

AirLancer™ MC-54  
AirLancer™ PCI-54

© 2003 LANCOM Systems GmbH, Würselen (Germany)

Alle Angaben in dieser Dokumentation sind nach sorgfältiger Prüfung zusammengestellt worden, gelten jedoch nicht als Zusicherung von Produkteigenschaften. LANCOM Systems haftet ausschließlich in dem Umfang, der in den Verkaufs- und Lieferbedingungen festgelegt ist.

Weitergabe und Vervielfältigung der zu diesem Produkt gehörenden Dokumentation und Software und die Verwendung ihres Inhalts sind nur mit schriftlicher Erlaubnis von LANCOM Systems gestattet. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

#### Marken

Windows<sup>®</sup>, Windows XP<sup>®</sup> und Microsoft<sup>®</sup> sind eingetragene Marken von Microsoft Corp.

Das LANCOM Systems-Logo und die Bezeichnungen LANCOM und AirLancer sind eingetragene Marken der LANCOM Systems GmbH. Alle übrigen verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

LANCOM Systems behält sich vor, die genannten Daten ohne Ankündigung zu ändern, und übernimmt keine Gewähr für technische Ungenauigkeiten und/oder Auslassungen.

LANCOM Systems GmbH  
Adenauerstraße 20 /B2  
52146 Würselen  
Germany

Würselen, 07. Juli 2003

110156/0703

# Ein Wort vorab

## Vielen Dank für Ihr Vertrauen!

Funk-Netzwerke von LANCOM Systems sind kostengünstige Alternativen beziehungsweise Ergänzungen zu lokalen, kabelgebundenen Netzwerken (LANs). Mit mobilen Netzwerkadaptern können Notebooks und PCs untereinander kommunizieren oder über Basis-Stationen Zugang zu kabelgebundenen Netzwerken und sogar zu ISDN, DSL und Internet erhalten.

Diese Dokumentation wendet sich an Anwender der Netzwerkadapter *AirLancer MC-54* und *AirLancer PCI-54*. Wir stellen Ihnen zunächst die Geräte und ihre Möglichkeiten vor, helfen Ihnen beim Einbau und der Installation der Treiber und zeigen als erstes Anwendungsbeispiel die Verbindung zu einer Basis-Station.

## An der Erstellung dieser Dokumentation ...

... haben mehrere Mitarbeiter/innen aus verschiedenen Teilen des Unternehmens mitgewirkt, um Ihnen die bestmögliche Unterstützung bei der Nutzung Ihres LANCOM-Produktes anzubieten.

Sollten Sie dennoch einen Fehler finden, oder einfach nur Kritik oder Anregung zu dieser Dokumentation äußern wollen, senden Sie bitte eine E-Mail direkt an:



info@lancom.de



*Sollten Sie zu den in diesem Handbuch besprochenen Themen noch Fragen haben oder zusätzliche Hilfe benötigen, steht Ihnen unser Internet-Server [www.lancom.de](http://www.lancom.de) rund um die Uhr zur Verfügung. Hier finden Sie im Bereich 'Support' unter 'Know-how' viele Antworten auf „häufig gestellte Fragen“. Aktuelle Treiber, Firmware, Tools und Dokumentation stehen für Sie jederzeit zum Download bereit.*

*Außerdem steht Ihnen der LANCOM Systems-Support zur Verfügung. Telefonnummern und Kontaktadressen des LANCOM Systems-Supports finden Sie in einem separaten Beileger oder auf der LANCOM Systems-Homepage.*

### Hinweis-Symbole

	Sehr wichtiger Hinweis, dessen Nichtbeachtung zu Schäden führen kann.
	Wichtiger Hinweis, der beachtet werden sollte.
	Zusätzliche Informationen, deren Beachtung hilfreich sein kann aber nicht erforderlich ist.

### Spezielle Formatierungen im Fließtext

<b>Fett</b>	Menübefehle, Befehlsknöpfe (Buttons) oder Eingabefelder
<code>Code</code>	Ein- und Ausgaben im Konsolenmodus
<Wert>	Stellvertreter für einen konkreten Wert
<i>Kursiv</i>	Hinweise und Produktnamen

# Inhalt

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Was ist ein Funk-LAN? .....	7
1.2 Was ist für ein Funk-LAN notwendig? .....	7
1.2.1 Funk-Schnittstellen zum Netzwerk .....	7
1.2.2 Zentraler Sammelpunkt – die Basis-Station .....	8
1.3 Die Betriebsarten .....	8
1.3.1 Das Ad-hoc-Netzwerk .....	8
1.3.2 Das Infrastruktur-Netzwerk .....	9
1.4 Standardisierte Funkübertragung nach IEEE .....	10
1.5 Die <i>AirLancer</i> .....	12
1.5.1 Verschlüsselung in drei Sicherheitsstufen .....	12
1.6 So geht es weiter .....	13
<b>2 AirLancer MC-54</b> .....	<b>15</b>
2.1 Eigenschaften .....	15
2.2 Lieferumfang .....	15
2.3 Ein Blick auf die Karte .....	15
2.4 Installation .....	16
2.4.1 Prüfen der Systemvoraussetzungen .....	16
2.4.2 Karte in den PC einschieben .....	17
2.4.3 Installation des Treibers für die <i>AirLancer MC-54</i> .....	17
<b>3 AirLancer PCI-54</b> .....	<b>19</b>
3.1 Eigenschaften .....	19
3.2 Lieferumfang .....	19
3.3 Ein Blick auf die Karte .....	19
3.4 Installation .....	20
3.4.1 Prüfen der Systemvoraussetzungen .....	20
3.4.2 Einbau der <i>AirLancer PCI-54</i> .....	21
3.4.3 Installation des Treibers für die <i>AirLancer PCI-54</i> .....	22
<b>4 Der AirLancer Client Manager</b> .....	<b>23</b>
4.1 Starten des <i>AirLancer Client Manager</i> .....	24
4.2 Basiskonfiguration .....	24
4.3 Ein Überblick über die Funktionen .....	27
4.3.1 Verwaltung von Profilen .....	27
4.3.2 Konfiguration .....	27

4.3.3	Analyse, Diagnose und Information	28
4.4	Einstellungen für die Verschlüsselung	28
4.4.1	Allgemeine Regeln für WEP-Schlüssel	28
4.4.2	Gültige Schlüsselzeichen	29
4.4.3	Gleitender Schlüsselwechsel	29
<b>5</b>	<b>Konfigurationsbeispiel</b>	<b>31</b>
5.1	Anbindung an ein Firmennetzwerk	31
<b>6</b>	<b>Erweiterung der LANCOM 3000 Wireless Basisstationen</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Sicherheit im Funk-LAN</b>	<b>37</b>
7.1	Geschlossenes Netzwerk (Closed Network)	37
7.2	Zugangskontrolle über MAC-Adresse	37
7.3	Verschlüsselung des Datentransfers (WEP)	38
7.3.1	Funktionsweise von WEP	38
7.3.2	Tipps für den richtigen Umgang mit Schlüsseln	39
7.3.3	So erhöhen Sie die Sicherheit zusätzlich	39
7.4	802.1x / EAP	40
7.5	IPSec-over-WLAN	40
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>41</b>
8.1	Technische Daten	41
8.2	Funkkanäle	42
8.2.1	Funkkanäle im 2,4 GHz Frequenzband	42
8.2.2	Funkkanäle im 5 GHz Frequenzband	43
8.3	Nutzungsbeschränkungen innerhalb der EU	44
8.4	Konformitätserklärungen	46
8.4.1	Europäische Union (CE)	46

# 1 Einleitung

Die Vorteile eines Funk-Netzwerks (Funk-LAN) liegen auf der Hand: Notebooks und PCs können dort aufgestellt werden, wo sie benötigt werden. Probleme mit fehlenden Anschlüssen oder baulichen Veränderungen gehören bei der drahtlosen Vernetzung der Vergangenheit an.

Die Netzwerkanbindung in Konferenzen oder bei Präsentationen, der Zugriff auf Ressourcen in benachbarten Gebäuden, Datenaustausch mit mobilen Endgeräten sind nur einige der Anwendungsmöglichkeiten im Funk-LAN.

## 1.1 Was ist ein Funk-LAN?

Ein Funk-LAN verbindet einzelne Endgeräte (PCs und mobile Rechner) zu einem lokalen Netzwerk (auch LAN – **L**ocal **A**rea **N**etwork). Im Unterschied zu einem herkömmlichen LAN findet die Kommunikation nicht über Netzkabel, sondern über Funkverbindungen statt. Aus diesem Grund nennt man ein Funk-LAN auch **W**ireless **L**ocal **A**rea **N**etwork (WLAN).

In einem Funk-LAN stehen alle Funktionen eines kabelgebundenen Netzwerks zur Verfügung: Zugriff auf Dateien, Server, Drucker usw. ist ebenso möglich, wie die Einbindung der einzelnen Stationen in ein firmeninternes Mailsystem oder der Zugang zum Internet.

## 1.2 Was ist für ein Funk-LAN notwendig?

Die Vorteile des Funk-LAN vor Augen stellt sich die Frage nach der erforderlichen Hardware.

### 1.2.1 Funk-Schnittstellen zum Netzwerk

Jedes Endgerät im Funk-LAN benötigt einen Zugang zum Funk-LAN in Form einer Funk-Schnittstelle. Geräte, die nicht serienmäßig über eine Funk-Schnittstelle verfügen, können mit einer Erweiterungskarte oder einem Adapter nachgerüstet werden. Mit einem *AirLancer* Client Adapter rüsten Sie ein Endgerät für den Zugang zum Funk-LAN auf.

Ein Funk-LAN besteht mindestens aus zwei Endgeräten mit Funk-Schnittstellen. In diesem Fall können beide Geräte direkt miteinander über Funk kommunizieren.

