

# Projekte PRIME, 3D4YOU und 2020 3DMEDIA: Produktions- und Übertragungstechnologien für zukünftige 3DTV-Systeme

Ralf Schäfer, Peter Kauff, Thomas Wiegand, Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Berlin, schaefer/kauff/wiegand@hhi.de

## Kurzfassung

3D-Video ist eine neue Medientechnik, bei der autostereoskopische 3D-Displays zum Einsatz kommen, um Videoinhalte ohne Brillen dreidimensional wahrzunehmen. Damit 3D-Video für den Massenmarkt tauglich wird, muss die gesamte Kette von der Erzeugung, der Codierung und der Übertragung bis hin zu den 3D-Displays verlässlich funktionieren und kostengünstig realisierbar sein. Im Rahmen der Projekte PRIME und 2020 3DMEDIA werden Systeme und Verfahren für die gemeinsame Produktion von 3D-Kinofilm und 3DTV und in 3D4YOU werden Formate sowie Kompressions- und Übertragungsverfahren für 3DTV entwickelt.

## 1 Einleitung

Die enormen Wachstumsraten in der Unterhaltungsindustrie haben eine stetig steigende Nachfrage nach neuen Inhalten und Formaten für digitale Medien zur Folge. Schon heute umfasst dieser Bereich (Kino, Video, Computerspiele, Werbung, Musik, Printmedien, Internet und Mobile Content, etc.) etwa 7% des weltweiten Bruttoinlandsprodukts. Die jährlichen Wachstumsraten liegen je nach regionalen Begebenheiten zwischen 5 und 20%.

Ein starker Wachstumstrend zeichnet sich derzeit auch bei hochqualitativen digitalen 3D-Kinoproduktionen ab. Korrespondierend dazu wurden im Jahr 2006 in den USA 330 Kinoleinwände mit digitaler 3D-Technik ausgestattet. Im Jahr 2007 hat sich diese Zahl auf 768 Kinoleinwände gesteigert und in 2008 wird mit einer weiteren Verdoppelung gerechnet. Bei Filmen, die sowohl in 2D als auch 3D gezeigt werden, war der relative Umsatz in den 3D-Kinos 2007 deutlich höher als in den 2D-Kinos. Eine Erweiterung der Wertschöpfungskette für 3D-Produktionen ist deshalb auch für den TV- und Videobereich zu erwarten. Die Bekanntheit und Beliebtheit von 3D-Video steigt bei Produzenten und Konsumenten stetig. Hinzu kommt eine wachsende Verfügbarkeit von 3D-Consumer-Displays.

Viele Experten sind sich deshalb einig, dass sich 3DTV schon in wenigen Jahren durchsetzen wird und dass spätestens in 15 Jahren das gegenwärtige 2D-Fernsehsystem ebenso der Vergangenheit angehört, wie heute das Schwarz-Weiß-Fernsehen.

Aufgrund eines etwas anderen Konsumverhaltens im Heimbereich benötigt 3DTV allerdings eine aufwendigere Technik für Produktion, Verteilung und Wiedergabe von 3D-Inhalten als das Kino. Die Industrie setzt hier im Gegensatz zum digitalen 3D-Kino, das noch auf lange Zeit die klassischen Stereobrillen verwenden wird, fast ausschließlich auf autostereoskopische 3D-Displays für mehrere Benutzer. Solche 3D-Displays arbeiten üblicherweise mit bedeutend mehr als zwei Ansichten, wobei die genaue Anzahl vom jeweiligen Fabrikat abhängt. Das gesamte Spektrum reicht schon heute von 9 bis zu 45 Ansichten. Diese Vielzahl an unterschiedlichen 3D-Displays erfordert aber ein generisches Übertragungsformat, welches völlig neue Herausforderungen an Produktion, Post-

produktion, Videocodierung und Signalverarbeitung im Endgerät stellt.

Im Rahmen des vom BMWi geförderten Projekts PRIME (PRoduktions- und Projektionstechniken für Immersive Medien) werden Verfahren für die Produktion von 3D-Inhalten entwickelt, die sowohl für die Verwertung im Kino als auch für 3DTV geeignet sind, entwickelt. Weiterhin werden in diesem Projekt Möglichkeiten untersucht, sehr hochauflösende Videopanoramen sowohl in 2D als auch in 3D mittels Multiprojektionssystemen darzustellen.

