Horst Hischer

Neue Medien und (Allgemein-)Bildung

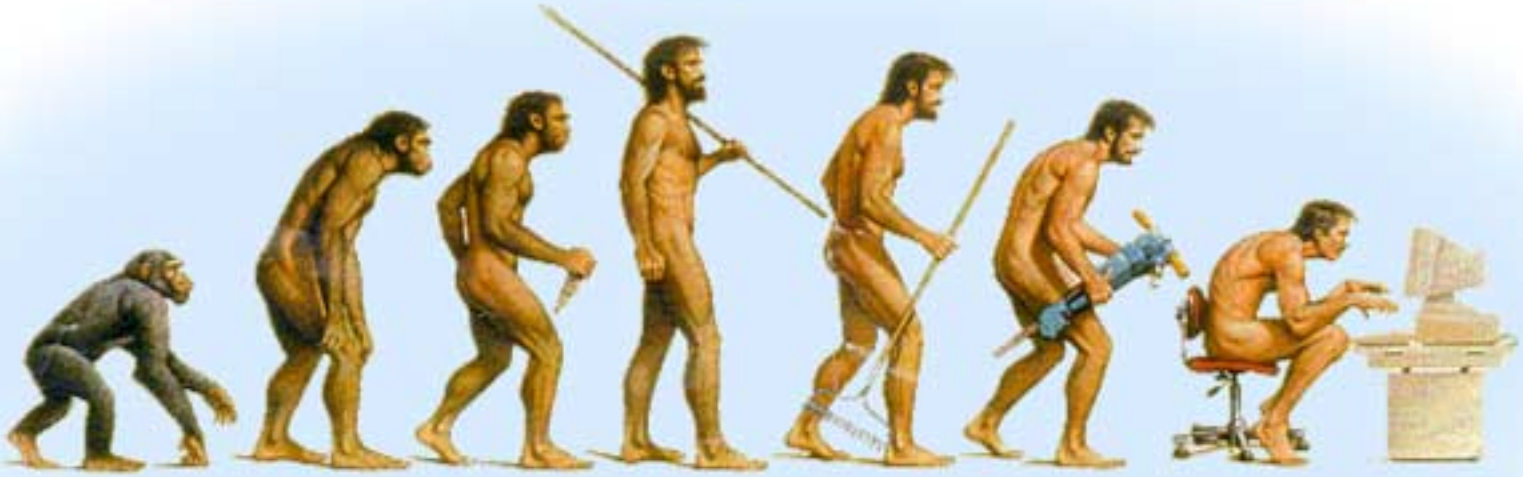
dargestellt am Beispiel des Mathematikunterrichts

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Neue Medien?

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Erstmals Auslagerung von Denkfähigkeit auf eine Maschine!



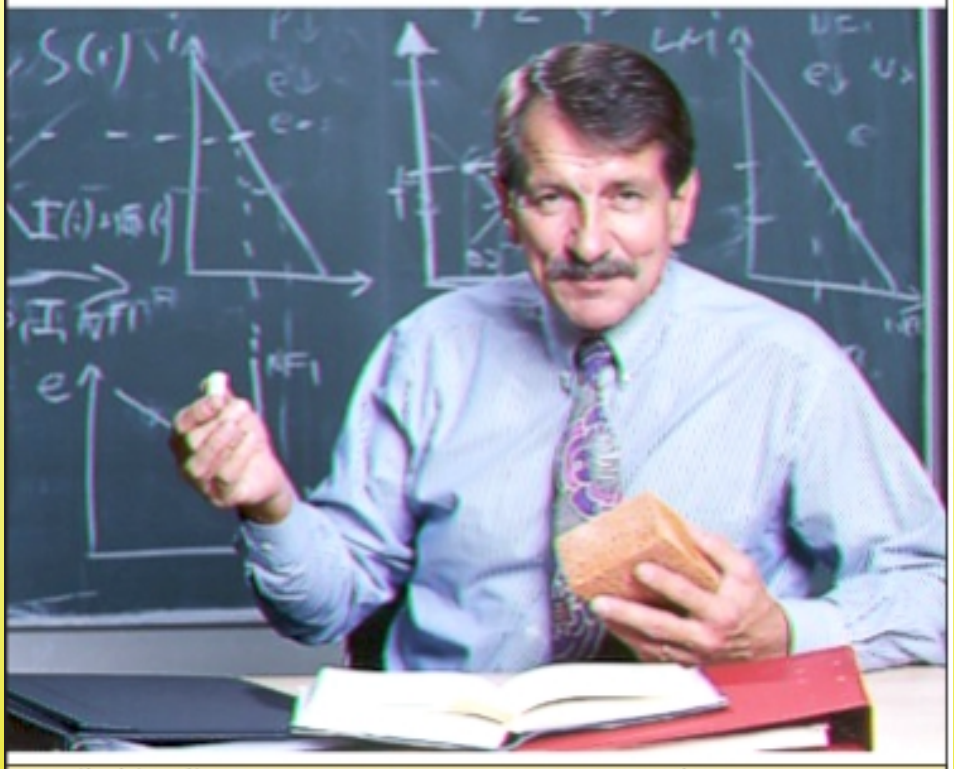
Daher:

Neue Techniken und Neue Medien

© Horst Hischer

Walther Ch. Zimmerli

Bildung ist das Paradies

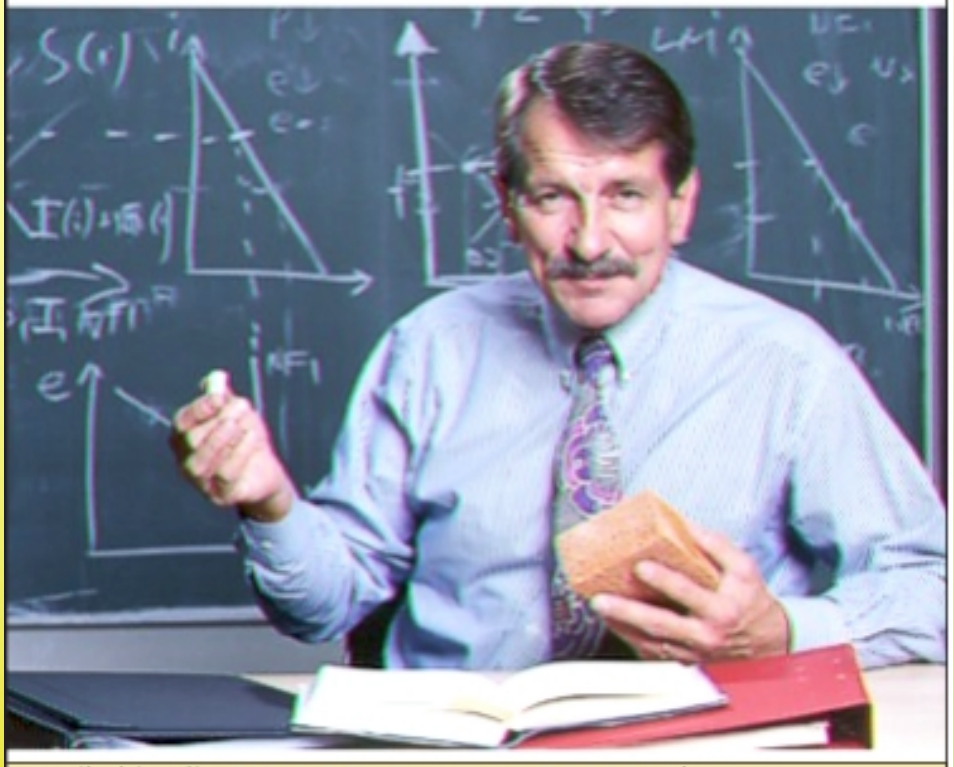


Artikel in die DIE WOCHE vom 14.7.2000, Abstract:

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Walther Ch. Zimmerli

Bildung ist das Paradies



Artikel in die DIE WOCHE vom 14.7.2000, Abstract:

Das Bildungsideal hat sich im 21. Jahrhundert radikal verändert, glaubt WALTHER ZIMMERLI.
Als gebildet kann nur noch gelten, wer sich das Wissen der Welt im Internet erschließen kann. Und dessen Urteilskraft geschärft ist!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Walther Ch. Zimmerli, 2000:

„Bildung ist das Paradies“

(Essay in DIE WOCHE, 14. 07. 2000)

«Es geht also darum, *im Nichtwissen intelligent navigieren* zu können. Voraussetzung dafür ist ein ***Wissen um die Grenzen der eigenen Kompetenz*** und zugleich zu wissen, wie und mit welcher technischen Hilfe man sucht, was man noch nicht weiß, was aber als *latentes Wissen* im Netz stehen könnte, [...]

Nach wie vor trifft zu, dass Bildung im Sinne dessen, was man einmal gelernt hat, eine ähnliche Bedeutung hat, wie Jean Paul sie der Erinnerung zuschrieb:

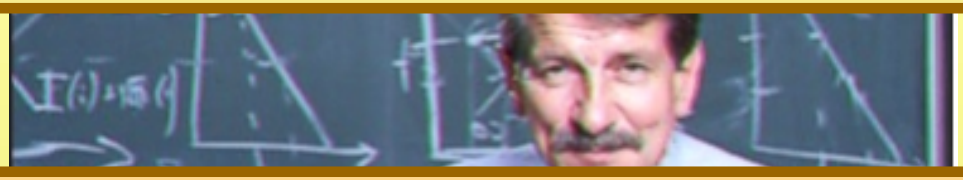
„ das Paradies zu sein, aus dem wir nicht vertrieben werden können“.»

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Walther Ch. Zimmerli

Bildung ist das Paradies

Pädagogisches Fazit:



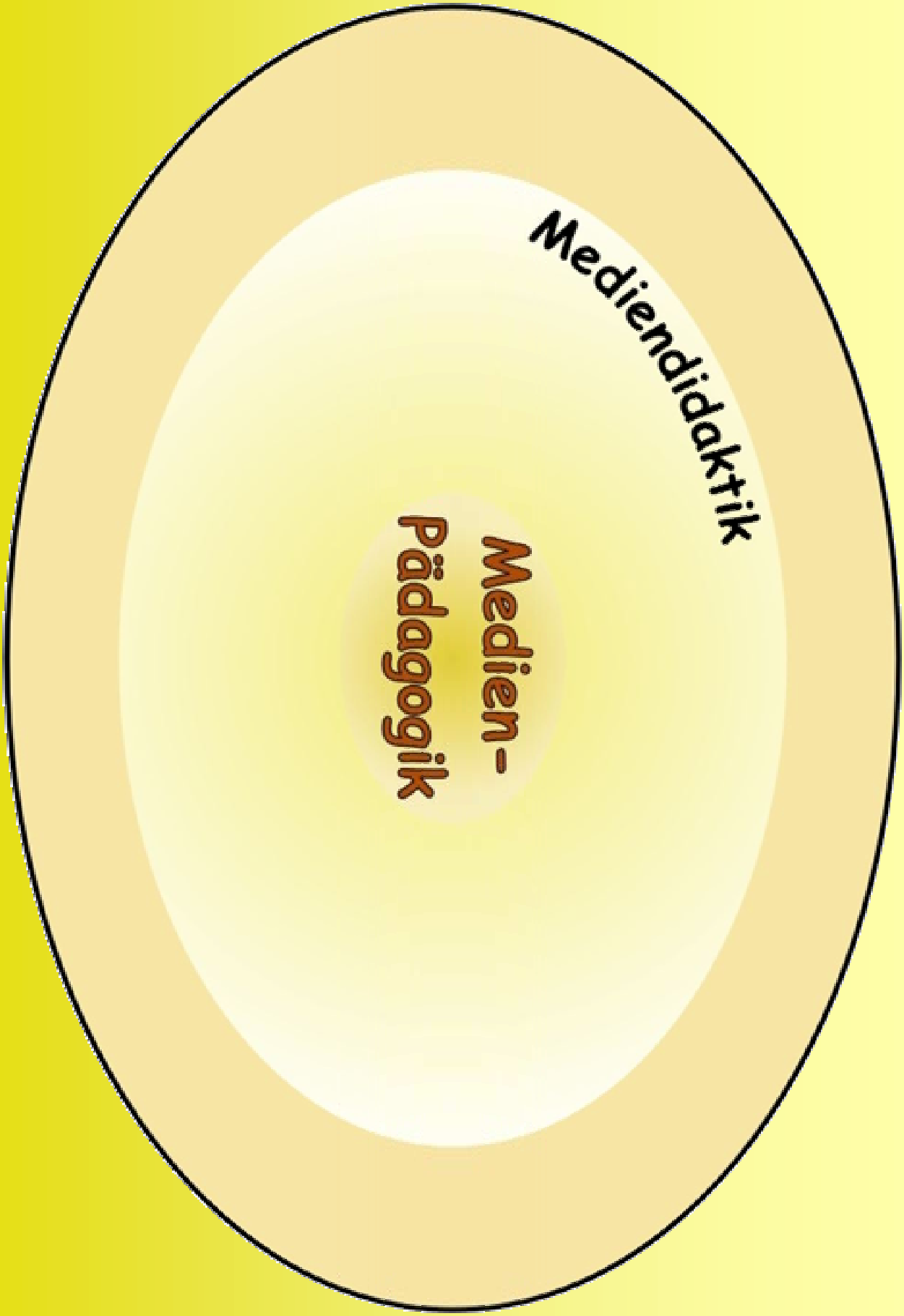
Neue Medien dürfen
nicht nur Unterrichtsmittel sein,
sondern sie müssen in einem
allgemein bildenden Unterricht
darüber hinaus weisend auch
Unterrichtsinhalt sein bzw. werden!

