



**Cisco Wireless
Mesh Networking**

Wolfram Maag
wmaag@cisco.com

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

Agenda

- Wireless Mesh Übersicht
- Outdoor Wireless LAN Produkte
- Outdoor Mesh
- Deployments / Beispiel
- Zusammenfassung

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential 2

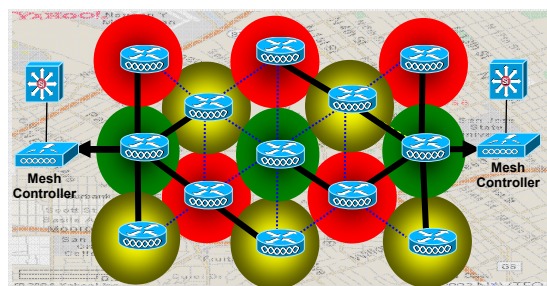
Wireless Mesh Übersicht



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

3

Wireless Mesh Networking Definition



- Die Verbreitung von Wi-Fi Clients treibt auch eine verstärkte Nutzung durch 802.11-based Applikationen durch Kunden
- Unlizenzierte Bänder verfügbar und Cisco Wireless Routing erlaubt "pico-cells" um Verbindungen zwischen AP's mit niedrigen Infrastrukturkosten zu realisieren
- Cisco bietet integrated Security, roaming Mobility und einheitliches Management des integrated Wired + Wireless Netzwerks

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

4

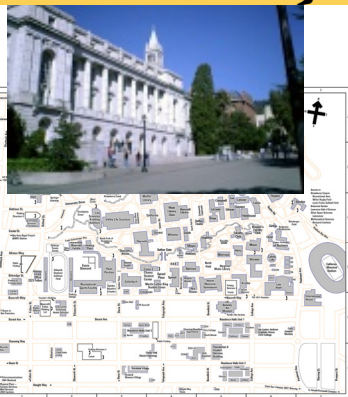
Mesh Netzwerk Märkte

Enterprise Mesh <i>Moving Indoor Wi-Fi Outside</i>	Stadt Mesh <i>Staat, Landkreise & Städte</i>	Service Provider <i>Managed Wi-Fi Services</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Universitäten & Healthcare Erweitert Wi-Fi Coverage auf dem gesamten Gelände • Hospitality Indoor/Outdoor Mesh eröffnet neue Hospitality Märkte • Manufacturing – Versand und Wareneingang Inventory Applikationen, handheld scanner, RFID, etc. • Wireless Bridging P2P/P2MP Links zwischen Gebäuden 	<ul style="list-style-type: none"> • Public Safety Polizei, Feuer, BW, THW Wireless Infrastrukture, Vehicles & Clients • Wireless Access für Fixed Applikationen Video Überwachung, Sensoren • Public Service Hot Spot Access für Städte, Überwachung und Maintenance für Public Infrastruktur • Economic Development Wi-Fi Broadband Access in nonbroadband Gemeinden 	<ul style="list-style-type: none"> • “Hot Zones” Erweiterung von “Hot spots” auf “Hot Zones” • Wireless ISPs Last-mile Access Providers mit Wi-Fi als Broadband Service • Cable Operators Erweiterung des Netzwerks über die Kabel Infrastruktur hinaus

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

5

Indoor/Outdoor Wireless Solutions for Education Customers



- User: Studenten, Administration, Facilities
- Applikationen: Student/Admin Access, Video Überwachung, Facilities Mgmt
- Value Proposition: Hot-Spots, Service, Sicherheit, Zugriff auf Applikationen

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

6

Outdoor Wireless Produkte von Cisco

- Cisco hat eine umfassendes Portfolio für Outdoor Wireless Connectivity

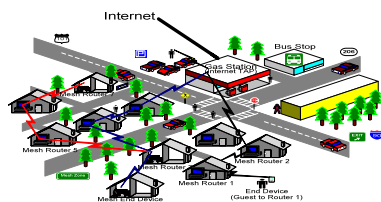
- AP1510 Mesh
- 3270 Mobile Access Router
- AP1242 IOS/LWAPP
- BR1310 2.4GHz Bridging



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

7

Hot-Spots werden zu Hot-Zones mit Wi-Fi Access



- User: Consumer / SMB
- Applikation: Effizienter Zugriff für schlecht verkabelte Infrastrukturen, Wireless ISPs für Broadband Access
- Value Proposition: Fee-based Service für ISP, Extra Fee Services für städtische Betriebe

