

Prof. Dr. H. Völz
Vortrag HU Berlin am 20.4.16
Geringfügige Bearbeitung und Ergänzung nach Vortrag

Zur Relativität von Information und Störung

Information und Störung hängen eng miteinander zusammen und können nicht einzeln definiert werden. Dies wird an typischen Beispielen gezeigt (u. a. Bilder, Digitalisierungen und Ruhestörung). Der Kontext ist bereits im technischen Bereich wirksam und insbesondere bei Fehlerbehandlung wichtig. Das wird an mehreren Beispielen demonstriert. Ergänzend werden dann die Gebiete benannt, in denen Störungen wirksam werden. Abschließend wird eine Definition beider versucht.

Anlass für mich war hierzu die HU-interne Diskussion am 6.1.16 von Störung bei Moles S. 114-120

Dieses Material wurde heruntergeladen von horstvoelz.de

Es ist für privaten Gebrauch frei nutzbar.

Bei Publikationen, Vorträgen usw. ist die Angabe der Quelle notwendig.

Bei kommerzieller Nutzung ist eine Abstimmung mit mir erforderlich.

Die Bilder sind in höherer Qualität ca. 2000×3000 Pixel oder *.cdr Version 12 oder 16 verfügbar.

Prof. Dr. Horst Völz, Koppenstr. 59, 10243 Berlin, Tel./Fax 030 288 617 08; Email [h.voelz\(at\)online.de](mailto:h.voelz(at)online.de)



BildÄnderung.jpg h. Völz 25.3.16

Zunächst sei angenommen: a) sei das fehlerfreie Original.

Die Störungen sind bei b) ein Zusatz, c) etwas Fehlendes (Verlust) und d) eine Verformung (Abweichung).

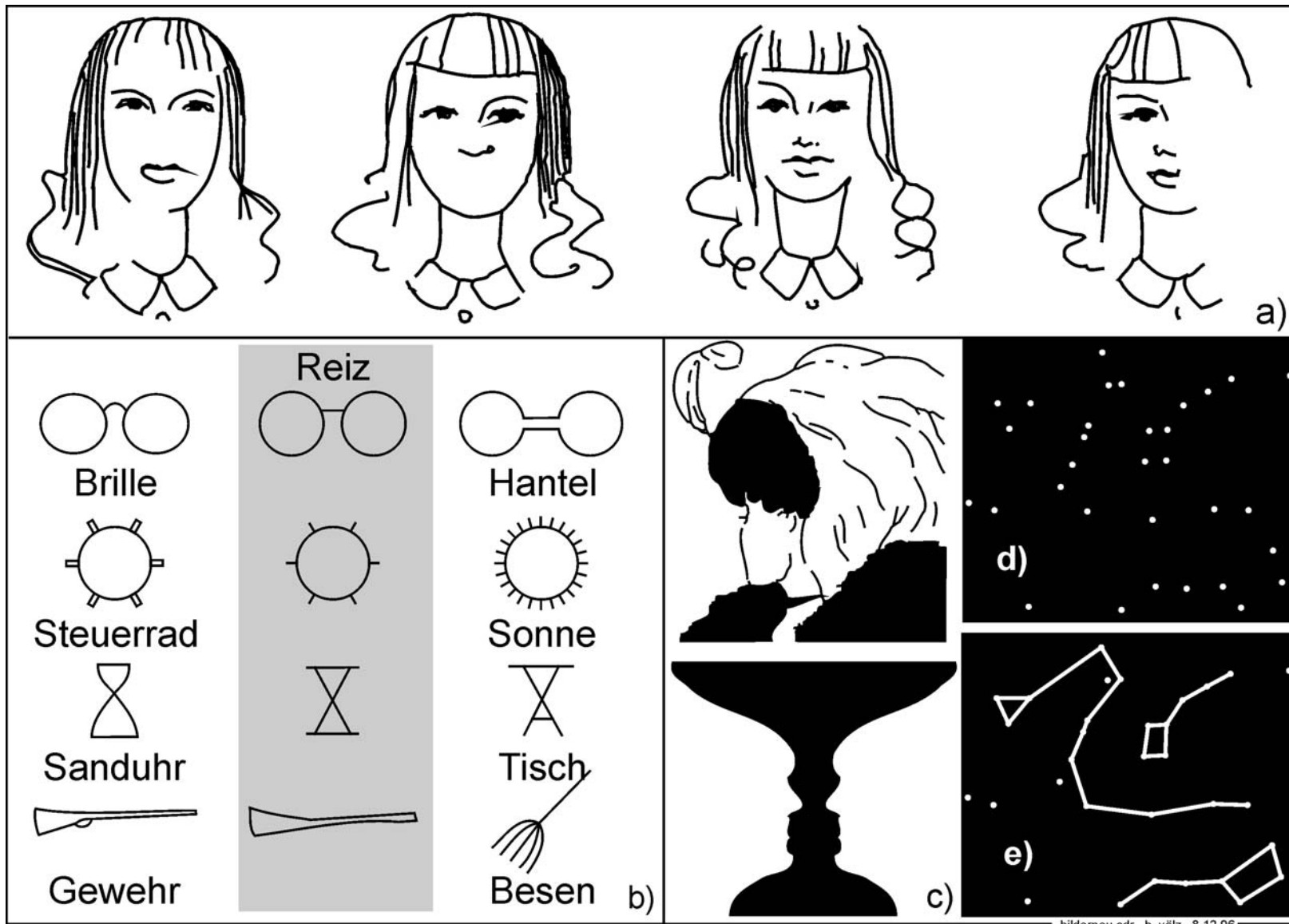
Störungen können also sehr vielfältig sein, sie betreffen **Änderungen des Originals**, der Information

Es könnte aber auch b) das Original mit (störendem!?) Leberfleck sein, der für a) entfernt wurde.

Folglich erzeugen alle **Retuschen** ein geändertes Original, doch was ist dann noch die Störung?

Sie wäre dann bereits im eigentlichen Original vorhanden.

Wie wir sehend mit Störungen (Mängeln) umgehen, zeigt das folgende Bild



Beispiel Ruhe-Störung.

Man könnte zunächst annehmen, dass **absolute** Ruhe die Originalinformation ist.
Dann wären wir aber im **schalltoten Raum**, dort gibt es kein Geräusch, keinen Hall usw.
Dieser Aufenthalt ist sehr unangenehm, z. T. sogar gefährlich, man könnte „verrückt“ werden.

Zu einer geforderten Ruhe gehört meist ein Raum mit $\approx 0,7$ s Nachhall.

Er wirkt dadurch „warm“ angenehm,

und bietet daher eine angenehme Möglichkeit zum Unterhalten und Musikhören.

Dann kann alles Ruhestörung sein, was diese „Atmosphäre“ verändert.

Eine gesetzliche Ruhestörung liegt aber erst vor:

1. bei großer Fremd-Lautstärke (>50 dB) und
2. während der Mittagspause oder bei Nacht.

Es gibt also Störungen, die zumindest brauchbar definiert werden können.

Wo es keine Störung gibt

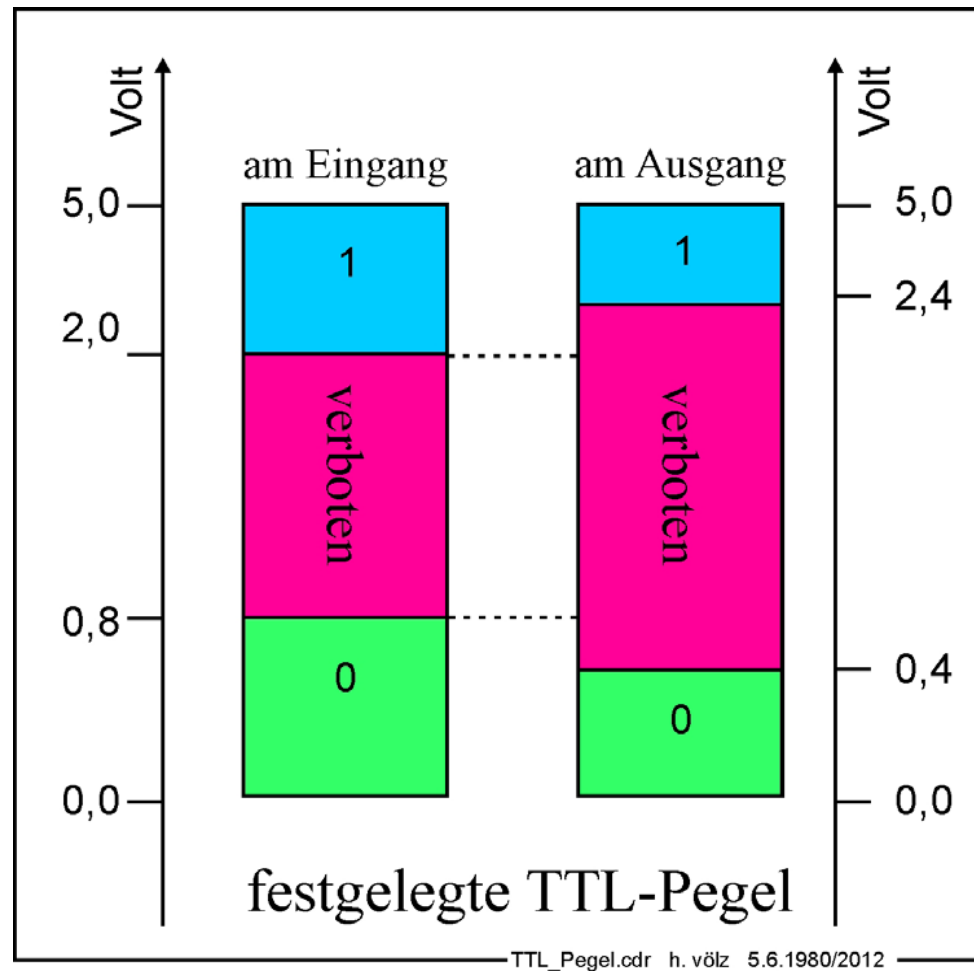
Ein typisches Beispiel ist die Formel der *Shannon-Entropie*

$$H = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \lg(p_i).$$

Dabei bestehen höchstens Ungenauigkeiten bzgl. der Wahrscheinlichkeiten p_i .

Aber weder in der Ableitung der Formel noch sonst wo kommt eine Störung vor.

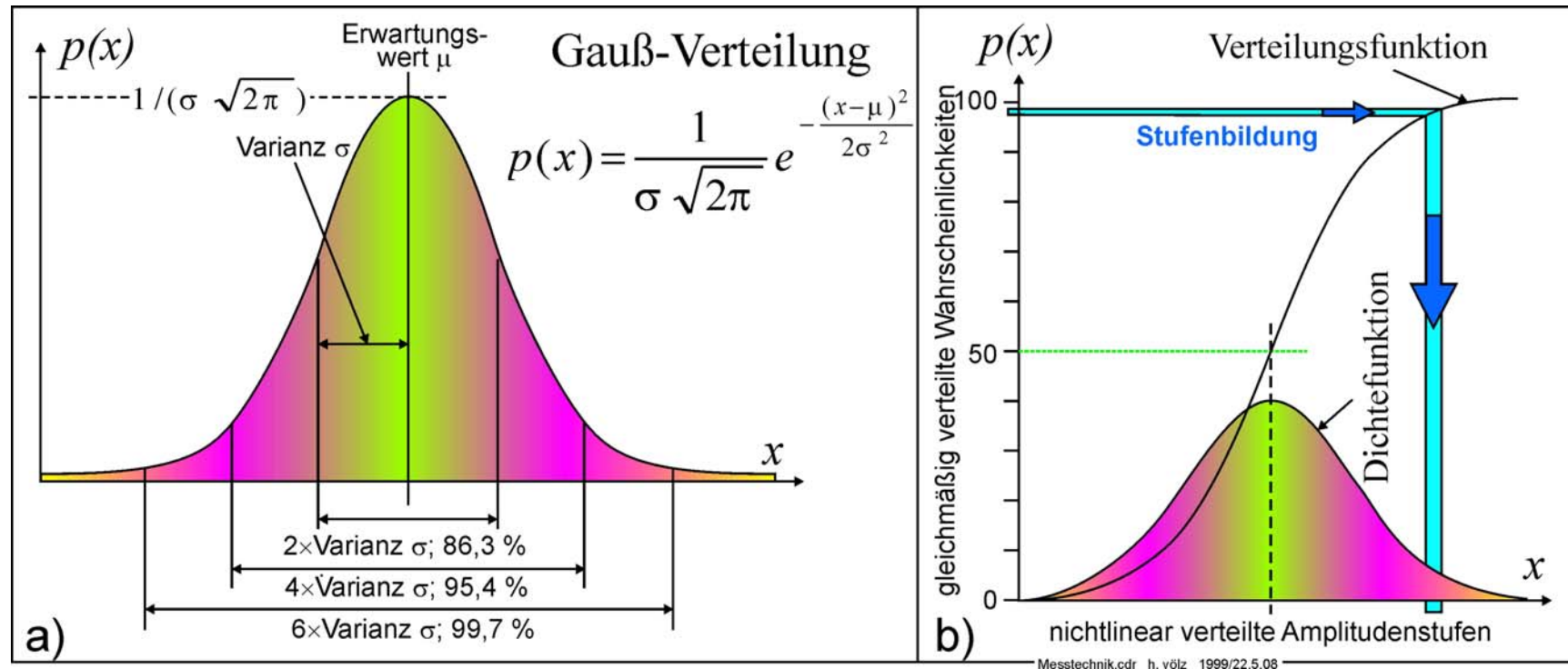
Das hängt mit den diskret (in einem Toleranzbereich!) genau festgelegten Werten zusammen.



