

Möglichkeiten, Anwendungen und Grenzen von Visualisierung und Sonifikation Teil 5

Dieses Material beruht u. a. auf den Büchern:

Völz, H.: Das Mensch-Technik-System. Expert-Verlag, Renningen - Malsheim 1999 + Linde-Verlag

Völz, H.: Handbuch der Speicherung von Information Bd. 2 Technik und Geschichte vorelektronischer Medien.
Shaker Verlag Aachen 2005

Letzteres ist auch auf der CD enthalten:

Völz, H.: Wissen - Erkennen - Information. Datenspeicher von der Steinzeit bis ins 21. Jahrhundert. Digitale Bibliothek Bd. 159,
Berlin 2007

Teilweise übernommen aus SichtbarMachen3: 3.5.13 8.040.396

Weitere Literatur am Ende

Bei Angabe der Quelle ist das Material zum privaten Gebrauch voll nutzbar

Bei kommerzieller Nutzung bzw. in Publikationen usw. ist eine Abstimmung mit mir notwendig

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

Material downloadbar von: www.horstvoelz.de

Email: [h.voelz\(at\)online.de](mailto:h.voelz(at)online.de)

Prof. Dr. Horst Völz, Koppenstr. 59, 10243 Berlin, Tel./Fax 030 288 617 08

Abgrenzung

Der Fachbegriff ist hier Sonifikation (Verklanglichung) im Gegensatz zu Sonografie (Verbildlichung im Teil 2). Einleitend werden Grundlagen der Sprache erfasst. Es folgen Bezüge zur Musik (z. B. 6. Sinfonie von Beethoven usw.) Dann werden erfasst: Signalwirkung (Klopfzeichen usw.) Lageröl, Glocken in Europa, Autohupe, sowie Stethoskop, Sprach- und Sprechererkennung, Rauschen der Muschel. Weiter folgen Bilder im Kopf (Hörspiele), Donner usw., beachtet werden Orientierung für Blinde, bei Fledermäusen und Walen sowie Raumakustik. Auch auf Trommelsprache, Planetentöne, Audio Art, Schall und Bilderflut wird eingegangen. Schließlich folgt die Umsetzung experimenteller Daten ins Akustische. Zum Schluss werden Probleme eines Grafik-Codes aufgezeigt.

Vom Bild zum Schall

Die bisherigen Betrachtungen betrafen nur Bilder als wichtige Information für den Menschen.

Aber auch durch Hören (Schall, Klang, Geräusche usw.) kann recht umfangreiche Information gewonnen werden.

Dazu sind zwei Aussagen wichtig:

1. Im Teil 4 wurde gezeigt, dass nichts mehr lügen kann, als gefälschte und falsch interpretierte Bilder.
2. Dagegen lautet ein chinesisches Sprichwort: „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“

Hierzu ein Zitat von AP; Berliner Zeitung, 27.12.97:

„Ein Bild sagt mehr als tausend Worte, dachte sich ein Autofahrer in England, der mit überhöhter Geschwindigkeit in eine Radarfalle geraten war. Als ihm die Polizei das Beweisfoto zusammen mit dem Bescheid für eine Geldbuße von 40 Pfund schickte, antwortete der Autofahrer scheinbar angemessen: Er schickte ein Foto von einem Scheck über den verlangten Betrag. Ein paar Tage später kam die Antwort: Ein Foto von einem Paar Handschellen. Erst jetzt bezahlte der Autofahrer.“

Während Bildern nicht widersprochen werden kann, ermöglicht **Sprache zu diskutieren** sowie **Meinungen** (Fakten) zu erwerben und auszutauschen.

Hinzu kommt, dass **abstrakte** (verallgemeinerte) **Aussagen** eigentlich nur per Sprache möglich sind.

Genau deshalb sind **Taubstumme** selbst gegenüber **Blinden** stark benachteiligt.

Die Annahme, dass wir unser Wissen zu 80% durch das Sehen erwerben, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit falsch.

Vielleicht sind es sogar weniger als 50%. Deshalb kann Hören durchaus bedeutender sein.

Genau hierauf zielt dieser 5. Teil ab.

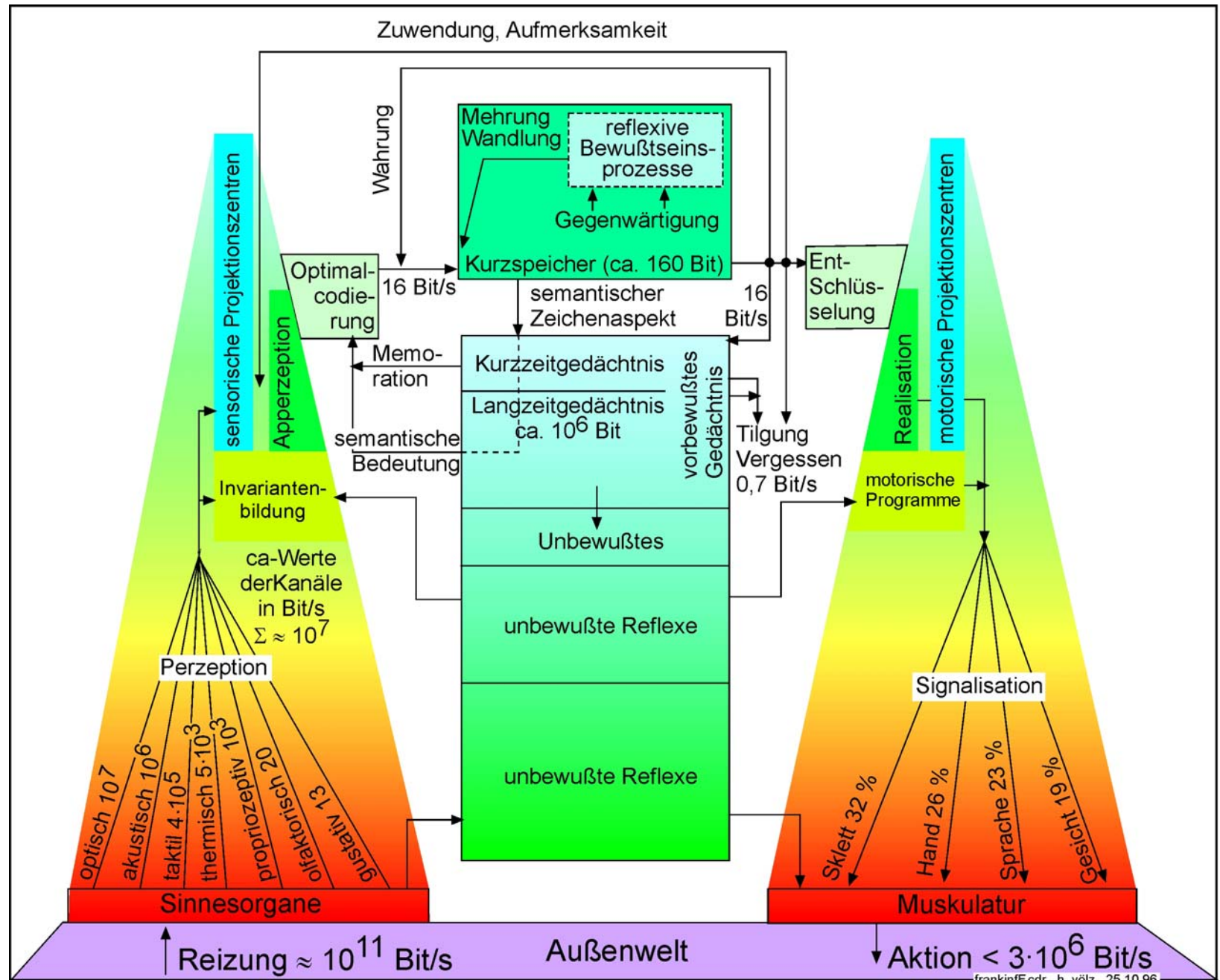
Dazu wird zunächst die Sprachentstehung und -bedeutung behandelt. Es folgen einige Aussagen zur Musik.

Schließlich wird gezeigt, was mit Hörbarmachen – z. T. sogar im Gegensatz zu Sichtbarmachen – alles möglich ist.

Die „überhöhten“ Werte bei optischer im Gegensatz zu akustischer Wahrnehmung ergeben sich aus der unterschiedlichen Herleitung:

Bei Bild und Film erfolgt ein Abzählen der unterscheidbaren Pixel und Farben bzw. Stäbchen und Zapfen

Für Sprache und Musik über Aufbau aus Alphabet bzw. Noten (als Elementarbausteine, also Code)



Vergleich Hören ↔ Sehen

- Sehen können *fast alle Lebewesen*,
Hören können nur wenige ausgewählte Wirbeltiere und noch seltener Insekten!
Es ist also eine späte und seltene Evolution!
Dazu gehören auch absichtliche Laute, insbesondere die artikulierte Sprache des Menschen.
- Die Gebärdensprache der Taubstummen ist dagegen deutlich weniger aussagekräftig
- Bildhaftes wird vorwiegend in der hinteren *Hirnhälfte*, Sprache nur in der linken, Musik aber beidseitig (Verbindung durch Balken) wahrgenommen.
- Sehen geht über 6 *Neuronenschichten*, Hören über 7. Die beteiligte *Neuronenzahl* ist aber etwa gleich.
- *Denken* erfolgt überwiegend in (verbalen) Begriffen, sehr selten mittels Bilder
- Unser *Gedächtnis* arbeitet wahrscheinlich effektiver (schneller) für Bild- als für Text- und Tonmaterial.
Das Ohr ist jedoch wesentlich für Zeitmaßstäbe, u. a. genügen für die Trennung von zwei Signalen 20 statt 50 ms
- *Erinnern* erzeugt kein „Abbild“, sondern nur Mittel, um ein inhaltlich ähnliches Bild zu rekonstruieren.
Es ist meist sogar relational oder assoziativ, z. B. werden Karikaturen doppelt so schnell als Fotos erkannt.
- Sehen könnte *fraktal* erfolgen, die Drehmultiplikation könnte in den hoch parallelen Schichtstrukturen des visuellen Kortex erfolgen. Doch leider kann kaum jemand fraktal bzw. rekursiv denken
Achtung! *Gesichts-Erkennung* erfolgt unabhängig von der Größe, Lage und Perspektive der Abbildung sehr schnell und effektiv.
- In Bildern werden fehlende Teile meist automatisch und unbemerkt ergänzt.
Optische *Halluzinationen* dürften häufiger sein als akustische.
Das gilt ähnlich für *optische Illusionen*, Täuschungen und Paradoxien, insbesondere Umschlag-, Escher-Bilder.

Weitere Details s. auch Teil 1

Schwächen und Mängel bei Schall

- **Taubheit** ⇒ Störungen der sensorischen Hörbahn
- **Sprach-, Schreibunfähigkeit** ⇒ Störungen der motorischen „Hör“-Bahn
- **Motorische Aphasie** ⇒ Ausfälle des II. Sprachzentrums: Kranker versteht alles, was man ihm sagt, kann sein Denken nicht in Worte fassen, weder sprechend noch schreibend (extrem: ja/nein auch nicht durch nicken oder Kopf schütteln. Kranke besitzen aber averbale Intelligenz, z. B. Gefühle empfinden und denken.
- **Sensorische Aphasie** ⇒ Ausfälle der sekundären Hörrinde: Kranker hört alles, kann ihm aber keinen Sinn zuordnen, dennoch auch averbale Intelligenz

Bzgl. der Musikalität

- Musikalität ist nur z. T. auf Hören angewiesen (rechte Hirnhälfte) Taubstumme empfinden Musik - wenn auch mit erheblicher Mühe - Rhythmus, Intensität z. T. über Vibrationen
- Spitzenschlagzeugerin EVELYN GLENNIE (*1965) ist absolut taub, spielt dennoch die schwierigsten Werke der Klassik mit großen Orchestern
- BEETHOVEN und DVORAK konnten trotz nahezu völliger Taubheit problemlos weiter komponieren.
- Beim Komponisten W. SCHEBALIN bewirkte eine Blutung im linken Schläfenlappen eine stark sensorische Aphasie. Er schuf aber weiterhin wertvolle Symphonien

Fortsetzung Vergleich

- **Bilder** liegen fast immer gespeichert vor und können daher *ohne Veränderung weiter gegeben* werden. Sie werden nicht automatisch gesehen, sondern müssen durch Aufmerksamkeit ins Blickfeld gelangen. Sie werden zunächst in der Gesamtheit gesehen und erst danach an ausgewählten Stellen genauer analysiert, das verlangt dann *Zeit fürs Betrachten*.
- **Schall** ist nur als *zeitlicher Ablauf* wahrnehmbar. Es gibt keinen Schall der Länge $\Delta t \rightarrow 0$. Dies macht den Umgang mit Schallwandlungen (selbst bei gespeicherten) schwieriger. Schall wird immer *automatisch gehört*, kann also als *Alarmsignal* für jegliches Geschehen genutzt werden.

Diese Unterschiede sind für die praktischen Anwendungen wesentlich und bedingen die umfangreichere Anwendung von Bildern.

Besonders wichtig beim Hören ist unsere **Sprache** (auf Musik und Geräusche sei hier zunächst verzichtet).

Sie macht etwa **25 %** aller unserer **Handlungen** aus (Teil 1, S. 22 - 29).

Wichtig ist die Möglichkeit ihres „bildlichen“ Festhalten (speichern), vor allem mittels der **Schrift**.

Sie ist zwar eine recht **späte Entwicklung**, erfolgte jedoch in vergleichsweise sehr kurzer Zeit

Sprachbeginn

Etwas vereinfachend sei hier mit *in Gruppen lebenden Affen* begonnen.

Die Einzelnen führen hier ihre Kommunikation mittels *Fellpflege* (Grooming) durch.

Sie müssen sich dadurch ausreichend gut kennen, um die Hierarchie problemlos einzuhalten.

Für das Grooming wird dann ein Zeitanteil von maximal 20 % benutzt

Die andere Zeit ist für *Nahrungssuche usw.* notwendig.

So ist die Gruppengröße auf etwa 50 bei Pavianen oder 14 bei Nasenaffen begrenzt.

Andererseits gilt: Je größer die Gruppe ist, desto leistungsfähiger und mächtiger ist sie.

Daher ließ die Evolution des Menschen eine andere interpersonelle Kommunikation entstehen.

Das war vor etwa 100 000 Jahren die Sprache. Sie reicht weiter und erlaubt nebenbei andere wichtige Arbeiten.

Daher ist es nicht verwunderlich, dass heute noch beachtlich viel Gesprochenes persönliche Belange betrifft.

Das alltägliche Tratschen, die „Regenbogenpresse“ und die Talkshows sind gute Beweise.

Selbst die solide „Times“ widmet mehr als 50 % ihrer Nachrichten persönlichen Belangen.

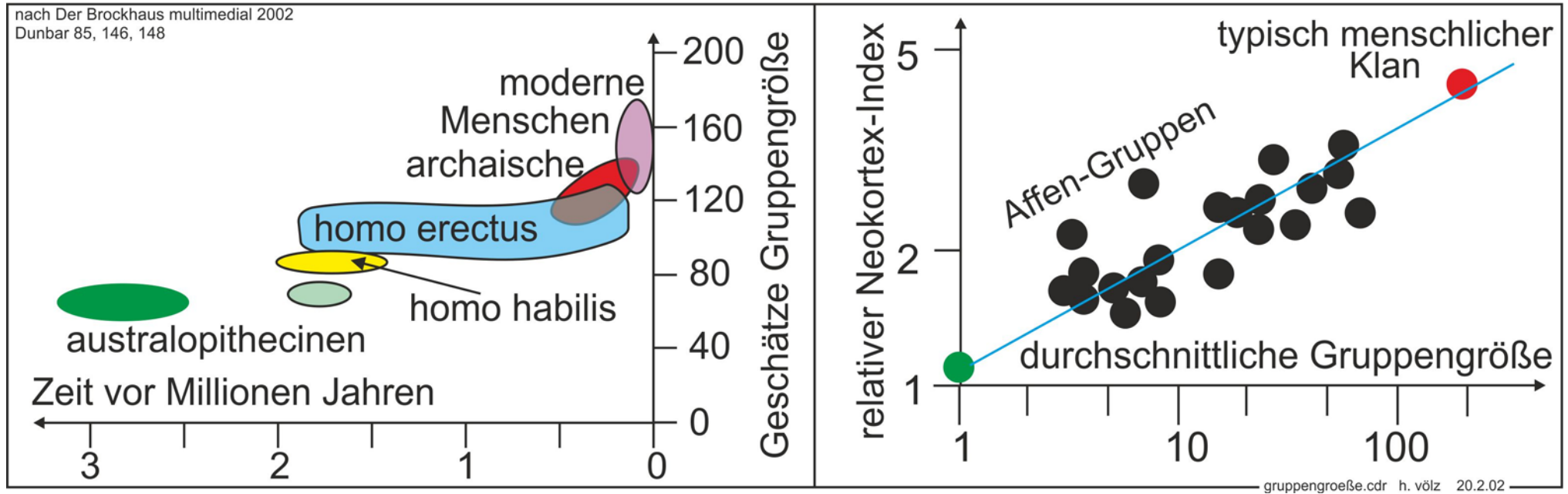
Auch bei Studenten betreffen die Gespräche rund 60 % soziale Belange und nur 15 % das Studium.

Auf diese Weise wird auch die hohe Akzeptanz von Telefon und noch mehr vom Handy verständlich.

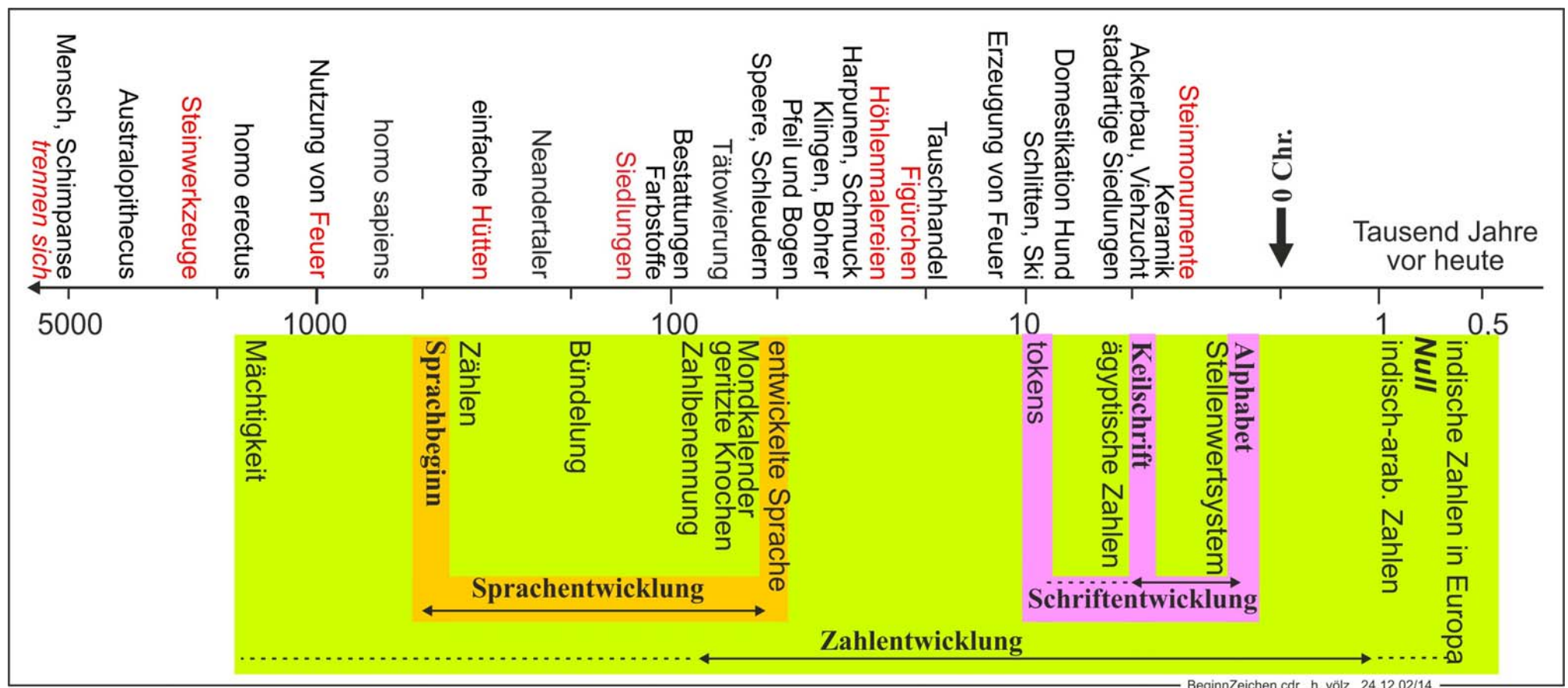
Vielleicht konnte genau deshalb das Bildtelefon keine Anwendungsbreite erlangen.

Ergänzend ist Folgendes zu beachten. Es gibt dabei sehr große *Niveau-Unterschiede*.

Andererseits behandelt ein beachtlicher Teil von „Kunst und Literatur“ genau diese zwischenmenschlichen Inhalte.



Wahrscheinlichen haben wir also die **Sprache** sehr früh zur Kommunikation entwickelt.
Dagegen dürfte das erfassen von Größenordnungen (Mächtigkeit) als Vorstufe von **Zählen** vorher aufgetreten sein.
Doch bis zum **Rechnen** mit **Zahlen** war es ein sehr langer Weg.
Recht früh konnte der Mensch offensichtlich **Bildliches** (**Höhlenmalereien**, **Figürchen**) fixieren.
Ein **Festhalten** (Speichern) von **Sprache** erfolgte dagegen spät,
erreichte jedoch mit dem Alphabet schnell weitgehende Vollendung.



