

# Der HEIMKINO-Ratgeber

Warum Heimkino erst bei 100 Zoll beginnt



**HEIMKINO**



Foto: heimkinomarkt.de

## MY HOME IS MY CINEMA

- | Grundlagen der Projektionstechnik
- | Frame Rate Conversion:  
Flüssige Darstellung dank Zwischenbildberechnung
- | True 3D: So geht echtes 3D im Heimkino
- | Lens-Shift: So projizieren sie optimal
- | Der richtige Projektor für jeden:  
Alle Heimkino-Beamer von Mitsubishi Electric

# Begrifflichkeiten in der Projektionstechnik

## Helligkeit

Um im Heimkino ein sichtbares Bild zu erzeugen, braucht es einen Beamer, der eine gewisse Helligkeit erzeugt. Da Projektion über eine Leinwand geschieht und somit ein reflexives und kein direktstrahlendes Prinzip ist, muss die Helligkeit sogar recht hoch sein, damit genügend Information beim Betrachter ankommt. Je nachdem, ob der Raum gut oder nicht so gut verdunkelt werden kann, muss der Wert für Helligkeit entsprechend abgestimmt sein. Gemessen wird Helligkeit in der Projektionstechnik in ANSI Lumen. Hat man nun eine Wohnzimmersituation mit verhältnismäßig viel Fremdlicht sowie weißen und somit stark reflektierenden Wänden, sollte der ANSI-Lumen-Wert höher sein als bei einem Raum, der komplett abdunkelbar ist. Trotz der immer fortschreitenden Technik steht der Wert für Helligkeit nach wie vor etwas im Konflikt zum nächsten Punkt, dem Kontrast.

## Kontrast

Der Kontrastwert bezeichnet nichts anderes als das Verhältnis zwischen maximal darstellbarer Helligkeit für Weiß und der minimalen für tiefstes Schwarz. Ist ein Projektor in der Lage, hier eine möglichst große Spreizung zu erzielen, gehört er zur kontraststarken Kategorie. Dabei ist es technisch sehr anspruchsvoll, sowohl extrem viel Helligkeit zu liefern, gleichzeitig aber einen möglichst tiefen Schwarzwert zu erzielen. Auch hier gilt es also zunächst zu bestimmen, unter welchen Bedingungen projiziert wird. Die beiden Beispielbilder unten verdeutlichen sehr gut, wie viel der absolute Schwarzwert in einem Bild subjektiv am Kontrastempfinden ausmacht. Man macht zudem in der Projektionstechnik einen Unterschied zwischen Maximalkontrast und ANSI-Kontrast. Ersterer beschreibt das gemessene Verhältnis zwischen einem absolut weißen und einem absolut schwarzen Bild. Hier werden durch technische Kniffe mittlerweile Werte erreicht,

die werksseitig mit bis zu 150.000:1 (HC9000) angegeben werden. Der ANSI-Kontrast wird über ein Diagramm ermittelt, auf dem insgesamt 16 abwechselnd schwarze und weiße Rechtecke abgebildet sind. Durch diese Mischprojektion fällt es dem Projektor deutlich schwerer, maximales Schwarz zu erreichen, und so sind hier Werte von 600:1 bereits als extrem gut zu bezeichnen. Da in laufenden Filmen nur höchst selten Wechsel von maximal weiß auf maximal schwarz dargestellt werden, ist für den Bildeindruck der ANSI-Kontrast entscheidender.