## 1.2.2 Zentraler Sammelpunkt – die Basis-Station

Komfortabler und leistungsfähiger wird ein Funk-LAN durch eine zusätzliche Basis-Station. Die Basis-Station (Access-Point) ermöglicht die zentrale Administration des Funk-LAN. Außerdem kann mit einer Basis-Station das Funk-LAN an ein kabelgebundenes LAN angeschlossen werden. Ist in der Basis-Station ein Router enthalten so kann das Netzwerk zusätzlich über ISDN oder DSL eine Verbindung in das Internet zur Verfügung stellen.

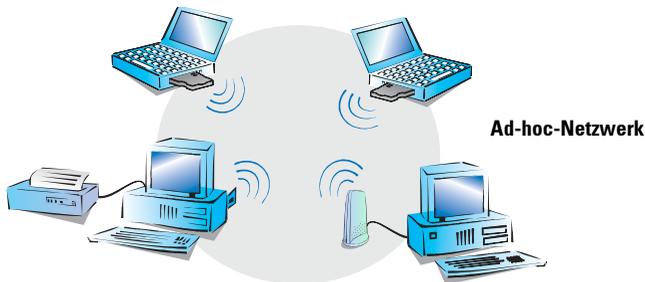
Je nachdem, ob im Funk-LAN eine Basis-Station verwendet wird oder nicht, ergeben sich zwei unterschiedliche Betriebsarten für das Funk-LAN: Zum einen das Ad-hoc-Netzwerk (Peer-to-Peer), zum anderen das Infrastruktur-Netzwerk (Access-Point).

## 1.3 Die Betriebsarten

Werfen wir einen gesonderten Blick auf die beiden Betriebsarten.

### 1.3.1 Das Ad-hoc-Netzwerk

Im Ad-hoc-Netzwerk verbinden Sie zwei oder mehrere Rechner mit eigenen Schnittstellen zum Funk-LAN direkt miteinander. Alle Rechner in einem WLAN können ohne weitere Hardware untereinander kommunizieren.



*Ad-hoc-Netzwerk*

Diese Betriebsart wird allgemein auch als Peer-to-Peer-Netzwerk (spontanes Netzwerk) bezeichnet. PCs können sofort Verbindung miteinander aufnehmen und Daten austauschen.

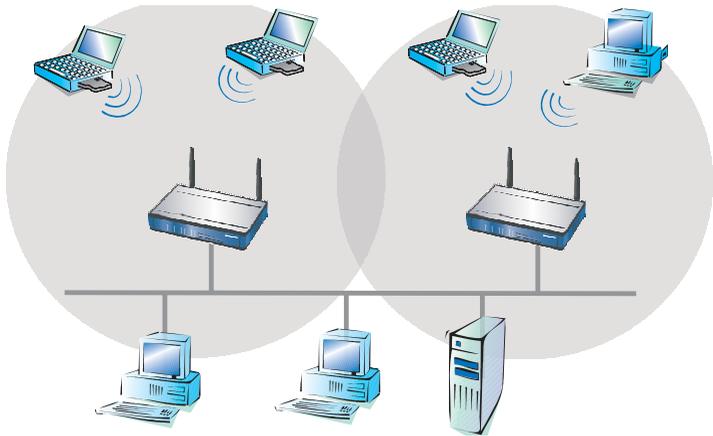


*Ad-hoc-Netzwerke sind nur im 2,4 GHz Frequenzband möglich, bei Verwendung von IEEE 802.11g und IEEE 802.11b. Im 5 GHz Frequenzband bei Verwendung von IEEE 802.11a sind Ad-hoc-Netzwerke nicht möglich.*

## 1.3.2

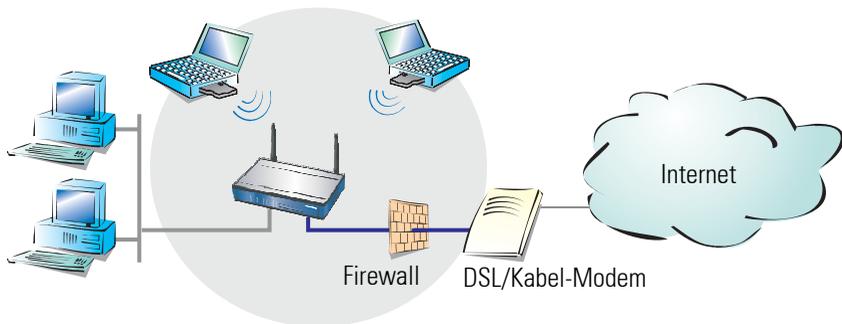
### Das Infrastruktur-Netzwerk

Für den Anschluss an ein bestehendes Netzwerk wird eine Basis-Station (Access-Point) benötigt. Die Basis-Station bildet die Schaltzentrale für den Datenaustausch innerhalb des WLANs. Außerdem kann sie je nach Ausführung den Zugang zu einem kabelbasierten LAN sowie zu ISDN und Internet anbieten.



*Infrastruktur-Netzwerk*

Ein Funk-LAN mit einer oder mehreren Basis-Stationen wird allgemein auch als Peer-to-LAN-Netzwerk bezeichnet, in der Funk-LAN-Terminologie nennt man diese Vernetzung Infrastruktur-Netzwerk. LANCOM Wireless Basis-Stationen enthalten darüber hinaus je nach Ausführung einen integrierten Router zum Anschluss an ISDN oder DSL. Über die integrierte Router-Funktion erhalten die angeschlossenen Stationen somit Zugang zu ISDN und Internet. Gleichzeitig sorgt die integrierte Firewall des Routers für eine optimale Absicherung des Netzwerkes.



Ein Infrastruktur-Netzwerk eignet sich hervorragend als Ergänzung zu bestehenden LANs. Bei der Erweiterung eines LANs in Bereichen, in denen eine Verkabelung nicht möglich oder unwirtschaftlich ist, stellt das Infrastruktur-Netzwerk die ideale Alternative dar.

## 1.4 Standardisierte Funkübertragung nach IEEE

IEEE 802.11

*AirLancer* Client Adapter arbeiten nach dem IEEE-Standard 802.11. Diese Standard-Familie stellt eine Erweiterung der bereits vorhandenen IEEE-Normen für LANs dar, von denen IEEE 802.3 für Ethernet die bekannteste ist. Innerhalb der IEEE 802.11 Familie gibt es verschiedene Standards für die Funkübertragung in unterschiedlichen Frequenzbereichen und mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten. *AirLancer* Client Adapter unterstützen je nach Ausführung den IEEE 802.11b Standard mit bis zu 11 MBit/s Übertragungsrate im 2,4 GHz Frequenzband, den IEEE 802.11g Standard mit bis zu 54 MBit/s Übertragungsrate im 2,4 GHz Frequenzband, sowie den 802.11a Standard mit bis zu 54 MBit/s Übertragungsrate im 5 GHz Frequenzband.

IEEE 802.11a  
54 MBit/s

IEEE 802.11a sieht den Betrieb von Funk-LANs im 5 GHz Frequenzband (5,15 GHz bis 5,75 GHz) mit bis zu 54 MBit/s maximaler Übertragungsrate vor. Der tatsächliche Durchsatz ist allerdings abhängig von der Entfernung, beziehungsweise von der Qualität der Verbindung. Bei zunehmender Entfernung und abnehmender Verbindungsqualität sinkt die Übertragungsgeschwindigkeit auf 48 Mbit/s, danach auf 36 MBit/s usw. bis auf minimal 6 Mbit/s. Die Reichweite der Übertragung beträgt im Freien bis zu 125 m, in Gebäuden typischerweise bis zu 25 m. Der IEEE 802.11a Standard verwendet OFDM (**O**rthogonal **F**requency **D**ivision **M**ultiplexing) als Modulationsverfahren.



*Bitte beachten Sie, dass nicht alle Frequenzen in jedem Land erlaubt sind! Eine Tabelle mit den Frequenzen und die Zulassungsvorschriften finden Sie im Anhang.*

OFDM

Im 5 GHz Frequenzband wird für IEEE 802.11a das OFDM-Modulationsverfahren verwendet. Bei OFDM handelt es sich um ein Modulationsverfahren das mehrere unabhängige Trägerfrequenzen für die Übertragung des Datensignals verwendet und diese Trägerfrequenzen mit einer verringerten Übertragungsrate moduliert. Das OFDM Modulationsverfahren ist dabei insbesondere sehr unempfindlich gegen Echos und andere Beeinträchtigungen und ermöglicht hohe Übertragungsraten.

IEEE 802.11b  
11 MBit/s

IEEE 802.11b sieht den Betrieb von lokalen Funk-LANs im ISM-Frequenzband vor (**I**ndustrial, **S**cientific, **M**edical: 2.4 bis 2.483 GHz). Die maximale Bandbreite der Datenübertragung beträgt bis zu 11 Mbit/s. Der tatsächliche Durchsatz ist allerdings abhängig von der Entfernung, beziehungsweise von der Qualität der Verbindung. Bei zunehmender Entfernung und abnehmender Verbindungsqualität sinkt die Übertragungsgeschwindigkeit auf 5,5 Mbit/s, danach auf 2 und schließlich auf 1 Mbit/s. Die Reichweite der Übertragung beträgt im Freien bis zu 150 m, in Gebäuden typischerweise bis zu 30 m. IEEE 802.11b ist wegen der unterschiedlichen Frequenzbänder nicht kompatibel zu IEEE 802.11a.



*Bitte beachten Sie, dass nicht alle Frequenzen in jedem Land erlaubt sind! Eine Tabelle mit den Frequenzen und die Zulassungsvorschriften finden Sie im Anhang.*

DSSS

Zur Abschirmung gegen Störungen durch andere Sender, die gegebenenfalls das gleiche Frequenzband verwenden, wird im 2,4 GHz Frequenzband für IEEE 802.11b das DSSS-Verfahren verwendet (**D**irect **S**equence **S**pread **S**pectrum). Normalerweise benutzt ein Sender nur einen sehr schmalen Bereich des verfügbaren Frequenzbandes zur Übertragung. Wird genau dieser Bereich auch von einem weiteren Sender verwendet, kommt es zu Störungen in der Übertragung. Beim DSSS-Verfahren nutzt der Sender einen breiteren Teil des möglichen Frequenzbandes und wird so unempfindlicher gegen schmalbandige Störungen. Dieses Verfahren wird auch im militärischen Bereich zur Steigerung der Abhörsicherheit eingesetzt.

