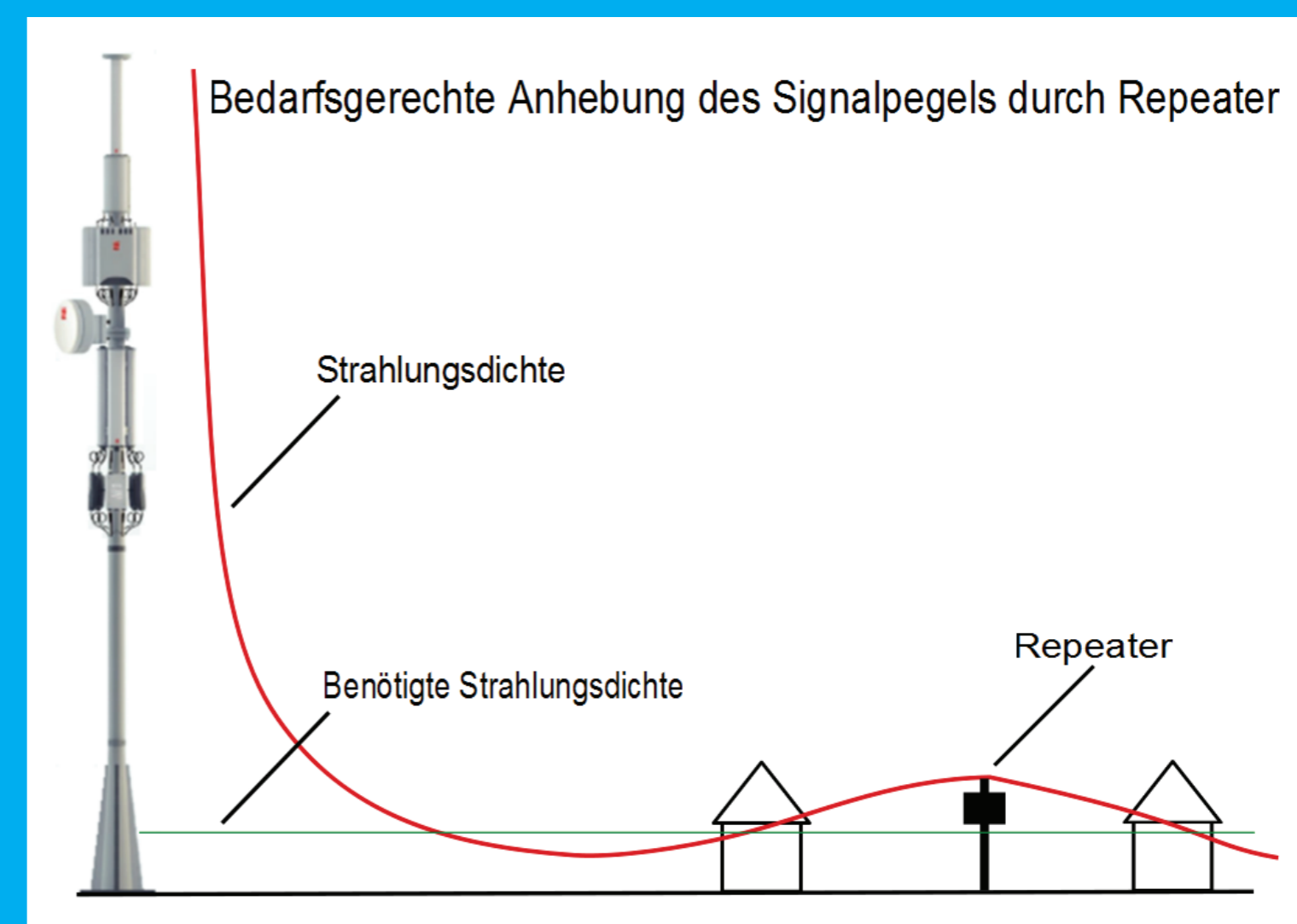
