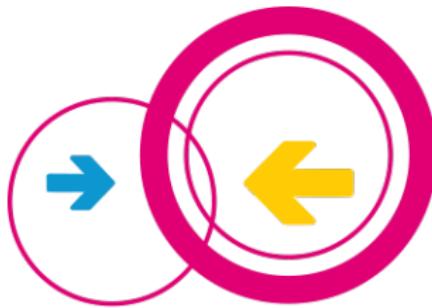
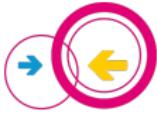


# Freifunk Darmstadt



29. Januar 2014

# Themen



Was ist Freifunk?

Freifunk Darmstadt

Architektur

Hardware

Standorte

Konzept: Luisenplatz

Kooperationen in anderen Städten

Weitere mögliche Schritte

# Was ist Freifunk?



- ▶ Teil einer weltweiten Bewegung zur Etablierung von offenen und freiem Netzzugang

# Was ist Freifunk?



- ▶ Teil einer weltweiten Bewegung zur Etablierung von offenen und freiem Netzzugang
- ▶ neben der Bereitstellung eines Internetzugangs auch Plattform für lokale Dienste

# Was ist Freifunk?



- ▶ Teil einer weltweiten Bewegung zur Etablierung von offenen und freiem Netzzugang
- ▶ neben der Bereitstellung eines Internetzugangs auch Plattform für lokale Dienste
- ▶ dezentral und gemeinschaftlich von Bürgern, Vereinen, Unternehmern und Institutionen betrieben

# Was ist Freifunk?



- ▶ Teil einer weltweiten Bewegung zur Etablierung von offenen und freiem Netzzugang
- ▶ neben der Bereitstellung eines Internetzugangs auch Plattform für lokale Dienste
- ▶ dezentral und gemeinschaftlich von Bürgern, Vereinen, Unternehmern und Institutionen betrieben
- ▶ robuste Netzwerktopologie durch Verwendung von Mesh-Netzwerken und dezentralen Routingalgorithmen

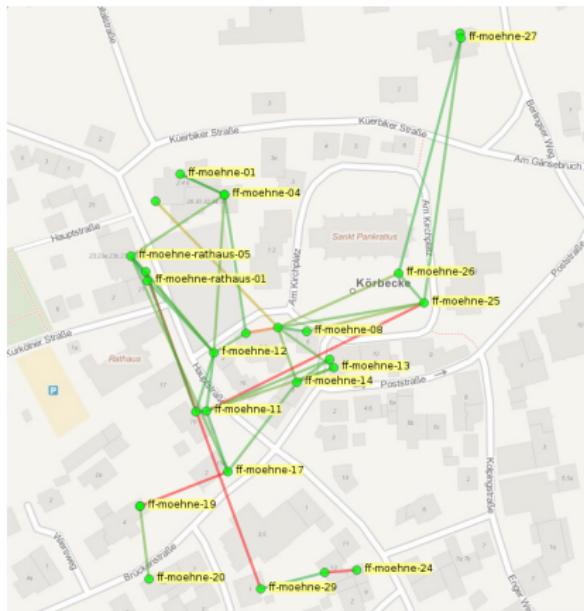
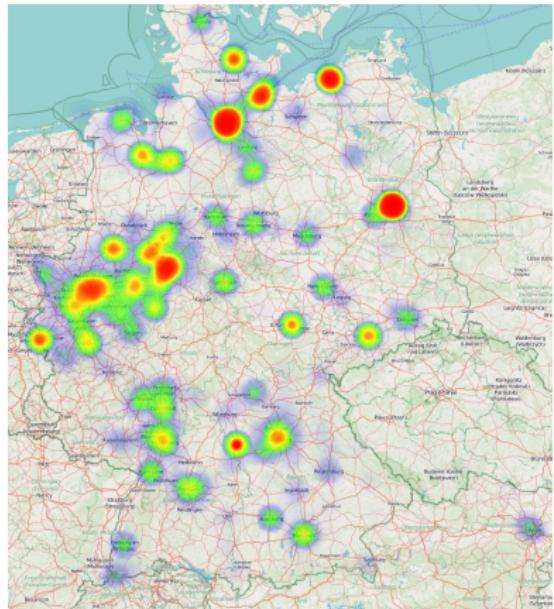
# Was ist Freifunk?



- ▶ Teil einer weltweiten Bewegung zur Etablierung von offenen und freiem Netzzugang
- ▶ neben der Bereitstellung eines Internetzugangs auch Plattform für lokale Dienste
- ▶ dezentral und gemeinschaftlich von Bürgern, Vereinen, Unternehmern und Institutionen betrieben
- ▶ robuste Netzwerktopologie durch Verwendung von Mesh-Netzwerken und dezentralen Routingalgorithmen
- ▶ Freifunk Darmstadt: Initiative des Chaos Darmstadt e.V.

