

Vortrag am Freitag, dem 22. Februar 2013, um 15 Uhr in
 Saal 213 der Gewerblichen Schulen/Technisches Gymnasium Waldshut

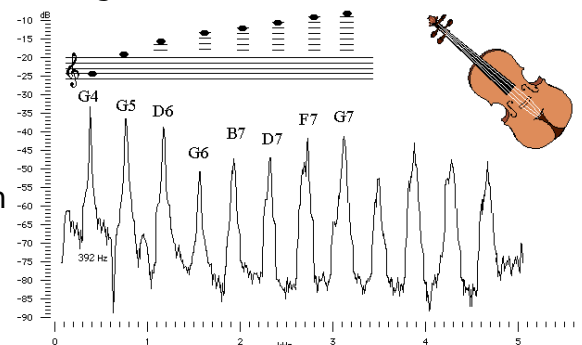
Wieviel Mathematik steckt im Handy?

Prof. Dr. Robert Denk
 Universität Konstanz

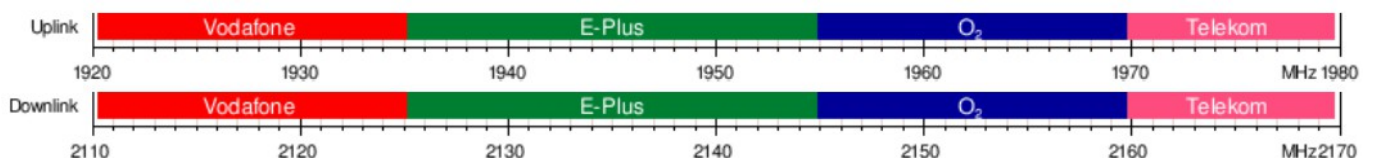


Das Mobiltelefon ist für uns eine Selbstverständlichkeit geworden, und kaum jemand denkt während eines Gesprächs darüber nach, wie das Handy funktioniert. Doch auf welchen Prinzipien basiert mobile Kommunikation?

Wir beobachten eine schnelle Entwicklung der verschiedenen Generationen von Handys und eine entsprechend große und verwirrende Vielfalt an Übertragungssystemen. So signalisiert uns etwa das Samsung Galaxy S III während des Betriebes unter anderem durch die Buchstaben G (GPRS), E (EDGE) und H (HSDPA), auf welche Weise die Information übertragen wird. Alle Übertragungssysteme haben jedoch eines gemeinsam: Die Mathematik spielt eine zentrale Rolle! Im Vortrag werden exemplarisch einige mathematische Prinzipien vorgestellt, welche im Handy Anwendung finden. Dabei werden hauptsächlich ein sogenanntes System der dritten Generation (3G) und die zugehörige UMTS-Übertragung betrachtet. Ein erstes Prinzip, das an mehreren Stellen angewendet wird, ist das Rechnen mit Rest, welches uns schon von der Uhr vertraut ist: Auf einer Uhr unterscheiden wir nicht zwischen 13 Uhr und 1 Uhr, d.h. wir rechnen mit dem Rest bei Division durch 12. Diese Idee steckt unter anderem in Codierungs- und Verschlüsselungsverfahren. Eine weitere zentrale Aufgabe eines Handys ist die Schätzung des Übertragungswegs vom Funkmasten bis zum Handy (des sogenannten Mobilfunkkanals). Hier spielt der Zufall eine Rolle, und es handelt sich um Fragestellungen der Wahrscheinlichkeitstheorie. Für die Verarbeitung von Handysignalen gibt es neben den oben genannten Prinzipien ein mathematisches Werkzeug, das wie ein Zauberstab Signale in verschiedener Form darstellen kann. Dabei werden die Schwingungen und Frequenzen, die im Signal versteckt sind, sichtbar und deutlich gemacht. Ohne diesen Zauberstab, der sogenannten Fourier-Transformation, wäre das Handy undenkbar. Die Fourier-Transformation hilft aber auch bei der Analyse von Musikinstrumenten und bei der Konstruktion von Radio- und Fernsehgeräten.



Diese nicht vollständige Liste mathematischer Ideen und Methoden, welche in jedem Handy – ob Billighandy oder Smartphone – steckt, zeigt nicht nur, dass das Handy auch aus mathematischer Sicht sehr spannend ist, sondern auch, dass in alltäglichen Gegenständen eine ganze Menge Mathematik enthalten ist.



Pflichtveranstaltung für alle Teilnehmer des Hochrhein-Seminars!

Gäste sind herzlich willkommen!

Dr. Reinhaus / Vogt