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

8

Outdoor Wireless LAN Produkte



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

9

Cisco 3200 Mobile Access Router

- Gründe für einen Router
 - Autonomes Device für Applikationen, die lokale Kontrolle brauchen
 - Viele Hardware Konfigurationen
 - Viele zugelassene Antennen



- Mehrere Modes möglich
 - Work Group Bridge (WGB)
 - Access Point (AP)
 - Bridge (Root or Non-Root Bridge)
- Multi-WMIC
 - 802.11b/g functionality
- Interface Cards für Video, Cellular & Satellite

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

10

AP1200 Outdoor

- Gründe für den Einsatz
 - Primär für wireless Client Connectivity.
 - Link Role Flexibility erlaubt Bridging und Client Access
 - Bestehende Investitionen in AP1200 Installationen
 - Autonome Anforderungen
 - Kleinere Installationen
 - Antennen und AP's überall zugelassen
 - Antenna Diversity für schwieriges RF Environment

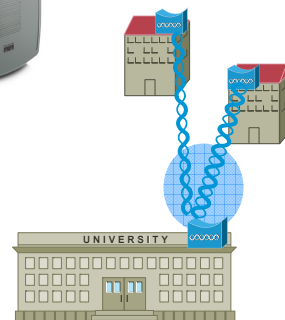


Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

11

BR1310

- Typischer Einsatz
 - Outdoor Einsatz
 - Einfache Installation, mehrere Montage Optionen
 - High Power Antenna bieten exzellente Performance
 - Diversity Antenna erlauben Coverage auch bei schwierigen Umgebungen
 - 2.4GHz PtP und PtMP Bridging
 - 802.11b/g Access Point und WGB Support für maximale Flexibilität



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

12

Aironet 1500 Lightweight Mesh AP

- 2.4 GHz und 5 GHz Radios
- Viele Power Optionen
PoE, Strassenbeleuchtung, Mil-Spec AC Plug
- Montage auf Laternen
- NEMA, Weatherized Enclosure
Temperaturbereich -35C +55C
- Viele Antennen supported z.B.
2.4 GHz - 5.5 dBi Omni mit N-type Connector
4.9-5.8 GHz - 7.5 dBi 5GHz Omni mit N-type Connector
5.8GHz - 9.5 dBi Sector mit N-type Connector



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

13

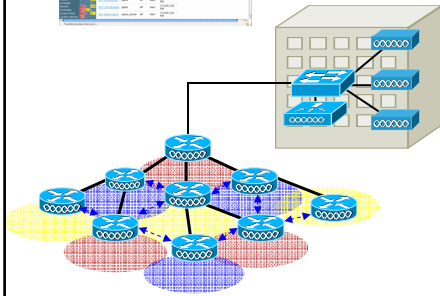
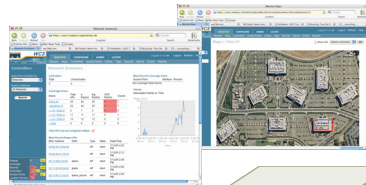
Outdoor Mesh



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

14

1st Intelligent Wireless Mesh Solution



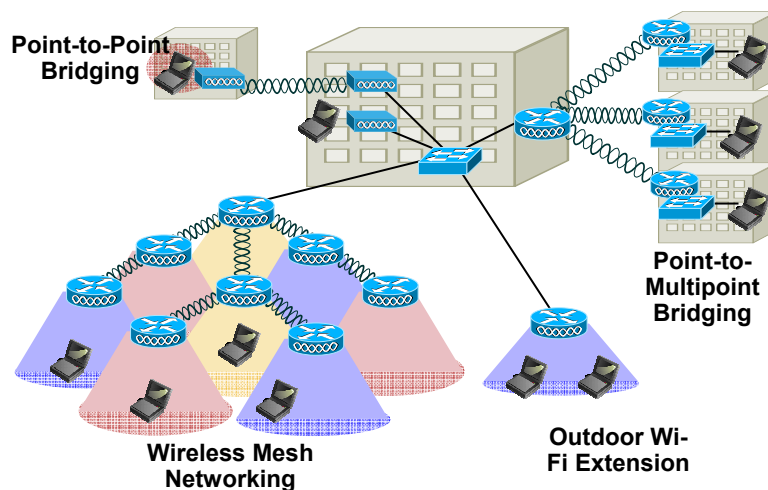
- Unified Indoor+Outdoor Wi-Fi Solution
- Self-Configuring, Self-Healing Mesh
 - Zero-Touch Configuration
 - Cisco's neues Adaptive Wireless Path (AWP) Protocol
- Erstellt für Ease of Deployment und Management als Hauptpunkt
- Robust Embedded Security
- Bietet Seamless Mobility

