



# D520

## Bedienungsanleitung

Dokumentversion 1.2

Schubert Hardware GmbH  
Lichtenbergstr. 8  
85748 Garching  
Deutschland

[d520@schubert-hardware.com](mailto:d520@schubert-hardware.com)

# 1 Einleitung

Der D520 konvertiert das analoge Videosignal eines Amiga Computers in ein digitales Signal. Dieses kann auf einem Monitor, TV oder Beamer mit DVI-Eingang dargestellt werden. Optional kann auch das Audio-Signal des Amiga verarbeitet werden.

Der D520 ist kompatibel mit: A500(+), A600, A1000, A1200, A2000, A3000, A4000.

Die folgenden Amiga Videoformate werden unterstützt:

- LORES (320 Pixel pro Zeile), HIRES (640 Pixel pro Zeile)
- Interlace und progressiv
- PAL, NTSC
- Overscan bis 672x520 24 Bit pro Pixel, 800x600 16 BPP

Nicht unterstützt:

- SUPER-RES (1280 Pixel pro Zeile).

Die folgenden Ausgabemodi werden unterstützt, jeweils mit 50Hz und 60Hz:

- 640x480
- 640x512
- 720x480
- 720x576
- 800x600
- 1280x720 (mit reduziertem Blanking)

## 2 Inbetriebnahme

Der D520 hat drei Anschlüsse:

1. Video In zum Anschluss an den RGB-Port des Amiga
2. Audio In zum Anschluss an L/R Audio des Amiga (optional)
3. A/V Out zum Anschluss an den DVI-Eingang des Monitors

**WICHTIG:** Verbinden/trennen Sie den D520 nur im ausgeschalteten Zustand mit/von dem Amiga.

Hinweis: Das Verwenden des Audioeingangs am D520 kann Einfluss auf die Bilddarstellung haben. Beispielsweise können sich Bildskalierung und/oder Farben leicht verändern. Die genauen Auswirkungen hängen vom verwendeten Monitor und dessen Einstellungen ab.

## 3 Bildeinstellung

Der D520 hat einen Drehschalter (Control) zur Einstellung des Bildes. Der Drehschalter enthält zwei farbige Leuchtdioden, die die gerade aktive Einstellung anzeigen:

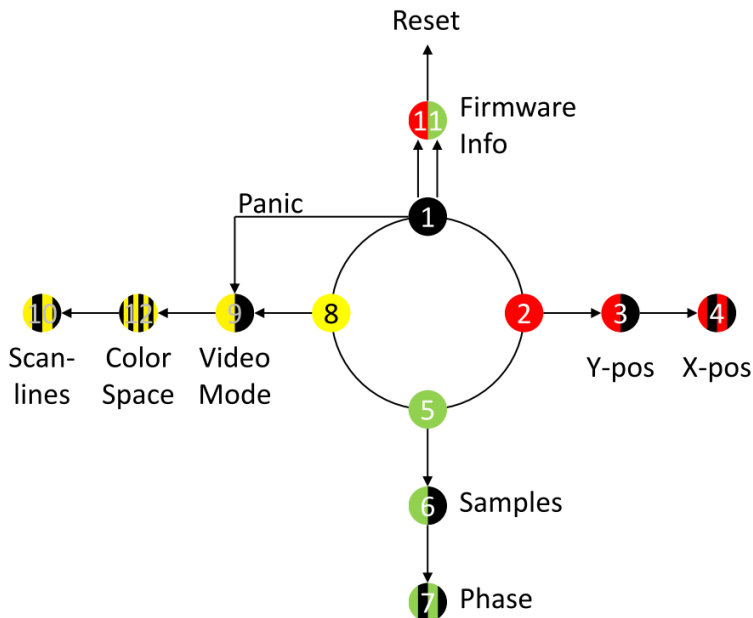


Abbildung 1: Menüführung per Drehschalter. Ein farbig/schwarzer Kreis bedeutet "LEDs blinken". Ein Pfeil bedeutet "Klick", ein Doppelpfeil "Doppelklick", der Panic-Pfeil "4-Sekunden-Klick".

Durch vier Sekunden langes Drücken des Drehschalters bei ausgeschalteten LEDs wird der **Panic Mode** aktiviert. Der Ausgabemodus wechselt auf 640x480 60Hz und das Einstellmenü für den Videomodus wird aktiviert. Diese Funktion ist hilfreich, wenn der angeschlossene Monitor das ausgegebene Signal nicht darstellen kann.

