

40 Jahre PAL Farbfernsehen 1967 – 2007

Artikel ausgearbeitet für das Fachmagazin Funkgeschichte Nr. 174 August/September 2007
der www.GFGF.org

TELEFUNKEN
PAL

eine Pioniertat auf dem Gebiet
der Fernsehtechnik

Zuerst haben wir das ideale Farb- fernseh-System geschaffen: PAL	Dazu haben wir das ideale Farb- gerät entwickelt: PALcolor	Jetzt haben Sie das ideale Farb- fernsehen mit PAL und PALcolor
---	---	--

Eine Botschaft mit großer Schlagkraft – einleuchtend in der Information
und klar in der Form. Sie enthält das zwingende Argument für Ihr Verkaufsgespräch:
„Der »PALcolor« wird in dem gleichen Hause gebaut, in dem das PAL-System
entwickelt wurde.“ Dieses Argument schafft Vertrauen.
Es trägt ein ganzes Verkaufsgespräch – bis zum erfolgreichen Abschluß.



TELEFUNKEN



Luxus-Standgerät PALcolor 708 SM
Außerdem: Tischgerät PALcolor 708 T und Standgerät PALcolor 708 ST

Bild 6: Titelbild Telefunken PAL Color 708T; Der stellvertretende Klassiker der ersten PAL Farbfernsehgeräte mit dem Einheitschassis

Autor:

Fernsehhistoriker Wolfgang Scheida /Wien
email: office@scheida.at

40 Jahre PAL Farbfernsehen 1967 – 2007

Eine Hommage an den deutschen Fernsehpionier Prof. Dr. Ing. e.h. Walter Bruch, alias „Papa PAL“.

Inhalt:

Einleitung:
Kurzbiografie:
Die Ausgangsbasis Das 2. NTSC
(Schlüsseltechniken für das Farbfernsehen)
SECAM
Systemvorteile
Systemnachteile
Das Fazit von Walter Bruch
Die Erfindung von PAL
Systemmerkmale
Die schwierige Überzeugungsarbeit:
So fand PAL den Weg rund um die Welt:
Ein Auszug der ersten Länder die PAL offiziell einführten:
Die ersten PAL Farbfernsehgeräte
Neue Arbeit für die Techniker:
Schlusswort:
Quellen:
Verweise:

Einleitung:

40 Jahre PAL Farbfernsehen ist ein nachhaltiges Schlüsselereignis dessen Einführung als Meilenstein für die europäisch geistige Innovationskraft und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit noch einmal groß gefeiert werden darf. Damals war das ein finanzieller Kraftakt von umgerechnet 80 Millionen € [8].

Blicken wir zurück in die Zeit zu Außenminister Willy Brandts symbolischem Knopfdruck auf der Funkausstellung am 25. August 1967 mit dem der feierliche offizielle Startschuss für das deutsche Farbfernsehen ausgelöst wurde.

Die Welt des bunten Fernsehens hätte ursprünglich recht einfach aussehen sollen. Nachdem sich auch im späten Nachkriegseuropa für die ausgehenden 1960er Jahre eine Marktsättigung mit schwarz/weiß Fernsehempfängern in den Industrienationen abzeichnen würde, bemühte man sich bereits ab 1956 [1] nun auch auf dem alten Kontinent darum etwas Farbe ins Spiel der televisionären Unterhaltung zu bringen. Die ersten Schritte für eine einheitlichere Ausgangsbasis dazu waren bereits getan, indem Länder wie Großbritannien und Frankreich eine Abkehr von ihren etwas überholten (405 Zeilen) bzw. ökonomisch nicht vertretbaren (819 Zeilen) Fernsehstandards auf den in Europa üblichen 625 Zeilen Standard eingeleitet hatten. Der angedachte weitere Schritt vieler Länder wäre in Folge die Adaption des amerikanischen NTSC Farbfernsehstandards auf europäische Verhältnisse gewesen.

Das letztenendlich alles anders kam war vor allem dem persönlichen Einsatz eines Mannes – Walter Bruch – tätig seit 1950 als leitender Entwicklungsingenieur bei Telefunken zu verdanken.

Wer war Walter Bruch?

Eine Kurzbiografie [3][8]:

Walter Bruch (1908 – 1990) war bereits als Schüler 1925 von den damals verfügbaren theoretischen Abhandlungen (u.a. von Korn & Prof. Dieckmann) fasziniert die ihn veranlassten 1929 Versuche mit den Ausstrahlungen des mechanisch abgetasteten 30 Zeilen Fernsehens aus Berlin zu unternehmen. Danach studierte er Elektrotechnik in München und Berlin.

Seine spätere Karriere in dieser Branche lies er auch in Zeiten der Wirtschaftskrise von damaligen Kapazitäten wie Denes von Mihaly, Manfred von Ardenne, sowie Urtel und Schröter bei Telefunken formen.

Einsätze führten ihn auszugsweise 1936 als Techniker und Kameramann an die „Fernsekanone“ im Olympiastadion aber auch zu Fernsehvorführungen auf den diversen Funkausstellungen in Berlin sowie auf die Pariser Weltausstellung 1937.



Bild 8: Walter Bruch an der Fernsekanone 1936 in Berliner Olympiastadion

Ein kriegsbedingter Auftrag ließ ihn den später als Industriefernsehen bekannten Aufbau in Peenemünde zur Kontrolle der A4 Raketenstarts anfertigen und warten. Nach dem Krieg war er im sowjetischen Auftrag mitbeteiligt an der Erarbeitung des 625 Zeilen Standards bis er später wieder fernsehtechnische Arbeiten bei Telefunken in leitender Position aufnehmen konnte. Unzählige Patente – das bekannteste davon ist wohl das PAL System, und sein persönlicher Einsatz für die Sache rund ums Fernsehen zeichnen sein Lebenswerk aus. Und er blieb einer der das Fernsehen stets als Wunder begriff.