Dynamic Secure Reliable Scalable Manageable

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

15

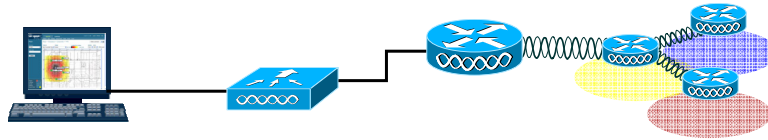
Wireless Mesh AP Deployment Options



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

16

Outdoor Wireless Mesh Solution Components



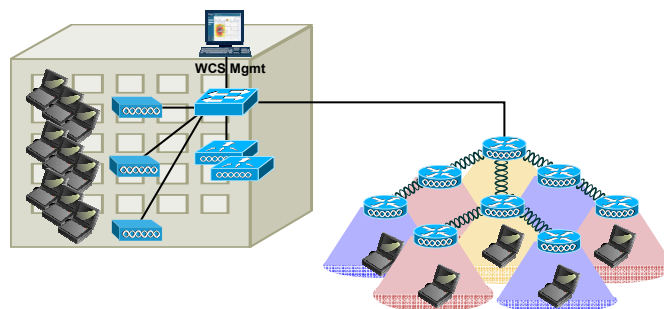
Cisco Wireless Control Systems	Cisco Wireless LAN Controller	Root-top Access Point	Pole-top Access Point
<ul style="list-style-type: none"> • Wireless Mesh Management System • Ermöglicht Netzwerk-wide Policy Konfiguration und Device Management • unterstützt SNMP und Syslog 	<ul style="list-style-type: none"> • verbindet Wireless Mesh APs mit dem wired Netzwerk • RF Kalkulation und Optimierung • Seamless L3 Mobility • Bietet Security und Mobility Management 	<ul style="list-style-type: none"> • Dient als "Root" oder "Gateway" AP zum wired Netzwerk • Normalerweise auf Dächern oder Türmen • Anschluss von bis zu 32 "Pole-top" APs mit 802.11a 	<ul style="list-style-type: none"> • Bietet 802.11b/g Client Access • Verbindung zu Root AP mit 802.11a • AC oder DC Power; PoE • Ethernet Port für weitere Devices

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

17

Unified Indoor/Outdoor Solution

- Identische Konfiguration und Management wie bestehende Indoor WLAN Solution
 - Nutzt 2006, 44xx, WLCM und WISM Controller
 - Cisco's Wireless LAN Control System zum Management



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

18

Aironet 1500 Lightweight Mesh AP

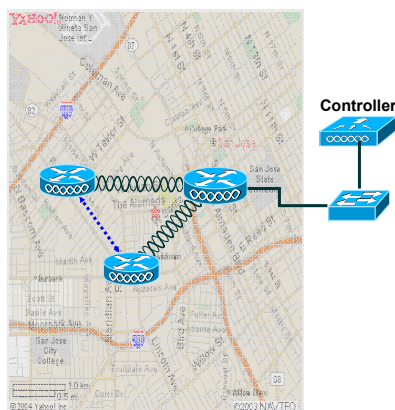
- 2.4 GHz und 5 GHz Radios
- Viele Power Optionen
PoE, Strassenbeleuchtung, Mil-Spec AC Plug
- Montage auf Laternen
- NEMA, Weatherized Enclosure
Temperaturbereich -35C +55C
- Viele Antennen supported z.B.
2.4 GHz - 5.5 dBi Omni mit N-type Connector
4.9-5.8 GHz - 7.5 dBi 5GHz Omni mit N-type Connector
5.8GHz - 9.5 dBi Sector mit N-type Connector



