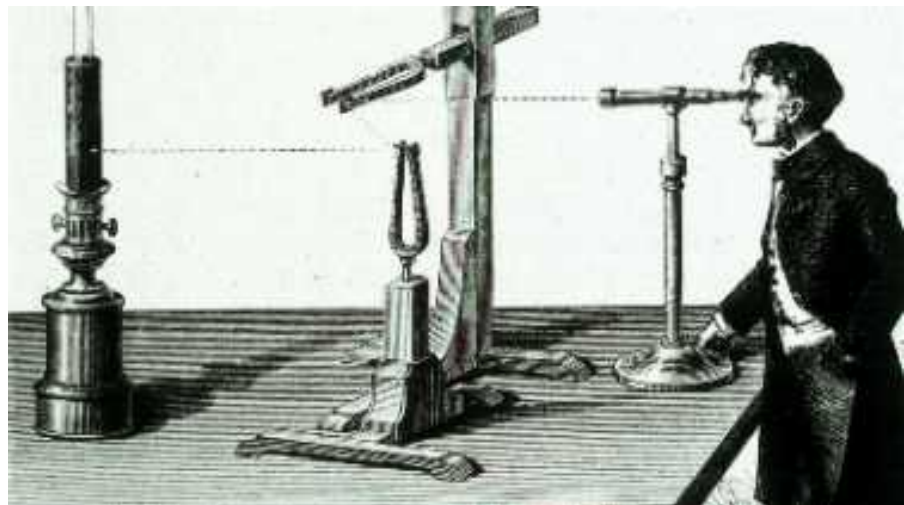


Die Rhythmogramme

Benjamin Heidersberger, 12.5.2006

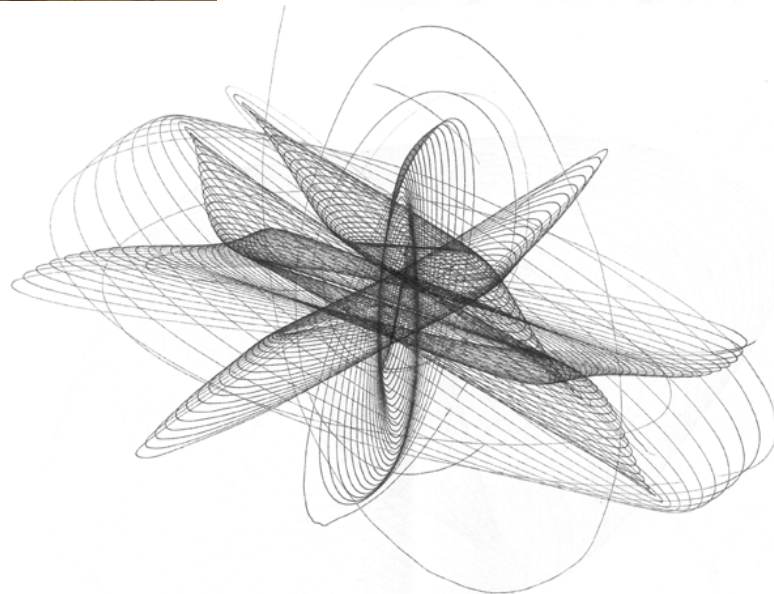
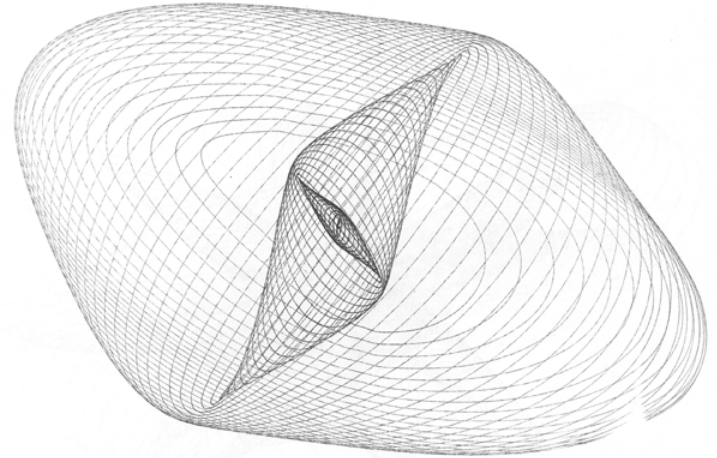
Lissajous-Figuren