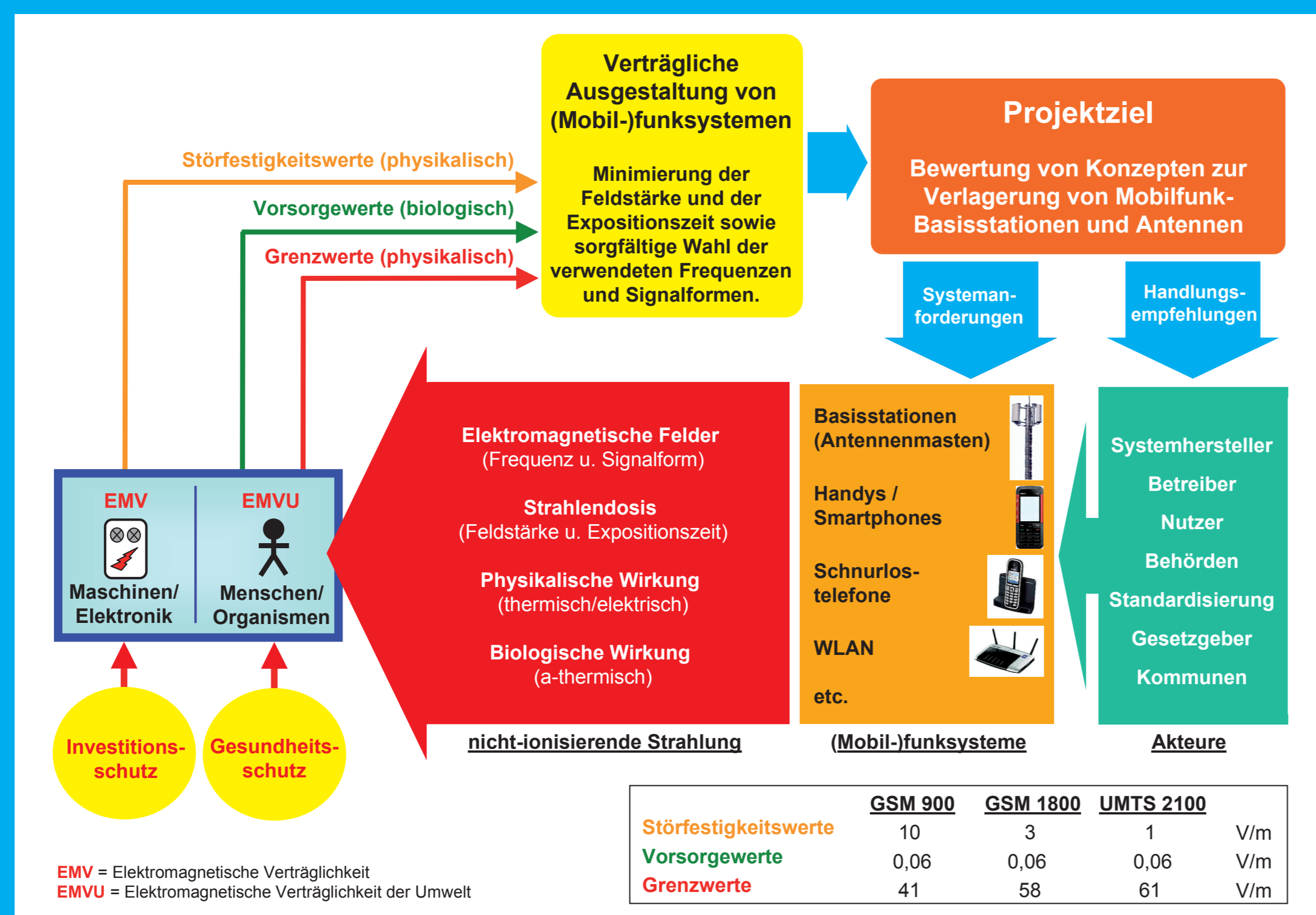