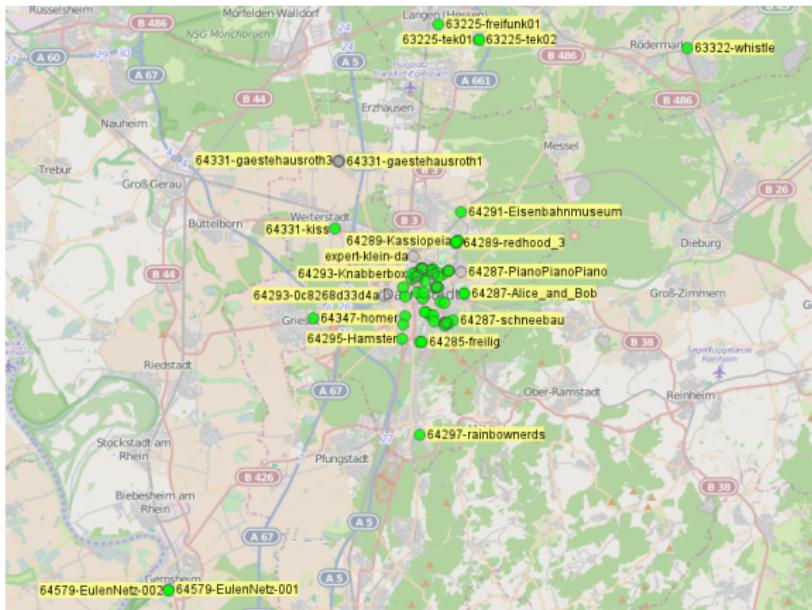
# Was ist Freifunk?