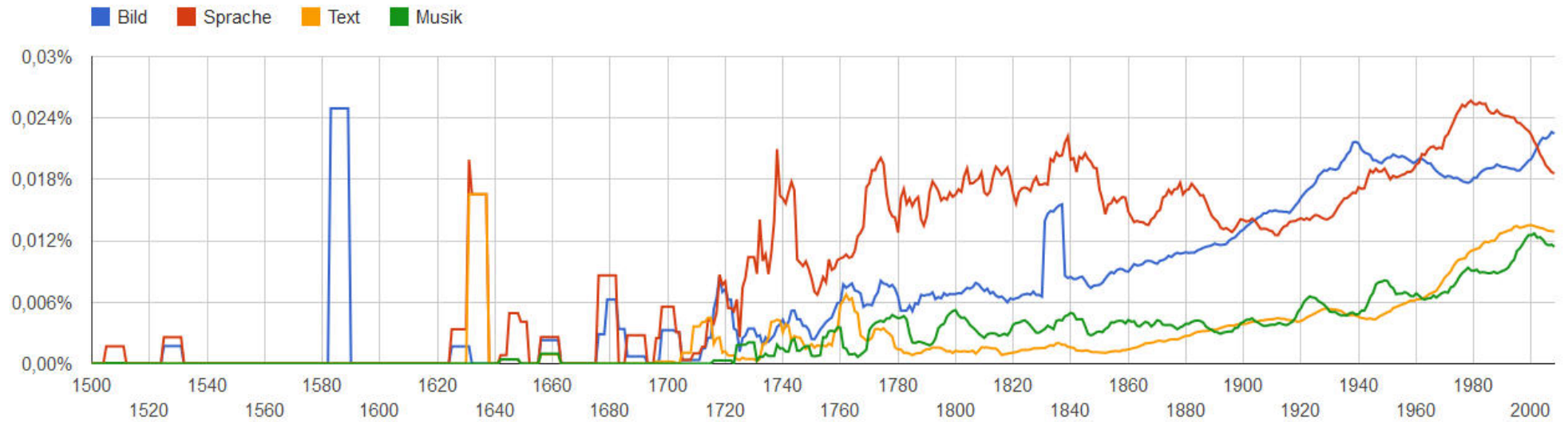
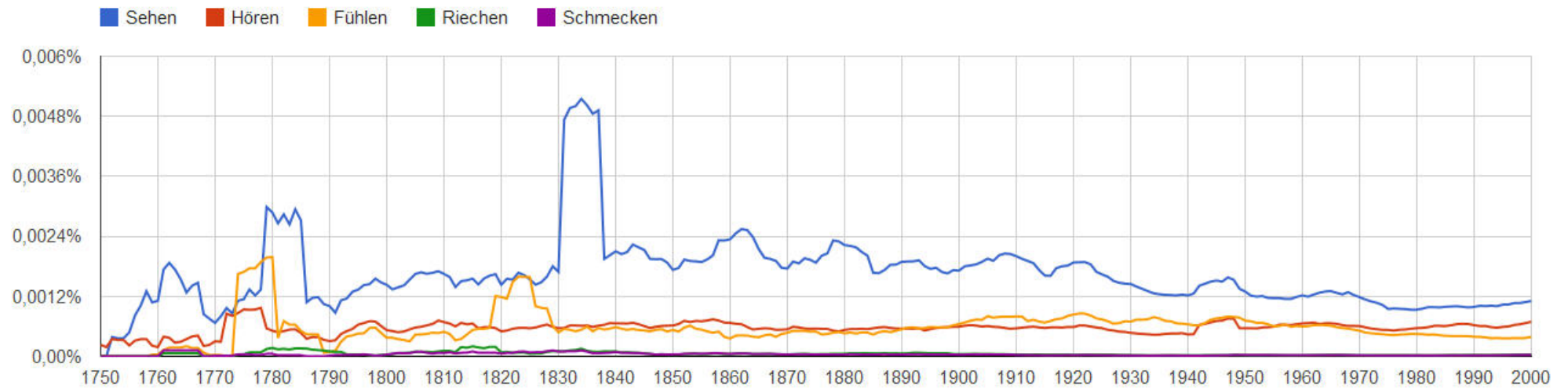
Zur Geschichte der begrifflichen Inhalte

Google bietet die Möglichkeit, geschichtlich nach Häufigkeiten von Wörtern in seinem großen Pool zu suchen [2]. Dabei werden die Anteile je Jahr ausgewiesen. Im Mittel bzw. für die Neuzeit gilt dann für den Gebrauch der Wörter:

Bzgl. **Wahrnehmungen**: Sehen > Hören und Fühlen > Schmecken und Riechen

Bzgl. **Informationen**: Sprache > Bild > Musik > Text

Es liegt also eine Umkehrung bzgl. Bild (Sehen) und Sprache (Hören) vor



Kommunikation

Lateinisch communicare vereinigen, jemandem teilnehmen lassen, sich besprechen

Sprechen und ***Hören*** sind wohl die wichtigsten Mittel der menschlichen Kommunikation.

Doch es gibt auch ***nonverbale*** (nichtsprachliche) Kommunikation (body language)

Hierzu zählen z. B. Gesten (Winken, Grüßen), Mimik (Erröten, Weinen, Lachen und Lächeln), Musik, Formeln, Blindensprache, Bildersprache, Pantomime, Ballett, Tanz, Kleidung, Haltung, Bewegung, Gang, Make up.

Nach ERVING GOFFMAN (1922 -1982) soll sie zuweilen 80 % der menschlichen Kommunikation ausmachen [3]. Extrem gilt sogar (S. 43):

Ein Mensch kann aufhören zu sprechen, er kann aber nicht aufhören, mit seinem Körper zu kommunizieren, er muß damit entweder das Richtige oder das Falsche sagen; aber er kann nicht gar nichts sagen.

FRIEDRICH KAINZ (1897 - 1977) schrieb 5 Bände zur Psychologie vor allem zur verbalen Sprache, sagt dazu, [4] Bd. 1, S. 162:

Ein Mechaniker, der einen versagenden Motor untersucht, kann sich nach langem Herumprobieren bei dem es sich um intellektgesteuerte Vornahmen, also um eine von Denkleistungen begleitete Tätigkeit, handelt, über die der Stockung klar geworden sein, ohne daß sich in seinem Bewußtsein ein einziges Wort gebildet hätte. Er kommt zu einem Urteil, ohne einen Satz zu formulieren. ... Sein zusammenfassendes Urteil besteht darin, daß er ein bestimmtes Werkzeug ergreift und dieses an einer bestimmten und keiner anderen Stelle ansetzt.

Einteilungen der Kommunikationen

Vgl. [6] S. 276 ff.

nach Von	Mensch	Lebewesen	Technik
Mensch	Umgangssprache, averbale Kommunikation, Musik, Formeln	Dressur, Haustier, Nutztier	Mensch-Maschine-Kommunikation, Massenmedien, Programmiersprachen, Computer, Internet
Lebewesen		Tierkommunikation Bienensprache	Industrielle Viehzucht Box nach B. F. SKINNER (1904 - 1990)
Technik	Texte, Bilder, Video		Rechnerkopplung, Interface, Bussysteme

Eine weitere Einteilung betrifft die *beabsichtigte Kommunikation*.

Sender	Empfänger	
	absichtlich	ungewollt
absichtlich	Übliches Gespräch	Hypnose
ungewollt	Heimliches Lauschen, Beobachten	zufällig

Ergänzung

Kommunikation erfolgt zeitlich durch *Senden und Empfangen* von Information

Doch diese Informationen müssen oft auch *langfristig verfügbar* sein, dazu müssen sie *gespeichert* werden.

Die *menschliche Kommunikation* ist *nicht symmetrisch*.

Information **empfangen** können wir über alle unsere *Sinneskanäle*.

Beim **Senden** sind drei Stufen zu unterscheiden:

- *Primär* erfolgt es mittels *Sprechen und Singen* möglich.
- *Mittelbar* geschieht es durch *Gesichtsausdruck*, Bewegung der *Extremitäten* und der *Körperhaltung*.
- *Indirekt* nutzen wir *Schreiben, Zeichnen*, körperliche *Kraft, verformen* und gestalten *Material*.

Information *speichern* wir im *Gedächtnis*. Die Qualität der Sinnesmodalitäten ist teilweise unterschiedlich.

Wegen einer gewissen *Unzuverlässigkeit* unseres Gedächtnisses benötigen wir auch *technische Speicher*.

Information	Empfangen	Senden	Speicher $\Rightarrow$ technisch
Optisch	Sehen	Direkt <i>nicht</i> möglich	Bild (Symbole ...) $\Rightarrow$ Foto usw.
Akustisch	Hören	<i>Sprechen, Singen</i> usw.	Schrift (Noten ...) $\Rightarrow$ CD usw.
Mechanisch	Fühlen, Tasten	Kraft ausüben, Verformen, Herstellen	Plastiken, Objekte
Chemisch	Riechen, Schmecken	Körpergeruch, Ausscheidungen, (Spucken!)	Stoffe aufbewahren

Es gibt *akustische Ohrwürmer* (Melodien, klappernde Floskeln) aber keine optischen.

Halluzinationen sind optisch häufiger, u. a. Täuschungen, Paradoxien, Umschlagbilder und 3D, z. B. ESCHER-Bilder

Kommunikation und Denken

Alles **Leben** kommuniziert **notwendig mit der Umwelt** durch Wahrnehmung und Verhalten.

Die **geistige Vorwegnahme** des Handelns bewirken **Emotionen**, die der **Erreichbarkeit von Zielen** entsprechen.

Das geschieht zuweilen **unbewusst** und muss **keineswegs** von **Sprache begleitet** oder durch sie **geleitet** sein.

Deshalb gehören zur Vorwegnahme **Vorstufen der Sprache**, die teilweise dem **Denken** entsprechen.

Hierfür sprechen auch Volksweisheiten, wie „**erst denken, dann sprechen!**“

Es gibt auch die Umkehrung des **gedankenlosen Geschwätzes**, des Geplappers.

Genauer sagte es 1641 RENÉ DESCARTES (1596 - 1650) in „Meditationes de prima philosophia“: **cogito ergo sum** (ich denke, also bin ich).

Er begründet so den neuen Rationalismus der Philosophie; u. a. sicher können wir uns nur der eigenen Existenz sein.

Damit wird Denken eine wesentliche **philosophische Kategorie**, das der Sprache vorangeht.

Es ist subjektive Tätigkeit des Geistes, mit der wir eine (bewusste) Beziehung zur Umwelt und uns selbst herstellen.

Die **Vielfalt** von Denken kann **durch Synonyme umschrieben** werden:

beurteilen, brüten, den Verstand gebrauchen, eine Einfall haben, entwerfen, erwägen, folgern, Gedanken machen oder nachhängen, grübeln, knobeln, meditieren, mit sich zurate gehen, nachdenken, nachsinnen, philosophieren, rätseln, reflektieren, seine Gedanken zusammennehmen, seine Vernunft gebrauchen, seinen Geist anstrengen, sich besinnen oder bedenken, sich das Hirn zermartern, sich den Kopf zerbrechen, sich fragen, sich versenken, sinnieren, tüfteln und überlegen.

Ersichtlich wird das Verb „denken“ in den folgenden **Bedeutungen** benutzt:

1. Mit dem „Verstand“ **Ideen** und **Begriffe verarbeiten, Schlüsse ziehen** ≈ überlegen, folgern.
2. Eine bestimmte **Meinung** oder **Vermutung** über etwas haben, auch danach fragen ≈ glauben.
3. Von jemandem etwas denken ≈ ihm bestimmte (charakterliche) **Eigenschaften zuordnen**.
4. Sich etwas (irgendwie) denken ≈ ein Bild oder eine **Ahnung davon haben**.

Im Weiteren interessiert nur die erste Variante.

Wissenschaftliches Denken

Denken *geschieht in der Zeit* und wird über die Gegenwart hinaus fortgesetzt.

Das englische *Gerundium* (Verlaufsform): „*I am thinking*“ macht das deutlicher (ich bin denkend).

Daher ist ein *Denken in Bildern* äußerst *problematisch*: Sie sind statisch und können folglich nur nebenbei auftreten.

Doch Denken kann auch ohne Sprache und Wörter, *avermal* erfolgen, es verlangt nur irgendwelche *Vorstellungen*.

Der *zeitlich sequentielle* Verlauf des Denkens verlangt immer nach *räumlicher oder zeitlicher Nähe* des Gedachten.

Oft werden sogar eindeutige *Ursache-Wirkungs-Beziehungen*, also *Kausalität* gefordert.

Archaischen Denken lässt dabei auch magische, übernatürliche Ursachen zu.

So werden unerwartete, unerklärliche Ereignisse *überirdischen Mächten* z. B. Göttern oder Geistern zugeordnet.

Für das *wissenschaftliche Denken* werden oft mehrere „ähnliche“ Gegenstände, Objekte in einem *Begriff* gebündelt.

Das erfolgt mittels *Abstraktion* durch Vernachlässigung „unwichtiger“ Details und konkreter Erfahrungen.

Aus mehreren Begriffen wird ein *komplexes Begriffssystem* entwickelt, z. B. Teil 1. S. 88

Dabei werden *deduktive, induktive* und *evaluierende* (bewertende) *Methoden* unterschieden.

Im und mit dem Begriffssystem erfolgen dann differenzierte und wissenschaftliche Denkvorgänge.

Denken zielt darauf ab, allgemeine, *wahre Aussagen, Schlussfolgerungen* und *Vorhersagen* zu gewinnen.

Vom Denken zum Gedanken

Das Denken erreicht einen zeitlich *vorläufigen (Zwischen-) Abschluss* mit dem Ergebnis, Resultat eines *Gedankens*.

Im Gegensatz zum Denken ist ein Gedanke ein unmittelbares vorwiegend *statisches Sinngebilde des Denkens*

Formal entspricht es einem im Kopf vorhandenen *Speicherzustand*.

Zur Wahrnehmung muss er als Begriff, Idee, Einfall, „Bild“ usw. zumindest verschwommen ins *Bewusstsein* gelangen.

Bei *verbalem Denken* ist er dann näherungsweise durch *Aussagesätze* aussprechbar, be- und aufschreibbar.

Bei *averbalem Denken* ist so etwas nur sehr mittelbar und *unscharf* möglich.

Zu einer möglichen *Gedankensprache* hat WOLFGANG HILBERG (*1932) Aussagen formuliert [7] bis [9] s. u.

Generell sind Gedanken (leider) wohl *nicht (technisch) sichtbar zu machen*.

Gelegentlich werden *Gedanke* und *Tat* gegenübergestellt;

Der Gedanke bewirkt eine Tat, jedoch ein Gedanke ist juristisch nie strafbar.

Vom Denken zum Sprechen

Die ursprüngliche Form der menschlichen Sprache ist **akustisch** und diente fast nur **sozialen** Zwecken. Ihre Inhalte entsprachen direkt einer zugeordneten Handlung und dem Ausdruck von Gefühlen. Sie zeigte an: was gemeinsam zu tun ist, sie warnte, wies auf etwas hin, empfahl etwas und befahl Unterordnung. Im Prinzip kann ich aber auch zu mir selbst sprechen und das sogar gedanklich.

Die reale Sprache setzt einen hoch entwickelten **Sprechapparat** (Kehlkopf, Schädel usw.) voraus. Er dürfte vor etwa 30 000 Jahren beim modernen **homo sapiens** entstanden sein. Heute gibt es zwischen 3 000 und 6 000 Sprachen. Es ist ungewiss, ob es eine **einzige Protosprache** gab. Alle Sprachen ändern und **entwickeln sich fortwährend**. Sie sind lebendiger Ausdruck der menschlichen Kultur. Es ist es schwierig, **Dialekte** von Sprachen zu unterscheiden. Die Übergänge sind oft fließend. Es gibt kein eigentliches **Sprach-Gen**, sowohl die Mutter- als auch Fremdsprachen müssen **erlernt werden**. Es sind jedoch die Grundregeln für alle möglichen **Laute** und für jede **Grammatik** erlernbar.

FERDINAND DE SAUSSURES (1857 - 1913) hat allgemein eine deutliche Zweiteilung für Sprache eingeführt:

- **Parole** betrifft die **Sprachverwendung**, also das aktuelle Sprechen, die Rede. Dabei wird untersucht, was Menschen sagen, wie sie ihre Gedanken ausdrücken und was sie mit dem meinen, was sie sagen.
- **Langue** betrifft den Aufbau der Sprache, das **Sprachsystem**, wie die Sprache aus **Wörtern mit Regeln** (Syntax, Semantik, Pragmatik) gebildet wird. Hierbei kann durchaus auch eine **hierarchische** Struktur entstehen.

Langue erlaubt es, viele andere System zu berücksichtigen, die **aus Bausteinen mittels Regeln gebildet** werden. Solche „Gebilde“ werden daher heute **auch Sprache genannt**. So entstehen die 4 Haupttypen der folgenden Tabelle. Im Prinzip gilt das ähnlich auch für jegliche Axiomatik, doch soweit wird der Sprachbegriff meist nicht ausgedehnt.

Mögliche Grob-Einteilung von Sprachen

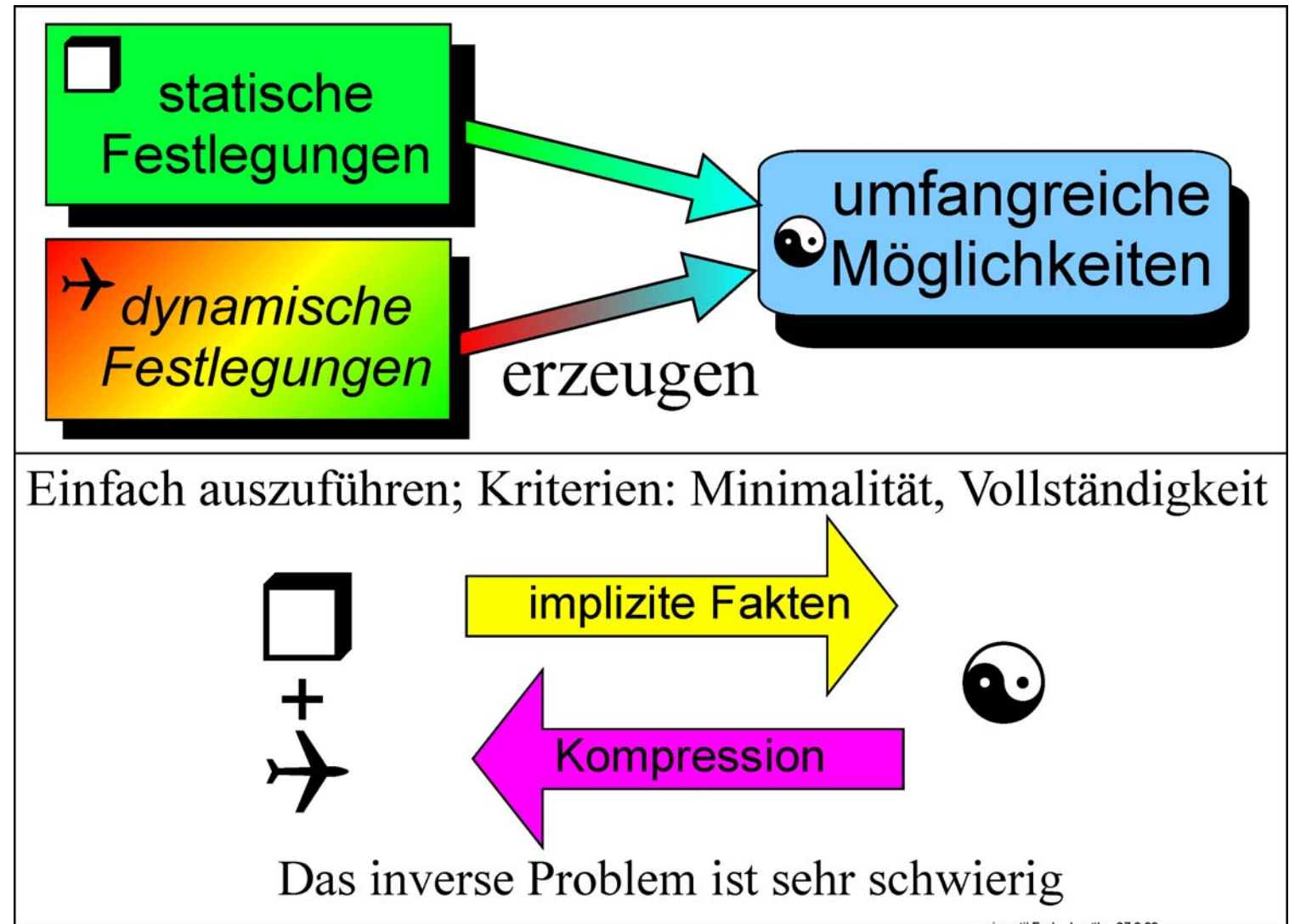
Typ	Grund-Elemente	Regeln	Beispiele
Natürliche Sprache	Wörter	Grammatik	Literatur
Averbale Sprache	Gesten, Mimik, Symbole, Formeln, Noten, Bilder	Verschieden bis unbekannt	Mathematik, Chemie, Musik, Kunst
Formale Sprache	Elemente	Regeln	CHOMSKY
Programmiersprache	Befehle, Vereinbarungen	Syntax	Basic, Prolog

Für die Entwicklung von Begriffen usw. ist das Schema der *Axiomatik* wichtig von griech. áxio Ansehen $\Rightarrow$ Axiom axíōma, zu lat. axioma etwa Würdigung.

Eine *Axiomatik* verwendet:

1. *Axiome* als nicht hinterfragbare und als gültig behauptete Voraussetzungen = statische unveränderbare Festlegungen.
2. Logische, meist binäre Ja-Nein-*Regeln*, Gesetze als dynamische Vorgaben.

Aus beiden lässt sich *alles Gültige ableiten*. Die dabei entstehenden Möglichkeiten sind *erheblich umfangreicher* als aus den Axiomen und Regeln unmittelbar zu erkennen ist. Obwohl sie eigentlich immer implizit in Ihnen enthalten sind.



Umgekehrt lassen sich umfangreiche Tatsachen usw. oft zu Axiomen und Regeln „*komprimieren*“. Doch das ist meist sehr schwierig und gilt daher als besondere intellektuelle Leistung. Sie werden oft als *Gesetze* bezeichnet und sind meist weitaus komplexer als *Sprachen* [10].

Die Schrift entsteht

Damit Fakten ständig verfügbar sind, war schon recht früh ein *beständiges Vorhandensein* notwendig. Das begann mit *Zahlen* für die Lagerung von Lebensmittel und Waffen, insbesondere in verschlossenen Gefäßen. Aber auch *Festlegungen, Gesetze* usw. mussten allgemein verfügbar festgehalten werden. Auf die Sprache und das Gedächtnis ist dafür zu wenig Verlass. So entstanden vor etwa 8 000 Jahren die ersten *Ideen- oder Bilderschriften*. Um 4 000 v. Chr. entwickeln die Sumerer eine Wort- und Silben-Schrift, aus der später die *Keilschrift* hervorging. um 3 000 v. Chr. schaffen die Ägypter die priesterlichen *Hieroglyphen*. Die erste *phonetische Schrift* ist dann mehrfach ab 1500 v. Chr. nachgewiesen. Um 800 v. Chr. entwickelten die Griechen schließlich das *alphabetische Schriftsystem* aus Vokalen u. Konsonanten. Aus ihr ging dann schnell die heutige *lateinische* Schrift hervor. Die große Revolution vollzog sich schließlich mit dem *Buchdruck* um 1450.

Sichtbarmachen von Sprache erfolgt also über die *Schrift*. Doch die Buchstaben sind letztlich *keine Bilder* mehr. Von der Sprache hat die Schrift im Gegensatz zum Bild das *Sequentielle* und die (abstrakten) *Begriffe* übernommen.