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

19

Einfache Installation und Konfiguration



- Mesh APs etabliere automatisch eine Connection zum Controller
Root über eine wired Connection
Pole-top über selbst-konfigurierende Backhaul Connection
- Pole-top AP nutzen Cisco's Adaptive Wireless Pathing um den besten Weg zur Root zu bestimmen
- AP authentifiziert sich am Controller und lädt Konfig und Radio Parameter

Automatic Secure, Zero-Touch Mesh AP Configuration

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

20

Client Roaming

- Seamless L2 und L3 Roaming
- Fast, Secure Roaming mit CCKM oder PKC
- Roaming zwischen Controllern in einer Mobility Group
- CCXv4 umfasst jetzt auch ein "Make before break" Roaming

Dynamic
Seamless Roaming

Presentation ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential 21

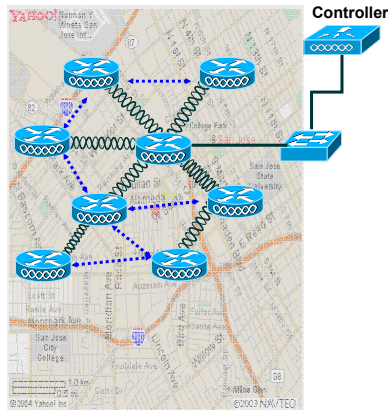
Mesh Security auf allen Links

- Dynamische WLAN VLAN Assignment + 802.11i WPA/WPA2 Security
- HW-based AES encrypted Backhaul Links
- AP Authentication schützt gegen "imitation APs"
- Sicherer Control Traffic zwischen AP und Controller
- IPSec VPNs für "confidential" mesh client Traffic empfohlen

Secure
Security auf allen Layers

Presentation ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential 22

Dynamische, Intelligente Path Selection



- Adaptive Wireless Path (AWP) Protokoll
 - 25 Jahre Cisco Routing Knowledge + 20 Jahre RF Erfahrung
- AWP bietet einen optimalen Pfad zur Root
- Jeder AP hat "feasible successor(s)" wenn sich die Topologie oder der Link Status sich ändert
 - Note: AWP nutzt "parent sticky" Values um route flaps zu verhindern

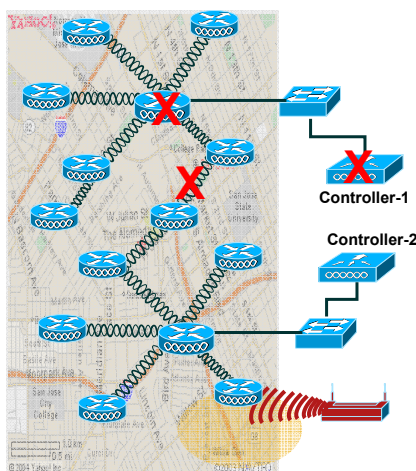
Reliable

Self-configuring, Self-healing, Dynamische Optimierung

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

23

Self-Healing Mesh



- Automatisches load-balancing auf Wireless LAN Controllern
 - LWAPP kommuniziert Controller Load zu APs
- APs lernen secondary und tertiary Wireless LAN Controllern beim "Network Join"
- Channel re-assignment im Falle von Channel Konflikten

Reliable

Delivering Mission-Critical Wi-Fi Access

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

24

Einfache Erweiterung von zusätzlicher Kapazitäten und Services

VLANS

- Police
- City
- Public
- Traffic

16 MBSSIDs

Rec: 20 PAs per RAP

24 Cntrls per cluster

Rec: 3-4 Hops

- Höhere AP Dichte
- zusätzliche Root/Gateway APs
Pole-top APs werden sich auf RAPs mit besserer Path Metric connecten
- Mehr Controller
Bis zu 24 Controller können in einem N+1 Cluster arbeiten
- Architektur unterstützt auch weitere Radios wenn mehr Kapazität gebraucht wird

Scalable

Skalierbare, Service-Ready Architektur

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential 25

Management Solution

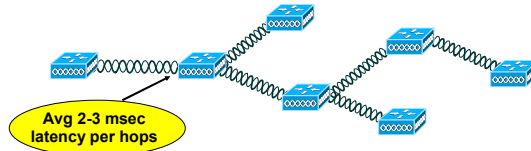
- Identisches Management und RM Features wie bei der Indoor Solution
- SOAP/XML Interfaces zur NMS Integration
- Detaillierte AP, Radio Information
Noise und Interference je Channel
Neighbor Lists und RSSI Details
Link Metrics, PER, Tx/Rx Detail
- Link Tests Tools
- SNR und Noise Floor Histogramme