Im von der EU geförderten FP7-Projekt 2020 3DMEDIA werden sollen neue Form immersiven Unterhaltung entwickelt und erprobt werden, wobei Technologien für Aufnahme, Postproduktion und Verteilung im Vordergrund stehen.

Dagegen konzentriert sich das FP7-Projekt 3D4YOU auf die gesamte Übertragungskette für 3DTV. In diesem Projekt werden Produktionsformate und Übertragungsformate definiert, es werden Verfahren zur Aufnahme von Multiview-Szenen und Tiefe entwickelt und es wird speziell untersucht, wie 3D-Aufnahmeformate in geeignete Übertragungsformate überführt werden können.

Dieses Papier ist wie folgt organisiert: In Abschnitt 2 wird auf die künftigen Marktentwicklungen bei 3D-Video eingegangen, woraus sich Anforderungen an zukünftige Produktions-, Codier-, Übertragungs- und Displayformate ergeben, die in Abschnitt 3 beschrieben sind. Im Abschnitt 4 wird näher auf die drei Förderprojekte PRIME, 2020 3DMEDIA und 3D4YOU eingegangen, bevor in Abschnitt 5 eine Zusammenfassung sowie ein Ausblick folgen.

## 2 Erwartete Marktentwicklung bei 3DTV

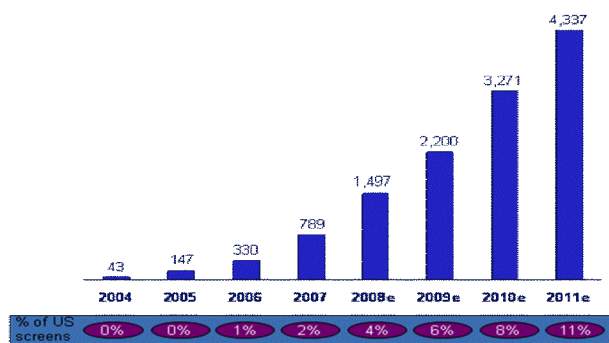
Die Unterhaltungsindustrie unter Einschluss von Film, Video, Computer-Spielen, Rundfunk, Werbung, Internet, Musik und Printmedien hat einen Anteil von 7% des weltweiten Bruttosozialprodukts. In den OECD-Ländern liegt das Wachstum in diesem Bereich zwischen 5 und 20%. Einige Marktstudien behaupten sogar, dass die

„kreative Industrie“ in den Ländern der ersten und zweiten Welt wichtiger als die industrielle Wirtschaft wird. In den USA wird für die nächsten 5 Jahre ein jährliches Wachstum des Kinomarktes unter Einbeziehung des DVD-Verleihmarktes und des elektronischen Verleihs (Video-on Demand, Pay-per-View etc.) von 4.3 % vorausgesagt. So werden dort die Erlöse der Kinos von 9.0Mrd.US\$ im Jahr 2005 auf 11.1Mrd.US\$ im Jahr 2010 anwachsen. In Europa, dem Fernen Osten und Afrika (EMEA) gewinnen On-line-Videodienste massiv an Bedeutung und ihr Umsatz wird von 216Mio.US\$ im Jahr 2005 auf 2.2Mrd.US\$ im Jahr 2010 steigen, was einem jährlichen Wachstum von 59% entspricht.

Die kreative Industrie hat auch einen erheblichen Einfluss auf die Beschäftigungssituation. So beschäftigte dieser Industriezweig in Europa im Jahr 1995 850.000 Menschen im Vergleich zu 630.000 im Jahr 1985. In den USA waren im Jahr 1999 630.000 Menschen in der Filmindustrie verglichen mit nur 221.000 Menschen im Jahr 1985 und damit mehr als in der Luftfahrtindustrie. Teilweise wird gemutmaßt, dass im Jahr 2010 die Unterhaltungsbranche zum wichtigsten Industriezweig aufsteigen wird.