Es lohnt über folgendes *nachzudenken*:

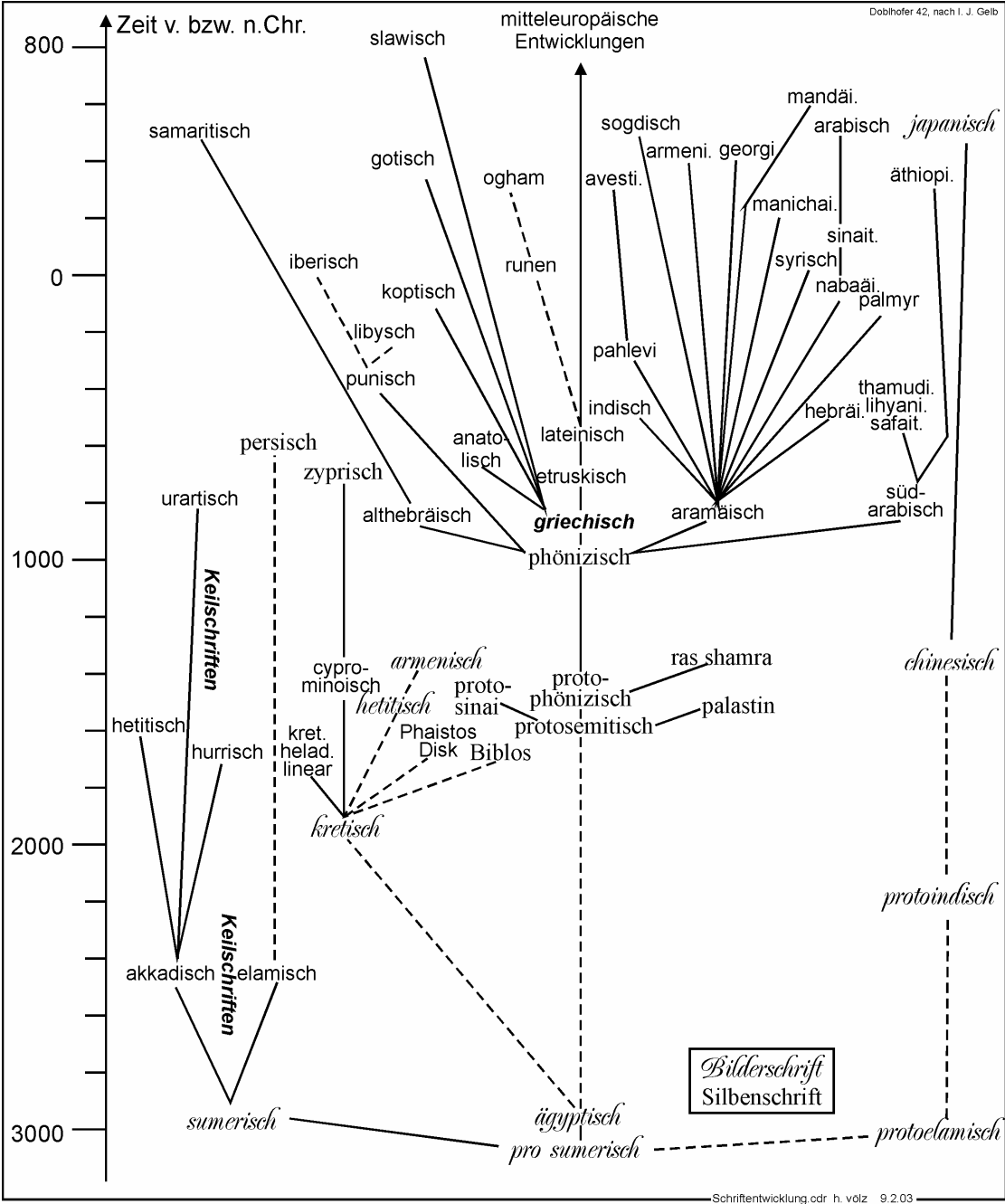
Wie wäre die Entwicklung gelaufen, wenn von Anfang an eine *akustische Speicherung* möglich gewesen wäre? Ein Student sagte mir mal: Schrift ist in gewisser Hinsicht ein *Missbrauch des Auges* - anstatt des Ohres.

Ein Kind lernt recht schnell, *Sprachen zu verstehen und zu benutzen* (grob 2 Jahre).

Es ist aber ein beachtlicher Aufwand notwendig, um auch nur *leidlich lesen und schreiben* zu lernen (etwa 7 Jahre).

Wie schnell lernen sie dagegen mit *elektronischen Medien* (Mobiltelefon) umzugehen!

Mit den vielen Sprachen entstanden auch viele Schrift-Varianten [1].



Sprache ⇔ Schrift

Vorteile des Gesprochenen

Zunächst gilt die **Priorität der gesprochenen** (nicht nur quantitativ) vor der geschriebenen **Sprache**.
Durch die **elektronischen Medien**, Rundfunk, Schallplatte und Mobiltelefon ist dieser Trend weiter verstärkt.
Die **mündliche Sprache** ist nicht an die Beherrschung von **Lesen und Schreiben** gebunden. (Analphabeten).
Die gesprochene **Sprache ist dynamisch**, im **ständigen Wandel**. Schrift ist dagegen sehr konservativ
So können sich beide **weit auseinander entwickeln**, vgl. **Deutsch**, Englisch, Französisch.
Kaum ein Schriftsystem auch nicht das phonetische stellt alle **möglichen Einzellaute** der Sprache dar.
Schriften bilden kaum gesprochene **dialektale Unterschiede ab**.
Zumindest fehlen ihr **Betonung und Emotionalität** (daher Smiley! bei Emails usw.)
Geschriebene Texte können daher (künstlerisch) **unterschiedlich interpretiert** werden.

Vorteile der Schriftform

Besonders wichtig ist die Möglichkeit der **Text-Manipulationen** bei der Schrift.
So kann ein Schriftsteller, Redner recht einfach **viele Textvarianten erproben** und später nur die optimale verwenden.
Dadurch wurde es möglich, sowohl **analytisch** als auch **konstruktiv** in völlig neuer Art zu „denken“.
Selbst **komplizierte hierarchische Strukturen** sind relativ einfach zu bewältigen. (weitere Details s. u.)
Dieses Prinzip erlangte mit der **elektronischen Textverarbeitung** eine Höchstform (cut and paste).
Die **beständige Speicherung** durch die Schrift ist bereits erheblich durch elektronischen Medien eingeschränkt.
Mittels der Schrift können sich viele Chinesen **auch dann verständigen**, wenn sie ihre mündlichen Sprachvarianten nicht verstehen.

Bedeutung und Begriff

Leider gibt es zu Definition und Inhalt *recht unterschiedliche Auffassungen* mit Übergängen, [5], S. 251 ff.; [10] 347 ff. Ein gebräuchliches Extrem ist ihre *Unvereinbarkeit*. (wird hier nicht weiter betrachtet).

ADAM SCHAFF (1913 - 2006) vertritt dagegen: beide betreffen *ein und dasselbe*.

Der Erkenntnisprozess wird lediglich aus Sicht der *Kommunikation* oder des *Denkens* betrachtet:

- *Bedeutungen* sind zur Verständigung notwendig, entwickeln sich über eine jahrhundertelange Gesprächspraxis und gelten in verschiedenen Kontexten, sind z. T. individuell unterschiedlich. Daher kann *ein Wort mehrere Bedeutungen* besitzen. Beachte: *Polynyme* = mehrere Bedeutungen, *Homonyme*: mahlen malen, *Synonyme* = ähnliche Bedeutung.
- *Begriffe* (abgeleitet von be-greifen) sind zum Denken notwendig, entstehen durch bewusste Abstraktion, Klassenbildung, Urteile, Schlüsse, setzen Definition (von Merkmalen) voraus, sind unabhängig vom Kontext, ändern sich nur mit dem Erkenntnisfortschritt, sind streng rationell und eindeutig. (s. oben „Blatt“)

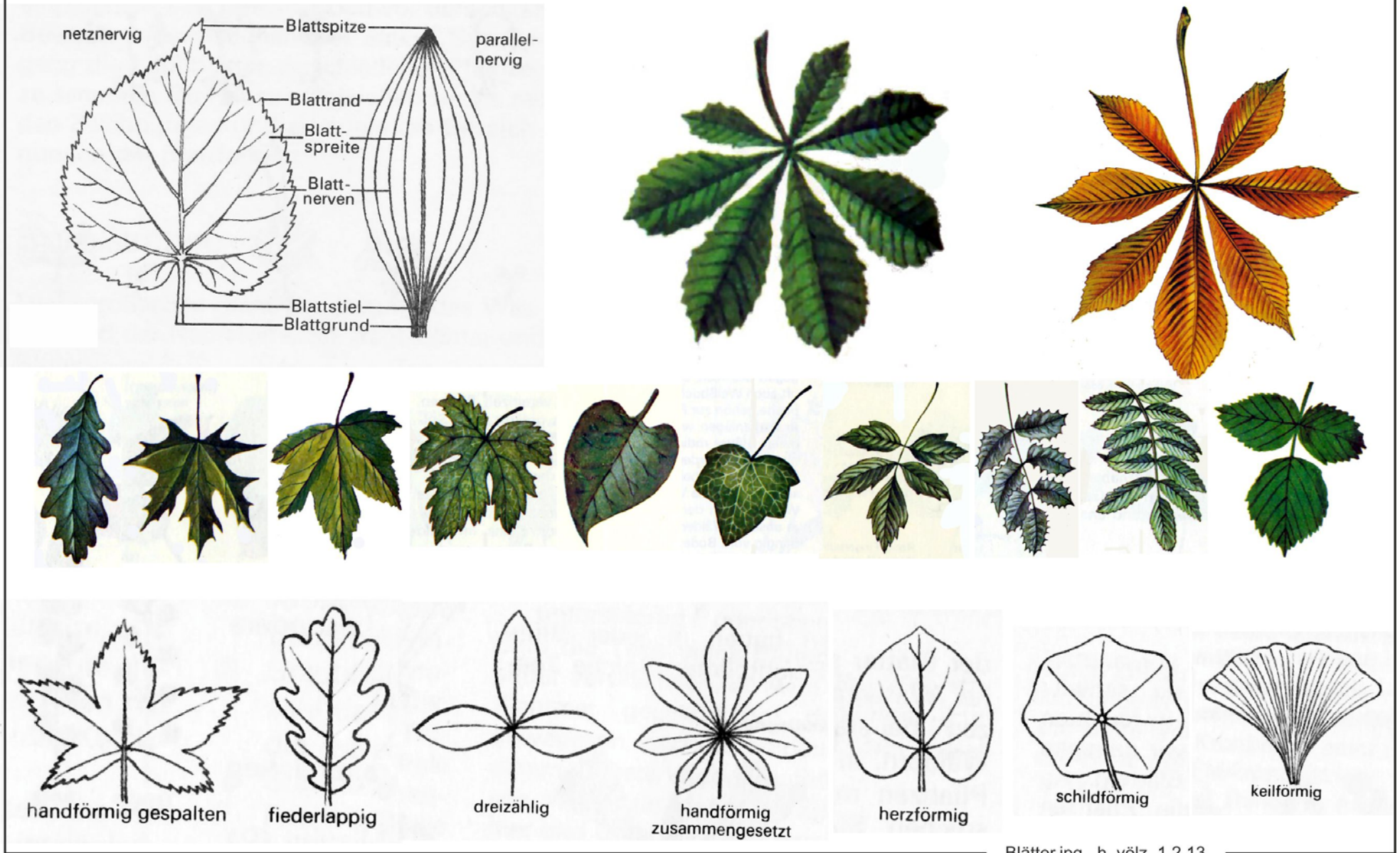
Ein *Wort* einer Sprache muss *immer eine Bedeutung, aber kein Begriff* sein. Dazu gehören z. B.:

- Innere Zustände und Gefühle des Menschen, wie Angst, Freude usw.
- Floskeln der Höflichkeit, Ironie, Zweifel usw.
- Bezeichnungen von Personen, Bergen, Flüssen usw., geschichtlichen Ereignissen und Erdachtem (z. B. Engel).

Kurt *Tucholsky* (1890 - 1935) verwendet in einer kleinen Satire das (ungültige) Wort *repunsieren*. Es bekommt sofort eine Bedeutung!

Umgangssprachlich gilt auch, etwas hat Bedeutung = ist wichtig, es bedeutet = es meint, als Hinweis,
Ursache⇒Wirkung

Dito: einen Begriff (Wissen) von etwas haben.



Der Begriff „Blatt“ fasst eine Vielzahl von Blättern bzgl. ihrer typischen Eigenschaften zusammen.



Bedeutung nimmt kontinuierlich zu und überwiegt schließlich.
Das Maximum von ***Begriff*** um 1840 folgt offensichtlich aus der starken Entwicklung der Logik,
das Maximum um 1800 erscheint mir dagegen unerklärbar.

Zur Geschichte

Wörter, allgemeiner Zeichen (s. u.) *verweisen* auf Etwas, stellen dorthin einen *Bezug* her, welcher einer Bedeutung ähnelt. (s. Zeichen-Information [22])

Solche Zeichen *betreffen* einerseits die *Strukturen* des Etwas und *wirken* andererseits in Prozessen [22].

Hierzu entstand die *Lehre von den Zeichen*, bzw. *Semiotik* (Griechisch *sema*; *semeion* Zeichen).

Der Begriff 1689 ist erstmals von JOHN LOCKE (1632 - 1704) im „Essay Concerning Human Understanding“ benutzt.

Gebräuchlich war auch *Semiose*. 1830 führte C. K. REISIG den *Semasiologie* ein.

1897 führte MICHEL JULES ALFRED BRÉAL im „Essai de sémantique“ erste wissenschaftliche Betrachtungen durch.

Begründer der modernen Semiotik ist CHARLES SANDERS PEIRCE (1839 - 1914), er hat das Wort kaum verwendet.

Wesentliche Grundlagen entwickelte MONGIN FERDINAND DE SAUSSURE (1857 - 1913).

Er benutzte den Begriff *Semeologie* und unterschied Laut-, Schriftbild (*Signifikant*) vom Inhalt (*Signifikat*).

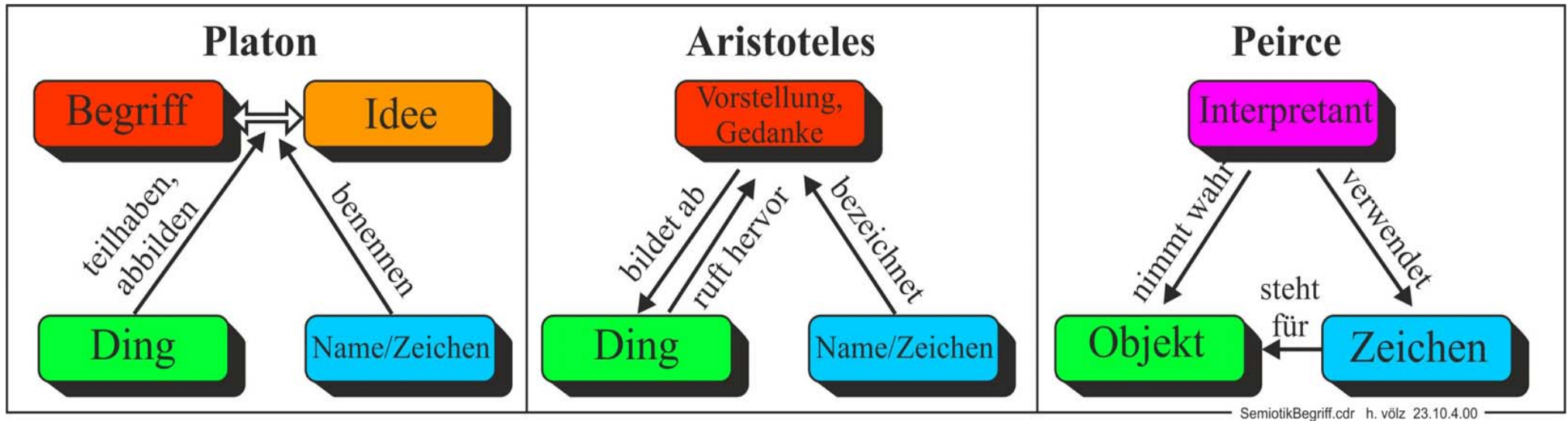
Neue Arbeiten sind CHARLES WILLIAM MORRIS (1901 - 1979), MAX BENSE (1910 - 1990), GEORG KLAUS (1912 - 1974).

Inhaltlich ist das Gebiet jedoch sehr alt: schon PLATON (427 - 347 v. Chr.) unterscheidet hierzu:

- *Dinge*, die sprachunabhängig erkennbar sind und objektiv existieren.
- *Wörter*, die als Namen und Zeichen zur Kennzeichnung von Dingen und als Werkzeug der Erkenntnis dienen.
- *Ideen* als Urbilder, zeitlose Begriffe, welche der Mensch vor seiner Geburt gesehen hat.

Das folgende Bild zeigt einige Unterschiede in den Begriffen und Zusammenhängen.

Weitere Details in [5], S. 214 ff., [10] S. 345 ff., [11].



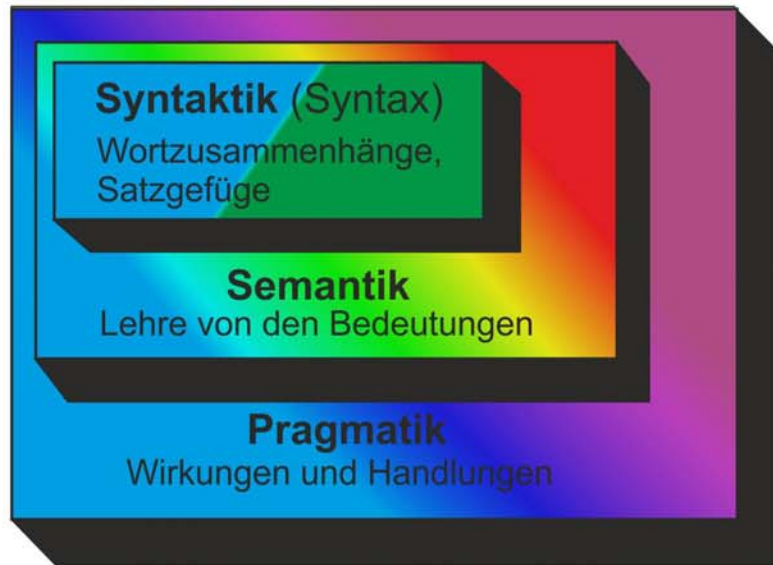
Gliederung der Semiotik

Griechisch *semeion* Zeichen, Lehre von den Zeichen.

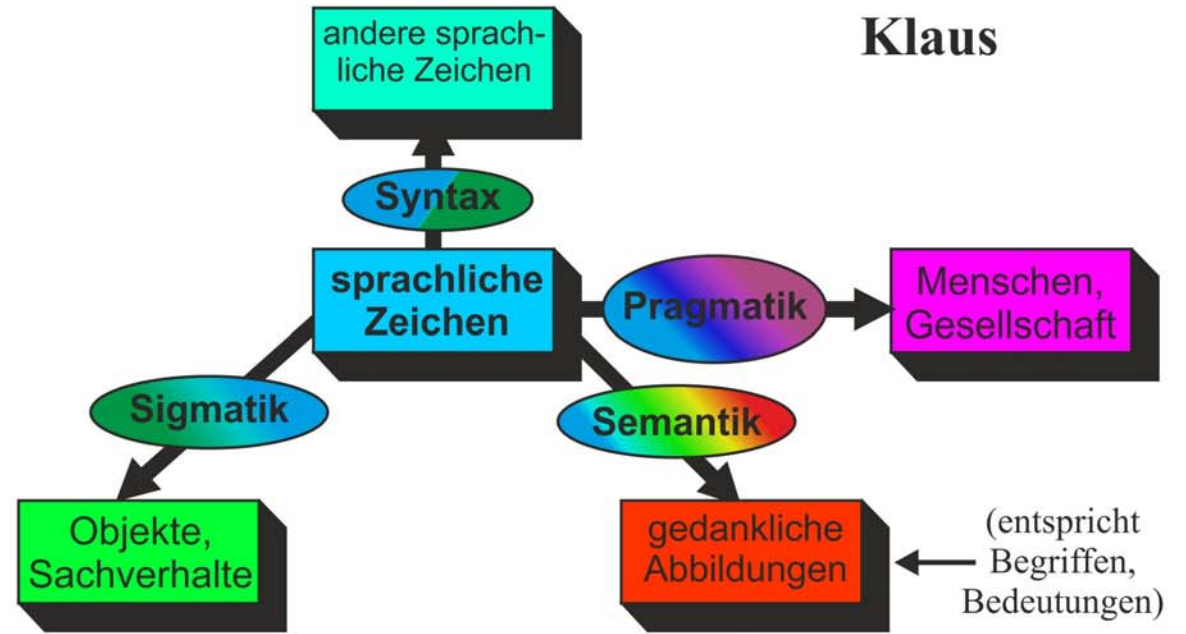
Zeichen besitzen mehrere *Aspekte, Relationen*, die oft *hierarchisch* verknüpft sind.
Sie wurden insbesondere durch CHARLES WILLIAM MORRIS (1901 - 1979) hervorgehoben und benannt.

- **Syntax** (früher auch Syntaktik) behandelt *gegenseitigen Zeichen-Bezüge* und -Abhängigkeiten.
In der Linguistik (Sprachwissenschaft) wird damit die Lehre vom Satzbau (Teilgebiet der Grammatik) bezeichnet.
Griechisch *syntaxis* Zusammenstellung, *syntassein* anordnen, einrichten, zusammensetzen, -stellen, -ordnen.
- **Semantik** betrifft die *Bedeutung*, den *Sinn* der Wörter und berücksichtigt meist auch den *Kontext* (ganze Sätze usw.) sowie außersprachliche Gebiete wie Musik, Bilder, Filme, Skulpturen und Architektur, ja selbst bei Programmiersprachen.
Griechisch *sema* Zeichen und *tassein* auf-, feststellen, festsetzen, (ver-)ordnen; *semantikos* und *semainein* zum Zeichen gehörend.
- **Pragmatik** wurde wohl erstmalig von MORRIS verwendet. Sie erfasst die (soziale) Wirkung der Zeichen auf Menschen und später auf alle Lebewesen. Auch nichtsprachliche Zeichen werden häufig berücksichtigt.
Griechisch *pragmatikos* zweckmäßig, in Geschäften tüchtig, erfahren, geschickt, *pragmatike* Kunst richtig zu handeln.
- **Signatik** wurde 1963 von GEORG KLAUS (1912 - 1974) hinzugefügt. Hierdurch wird das materielle Abbild, der Zeichenträger – im Original die Widerspiegelung, besser wohl der Informationsträger und die Daten – von Objekten hervorgehoben [11]. Wahrscheinlich von Lateinisch *signum* Zeichen.

Morris



Klaus



SemiotikBegriff.cdr h. völg 23.10.4.00

Vielfalt der Zeichen

Althochdeutsch *zeihhan*, etwas anzeigen, kundtun; verwandt mit zeigen

Der Begriff und das Wort „Zeichen“ werden heute recht **vielfältig** und **unterschiedlich** verwendet.

