

MIMO und Diversity bei LTE-Mobilfunknetzen

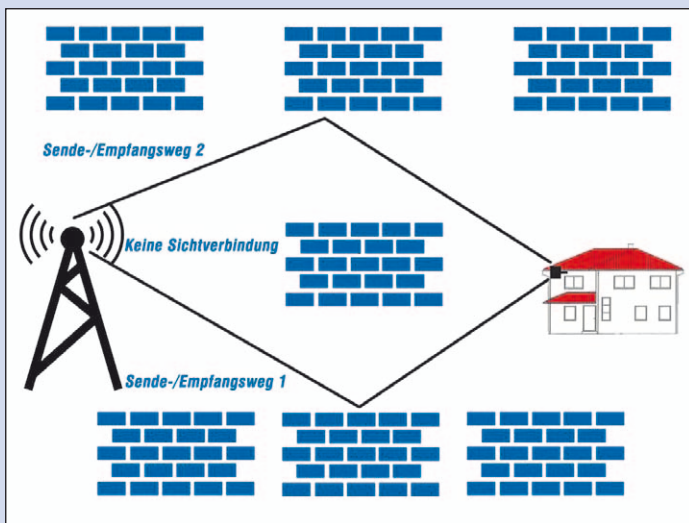


Bild 1: MIMO-Prinzip: Die Empfangsantenne am Haus kombiniert beide Signale

Seit weit über 20 Jahren leben wir in einer Welt des Mobilfunks. War es anfangs vor allem die Attraktivität des mobilen Telefonierens, wurden nach und nach viele weitere Möglichkeiten entwickelt. Ein Bereich war so z.B. das Segment der Machine-to-Machine („M2M“) Datenkommunikation im industriellen Bereich. Auch mobile Netzwerke, welche sich völlig autark zu Firmennetzwerken verwalten lassen, erfreuen sich bereits seit vielen Jahren vermehrter Beliebtheit.

GSM-Netze

So wie sich die Möglichkeiten des Mobilfunks entwickelt haben, so haben sich auch die Netzstandards entwickelt. Allen Anfang machten die GSM-Netze. In weiterer Entwicklung bei diesem Standard gab es GPRS auf dessen Basis auch das WAP arbeitete und so erste Onlineinhalte auf mobilen Endgeräten darstellen konnte. Letztlich kam EDGE in den GSM-Netzen zum Tragen, mit

dem etwas größere Datenmengen möglich waren. Alle GSM-Standards laufen auch unter der Bezeichnung 2G-Netz. Der nächste große Sprung waren UMTS sowie dessen Erweiterungen HSDPA, HSUPA, HSPA und HSPA+. Diese wurden als 3G-Netz bezeichnet. Ob nun 2G oder 3G, im Bereich der Antennentechnik waren die Gegebenheiten ähnlich, die Antennentypen blieben nahezu identisch, egal ob z.B. Magnetfuß-, Roofmount-, oder Wandmontageantennen.

Einführung von LTE

Mit der Einführung von LTE (4G) hat sich dies jedoch geändert. Auch wenn LTE mittlerweile seit über 5 Jahren die Nachfolge der 3G-Netze angetreten hat, gibt es immer noch viel Unwissenheit zu diesem Thema, gerade im Bereich der MIMO-Technik. Während 3G-Netze maximal 42 MBit/s Datenübertragung schafften, ist es mit 4G möglich, Datenraten von weit über 100 MBit/s zu erreichen, auch wenn dies natürlich von der Zellenauslastung abhängt. Um diese Werte mit 4G zu erreichen, ist es unerlässlich, eine MIMO-Antenne zu verwenden. Bei dieser Technik werden zwei Antennenele-

mente in ein Gehäuse gesetzt mit, bezüglich ihrer Polarisation, um 90° versetzter Anordnung. Dies ist auch der Grund, weshalb diese Antennen eine entsprechende Gehäusegröße und zwei Anschlusskabel benötigen. Hochwertige LTE-Endgeräte haben daher auch immer zwei Antennenanschlüsse für LTE. Verwendet man nur eine Einzelantenne für den LTE-Betrieb, wird man die angestrebte Bandbreite nicht erreichen. An ein LTE-Gerät gehört also am besten eine MIMO-Antenne, und diese benötigt zwei Zuleitungen.

