

Wie produziere ich gute Bildschirmfotos von Scopes, Analysern, etc... ?

Immer wieder tauchen in Publikationen, Internetverkäufen und Beschreibungen Bildschirmfotos auf, die mit wenigen Tricks leicht besser gemacht werden könnten. Die Verwendung moderner digitaler Kameras wird angenommen, weil heute aus Kostengründen kaum jemand noch klassische Bildschirmfotos, z.B. mit Polaroid, macht. Trotzdem dürften die folgenden Tips auch für die klassische Photographie richtig sein.

1. Vorab etwas zur Physik einer Elektronenstrahlröhre:

1.1. Helligkeit

Der Punktdurchmesser auf der Leuchtschicht –und damit die Schärfe– hängt sehr stark von der eingestellten Helligkeit ab: Je heller, desto breiter und damit unschärfer. Die Helligkeitsverteilung eines Leuchtpunktes entspricht in etwa einer Gaußschen Kurve (Bild 1). In der Punktmitte treffen die meisten Elektronen auf und näher zum Rand immer weniger. Die Ursache liegt in der gegenseitigen Abstoßung der Elektronen auf ihrem Weg von der Kathode zum Bildschirm. Wird eine bestimmte Sichtbarkeitsschwelle angenommen, verursacht eine Erhöhung der Helligkeit auch eine Verbreiterung des Leuchtpunktes (Breite b_2) – und eine Verringerung der Helligkeit eine Verkleinerung des Leuchtpunktes (Breite b_1). Dies gilt auch bei jeweils optimaler Focus- und Astigmatismuseinstellung!

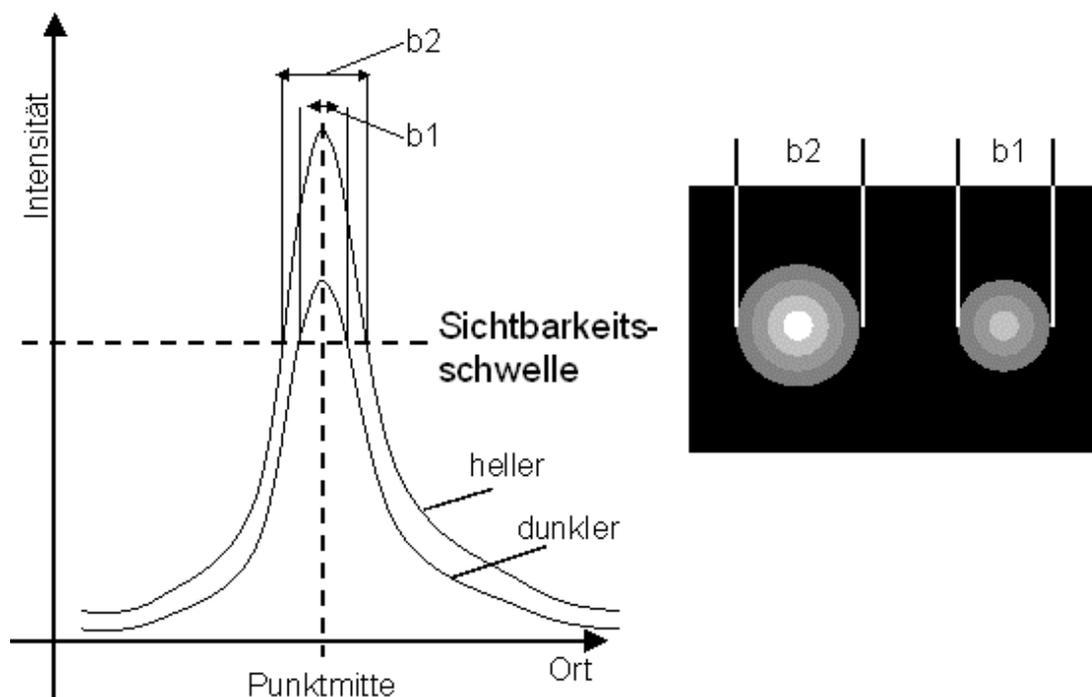


Bild 1: Elektronen- und Helligkeitsverteilung im Leuchtpunkt

1.2. Anodenspannung

Der Punktdurchmesser hängt auch von der Nachbeschleunigungsspannung (Anodenspannung) der Bildröhre ab. Sehr gute Scopes verwenden über 20kV mit scharfen Bildern; Standardscopes teilweise nur einige kV mit unschärferen Bildern. Die hohe Anodenspannung ermöglicht einen geringeren Strahlstrom und reduziert die Verweildauer der Elektronen zwischen Kathode und Anode durch deren höhere Geschwindigkeit. Dadurch ergibt sich eine geringere gegenseitige Abstoßung der Elektronen und damit ein schärferes Bild.