So gibt es u. a. Ab-, Akten-, An-, Formel-, Frage-, Güte-, Hand-, Karten-, Kenn-, Lebens-, Mahn-, Vor-, Wahr-, Waren-, Wasser- und Zeit-Zeichen.

Im gewissen Umfang existieren auch **umgangssprachliche** Anwendungen wie:

- **Ein Zeichen setzen** = Richtungweisendes tun; einen Anstoß geben.
- Das veraltete **ihres/seines Zeichens** wird nur noch scherzhaft für Beruf; Stellung, Funktion benutzt.
- Im Sinne von **Anzeichen**, etwa: Rauch als Zeichen für Feuer oder wenn nicht alle Zeichen trügen.
- Als **Kenntlichmachung, Kennzeichnung**, Markierung, z. B. Markenzeichen, Wappen usw.

Im Weiteren wird nur auf **semiotische, kommunikative, informationstheoretische** Zeichen eingegangen. Dann gilt:

- Zeichen ist ein **stofflich-energetischer Informationsträger**, der in einem **Empfangssystem** etwas **bewirkt**.
- Das Empfangssystem kann ein **Mensch, Lebewesen** oder **technischen Gerät** sein.
- Das Zeichen steht **für etwas anderes**, besitzt **Stellvertreterfunktion** ($\Rightarrow$ Bedeutung), ist nicht selbstreferenziell.
- Diese Zuordnung kann weitgehend willkürlich erfolgen.
- Bei der **Kommunikation** wird es wechselseitig benutzt, zu seiner Bedeutung muss es eine **Übereinkunft** geben.
- Für **Menschen** müssen Zeichen **wahrnehmbar** sein, durch Sehen oder Hören, eventuell auch durch Fühlen, Schmecken oder Riechen. Neben Sprache, Schrift und Bild gibt es auch andersartige Zeichen, z. B. Gesten.
- Mehrere Zeichen bilden häufig ein zusammenhängendes **Zeichensystem**.

Zeicheneinteilungen

Für viele Anwendungen ist der Begriff Zeichen viel zu *umfassend* und *unscharf*.

Zu seiner *Präzisierung* gibt recht unterschiedliche Klassifikationen, Erklärungen oder Definitionen.

Häufig erfolgt eine Einschränkung auf *sprachliche Zeichen* und deren *Schrift*, z. B. als Wörter, Buchstaben, Ziffern.

Eine andere Möglichkeit ist die Einengung durch *Komposita*, wie bei Waren-Zeichen usw. (s. o.).

Sie ist meist so deutlich, dass sie hier nicht weiter betrachtet werden muss.

Wichtiger sind hier *spezielle Wörter* und Begriffe.

PEIRCE [12] teilt Zeichen z. B. nach 3 Aspekten ein, die allerdings nicht allgemein akzeptiert wurden.

Sie spannen einen *3-dimensionalen Raum* auf, in dem sich alle Zeichen befinden (Details in [5] S. 216 ff.):

- Ein *Ikön* besitzt *Ähnlichkeit* (abbildähnlich) zum Gegenstand / Objekt auf den es hinweist, z. B. lautmalerisch wie bei Kuckuck, Uhu oder Wau für das Kläffen eines Hundes. Auch andere, wie bildliche sind möglich Glas $\Rightarrow$ zerbrechlich. (s. auch S. 32, Icon)
- Ein *Index* entspricht etwa einem Hinweis auf die *Folge* oder *Wirkung* seines Objektes, so ist z. B. Rauch ein Zeichen für Feuer. Index wird meist in anderen Zusammenhängen und dann deutlich anders benutzt!
- Ein *Symbol* ist ein völlig willkürlich gewähltes Zeichen. Es bedarf daher einer stärkeren *Übereinkunft* bei den Kommunizierenden. (s. auch S. 31)

Vielfach werden aber *Symbol* und *Zeichen* auch völlig *synonym* verwendet.

Weitere Zeichen sind: Bar-, QR-Codes, Flaggen, Piktogramme, Signale, Signaturen, Signets, Smiley und Wappen.

Dazu folgen auf den nächsten Seiten einige Erklärungen.

Piktogramme

*Lateinisch **pictus** gemalt, griechisch **graphein** beschreiben*

In ihnen ist die Strukturvielfalt des Bildes auf **wesentliches reduziert** oder nicht einmal mehr vorhanden.

So werden sie allgemeiner, abstrakter und oft **sprachunabhängig, international**, $\approx$ „**visuelles Esperanto**“.

Glas-Piktogramm $\Rightarrow$ Vorsicht zerbrechlich; **Kreuz** $\Rightarrow$ Christentum, **Mond** $\Rightarrow$ Islam und **Herz** $\Rightarrow$ Liebe, Güte.

In einigen Fällen kann jedoch eine **Kontextabhängigkeit** auftreten. z. B. für die Kennzeichnung einer **Frauentoilette**:

Europa: Rock bzw. hochhackiger Schuh, Nigeria: Zopffrisur, im islamischen Kulturbereich: Schleier.

Gefährlicher ist schon das europäische **Güte-Zeichen** , anderweitig ist es beleidigend wie unser Stinkefinger.

Systematisch wurden internationale Piktogramme erstmalig für bei der **Olympiade** 1964 in Tokio verwendet.

1972 entwickelte der Designer OTL AICHE (1922 - 1991) 155 einheitliche Piktogramme für die Olympiaden.

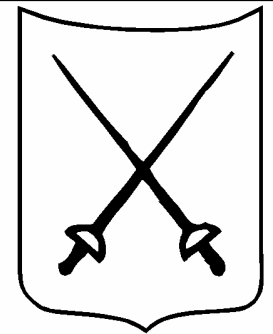
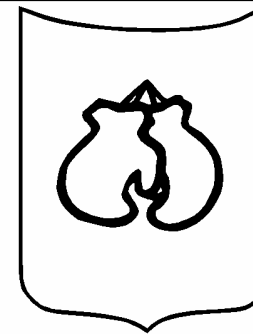
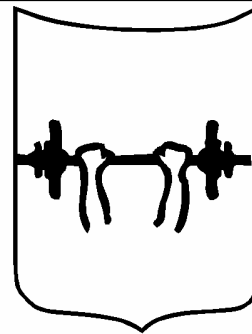
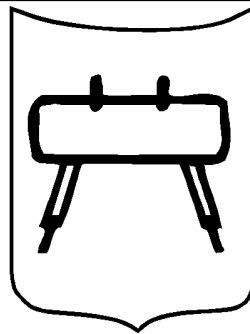
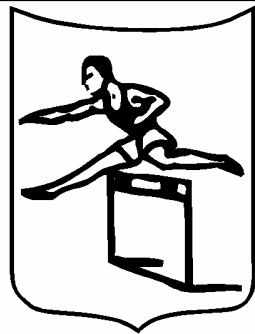
Eine andere Richtung schlug YUKIO OTA (*1939) mit seinem System **LoCoS** (**L**overs **C**ommunication **S**ystem) ein.

Seine Begründung: Liebende können sich ohne Sprache verständigen! so entwickelte er eine Sprache für alle.

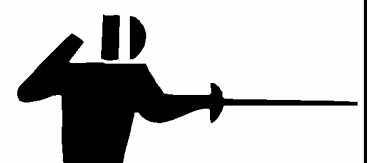
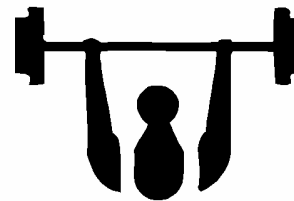
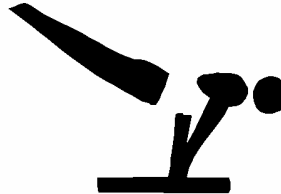
Systematisch, nach strengen Regeln aufgebaut entstanden Bildelemente, sie ermöglichen Wörter und Sätze zu bilden.

Jedermann soll sie in einer Stunde erlernen können. die Grundelemente sind Kreis, Strich, Bogen, Punkt und Pfeil.

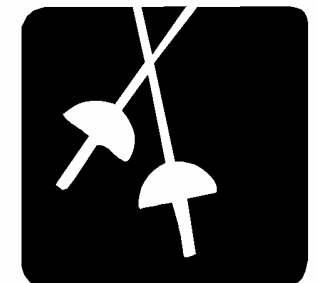
sehr früh



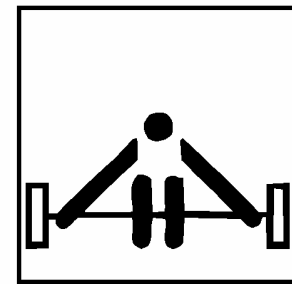
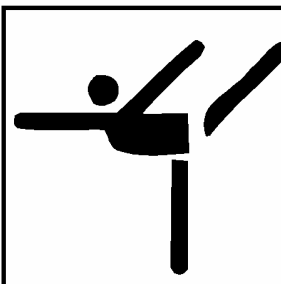
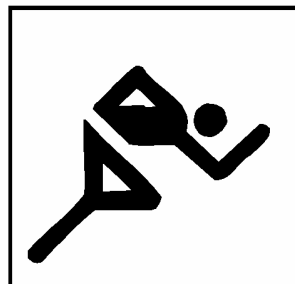
1964
MASARU KAATZUMIE



1968
Mexiko City



1972 OTL AICHER

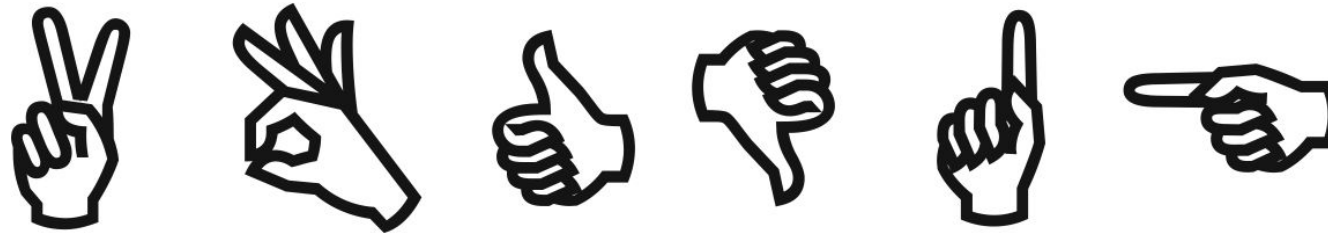


olympi2.cdr h. vözl 93(03)

Futur	gehen	innen	außen	von	nach						
a) Mittag	heute	morgen	Sonne, Tag	Mensch, Man	ich	b)	Ich werde morgen mittag nach draußen gehen				

LoCoS.cdr h. völz 19.9.04

LoCoS; Weitere Erklärungen, auch Olympiade siehe: [1] S. 333 ff.



Symbole

Lateinisch symbolon Merkmal, Kenn-, Wahrzeichen,
symbolikos sinnbildlich, figürlich, *symbollein* zusammenfügen, -werfen und -legen

Ursprünglich: Symbol = Anfangsstück, was zusammengelegt, das Gebrochene, das zusammengefügt werden muss. Neben der Festlegung bei **PEIRCE** [12] S. 27 existiert vielfältiger Gebrauch, z. T. sogar synonym zu Zeichen. Häufig soll es *Unanschauliches, Gedachtes, Geglaubtes, Abstraktes* angemessen, anschaulich ausdrücken. Es gibt *kaum Komposita* mit Symbol. Selbst MATER [13] weist nur Bild-, Friedens-, Phallus- und Status-Symbol aus. Teilweise besteht Ähnlichkeit zum Piktogramm. Es werden folgende Haupt-Klassen unterschieden.

- **allgemein**: Fuchs (Verschlagenheit), Glas (zerbrechlich), Haus (Geborgenheit), Herz (Liebe), Sanduhr (Tod, Vergänglichkeit), Schere (hier Trennen!), Uhr (Zeit), © (Copyright), ® (geschütztes Warenzeichen), ➞ (Richtungshinweis), ☎ (Telefon-Nr.), ♀ (weiblich), ♂ (männlich).
- **kosmologische**: Tierkreis.
- **kulturelle**: Masken, Totem, Trauerfarbe (schwarz), Ehe-Ring, musikalische Noten.
- **psychologisch-soziale**: Handgeben, Handkuss, Hutabnehmen, Kniefall, Palmenzweig, rote Schleife (AIDS), Verbeugung, Versöhnungskuss.
- **religiöse**: Kreuz der Christen und siebenarmiger Leuchter der Juden.
- **wissenschaftlich-technische** (z. T. genormt): Zahlen, Buchstaben, chemische Symbole, Schaltbilder, Ø (Durchmesser) usw.

Icon

Griechisch *eikōn* Bild (S. 27)

Die **Ikone** ist ein Kultbild der östlichen Kirchen, das meist auf eine Holztafel gemalt ist.

Sie wird nicht angebetet, sie wird verehrt, ist ein Fenster zu Gott.

Auf diesen Unterschied legt die orthodoxe Kirche viel Wert.

So soll der Verdacht auf Götzenanbetung vorgebeugt werden. Angebetet wird nur Gott.

Bei **Rechnern** mit grafischer Oberflächen ist das **Icon** (engl.) ein kleines Bild.

Bei seinem Anklicken wird eine Funktion ausgelöst.

Deshalb muss das Bild anschaulich und schnell erkennbar auf diese Funktion hinweisen.

Smiley = Emoticon

Englisch *to smile* lächeln; lateinisch *emovere* herausbewegen, emporwühlen.

Schriftlichen Texten (Emails usw.) fehlt der oft absichtliche emotionale Hintergrund.

Am 19.9.1982 schlug daher SCOTT FAHTMAN in einem Online-Forum am Satzende anzufragen vor:

: -) als Kennzeichnung für Humor und : - (für das Gegenteil.

Sehr schnell entstanden dann viele ähnliche Smiley = Emotions; z. B.: :-o schockiert und ;-) zwinkert.

Um sie zu lesen, müssen sie nur (gedanklich) um 90° gedreht werden.

Auf dieser Basis schuf um 1990 HARVEY BALL das (eigentliche) Smiley-Zeichen:

In einem gelben Kreis befinden sich zwei Punkte für Augen und ein Halbkreis für das Lächeln.

Die Japaner benutzen horizontale Emoticons - Emojis. bei denen u. a. auch @ verwendet wird.

Weitere Zeichen

Bar-, QR-Codes (Quick Response) sind sichtbare Zeichen, die von technischen Geräten erkannt und zur Anwendung umgesetzt werden.

Flaggen dienen zur Kennzeichnung für Nationen, Eigner von Schiffen, Institutionen (rotes Kreuz) usw.

Marken dienen der Abgrenzung gegenüber anderen ähnlichen Produkten, Regionen, Firmen und Zünften.

Signale treten bevorzugt in der Nachrichtentechnik, Informatik als elektrische zeitabhängige (oft codierte) Werte auf.

Signaturen entsprechen einer Unterschrift. Als erster Maler verwendete sie ALBRECHT DÜRER (1471 - 1528).

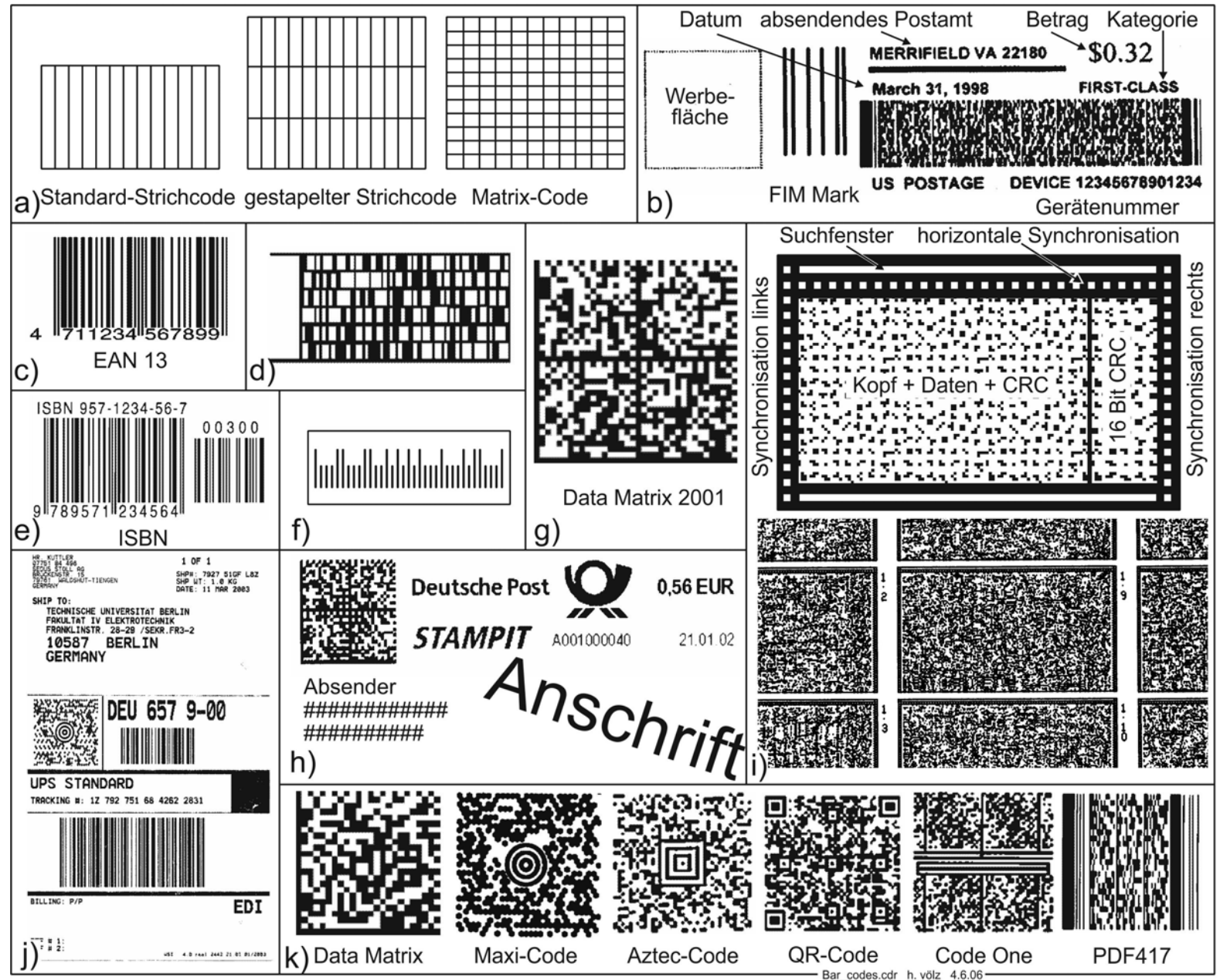
Signets waren ursprünglich Drucker-, Verleger-Zeichen, ähneln z. T. den Künstlersignaturen.

Symptome (Griechischen *symptoma* Zusammenfallen, Zufall, Begebenheit) sind (sinnlich wahrnehmbare) Hinweise auf ein Geschehen, Krankheit, Fehler usw.

Wappen sind schildförmig umrandet, farbig, auf Fernwirkung bedacht, gelten für eine Person, Personengruppe, Adelsfamilie oder Institution, betrafen früher Herolde, daher auch der Begriff Heraldik.

Beispiele für die
Vielzahl heutiger Bar-,
QR-Codes usw.

Weitere Details in [14]
S. 644 ff.



Schriften für Zahlen und Sprache

Zunächst *entstand* Schrift vor allem zur *langlebigen Fixierung* von **Zahlen** und **Gesprochenem**. Dafür waren lange Zeit *nur sichtbare Zeichen* auf Stein, Papyrus und schließlich Papier geeignet. Hierbei entstanden *Varianten*, die grob wie folgt unterschieden werden können [1] 40 ff.

- *Bildhafte Darstellung* wie im Alt-Ägyptischen mittels Hieroglyphen.
- *Wort*-Symbole wie etwa im Chinesischen.
- *Silben*-Symbole im Vietnamesischen.
- *Phonetische Schriften*, annähernd mittels des lateinischen, griechischen, kyrillischen und arabischen Alphabets.

Allen gemein ist, dass der komplexe Zusammenhang in *grundlegende Teile* (Elemente) zerlegt wird. Sie werden dann nach gewissen *Regeln* (Syntax, Semantik, Grammatik) zur einer *Gesamtheit* aneinander gereiht. Auch **Zahlen** werden so durch Aufreihung von Ziffern mit dem Kontext des *Stellenwertsystems* aneinandergefügt.