Die Ausgangsbasis

Das 2. NTSC (National Television Committee – Übergreifender Zusammenschluss von Unternehmen und Institutionen für Normierungsarbeiten in Zusammenarbeit der FCC US-Regulierungsbehörde)

Zur Begriffserklärung sei erwähnt, dass die Schlüsseltechniken des elektronisch simultan übertragenen und zum s/w System kompatiblen Farbfernsehens in den USA bereits seit den späten 1940er Jahren erforscht und 1954 mit hohen Anfangsverlusten auch eingeführt worden ist. Dies geschah unter der Federführung der RCA durch den nachhaltigen Antrieb ihres besessenen Präsidenten David Sarnoff bei Einsatz erheblicher finanzieller Mittel (20 Millionen US\$) und unorthodoxer Motivationsmethoden. Vorhergehende Versuche der CBS, mit sequenzieller Signalübertragung und mechanisch rotierenden Farbrädern u.a. die Problematik der Herstellung einer (damals schwierig zu bauenden) Farbbildröhre zu umgehen wurden letztendlich von der FCC aus Gründen mangelnder Kompatibilität zum geltenden s/w Standard abgewiesen[4].

Eigener KASTEN!:

Auszugsweise angeführte Schlüsseltechniken die um das 2. NTSC erarbeitet wurden [4]:

- Die Schattenmaskenbildröhre (z.B.:15GP22) mit 195.000 Löchern = 585.000 Farbpunkten und Dreifachelektronenkanone in Deltaanordnung
- Die Kompatibilität zum s/w System durch Quadratur –Amplitudenmodulation eines passend gewählten Farbhilfsträgers (3,58 MHz) mit den Farbartsignalen I & Q (dies entspricht etwa dem U & V Signal bei PAL und ansatzweise den heutigen Komponenten CR & CB)
- Mitsenden eines Referenzbursts zur Synchronisation des Empfängers
- Aufnahmeseitige Definition der zu übertragbaren Farben (genormtes Farbdreieck) mit Wahl des entsprechend leuchtenden Phosphors in der Bildröhre.
- Erarbeitung der optimalen Farbzusammenstellung und deren Auszüge

1954 war es dann soweit, dass eine handvoll Hersteller NTSC Farbfernsehempfänger zum gestützten Preis von 1.000 US\$ im Handel anboten. Das was jedoch der Käufer für sein Geld bekam hat natürlich wenig mit unserer heutigen Vorstellung eines Farbfernsehbildes zu tun. Hier sei zum einen die runde! 15“ Farbbildröhre erwähnt, was für Amerikaner der entsprechenden Käuferschicht schon damals als mickrig galt. Farbflecken vom Erdmagnetfeld herrührend, die bei der Erstinbetriebnahme entfernt werden mussten und beim Verstellen des Gerätes wieder kamen. Oder etwa Konvergenzprobleme mit nicht deckungsgleichen Farbstrahlen am Bildschirm.

Und last but not least der Umstand, das systembedingt der Zuseher in die Pflicht genommen wurde selbst die auf dem Übertragungsweg entstandenen Phasenverschiebungen des Farbartsignals durch einen Tint-/Hue-/ Farbtonregler auszugleichen wenn er nicht rote oder grüne Gesichter sehen wollte. Zur Vereinfachung dieses Vorgangs wurde ab 1956 von der NBC das bekannte Peacock – Pfauen Testbild vor Beginn einer Farbfernsehsendung eingeblendet um den Zusehern die richtige Farbtonabstimmung zu ermöglichen.

Daraus folgte auch die spöttische Abwandlung, nach der NTSC die Abkürzung für – „Never twice the same color“ – „Nie zweimal die gleiche Farbe“ wurde.

Erstere oben angeführte „Kinderkrankheiten“ die keineswegs von der Pionierleistung des 2. NTSCs ablenken sollen waren neben den hohen Kosten der Grund weshalb Farbfernsehen auch in den USA erst etwa ab Mitte der 1960er Jahre seinen breiten Durchbruch fand.

Das Fazit über NTSC von Walter Bruch:

Über seine selbst gemachten Erfahrungen mit NTSC bei einem USA Besuch 1953 schreibt Bruch [6]:

„...als ich ... die roten Haare von Heidi gesehen habe ...und es mir mit keiner Einstellung gelang die roten Haare so zu sehen, wie sie am Nachmittag auf dem Monitor im Studio gelehrt hatten, da war mir klar: so konnte das für uns in Deutschland nicht eingeführt werden“ Es schien als wolle er es nicht übers Herz bringen auch den Deutschen den ständigen Canossengang hin zum Farbtonregler anzutun.

Die erste Alternative zu NTSC – Das SECAM Verfahren (Séquentiel couleur à mémoire ~ zeitlich nacheinander mit Speicher)

Im Mai 1956 stellte der französische Fernsehexperte Henry de France ein Patent vor [6], bei dem die beiden Farbkomponentensignale (jetzt DR & DB) frequenzmoduliert und sequenziell also hintereinander übertragen werden. Damit beide Signale zur Demodulation zeitgleich im Empfänger wieder anstehen benötigt es einen Speicher mit dem das Komponentensignal einer Zeile gepuffert werden kann.

Der Umstand das erst die SECAM III b. opt. Variante ihre letzten endlich vornehmlich politisch durchgesetzte Verbreitung gefunden hat war den diversen Systemschwächen der frühen Versionen zuzuordnen.

