



Mobile Datennutzung prägt immer mehr Bereiche unseres täglichen Lebens. Die bestehenden Netzkonzepte stossen an ihre Grenzen. Eine mögliche Lösung für Siedlungskerne sind kleinzellige Mobilfunknetze.

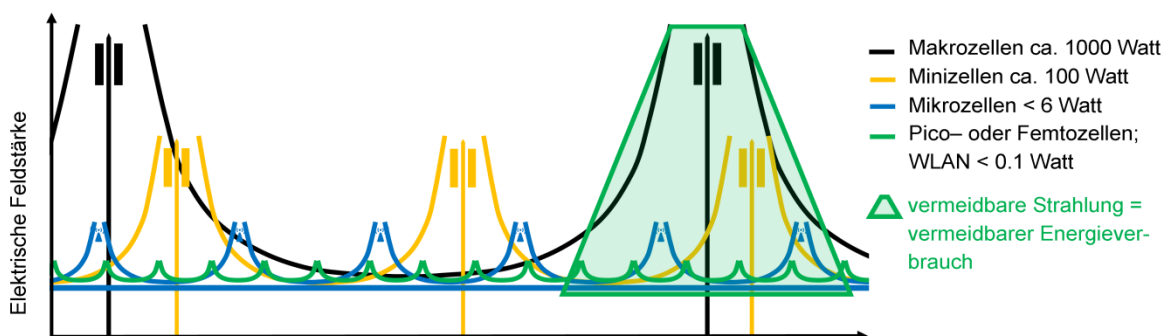
### Aufbau Kleinzellennetz

Ein Gebiet kann durch wenige leistungsstarke oder viele leistungsschwache Anlagen abgedeckt werden. In der Nähe grosser Anlagen treten für die Verbindung unnötig hohe Feldstärken auf.

Durch den Einsatz vieler schwacher Sender werden im Kleinzellennetz die Feldstärken gleichmässiger verteilt, übermässige Feldstärken werden vermieden. Grundsätzlich ist der Datendurchsatz in jedem Funknetz physikalisch beschränkt. Die Kapazität kann am wirksamsten durch zusätzliche Bandbreite oder durch mehr Zellen erhöht werden.

Die maximale Datenkapazität ist proportional zur Anzahl Zellen. Ein Ansatz für die Steigerung der Datenkapazität ist daher der Aufbau eines feinzelligen Mobilfunknetzes. Dieses entlastet in Zonen mit dem grössten Datenverkehr die bestehenden Netze.

Die Antennen sind dezent in der Erscheinung, kommen mit sehr kleinen Sendeleistungen aus und erhöhen die Datenkapazität des ganzen Netzwerks markant.



Die Leistungen in einem zellulären Netz werden so eingestellt, dass auch an den Zellenrändern eine Verbindung möglich ist, ohne dass weiter entfernte Zellen beeinflusst werden.

### **Auswirkungen für die Benutzenden**

- Die Datenkapazität einer Antennenanlage muss mit deutlich weniger Nutzenden geteilt werden. Dadurch steht pro Mobilgerät mehr Kapazität zur Verfügung.
- Die Verbindung ist schneller und auch bei Bewegung sichergestellt.
- Die Akkulaufzeit ist länger, da das Gerät aufgrund der kürzeren Funkdistanz schwächer sendet.

### **Auswirkungen für die Betreibenden**

- Energieeffizienz durch kleinere Sendeleistungen.
- Viele neue Antennenstandorte sind nötig. Die Netze können nach Bedarf laufend verfeinert werden, die Datenkapazität lässt sich nachhaltig steigern.
- Kleinzellen sind nur meldepflichtig, langwierige Bewilligungsverfahren fallen weg.
- Die nächste Mobilfunk-Generation (5G) setzt aus technischen Gründen wie hohen Datenraten, hohen Frequenzen und kürzesten Antwortzeiten ohnehin stark auf glasfasergestützte Netzwerke und kurze Funkdistanzen. Mit dem Aufbau einer kleinzelligen Infrastruktur sind die Betreiber bereit für den nächsten Technologiesprung.

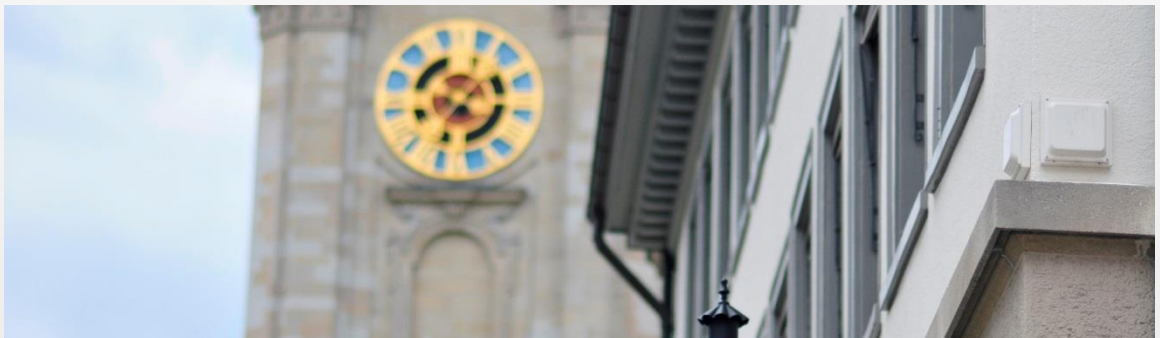
- Mikrozellenkonzepte haben sich bewährt und werden bereits wirksam eingesetzt. Die nötige Technologie ist vorhanden.
- Kleinzellen werden in Zukunft, vor allem in urbanen Gebieten, die Hauptlast des mobilen Datenverkehrs tragen. Die bestehenden Makrozellen werden entlastet und stehen weiterhin für Grundversorgung, flächendeckenden Mobilfunk (ländliche Gebiete, Verkehrsachsen) und für Sicherheitsaufgaben zur Verfügung.
- Die Wirtschaftlichkeit von Kleinzellennetzen wurde aufgrund der Projekte in St.Gallen für WLAN und in Liechtenstein abgeschätzt. In einem nächsten Schritt werden die Kosten für einen flächendeckenden Ausbau ermittelt.

### **Auswirkungen für den Immissionsschutz**

- Je näher sich das Mobilgerät bei der Antennenanlage befindet, desto weniger stark müssen beide senden.
- Je besser die Verbindungsqualität, desto schneller sind die Nutzdaten übertragen und die Sendeleistungen werden verringert.
- Trotz kleiner Sendeleistungen ist eine sorgfältige Standortwahl nötig.

### **St.Galler Wireless**

Das Pilotprojekt St.Galler Wireless wurde im Jahr 2012 als Praxisbeispiel eines feinzelligen Datenübertragungsnetzes in Betrieb genommen. Es liefert den Beweis für obige Aussagen für die Wireless-Technologie und funktioniert reibungslos mit geringen Betriebskosten. Im nächsten Schritt soll insbesondere in der Innenstadt auch für den Mobilfunk ein feinzelliges Netz aufgebaut werden. Dafür wird die Zusammenarbeit mit den Mobilfunkbetreibern gesucht.



### **Stadt St.Gallen**

#### **Umwelt und Energie**

Andreas Küng  
Vadianstrasse 6  
CH-9001 St.Gallen  
Telefon +41 71 224 56 76  
[www.umwelt.stadt.sg.ch](http://www.umwelt.stadt.sg.ch)