Wortzeichen für Sichtbares								
	Soldat	Giraffe	Auge	Käfer	Blume	Berg	Bogen	Flöte
Wortzeichen für Handlungen								
	Sandale	Pflug	Brot	Schwalbe	Horn	Winkel	Sonne	
wichtige Determinative								
	Männer	Frauen	Säugetiere	Bäume	Pflanzen	Häuser	Wasser	Fleisch, Glieder
	bewässertes Land	Städte	Länder	Licht, Zeit	Steine	Auge, sehen	Wüsten, Fremdländer	gehen
	Gefäße Flüssigkeit	binden	Tätigkeiten	schneiden	Schiffe	Abstrakta	Feuer	brechen, teilen

𐀀𐀁𐀂𐀃𐀄𐀅𐀆𐀇𐀈𐀉𐀊𐀋𐀌𐀍𐀎𐀏𐀐𐀑𐀒𐀓𐀔𐀕𐀖𐀗𐀘𐀙𐀚𐀛𐀜𐀝𐀞𐀟𐀠𐀡𐀢𐀣𐀤𐀥𐀦𐀧𐀨𐀩𐀪𐀫𐀬𐀭𐀮𐀯𐀰𐀱𐀲𐀳𐀴𐀵𐀶𐀷𐀸𐀹𐀺𐀻𐀼𐀽𐀾𐀿𐁀𐁁𐁂𐁃𐁄𐁅𐁆𐁇𐁈𐁉𐁊𐁋𐁌𐁍𐁎𐁏𐁐𐁑𐁒𐁓𐁔𐁕𐁖𐁗𐁘𐁙𐁚𐁛𐁜𐁝𐁞𐁟𐁠𐁡𐁢𐁣𐁤𐁥𐁦𐁧𐁨𐁩𐁪𐁫𐁬𐁭𐁮𐁯𐁰𐁱𐁲𐁳𐁴𐁵𐁶𐁷𐁸𐁹𐁺𐁻𐁼𐁽𐁾𐁿𐂀𐂁𐂂𐂃𐂄𐂅𐂆𐂇𐂈𐂉𐂊𐂋𐂌𐂍𐂎𐂏𐂐𐂑𐂒𐂓𐂔𐂕𐂖𐂗𐂘𐂙𐂚𐂛𐂜𐂝𐂞𐂟𐂠𐂡𐂢𐂣𐂤𐂥𐂦𐂧𐂨𐂩𐂪𐂫𐂬𐂭𐂮𐂯𐂰𐂱𐂲𐂳𐂴𐂵𐂶𐂷𐂸𐂹𐂺𐂻𐂼𐂽𐂾𐂿𐃀𐃁𐃂𐃃𐃄𐃅𐃆𐃇𐃈𐃉𐃊𐃋𐃌𐃍𐃎𐃏𐃐𐃑𐃒𐃓𐃔𐃕𐃖𐃗𐃘𐃙𐃚𐃛𐃜𐃝𐃞𐃟𐃠𐃡𐃢𐃣𐃤𐃥𐃦𐃧𐃨𐃩𐃪𐃫𐃬𐃭𐃮𐃯𐃰𐃱𐃲𐃳𐃴𐃵𐃶𐃷𐃸𐃹𐃺𐃻𐃼𐃽𐃾𐃿𐄀𐄁𐄂𐄃𐄄𐄅𐄆𐄇𐄈𐄉𐄊𐄋𐄌𐄍𐄎𐄏𐄐𐄑𐄒𐄓𐄔𐄕𐄖𐄗𐄘𐄙𐄚𐄛𐄜𐄝𐄞𐄟𐄠𐄡𐄢𐄣𐄤𐄥𐄦𐄧𐄨𐄩𐄪𐄫𐄬𐄭𐄮𐄯𐄰𐄱𐄲𐄳𐄴𐄵𐄶𐄷𐄸𐄹𐄺𐄻𐄼𐄽𐄾𐄿𐅀𐅁𐅂𐅃𐅄𐅅𐅆𐅇𐅈𐅉𐅊𐅋𐅌𐅍𐅎𐅏𐅐𐅑𐅒𐅓𐅔𐅕𐅖𐅗𐅘𐅙𐅚𐅛𐅜𐅝𐅞𐅟𐅠𐅡𐅢𐅣𐅤𐅥𐅦𐅧𐅨𐅩𐅪𐅫𐅬𐅭𐅮𐅯𐅰𐅱𐅲𐅳𐅴𐅵𐅶𐅷𐅸𐅹𐅺𐅻𐅼𐅽𐅾𐅿𐆀𐆁𐆂𐆃𐆄𐆅𐆆𐆇𐆈𐆉𐆊𐆋𐆌𐆍𐆎𐆏𐆐𐆑𐆒𐆓𐆔𐆕𐆖𐆗𐆘𐆙𐆚𐆛𐆜𐆝𐆞𐆟𐆠𐆡𐆢𐆣𐆤𐆥𐆦𐆧𐆨𐆩𐆪𐆫𐆬𐆭𐆮𐆯𐆰𐆱𐆲𐆳𐆴𐆵𐆶𐆷𐆸𐆹𐆺𐆻𐆼𐆽𐆾𐆿𐇀𐇁𐇂𐇃𐇄𐇅𐇆𐇇𐇈𐇉𐇊𐇋𐇌𐇍𐇎𐇏𐇐𐇑𐇒𐇓𐇔𐇕𐇖𐇗𐇘𐇙𐇚𐇛𐇜𐇝𐇞𐇟𐇠𐇡𐇢𐇣𐇤𐇥𐇦𐇧𐇨𐇩𐇪𐇫𐇬𐇭𐇮𐇯𐇰𐇱𐇲𐇳𐇴𐇵𐇶𐇷𐇸𐇹𐇺𐇻𐇼𐇽𐇾𐇿𐈀𐈁𐈂𐈃𐈄𐈅𐈆𐈇𐈈𐈉𐈊𐈋𐈌𐈍𐈎𐈏𐈐𐈑𐈒𐈓𐈔𐈕𐈖𐈗𐈘𐈙𐈚𐈛𐈜𐈝𐈞𐈟𐈠𐈡𐈢𐈣𐈤𐈥𐈦𐈧𐈨𐈩𐈪𐈫𐈬𐈭𐈮𐈯𐈰𐈱𐈲𐈳𐈴𐈵𐈶𐈷𐈸𐈹𐈺𐈻𐈼𐈽𐈾𐈿𐉀𐉁𐉂𐉃𐉄𐉅𐉆𐉇𐉈𐉉𐉊𐉋𐉌𐉍𐉎𐉏𐉐𐉑𐉒𐉓𐉔𐉕𐉖𐉗𐉘𐉙𐉚𐉛𐉜𐉝𐉞𐉟𐉠𐉡𐉢𐉣𐉤𐉥𐉦𐉧𐉨𐉩𐉪𐉫𐉬𐉭𐉮𐉯𐉰𐉱𐉲𐉳𐉴𐉵𐉶𐉷𐉸𐉹𐉺𐉻𐉼𐉽𐉾𐉿𐊀𐊁𐊂𐊃𐊄𐊅𐊆𐊇𐊈𐊉𐊊𐊋𐊌𐊍𐊎𐊏𐊐𐊑𐊒𐊓𐊔𐊕𐊖𐊗𐊘𐊙𐊚𐊛𐊜𐊝𐊞𐊟𐊠𐊡𐊢𐊣𐊤𐊥𐊦𐊧𐊨𐊩𐊪𐊫𐊬𐊭𐊮𐊯𐊰𐊱𐊲𐊳𐊴𐊵𐊶𐊷𐊸𐊹𐊺𐊻𐊼𐊽𐊾𐊿𐋀𐋁𐋂𐋃𐋄𐋅𐋆𐋇𐋈𐋉𐋊𐋋𐋌𐋍𐋎𐋏𐋐𐋑𐋒𐋓𐋔𐋕𐋖𐋗𐋘𐋙𐋚𐋛𐋜𐋝𐋞𐋟𐋠𐋡𐋢𐋣𐋤𐋥𐋦𐋧𐋨𐋩𐋪𐋫𐋬𐋭𐋮𐋯𐋰𐋱𐋲𐋳𐋴𐋵𐋶𐋷𐋸𐋹𐋺𐋻𐋼𐋽𐋾𐋿𐌀𐌁𐌂𐌃𐌄𐌅𐌆𐌇𐌈𐌉𐌊𐌋𐌌𐌍𐌎𐌏𐌐𐌑𐌒𐌓𐌔𐌕𐌖𐌗𐌘𐌙𐌚𐌛𐌜𐌝𐌞𐌟𐌠𐌡𐌢𐌣𐌤𐌥𐌦𐌧𐌨𐌩𐌪𐌫𐌬𐌭𐌮𐌯𐌰𐌱𐌲𐌳𐌴𐌵𐌶𐌷𐌸𐌹𐌺𐌻𐌼𐌽𐌾𐌿𐍀𐍁𐍂𐍃𐍄𐍅𐍆𐍇𐍈𐍉𐍊𐍋𐍌𐍍𐍎𐍏𐍐𐍑𐍒𐍓𐍔𐍕𐍖𐍗𐍘𐍙𐍚𐍛𐍜𐍝𐍞𐍟𐍠𐍡𐍢𐍣𐍤𐍥𐍦𐍧𐍨𐍩𐍪𐍫𐍬𐍭𐍮𐍯𐍰𐍱𐍲𐍳𐍴𐍵𐍶𐍷𐍸𐍹𐍺𐍻𐍼𐍽𐍾𐍿𐎀𐎁𐎂𐎃𐎄𐎅𐎆𐎇𐎈𐎉𐎊𐎋𐎌𐎍𐎎𐎏𐎐𐎑𐎒𐎓𐎔𐎕𐎖𐎗𐎘𐎙𐎚𐎛𐎜𐎝𐎞𐎟𐎠𐎡𐎢𐎣𐎤𐎥𐎦𐎧𐎨𐎩𐎪𐎫𐎬𐎭𐎮𐎯𐎰𐎱𐎲𐎳𐎴𐎵𐎶𐎷𐎸𐎹𐎺𐎻𐎼𐎽𐎾𐎿𐏀𐏁𐏂𐏃𐏄𐏅𐏆𐏇𐏈𐏉𐏊𐏋𐏌𐏍𐏎𐏏𐏐𐏑𐏒𐏓𐏔𐏕𐏖𐏗𐏘𐏙𐏚𐏛𐏜𐏝𐏞𐏟𐏠𐏡𐏢𐏣𐏤𐏥𐏦𐏧𐏨𐏩𐏪𐏫𐏬𐏭𐏮𐏯𐏰𐏱𐏲𐏳𐏴𐏵𐏶𐏷𐏸𐏹𐏺𐏻𐏼𐏽𐏾𐏿𐐀𐐁𐐂𐐃𐐄𐐅𐐆𐐇𐐈𐐉𐐊𐐋𐐌𐐍𐐎𐐏𐐐𐐑𐐒𐐓𐐔𐐕𐐖𐐗𐐘𐐙𐐚𐐛𐐜𐐝𐐞𐐟𐐠𐐡𐐢𐐣𐐤𐐥𐐦𐐧𐐨𐐩𐐪𐐫𐐬𐐭𐐮𐐯𐐰𐐱𐐲𐐳𐐴𐐵𐐶𐐷𐐸𐐹𐐺𐐻𐐼𐐽𐐾𐐿𐑀𐑁𐑂𐑃𐑄𐑅𐑆𐑇𐑈𐑉𐑊𐑋𐑌𐑍𐑎𐑏𐑐𐑑𐑒𐑓𐑔𐑕𐑖𐑗𐑘𐑙𐑚𐑛𐑜𐑝𐑞𐑟𐑠𐑡𐑢𐑣𐑤𐑥𐑦𐑧𐑨𐑩𐑪𐑫𐑬𐑭𐑮𐑯𐑰𐑱𐑲𐑳𐑴𐑵𐑶𐑷𐑸𐑹𐑺𐑻𐑼𐑽𐑾𐑿𐒀𐒁𐒂𐒃𐒄𐒅𐒆𐒇𐒈𐒉𐒊𐒋𐒌𐒍𐒎𐒏𐒐𐒑𐒒𐒓𐒔𐒕𐒖𐒗𐒘𐒙𐒚𐒛𐒜𐒝𐒞𐒟𐒠𐒡𐒢𐒣𐒤𐒥𐒦𐒧𐒨𐒩𐒪𐒫𐒬𐒭𐒮𐒯𐒰𐒱𐒲𐒳𐒴𐒵𐒶𐒷𐒸𐒹𐒺𐒻𐒼𐒽𐒾𐒿𐓀𐓁𐓂𐓃𐓄𐓅𐓆𐓇𐓈𐓉𐓊𐓋𐓌𐓍𐓎𐓏𐓐𐓑𐓒𐓓𐓔𐓕𐓖𐓗𐓘𐓙𐓚𐓛𐓜𐓝𐓞𐓟𐓠𐓡𐓢𐓣𐓤𐓥𐓦𐓧𐓨𐓩𐓪𐓫𐓬𐓭𐓮𐓯𐓰𐓱𐓲𐓳𐓴𐓵𐓶𐓷𐓸𐓹𐓺𐓻𐓼𐓽𐓾𐓿𐔀𐔁𐔂𐔃𐔄𐔅𐔆𐔇𐔈𐔉𐔊𐔋𐔌𐔍𐔎𐔏𐔐𐔑𐔒𐔓𐔔𐔕𐔖𐔗𐔘𐔙𐔚𐔛𐔜𐔝𐔞𐔟𐔠𐔡𐔢𐔣𐔤𐔥𐔦𐔧𐔨𐔩𐔪𐔫𐔬𐔭𐔮𐔯𐔰𐔱𐔲𐔳𐔴𐔵𐔶𐔷𐔸𐔹𐔺𐔻𐔼𐔽𐔾𐔿𐕀𐕁𐕂𐕃𐕄𐕅𐕆𐕇𐕈𐕉𐕊𐕋𐕌𐕍𐕎𐕏𐕐𐕑𐕒𐕓𐕔𐕕𐕖𐕗𐕘𐕙𐕚𐕛𐕜𐕝𐕞𐕟𐕠𐕡𐕢𐕣𐕤𐕥𐕦𐕧𐕨𐕩𐕪𐕫𐕬𐕭𐕮𐕯𐕰𐕱𐕲𐕳𐕴𐕵𐕶𐕷𐕸𐕹𐕺𐕻𐕼𐕽𐕾𐕿𐖀𐖁𐖂𐖃𐖄𐖅𐖆𐖇𐖈𐖉𐖊𐖋𐖌𐖍𐖎𐖏𐖐𐖑𐖒𐖓𐖔𐖕𐖖𐖗𐖘𐖙𐖚𐖛𐖜𐖝𐖞𐖟𐖠𐖡𐖢𐖣𐖤𐖥𐖦𐖧𐖨𐖩𐖪𐖫𐖬𐖭𐖮𐖯𐖰𐖱𐖲𐖳𐖴𐖵𐖶𐖷𐖸𐖹𐖺𐖻𐖼𐖽𐖾𐖿𐗀𐗁𐗂𐗃𐗄𐗅𐗆𐗇𐗈𐗉𐗊𐗋𐗌𐗍𐗎𐗏𐗐𐗑𐗒𐗓𐗔𐗕𐗖𐗗𐗘𐗙𐗚𐗛𐗜𐗝𐗞𐗟𐗠𐗡𐗢𐗣𐗤𐗥𐗦𐗧𐗨𐗩𐗪𐗫𐗬𐗭𐗮𐗯𐗰𐗱𐗲𐗳𐗴𐗵𐗶𐗷𐗸𐗹𐗺𐗻𐗼𐗽𐗾𐗿𐘀𐘁𐘂𐘃𐘄𐘅𐘆𐘇𐘈𐘉𐘊𐘋𐘌𐘍𐘎𐘏𐘐𐘑𐘒𐘓𐘔𐘕𐘖𐘗𐘘𐘙𐘚𐘛𐘜𐘝𐘞𐘟𐘠𐘡𐘢𐘣𐘤𐘥𐘦𐘧𐘨𐘩𐘪𐘫𐘬𐘭𐘮𐘯𐘰𐘱𐘲𐘳𐘴𐘵𐘶𐘷𐘸𐘹𐘺𐘻𐘼𐘽𐘾𐘿𐙀𐙁𐙂𐙃𐙄𐙅𐙆𐙇𐙈𐙉𐙊𐙋𐙌𐙍𐙎𐙏𐙐𐙑𐙒𐙓𐙔𐙕𐙖𐙗𐙘𐙙𐙚𐙛𐙜𐙝𐙞𐙟𐙠𐙡𐙢𐙣𐙤𐙥𐙦𐙧𐙨𐙩𐙪𐙫𐙬𐙭𐙮𐙯𐙰𐙱𐙲𐙳𐙴𐙵𐙶𐙷𐙸𐙹𐙺𐙻𐙼𐙽𐙾𐙿𐚀𐚁𐚂𐚃𐚄𐚅𐚆𐚇𐚈𐚉𐚊𐚋𐚌𐚍𐚎𐚏𐚐𐚑𐚒𐚓𐚔𐚕𐚖𐚗𐚘𐚙𐚚𐚛𐚜𐚝𐚞𐚟𐚠𐚡𐚢𐚣𐚤𐚥𐚦𐚧𐚨𐚩𐚪𐚫𐚬𐚭𐚮𐚯𐚰𐚱𐚲𐚳𐚴𐚵𐚶𐚷𐚸𐚹𐚺𐚻𐚼𐚽𐚾𐚿𐛀𐛁𐛂𐛃𐛄𐛅𐛆𐛇𐛈𐛉𐛊𐛋𐛌𐛍𐛎𐛏𐛐𐛑𐛒𐛓𐛔𐛕𐛖𐛗𐛘𐛙𐛚𐛛𐛜𐛝𐛞𐛟𐛠𐛡𐛢𐛣𐛤𐛥𐛦𐛧𐛨𐛩𐛪𐛫𐛬𐛭𐛮𐛯𐛰𐛱𐛲𐛳𐛴𐛵𐛶𐛷𐛸𐛹𐛺𐛻𐛼𐛽𐛾𐛿𐜀𐜁𐜂𐜃𐜄𐜅𐜆𐜇𐜈𐜉𐜊𐜋𐜌𐜍𐜎𐜏𐜐𐜑𐜒𐜓𐜔𐜕𐜖𐜗𐜘𐜙𐜚𐜛𐜜𐜝𐜞𐜟𐜠𐜡𐜢𐜣𐜤𐜥𐜦𐜧𐜨𐜩𐜪𐜫𐜬𐜭𐜮𐜯𐜰𐜱𐜲𐜳𐜴𐜵𐜶𐜷𐜸𐜹𐜺𐜻𐜼𐜽𐜾𐜿𐝀𐝁𐝂𐝃𐝄𐝅𐝆𐝇𐝈𐝉𐝊𐝋𐝌𐝍𐝎𐝏𐝐𐝑𐝒𐝓𐝔𐝕𐝖𐝗𐝘𐝙𐝚𐝛𐝜𐝝𐝞𐝟𐝠𐝡𐝢𐝣𐝤𐝥𐝦𐝧𐝨𐝩𐝪𐝫𐝬𐝭𐝮𐝯𐝰𐝱𐝲𐝳𐝴𐝵𐝶𐝷𐝸𐝹𐝺𐝻𐝼𐝽𐝾𐝿𐞀𐞁𐞂𐞃𐞄𐞅𐞆𐞇𐞈𐞉𐞊𐞋𐞌𐞍𐞎𐞏𐞐𐞑𐞒𐞓𐞔𐞕𐞖𐞗𐞘𐞙𐞚𐞛𐞜𐞝𐞞𐞟𐞠𐞡𐞢𐞣𐞤𐞥𐞦𐞧𐞨𐞩𐞪𐞫𐞬𐞭𐞮𐞯𐞰𐞱𐞲𐞳𐞴𐞵𐞶𐞷𐞸𐞹𐞺𐞻𐞼𐞽𐞾𐞿𐟀𐟁𐟂𐟃𐟄𐟅𐟆𐟇𐟈𐟉𐟊𐟋𐟌𐟍𐟎𐟏𐟐𐟑𐟒𐟓𐟔𐟕𐟖𐟗𐟘𐟙𐟚𐟛𐟜𐟝𐟞𐟟𐟠𐟡𐟢𐟣𐟤𐟥𐟦𐟧𐟨𐟩𐟪𐟫𐟬𐟭𐟮𐟯𐟰𐟱𐟲𐟳𐟴𐟵𐟶𐟷𐟸𐟹𐟺𐟻𐟼𐟽𐟾𐟿𐠀𐠁𐠂𐠃𐠄𐠅𐠆𐠇𐠈𐠉𐠊𐠋𐠌𐠍𐠎𐠏𐠐𐠑𐠒𐠓𐠔𐠕𐠖𐠗𐠘𐠙𐠚𐠛𐠜𐠝𐠞𐠟𐠠𐠡𐠢𐠣𐠤𐠥𐠦𐠧𐠨𐠩𐠪𐠫𐠬𐠭𐠮𐠯𐠰𐠱𐠲𐠳𐠴𐠵𐠶𐠷𐠸𐠹𐠺𐠻𐠼𐠽𐠾𐠿𐡀𐡁𐡂𐡃𐡄𐡅𐡆𐡇𐡈𐡉𐡊𐡋𐡌𐡍𐡎𐡏𐡐𐡑𐡒𐡓𐡔𐡕𐡖𐡗𐡘𐡙𐡚𐡛𐡜𐡝𐡞𐡟𐡠𐡡𐡢𐡣𐡤𐡥𐡦𐡧𐡨𐡩𐡪𐡫𐡬𐡭𐡮𐡯𐡰𐡱𐡲𐡳𐡴𐡵𐡶𐡷𐡸𐡹𐡺𐡻𐡼𐡽𐡾𐡿𐢀𐢁𐢂𐢃𐢄𐢅𐢆𐢇𐢈𐢉𐢊𐢋𐢌𐢍𐢎𐢏𐢐𐢑𐢒𐢓𐢔𐢕𐢖𐢗𐢘𐢙𐢚𐢛𐢜𐢝𐢞𐢟𐢠𐢡𐢢𐢣𐢤𐢥𐢦𐢧𐢨𐢩𐢪𐢫𐢬𐢭𐢮𐢯𐢰𐢱𐢲𐢳𐢴𐢵𐢶𐢷𐢸𐢹𐢺𐢻𐢼𐢽𐢾𐢿𐣀𐣁𐣂𐣃𐣄𐣅𐣆𐣇𐣈𐣉𐣊𐣋𐣌𐣍𐣎𐣏𐣐𐣑𐣒𐣓𐣔𐣕𐣖𐣗𐣘𐣙𐣚𐣛𐣜𐣝𐣞𐣟𐣠𐣡𐣢𐣣𐣤𐣥𐣦𐣧𐣨𐣩𐣪𐣫𐣬𐣭𐣮𐣯𐣰𐣱𐣲𐣳𐣴𐣵𐣶𐣷𐣸𐣹𐣺𐣻𐣼𐣽𐣾𐣿𐤀𐤁𐤂𐤃𐤄𐤅𐤆𐤇𐤈𐤉𐤊𐤋𐤌𐤍𐤎𐤏𐤐𐤑𐤒𐤓𐤔𐤕𐤖𐤗𐤘𐤙𐤚𐤛𐤜𐤝𐤞𐤟𐤠𐤡𐤢𐤣𐤤𐤥𐤦𐤧𐤨𐤩𐤪𐤫𐤬𐤭𐤮𐤯𐤰𐤱𐤲𐤳𐤴𐤵𐤶𐤷𐤸𐤹𐤺𐤻𐤼𐤽𐤾𐤿𐥀𐥁𐥂𐥃𐥄𐥅𐥆𐥇𐥈𐥉𐥊𐥋𐥌𐥍𐥎𐥏𐥐𐥑𐥒𐥓𐥔𐥕𐥖𐥗𐥘𐥙𐥚𐥛𐥜𐥝𐥞𐥟𐥠𐥡𐥢𐥣𐥤𐥥𐥦𐥧𐥨𐥩𐥪𐥫𐥬𐥭𐥮𐥯𐥰𐥱𐥲𐥳𐥴𐥵𐥶𐥷𐥸𐥹𐥺𐥻𐥼𐥽𐥾𐥿𐦀𐦁𐦂𐦃𐦄𐦅𐦆𐦇𐦈𐦉𐦊𐦋𐦌𐦍𐦎𐦏𐦐𐦑𐦒𐦓𐦔𐦕𐦖𐦗𐦘𐦙𐦚𐦛𐦜𐦝𐦞𐦟𐦠𐦡𐦢𐦣𐦤𐦥𐦦𐦧𐦨𐦩𐦪𐦫𐦬𐦭𐦮𐦯𐦰𐦱𐦲𐦳𐦴𐦵𐦶𐦷𐦸𐦹𐦺𐦻𐦼𐦽𐦾𐦿𐧀𐧁𐧂𐧃𐧄𐧅𐧆𐧇𐧈𐧉𐧊𐧋𐧌𐧍𐧎𐧏𐧐𐧑𐧒𐧓𐧔𐧕𐧖𐧗𐧘𐧙𐧚𐧛𐧜𐧝𐧞𐧟𐧠𐧡𐧢𐧣𐧤𐧥𐧦𐧧𐧨𐧩𐧪𐧫𐧬𐧭𐧮𐧯𐧰𐧱𐧲𐧳𐧴𐧵𐧶𐧷𐧸𐧹𐧺𐧻𐧼𐧽𐧾𐧿𐨀𐨁𐨂𐨃𐨄𐨅𐨆𐨇𐨈𐨉𐨊𐨋𐨌𐨍𐨎𐨏𐨐𐨑𐨒𐨓𐨔𐨕𐨖𐨗𐨘𐨙𐨚𐨛𐨜𐨝𐨞𐨟𐨠𐨡𐨢𐨣𐨤𐨥𐨦𐨧𐨨𐨩𐨪𐨫𐨬𐨭𐨮𐨯𐨰𐨱𐨲𐨳𐨴𐨵𐨶𐨷𐨹𐨺𐨸𐨻𐨼𐨽𐨾𐨿𐩀𐩁𐩂𐩃𐩄𐩅𐩆𐩇𐩈𐩉𐩊𐩋𐩌𐩍𐩎𐩏𐩐𐩑𐩒𐩓𐩔𐩕𐩖𐩗𐩘𐩙𐩚𐩛𐩜𐩝𐩞𐩟𐩠𐩡𐩢𐩣𐩤𐩥𐩦𐩧𐩨𐩩𐩪𐩫𐩬𐩭𐩮𐩯𐩰𐩱𐩲𐩳𐩴𐩵𐩶𐩷𐩸𐩹𐩺𐩻𐩼𐩽𐩾𐩿𐪀𐪁𐪂𐪃𐪄𐪅𐪆𐪇𐪈𐪉𐪊𐪋𐪌𐪍𐪎𐪏𐪐𐪑𐪒𐪓𐪔𐪕𐪖𐪗𐪘𐪙𐪚𐪛𐪜𐪝𐪞𐪟𐪠𐪡𐪢𐪣𐪤𐪥𐪦𐪧𐪨𐪩𐪪𐪫𐪬𐪭𐪮𐪯𐪰𐪱𐪲𐪳𐪴𐪵𐪶𐪷𐪸𐪹𐪺𐪻𐪼𐪽𐪾𐪿𐫀𐫁𐫂𐫃𐫄𐫅𐫆𐫇𐫈𐫉𐫊𐫋𐫌𐫍𐫎𐫏𐫐𐫑𐫒𐫓𐫔𐫕𐫖𐫗𐫘𐫙𐫚𐫛𐫜𐫝𐫞𐫟𐫠𐫡𐫢𐫣𐫤𐫦𐫥𐫧𐫨𐫩𐫪𐫫𐫬𐫭𐫮𐫯𐫰𐫱𐫲𐫳𐫴𐫵𐫶𐫷𐫸𐫹𐫺𐫻𐫼𐫽𐫾𐫿𐬀𐬁𐬂𐬃𐬄𐬅𐬆𐬇𐬈𐬉𐬊𐬋𐬌𐬍𐬎𐬏𐬐𐬑𐬒𐬓𐬔𐬕𐬖𐬗𐬘𐬙𐬚𐬛𐬜𐬝𐬞𐬟𐬠𐬡𐬢𐬣𐬤𐬥𐬦𐬧𐬨𐬩𐬪𐬫𐬬𐬭𐬮𐬯𐬰𐬱𐬲𐬳𐬴𐬵𐬶𐬷𐬸𐬹𐬺𐬻𐬼𐬽𐬾𐬿𐭀𐭁𐭂𐭃𐭄𐭅𐭆𐭇𐭈𐭉𐭊𐭋𐭌𐭍𐭎𐭏𐭐𐭑𐭒𐭓𐭔𐭕𐭖𐭗𐭘𐭙𐭚𐭛𐭜𐭝𐭞𐭟𐭠𐭡𐭢𐭣𐭤𐭥𐭦𐭧𐭨𐭩𐭪𐭫𐭬𐭭𐭮𐭯𐭰𐭱𐭲𐭳𐭴𐭵𐭶𐭷𐭸𐭹𐭺𐭻𐭼𐭽𐭾𐭿𐮀𐮁𐮂𐮃𐮄𐮅𐮆𐮇𐮈𐮉𐮊𐮋𐮌𐮍𐮎𐮏𐮐𐮑𐮒𐮓𐮔𐮕𐮖𐮗𐮘𐮙𐮚𐮛𐮜𐮝𐮞𐮟𐮠𐮡𐮢𐮣𐮤𐮥𐮦𐮧𐮨𐮩𐮪𐮫𐮬𐮭𐮮𐮯𐮰𐮱𐮲𐮳𐮴𐮵𐮶𐮷𐮸𐮹𐮺𐮻𐮼𐮽𐮾𐮿𐯀𐯁𐯂𐯃𐯄𐯅𐯆𐯇𐯈𐯉𐯊𐯋𐯌𐯍𐯎𐯏𐯐𐯑𐯒𐯓𐯔𐯕𐯖𐯗𐯘𐯙𐯚𐯛𐯜𐯝𐯞𐯟𐯠𐯡𐯢𐯣𐯤𐯥𐯦𐯧𐯨𐯩𐯪𐯫𐯬𐯭𐯮𐯯𐯰𐯱𐯲𐯳𐯴𐯵𐯶𐯷𐯸𐯹𐯺𐯻𐯼𐯽𐯾𐯿𐰀𐰁𐰂𐰃𐰄𐰅𐰆𐰇𐰈𐰉

