

DVP-Technik im Detail

Daten-/Videoprojektoren (DVP) / Beamer / LCD-Projektoren / DLP™-Projektoren

Der Projektor ist ein entscheidender Bestandteil für erfolgreiche Präsentationen oder Ihres Heimkinos. Weitere wichtige Kriterien sind u. a. die Auswahl der Leinwand, der Aufstellungsort des Projektors oder die Sitzverteilung bzw. -anordnung. Natürlich auch die Vor- und Aufbereitung der Präsentation durch den Vortragenden.

Dabei ist zu beachten, dass zwischen Leinwand und Betrachter mindestens ein Abstand von ca. der 1,5-fachen Projektionswandbreite einzuhalten ist. Ein Projektor mit einem Zoomobjektiv lässt sich flexibler einsetzen als ein Projektor mit Fixobjektiv, da sich die Bildgröße ohne Veränderung des Projektor-Standortes individuell anpassen lässt.

1. Lichtverhältnisse

Hellraumprojektion

Eine Hellraumprojektion ist dann sinnvoll, wenn sich die Teilnehmer während einer Präsentation Notizen machen wollen. Während der Projektion trifft Umgebungslicht auf die Leinwand und schwächt so Kontrast und Leuchtkraft des projizierten Bildes. Deshalb sind entsprechend lichtstarke Projektoren ab 1000 ANSI Lumen notwendig. Wenn die Projektionsbedingungen unbekannt sind, sollte ein solcher Projektor gewählt werden.

Dunkelraumprojektion

In einem abgedunkelten Raum reicht ein Projektor mit ca. 800 ANSI Lumen, vorausgesetzt, der Projektionsabstand ist nicht zu groß.

Teilnehmeranzahl

Die Anzahl der Teilnehmer und die zur Verfügung stehende Projektionswand sind ebenfalls ausschlaggebende Faktoren für die Auswahl des Projektors. Denn ein großes Publikum erfordert auch einen größeren Abstand des Projektors zur Projektionsfläche. Entsprechend groß müssen das projizierte Bild und damit die Lichtleistung des Projektors sein.

Anwendungsbereich	Teilnehmer	Helligkeit (ANSI Lumen)
Mobile Präsentation	12	800
Schulungen	30	> 1.000
Schulungen	50	> 1.500
Konferenzen / Seminare	100	> 2.000

2. Unterscheidungsmerkmale

Helligkeit – ANSI Lumen

ANSI Lumen ist bei Projektoren das Maß für den Lichtstrom, der auf die Leinwand auftritt, und damit ein sehr wichtiges Merkmal für die Bewertung der Leistungsfähigkeit und für den Preis eines Projektors. Um Datenprojektoren verschiedener Hersteller vergleichen zu können, hat das Amerikanische Institut für Standardisierung (**American National Standard Institutes**) eine Messvorschrift erarbeitet, welche die Lichtmessung standardisiert. Zunächst sind Kontrast und Helligkeit mit einem Testbild so abzustimmen, dass sich eine maximale Anzahl von Grau-Abstufungen unterscheiden lässt.

Es erfolgt so bei einem weißen Testbild die Messung an neun festgelegten Punkten. Aus den ermittelten Messwerten wird der Durchschnitt errechnet und mit der Bildgröße multipliziert.

Schärfe

Das projizierte Bild kann Unschärfen in den Randbereichen aufweisen. Je hochwertiger die Optik, desto schärfer das Projektionsergebnis über die gesamte Bildfläche. Mit speziellen Testbildern wird die Schärfe beurteilt.

Kontrast

Der Kontrast ist das Verhältnis zwischen dem hellsten und dem dunkelsten Punkt eines Bildes. Je höher der Unterschied der Punkte, desto höher der Kontrast. Hohe Kontrastwerte (mindestens 300:1) verbessern die Bildschärfe, Lesbarkeit und Ergonomie der Projektionsbilder.

Nach dem ANSI-Standard erfolgt die Messung der Helligkeitswerte für Schwarz und Weiß mit Hilfe eines Schachbrettmusters, dem sogenannten „Checkerboard“.

Auflösung

Die Auflösung eines Projektors wird durch die Anzahl der darstellbaren Bildpunkte bestimmt. Die Auflösung gibt die Anzahl der Bildpunkte in der Zeile (horizontal) und die Anzahl der Zeilen (vertikal) an.

Bei LCD-Projektoren ist hierfür die Anzahl der LCD-Zeilen ausschlaggebend. Die Auflösung bei DLP-Projektoren wird durch die Anzahl der Spiegel bestimmt.