Kontinuierliche Signale

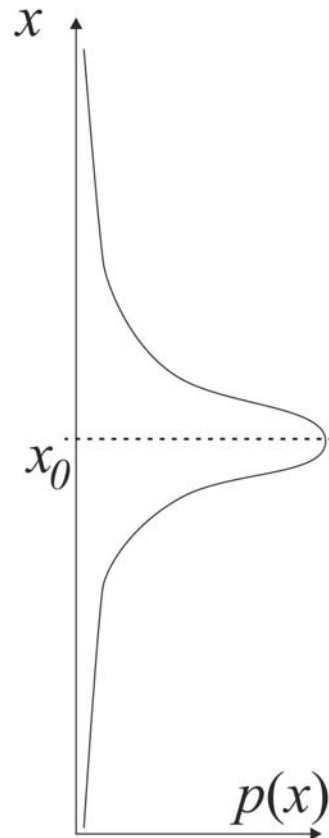
besitzen immer eine endliche Genauigkeit mit einem Hauptwert, dem statischen Erwartungswert.

Immer wenn viele (Stör-) Einflüsse auftreten, tritt die Gauß-Verteilung auf.

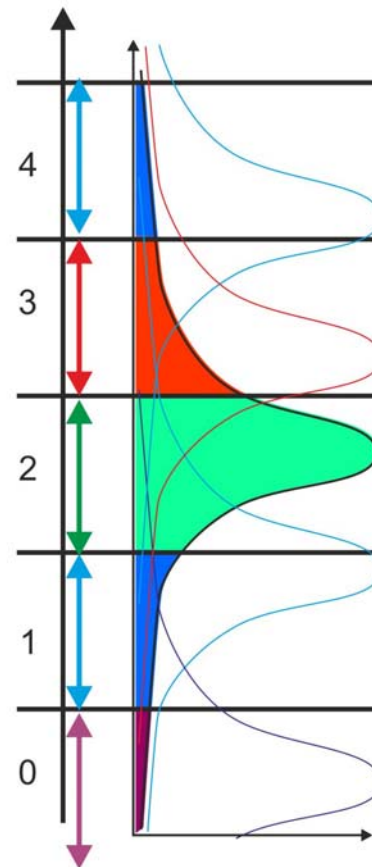


Daher geht die Umwandlung in digitale Werte trotz des Gültigkeitsbereiches stets mit Fehlern einher,

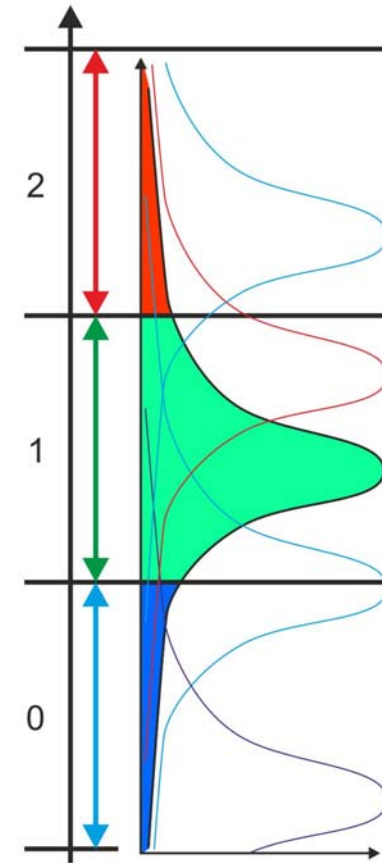
von kontinuierlich nach diskret



Häufigkeit der Meßwerte



diskrete Stufen



wie groß die Stufen auch gewählt werden, stets gehen Teile mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit fehlerhaft von den Nachbarstufen ein

—signalkontinuierlich2.cdr h. vözl 25.7.11—

Kontinuierliche Digitaltechnik

Das Problem der nicht rückgängig zu machenden Amplitudenstufen ist mit ihr vermeidbar (s.u.).

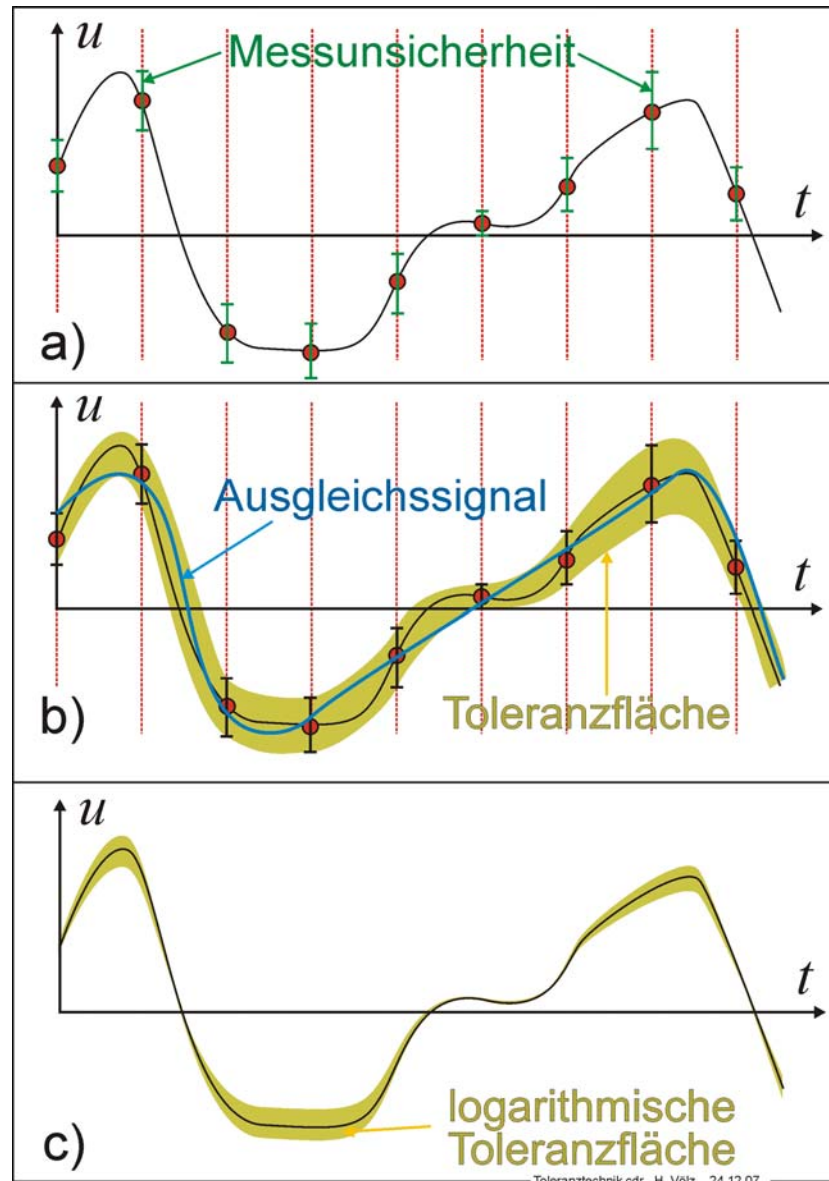
Um die zu übertragende Information wird ein Unschärfebereich gelegt, der so groß ist, dass der Empfänger, z. B. unsere Sinnesorgane, gerade noch keinen Unterschied wahrnehmen.

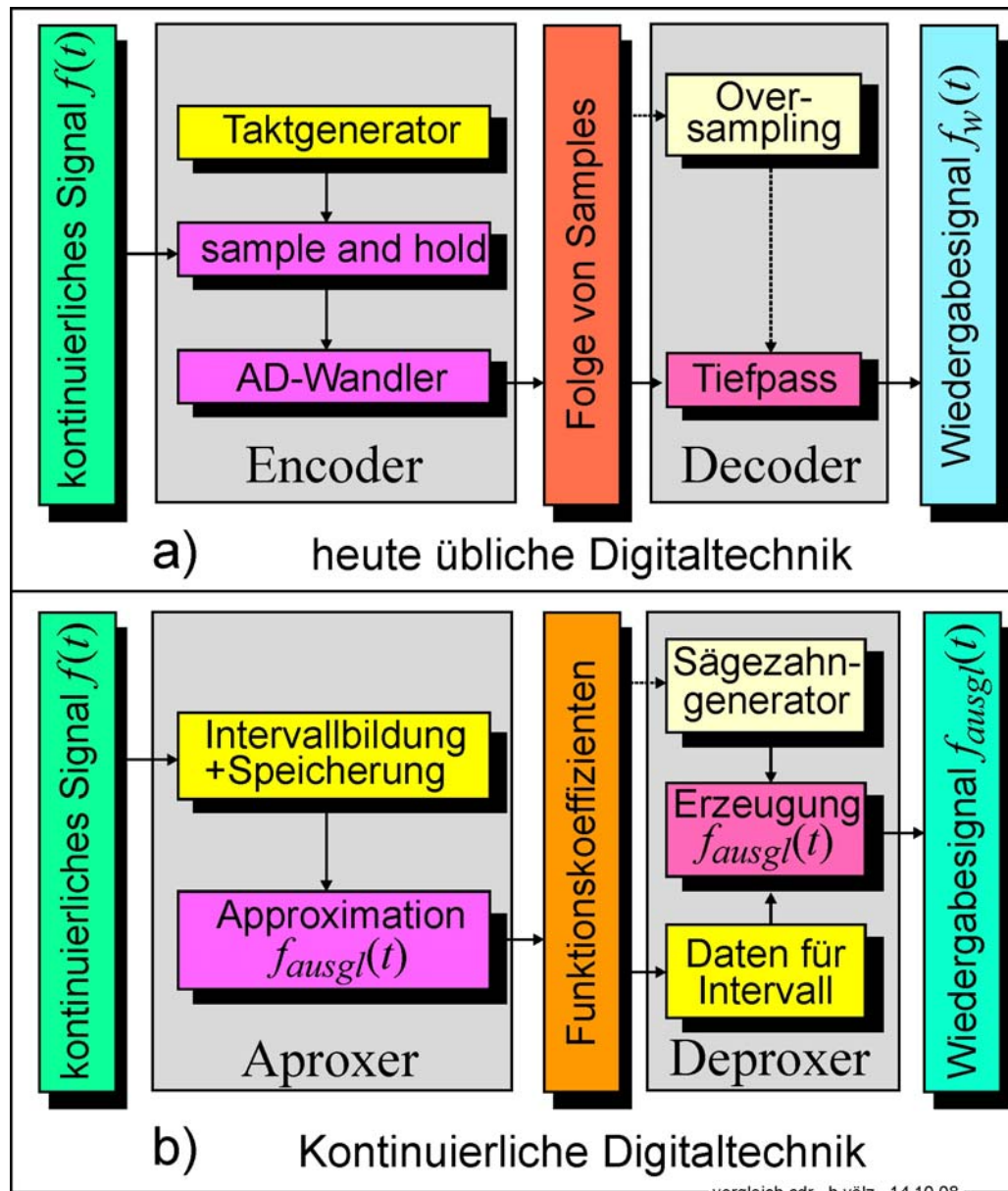
In diesen Bereich wird nun eine mögliche einfache (Tschebyscheff-) Funktion gesucht.

Von ihr werden nur die Koeffizienten, also keine Samples des Signals übertragen.

Beim Empfänger kann aus ihr völlig fehlerfrei die einfache Funktion rekonstruiert werden.