Freifunk in Deutschland



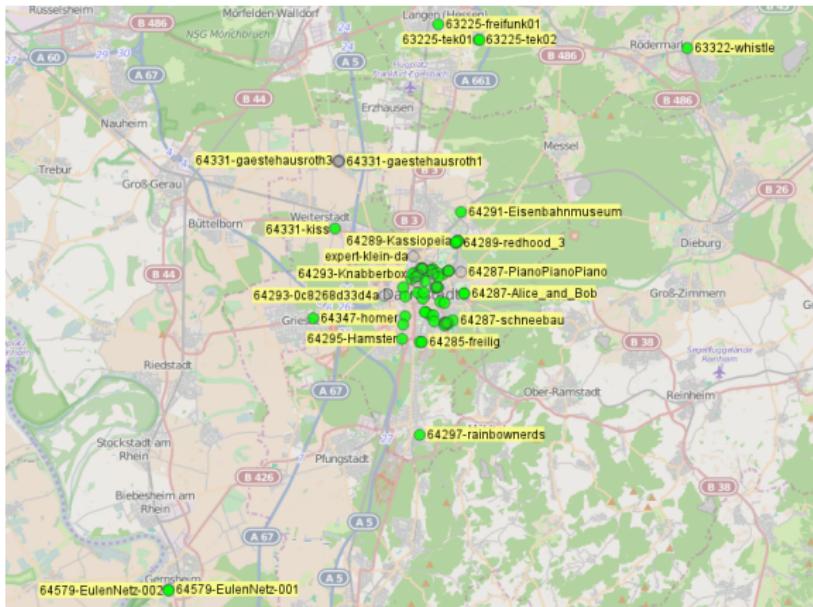
# Freifunk Darmstadt

## Knotenkarte



# Freifunk Darmstadt

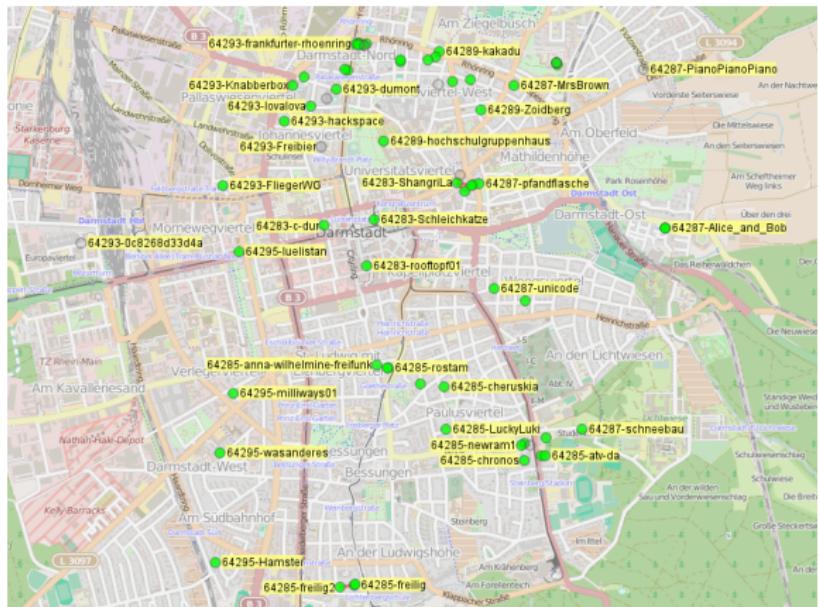
## Knotenkarte



aktuell ~ 80 Knoten in Betrieb

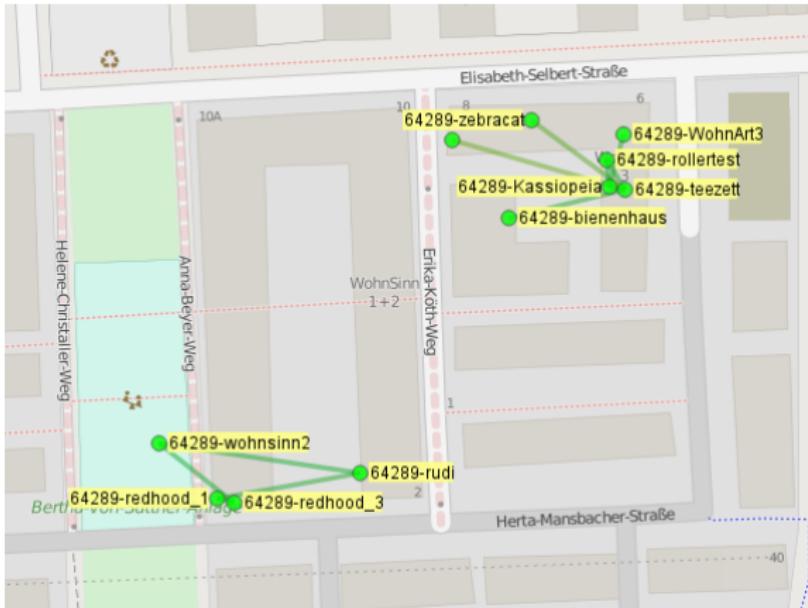
# Freifunk Darmstadt

## Knotenkarte Darmstadt (City)



# Freifunk Darmstadt

## Knotenkarthe Darmstadt (K6)



# Freifunk Darmstadt

## Aufgabenbereiche



- Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Workshops

# Freifunk Darmstadt

## Aufgabenbereiche



- ▶ Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Workshops
- ▶ Support bei unseren Treffen oder Online

# Freifunk Darmstadt

## Aufgabenbereiche



- ▶ Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Workshops
- ▶ Support bei unseren Treffen oder Online
- ▶ Öffentlichkeitsarbeit

# Freifunk Darmstadt

## Aufgabenbereiche



- ▶ Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Workshops
- ▶ Support bei unseren Treffen oder Online
- ▶ Öffentlichkeitsarbeit
- ▶ Betrieb des Gateway-Netzes sowie der zum Betrieb notwendigen Dienste

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework
    - ▶ Entwicklung durch deutschlandweite Community

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework
    - ▶ Entwicklung durch deutschlandweite Community
    - ▶ basierend auf OpenWrt → breite Hardwareunterstützung

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework
    - ▶ Entwicklung durch deutschlandweite Community
    - ▶ basierend auf OpenWrt → breite Hardwareunterstützung
    - ▶ angepasste Images für verschiedene Hardwaremodelle

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework
    - ▶ Entwicklung durch deutschlandweite Community
    - ▶ basierend auf OpenWrt → breite Hardwareunterstützung
    - ▶ angepasste Images für verschiedene Hardwaremodelle  
→ vom Core Team erzeugt und bereitgestellt

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework
    - ▶ Entwicklung durch deutschlandweite Community
    - ▶ basierend auf OpenWrt → breite Hardwareunterstützung
    - ▶ angepasste Images für verschiedene Hardwaremodelle  
→ vom Core Team erzeugt und bereitgestellt
  - ▶ integrierter Updatemechanismus

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework
    - ▶ Entwicklung durch deutschlandweite Community
    - ▶ basierend auf OpenWrt → breite Hardwareunterstützung
    - ▶ angepasste Images für verschiedene Hardwaremodelle  
→ vom Core Team erzeugt und bereitgestellt
  - ▶ integrierter Updatemechanismus
    - ▶ Integrität und Authentizität der Updates durch kryptographische Signaturen

# Architektur

## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework
    - ▶ Entwicklung durch deutschlandweite Community
    - ▶ basierend auf OpenWrt → breite Hardwareunterstützung
    - ▶ angepasste Images für verschiedene Hardwaremodelle  
→ vom Core Team erzeugt und bereitgestellt
  - ▶ integrierter Updatemechanismus
    - ▶ Integrität und Authentizität der Updates durch kryptographische Signaturen
    - ▶ 4-Augen-Prinzip