Als gebildet kann nur noch gelten, wer sich das Wissen der Welt im Internet erschließen kann. Und dessen Urteilskraft geschärft ist!

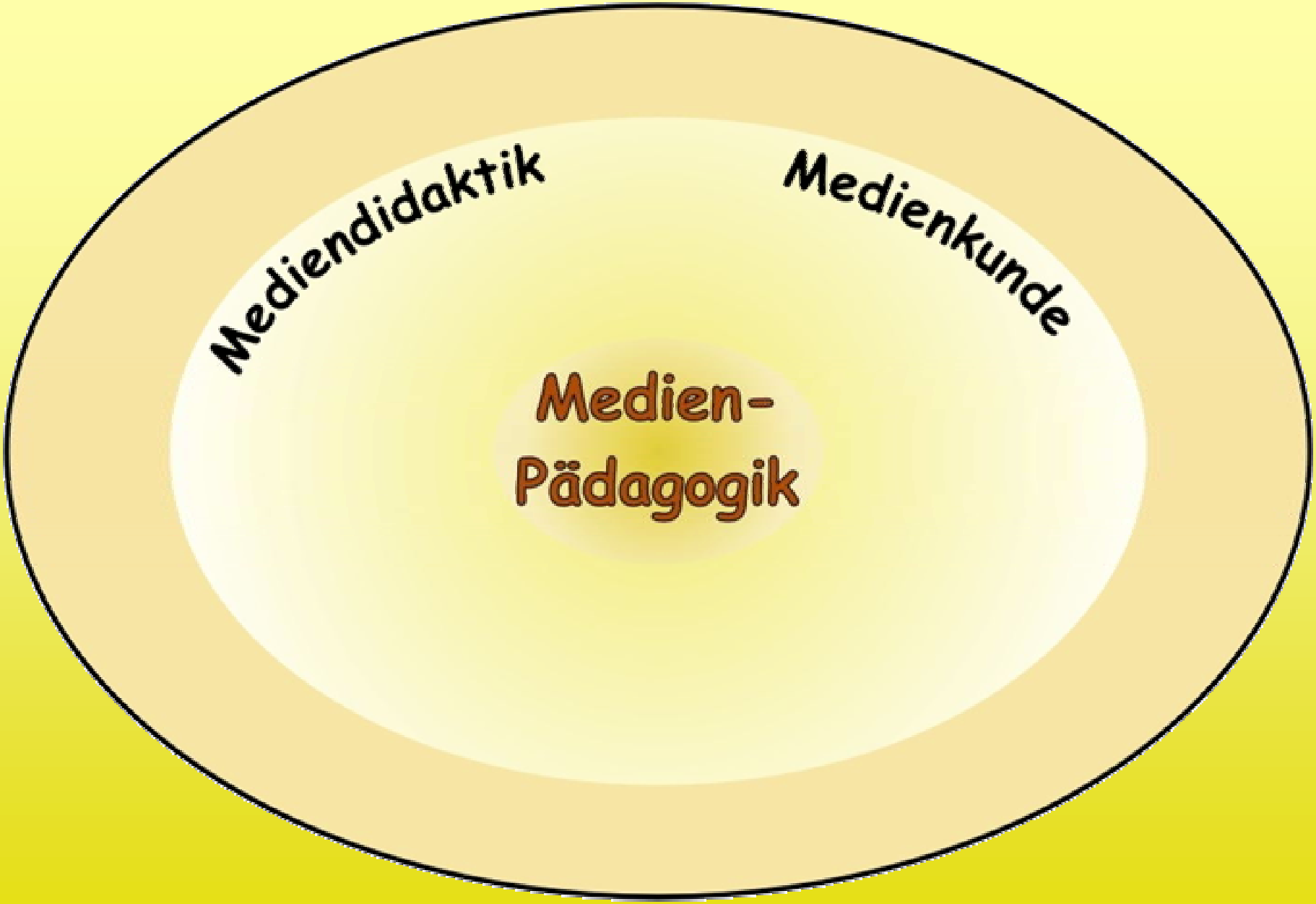
© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Medien-Pädagogik