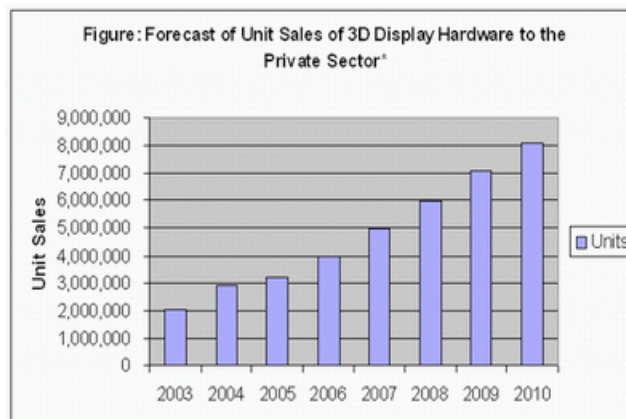
3D-Filme spielen eine wichtige Rolle bei den jüngsten Erfolgen der Filmindustrie. So hat die 3D-Version des von Sony Pictures produzierten Films „Monster House“ am ersten Wochenende 2.4Mio.US\$ eingespielt, obwohl dieser Film nur auf 178 Leinwänden gezeigt wurde. Dies entspricht 11% der Gesamteinkünfte für diesen Film. Der 3D-Film „Nightmare before Christmas“ hat an einem Wochenende sogar 3.3Mio.US\$ eingespielt, was dem dreifachen der 2D-Version entspricht. Diese Erfolgswahlen haben die Kinobesitzer in den USA davon überzeugt, dass es sich lohnt, in 3D-Technologie zu investieren, was die Zahl der 3D-Kinoleinwände von 330 im Jahr 2006 auf 768 im Jahr 2007 anwachsen ließ. Für 2009 werden mehr als 3000 3D-Kinosäle erwartet. Diese Zahlen für die USA sind der Grafik in **Bild 1** zu entnehmen, deren Quelle „Insight Media, NATO, Opinion Dynamics, The Hollywood Reporter, Screen Digest“ ist. Hinzu kommen 3D-Kinos in der gesamten EMEA-Region.

Diese Entwicklung im Bereich 3D-Content-Creation wird mittelfristig auch einen positiven Einfluss auf die Entwicklung der 3D-Displays im Heimbereich haben. So stehen heute mehrere Technologien für autostereoskopische Displays zur Verfügung und alle großen Firmen der Unterhaltungsindustrie befassen sich mit dem Thema 3D. Bereits 2003 wurde in Japan das 3D-Consortium mit über 70 Firmen gegründet, das es sich zum Ziel gesetzt hat, die Entwicklung und Erweiterung von Ein- und Ausgabegegeräten für 3D-Displays, die Verbesserung der Entwicklung und Verbreitung von entsprechenden 3D-Inhalten sowie die kommerzielle Verwertung der neuen Technik in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen voranzutreiben. So hatte die Firma Sharp bereits vor Jahren das strategische Ziel formuliert, langfristig jedes Display 3D-fähig zu machen. Dabei spielen neue technologische Möglichkeiten (z. B. Liquid Lenses, Doppel-LCD), die Displays schaltbar im 2D- oder 3D-Modus zu betreiben eine entscheidende Rolle für eine breite Akzeptanz.



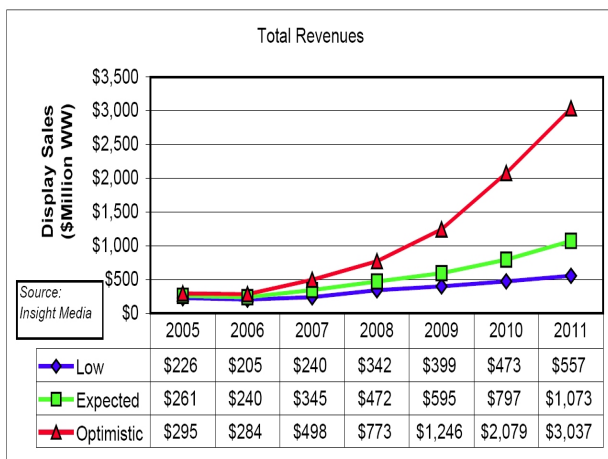
**Bild 1** Entwicklung der 3D-Leinwände in den USA

In jüngster Zeit wurden gleich drei internationale Aktivitäten gestartet, die sich des Themas 3DTV annehmen. Zum einen wurde das 3D Home Consortium [1] mit Partnern wie Philips, Samsung, Disney, 3ality, IMAX, In-Three, DDD, Thomson, SENSIO, SeeReal und Fraunhofer HHI gegründet, dessen Aufgabe die Kommerzialisierung von 3DTV im Heimbereich sein soll. Bei der SMPTE wurde die 3-D Home Entertainment Task Force gegründet, die die Parameters eines stereoskopischen 3-D Mastering-Standards für Inhalte festlegen soll, die im Heimbereich betrachtet werden. Die dritte Aktivität ist die ITU-R Study Group 6, die eine neue „Rapporteur Group on 3DTV“ gegründet hat, deren Aufgabe die Definition von Anforderungen an 3DTV-Geräte und die subjektive Bewertung von 3DTV sind. Daneben laufen auch bei MPEG Aktivitäten zur Erarbeitung eines neuen Codierformats für 3D-Video.