2. Der häufigste Fehler:

Das Scope steht in einem normal beleuchteten Raum (man will ja was sehen) und das Oszillogramm ist schwer zu erkennen.

Also: Bildhelligkeit aufgedreht und Photo gemacht – mit relativ schlechtem Ergebnis, siehe Bild 2 .

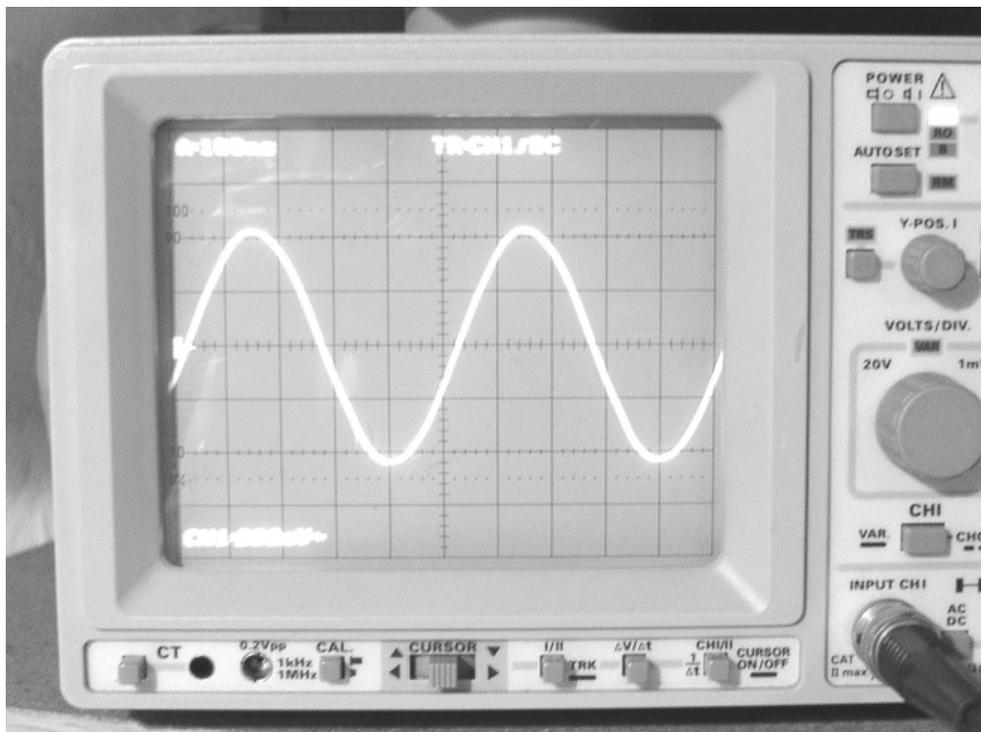


Bild 2

3. Und wie gehe ich nun richtig vor ? – Scope „DeLuxe“ MIT Rasterbeleuchtung

- Für ein scharfes Bildschirmphoto muss die Strahlhelligkeit am Scope **möglichst gering** eingestellt werden! Focus und ggf. auch Astigmatismus nachstellen, weil diese Einstellungen normalerweise für hellere Oszillogramme optimiert sind. Dadurch ergibt sich ein dunkles und scharfes Bild auf der Scoperöhre. Das Bild sollte so dunkel werden, dass es für menschliche Augen zu dunkel ist. Digitale Kameras sind sehr lichtempfindlich.
- Die Rasterbeleuchtung an der Scoperöhre auch sehr dunkel einstellen.

- c) Raumhelligkeit zur Vermeidung von Streulicht stark verringern, Dunkelkammerniveau ist aber nicht notwendig.
- d) Möglichst einen Lichtschutztubus auf dem Scope verwenden.
Ein Lichtschutztubus kann aus Pappe leicht selbst zusammengeklebt werden und wird innen geschwärzt. Beim Schwärzen auf **matte Farbe** achten – keine glänzende und damit spiegelnde Farbe verwenden.
- e) Wegen der Verwackelungsgefahr ein Stativ und Fernauslöser verwenden. Für fast alle digitalen Kameras gibt es preiswerte IR-Fernauslöser.
- f) Natürlich muß der automatische Blitz der Kamera ausgeschaltet werden.



