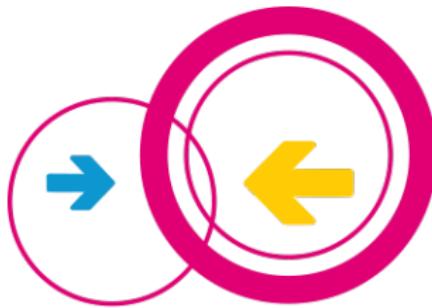
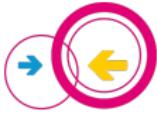


Freifunk Darmstadt



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

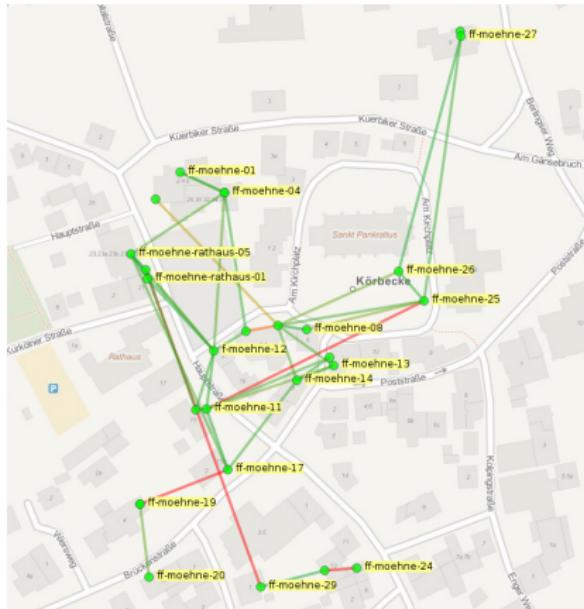
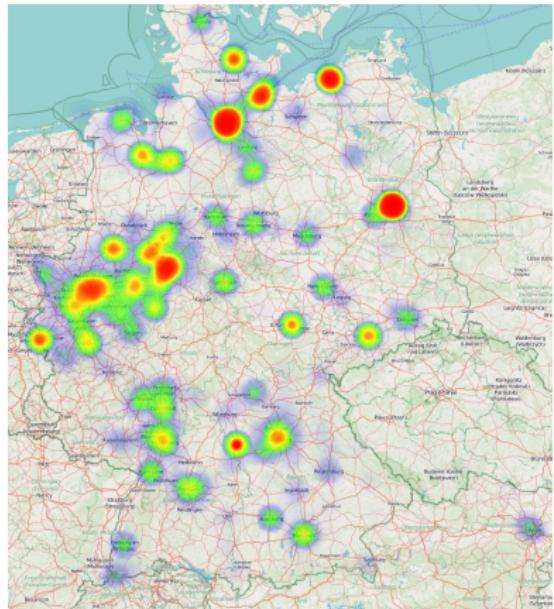
Was ist Freifunk?



- ▶ 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.

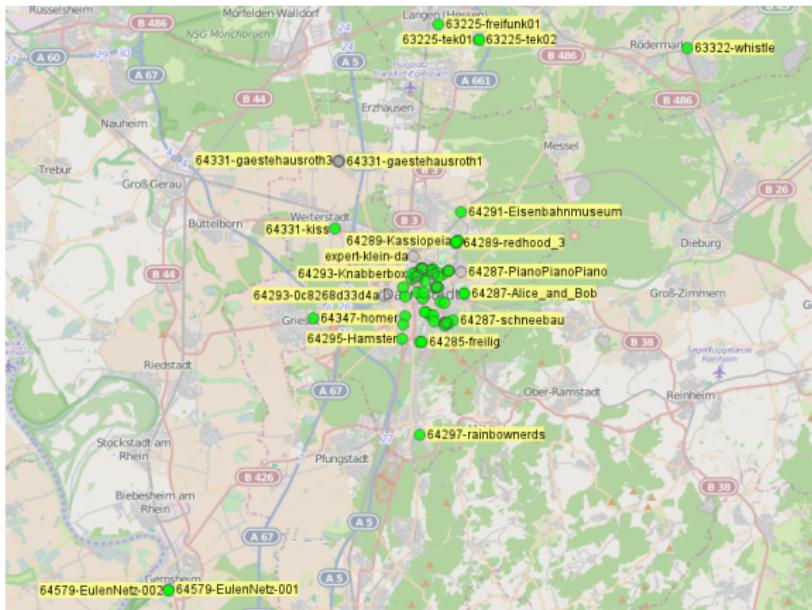
Was ist Freifunk?

