

Fishbanks

Kei Ishii

WI + GE - Sommer 2007

4. Mai 2007

Zur heutigen Vorlesung

Fishbanks
Tragik der
Allmende

Handlungsfreiheit und
Gemeinwohl

Frequenz-
Regulierung

Gemeinwohl im Frequenzband?

Hilft «Code»?

«Lex Informatica» bei der
Frequenzverteilung

Fishbanks Das Spiel

Die Beschreibung sowie Software für MacOS 9 und PC findet sich hier:
<<http://earthednet.org/Support/materials/FishBanks/fishbanks1.htm>> (Stand 5.5.2007).

(Anmerkung: Die Software ist mit Macromedia Director erstellt, und leider ist die MacOS9-Version instabil. Auch die PC-Version hat einige Macken, die sich aber auf das Interface beschränken)



WI+GE Sommer 2007

Kei Ishii

Sushi: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Sushi4.jpg>> (1.5.2007)

Sushi USB: <http://ifindkarma.typepad.com/relax/2004/10/sushi_usb.html> (1.5.2007)



WI+GE Sommer 2007

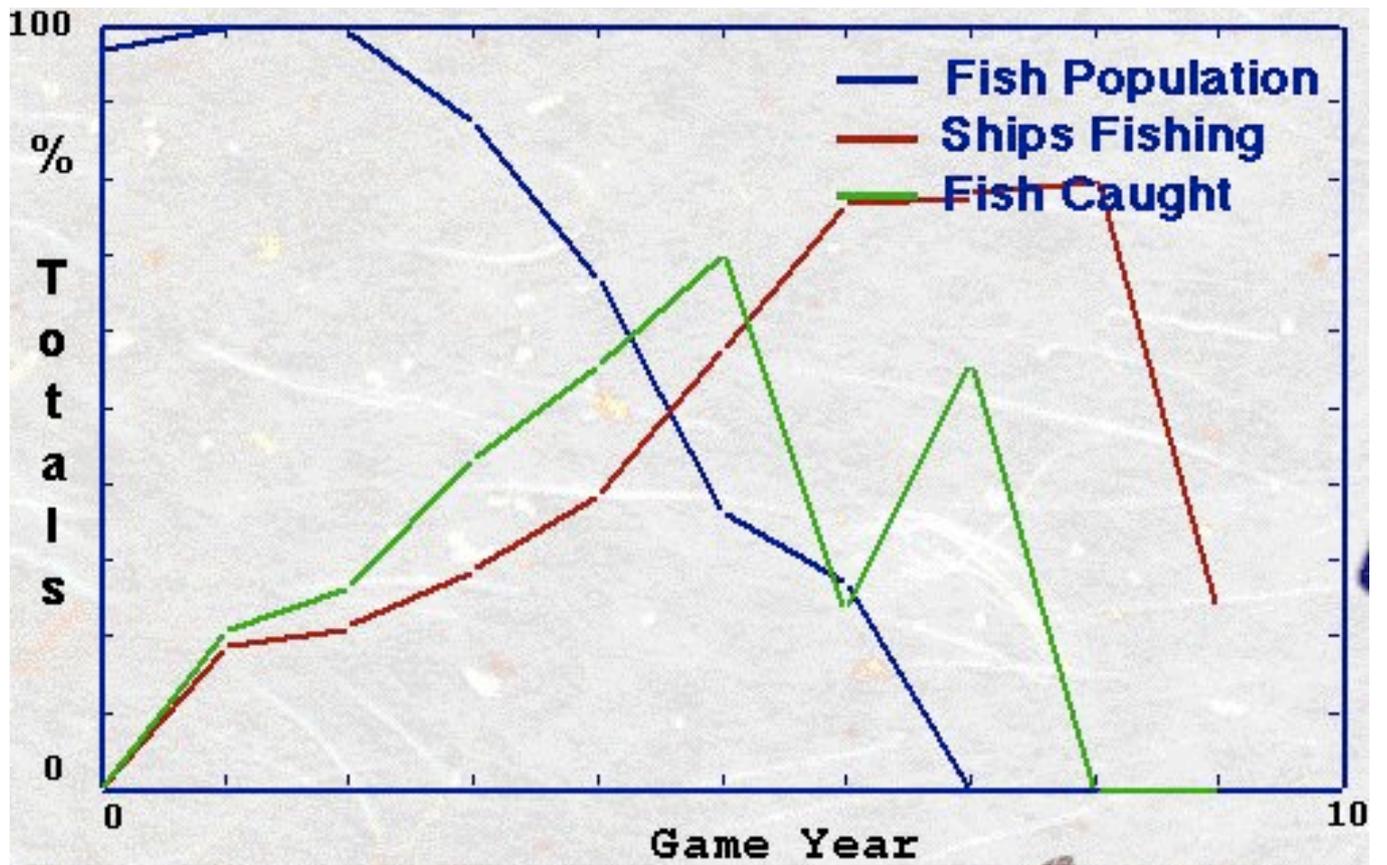
Kei Ishii

6

Bild: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Herring_catch-Sep200.jpg> (1.5.2007)

Let's play!

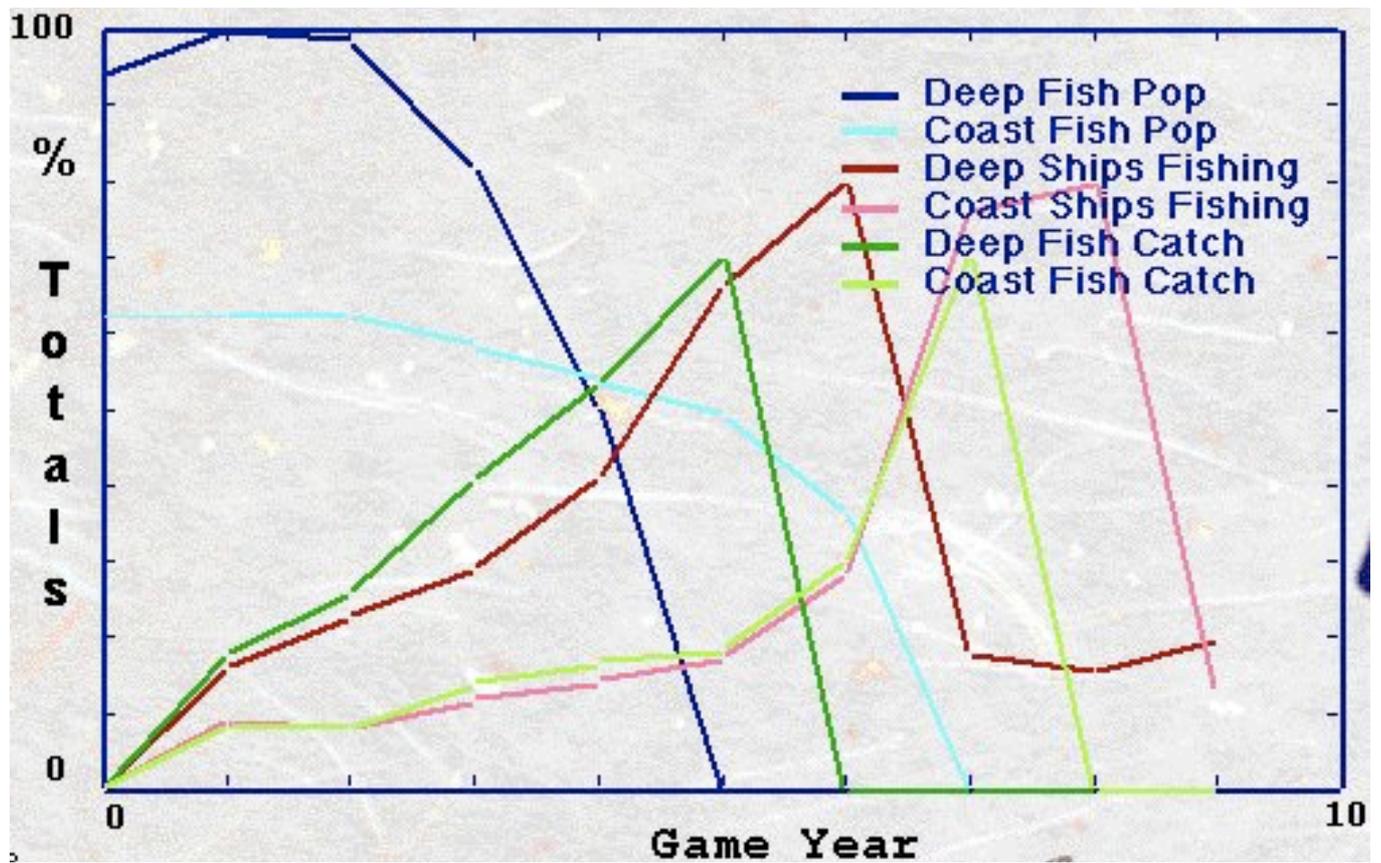
Auswertung des Spiels



Ergebnis des heutigen Spiels.