Beim Drehen des Schalters durchlaufen die LEDs die vier möglichen Zustände: Rot, Grün, Gelb und aus. Hinweis: Bei einigen Hardwareversionen sind die Farben: Orange, Blau und Rosa.

Ein Drücken des Schalters führt zur ersten Einstellung des jeweiligen Asts. In diesem Zustand blinkt die LED mit 1Hz in der jeweiligen Farbe.

Zum Beispiel führt das Drücken des Schalters im roten Zustand (2) in den Zustand 3, in dem die LED einmal pro Sekunde rot blinkt. In diesem Zustand lässt sich die vertikale Bildposition (Y-pos) durch Drehen des Schalters verändern.

Zusätzlich zeigt ein Menü auf dem Bildschirm die aktuelle Einstellung an.

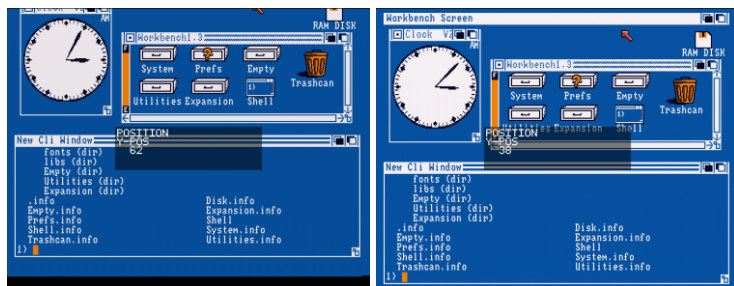


Abbildung 2: Anpassung der vertikalen Bildposition mit dem Drehschalter per Einstellung **Y-pos** (3).

Ein weiteres Drücken des Schalters bewirkt zwei Dinge:

1. Die aktuelle Einstellung wird dauerhaft im D520 gespeichert.
2. Die Einstellung des nächsten Parameters wird aktiviert. Im vorangegangenen Beispiel würden die LEDs nun mit 2Hz rot blinken. Ein Drehen würde die horizontale Bildposition (X-pos) verändern.

Die Einstellung **Samples** (6) bestimmt, wie die Abtastwerte des RGB-Signals zu einem Pixel kombiniert werden. Die Wirkung macht sich am stärksten bei der Darstellung von Text bemerkbar.

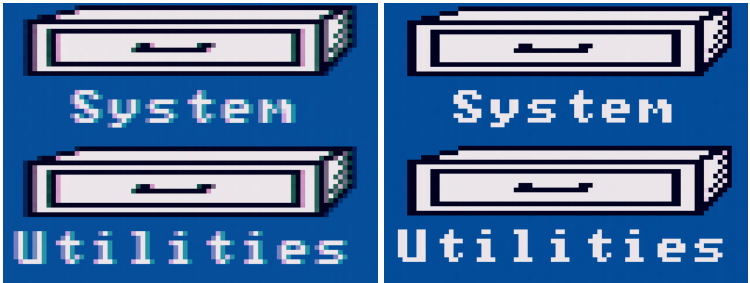


Abbildung 3: Scharfe Textdarstellung per Einstellung **Samples** (6)

Die Einstellung **Phase** (7) bestimmt den Abtastzeitpunkt des RGB-Signals. Eine Veränderung dieser Einstellung hilft Jailbars (Gitterstäbe) zu unterdrücken, siehe Abbildung 4. Außerdem hilft diese Einstellung gegen "zappelnde" vertikale Kanten, d.h. wenn eigentlich statische Pixel um ein Pixel nach links und rechts springen.

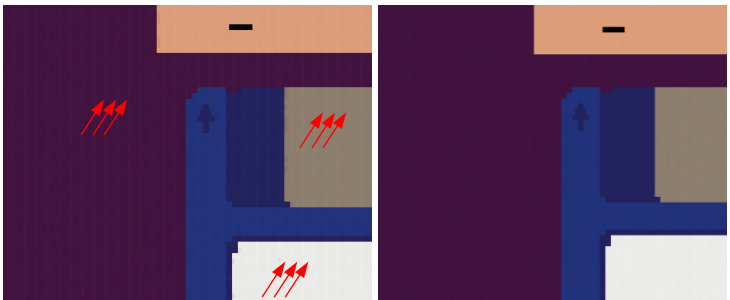


Abbildung 4: Die Einstellung **Phase** (7) vermindert Jailbars

Die Einstellung **Video-Mode** (9) bestimmt den Ausgabemodus. Beim Drehen des Schalters werden folgende Modi durchlaufen: 640x480, 640x512, 720x480, 720x576, 800x600, 1280x720, jeweils mit 50 und 60 Hz. Während die Auswahl aktiv ist, wird ein Gitter überlagert (s. Abbildung 5). Das Gitter stellt das vollständige Ausgabebild dar, sowie

die Positionierung des Amiga-Bildes innerhalb dieses Bereichs. Das Gitter dient als Hilfe für weitere Bildeinstellungen am Monitor.

