

- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick

Implementierung einer universellen WLAN-Router-Lösung für die Filialvernetzung

Markus Hutmacher

i-nex GmbH

23. Juni 2015

- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick

Implementierung einer universellen WLAN-Router-Lösung für die Filialvernetzung

Markus Hutmacher

i-nex GmbH

23. Juni 2015

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick

- 1 i-nex GmbH
- 2 Filialvernetzung
- 3 Lösungsidee und Auftrag
- 4 Hardware
- 5 OpenWrt
- 6 Konfiguration als UMTS Router
- 7 Messungen und Handbuch
- 8 Fazit und Ausblick

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und
Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als
UMTS Router

Messungen und
Handbuch

Fazit und Ausblick

Unternehmen

- i-nex Gesellschaft für linuxbasierte Netze mbH
- gegründet im Jahr 2000

Abteilungen

- IT-Services
- Softwareentwicklung

Geschäftsfelder

- Virtualisierung
- IT-Sicherheit



Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick

i-nex Sicherheitskonzept für Kundennetzwerke

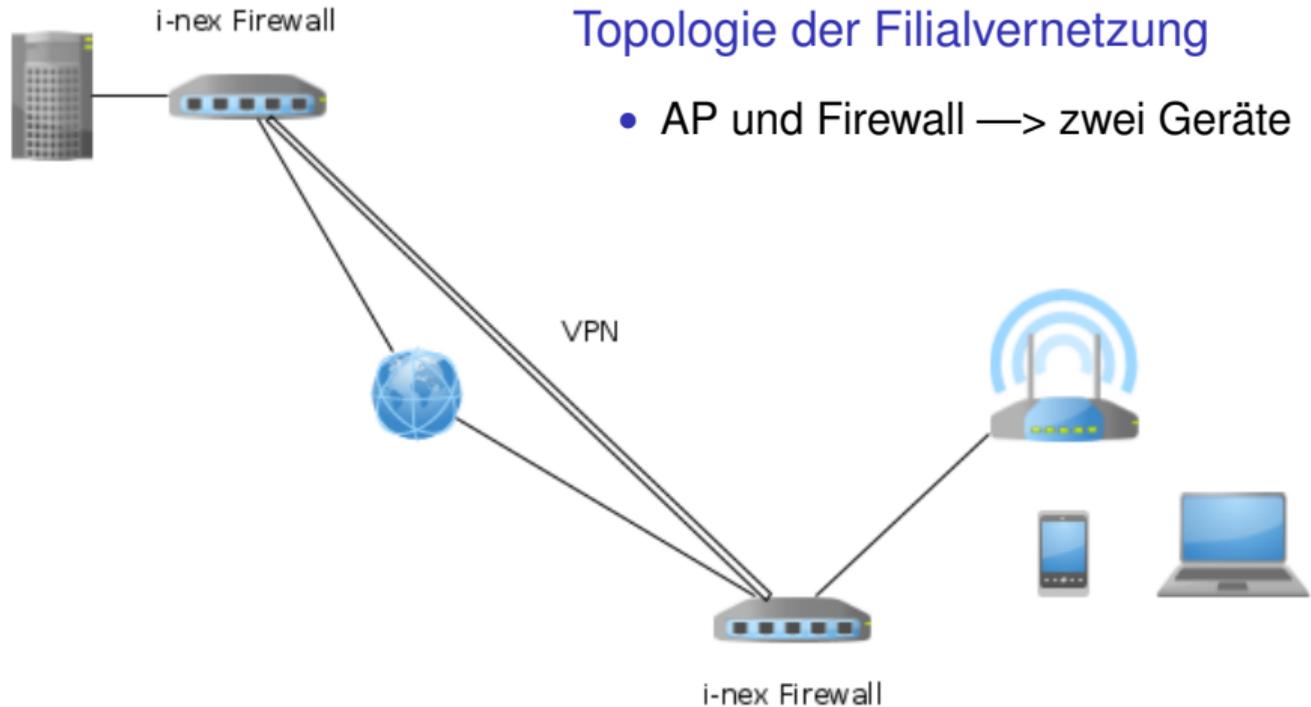
- eigene Firewall auf Linuxbasis
- DMZ mit SSL-Gateway und Mail-Exchanger
- alle anderen Server im LAN