Einige absolute Zahlen:

- Maximale Größe der Fischpopulation: 5666
- Maximale Anzahl von Schiffen: 236
- Maximal erreichte Fangmenge: 3966 Fische



Ergebnisse des heutigen Spiels:

Maximale Tiefseefischpopulation:: 3078

Maximale Küstenfischpopulation: 4178

Maximale Anzahl von Schiffen in der Tiefsee: 151

Maximale Anzahl von Schiffen in Küstengewässern: 208

Maximale Anzahl gefangener Fische in der Tiefsee: 3143

(Angabe für Küstengewässer von Programm nicht angezeigt)

Typische Spielentwicklung Fische, Fänge, Schiffe

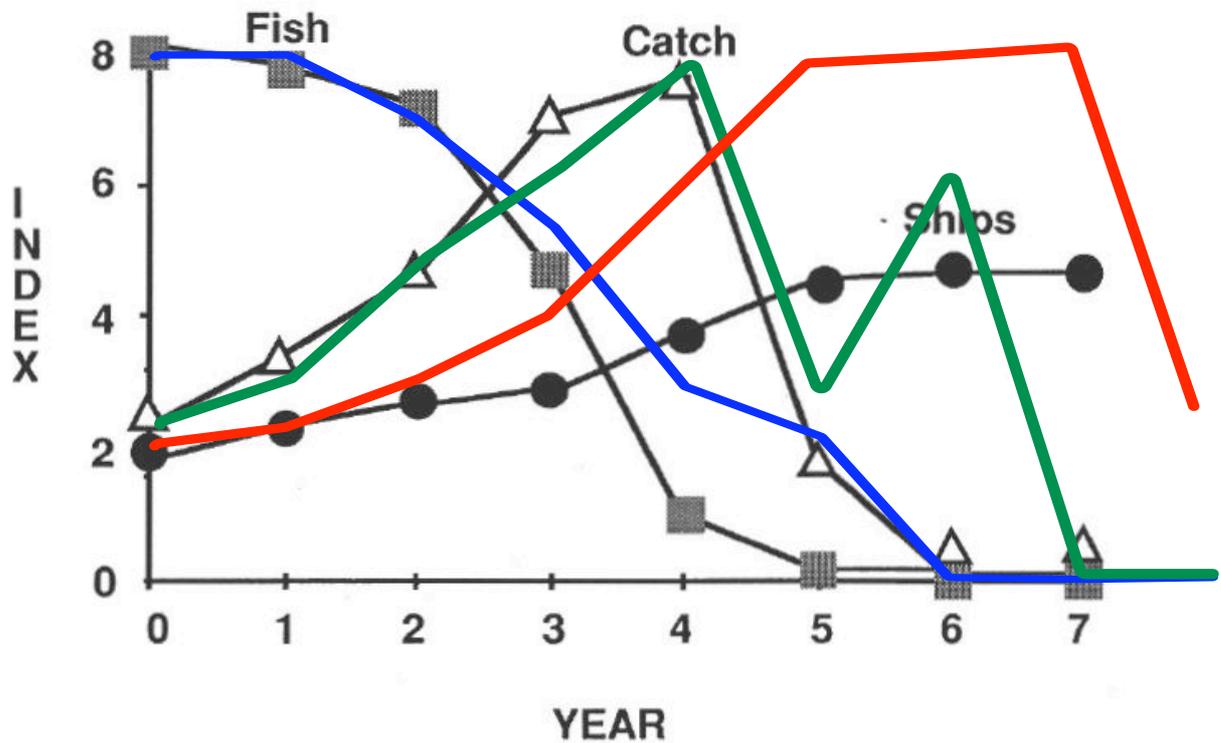


Diagramm (schwarz-weiß): Fishbanks Materials Manual

Ergebnis des heutigen Spiels (farbige Linien):

- Rot: Schiffe (Ships)
- Grün: Fangmengen (Catch)
- Blau: Fischbestand (Fish)

Typische Entwicklung Fangmengen

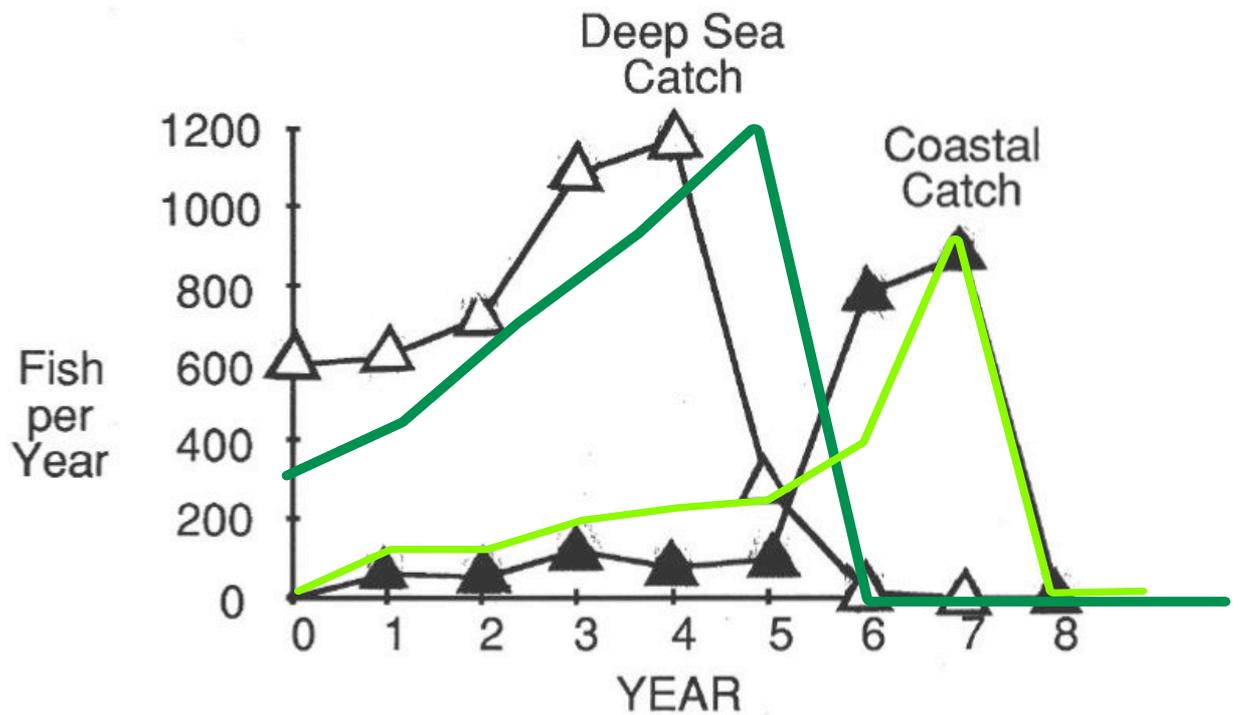


Diagramm (schwarz-weiß): Fishbanks Materials Manual

Ergebnis des heutigen Spiels (farbige Linien):

–Dunkelgrün: Tiefseefischfänge

–Hellgrün: Küstenfischfänge

Typische Spielentwicklung Fischbestände

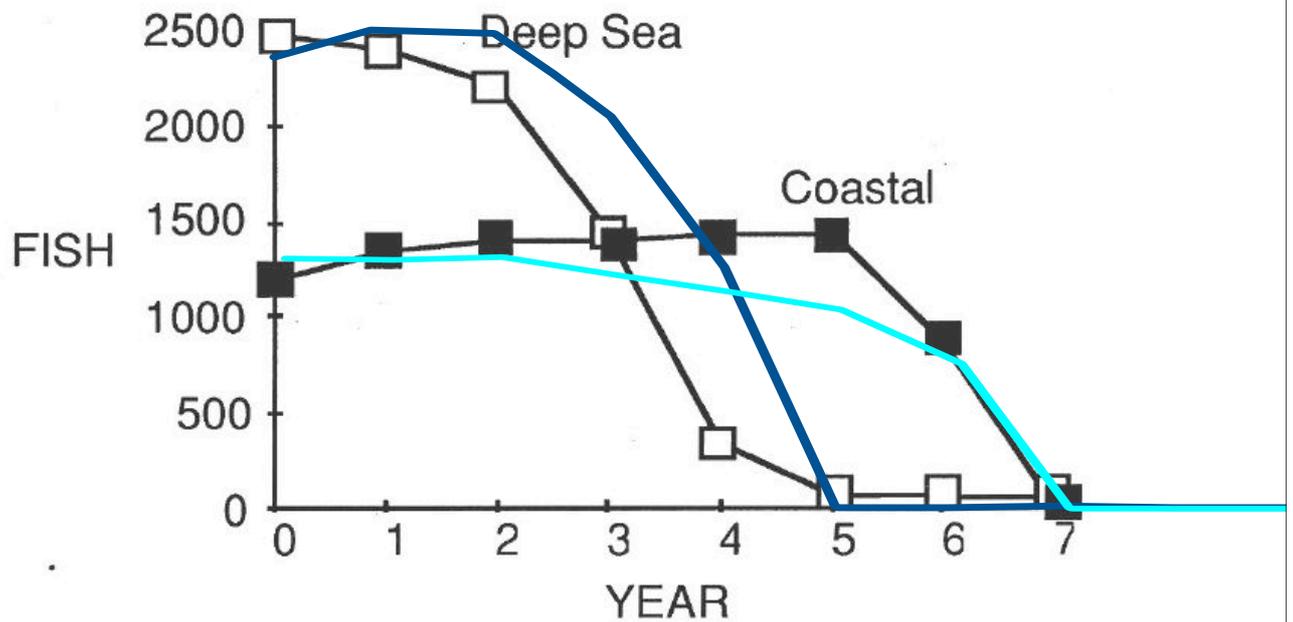


Diagramm (schwarz-weiß): Fishbanks Materials Manual

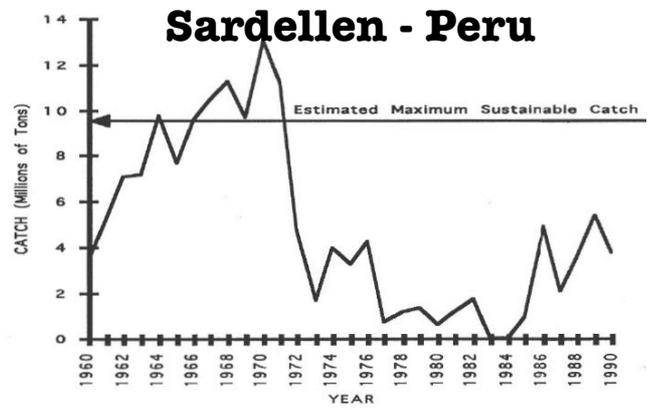
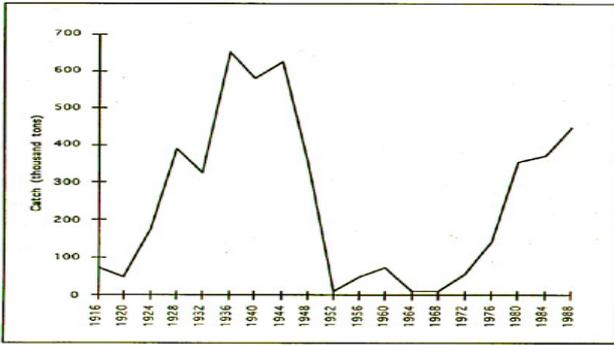
Ergebnis des heutigen Spiels (farbige Linien):

