

Risiken und Alternativen  
beim Einsatz von WLAN in Schulen,  
am Arbeitsplatz und Zuhause

3

# Vorsicht WLAN!



ratgeber

diagnose:funk Ratgeber 3

## **Vorsicht WLAN! Risiken und Alternativen beim Einsatz von WLAN in Schulen, am Arbeitsplatz und Zuhause**

3. überarbeitete und aktualisierte Auflage März 2016 | Bestell-Nr. dieses Ratgebers: 103  
von Dr. Klaus Scheler und Dipl. Ing. (FH) Gerrit Krause

**Dr. Klaus Scheler** studierte an der Universität Bonn Mathematik und Physik und promovierte 1980 in Physik. Danach arbeitete er als wiss. Mitarbeiter am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften - Fach Physik an der Universität Köln und von 1988 - 1990 am Institut für Datenverarbeitung / Informatik (IfD/I) an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Von 1990 bis März 2015 war er dort für das Fach Physik und für den Sachunterricht als akademischer Mitarbeiter tätig.

**Dipl.-Ing. Gerrit Krause** absolvierte eine Lehre im Elektrohandwerk, war Radarmechaniker bei der Bundeswehr und hat einen Studienabschluss in der Fachrichtung elektrische Nachrichtentechnik. Bei AEG arbeitete er als Entwickler und bei Schloemann/Siemag in der Entwicklung von Prozessrechner- und Fertigungsleitsystemen, sowie in der Konzeption von Informationsnetzwerken. Zuletzt war er als freier, beratender Ingenieur für technische Kommunikationssysteme tätig.

### **diagnose:funk als Förderer und Mitglied unterstützen und online spenden:**

[www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/foerdern-spenden](http://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/foerdern-spenden)

### **Spendenkonto**

Diagnose-Funk e.V.  
Konto: 7027 7638 00  
BLZ: 43060967 | GLS Bank  
IBAN: DE39 4306 0967 7027 7638 00  
BIC: GENODEM1GLS

### **Bestelladresse**

diagnose:funk Versand D + Int.  
Palleskestraße 30  
D-65929 Frankfurt  
Fax: 069/36 70 42 06  
Email: [bestellung@diagnose-funk.de](mailto:bestellung@diagnose-funk.de)  
Web: <http://shop.diagnose-funk.org/>

### **Impressum**

Herausgeber: diagnose:funk  
[kontakt@diagnose-funk.org](mailto:kontakt@diagnose-funk.org)  
Diagnose-Funk e.V.  
Postfach 15 04 48, D 70076 Stuttgart  
[kontakt@diagnose-funk.de](mailto:kontakt@diagnose-funk.de)  
diagnose:funk Schweiz  
Heinrichsgasse 20, CH 4055 Basel  
[kontakt@diagnose-funk.ch](mailto:kontakt@diagnose-funk.ch)

<b>1. Einführung</b>	4
Neue Techniken müssen mit Mensch und Umwelt verträglich sein!	5
<b>2. Die derzeitige Ausgangslage</b>	
2.1 Risiken und Empfehlungen - ein Überblick	6
2.2 Die Entwicklung von WLAN an Schulen	9
<b>3. Empfehlungen und Vorsorgemaßnahmen</b>	
3.1 Zu erwartende Probleme bei dauerhafter WLAN-Bestrahlung	10
3.2 Vorsorge und Schutzmaßnahmen	
3.2.1 Empfehlungen für den privaten Bereich	11
3.2.2 Empfehlungen zum Schutz von Kindern, insbesondere in Kindergärten und Grundschulen	14
3.2.3 Empfehlungen für weiterführende Schulen	16
3.3 Reaktionen und Vorsorgemaßnahmen im Ausland	20
<b>4. Ausblick auf künftige Alternativen zu heutigen WLANs</b>	
4.1 Optische Kommunikation: Die VLC-Technik	22
4.2 Infrastrukturschema eines Kommunikationsnetzes aus Kleinstzellen	25
<b>5. Gesundheitsgefährdungen durch WLAN-Strahlung</b>	
5.1 Wie stark werden Kinder und Jugendliche bei der Nutzung von Tablets / Laptops und WLAN in Schulen bestrahlt?	28
5.2 Gesundheitsgefahren durch WLAN-Strahlung unterhalb der Grenzwerte	30
5.3 Zur höheren Empfindlichkeit von Kindern und Jugendlichen	33
5.4 Die zunehmende Verschlechterung des Gesundheitszustands von Kindern und Jugendlichen durch Mobilfunkstrahlung	
5.4.1 Befindlichkeitsstörungen bei Kindern und Jugendlichen	34
5.4.2 Zunehmende Verhaltens- und Entwicklungsstörungen von Kindern und Jugendlichen	36
5.4.3 Zunehmende Krebserkrankungen von Kindern und Jugendlichen	38
5.5 Erfahrungsberichte über die Wirkung von WLAN-Strahlung	41
5.6 Warnungen, Appelle und Forderungen weltweit	
5.6.1 Forderungen der russischen Strahlenschutzkommission, des Europarats und des internationalen Ärzteappells	43
5.6.2 Der Staat darf nicht warten, bis Beweise vorliegen, um vorsorgend tätig zu werden	46
<b>6. Folgerungen und Forderungen</b>	48
<b>7. Glossar</b>	50
<b>8. Verweise</b>	53