Zwei Antennenanschlüsse

Nun findet man jedoch auch im 3G-Bereich durchaus Geräte mit zwei Antennenanschlüssen. Diese haben aber mit MIMO nichts gemeinsam. Im 3G-Bereich werden diese beiden Anschlüsse für die Diversity-Technik verwendet. So können bei dieser Technik zwei völlig verschiedene Einzelantennen verwendet werden. Während bei der MIMO-Technik an beiden Anschlüssen gleichzeitig ein Signal anliegt, wird bei der Diversity-Technik nur ein Signal verarbeitet und zwar jenes, welches zum aktuellen Zeitpunkt das Bessere ist. So wird bei Diver-

sity gewährleistet, dass ihr Gerät immer das Beste von ggf. mehreren verfügbaren Signalen verarbeitet. Man steigert mit zwei Einzelantennen bei Diversity somit zwar die Signalstabilität, nicht aber die Bandbreite wie bei der MIMO-Technik. In den Bild 1 und 2 wird dies veranschaulicht.

Ein zentrales Qualitätsmerkmal von MIMO-Antennen ist demnach die korrekte Abstimmung der beiden Teilantennen aufeinander. Ist eine Antenne zwar als MIMO deklariert (da aus zwei Elementen bestehend), aber nicht korrekt abgestimmt, so wirkt sie lediglich als Diversity-Antenne, d.h. das Endgerät sucht sich das beste beider Signale heraus und arbeitet dann mit dieser „Einzelantenne“, anstatt wie bei MIMO erforderlich, beide Signale parallel zu verarbeiten und so eine größere Bandbreite zu realisieren.

Bei der Antennenauswahl für LTE-Anwendungen sollten aus den geschilderten Gründen heraus konsequent MIMO-Antennen Verwendung finden, das Label „MIMO“ muss aber durchaus kritisch hinterfragt und anhand des tatsächlichen Antennendesigns überprüft werden, um den Bandbreitengewinn und den netzbetreiberkonformen Betrieb sicherzustellen. ◀

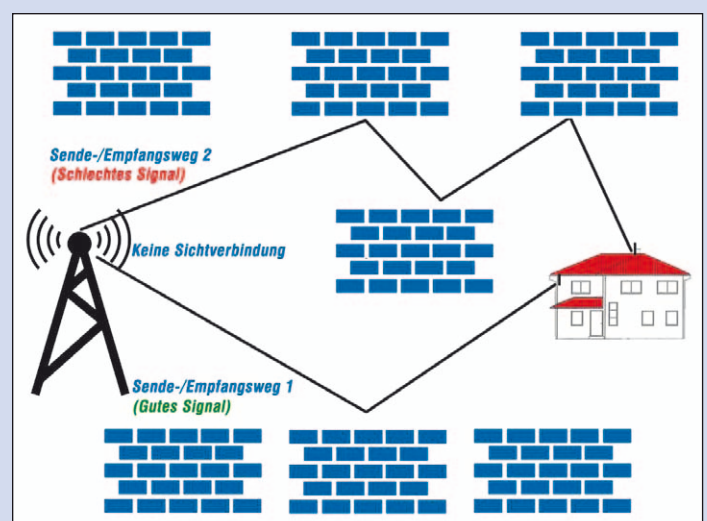


Bild 2: Diversity-Prinzip: Die Empfangsantenne mit dem besseren Empfang wird verwendet

Pierre Müller,
Produktmanager Antennen &
HF-Technik,
MC Technologies GmbH
www.mc-technologies.net