IEEE 802.11g  
54 MBit/s

Der IEEE 802.11g Standard arbeitet ebenfalls mit bis zu 54 MBit/s Übertragungsrate im 2,4 GHz Frequenzband. Im Gegensatz zu IEEE 802.11b wird jedoch bei IEEE 802.11g die OFDM Modulation verwendet wie schon bei IEEE 802.11a. IEEE 802.11g enthält einen besonderen Kompatibilitätsmodus der eine Abwärtskompatibilität zu dem weit verbreiteten IEEE 802.11b Standard gewährleistet. Wird dieser Kompatibilitätsmodus verwendet so ist jedoch mit Geschwindigkeitseinbussen bei der Datenübertragung zu rechnen. IEEE 802.11g ist wegen der unterschiedlichen Frequenzbänder nicht kompatibel zu IEEE 802.11a. Die Reichweiten von IEEE 802.11g Produkten sind vergleichbar mit denen von IEEE 802.11b Produkten.

Übertragungsraten

Die angegebenen Übertragungsraten sind stets als Bruttodatenraten zu verstehen, das heißt das der gesamte Protokoll-Overhead wie zum Beispiel die aufwendigen Protokolle zur Sicherung der Funkübertragung in den angegebenen Übertragungsraten enthalten sind. Die Nettoübertragungsrate kann bei

Reichweite

allen oben erwähnten IEEE 802.11 Standards somit um bis zu die Hälfte geringer sein als die angegebenen Bruttodatenraten.

Die tatsächlich erzielten Reichweiten bei Funkübertragungen hängen bei beiden Übertragungsstandards stark von der räumlichen Umgebung ab. Insbesondere Störeinflüsse und Hindernisse haben Einfluss auf die Reichweite. Entscheidend ist häufig eine optimale Positionierung von Funkstationen (Netzwerkadapter und Basis-Stationen).

## 1.5 Die *AirLancer*

Von der *AirLancer*-Serie mit 54 MBit/s Datenübertragungsrate gibt es mehrere Gerätemodelle. Sie haben so die Möglichkeit, gängige PCs und eine Vielzahl mobiler Rechner für den Zugang zum Funk-LAN zu erweitern:

- ***AirLancer MC-54ag***  
Dualband PC-Card (Cardbus) nach IEEE 802.11a (bis zu 54 MBit/s Datenübertragungsrate im 5 GHz Frequenzband) oder IEEE 802.11g (bis zu 54 MBit/s Datenübertragungsrate im 2,4 GHz Frequenzband, abwärtskompatibel zu IEEE 802.11b) zum Einsatz in mobilen Rechnern
- ***AirLancer MC-54g***  
PC-Card (Cardbus) nach IEEE 802.11g (bis zu 54 MBit/s Datenübertragungsrate im 2,4 GHz Frequenzband, abwärtskompatibel zu IEEE 802.11b) zum Einsatz in mobilen Rechnern
- ***AirLancer PCI-54ag***  
Dualband PCI-Adapter nach IEEE 802.11a (bis zu 54 MBit/s Datenübertragungsrate im 5 GHz Frequenzband) oder IEEE 802.11g (bis zu 54 MBit/s Datenübertragungsrate im 2,4 GHz Frequenzband, abwärtskompatibel zu IEEE 802.11b) für den Einbau in einen stationären Desktop-PC. Eine externe Dualband-Antenne liegt dem Produkt bei.

### 1.5.1 Verschlüsselung in drei Sicherheitsstufen

Einige Länder reglementieren den Einsatz von Verschlüsselungstechnologien. Die *AirLancer* 54 MBit Funk-LAN-Adapter unterstützen drei Verschlüsselungsvarianten:

- WEP64 – für die Verschlüsselung gemäß **W**ired **E**quivalent **P**rivacy (WEP) werden Schlüssel mit einer effektiven Länge von 40 bit eingesetzt.
- WEP128 – es werden Schlüssel mit einer Länge von 104 bit verwendet.

- WEP152 – es werden Schlüssel mit einer Länge von 128 bit verwendet (nur zwischen *AirLancer* 54 MBit Karten einsetzbar).



*Informieren Sie sich über die geltenden rechtlichen Regelungen für den Einsatz von Verschlüsselungstechnik in dem Land, in dem Sie einen AirLancer Funk-LAN-Adapter einsetzen wollen. Achten Sie darauf, keine Geräte zu verwenden, die unzulässige Verschlüsselungstechniken unterstützen.*

Detaillierte Informationen zum Einsatz der WEP-Verschlüsselung finden Sie in Kapitel 7 auf Seite 37.

## 1.6

### So geht es weiter

In den beiden folgenden Kapiteln finden Sie detaillierte Beschreibungen und Installationsanleitungen zu den *AirLancer* Varianten. Für jede Bauform der *AirLancer* existiert es ein eigenes Kapitel. Sie können direkt zum passenden Kapitel vorblättern.

- *AirLancer MC-54*: Kapitel 2 auf Seite 15
- *AirLancer PCI-54*: Kapitel 3 auf Seite 19

Der anschließende Teil der Dokumentation ab Kapitel 4 gilt wieder einheitlich für alle *AirLancer*.



## 2 **AirLancer MC-54**

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung der *AirLancer MC-54* und die schrittweise Anleitung für die Inbetriebnahme der Karte. Nach erfolgter Installation von Hardware, Treibern und *AirLancer*-Software muss noch der Zugang zu einem Funk-LAN eingerichtet werden. Diese Konfiguration wird einheitlich für beide *AirLancer* in Kapitel 5 beschrieben.

### 2.1 **Eigenschaften**

Die *AirLancer MC-54g* beherrscht sowohl den IEEE 802.11a, als auch den IEEE 802.11g Standard und ist damit ideal für Notebookbenutzer, die ein Höchstmaß an Flexibilität benötigen. Die Umschaltung zwischen den Funkstandards erfolgt auf Wunsch automatisch und stellt damit jederzeit die schnellstmögliche Verbindung zur Verfügung. So kann beispielsweise die Verbindung zum Firmennetzwerk mit bis zu 54 MBit/s nach dem IEEE 802.11g oder IEEE 802.11a Standard erfolgen, während auf Reisen die Kompatibilität zu Public-Hot-Spots mit bis zu 11 MBit/s Übertragungsrate nach IEEE 802.11b gewahrt bleibt.

Die *AirLancer MC-54g* beherrscht den IEEE 802.11g Standard mit bis zu 54 MBit/s Übertragungsrate und ist damit auch abwärtskompatibel zum IEEE 802.11b Standard.

### 2.2 **Lieferumfang**

Bitte prüfen Sie zunächst den Inhalt der Verpackung auf Vollständigkeit. Folgende Komponenten sollten sich im Karton befinden:

- *AirLancer MC-54g* oder *AirLancer MC-54g*
- *AirLancer 54 MBit-CD* mit Treibern, dem *Client Manager* und elektronischer Dokumentation

Sollten Teile fehlen, so wenden Sie sich bitte direkt an Ihren Händler.

### 2.3 **Ein Blick auf die Karte**

Die Funk-Netzwerkkarte *AirLancer MC-54* ist eine PC-Card für Notebooks und Mobilrechner mit PC-Card-Schnittstelle nach dem Cardbus-Standard. Sie ist ein wenig länger als andere PC-Cards. In dem herausragenden Gehäuseteil befindet sich die interne Funkantenne der *AirLancer MC-54*.



- 1 Cardbus-Stecksocket
- 2 LEDs für den Sende- und Empfangsstatus:
  - Aus – Keine Funkaktivität
  - Abwechselnd blinkend – Basisstation wird gesucht
  - Gleichzeitig blinkend – Funkdaten werden gesendet oder empfangen
  - Flackernd – Karte ist im Stromspar-Modus
- 3 Integrierte Antenne

## 2.4 Installation

Die Installation der *AirLancer MC-54* erfolgt in vier Schritten:

- a Prüfen der Systemvoraussetzungen
- b Einstecken der *AirLancer MC-54* in Ihren PC
- c Installation der Treiber
- d Einstellungen für den Zugang zum Funk-LAN – die Anleitung für diese Konfiguration finden Sie im Kapitel 4 'Der AirLancer Client Manager' auf Seite 23.

### 2.4.1 Prüfen der Systemvoraussetzungen

Vor der Installation sollten Sie überprüfen, ob Ihr Rechner die notwendigen Systemvoraussetzungen erfüllt:

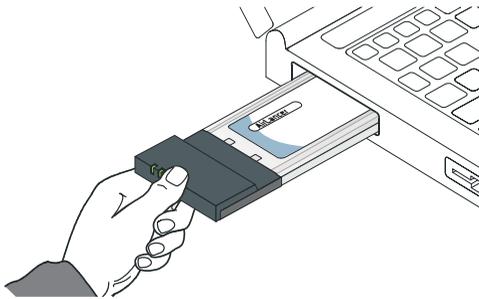
- PC mit einem freien PC-Card-Steckplatz (Cardbus, Typ II oder Typ III), mindestens 300 MHz Prozessor oder schneller, mindestens 32 MByte RAM.
- CD-ROM-Laufwerk

- Eines der folgenden Betriebssysteme:
  - Windows 98 SE (Second Edition)
  - Windows ME (Millennium Edition)
  - Windows 2000
  - Windows XP

## 2.4.2

### Karte in den PC einschieben

Schieben Sie die Karte während des PC-Betriebs in einen freien PC-Card-Steckplatz Ihres Rechners. Achten Sie dabei darauf, dass die Seite mit der Produktbezeichnung nach oben und die Seite mit dem Seriennummern-Aufkleber nach unten zeigt.