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

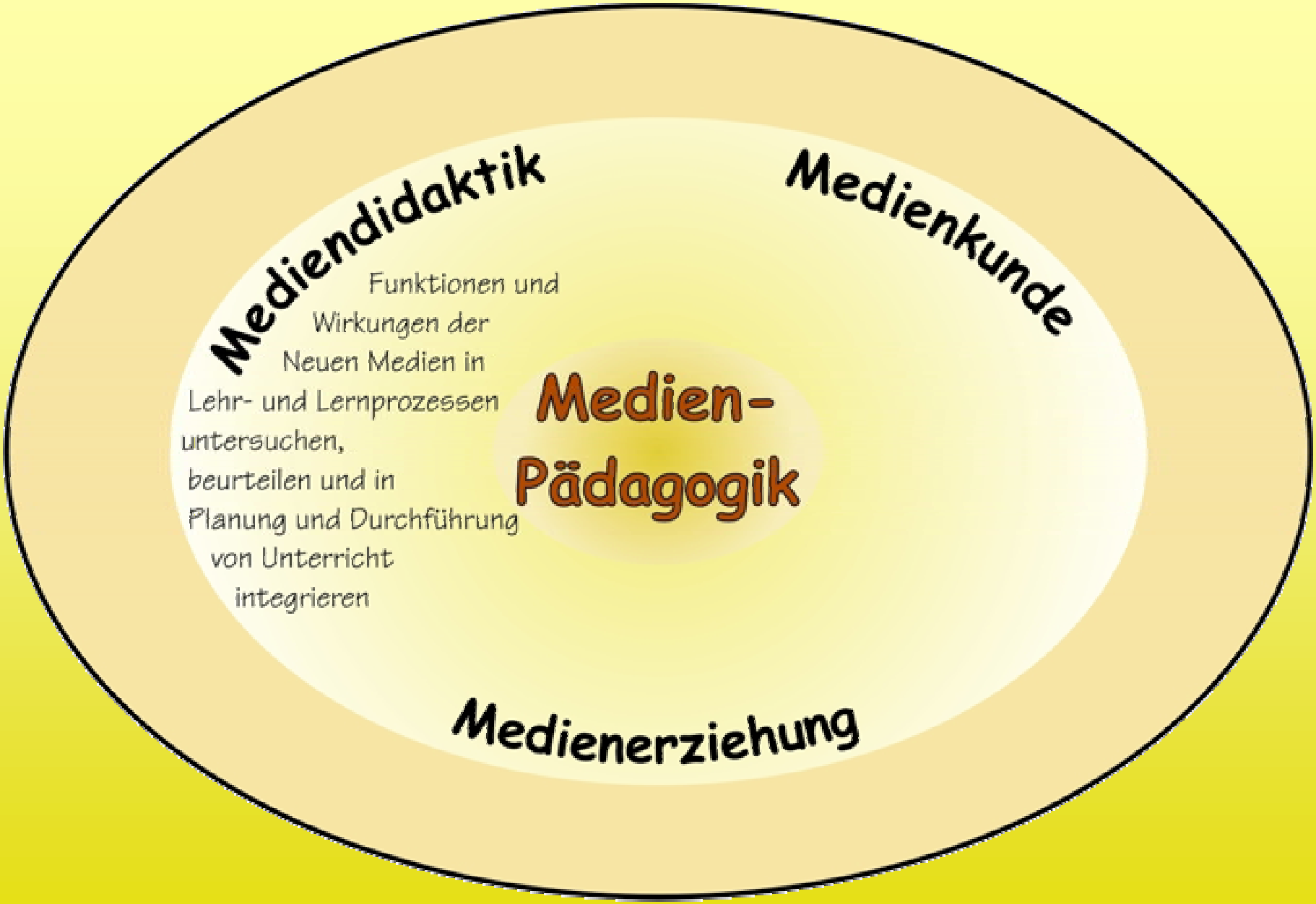


© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

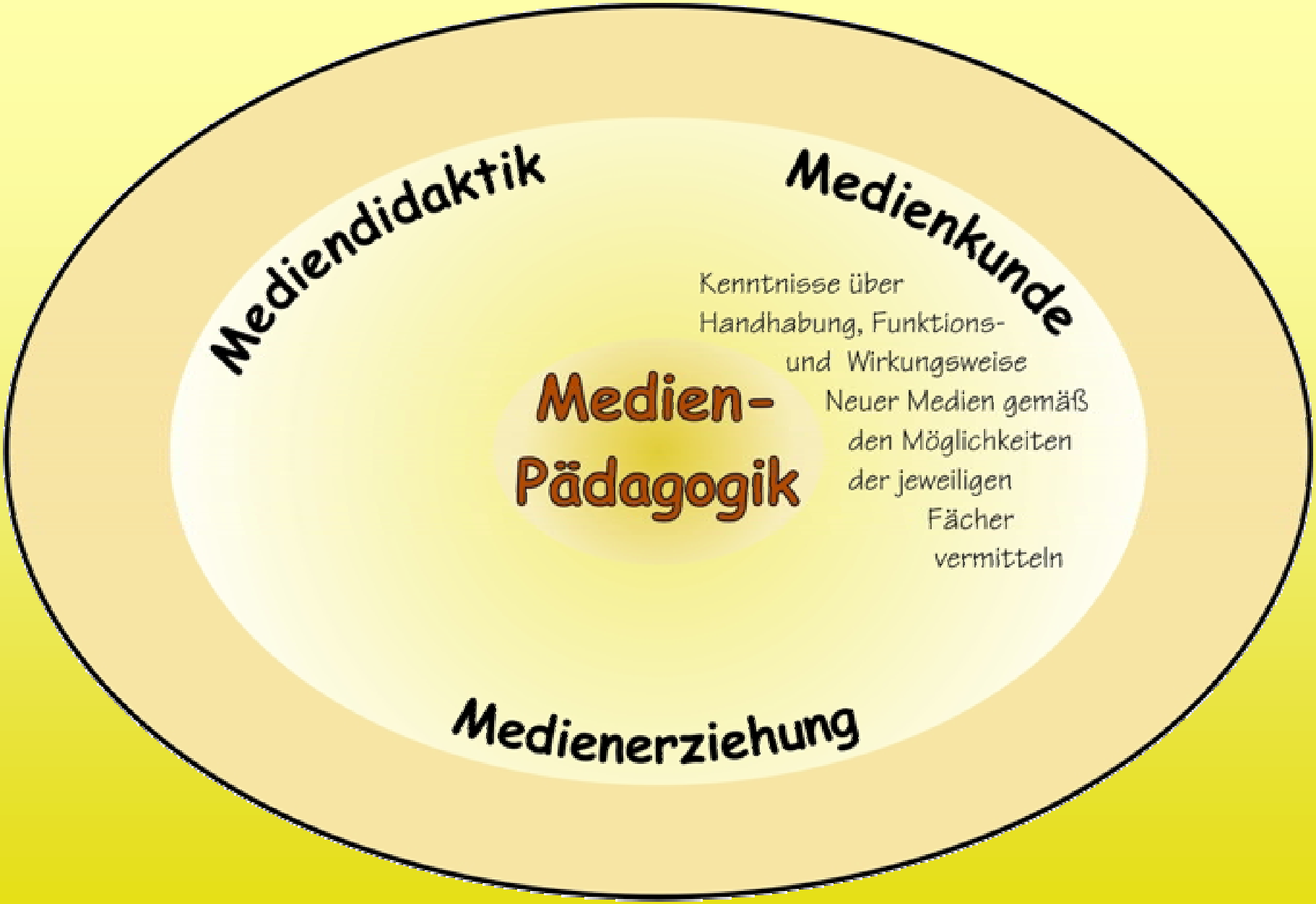


© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

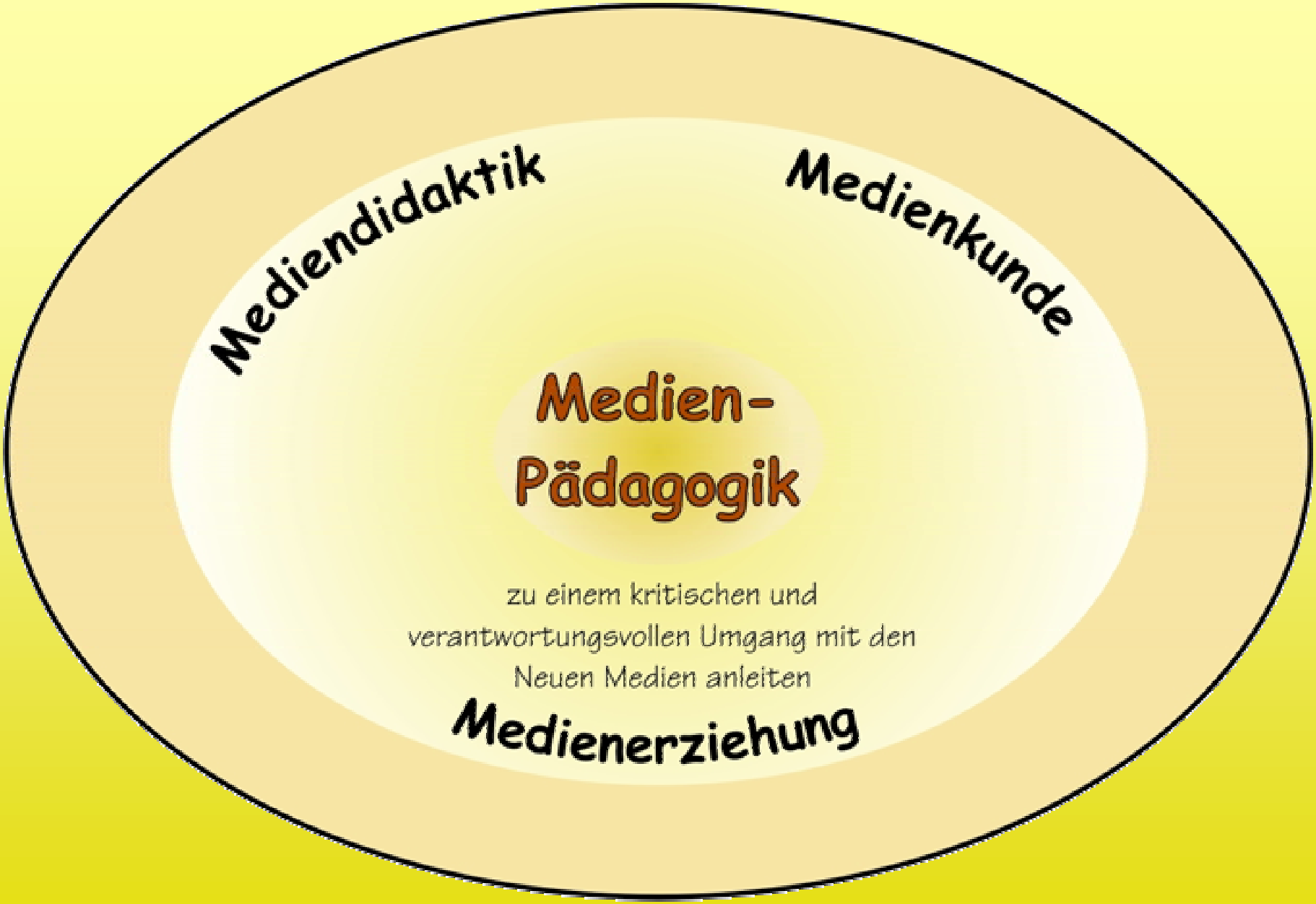
© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Medien-Pädagogik

Mediendidaktik

Funktionen und Wirkungen der Neuen Medien in Lehr- und Lernprozessen untersuchen, beurteilen und in Planung und Durchführung von Unterricht integrieren

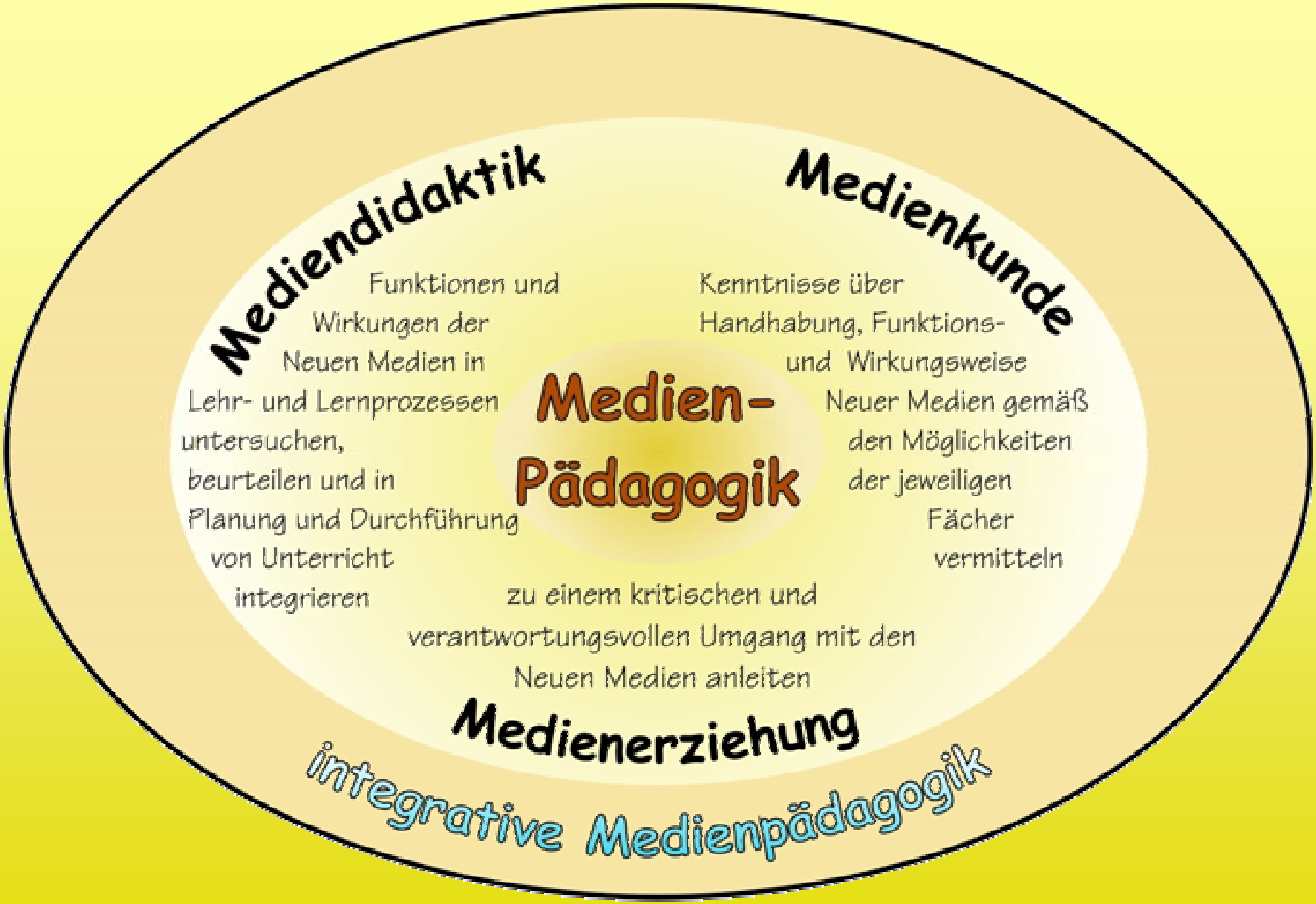
Medienkunde

Kenntnisse über Handhabung, Funktions- und Wirkungsweise Neuer Medien gemäß den Möglichkeiten der jeweiligen Fächer vermitteln

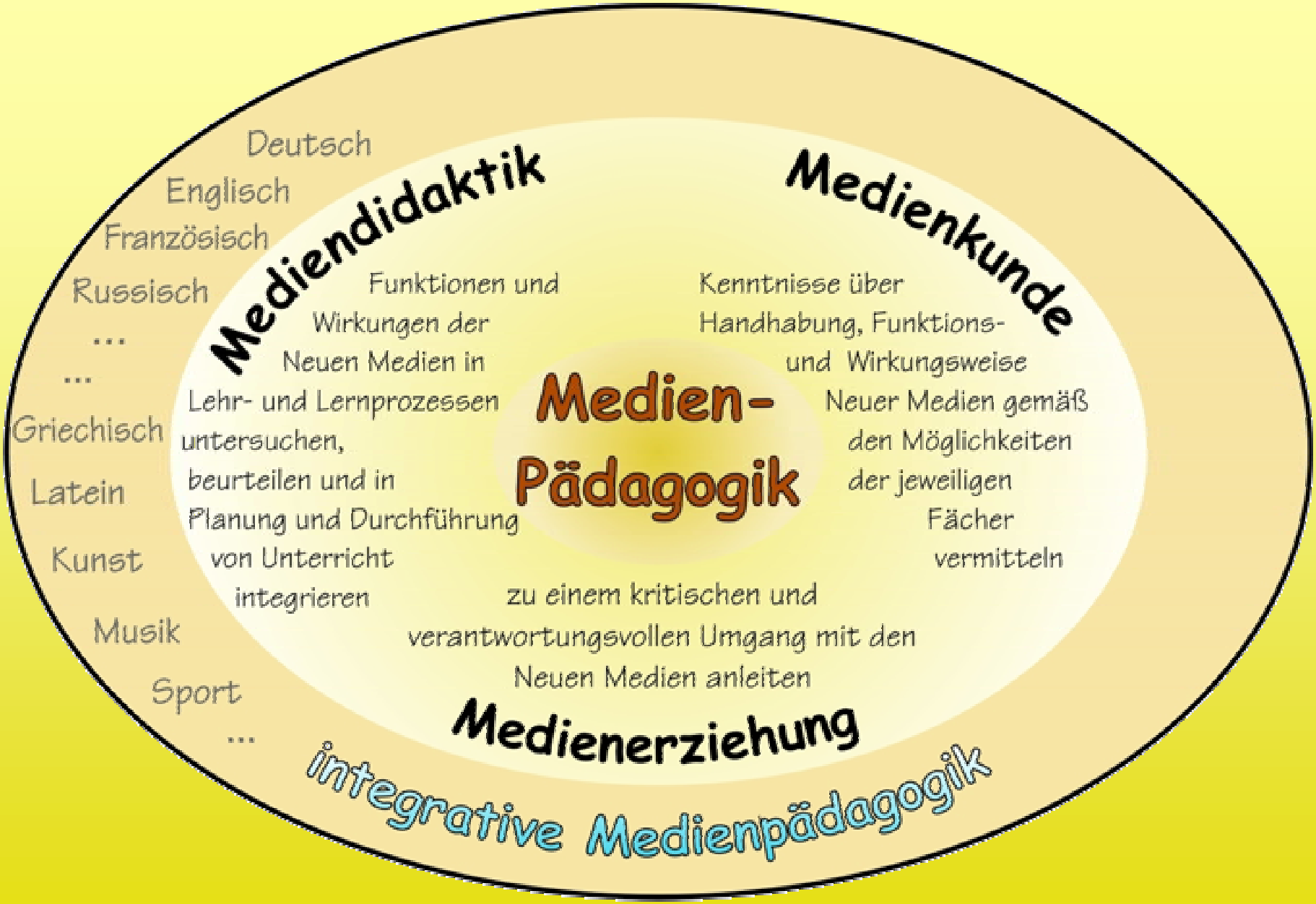
Medienerziehung

zu einem kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit den Neuen Medien anleiten

