

DGS-Qualitätsstandard für die Kleinbild-Stereodiaprojektion

Deutsche Gesellschaft für Stereoskopie e.V.¹

Dieser Standard beinhaltet allgemeingültige Richtlinien und Grenzwerte speziell für die Projektion von **Kleinbildstereodias**. Er wird zum gegebenen Zeitpunkt um die Belange der **Mittelformat-Stereobildprojektion** und des **Stereobilddruckes** erweitert werden.

Die Fusion zweier Stereo-Teilbilder zu einem Raumbild ist äußerst empfindlich gegenüber Störungen und allen nicht-stereoskopischen Unterschieden der Teilbilder. Der Genuss am Raumbild wird schon bei den geringsten Bildfehlern schwer beeinträchtigt - beim längeren Betrachten ungeeigneter Stereobildpaare reagieren viele Menschen sogar mit Augen- oder Kopfschmerzen. Um dies zu vermeiden, sind bei jeder öffentlichen Darstellung von Stereobildern strenge Maßstäbe an ihre technische Qualität zu stellen. Insbesondere gilt dies für die Aufführung vor einem Laienpublikum, das nach einem Vortrag mit Fusionsstörungen wohl keinen zweiten 3D-Vortrag mehr besuchen wird.

Die Beachtung dieses DGS-Qualitätsstandards stellt deshalb für öffentliche Stereodiavorträge gegenüber dem Publikum einen **Akt der Höflichkeit** dar und sollte gegenüber der Gemeinschaft der Stereoschaffenden eine **Ehrensache** sein!

1 Seitenfehler

Legt man zwei Stereo-Teilbilder deckungsgleich übereinander, weisen je zwei korrespondierende Bildpunkte einen seitlichen Versatz auf. Werden hierbei bestimmte Werte überschritten, besitzt das Stereobild einen **Seitenfehler**. Hierbei unterscheidet man drei verschiedene Ursachen: a) das Stereobild besitzt insgesamt zu viel Tiefe, die **Aufnahmeregel** ist nicht erfüllt, b) das Scheinfenster beschneidet Teile des Raumbildes, die **Rahmungsregel** ist nicht erfüllt oder c) das projizierte Stereobild erzwingt eine divergente Augenstellung, die **Wiedergaberegeln** ist nicht erfüllt. Diese 3 Regeln sollen hier noch einmal kurz erläutert werden²:

1.1 Die Aufnahmeregel

Der für eine Stereoprojektion nutzbare Bildraum erstreckt sich in der Regel vom Scheinfenster (vordere Begrenzung des nutzbaren Bildraums) bis zum Unendlichpunkt (hintere Grenze des nutzbaren Bildraums). Für eine erlebnisreiche Präsentation sollte dieser nutzbare Bildraum zwar möglichst groß sein, allerdings sind der Ausdehnung des Bildraums natürliche Grenzen gesetzt (auch wenn in Ausnahmefällen der vorderste Bildpunkt durchaus **vor** dem Scheinfenster liegen kann - siehe dazu weiter unten).

Daraus ergibt sich eine erste prinzipielle Forderung an jedes Stereobild: Um den bei einer Stereoprojektion nutzbaren Bildraum nicht zu überschreiten, muss die in einem Stereobild dargestellte Tiefe begrenzt werden. Ein Maß für die in einem Stereobild enthaltene Tiefe ist die Differenz aus der maximalen parallaxtischen Verschiebung (beim Fernpunkt) und der minimalen parallaxtischen Verschiebung (beim Nahpunkt) von je zwei korrespondierenden Bildpunkten. Diese Differenz wird auch **Deviation** genannt und darf bei einem zu projizierenden Stereobild nicht größer als 1/30 der Bildbreite sein (ca. 1,2mm beim Kleinbild).

1.2 Die Rahmungsregel

Bei der Stereoprojektion (und auch beim Betrachten mit einem Stereobetrachter) wird das Raumbild in der Regel hinter einer scheinbaren Öffnung einer Wand wahrgenommen. Diese Öffnung heißt **Scheinfenster**. Bei einer Verletzung der **Rahmungsregel** befindet sich das Raumbild zu weit vor dem Scheinfenster und Teile des Raumbildes scheinen die Wand zu durchdringen oder werden von dem Fenster angeschnitten. Dies ist ein unerwünschter 'Bildfehler', der zu einem deutlich verminderten Betrachtungs-genuss führt.

Dagegen wird bei Einhaltung der Rahmungsregel das gesamte Bild hinter dem Scheinfenster wahrgenommen. Nur **freistehende Objekte**, die innerhalb der Rahmenfenster und im vorderen Aufnahme-raum liegen - wie zum Beispiel ein frontal aufgenommener Elefantenrüssel - dürfen in Einklang mit der Rahmungsregel (und sollten auch!) aus dem Scheinfenster herausragen. *(Für diese Bildanteile darf die Aufnahmeregel modifiziert werden: Als Richtwert mag gelten, die maximale Deviation dann bis zu 1/25 anstatt nur 1/30 der Bildbreite zuzulassen, beim Kleinbild also maximal 1,5mm statt 1,2mm Absolutwert.)*

¹ Deutsche Gesellschaft für Stereoskopie e.V., <http://www.stereoskopie.org/>

² Kommentare, insbesondere zur Aufnahme-, Rahmungs- und Wiedergaberegeln, siehe "Die 3 Goldenen Regeln der Stereofotografie", von Gerhard P. Herbig in *stereo journal* 65, 3/2002 S.11-14, sowie unter <http://www.stereofotografie.info/>.