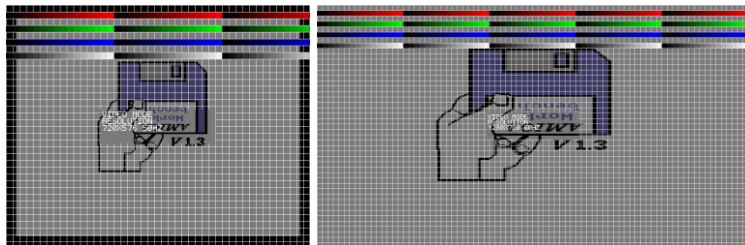


Abbildung 5: Das überlagerte Gitter zeigt die Ausgangsauflösung an (links 720x576 und rechts 1280x720)

Die Einstellung **Color Space** (12) bestimmt in welchem Format und insbesondere, mit wie vielen Bits die Pixel gespeichert werden. Daraus ergibt sich in Kombination mit der zuvor gewählten Ausgabeauflösung die maximal nutzbare Amiga-Auflösung. Diese wird textuell angezeigt und zusätzlich durch einen roten Rahmen visualisiert. Die möglichen Einstellungen sind: RGB24, YUV422 und RGB16. Die letzten beiden Einstellungen arbeiten mit 16 Bit pro Pixel, RGB24 mit 24 Bit. Eine Reduzierung der Farbtiefe auf 16 Bit bewirkt eine Vergrößerung der nutzbaren Bildfläche auf Kosten der darstellbaren Farben. Ist ein Modus mit "!" gekennzeichnet so bedeutet dies, dass sich in dieser Einstellung trotz Farbreduktion die Auslösung nicht erhöht, weil bereits die vollständige Ausgangsauflösung genutzt wird. Normalerweise ist in diesem Fall RGB24 eine sinnvollere Einstellung.



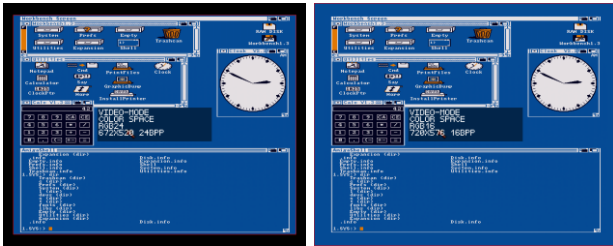


Abbildung 6: Mit der Einstellung **Color Space** lässt sich der nutzbare Overscan-Bereich vergrößern

Die Einstellung **Scanlines** (10) bestimmt die Intensität der sogenannten Scanlines (s. Abbildung 7). Scanlines bilden die Darstellungsweise eines Röhrenbildschirmes nach. Scanlines werden nicht bei Eingangsaufösungen im Interlacedmodus ausgegeben.



Abbildung 7: Röhren-Look per **Scanline** (10) Einstellung

Die Einstellung **Reset** (11) dient zum Neustart des D520. Im Normalbetrieb wird diese Einstellung nur benötigt, um ein Firmware-Update zu initiieren, oder um die aktuelle Firmware-Version und die Seriennummer angezeigt zu bekommen. Ein Drehen in diesem Zustand führt wieder zum Ausgangszustand (1).

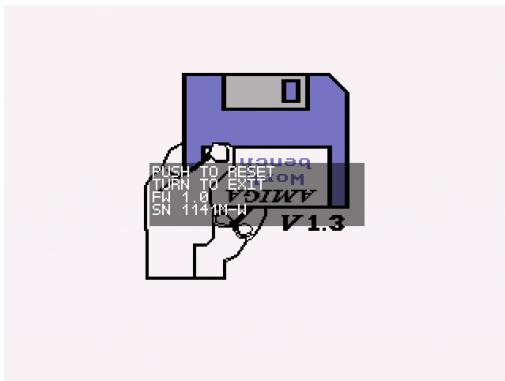


Abbildung 8: Das Menü zeigt Firmware-Version (FW) und Seriennummer

## 4 Firmware Update

Die Firmware des D520 kann über den Amiga aktualisiert werden. Die Daten werden als Sequenz von Bildern kodiert und über die Videoschnittstelle übertragen. Wenn das Update-Programm auf dem Amiga gestartet wird, erscheint ein flimmerndes Bild, das dem in Abbildung 9 ähnelt.



