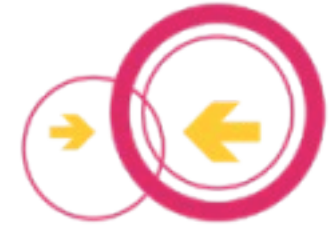
inter-area: OSPF



durchdieluft.net

- zur Anbindung der Funkwolken an den (Kabel-)backbone
- OSPF kannten wir schon, da bei FREE! im Einsatz
- Metrik lässt sich (insb. auf den Tunneln) manuell konfigurieren
- wird auch in großen Netzen eingesetzt (skaliert)
- route aggregation an area Grenzen

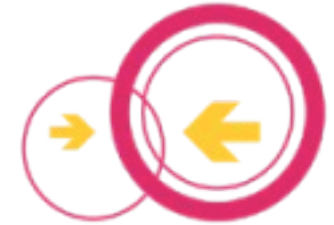
Inter-net: BGP



durchdieluft.net

- gesamtes Internet zu groß für link state routing
 - Segmentierung in autonomous systems
 - routing innerhalb eines AS ist für die anderen AS irrelevant
 - ein oder mehrere IGP's pro AS (im DUDL zB OSPF und OLSR)
- EGP zwischen den AS - heute BGP
- BGP = (best) path vector + policies (u.a. \$\$\$-Aspekte)

DUDL als AS: BGP

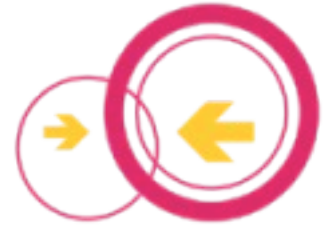


durchdieluft.net

- DUDL ist AS um redundante uplinks zu anderen AS haben zu können
 - DUDL ist "multihomed", zZ sind die upstreams AS31371 (FREE!) und AS29670 (IN-Berlin)
 - Der DUDL prefix 193.43.220.0/23 wird per BGP den upstream BGP routern announced
- die default route wird von den BGP routern per OSPF (und ggf.) OLSR innerhalb des DUDL verteilt