So entstehen keine bei der Wiedergabe kein Zeit- oder gar Amplitudenfehler, d. h. keine Störungen.





Wo es auch keine „Störung“ gibt

Trotz aller Veränderung in der Welt existiert bei den **Konstanten** der Physik keine Störung.
Insbesondere gilt das in großer Allgemeinheit für die die *Lichtgeschwindigkeit* c
Bei ihnen gibt es nur Grenzen der *Mess-Genauigkeit* infolge statistischer und systematischer Fehler.

Deutlich anders können aber die Auswirkungen bei an sich exakten Formeln von **Gesetzen** sein.

Stabilität der Naturgesetze

1887 schrieb OSKAR II. von Schweden einen Wettbewerb zur Stabilität des Planetensystems aus.

Sie war mit 2 500 Goldkronen dotiert.

Die Ausschreibung gewinnt 1903 H. POINCARÉ trotz seiner gegenteiligen Aussage.

Die er sogar bereits am 3-Körperproblem bewies.

„Die kanonischen Gleichungen der Himmelsmechanik besitzen kein (außer bei speziellen Anfangsbedingungen) geschlossenes analytisches Lösungsintegral außer dem Energieintegral.“ ... „Eine sehr kleine Ursache, die wir nicht bemerken, bewirkt einen beachtlichen Effekt, den wir nicht übersehen können, und dann sagen wir, der Effekt sei zufällig. Wenn die Naturgesetze und der Zustand des Universums zum Anfangszeitpunkt exakt bekannt wären, könnten wir den Zustand dieses Universums zu einem späteren Moment exakt bestimmen. Aber selbst wenn es kein Geheimnis in den Naturgesetzen mehr gäbe, so könnten wir die Anfangsbedingungen doch nur annähernd bestimmen. Wenn uns dies ermöglichen würde, die spätere Situation in der gleichen Näherung vorherzusagen – dies ist alles, was wir verlangen –, so würden wir sagen, daß das Phänomen vorhergesagt worden ist und daß es Gesetzmäßigkeiten folgt. Aber es ist nicht immer so; es kann vorkommen, daß kleine Abweichungen in den Anfangsbedingungen schließlich große Unterschiede in den Phänomenen erzeugen. Ein kleiner Fehler zu Anfang wird später einen großen Fehler zur Folge haben. Vorhersagen werden unmöglich, und wir haben ein zufälliges Ereignis.“

Auf ähnlich Weise bewies der Meteorologe E. LORENZ 1961 seinen Butterfly- bzw.

Schmetterlingseffekt als Folge von der Chaotik, die aus den Wettergleichungen folgt: Er besagt:

Ein heutiger Flügelschlag eines Schmetterlings in China kann morgen in den USA einen Orkan bewirken.

Übliche Digitalisierung

Nach Shannon ist die Zeitquantelung (die Abtastwerte) die entscheidende Grundlage. Sie kann (theoretisch) exakt durch die Whittacker- Funktion zurückgenommen werden (s. Bild). Dafür sind aber Voraussetzungen nötig, die technisch nicht exakt zu erfüllen sind: Bereits für die Proben u_i und noch mehr bei der Wiedergabe sind folgende Bedingungen einzuhalten:

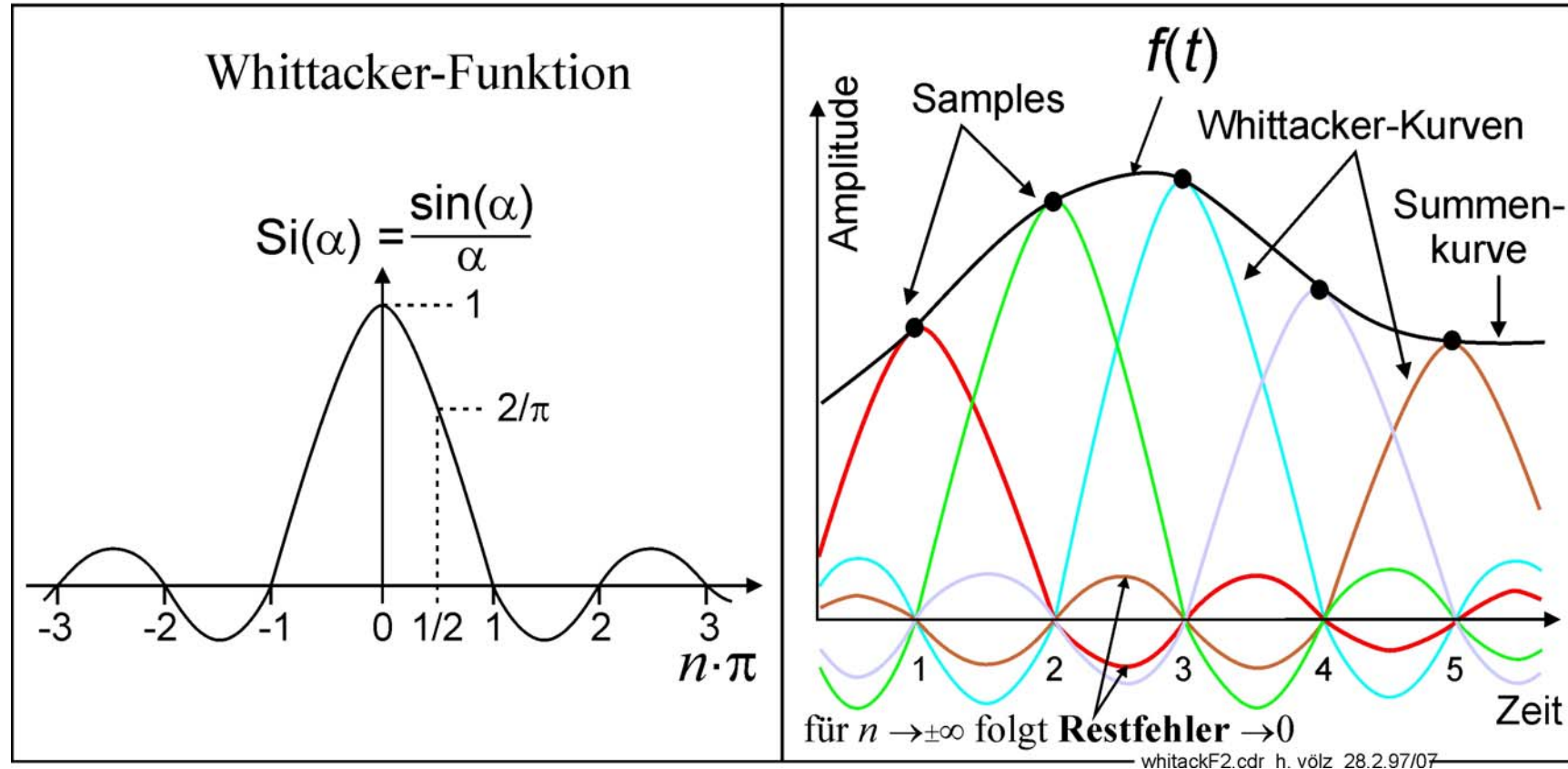
1. Die Proben müssen im **Abstand** $\Delta T \leq 2/B$ gewonnen werden.
2. Ihre **Amplitude** muss **unverändert** beibehalten werden: $u_i - u(t_i) \rightarrow 0$.
3. die später zu erzeugenden **δ -Impulse** müssen eine Zeitdauer $\Delta t \rightarrow 0$ besitzen.
4. Sie müssen zum **korrekten Zeitpunkt** t_i auftreten und
5. mittels eines **ideal rechteckförmigen** Tiefpass mit der Grenzfrequenz B und **ohne Phasenfehler** gefiltert werden.
6. Für die Whittacker-Funktion müssen **unendliche Zeit-Grenzen** zugelassen werden (Bild)

Technische sind diese Forderungen – mit Ausnahme von 1. – bestenfalls näherungsweise zu erfüllen. Besonders störend gegenüber 2. wirkt sich aus, dass die kontinuierlichen u_i auf die vorgegebenen diskreten Werte $u_{i,digit}$ gewandelt werden müssen, also fast immer $u_{i,digit} \neq u_i$ gilt.

Hierdurch entsteht der Hauptanteil des (subjektiv) stark störenden **Sampling-Rauschens**.

Der rechteckförmige Tiefpass (3.) ist ohne Phasenfehler technisch prinzipiell nicht realisierbar.

Alle genannten Mängel können durch eine **höhere Sampling-Frequenz** $f_{sample} > 2 \cdot B$ bzw. $\Delta T_{sample} < 2/B$ (Taktrate, z. B. 48 statt 44,1 kHz) und **größere Bit-Tiefe** teilweise gemildert werden.



Zum Sampling-Rauschen

Unser Gehör, das Tonbandgerät und die Digitaltechnik besitzen unterschiedliche Amplitudenstufen.

1. Das **Weber-Fechner Gesetz** belegt, dass alle unsere Sinne die Energie des Reizes nur **logarithmisch** wahrnehmen.
2. Dagegen ist die **Digitalisierung** der Signalamplituden technisch **nur linear** realisierbar.
3. Lediglich das klassische Tonbandgerät besitzt infolge **störender** Amplitudenmodulation auch eine etwa logarithmische Amplitudenabstufung.

Die Ursachen hierzu sind gut belegt aber nicht einfach zu erklären.

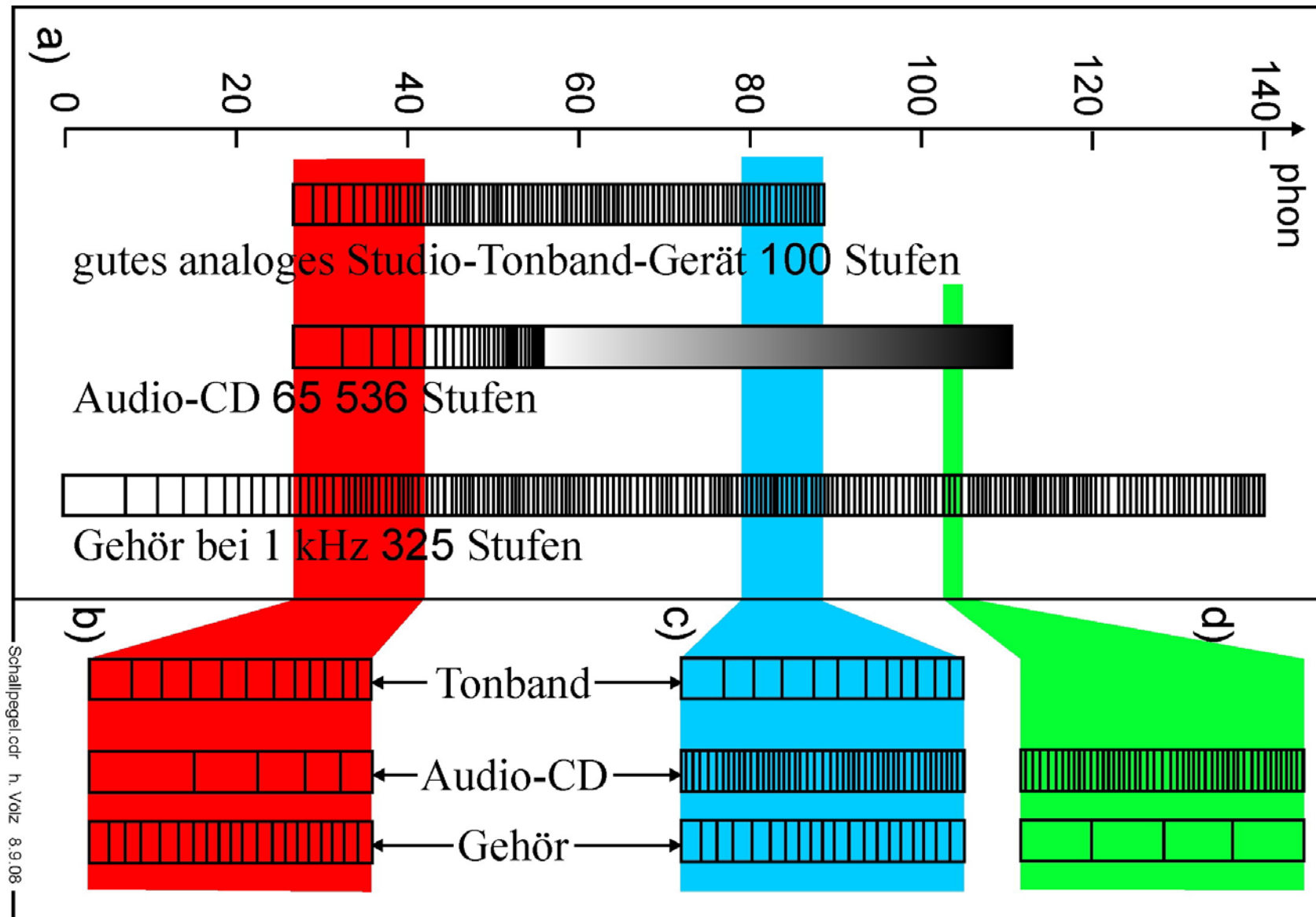
Insgesamt ergibt sich hierdurch das folgende Bild.