Damalige Systemvorteile:
<ul style="list-style-type: none">• Durch Frequenzmodulation keine störenden Phasenfehler möglich• Kein Referenzoszillator im Empfänger erforderlich• Einfachere Speicherung auf Magnetbandaufzeichnungsgeräten
Nachteile:
<ul style="list-style-type: none">• Reduzierte vertikale Farbauflösung• Nachziehen von stark gesättigten Farben (SECAM Feuer) bei schwachen Empfangsbedingungen• keine direkte Signalmischung im Studio möglich

Die anfängliche Systemorientierung am damaligen 819 Zeilen Standard der Franzosen sowie die real nicht vorhandenen Verzögerungsleitungen für die Speicherung einer Bildzeile ließen SECAM in einem jahrelangen Forschungsstadium verharren und blieb deshalb außerhalb Frankreichs vorläufig wenig beachtet.

Die Entwicklung von PAL:

In Gedanken hatte Walter Bruch stets den Auftrag seines Brötchengebers Telefunken, den er 1959 zusammen mit einem Fernsehgrundlagenlaboratorium bekam um erste NTSC – SECAM Vergleichsteststudien vorzunehmen deren Ergebnisse in einigen Jahren in den regulären Farbfernsehbetrieb münden sollten.

Mit seinen privaten Erfahrungen und dem Gedanken ein Verfahren zu entwickeln, dass die Vorzüge des NTSC mit dem SECAM System verband entwickelte er zusätzlich in „Eigenauftrag“ mit seinem Team im Keller! seines Labors verbesserte Systemabwandlungen bis er eines Abends träumend mit seiner Frau in der Oper saß.

Bruch schreibt [3]: „... bis mir die Idee kam, die an sich bekannte Verzögerungsleitung (jetzt als Glaskörper anstelle eines Kabels)... in einer besonderen Weise zu nutzen und dadurch Übertragungsfehler zu eliminieren.“ Es folgte „... eine schlaflose Nacht, eine verärgerte Frau während ich mit den Fingern Zeiger und Vektoren grafisch addierte, subtrahierte..... am anderen Morgen (hatte ich) verärgerte Mitarbeiter denn eine in zwei Monaten aufgebaute Vorführung musste während der Weihnachtsfeiertage völlig auf das neue Verfahren umgestellt werden..... Damit fing es an, aber dann kam erst die Tat. Sieben Jahre hat es gedauert bis man sagen konnte, jetzt spricht diese Technik für sich allein.“

Mit seiner neuen Methode wollte er die NTSC Fehler so ausmerzen, dass er jeweils die 2. Zeile zwang, den vorangegangenen Fehler in einer Spiegelung in der Komplementärfarbe zu wiederholen. Das Ergebnis der beiden Farbinformationen ergibt dann wieder das richtige ursprüngliche Bild.



Bild 1: PAL V - Verzögerungsleitung

Präzisionsteil zur Verzögerung von $63,943\mu\text{s}$, zu erkennen die Anpassglieder sowie die piezoelektrischen Wandler, aufgrund der Massenfertigung und weiterer Miniaturisierung (M-Type) sehr preiswert in der Herstellung geworden

Am 17. Juli 1961 erfolgte bereits die erste PAL Patentanmeldung die jedoch zurückgezogen und erst mit einer erweiterten Systembeschreibung am 30.12.1962 neu und endgültig angemeldet wurde.

Das herausstechende an seinem Arbeitsumfeld war die Tatsache, das er obwohl für Telefunken tätig, mehr oder weniger als Einzelperson für das neue Verfahren stand. Das schützte ihn anfangs davor von der französischen SECAM Konkurrenz ernst genommen und bekämpft zu werden. Mit Ende 1962 verlagerte Telefunken jedoch wesentliche Mittel in die Großcomputerentwicklung und kürzte damit die Ressourcen für Walter Bruchs Fernsehforschungsabteilung die sich nunmehr lediglich mit Rationalisierungsverbesserungen an der s/w Technik sowie einer zukünftigen europäischen NTSC Farbfernsehgerätechnik beschäftigen sollte. Eine Zeit in der sich Bruch gedanklich auch mit einer Trennung von Telefunken befasste.

Bruch bat jedoch um Erlaubnis zusätzlich seine eigenen Weiterentwicklungen wie PAL und ein modifiziertes SECAM (amplitudenmoduliert) als Systemverbesserung am 3.1.1963 der

blinds“ bezeichnet. Bekannt ist lediglich ein kommerzielles Gerät – der Kuba Porta Color CK211P das nach diesem Prinzip gebaut wurde.

- weiters das sowjetische TRIPAL und das zwischen PAL und SECAM angelegte NIIR System dar.

Den Namen PAL fand dieses System in Wahrheit erst am Vortag der Vorführung bei der „ad hoc Gruppe Farbfernsehen“ (3.1.1963) als es galt noch schnell einen griffigen Namen für das System zu finden. Bruch selbst war zumindest im deutschsprachigen Raum naheliegenderweise kein idealer Namenspatre und so entschied man sich für ein englischsprachiges Kürzel wobei um ein A im Namen die passende Bezeichnung gesucht werden sollte. Letztenendlich kam die Bezeichnung PAL heraus was fachlich „Phase Alternation Line“ (Phasenwechsel je Zeile) bedeutet[6]. Spezialübersetzungen wie *Pay the Additional Luxury* („Bezahl mal für den zusätzlichen Luxus“) sowie *Pay Another License* („Noch eine andere Lizenz kaufen“) waren dann die amerikanische Retourkutsche auf die vorangegangenen NTSC Interpretationen. Mit *Peace At Last* („Endlich Frieden“) und *Perfection At Last* („Endlich Perfektion“) konterte die PAL Gilde offenbar erfolgreich zurück. [10]

Die schwierige Überzeugungsarbeit:

Anders als die Franzosen die in SECAM dem „Bildschirm mit HIFI Farbe“[6] eine nationale Errungenschaft sahen, stand der deutsche Werbeauftritt wesentlich sachlicher und zurückhalternder in der mit harten Bandagen geführten politischen Auseinandersetzung seitens Frankreich da.