# Architektur

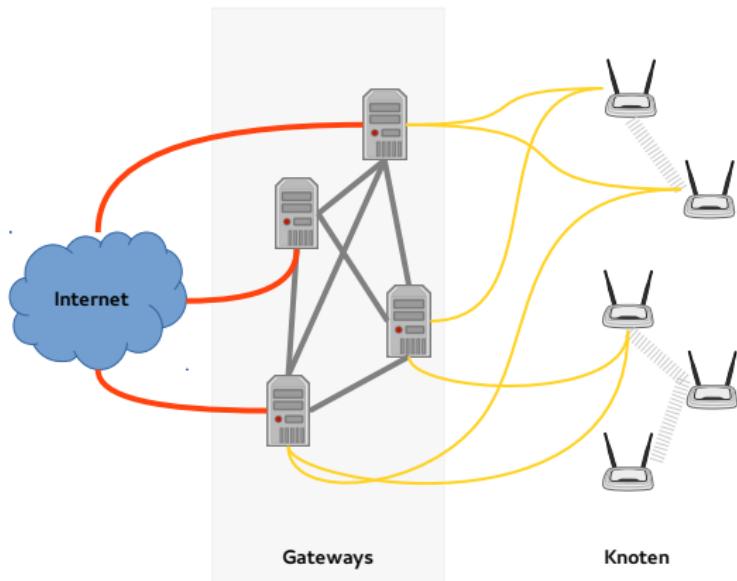
## Freifunk-Knoten



- ▶ Anlieger stellen Standorte zur Verfügung und betreiben eigene Freifunk-Knoten
- ▶ dienen als Access-Points für Endgeräte
  - ▶ handelsübliche Hardware
  - ▶ Gluon als Firmware-Framework
    - ▶ Entwicklung durch deutschlandweite Community
    - ▶ basierend auf OpenWrt → breite Hardwareunterstützung
    - ▶ angepasste Images für verschiedene Hardwaremodelle  
→ vom Core Team erzeugt und bereitgestellt
  - ▶ integrierter Updatemechanismus
    - ▶ Integrität und Authentizität der Updates durch kryptographische Signaturen
    - ▶ 4-Augen-Prinzip
    - ▶ Ausrollen binnen 24 Stunden, bei SSH-Zugang auf Knoten sogar unmittelbar auslösbar

# Architektur

## Netzaufbau



# Architektur

## Netzaufbau



- Knoten

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten

- ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz
  - über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten

- ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz
  - über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
- ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways
  - ▶ dienen als Backbone zur Anbindung der Knoten

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways
  - ▶ dienen als Backbone zur Anbindung der Knoten
  - ▶ stellen Basisdienste (DHCP, RA, DNS, NTP) zur Verfügung

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways
  - ▶ dienen als Backbone zur Anbindung der Knoten
  - ▶ stellen Basisdienste (DHCP, RA, DNS, NTP) zur Verfügung
  - ▶ routen Traffic ins Internet (Uplink, meist über VPN-Tunnel von Drittanbietern)

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways
  - ▶ dienen als Backbone zur Anbindung der Knoten
  - ▶ stellen Basisdienste (DHCP, RA, DNS, NTP) zur Verfügung
  - ▶ routen Traffic ins Internet (Uplink, meist über VPN-Tunnel von Drittanbietern)
- ▶ zusätzliche Dienste

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways
  - ▶ dienen als Backbone zur Anbindung der Knoten
  - ▶ stellen Basisdienste (DHCP, RA, DNS, NTP) zur Verfügung
  - ▶ routen Traffic ins Internet (Uplink, meist über VPN-Tunnel von Drittanbietern)
- ▶ zusätzliche Dienste
  - ▶ Update-Server

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways
  - ▶ dienen als Backbone zur Anbindung der Knoten
  - ▶ stellen Basisdienste (DHCP, RA, DNS, NTP) zur Verfügung
  - ▶ routen Traffic ins Internet (Uplink, meist über VPN-Tunnel von Drittanbietern)
- ▶ zusätzliche Dienste
  - ▶ Update-Server
  - ▶ Sammlung von Metriken

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways
  - ▶ dienen als Backbone zur Anbindung der Knoten
  - ▶ stellen Basisdienste (DHCP, RA, DNS, NTP) zur Verfügung
  - ▶ routen Traffic ins Internet (Uplink, meist über VPN-Tunnel von Drittanbietern)
- ▶ zusätzliche Dienste
  - ▶ Update-Server
  - ▶ Sammlung von Metriken
  - ▶ Monitoring

# Architektur

## Netzaufbau



- ▶ Knoten
  - ▶ verbinden sich zum Freifunk-Netz  
→ über VPN oder Mesh mit sichtbaren benachbarten Knoten
  - ▶ stellen WLAN für Clients zur Verfügung
- ▶ Gateways
  - ▶ dienen als Backbone zur Anbindung der Knoten
  - ▶ stellen Basisdienste (DHCP, RA, DNS, NTP) zur Verfügung
  - ▶ routen Traffic ins Internet (Uplink, meist über VPN-Tunnel von Drittanbietern)
- ▶ zusätzliche Dienste
  - ▶ Update-Server
  - ▶ Sammlung von Metriken
  - ▶ Monitoring
  - ▶ ...

# Architektur

## Ausfallsicherheit



- ▶ mehrere Gateways zur Verbindung ins Freifunk-Netz (neben Mesh-Funktionalität)

# Architektur

## Ausfallsicherheit



- ▶ mehrere Gateways zur Verbindung ins Freifunk-Netz (neben Mesh-Funktionalität)
- ▶ redundante Internetversorgung durch die Uplink-Gateways