Das **Quantisierungsrauschen** wird also selbst bei sehr großer Bit-Tiefe zumindest bei leisen Stellen immer deutlich störend hörbar sein.

Es ist so unangenehm, dass es bei der CDA mit **6 dB lauterem** (also doppelt so intensiven) **thermischen Rauschen verdeckt** wird.

Durch nachträgliches Zusammenfassen von digitalisierten Amplitudenstufen kann die Redundanz der lauten Signale gesenkt werden. Das geschieht u. a. beim Handy und bei mp3.

Diese Beispiele zeigen die Komplexität zwischen Information und Störung.



Digitalisierung von Amplitude und Zeit

Die wesentliche Störung der klassischen Digitaltechnik ergibt sich dadurch, dass für die digitale Verarbeitung Zeit **und** Amplitude diskretisiert werden müssen.

Mit der Whittaker-Funktion ist die Zeit- aber nicht die Amplituden-Quantisierung rückgängig machbar.

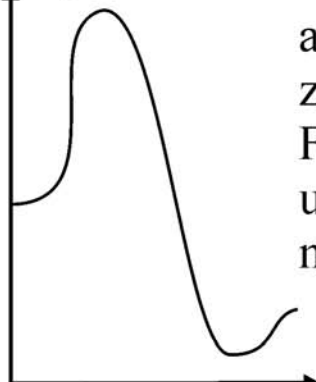
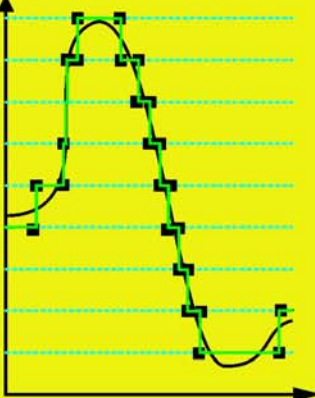
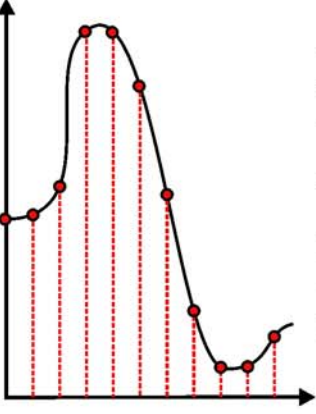
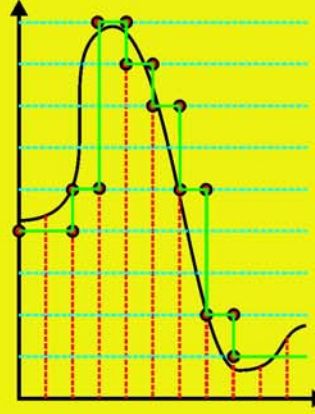
Für die Amplitude ist keine Lösung bekannt geworden.

Wahrscheinlich ist wegen der **Heisenbergunschärfe** sogar beides zugleich prinzipiell unmöglich.

Es hat also keinen Zweck, nach einem Rückgängigmachen der Amplitudenstufen zu suchen.

Indirekt dürfte also die **Kontinuierliche Digitaltechnik** der einzige Ausweg sein.

So ergibt sich der Überblick des folgenden Bildes für die üblichen Rücknahmemöglichkeiten.

Amplitude Zeit	kontinuierlich $\rightarrow$ Quantisierung $\rightarrow$ diskret $\nwarrow$ <i>keine fehlerfreie Umkehrung bekannt</i>	Amplitudenstufen
kontinuierlich $\downarrow$ Sampling $\uparrow$ Whittaker-Funktion	Amplitude  Zeit kk analoge Technik, z. B. Verstärker, Filter, Amplituden- und Frequenz- modulation	 kd quantisierte, asynchrone Techniken, z. B. Nachlauf- AD-Wandler
$\downarrow$ Sampling $\uparrow$ Whittaker-Funktion diskret Samplingrate	 dk periodisch kontinuierliche Abtastsignale, z. B. Pulslängen-, Pulsverhältnis- modulation	 dd getaktete, diskrete Techniken, z. B. Pulscode- modulationen, Rechentechnik

Signalverarbeitung3.cdr H. Völz 29.12.93/24.1.07

Shannon-Entropie und Störungen

Ihre Berechnung ist bei kontinuierlichen Signalen recht kompliziert.

Eine einfachere, allerdings nicht korrekte Ableitung stammt von Zemanek

Shannon geht korrekt, aber mathematisch „schwierig“ vor.

Er fasst jede Datei als ein einziges n -dimensionales Signal auf. n = Anzahl aller Proben des Signals.

Alle möglichen Dateien mit einer maximalen **Energie** P_N spannen einen n -dimensionalen Raum auf.

In ihm sind **ohne Störungen** unendliche viele unterscheidbare Signale möglich.

Doch in der **Technik** können **nur endlich viele** unterscheidbare Signale auftreten.

Deshalb führt Shannon eine Störenergie P_S mit entsprechend kleinen n -dimensionale **Störkugeln** ein.

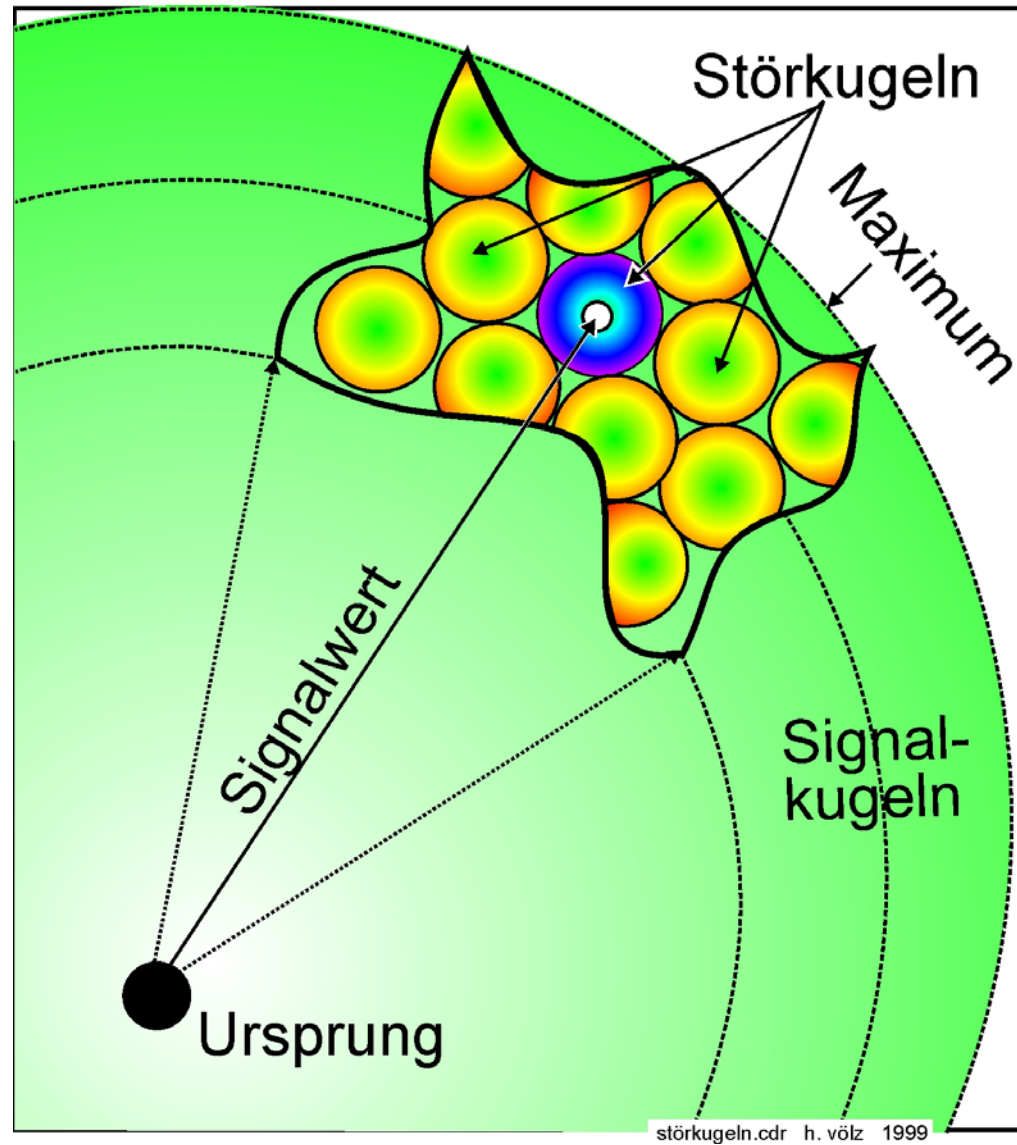
Dann wird n -dimensional berechnet, wie viele solche Störkugeln in der Signalkugel Platz haben.

Für die dann unterscheidbaren Signale gilt

$$n_{AS} = \sqrt{\frac{P_N + P_S}{P_S}}.$$

Mit der Bandbreite B folgt daraus die (maximale) Kanalkapazität zu

$$C \leq B \cdot \lg \left(1 + \frac{P_N}{P_S} \right).$$



Signal- und Störstatistik

Die Shannonsche Kugelbetrachtung im $2BT$ -Raum setzt voraus, dass beide der Gaußstatistik folgen. Das ist aber meist nicht der Fall, Sender sind z. B. amplituden- bzw. leistungsbegrenzt.

Insgesamt sind viele Varianten möglich.

Ihre Berechnung erzwingt immer eine komplizierte Variationsrechnung.

So ist es verständlich, dass nur 5 Varianten gelöst sind.

Für die störende Amplitudenmodulation des Magnetbandkanals konnte ich nur die Näherung erreichen:

$$n_{AS} = \frac{2 \cdot \log \frac{2 \cdot m \cdot \frac{u_g}{u_s} + 1}{2 \cdot m + 1}}{\log \frac{1 + 2 \cdot m}{1 - 2 \cdot m}} + 1 \approx \frac{\ln \left(2 \cdot m \cdot \frac{u_g}{u_k} + 1 \right) - \ln(1 + 2 \cdot m)}{2 \cdot m} + 1$$

1962 legte Erich Pfeiffer in seiner Dissertation eine „angeblich“ exakte Lösung vor.

Ich erhielt die Arbeit erst 2 Jahre später und musste feststellen, dass sie grobe Rechenfehler enthält.

Mein Einspruch bei der TU Stuttgart, beantwortete Pfeiffer lediglich lakonisch:

Mich interessiert meine Arbeit nicht mehr, ich habe hier in den USA einen guten Job.