Filialvernetzung

- Site-to-Site VPN
- WLAN-Authentifizierung per RADIUS
 - > DC am Hauptstandort
- RADIUS-Server
 - > AP in Filiale



- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick



Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick

Die Lösungsidee

- Eigene WLAN-Router-Lösung
- Firewall und WLAN-AP in einem Gerät



Mein Auftrag

- WLAN-Router für die Filialvernetzung
- beschaffe Hardware
- Betriebssystem OpenWrt
- Software wie Firewall
- UMTS WAN-Verbindung
- erstelle Handbuch



- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware**
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick

Hardware

- **WLAN min 300 Mbit/s und USB-Port**
- ausreichende Unterstützung durch OpenWrt
- OpenWrt-Image verfügbar

Kriterium	Gew.	TP-Link		LinkSys		Netgear		D-Link		Mikrotik	
		pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.
CPU	8%	7	0,6	2	0,16	5	0,4	3	0,24	6	0,48
Flashspeicher	10%	3	0,3	2	0,2	10	1	2	0,2	10	1
RAM	12%	6	0,7	4	0,48	7	0,84	5	0,6	7	0,84
WLAN	12%	9	1,1	5	0,6	10	1,2	10	1,2		0
Preis	8%	8	0,6	7	0,56	5	0,4	10	0,8	9	0,72
Fertiges Image	18%	10	1,8	10	1,8	3	0,54	3	0,54	10	1,8
Dokumentation	16%	10	1,6	8	1,28	6	0,96	6	0,96	0	0
Installation	16%	10	1,6	10	1,6	2	0,32	2	0,32	4	0,64
Summe	100%		8,0		6,68		5,66		4,86		5,48

- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware**
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick

Hardware

- WLAN min 300 Mbit/s und USB-Port
- **ausreichende Unterstützung durch OpenWrt**
- **OpenWrt-Image verfügbar**

Kriterium	Gew.	TP-Link		LinkSys		Netgear		D-Link		Mikrotik	
		pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.
CPU	8%	7	0,6	2	0,16	5	0,4	3	0,24	6	0,48
Flashspeicher	10%	3	0,3	2	0,2	10	1	2	0,2	10	1
RAM	12%	6	0,7	4	0,48	7	0,84	5	0,6	7	0,84
WLAN	12%	9	1,1	5	0,6	10	1,2	10	1,2		0
Preis	8%	8	0,6	7	0,56	5	0,4	10	0,8	9	0,72
Fertiges Image	18%	10	1,8	10	1,8	3	0,54	3	0,54	10	1,8
Dokumentation	16%	10	1,6	8	1,28	6	0,96	6	0,96	0	0
Installation	16%	10	1,6	10	1,6	2	0,32	2	0,32	4	0,64
Summe	100%		8,0		6,68		5,66		4,86		5,48

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick



Kriterium	Gew.	TP-Link		LinkSys		Netgear		D-Link		Mikrotik	
		pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.
CPU	8%	7	0,6	2	0,16	5	0,4	3	0,24	6	0,48
Flashspeicher	10%	3	0,3	2	0,2	10	1	2	0,2	10	1
RAM	12%	6	0,7	4	0,48	7	0,84	5	0,6	7	0,84
WLAN	12%	9	1,1	5	0,6	10	1,2	10	1,2		0
Preis	8%	8	0,6	7	0,56	5	0,4	10	0,8	9	0,72
Fertiges Image	18%	10	1,8	10	1,8	3	0,54	3	0,54	10	1,8
Dokumentation	16%	10	1,6	8	1,28	6	0,96	6	0,96	0	0
Installation	16%	10	1,6	10	1,6	2	0,32	2	0,32	4	0,64
Summe	100%		8,0		6,68		5,66		4,86		5,48