Native Auflösung	
SVGA:	800 x 600 Bildpunkte
XGA:	1.024 x 768 Bildpunkte
SXGA:	1.280 x 1.024 Bildpunkte
UXGA:	1.600 x 1.200 Bildpunkte

Die Auflösung des Projektors sollte passend zum Einsatzbereich gewählt werden. Um keinen Informationsverlust in der Projektion zu haben, sollte der Projektor die gleiche Auflösung wie der verwendete PC oder das Notebook unterstützen. Werden vorwiegend Daten dargestellt, empfiehlt sich eine native Auflösung von 1.024 x 768 (XGA) oder höher. Werden hauptsächlich Videos/DVD's betrachtet, empfiehlt sich eine native Auflösung von 800 x 600 Bildpunkten (SVGA). Dies kommt den üblicherweise im Videobereich verwendeten Auflösungen am nächsten (z. B. PAL mit 768 x 548 Punkten).

Andere Auflösungen (Interpolation)

Bei einem projizierten Bild kann es zu Unschärfen kommen, und zwar dann, wenn man die native (physikalische) Auflösung verlässt. Ein Panel ist für eine feste Auflösung (z. B. 800 x 600) gebaut, kleinere Auflösungen können nur interpoliert dargestellt werden. Wenn man zum Beispiel eine Auflösung von 800 x 600 auf einen Display mit 1.024 x 768 nativer Auflösung darstellen will,

muss jeder horizontale Punkt 1,28 Punkte der Auflösung darstellen. Da dies technisch nicht möglich ist, werden Zwischenwerte errechnet (interpoliert), und das verfälscht das ursprüngliche Bild. Bei der Darstellung kleiner Zahlen und Buchstaben kann es in ungünstigen Fällen sogar zum totalen Informationsverlust führen.

Daher ist die native Auflösung (physikalische Auflösung) eine der wichtigen Entscheidungskriterien für einen Projektor.

Ausleuchtung

Die Ausleuchtung ist ein Verhältniswert, ermittelt aus dem Helligkeitsgrad in der Projektionsmitte und dem Rand der Projektion. Je weniger sich die Helligkeit zwischen Mitte und Rand unterscheidet, desto gleichmäßiger ist das Bild ausgeleuchtet. Werte über 80 % sind gut.

Farbwiedergabe

Moderne Projektoren können bis zu 16,7 Mio. Farben darstellen. Das sind weit mehr Farbnuancen, als das menschliche Auge unterscheiden kann. Wie gut die Farbwiedergabe ist, ist vom Betrachter abhängig und sollte durch persönliche Vergleiche unterschieden werden (sogenannte „Shootout-Präsentationen“). Wichtige Unterscheidungs-Kriterien sind dabei Schwarz/Weiß-Werte und Hautfarben.

3. Objektiv-Arten

Fix-Objektiv

Ein Fix-Objektiv hat eine feste Brennweite. Die Bilddiagonale lässt sich nur durch Veränderung der Projektionsdistanz erhöhen oder verringern. Projektoren mit fester Brennweite sind preisgünstiger und leichter als Projektoren mit flexibler Brennweite (Zoom-Objektiv).

Manuelles Zoom-Objektiv

Bei einem manuellen Zoom-Objektiv kann man die Bilddiagonale den Anforderungen entsprechend wählen. Im Einsatz ist man dadurch flexibel.

Motorzoom-Objektiv

Ein Motorzoom-Objektiv empfiehlt sich, wenn ein Projektor fest installiert ist, jedoch verschiedene Projektionsabstände zu berücksichtigen sind (z. B. Projektion bei unterschiedlichen Distanzen durch Raumteilung).

Keystone-Korrektur (Optische Achse)

Jeder Projektor hat eine individuelle optische Achse, die besagt, wie hoch ein Bild oberhalb der Objektivachse projiziert wird. Ein Verhältnis von 19:1 bedeutet, dass das Bild in 20 Teile aufgeteilt wird und dabei 19 Teile oberhalb und 1 Teil unterhalb der Objektivmittelachse projiziert werden.

Bei einem Verhältnis von 10:0 spricht man von „on axis“, d. h. die Unterkante der Projektion ist auf gleicher Höhe wie das Objektiv.

Digitale Trapezkorrektur

Will man das Bild noch höher projizieren, so kann man den Projektor leicht anwinkeln. Dadurch entsteht aber eine so genannte Trapezverzerrung. Das Bild ist nicht mehr rechteckig. Durch eine digitale Trapezkorrektur wird die Verzerrung digital ausgeglichen, indem das Bild um bis zu 15 Grad komprimiert wird. Die Umrechnung kann allerdings zu Unschärfen und Kontrastverlust führen.

