

Mobilfunk und Gebäude- versorgung

Einfach A1.



Mobilfunk und Gebäude- versorgung.

In manchen Gebäuden besteht keine optimale Versorgung durch das bestehende Mobilfunknetz. Es kommt zu Gesprächsabbrüchen – oft kann gar nicht telefoniert werden. Besonders in Gebäuden, in denen viele Kunden telefonieren wollen, wie zum Beispiel in Einkaufszentren oder Bürogebäuden, ist eine eigene Gebäudeversorgung oft die einzige Möglichkeit für eine optimale Mobilfunknutzung. In diesem Fall wird das Signal der Mobilfunkanlage auf mehrere Antennen aufgeteilt. Die Sendeleistung und die Immissionen pro Antenne sind dadurch sehr gering – sogar geringer als bei Handytelefonaten in schlecht versorgten Gebieten. Durch die Aufteilung des Mobilfunksignals auf mehrere Antennen wird eine gleichmäßige Versorgung des Gebäudes mit Mobilfunk gewährleistet.

Die drei Vorteile einer Gebäudeversorgung:

1. Durch die Aufteilung der Sendeleistung ist diese pro Antenne sehr gering
2. Auch Handys senden mit niedrigerer Leistung
3. Insgesamt bedeutet das geringere Immissionen

Der große Vorteil einer Gebäudeversorgung ist die optimale Empfangsqualität im Innenbereich. Handys können – ohne dicke Mauern oder Fensterscheiben überwinden zu müssen – eine Verbindung zum Mobilfunknetz herstellen.

Inhalt

Handys und Antennen im Bürogebäude.	4
Mobilfunk für entlegene Gebiete.	6
Sicherheit und Personenschutz.	8
Was viele Menschen wissen wollen.	10



Handys und Antennen im Bürogebäude.

Jedes Handy hat eine Leistungsregelung eingebaut. Die Sendeleistung eines Handys steigt, wenn die Entfernung zwischen dem Handy und einer Mobilfunkanlage größer wird oder dicke Wände den Empfang stark verschlechtern. Bei sehr schlechtem Empfang sendet das Handy dann mit der maximalen Sendeleistung und auch die Mobilfunkanlage muss mit maximaler Sendeleistung senden, um das Gespräch aufrechtzuerhalten.

Bei einer Gebäudeversorgung ist das anders. Durch den optimalen Empfang bei einer Gebäudeversorgung regelt das Handy automatisch die Sendeleistung auf ein Minimum zurück. Vergleicht man die maximale Sendeleistung einer dabei verwendeten Antenne von ca. 0,1 Watt mit der typischen Sendeleistung eines GSM-Handys von bis zu 2 Watt, so wird rasch klar, dass eine Mobilfunkversorgung in den Innenräumen die Immissionen insgesamt verringert.

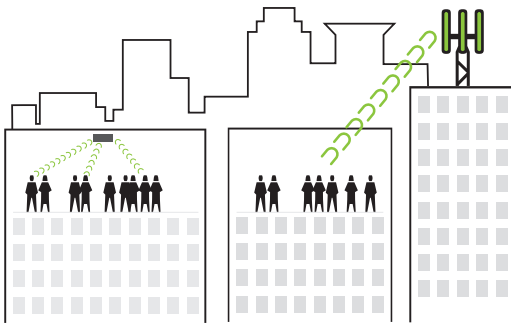
Sendeleistungen im Vergleich

LTE-Handy	maximal 0,2 Watt
UMTS-Handy	maximal 0,25 Watt
GSM-Handy	maximal 2 Watt
Antenne einer Gebäudeversorgung	typisch 0,01 – 0,1 Watt

Bei unterschiedlichen Empfangsbedingungen ändert das Handy automatisch seine Sendeleistung. Bei schlechtem Empfang verwendet das Handy die maximale Sendeleistung.

Planung und Bau einer Gebäudeversorgung.

Für eine Gebäudeversorgung werden mehrere Antennen im Gebäude installiert, damit das gesamte Gebäude möglichst gleichmäßig mit Mobilfunk versorgt wird. Durch Kabelverbindungen und eine gute Planung braucht eine einzelne Antenne nur eine Sendeleistung von ca. 0,1 Watt. Das reicht aus, um allen Handys im Gebäude einen optimalen Empfang zu garantieren. Bei der technischen Ausführung einer Gebäudeversorgung gibt es zwei Möglichkeiten: Die Gebäudeversorgung kann als eigene Mobilfunk- oder als Repeateranlage geplant werden.