–Dunkelblau: Tiefseefischbestände

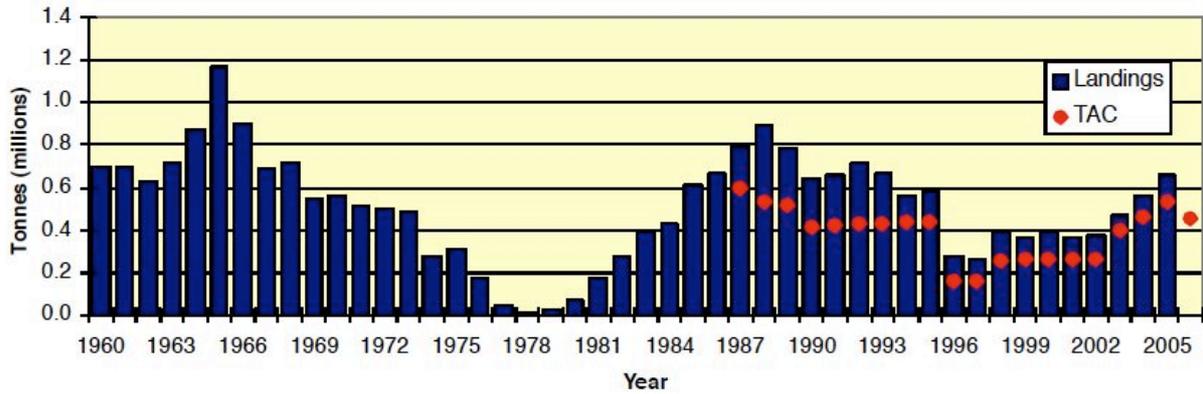
–Hellblau: Küstenfischbestände

Vergleich mit dem "Real Life"

Sardine Catch



North Sea Herring - Landings
Mean = 0.51



Grafiken "Sardine Catch", Sardellen Peru: Fishbanks Materials Manual
 Grafik "North Sea Herring Catch: Mark Wise, Common Fisheries Policy of the European Community, New York, Methuen, 1984, nach den Fishbanks Materials Manual.
 Grafik "North Sea Herring – Landings": <http://www.marine.ie/NR/rdonlyres/5A2F51D5-72C2-4BFB-805B-F503907CD52E/0/HerringinIV_NorthSea06.pdf> (30.11.2006)

- Sardinen im Pazifik
- Sardellen vor Peru
- Hering in der Nordsee (TAC = total allowable catch, Beschränkungen durch die EU)

Überfischung lässt Bestände schwanken

Die Entnahme alter Tiere problematisch

Neue Zürcher Zeitung Mittwoch, 1. November 2006

Von 200 der wirtschaftlich bedeutendsten
Fischpopulationen sind...

- bei 50 % Grenze der Belastbarkeit erreicht
- bei 15 % massiv übernutzt
- bei 10 % bereits leergefischt

(Angaben: FAO)

"Überfischung lässt Bestände schwanken". Neue Zürcher Zeitung, 1. November 2006, S. 63.

«Viele Fischbestände in den Weltmeeren werden überfischt. So ist nach Angaben der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen bei 50 Prozent der 200 wirtschaftlich bedeutendsten Fischpopulationen die Grenze der Belastbarkeit erreicht. Weitere 15 Prozent sind massiv übernutzt und 10 Prozent leergefischt.»

Die Theorie

Fishbanks abstrakt

- Wirtschaftliche Ressource: Fischbestand
 - Ressourcen erneuern sich in beschränktem Maße
 - Ausschluß von Entnahme nicht möglich
- ➡ "Common Pool Resources" (CPR) = Allmende

Fischgründe

Theorie Öffentlicher Güter

	Ausschließbar	Nicht ausschließbar
Nicht rivalisierend	Natürliches Monopolgut (Clubgut)	öffentliches Gut
Rivalisierend	Individualgut (Privates Gut)	Allmendegut

Wikipedia (de): "Öffentliches Gut"

Rivalisierend: Konsum verringert den Nutzen anderer

Nicht rivalisierend: Konsum verringert nicht den Nutzen anderer

Beispiele für die Gütertypen:

- Natürliches Monopol: Netzwerke (Stromnetz). Wikipedia nennt auch Feuerwehr, aber warum?
- Öffentliches Gut: Deich; Wissen, Information
- Individualgut: Eiskrem, PC
- Allmendegut: Fische, Bergwiesen

Fishbanks als Allmendegut

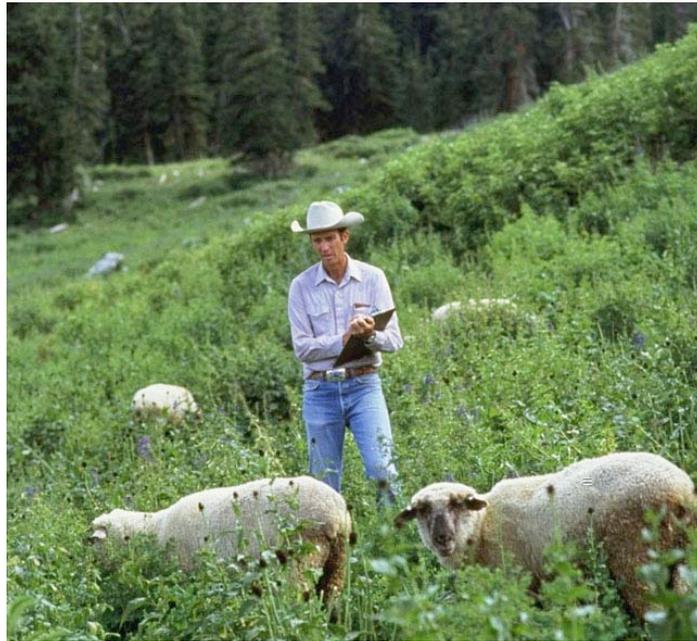
- Individuelle Anreize
 - Erlöse aus den Fängen = Einkommen, Gewinne
 - Kurzfristig positive Gemeinwohleffekte
 - Arbeitsplätze, Aufschwung, sinkende Fischpreise
 - Langfristig negative Gemeinwohleffekte
 - "Nachhaltigkeit" der Fischbestände
- ➡ "Tragik der Allmende"

Tragik der Allmende (Tragedy of the Commons)

- Garrett Hardin, 1968 (Zeitschrift 'Science')
- "die Beobachtung, dass Menschen unter bestimmten Bedingungen weniger leisten, wenn sie kollektiv tätig sind, der individuelle Ertrag jedoch nicht zurechenbar ist"

Zitat aus: Wikipedia (de): "Tragik der Allmende" (3.5.2007)

Tragik der Allmende Beispiel von Hardin



«Freedom in a common brings ruin to all»

Sheep: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Sheep_in_mountain_pasture.jpg>

Der Artikel von Hardin (Hardin 1968) beschreibt folgende Situation:

- Eine für alle offene Wiese, d.h. keiner wird von Nutzung ausgeschlossen, alle lassen ihre Tiere darauf weiden.
- Möglicherweise ging es für Jahrhunderte gut (Hardin nennt "tribal wars, poaching, and disease" (poaching=Wilderei) an Mensch und Tier)
- Jeder Hirte maximiert den Eigennutz. Welcher Nutzen bring ihm ein weiteres Tier in der Herde?
 - Nutzen an weiterem Tier sei "+1": Ertrag aus dem Tier
 - die Kosten, die an der Weide wegen weiterem grasenden Tier ist, ist jedoch nicht "-1", weil jeder Mitbenutzer auch anteilig Kosten daran trägt.
- Damit geschieht die "Tragik": jeder maximiert Herde, damit irgendwann Übergrasung = Zerstörung der Wiese, und 'Ruin' für alle.

Tragik der Allmende

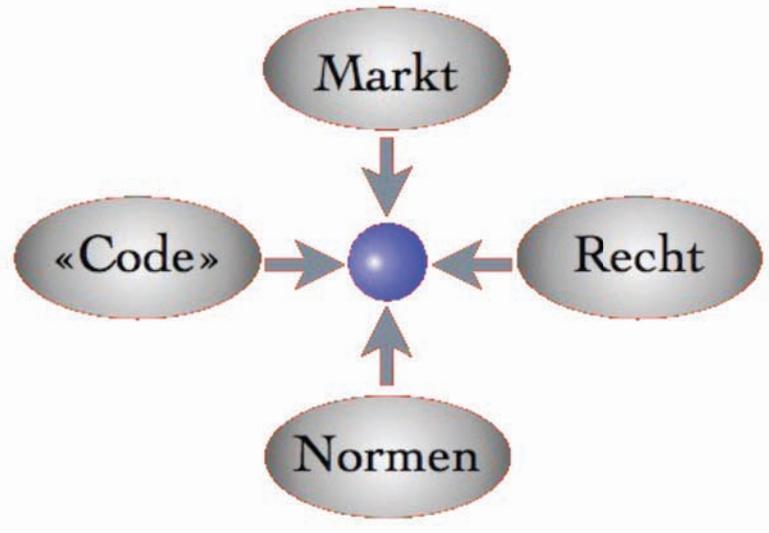
Lösungsansätze nach Hardin

«Freedom in a common brings ruin to all»

