



3D-Stereobilder erstellen (Anaglyphentechnik)

März 2012

Diese Anleitung bezieht sich auf FixFoto, V 3.30.
In älteren oder neueren Versionen könnte die Arbeitsweise anders sein.

Inhalt

1. Vorbemerkungen.....	1
2. Aufnahmetechnik.....	2
3. Nach der Aufnahme.....	3
4. Bild speichern.....	5
5. Grundlagen.....	5
Begriffsdefinitionen.....	5
Ansichtsmethoden	7

Diese Anleitung soll die Grundbegriffe der 3D-Fotografie erklären und zu ermuntern, eigene Stereobilder in Anaglyphentechnik aufzunehmen.

1. Vorbemerkungen

Wir haben zwei Augen, so dass jedes Motiv immer aus zwei leicht verschiedenen Blickwinkeln gesehen wird. Unser Gehirn verrechnet diese beiden Bilder zu einem einzigen mit räumlicher Tiefe.

Man kann diese zwei unterschiedlichen Bilder auch mit einer Kamera aufnehmen, wobei jedes Bild aus einem leicht veränderten Standort aufgenommen wird. Anschließend werden sie per Software verrechnet.

In dieser Anleitung möchte ich eine Einführung geben, wie das praktisch durchgeführt wird, um daraus ein **Anaglyphenbild** zu erzeugen. Ein Anaglyphenbild ist ein spezielles Stereogramm, bei dem die beiden stereoskopischen Halbbilder nicht nebeneinander dargestellt, sondern mit Hilfe eines Rot-Cyan- oder Rot-Grün-Filters überlagert werden.

Stereobilder von unbewegten Objekten kann man mit jeder beliebigen Kamera erstellen, Kompaktkameras haben dabei den Vorteil, von sich aus eine große Schärfentiefe zu besitzen, die man bei "großen" Kameras nur durch sehr starkes Abblenden erhält. Die Ausgangsbilder für 3D-Fotos sollten möglichst von vorn bis hinten scharf sein, das sonst übliche Spielen mit der Tiefenschärfe, um dem Bild eine räumliche Tiefe zu geben, ist hier also unerwünscht, die Tiefe wird ja durch den 3D-Effekt erzielt.