 Geringe Immissionen  Hohe Immissionen

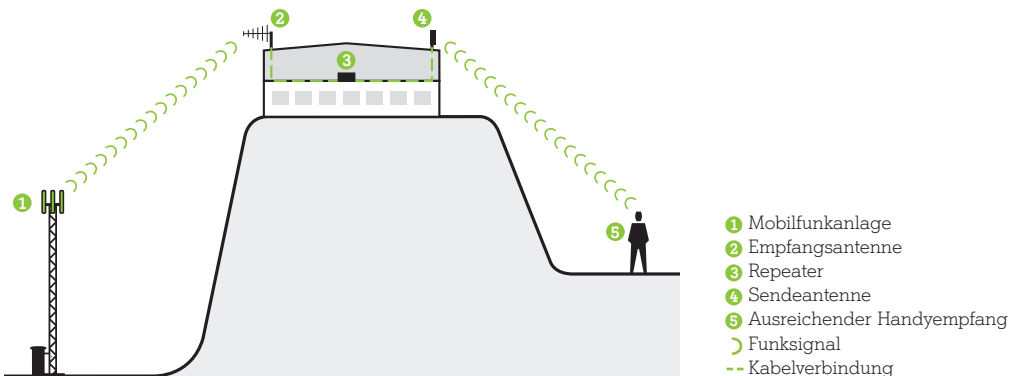
Mobilfunk für entlegene Gebiete.

Um entlegene Gebiete wie etwa Skigebiete, Wandergebiete oder Tunnels mit Mobilfunk zu versorgen, kommt oft die Repeaterversorgung zur Anwendung. Sie wird überall dort verwendet, wo mit weniger Gesprächsfrequenz gerechnet wird oder der Bau einer eigenen Mobilfunkanlage z. B. technisch nicht möglich ist. Der Vorteil einer Repeaterversorgung liegt darin, dass der Repeater keine eigene Verbindung zum Telefonnetz benötigt.

Das Signal einer weit entfernten Mobilfunkanlage wird empfangen, verstärkt und zu einer Sendeantenne weitergeleitet. Mit einem gut geplanten Repeater kann auch in entlegenen Gebieten eine Mobilfunkversorgung mit hoher Qualität realisiert werden.

So funktioniert ein Repeater:

Das Signal einer weit entfernten Mobilfunkanlage wird empfangen, verstärkt und über eine eigene Antenne weitergeleitet.



Immissionen bei Gebäudeversorgung und Repeatertechnik.

Immissionen, also Funkwellen an einem bestimmten Ort, können entweder mit technischen Faktoren berechnet oder direkt vor Ort gemessen werden. Das Ergebnis ist die sogenannte Leistungsflussdichte (S), die in Watt pro Quadratmeter (W/m^2) angegeben wird.

Die Fernmeldebehörde prüft durch Messungen die Einhaltung der Grenzwerte der Weltgesundheitsorganisation. Diese Werte finden sich auch in der ÖVE/ÖNORM E 8850 für den Personenschutz. Natürlich führt auch A1 regelmäßig Immissionsmessungen durch. Bei diesen Messungen werden die Immissionen einer Mobilfunkanlage genau bestimmt und mit den Grenzwerten der Weltgesundheitsorganisation verglichen. Die Messwerte bei einer Gebäudeversorgung liegen ungefähr um das 4.500-fache unter den für Österreich verbindlichen Grenzwerten der ÖVE/ÖNORM E 8850.

Grenzwerte der WHO in der ÖVE/ÖNORM E 8850

Bei 800 MHz (LTE)	4 Watt/m ²
Bei 900 MHz (GSM)	4,5 Watt/m ²
Bei 1.800 MHz (GSM)	9 Watt/m ²
Über 2.000 MHz (UMTS, LTE)	10 Watt/m ²

Grenzwerte für Immissionen von Mobilfunkanlagen

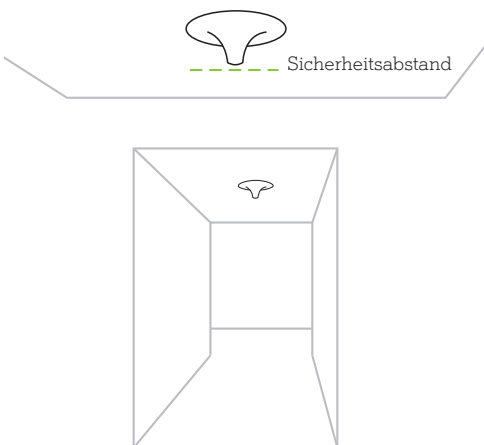
Sicherheit und Personenschutz.