Sie hatten keinen eigenen PAL Minister der um jeden Preis das System einschließlich nicht erfüllbarer Versprechungen* oder anderen Sonderrückerstattungen bei den Lizenzgebühren feil bot. Ebenso war rund 20 Jahre nach Ende des Zweiten Weltkrieges die Empfehlung zur Einführung eines deutschen Systems noch keine Selbstverständlichkeit.

Auch politische Unterstützung für PAL gab es kaum. Zudem wollte Telefunken harte Lizenzgelder (0,3 – 0,5% vom Gerätenettowert) was Firmen wie Sony veranlasste Sonderlösungen zur Umgehung des PAL Patents im Empfänger zu entwickeln.

Erst das Interesse der Fachwelt, angeregt durch Hunderte von Vorträgen und Reisen um die ganze Welt die Walter Bruch persönlich mit seinem von ihm geschätzten Team bis in die Karpaten und an die Chinesische Mauer führte und für die er stellenweise in eigener Verantwortung selbst für die Telefunken Ausrüstung bürgen musste führte zum Erfolg. Mit dabei im Gepäck immer seine Gerätschaft mit der er alle drei Systeme teilweise auch simultan im gegenseitigen Vergleich vorführen konnte. Und um der Konkurrenz und ihren technischen Verbesserungen voraus zu sein, ließ es sich immer neue „Störungssimulationen“ einfallen um die Schwächen von SECAM zu Tage zu fördern. Bei den europäischen Rundfunkanstalten wurden derweil alle Signalvarianten durch die Richtfunknetze und adaptierten Testsender vom Atlantik bis in den Ural und wieder zurück gejagt um sich zeitlich abgestuft mit allen Systemen und ihren Vor- und Nachteilen zu befassen.

Die ansteckende Begeisterung hebelte letzten endlich selbst pragmatische Wünsche deutscher Politikprominenz aus demnach man im Sinne des Neuanfangs zwischen Deutschland und Frankreich nach dem zweiten Weltkrieg „am besten das französische SECAM System übernehmen hätte sollen“ bis sich auch hier letztenendlich der Ruf der Industrie für den Einsatz eigenständiger entwickelter Techniken durchgesetzt hat.

*Dabei wurde von den Sowjets selbst die dafür geschaffene CCIR Normenkonferenz mit dem Ziel eines einheitlichen Farbfernsehstandards in Wien 1965/ Oslo 1966 ausgehebelt, indem die Sowjetunion seinen vorab Entschluss zum SECAM System bekannt gab. Hauptgrund für

diese Entscheidung entgegen dem PAL System war u.a. das Versprechen der Franzosen eine betriebsfertige Grillfarbbildröhrenfabrik auf Basis des (späteren Sony Trinitron) Chromatron Prinzips im Gegensatz zur allgemein üblichen RCA Lochrasteröhre zu liefern. Ein Versprechen das aufgrund der nichtvorhandenen technischen Serienreife des besonderen Bildröhrensystems nie erfüllt worden ist und alle Welt, auch die des Ostens zwang Lizenzfertigungen der RCA Lochrasteröhre zu produzieren. Eine Entscheidung die den RGW Ländern und hier im Besonderen der DDR noch Jahre Kopfzerbrechen bereiten sollte bis zuerst durch Westimporte und später in den 1980er Jahren durch Lizenzfertigung japanischer Toshiba Röhren eine Normalisierung stattgefunden hat.

Und so fand PAL den Weg um die Welt:

Natürlich wurden in allen Fernsehanstalten weltweit Vergleichstests der bestehenden Farbfernsehsysteme auf technischer Basis durchgeführt in denen in der Mehrzahl der Fälle PAL als das technisch bessere System erkannt wurde. Wie wir aber wissen ist die Weltkarte der Fernsehsysteme eher von der damaligen Politik des kalten Krieges denn der Technik gezeichnet worden was vereinfacht beschrieben folgendermaßen aussah:

Alle europäischen Staaten der „freien Welt“ entschieden sich für PAL.

Frankreich und alle dem Ostblock nahestehenden Staaten sowie auf Wirtschaftshilfe angewiesene Länder in Afrika oder Asien schwor man auf SECAM ein.

Alle auf den Programmaustausch oder auf den Exportmarkt mit den USA angewiesene Länder übernahmen NTSC.

Der Rest teilt sich in vereinzelte Sonderfälle auf wie die Insellösung um das argentinische PAL N – 625 Zeilen/50 Hz in einem 6 MHz Kanalraster oder dem brasilianischen PAL-M Standard, wobei oben genannte eher auf technischer Ebene entstanden. Andere bei genauer Betrachtung sind ebenfalls Ergebnis politischer Wandlungen wie etwa Chinas oder Jugoslawiens PAL Votum nach dem Bruch mit der UdSSR.

Das letzte Land der Erde das Fernsehen erst im Jahr 1999 offiziell einführte war das Königreich Bhutan – selbstverständlich in PAL Sendenorm B.

Nicht unerwähnt bleiben soll die Feststellung das spezielle Techniken ebenfalls eine weitere Optimierung und Fehlerreduzierung der NTSC und SECAM Übertragungen im Laufe der Jahrzehnte ermöglichten. Dennoch veranlassten fast alle ehemals osteuropäischen Staaten die Abkehr von ihrer SECAM Norm und stellten ab 1989 nach und nach auf PAL um. Weitere Länder senden zum Teil mehrgleisig.

Ein Auszug der ersten Länder die PAL offiziell einführten: (Als eigenen Kasten ausführen)

Großbritannien am 1. Juli 1967 [8] (Anfangs nur BBC2)

Deutschland am 25. August 1967

Niederlande am 1. Jänner 1968

Schweiz am 1. Oktober 1968

Österreich am 1. Jänner 1969

Die ersten Farbfernsehgeräte:

Falls Sie nach dem Leistungsprinzip handeln, ist LOEWE COLOR Ihr Favorit (... und wer kann schon anders handeln!?)