Andere Schriften

Im obigen Sinn sind Schriften viel umfassender und es können mühelos hinzugefügt werden:

- **Schnell-, Kurz-Schriften** für Stenogramme damit die schriftlichen Aufzeichnungen *ähnlich schnell* wie die Sprache erfolgen können. [1] 55 ff.
- **Blinden-Schriften** mittels *fühlbarer Muster*, die von den Blinden ertastet werden können. [1] 365 ff.
- **Noten-Schriften** damit auch *Musik* fixiert werden kann. [1] 210 ff.
- **Ballett-, Tanz- und Sport-Schriften** zum Aufzeichnen von (menschlichen) Körperbewegungen. Auch hier entstanden Kurzschriften. [1] 210 ff.
- **Gedanken-Schriften** versuchte WOLFGANG HILBERG zu entwickeln [7] bis [9].
- **Mathematische** und **chemische Formeln** mit ihren Ableitungen und Umformungen gehören im erweiterten Sinn zu den Schriften. [1] 247 ff.
- **Computer-Sprachen**, wie BASIC, FORTRAN und C benutzen im wesentlichen das Alphabet, Ziffern, Sonder- und Formelzeichen. Sie sind aber nur ein *Hilfsmittel*, dafür dass der Mensch in seiner „gewohnten“ Weise mit dem Rechner kommunizieren kann.
- Der **genetische Code** mit seiner Nutzung wird oft als *Sprache allen Lebens* bezeichnet [15] 167 ff.

Problematisch ist die Zuordnung von **Audio-** und **Bewegtbild-Aufzeichnungen** (Film, Fernsehen) sowie **codierten Signalen**.

Beachtlich ist aber, dass sie keineswegs die **Tanzschriften** ersetzen können. Wegen der Spiegelbildlichkeit können danach Balletttänzer nicht üben! [1] 210 ff.

Rein formal wären auch **Algorithmen, Axiomatik** usw. einzuordnen (s. S. 13/14). Doch das führt offensichtlich zu weit.

Varianten
von
Kurz-
schriften

links oben
Beispiel
von den
Römern



pe	i	be	i
te	—	de	—
fe	\	ve	\
se	∪	re	/
ze	∪	le	/
je	∪	ne	∪

me C

a é i o ou an

on u un in eu

Eine französische
Stenographie

Sehr geehrter Herr Schneider ! Es ist wirklich nicht zu früh, wenn Sie jetzt schon an die nächste

b) Verkehrsschrift

c) Neue Notizschrift

Lang- schrift	Ich freue mich, Ihnen heute über die Arbeit der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa zu berichten.
Verkehrs- schrift	
Eilschrift	
d) Rede- schrift	

e) Tironische Noten

=

pater noster, qui es in coelis, sanctificetur nomen tuum

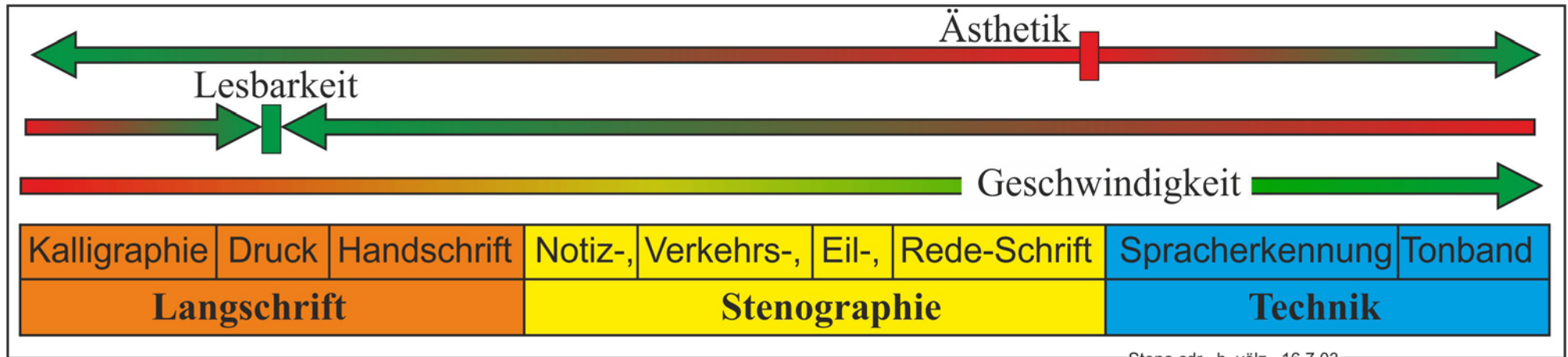
f) Englische Stenographie nach Pitman

=

Do that which is right, speak that which is true

		normal	hoch	tief
nah	deg			
	dag			
weit	dog			
	dög			

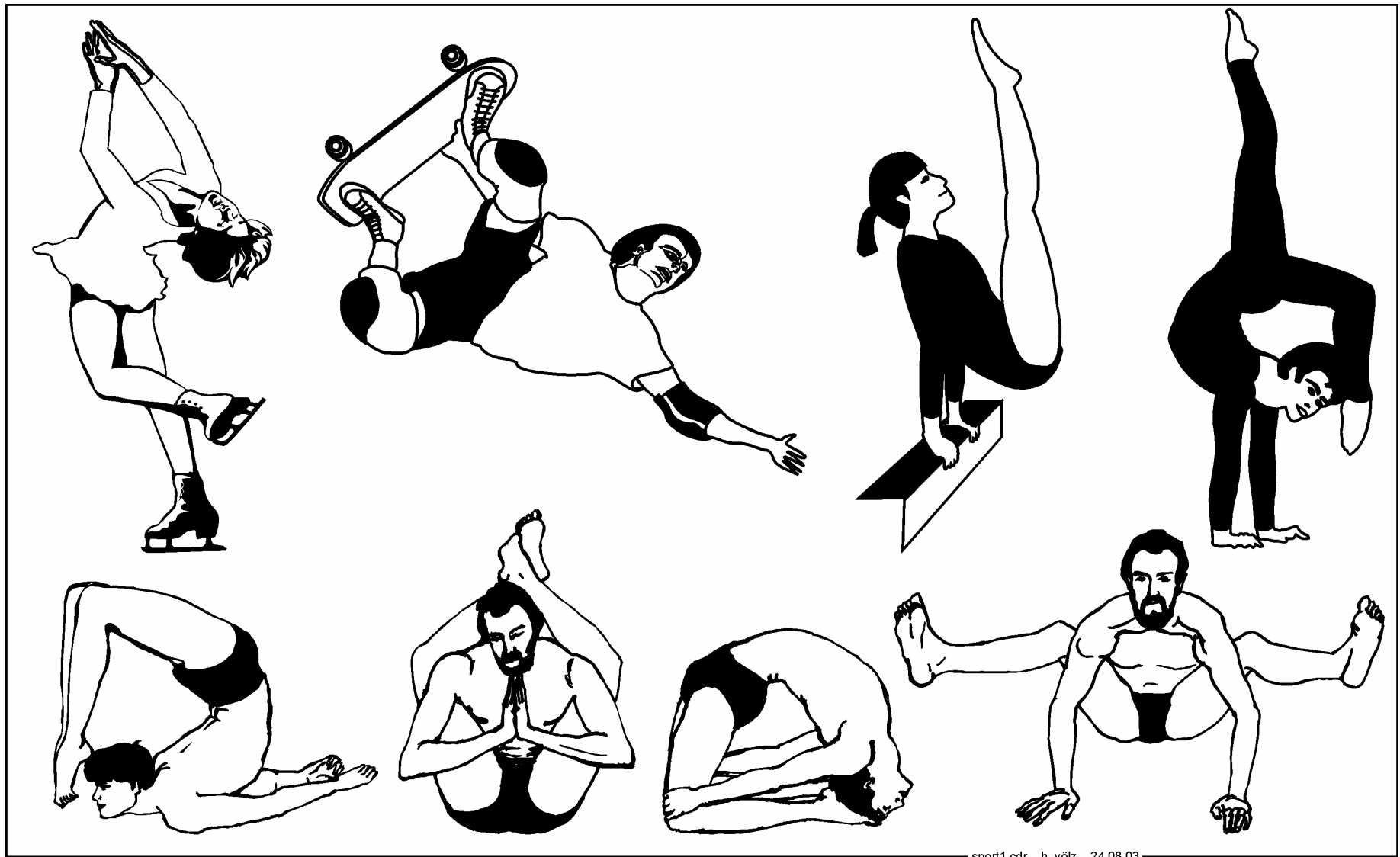
Drei Eigenschaften von Schriften zur Sprachaufzeichnung



C-Schlüssel F-Schlüssel G-Schlüssel										
a)	diskant Sopran Mezzo-Sopran Alt-, Bratsche Tenor Bariton Bariton Bass Subbass französ. Violine Violine									
b)	Ton Pause Dauer							c)		d)
Duole Gleichmäßige Teilung einer Note							Verlängerungspunkt Haltebogen			
e)	(b)erniedrigt um Halbton (Kreuz) erhöht um Halbton Doppelkreuz erhöht um 2 Halbtöne Auflösung hebt oder auf Crescendo Decrescendo									

schlüssel.odr h. vözl 11.8.03

Einige Zeichen der musikalischen Noten-Schrift



sport1.cdr h. vözl 24.08.03

Beispiele für die Vielfalt menschlicher Bewegungen

a)

b)

c)

d)

e)

f)

g)

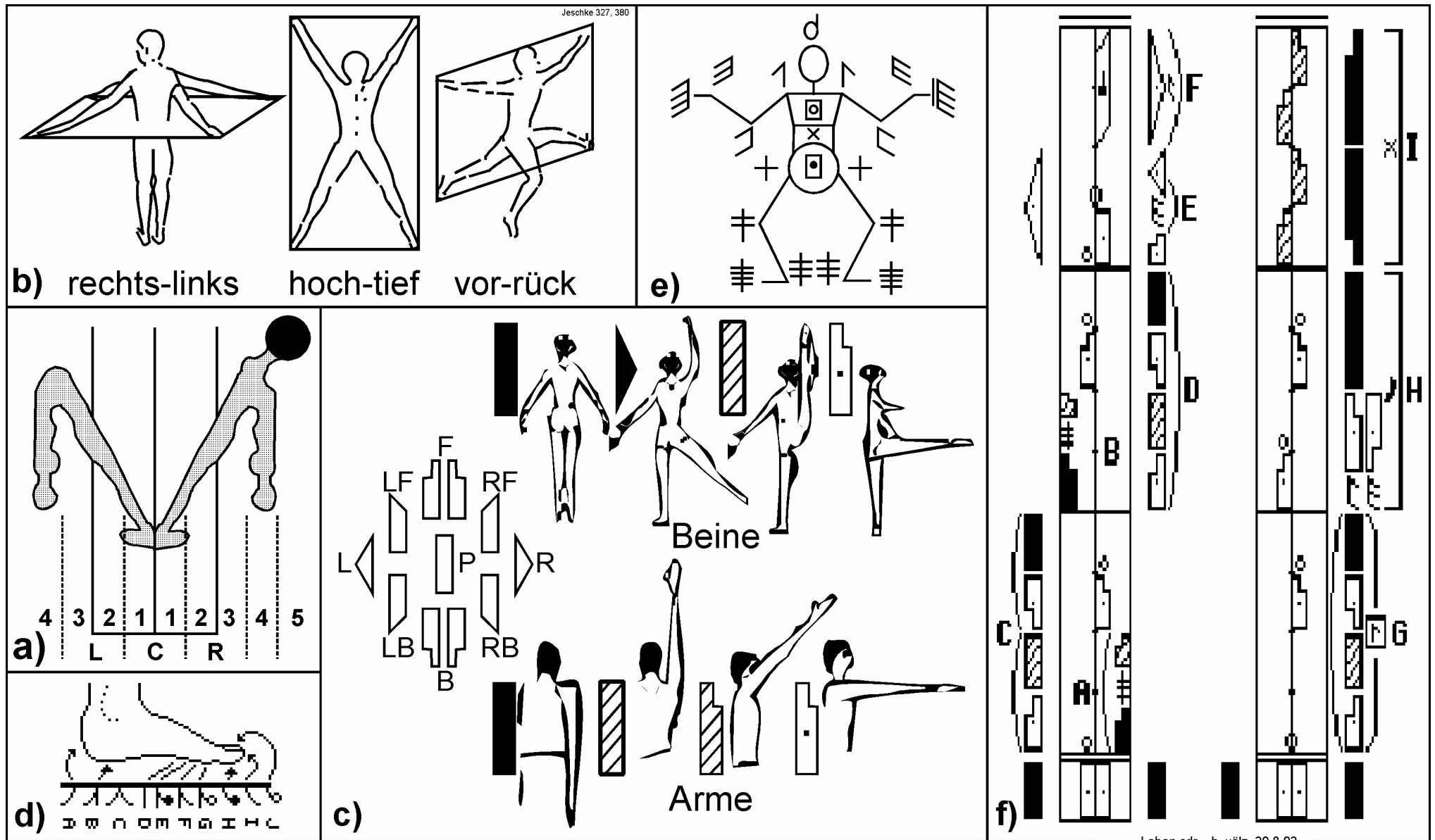
h)

i)

j)

Hilfschrift.cdr h. vözl 29.8.03

Beispiele recht „einfacher“ Tanzschriften



Auszüge aus der umfassenden Tanzschrift von RUDOLF VON LABAN (eigentlich Reszö Laban de Váraljas; 1879 - 1958)

Behinderte

Hier sind nur Schwächen bezüglich *Sehen, Hören oder Sprechen* wichtig. [10] S. 488 ff. [1] S. 208, 365.
Dennoch gibt es eine *Vielzahl sehr unterschiedlicher Störungen*, die auch Musik betreffen können.
Nicht sehen können, trennt von *Dingen*, *nicht hören* von anderen *Menschen*, gilt auch bei späten Verlust.

Einst galt: taube Menschen können keine Sprache lernen.

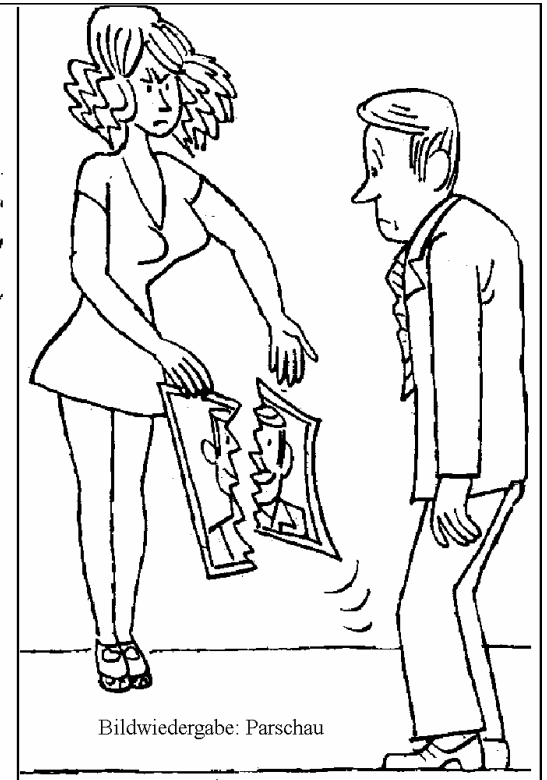
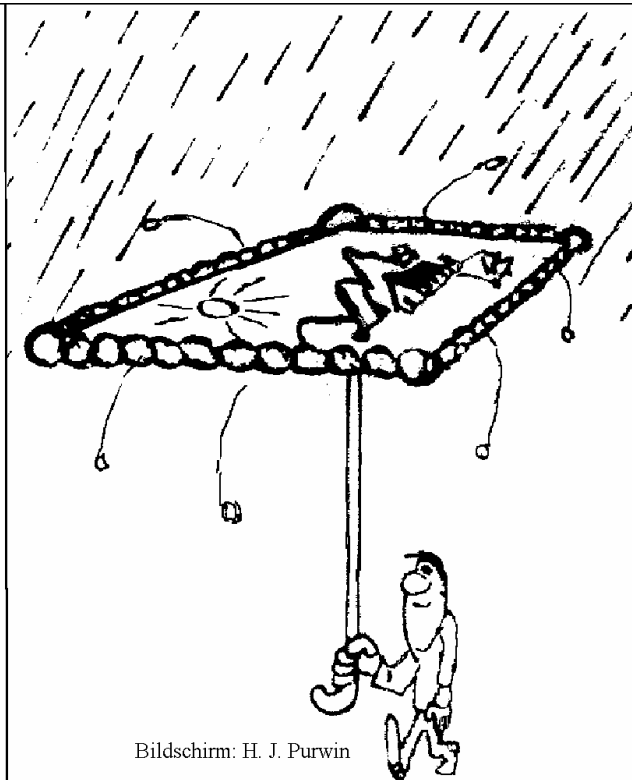
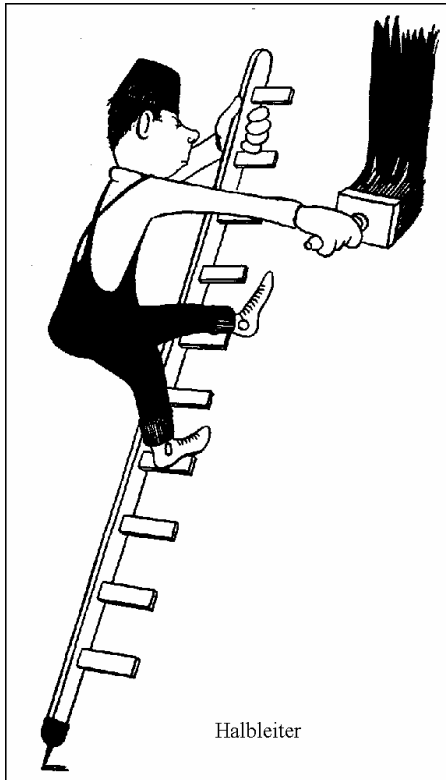
- 1620 JUAN PAULO BONET Buch zur Ausbildung tauber Menschen, erste *Zeichensprache*
- 1750 *Schulen für Taube* entstehen in Frankreich und in Deutschland
- 1784 VALENTIN HAÜY druckt Texte für Blinde mit *erhabenen Lettern* auf Papier, 1785 gründet er in Paris die erste Blindenschule
- 1821 *Charles Barbier* (1767 - 1843) 12-*Punkte-Schriftsystem*, LOUIS BRAILLE (1809 - 1852) reduziert auf 6 Punkte
- 1894 *Zentralbücherei für Blinde* zu Leipzig gegründet.
- 1994 *Grundgesetz* wird um Schutzklausel für Behinderte (Art. 3, Abs. 3) ergänzt: Niemand darf wegen seiner Behinderung *benachteiligt* werden.
- 1970 ca. neue Möglichkeiten durch Elektronik und Computer

Allgemein ist noch *political correctness* hinzugekommen.