Abbildung 9: Das Aussehen eines Firmware-Updates

Die Firmware des D520 bleibt unverändert, solange nicht explizit der Update-Modus aktiviert wird. Es gibt drei mögliche Wege, den Update-Modus zu aktivieren:

1. Führen Sie einen Reset mit dem Drehschalter aus und halten Sie den Schalter gedrückt, bis ein rotes Pulsieren der LED sichtbar ist.
2. Drücken sie den Drehschalter und schalten den Amiga ein.
3. Wenn die Firmware des D520 fehlerhaft ist, wird der Update-Modus automatisch aktiviert.

Über alle drei Wege gelangen Sie in einen Zustand, in dem die LEDs rot pulsieren. In diesem Zustand wird kein Bild ausgegeben.

Es gibt zwei Wege den Update-Zustand zu verlassen:

1. Ein vollständig durchgeführtes Update: Die neue Firmware startet automatisch.
2. Ausschalten des Amiga

Das Firmware-Update wird als bootbares .ADF-Abbild (Amiga Disk File) geliefert. Booten Sie Ihren Amiga mit diesem Abbild. Die Reihenfolge von "ADF booten" und "D520 in den Update-Modus versetzen" ist irrelevant. Im Allgemeinen ist es einfacher, zuerst das ADF-Abbild zu starten, weil während des Update-Modus keine Bildausgabe erfolgt und somit nicht sichtbar ist, was auf dem Amiga passiert.

Wenn der D520 mit dem Update beginnt, hört das rote Pulsieren auf und die LEDs zeigen für die Zeit des Updates statisch gelb. Nach erfolgreichem Update gehen die LEDs aus.

Das Booten des ADF-Abbilds dauert ca. 25 Sekunden. Das Update dauert knapp drei Sekunden.

Hinweis: Wenn Sie nach der Reset-Methode (1) vorgehen und den Update-Modus aktivieren, nachdem das ADF-Abbild bereits vollständig geladen ist, startet das Update sofort und das rote Pulsieren wird übersprungen.

## Zusammenfassung

1. Starten Sie das ADF-Abbild und warten Sie, bis ein Bild wie in Abbildung 9 erscheint (stark flimmernd).
2. Navigieren Sie mit dem Drehschalter in Zustand 11 (s. Abbildung 1).
3. Drücken und halten sie den Drehschalter bis die LEDs gelb anzeigen.
4. Lassen Sie den Drehschalter los. Die LEDs gehen aus und die neue Firmware läuft.
5. Überprüfen Sie den Erfolg des Updates durch Anzeigen der aktuellen Version in Zustand 11.

Hinweis: Falls der Monitor den neuen Videomodus nicht korrekt darstellt, versuchen Sie einen weiteren Reset, d.h. navigieren Sie wieder in Zustand 11 und klicken kurz.

## 5 Anwendungstipps

Zur bestmöglichen Ausnutzung der Anzeigefläche des Monitors aktivieren Sie die Auswahl des Video-Modus (Zustand 9 in Abbildung 1). Das überlagerte Gitter zeigt das vollständige Ausgabebild des D520. Alles außerhalb dieses Gitters (genauer: des äußeren Rahmens) wird vom Monitor erzeugt. Ein typischer Fall ist ein 640x480 Bild, das auf einem 1920x1080 Monitor angezeigt wird. Wie in Abbildung 10 dargestellt, können folgende Fälle auftreten: links und rechts sind schwarze Ränder, oben und unten sind Zeilen abgeschnitten oder das Bild ist

verzerrt (Quadrate sind nicht mehr quadratisch). Auch eine Kombination dieser Effekte ist möglich. Es gibt drei Wege, die die Darstellungsweise beeinflussen können:

1. Verwenden Sie eine andere Ausgangsaufösung
2. Schauen Sie in den Einstellungen des Monitors nach "Zoom", "Aspect Ratio" oder "Seitenverhältnis" und verändern diese.
3. Ein Ein- bzw. Ausstecken des Audiosteckers kann die Darstellung beeinflussen (unabhängig davon, ob ein Audiosignal vorhanden ist)