Ihre Kunden übertragen die Leistung des Empfängers, den Sie empfehlen, auf Ihre Leistung. Im Ringen um die Gunst des Königs Kunde ist LOEWE COLOR Ihr bester Partner. Wenn Sie ihn kennengelernt haben – während unseres „Vorführ-Trips“ durch „PAL“-Europa, während eines Lehrgangs in Kronach oder einfach deshalb, weil Sie ihn bereits verkaufen -, wissen Sie, weshalb. Wenn Sie LOEWE COLOR noch nicht kennen und weiterlesen, wissen Sie, weshalb Sie ihn kennenlernen sollten.

- Repräsentatives, symmetrisches Gehäuse mit frontaler Lautsprecherabstrahlung
- Durch weitgehende Transistorisierung (41 Transistoren + 51 Dioden + 12 Röhren + 3 Glr.) geringer Stromverbrauch (280 Watt), kaltes Chassis, lange Lebensdauer
- Konvergenzabgleich an der Vorderfront
- Ideal für den Service durch zwei vertikal schwenkbare Flügelchassis mit steckbaren Kabelbäumen
- Serviceschalter für Farbreinheit- und WeißEinstellung
- Zeilenendstufe und Hochspannungsaggregat getrennt

Bitte, besuchen Sie uns
auf der 25.
Großen Deutschen Funkausstellung
in Berlin, 25. 8. - 3. 9. 1967,
Halle F (Ostpreußen),
Stand 607

LOEWE S 920 COLOR

LOEWE F 900 COLOR

Festpreis DM 2573,-

Festpreis DM 2383,-

LOEWE OPTA

Bild 6A: Loewe Opta Color TV Anzeige zur Funkausstellung 1967

Wer empfangen werden will muss erst senden – und genau hier war um 1967/68 die Achillesferse zu finden: Die wenigen vorhandenen Farbfernsehgeräte rechtfertigten nicht die weitere teure Anschaffung und die Herstellung von Farbübertragungen. Umgekehrt, wenn nicht gesendet wird kauft auch niemand einen Empfänger. (Vergleiche mit heutigem HDTV) Ein Kampf um jede Wochenstunde Sendezeit in Farbe begann, den man mit einem Schmunzeln in alten Funkschau Heften jener Zeit nachvollziehen kann.

Im Gegensatz zu den ersten NTSC Geräten um 1954 war man nun 1967 mit der Stabilität der Technik etwas weiter. Auch konnte man in Europa gleich mit der 90° A63-11X später der A63-120X Farbbildröhre als Standardgröße beginnen, die mehr oder weniger einem Nachbau der RCA Röhre entsprachen. Um die hohen Entwicklungskosten im Griff zu halten verwendete Philips (K6) oder Kuba-Imperial sein bewährtes auf PAL umgebautes NTSC Röhren Chassis was sie für die Bedienung Ihrer Übersee Märkte bereits im Programm hatten. Währenddessen nutzten Firmen wie Telefunken, Blaupunkt, Nordmende und Siemens eine Gemeinschaftsentwicklung in Form eines Röhren-Transistor Hybridchassis. Eben solches ist aus einem Zusammenschluss britischer Hersteller bekannt die aber bereits ein volltransistor Chassis mit all den damals damit verbundenen Konsequenzen marktreif hatten.

Das nun auch für Laien erkennbare Merkmal war der zusätzlich vorhandene Regler für die „Farbe“ oder den „Farbkontrast“. Dazu gab es meist einen Rot-Grün-Blau Aufkleber der den Fernsehapparat als stellvertretende Ikone für den sozialen Status der Besitzer kennzeichnen durfte. Allesamt Personen die willens und potent waren um umgerechnet rund € 1.200 für die preisgebundenen Basismodelle zu bezahlen.

„PAL-Color“ wurde in der Folge das geschützte Warenzeichen das auf den Geräten von Telefunken prangte. Später kamen aussagekräftige Bezeichnungen wie „Super-Color“ bei Grundig, „Spectra Color“ bei Nordmende, „Ultra Color“ bei Saba oder zumindest der Schriftzug „Color“ meist in Verbindung markenspezifischer Errungenschaften wie „Trinitron“ oder „Quintrix“ auf die Frontblende.

Erste PAL Geräte hatten interessanterweise ebenfalls wie ihre NTSC Kollegen einen Farbtonregler jetzt als „Geschmacksknopf“ betitelt, der aber vordergründig dazu dienen sollte dem Zuseher die Möglichkeit zu bieten das unbunte Bild bei s/w Sendungen dem ihm von der s/w Röhre gewohnten bläulichen Farbton anzugleichen bzw. subjektiv optimale Weißwerte für die „Raumlicht-Anpassung“ [8] zu finden.



Bild 7: Farbtonregler – alias „Geschmacksknopf“ zur „Raumlicht-Anpassung“ (Minerva 707)

Philips (K6 Goya) nahm diese Funktion in vorausseilendem Gehorsam mit einem eigenen Weißwert Versatz mit Blauton bei s/w Sendungen vorweg der bei Ansprechen der PAL Kennung auf Chamoisfarben zurückgestellt wurde. Das dabei hörbare Klicken des Umschaltrelais löste beim Zuseher zusätzlich Vorfreude auf das bald kommende Farbbild aus.