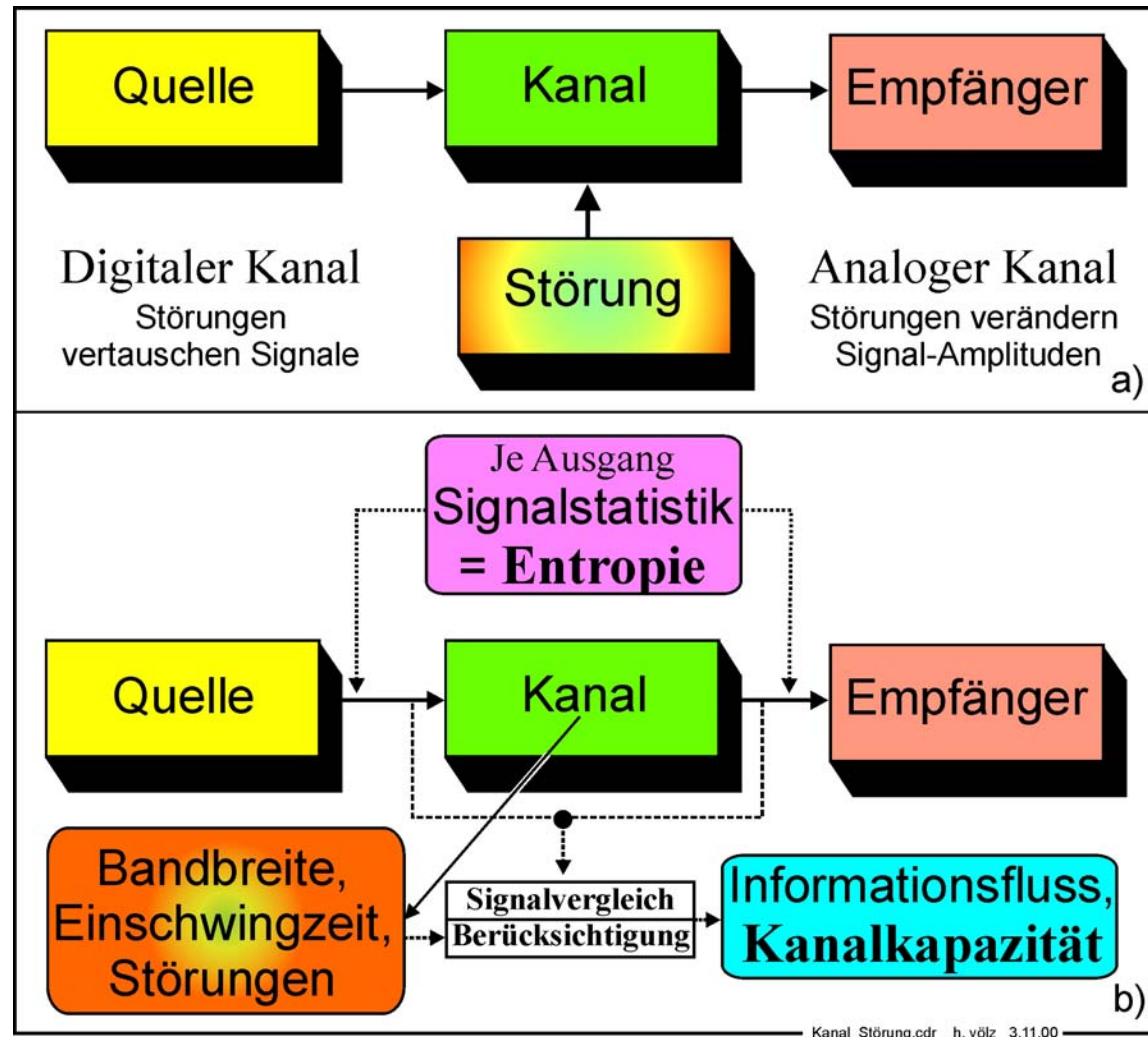
Shannontheorie und Störungen

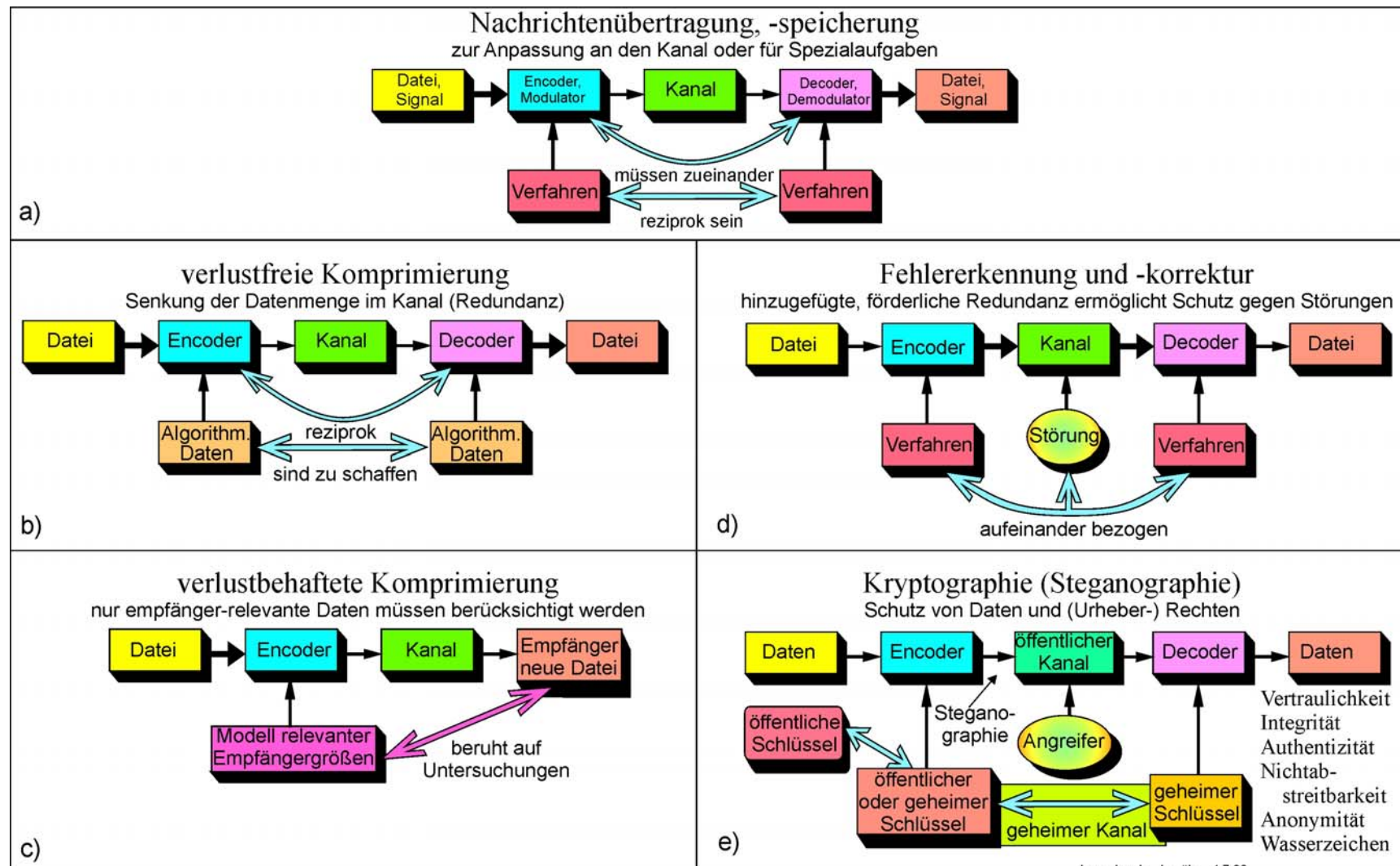
Insgesamt ergibt sich für die Informationstheorie allgemein das nebenstehende Bild.

Doch auch damit ist keineswegs besser erklärt, was eigentlich Signal bzw. Störung sind.

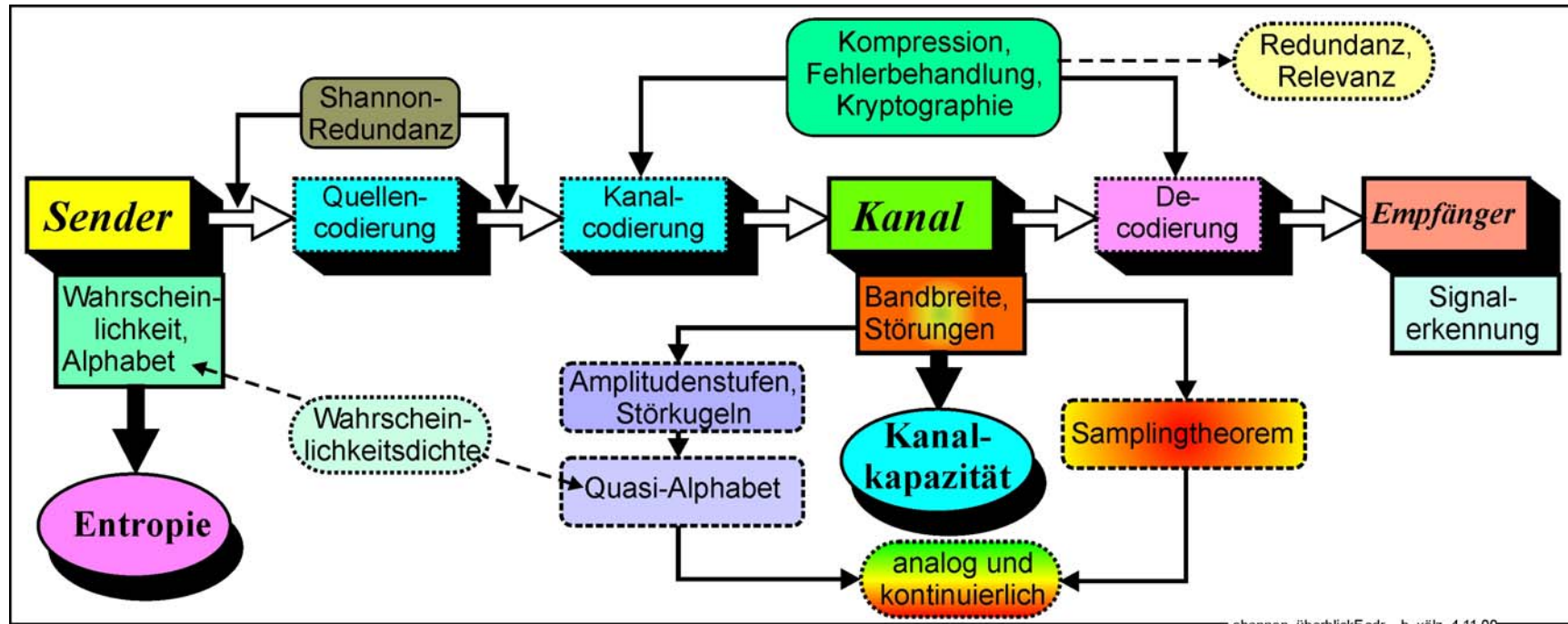
Beide werden erst durch die jeweils spezielle Anwendung verständlich.

Dazu seien im Folgenden verschiedene Anwendungen dargestellt.





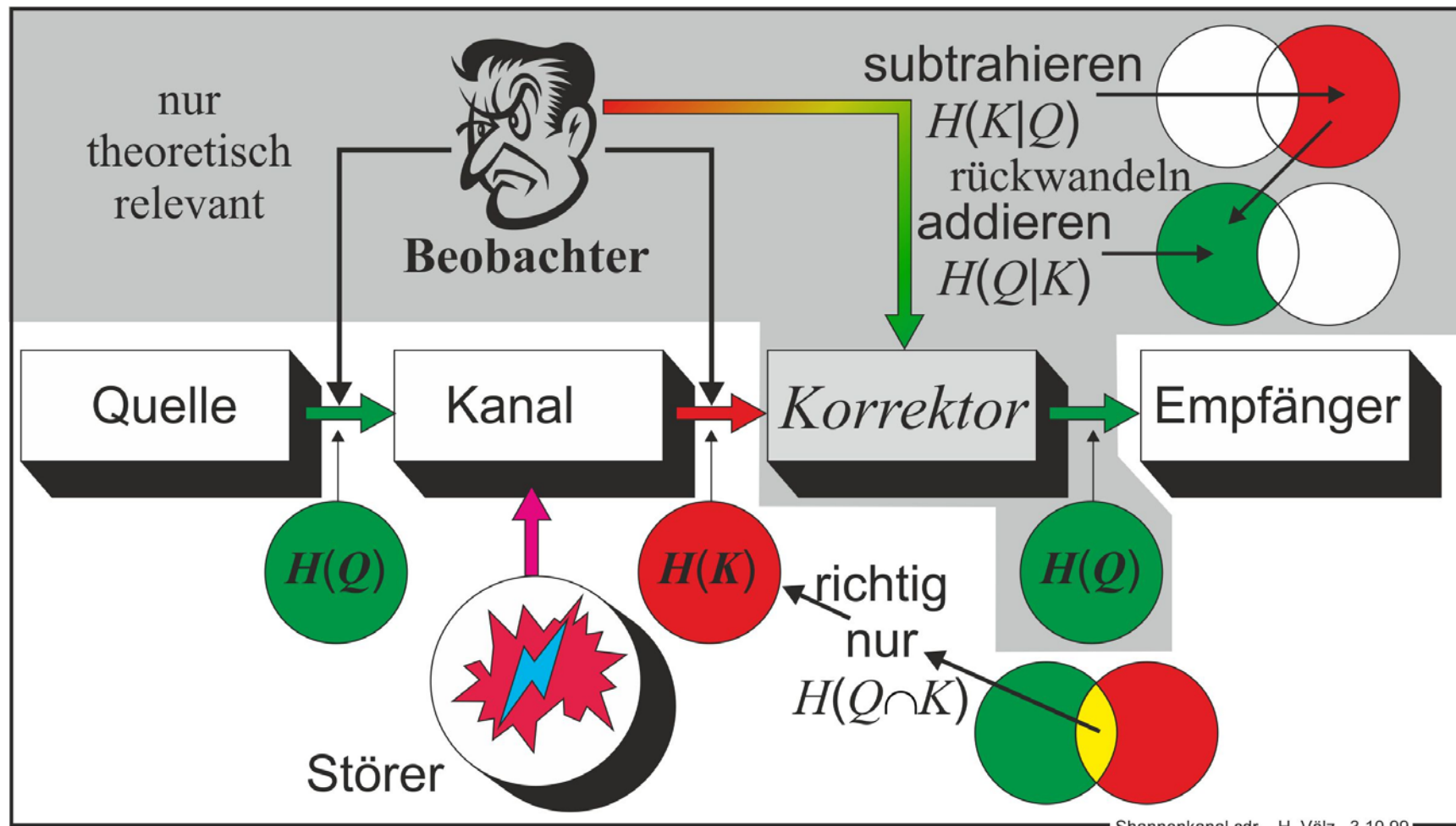
Allgemeiner Überblick



Wir benötigen also eine beachtliche ***Kenntnis darüber, was der Sender sendet***, seine Information. Alles was davon abweicht ist die Störung.