5 Strahlungsarmer Mobilfunk

Auf Anregung der Bürgerinitiative Humaner Mobilfunk untersuchte ein Team um Prof. Dr. Skupin technische Möglichkeiten, die Strahlenbelastung durch Mobilfunk zu senken. Die Frage nach möglichen biologischen Wirkungen von Mobilfunkstrahlung war nicht Thema des Projekts.

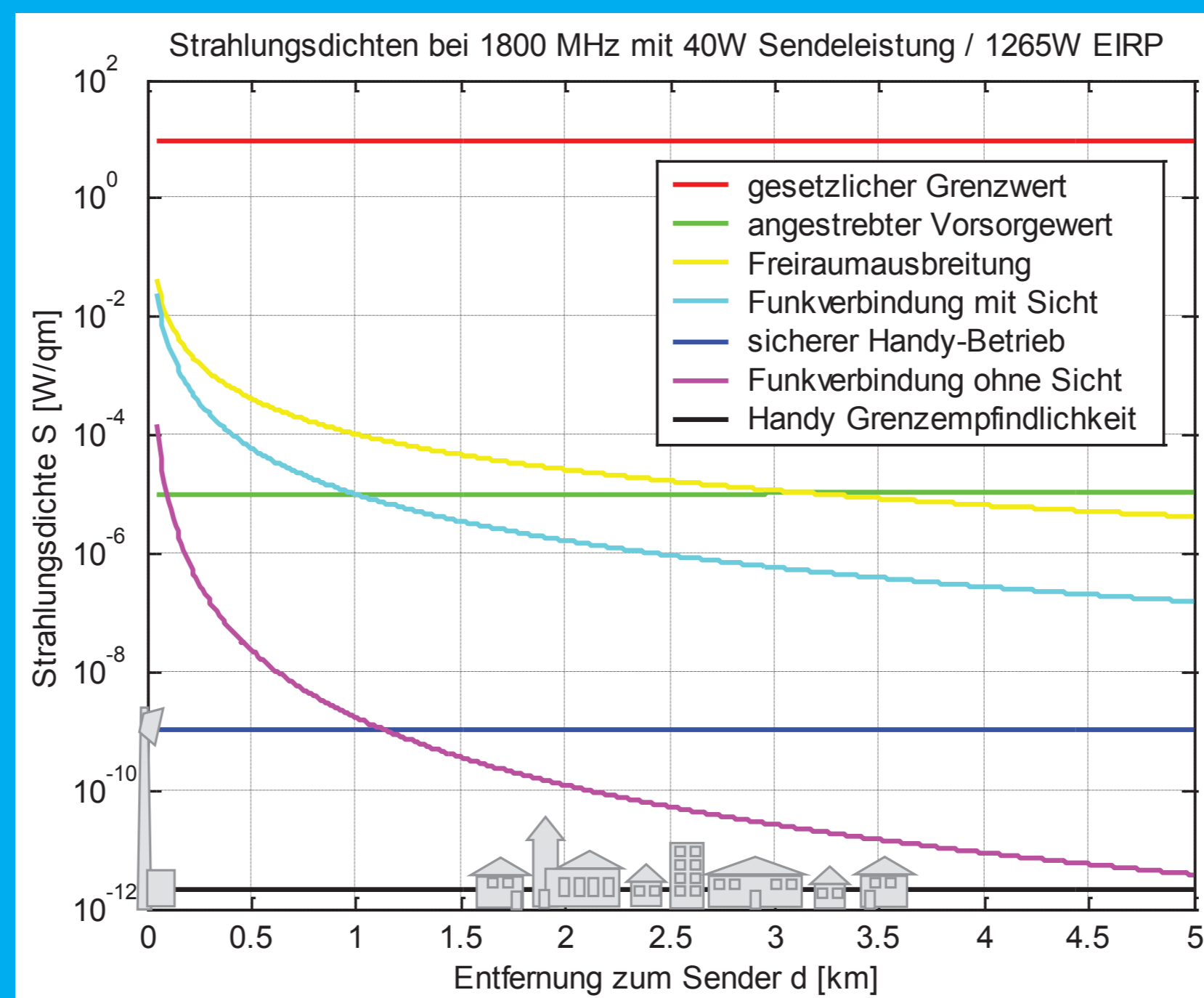


Einfluss der Sender-Entfernung d auf die Strahlungsintensität S

Mit wachsender Entfernung zum Sender (Basisstation) nimmt die Intensität der Strahlung ab. Die Abnahme ist bei Freiraum-Ausbreitung am geringsten. Diese tritt aber in der Realität kaum auf! In realem - zumal bebautem - Gelände nimmt die Signaldämpfung zu. Besonders stark ist diese bei fehlender Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger! Innerhalb von Gebäuden nimmt die Strahlungsintensität weiter ab. Dies gilt insbesondere für Untergeschosse und Kellerräume.

Szenario: (wie Überl.-Nußdorf)
GSM1800-Basisstation
Frequenz: 1800 MHz
Senderleistung: 40,0 W
Antennengewinn: 17,9 dB
EIRP: 1.265 W

Erkenntnisse:
- S bleibt überall klar unter dem gesetzlichen Grenzwert 9 W/m²
- im "Fernfeld" verläuft S relativ homogen
- im "Nahfeld" liegt S über dem angestrebten Vorsorgewert
- bei d ≈ 5km erreicht S die Handy-Grenzempfindlichkeit



Strahlungsarmer Mobilfunk