Auf Basis der Grenzwerte der ÖVE/ÖNORM E 8850 werden Sicherheitsabstände bei Mobilfunkanlagen, aber auch bei Antennen von Gebäude- und Repeaterversorgungen errechnet. Direkt vor der Antenne einer Gebäudeversorgung beträgt der Sicherheitsabstand aufgrund der geringen Sendeleistung nur wenige Zentimeter, welche sich aufgrund der Bauform der Antenne meist innerhalb des Gehäuses befinden. Da die Antennen außerdem in Innenräumen an den Geschosdecke montiert sind, ist dieser Sicherheitsbereich nicht zugänglich. Die Immissionen unter der Antenne einer

Gebäudeversorgung liegen, wie in anderen mobilfunkversorgten Gebieten Österreichs, weit unterhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte.

Nationale und internationale Normen für den Personenschutz.

Die Grenzwerte der Weltgesundheitsorganisation (WHO), die mit der ÖVE/ÖNORM E 8850 auch für Österreich bindend sind, haben einen 50-fachen Sicherheitsfaktor integriert. Damit bieten diese wissenschaftlich festgelegten Grenzwerte zusätzlichen Schutz für ältere Menschen und Kinder.



Die letzte Überprüfung der Grenzwerte im Juni 2011 durch die Weltgesundheitsorganisation ergab: „Eine große Anzahl von Studien wurde in den vergangenen zwei Jahrzehnten durchgeführt, um festzustellen, ob Mobiltelefone ein potenzielles Gesundheitsrisiko darstellen. Bisher wurden keine gesundheitsschädigenden Wirkungen durch die Handynutzung festgestellt.“ WHO, Informationsblatt Nr. 193, Juni 2011.

Sicherheitsabstand bei einer Gebäudeversorgung

Mobilfunkversorgung im Krankenhaus.

Damit sich im Krankenhaus die Mobilfunkversorgung und medizinisch-technische Geräte nicht gegenseitig stören, müssen die entsprechenden Normen und Richtlinien eingehalten werden. Seit Juni 1998 ist die Medizinproduktrichtlinie 93/42/EWG für alle elektromedizinischen Geräte in Kraft. Mit der ÖVE/ÖNORM EN 60601-1-2 erfüllen alle medizinischen Geräte diese Sicherheitsanforderungen.

Diese Norm garantiert, dass lebensunterstützende Geräte in Krankenhäusern, wie z. B. Herzkreislaufgeräte, eine höhere Störfestigkeit und damit eine höhere Ausfallsicherheit haben. Dabei wird zwischen nicht lebensunterstützenden und lebensunterstützenden medizinischen Geräten unterschieden. Entsprechend dieser Differenzierung gibt es unterschiedliche Grenzwerte, die der Gerätehersteller unbedingt einhalten muss.

Was bedeutet Störfestigkeit?

Bei der Prüfung auf Störfestigkeit werden technische Geräte gezielt durch Funkwellen beeinflusst, um zu sehen, ob sie die in der Norm festgelegten Störfestigkeitswerte einhalten. Vom Computer bis zum Mixer werden alle Geräte auf die Einhaltung der Störfestigkeit geprüft. Für Geräte in Krankenhäusern gelten besonders strenge Normen, die eingehalten werden müssen.

Die in der Tabelle angegebenen Werte sind Mindestanforderungen, welche neu auf den Markt kommende medizinische Geräte erfüllen müssen.

ÖVE/ÖNORM EN 60601-1-2	Störfestigkeit (S) in Watt pro m ²	Störfestigkeit (E) in Volt pro m
Nicht lebensunterstützende elektromed. Geräte	0,024 W/m ²	3 V/m
Lebensunterstützende elektromed. Geräte	0,265 W/m ²	10 V/m

Störfestigkeitswerte von medizinischen Geräten

Bei der Benützung des Handys in Krankenhäusern beachten Sie bitte die vorhandenen Hinweisschilder und Verbotsbereiche für die Handynutzung.

Was viele Menschen wissen wollen.

Was ist eine Gebäudeversorgung?

Dicke Wände oder weit entfernte Mobilfunkanlagen führen oft zu schlechten Empfangsbedingungen im Inneren von Gebäuden. Um auch dort telefonieren zu können, wird das Mobilfunksignal mit einer Gebäudeversorgung im Gebäude auf mehrere Antennen aufgeteilt.

Was ist der Vorteil einer Gebäudeversorgung?