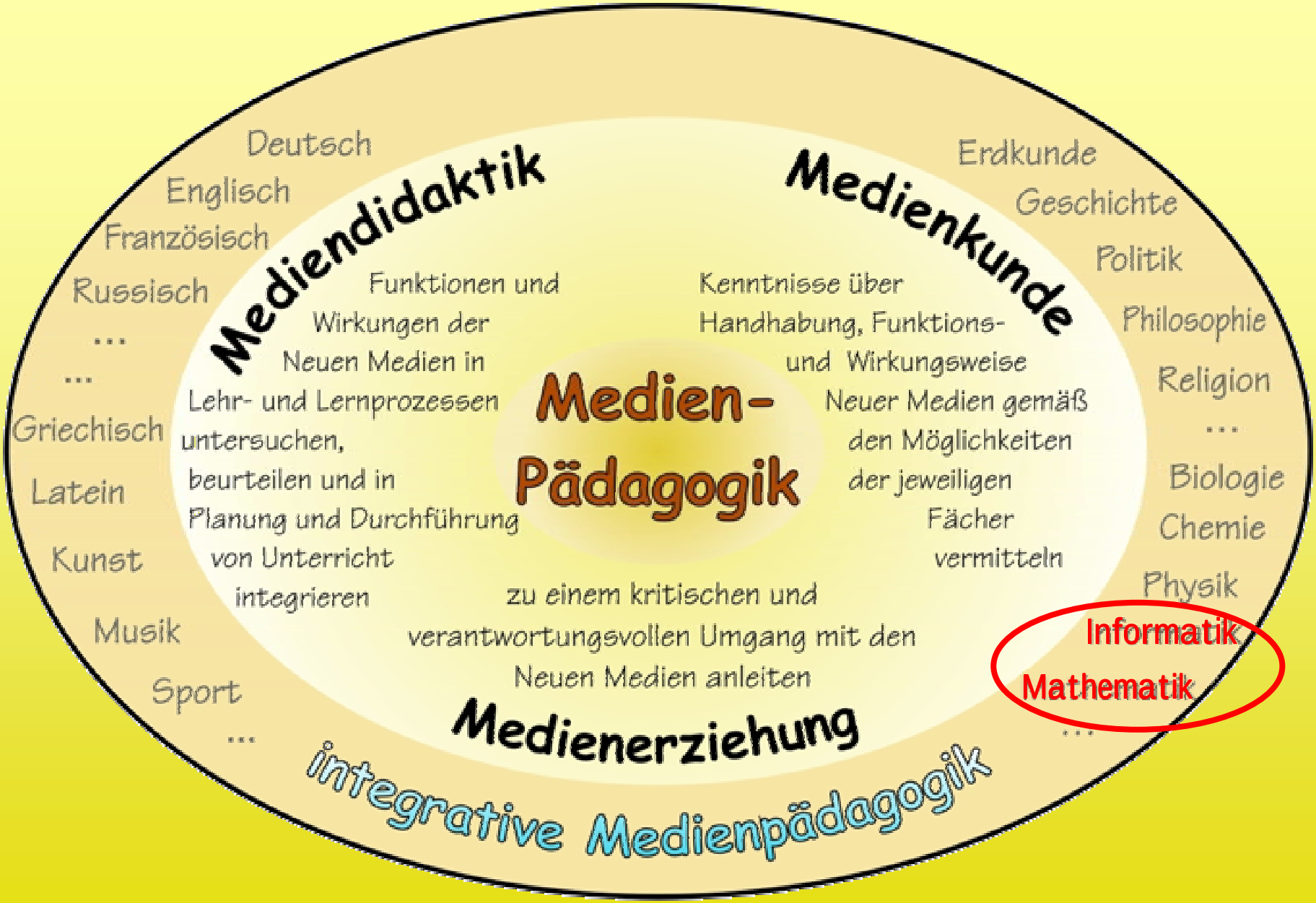
© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Neue Medien dürfen
nicht nur Unterrichtsmittel sein,
sondern sie müssen in einem
allgemein bildenden Unterricht
darüber hinaus weisend auch
Unterrichtsinhalt sein!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

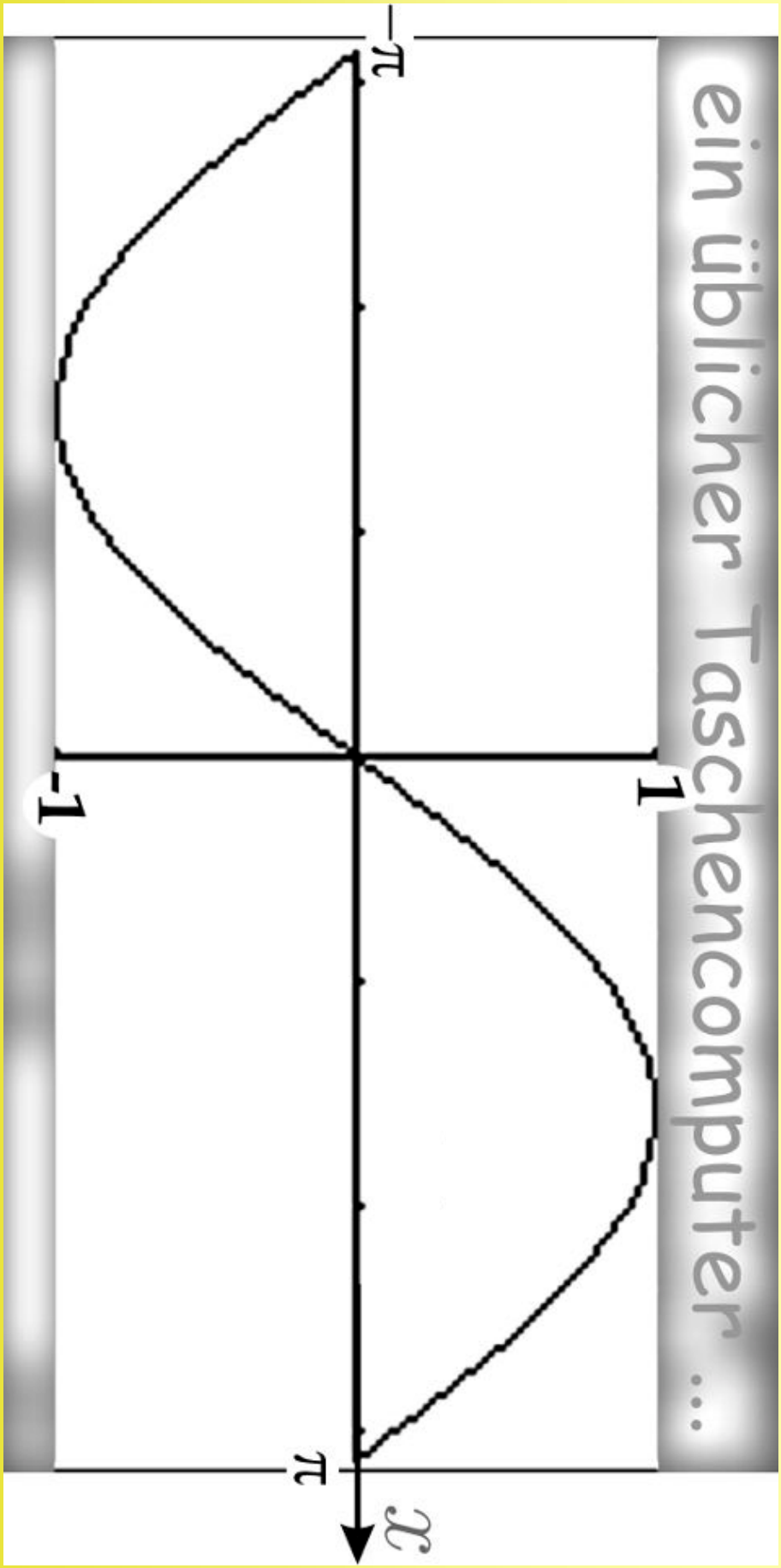
Folgende Werkzeuge, die auf Neuen Medien basieren, sind derzeit und in naher Zukunft für den **Mathematikunterricht** bedeutsam.

- Funktionenplotter
- Computeralgebrasysteme
- Dynamische Geometriesysteme
- Tabellenkalkulationssysteme
- Werkzeuge zur Visualisierung
- Internet

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

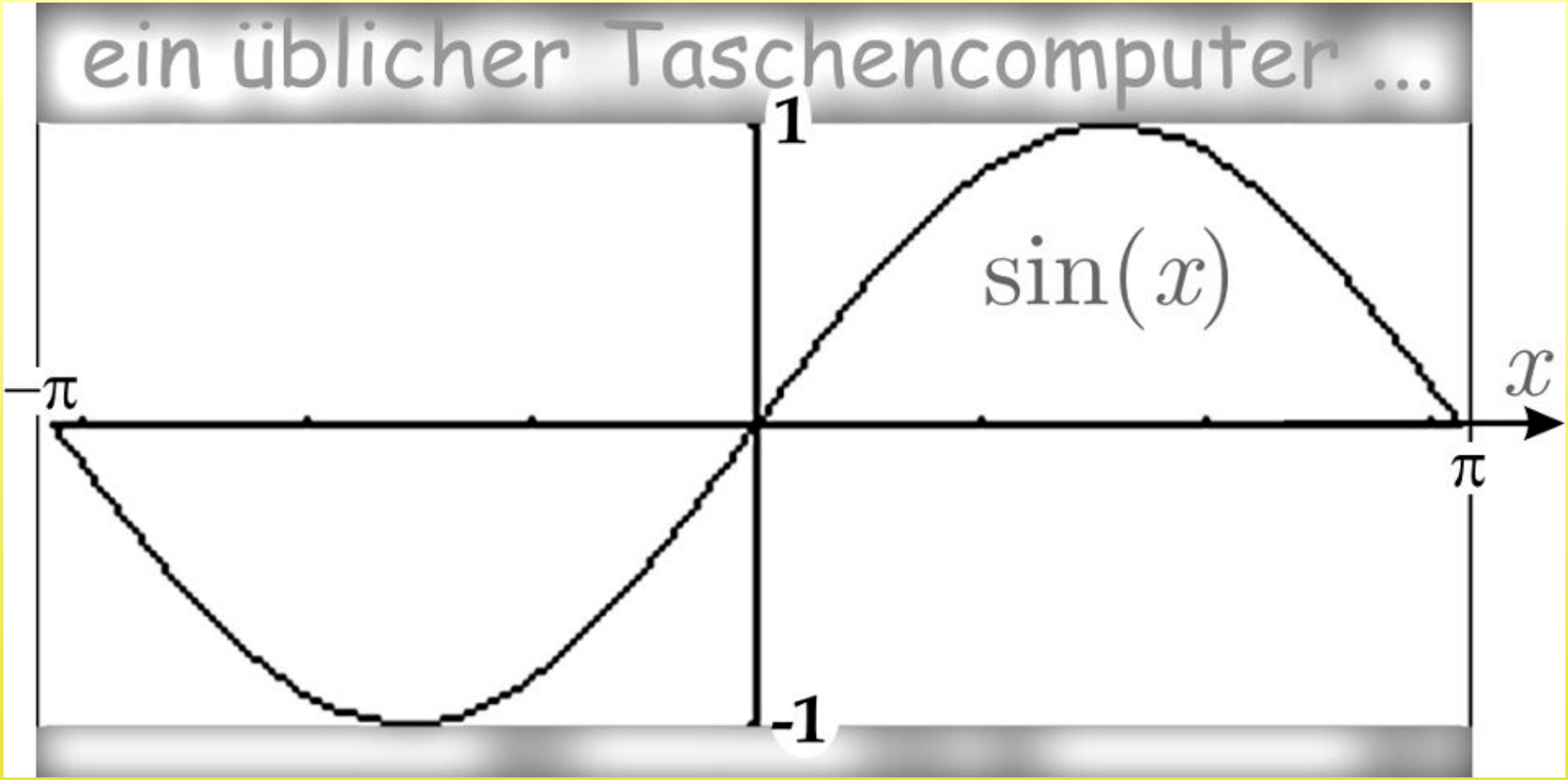
Funktionenplotter

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

„Stroboskopeffekt“ als graphisches Aliasing



CASIO FX 2.0: Graphen von **sin(*x*)** und **sin(127*x*)** sind identisch.

TI 92: Graphen von **sin(*x*)** und **sin(239*x*)** sind identisch.

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Terminologie:

„**Funktionenplotter**“ liefert „**Funktionsplot**“.

Winkelmann 1991:

Funktionsplot als *Simulation* einer Funktion!