- In System, das gleichzeitig in zwei aufeinander senkrecht stehenden Ebenen schwingen kann, beobachtet man Lissajous-Figuren
- Nathaniel Bowditch 1783-1838, amerikanischer autodidaktischer Mathematiker, Astronom und Physiker, Mitglied der Royal Society, 1815 Artikel über spätere Lissajous-Figuren
- Jules Antoine Lissajous 1822-1880, französischer Physiker, im Jahr 1855/57 beschrieb Lissajous eine Methode zur Darstellung derartiger Schwingungen, der Harmonograph wird ihm zugeschrieben



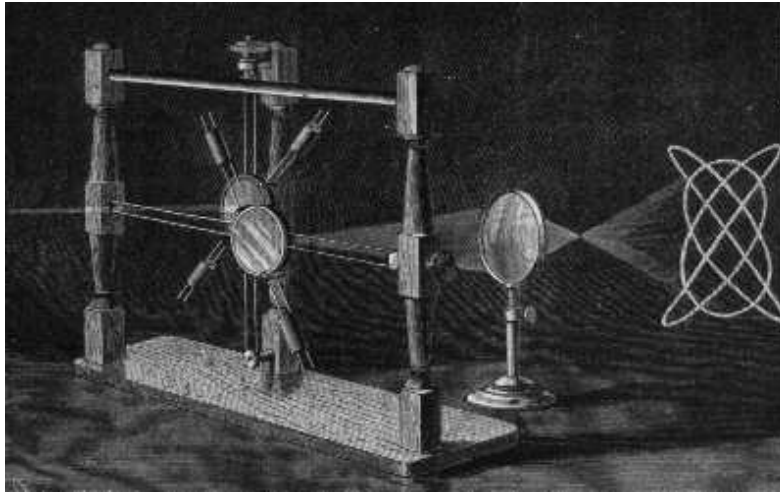
Harmonograph Ende 19. Jahrh.