| Konzepte zur Strahlungsminimierung <small>(Konzepte A/B/C im Projekt untersucht) (Konzepte A/C auf Poster dargestellt)</small> | Mitwirkung von | | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|----------|
| | Nutzern/ Anwendern | Mobilfunk- betreiber | Alternative Betreiber | System- hersteller | Standarisie- rungsgremien | (Regulierungs-) Behörden | Gesetzgeber | Kommunen |
| A BTS mit Sender u. Empfänger im Aussenbereich | N | Z | N | N | N | N | N | N |
| B BTS mit Sender im Aussenbereich, Empfänger verbleibt im Siedlungsbereich | N | Z | N | Z | (Z) | N | N | N |
| C BTS mit Sender u. Empfänger im Aussenbereich, zusätzliche Repeater im Siedlungsbereich | N | Z | N | N | N | N | N | N |
| D Sender im Aussenbereich, BTS mit Empfänger verbleibt im Siedlungsbereich | N | Z | N | (Z) | (N) | N | N | N |
| E Femto-/Atto-Zellen für Innenraumversorgung, Aussenversorgung durch BTS | W | Z | N | N | N | N | N | N |
| F Gemeinsame Nutzung von Standorten, Antennen, Transceivern oder kompletter BTS | N | Z | N | N | N | W | (N) | N |
| G Gemeinsame Nutzung kompletter Netzwerke, Vermeidung paralleler Infrastrukturen | N | Z | N | W | N | Z | (Z) | N |
| H Passive Antennen und Kleinrepeater bei MS | W | N | N | W | N | N | N | N |
| I Optimierungsmassnahmen an der MS | W | N | N | Z | N | N | N | N |
| J Kleinzellige WLAN-Versorgung statt Mobilfunk | W | N | Z | N | N | N | N | (Z) |
| K Integration von Fest- und Funknetzwerken | N | N | Z | W | W | N | N | W |