Doch ergeben solche Simulationen immer einen
gültigen Eindruck der Funktion bzw. des Graphen?

lateinisch

simulo:	abbilden, darstellen; *auch:* vorgeben, erheucheln
simulacrum:	Abbild, Nachbildung; *auch:* Trugbild
simulatio:	Verstellung, Heuchelei, Täuschung

☞ „Simulation“ hat damit ursprünglich eine (kaum beachtete!) negative Konnotation!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Der Stroboskopeffekt bzw. das Aliasing zeigen uns nun in pleonastischer Kennzeichnung

„Fehlsimulationen“

von Funktionen

Man beachte:
Solche Fehlsimulationen sind *keine* optischen Täuschungen, sondern reale Phänomene!

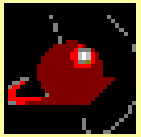
Im Nachhinein:
Auch „händisch“ erstellte Funktionsgraphen sind nur Simulationen — ... doch mit welcher Güte?

Und was ist dann eigentlich ein Funktionsgraph oder gar eine Funktion? Was ist eine Gerade, ein Kreis ...?

Neue Medien wirken damit auf alte Medien zurück:
Wir können neue Inhalte in alten sehen!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Aliasing bei Derive

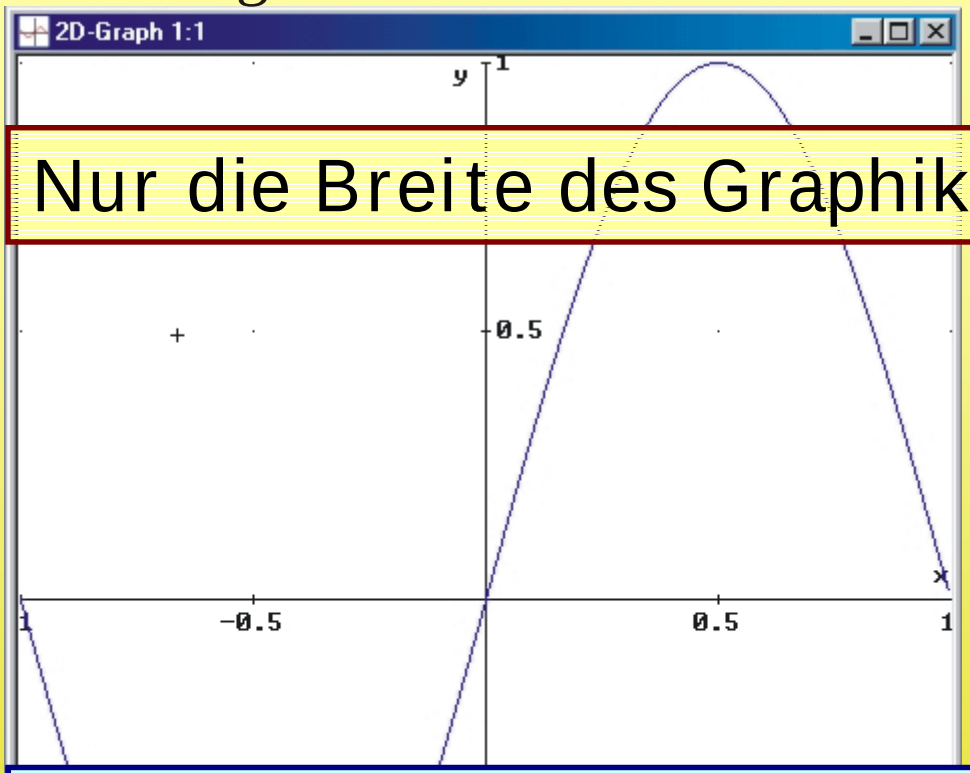


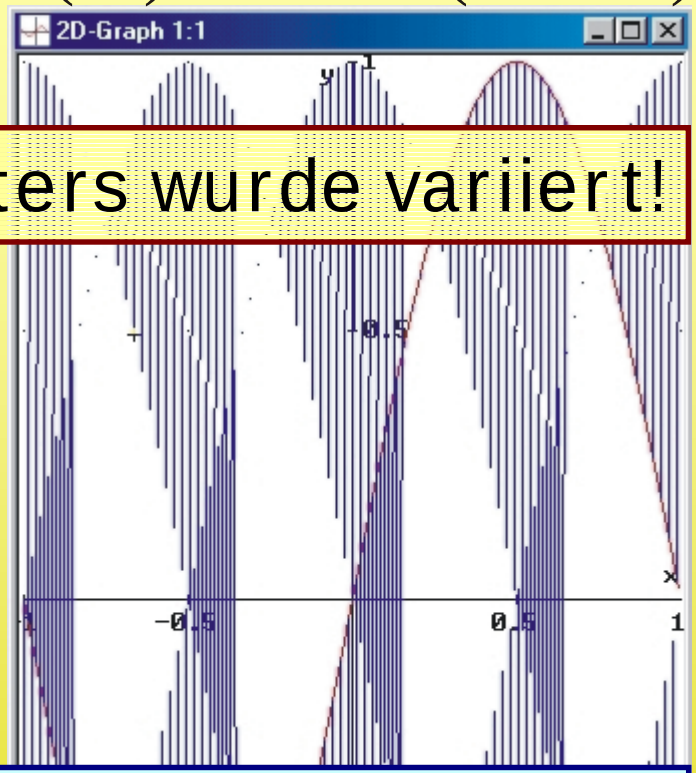
Derive 5

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Aliasing bei Derive

Jeweils gemeinsame Simulation von $\sin(\pi x)$ und $\sin(1393\pi x)$





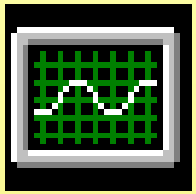
Nur die Breite des Graphikfensters wurde variiert!

Intuitive, naive Deutung:

Dieser Effekt hängt „irgendwie“ mit der Bildschirmauflösung zusammen. (Wirklich?)

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Aliasing bei Paraplot

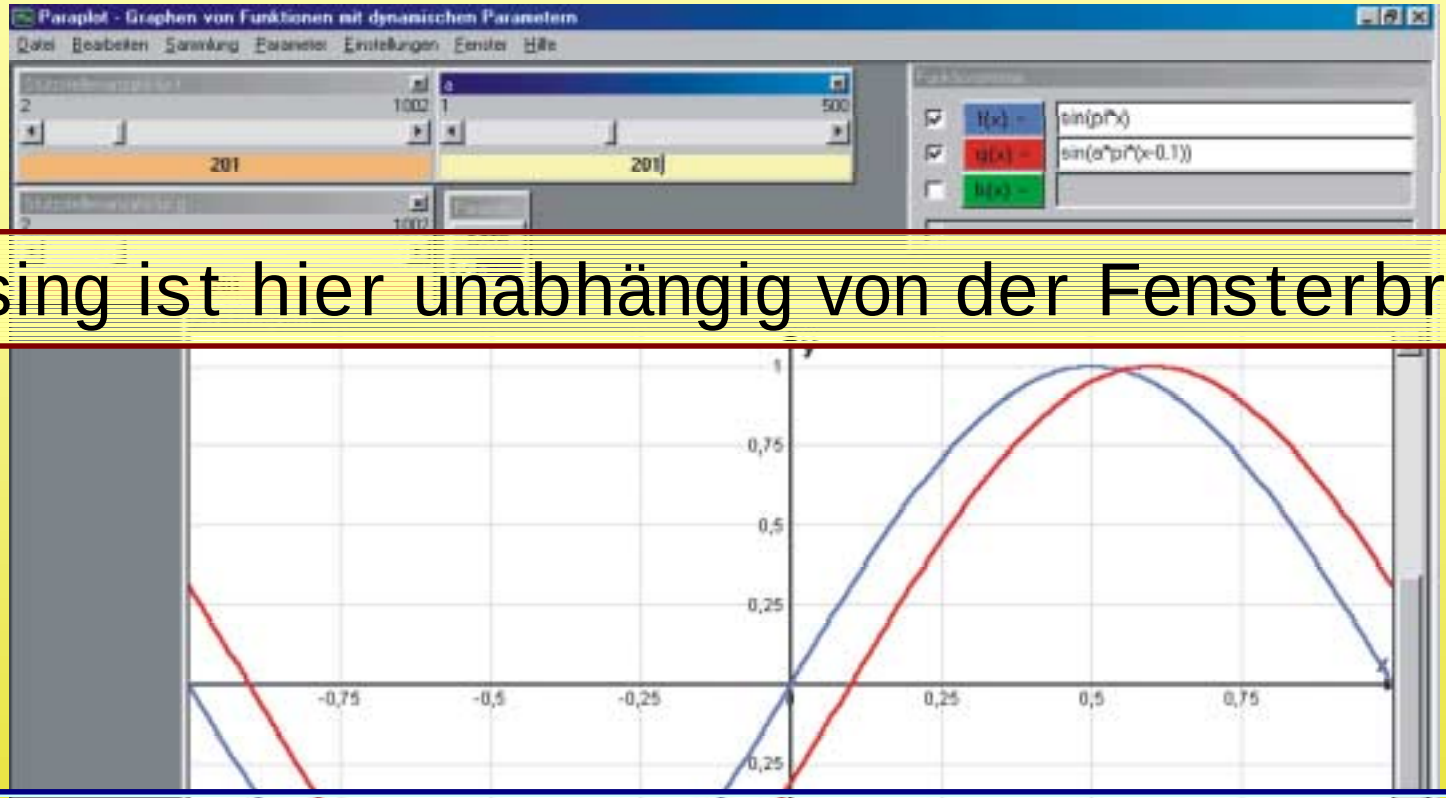


ParaPlot

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Aliasing bei Paraplot

Jeweils gemeinsame Simulation von $\sin(\pi x)$ und $\sin(a\pi(x\text{-}0{,}1))$



Aliasing ist hier unabhängig von der Fensterbreite!

Und damit:

Aliasing entsteht nicht erst durch Bildschirmpixel, sondern bereits bei rechnerinterner Abtastung!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Aliasing ☞ Neue Medien als Täuscher

Daraus **Aufgabe für den Unterricht**:

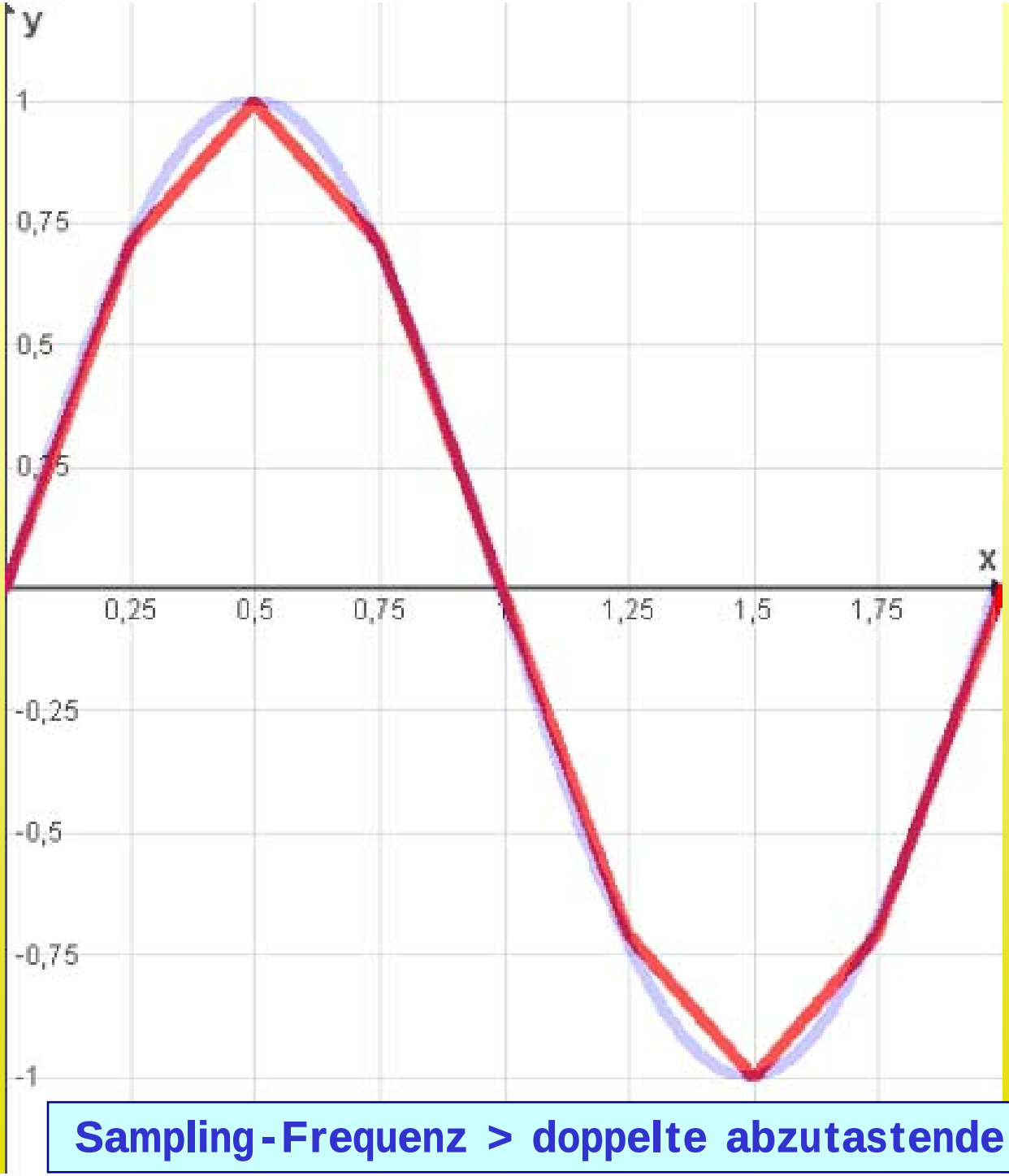
den **Aliasing-Effekt**
im medienkundlichen Sinn **entschlüsseln**

und darauf aufbauend und verallgemeinernd
im medienerzieherischen Sinn eine
kritische und wachsame Haltung
gegenüber Neuen Medien **entwickeln.**