**Bild 2** Entwicklung der 3D-Display-Zahlen bis 2010

Markuntersuchungen geben bezüglich der mittelfristigen Entwicklung des 3D-Displaymarktes ein optimistisches Bild ab. So sagt eine Studie von iSuppli/Stanford Resources bis 2010 ein jährliches Wachstum von 18.5% für die Anzahl der verkauften 3D-Displays voraus (**Bild 2**).



**Bild 3** Entwicklung des 3D-Display-Markts bis 2011 [4]

Diese Aussagen werden auch durch eine Marktstudie von Insight Media aus dem Jahr 2007 untermauert. Das in **Bild 3** angegebene Marktvolumen für 3D-Displays zwischen 1 und 2 Mrd. \$ in 2010 korrespondiert gut mit den 8 Mio. Einheiten aus der iSuppli-Studie aus **Bild 2**.

### 3 Anforderungen an zukünftige 3DTV-Systeme

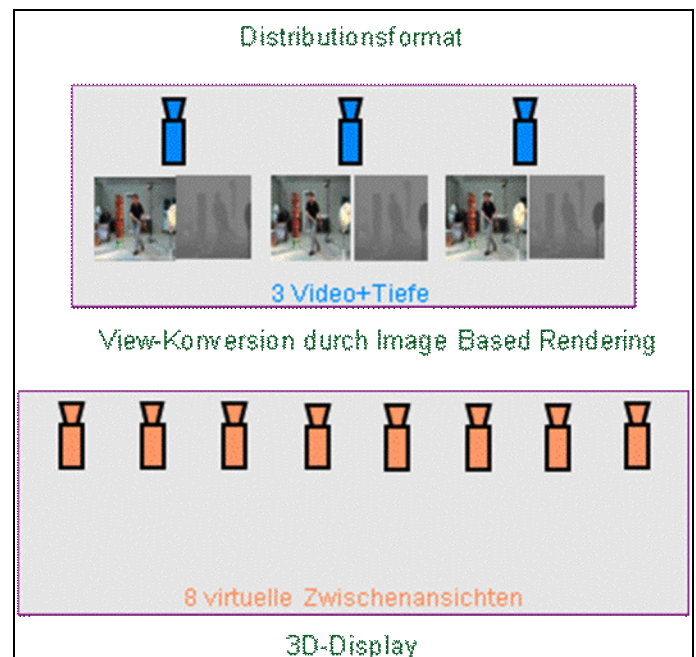
Die Einführung einer neuen Medientechnologie setzt das Vorhandensein der vollständigen Verwertungskette von der Produktion, über die Codierung und Übertragung bis hin zur Wiedergabe voraus. Dabei sind die technologischen Herausforderungen zur Realisierung dieser Kette für ein brillengestütztes 3D-System weitaus geringer als für ein brillenloses Verfahren, weshalb solche Systeme auch früher im Markt erscheinen und somit eine Vorreiterrolle für zukünftige autostereoskopische 3DTV-Systeme übernehmen werden.

Für das letztere System muss in einem ersten Entwicklungsschritt ein 3DTV-Repräsentationsformat spezifiziert werden, das sicherstellt, dass die Repräsentation des 3D-Signals in allen relevanten Fällen die Erzeugung beliebig vieler Ansichten mit hoher Qualität ermöglicht. Weiterhin muss das Repräsentationsformat einfach zu generieren und zu codieren sein sowie im 3D-Display auf einfache Art und Weise zur Erzeugung beliebig vieler Ansichten verwendet werden können.

Hierzu werden für die Postproduktion und die Übertragung neben der eigentlichen Videoinformation auch Tiefendaten und weitere Seiteninformation benötigt, die heute nur unter sehr großem manuellem Aufwand aus klassischen Video- und Stereoaufnahmen gewonnen werden können. Um effiziente und ökonomische Produktionsbedingungen zu schaffen, müssen hier weitestgehend automatische Prozesse zur Generierung der benötigten Tiefeninformation entwickelt werden.