- 2 Pendel mit je 1+2 Richtungen
- Beispiele

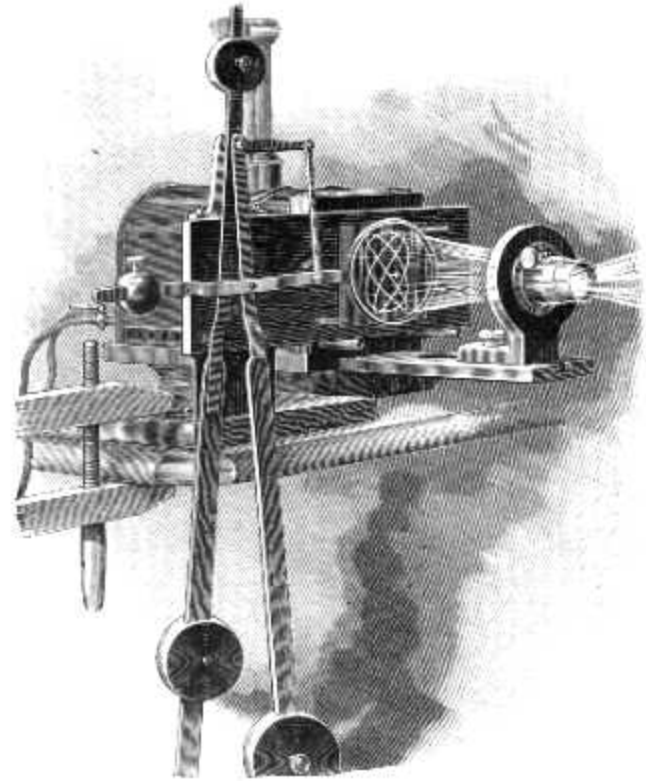


Lissajous historisch

- **Max Kohl, Chemnitz**
- **2 Spiegel, Linse, Projektionssystem**

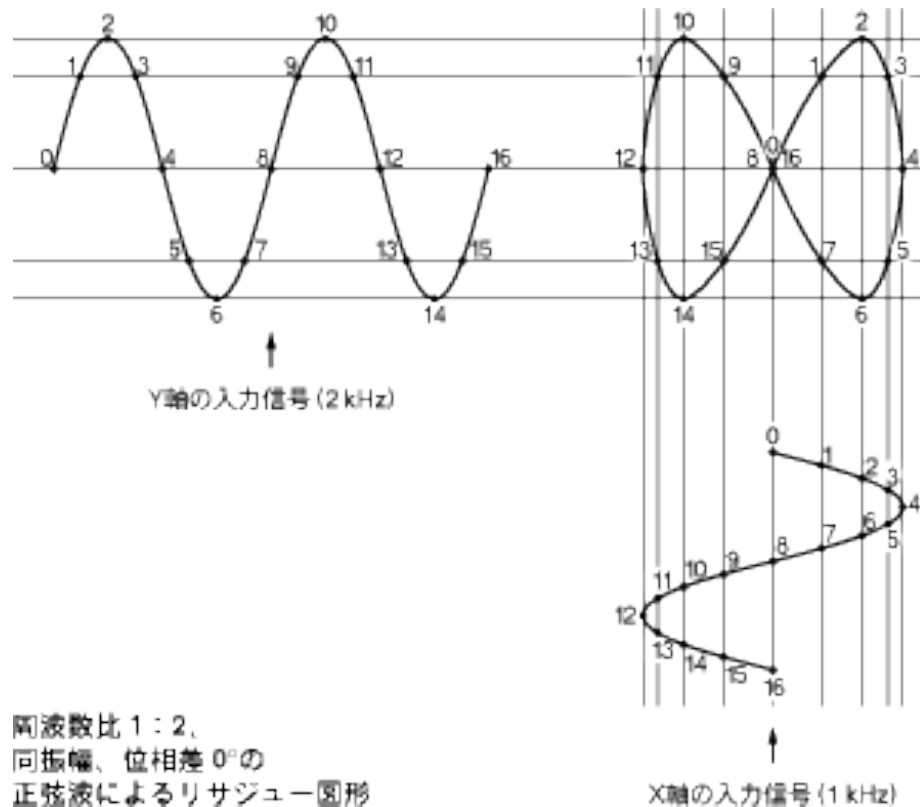
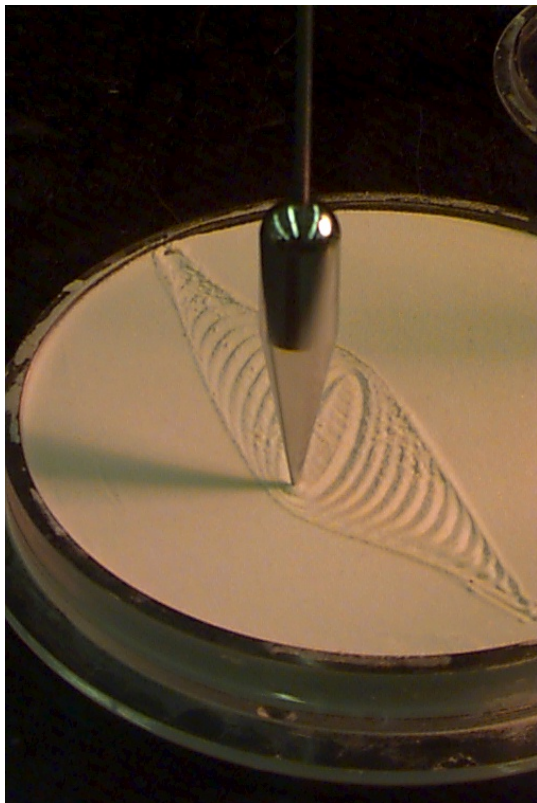


- **George Hopkins: Anfang 20. Jahrh.**
- **2 Pendel zeichnen auf berufter Glassplatte**