## 2.4.3

### Installation des Treibers für die *AirLancer MC-54*

Im Rahmen der Plug&Play Hardware-Erkennung wird Ihnen unter den Betriebssystemen Windows ME, Windows 98 SE, Windows XP und Windows 2000 kurze Zeit nach dem Einschieben der Karte die Erkennung neuer Hardware signalisiert.

Wenn der Hardwareinstallationsassistent gestartet wird, folgen Sie den Anweisungen des Assistenten. Verweisen Sie für die Suche der Treiber auf die *AirLancer 54 MBit-CD*.

Sie finden die gesuchten Treiber auf der *AirLancer 54 MBit-CD* im Stammverzeichnis.





## 3 **AirLancer PCI-54**

In diesem Kapitel wird die Funk-Netzwerkkarte *AirLancer PCI-54* beschrieben und ihre Inbetriebnahme schrittweise erklärt. Das Kapitel endet mit der erfolgreichen Installation von Hardware und Treibern. Die anschließende Konfiguration des Zugangs zu einem Funk-LAN wird in Kapitel 5 beschrieben.

### 3.1 **Eigenschaften**

Die *AirLancer PCI-54ag* ist für den stationären Einsatz in Desktop PCs gedacht. Sie arbeitet nach dem IEEE 802.11a Standard mit bis zu 54 MBit/s im 5 GHz Frequenzband und nach dem IEEE 802.11g Standard mit bis zu 54 MBit/s im 2,4 GHz Frequenzbereich. Die *AirLancer PCI-54ag* ist außerdem kompatibel zum IEEE 802.11b Standard. Durch die mitgelieferte externe Antenne werden optimale Übertragungsergebnisse erzielt. Die mitgelieferte Antenne ist für den Betrieb im 2,4 GHz oder 5 GHz Frequenzband verwendbar.

### 3.2 **Lieferumfang**

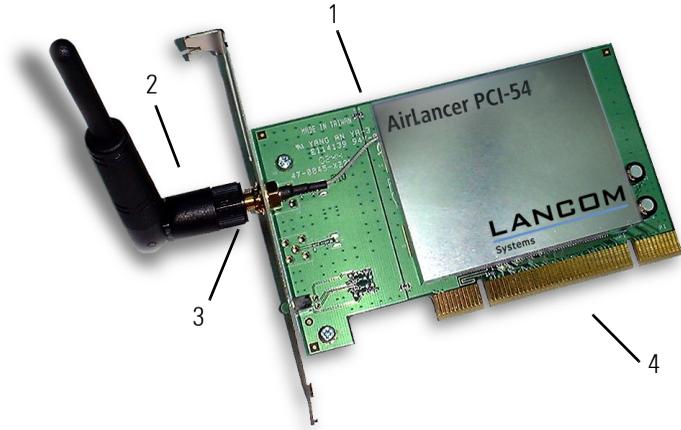
Bitte prüfen Sie zunächst den Inhalt der Verpackung auf Vollständigkeit. Folgende Komponenten sollten sich im Karton befinden:

- PCI-Funk-Netzwerkkarte *AirLancer PCI-54ag*
- *AirLancer 54 MBit-CD* mit Treibern, dem *Client Manager* und elektronischer Dokumentation
- Externe Dualband-Antenne

Sollten Teile fehlen, so wenden Sie sich bitte direkt an Ihren Händler.

### 3.3 **Ein Blick auf die Karte**

Der *AirLancer PCI-54* ist zum Einbau in einen Desktop-PC vorgesehen. Eine externe Antenne gehört zum Lieferumfang.



- 1 *AirLancer PCI-54*
- 2 Externe Antenne (die Art der externen Antenne kann von der oben gezeigten Darstellung abweichen)
- 3 Anschluss für externe Antenne
- 4 Steckleiste für PCI-Bus

## 3.4 Installation

Die Installation des *AirLancer PCI-54* erfolgt in fünf Schritten:

- a Prüfen der Systemvoraussetzungen
- b Einbau des *AirLancer PCI-54* in Ihren PC
- c Anschluss der externen Antenne
- d Installation der Treiber
- e Einstellungen für den Zugang zum Funk-LAN – die Anleitung für diese Konfiguration finden Sie im Kapitel 4 'Der AirLancer Client Manager' auf Seite 23.

### 3.4.1 Prüfen der Systemvoraussetzungen

Vor der Installation sollten Sie überprüfen, ob Ihr Rechner die notwendigen Systemvoraussetzungen erfüllt:

- PC mit mindestens einem freien PCI-Slot (nach PCI-Spezifikation 2.1 oder höher), mindestens 300 MHz Prozessor oder schneller, mindestens 32 MByte RAM.
- CD-ROM-Laufwerk
- Eines der folgenden Betriebssysteme:
  - Windows 98 SE (Second Edition)
  - Windows ME (Millennium Edition)
  - Windows 2000
  - Windows XP

### 3.4.2

#### Einbau der *AirLancer PCI-54*

- a Schalten Sie den PC aus.
- b Um elektrostatische Aufladungen abzuleiten, sollten Sie kurz das Metallgehäuse des Rechners berühren. Ziehen Sie anschließend den Netzstecker auf der Rückseite des PC-Gehäuses.
- c Lösen Sie die Schrauben und Arretierungen des Rechnergehäuses, und entfernen Sie die Gehäuseabdeckung.
- d Für den Einbau der *AirLancer PCI-54* benötigen Sie einen freien PCI-Steckplatz. Bevor Sie die Karte einbauen, müssen Sie am Gehäuse das Montageblech des Steckplatzes entfernen.



*Wenn Ihr PC mit einer AGP-Grafikkarte bestückt ist, sollten Sie nach Möglichkeit vermeiden, die PCI-Karte in den ersten, neben der Grafikkarte gelegenen PCI-Steckplatz zu montieren. Hierbei könnte es zu Interrupt-Konflikten zwischen der AGP-Grafikkarte und der PCI-Karte kommen.*

- e Setzen Sie die *AirLancer PCI-54* vorsichtig in den freien Steckplatz. Achten Sie darauf, dass die Karte sauber sitzt, und verschrauben Sie das Montageblech mit dem Gehäuse.
- f Setzen Sie das PC-Gehäuse auf, und verschrauben Sie es.
- g Schrauben Sie die externe Antenne auf den Antennenanschluss der *AirLancer PCI-54*.
- h Schalten Sie den PC ein. Windows-Betriebssysteme installieren nach dem Start automatisch die notwendigen Treiber für die *AirLancer PCI-54*.

### 3.4.3

#### Installation des Treibers für die *AirLancer PCI-54*

Unter den Betriebssystemen Windows ME, Windows 98 SE, Windows XP und Windows 2000 wird nach dem Start des PC die Erkennung neuer Hardware signalisiert.

Wenn der Hardwareinstallationsassistent gestartet wird folgen Sie den Anweisungen des Assistenten. Verweisen Sie für die Suche der Treiber auf die *AirLancer 54 MBit-CD*.



Sie finden die gesuchten Treiber auf der *AirLancer 54 MBit-CD* im Stammverzeichnis.

## 4

## Der AirLancer Client Manager

DE

Der *AirLancer AirLancer Client Manager* ist das zentrale Programm für Konfiguration und Management eines *AirLancer*-Funkadapters. Er steht unter folgenden Betriebssystemen zur Verfügung:

- Windows 98 SE (Second Edition)
- Windows ME (Millenium Edition)
- Windows 2000
- Windows XP

Bei der Installation der *AirLancer* Treiber wurde der *AirLancer* Client Manager bereits mitinstalliert.



*Unter Windows XP kann sowohl die integrierte Konfiguration des Betriebssystems, als auch der AirLancer Client Manager zur Konfiguration der AirLancer Karte verwendet werden. Soll unter Windows XP der AirLancer Client Manager verwendet werden, so ist die im Betriebssystem integrierte Konfigurationssoftware unbedingt zu deaktivieren. Um dies zu tun, öffnen Sie unter **Einstellungen / Systemsteuerung** die **Netzwerkverbindungen**. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die **Drahtlose Netzwerkverbindung** und wählen Sie **Eigenschaften**. Deaktivieren Sie die Software auf der Registerkarte **Drahtlose Netzwerke**.*



*Unter Windows 98 SE wird zum Betrieb des AirLancer Client Manager das WMI Interface (Windows Management Instrumentation) benötigt. Das WMI Interface befindet sich auf der AirLancer Treiber-CD und wird während der Installation der AirLancer Treiber ebenfalls installiert. Sollte die Installation nicht automatisch geschehen, wählen Sie auf der CD im Verzeichnis*

WMI98SE den Ordner mit der Sprache Ihres Betriebssystems aus und installieren Sie das WMI Interface nach.

## 4.1 Starten des AirLancer AirLancer Client Manager

Der *AirLancer Client Manager* wird nach erfolgter Installation automatisch aktiviert und befindet sich in der unteren rechten Ecke der Windows Task-Leiste.

Task-Icon des *AirLancer Client Manager*



Falls der *AirLancer Client Manager* nicht in der Taskleiste erscheint können Sie ihn manuell aus dem Menü **Programme / LANCOM / AirLancer-54 Client Tools** starten. Der *AirLancer Client Manager* erscheint daraufhin in der Taskleiste



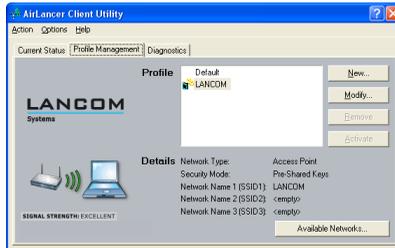
Um den *AirLancer Client Manager* oder die Hilfe Funktion aufzurufen klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol des *AirLancer Client Manager* und wählen Sie die gewünschte Funktion aus.



## 4.2 Basiskonfiguration

Die Basiskonfiguration zeigt Ihnen wie Sie Ihren *AirLancer* Client-Adapter mit Ihrer Basis-Station verbinden. Die benötigten Parameter, wie die SSID und die WEP Einstellungen müssen dabei identisch zu den Einstellungen an Ihrer Basis-Station gewählt werden.