Gewissen

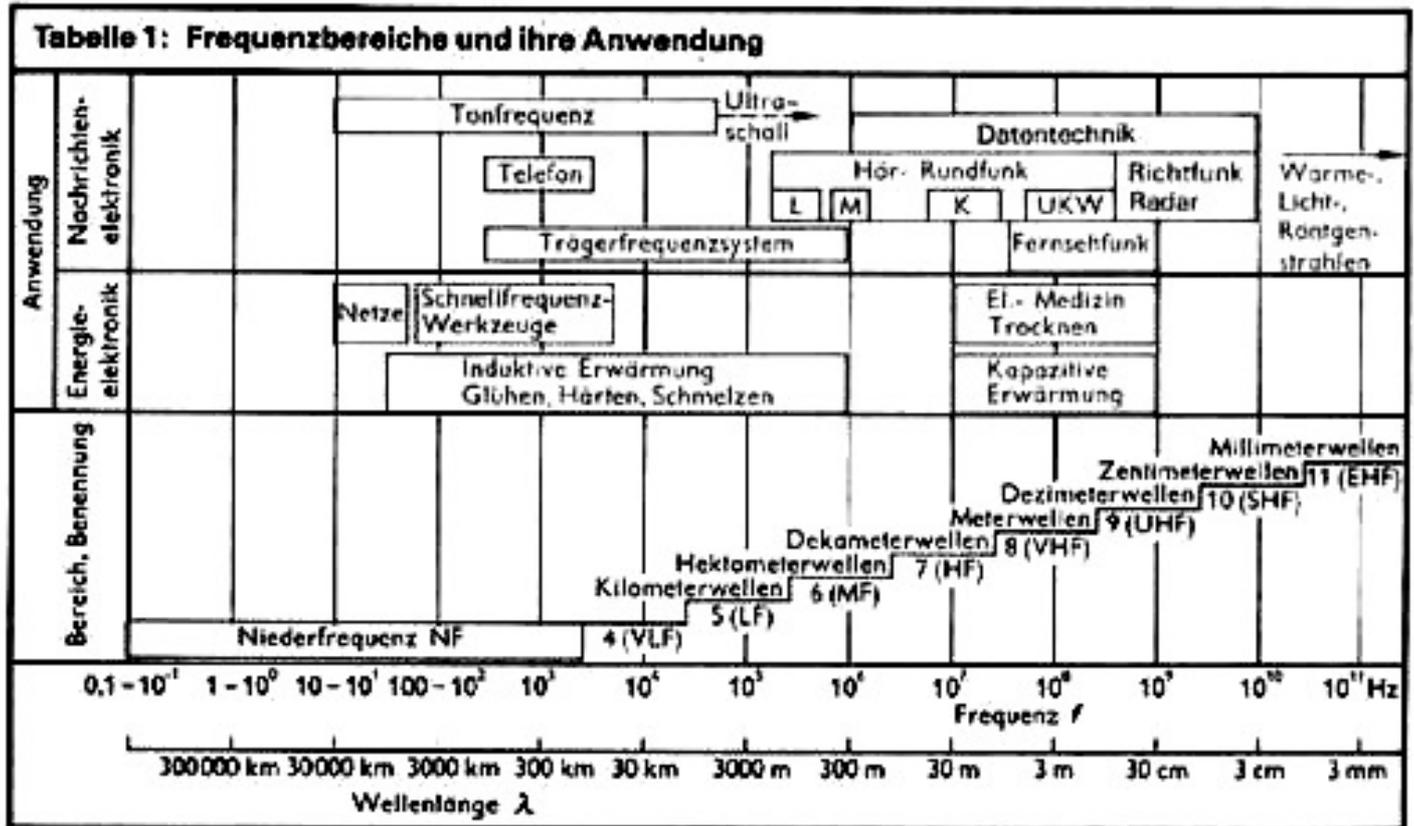
Zwang

Privateigentum



Frequenzregulierung

Frequenzregulierung Grundlagen



<http://www.2cool4u.ch/basics/nachrichtenebertragung_grundlagen/nachrichtenebertragung_grundlagen-Dateien/image002.jpg>

Das physikalische Frequenzspektrum.

Frequenzregulierung

Frequenzbänder DE, US, EU

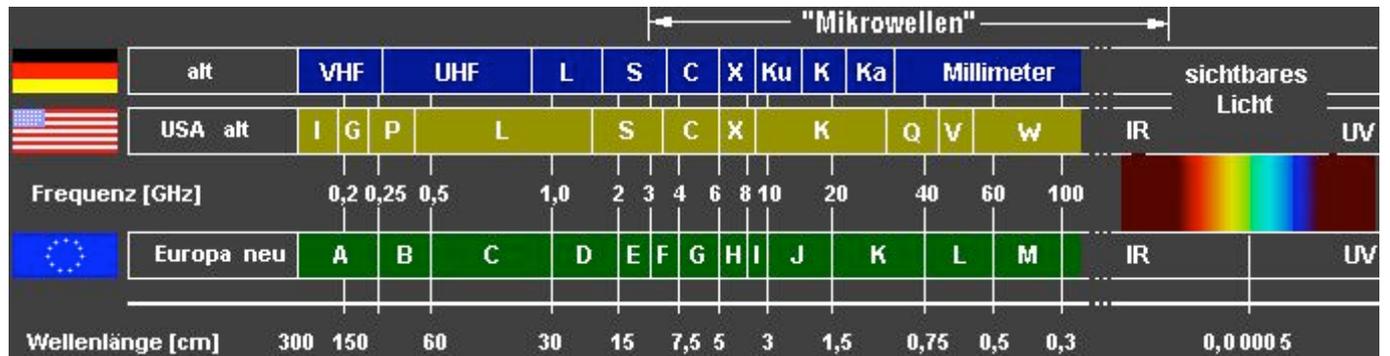


Bild: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Frequenzband.png>>

Aufteilung des physikalischen Spektrums in (regulatorische) Frequenzbänder.
Je nach Land unterschiedlich.

Beispiele für Anwendungen:

CB-Funk: 26,565- 27,405

RC: 35,1-35,9 und 40,4-40,6 MHz

Handys:

Dualband = 880-960 + 1710-1880 MHz

Triband += 1850-1990 MHz (USA)

Quadband += 824/894 MHz

GPS: 1575 MHz

UMTS: 1885-2025 MHz und 2110-2200 MHz

WLAN:

802.11a: 5,15 - 5,725 GHz

802.11b/11g: 2,4-2,4835 GHz

(Quelle zu Dual/Tri/Quadband-Frequenzen: <<http://www.thetravelinsider.info/roadwarriorcontent/quadbandphones.htm>>)

Frequenzregulierung

Das Spektrum als Gut

	Ausschließbar	Nicht ausschließbar
Nicht rivalisierend	natürliches Monopolgut	öffentliches Gut
Rivalisierend	Individualgut	Allmendegut

Damit die Frage:

– Wie wird die "Tragik der Allmende" im Frequenzspektrum verhindert?

Tragik der Allmende

Lösungsansätze nach Hardin



Gewissen



Zwang



Privateigentum

Frequenzregulierung Regulierung via "Gewissen"

"Freie" Frequenzbänder (geringe Regulierungsdichte)

- CB-Funk ("Citizens Band")
 - In Deutschland im 27 MHz-Bereich
 - Regulierung zu Geräten/Antennen
 - Keine Prüfungen notwendig
- Amateurfunk ("ham radio")
 - Verschiedene Frequenzbereiche
 - Regulierung von Geräten/Antennen
 - Zulassungsprüfung für das Senden
 - Verhaltenskodex: "Ham Spirit"

Ham Spirit – Ehrenkodex des Funkamateurs

Der Amateur ist wohlgesittet . . .
Die Arbeit des Funkamateurs ist gesetzlich . . .
Der Funkamateur ist fortschrittlich . . .
Der Amateur ist freundschaftlich und hilfsbereit . . .
Der Amateur ist duldsam . . .
Der Amateur ist ausgeglichen . . .
Der Amateur ist bescheiden . . .
Der Amateur hilft der Wissenschaft . . .
Der Amateur ist frei . . .
Der Amateur fördert die internationale Freundschaft . . .

Quelle: Werner Diefenbach 1966: Amateurfunk-Handbuch
(nach <http://www.cq-la.de/Ham_spirit/Ham_spirit_2/ham_spirit_2.html> 3.5.2007)

Siehe aber z.B. die Kritik an dem "Ham Spirit", z.B. (via Wikipedia (de): "Ham Spirit"):
– The Ham Spirit by ON4SKY <<http://www.astrosurf.com/luxorion/qs1-hamspirit.htm>>
(3.5.2007)

Tragik der Frequenzen Gewissen

Status Quo USA



Gewissen

"Ham Spirit"

2% (CB, WiFi)

Frequenzregulierung Regulierung via "Zwang"

Tragik der Frequenzen Zwang

Status Quo USA



Gewissen

"Ham Spirit"

2% (CB, WiFi)