Lissajous-Figuren - Entstehung

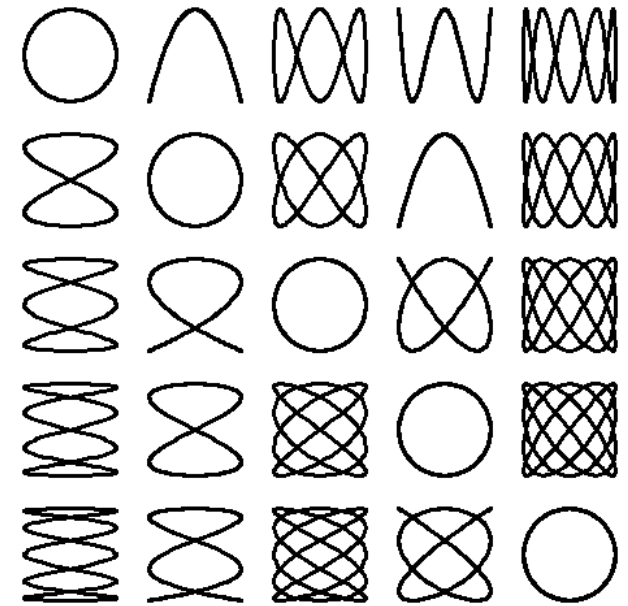
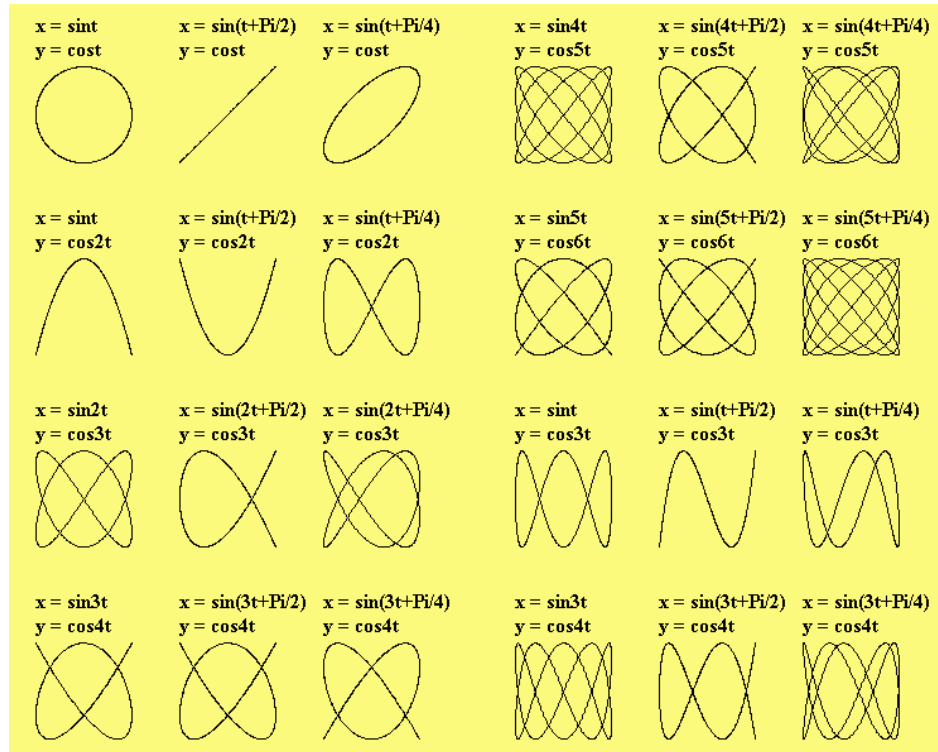
- Zwei Sinusschwingungen in x- und y-Richtung