- a Wechseln Sie im *AirLancer Client Manager* auf die Registerkarte **Profile Management**. An dieser Stelle kann das Standard-Profil für die *AirLancer* angepasst oder ein neues Profil hinzugefügt werden.



- b Wählen Sie den Befehl **New** um ein neues Konfigurationsprofil hinzuzufügen.

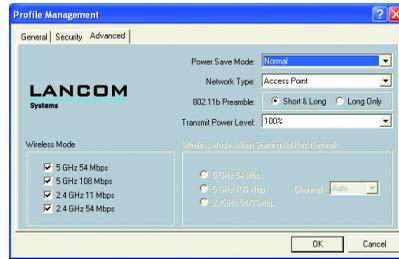
Geben Sie dem neuen Profil unter **Profile Name** einen Namen und geben Sie einen oder mehrere gewünschte Netzwerknamen (**SSID**) an..



*Der Netzwerkname muss mit den anderen Geräten im gleichen Netz (Basis-Stationen oder Funkkarten) übereinstimmen. Wenn Sie eine Basis-Station in Funknähe haben, bei der die 'Closed Network'-Funktion ausgeschaltet ist, können Sie als Netzwerknamen auch **ANY** eingeben. Dies bewirkt, dass sich die Funk-Station an dem nächsten beliebigen Funk-LAN anmeldet. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt 'Geschlossenes Netzwerk (Closed Network)' auf Seite 37 und in der Dokumentation Ihrer Basis-Station.*

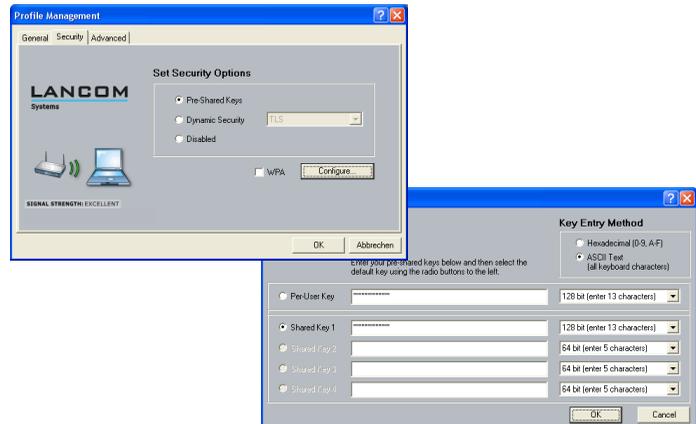
- c Wechseln Sie nun auf die Registerkarte **Advanced** und wählen Sie einen Netzwerktyp unter **Network Type**. Damit stellen Sie ein ob Sie

auf eine Basis-Station (Access Point) zugreifen oder Ad-hoc-Verbindungen (Peer-to-Peer-Gruppe) aufbauen möchten



*Ad-hoc-Netzwerke sind nur im 2,4 GHz Frequenzband möglich, bei Verwendung von IEEE 802.11g und IEEE 802.11b. Im 5 GHz Frequenzband bei Verwendung von IEEE 802.11a sind Ad-hoc-Netzwerke nicht möglich.*

- d Wechseln Sie nun auf die Registerkarte **Security** um die Verschlüsselung per WEP zu aktivieren. Wählen Sie **Pre-Shared Keys** für statische WEP-Schlüssel. Zur Definition eines oder mehrerer Schlüssel wählen Sie **Configure**. Legen Sie zunächst die Eingabemethode der Schlüssel fest (**Key Entry Method**). Geben Sie nun einen oder mehrere Schlüssel in der gewählten Methode (ASCII oder hexadezimal) ein und wählen Sie im dahinter befindlichen Feld die WEP-Art (WEP64, WEP128 oder WEP152) aus. Wählen Sie den zu benutzenden Schlüssel über den davor befindlichen Radio-Button aus. Beachten Sie dabei, dass jeweils nur ein Schlüssel aktiviert werden kann. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.





Ausführliche Informationen zu WEP finden Sie in den Abschnitten 'Einstellungen für die Verschlüsselung' auf Seite 28 und 'Verschlüsselung des Datentransfers (WEP)' auf Seite 38.

- e Schließen Sie die Konfiguration des Profils mit **OK** ab und Aktivieren Sie das neu erstellte Profil durch einen Klick auf das Profil und anschließend **Activate**.
- f Überprüfen Sie im Menü **Action** unter **Country Select** die Ländereinstellung und wählen Sie gegebenenfalls das Land aus, in dem Sie sich befinden.



Bitte beachten Sie, dass Sie für einen legalen Betrieb Ihrer AirLancer Funknetzwerkkarte unbedingt die korrekte Ländereinstellung auswählen, da sich die Vorschriften für den Betrieb eines Funknetzwerkes in verschiedenen Ländern unterscheiden können. Beachten Sie hierzu auch das Kapitel 'Funkkanäle' auf Seite 42 und die jeweiligen Vorschriften zum Betrieb von Funknetzwerken in verschiedenen Ländern!

- g Schließen Sie nun den *AirLancer Client Manager*.

## 4.3

# Ein Überblick über die Funktionen

### 4.3.1

## Verwaltung von Profilen

- Einrichten von Profilen
- Wechsel auf ein anderes Profil

### 4.3.2

## Konfiguration

Angelegte Profile lassen sich im *AirLancer Client Manager* unter **Profile Management** konfigurieren und mit dem Befehl **Activate** aktivieren.

- Bei Ad-hoc-Netzwerken müssen Netzwerkname, Funkkanal und WEP-Schlüssel eingetragen werden.



*Ad-hoc-Netzwerke sind nur im 2,4 GHz Frequenzband möglich, bei Verwendung von IEEE 802.11g und IEEE 802.11b. Im 5 GHz Frequenzband bei Verwendung von IEEE 802.11a sind Ad-hoc-Netzwerke nicht möglich.*

- Bei der Verwendung von Basis-Stationen können die (offenen) Funk-LANs in Reichweite gescannt werden. Die verfügbaren Netzwerke finden sich in der Registrierkarte **Profile Management** unter **Available Net-**

**works.** Aus den gefundenen Funk-LANs kann das gewünschte durch anklicken und über den Befehl **Activate** leicht ausgewählt werden.

### 4.3.3 Analyse, Diagnose und Information

Auf der Registerkarte **Link Status** des *AirLancer Client Manager* finden Sie Informationen zum Status des Funk-LAN und der eigenen Funk-LAN-Schnittstelle wie den aktuell gewählten Frequenzbereich, die Signalstärke und den Namen des ausgewählten Profils, sowie die eigene IP-Adresse.

Auf der Registerkarte **Diagnostics** finden Sie Informationen zu den gesendeten und empfangenen Datenpaketen. Unter **Advanced** Statistics zusätzliche Informationen zu den übertragenen Frames und möglichen Übertragungsfehlern.

Im Menü **Action / Disable Radio** kann die Funkverbindung deaktiviert werden, die Ländereinstellung verändert werden (**Country Select**) und die Anzeige des Tray-Icons abgeschaltet werden (**Disable Tray Icon**).

## 4.4 Einstellungen für die Verschlüsselung

In den Einstellungen zur Verschlüsselung geben Sie die Schlüssel ein, mit denen die Verbindung im gesamten Funk-LAN abgesichert werden soll.

### 4.4.1 Allgemeine Regeln für WEP-Schlüssel

Bei der Verwendung von WEP-Schlüsseln sind folgende allgemeine Hinweise zu beachten:

- Zwischen den Geräten müssen passende Schlüssel verwendet werden. Im Ad-hoc-Netzwerk verwenden alle Geräte einen gemeinsamen Schlüssel. Im Infrastruktur-Netzwerk müssen die Schlüssel zwischen Basis-Station und Funkstation übereinstimmen.
- In einer Basis-Station können verschiedene Schlüssellängen nicht parallel verwendet werden. Um Benutzern mit WEP64-Geräten verschlüsselten Zugang zu einer Basis-Station zu geben, muss die Verschlüsselung bei dieser Basis-Station auf WEP64 eingestellt sein.
- Funk-LAN-Schnittstellen mit WEP128 enthalten immer auch WEP64. Gleichzeitig ist WEP128 aber auch abwärtskompatibel zu WEP64. Ein Gerät mit WEP128 meldet sich bei einer Basis-Station mit WEP64-Verschlüsselung automatisch mit dem kurzen Schlüssel an.

## 4.4.2

### Gültige Schlüsselzeichen

Schlüssel werden entweder als alphanumerische Zeichenketten aus Ziffern '0'–'9', Kleinbuchstaben 'a'–'z' und Großbuchstaben 'A'–'Z' oder als Hexadezimalwerte '0'–'9' und 'a'–'f' eingegeben.



*Sonderzeichen aller Art, auch regionale Sonderzeichen ('ä', 'ö', 'ü', 'ß'), sind keine gültigen Eingaben.*

Bei der Eingabe in hexadezimalen Werten verdoppelt sich die Anzahl der Zeichen für einen Schlüssel. Bei WEP64 werden 10 hexadezimale Ziffern eingegeben, bei WEP128 sind es 26, bei WEP152 sind es 32 Ziffern. Bei alphanumerischer Eingabe bestehen die Schlüssel entsprechend aus 5, 13 oder 16 Zeichen.

Zahlreiche WEP-kompatible Funk-LAN-Geräte anderer Hersteller akzeptieren bei der Schlüsseleingabe nur Hexadezimalwerte oder generieren sogar spezielle Schlüsselwerte aus beliebigen Kennwörtern.

Es kann deshalb vorkommen, dass Sie einen Schlüssel, den Ihr *AirLancer* problemlos akzeptiert, bei einem Gerät eines anderen Herstellers nicht eingeben können. In einem solchen Fall empfiehlt es sich, den Schlüssel des unflexiblen Gerätes für die Verbindung zu verwenden.