BGP routing table entry

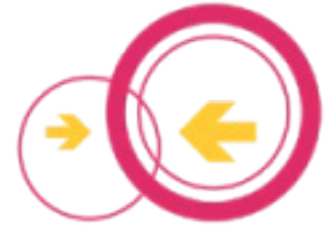
for 193.43.220.0/23



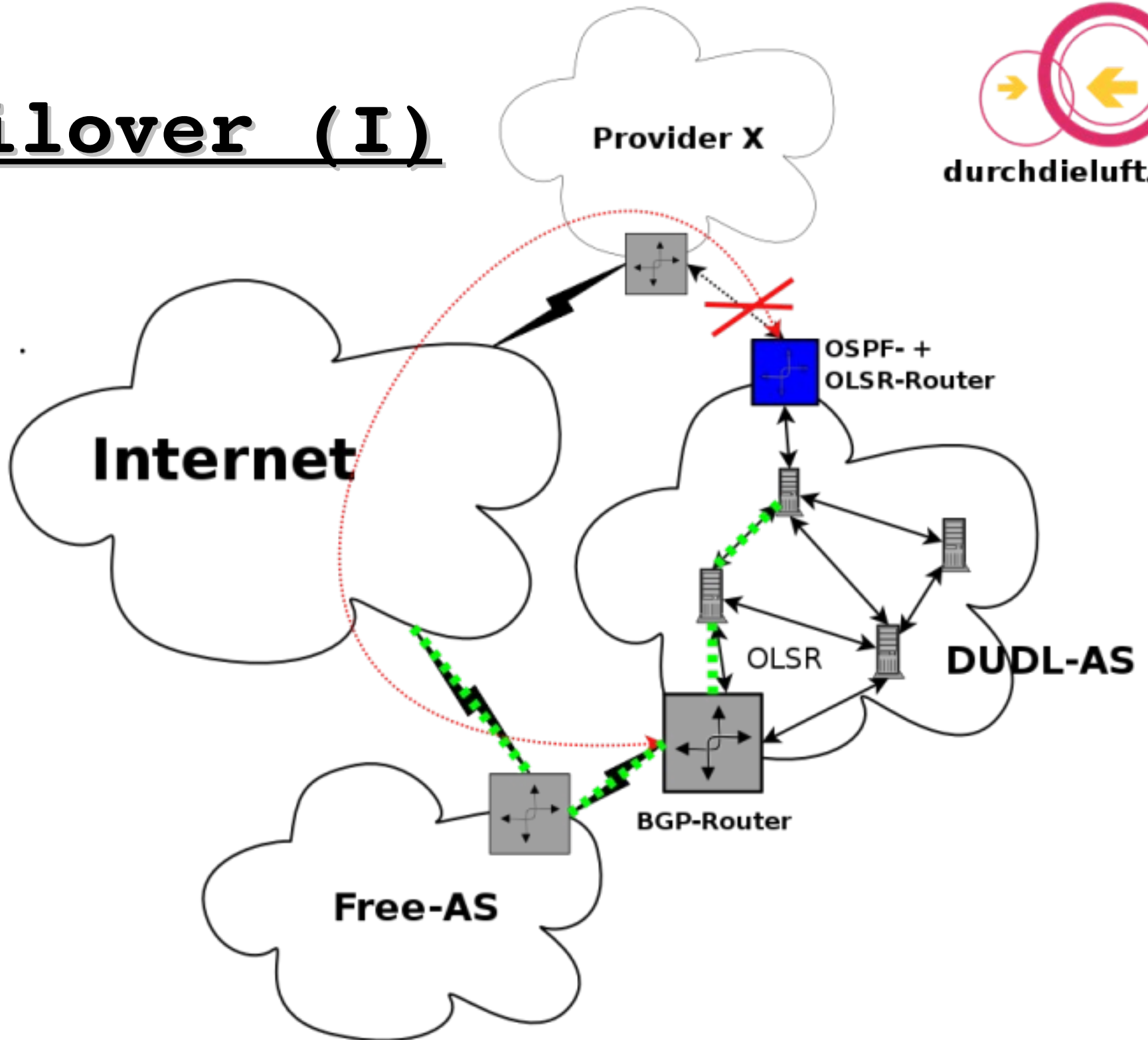
durchdieluft.net

- 34225 12732 29670 **35675**
 - 193.138.164.1 from (193.138.164.1)
Origin IGP, localpref 100, valid,
external, **best**
Community: 34225:1100 34225:1101
Last update: Tue Feb 27 23:11:25 2007
- 3549 1299 8196 31371 **35675**
 - 208.51.134.248 from (67.17.80.220)
Origin IGP, metric 2675, localpref
100, valid, external
Community: 3549:2022 3549:30840
Last update: Wed Feb 28 08:03:27 2007