## Gain

Ein weiterer Begriff, der in der Projektionstechnik immer wieder auftaucht, ist „Gain“. Gain beschreibt einen Faktor, mit dem eine definierte Menge Licht von der Leinwand zum Betrachter zurückgeworfen und inwiefern Licht dabei gezielt gerichtet wird. Es ist somit eine technische Angabe von Projektionstüchern. Vereinfacht kann man sagen, dass ein Gainfaktor von 1,0 die Menge Licht reflektiert, die ursprünglich auf die Leinwand trifft. Liegt der Faktor darunter, z.B. 0,8, wird Licht deutlich stärker diffus gestreut. Dies hat den Vorteil, dass auch Betrachter, die am Rand sitzen noch mit genügend Licht versorgt werden, jedoch reduziert sich die Helligkeit generell etwas und der Raum sollte entweder verdunkelbar oder der Projektor lichtstark sein. Liegt der Wert über 1,0 (stark richtende Präsentationsleinwände weisen Werte von 2,0 und darüber auf), wird zwar generell mehr Licht reflektiert, jedoch richtet die Beschichtung der Leinwand dieses stark auf die zentrale Sitzposition. Betrachter am Rand erhalten nicht mehr die volle Helligkeit. Für Heimkinozwecke sollten Leinwände einen Wert von 0,8 nicht unter und einen Wert von 1,3 nicht überschreiten.



Anhand obiger Bilder kann man gut erkennen, wie viel der maximale Schwarzwert bei einem Bild an subjektivem Kontrastempfinden ausmacht. Während die Helligkeit auf beiden Bildern nahezu identisch ist, ist es der deutlich bessere Schwarzwert auf dem rechten Bild, der dafür sorgt, dass die Szene knackig und realistisch wiedergegeben wird

## 1080p

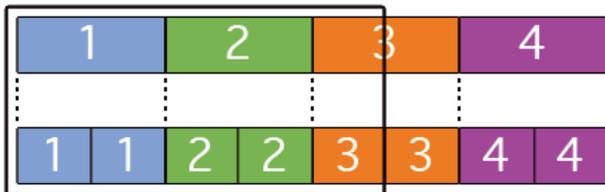
Die Full-HD-Beamer von Mitsubishi Electric sind in der Lage, zugespielte Bilder, z.B. von einer Blu-ray, in progressiver Weise darzustellen. Für „progressiv“ steht das kleine „p“ bei 1080p. Progressiv bedeutet nichts anderes, als dass jedes Bild als Vollbild und nacheinander übertragen wird. Das frühere Verfahren, Bilder als Halbbilder („interlaced“) im Zeilensprungverfahren zu übertragen, wird nur noch bei Fernsehern angeboten, nicht mehr bei Speichermedien. Der Vorteil des progressiven Verfahrens ist eine deutlich höhere Bildruhe und das Vermeiden von unschönen Kantenverläufen.



## 24p

Neben dem Kürzel 1080p taucht in der Projektionstechnik häufig auch der Zusatz „24p“ auf. Diese Zahl steht für die originale Kinofrequenz von 24 Bildern pro Sekunde. Die Full-HD-Beamer von Mitsubishi Electric sind in der Lage, diese originäre Kinodarstellung wiederzugeben. Vor der Zeit der Blu-ray wurden DVDs in Deutschland mit einer Bildfrequenz von 50 Halbbildern (entspricht 25 Vollbildern) pro Sekunde wiedergegeben, um der Wechselfrequenz des Stromnetzes zu entsprechen. Hierzu wurde das originale Material bei mit Filmkameras gedrehten Filmen zusätzlich auf 25 Bilder pro Sekunde beschleunigt, was zum einen dazu führt, dass DVDs eine kürzere Laufzeit haben als Blu-rays und zum anderen dazu, dass durch das so genannte PAL-Speedup Stimmen höher klingen als im Kino wahrgenommen. Um nun Filme auf Blu-ray möglichst so wiederzugeben, wie es der Regisseur vorgesehen hat, sind Projektoren heute in der Lage, eben diese 24 Bilder pro Sekunde entgegenzunehmen und entsprechend auszugeben. Um zu verhindern, dass unser aufmerksames Auge 24 Bilder pro Sekunde als Ruckeln wahrnimmt, wird bei Beamern in der Regel die Frequenz auf 48 Hz verdoppelt und jedes Bild zweimal gezeigt. Dies bewirkt für unser Auge einen deutlich flüssigeren Ablauf.