Lissajous-Figuren - Variationen

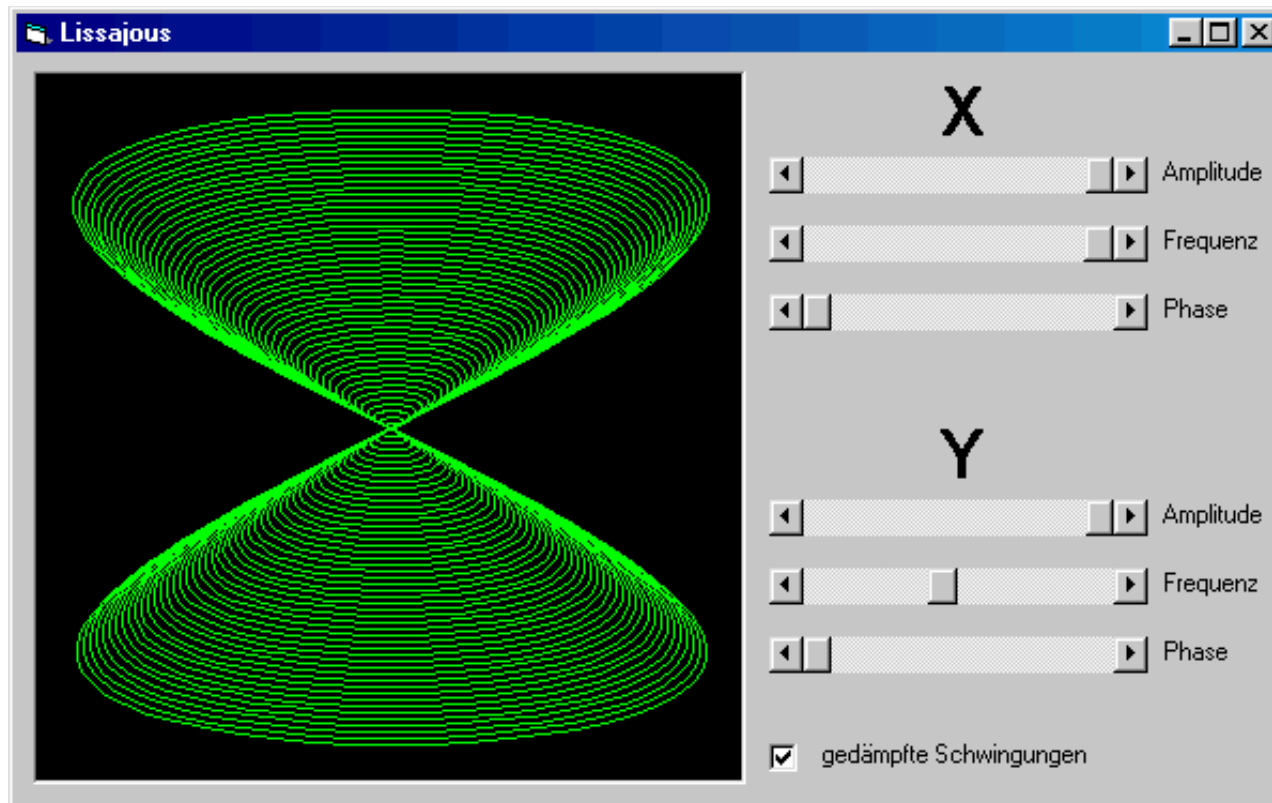
- Verschiedene Frequenzen und Phasen

freilaufende Phasen



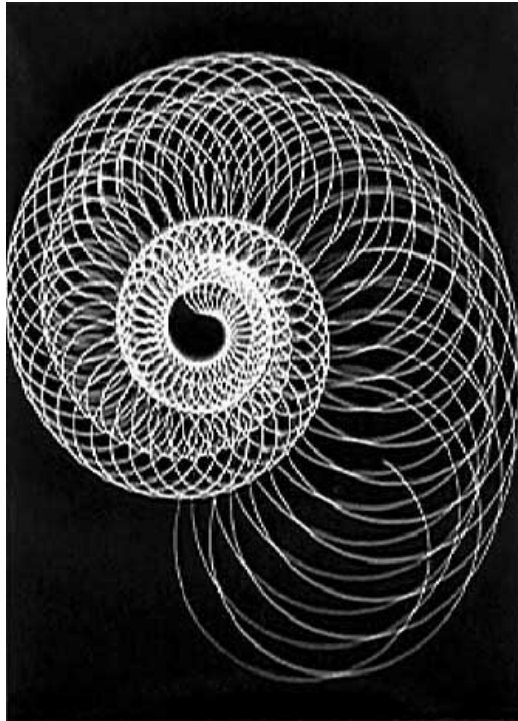
Lissajous-Figuren - Interaktiv

- Interaktives Programm von Martin Reiche 2000/2001
- Amplitude, Frequenz, Phase mit zwei (gedämpften) Schwingungen



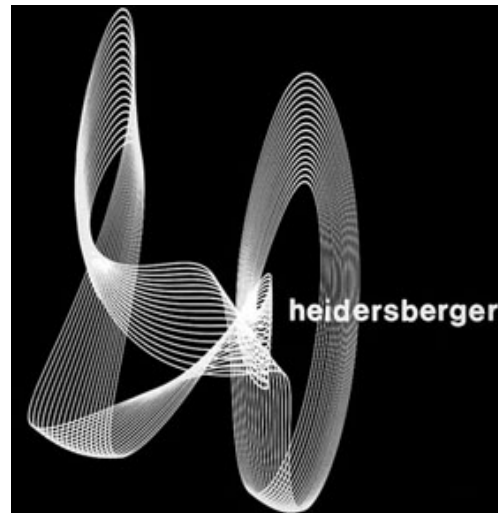
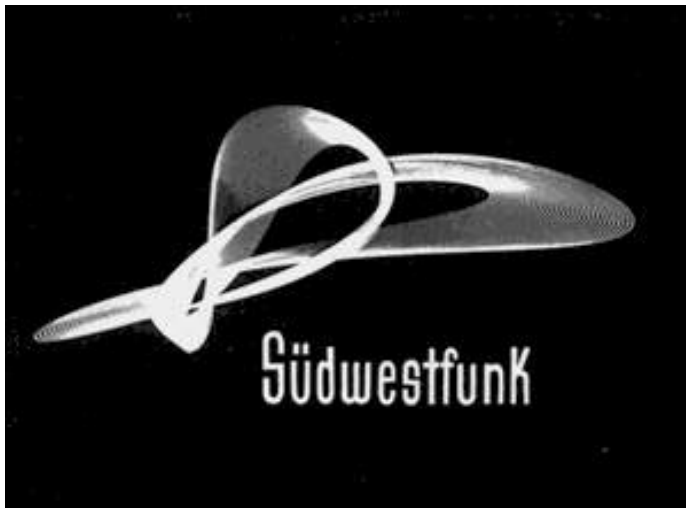
Lissajous in der Kunst