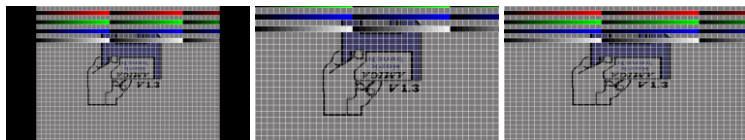


Abbildung 10: Mögliche Darstellungen eines 640x480 Bildes auf einem 1920x1080 Monitor

Bei Ausgabemodi mit mehr als ca. 350.000 Pixeln, z.B. 720x576 erweitert eine Farbreduzierung per Color Space die nutzbare Bildfläche. Dabei stehen zwei verschiedene Modi mit jeweils 16 Bit pro Pixel zur Verfügung: RGB16 und YUV422. Beide Modi ermöglichen dieselbe Auflösung, allerdings mit unterschiedlichen Auswirkungen auf die Farbdarstellung.

Im RGB16-Modus werden R, G und B mit 5, 6 und 5 Bit gespeichert. Somit ergeben sich 65536 mögliche Farben. Für OCS/ECS-Ausgaben mit maximal 4096 Farben sind typischerweise kaum Artefakte sichtbar. Bei farbenreichen AGA-Grafiken hingegen sind insbesondere Farbverläufe anfällig für Artefakte. In diesem Fall ist YUV422 eine bessere Wahl.

Im YUV422-Modus wird die Farbinformation in Form eines Helligkeitswertes und zwei Farbdifferenzwerten gespeichert. Die Farbinformation wird in horizontaler Richtung nur mit der halben örtlichen Auflösung gespeichert: 4 HIRES Pixel enthalten 4 Helligkeitswerte, 2 Blaudifferenzwerte und 2 Rotdifferenzwerte, alle jeweils 8 Bit. Die Anzahl der darstellbaren Farben ist dieselbe wie bei RGB24. Allerdings entstehen durch die geringere Auflösung der Farbinformation Farbsäume an kontrastreichen Farbübergängen. Insbesondere HIRES-Modi sind anfällig für diese Artefakte. LORES-Modi, wie sie in Spielen üblich sind, sind weniger anfällig, weil die Farbauflösung exakt LORES entspricht. Die Einstellungen **X-pos** und **Samples** beeinflussen die Artefaktbildung.



Abbildung 11: Farbartefakte im YUV422-Modus

Verwenden Sie einen 50Hz Modus für flüssige Animationen.

# 1 Introduction

The D520 converts the analog video (and audio) signal of your Amiga computer into a digital version which can be displayed on a monitor, TV or beamer with DVI input.

It is compatible with A500(+), A600, A1000, A1200, A2000, A3000, A4000.

The following Amiga video formats are supported

- LORES (320 pixels per line), HIRES (640 pixels per line)
- Interlace, progressive
- PAL, NTSC
- Overscan up to 672x520 24 bits per pixel, 800x600 16 BPP

Not supported:

- SUPER-RES (1280 pixels per line).

The following output modes are supported, each in 50Hz and 60Hz

- 640x480
- 640x512
- 720x480
- 720x576
- 800x600
- 1280x720 (reduced blanking)

## 2 How to connect

The D520 has three connectors:

1. Video In connects the D520 to your Amiga
2. Audio In connects with the Amiga's L/R Audio (optional)
3. A/V Out connects with a DVI input of a monitor or TV

**IMPORTANT:** Do not plug or unplug the D520 from the Amiga, while the Amiga is powered.

Note: Plugging the audio connector into the D520 may affect the visual appearance of the image on the display. For example, it may affect zoom/scaling as well as colors.

## 3 Image adjustment

The D520 has a control knob to adjust the image. The control knob contains two colored LEDs which indicate the currently active setting:



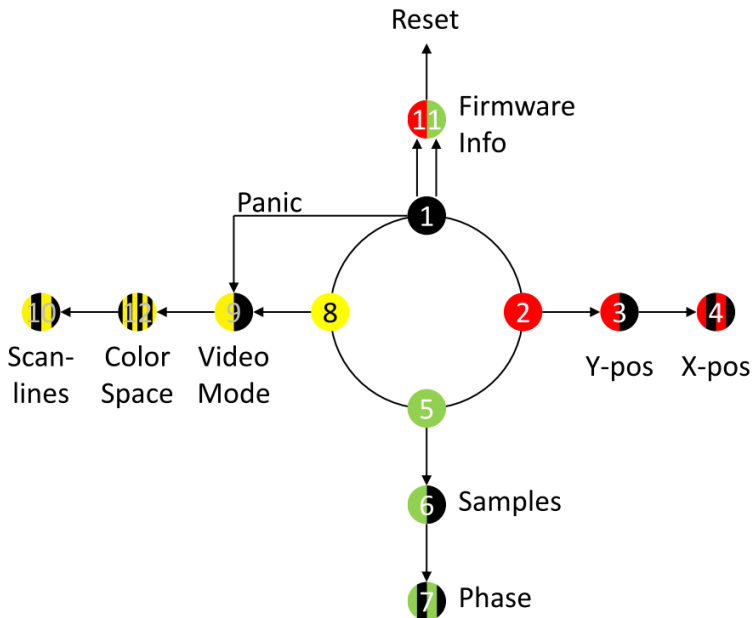


Figure 1: Control knob navigation map. A colored/black circle indicates blinking. An arrow means "push the control knob", a double arrow "double click the control knob", the "Panic" arrow 4 second click.

Pushing the control knob for four seconds while the LEDs are off activates the **Panic Mode**. The output mode changes to 640x480 60Hz and the video mode selection menu is shown. This feature is helpful when the current output signal cannot be displayed by the monitor.

Turning the knob cycles through the four possible color combinations: red, green, yellow, off. Note: For some hardware revisions the colors are: orange, blue and pink.

Pushing the knob navigates you to the first setting which is indicated by a 1Hz blinking LED of the corresponding color.

For example, pushing the button once in the red state (2) makes the control knob blink at 1Hz. In this state (3) you can adjust the vertical position "Y-Pos" of the image by turning the knob.

An on-screen display also shows the currently active setting.

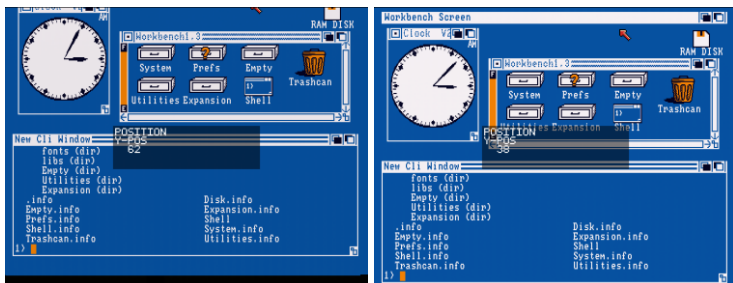


Figure 2: Adjustment of the vertical position with the control knob parameter **Y-pos** (3)

Pushing the knob again does two things:

1. It stores the current setting in the D520's local FLASH memory.
2. It lets you control the next parameter. (Continuing the previous example: The LED starts blinking at 2Hz (4) and you can change the horizontal position "X-Pos".)

The parameter **Samples** (6) adjusts how samples are combined into a pixel. The effect is most visible for text as shown in Figure 3.



Figure 3: Get clear text with the control knob parameter **Samples** (6)

The parameter **Phase** (7) adjusts the point in time where the analog video signal is sampled. Adjusting the phase helps to suppress "jail-bars" as shown in Figure 4. This parameter also helps against "wobbly edges", i.e. when pixels of a vertical edge jump back and forth between two pixels.

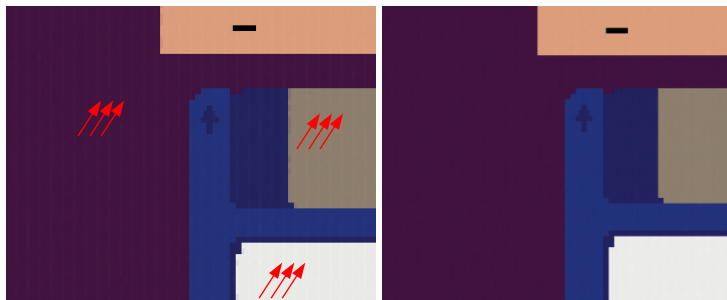


Figure 4: Mitigate "jailbars" (vertical lines) with the control knob parameter **Phase** (7)

The parameter **Video Mode** (9) selects the output video mode. Turning the knob in this state switches through the following modes: 640x480, 640x512, 720x480, 720x576, 800x600, 1280x720, each in 50Hz and 60Hz. While the selection is active, a grid is displayed as

shown in Figure 5. This grid indicates the area of the entire output picture and the placement of the Amiga video output within this area. The grid is supposed to help with additional zoom options which may be supported by your monitor.