**Bild 4** zeigt ein mögliches Distributionsformat, das aus drei Ansichten plus assoziierten Tiefenkarten besteht. Im Display, das im gegebenen Beispiel acht Ansichten verwendet, muss dann eine entsprechende View-Konversion

stattfinden, wozu z.B. Techniken wie „Image Based Rendering“ eingesetzt werden können [5].



**Bild 4** Mögliches Distributionsformat und Anpassung des Distributionsformats an das Displayformat

Weiterhin müssen folgende Entwicklungsschritte erfolgen:

- Die Erzeugung von 3D-Inhalten (Filme und Spiele) wird sich anfangs auf eine reine Offline-Produktion beschränken. Dieser Prozess wird aber zunehmend automatisiert werden.
- Geräteschnittstellen müssen an das Repräsentationsformat angepasst werden. So müssen Standardisierungsarbeiten durchgeführt werden, um Schnittstellen zwischen 3DTV-Empfängern oder 3DTV-tauglichen DVD- und Blu-Ray-Geräten und autostereoskopischen 3D-Displays zu spezifizieren.
- Es müssen Render-Verfahren zur Generierung der verschiedenen Ansichten in den autostereoskopischen 3D-Displays entwickelt und an das über die Schnittstelle übertragene Repräsentationsformat angepasst werden.

### 4 Forschungsprojekte im Bereich 3DTV

Die insgesamt sehr optimistischen Markterwartungen zusammen mit den vielen internationalen Aktivitäten und den allgemeinen Fortschritten im Bereich der 3D-Display-technologien haben das HHI bewogen, seine Forschungsaktivitäten in diesem Bereich erheblich zu verstärken. Das HHI ist z.Z. an insgesamt 8 F&E-Projekten beteiligt, in denen 3D-Video die zentrale Rolle spielt. Über drei der wichtigsten Projekte im Bereich 3D-Kino und 3DTV wird im Folgenden berichtet.

## 4.1 PRIME

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Projekt PRIME soll die gesamte Verarbeitungs- und Wertschöpfungskette für neue Dienste und innovative Anwendungsfelder wie 3D-Kino, 3D-TV und 3D-Spiele untersucht werden. An dem Projekt sind die Forschungsinstitute Fraunhofer HHI und IIS, die Hochschule für Film und Fernsehen in Potsdam/Babelsberg sowie die Firmen DVS Digital Video Systems GmbH in Hannover, FLYING EYE GmbH in Darmstadt, Kinoton GmbH in Germering, KUK Filmproduktion GmbH in München und Loewe Opta GmbH in Kronach beteiligt. Die Leitung liegt bei den FhG-Instituten. Das Projekt umfasst im Wesentlichen die vier folgenden Arbeitspunkte:

### *Akquisition*

Im Bereich der Akquisition sollen Aufnahmesysteme zur Stereo- und Panoramaproduktion mit zwei und mehreren Kameras untersucht werden. Dabei werden zum einen klassische Stereoaufnahmen für das 3D-Kino mit zwei digitalen Filmkameras betrachtet und als Referenz verwendet. Der Schwerpunkt wird aber im Aufbau von Mehrkamerasystemen und der Entwicklung hierfür benötigter Algorithmen bestehen. Es sollen sowohl Mehrfachstereoaufbauten mit drei oder fünf Kameras als auch omni-direktionale Aufbauten für Panoramaaufnahmen entwickelt und untersucht werden. Eine besondere Herausforderung wird in der Entwicklung von Algorithmen zur Kalibrierung, Steuerung und Vorverarbeitung der aufgenommenen Bilder bestehen. Die Zielsetzung besteht in der Entwicklung möglichst praktikabler und bedienfreundlicher Mehrkamerasysteme, die auch in der Praxis eingesetzt werden können und zudem schon möglichst viel Online-Processing unterstützen.

### *Postproduktion*

Die Arbeiten zur Postproduktion werden sich auf die Entwicklung von Algorithmen zur Erstellung von Tiefenkarten und die Nutzung dieser Tiefeninformation für die Postproduktion konzentrieren. In beiden Fällen soll es sich um möglichst echtzeitnahe Lösungen handeln. Begleitend dazu sollen Anforderungen und Datenformate spezifiziert und Arbeitsabläufe untersucht werden. Hinzu kommt eine begleitende Studie, wie die dabei anfallenden Tiefen- und Metadaten auch für eine parallel laufende 3D-Gaming-Produktion genutzt werden können.