Neue Arbeit und Herausforderungen für die Service- Studio und Entwicklungstechniker:

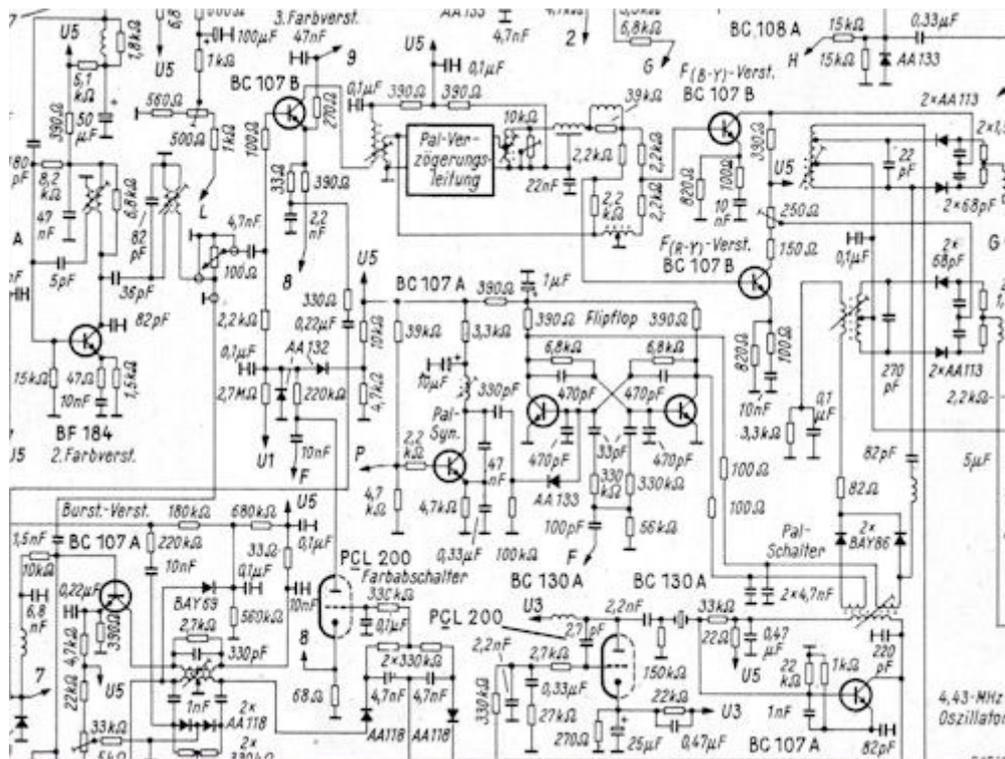


Bild 3: PAL Decoder Schaltungsauszug

Ab 1966 bot die Industrie wie etwa SEL den Fachlehrgang Farbfernsehtechnik mit PAL Coder Experimentier Bausätzen sowie Schulungen und Kurse für die Fernsehtechniker an, um sie mit den Systemeigenschaften und erforderlichen Messmitteln vertraut zu machen. Parallel dazu gab es Fernkurse, neue Fachbücher sowie eine entsprechende Themenserie in der „Funkschau“.



Bild 2: PAL Decoder – diskret aufgebauter PAL Decoder – erkennbar rechts oben der 4,43 MHz Referenzoszillator, im großen Rahmen Teile der beiden Synchrondemodulatoren, im kleinen Rahmen der Burst Phasenvergleich,



Bild 10: Y-Verzögerungsleitung für das Luminanzsignal (~800ns)

Studioseitig durfte man sich mit dem oft driftenden Weißabgleich in Verbindung mit der richtigen Beleuchtung beschäftigen, Vektorskopzeigerfiguren studieren und neue Kreationen von geeigneten Farbbalkentestbildvorlagen kreieren die letztendlich u.a. im FubK- oder Philips Testbild mündeten.

Die richtige Konvergenzeinstellung (Einstellorgane zur Deckung aller drei Grundfarben am Bildschirm) blieb bis in die 1970er Jahre für viele Techniker eine oft ungeliebte Pflichtübung. Schaltungstechnisch galt es wahlweise die Bildröhre mit dem Farbdifferenz- oder RGB Signal anzusteuern und das mit Chassis die gut 50! und mehr Trimpotentiometer und einstellbare Induktivitäten zum Abprüfen des Könnens eines Technikers anboten.

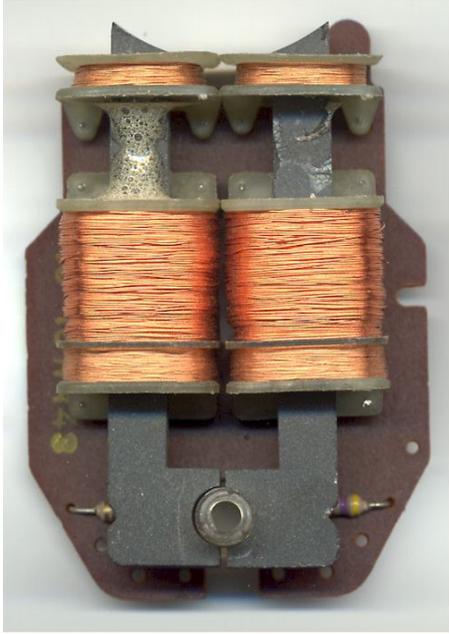


Bild 11: Konvergenzsegment für eine Grundfarbe; befestigt an der Ablenkeinheit

Auch schieden sich die Geister ob man die hohe Anodenverlustleistung aus der Horizontalablenkschaltung gewinnen konnte oder doch ein Zwei-Zeilentransformatorkonzept benötigte. Weiters ob eine niederohmige Kaskade (Metz) oder eine hochohmige Hochspannungserzeugung mit Ballasttriode (Philips) verwendet werden sollte. Letzteres führte zu Diskussionen um die zulässige Röntgenstrahlung in Farbfernsehgeräten und deren mögliche Gesundheitsgefährdung speziell im Falle eines Defekts der Ballasttriode. Zuvor ereiferte sich die Fachwelt auch noch über die Frage ob die vorhandenen Antennenanlagen nun auch wirklich farbtüchtig seien.