Legende

Z: Mitwirkung zwingend notwendig

N: Mitwirkung nicht notwendig oder nicht erwünscht

W: Mitwirkung wünschenswert

(): möglicherweise

BTS
Base Transceiver Station

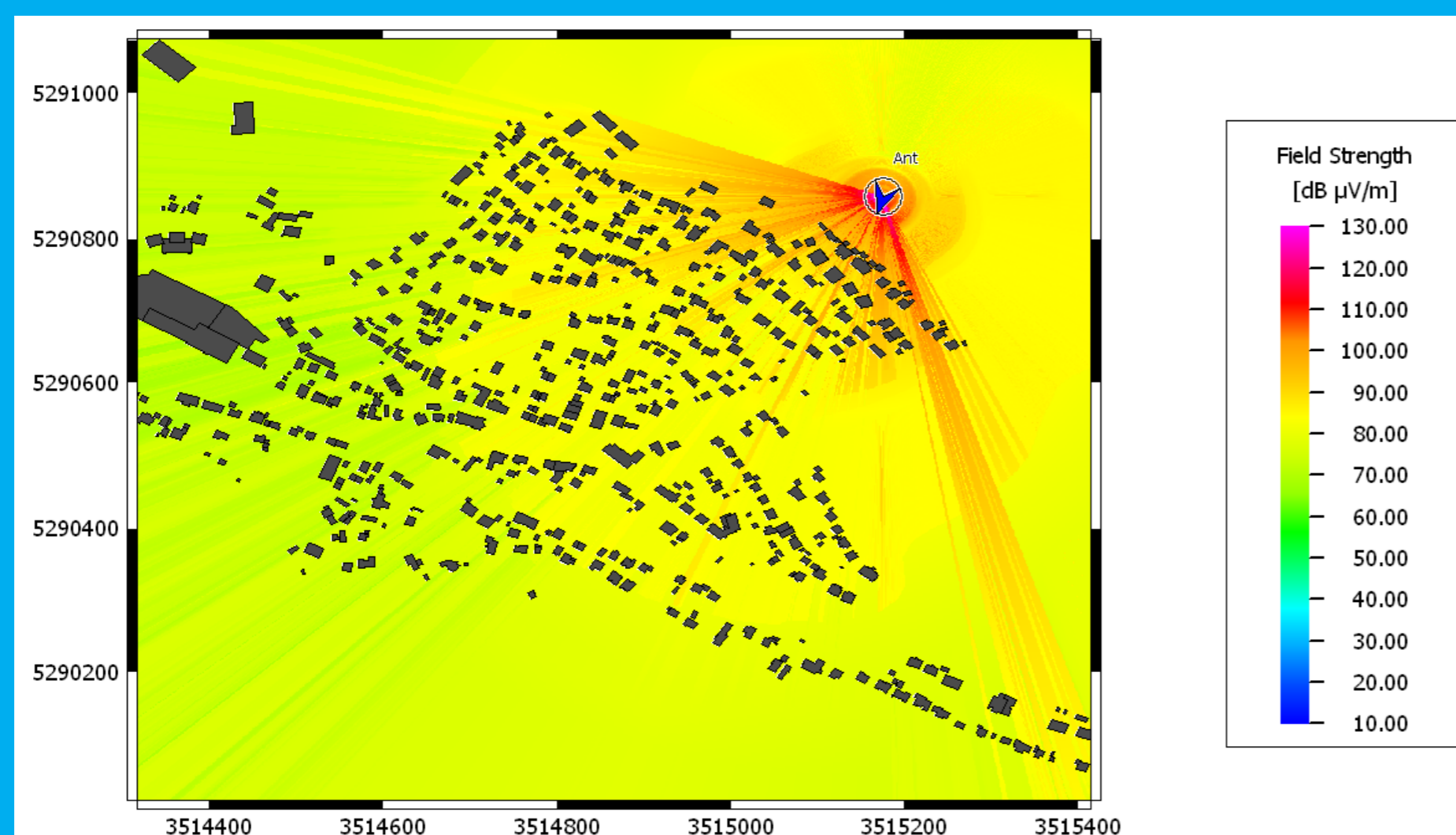
MS
Mobile Station (Handy, PC etc.)