In USA etwa 20 Millionen mit Hörbehinderung, über zwei Millionen völlig taub.

Bild-Text-Widerspruch

Sie können sich widersprechen: Vier Beispiele aus der Zeitschrift: radio - fernsehen - elektronik



Optimale Darstellung mit Bild oder Text

Es werden nur die beiden (bildhaften) *Speicherungen* betrachtet. Wirklich gesprochene Sprache scheidet dabei aus.

	Text	Bild
Besonders geeignet für	Beschreibung von <i>Vorgängen, Geschehen</i> Ursache-Wirkungs-Ketten Abfolge für <i>Beweise</i> <i>Logische Zusammenhänge</i> (formale Sprachen) <i>Programmieren</i> mit Computersprachen Rückbezüglichkeit ermöglicht <i>Rekursivität</i>	Darstellung von <i>feststehende Fakten</i> Räumliche Gebilde (<i>3D</i>) <i>Foto, Skizze, Schema, Schaltplan</i> <i>Diagramme</i> : Balken, Torten usw. <i>Kurven</i> : $f(x, y)$, $f(x, t)$ usw. <i>Abhängigkeiten, Zusammenhänge</i>
Vorteile	Ableitungen, Tabellen, Aufzählungen Schrift hervorhebungen, fett, kursiv, unterstrichen Beweise, Möglichkeit von OCR Editieren mittels <i>cut and paste</i>	Schneller Überblick Mehrdimensionales Blick ins Innere Farben gut nutzbar
Nachteile	Vorwiegend eindimensional und in der Zeit Zusammenhängen können verloren gehen, Gedächtnisdauer	Erheblicher Aufwand für Erstellung und Bearbeitung oder Sichtbarmachung

Es sind auch *Kombinationen* von Bild und Text nützlich (Bild-, Tabellen-Legenden).

Formeln (Gleichungen) sind zwischen Bild und Text einzuordnen, ermöglichen tautologische Umformungen.

Dabei sind Darstellungen möglich, die für Menschen besser überblickbar ist.

So können Aussagen erreicht werden, die in den Sätzen zwar mitbehauptet, aber nicht unmittelbar zu erkennen waren.

Weitere Hinweise und Beispiele für wissenschaftliche siehe: horstvoelz/PDF sonstige/Wissenschaftshilfen.pdf

Eigenschaften von Sprache, Text und Bild

Sprache	Text	Bild
streng <i>sequentiell</i> in der Zeit Nur <i>aktuell</i> vorhanden Alles nacheinander $\Rightarrow$ <i>Funktionelles</i> schafft <i>Kausalität</i> (Ursache $\Rightarrow$ Wirkung) Fördert rationales Denken (Gedanken) Erzählter <i>Zeitablauf</i> kann gegenüber realem Geschehen verändert werden Rückbezug nur für <i>Gedächtnislänge</i> $\Rightarrow$ Lügen möglich Ermöglicht <i>Abstraktes</i> Stark <i>individuell</i> ausgeprägt, Unterschiedliche Betonung/Pausen Widerspruch <i>gesprochen</i> $\Leftrightarrow$ <i>gesagt</i>. Übergang zur <i>Musik, Gesang</i>	Weitgehend <i>sequentiell</i>, aber <i>Tabellen!</i> <i>Speicher</i> $\Rightarrow$ <i>Rück-/Voraus-“Blick“</i> <i>Wiederholbar</i>, erneut wahrnehmbar. Buchstaben oft wiederholt = Norm $\Rightarrow$ <i>OCR</i> Muss/kann <i>interpretiert</i> werden = Freiheit, Unbestimmtheit Reihenfolge ermöglicht <i>Beweise</i> $\Rightarrow$ formale, <i>Computersprachen</i> $\Rightarrow$ <i>Programmieren</i> Rückbezüglichkeit $\Rightarrow$ <i>Rekursivität</i> Editieren mittels <i>cut and paste</i> Übergang zur <i>Textverarbeitung</i>	Beständig für lange Zeit = <i>zeitlos</i> Abbild von <i>Vorhandenem</i> (Foto) <i>Speicher</i>: kopierbar, vervielfältigbar Einmaligkeit (Kunst, Original) Gutes <i>Wiederkennen</i> $\Rightarrow$ <i>Kulturelles Gedächtnis</i>. <i>Ganzheit schnell erfasst</i> = verstanden Kaum (Details) zu <i>widersprechen</i> Bewirkt <i>Macht der Bilder</i>. Computer schafft „erlogene“ <i>Objekte</i>. Probleme: <i>Innere Bilder, Bilderdenken?</i> Übergang zu <i>Bildverarbeitung</i>, sowie <i>Film, Video</i>

Etwas Hörbarmachen

Damit Unsichtbares als Information „sichtbar“ wird, ist Visualisierung notwendig.

Für ein entsprechendes Benutzen von Schallereignissen gibt es zwei Wege:

Die **Sonografie** ist eine Verbildlichung und wandelt Akustisches in Bilder um (Vgl. Teil 2).

Die **Sonifikation** ist dagegen eine Verklanglichung von nahezu beliebigen Fakten und Geschehen.

Hier werden also hörbare Signale erzeugt; die uns die entsprechende Information zugänglich machen.

Das allgemein bekannte Prinzip ist in der Sprache realisiert.

Aber auch „übliche“ Schalle können bereits automatisch entsprechende Information transportieren.

Typische Beispiele sind u. a.:

Donner für **Blitz**, **Quietschen** einer Tür oder eines Lagers als Mangel von Öl und das Heulen des Windes.

Ja selbst das Rauschen einer ans Ohr gehaltenen **Muschel** wird oft als indirektes Meeresrauschen interpretiert.

In Afrika gibt es sogar eine **Trommelsprache**, die rein „technisch“ sprachliche Inhalte übermittelt.

Absichtliche Anwendungen des Prinzips,

Ein typisches Beispiel ist das *Klopfen an die Wand* als Protest gegen nächtliche Ruhestörung. Erweitert gehören dazu die *Klopfzeichen* zur gegenseitigen Verständigung im *Gefängnis*.

Ein *Peitschenknall* ist für Tiere in der Manege das Signal etwas Bestimmtes zu tun.

Hall und *Echo* vermitteln uns beachtenswerte Aussagen über unsere Umgebung.

Nach diesem Prinzip orientieren sich z. B. *Blinde, Fledermäuse und Wale*.

Vögel benutzen ihren Gesang u.a. zur *Markierung ihres Reviers*.

Die *Autohupe* oder *Fahrradklingel* sollen auf eine mögliche Gefahr aufmerksam machen.

Das *Rasseln des Weckers* beendet unsere Nachtruhe, eine „*Eieruhr*“ signalisiert: das Ei ist zum Essen fertig.

Vieldeutig ist dagegen das Läuten der *Glocken*: Geburt, Ehebund, Tod, Feuer, Überfall usw.

Im Hörspiel „*Glocken in Europa*“ verweist Peter Leonhard Braun sogar noch auf ihre „Umwandlung“ durch Einschmelzen in Kanondonner hin.

Eine gewisse Umkehrung erfolgt bei der *Sprach- bzw. Sprechererkennung*. (vgl. OCR)

Inhalte von Musik

Zum „Inhalt“ von Musik gibt es viele (z. T. allerdings umstrittene) Aussagen.

Oft zitiert wird hierzu Eduard Hanslick (1825 - 1904). In seiner seiner Dissertation steht der Satz [23]:

„Der Inhalt der Musik sind tönend bewegte Formen“

Das ließe sich vielleicht als „die musikalische Gestalt wird systematisch verändert“ interpretieren

Auf Arthur Schopenhauer, (1788 - 1860) geht die Aussage zurück: „..., dass **Architektur gefrorene Musik** sei.“

Zum **Streichquartett** schreibt Goethe 1829 an Zelter: „Man hört vier vernünftige Leute sich unterhalten.

Ludwig van Beethovens Bemerkung zu seiner **6. Symphonie** „Mehr Ausdruck der Empfindung als Malerei“

gilt trotz gelegentlicher Tonmalereien (Vogelstimmen, Gewitter). Es ist also keine Programmmusik

Zudem gilt seine eigene Überschrift als das künstlerische Bekenntnis seiner tiefen Naturliebe.

Im [24] verweisen 205 Textstellen auf die vielfältige Anwendung von „Empfindung“ in der Musik hin.

Zuweilen taucht sogar die Aussage auf: Musik ist Sprache der Empfindung.

Die typische Satzbezeichnung „affetuoso“ lautet übersetzt: „mit Ausdruck, mit Empfindung, mit Leidenschaft“

Doch es gibt durchaus **konkretere Hinweise**, z. B. Leopold Mozarts „Musikalische Schlittenfahrt“, Vivaldis

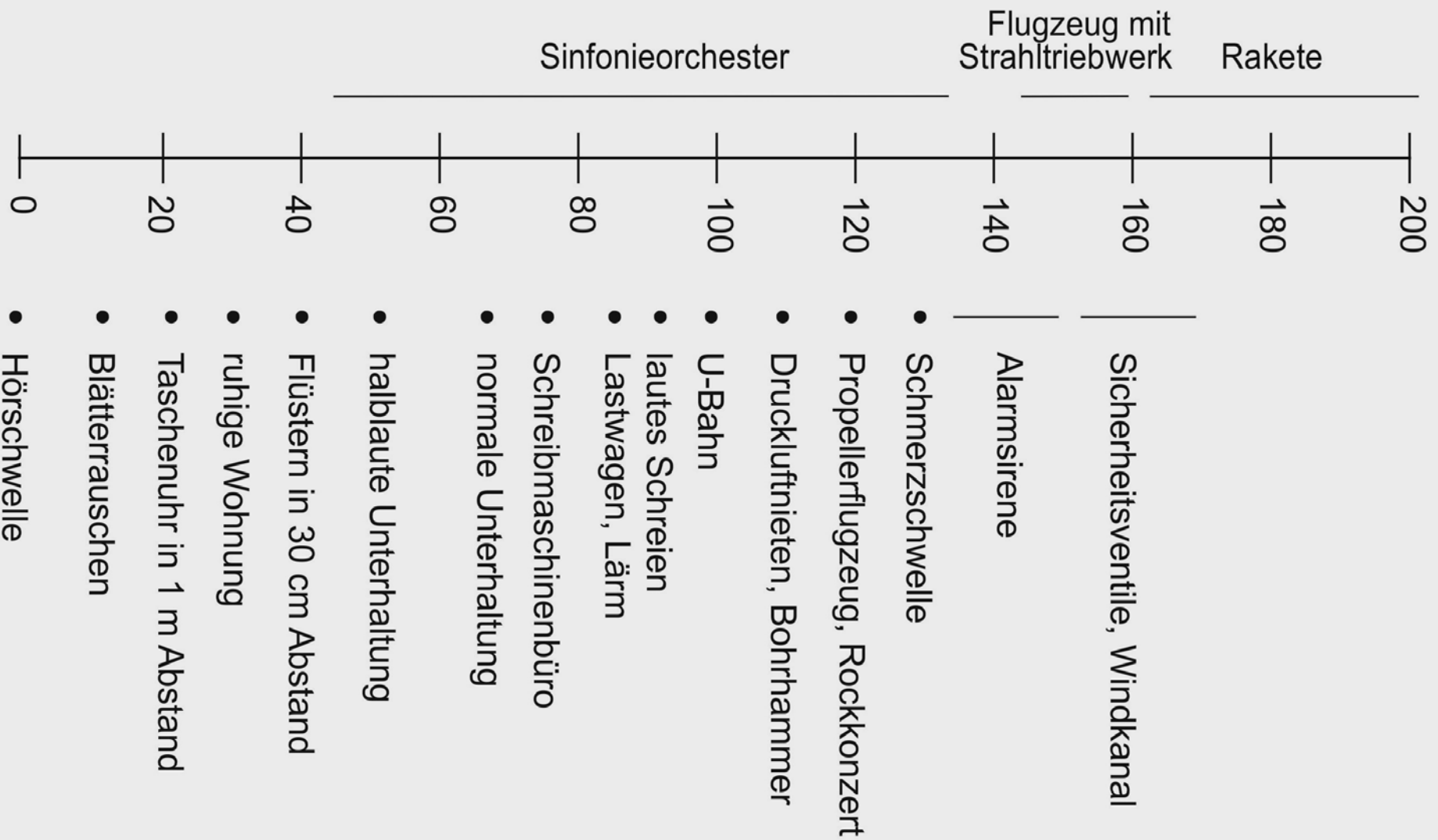
Jahreszeiten, Webers „Aufforderung zum Tanz“, Beethovens Schlachtensinfonie und die Satzbezeichnungen in Berlioz phantastischer Sinfonie.

Einige Komponisten behaupteten, dass sie alles mit Musik ausdrücken könnten, nur bräuchten sie dafür viel Zeit.

Wie weit die Interpretationen von Musik gehen können belegte z. B. Nikolaus Harnoncourt (1929 - 2016).

Anlässlich der Premierenfeier des Idomeneo bittet er unvermittelt den Chefdramaturg Höft zu überprüfen, ob es zu Hayns Zeit bereits Dreschmaschinen gegeben habe. Denn er sei überzeugt, dass die Reputationsbewegungen im Sommer von Haydns Jahreszeiten von ihnen stammen müssten.

Lautstärke in phon



Widersprüche in Musik

Wie bei Bild und Text gibt (s. o.) gibt es Verknüpfungen von Musik und Text, die sich dann meist gut ergänzen. Beispiele sind Lieder und Opern , Operetten usw.

Auch „Andeutungen“ wie bei den Liedern ohne Worte gibt es (Mendelssohn-Bartholdy)

In Ausnahmen gibt es auch Widersprüche ähnlich wie bei Bild und Wort (s. o.). Hierzu nur zwei Beispiele:

So schrieb Gluck das ergreifende *Klagelied des Orpheus* im strahlendsten C-Dur

Bei Heinz Knobloch steht [2]: Wie zu lesen war, gab ein finnischer Musikverlag den *Marsch »Alte Kameraden«* unter dem Titel »Alte Fotografen« heraus. Der Übersetzer hatte gedacht, Kameraden käme von Kamera. Dadurch ist dieser Marsch zum ersten Mal erträglich geworden; und die unbefangenen Zuhörer in Finnland sind zu beneiden. Keine Kommißstiefel, keine Stammtischgläser - alte Kameraleute sind es, die wir hören. Sie tragen kein Seitengewehr, sondern Belichtungsmesser. Da kommen sie angerückt mit ihren Stativen und dem schwarzen Tuch. Sie prüfen die Blende und klappern mit dem Drahtauslöser. Auf einmal ist Sonnenschein in diesem Marsch. Und von der ganzen Militaristenherrlichkeit ist gerade noch der Bajonettverschluß übriggeblieben. So übel ist das Ganze nicht. Wenn man zu hören versteht. Da, die Stelle, wo die Kassette etwas hakt, und wenig später das rhythmische Schwenken der Platte im Entwicklerbad. Seht, da kommen sie von allen Seiten wieder zusammen und zeigen sich stolz die Abzüge. Was so ein neuer Titel ausmacht... Jedoch hat man inzwischen den Irrtum bemerkt, und die alten Fotografen sind um ihren Marsch gekommen. Dabei hätten gerade sie einen verdient. Weil sie die einzigen sind, die immer zu uns sagen: »Bitte, recht freundlich!«

Sonifikation

Sie ist vor allem eine Darstellung von Daten mit nichtsprachlichen Klängen (= Verklanglichung).
Das Prinzip ist uralt, doch die bereite Anwendung begann erst vor reichlich 20 Jahren.
Neben speziellen Anwendungen für Blinde sind auch viele „allgemeine“ Einsätze entstanden.
Ähnlich der Visualisierung gibt es wissenschaftliche, didaktische und ästhetisch/künstlerische Anwendungsbereiche.
Zum letzteren Gebiet gehören kompositorische Bearbeitung und interaktive Kunst.

Uralt ist harmonische *Sphärenharmonie* oder -musik der griechischen Antike.
Gemäß Pythagoras von Samos sollte sie durch die kreisende Bewegung der Himmelskörper hervorgerufen werden, jedoch für die Menschen normalerweise nicht hörbar sein.
Nach den Pythagoreern sollte der Kosmos wie die Musik durch mathematische Proportionen optimal geordnet sein.

Die wohl älteste medizinische Nutzung ist das 1816 von René-Théophile-Hyacinthe Laënnec erfundene *Stethoskop*.
Es dient seitdem noch immer zur Untersuchung der Tätigkeit von Herz, Lunge, Schlagadern und Darm.

Typisch ist die frühe Anwendung des *Geiger Zählers*. Sein knackendes Geräusch repräsentiert radioaktiven Zerfall.
Es wurde Sinnbild für radioaktive Gefahr, je öfter es knackt, desto gefährlicher ist die Situation.
Umfangreich ist die Anwendung zur Prozessüberwachung.

Beim *Rechner* wird so unmittelbar hörbar, wenn er blockiert oder in eine Dauerschleife gerät.
Ein kleiner Lautsprecher in Lenkradnähe imitiert das charakteristische '*Blinker-Klick Klack*' älterer Autos.

Sonifikation 2

Generell werden heute mittels Hören viele Strukturen und Ereignisse erfasst, die sonst kaum wahrgenommen werden. Beim Sport-Training werden die trainierten Bewegungen hörbar gemacht, können dadurch leichter verbessert werden. Für die Aufschlagbewegung beim **Tennis** sind derartige Klänge deutlich geeigneter als Schaubilder. Ähnlich können **Ruderbewegungen** mittels Ergometern verschiedene Messgrößen in Klänge umgesetzt werden. Beim **Laufen** lassen sich Tempo, Kraft und Ausmaß der Bewegung in Tonfolgen (Takt und Rhythmus) umsetzen. Beim Auto werden u. a. Abrollgeräusche und das Geschehen im Fahrverhalten verdeutlicht. Generell lassen sich sonst unsichtbare Größen gut vermitteln. Ein besonderes Beispiel ist das Hörbarmachen der Neuronen-Aktivitäten.

Alles geschieht hierbei in **Echtzeit** und dadurch ist leicht eine effektive Rückkopplung möglich. Weiter ist es vorteilhaft, dass unser **Gehör** alle **Informationen in sehr kurzer Zeit aufnehmen** kann. Zudem ist es besonders empfindlich für **Frequenzschwankungen** (Tonhöhe) und **zeitliche Abstände** der Töne. Zusätzlich ist **Richtungshören** gut nutzbar.

Inzwischen sind ähnlich den bildlichen auch **akustische Icons** entstanden.

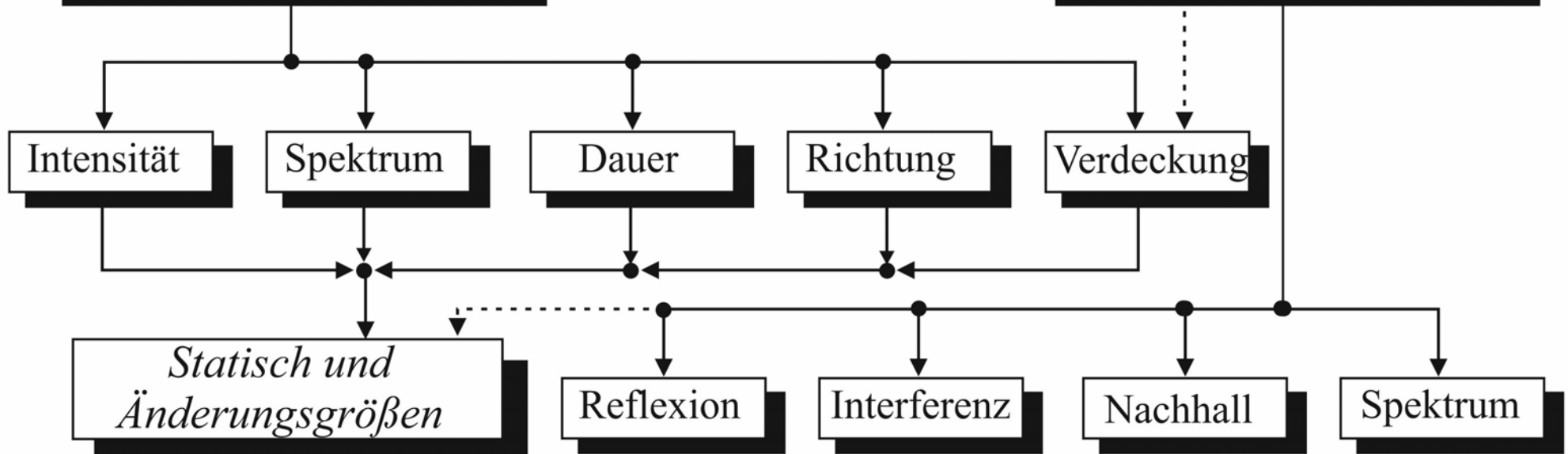
Vorteilhaft ist es, dass die Aufmerksamkeit **auf keinen bestimmten Ort** (Display) gerichtet werden muss. So können teilweise die Nutzer der üblichen **Informationsflut** an Bildern entgehen.

Heute sind die aber vielfältigen Möglichkeiten der Sonifikation noch nicht ausgeschöpft. daher ist die Zukunft vielversprechend, insbesondere bzgl. all dessen, was wir alles hören können (s. folgendes Bild)

Was wir hören können

Schallquelle

Schallbeeinflussung



hören_können.cdr h. völz 1.8.03

Unhörbare Frequenzen

Infra- und Ultraschall, (<20 bzw. > 20 kHz) können wir nicht hören.

Durch Transponierung können derartige Signale (z. B. Fledermäuse und Wale) hörbar gemacht werden.