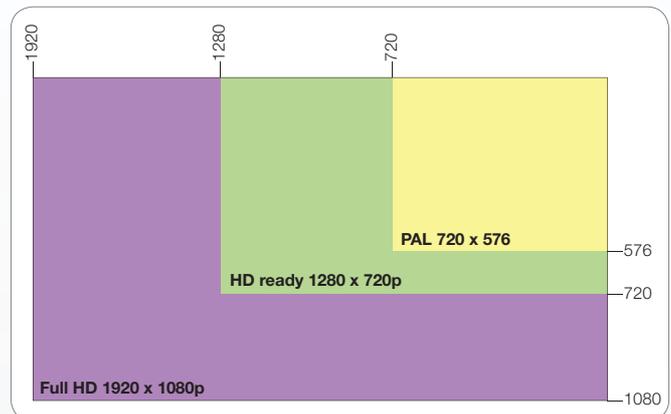
### 24p Playback



Verdoppelung der Bilddarstellung

## Die verschiedenen Auflösungen

Vor dem Siegeszug von High-Definition-Inhalten musste man mit der in Europa üblichen PAL-Auflösung vorliebnehmen. Diese war auch bei DVDs das Maß der Dinge und lieferte bei 720 x 576 Bildpunkten eine absolute Auflösung von 414.720 Pixeln. Als die ersten HD-ready-Beamer auf dem Markt erschienen, hatten diese typischerweise 1.280 x 720 Bildpunkte, und mit insgesamt 921.600 Pixeln verdoppelte sich damit die physikalische Auflösung bereits. Die heutigen Full-HD-Beamer liefern die volle HD-Auflösung, die 1.920 x 1.080 Bildpunkte und insgesamt 2.073.600 Pixel liefert. Ausgehend von PAL stieg die Auflösung in den letzten Jahren somit auf das Fünffache an. Was dies im Größenvergleich ausmacht, sehen sie auf der unten stehenden Grafik.



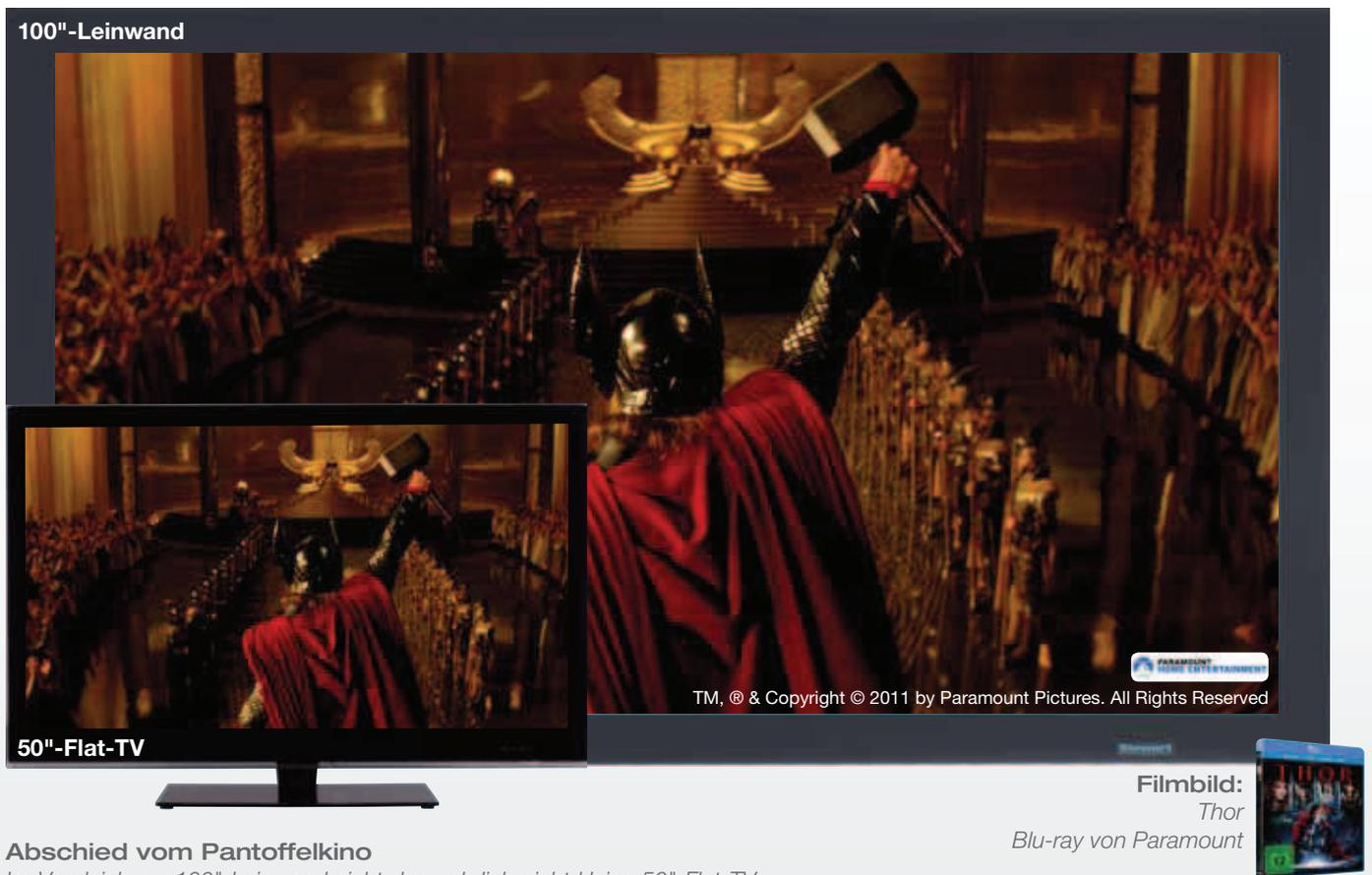
### Auflösungen und Detailgrad im Vergleich

