

# Das Funk-LAN



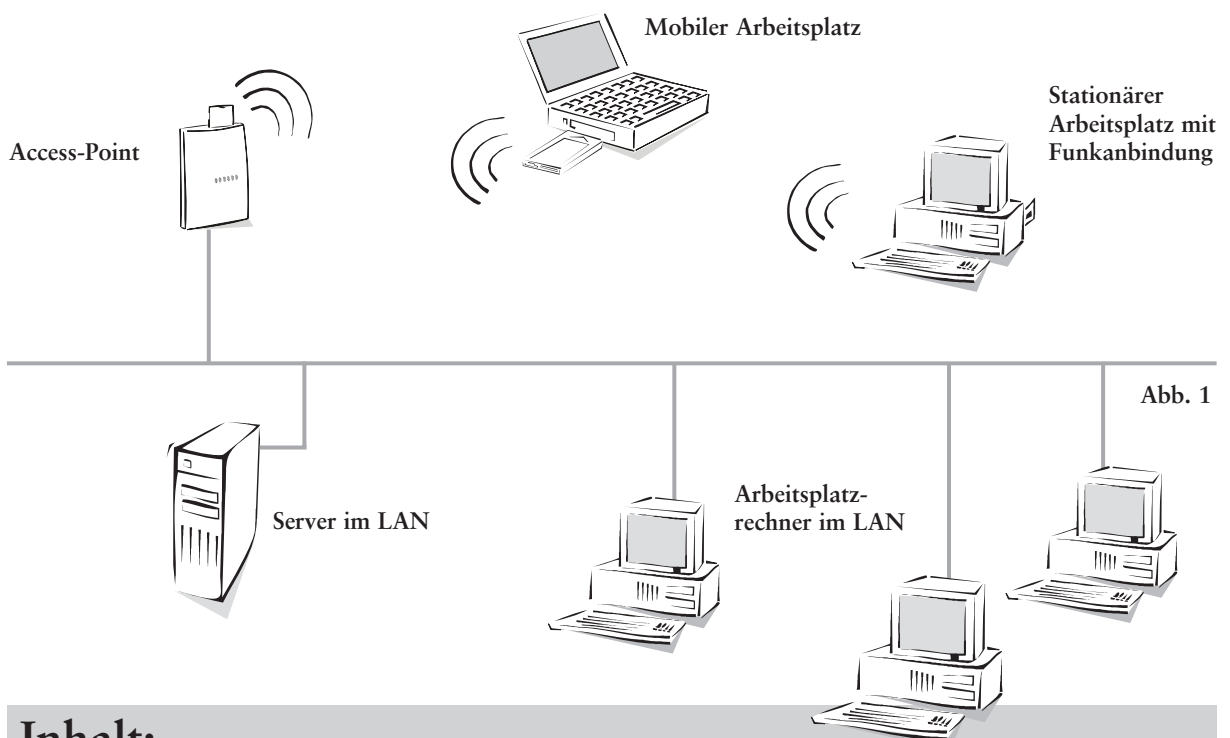
Die  
vernetzte  
Schule e.V.



## Eine interessante Vernetzungsvariante für Schulen

Funk-LAN-Technologie stellt in vielen Fällen eine attraktive Alternative bzw. Ergänzung zur herkömmlichen, auf Verkabelungstechnologie basierenden Vernetzung dar. Sie ermöglicht Lösungen, die sonst aus technischer (bauliche Beschränkungen) oder wirtschaftlicher Sicht nicht

zu realisieren wären. Weiterhin kann ein Funk-LAN höchste Mobilität gewährleisten, wie häufig von wechselnden Arbeits- und Projektgruppen gefordert. Neben mobilen Arbeitsstationen können auch stationäre Arbeitsplätze eingebunden werden.