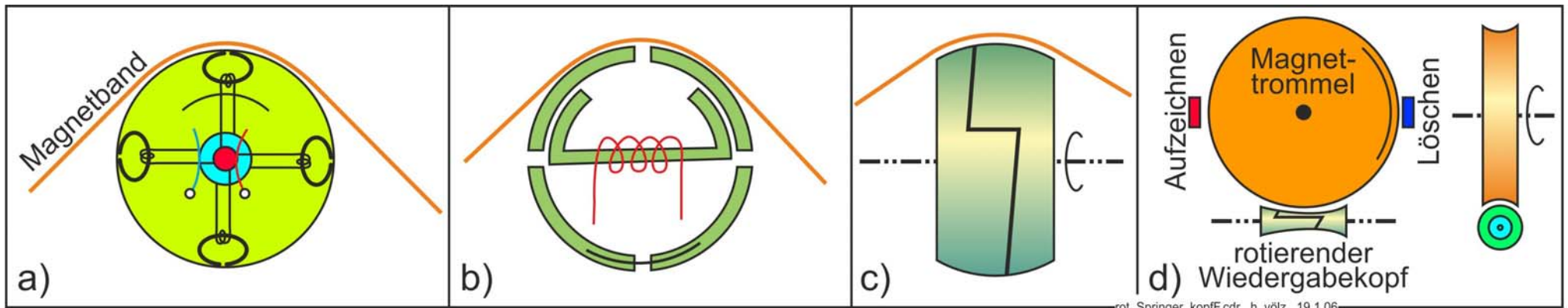
Hierzu sind insbesondere mit der Schallaufzeichnung mehrere Möglichkeiten entstanden.

Die Aufzeichnung schneller bzw. langsamer abzuspielen ist eine allererste Variante.

Vorteilhafter ist es aber meist, dennoch die Zeiten einzuhalten.

Als eine sehr frühe Variante entstand 1949 durch Springer der transponierenden Magnetkopf.

Er ermöglicht zusätzlich schnellere oder langsamere Wiedergabe bei Einhaltung der Tonhöhe.



a) ursprüngliches Prinzip b) bis d) verbesserte Abwandlungen.9

Normale Abtastung, Klang wie bei der Aufzeichnung

zeitliche Abtastung zur **Erniedrigung** des „Tones“. Kopf bewegt sich in Bandrichtung
Die Teilspalte bewegen sich langsamer und lassen daher Abschnitte aus



zeitliche Abtastung zur **Erhöhung** des „Tones“. Kopf bewegt sich gegen Bandrichtung
Die Teilspalte bewegen sich schneller und wiederholen daher Abschnitte



Aufzeichnung

In allen Abtasfällen tritt ein „zusammenhängender“ Klang auf

Rot_kopf.cdr h. vözl 6.3.16.

Abtastvorgänge der Aufzeichnung bei der Tonhöhenänderung ohne Zeitveränderung.

Hörspiele usw.

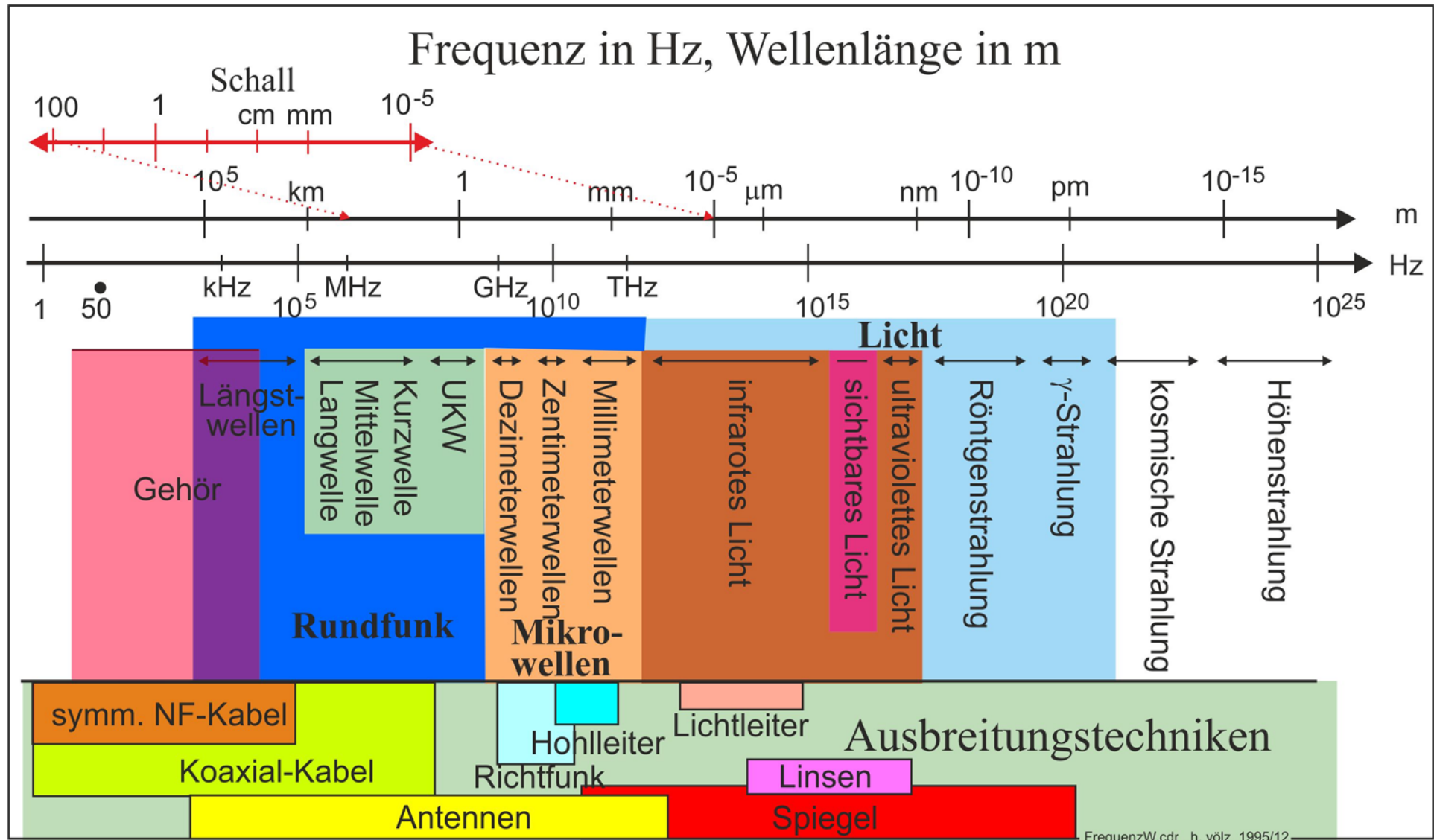
sie sind eine eigene Kunstgattung und dazu die einzige, die der Rundfunk hervorgebracht hat.
Sie erzeugen quasi ***Bilder im Kopf***, die deutlich „freier“ als die üblichen Bilder und zugleich stark individuell sind.

Eine Abwandlung von ihnen ist ***Audio-Art***. sie wird durch spezielle „Klangkünstler“ generiert, komponiert.
Hierbei werden Geräusche, Originaltöne usw. so modifiziert und kombiniert, dass etwas Interessantes entsteht.

Auf diese und ähnliche Weise wurde der Bereich zwischen Hörspiel und komponierter Musik gewaltig erweitert.

Ortung

Schallwellen haben immer, aber besonders in dichten Medien wie Wasser eine deutlich größere Reichweite. Das hängt wesentlich mit den deutlich größeren Wellenlängen und geringeren Absorptionen zusammen (s. Bild). Sie sind daher zur **Messung** von physikalischen, chemischen und biologischen Größen im Ozean besonders geeignet. Auch die **Topografie** (Form) des Meeresbodens ist so wesentlich vorteilhafter. Weil an Materialgrenzen Reflexionen auftreten, sind Hohlräume und Materialgrenzen gut bestimmbar. Derartige Fakten wurden bereits bei der **Sonografie**, insbesondere mit Ultraschall behandelt. Mittels **kurzwelligen Hyperschall** ist sogar eine **akustische Mikroskope** möglich. Sie ermöglicht die zerstörungsfreie Untersuchung von Leiterbahnen der Elektronik. Weiter entstand in Analogie zur Radartechnik das Gebiet der **Sonare** (s. u.).



Sonar

Sound Navigation And Ranging

Aus historischen Gründen wird zwischen 1. Sonargeräten (= Sonare) und 2. Echoloten unterschieden.

Die ersten messen überwiegend horizontal, die zweiten bevorzugt vertikal.

Eine zweite Klassifizierung betrifft:

Aktive Sonare arbeiten ähnlich wie Radaranlagen, strahlen selbst ein Signal aus und empfangen dessen Echo.

Passive Sonare orten dagegen nur fremde Schallquellen und sind daher nicht entdeckbar.

Die passive Ortungsmöglichkeit durch Wasserschall wurde bereits 1490 von Leonardo da Vinci erwähnt:

„Wenn Du ein Rohr in das Wasser tauchst und das andere Ende an Dein Ohr hältst,
kannst Du Schiffe auf sehr große Entfernungen hören.“

Erste aktive Systeme dienten der Ortung von **Eisbergen** (Untergang der Titanic 15. 4. 1912).

Sie gehen auf drei Erfinder zurück: Alexander Behm (Echolot), Reginald Fessenden und Lewis Fry Richardson.

Im **ersten Weltkrieg** wurde derartige System zur Ortung feindlicher U-Bote eingesetzt.

die typische Frequenz lag zwischen 15 kHz und 40 kHz. Die kurzen Schallimpulse wurden Pings genannt.

Die Weiterentwicklung schuf immer komplexere Systeme, z. B. mit **Schleppantennen** (Towed Array Sonar, TAS).

Dabei konnten auch **sehr tiefe Frequenzen bis unter 100 Hz** nutzbar gemacht werden.

Allgemein kommen sehr unterschiedliche Frequenzen zum Einsatz:

niederfrequente (50 Hz - 3 kHz) für über 20 km Entfernung, mittelfrequente (3 - 15 kHz) und hochfrequente.

Durch den breiten Einsatz der aktiven Sonare treten starke Schädigungen bis zum **Tod bei Meeressäugern** auf.

Hinter ihrem Kopf wurden Ortungssignale von bis zu 180 Dezibel gemessen.

Im zivilen Bereich werden ähnlich **Fischschwärme** mit der „Fischlupe“ geortet.

Aufwand für Erzeugen, Speichern und Wahrnehmen

Hier sollen abschließend Bilder, Sprache, Texte, Musik und Filme verglichen werden.
Für sie muss zunächst ein gemeinsames Messprinzip eingeführt werden.

- Für die *Erzeugung* soll es der zeitliche Aufwand je *Wiedergabe-Minute* sein.
Er ist *technisch*, u.a. durch die *Proben* usw. bestimmt.
- Für die *Speicherung* wird die notwendige *Speicherkapazität/Minute* gewählt.
Hierbei geht das *Speicherformat* und die *Komprimierung* ein: Audio, Video, ASCII-Text usw.
- Bei der *Rezeption* gilt die für Rezipienten übliche Betrachtungs-, Lese-, Seh-*Zeit* in Minuten,
wobei *Wiederholungen* dazugehören.

Eigentlich sollten die drei Aufwandgrößen zueinander *proportional* sein.

Recht gut *erfüllt* ist es bzgl. *Erzeugung und Speicherung*.

Doch leider entsprechen sie sich nicht bzgl. der *hineingesteckte* und *entnehmbare Informationsmenge*.
hier gibt es Besonderheiten der *Rezeptionen*.

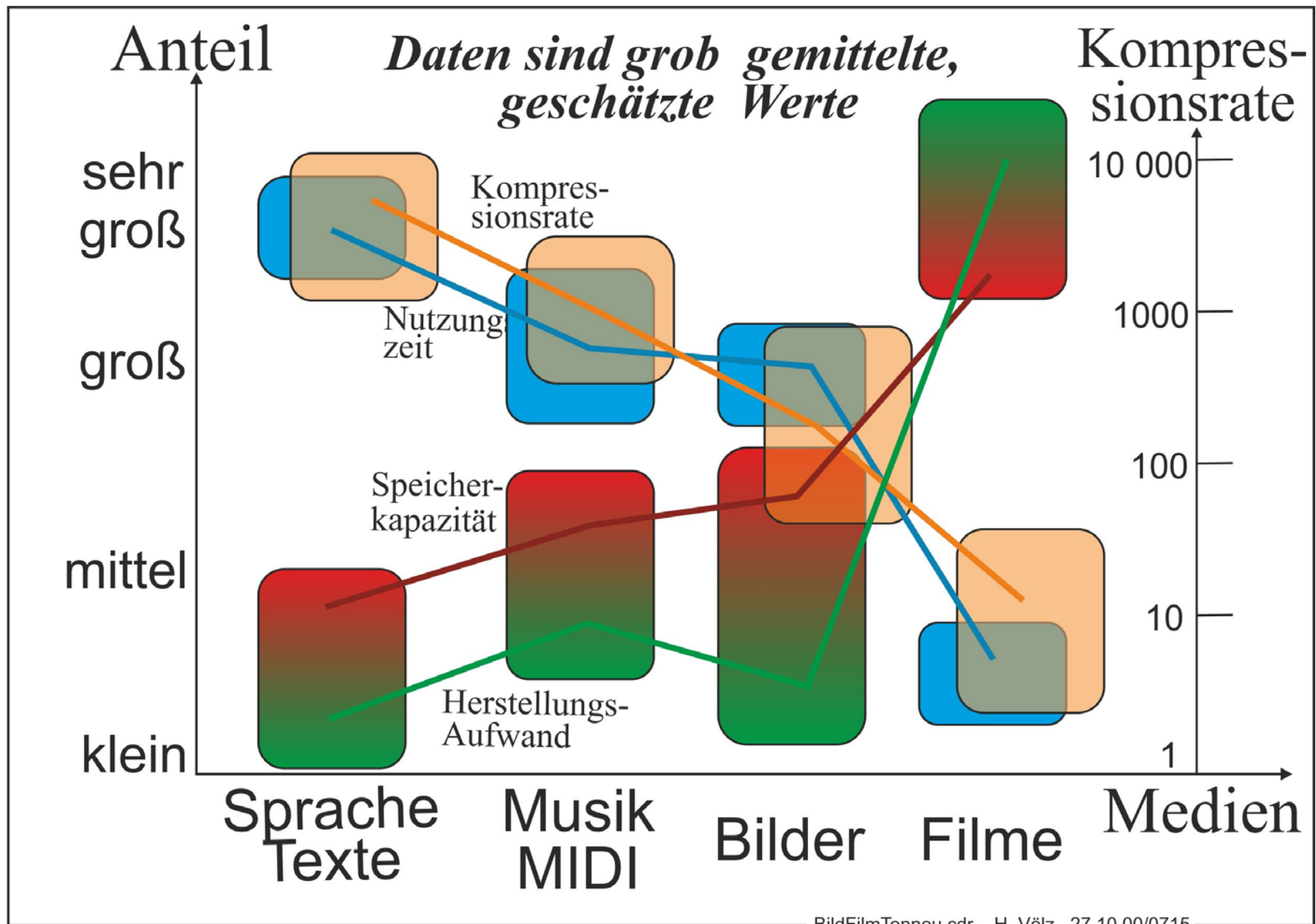
Besonderheiten bei der Rezeption

Bei einem *Vergleich der Rezeption* für die einzelnen Medien *fällt auf*:

- Viele *Musikstücke* werden durchaus *hundertmal* gehört.
- Ein *Film* wird – von seltenen Ausnahmen abgesehen – höchstens *dreimal* angeschaut.
- Ähnliches gilt für *Theater, Hörspiel* und *Oper*.
- Ein *Buch* wird selten mehr als *einmal* gelesen.
- Ein *Bild* wird meist nur *wenige Minuten* betrachtet.

Daher ergibt sich grob das folgende Bild.

Eine Regression könnte teilweise sogar genähert einen reziproken Zusammenhang ergeben.



Der fehlende Grafikcode

Für Sprache und Musik gibt es elementare Einheiten (Codes), das Alphabet bzw. die Noten (MIDI-Code)

Mit ihnen ist eine mehrtausendfache Verdichtung der Speicherung möglich.

Beim Bild und Film ist so etwas bisher nicht bekannt geworden,

Eventuelle ist das universal auch gar nicht möglich.

Deshalb ist vorrangig und quasi die Speicherung der Pixel erforderlich.

Ferner sind nicht Vereinfachungen wie beim Hören (Verdeckung, logarithmische Amplitudenstufen usw.) nutzbar.

Das dürften die wesentlichen Ursachen für die Widersprüche sein.

bestenfalls scheint eine Vorstufe zu einem Grafikcode möglich zu sein.

Vorformen eines Grafik-Codes

Für mehrere spezielle Gebiete existieren heute bereits relativ allgemeine Grundlagen, z. B.:

1. Die **Geometrie** benutzt **Kreise** (Zirkel) und **Geraden** (Lineal), ermöglicht dabei kaum wirklichkeitsähnliche Bilder.
2. Bei der **Vektor**-Grafik existieren Splines, Kreise, Rechtecke, Farbverläufe usw. Sie kann als eine Erweiterung der Geometrie aufgefasst werden und lässt so zusätzliche Bilder erzeugen.
3. Bei **Landkarten** werden spezielle Symbole für Berge, Wälder, Bäume, Grenzen usw. benutzt.
4. In der **Elektronik** bilden für Schaltbilder Symbole für **Bauelemente** die Grundlagen.
5. Für **Algorithmen** sind Grundstrukturen für Flussdiagramme vorhanden.
6. In **Physik** und **Chemie** sie angepasste Bausteine (Symbole) für Formeln und der richtige Umgang mit ihnen vorhanden.
7. Für den **öffentlich Raum** existieren angepasste Symbole (s. o. Olympiade, Toilette usw.)
8. Für die **Fraktale** sind **rekursive Gleichungen** die allgemeine Grundlage. Dabei ist aber der Rechenaufwand extrem hoch und es für den Menschen praktisch keine intuitive Vorausschau für das entstehende Bild möglich.

Sie besitzen offensichtlich einzeln **nicht das Potential** für einen universellen Grafik-Code

Es gibt jedoch die beiden Klassen 1.+2. $\Leftrightarrow$ 8.

Gelänge es bei Bildern beide Anteile zu trennen und getrennt in Formeln zu überführen, so wäre eine leistungsfähige Vorstufe eines Grafikcode erreicht.

Details s. alle PDF: 15.12.15: 5.935.063 Byte, GrafikCode.pdf

Literatur

- [1] Völz, H.: Handbuch der Speicherung von Information Bd. 2: Technik und Geschichte vorelektronischer Medien. Shaker Verlag, Aachen 2005
- [2] Kurven der Häufigkeit von Wörtern auf: <http://ngrams.googlelabs.com/> (Bilder realisiert 2.4.13)
- [3] Goffman, E.: Verhalten in sozialen Situationen. Bettelsmann-Verlag, Gütersloh 1971, Original: Behavior in public places, (1969)
- [4] Kainz, F.: Psychologie der Sprache. (5 Bände). Ferdinand Enke-Verlag. Stuttgart. 1954 - 1969
- [5] Völz, H.: Information II, Theorie und Anwendung vor allem in der Biologie, Medizin und Semiotik. Akademie - Verlag, Berlin 1983
- [6] Völz, H.: Grundlagen der Information. Akademie - Verlag, Berlin 1991
- [7] Hilberg, W.: Die texturale Sprachmaschine als Gegenpol zum Computer. Verlag Sprache und Technik, Groß - Bieberau, 1990
- [8] Hilberg, W.: Große Herausforderungen in der Informationstechnik. Sprache und Technik, Groß - Bieberau, 2000
- [9] Hilberg, W.: Wie wirklich ist ein Gedanke? - Wittgenstein und die Informationstechnik. Technische Universität Darmstadt. Thema Forschung 2/02; 104 - 109
- [10] Völz, H.: Wissen - Erkennen - Information. Allgemeine Grundlagen für Naturwissenschaft, Technik und Medizin. Shaker Verlag, Aachen 2001
- [11] Klaus, G.: Spezielle Erkenntnistheorie. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1965
- [12] Peirce, Ch. S.: Collected Papers of Charles Sanders Peirce (6 Bände) Havard University, Cambridge (Mass.) 1931- 1936
- [13] Mater, E.: Rückläufiges Wörterbuch der deutschen Gegenwartssprache. Ausgabe auf CD - ROM, 2000
- [14] Völz, H.: Handbuch der Speicherung von Information Bd. 3 Geschichte und Zukunft elektronischer Medien. Shaker Verlag Aachen 2007
- [15] Völz, H.: Handbuch der Speicherung von Information Bd. 1 Grundlagen und Anwendung in Natur, Leben und Gesellschaft. Shaker Verlag Aachen 2003
- [16] Mandelbrot, B. B.: Die fraktale Geometrie der Natur. Birkhäuser, Basel - Boston, 1987; „Fractals: Form, Chance and Dimension“, 1977
- [17] Prusinkiewicz, P. u. Lindenmayer, A.: The Algorithmic Beauty of Plants. Springer-Verlag, New York, 1990

- [18] Völz, H.: Fraktale - Ästhetik - Kunst. Spectrum 19 (1988) 8, 16 - 19
- [19] Schuck-Wersig, P.: Expeditionen zum Bild - Beiträge zur Analyse des kulturellen Stellenwerts von Bildern. Peter Lang Verlag, Frankfurt a/M - Berlin - Bern - New York - Paris - Wien 1993.
- [20] Völz, H.: Videa '89: Berlin 19.-21. Oktober 1989. Film- und Fernsehverband der DDR.: Zu Problemen eines Grafik-Code: S. 117 - 124
- + Was könnte ein effizienter Grafik - Code für die Animation Neues bieten?“ Tagungsband der 3. Fachtagung Computeranimation 6. und 7. Februar 1991 in Magdeburg. S. 8 - 13
- + Gedanken zu einem hochdichten Grafik-Code; Bild und Ton 44(1991) H. 4, 117 - 122
- [21] horstvoelz.de/PDF/sonstige/GrafikCode.pdf vom 3.10.2009
- [22] Völz, H.: Grundlagen und Inhalte der vier Varianten von Information. Springer Verlag. Wiesbaden 2014.
- [23] Hanslick, E.: Vom Musikalisch-Schönen. 7. Auflage. Barth, Leipzig 1885
- [24] Blume, F. u.a.: Allgemeine Enzyklopädie der Musik Elektronische Ausgabe der ersten Auflage (1949-1986) Directmedia • Berlin 2001, meist zitiert als MGG: Die Musik in Geschichte und Gegenwart
- [25] Harnancourt Gedenksendung. von Torsten Preuß. BR 2014
- [26] Knobloch, H.: „Bloß wegen der Liebe“ Mitteldeutscher Verlag, Halle 1971. S. 143 „Alte Fotografen“