Die Full-HD-Auflösung von 1.920 x 1.080 Bildpunkten liefert im Gegensatz zu PAL das Fünffache an physikalischen Pixeln. Auf diese Weise kann auch die fünffache Menge an Information vom Full-HD-Beamer wiedergegeben werden. Filme auf Blu-ray liegen in dieser Auflösung vor und sind im Zusammenspiel mit dem entsprechenden Projektor somit in der Lage, nicht nur Details zu offenbaren, die früher verborgen blieben, sondern auch deutlich bessere Kantenabstufungen zu zeigen. Wer einmal eine Blu-ray auf einem Full-HD-Beamer gesehen hat, möchte nie mehr zurück zur PAL-DVD.

## Warum Heimkino erst ab 100" Spaß macht

Viele werden es kennen: Immer noch ganz gefangen von der Kinovorstellung wartet man sehnsüchtig auf die Blu-ray-Veröffentlichung des Lieblingsfilms. Endlich, einige Monate später hält man die Disk in den Händen, legt sie in den Player und ... es macht sich Ernüchterung breit. Irgendwie wirkt das bildgewaltige Epos auf dem Fernseher nicht so richtig. Sicher, moderne Flachbildschirme erreichen heute schon erstaunliche Bilddiagonalen und sind mit den alten Röhrengeräten nicht mehr vergleichbar. Warum echter Kinogenuss aber erst ab einer Bildbreite Spaß macht, die ein Flachbildschirm derzeit einfach nicht erreicht oder ihn astronomisch teuer werden lässt, lässt sich deutlich an der unten stehenden Grafik erkennen.