Das „Non plus Ultra“ jener Tage waren dann Geräte die PAL und SECAM im Besonderen an der deutsch/französischen Grenze und vereinfacht später an der deutsch/deutschen Grenze beherrschten wobei das jeweils andere Signal über Decoderzusatzmodule wie den „Transcodern“ (Grundig) behandelt wurde.

1970 beklagte die Zeitschrift „Hobby“ die mangelnde Standfestigkeit der Farbfernsehgeräte auf dem deutschen Markt die sich jedoch bald speziell im Farbteil durch integrierte Baugruppen und durch zunehmende Transistorisierung verbessert hat. Volltransistorisierte Gerätegenerationen wie etwa die Grundig Super Color Serie oder das Philips K9 Chassis führten das Farbfernsehen in Deutschland dann in den 1970er Jahren zum erfolgreichen Massenmarkt.

Pragmatisches Nebeneinander der Standards:

Anfang der 1980er Jahre liefen dann die Patente für PAL aus und es kam durch entsprechende Verfügbarkeit von integrierten Farbdecodern zu Mehrnormenfernsehgeräten die serienmäßig (z.B. die Grundig CTI Serie) PAL-SECAM Signale verarbeiten konnten. Ausgelöst durch die weltweite Verbreitung von VHS/ später DVD und auch dem privaten Austausch von NTSC codierten Filmen sind heute ein großer Teil der Fernsehgeräte ohnehin PAL-SECAM-NTSC Alleskönner geworden.

Am Vorabend der anstehenden Digitalisierung 1994 gab es noch die Weiterentwicklung mit dem abwärtskompatiblen PAL Plus Verfahren das eine nutzbringende Verwertung der subjektiv schwarzen Cinemascope Balken sowie die Beseitigung von Cross Color und Cross Luminance Effekten ermöglichte. Das hier im ultraschwarzen Bereich mitgesendete

Helpersignal ergab auch wieder die volle Vertikalauflösung (576 aktive Zeilen) bei 16:9 Empfängern mit dem entsprechenden Decoder dessen Bild man dann als „Golden Standard“ bezeichnete.[9]

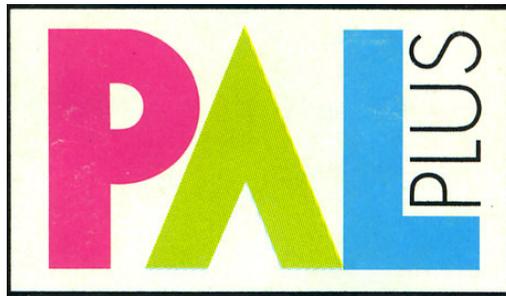


Bild 5: PAL Plus LOGO – 1994 kam es zu einer nochmaligen Verbesserung von PAL

Eine eindrucksvolle detailliertere Darstellung der ersten PAL- wie auch NTSC Farbfernsehgenerationen bietet GFGF Mitglied Eckhard Etzold auf seiner Homepage <http://www.fernsehmuseum.net> an.

Da eine weitere Auflistung den Umfang dieses Beitrages sprengt verweist der Autor auf seine bereits früher erstellte Übersichtstabelle

http://www.scheida.at/scheida/TV_SEITE/Liste_aller_ersten_PAL_TV_s.pdf

sowie auch den ersten PAL Messmitteln mit Typenverweisen zum www.Radiomuseum.org.

Schlusswort:

Es gehört wohl zur Ironie des Wirtschaftslebens, das Telefunken zwischenzeitlich vom Markt verschwunden ist nachdem das Unternehmen in den 1980er Jahren vom französischen Thompson Konzern einem ehemaligen SECAM Protagonisten aufgekauft wurde. Und wenn sich alltäglich die Mehrheit der europäischen und asiatischen Fernsehteilnehmer auf ein ausgewogenes farbechtes PAL Fernsehbild freuen darf so kündigt die weltweit im Gange befindliche analog auf digital Umstellung auch gleichzeitig das Ende dieses Farbstandards wie auch weiterer Übertragungstechniken an. Was einmal PAL, SECAM oder NTSC war, wird mehr und mehr als digitales R, G, B; oder Y, CR, CB Farbkomponenten Signal verpackt in ein DVB (Digital Video Broadcasting) Signal und in all seinen Varianten wie DVB-T, DVB-S, DVB-C, DVB-H gehandelt. In weiterer Zukunft verschwindet wohl auch dies alles in einem abstrakten IP (Internet Protokoll) Paket und vermag selbst die herkömmlichen Distributionskanäle obsolet machen. Inwieweit dann im Jahr 2017 „50 Jahre PAL“ noch eine Resonanz haben wird nachdem das analog TV terrestrisch, über Satellit und auch im Kabel abgeschaltet sein wird zeigt uns die Zukunft.

Wünschen wir dem PAL Farbsystem noch einen arbeitsreichen „Lebensabend“ und das in respektvoller Erinnerung an seinem Schöpfer „Mister PAL“ Walter Bruch.