Linse-Shift

Bei einigen High-End-Projektoren der Installationsklassen ist die Optik beweglich gestaltet. Die Optik kann den Trapezeffekt ausgleichen, ohne Bildunschärfen zu verursachen. Diese Projektoren sind leider entsprechend teuer.

Videostandards

Um das Anzeigen von Fernsehbildern zu vereinfachen, wurden eine ganze Reihe von Normen aufgestellt. SECAM und

auch PAL arbeiten wie die alte CCIR-Norm mit 25 Halb- bzw. 50 Vollbildern pro Sekunde und 625 Zeilen. In jüngster Zeit wurde PAL um PAL-Plus ergänzt, welches das 16:9-Format voll unterstützt und in Bezug auf die Bildqualität besser als PAL sein soll. Um auch in Europa Filme in NTSC bzw. in den USA Bilder in PAL sehen zu können, haben heute viele Videorekorder und DVD-Player Normwandler eingebaut. Diese Geräte wandeln die Normen ohne großen Qualitätsverlust um.

Bildwiederholffrequenz

Die Bildwiederholffrequenz (oder auch Vertikalfrequenz) gibt die Anzahl der dargestellten Bilder pro Sekunde an und wird in Hertz (Hz) gemessen. Meistens wird der Maximalwert oder auch ein Bereich angegeben (z. B. 50 oder 100 Hz).

Zeilenfrequenz

Mit der Zeilenfrequenz (oder auch Horizontalfrequenz) wird angegeben, wie viele Zeilen pro Sekunde erzeugt werden können. Der mathematische Kehrwert einer Frequenzangabe in Hertz stellt eine Zeit dar. Somit wird indirekt die Zeit angegeben, die der Strahl für eine Zeile braucht. Die Zeilenfrequenz wird üblicherweise in Kilohertz (1 kHz = 1.000 Hz) angegeben.

Bandbreite

Die Videobandbreite gibt die Grenzfrequenz des Videoverstärkers an, d. h. wie viele Bildpunkte pro Sekunde abgebildet werden können. Je höher die Bildwiederholffrequenz und Bildauflösung, desto höher muss auch die erreichbare Videobandbreite sein. Angegeben wird die Bandbreite in MHz (Megahertz).

4. Anschlussarten

RGB-Anschluss

Die hochwertigste Übertragungstechnik von Videosignalen ist der RGB-Anschluss. Die Grundfarben Rot, Grün und Blau sowie ein Synchronisations-

Signal werden getrennt voneinander übertragen. Er besteht in der Regel aus einem 15-poligen Mini-Sub-D-Stecker oder -Buchse. Projektoren sind in der Regel mit einer Buchse ausgestattet.

Allerdings ergeben sich durch die Verwendung des eigentlich für CRT-Monitore verwendeten analogen Signalstandards gewisse Einschränkungen. Das im Rechner digital erzeugte Bild wird auf der Grafikkarte in ein analoges Signal umgewandelt und so in den Projektor übertragen.

Verwendet man aber das analoge Signal des VGA-Anschlusses für einen digitalen Projektor, dann muss eine Wandlerelektronik im Eingang für eine Umwandlung zurück in digitale Signale sorgen. Dabei treten Wandlungsverluste auf. Das Bild ist nicht so optimal wie im Vergleich zur direkten digitalen Ansteuerung durch einen DVI-Port.

DVI-Anschluss

Der zukünftige Markt wird sich für den neuen DVI-Standard (**D**igital **V**isual **I**nterface) entscheiden. Die alten Schnittstellenvarianten werden mit der Zeit nicht mehr angeboten. Irgendwann werden DVI-Grafikkarten dann zur Standardausrüstung der PC's gehören, weil durch die direkte digitale Ansteuerung höhere Bildqualitäten erreicht werden. Zudem entfällt die aufwendige Anpassung der Synchronisation.

YUV-Anschluss

Ein ebenfalls sehr hochwertiges Videosignal. Hier werden Luminanz (Y) und Farbinformation (C) getrennt übertragen (Standard bei Hi-8, S-VHS, der LD und der DVD). Heute haben alle besseren AV-Geräte S-Video-Ein- und -Ausgänge. Die Verbindung ist nicht so hochwertig wie die Qualität einer Scart-RGB-Übertragung, dafür aber wesentlich universeller. Technisch werden Helligkeit und Farbe getrennt über vier Einzelleiter plus jeweils einen Null-Leiter übertragen.