Freifunk in Deutschland



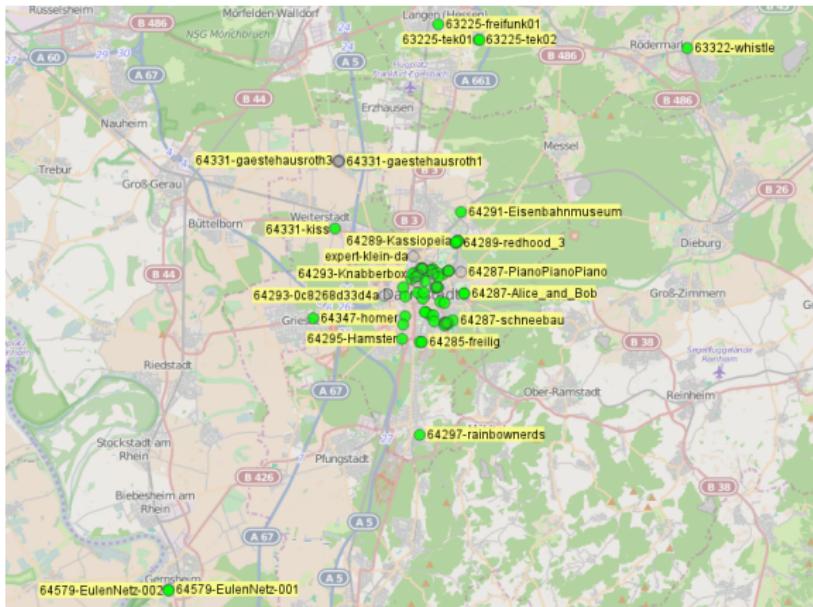
Freifunk Darmstadt

Knotenkarte



Freifunk Darmstadt

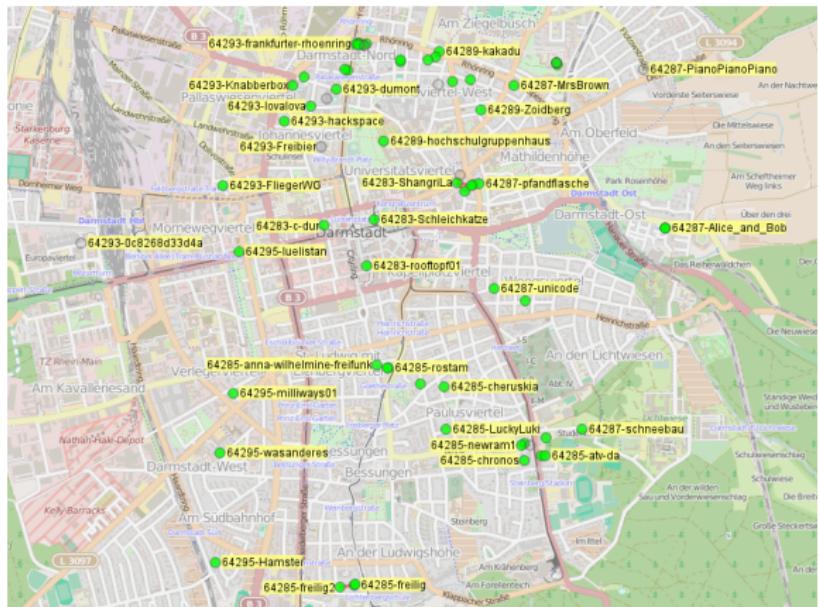
Knotenkarte



aktuell ~ 80 Knoten in Betrieb

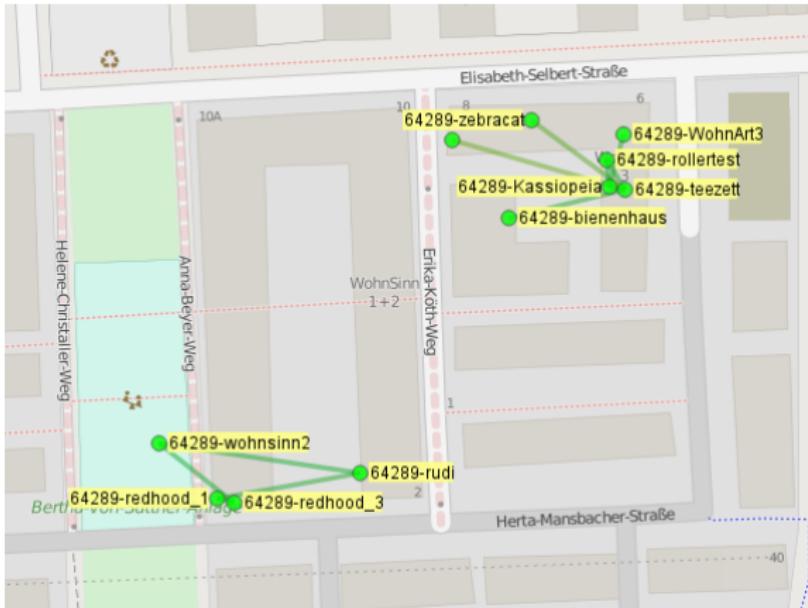
Freifunk Darmstadt

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