Denn:

Bildung ist das Paradies!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

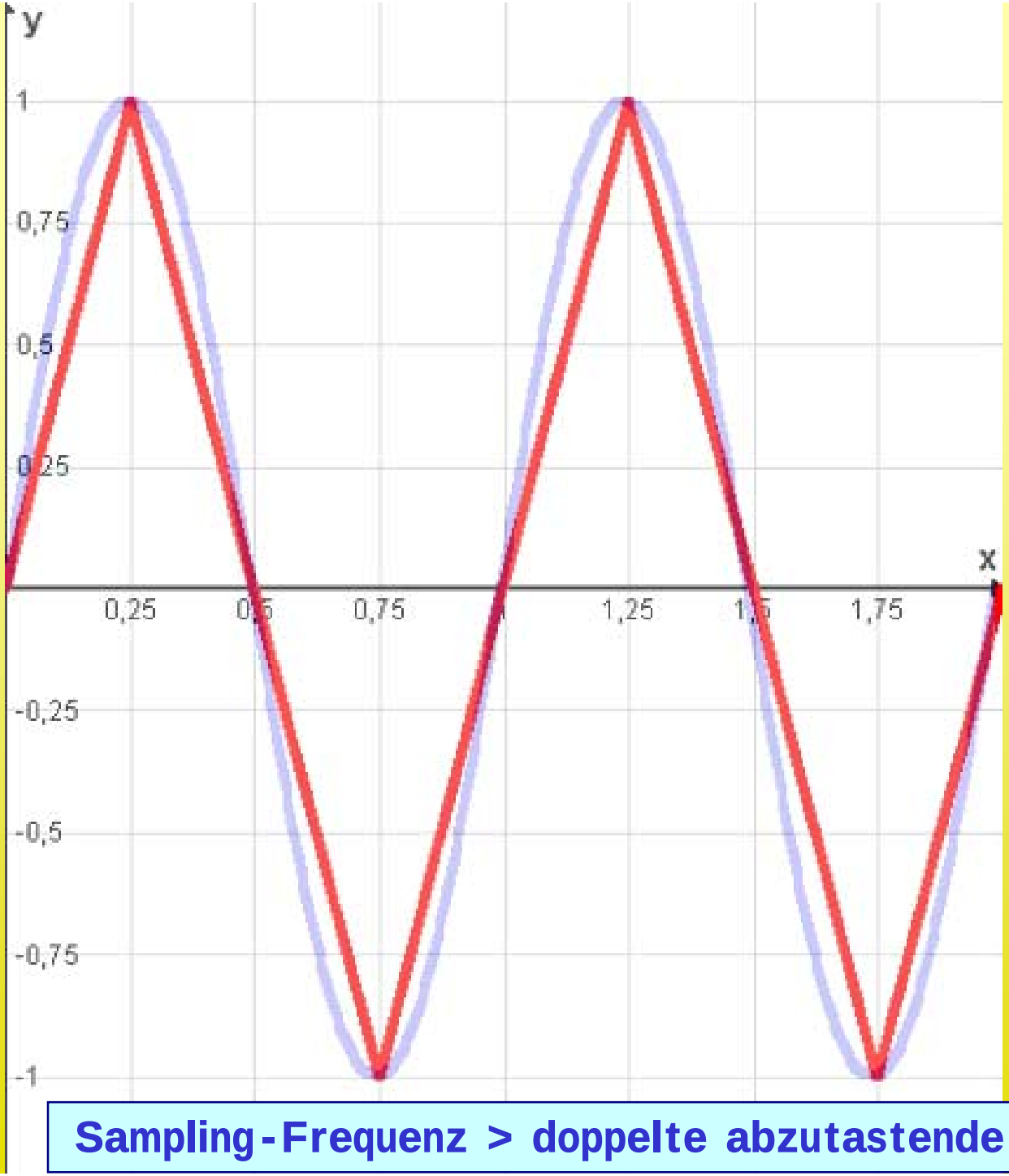
$$\sin(\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz > doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

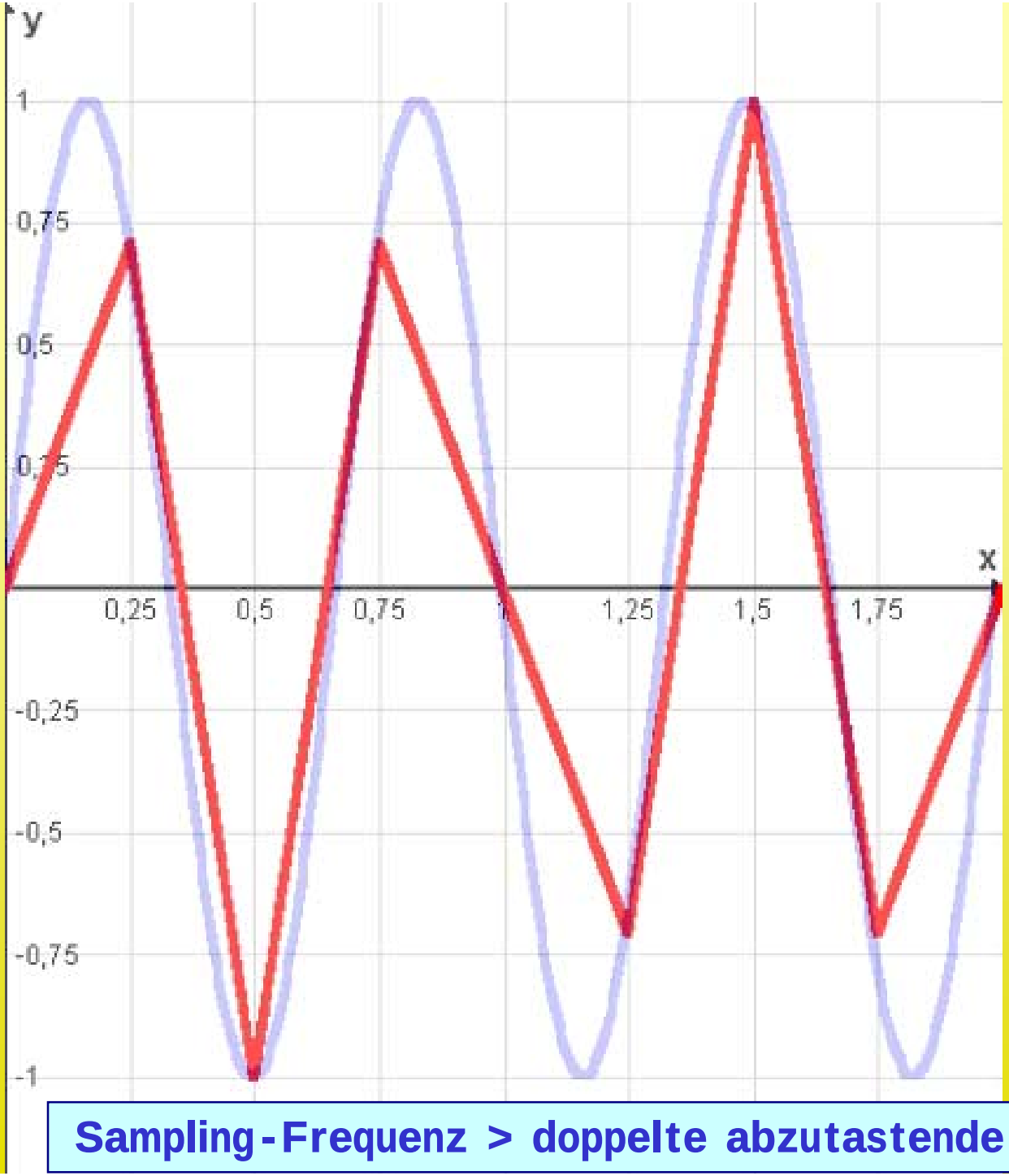
$$\sin(2\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz > doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

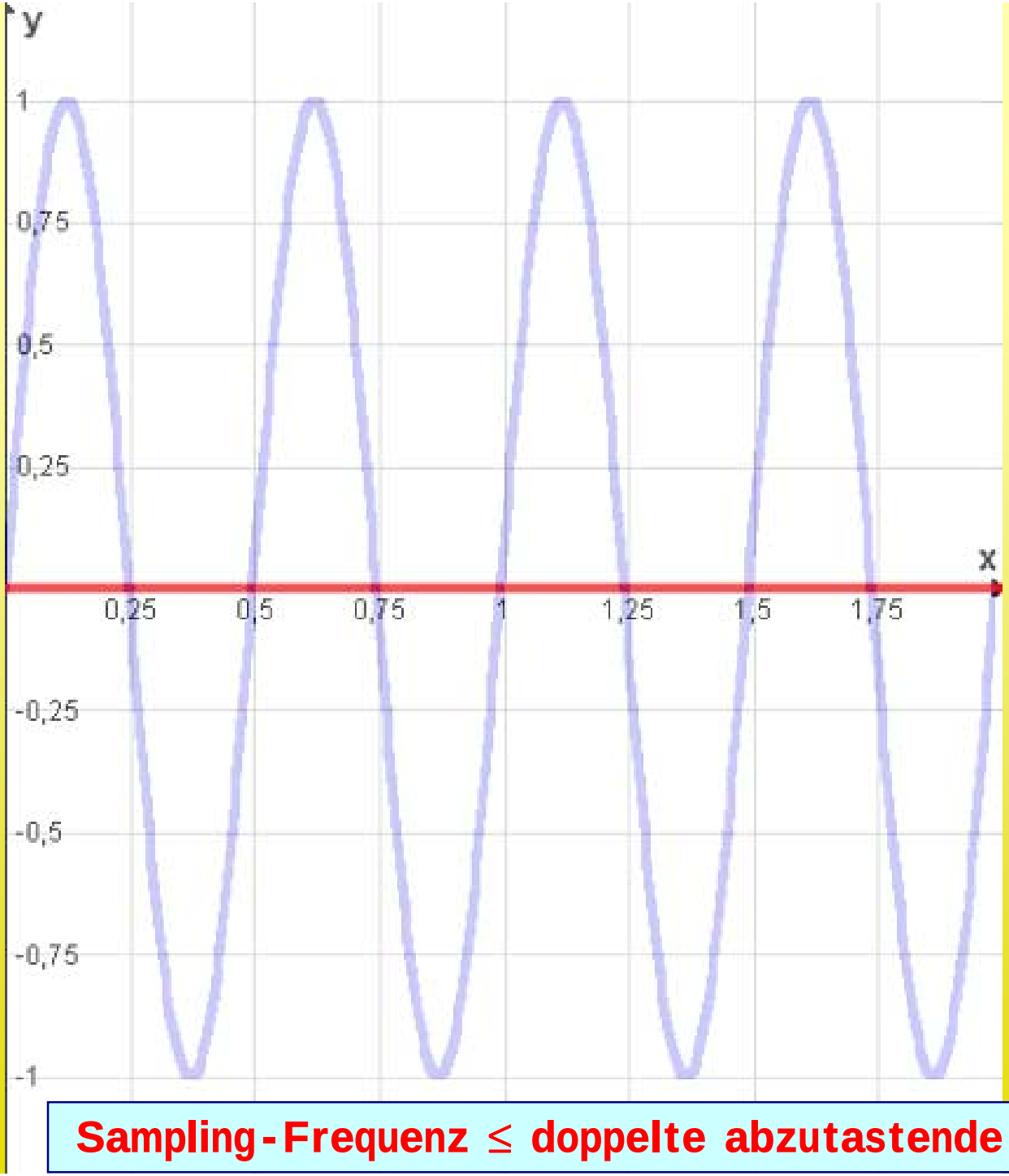
$$\sin(3\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz > doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