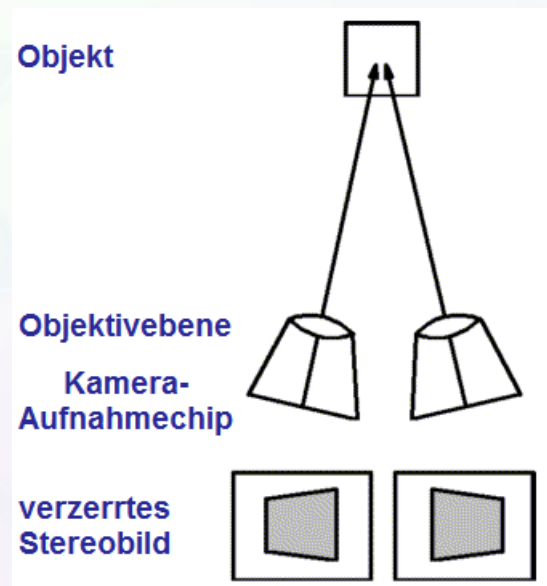
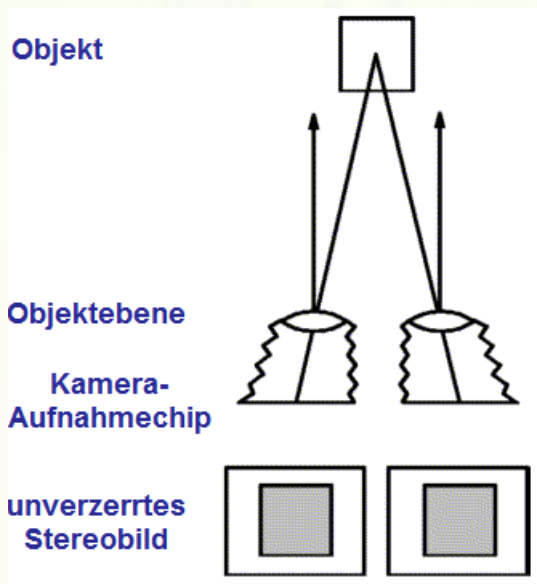
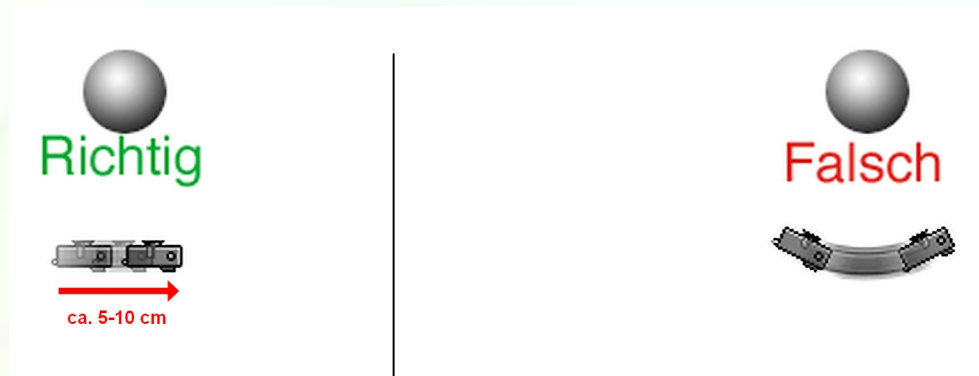
Eine 'echte' Stereokamera (oder ein Stereo-Vorsatzobjektiv) ist nur für besondere Aufnahmesituationen notwendig, wie z. B. bewegte Objekte. Dem steht der Nachteil der festen Basis bei einer solchen Kamera gegenüber.

Prinzipiell ist darauf zu achten, dass die Filterfarben möglichst nicht im Bild vorkommen. Eine rote Rose für ein Farbanaglyphenbild aufzubereiten ist daher wenig sinnvoll, da keine zwei gleichwertigen Farbanteile existieren. Dann sollte man das Bild eher als Schwarz-Weiß-Anaglyphe darstellen.

2. Aufnahmetechnik

Die beiden Aufnahmen sollten in dieser Weise erfolgen:

Es ist immer darauf zu achten, dass die Kamera zwischen den Bildern parallel verschoben und nicht verschwenkt wird. Wenn dabei eine Aufnahme gegenüber der zweiten etwas verkantet oder in der Höhe unterschiedlich ist, kann das später in FixFoto leicht ausgeglichen werden. Es darf jedoch zwischen den Bildern nicht gezoomt werden, d.h. das Aufnahmeobjekt muss auf jedem Bild gleich groß erscheinen!



Die Verschiebung kann man entweder aus freier Hand vornehmen oder besser über eine Schiene oder einen Einstellschlitten wie sie z.B. für die Blitztechnik oder Makroaufnahmen gebräuchlich sind. Auf dieser Schiene kann die Kamera verschiebbar befestigt werden. Das Ganze wird dann auf ein Stativ montiert.



Ganz komfortabel sind Kreuzschlitten, bei denen in zwei Richtungen verstellt werden kann.





Wer ein Stativ hat, das sich irgendwie so umfunktionieren lässt, dass eine waagerechte Verschiebung möglich ist, kann auch damit gut arbeiten.

Es gibt eine Faustformel für den Verschiebeweg, mit der man sich als Anfänger in etwa behelfen kann, solange es sich um "normale" Stereofotos mit einer normalen Brennweite handelt (als nicht stark gezoomt): **Die Stereobasis sollte etwa 1/30 des Motivabstands betragen.** Für eine Augenabstand von ca. 6-7 cm sollte der Mindestabstand zum Motiv also möglichst nicht unter ca. 200 cm liegen.