### Inhalt:

- Drei klassische Anwendungsfälle
- Standards, Sicherheit und gesundheitliche Aspekte
- Weitere Entscheidungskriterien zur Implementierung

# I. Die drei klassischen Anwendungsfälle

## • Ad-hoc Netzwerk

Hierbei sind mehrere Arbeitsplatzrechner in einem begrenzten Sendebereich miteinander verbunden, wie z. B. während einer Besprechung in einem Konferenzraum.

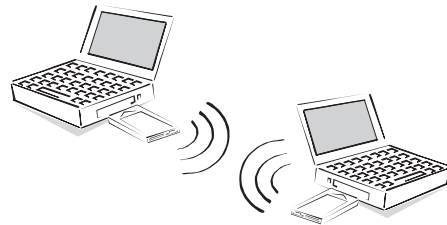


Abb. 2

## • Funk-LAN mit Anbindung an das lokale Netzwerk

Als Basisstation dient ein Access-Point, der die einzelnen Arbeitsstationen über Funk-LAN-Karten miteinander verbindet und gleichzeitig für eine gerechte Verteilung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazität sorgt (vgl. Abb. 1).

Außerdem stellt der Access-Point die Schnittstelle zum festverkabelten Ethernet dar. In aller Regel erfolgt dieser Anschluss über einen Switchport oder eine Netzsteckdose, ein Patchkabel und einen RJ45-Stecker. Im Bedarfsfall können auch mehrere unabhängige Funk-LAN-Zellen mit eigenständigen Access-Points angebunden werden (siehe Abb. 3)

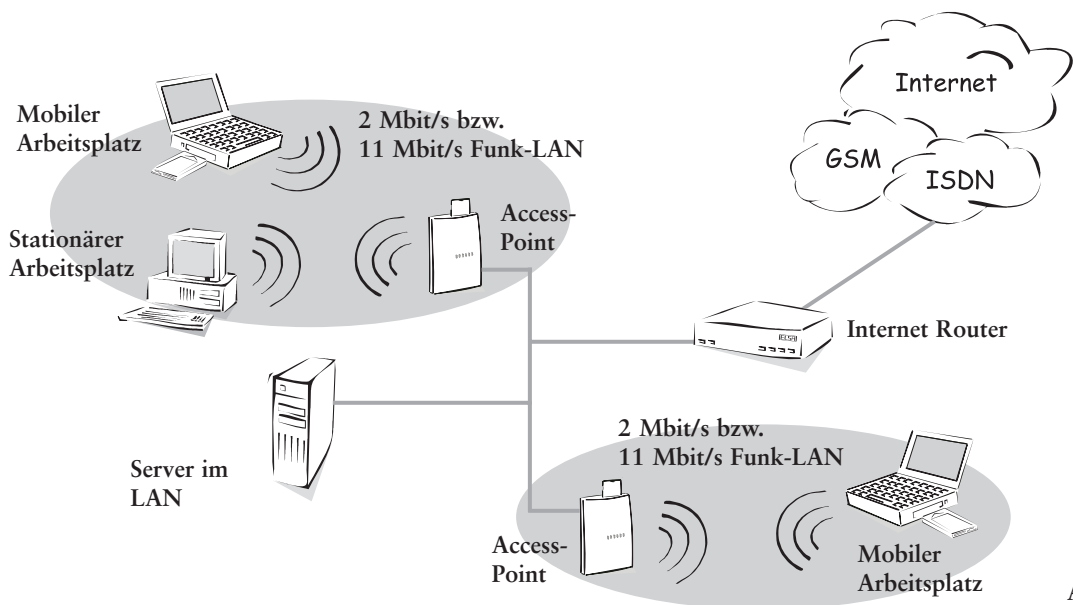


Abb. 3

## • Netzwerk mit Verbindung zu mehreren Funk-LAN-Zellen (Roaming)

Durch entsprechende Konfiguration der Access-Points können mehrere Funk-LAN-Zellen zu einer aktiven Zelle vereinigt werden (Abb. 4).

Durch diese Maßnahme wird ein unterbrechungsfreier Wechsel zwischen den einzelnen Zellen möglich. Um eine möglichst große Reichweite zu erhalten, sollten die Access-Points an strategisch günstigen Punkten im Gebäude aufgestellt werden.