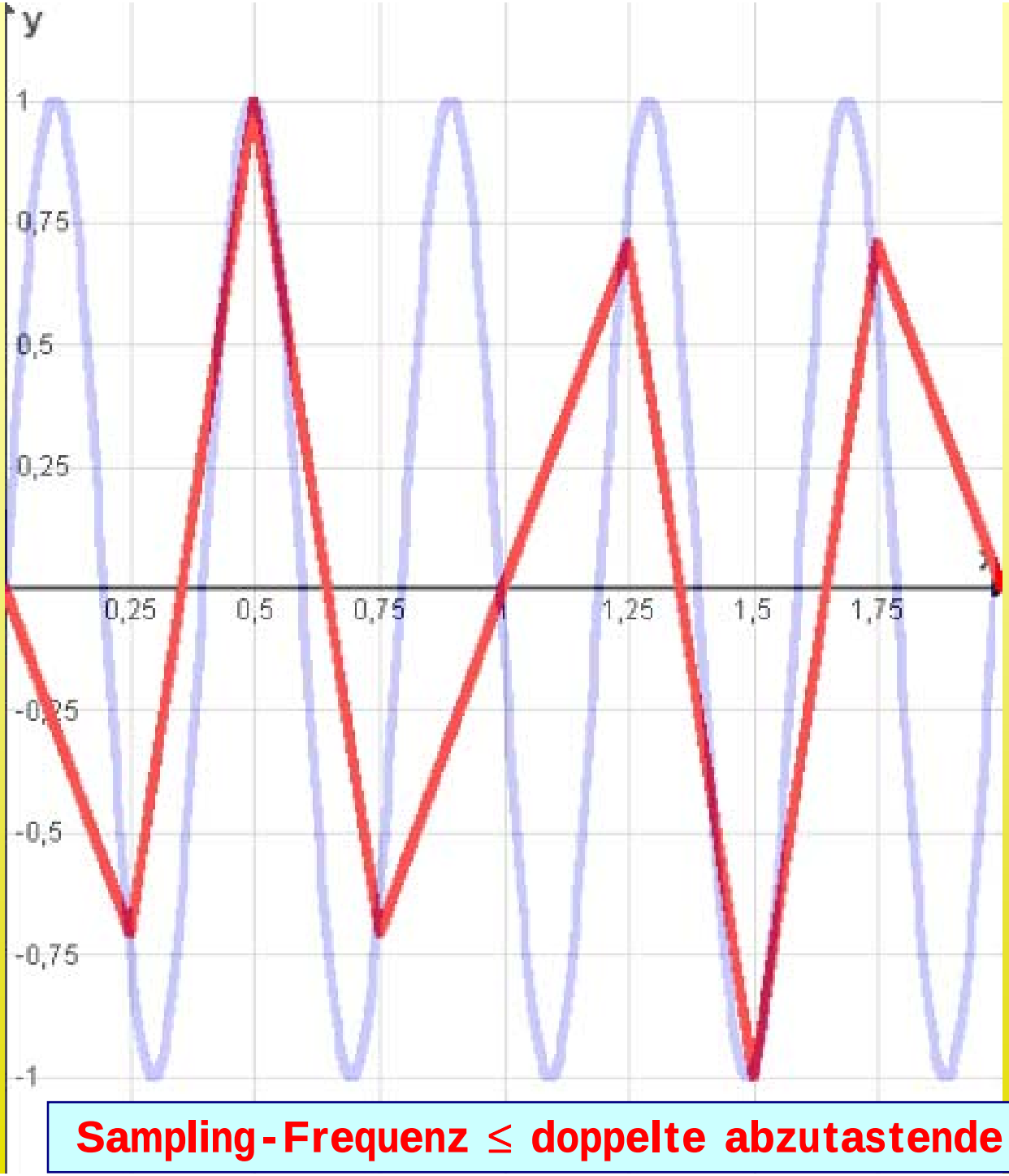
$$\sin(4\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz ≤ doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

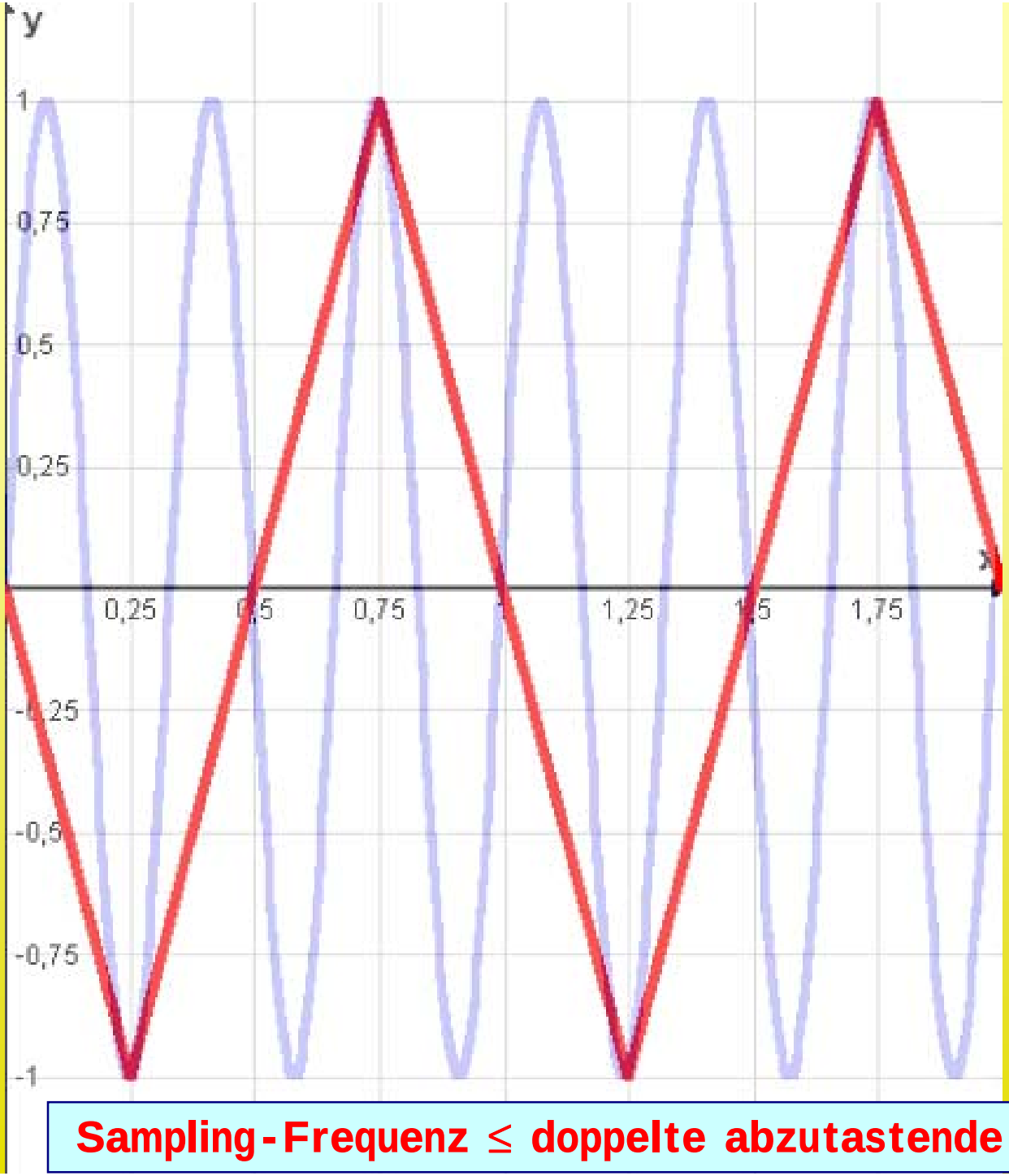
$$\sin(5\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz ≤ doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

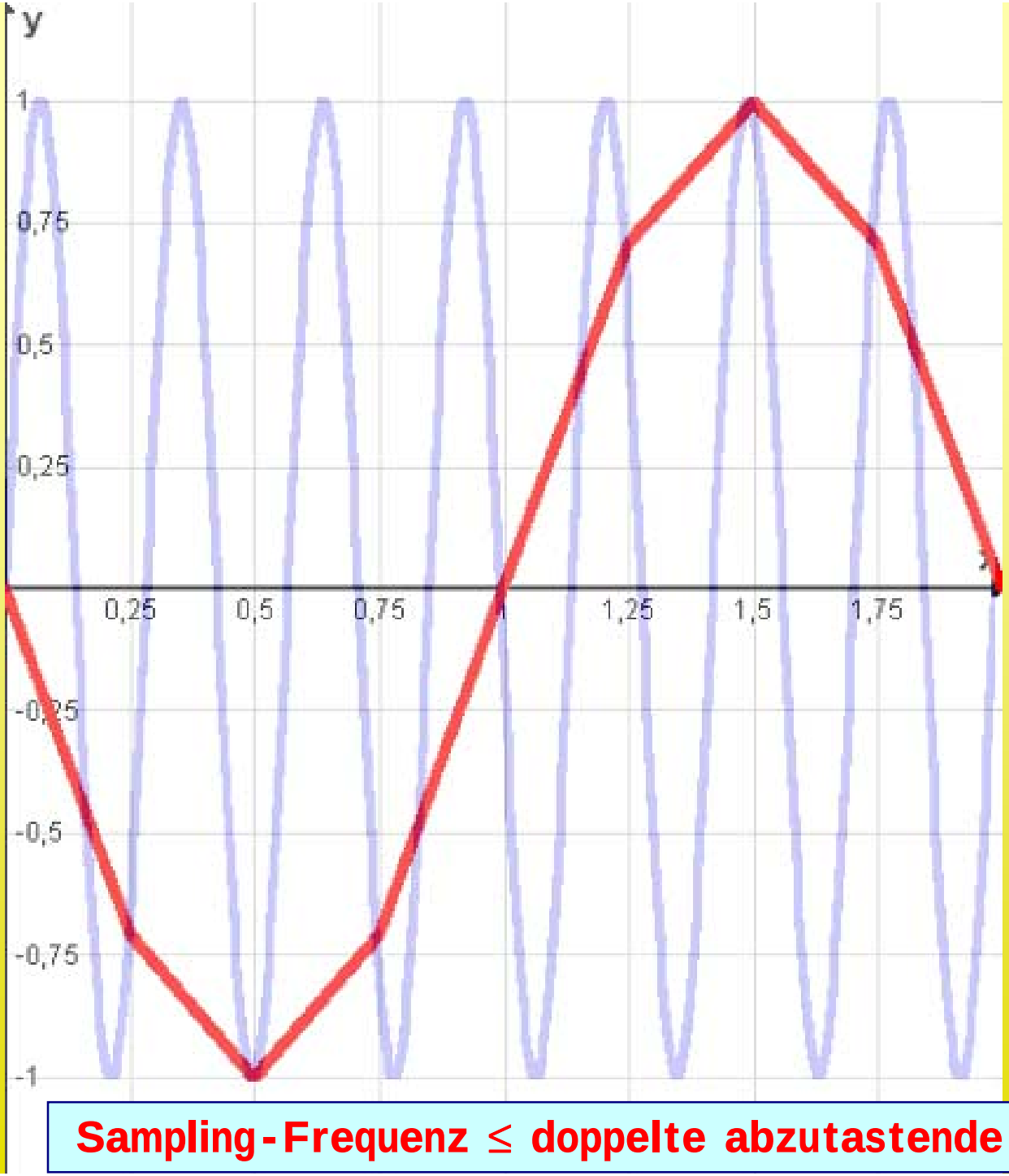
$$\sin(6\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz ≤ doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