## 4.4.3

### Gleitender Schlüsselwechsel

Bei einem Infrastruktur-Netzwerk können Sie in die Schlüsselliste einer Basis-Station bis zu vier Schlüssel eintragen. Dadurch wird der Schlüsselwechsel erleichtert. In diesem Fall gelten für eine Übergangszeit im Funk-LAN alle eingetragenen Schlüssel. Sobald alle Stationen umgestellt sind, kann der alte Schlüssel aus der Liste gelöscht werden.



*Der gleitende Schlüsselwechsel einer Basis-Station ist nicht zu verwechseln mit den vier möglichen Einträgen in einer Schlüsselliste eines AirLancer. Bei einem AirLancer wird immer nur ein Schlüssel, nämlich der aktuell ausgewählte Eintrag aus der Schlüsselliste, verwendet.*

*Der in der Basis-Station verwendete Schlüssel muß auf allen Clients vorhanden sein.*



# 5 Konfigurationsbeispiel

In diesem Kapitel stellen wir Ihnen an einem Beispiele den Einsatz von *AirLancer* Funknetzwerkarten vor.

## 5.1 Anbindung an ein Firmennetzwerk

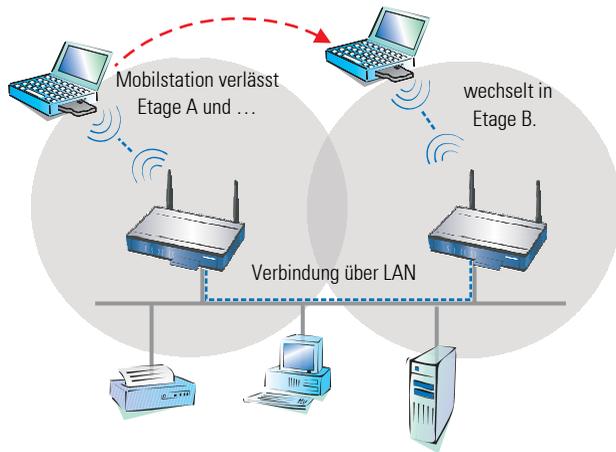
Der große Vorteil der Funk-Netzwerke neben dem Aufbau eigenständiger Netze ist die Möglichkeit zur Erweiterung bestehender, kabelgebundener Netzwerke. Dabei ist es egal, ob das vorhandene LAN ausgedehnt werden soll, die Verkabelung der neuen Arbeitsplätze aber unwirtschaftlich oder unmöglich ist oder ob z.B. Außendienstmitarbeiter für die Zeit des Innendienstes mobil in das LAN eingebunden werden sollen.

*Beispiel: die Vertriebsabteilung*

Als Beispiel für ein Infrastruktur-Netzwerk betrachten wir die Vertriebsabteilung eines mittleren Unternehmens. Die Vertriebsmitarbeiter werden in eine andere Etage verlegt. Da sie ohnehin die meiste Zeit außer Haus sind, werden die neuen Arbeitsplätze nicht vollständig verkabelt, sondern es wird mit einer Basis-Station (*LANCOM 3550 Wireless*) ein Zugangspunkt zum LAN der Firma hergestellt. Da die Vertriebsmitarbeiter auch in anderen Abteilungen der Firma mit ihrem Notebook einen Netzzugriff haben müssen, sind weitere Basis-Stationen installiert. Diese gewährleisten, dass ein Vertriebsmitarbeiter innerhalb des Firmengebäudes jederzeit Zugriff auf das Netzwerk hat. Beim Wechsel in eine andere Funkzelle werden die Stationen automatisch an der bisherigen Basis-Station ab- und an der neuen Basis-Station angemeldet. Dieser Vorgang wird Roaming genannt.

Jeder Vertriebsmitarbeiter erhält zu seinem Notebook eine Funk-Netzwerkkarte *AirLancer MC-54g*, mit der er sich im Büro in das Netz der Firma einloggen kann. Damit die Vertriebsmitarbeiter auch drucken können, steht in ihrem Büro noch ein Netzwerk-Drucker, der an das kabelgebundene LAN angeschlossen ist. Als Basisstationen kommen *LANCOM 3550 Wireless* zum Ein-

satz, die bis zu 54 MBit/s Datenübertragungsrate nach dem IEEE 802.11g Standard zur Verfügung stellen.



Damit sich die Funk-Netzwerkarten in den Notebooks bei der Basis-Station anmelden und Daten mit dem LAN austauschen können, müssen sie in verschiedenen Parametern die gleichen Werte wie die Funk-Netzwerkarte in der Basis-Station aufweisen. Um den ersten Netzwerkkontakt herstellen können, müssen Sie zunächst nur den Netzwerknamen festlegen.

### Festlegen des Netzwerknamens (SSID)

Diese Angabe müssen Sie auf jeden Fall vornehmen. Der Netzwerkname muss bei allen Rechnern im Funk-Netzwerk identisch angegeben werden. Er wird im *AirLancer Client Manager* eingetragen.

Sie haben die Möglichkeit, für mehrere Funk-LANs im *AirLancer Client Manager* eigene Profile anzulegen.

Wenn Sie Ihr Notebook sowohl im Büro als auch zu Hause benutzen, legen Sie sich zwei Profile an: ein Profil 'Work' für das Büro und ein Profil 'Home' für zu Hause. Wenn Sie abends oder am Wochenende zu Hause arbeiten wollen, schalten Sie nur auf das Profil 'Home' um, morgens dann wieder zurück auf das Profil 'Work'.

### Verschlüsselung der Funkdaten

Verschlüsselung  
mit WEP

Im *Client Manager* können Sie die WEP-Verschlüsselung der Funkverbindung aktivieren und dadurch sicherstellen, dass die Übertragung der Funkdaten

nicht ohne weiteres abgehört werden kann. Bis zu vier unterschiedliche alphanumerische (5, 13 oder 16 Zeichen) oder hexadezimale (10, 26 oder 32 Zeichen) Schlüssel können parallel verwendet werden.

### Kontrolle der Netzwerkprotokolle

Überprüfen Sie unter **Start / Einstellungen / Systemsteuerung / Netzwerk** die Eigenschaften des *AirLancer*-Funkadapters. In dem Listenfenster der Registerkarte 'Bindungen' sollte das TCP/IP-Protokoll in jedem Fall markiert sein. In Novell-Netzwerken werden zusätzlich IPX/SPX-Protokolle benötigt.



*Hinweise zur Konfiguration der Basis-Stationen finden Sie in der Dokumentation zu Ihrer LANCOM Wireless Basis-Station und in der elektronischen Dokumentation auf der CD.*

*Zugriff auf das LAN*

Nach dem Einrichten der Funk-Netzwerkkarten stehen den Vertriebsmitarbeitern mit Ihren Notebooks alle Funktionen und Dienste zur Verfügung, die auch den Desktop-PCs im kabelgebundenen Netzwerk angeboten werden. Dazu gehört unter anderem:

- File-Server (Novell, NT oder andere)
- Netzwerkdrucker in der Vertriebsabteilung
- Hausinternes Mailsystem
- Internet über das LAN



## 6

## Erweiterung der *LANCOM 3000 Wireless* Basisstationen

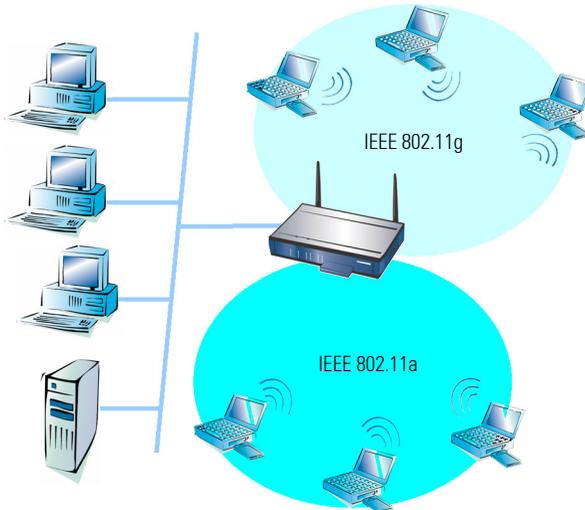
DE

Die Basis-Stationen der *LANCOM 3000 Wireless* Serie verfügen über zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten und die Möglichkeit das umfangreiche *LANCOM* Zubehör zu nutzen.

Dank eines zweiten, von außen zugänglichen, Cardbus-Slots ist es möglich, Basis-Stationen der *LANCOM 3000 Wireless* Serie mit einer zweiten Funk-Karte der *LANCOM AirLancer* Serie aufzurüsten und so auf eine zweite Funkzelle und neue Funk-Standards zu erweitern.

*Dualbandbetrieb  
von zwei Funkzellen*

Durch einfaches Einschieben einer *AirLancer MC-54* in den Cardbus-Slot einer Basis-Station der *LANCOM 3000 Wireless* Serie ist es möglich, eine zweite Funkzelle zur Erweiterung des drahtlosen Netzwerks auf den parallelen Betrieb von unterschiedlichen Funkstandards zu einzurichten. Beispielsweise können damit Funknetzwerke nach dem IEEE 802.11g und dem IEEE 802.11a Standard parallel in einem Gerät betrieben werden.



Stellen Sie vor der Installation der *AirLancer MC-54* sicher, dass Ihre *LANCOM 3000 Wireless* Basis-Station über die neueste Firmware zur Unterstützung der *AirLancer MC-54* verfügt. Die neueste Firmware für Ihre *LANCOM 3000 Wireless* Basis-Station finden Sie auf unserem Internet-Server unter [www.lancom.de](http://www.lancom.de) im Downloadbereich.

Zur Installation der *AirLancer MC-54* schalten Sie die *LANCOM 3000 Wireless* Basis-Station aus, indem sie das Kabel der Spannungsversorgung aus dem Gerät herausziehen. Entfernen Sie nun vorsichtig den Blind-Einschub aus dem Cardbus-Slot. Stecken Sie nun die *AirLancer MC-54* Karte in den Cardbus-Slot und schalten Sie das Gerät wieder ein, indem Sie das Kabel der Spannungsversorgung wieder einstecken.