# Architektur

## Ausfallsicherheit



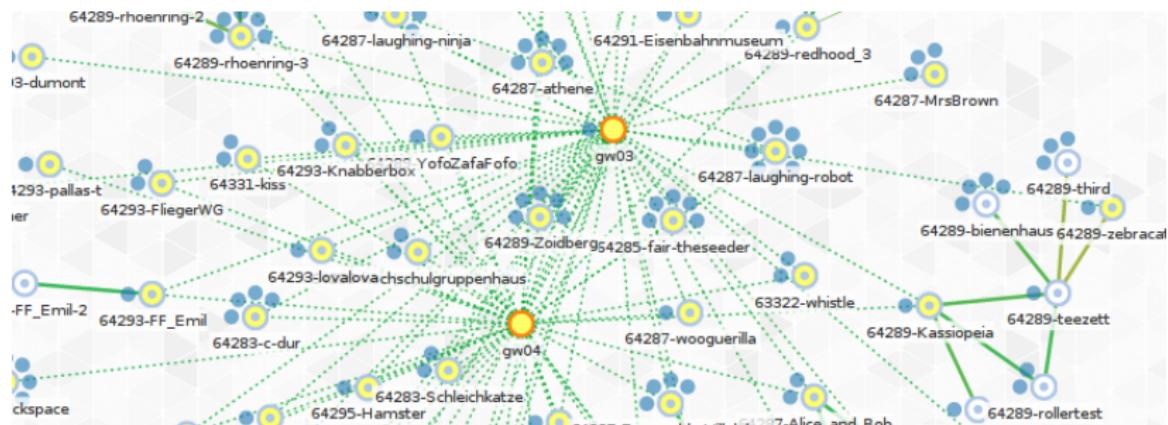
- ▶ mehrere Gateways zur Verbindung ins Freifunk-Netz (neben Mesh-Funktionalität)
- ▶ redundante Internetversorgung durch die Uplink-Gateways
- ▶ kontinuierliches Monitoring aller kritischen Systeme

# Architektur

## Ausfallsicherheit



- mehrere Gateways zur Verbindung ins Freifunk-Netz (neben Mesh-Funktionalität)
- redundante Internetversorgung durch die Uplink-Gateways
- kontinuierliches Monitoring aller kritischen Systeme

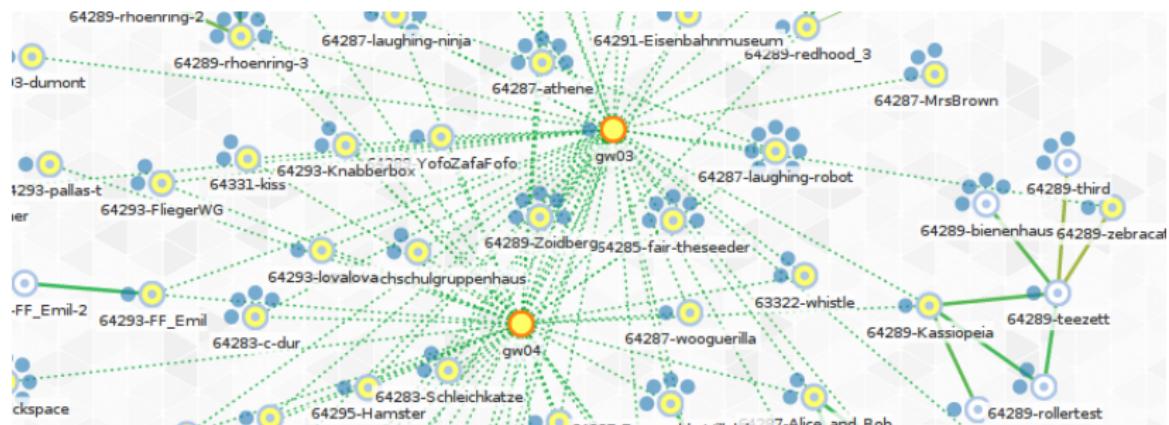


# Architektur

## Ausfallsicherheit



- mehrere Gateways zur Verbindung ins Freifunk-Netz (neben Mesh-Funktionalität)
- redundante Internetversorgung durch die Uplink-Gateways
- kontinuierliches Monitoring aller kritischen Systeme



Zeit bis zum automatischen Failover bei Ausfall eines Uplinks: max. 60s

# Verwendete Hardware



Handelsübliche Modelle im 2.4GHz- und 5GHz-Band



# Verwendete Hardware

Handelsübliche Modelle im 2.4GHz- und 5GHz-Band

Für den Heimbedarf oder kleinere öffentliche Bereiche:



# Verwendete Hardware

Handelsübliche Modelle im 2.4GHz- und 5GHz-Band

Für den Heimbedarf oder kleinere öffentliche Bereiche:

- ▶ bis zu 15-25 Clients pro Gerät
- ▶ 30-70€



# Verwendete Hardware

Handelsübliche Modelle im 2.4GHz- und 5GHz-Band

Für den Heimbedarf oder kleinere öffentliche Bereiche:

- ▶ bis zu 15-25 Clients pro Gerät
- ▶ 30-70€

Größere Inneninstallationen:



# Verwendete Hardware

Handelsübliche Modelle im 2.4GHz- und 5GHz-Band

Für den Heimbedarf oder kleinere öffentliche Bereiche:

- ▶ bis zu 15-25 Clients pro Gerät
- ▶ 30-70€

Größere Inneninstallationen:

- ▶ bis zu 200 Clients pro Gerät
- ▶ 100-250€



# Verwendete Hardware

Handelsübliche Modelle im 2.4GHz- und 5GHz-Band

Für den Heimbedarf oder kleinere öffentliche Bereiche:

- ▶ bis zu 15-25 Clients pro Gerät
- ▶ 30-70€

Größere Inneninstallationen:

- ▶ bis zu 200 Clients pro Gerät
- ▶ 100-250€

Größerer Außeneinsatz:



# Verwendete Hardware

Handelsübliche Modelle im 2.4GHz- und 5GHz-Band

Für den Heimbedarf oder kleinere öffentliche Bereiche:

- ▶ bis zu 15-25 Clients pro Gerät
- ▶ 30-70€

Größere Inneninstallationen:

- ▶ bis zu 200 Clients pro Gerät
- ▶ 100-250€

Größerer Außeneinsatz:

- ▶ bis zu 200 Clients pro Gerät
- ▶ Kosten abhängig von verwendeten Frequenzbändern, Bandbreite und Antennentyp, 100-600€

# Standorte



Freifunk bietet für viele Anwendungsfelder eine kosteneffiziente Möglichkeit, freien Netzzugang anzubieten:

# Standorte



Freifunk bietet für viele Anwendungsfelder eine kosteneffiziente Möglichkeit, freien Netzzugang anzubieten:

- ▶ öffentliche Plätze, Staatstheater, Haltestellen, Krankenhäuser

# Standorte



Freifunk bietet für viele Anwendungsfelder eine kosteneffiziente Möglichkeit, freien Netzzugang anzubieten:

- ▶ öffentliche Plätze, Staatstheater, Haltestellen, Krankenhäuser
- ▶ Hotels, Gaststätten, öffentliche Einrichtungen

# Standorte



Freifunk bietet für viele Anwendungsfelder eine kosteneffiziente Möglichkeit, freien Netzzugang anzubieten:

- ▶ öffentliche Plätze, Staatstheater, Haltestellen, Krankenhäuser
- ▶ Hotels, Gaststätten, öffentliche Einrichtungen
- ▶ Parks (z.B. Herrengarten, Prinz-Emil-Garten)



Freifunk bietet für viele Anwendungsfelder eine kosteneffiziente Möglichkeit, freien Netzzugang anzubieten:

- ▶ öffentliche Plätze, Staatstheater, Haltestellen, Krankenhäuser
- ▶ Hotels, Gaststätten, öffentliche Einrichtungen
- ▶ Parks (z.B. Herrengarten, Prinz-Emil-Garten)
- ▶ private Wohnungen, Studentenwohnheime

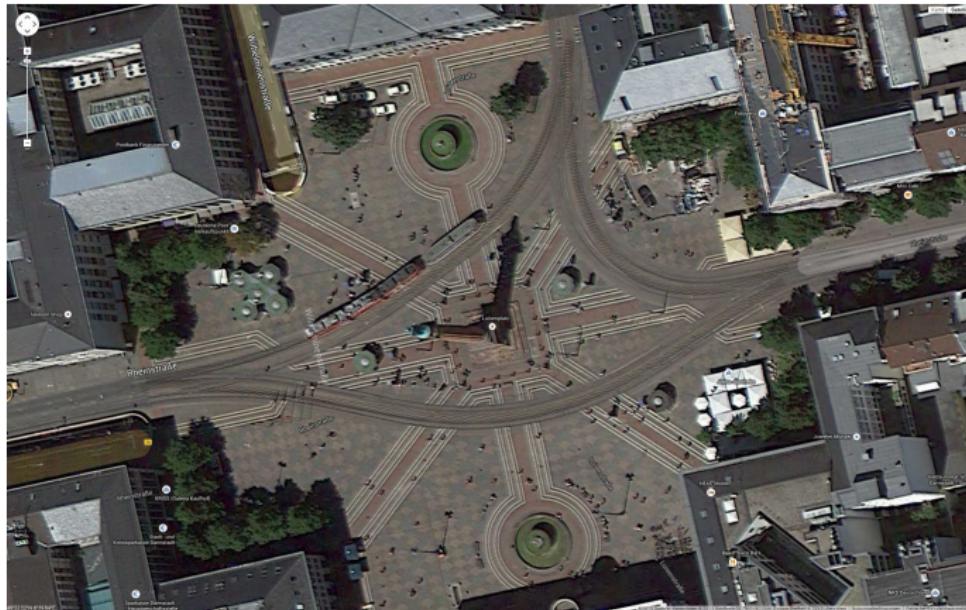


Freifunk bietet für viele Anwendungsfelder eine kosteneffiziente Möglichkeit, freien Netzzugang anzubieten:

- ▶ öffentliche Plätze, Staatstheater, Haltestellen, Krankenhäuser
- ▶ Hotels, Gaststätten, öffentliche Einrichtungen
- ▶ Parks (z.B. Herrengarten, Prinz-Emil-Garten)
- ▶ private Wohnungen, Studentenwohnheime
- ▶ hochgelegene Plätze für Richtfunk (z.B. Langer Ludwig, Kirchtürme, Hochzeitsturm, h\_da Hochhaus)

# Konzept: Luisenplatz

Vogelperspektive



# Konzept: Luisenplatz

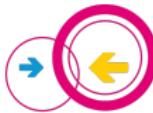
Hardwarevorschlag



Annahme: Montage der Freifunk-Knoten auf den Anzeigesäulen  
der HEAG mobilo

# Konzept: Luisenplatz

## Hardwarevorschlag

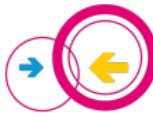


Annahme: Montage der Freifunk-Knoten auf den Anzeigesäulen  
der HEAG mobilo

- ▶ UniFi AP AC Outdoor
- ▶ Abmessungen:  
200x204x27mm
- ▶ Gewicht: 600g
- ▶ Stromverbrauch:  
maximal 22W
- ▶ Dualband, 802.11ac
- ▶ Reichweite: 183m
- ▶ 3x3 MIMO