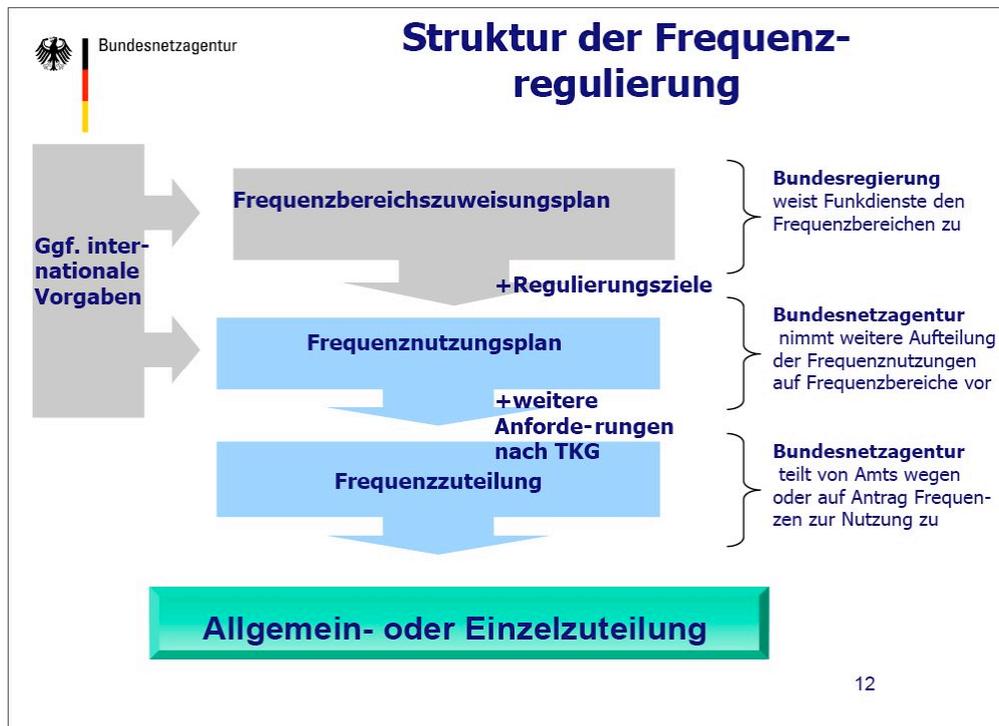


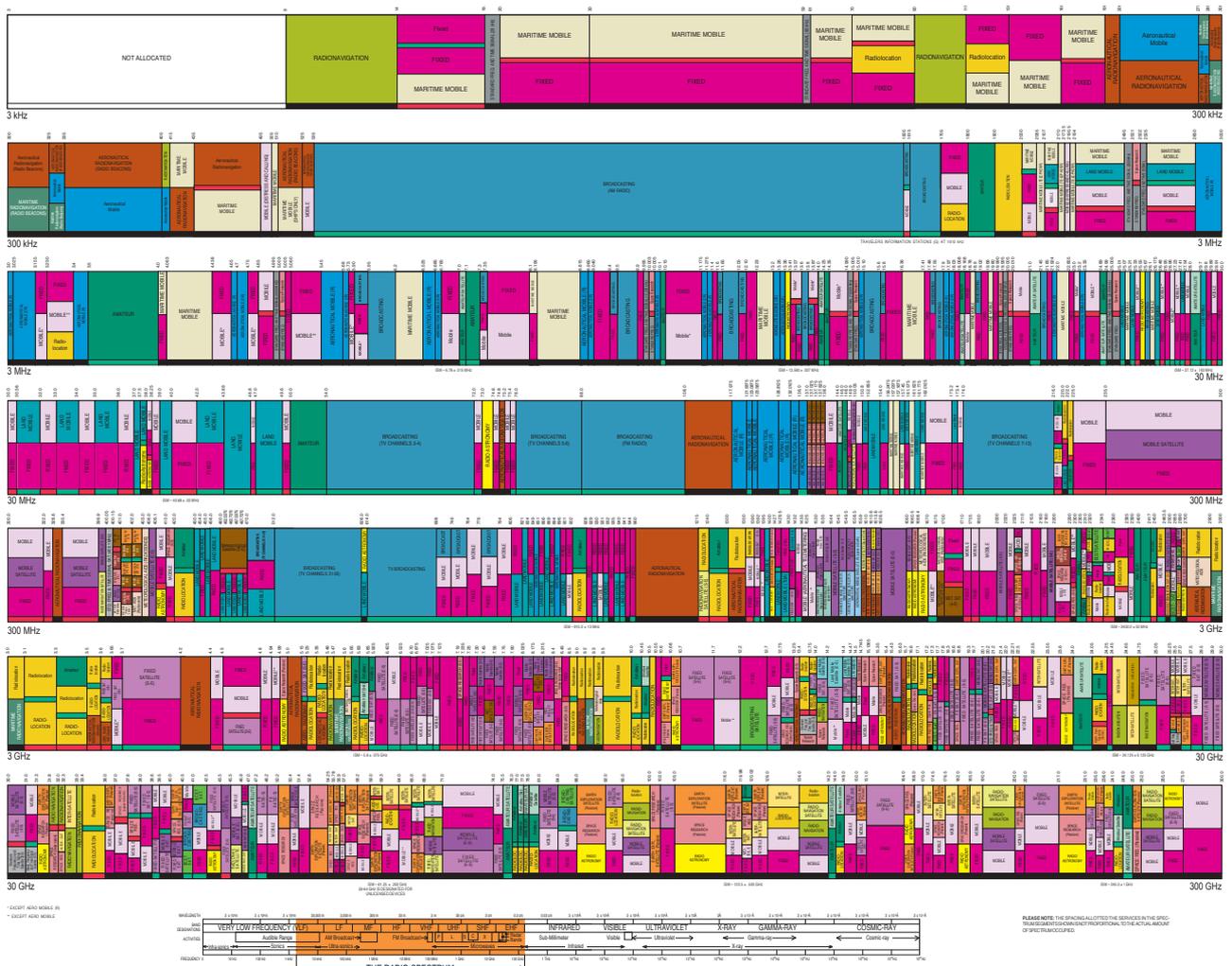
Zwang

Zuweisung
durch Staat

> 90%
(Staat+Militär)

Frequenzspektrum Regulierung durch den Staat





U.S. Frequency Allocation Table, the Radio Spectrum (Bereich 3 kHz - 300 GHz). <http://www.ntia.doc.gov/osmhome/allochrt.pdf>

Das deutsche Äquivalent (Frequenznutzungsplan) liegt nur in Textform bei der Bundesnetzagentur vor: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/1820.pdf> (660 Seiten, 17 MB)

Frequenzregulierung Probleme mit "Zwang"

Regulierung durch den Staat Probleme



Bundesnetzagentur

**Begrenztheit des Frequenzspektrums
verlangt Lösungen zur nachfrage- und
bedarfsgerechten Bereitstellung von
Frequenzen**

Henseler-Unger 2006, S. 9.

Dr. Henseler-Unger ist Vizepräsidentin der Bundesnetzagentur.



Überkommenes **Denkmodell** in der Frequenzregulierung

- Ex-ante-Abgrenzen neu zu öffnender Märkte
- i.d.R. über die eingesetzte Technologie
- z.B. Unterscheidung von GSM- und UMTS-Markt im Mobilfunk, Bündelfunk
- pro Dienst / Anwendung Zuteilung wohl definierten Frequenzspektrums



Rasche technologische Weiterentwicklungen stellen Modell der Ex-ante-Marktabgrenzung nach Technologien in Frage

- Einsatz einer Technologie auf unterschiedlichen Märkten für unterschiedliche Dienste
- Einsatz unterschiedlicher Technologien auf demselben Markt
- Immer größere Konvergenz innerhalb der unterschiedlichen Dienste und Märkte (Bsp. DVB-H, Laptopsteckkarten)



- Abgrenzung nach Märkten, wenn keine Unterscheidung nach Technologien oder Diensten möglich ist?
- Mutieren existierende und einmal festgelegt Märkte?
- Zulassung grundlegende Änderungen von Geschäftsmodellen im Rahmen zugeteilter Frequenzen?
- Wie fördert man Innovationen?
- Bürokratieabbau?

Frequenzregulierung Regulierung via "Eigentum"

Tragik der Frequenzen Privateigentum

Status Quo USA

Gewissen

"Ham Spirit"

2% (CB, WiFi)

Zwang

Zuweisung
durch Staat

> 90%
(Staat+Militär)

Privateigentum

Frequenz-
handel

6% (< 3GHz)

Frequenzregulierung via Eigentum

Vergabe via Auktion

- UMTS
- WiMax

Frequenzregulierung via Eigentum UMTS-Lizenzen

- Versteigerung im Juli/August 2000
- Einnahmen 50 Mrd.€ (6 Lizenzen à ca. 8 Mrd. €)
- 2003: MobilCom gibt Lizenz freiwillig zurück
- April 2007: 3G/Quam wird zur Rückgabe der Lizenz verurteilt

Wikipedia (de): "UMTS" (3.5.2007)

Zu Quam: "Gericht lehnt Klage gegen Entzug der UMTS-Lizenz von Quam ab", Heise Newsticker v. 26.4.2007 (<<http://www.heise.de/newsticker/meldung/88902>> 3.5.2007)

Zu Quam: Eine der Bedingungen der Lizenzvergabe war der Aufbau eines UMTS-Netzes, der bis 2003 25% der Bevölkerung erreichen sollte. Dies war nach Ansicht der Bundesnetzagentur bis 2004 nicht der Fall, so daß diese die Lizenz entzog, wogegen Quam klagte und nun verlor.

Wer will Wimax?



- Wimax: Wireless basierend auf IEEE 802.16
- Bis zu 108 Mbit/s; bis zu 50km Reichweite
- Bereich (Deutschland): 3400 - 3600 MHz

Wimax Frequenzvergabe (Dr. Henseler-Unger)



Bundesnetzagentur

Frequenzvergabeverfahren BWA

- Ursprünglich hatte BNetzA ein flexibles Zuteilungsverfahren entwickelt:
 - zunächst Registrierung der beantragten Frequenznutzung
 - endgültige Frequenzzuteilung bei Vorlage einer konkreten Ausbauplanung für den Versorgungsbereich
 - im Konfliktfall sollten Marktteilnehmern zunächst Gelegenheit erhalten, selbst funkverträgliche Lösungen herbeizuführen
 - amtliche Entscheidung nur, wenn keine Auflösung des Konflikts durch Marktteilnehmer

Wimax Frequenzvergabe (Dr. Henseler-Unger)



Bundesnetzagentur

BWA: Marktinteresse übertrifft Erwartungen

- Bis 28.02.06: 1221 Anträge von 102 Antragstellern
- Zahl der Anträge übersteigt Zahl der verfügbaren Frequenzen bei weitem
- Koordination der beantragten Nutzungsmöglichkeiten hat damit keine Aussicht mehr auf Erfolg
- Einleitung eines **Vergabeverfahrens** nötig (§ 55 Abs. 9 TKG)

Wer will Wimax?



- Umstellung auf Auktionsverfahren
- Übriggeblieben: 6 Bewerber
- Versteigerung am 12. Dezember 2006
- Update Januar 2007:
 - Die 6 Bewerber haben die Frequenzen für zusammen etwa 56 Millionen ersteigert
 - Keines der großen Mobilfunk-, Kabelnetz- oder Internetanbieter

Update: Heise Newsticker, "Versteigerung von Wimax-Lizenzen bringt 56 Millionen Euro [Update]" (15.12.2006, 11:31) <<http://www.heise.de/newsticker/meldung/82592>>

Frequenzregulierung via Eigentum

Prinzipielle Probleme

- Exklusivität der Lizenzen
- Optimale Nutzung? (vgl. auch Leitungs- vs. Paketübermittlung)
- Zukünftiger Mangel vorprogrammiert?

➔ Weiterführend: "Anti-Commons"

Zu "Anti-Commons":

- Heller 1998 (der Hauptartikel, der aber recht lang ist)
- Heller/Eisenberg 1998 (ein kürzerer Artikel in der Zeitschrift Science, auch online verfügbar)
- Wikipedia (en): "Tragedy of the anticommons"

Frequenzregulierung Nochmal in Kürze

Frequenzspektrum Die Alternativen



Zwang

Zuweisung durch Staat

«All agree that the current
bureaucratic/political
allocation of spectrum has
been a disaster we can no
longer afford; FCC as
GOSPLAN»

Zitat: Gerald Faulhaber, AEI-Brookings Joint Center Conference, May 13, 2004, nach Henseler-Unger 2006, S. 18.

FCC = Federal Communications Commission der U.S.A.

GOSPLAN (Gosudarstvennyi Komitet po Planirovaniyu) = Das ehem. sowjetische Komitee für Wirtschaftsplanung

Frequenzspektrum Die Alternativen

Zwang

Privateigentum

Frequenzhandel

«Permit licenses to be owned by private (and public) parties, and bought/sold/leased. Property rights of licenses control interferences»

Zitat: Gerald Faulhaber, AEI-Brookings Joint Center Conference, May 13, 2004, nach Henseler-Unger 2006, S. 18.

Frequenzspektrum Privateigentum

Zwang

Privateigentum

ABER

- UMTS, WiMax
- Optimale Nutzung?
- ➔ Anti-Commons

Frequenzspektrum Die Alternativen

Zwang

Privateigentum

Allmende
Commons

Allgemeinzuteilungen

«Get rid of exclusive
licenses in favor of a
commons plus protocols»

«Freedom in a common brings ruin to all» ?