WLAN
Wireless Local Area Network

Schlussfolgerungen:

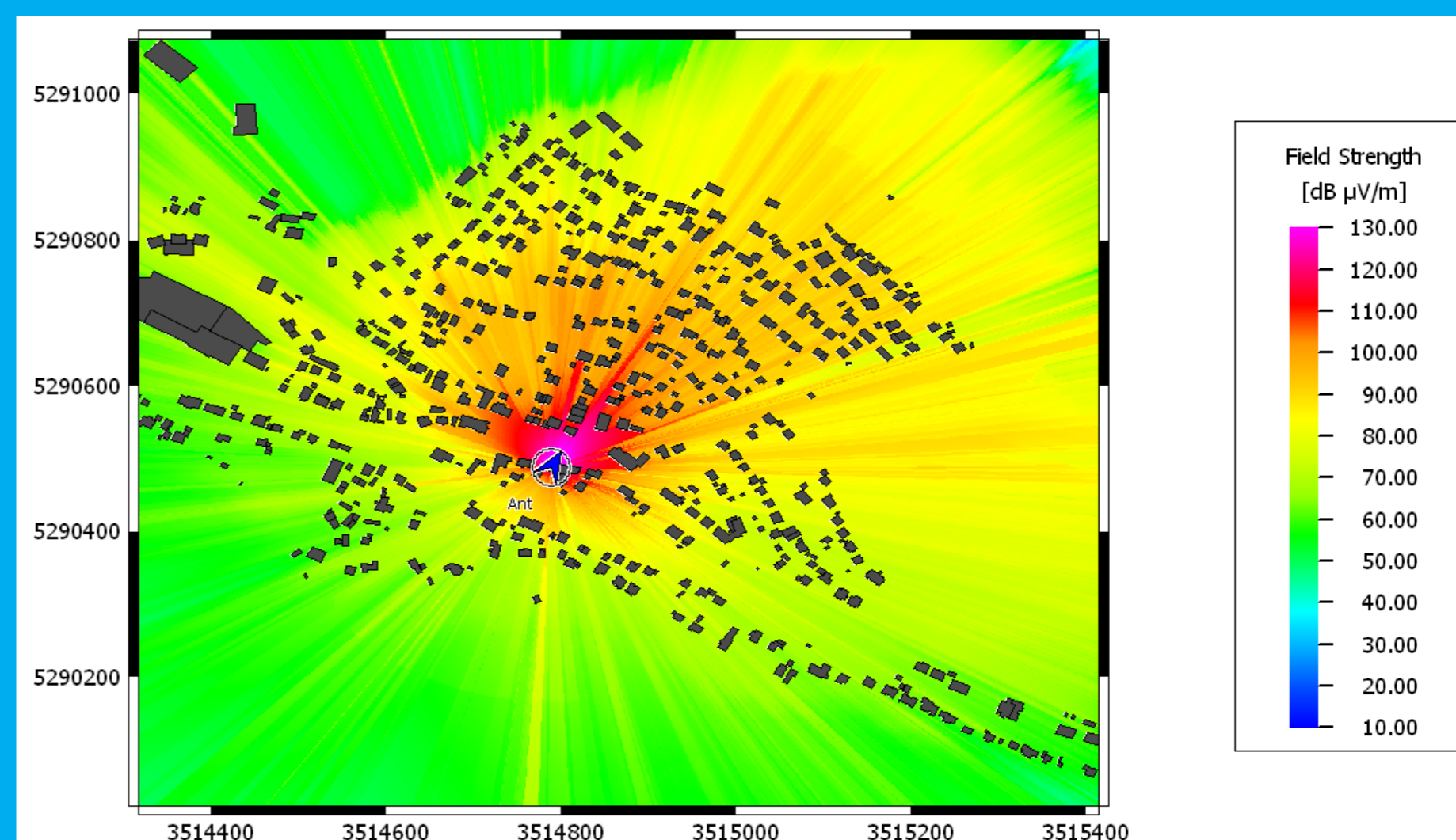
1. Die Mitwirkung der **etablierten Mobilfunkbetreiber** ist eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung der **Konzepte A-G**.
2. Bei fehlender Mitwirkungsbereitschaft, müssten zuerst von Seiten der Behörden, des Gesetzgebers und der Kommunen entsprechende Rahmenbedingungen bzw. gesetzliche Regelungen für die Umsetzung der Konzepte A-G geschaffen werden.
3. Alternative Technologien (WLAN, wireless VoIP, Glasfaserintegration etc.), ermöglichen **alternativen Betreibern** (Energieversorger, Kabelnetzbetreiber, Kommunen, Tourismusorganisationen etc.) die Umsetzung der **Konzepte H-K**.
4. **Zukünftig auch optische Kommunikationstechnologien:** Beispielsweise Visible Light Communication (VLC) als Alternative zu funkbasiertem WLAN und Free Space Optics (FSO) als Alternative zu Richtfunkverbindungen.