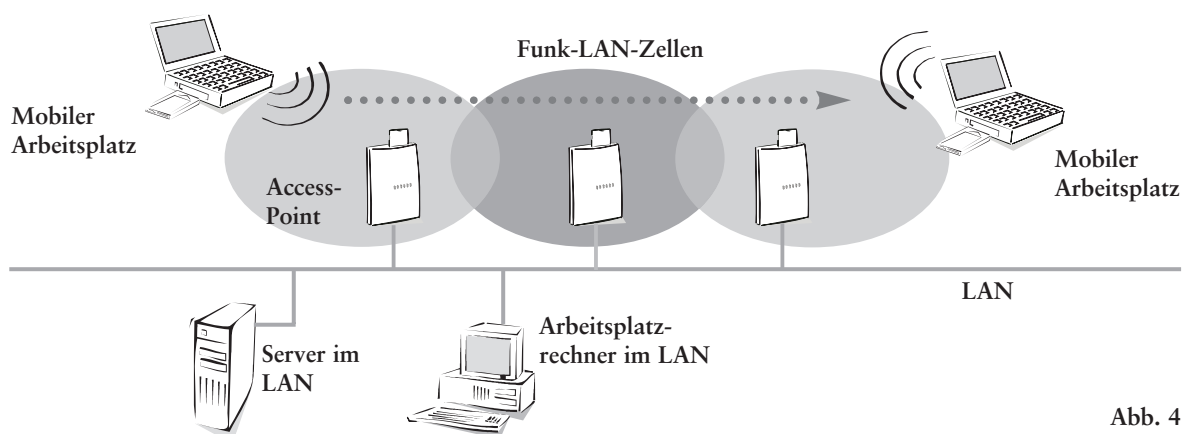


Abb. 4

# II. Standards, Sicherheit und gesundheitliche Aspekte

## Standards

International anerkannte Standards bilden die Grundvoraussetzung für die Verbreitung neuer Kommunikationstechnologien. Mit IEEE 802.11 (Teil der Standardisierungsbemühungen des IEEE 802 Komitees, zuständig für lokale Netzwerktechnologien) ist 1997 ein solcher Standard für die 2 Mbit/s Funk-LAN-Technologie geschaffen worden, der dann im Oktober 1999 mit IEEE 802.11b (High Rate) um einen 11 Mbit/s Standard erweitert wurde.

Damit sicher gestellt werden kann, dass es keine gegenseitige Beeinflussung mit handelsüblichen schnurlosen Telefonen oder Fernsteuerungen gibt, wird in der IEEE 802.11 dem Funk-LAN ein spezielles Frequenzband (2,4-2,483 GHz) zugewiesen (vgl. Abb. 5).

Des weiteren wird durch die Festsetzung elektromagnetischer Grenzwerte (EVM elektromagnetische Verträglichkeit) auch die Störung anderer elektronischer Geräte ausgeschlossen.