Open Spectrum!

Zitat im Kasten: Gerald Faulhaber, AEI-Brookings Joint Center Conference, May 13, 2004,
nach Henseler-Unger 2006, S. 18.

Zitat unten: Hardin 1968.

Hilft
«Code?»

Hilft «Code»? Lex Informatica

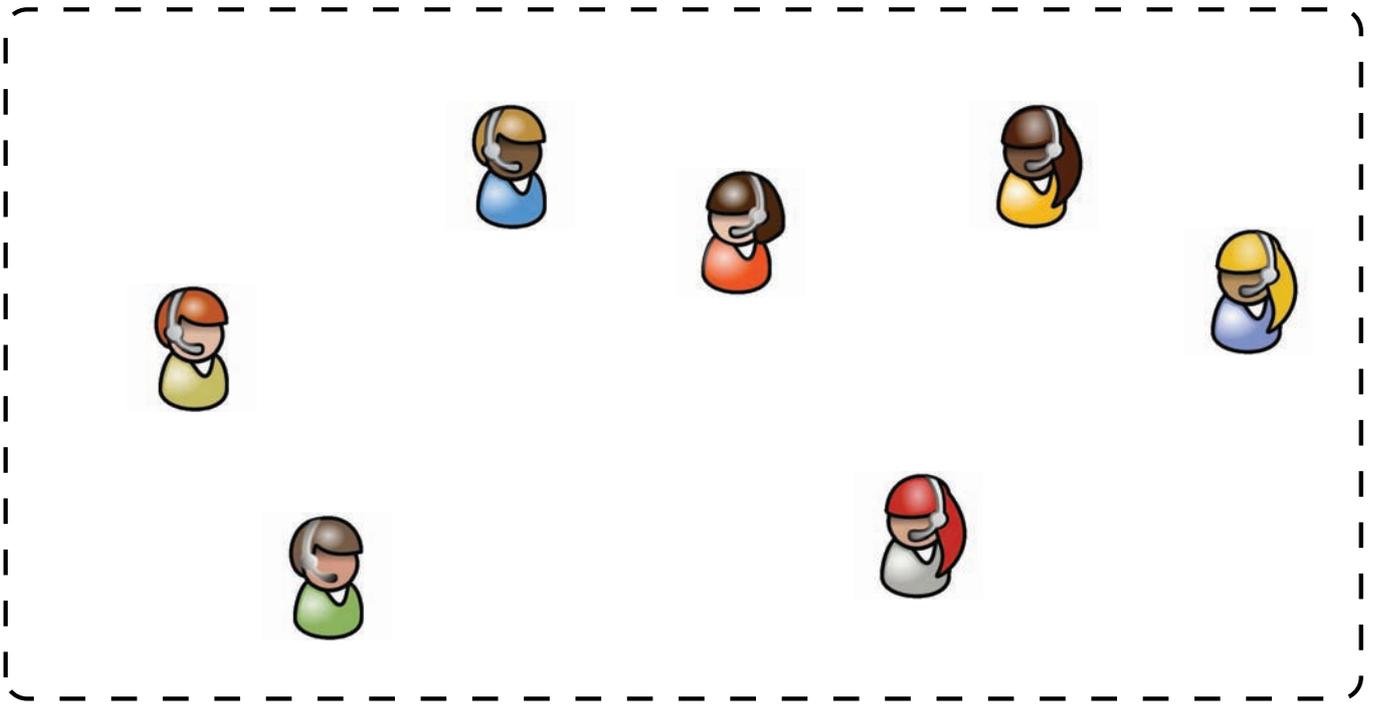
The formulation of policy rules through technology

	Rechtssystem	Lex Informatica
Geltungsbereich	“Politische” Grenzen	Netzwerk
Quelle	Legislative	Technologen
Primäre Durchsetzung	Exekutive Judikative	Automatisiert, selbstaufführend
Inhalt	Rechtsvorschriften Gerichtsurteile	Techn. Funktionen Gewönl. Gebrauch
Rahmen	Rechtssystem	Architektur, Standards
Anpassung	Vertrag	Konfiguration

Reidenberg 1998.

Hilft «Code»? Cooperation Gain

Viele "Knoten" in einem Gebiet...

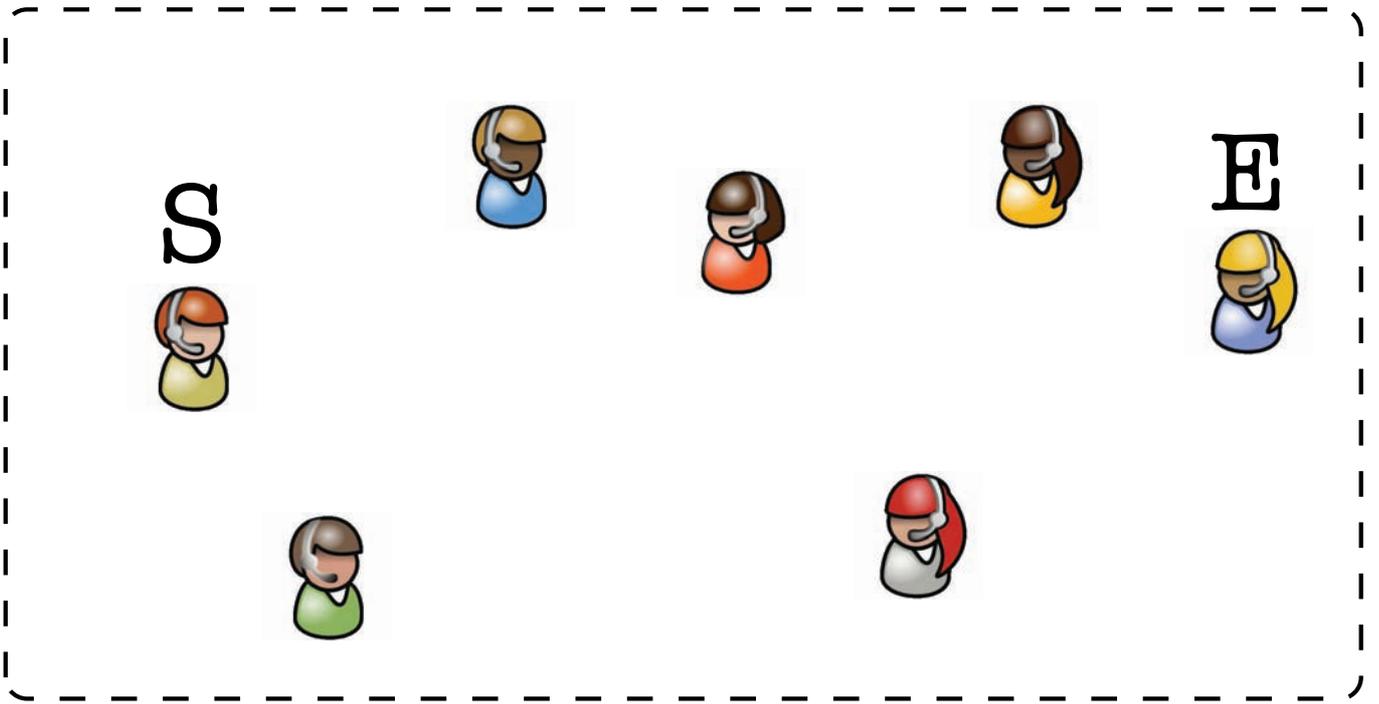


Ausgangssituation:

In einem Gebiet sind viele "Knoten" (Geräte = Sender/Empfänger).

Diese müssen nicht unbedingt "personen-benutzt" sein, können auch Nur-Geräte sein (also z.B. "Router")

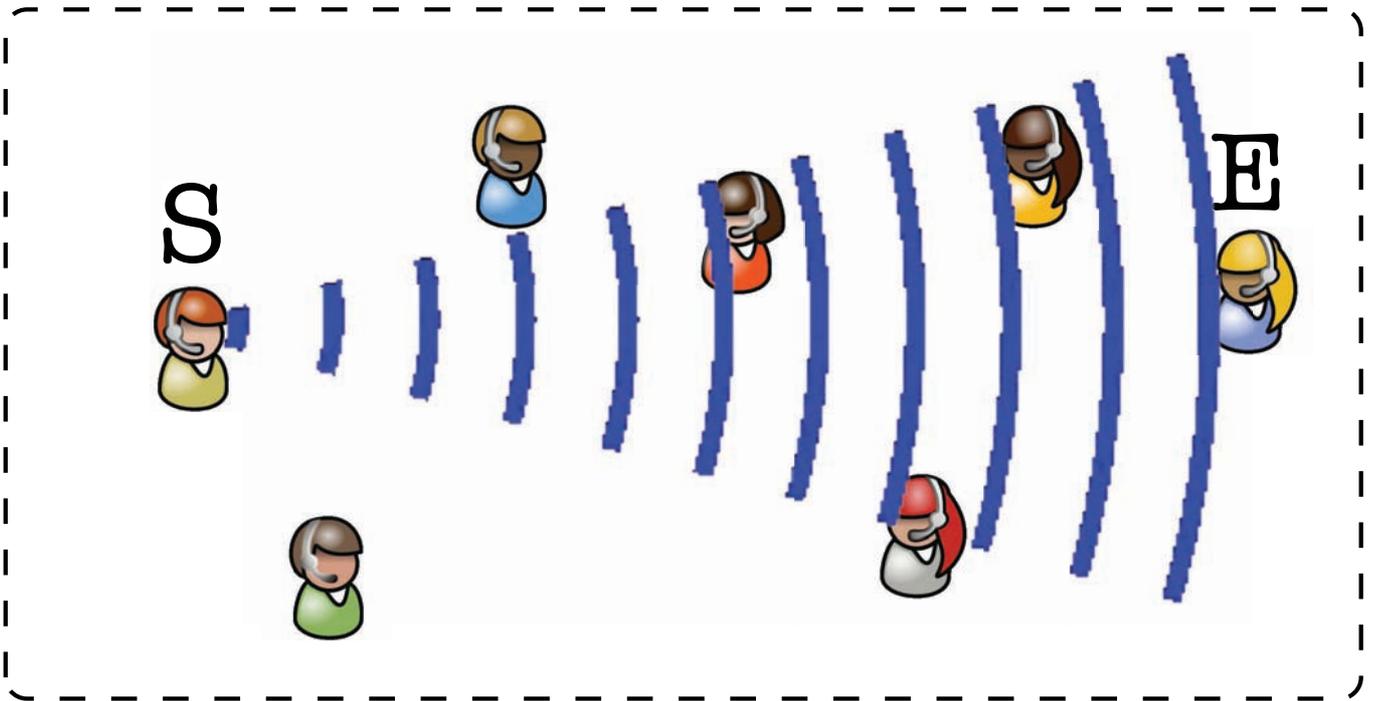
...S will E etwas mitteilen



Nun will also der Knoten "S" (Sender) dem Knoten "E" (Empfänger) etwas mitteilen.