Bild 3

Der optimale Aufbau ist in Bild 3 zu erkennen. Der Tubus auf dem Scope stammt von einer alten Polaroid-Bildschirmkamera des Scopeherstellers. Die Polaroidkamera und das Objektiv wanderten zu einem Photo-Sammler, der Tubus blieb mir erhalten. Ein Verschußdeckel auf der Oberseite des Tubus ermöglicht die Betrachtung des Bildschirms gleichzeitig mit der positionierten Kamera. Vor dem Fotografieren sollte dieser Deckel zur Vermeidung von Streulicht natürlich geschlossen werden.

Die Belichtungsautomatik blieb eingeschaltet – ohne Blitz.

Es ist nur auf die automatische Entfernungsmessung zu achten, die durch den Tubus evtl. gestört werden könnte; dann die Handeinstellung verwenden.

Die Bildersequenz Bild 4 bis 7 ist durch Verändern der Strahlhelligkeit und Rasterbeleuchtung am Scope entstanden. Die Rasterbeleuchtung wirkt sich auch auf die Hintergrundhelligkeit des Bildschirms aus und sollte daher nicht zu hell sein.

Bild 5 stellt das Optimum dar.

Das jeweils oberste Bild ist das farbige Originalphoto, das mittlere das mit einem Bildbearbeitungsprogramm in ein 8-Bit-Graustufenbild konvertierte und das unterste das 1-Bit-S/W-Bild (invertiert).

Wegen des selbst leuchtenden Rasters kann das Bild gut in ein 1-Bit schwarz-weiß Bild gewandelt werden; dabei sollte der Schwellwert für Hell/Dunkel im Bildbearbeitungsprogramm optimiert werden.

Sogar aus den sehr dunklen Bildern kann noch ein vernünftiges s/w-Bild gewonnen werden, deshalb im Zweifelsfall immer etwas dunkler einstellen!

Wer keinen Tubus verwendet, sollte die Raumhelligkeit möglichst dunkel wählen und alle Reflexionen auf der Scoperöhre vermeiden.

4. Scope „Standard“ OHNE Rasterbeleuchtung

Hier muß die Röhre von Vorne schwach und gleichmäßig beleuchtet werden, um das Raster hervor zu heben. Am Besten im Hintergrund eine stärkere Lampe vom Scope weggedreht einschalten, die den Raum gleichmäßig erhellt. Ein Dimmer ist hier optimal!

Wenn möglich, sollten auch der Rahmen der Scoperöhre und die Schutzscheibe demontiert werden, um störende Schatten und Reflexionen zu vermeiden (Bild 8).

Die softwareunterstützte Konvertierung in ein 8-Bit-Graustufenbild ist noch relativ einfach (Bild 9), aber spätestens die Erzeugung eines 1-Bit-s/w-Bildes wird etwas komplizierter.

Grund: Die Spur ist hell, der Hintergrund grau, das Raster ist dunkel. Die helle Spur und das dunkle Raster sollen aber schwarz werden, der graue Hintergrund soll weiß werden.

Hier hilft nur eine softwaremäßige Nachbearbeitung mittels Bildbearbeitungsprogramm über die Helligkeitskurve, die ungefähr wie in Bild 10 eingestellt wird. Das dunkle Raster wird schwarz, der graue Hintergrund wird weiß und die Spur wird wieder schwarz abgebildet! Die gestrichelte Linie ist die Standardkurve, die hier NICHT verwendet wird.

Das gute Ergebnis –nach mehreren Softwareversuchen- zeigt Bild 11.