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick



Kriterium	Gew.	TP-Link		LinkSys		Netgear		D-Link		Mikrotik	
		pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.
CPU	8%	7	0,6	2	0,16	5	0,4	3	0,24	6	0,48
Flashspeicher	10%	3	0,3	2	0,2	10	1	2	0,2	10	1
RAM	12%	6	0,7	4	0,48	7	0,84	5	0,6	7	0,84
WLAN	12%	9	1,1	5	0,6	10	1,2	10	1,2		0
Preis	8%	8	0,6	7	0,56	5	0,4	10	0,8	9	0,72
Fertiges Image	18%	10	1,8	10	1,8	3	0,54	3	0,54	10	1,8
Dokumentation	16%	10	1,6	8	1,28	6	0,96	6	0,96	0	0
Installation	16%	10	1,6	10	1,6	2	0,32	2	0,32	4	0,64
Summe	100%		8,0		6,68		5,66		4,86		5,48

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick



Kriterium	Gew.	TP-Link		LinkSys		Netgear		D-Link		Mikrotik	
		pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.
CPU	8%	7	0,6	2	0,16	5	0,4	3	0,24	6	0,48
Flashspeicher	10%	3	0,3	2	0,2	10	1	2	0,2	10	1
RAM	12%	6	0,7	4	0,48	7	0,84	5	0,6	7	0,84
WLAN	12%	9	1,1	5	0,6	10	1,2	10	1,2		0
Preis	8%	8	0,6	7	0,56	5	0,4	10	0,8	9	0,72
Fertiges Image	18%	10	1,8	10	1,8	3	0,54	3	0,54	10	1,8
Dokumentation	16%	10	1,6	8	1,28	6	0,96	6	0,96	0	0
Installation	16%	10	1,6	10	1,6	2	0,32	2	0,32	4	0,64
Summe	100%		8,0		6,68		5,66		4,86		5,48

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick



Kriterium	Gew.	TP-Link		LinkSys		Netgear		D-Link		Mikrotik	
		pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.
CPU	8%	7	0,6	2	0,16	5	0,4	3	0,24	6	0,48
Flashspeicher	10%	3	0,3	2	0,2	10	1	2	0,2	10	1
RAM	12%	6	0,7	4	0,48	7	0,84	5	0,6	7	0,84
WLAN	12%	9	1,1	5	0,6	10	1,2	10	1,2		0
Preis	8%	8	0,6	7	0,56	5	0,4	10	0,8	9	0,72
Fertiges Image	18%	10	1,8	10	1,8	3	0,54	3	0,54	10	1,8
Dokumentation	16%	10	1,6	8	1,28	6	0,96	6	0,96	0	0
Installation	16%	10	1,6	10	1,6	2	0,32	2	0,32	4	0,64
Summe	100%		8,0		6,68		5,66		4,86		5,48

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick



Kriterium	Gew.	TP-Link		LinkSys		Netgear		D-Link		Mikrotik	
		pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.
CPU	8%	7	0,6	2	0,16	5	0,4	3	0,24	6	0,48
Flashspeicher	10%	3	0,3	2	0,2	10	1	2	0,2	10	1
RAM	12%	6	0,7	4	0,48	7	0,84	5	0,6	7	0,84
WLAN	12%	9	1,1	5	0,6	10	1,2	10	1,2		0
Preis	8%	8	0,6	7	0,56	5	0,4	10	0,8	9	0,72
Fertiges Image	18%	10	1,8	10	1,8	3	0,54	3	0,54	10	1,8
Dokumentation	16%	10	1,6	8	1,28	6	0,96	6	0,96	0	0
Installation	16%	10	1,6	10	1,6	2	0,32	2	0,32	4	0,64
Summe	100%		8,0		6,68		5,66		4,86		5,48