Wie geht dies?

Erste Methode: Schreien



Methode I:

S sendet (schreit) mit großer Energie seine Mitteilung, um E zu erreichen, die sich weit entfernt befindet.

Während der Übertragung (Schrei) können die anderen Knoten nicht kommunizieren, da der Schrei alles andere überdeckt; außerdem könnte eine parallele Kommunikation auch den Schrei bei E unverständlich machen.

Erste Methode: Schreien

Signalverstärkung (signal gain)

- **Vorteile:**

- **Direkte Verbindung über weite Strecke**

- **Nur schmales Frequenzband notwendig**

- **Nachteile:**

- **Keine anderen Übertragungen in gleichem Band (Interferenz)**

- **Hoher Energieaufwand durch Verstärkung des Signals beim Sender**

Methode: Signal Gain

Shannon-Hartley-Gesetz

$$C = B * \log_2(1+S/N)$$

C: effektive Datenübertragungsrate

B: Bandbreite

S: effektive Signalleistung

N: effektive Rauschleistung

Wikipedia(de): Shannon-Hartley-Gesetz

Um C zu erhöhen (bei gleichbleibendem B), muß S/N erhöht werden. "log" weist darauf hin, daß S exponentiell erhöht werden muß, um C linear zu erhöhen (bei gleichbleibendem N)

Zweite Methode Frequenzspreizung (process gain)

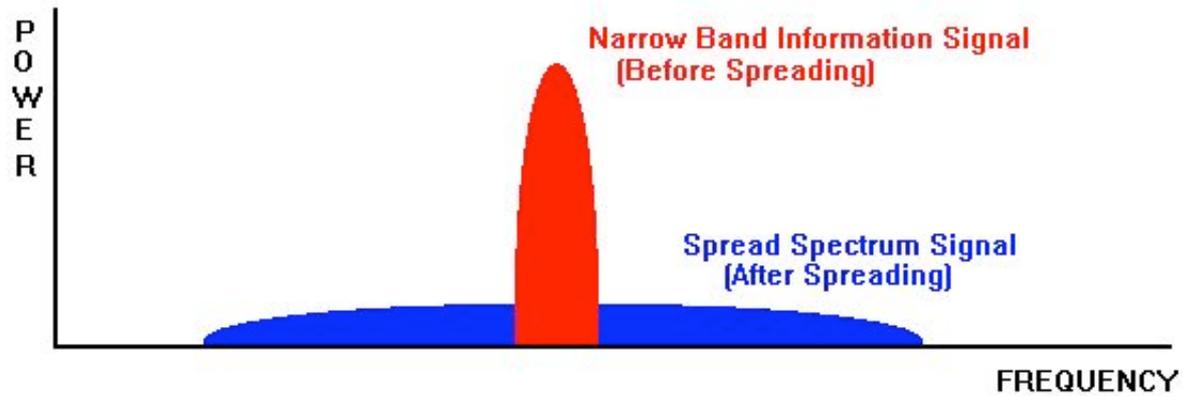


Bild: Spread Spectrum Primer <<http://www.sss-mag.com/primer.html>>

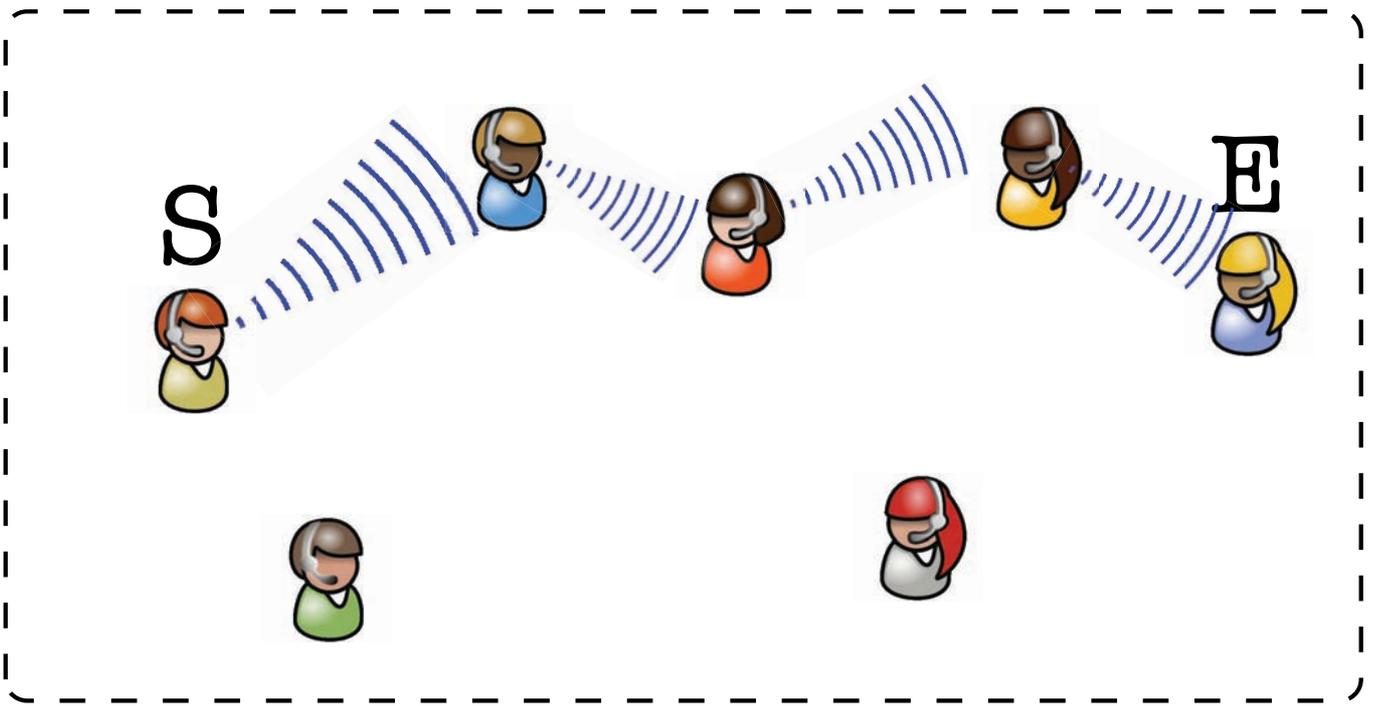
Siehe auch:

- Wikipedia(de): Frequenzspreizung, DSSS
- Wikipedia(en): Spread Spectrum

Vorteil: Signalenergie über breiteren Frequenzbereich gestreut, daher weniger Störung durch andere (Stör-) Signale.

Wird z.B. bei GPS, WLAN, UTMS und anderen eingesetzt.

Methode: 'Stille Post'



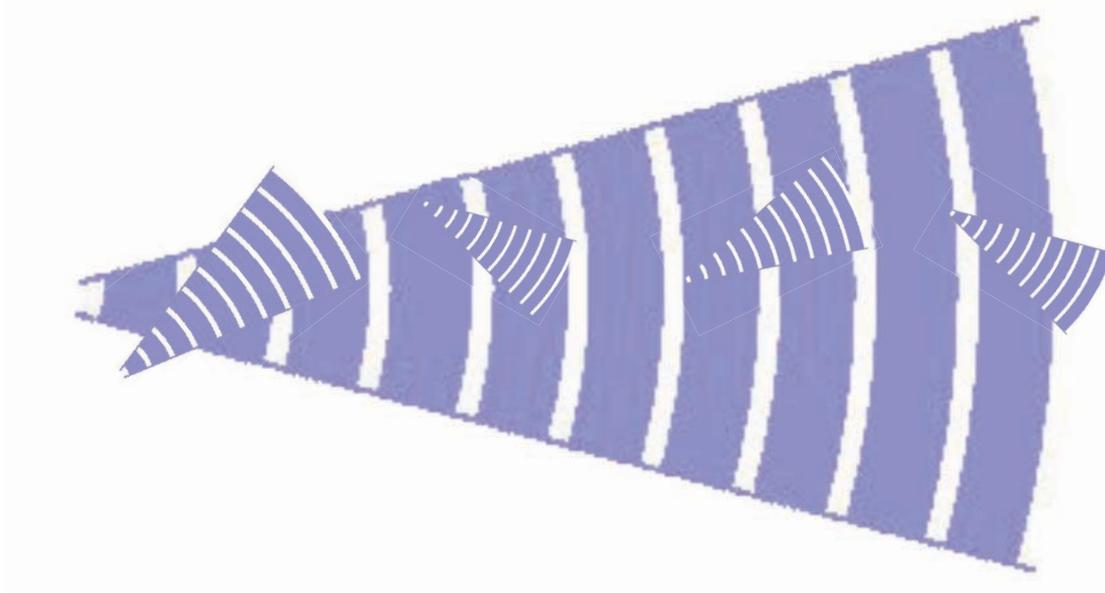
Methode 'Stille Post':

Diesmal sendet S mit wenig Energie (flüstern) an einen Nachbarn, der dann an den nächsten Nachbarn weitergibt usw., bis es bei E ankommt.