1.3 Die Wiedergaberegeln

Beim Sehen in die Ferne sind die Achsen der beiden Augen parallel und beim Sehen in die Nähe etwas nach Innen geneigt. Niemals aber kommen beim natürlichen Sehen auseinanderlaufende (divergente) Augenachsen vor. Wird der Betrachter eines Stereobildes längere Zeit zu divergenten Augenachsen gezwungen, sind Kopfschmerzen die unausweichliche Folge. Auch wenn einige alte 'Stereo-Hasen' zu ganz erstaunlicher Augenakrobatik fähig sind, sollte das Stereo-Sehen ein Genuss für **jeden** Betrachter sein.

Wenn möglich, sollten deshalb bei jeder Stereodarbietung divergente Blickrichtungen vermieden werden, allerdings gilt als maximal tolerierbare Divergenz ein Winkel von etwa $0,5^\circ$. Bei diesem Wert laufen die Sehachsen bei jedem Meter Entfernung ca. 1cm auseinander. Für den Projizierenden ergibt sich damit die Notwendigkeit, den Abstand des vordersten Betrachters von der Leinwand abzuschätzen und den Fernpunktstand auf der Leinwand auf maximal 6,5 cm plus 1cm je Meter Betrachtungsabstand zu begrenzen. Für Projektionen über einem Vergrößerungsfaktor von 100 muss dafür in der Regel das Scheinfenster **vor die Leinwand** gesetzt werden.

2 Höhenfehler:

Alle nicht-horizontalen Bildpunktverschiebungen korrespondierender Bildpunkte werden als **Höhenfehler** bezeichnet und sind grundsätzlich zu vermeiden. Die häufigsten Ursachen für Höhenfehler sind:

- a) Unterschiedliche Brennweiten der Aufnahmeobjektive
- b) Verzeichnungen der Aufnahmeobjektive
- c) konvergente (nicht-parallele) Aufnahmeachsen
- d) Rotationsfehler bei der Diarahmung
- e) Höhenversatz bei der Diarahmung
- f) Unterschiedliche Brennweiten der Wiedergabeobjektive
- g) konvergente (nicht-parallele) Projektionsachsen
- h) Rotationsversatz bei der Projektion
- i) Höhenversatz bei der Projektion

Der resultierende Gesamtfehler aller dieser Ursachen (ohne i) Höhenversatz bei der Projektion) sollte an keiner Stelle im Stereobild 29% der Bildhöhe überschreiten, im Kleinbild mit 24mm Bildhöhe also maximal $5/100$ mm. Dieser resultierende Gesamtfehler wird im folgenden als **Höhenfehler des Stereobildes gegenüber dem Diarahmen**, oder kurz: **Stereobild-Höhenfehler** genannt. Für den Höhenversatz bei der Projektion, also für den **Projektions-Höhenfehler** werden weitere 2% der Bildhöhe zugebilligt. Diese Zahlenwerte sind das Ergebnis langjähriger Erfahrungen und orientieren sich einerseits an den Wahrnehmungen eines stereo-unerfahrenen Publikums, andererseits aber auch an den technischen Möglichkeiten zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Textes. Viele erfahrene und im Stereosehen geschulte (und entsprechend sensible) Stereofotografen streben tatsächlich für ihre eigenen Produktionen einen nochmals reduzierten Grenzwert von etwa 1% für den **Stereobild-Höhenfehler** an. Eine zukünftige entsprechende Anpassung der obigen Forderung sollte deshalb nicht ausgeschlossen werden, sobald der allgemeine technische Fortschritt diesen Schritt erlaubt.

3 Abschließende Bemerkungen

Durch welche technische Maßnahmen ein Stereofotograf die Einhaltung der hier genannten Regeln und Grenzwerte erreicht, liegt in seinem eigenen Verantwortungsbereich. Die genannten Werte können aber regelmäßig dann erreicht und sogar noch unterschritten werden, wenn jedem einzelnen der oben genannten Punkte die ihm gebührende Aufmerksamkeit erbracht und ausschließlich stereotaugliches Material eingesetzt wird. Beispielsweise sollten die Projektionsgeräte keine **dynamischen** Seiten- und Höhenfehler und die Diarähmchen keine Rotation der Dias zulassen (sofern es nicht aus Korrekturgründen notwendig ist). Im Übrigen sollen hier aber keine technischen Realisierungen verglichen oder bewertet werden - dies ist Aufgabe und Thema des *stereo-journals* und der Mitgliedertreffen in den DGS-Regionalgruppen.

4 Checkliste technischer Qualitätskriterien für eine Stereoprojektion

- Aufnahmeregel erfüllt: Deviation im Stereobild maximal $1/30$ der Bildbreite (1,2mm bei KB)
- Rahmungsregel erfüllt: Kein Teil des Raumbildes vom Scheinfenster beschnitten
- Wiedergaberegeln erfüllt: Divergenz durch Fernpunktstand auf der Leinwand maximal $0,5^\circ$
- Stereobild-Höhenfehler besser als 2% der Bildhöhe ($5/100$ mm bei KB)
- Höhenversatz bei der Projektion besser als 2% der Bildhöhe