Wenn ich nun eine Szene in 6 m Entfernung fotografiere, so kann meine Stereobasis durchaus ein Stück größer gewählt werden, wenn ich einen starken Raumeffekt haben möchte. Gemäß der Faustformel wären es demnach etwa 20 cm.

Für freihändige Landschaftsaufnahmen bietet sich diese Technik an: Das Motiv anvisieren, dabei das Körpergewicht auf das linke Bein legen. Nach der Aufnahme das Gewicht auf das rechte Bein verlagern und das zweite Bild aufnehmen.

Bei Nah- oder Makroaufnahmen muss die Verschiebung entsprechend kleiner sein.

3D - Makrofotografie ist dabei ein sehr beeindruckender Teilbereich der Stereoskopie. Durch die geringe Objektentfernung und die geringe Stereobasis (Abstand / 30) erhält man beim Betrachten einen übergroßen Eindruck des Objektes, er ergibt sich der so genannte *Gigantismus*.

Im Makrobereich kann man das nur noch über Verschiebetechnik mit einem Kameraschlitten realisieren. Bei einem Makroabstand von 10 cm sollte die Stereobasis also nur wenige Millimeter betragen!

Wie gesagt, diese Abstands- bzw. Verschieberegel ist eine Faustformel, um natürlich aussehende Bilder zu erzeugen. Für besonders spektakuläre Effekte kann man durchaus mal davon abweichen.

Man sollte vermeiden, wichtige Aufnahmeobjekte nach links oder rechts aus dem Bild laufen zu lassen, dort wird das Gehirn später Probleme haben, den 3D-Effekt zu erzeugen.

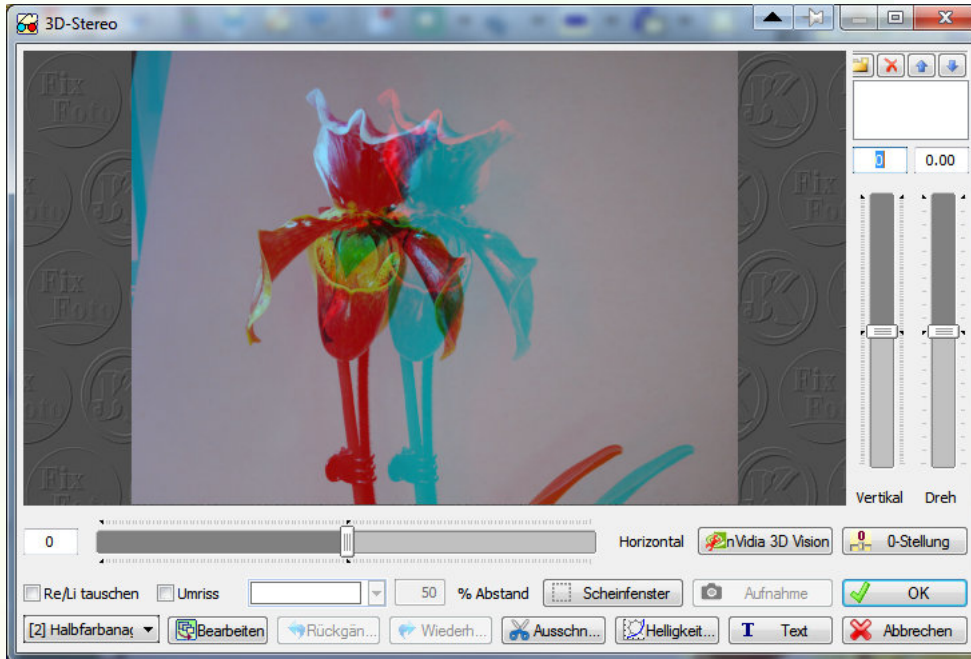
3. Nach der Aufnahme

Bevor mit der Erstellung von Stereobilder begonnen wird: In FixFoto im Menü **Bearbeiten** bei **Dialog zusammenstellen** mit **Stereodialog zusammenstellen** die Bearbeitungsschritte zusammenstellen, die nachher für beide Bilder synchron angewendet werden können. Dieser Dialog sollte dem eigenen Benutzerdialog ähneln (Drehen, Helligkeit, Kontraste, Schärfe).