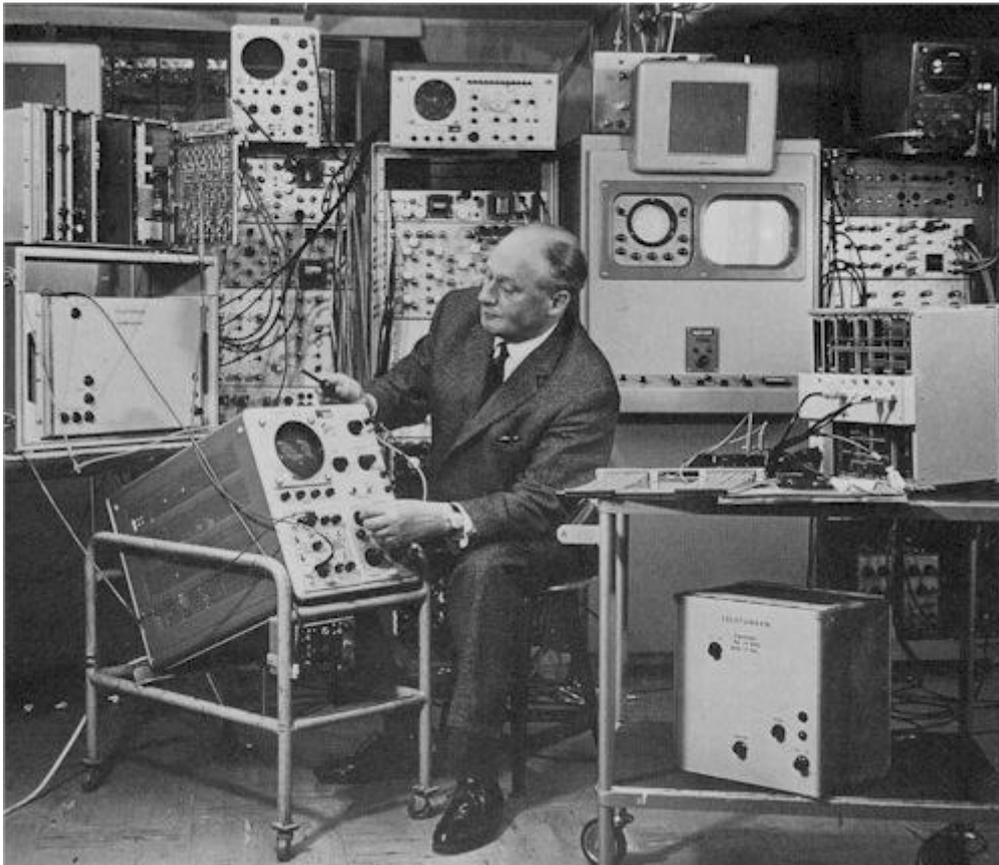


Bild 9: Walter Bruch um 1965

Bildbeschreibungen:

1 PAL V - Verzögerungsleitung

Präzisionsteil zur Verzögerung von $63,943\mu\text{s}$, zu erkennen die Anpassglieder sowie die piezoelektrischen Wandler, aufgrund der Massenfertigung und weiterer Miniaturisierung (M-Type) sehr preiswert in der Herstellung geworden; ©: W. Scheida

2 PAL Decoder – diskret aufgebauter PAL Decoder – erkennbar rechts oben der 4,43 MHz Referenzoszillator, im großen Rahmen Teile der beiden Synchrondemodulatoren, im kleinen Rahmen der Burst Phasenvergleich; ©: W. Scheida

3 PAL Decoder Schaltungsauszug

4 PAL Grundschialtung

5 PAL Plus LOGO – 1994 kam es zu einer nochmaligen Verbesserung von PAL

6 Titelbild Telefunken PAL Color 708T; Der stellvertretende Klassiker der ersten PAL Farbfernsehgeräte mit dem Einheitschassis

7 Farbtonregler – alias „Geschmacksknopf“ zur „Raumlicht-Anpassung“; ©: W. Scheida

8 Walter Bruch an der Fernsehkanone 1936 im Berliner Olympiastadion

9 Walter Bruch um 1965

10 Y-Verzögerungsleitung für das Luminanzsignal ($\sim 800\text{ns}$); ©: W. Scheida

11 Konvergenzsegment für eine Grundfarbe befestigt an der Ablenkeinheit; ©: W. Scheida

Quellen (auszugsweise):

[1] W. Bruch: Kleine Geschichte des deutschen Fernsehens; Buchreihe des SFB

- [2] W. Bruch: Die Fernseh-Story; Telekosmos Verlag 1969
- [3] W. Bruch - Ein Deutscher Fernseh pionier; Heide Riedel FK TG Ausgabe 1988
- [4] Abramson: Die Geschichte des Fernsehens
- [5] Fernsehen - Von der Vision zum Programm; Heide Riedel
- [6] PAL - Das Farbfernsehen; Heide Riedel
- [7] Fernsehen in Farben; Ackermann/DDR
- [8] Zeitschrift Funkschau; Jahrgänge 1966, 1967 & 1968
- [9] 16:9 PAL Plus; Systembroschüre; Sony Deutschland 1994
- [10] Wikipedia; unter den angeführten Stichworten

Verweise:

Die vollständige PAL Patentschrift 1 252 731 finden Sie unter diesem Link:

<http://www.dpma.de/infos/galerie/erfindergalerie/patente/de1252731.pdf>

Das erweiterte politische Umfeld zur Einführung des Farbfernsehens wird auch in der Studie von Andreas Fickers "**Politique de la grandeur**" versus "**Made in Germany**", Politische Kulturgeschichte der Technik am Beispiel der PAL-SECAM-Kontroverse ISBN 978-3-486-58178-2 erläutert.

Zum 40 Jahres Jubiläum der PAL Einführung ist auch ein Film initiiert von Schülern der Hochschule Mittweida entstanden, die sich „Papa PAL“ besonders liebevoll angenommen haben. Termine für die Erstaustrahlung sind noch nicht bekannt.

Aktuelles finden Sie unter <http://www.walter-bruch.de>

Eine weitere Sammlung erster Color TVs finden Sie unter

<http://www.marcelstvmuseum.com/index.html>

Copyright:

Unter Beifügung meines Namens als Quelle sowie meiner Adresse

<http://www.scheida.at/scheida/televisionen.htm> können Sie den Artikel oder zusammenhängende Teile davon frei verwenden und veröffentlichen.

Die nochmalige Reproduktion der Bilder schließt diese Vereinbarung nicht ein und ist eine Genehmigung bei den Bildrechteinhabern einzuholen.

Wenn Sie weitere Details oder Modelle kennen schreiben Sie mir bitte ein Mail.