Durch eine optimale Mobilfunkversorgung im Gebäude entstehen bessere Empfangsbedingungen. Die Immissionen der Handys sind dadurch geringer als bei der Mobilfunkversorgung von außen.

Wie hoch sind die Immissionen bei einer Gebäudeversorgung?

Durch die in jedem Handy eingebaute Regelung sinkt die Sendeleistung bei gutem Empfang. Eine Gebäudeversorgung benötigt wegen der geringen Entfernung zwischen Handy und Antenne im Inneren eines Gebäudes nur geringe Sendeleistungen. Die

Immissionsmesswerte bei einer Gebäudeversorgung liegen ungefähr um das 4.500-fache unter den für Österreich verbindlichen Grenzwerten der ÖVE/ÖNORM E 8850.

Welche Sendeleistung hat eine Antenne im Inneren eines Gebäudes?

Typische Sendeleistungen einer Antenne bei einer Gebäudeversorgung liegen bei ca. 0,01 bis 0,1 Watt. Im Vergleich dazu beträgt die maximale Sendeleistung eines GSM-Handys 2 Watt und die eines UMTS-Handys 0,25 Watt. Ist ein Gebäude schlecht mit Mobilfunk versorgt, benötigt das Handy beim Telefonieren mehr Sendeleistung. Dadurch entsteht im Gebäude beim Handy sogar eine stärkere Immission als durch eine einzelne Antenne einer Gebäudeversorgung.

Kann eine Gebäudeversorgung medizinische Geräte stören?

Jeder Hersteller muss die Norm für die sogenannte Störfestigkeit eines medizinischen Geräts einhalten. Diese Norm garantiert eine hohe Ausfallsicherheit von medizinischen elektrischen Geräten.

Entsprechend der ÖVE/ÖNORM EN 60601-1-2 liegt der Störfestigkeitswert für nicht lebensunterstützende Geräte bei $0,024 \text{ W/m}^2$ (3 V/m) – dieser Wert muss bei medizinischen Geräten eingehalten werden.

Was bedeutet Störfestigkeit?

Bei der Prüfung auf Störfestigkeit werden technische Geräte gezielt durch Funkwellen beeinflusst, um zu sehen, ob sie die in der Norm festgelegten Störfestigkeitswerte einhalten. Vom Computer bis zum Mixer werden alle Geräte auf die Einhaltung der Störfestigkeit geprüft. Für Geräte in Krankenhäusern gelten besonders strenge Normen, die eingehalten werden müssen.

Wie funktioniert ein Repeater?

Das Signal einer weit entfernten Mobilfunkanlage wird empfangen, verstärkt und über eine eigene Antenne weitergeleitet. So können auch entlegene Gebiete mit Mobilfunk versorgt werden.

Dürfen Handys im Krankenhaus verwendet werden?

Bei der Benützung des Handys in Krankenhäusern beachten Sie bitte die vorhandenen Hinweisschilder und Verbotsbereiche für die Handynutzung. Grundsätzlich spricht nichts gegen die Verwendung von Handys in Krankenhäusern. Um den Kontakt zwischen Patienten und Angehörigen aufrechtzuerhalten spielen Handys eine wichtige Rolle.

Was bedeutet elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)?

Darunter versteht man die Fähigkeit elektronischer Geräte, fehlerfrei zu arbeiten und andere Geräte nicht unzulässig zu stören. Störfestigkeits- und Emissionsanforderungen werden durch Normen und Direktiven des europäischen Parlaments sowie durch die nationalen Gesetze geregelt. Alle in Verkehr gebrachten elektronischen Geräte müssen so beschaffen sein, dass die Erzeugung elektromagnetischer Störungen so weit begrenzt ist, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb von weiteren Geräten gleichzeitig möglich ist.

Fragen beantwortet Ihnen gerne das EMF-Team:

E-Mail: emf@A1.net

Tel.: 050 664-0

Weitere Informationen finden Sie unter:

A1.net/gesundheit

A1.net

A1 Feldsimulator:

A1.net/feldsimulator

Forum Mobilkommunikation:

www.fmk.at

Kataster aller Rundfunk- und Mobilfunkanlagen in Österreich:

www.senderkataster.at

Mobilfunk Messreihe:

www.messwerte.fmk.at

Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH:

www.rtr.at

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie:

www.bmvit.gv.at

Akkreditierte Prüfinstitute:

www.seibersdorf-laboratories.at/home/emc-optics.html

www.tgm.ac.at

www.tuev.or.at

Impressum

Herausgeber: A1 Telekom Austria AG

Lassallestraße 9, 1020 Wien

A1.net

November 2013, © A1 Telekom Austria AG