Nach den Aufnahmen kann man die Bilder sichten. Die Optimierung von Bildern kann anschließend direkt im Stereodialog erfolgen, dafür ist dann der eben zusammengestellte Dialog zuständig. Falls doch vorab optimiert werden soll, darauf achten, das die Pärchen von Bildern gleich optimiert werden.

Für die Erstellung eines Stereobildes werden die zwei dafür zuständigen Bilder in der Computer-Ansicht markiert und dann im Menü **Extras** der Punkt **3D-Stereo** aufgerufen.

Es erscheint ein Fenster dieser Art. FixFoto versucht zunächst automatisch, die beiden Bilder zur Deckung zu bringen, was ein paar Sekunden dauern kann. Bei guter Vorarbeit gelingt das meistens ziemlich perfekt. Jetzt sollte man seine Rot-Cyan- (oder Rot-Grün-) Brille aufsetzen.



Falls der 3D-Effekt noch nicht perfekt erscheint, empfiehlt es sich, den Haken bei **Umriss** zu setzen. Jetzt wird sozusagen ein Drahtmodell des Objekts gezeigt.

Durch Schieben am unteren, waagerechten Regler **Horizontal** können die Bilder nun manuell optimal zur Deckung gebracht werden. Mit den senkrechten Schiebern **Vertikal** und **Dreh** lassen sich Versetzungen und Verdrehungen der Bilder ausgleichen. Wichtig ist, dass die Mitte des Bildes bzw. das Hauptmotiv gut zur Deckung gebracht wird.

Falls die Ausgangsbilder in der falschen Reihenfolge vorliegen, kann man mit **Re/Li tauschen** die Reihenfolge umkehren. Diese Funktion bewirkt bei manchen Bildern auch, dass der Tiefeneindruck umgekehrt wird: das was eigentlich nach vorn ragt, zeigt nun nach hinten.

Unten links kann man die Art der Anaglyphendarstellung auswählen, meistens sind die Unterschiede nicht sehr groß, aber doch sichtbar. Bei der Wahl von **Schwarz-Weiß-Anaglyphe** kann man im folgenden Fenster zunächst die Farben der eigenen Anaglyphenbrille einstellen (links rot, rechts grün oder cyan oder blau). Die Einstellung bleibt für das nächste Mal erhalten.

Über die Schaltfläche **Helligkeitsausgleich** werden die Helligkeiten beider Ausgangsbilder aneinander angeglichen, falls sie sehr unterschiedlich waren.

Mit der Schaltfläche **Bearbeiten** wird der oben zusammengestellte Multidialog aufgerufen, in dem beide Ausgangsbilder synchron bearbeitet werden.

Schließlich kann man mit **Ausschneiden** das Stereobild noch passend zuschneiden.

Mit **Scheinfenster** ist die Ebene im Bild gemeint, die beim Ansehen mit der Bildschirmenebene zusammenfällt. Teile des 3D-Bildes ragen nach hinten in das Bild, einige Teile können auch nach vorn in Richtung Betrachter herausragen. Durch Aufziehen eines waagerechten oder senkrechten Rahmens kann im gewissen Rahmen die Bildschirmenebene festgelegt werden.

Bei **Text** kann in das Bild auch ein Text in gewünschter Schriftart, Größe und Farbe eingefügt werden.

Die Arbeit wird mit Klick auf **OK** unten rechts beendet. Danach kann an der Ausrichtung der beiden Teilbilder im fertigen Bild nichts mehr geändert werden. Man kann jedoch jetzt noch am Bild retuschieren, Texte oder weitere Bilder einbauen (z.B. über **Logo einblenden**), das Bild rahmen. Es kann sinnvoll sein, dabei die Anaglyphenbrille aufgesetzt zu lassen.