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick



Kriterium	Gew.	TP-Link		LinkSys		Netgear		D-Link		Mikrotik	
		pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.	pkt.	gew.
CPU	8%	7	0,6	2	0,16	5	0,4	3	0,24	6	0,48
Flashspeicher	10%	3	0,3	2	0,2	10	1	2	0,2	10	1
RAM	12%	6	0,7	4	0,48	7	0,84	5	0,6	7	0,84
WLAN	12%	9	1,1	5	0,6	10	1,2	10	1,2		0
Preis	8%	8	0,6	7	0,56	5	0,4	10	0,8	9	0,72
Fertiges Image	18%	10	1,8	10	1,8	3	0,54	3	0,54	10	1,8
Dokumentation	16%	10	1,6	8	1,28	6	0,96	6	0,96	0	0
Installation	16%	10	1,6	10	1,6	2	0,32	2	0,32	4	0,64
Summe	100%		8,0		6,68		5,66		4,86		5,48

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und
Auftrag

Hardware

OpenWrt

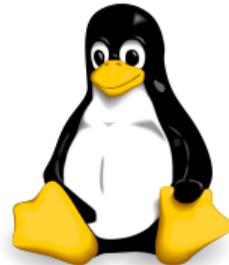
Konfiguration als
UMTS Router

Messungen und
Handbuch

Fazit und Ausblick

OpenWrt Übersicht

- Linuxdistribution für Netzwerkgeräte
- wenig Ressourcenverbrauch
- für viele Plattformen verfügbar
- Paketmanager opkg
- viele verfügbare Pakete



ARM

MIPS
by Imagination



- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router**
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick

Einrichten der UMTS-Verbindung

- zusätzliche Pakete erforderlich
 - kmod-usb2
 - kmod-usb-serial
 - kmod-usb-serial-option
 - kmod-usb-serial-wwan
 - usb-modeswitch



- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick

Einrichten der UMTS-Verbindung

- zusätzliche Pakete erforderlich
 - kmod-usb2
 - kmod-usb-serial
 - kmod-usb-serial-option
 - kmod-usb-serial-wwan
 - usb-modeswitch

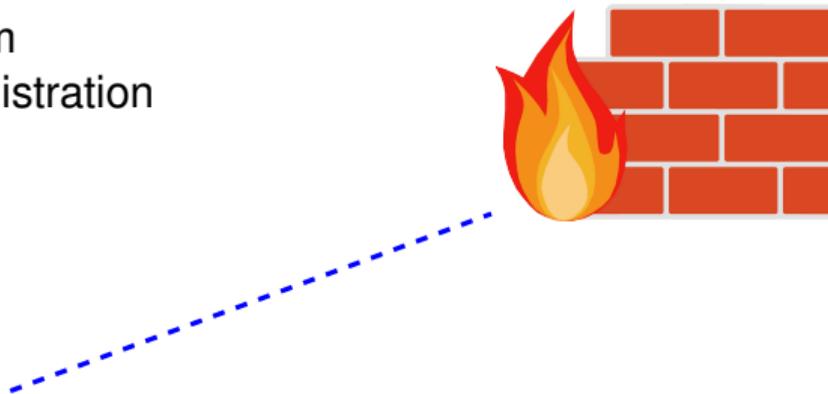
```
config interface 'umts'  
#option ifname 'ppp0'  
option pincode '8687'  
option device '/dev/ttyUSB0'  
option apn 'internet.eplus.de'  
option service 'umts'  
option proto '3g'  
option username 'eplus'  
option password 'gprs'  
option pppd_options 'noipdefault'
```



- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick

Konfiguration der Firewall

- Shorewall
- basiert auf iptables/netfilter
- OpenWrt benutzt Shorewall-lite
- Erweiterung um Remote-Administration



Das Dateisystem

- OverlayFS
 - nicht persistent
 - Konfiguration
- Squashfs
 - nicht beschreibbar
 - komprimiert
 - Firmware