## Einführung

Funkverbindungen im Nahbereich mittels WLAN durchdringen immer stärker unser privates und öffentliches Umfeld und werden derzeit als scheinbar risikolose Basistechnologie vermarktet: Hotels, Bibliotheken, Gaststätten, Erholungsparks, sogar Städte und Gemeinden werben mit ihren WLAN-Hot-Spots. Diese ermöglichen u.a. eine Verbindung zum Internet über leistungsstarke, unter Umständen mehrere 100 m weit reichende WLAN-Basisstationen.

„Sendeleistungsstark“ bedeutet nicht automatisch auch „datentransferstark“, wenn viele Nutzer parallel arbeiten. Dies kann dennoch gewährleistet werden, wenn man nicht den Verlockungen der Informations- und Kommunikationsindustrie nach „immer mehr mobilen Endgeräten in allen Lebensbereichen“ folgt, sondern Funktions- und Zukunftsfähigkeit, Störungsarmut, Abhörsicherheit, Qualität bei Diensten und Geräten, geringeren Energieverbrauch und Gesundheitsverträglichkeit fordert. Alle genannten Vorteile sind durch eine strikte Reduzierung der Funkstrecken und Funkleistungen auf ein Mindestmaß mittels der vielerorts bereits vorhandenen Breitbandkabel einlösbar.

Auch in immer mehr Schulen wird WLAN eingesetzt, Tendenz steigend. Dabei werden überwiegend nur die Vorteile hervorgehoben: **Denn WLAN-Komponenten ermöglichen digital gestütztes Lernen mit Laptops, Tablets und Smartphones jederzeit und an jedem Ort, obwohl für die Entwicklung von Medienkompetenz eine Funkverbindung absolut nicht erforderlich ist!** Werden alle Endgeräte in einem Raum über WLAN mit dem Netzwerk verbunden, ist dies eben meist viel einfacher und viel billiger. Aber hierbei sind **ernstzunehmende Probleme** zu klären, die in der Bevölkerung oft nicht wahrgenommen, nicht verstanden oder nicht ernst genug genommen werden:

Kann die durch WLAN und andere Mobilfunkgeräte verursachte Strahlung bei der mobilen

Kommunikation, der insbesondere Kinder und Jugendliche zunehmend dauerhaft<sup>1</sup> ausgesetzt werden, einfach ignoriert werden? Wie hoch sind die Gesundheitsrisiken durch WLAN-Strahlung für Schüler einzuschätzen? Sind sie vernachlässigbar oder erheblich? Können sie in Kauf genommen werden? Darf man um der Vorteile willen die Risiken einfach verharmlosen, vor allem, wenn die Risiken bei gleichzeitiger Verbesserung aller technischen Eigenschaften sogar vermeidbar sind?

### Dieser Ratgeber möchte aufzeigen,

- ▶ dass die **gesundheitlichen Gefahren insbesondere für Kinder und Jugendliche** durch die zunehmende Funkstrahlung (mobiler Datenfunk und WLAN) nach heutigem Kenntnisstand der Wissenschaft erheblich sind und nicht abgetan werden dürfen (vgl. Kapitel 5),
- ▶ durch **welche Maßnahmen** jeder seine persönliche Strahlenbelastung – hier insbesondere durch WLAN – minimieren kann,
- ▶ **welche Möglichkeiten** Schulen haben, ihre Schüler, ihre Lehrer und andere Mitarbeiter vor WLAN-Strahlung weitestgehend zu schützen,
- ▶ dass es **begehbare Wege** für Schulen gibt, augenblicklich die Risiken durch WLAN-Strahlung abzusenken, ohne evtl. gerade erst getätigte WLAN-Investitionen abschreiben zu müssen, und
- ▶ dass es eine **technisch viel leistungsfähigere Alternative zum heutigen WLAN** gibt – Visible Light Communication (VLC) –, die derzeit erprobt wird. Erste Prototypen werden in anderen Ländern (z.B. China, Japan) bereits eingesetzt. VLC ist aller Voraussicht nach gesundheitlich unbedenklich und wird bereits in naher Zukunft auf dem Markt erhältlich sein (vgl. Kapitel 4).



## Neue Techniken müssen mit Mensch und Umwelt verträglich sein!

Jede Technik, von der Mensch und Natur betroffen sind, stand in der Vergangenheit unter dem Druck sich weiterzuentwickeln, sobald sich zeigte, dass Mensch und Natur mit ihren Sicherheits- und Schutzbedürfnissen nicht genügend berücksichtigt sind, ja vielleicht sogar geschädigt werden. Dies ist z.B. bei den Röntgengeräten zur Durchleuchtung der Schuhe so gewesen – mittlerweile abgeschafft –, bei den Autos und bei vielen anderen Techniken. Z.B. werden derzeit immer CO<sub>2</sub>-ärmere Autos gebaut, um der Klimaerwärmung nicht Vorschub zu leisten. Und auch in diesem Falle ist es so, dass in der Wissenschaft umstritten ist, ob der weltweite vom Menschen verursachte CO<sub>2</sub>-Anstieg wirklich für die Klimaerwärmung ursächlich und allein verantwortlich gemacht werden kann. Dennoch werden die Hinweise und Indizien als ausreichend empfunden, der Autotechnik in dieser Hinsicht Verbesserungen (ein Minimierungsgebot) abzuverlangen und dies auch umzusetzen.