Das setzt einen **externen Beobachter** voraus.

Genau deshalb kann für die Fehlerbehandlung auf der **Senderseite eine Redundanz** eingefügt werden, über die dann indirekt die Störungen erkannt oder gar ermittelt und korrigiert werden können. Das gilt ganz analog auch für die **Kryptografie und Stenografie**.



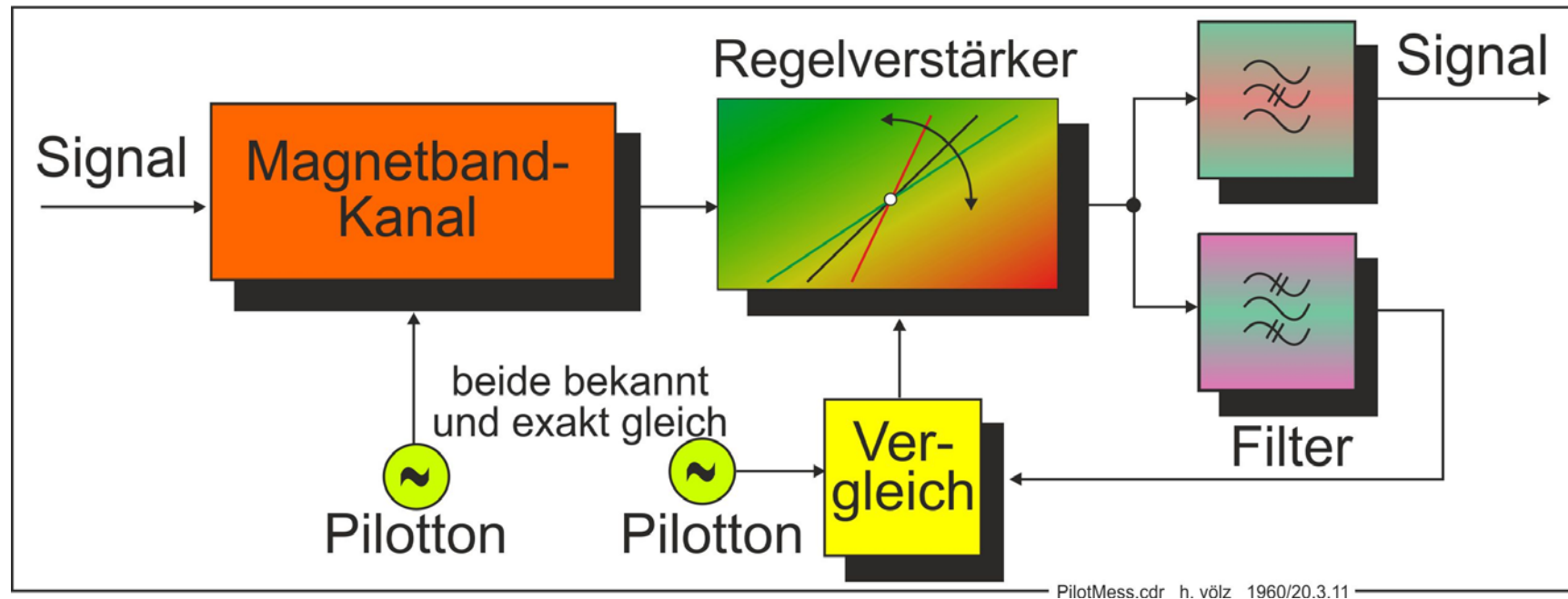
Shannonkanal.cdr H. Völz 3.10.99

Hierzu folgen jetzt Beispiele

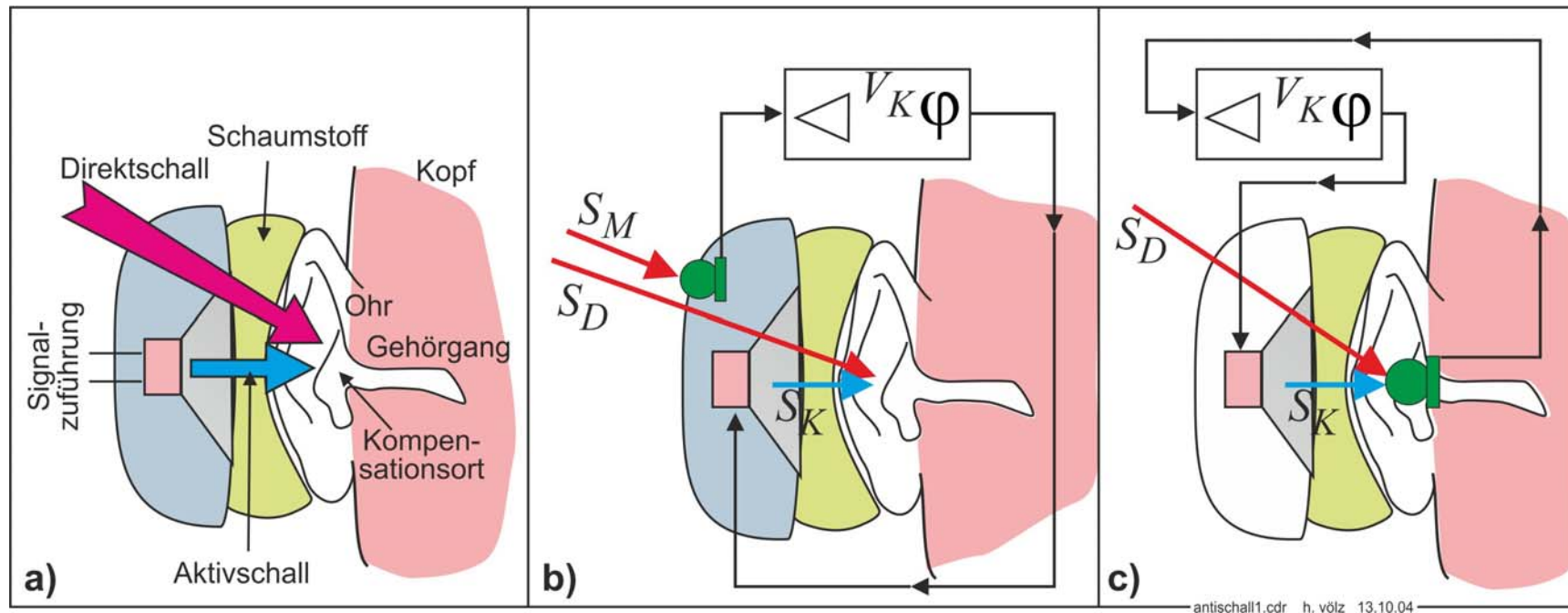
Magnetbandgerät als Messtechnik

Das Magnetbandgerät ist wegen der störenden logarithmischen Amplitudenstufen für die Messtechnik sehr wenig geeignet. Der Fehler beträgt unmittelbar deutlich mehr als 10 %

Doch mit einem redundanten, konstanten Pilotton kann er deutlich unter 1% gedrückt werden.



Generell sind nach diesem Prinzip weitere Störminderungen oder gar Unterdrückungen möglich



Abschirmung



z. B. Ferrit-Antenne



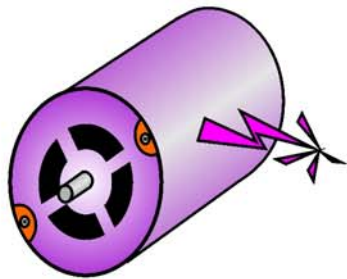
Abschirmung einer erreichbaren Störquelle