### *Präsentation*

Die Arbeiten zur Präsentation beschäftigen sich sowohl mit der stereoskopischen Wiedergabe des 3D-Kinos als auch mit der 3D-TV-Wiedergabe auf autostereoskopischen Displays. Für den 3D-Kino-Bereich konzentrieren sich die Arbeiten auf die Entwicklung von stereoskopischen Mehrfach- und Panoramaprojektionen.

### *Marktanalyse & Geschäftsmodelle*

Es wird eine Analyse der aktuellen Markt- und Wettbewerbssituation mit umfassenden Angaben zu den relevanten Firmen und Institutionen, Technologien, Prototypen und Produkten durchgeführt und ggf. auch Ansätze für neue Geschäftsmodelle im Rahmen des Projektes erar-

beitet und beschrieben und in Gesprächen mit potenziellen Anwendern diskutiert.

Daneben gibt es noch Arbeiten zur Qualitätsbeurteilung sowie Akzeptanztests, Beiträge zur Standardisierung und letztlich wird ein Demonstrator erstellt. Das Projekt hat im April 2008 begonnen und läuft über 30 Monate.

## 4.2 2020 3DMEDIA

Das FP7-Projekt 2020 3DMEDIA wurde durch die Tatsache motiviert, dass die sich die Kinos in naher bis mittlerer Zukunft auf Digitalbetrieb umstellen und dass aufgrund neuer Technologien in der Projektionstechnik (neue Projektoren arbeiten mit 96 Bildern/sec) 3D bei dieser Umstellung nahezu kostenlos mit abfällt.

Deshalb geht die Filmindustrie davon aus, das 3D zukünftig auch Einzug in den Mainstream der Unterhaltung hält. Darüber hinaus sollen durch 3D-Technologien und die Verwendung von Tiefeninformation neue Formen der Unterhaltung in Form von immersiven Events, Surround Video, Multimedia-Theatern und Public Viewing geschaffen werden.

Vor diesem Hintergrund sollen Technologien entwickelt werden, die die Aufnahme, Nachverarbeitung, Codierung, Verteilung und Wiedergabe von 3D-Inhalten in öffentlichen Bereichen und im Heim ermöglichen. Im einzelnen sind folgende Arbeitspakete vorgesehen:

- Entwicklung von Verfahren zur Aufnahme, Produktion, und Wiedergabe von 3D Video und 3D-Ton
- Erzeugung von Methoden, die den Zuschauer in die Mitte des Events versetzt
- Entwicklung von Verfahren zur Navigation in virtualisierten Welten
- Entwicklung von Verfahren zur Interaktion mit virtualisierten Welten und zu deren Manipulation
- Verfahren zur Vielfachverwertung der erzeugten 3D-Inhalte

Das "Integrated Project" hat 14 Partner, ist am 1.3.2008 gestartet und läuft insgesamt über 4 Jahre.

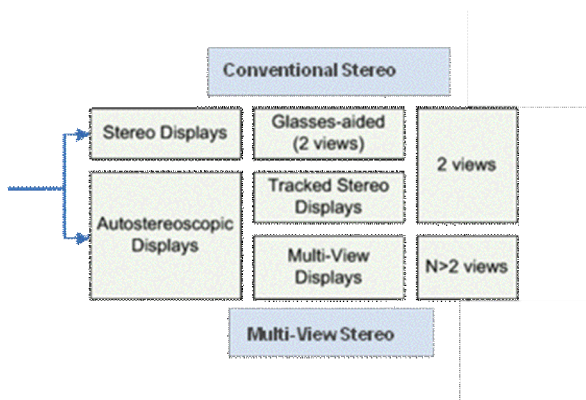
## 4.3 3D4YOU

Das 3D4YOU-Projekt ist im Gegensatz zu den beiden anderen Projekten voll auf 3DTV fokussiert. Dementsprechend sind auch die Arbeitspakete definiert:

- Entwicklung eines Ende-zu-Ende-Systems für hochqualitative 3D-Inhalte
- Entwicklung von Technologien für die Aufnahme von Multiview-Video und Tiefeninformation
- Entwicklung von Verfahren, um aufgenommene 3D-Inhalte in ein 3D-Broadcast-Format zu wandeln
- Verwendung dieser Formate in der Produktion und die Übertragung über traditionelle Broadcast-Kanäle und das Internet
- Wiedergabe der 3D-Inhalte auf 3D-Displays verschiedenster Technologien

- Bewertung der Qualität und Akzeptanz des entwickelten Systems
- Entwicklung weiterer Anwendungen des Systems außerhalb des Broadcast-Bereichs.