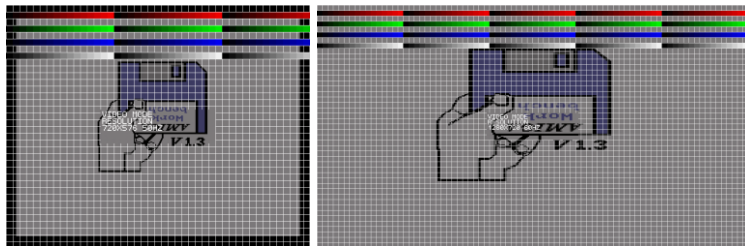


Figure 5: The overlaid grid indicates the output resolution (left: 720x576, right: 1280x720)

The parameter **Color Space** (12) determines the format and in particular the number of bits which are used to store the pixels. This parameter in combination with the previously selected output mode determines the available Amiga resolution. The resolution is given in the on screen display and is visualized by a red frame. The possible settings for this parameter are: RGB24, YUV24 and RGB16. The latter two modes use 16 bits per pixel, RGB24 uses 24 bits. A reduction of the color depth to 16 bits increases the available screen space at the cost of number of colors. When a mode is marked with "!" this means that the screen space is not increased even if the number of colors is reduced, because the limitation is the output resolution. In this case the setting RGB24 is usually a better choice.

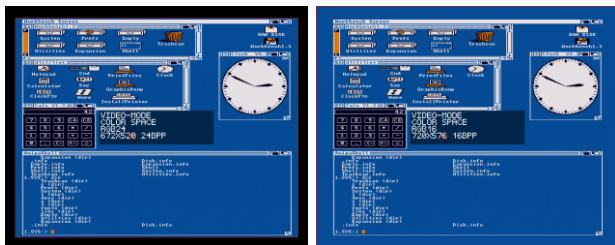


Figure 6: Increase the overscan area with the **Color Space** parameter

The parameter **Scanlines** (10) sets the intensity of so called scanlines as shown in Figure 7. Scanlines emulate the appearance of a progressive image when displayed on a CRT (cathode ray tube). Note, scanlines are not shown in interlace modes.

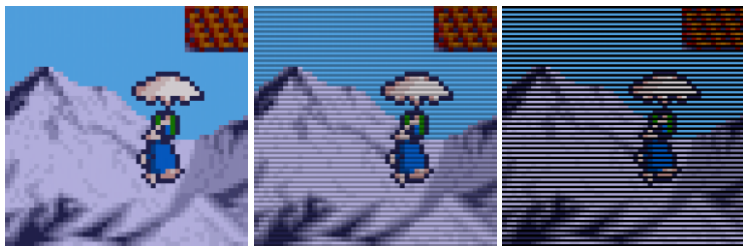


Figure 7: Emulate a CRT look with the **Scanline** (10) parameter

The parameter **Reset** does not adjust anything. Pushing the knob in this state (11), i.e. when it blinks red/green restarts the D520. In normal operation you only need this to start a firmware update or to find out the firmware version and serial number (Figure 8). Turning the knob in state 11 brings you back to the idle state (1).

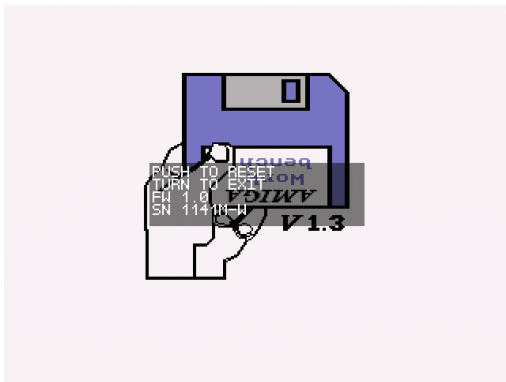


Figure 8: The on-screen display shows the firmware version (FW) and the serial number

## 4 Firmware Update

The firmware of the D520 can be updated through the Amiga. The data is encoded in a sequence of images and is transmitted through the video interface to the D520. When executed on the Amiga a flickering version of an image as shown in Figure 9 will appear.