Manageable

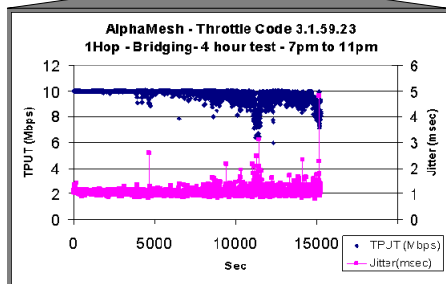
Easy to Deploy, Easy to Manage

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential 26

Durchsatz und Latency



HOPS	One	Two	Three	Four
Throughput	~10Mbps	~5Mbps	~3Mbps	up to 1Mbps



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

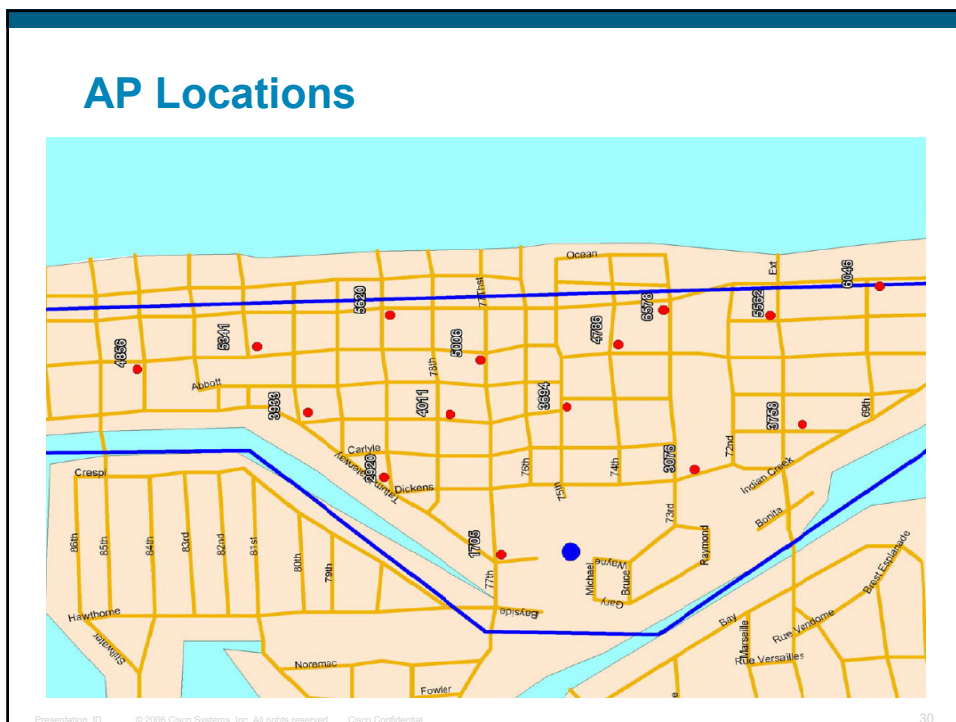
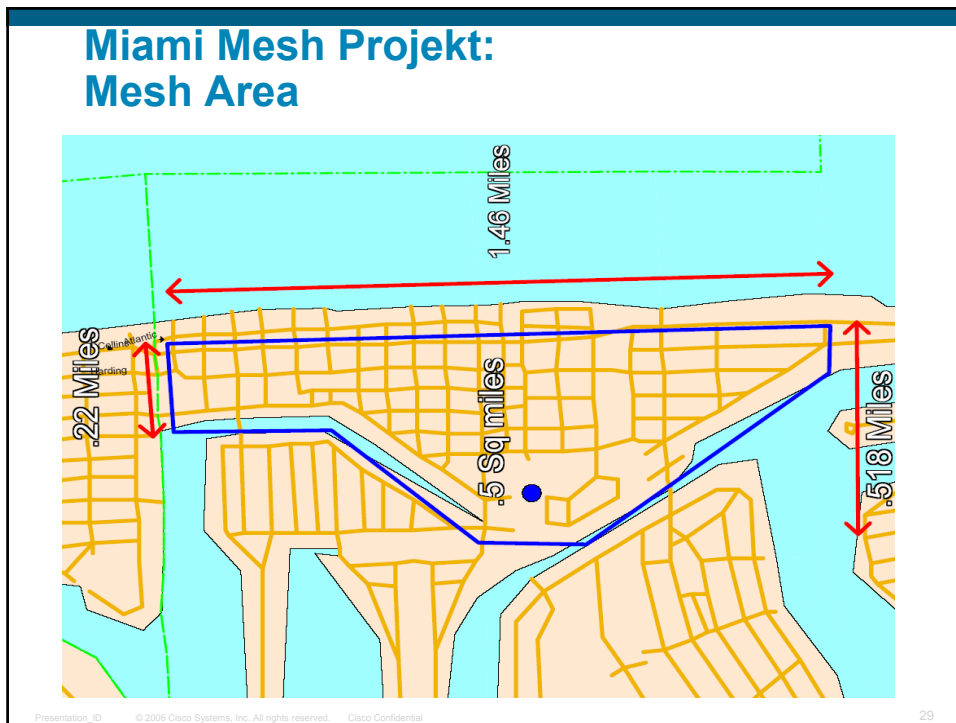
27