## 7 Sicherheit im Funk-LAN

Bei der Betrachtung von Funk-LANs entstehen oft erhebliche Sicherheitsbedenken. Vielfach wird angenommen, ein Datenmissbrauch der über Funk übertragenen Daten sei verhältnismäßig einfach.

Funk-LAN-Geräte von *LANCOM Systems* erlauben den Einsatz moderner Sicherungstechnologien:

- Geschlossenes Netzwerk (Closed Network)
- Zugangskontrolle über MAC-Adresse
- Verschlüsselung des Datentransfers (WEP)
- 802.1x / EAP
- Optionales IPSec-over-WLAN VPN

### 7.1 Geschlossenes Netzwerk (Closed Network)

Jedes Funk-LAN nach IEEE 802.11 trägt einen eigenen Netzwerknamen (SSID). Dieser Netzwerkname dient der Identifizierung und Verwaltung von Funk-LANs.

Ein Funk-LAN kann so eingerichtet werden, dass jeder beliebige Benutzer Zugang zu diesem Netzwerk erhält. Solche Netzwerke werden als offene Netzwerke bezeichnet. Auf ein offenes Netzwerk kann ein Benutzer auch ohne Kenntnis des Netzwerknamens zugreifen. Der Zugriff erfolgt mit der Eingabe des Netzwerknamens 'ANY'.

In einem geschlossenen Netzwerk (Closed Network) ist der Zugriff über 'ANY' ausgeschlossen. Hier muss der Benutzer den korrekten Netzwerknamen angeben. Unbekannte Netzwerke bleiben ihm verborgen.

Ad-hoc-Netzwerke werden automatisch als geschlossene Netzwerke eingerichtet und können auch nicht geöffnet werden. Infrastruktur-Netzwerke können offen oder geschlossen betrieben werden. Die Einstellung wird an der jeweiligen Basis-Station vorgenommen.

### 7.2 Zugangskontrolle über MAC-Adresse

Jedes Netzwerkgerät verfügt über eine unverwechselbare Identifizierungsnummer. Diese Identifizierungsnummer wird als MAC-Adresse (**M**edia **A**ccess **C**ontrol) bezeichnet und ist weltweit einmalig.

Die MAC-Adresse ist fest in die Hardware einprogrammiert und kann nicht geändert werden. Auf einem Funk-LAN-Gerät von *LANCOM Systems* finden Sie die MAC-Adresse auf dem Gehäuse.

Den Zugriff auf ein Infrastruktur-Netzwerk kann unter Angabe von MAC-Adressen auf bestimmte Funk-LAN-Geräte gesteuert werden. Dazu gibt es in den Basis-Stationen Filter-Listen, in denen die zugriffsberechtigten MAC-Adressen hinterlegt werden können.

Im Ad-hoc-Netzwerk steht diese Methode der Zugangskontrolle nicht zur Verfügung.

## 7.3 Verschlüsselung des Datentransfers (WEP)

Der Verschlüsselung des Datentransfers kommt bei Funk-LANs eine besondere Rolle zu. Für den Funktransfer nach IEEE 802.11 gibt es den ergänzenden Verschlüsselungsstandard WEP. WEP steht für **W**ired **E**quivalent **P**rivacy. Ziel von WEP ist, das Sicherheitsniveau kabelgebundener LANs auch im Funk-LAN zu gewährleisten.

Das WEP-Protokoll (Wired Equivalent Privacy) verschlüsselt die Funkdaten mit einer typischen Schlüssellänge von 40, 104 oder 128 Bit.

### 7.3.1 Funktionsweise von WEP

WEP verschlüsselt Frames auf Ebene 2 des OSI-Modells. Daten höherer Protokolle (insbesondere IP-Pakete) werden mit WEP automatisch geschützt.

Für die Verschlüsselung verwendet WEP den etablierten RC4-Algorithmus des amerikanischen Kryptographie-Spezialisten RSA Data Security, Inc. Zum Einsatz kommen zwei Varianten mit unterschiedlichen Schlüssellängen:

- **WEP64**  
Die nominale Schlüssellänge beträgt 64 Bit, davon sind 40 bit (5 Zeichen zu je 8 Bit) frei wählbar.
- **WEP128**  
Die nominale Schlüssellänge beträgt 128 Bit, davon sind 104 bit (13 Zeichen zu je 8 Bit) frei wählbar.
- **WEP152**  
Die nominale Schlüssellänge beträgt 152 Bit, es werden Schlüssel mit einer Länge von 128 Bit verwendet, davon sind 128 Bit (16 Zeichen zu je 8 Bit) frei wählbar. WEP152 ist nur zwischen 54 MBit Geräten verfügbar.



Die kürzeren effektiven Schlüssellängen hängen mit der Verschlüsselungsmethode des RC4-Algorithmus zusammen. RC4 verwendet die verbliebenen 24 bit, um für jeden zu verschlüsselnden Block einen einmaligen Schlüssel zu erzeugen. Die 24 bit bilden dabei den sogenannten „Initialization Vector“.

Die Verschlüsselung erfordert Rechenzeit im Funk-LAN-Gerät und kann die Übertragungsrates geringfügig beeinträchtigen.

### 7.3.2

## Tipps für den richtigen Umgang mit Schlüsseln

Mit der Einhaltung einiger wichtiger Regeln im Umgang mit Schlüsseln erhöhen Sie die Sicherheit von Verschlüsselungsverfahren erheblich.

- **Halten Sie Schlüssel so geheim wie möglich.**

Notieren Sie niemals einen Schlüssel. Liebt, aber völlig ungeeignet sind beispielsweise: Notizbücher, Brieftaschen und Textdateien im Computer. Verraten Sie einen Schlüssel nicht unnötig weiter.

- **Wählen Sie einen zufälligen Schlüssel.**

Verwenden Sie zufällige Buchstaben- und Ziffernfolgen. Schlüssel aus dem allgemeinen Sprachgebrauch sind unsicher.

- **Wechseln Sie Schlüssel regelmäßig.**

Schlüssel sollen möglichst häufig gewechselt werden. Das ist jedes Mal mit Mühe verbunden, erhöht aber die Sicherheit beträchtlich. Im Infrastuktur-Netzwerk besteht die Möglichkeit, Schlüssel gleitend zu wechseln (siehe Seite 29).

- **Wechseln Sie einen Schlüssel sofort bei Verdacht.**

Wenn ein Mitarbeiter mit Zugriff auf einen Schlüssel Ihr Unternehmen verlässt, wird es höchste Zeit, den Schlüssel des Funk-LANs zu wechseln. Der Schlüssel sollte auch bei geringstem Verdacht einer undichten Stelle erneuert werden.

### 7.3.3

## So erhöhen Sie die Sicherheit zusätzlich

Mit WEP wird es für Außenstehende ohne Kenntnis der Schlüssel schwierig, Zugriff auf die übertragenen Daten zu erhalten. Obwohl WEP in den allermeisten Fällen in der Praxis ein ausreichendes Niveau an Datensicherheit bietet, gibt es wie bei jeder Technik Grenzen.

Deshalb kann es sinnvoll sein, zusätzliche Sicherheitstechnologien auf höherer Protokollebene einzusetzen. Moderne IPSec-Produkte (auf Ebene 3 des OSI-Modells) ermöglichen die getrennte Absicherung von Benutzern inner-

halb des Funk-LANs und erleichtern die Verwaltung durch ein automatisches Schlüsselmanagement. Ähnliches gilt für Produkte, die auf Anwendungsebene arbeiten, beispielsweise SSL, PGP und S/MIME.

Alle diese Technologien können auf eine WEP-gesicherte Funkverbindung aufsetzen, ebenso wie sie im herkömmlichen Netzwerk das „natürlich“ geschützte Kabel als Kommunikationsgrundlage verwenden.

## 7.4

### 802.1x / EAP

Der internationale Industrie-Standard IEEE 802.1x und das **E**xtensible **A**uthentication **P**rotocol (EAP) ermöglichen Basis-Stationen die Durchführung einer zuverlässigen und sicheren Zugangskontrolle. Die Zugangsdaten können zentral auf einem RADIUS-Server verwaltet und von der Basis-Station bei Bedarf von dort abgerufen werden.

Diese Technologie ermöglicht außerdem den gesicherten Versand und den regelmäßigen automatischen Wechsel von WEP Schlüsseln. Auf diese Weise verbessert IEEE 802.1x die Sicherungswirkung von WEP.

In Windows XP ist die IEEE-802.1x-Technologie bereits fest integriert. Für andere Betriebssysteme existiert Client-Software.

## 7.5

### IPSec-over-WLAN

Mittels IPSec-over-WLAN kann zusätzlich zu den bereits vorgestellten Sicherheitsmechanismen ein Funknetzwerk optimal abgesichert werden. Hierzu ist lediglich die Basisstation der *LANCOM 3000 Wireless* Serie mittels der *LANCOM VPN* Option auf den IPSec-over-WLAN Betrieb aufzurüsten. Die *LANCOM 3000 Wireless* Basis-Station fungiert damit als VPN Gateway.

Zusätzlich zur WEP Verschlüsselung bietet eine *LANCOM 3000 Wireless* Basis-Station somit optional die Möglichkeit die Funkstrecke über ein IPSec basiertes VPN zu verschlüsseln. Hierzu ist die *LANCOM VPN* Option und der *LANCOM VPN Softwareclient* für Windows 2000 oder Windows XP notwendig. Für andere Betriebssysteme existiert Clientsoftware von Fremdherstellern.