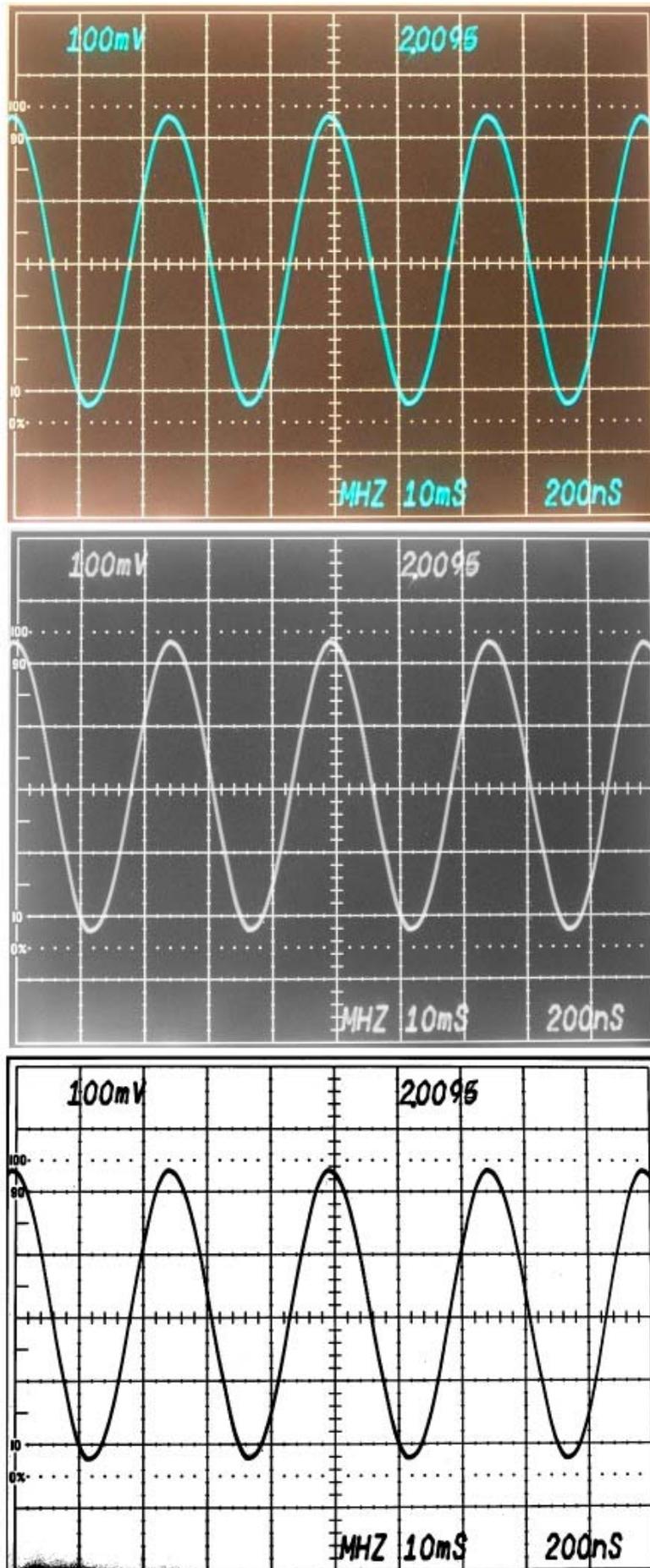


Bild 4

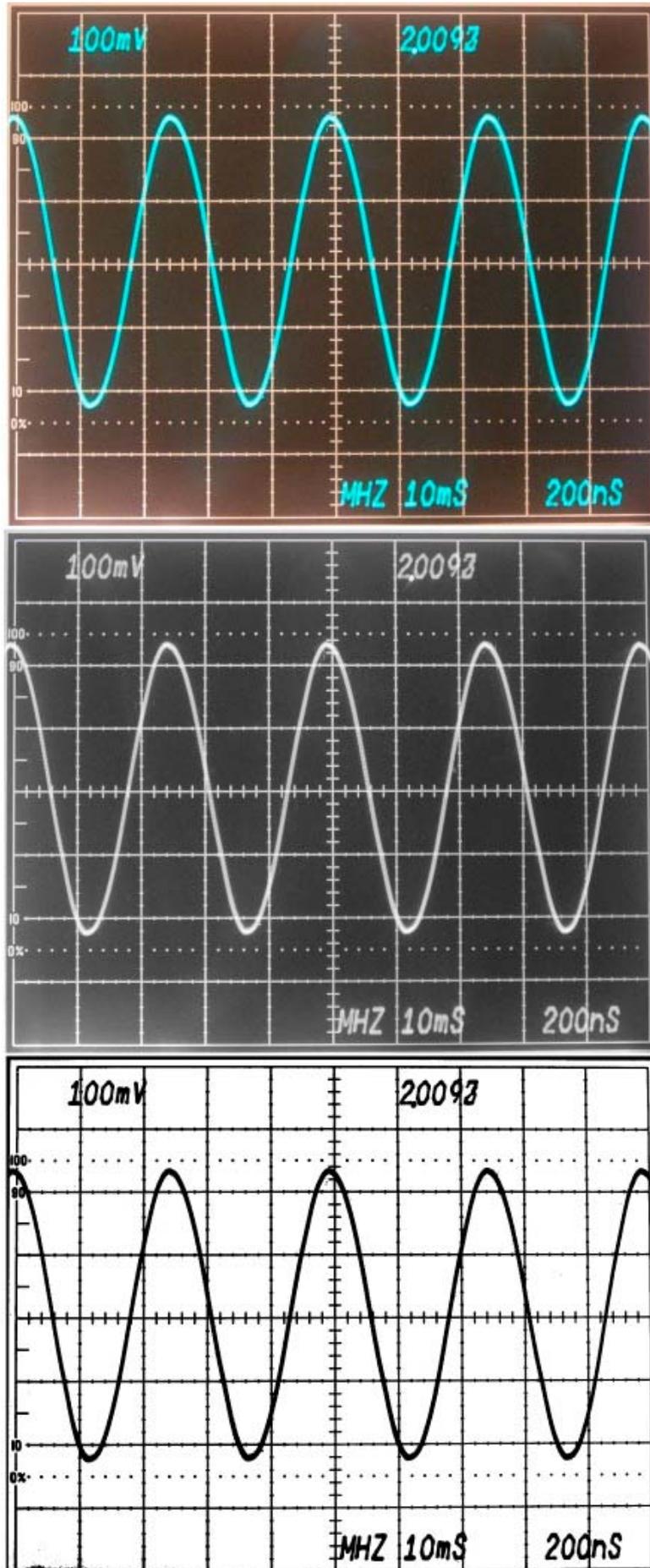


Bild 5

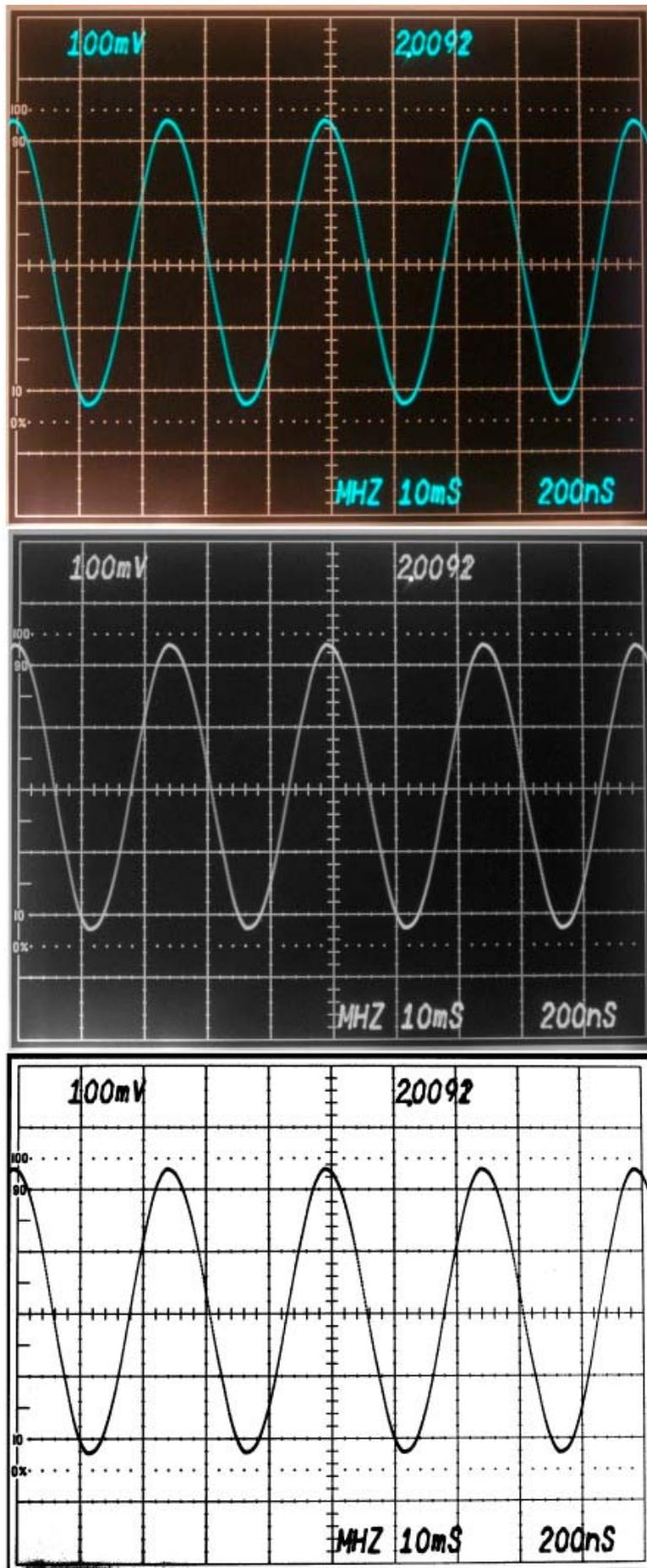


Bild 6

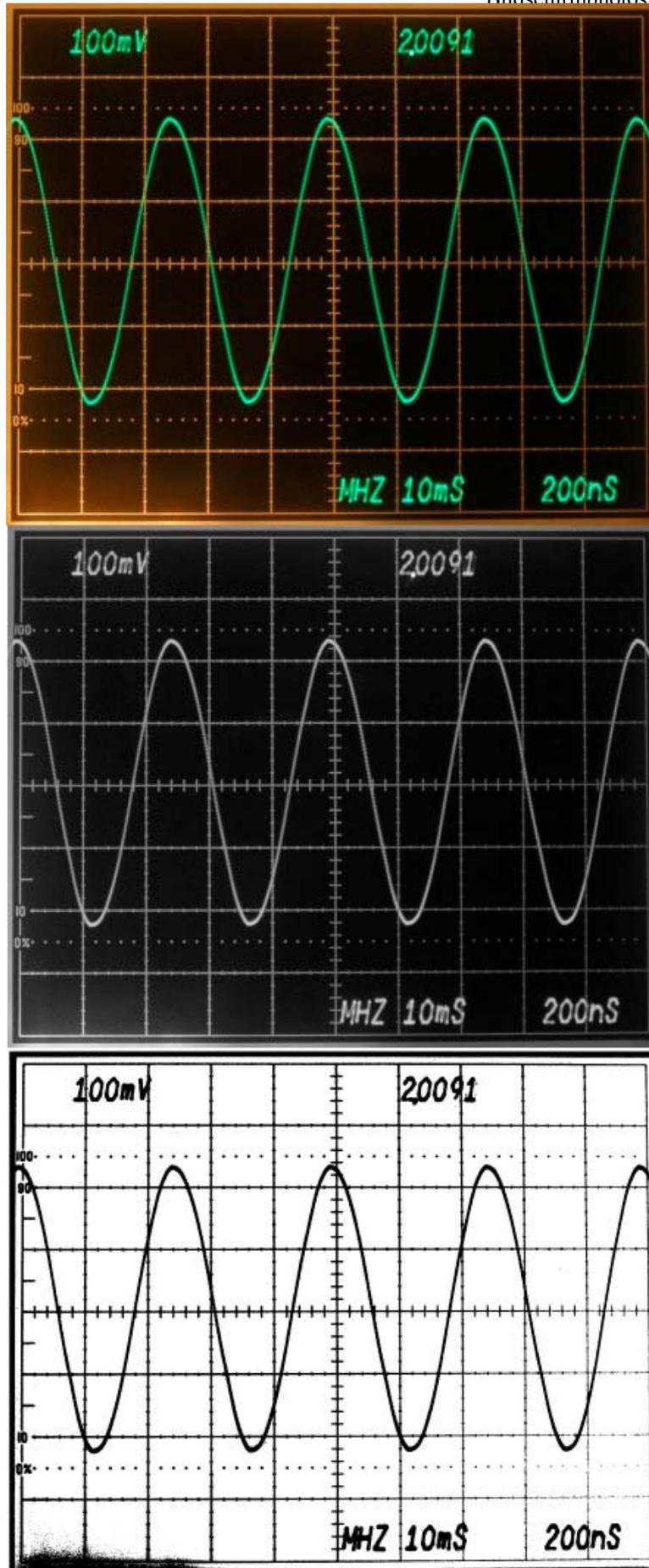


Bild 7

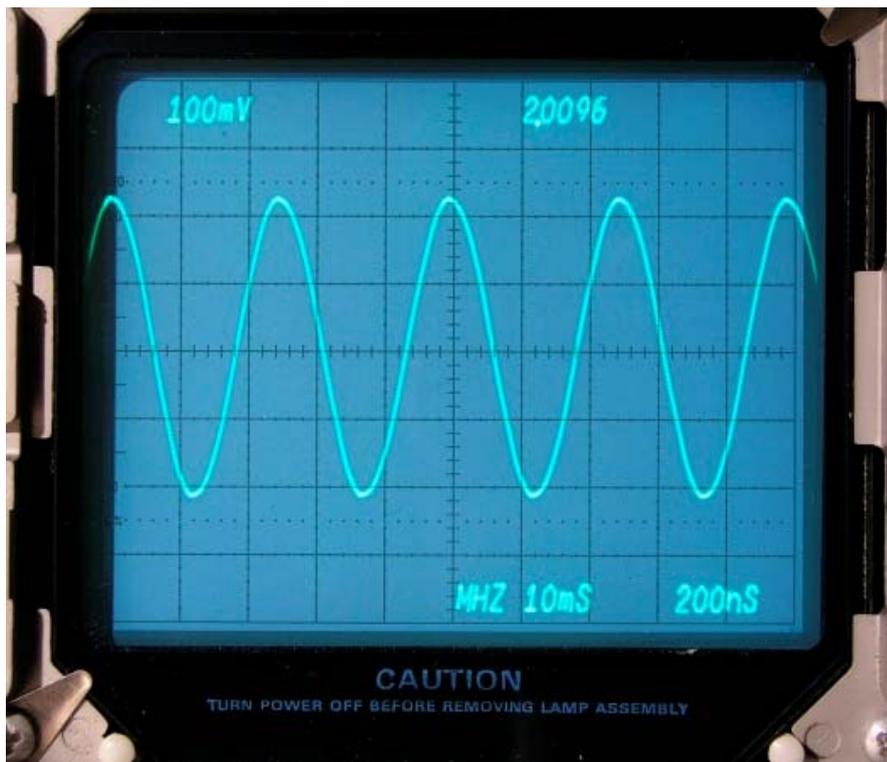


Bild 8

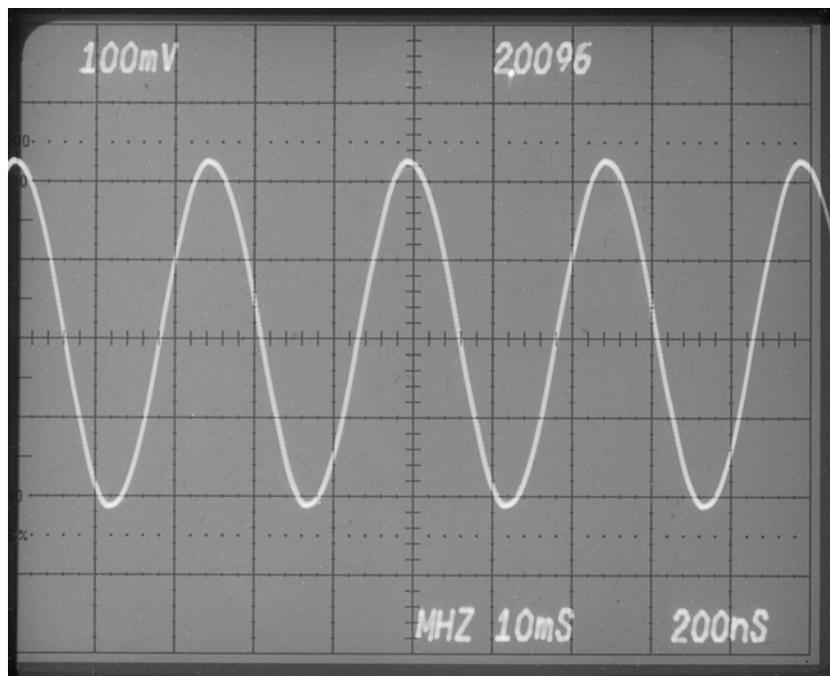


Bild 9

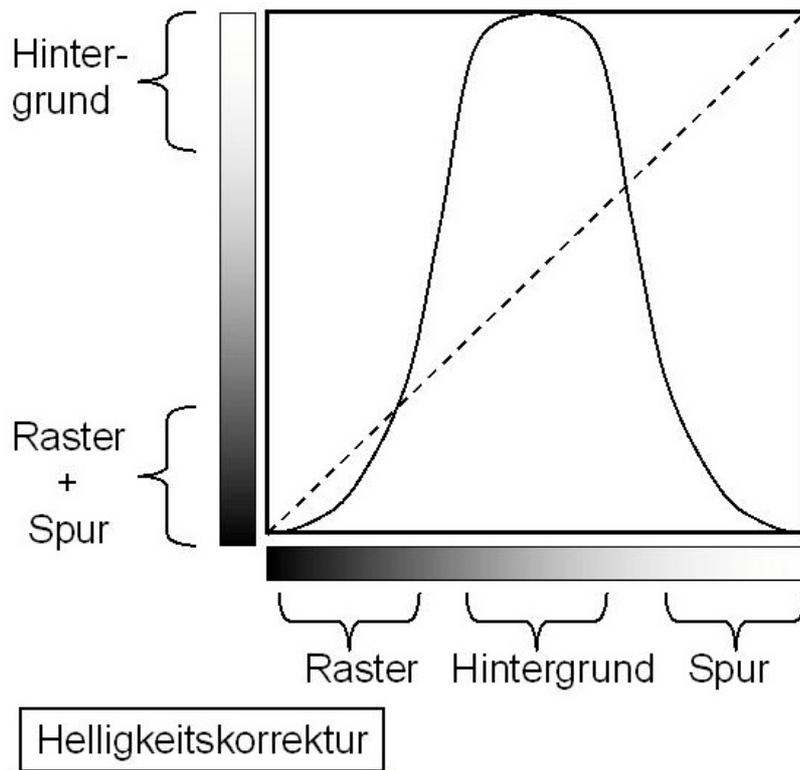


Bild 10

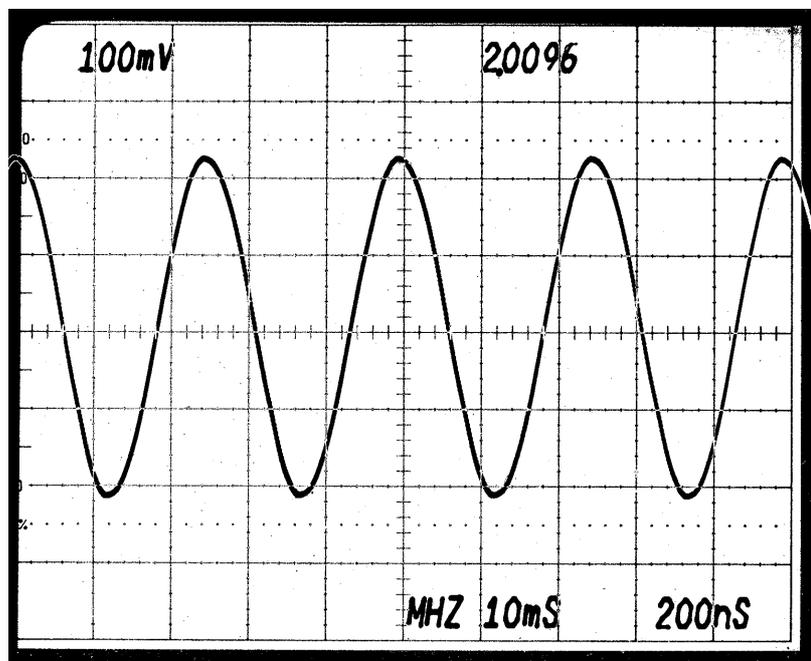


Bild 11

5. Abstand Kamera – Bildschirm

Der Abstand hängt von den Möglichkeiten des Objektivs ab; ein gutes OPTISCHES Makroobjektiv, das ca. 