Deployments



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

28



AP Locations in Google Pro



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

31

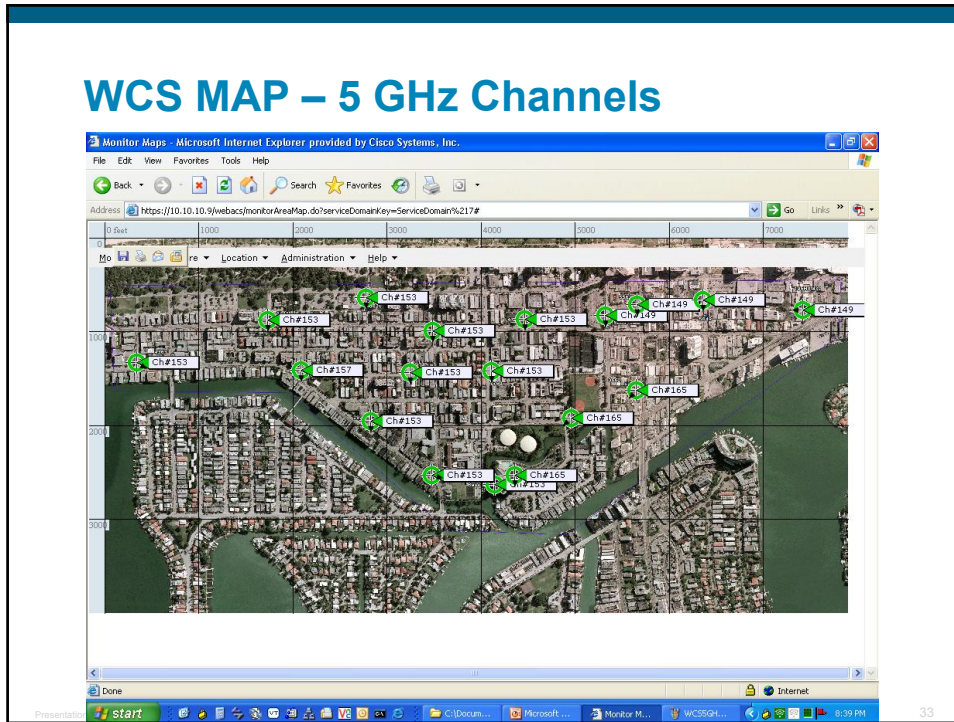
Primary RAP und 1st Hop PAP Lokationen



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

32

WCS MAP – 5 GHz Channels



MAPs and Battery Backup System



Zusammenfassung



Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential 35

Wireless Mesh Networking

Zusammenfassung

- Die Zunahme von *standard-basierenden Wi-Fi Clients* verändert den Zugang zum Netzwerk
- Cisco's *Best-in-Class Indoor/Outdoor Wireless Solution* bietet eine neue Alternative
- Wired+Wireless Integration ermöglicht *unified Policy Definition und Management*
- Cisco's Wireless Mesh Networking Solution ist sicher, zuverlässig, skalierbar und einfach zu installieren und zu betreiben

"Mesh Networking mit verschiedenen Applikationen wird eine low-cost Alternative für Stadtverwaltungen"

Jeff Vinin
 Vice President of Gartner Research
Mesh Networking Improves First Responder's Efficiency

Presentation_ID © 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential 36