Abschirmung



**Abschirmung des Empfängers
bei unerreichbaren oder vielen Störquellen**

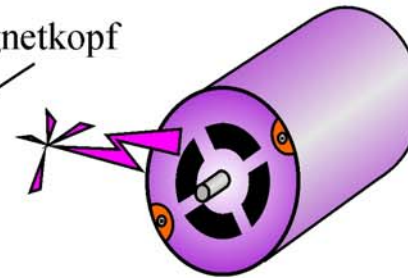


störendes Magnetfeld der Motoren

Hilfsspule



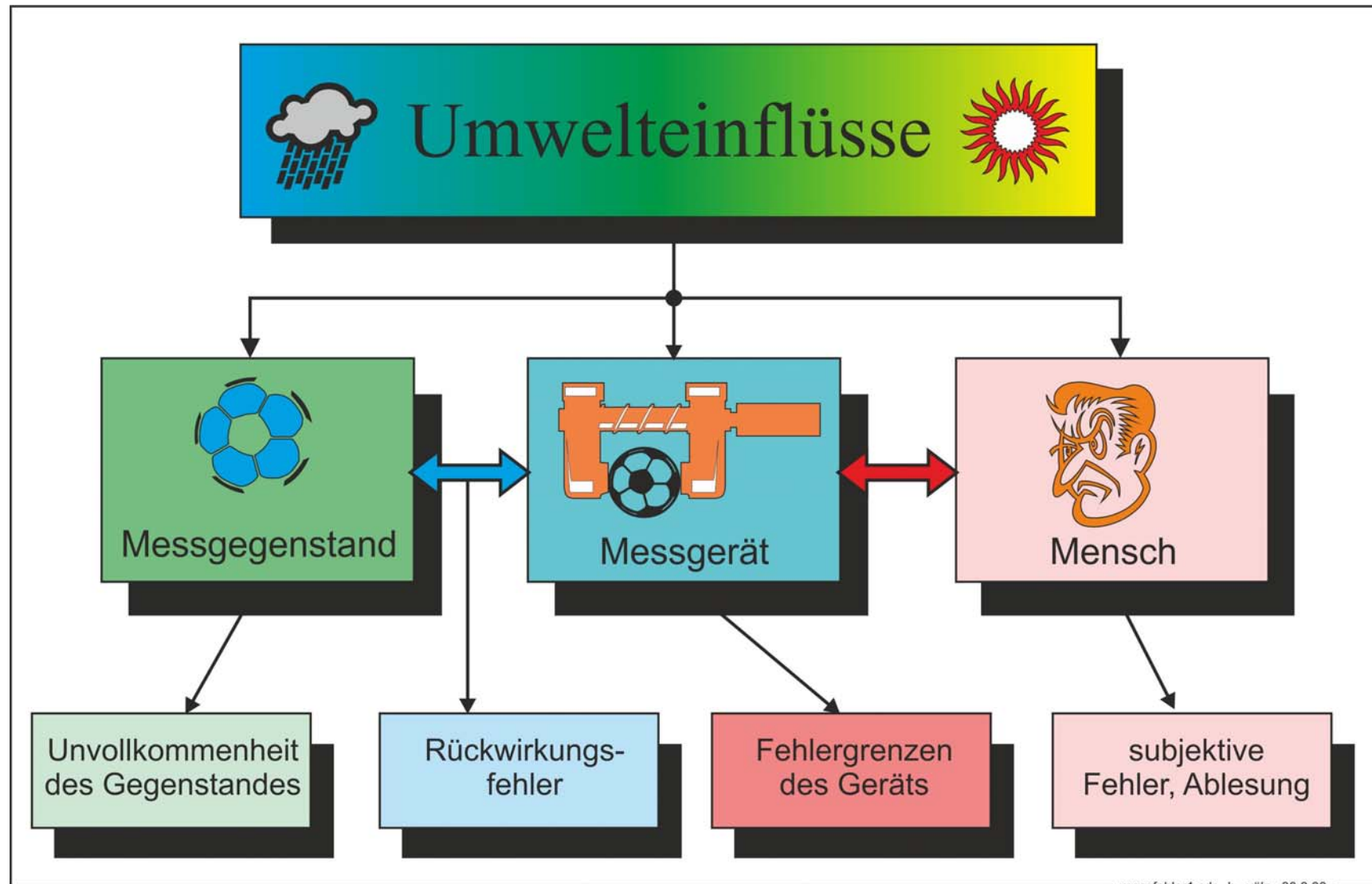
Magnetkopf



Kompensation durch zusätzliche Spule

Störungen.cdr h. vözl 24.11.95/2012

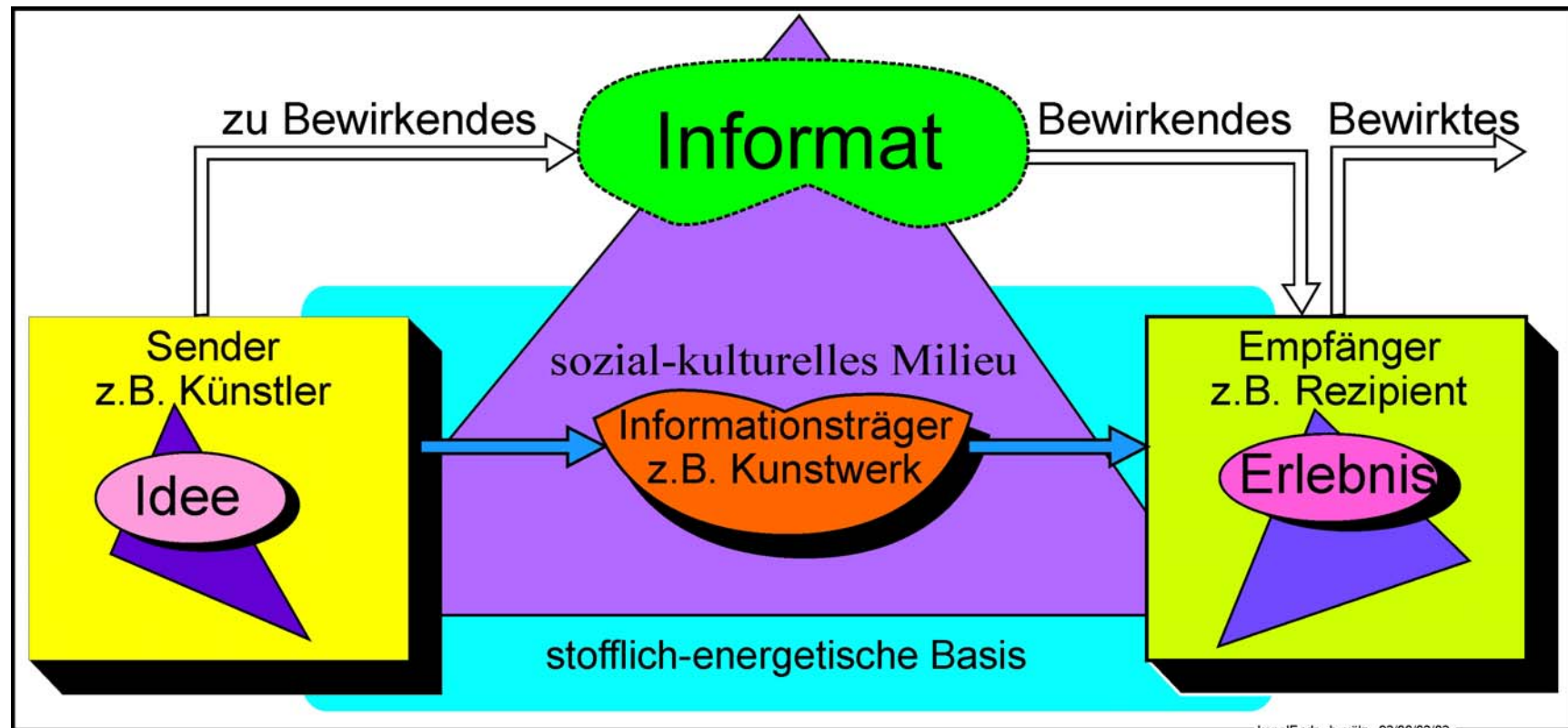
Für die Messtechnik ergibt sich so

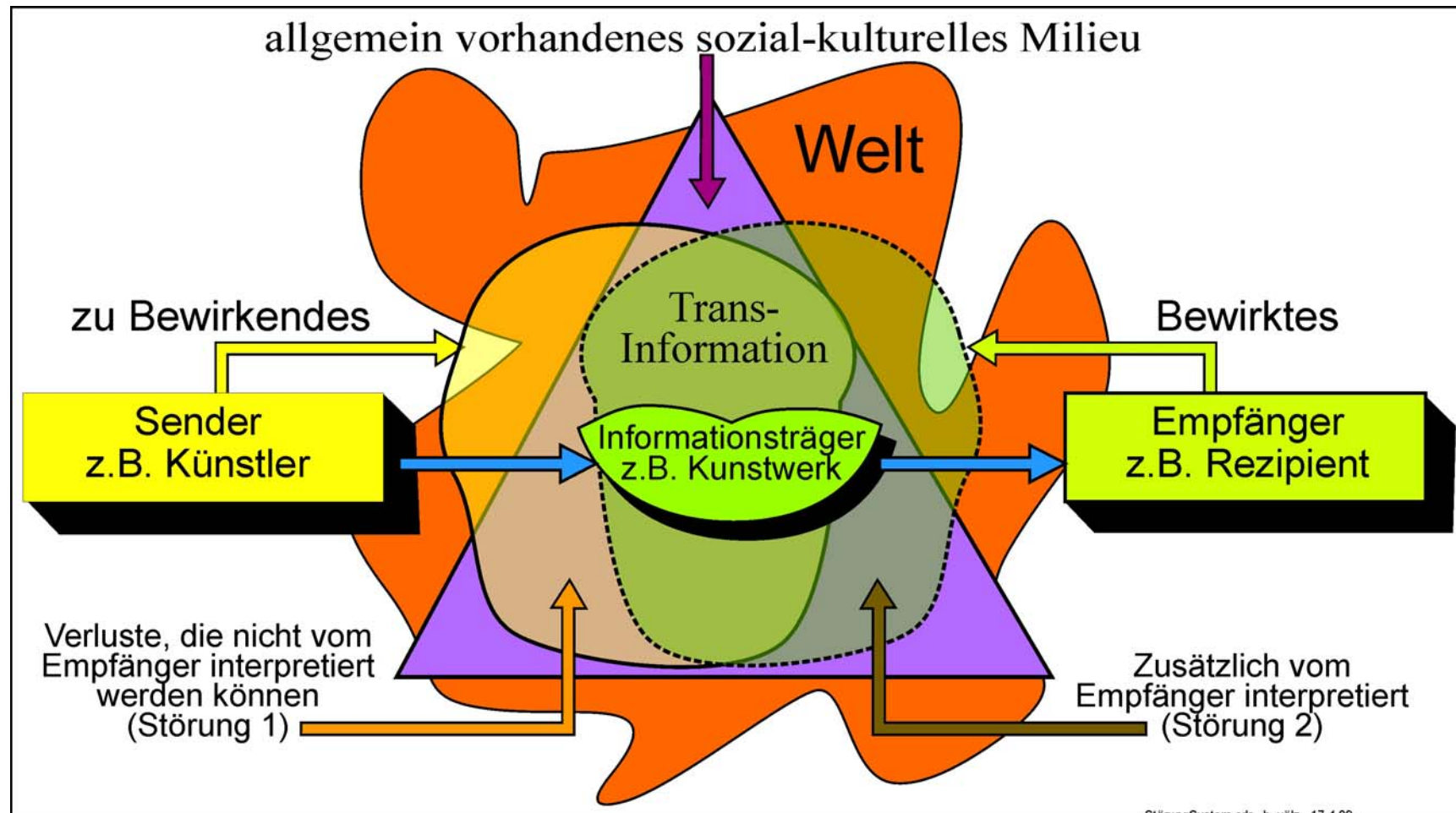


messfehler1.cdr h. völz 30.8.00

Vom Sender zum Empfänger

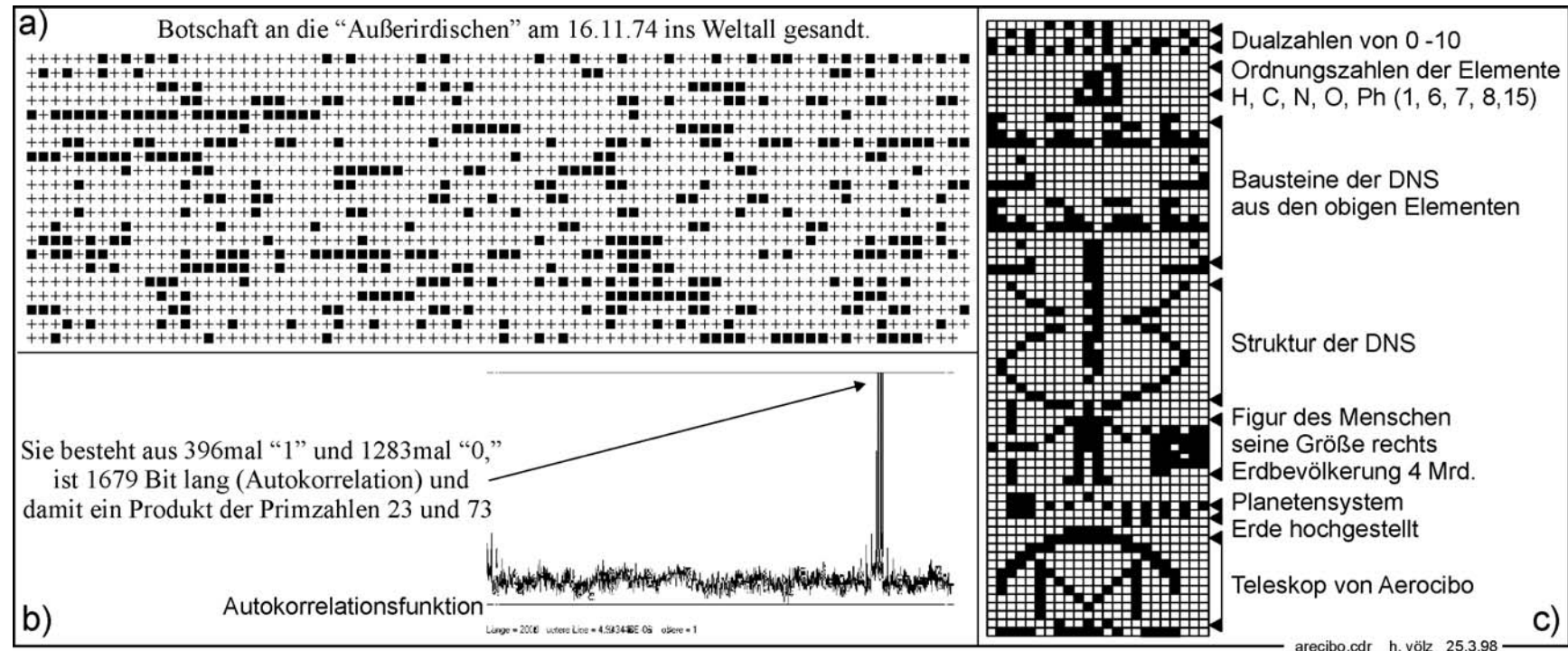
F. Nake weist deutlich darauf hin, dass sich ein Künstler immer lange und kompliziert darum bemüht, mit seinem Werk die Rezipienten zu erreichen.
Er muss seine Aussage dem materiellen Werk (dem Informationsträger) entsprechend einprägen.
Dennoch bleibt immer eine gewisse Abweichung beim Empfänger bestehen.





StörungSystem.cdr h. völz 17.4.09

Wie komplex derartige Zusammenhänge sind, demonstriert das Aerocibo-Signal für die Außerirdischen
Es müsste von ihnen decodiert werden



Man könnte hierbei an das Suchen einer **Stecknadel im Heuhaufen** denken.
Das gilt genauso für die Signale Außerirdischer, die mit Aerocibo seit vielen Jahren gesucht werden.
Sowohl der **Archäologe** als auch der **Kriminologe** müssen ähnlich nach dem „Eigentlichen“ suchen.