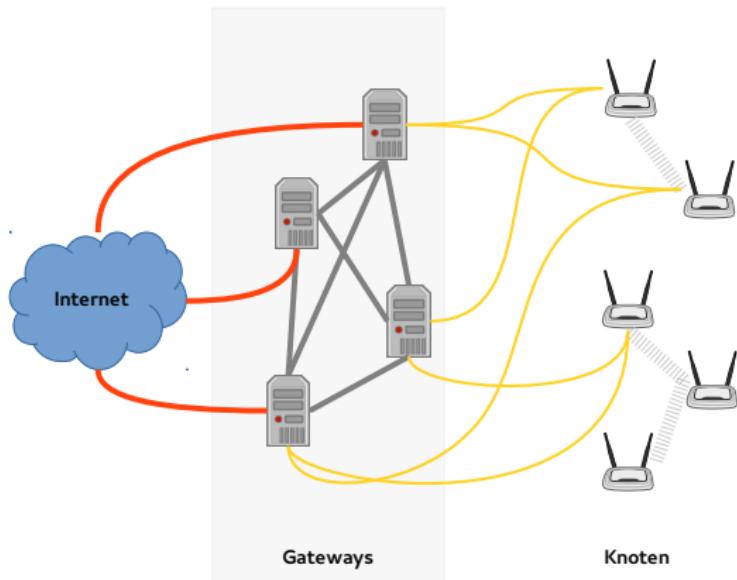
Freifunk-Knoten



- ▶ 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



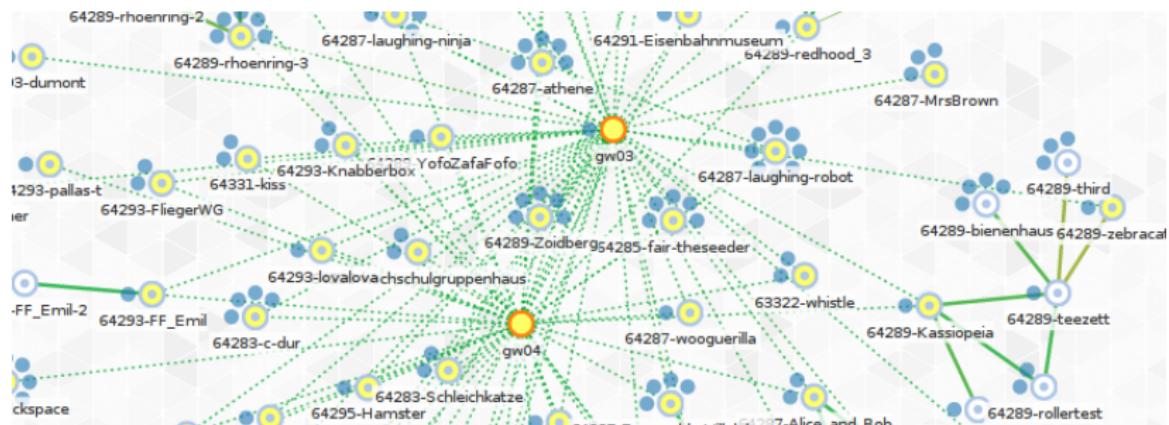
- ▶ mehrere Gateways zur Verbindung ins Freifunk-Netz (neben Mesh-Funktionalität)
- ▶ redundante Internetversorgung durch die Uplink-Gateways
- ▶ kontinuierliches Monitoring aller kritischen Systeme