- Peter Keetman, 1916-2005
- Ammonshorn 1950
- Herbert W. Franke, geb. 1927
- Lichtformen 1956



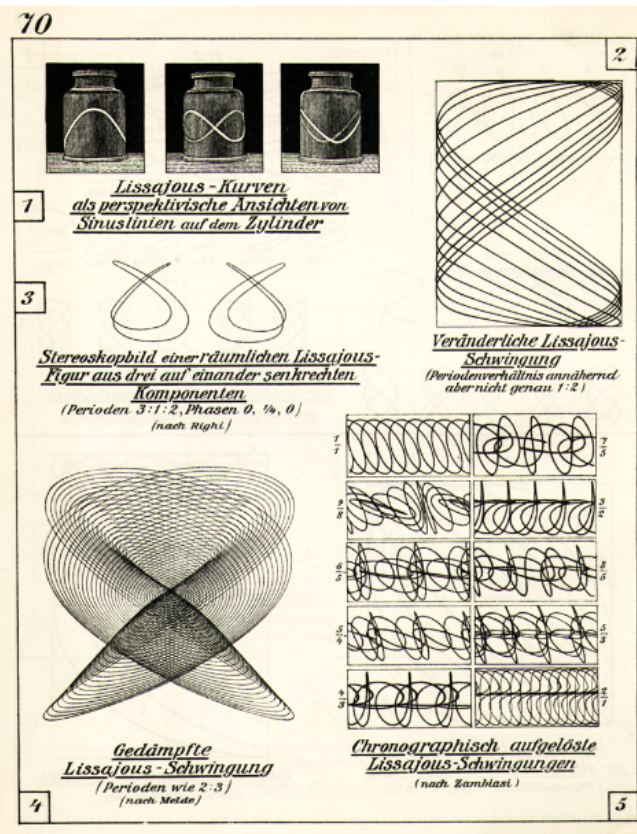
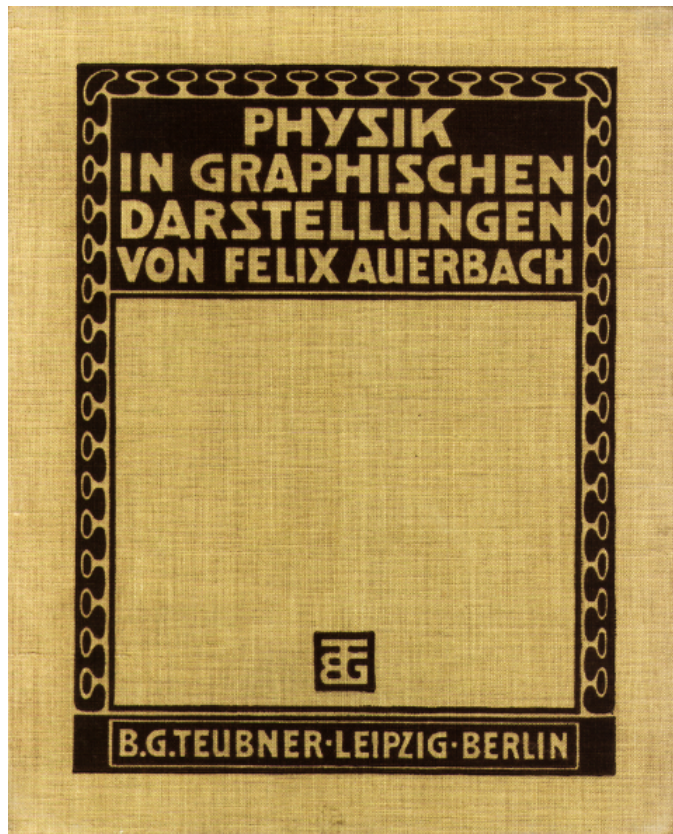
Heinrich Heidersberger

- **Heinrich Heidersberger, geb. 1906**
 - Vorversuche mit Fadenpendel und Lampe
 - Auerbach: Physik in graphischen Darstellungen 1912/25
 - Vielfältige Ausarbeitung 1955 - ca. 1965 in 300 Platten
 - Senderlogo Südwestfunk in Gebrauch 1956-1968
 - Benjamin Heidersberger, geb. 1957, elektronische Rhythmogramm-Maschine 1979