30cm Abstand zulässt, ist empfehlenswert. Die Kamera muß exakt mittig zum Bildschirm positioniert werden, um Trapezverzerrungen zu vermeiden.

6. Belichtungs-/Focusautomatik – Ja oder nein?

Die Belichtungsautomatik und auch die Focusautomatik meiner Kamera waren sehr gut geeignet, und wurden für alle Bilder verwendet. Voraussetzung ist natürlich, daß das Objektiv den Bildschirm formatfüllend erfasst, damit die Automatik nicht auf einen helleren oder dunkleren Hintergrund reagiert. Trotzdem kann in einzelnen Fällen eine Handeinstellung, falls es die Kamera zulässt, sinnvoll sein.

7. Nachbearbeitung der Bilder

Die Photos sollten in Farbe erstellt und dann mit einem Bildbearbeitungsprogramm nachbearbeitet werden. Bei der Konvertierung in Graustufen (8-Bit) und dann in ein s/w-Bild (1-Bit) kann durch die softwaremäßige Wahl der Helligkeitsschwelle (0 ... 256) das optimale Bild erzielt werden. Besonders „genaue“ Menschen können dann noch einzelne Fehlerstellen im Bild korrigieren, insbesondere das Raster kann nachgezogen werden. Zur Schonung des Toners bei Kopien sollte das