Composite-Anschluss (FBAS)

FBAS (Farb-, Bild-, Austast-, Synchron-Info) oder Composite-Video ist der Standard bei VHS und analogem TV. Dabei werden Farb- und Helligkeitssignale sowie Signale zur Synchronisation zusammengemischt und anschließend übertragen. Im empfangenden Fernsehgerät werden die einzelnen Informationen mittels Kammfilter entschlüsselt und wiedergegeben. Dies führt allerdings zu Fehlern, wie sich am Flimmern von Rechteckmustern oder feinen Linien – im Fachjargon mit „Cross-Color“ bzw. „Cross-Luminance“ bezeichnet – erkennen lässt.

Anschluss für Maussteuerung

(Arten: seriell, PS/2 oder USB)
Sind Projektor und PC über ein Maus kabel miteinander verbunden, so kann die IR-Fernbedienung des Projektors alle Funktionen der Computermaus übernehmen.

5. Geräusentwicklung

Die Einheit Dezibel (dB) ist die Maßeinheit für akustische Messungen. Da auch die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres einer logarithmischen Beziehung entspricht, ist das Dezibel so definiert, dass ein Anstieg der Dezibelzahl um 10 einer Verzehnfachung der Schallenergie entspricht und der Schall dabei etwa doppelt so laut wahrgenommen wird. Das menschliche Ohr nimmt jedoch Töne mit gleichem Schalldruck, aber verschiedenen Frequenzen nicht gleich laut wahr.

Ein dB ist der Intensitätsunterschied, den das menschliche Ohr eben noch wahrnimmt (=1 Phon). Die Hörschwelle des Ohres liegt bei 0 dB(A) und die Schmerzgrenze bei ca. 120 dB(A). Da Dezibel-Messungen nicht genormt sind, empfiehlt sich immer ein direkter Vergleich. Die von Projektoren ausgehenden Geräuschpegel werden zur Zeit mit ca. 29-40 dB(A) angegeben.

6. Projektor-Gewicht

Wenn man den mobilen Einsatzzweck berücksichtigt, ist das Gewicht ein entscheidendes Kriterium.

Unterschieden wird dabei in folgende Klassen:

Installation (über als 8 kg) – Lichtstarke High End-Projektoren, die besonders zur Installation in Konferenzräumen oder Kinos verwendet werden. Diese

Projektoren können mit dem reichlich vorhandenen Zubehör individuell an die Raumerfordernisse angepasst werden. Dazu gehören u. a. Wechselobjektive.

Desktop (5-8 kg) – Solide Projektoren, die auch mal mitgenommen werden können. Vorwiegend empfiehlt sich jedoch stationärer Einsatz. Auch für diese Projektorenklasse werden oftmals Wechselobjektive angeboten.

Portabel (3-5 kg) – Lichtstarke Projektoren mit vielfältigen Anschlussmöglichkeiten, zudem auch noch transportabel.

Ultraportabel (2-3 kg) – Minimale Abmaße für die mobile Präsentation mit den wichtigsten Anschlüssen.

Mikroportabel (1-2 kg) – Ideale Gewichtsklasse für portable Präsentationen mit Notebooks. Mit den nötigsten Funktionen ausgestattet, um Gewicht einzusparen.

7. Wichtige Präsentationsfunktionen

Projektionsfunktionen verhelfen Ihnen zu lebhaften und flexiblen Präsentationen.

Dabei ist zu beachten, dass einige Möglichkeiten für den Betrieb des Gerätes unabdingbar sind (z. B. Bildumkehrung bei 180°-Überkopf-Deckenmontage).

Decken-, Rück- und Tischprojektion

Mit dieser Funktion wird das Bild elektronisch gespiegelt oder gedreht und gewährleistet universelle Einsatzmöglichkeiten.

Blank

Die Präsentation kann durch ein virtuelles schwarzes Bild verdeckt werden, um die Aufmerksamkeit auf den Vortragenden oder andere Medien zu lenken.

Freeze

Das projizierte Bild wird „eingefroren“. Im Hintergrund kann man andere Präsentationen starten, ohne das Publikum abzulenken, oder einzelne Punkte erläutern.

Digitales Zoom

Zur besseren Detailbetrachtung können Ausschnitte des projizierten Bildes mehrfach vergrößert und somit veranschaulicht werden.

PiP-Funktion

In eine laufende Präsentation kann ein bewegtes Videobild eingeblendet werden (Picture in Picture).

16:9-Umschaltung

Original 16:9-Videoquellen können unverzerrt dargestellt werden. Das Bild braucht nicht umgerechnet zu werden.