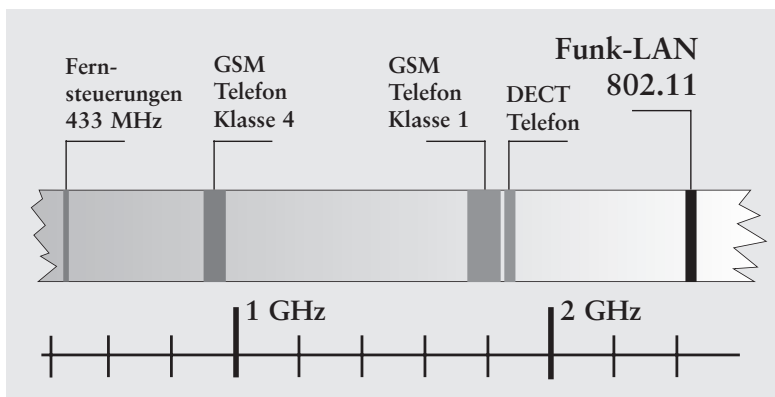


Abb. 5

## Datensicherheit

Aufgrund der den Wireless-Komponenten zugrundeliegenden Übertragungstechnik „Direct Sequence Spread Spectrum“ (DSSS) erweist sich unberechtigtes Mithören wesentlich schwieriger als bei auf Kupferkabeln basierenden Netzwerken. Bei diesem Verfahren werden die Daten gleichzeitig auf mehreren verschiedenen Frequenzen übertragen und zusätzlich redundante Bitmuster (sog. Chips) in das Signal eingefügt. Ein erfolgreicher Empfang und eine Interpretation der Nachricht ist dem Empfänger somit nur möglich, wenn er den korrekten Entschlüsselungsalgorithmus kennt.

Außerdem sieht der IEEE 802.1 Standard optional noch weitere Methoden zur Authentisierung (Überprüfung von Zugriffsrechten) sowie zur Filterung von MAC-Adressen über den Access-Point vor.

Wenn es auf höchste Sicherheit ankommt, kann wie bei herkömmlichen Netzwerken auch durch weitere Sicherheitsmaßnahmen, wie z. B. Firewall, Autorisierungssoftware etc. ein noch höheres Sicherheitsniveau erreicht werden.

## Gesundheitliche Aspekte

Da IEEE 802.11 Funk-LAN-Produkte speziell für den Einsatz in Büros und anderen Arbeitsumgebungen entwickelt wurden, senden sie auch mit

einer entsprechend niedrigen, gesundheitlich unbedenklichen Leistung. Diese Leistung liegt unter einem maximalen Wert von 100mW und damit z. B. signifikant unter der Sendeleistung von gebräuchlichen GSM-Telefonen (ca. 2 W bei Geräten GSM Klasse 4, Frequenzbereich 880-960 MHz). Erhöhte Gesundheitsrisiken konnten deshalb beim Umgang mit Funk-LANs im 2.4 GHz Frequenzband nicht festgestellt werden.



# III. Weitere Entscheidungskriterien zur Implementierung von Funk-LANs

Für herkömmliche Netzwerkanwendungen, wie z. B. Drucken, File-Transfer, Internet und E-Mail besitzen bereits 2 Mbit/s Lösungen eine stattliche Übertragungskapazität. Beim Einsatz vieler Arbeitsstationen (10-20) oder bei bandbreitenintensiven Multimedia-Anwendungen bieten jedoch die 11 Mbit/s Produkte ein verbessertes Lastverhalten.

Grundsätzlich teilen sich alle in einer Funkzelle eingeloggtten Stationen diese Bandbreite ähnlich zu „shared“ Ethernetlösungen mit einem Hub.

Erhebliche Beeinträchtigungen können durch zu durchdringenden Hindernisse, wie dicke Ziegelwände oder Stahlbeton entstehen, so dass vor jeder Entscheidung eine entsprechende Analyse oder ein Test empfehlenswert erscheint.

## Typische Einsatzbereiche:

- mobile Arbeitsgruppen
- mobile Demonstrationseinheit mit Datenbeamer
- Medienecken
- usw.

## Testbericht:

12 Funklansysteme im Vergleich  
C't 22/2000



Fa. Thomas Pohl  
Comun@tix  
  
Dethardingstr. 23  
18057 Rostock  
  
Tel.: (0381) 20089933  
Fax.: (0381) 20089935



Die  
vernetzte  
Schule e.V.



Die vernetzte Schule e.V.  
Truderinger Str. 217  
81825 München  
Tel.: 089/45 45 90-45  
Fax: 089/45 45 90-46  
E-Mail: info@dievers.de  
www.dievers.de

ELSA AG  
Sonnenweg 11  
D-52070 Aachen  
Infoline +49-(0)1805-996-999\*  
Fax +49-(0)241-606-5299  
www.elsa.de

\* 0,24 DM/Minute