100"-Leinwand



50"-Flat-TV

TM, © & Copyright © 2011 by Paramount Pictures. All Rights Reserved

Filmbild:  
Thor  
Blu-ray von Paramount



### Abschied vom Pantoffelkino

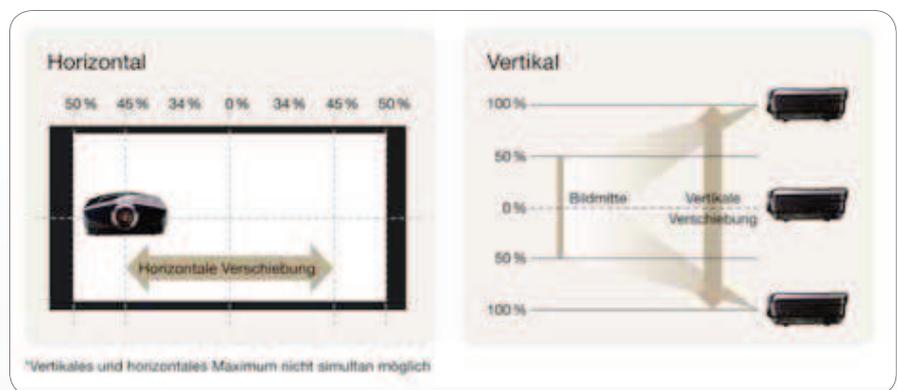
*Im Vergleich zur 100"-Leinwand sieht der wahrlich nicht kleine 50"-Flat-TV aus wie ein winziger PC-Monitor. Stellt man sich jetzt noch vor, dass man mit angemessenem Abstand vor dem projizierten Bild sitzt, wird klar, dass der Abschied vom Pantoffelkino nur über einen entsprechendem Beamer mit Leinwand passiert. Erst wenn man das Gefühl hat, mittendrin zu sein und einem der Hammer von Thor praktisch direkt vor der Nase wedelt, werden Filme zu Emotion und Emotion zu Gänsehaut*

# Highlight-Features der Mitsubishi-Electric-Beamer-Flaggschiffe

Während die Heimkino-Einstiegsprojektoren eine gute Basis für große Bilder im Wohnzimmer bieten, die Aufsteigerbeamer HC3200, HC3900 und HC4000 bereits ausgewachsenes Heimkino und scharfe Bilder auch in dediziert eingerichteten Räumen liefern, sind gewisse Features den High-End-Modellen HC7800 und HC9000 vorbehalten. Wer das letzte Quäntchen Perfektion aus dem projizierten Bild holen möchte, der sollte sich die folgenden Features ganz genau ansehen.

## Lens-Shift

Im Idealfall wird ein Heimkino-Beamer exakt mittig zur Leinwand platziert. Nur so ist garantiert, dass die verbaute Optik ohne jeglichen Schärfefall und ohne Randverzerrung das jeweilige Bild projizieren kann. Doch nicht jeder Wohnraum ist ideal auf Leinwand und Projektor einzurichten, und mit dem Lens-Shift im HC9000 kommt hier ein sehr nützliches Feature zum Tragen. Das Lens-Shift ermöglicht, das Bild komplett horizontal (um +/- 45 %) oder vertikal (um +/- 100 %) zu verschieben (Angaben für HC9000), ohne Kissenverzerrungen zu riskieren. Selbstverständlich funktioniert dies beim HC9000 elektrisch per Fernbedienung. Besteht jedoch die Möglichkeit, den Beamer optimal zu positionieren, sollte das Lens-Shift unberührt bleiben.



## 2D-3D-Konvertierung

Ein ganz besonderes Schmankerl bietet der HC7800. Eine interne Schaltung ermöglicht es, zweidimensionales Standard-Material in die dritte Dimension zu überführen. Dabei wird eine Tiefenanalyse des Ursprungsbilds unternommen und basierend darauf ein dreidimensionales Bild errechnet. Dieses wird wiederum entsprechend über die optionale Brille dekodiert und jedem Auge entsprechend zugeführt. So gelangen auch ältere Filmhighlights mit neuer Tiefe greifbar auf die Leinwand.