Tipp: Wer seine Bilder an einem 3D-fähigen Fernseher betrachten möchte, kann auch eines der anderen 3D-Verfahren (**Bilder einzeln speichern**, **JPS speichern**) verwenden. Das muss auf den jeweiligen Fernseher abgestimmt werden, nicht jedes Gerät versteht jedes Format! So erzeugte Bilder sind dann auf dem Fernseher in voller Farbpracht und ohne Rot-Cyan-Brille zu bewundern, dafür mit der für den TV notwendigen Polfilter- oder Shutterbrille.

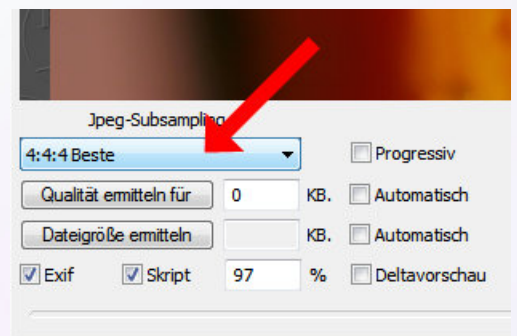
4. Bild speichern

Anaglyphen sind sehr anfällig für geringste Abweichungen durch Kompressionsverluste, wie sie z. B. beim Speichern im **JPG**-Format entstehen (können). Es entstehen dann leicht Geisterschatten.

Wenn die Bearbeitung nicht in einem Zug durchgeführt wird und man zwischenspeichern muss, sollte das in verlustfreien Formaten wie **.BMP**, **.PNG**, oder **.TIF** erfolgen, ebenso die Endversionen nach der Fertigstellung der Bearbeitung. Die Bilddateien werden dann allerdings sehr groß.

Wenn das fertige Bild doch im platzsparenden **JPG**-Format gesichert werden soll, sollte man das Jpeg-Subsampling unten rechts im **Speichern unter...**-Dialog auf 4:4:4 stellen.

Das Bild wird dann etwas größer, aber Geisterschatten werden minimiert.



5. Grundlagen

Um ein paar Hintergrundinformationen für ansprechende Stereobilder zu erhalten, sind hier einige wissenswerte Erläuterungen zusammengefasst:

Begriffsdefinitionen

Basisbreite

Die Basisbreite beschreibt den Abstand der beiden Ausgangsbilder. Damit ein Stereobild natürlich wirken soll, benutzt man bei einer Brennweite, die ca. 50 mm im Kleinbildformat entspricht, ca. 6 cm Abstand der beiden Bilder, denn so groß ist der Abstand der Augen im Durchschnitt.

Scheinfenster

Als Scheinfenster oder -ebene bezeichnet man den Punkt, ab dem wir in ein Bild hineinschauen. Dies ist meistens die Mattscheibe des Bildschirms oder das Papier eines Fotoabzuges. Für den Anfang ist es sinnvoll, wenn man die Motive hinter dem Scheinfenster montiert. Besonders dramatische Effekte ergeben sich, wenn Dinge aus dem Bild in Richtung Betrachter heraus schauen.

Nahpunkt

Der Nahpunkt ist der Teil des Motivs, welcher dem Fotografen am nächsten liegt. Das kann ein Stein sein oder auch ein Baum. Auch wieder für den Anfang reicht es, wenn man sich merkt, dass der Nahpunkt etwa 2 m vor einem liegen sollte. Alles, was näher liegt, stört den Bildeindruck später nur. (Immer bezogen auf eine Normalbrennweite.)