Schlussfolgerungen

Störung und Signal sind nur aus der Sicht des *externen Beobachters* zu erfassen, zu beschreiben.

Dabei ist es zusätzlich notwendig, – zumindest ungefähr – zu ermitteln oder zu wissen:

Was *eigentlich mitgeteilt* (übertragen) werden soll.

Weder das Signal noch die Störung ist *unabhängig zu definieren*.

Für eine Definition muss vorher *die Gesamtheit* erklärt werden.

Aus der übergeordneten Sicht des Ganzen gilt aber ungefähr:

Störung ist *negativ*, sie betrifft *Unerwünschtes, Ungewolltes, Unsinniges*.

Verallgemeinert ist es daher auch schwierig, zuordenbare *Begriffe* wie Relevanz, Toleranz, Redundanz, Mängel, Krankheit, Nebenwirkungen, Erwartung, Einfluss, usw. exakt zu erfassen.

Dies könnte das *Ende der Betrachtung* sein und war es zunächst auch bei mir.
Doch bald wurde mir klar, dass es auch eine deutlich andere Sicht gibt.

Störungen allgemein

Die bisherigen Betrachtungen erfolgten vorwiegend für **technische und informatorische** Bereiche. Doch Störungen treten weitaus allgemeiner auf.

Wikipedia benennt folgende **Störungen** in den folgenden Bereichen (leicht gekürzt):

- **Recht:** eine als unangenehm wahrgenommene Einwirkung einer Person auf eine andere: *Belästigung, Straftatbestand*, Störung Totenruhe, vertragliche Störungen der Geschäftsgrundlage
- **Betriebswirtschaftslehre** die Störung (betrieblich)
- **Geologie:** eine tektonisch bedingte Modifikation des Gesteinsverbandes, einen tektonisch bedingten Versatz von Gesteinspartien an einer Trennfläche (Verwerfung)
- **Ökologie** ein Ereignis, das Parameter in Ökosystemen verändert
- **Physik** ein Einfluss von außerhalb eines Modells
- **Astronomie** eine Abweichung von der Keplerbahn, siehe Bahnstörung
- **Medizin und Psychologie** eine erhebliche Abweichung im Erleben oder Verhalten, (Dysfunktion, psychische Störung)
- **Elektrotechnik** die Beeinflussung der Funktion eines Systems durch elektromagnetische Felder, siehe Elektromagnetische Störung, Zulässige, Hingenommene, Schädliche Störung
- **Regelungstechnik** ein äußerer Einfluss auf ein Regelsystem
- **Kerntechnik und Chemie** Abweichung vom normalen Betrieb der Anlage, Störfall
- **analytischen Chemie** einen Einfluss, der einen Nachweis verfälscht
- **Meteorologie** Abweichung von der regulären Planetarischen Zirkulation, Tiefdruckgebiet
- **Archäologie** eine nachträgliche Veränderung von Grabanlagen

Auswirkungen weiterer Bereiche

Auch im **täglichen Leben** kann uns etwas oder jemand stören.

Die **Politik** nimmt Störungen sogar besonders ernst. Das Spektrum reicht hier etwa von Satire/Karikatur, über gewaltfreie Demonstrationen und Dissidenten bis zu Terroristen und Krieg. Im Weiteren interessieren jedoch Störungen vor allem in der **Wissenschaftstheorie**.

Das sind dann vor allem „Auffassungen“, die der allgemeingültigen Theorie widersprechen.

In diesem Fall sind die **negativen Eigenschaften** der Störung nicht mehr so typisch. Das belegt insbesondere die **Paradigma**-Theorie von THOMAS SAMUEL KUHN (1922 -1996):

Ein Paradigma ist die z. Z. allgemein *als gültig anerkannte Theorie*, z. B. in der Physik.

Im Laufe der Entwicklung werden aber oft **Fakten (Störungen) erkannt**, die gemäß dem Paradigma nicht vorkommen dürften oder ihm gar widersprechen.

Einzelne schaffen deshalb **neue Theorien**, dies alles gut beschreiben.

Sie werden von den Paradigma-Vertretern **konsequent als Störung** oder gar **Irrtum abgelehnt**.

Die Vertreter der „neuen“ Auffassungen werden außerdem stark **diskreditiert** (s. u.).

Erst nach gewisser Zeit und weiteren Ergebnissen wird jedoch ein **Paradigmawechsel** unausweichlich.

Dieser Umbruch erfolgt mehr oder weniger „gewaltsam“ und ist folgeschwer.

Deshalb sprach KUHN von **wissenschaftlichen Revolutionen** und verglich sie mit DARWINS Evolutionstheorie des Tüchtigsten.

Für solche Entwicklungen war also die „Störung“ letztlich das **auslösende Moment**.

Sie war eben nur **vorübergehend störend**.

Beispiele

Für die **Pythagoräer** war alles Zahl. Doch einer wies nach, dass $\sqrt{2}$ keine „übliche“ Zahl ist.
Es gibt die Legende, dass der Ausplauderer, als Strafe der Götter im Schiffbruch umgekommen sei.

SOKRATES (470 - 399) hinterfragte immer wieder das unsichere Wissen der griechischen „Großen“
Als Strafe musste er „freiwillig“ den Schierlingsbecher trinken (sprach vom Ende Demokratie!)

GIORDANO BRUNO (1548 - 1600) wurde für sein heliozentrisches Weltbild sogar verbrannt

Als GALILEO GALILEI (164 - 1642) hierfür den sichtbaren Beweis vorzeigte,
musste er sogar abschwören und durfte nicht mehr experimentieren.

IGNAZ PHILIPP SEMMELWEIS (1818- 1865) erkannte die Ursache des Wochenbettfiebers.
Mit nachweislichem Erfolg forderte er dagegen Händewachen. Dafür landete er in der Irrenanstalt.

LUDWIG BOLTZMANN (1844- 1906) entwickelte, die noch heute gültige statistische Thermodynamik.
Er wurde dafür so missachtet und isoliert, dass er schließlich den Freitod wählte.

Störung und Fortschritt

Das Prinzip des wissenschaftlichen Paradigmas ist sogar ziemlich genereller Natur
Hierauf wies u. a. KURT TUCHOLSKY (1890 - 1935) hin (sinngemäß):

„Wir ärgern uns lieber über etwas hundertmal, bevor wir es abändern“.

Außerdem ist es gar nicht so einfach, die *Ursachen* der Störungen zu ergründen.

Dazu müssen sie uns erst einmal ***inhaltlich*** richtig bewusst werden.

Der *Weg* dorthin, ist ein Großteil der schwierigen ***schöpferisch kreativen Arbeit***.

Doch auch danach ist eine „Besserung“ leider selten durchzusetzen.

Viele Menschen wollen (aus Trägheit und Angst vor Neuen) ihre ***Gewohnheiten*** nicht ändern.

So sind die vielfältigsten ***Killerphrasen*** entstanden.

Killerphrasen

Ich bin nicht sicher, ob das dem Chef gefällt. Das ist viel zu ehrgeizig. Uns fehlen die Voraussetzungen. Es ist unrealistisch. Es ist zu teuer. Wir geraten damit in die Schusslinie. Mich hat bisher niemand gefragt. Wir haben kein Budget dafür. Mir fehlt die Entscheidungskompetenz. Dafür ist jemand anderes verantwortlich. Das funktioniert doch nie. Das ist nicht mein Problem. Das dauert viel zu lange. Es ist hoffnungslos. Wir können diese Chance gar nicht nutzen. Das Tagesgeschäft geht vor. Es ist zu kompliziert. Was bringt uns das? Dafür bekommen wir keine Unterstützung. Das ist zu radikal. Das ist zu politisch. Wir haben noch keinen Konsens. Das widerspricht der Unternehmenslinie. Wir sind zu vielschichtig organisiert. So wie wir es jetzt machen, ist es doch o. k..	Das ist gar nicht zu bewältigen. Das ist gar nicht unsere Aufgabe Das scheitert an der Bürokratie. Uns fehlen die Leute. Das haben wir schon mal ausprobiert. Das verstößt gegen die Tradition Darüber müssen wir noch eingehender nachdenken. Das soll mal erst eine andere Abteilung versuchen. Auf uns hört ja doch keiner. Das fällt der Sparpolitik zum Opfer. Das ist nur eine Modeerscheinung. Wir haben nicht genügend Zeit. Wir warten auf eine Richtlinie dafür. Das können wir nicht. Uns fehlt ein eindeutiges Mandat. Für diese Abteilung passt das gar nicht. Vielleicht funktioniert es, vielleicht auch nicht. Bergauf läuft das nicht. So etwas haben wir noch nie getan. Damit sollten sich zuerst die Fachleute befassen. Dazu hat keiner den Mut. Ich bin ja sehr dafür, aber ... Wer will diese Veränderung denn wirklich? Am Ende wird wieder nichts passieren. Das ist alles viel zu visionär.
--	--

Schlussfolgerungen Ergänzungen

Ob etwas eine **Störung** ist, kann sich also im Verlaufe der Zeit deutlich ändern.
Mit dem Fortschreiten der Entwicklung kann eine „Störung“ sogar wesentlicher Anlass für Neues sein.
Daher kann aus **übergeordneter und zeitlicher Sicht** die Störung
nicht nur **negativ**, sondern durchaus auch **äußerst positiv sein**.

Zusammengefasst gilt also:

Information, Geschehen und Fakten sowie deren Störungen und Fehler bilden eine Einheit.
Sie können nur aus **übergeordneter Betrachtung** und für einen **bestimmten Zeitpunkt** definiert werden.

In diesem Sinne könnte der endgültige Titel dieser Ausführungen lauten

Zur Dialektik von Information und Störung

Literatur

- Kuhn, Th.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Suhrkamp-Verlag, Frankfurt/M. 1967.
Original: The Structure of Scientific Revolutions 1962
- Meyer-Eppler, W.: Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie. 2. Aufl. Springer - Verlag.
Berlin - Heidelberg - New York 1959
- Nake, F.: Ästhetik der Informationsverarbeitung, Springer - Verlag, Wien - New York 1974
- Peters, J.: Einführung in die allgemeine Informationstheorie, Springer Verlag, Berlin – Heidelberg –
New York 1967
- Völz, H.: Grundlagen der Information. Akademie - Verlag, Berlin 1991
- Völz, H.: Kontinuierliche Digitaltechnik. Shaker-Verlag. Aachen 2008
- Völz, H.: Wissen - Erkennen - Information. Datenspeicher von der Steinzeit bis ins 21. Jahrhundert.
Digitale Bibliothek Bd. 159, Berlin 2007 (= 4 Bände Shaker-Verlag)
- Zemanek, H.: Elementare Informationstheorie. R. Oldenbourg Verlag, München - Wien 1975

Vielen Dank

Ich erhoffe eine kritische Diskussion

Ergänzungen zu Störung

Dieser Begriff ist im Deutschen teilweise recht unterschiedlich belegt.

Nach **Duden** gibt es für stören folgende Bedeutungen (stark verkürzt):

von mittelhochdeutsch „stœren“ und althochdeutsch: ursprünglich *verwirren, zerstreuen, vernichten*

Heute **5 Varianten**

1. jemanden aus seiner Ruhe oder aus einer Tätigkeit herausreißen, einen gewünschten Zustand oder Fortgang unterbrechen
2. nachhaltig beeinträchtigen, zerstören, zunichte zu machen
3. den Vorstellungen, Wünschen o. Ä. zuwiderlaufen u. deshalb missfallen
4. an etwas Anstoß nehmen
5. (süddeutsch, österreichisch) auf der Stör arbeiten, auf die Stör gehen.

Deshalb wird „stören“ ins **Englische** unterschiedlich übersetzt:

disturb, derange, incommode, mutilate, bother, distract, interfere with, trouble, MAR,
interfering, disrupt, disturbing, mar, violate, inconvenience, interfere

Bei SHANNON und in der englischen Nachrichtentechnik ist fast nur **noise** gebräuchlich.

Deutsch am bestens **Geräusch** und **Rauschen**, ist also bevorzugt **akustisch** bezogen (Geschichte).

Allgemein müssen jedoch alle **möglichen Signalarten** zugelassen werden.

Daher je nach spektralem Verlauf z. B. **weißes oder farbiges Rauschen**

Eigentlich wäre daher ein **neues Wort notwendig**.

In der **Informationstheorie** und **Nachrichtentechnik** hat sich weitgehend **Störung etabliert**.

Ich habe dies intuitiv in Anlehnung zum Duden verallgemeinert benutzt.