## Frame Rate Converter

Der Frame Rate Converter analysiert die Bewegungen im Bild. Dabei schaut er sich elektronisch das aktuelle und das nachfolgende Bild an und berechnet ein Zwischenbild. Bewegungen erscheinen so fließender und schärfer, Ruckeln wird beseitigt. Bei einer 24p-Quelle berechnet die Software bis zu vier Zwischenbilder und erhöht so die Laufruhe ganz erheblich. Gerade Sportübertragungen und Konsolenspiele profitieren von dieser Schaltung deutlich. Der Clou: Dieses Feature funktioniert beim Mitsubishi HC7800 und HC9000 sowohl im 2D- als auch im 3D-Betrieb.



## Eintritt in die dritte Dimension

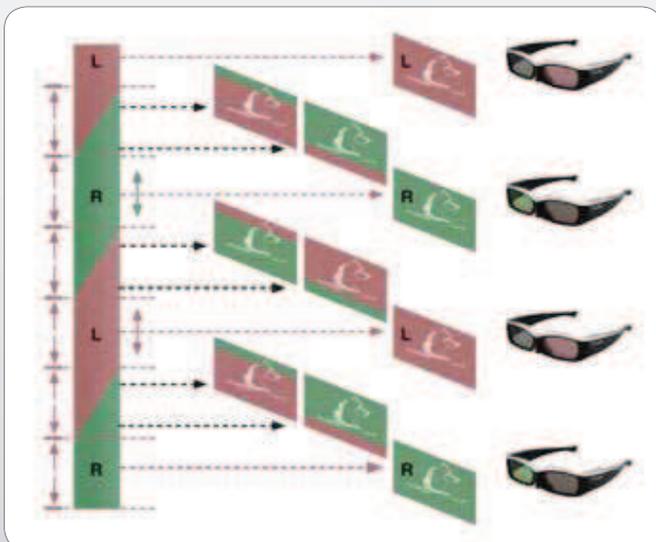
Seit James Cameron mit „Avatar“ das Thema 3D ins Kino zurückbrachte, gibt es kaum ein Feature, das beständiger diskutiert wird und in der Praxis für erstauntere Gesichter sorgt als 3D. Was aber bedeutet 3D, wie kommt es in den Mitsubishi-Electric-Beamern zum Einsatz und was muss dabei beachtet werden?

### Was ist 3D?

Die 3D-Technik basiert darauf, dass unser Gehirn in der Lage ist, Einzelbilder zu einem einzigen dreidimensionalen Eindruck zusammenzufügen. Wird ein Film in echtem 3D produziert, kommen bei den Dreharbeiten zwei Kameraoptiken zum Einsatz, die ein stereoskopisches Gesamtbild erzeugen. Dies wird dann im Blu-ray-Player wieder- und vom Projektor entsprechend ausgegeben. Damit das Auge daraus wiederum ein dreidimensionales Erlebnis herstellen kann, muss lediglich eine entsprechende Brille getragen werden, die zum richtigen Zeitpunkt die richtige Information durchlässt.

### Full-HD-3D

Die Mitsubishi-Beamer HC7800 und HC9000 sind in der Lage, echtes 3D von entsprechenden Blu-rays wiederzugeben. Das bedeutet, jedes Auge erhält die volle HD-Auflösung von 1920 x 1080 Bildpunkten in progressiver Form. Benötigt wird dafür vor allem ein 3D-fähiger Blu-ray-Player sowie ein entsprechend zertifiziertes HDMI-Kabel, der 3D-Emitter des Projektors und die 3D-Brille von Mitsubishi Electric. Bei der von Mitsubishi Electric verwendeten 3D-Technik handelt es sich um die aktive Version, da die Brille eine elektronische Steuerung hat, die abwechselnd Bilder zum linken bzw. rechten Auge durchlässt. Die Full-HD-3D-Technik, von Mitsubishi Electric „True 3D“ getauft, funktioniert aufgrund der hohen Bildfrequenz in den Geräten und ermöglicht so, dass die Brille sich in für das menschliche Auge nicht wahrnehmbaren, schnellen Sequenzen öffnen und schließen kann. Auf diese Frequenz abgestimmt werden die 3D-Bilder auf die Leinwand projiziert und im Kopf des Betrachters zu einem einzelnen dreidimensionalen Bild zusammengefügt.