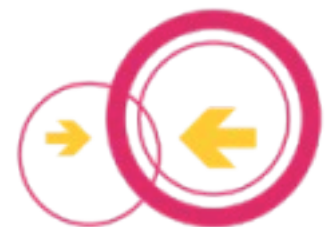
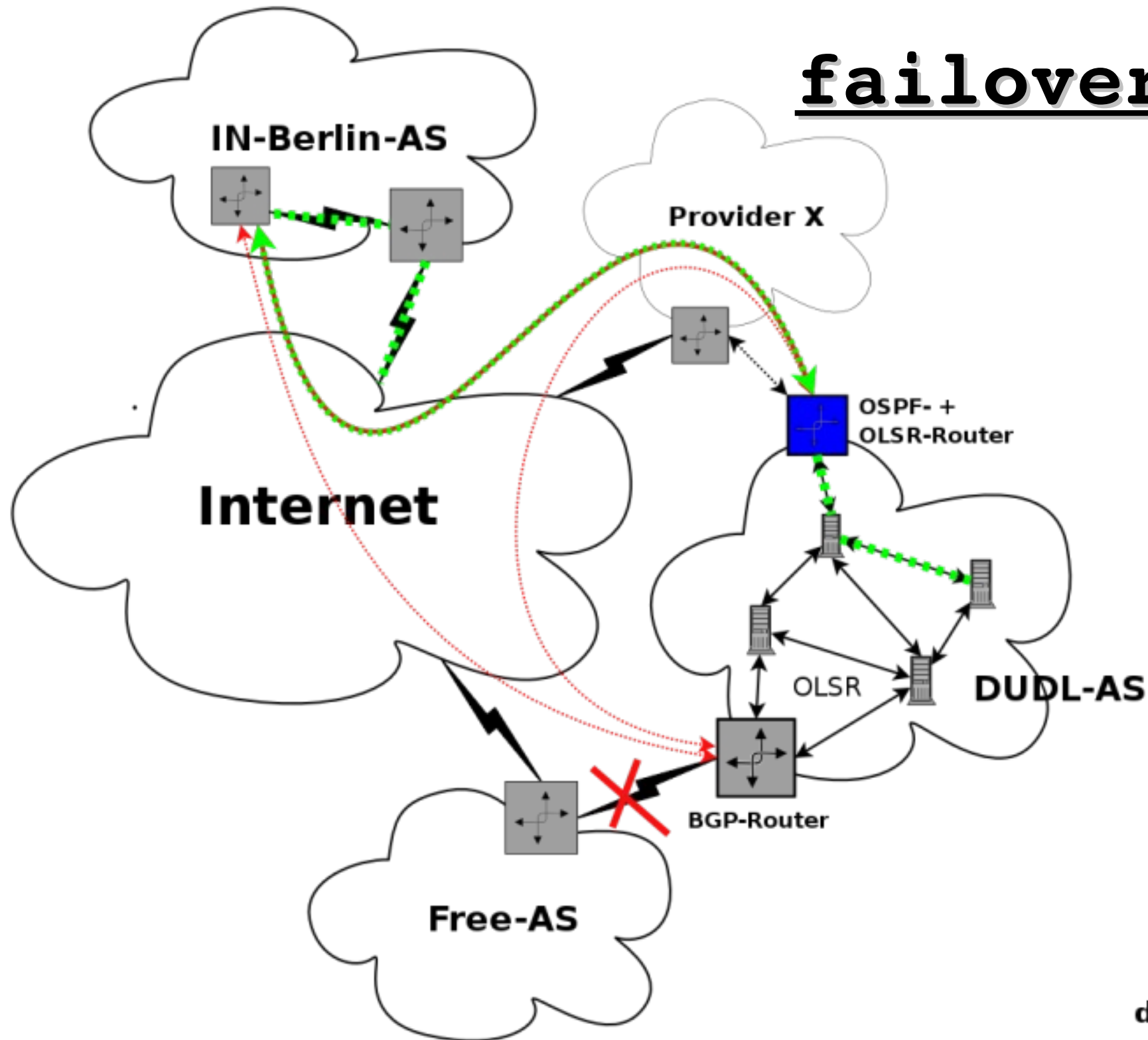
failover (I)



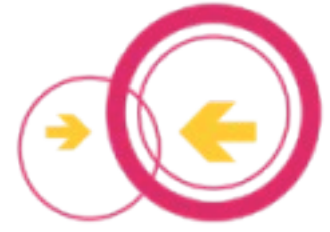
durchdieluft.net



failover (II)



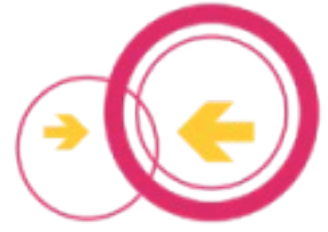
Probleme und Pläne (I)



durchdieluft.net

- ZZ eher schwache performance wegen adhoc mode und vmtl. wegen Interferenzen (hohe Knotendichte)
- => 802.11a (5 GHz) mitnutzen, dadurch mglw. Topologieänderung in der bisher homogenen Wolke nötig
- firmware Entwicklung für router vereinfachen (zz WRAP hardware für OSPF+Tunnel router)
- tinc statt OpenVPN für die Tunnel?

Probleme und Pläne (II)



durchdieluft.net

- Routing zwischen sich überlappenden Funkwolken noch nicht implementiert
 - tritt (daher?-) noch nicht real auf
- OLSR aufbohren für HNA Metriken, route aggregation
 - OLSR <-> quagga Integration
 - alternativ HSLS erforschen und ggf. portieren
- uplinks zu kooperierenden AS
- peering mit anderen Freifunknetzen

durchdieluft.net



<http://durchdieluft.net>

— Johannes Joemann
(free.de)

— Harm Lübben
(wsfii.org)