# Konzept: Luisenplatz

Hardwarevorschlag



Annahme: Montage der Freifunk-Knoten auf den Anzeigesäulen  
der HEAG mobilo

- ▶ UniFi AP AC Outdoor
- ▶ Abmessungen:  
200x204x27mm
- ▶ Gewicht: 600g
- ▶ Stromverbrauch:  
maximal 22W
- ▶ Dualband, 802.11ac
- ▶ Reichweite: 183m
- ▶ 3x3 MIMO



# Konzept: Luisenplatz

Positionierung der Knoten



# Konzept: Luisenplatz

Anforderungen an die Stadt



# Konzept: Luisenplatz

Anforderungen an die Stadt



- ▶ Bereitstellung von Standorten/Montageflächen

# Konzept: Luisenplatz

Anforderungen an die Stadt



- ▶ Bereitstellung von Standorten/Montageflächen
- ▶ Bereitstellung von Strom und Internetanbindung (alternativ Anbindung über Richtfunk)

# Konzept: Luisenplatz

Anforderungen an die Stadt



- ▶ Bereitstellung von Standorten/Montageflächen
- ▶ Bereitstellung von Strom und Internetanbindung (alternativ Anbindung über Richtfunk)
- ▶ Erwerb oder Sponsoring der notwendigen Hardware

# Konzept: Luisenplatz

Anforderungen an die Stadt



- ▶ Bereitstellung von Standorten/Montageflächen
- ▶ Bereitstellung von Strom und Internetanbindung (alternativ Anbindung über Richtfunk)
- ▶ Erwerb oder Sponsoring der notwendigen Hardware
- ▶ Durchführung fachgerechter Montagearbeiten (standortabhängig)

# Konzept: Luisenplatz

Grobkalkulation



# Konzept: Luisenplatz

Grobkalkulation



Anschaffungskosten:

# Konzept: Luisenplatz

Grobkalkulation



Anschaffungskosten:

- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€

# Konzept: Luisenplatz

Grobkalkulation



Anschaffungskosten:

- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)

# Konzept: Luisenplatz

Grobkalkulation



Anschaffungskosten:

- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)
- ▶ notwendige Montagearbeiten und Abnahme

# Konzept: Luisenplatz

Grobkalkulation



Anschaffungskosten:

- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)
- ▶ notwendige Montagearbeiten und Abnahme

# Konzept: Luisenplatz

## Grobkalkulation



### Anschaffungskosten:

- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)
- ▶ notwendige Montagearbeiten und Abnahme

### Laufende Kosten:

# Konzept: Luisenplatz

## Grobkalkulation



### Anschaffungskosten:

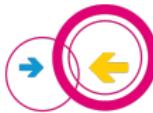
- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)
- ▶ notwendige Montagearbeiten und Abnahme

### Laufende Kosten:

- ▶ Stromkosten Router (Herstellerangabe Maximalverbrauch 22W):  
192kWh/Jahr je Gerät → max. 768kWh/Jahr

# Konzept: Luisenplatz

Grobkalkulation



Anschaffungskosten:

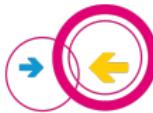
- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)
- ▶ notwendige Montagearbeiten und Abnahme

Laufende Kosten:

- ▶ Stromkosten Router (Herstellerangabe Maximalverbrauch 22W):  
192kWh/Jahr je Gerät → max. 768kWh/Jahr
- ▶ Stromkosten Controller-Hardware  
(~150W) → 1314 kWh/Jahr

# Konzept: Luisenplatz

## Grobkalkulation



### Anschaffungskosten:

- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)
- ▶ notwendige Montagearbeiten und Abnahme

### Laufende Kosten:

- ▶ Stromkosten Router (Herstellerangabe Maximalverbrauch 22W):  
192kWh/Jahr je Gerät → max. 768kWh/Jahr
- ▶ Stromkosten Controller-Hardware  
(~150W) → 1314 kWh/Jahr
- ▶ Beitrag zur Finanzierung der Backbone-Infrastruktur:  
2000 € / Jahr

# Kooperationen in anderen Städten



- ▶ Berlin und Lübeck, Weimar: Zugang zu den Dächern öffentlicher Gebäude zum Aufbau eines Richtfunknetzes  
→ unabhängige Infrastruktur in Bürgerhand

# Kooperationen in anderen Städten



- ▶ Berlin und Lübeck, Weimar: Zugang zu den Dächern öffentlicher Gebäude zum Aufbau eines Richtfunknetzes  
→ unabhängige Infrastruktur in Bürgerhand
- ▶ Medienanstalt Berlin-Brandenburg: Förderung im Rahmen der WLAN-Initiative PUBLIC WIFI, Broschüre

# Kooperationen in anderen Städten



- ▶ Berlin und Lübeck, Weimar: Zugang zu den Dächern öffentlicher Gebäude zum Aufbau eines Richtfunknetzes  
→ unabhängige Infrastruktur in Bürgerhand
- ▶ Medienanstalt Berlin-Brandenburg: Förderung im Rahmen der WLAN-Initiative PUBLIC WIFI, Broschüre
- ▶ Arnsberg: Förderung durch Verkehrsverein, Sponsor: regionale Sparkasse