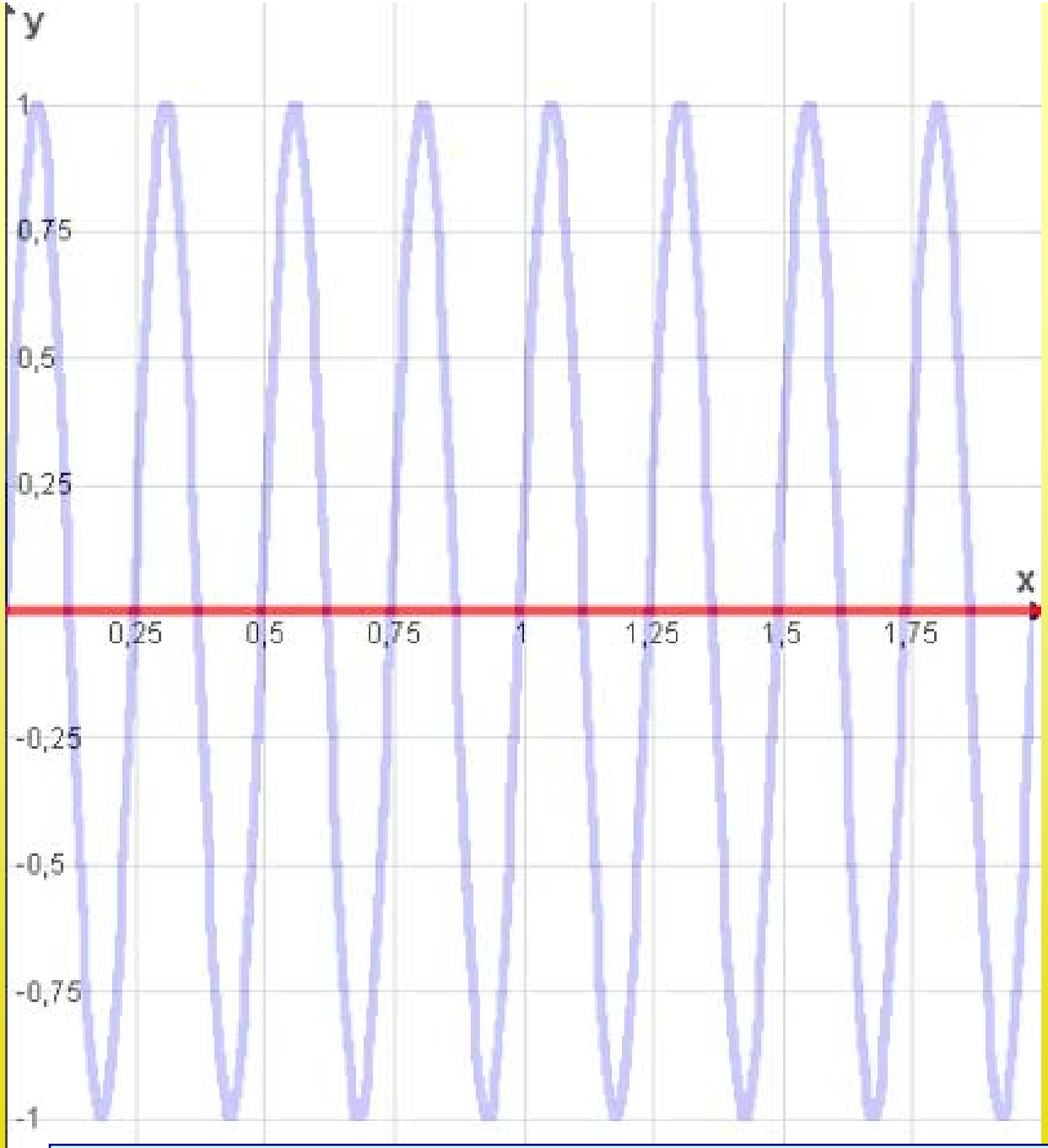
$$\sin(7\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz ≤ doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

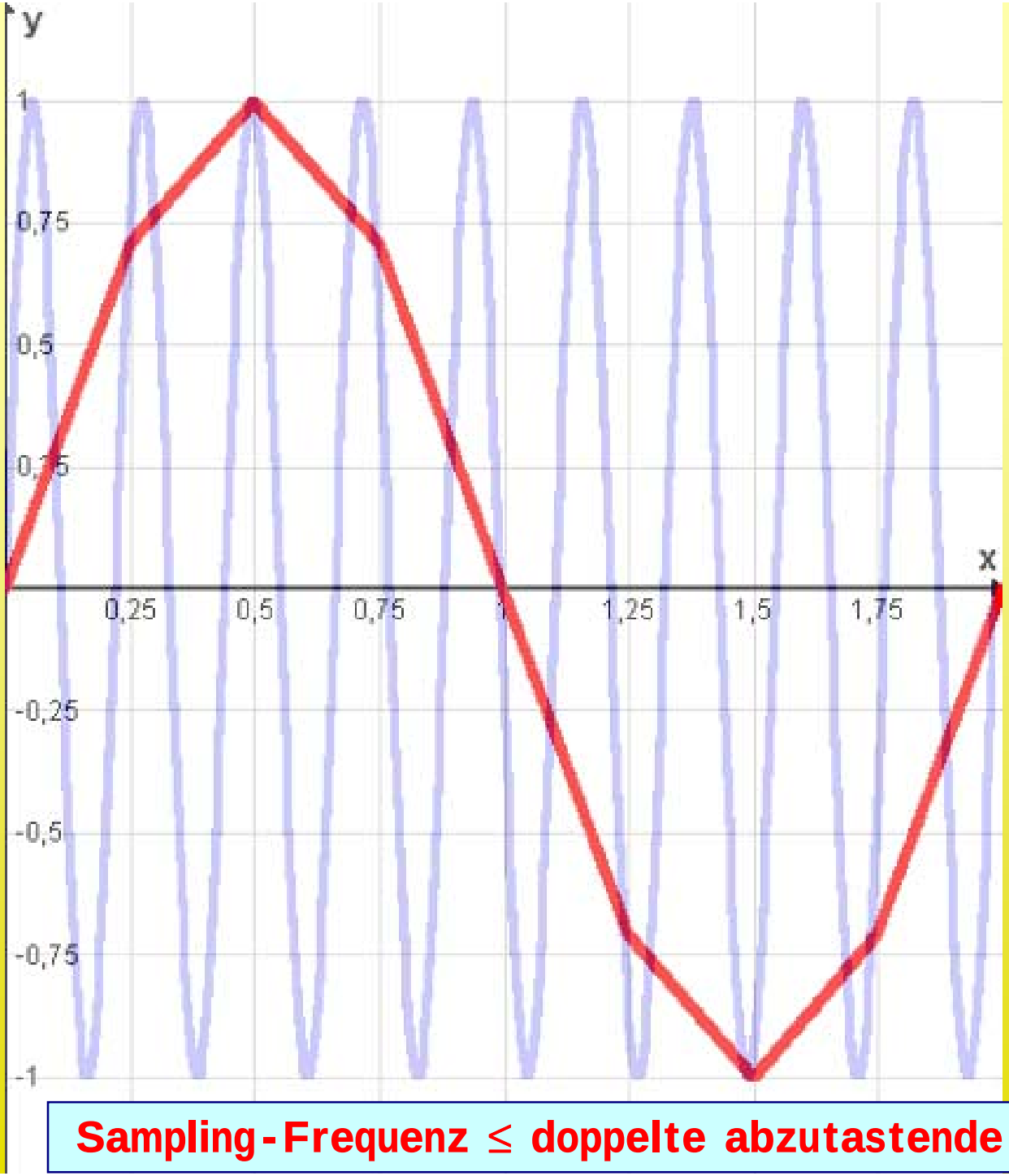
$$\sin(8\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz ≤ doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

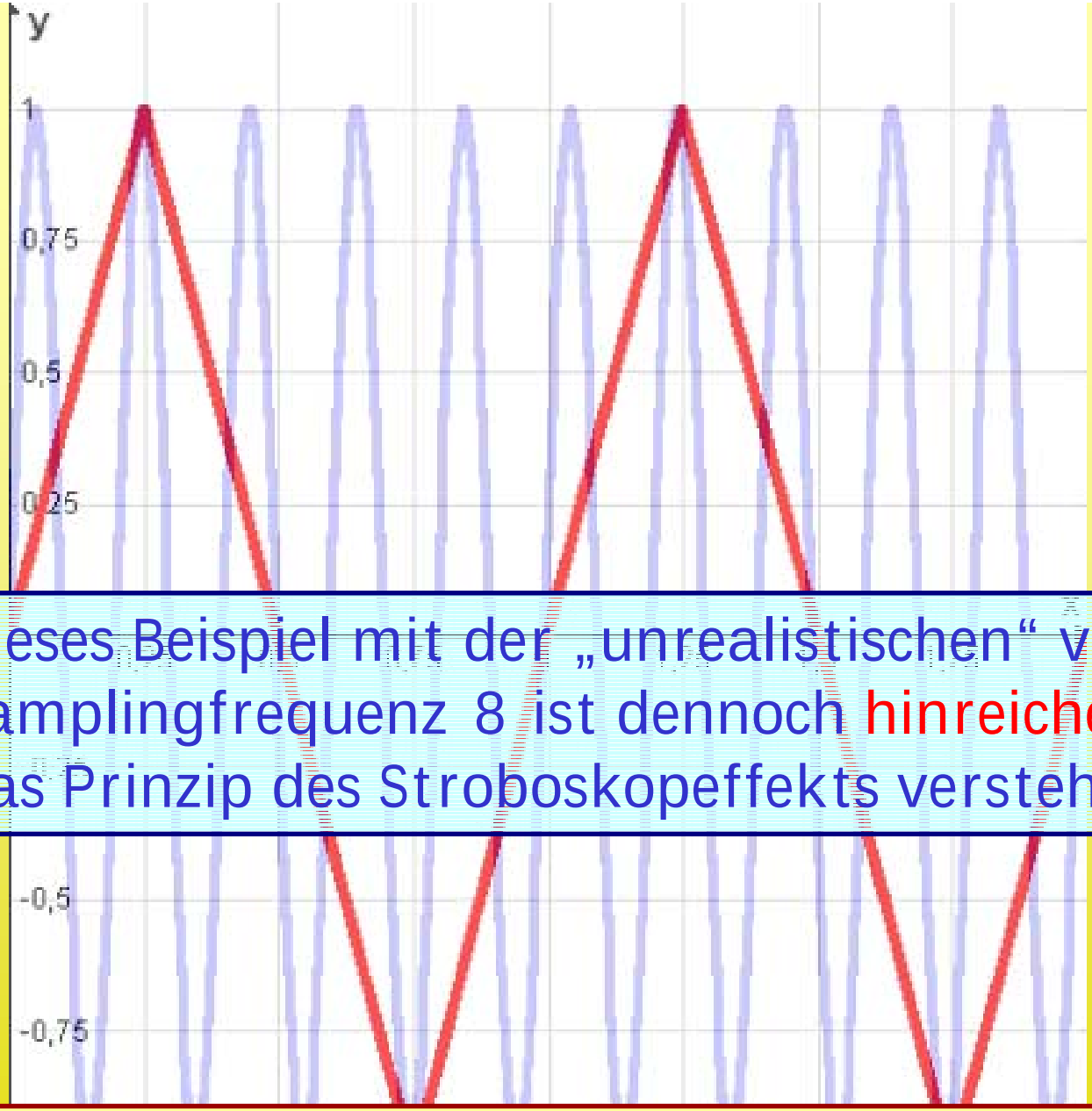
$$\sin(9\pi \cdot x)$$

Sampling-Frequenz:

8

Sampling-Frequenz ≤ doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst



Analyse mit Paraplot:

Abtastung von

$$\sin(10\pi \cdot x)$$

Dieses Beispiel mit der „unrealistischen“ viel zu niedrigen Samplingfrequenz 8 ist dennoch hinreichend „typisch“, um das Prinzip des Stroboskopeffekts verstehen zu können!

Sampling-Frequenz:

8

Wenn wir dieses Beispiel verstanden haben, können wir es sofo

Sampling-Frequenz ≤ doppelte abzutastende Frequenz: Shannon!

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

Die Hauptsätze für Funktionenplotter

Erster Hauptsatz:

Jeder Funktionsplot ist stetig.

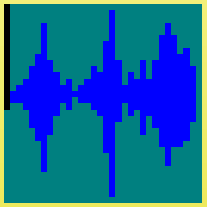
Zweiter Hauptsatz:

Der Funktionsplot trigonometrischer Funktionen ist meist falsch.

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst

und zum Schluss ...

... ein Programm aus der Audiotechnik:



Samplitude

© Horst Hischer März. 2003, http://hischer.de/horst