Insbesondere steht in diesem Projekt die Kompatibilität des Systems mit Displays verschiedenster Technologien im Vordergrund (s. **Bild 5**). Es müssen sowohl herkömmliche brillenbasierte Stereodisplays versorgt werden können als auch autostereoskopische Displays mit beliebig vielen Ansichten, um somit zukünftigen Fortschritten in der Displaytechnologie Rechnung tragen zu können.



**Bild 5** Format zur Versorgung von 3D-Displays verschiedenster Technologien von brillenbasierten Stereodisplays bis hin zu autostereoskopischen Multiview-Display

Das von Philips geführte Projekt verfügt über acht Partner, hat am 1.2.2008 begonnen und läuft über 30 Monate.

## 5 Ausblick

3D-Video erfreut sich z.Z. einer überaus großen Aufmerksamkeit. Insbesondere die stark gestiegene Anzahl an 3D-Produktionen vornehmlich in Hollywood sorgt dafür, dass nun immer mehr Firmen darüber nachdenken, 3D auch im Heimbereich zur Verfügung zu stellen. Dieser Entwicklung kommen auch die Fortschritte im Bereich der Displays entgegen. Insbesondere das von der Philips-Tochter 3D Solutions auf den Markt gebrachte autostereoskopische Display Wow 3D-Display [6] hat für viel Aufsehen gesorgt, da mit ihm zumindest eine Technologie bereit steht, die akzeptable Qualität liefert. Es für den professionellen Bereich bereits Displays mit 4k-Auflösung (4000 Bildpunkte) gibt und auch für den Konsumerbereich mit weiteren Auflösungssteigerungen gerechnet werden kann, ist der Weg hin zu qualitativ höherwertigeren autostereoskopischen 3D-Displays klar vorgezeichnet.

Weiterhin sind auch die Marktprognosen durchaus positiv und viele internationale Konsortien und Standardisierungsgremien haben sich des Themas 3D angenommen.

Vor diesem Grunde hat auch das Fraunhofer HHI seine Aktivitäten in diesem Bereich erheblich verstärkt und ist

an insgesamt acht Projekten zum Thema 3D beteiligt. Die drei wichtigsten Projekte zum Thema 3DTV – PRIME, 2020 3DMEDIA und 3D4YOU – wurden in diesem Beitrag im Detail vorgestellt. Da alle Projekte erst in 2008 angelaufen sind, können z. Z. noch keine wesentlichen Ergebnisse genannt werden, dies wird sich aber in 2009 ändern. Bei all den genannten Projekten steht allerdings die Philosophie im Vordergrund, ein generisches Produktionsformat zu entwickeln, mit dem sowohl der 3D-Kinomarkt als auch der 3DTV-Markt bedient werden kann.

## 6 Literatur

- [1] 3D Home Consortium, <http://www.3dathome.org/>
- [2] 3-D Home Entertainment Task Force, [http://www.smpte.org/news/pr/view?item\\_key=119d32dd204c5c88edef75df805bff3f49b31d3d](http://www.smpte.org/news/pr/view?item_key=119d32dd204c5c88edef75df805bff3f49b31d3d)
- [3] ITU-R Study Group 6, <http://www.itu.int/publ/R-QUE-SG06/en>
- [4] 3D Technology and Markets, Insight Media, März 2007
- [5] P. Kauff, N. Atzpadin, C. Fehn, M. Müller, O. Schreer, A. Smolic, and R. Tanger, "Depth Map Creation and Image Based Rendering for Advanced 3DTV Services Providing Interoperability and Scalability", Signal Processing: Image Communication. Special Issue on 3DTV, February 2007.
- [6] Philips WOW 3D Display, [http://www.dimensionalstudios.com/philips\\_42\\_3d\\_wowvx\\_display.html](http://www.dimensionalstudios.com/philips_42_3d_wowvx_display.html)