# Kooperationen in anderen Städten



- ▶ Berlin und Lübeck, Weimar: Zugang zu den Dächern öffentlicher Gebäude zum Aufbau eines Richtfunknetzes  
→ unabhängige Infrastruktur in Bürgerhand
- ▶ Medienanstalt Berlin-Brandenburg: Förderung im Rahmen der WLAN-Initiative PUBLIC WIFI, Broschüre
- ▶ Arnsberg: Förderung durch Verkehrsverein, Sponsor: regionale Sparkasse
- ▶ Rothenburg: Kontakt zu lokalen Geschäften, Bereitstellung vorkonfigurierter Router durch Rothenburger Stadtmarketing

# Kooperationen in anderen Städten



- ▶ Berlin und Lübeck, Weimar: Zugang zu den Dächern öffentlicher Gebäude zum Aufbau eines Richtfunknetzes  
→ unabhängige Infrastruktur in Bürgerhand
- ▶ Medienanstalt Berlin-Brandenburg: Förderung im Rahmen der WLAN-Initiative PUBLIC WIFI, Broschüre
- ▶ Arnsberg: Förderung durch Verkehrsverein, Sponsor: regionale Sparkasse
- ▶ Rothenburg: Kontakt zu lokalen Geschäften, Bereitstellung vorkonfigurierter Router durch Rothenburger Stadtmarketing

# Weitere mögliche Schritte in Darmstadt



- ▶ Bereitstellen von lokaler Dienste im Freifunk-Netz  
(Bürgerinformationen, Aktuelles aus Darmstadt und Umgebung, ...)

# Weitere mögliche Schritte in Darmstadt



- ▶ Bereitstellen von lokaler Dienste im Freifunk-Netz  
(Bürgerinformationen, Aktuelles aus Darmstadt und Umgebung, ...)
- ▶ Versorgung weiterer Standorte mit freiem Netzzugang

# Weitere mögliche Schritte in Darmstadt



- ▶ Bereitstellen von lokaler Dienste im Freifunk-Netz  
(Bürgerinformationen, Aktuelles aus Darmstadt und Umgebung, ...)
- ▶ Versorgung weiterer Standorte mit freiem Netzzugang
  - ▶ öffentliche Plätze und Gebäude

# Weitere mögliche Schritte in Darmstadt



- ▶ Bereitstellen von lokaler Dienste im Freifunk-Netz  
(Bürgerinformationen, Aktuelles aus Darmstadt und Umgebung, ...)
- ▶ Versorgung weiterer Standorte mit freiem Netzzugang
  - ▶ öffentliche Plätze und Gebäude
  - ▶ Parkanlagen

# Weitere mögliche Schritte in Darmstadt



- ▶ Bereitstellen von lokaler Dienste im Freifunk-Netz  
(Bürgerinformationen, Aktuelles aus Darmstadt und Umgebung, ...)
- ▶ Versorgung weiterer Standorte mit freiem Netzzugang
  - ▶ öffentliche Plätze und Gebäude
  - ▶ Parkanlagen
  - ▶ Einkaufspassagen (Darmstädter Citymarketing)

# Weitere mögliche Schritte in Darmstadt



- ▶ Bereitstellen von lokaler Dienste im Freifunk-Netz  
(Bürgerinformationen, Aktuelles aus Darmstadt und Umgebung, ...)
- ▶ Versorgung weiterer Standorte mit freiem Netzzugang
  - ▶ öffentliche Plätze und Gebäude
  - ▶ Parkanlagen
  - ▶ Einkaufspassagen (Darmstädter Citymarketing)
- ▶ Aufbauen von Richtfunkstrecken über größere Distanz (von höheren Standorten aus)

# Weitere mögliche Schritte in Darmstadt



- ▶ Bereitstellen von lokaler Dienste im Freifunk-Netz  
(Bürgerinformationen, Aktuelles aus Darmstadt und Umgebung, ...)
- ▶ Versorgung weiterer Standorte mit freiem Netzzugang
  - ▶ öffentliche Plätze und Gebäude
  - ▶ Parkanlagen
  - ▶ Einkaufspassagen (Darmstädter Citymarketing)
- ▶ Aufbauen von Richtfunkstrecken über größere Distanz (von höheren Standorten aus)
  - ▶ Langer Lui
  - ▶ Hochzeitsturm

# Fragen?

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

# Quellen/Bildnachweise



- ▶ Freifunk-Logo: CC BY-SA 3.0 freifunk.net
- ▶ Kartendaten: © OpenStreetMap contributors
- ▶ Luftbildaufnahme Luisenplatz: © 2015 Aero West, Google, Kartebedaten © 2015 GeoBasis-DE/BKG(© 2009), Google
- ▶ UniFi AP AC Outdoor: ubnt.com
- ▶ Bild "Inbetriebnahme Freifunk-Router": CC BY-SA 3.0 freifunk.net

# Weitere Informationen



- ▶ [freifunk-darmstadt.de](http://freifunk-darmstadt.de)
- ▶ [map.freifunk-darmstadt.de](http://map.freifunk-darmstadt.de)
- ▶ [gluon.readthedocs.org](http://gluon.readthedocs.org)
- ▶ Pico Peering Agreement
- ▶ Broschüre der Medienanstalt Berlin-Brandenburg