s/w-Bild invertiert werden, d.h. der Signalverlauf und das Raster sind schwarz, der Hintergrund wird weiss. Aus diesen Anforderungen ergibt sich, daß die bei manchen Kameras standardmäßig mitgelieferten Photoprogramme unbrauchbar sind.

8. LCD-Displays

Erfahrungen mit LCD-Displays habe ich nicht, weil derartige Geräte i.d.R. bereits mit serieller Schnittstelle ausgerüstet sind und damit keine Photos notwendig sind. Falls doch, gelten sicherlich die Punkte 3 c, d, e und f. Wie die Hintergrundbeleuchtung einzustellen ist, kann nur der Versuch bringen. Jedenfalls muss der Helligkeitsunterschied (Kontrast) maximal sein, die Gefahr der Strahlverbreiterung wie bei konventionellen Scoperöhren besteht beim LCD-Display natürlich nicht.

Und dann bleibt nur noch der Versuch. Mit den ersten Photos gewinnt man aber schnell die notwendige Erfahrung, denn Fehler sind sofort sichtbar – und Dank digitaler Photographie auch sofort und kostenfrei korrigierbar!

Stefan Steger, DL7MAJ, Gulbranssonstr. 20, 81477 München Tel.: 089/7900920
e-Mail: stefan.steger@t-online.de
Homepage: www.dl7maj.de