## 8

## Anhang

## 8.1

## Technische Daten

	<b>AirLancer MC-54ag / MC-54g</b>	<b>AirLancer PCI-54ag</b>
Schnittstelle	PC Card (Cardbus)	PCI (Spec. 2.1)
WLAN-Verbindung	54 MBit/s, IEEE 802.11g, 11 MBit/s, IEEE 802.11b, 54 MBit/s, IEEE 802.11a (nur MC-54ag)	54 MBit/s, IEEE 802.11g, 11 MBit/s, IEEE 802.11b, 54 MBit/s, IEEE 802.11a
Antennenanschluss	-	ja (externe Antenne inclusive)
Frequenzbereich*	2400-2483,5 MHz (ISM) oder 5150-5750 MHz (nur MC-54ag)	2400-2483,5 MHz (ISM) oder 5150-5750 MHz
WLAN Standards	IEEE 802.11g, OFDM IEEE 802.11b, DSSS oder IEEE 802.11a, OFDM (nur MC-54ag)	IEEE 802.11g, OFDM IEEE 802.11b, DSSS oder IEEE 802.11a, OFDM
WLAN Übertragungsrates	54 MBit/s (Fallback auf 48, 36,24,18,12, 9, 6 Mbit/s), oder 11 MBit/s (Fallback auf 5,5, 2, 1 MBit/s)	54 MBit/s (Fallback auf 48, 36,24,18,12, 9, 6 Mbit/s), oder 11 MBit/s (Fallback auf 5,5, 2, 1 MBit/s)
Sendeleistung	bis zu 16 dBm mit TPC (Transmission Power Control)	
Reichweite**	Bis zu 25m in geschlossenen Räumen, bis zu 125m bei direkter Sichtverbindung	
Übertragungskanäle*	Bis zu 11 Kanäle, max. 3 nicht überlappend (2,4 GHz Band), oder bis zu 19 nicht überlappende Kanäle (5 GHz Band mit DFS, nur MC-54ag)	Bis zu 11 Kanäle, max. 3 nicht überlappend (2,4 GHz Band), oder bis zu 19 nicht überlappende Kanäle (5 GHz Band mit DFS)
Treiberunterstützung	Windows 98 SE / ME / 2000 / XP	
WLAN Sicherheit	WEP64 / WEP128 / WEP152	
Lieferumfang	CD mit Dokumentation in Deutsch und Englisch, PC Treiber, Management- und Diagnose-Software, Externe Antenne (nur AirLancer PCI-54)	
Zulassungen	CE konform nach ETSI ETS 300 328-2, EN 301 893, EN 301 489-17, EN 60950	

\*) Abhängig von nationalen Vorschriften.

\*\*) Die effektive Reichweite und Datenübertragungsgeschwindigkeit sind abhängig von den Umgebungsbedingungen und eventuellen Störungen.

## 8.2 Funkkanäle

### 8.2.1 Funkkanäle im 2,4 GHz Frequenzband

Im nutzbaren Frequenzraum von 2400 bis 2483 MHz stehen bis zu 13 Kanäle zur Verfügung, von denen maximal 3 nicht-überlappend sind. In der folgenden Übersicht sehen Sie, welche Kanäle von den verschiedenen Regionen (EU/WORLD) unterstützt werden.

Frequenzbereich	2400–2500 MHz	
Kanal-Nr.	EU (ETSI)	WORLD (ETSI + FCC)
1	2412	2412
2	2417	2417
3	2422	2422
4	2427	2427
5	2432	2432
6	2437	2437
7	2442	2442
8	2447	2447
9	2452	2452
10	2457	2457
11	<b>2462</b>	<b>2462</b>
12	2467	–
13	2472	–

Die fett dargestellten Werte sind die Vorgabeeinstellungen, mit denen der *AirLancer*-Funkadapter in der Basis-Station arbeitet.

## 8.2.2 Funkkanäle im 5 GHz Frequenzband

Im nutzbaren Frequenzraum von 5,13 bis 5,805 GHz stehen bis zu 19 Kanäle in Europa zur Verfügung. In der folgenden Übersicht sehen Sie, welche Kanäle in den verschiedenen Regionen verwendet werden dürfen.

Kanalnummer	Frequenz	ETSI (EU)	FCC (US)
36	5,180 GHz	ja	ja
40	5,200 GHz	ja	ja
44	5,220 GHz	ja	ja
48	5,240 GHz	ja	ja
52	5,260 GHz	ja	ja
56	5,280 GHz	ja	ja
60	5,300 GHz	ja	ja
64	5,320 GHz	ja	ja
100	5,500 GHz	ja	nein
104	5,520 GHz	ja	nein
108	5,540 GHz	ja	nein
112	5,560 GHz	ja	nein
116	5,580 GHz	ja	nein
120	5,600 GHz	ja	nein
124	5,620 GHz	ja	nein
128	5,640 GHz	ja	nein
132	5,660 GHz	ja	nein
136	5,680 GHz	ja	nein
140	5,700 GHz	ja	nein
149	5,745 GHz	nein	ja
153	5,765 GHz	nein	ja
157	5,785 GHz	nein	ja
161	5,805 GHz	nein	ja

## 8.3 Nutzungsbeschränkungen innerhalb der EU

Das 5 GHz Frequenzband wird in Europa in drei Frequenzbereiche unterteilt, für die unterschiedliche Nutzungsbedingungen gelten können. Die drei Frequenzbänder sind folgendermaßen aufgeteilt:

- Unterer Frequenzbereich von 5,15 bis 5,25 GHz (Kanäle 36, 40, 44 und 48)
- Mittlerer Frequenzbereich von 5,25 bis 5,35 GHz (Kanäle 52, 56, 60 und 64)
- Oberer Frequenzbereich von 5,470 bis 5,725 GHz (Kanäle 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136 und 140)

Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Dokumentation gelten für folgende EU-Länder Nutzungsbeschränkungen für Funk-LAN-Geräte im 2,4 und 5 GHz Frequenzband:

Land	Beschränkung
Großbritannien	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Zur Nutzung ist jedoch eine Testfunktizienz notwendig. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.radio.gov.uk/topics/mobiledata/mobiledata-index.htm">http://www.radio.gov.uk/topics/mobiledata/mobiledata-index.htm</a>
Frankreich	Im 2,4 GHz Frequenzband dürfen nur die Kanäle 10,11, 12 und 13 benutzt werden. Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band nur der untere und der mittlere Frequenzbereich benutzt werden. Die Verwendung in freiem Gelände ist in beiden Frequenzbändern untersagt. Die Verwendung im 2,4 GHz Frequenzband ist genehmigungspflichtig. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.art-telecom.fr/eng/index.htm">http://www.art-telecom.fr/eng/index.htm</a> .
Deutschland	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.regtp.de/schriften/start/fs_08.html">http://www.regtp.de/schriften/start/fs_08.html</a> .
Österreich	Im 5 GHz Frequenzband darf nur der untere Frequenzbereich benutzt werden. Die Öffnung des mittleren und oberen Frequenzbandes bei Nutzung von TPC und DFS wird erwartet. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.bmvit.gv.at/sixcms_upload/media/70/news15_2002rev2_1.pdf">http://www.bmvit.gv.at/sixcms_upload/media/70/news15_2002rev2_1.pdf</a> .
Belgien	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band nur der untere und der mittlere Frequenzbereich benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.bipt.be/bipt_e.htm">http://www.bipt.be/bipt_e.htm</a> .
Dänemark	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.itst.dk">http://www.itst.dk</a> .

Land	Beschränkung
Finnland	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.ficora.fi/englanti/radio/RLANnotice.htm">http://www.ficora.fi/englanti/radio/RLANnotice.htm</a> .
Griechenland	Die Verwendung im 5 GHz Frequenzband ist derzeit untersagt! Die Verwendung im 2,4 GHz Frequenzband ist in geschlossener Umgebung erlaubt, im freien Gelände aber untersagt.
Island	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.pta.is/english/estart.htm">http://www.pta.is/english/estart.htm</a> .
Irland	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.odtr.ie">http://www.odtr.ie</a> .
Italien	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Der Einsatz in geschlossener Umgebung ist im 2,4 und 5 GHz Frequenzbereich genehmigungspflichtig. Die Verwendung in freiem Gelände ist untersagt. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.comunicazioni.it/en/index.php">http://www.comunicazioni.it/en/index.php</a> .
Luxemburg	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche verwendet werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.etat.lu/ILR/content.html">http://www.etat.lu/ILR/content.html</a> .
Niederlande	Im 5 GHz Band dürfen alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Die Verwendung im 2,4 GHz Frequenzband ist in geschlossener Umgebung erlaubt, im freien Gelände aber untersagt. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.egentschaptelekom.nl">http://www.egentschaptelekom.nl</a> .
Norwegen	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.npt.no/eng/system/html/index.html">http://www.npt.no/eng/system/html/index.html</a> .
Portugal	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.anacom.pt">http://www.anacom.pt</a> .
Spanien	Die Verwendung im 5 GHz Frequenzband ist derzeit untersagt! Die Verwendung im 2,4 GHz Frequenzband ist in geschlossener Umgebung erlaubt, im freien Gelände aber untersagt. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.setsi.mcyt.es">http://www.setsi.mcyt.es</a> .
Schweden	Bei Verwendung von TPC und DFS dürfen im 5 GHz Band alle drei Frequenzbereiche benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.pts.se/index_eng.asp?avdelning=hem_english&amp;language=eng">http://www.pts.se/index_eng.asp?avdelning=hem_english&amp;language=eng</a> .
Schweiz und Liechtenstein	Bei Verwendung von TPC und DFS darf im 5 GHz Band nur der untere Frequenzbereich benutzt werden. Nähere Informationen erhalten Sie unter: <a href="http://www.bakom.ch/en/index.html">http://www.bakom.ch/en/index.html</a> .



Bitte informieren Sie sich über die aktuellen Funk-Regelungen des Landes, in dem Sie ein Funk-LAN-Gerät in Betrieb nehmen wollen.

## 8.4

## Konformitätserklärungen

### 8.4.1

### Europäische Union (CE)

Die CE-Konformitätserklärungen für die *AirLancer MC-54* und *AirLancer PCI-54* finden Sie im Download-Bereich der LANCOM-Homepage ([www.lancom.de](http://www.lancom.de)).