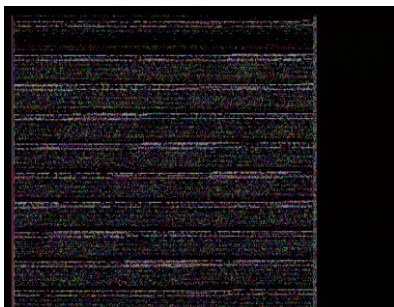


Figure 9: The visual appearance of the data for a firmware update

No update / firmware change is made unless the D520 is in the update mode. There are three possibilities to get into the update mode:

1. Perform a "Reset" with the control knob and hold down the control knob during reset until the knob blinks red in a heart-beat like cycle.
2. Hold down the control knob and turn on the Amiga.
3. If the firmware in the D520's flash is corrupt the update mode is activated automatically.

In each case you end up in a state where the LEDs in the knob blink in an red, heartbeat like cycle. The D520 does not generate an output image in this state!

The update mode can be left in one of two ways:

1. Successful completion of an update: The new firmware starts.
2. Power off the Amiga.

The firmware update comes as bootable .ADF (Amiga Disk File). Boot your Amiga with this image in order to perform the update. The order of "booting the ADF" and "activating the update mode" is irrelevant. Generally, it is easier to first start the ADF and then activate the update mode, because once the update mode is active, you won't see the Amiga video output.

When the D520 starts with the update, the red heartbeat cycle stops and the LEDs show a permanent yellow color. When the update is finished the LEDs turn off.

Booting the ADF takes about 25 seconds. The update itself takes less than 3 seconds.

Note: When you start the update with the "Reset" method (1.) after the ADF has already booted, the update starts immediately without showing the red heartbeat cycle.

To summarize:

1. Boot the update-ADF and wait until a flickering image as in Figure 9 appears
2. Use the control knob to navigate to state 11 (see Figure 1)
3. Push and hold the control knob until the LEDs indicate solid yellow.
4. Release the control knob. The LEDs turn off and the new firmware is running.
5. Verify the success of the update by checking the displayed version number in state 11.

Note: In case your monitor is confused by the new video mode, try another reset, i.e. navigate to state 11 and perform a short click.

## 5 Application Hints

For best fit of the Amiga image onto the screen space of your monitor, activate the video mode selection (state 9 in Figure 1). The overlaid grid indicates the entire image which is produced by the D520. Any black border around the grid is generated by the monitor. A typical case is when a 640x480 image is displayed on a 1920x1080 monitor. As shown in Figure 10, there is either a black border on the left and right, or lines at the top and bottom are cut off, or the image is stretched (squares become none square) – or a combination of the three effects. There are three ways which might change the appearance:



1. Chose a different output resolution
2. Check if the monitor has a feature called "zoom" or "aspect ratio" to adjust the image
3. Plug/unplug the audio jack (no matter if there is actually audio)

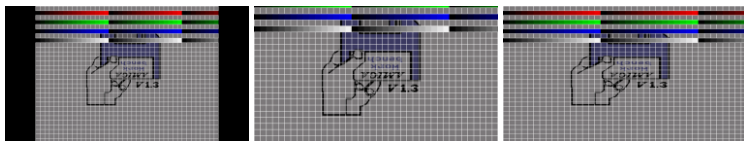


Figure 10: Examples of how a 640x480 output may appear on a 1920x1080 display

For output modes with more than approx. 350,000 pixels (e.g. 720x576) the available Amiga screen space can be increased by reducing the color depth. There are two different modes with 16 bits per pixel: RGB16 and YUV422. Both modes allow for the same resolution, but with different effects on the colors.

RGB16 uses 5, 6 and 5 bits for R, G and B. This results in 65536 colors. For OCS/ECS graphics with its 4096 possible colors RGB16 usually does not show visible artifacts. For colorful AGA graphics, especially for smooth color gradients RGB16 does produce noticeable artifacts. In this case YUV422 is a better choice.

YUV422 encodes color information in brightness (luminance) and color difference samples (chrominance). The chrominance samples are reduced in spatial resolution: 4 HIRES pixels are encoded by 4 luminance samples, 2 red color difference samples and 2 blue color difference samples, each with 8 bits. The total number of colors which can be represented is the same as for RGB24. However, the lower spatial resolution of the color information may cause color seams at high contrast color changes. Especially HIRES modes are susceptible

to these artifacts. LORES modes, as commonly used in games are less susceptible, because the chrominance resolution is exactly LORES. The parameters **X-pos** and **Samples** affect the occurrence of these artifacts.



Figure 11: Color artifacts in YUV422

For smooth animations chose a 50Hz mode.