Strahlenbelastung in Nussdorf Varianten A und B



Simulation der Feldstärke einer GSM-1800 Basisstation in der Funkzelle Überlingen-Nußdorf

Senderleistung: 40 W; Standort: dezentral auf dem Hochwasserbehälter nördlich der B31



Simulation der Feldstärke einer GSM-1800 Basisstation in der Funkzelle Überlingen-Nußdorf

Senderleistung 20 W; Standort in der Ortsmitte (Zum Salm 12)

Feldstärkeangaben gelten in 1,50 m Höhe über dem Boden

Man erkennt, dass die abgesetzte Basisstation am Ortsrand moderate Feldstärken in bewohnten Bereichen erzeugt.

REFLEXION

Schlussfolgerungen für die Nachhaltigkeitswissenschaft

Projektentwicklung

Die Nachhaltigkeitsstrategie greift Bürgerbeteiligung als zentrales Merkmal Nachhaltiger Entwicklung auf. So hat die HTWG Mitte 2009 Bürgerinitiativen und NROen aus der Bodenseeregion eingeladen, an der inhaltlichen Definition des „Rendezvous mit der Zukunft“ mitzuwirken. Die Bürgerinitiative Humaner Mobilfunk war von Anfang an dabei und hat sich auch an Sitzungen im Stuttgarter Ministerium beteiligt, als das Projekt im Detail festgezurt wurde.

So können Themen und Sachverstand „aus der Gesellschaft“ abgeholt werden, um sie in die Gestaltung Nachhaltiger Entwicklung einzubinden – auch in der Nachhaltigkeitsforschung. Die aus Steuermitteln finanzierten Hochschulen dienen mit Forschung, Lehre und Transfer dann auch gesellschaftlichen Interessen, nicht nur ökonomischen.

„Tatsächlich hat sich unter der jederzeit transparenten Organisation des „Rendezvous“ eine vertrauensvolle Zusammenarbeit entwickelt. Unser Anliegen wurde von der HTWG neutral betrachtet und die Projektergebnisse sind deshalb für die weiteren Arbeiten im Rahmen des internationalen „Bodensee-Mobilfunks“ besonders wertvoll. Es ist aus Sicht der betroffenen Bürger wünschenswert, dass weitere Forschungs- und Entwicklungsinstitutionen dem positiven Beispiel der HTWG folgen und Beiträge zur notwendigen Strahlungsreduktion leisten.“

Dr. Stefan Zbornik, Vorsitzender IG strahlungsfreies Kreuzlingen

„Zum Erfolg beigetragen hat die fachliche Kompetenz der Mitglieder der Bürgerinitiative. Man hat im Projekt über Sachargumente kommuniziert, nicht über Glaubensfragen.“

Prof. Dr. Skupin, HTWG Konstanz

Schlussfolgerung

- Themen und Sachverstand aus der Gesellschaft abholen und in Nachhaltige Entwicklung einbinden

PROJEKT BETEILIGTE:

Professoren: Prof. Dr. Skupin (EI)

Partner: BI Humaner Mobilfunk | IG strahlungsfreies Kreuzlingen

Studierende: Ferhat Tastan | Andreas Hettich | Simon Zeller