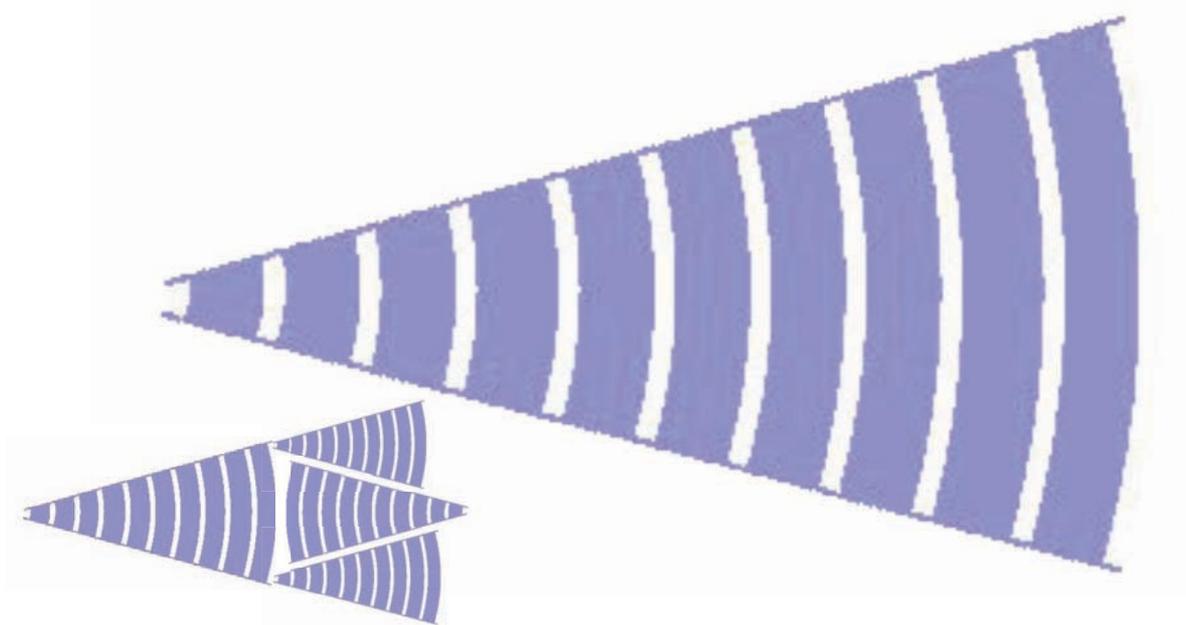
Entspricht dem "Stille Post"-Spiel, mit den gleichen Problemen (Nachbarknoten müssen Nachricht korrekt weitergeben).

Andere Knoten (z.B. die unten, oder die zwischen S und E) könnten gleichzeitig auch kommunizieren, da die einzelnen Signale im Verhältnis energieschwach sind.

Vergleich aufgewendeter Energie (schematisch)



Vergleich aufgewendeter Energie (schematisch)



Hilft «Code»? Cooperation Gain

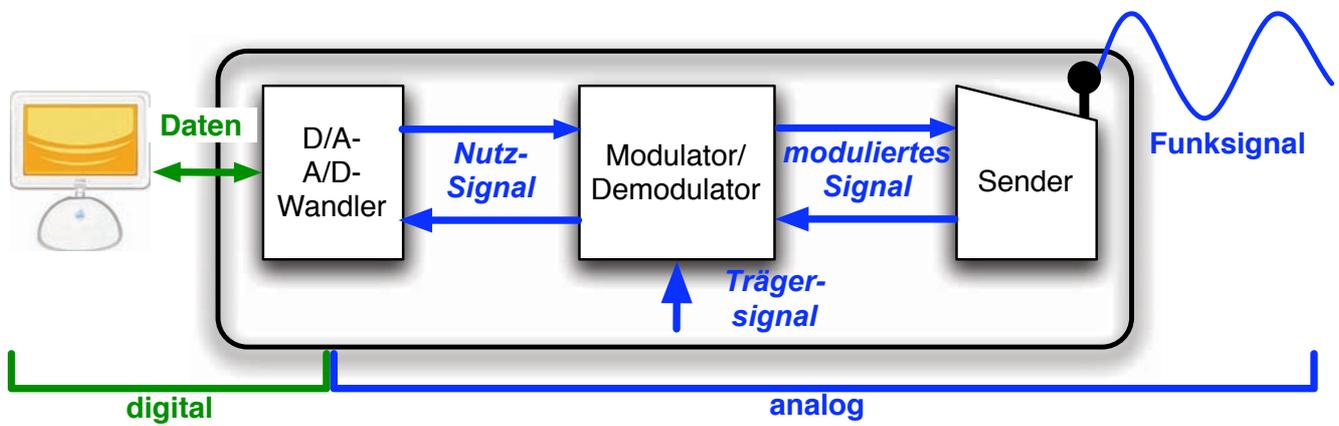
- "Cooperation gain" statt "signal gain"
- Voraussetzung: Technische Architektur in den Knoten + Kooperationsanreize
- Ergebnis: Aus dem knappen Gut Frequenzen wird ein Überfluß

Cooperation Gain Beispiel Firma "Fon"

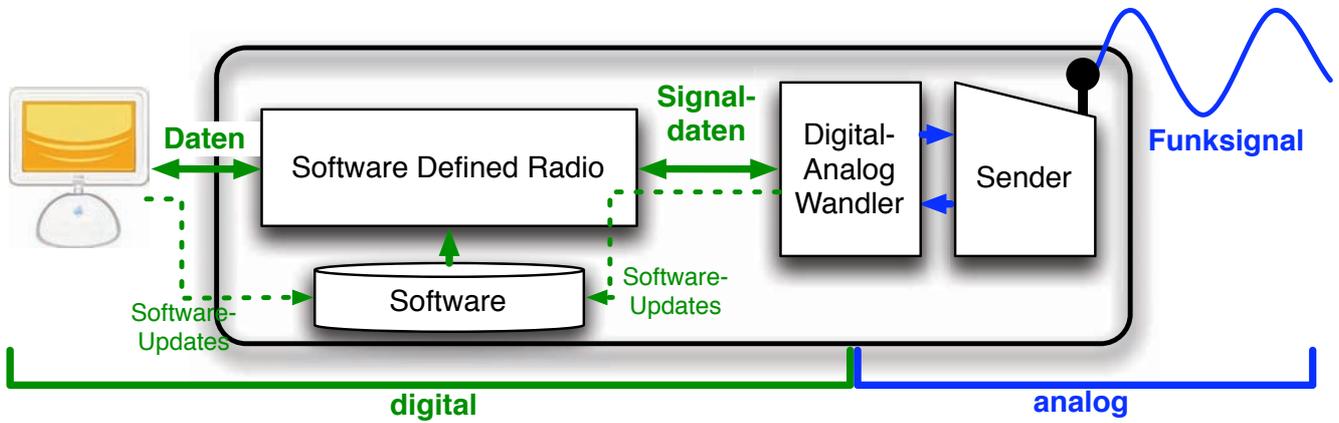


Hilft «Code»? Software-Defined Radio

Sender/Empfänger für Daten herkömmlich



Sender/Empfänger für Daten Software-Defined Radio



Software-Defined Radios

Eigenschaften

- Frequenzen und Protokolle in Software statt Hardware/Firmware
=> Flexibilität, Frequency/protocol «hopping»
 - Kann über derzeitige Frequenzbandregulierungen hinweg agieren
 - Derzeitige A/D Wandler schaffen ca. 200 MHz bei 14 bit Auflösung
- ➡ Aufhebung des Mangels durch 'channel zapping'

Hilft «Code»?

Vorschlag "Open Spectrum"

- Zusammenfassung neuer Radiotechnologien
- Dynamisch verwalteter Zugang zum Spektrum
 - statt statischer Bandzuweisung durch Staat
- Drei Haupttechnologien:
 - "Low power, wideband spread spectrum underlay"
 - Software-Defined Radios
 - "Mesh networks" (Cooperation Gain)

Berger 2002, S.61:

«Open spectrum is a collection of new radio technologies. The core concept is that technology and standards can dynamically manage spectrum access (and, thus, spectrum sharing), in place of the current static band allocations through bureaucratic “command and control.”»

«The three major classes of technology to implement open spectrum are:

- Low-power, wideband spread spectrum underlay
- Cognitive/agile/software-defined radios
- Mesh networks.»

Zusammenfassung Heutige Vorlesung

Zusammenfassung der heutigen Vorlesung

- Fishbanks: Die Tragik der Allmende
 - Allmendegut
 - Gewissen, Zwang, Eigentum
- Frequenzregulierung
 - Zwang: Staat bestimmt Nutzung
 - Eigentum: Frequenzhandel
- Abhilfe durch «Code»?
 - Cooperation Gain & Software Defined Radio
 - "Open Spectrum"

Wikibooks

Wikibooks Punkte

- Gruppen ohne Themen?
- Zeit, Zeit, Zeit
- Sorry: nicht "wikisource.org"
sondern "commons.wikimedia.org"

Literatur zur Vorlesung 4 – Fishbanks

4. Mai 2007

Berger, Robert J. 2002: Open Spectrum – A Path to Ubiquitous Connectivity. In: ACM Queue, May 2003, S. 60-68.

Hardin, Garrett 1968: The Tragedy of the Commons. Science, 162(1968): 1243-1248. <<http://dieoff.org/page95.htm>>

Henseler-Unger 2006: "Spektrumsregulierung". Vortrag am 24.5.2006, Information Rules 2, Sommer 2006, Informatik und Gesellschaft, TU Berlin <http://ig.cs.tu-berlin.de/lehre/s2006/ir2/vl_etc/Spektrumsregulierung/Henseler-Unger2006_Spektrumsregulierung.pdf>

Lehr, William 2006: Spectrum Policy Lecture #1: Spectrum Management Reform. ESD 68 : Communications and Information Policy. Massachusetts Institute of Technology, March 2, 2006. <<http://ocw.mit.edu/ans15436/ZipForEndUsers/ESD/ESD-68JSpring-2006/ESD-68JSpring-2006.zip>>

Lutterbeck 2006: Theorie öffentlicher Güter – das Beispiel Frequenzregulierung. Teil 1: Fallstudien. Vorlesung, Information Rules 2, Sommer 2006, Informatik und Gesellschaft, TU Berlin <http://ig.cs.tu-berlin.de/lehre/s2006/ir2/vl_etc/Spektrumsregulierung/IR2_Frequenzregulierung_Teil1-Fallstudie.pdf>

Lutterbeck 2006: Theorie öffentlicher Güter – das Beispiel Frequenzregulierung. Teil 2: Öffentliche Güter. Vorlesung, Information Rules 2, Sommer 2006, Informatik und Gesellschaft, TU Berlin <http://ig.cs.tu-berlin.de/lehre/s2006/ir2/vl_etc/Spektrumsregulierung/IR2_Frequenzregulierung_Teil2-PublicGoods.pdf>

Reidenberg, J. R. 1998: Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules through Technology. Texas Law Review, 76(3):533–593.

Weiterführendes

Heller, M. A. 1998: The Tragedy of the Anticommons. In: Harvard Law Review, January 1998.

Heller, M. A./Eisenberg 1998: Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research, Science 280, 5364 (1 May 1998). <<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/280/5364/698>>