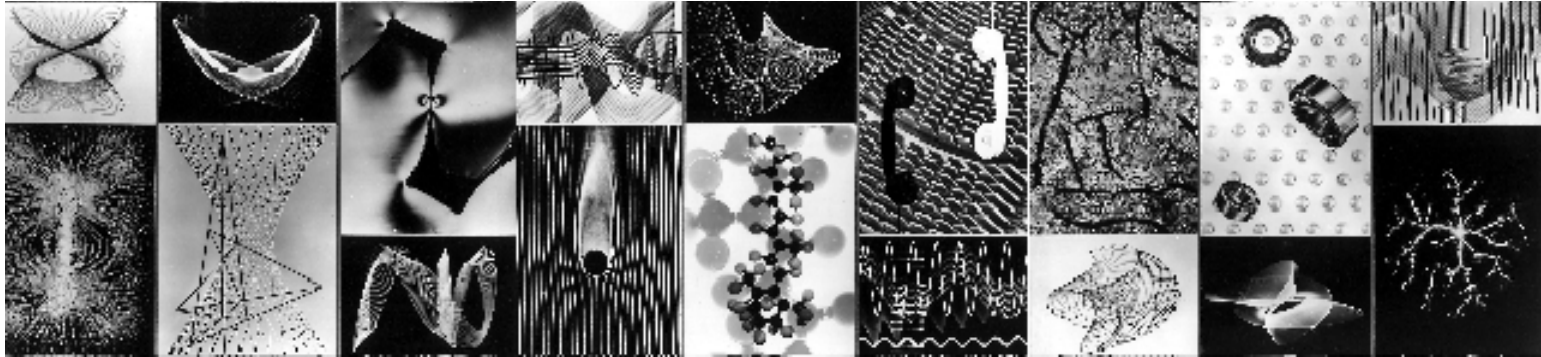
Heidersbergers Rhythmogramme

- Felix Auerbach: Physik in graphischen Darstellungen 1912/25



Heidersberger Rhythmogramme

- Wandbild Fachhochschule Wolfenbüttel 1955

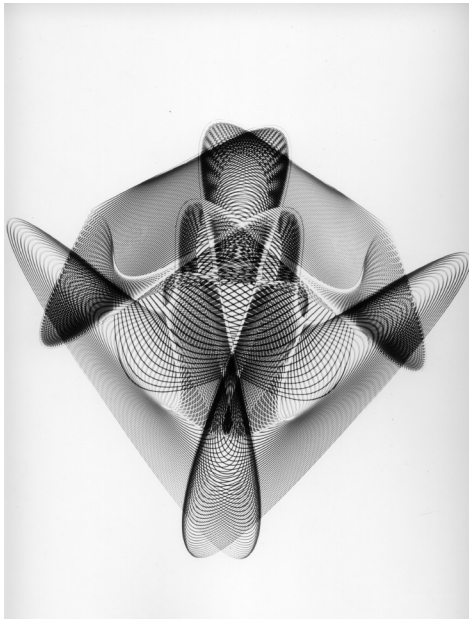


H.Heidersberger, Anfang 1960iger

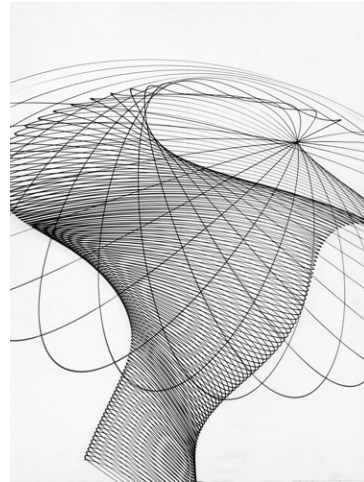
Die Rhythmogramm-Maschine als mechanischer Analogrechner

- **Vier Pendel**
 - Amplitude fest
 - Phase durch das große Pendel gesteuerte elektromagnetische Auslösung der 3 anderen Pendel
 - Frequenz durch Verschiebung des Gewichtes (2, 3, 4, 16 sec)
 - Dämpfung bedingt möglich
- **Kopplung**
 - Summation
 - Koeffizient
 - in x- und y-Richtung auf den Spiegel
- **Licht ein/aus**