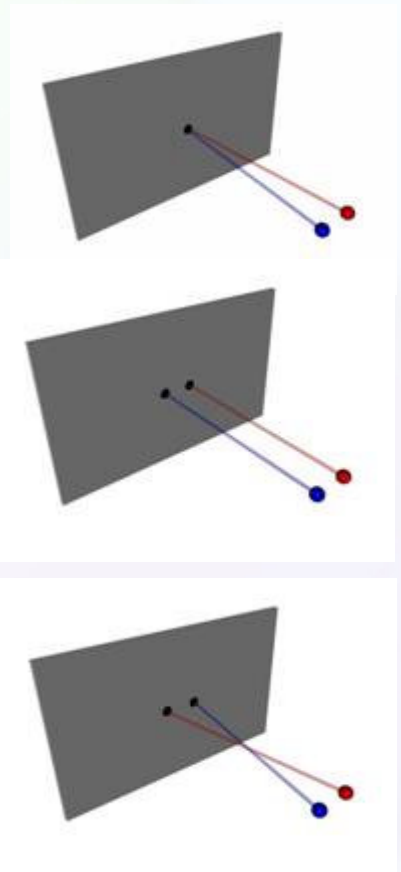
Parallaxen

Wann ein Objekt vor oder hinter der Leinwand (Scheinfenster) wahrgenommen wird, soll jetzt anhand der Parallaxe erklärt werden. Es existieren drei verschiedene Arten von Parallaxen.

Bei einer *Null-Parallaxe* liegen die übereinstimmenden Bildpunkte beider Bilder genau übereinander. Betrachtet man also einen Bildpunkt mit Null-Parallaxe, so bedeutet dies, dass sich die optischen Achsen in der Ebene der Leinwand schneiden.

Bei einer *positiven Parallaxe* entspricht der Wert der Parallaxe dem Augenabstand und die optischen Achsen beider Augen befinden sich in einer parallelen Ausrichtung. Dies geschieht in der Natur bei der Betrachtung von Objekten in sehr großer Ferne. Sämtliche Objekte, bei denen sich die optischen Achsen hinter der Projektionswand oder gar nicht schneiden (Parallaxe-Werte zwischen der Null-Parallaxe und dem Augenabstand) erzeugen Bilder, welche hinter der Projektionswand wahrgenommen werden.

Im Fall *der negativen Parallaxe* kreuzen sich die optischen Achsen vor der Bildschirmenebene. Erzeugte Bilder dieser Art werden somit als zum Betrachter in den Raum hineinragend wahrgenommen.



Die zwei ganz wesentlichen Punkte für den 3D-Effekt sind, dass das Bild möglichst keine Unschärfen haben sollte und dass es keinen Lichtabfall nach hinten gibt z.B. durch einen Blitz an der Kamera. Der Hintergrund sollte also möglichst genauso hell sein wie der Vordergrund. Abweichungen (zer-)stören den 3D-Effekt. Daher sind eigentlich Kameras mit extrem kleinem Sensor und der damit verbundenen großen Tiefenschärfe optimal.

Es muss alles vermieden werden, was normalerweise die Plastizität eines 2D-Fotos ausmacht (Spiel mit Schärfe und Unschärfe, Helligkeitsverlauf).

Ansichtsmethoden

Farbanaglyphe

Diese Darstellungsform behält Farbinformationen zumindest größtenteils bei. Die verwendeten Farben sind Rot und Türkis (Cyan). Allerdings decken die roten Folien Grünanteile oft nicht vollständig ab. Daher kann es passieren, dass das linke Auge auch Bilder für das rechte Auge erhält. Dieser Effekt der Geisterbilder tritt bei Farbanaglyphen häufiger und stärker auf als bei allen anderen Arten von Anaglyphen.

Beim Speichern wird der Namenszusatz **_CA** vorgegeben.

Halbfarbanaglyphe

Dies ist zunächst die Standardmethode. Die Rottöne werden gemindert.

Beim Speichern wird der Namenszusatz **_HCA** vorgegeben.

Optimierte Anaglyphe

Die Verteilung der Farbkanäle ist so optimiert, dass die Helligkeitsunterschiede minimiert werden.

Beim Speichern wird der Namenszusatz **_OCA** vorgegeben.

Schwarz-Weiß-Anaglyphe

Diese Einstellung ist sinnvoll, wenn im Bild starke Rot- oder Gelbtöne vorkommen.