Architektur

Ausfallsicherheit



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

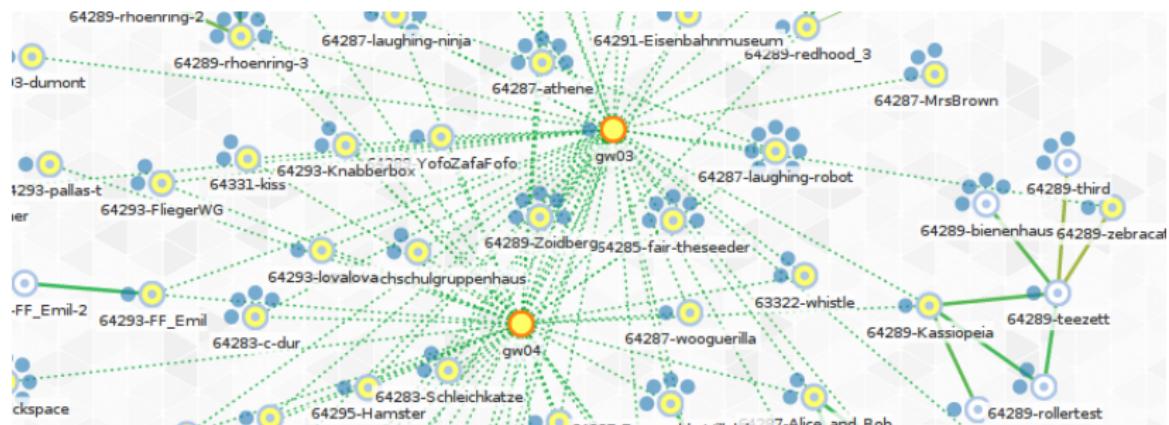


Architektur

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:

- ▶ 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

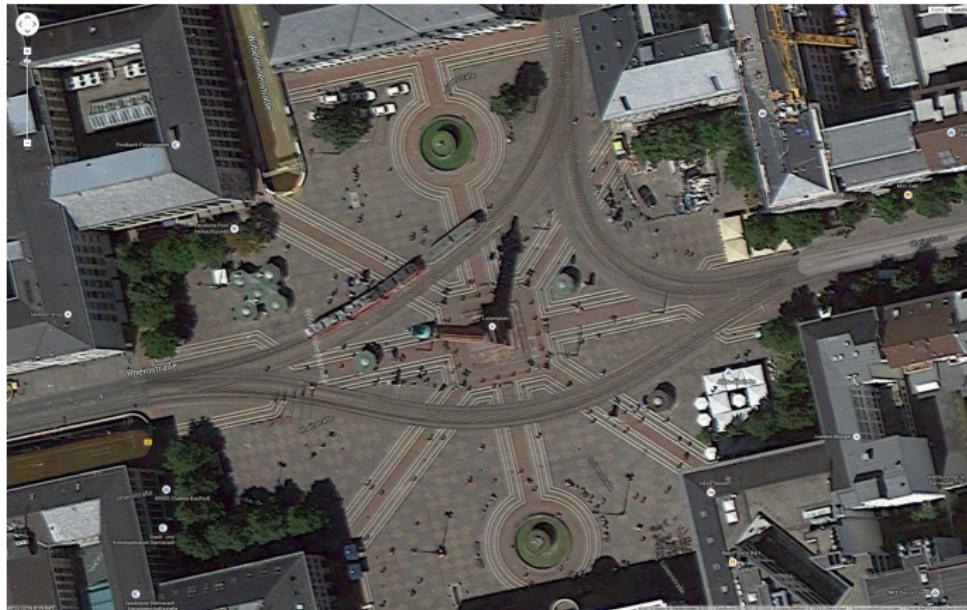


Freifunk bietet für viele Anwendungsfelder eine kosteneffiziente Möglichkeit, freien Netzzugang anzubieten:

- ▶ 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

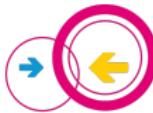
Hardwarevorschlag



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

Konzept: Luisenplatz

Hardwarevorschlag

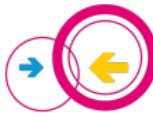


Annahme: Montage der Freifunk-Knoten auf den Anzeigesäulen
der HEAG mobilo

- ▶ 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



- ▶ 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:

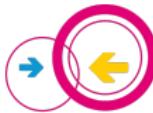
- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)
- ▶ notwendige Montagearbeiten und Abnahme

Laufende Kosten:

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

Konzept: Luisenplatz

Grobkalkulation



Anschaffungskosten:

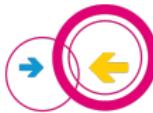
- ▶ 4x UniFi AP AC Outdoor (390€ inkl. MwSt.) = 1560€
- ▶ Controller-Hardware (~ 1000€)
- ▶ notwendige Montagearbeiten und Abnahme

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
- ▶ map.freifunk-darmstadt.de
- ▶ gluon.readthedocs.org
- ▶ Pico Peering Agreement
- ▶ Broschüre der Medienanstalt Berlin-Brandenburg