Sichern der Konfiguration

- eigenes Image erstellen
- Konfiguration ins Image integrieren

Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als UMTS Router

Messungen und Handbuch

Fazit und Ausblick

Test der implementierten Funktionen

- Ergebnis
—> alles funktioniert

Messungen der Datenrate

- Datenrate mit UMTS
—> ok
- Datenrate im LAN
—> bricht um 75% ein
- Messungen mit VPN
—> CPU-Last bei 95%



Agenda

i-nex GmbH

Filialvernetzung

Lösungsidee und
Auftrag

Hardware

OpenWrt

Konfiguration als
UMTS Router

Messungen und
Handbuch

Fazit und Ausblick

Erstellen des Handbuchs

- Aufteilung in zwei Teile notwendig
 - Konfiguration des Routers
 - Konfiguration des Images

Test des Handbuchs

- Werkseinstellungen mit TP-Link Firmware
- Kollege führt Konfiguration aus
 - Router erfolgreich konfiguriert
 - Firewall machte Probleme
- einige Formulierungen verbessert



- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick

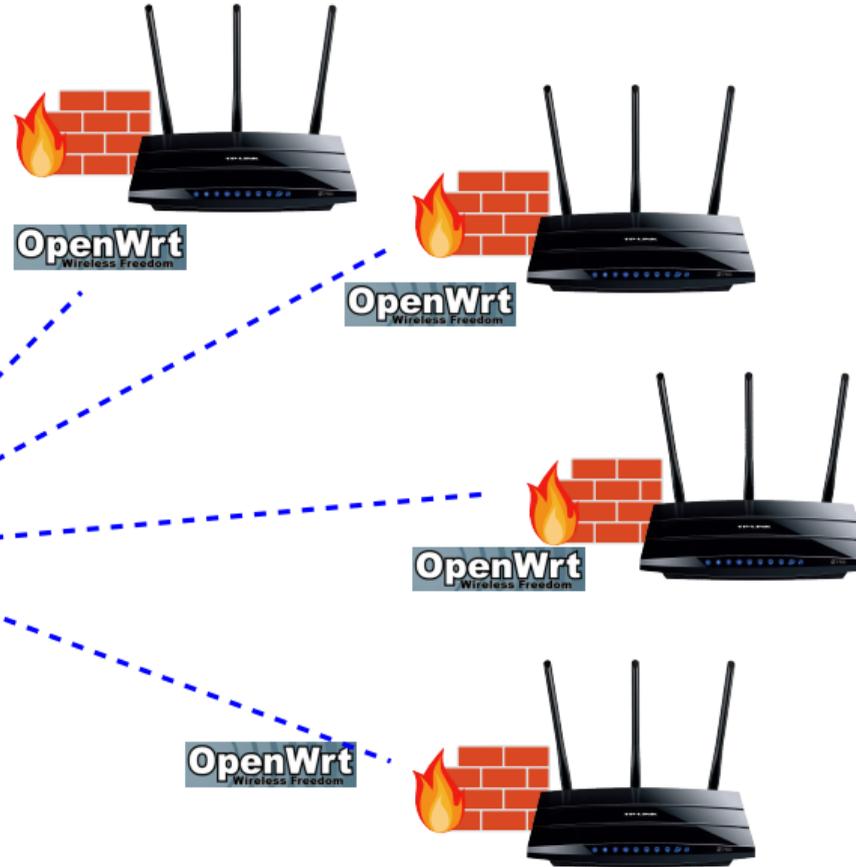
Fazit

- Implementierung der Funktionen einfacher als erwartet
- Leistungsfähigkeit nicht ausreichend
- Übertragung auf geeignetere Hardware möglich
- Highlights
 - Image mit kompletter Konfiguration
 - Remote-Konfiguration der Firewall



Ausblick

- Image verteilen
- Firewall konfigurieren



- Agenda
- i-nex GmbH
- Filialvernetzung
- Lösungsidee und Auftrag
- Hardware
- OpenWrt
- Konfiguration als UMTS Router
- Messungen und Handbuch
- Fazit und Ausblick