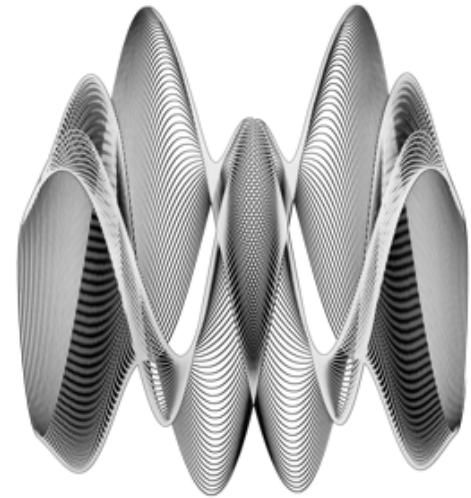
Die Phototechnik



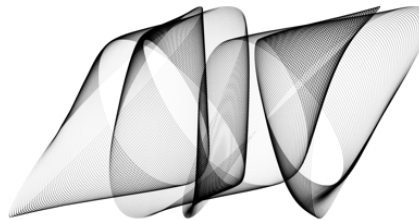
Komposit



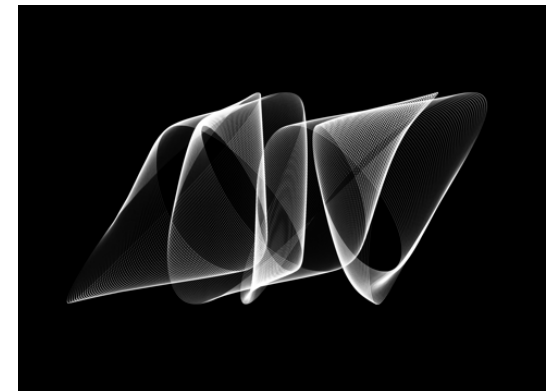
Ausschnitt



Solarisation

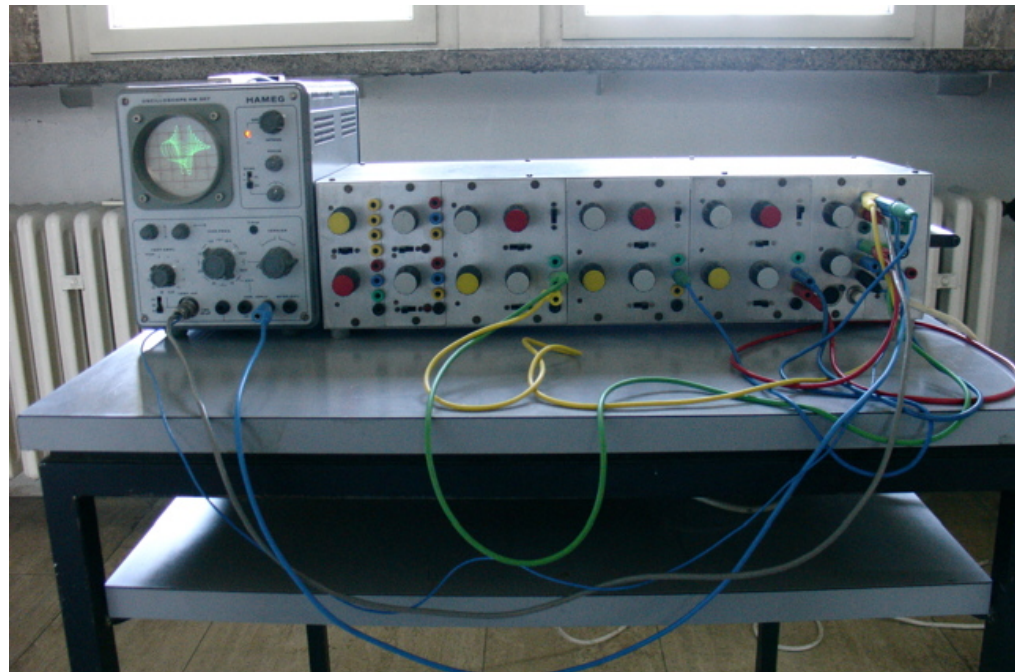


positiv/negativ



Die Rhythmogramm-Maschine als elektronischer Analogrechner

- **Drei Filter als Pendelnachbildung**
 - Amplitude einstellbar
 - Phase einstellbar, Phase +90 Grad
 - Frequenz einstellbar
 - Dämpfung positiv und negativ
- **Summation**
 - $P1+P2+P3=X$
 - $P1+P2+P3=Y$
- **Strahlmodulation**
- **Multipizierer**
- **Addierer**
- **1979**



Was noch

- **Walter Schröder-Limmer und Benjamin Heidersberger**
 - EMS Videosynthesizer und Rhythmogramm-Maschine
 - 1981 Ars Nova Tage, Nürnberg 11.11.81 mit Klaus Hashagen und Walter Schröder-Limmer
 - 1982 Videomusik im TAT, Frankfurt 14.2.82 mit Walter Schröder-Limmer