### 3D-ready vs. Full-HD-3D

Die Beamer EX240U und im EW270U tragen das 3D-ready-Logo. Im Gegensatz zu Full-HD-3D können diese Geräte 3D-Signale nicht von einem Blu-ray-Player wiedergeben, sondern sind auf einen PC angewiesen, dessen Grafikkarte 3D unterstützt. Hinzu kommen entsprechende Brillen, welche die Signale wiederum für jedes Auge umsetzen.



### Bildhelligkeit bei 3D-Wiedergabe

Durch die Filterung der Brille geht im 3D-Betrieb ein Teil der Ausgangshelligkeit verloren. Zwar lässt sich dies messtechnisch nachweisen, doch die Theorie ist hier nicht zwangsläufig auf die Praxis übertragbar. Genauso, wie das menschliche Auge in der Lage ist, sich unterschiedlichen Helligkeitssituationen anzupassen, gelingt es ihm auch bei 3D-Projektion mit vermeintlich geringerer Helligkeit pro Brillenseite, ein ausreichend plastisches und kontrastreiches Gesamtbild zusammenzufügen.

### So funktioniert die 3D-Übertragung bei HC7800 und HC9000

Da die Active-Shutter-3D-Brillen mit Infrarotsignalen geschaltet werden, muss dieses Signal vom Projektor ausgegeben werden. Je größer der Heimkinoraum und je mehr Teilnehmer darin sitzen, desto wichtiger wird es, dass dieses Signal noch den letzten Winkel des Raumes erreicht. Zu diesem Zweck wurde für die beiden True-3D-Beamer HC7800 und HC9000 der entsprechende Emitter entwickelt. Diesen positioniert man idealerweise an der Leinwand und richtet ihn auf den Raum aus. So ist gesichert, dass jeder Zuschauer in den Genuss von dreidimensionalen Bildern kommt.



## Das Projektoren-Line-up von Mitsubishi Electric

Für jede Anwendung den richtigen Beamer – Mitsubishi Electric bietet vom Präsentationsprojektor über den Heimkino-Einsteiger bis zum High-End-Heimkino-Beamer ein komplettes Portfolio. Welcher Projektor am besten zu Ihren Anforderungen passt, können Sie auf [www.heimkino-erleben.de](http://www.heimkino-erleben.de) herausfinden. Im Folgenden führen wir die sieben für das Heimkino interessantesten Beamer mit ihren Hauptmerkmalen auf.



### Mitsubishi EX240U

- XGA 1024 x 768
- DLP
- 3D ready
- Maximalkontrast: 2.000:1
- Bildhelligkeit: 2.500 ANSI Lumen



### Mitsubishi EW270U

- WXGA 1280 x 768
- DLP
- 3D ready
- Maximalkontrast: 2.000:1
- Bildhelligkeit: 2.600 ANSI Lumen



### Mitsubishi HC3200

- Full HD 1920 x 1080
- DLP
- Maximalkontrast: 2.900:1
- Bildhelligkeit: 1.100 ANSI Lumen



### Mitsubishi HC3900

- Full HD 1920 x 1080
- DLP
- Maximalkontrast: 3.000:1
- Bildhelligkeit: 3.000 ANSI Lumen



### Mitsubishi HC4000

- Full HD 1920 x 1080
- DLP
- Maximalkontrast: 3.600:1
- Bildhelligkeit: 1.300 ANSI Lumen



### Mitsubishi HC7800

- Full HD 1920 x 1080
- DLP
- True 3D
- 2D-3D-Konvertierung



### Mitsubishi HC9000

- Full HD 1920 x 1080
- SXRD
- True 3D
- Maximalkontrast: 150.000:1
- Bildhelligkeit: 1.000 ANSI Lumen