Beim Speichern wird der Namenszusatz **_MA** vorgegeben.

Es lohnt sich, die eben beschriebenen Methoden durchzuprobieren, um für das aktuelle Bild die beste Darstellung zu finden.

Zusätzlich gibt es weitere Methoden, um das Stereobild auszugeben:

Will man Stereobilder ohne Hilfsmittel betrachten, so kann man dieses mittels Kreuzblick oder Parallelblick machen. Man muss dabei lediglich die beiden Teilbilder nebeneinander liegen haben. Für beide Blicktechniken ist etwas Übung nötig.

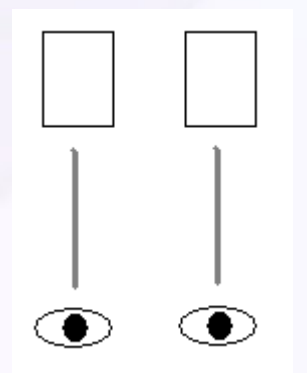
Parallelblick

Es werden zwei nebeneinander liegende Bilder erzeugt, die mit der Blicktechnik "Parallelblick" angesehen werden können. Die Farbe und der Abstand zwischen den Bildern kann frei definiert werden.

Beim Betrachten richtet man seine Augen zunächst auf die Ferne aus. Anschließend lenkt man den Blick auf das Stereobildpaar, ohne jedoch wieder auf Nähe "umschalten". Die beiden Teilbilder überlagern sich und ergeben ein räumliches Bild in deren Mitte.

Für diese Technik liegen das linke und rechte Teilbild nebeneinander.

Beim Speichern wird der Namenszusatz **_P** vorgegeben.



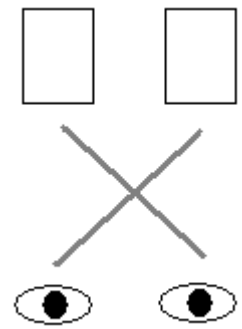
Kreuzblick

Es werden zwei nebeneinander liegende Bilder erzeugt, um diese mit der "Kreuzblicktechnik" zu betrachten. Die Farbe und der Abstand zwischen den Bildern kann frei definiert werden.

Den Kreuzblick kann man ganz einfach anwenden, indem man schießt. Durch das Schielen verschieben sich die beiden Teilbilder "übereinander". Ziel ist es nun so zu schielen, dass sich aus den beiden übereinander verschobenen Teilbildern ein drittes Bild in der Mitte ergibt. Dieses Bild ist dann dreidimensional

Für diese Technik liegt das linke Teilbild rechts neben dem rechten Teilbild.

Beim Speichern wird der Namenszusatz ***_X*** vorgegeben.



KMQ (rechtes Stereoteilbild oben, linkes unten)

Die Bilder können mit einem entsprechenden 3D-Prismenbetrachter angesehen werden.

Beim Speichern wird der Namenszusatz ***_KMQ*** vorgegeben.

Bilder einzeln speichern

Nach dem Verlassen der 3D-Stereo-Funktion mit **OK** wird der Speicherort abgefragt und die Teilbilder werden einzeln mit den Namenszusätzen ***_Left*** bzw. ***_Right*** abgespeichert. Sie können dann später z.B. mit FixFoto wieder markiert und die Funktion ***3D-Stereo*** erneut aufgerufen werden. Die Bilder liegen dann sofort als Stereobild vor.

JPS speichern (JPEG-Stereo)

Nach dem Verlassen der 3D-Stereo-Funktion mit **OK** wird der Speicherort abgefragt und die Teilbilder werden direkt nebeneinander zu einem Bild verbunden und gespeichert.

Beim Speichern wird der Namenszusatz ***_Stereo*** vorgegeben.

Multimode

Nach dem Verlassen der 3D-Stereo-Funktion mit **OK** wird ein Bild mit Parallel-, Kreuzblick und Anaglyphenzusammenstellung erzeugt.

Beim Speichern wird der Namenszusatz ***_MUL*** vorgegeben.