Genauso muss man auch von der Mobilfunktechnologie verlangen, dass sie sich spätestens jetzt an Mensch und Natur anpasst, weil sich immer deutlicher Hinweise auf Risiken zeigen, die zwar nicht vollständig bewiesen werden können - und auch bei den hohen Beweiskriterien der Befürworterseite in absehbarer Zeit nicht bewiesen sein werden -, die aber anerkannt werden sollten. Dies umso mehr, als alternative ungefährlichere Datenträger (Licht, Infrarot) in vielen Bereichen dasselbe - sogar mehr - leisten können als Mikrowellenstrahlung.

Es ist also nicht einzusehen, dass man hohe und unkalkulierbare Risiken für Mensch und Natur eingeht, wo die Technik selbst jetzt schon risikoärmere Alternativen bereitstellt. Fördern wir die heute produzierte WLAN-Technik weiter, gehen wir unverantwortlich mit den jetzt schon erkennbaren Risiken für Mensch und Natur um. Das kann vermieden werden. Es kann nicht sein, dass die derzeit verfügbare mobile Kommunikationstechnik der allgemeinen Forderung, sich an den Sicherheits- und Schutzbedürfnissen von Mensch und Natur zu orientieren, nicht unterliegen soll.

Wir lehnen mit diesem Ratgeber weder die Entwicklung der digitalen Kommunikation ab, noch wollen wir WLAN in seinen Anwendungsmöglichkeiten vertrauenselig und kritiklos propagieren, sondern Wege aufzeigen, wie die derzeitige Entwicklung so gestaltet werden kann, dass die Gesundheitsrisiken durch die Funkstrahlung für jeden von uns so weit wie möglich minimiert und teilweise sogar ganz vermieden werden.

### Am Schluss dieses Ratgebers finden Sie:

- ▶ **Folgerungen und Forderungen**, die aufgrund des heutigen Kenntnisstandes auf der Hand liegen und Gesundheitsrisiken generell minimieren können, ohne auf die Vorteile der mobilen Kommunikation verzichten zu müssen, und
- ▶ **ein Glossar**, in dem Sie alle Fachbegriffe erklärt finden, wie wir sie im laufenden Text verwenden. Wir raten allen, die mit Begriffen wie Router, Access-Point usw. nicht vertraut sind, diese im Glossar vorab nachzulesen.

### Die aktuelle Studienlage

Es gibt über 50 Studien, die bei der Frequenz 2.450 MHz (WLAN, WiFi) biologische Effekte zeigen. Eine Zusammenstellung der aktuellen Forschungen finden Sie auf unserer Seite:

**[www.mobilfunkstudien.org/wlan](http://www.mobilfunkstudien.org/wlan)**

Beschreibungen dieser Studien können auf der Webseite **[www.emf-portal.de](http://www.emf-portal.de)** (Referenzdatenbank der WHO und der deutschen Bundesregierung) abgerufen werden.

WLAN empfängt und sendet mit Mikrowellenstrahlung der Frequenz 2.450 MHz. Smartphones, TabletPCs und Spielekonsolen nutzen WLAN. Es durchdringt immer stärker unser privates und öffentliches Umfeld und wird derzeit als scheinbar risikolose Basistechnologie vermarktet: Hotels, Bibliotheken, Gaststätten, Erholungsparks, Busse und Bahnen, sogar Städte und Gemeinden werben mit ihren kostenlosen WLAN-Hot-Spots. Auch in immer mehr Schulen wird WLAN eingesetzt. WLAN ist eine Risikotechnologie, die WHO hat sie als möglicherweise Krebs erregend eingestuft, viele Einzelstudien weisen Gesundheitsgefahren nach.

**Dieser Ratgeber zeigt auf,**

- ▶ dass die gesundheitlichen Gefahren insbesondere für Kinder und Jugendliche durch die zunehmende Funkstrahlung erheblich sind;
- ▶ dass es begehbare Wege für Schulen gibt, die Risiken durch WLAN-Strahlung abzusenken;
- ▶ welche Möglichkeiten Schulen haben, ihre Schüler, ihre Lehrer und andere Mitarbeiter vor WLAN-Strahlung weitestgehend zu schützen;
- ▶ durch welche Maßnahmen jeder seine persönliche Strahlenbelastung durch WLAN minimieren kann;
- ▶ dass es eine technisch viel leistungsfähigere Alternative zu heutigem WLAN gibt.

Die Autoren verfügen über langjährige berufliche Erfahrung mit dem Aufbau von Kommunikationsnetzen, der Problematik von Strahlung und Gesundheit, sowie mit der Situation an Schulen.