

# **Entstehungsgeschichte der bewegten Bilder**

(12.03.2022, Hartmut Buschke)

Heute sind bewegte Bilder selbstverständlich, aber es war ein langer Weg, bis die jetzt gewohnte Perfektion erreicht werden konnte. Es ist nicht einfach, Filme flimmerfrei und mit hoher Auflösung zu übertragen.

Begonnen hat alles mit dem „Daumenkino“. Schon im Mittelalter war bekannt, dass ein schneller Wechsel eigentlich statischer Bilder, die in ihrer Folge eine leicht veränderte Situation darstellen, vom Betrachter als bewegtes Bild wahrgenommen wird.

Die technische Herausforderung am Ende des 18. Jahrhunderts war, eine Apparatur zu entwickeln, die in der Lage war, sehr schnelle Bildfolgen zu realisieren, denn etwa 15 Bilder pro Sekunde werden vom menschlichen Auge noch als Einzelbilder erkannt und auch bei 25 Bildern sehen wir noch deutlich ein Flimmern.

## **Der Kinofilm**

Die erste professionelle Lösung war der Fotofilm. Die einzelnen Bilder werden auf einen perforierten Filmstreifen aufgenommen. Bei dem lange Zeit üblichen 35 mm breiten Kinofilm waren das 24 Bilder pro Sekunde, die fotografiert werden mussten. Dazu darf der Filmstreifen vor der Linse nicht einfach durchlaufen, sondern er muss kurz anhalten, um ein Bild scharf abbilden und belichten zu können. Dann wird die Linse verschlossen und der Film mit einem kurzen Ruck bis zu einer unbelichteten Bildstelle vor gezogen und mit dem nächsten Bild belichtet. Die Perforation am Filmrand wird zum Transport genutzt und erlaubt die genaue Positionierung der nächsten freien Stelle.

Ist der Film belichtet und entwickelt, kann er nach dem gleichen Verfahren in einem Projektor wieder abgespielt werden. Also wieder ein Bild zeigen, Licht verdunkeln und das nächste Bild positionieren. Der ruckartige Filmtransport von Bild zu Bild beansprucht die Perforation enorm, so dass jede Filmkopie nur begrenzt einsetzbar ist. Eine Besonderheit im Projektor ist, dass jedes Bild zwei Mal gezeigt wird. Das heißt, dass der Lichtstrahl einmal kurz unterbrochen wird, während sich das Bild im Lichtkanal befindet. Damit wird erreicht, dass sich die Flimmerfrequenz auf 48 Hertz erhöht, man also den Eindruck hat, es würden 48 Bilder pro Sekunde gezeigt.

## **Das Fernsehen**

In den 30-iger Jahren des 20. Jahrhunderts wurde die elektronische Bildübertragung auf ein Fernsehgerät entwickelt. Hier waren die Herausforderungen noch größer. Die zu übertragenden Bilder mussten in einzelne Punkte zerlegt werden, die dann Zeilenweise zu übertragen waren. Für ein einziges Bild wurden etwa 480.000 Bildpunkte benötigt. Die Bildwiederholfrequenz wurde auf 25 Bilder pro Sekunde festgelegt, also ein Bild mehr als beim Kinofilm. Um auch hier das Flimmern zu reduzieren, werden die Bilder in zwei Halbbilder zerlegt und im ersten Halbbild nur jede zweite Zeile auf den Bildschirm geschrieben, während die Zeilen dazwischen vom zweiten Halbbild ausgefüllt werden. Das Verfahren heißt Zeilensprung oder auch Rastersprung und wurde viele Jahrzehnte als CCIR-Fernsehnorm angewendet.

Der Elektronenstrahl in den alten Bildröhren erzeugte einen kleinen Leuchtpunkt, kleiner als 1 mm, der von einem Ablenssystem zunächst von links nach rechts über den Bildschirm gejagt wurde. Für eine Zeile benötigte er 64  $\mu$ s. War die Zeile zu Ende, wurde der Strahl dunkel getastet und flog zurück zum Anfang der nächsten Zeile. So wurde eine Zeile nach der anderen und schließlich,

nachdem ein Bild fertig war, das nächste Bild geschrieben. In einer Sekunde wurden 15.625 Zeilen übertragen und damit etwa 12,5 Millionen Bildpunkte unterschiedlicher Helligkeit.

Wenn ein Kinofilm im Fernsehen übertragen werden sollte, mussten die Systeme natürlich synchron laufen. Das bedeutet, dass der Kinofilm etwas schneller zu Ende war, wenn er im Fernsehen mit 25 Bildern pro Sekunde übertragen wurde. Bei einem 90 Minuten Film kommen mehr als 3 Minuten zusammen (216 Sekunden). So weit ich mich erinnern kann, ist das aber niemanden aufgefallen.

Verbesserte elektronische Möglichkeiten in der Bildbearbeitung gestatteten um die Jahrtausendwende die Einführung der so genannten 100 Hertz Technik für die Bildwiedergabe in Fernsehgeräten.

Natürlich wurden weiterhin nur 50 Halbbilder gesendet, da auch ältere Fernsehgeräte funktionieren sollten. In den damals modernen flimmerfreien 100 Hertz Fernsehern wurde jedes Halbbild zuerst in einen Halbleiterspeicher eingelesen, um es dann, während das nächste Halbbild in einen zweiten Speicher geschrieben wurde, aus dem ersten Speicher zweimal kurz hintereinander auszulesen und auf dem Bildschirm zu zeigen. So entstand der Eindruck, als würden 100 Bilder pro Sekunde gezeigt.

Diese Technik erlaubte auch Standbilder, weil es möglich war, den Einlesevorgang zu stoppen und das im Speicher vorhandene Bild nur noch ständig auszulesen.

Inzwischen ist die Bildübertragung vollständig digitalisiert und völlig flimmerfrei. Geblieben ist das schon im Mittelalter erfundene Verfahren, Einzelbilder in schneller Folge anzuzeigen.