

*Investment  
Perspektive*

I/2005

Trend-Monitor  
USA 2005 – Creativity Crisis  
Displays – Größer, flacher, besser

©2005. Herausgeber: Lazard Asset Management (Deutschland) GmbH, Alte Mainzer Gasse 37, 60311 Frankfurt am Main, Deutschland (Selbstverlag). Alle Rechte vorbehalten. Bei Zitaten wird um Quellenangabe gebeten. Die in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen beruhen auf öffentlich zugänglichen Quellen, die wir für zuverlässig halten. Eine Garantie für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der Angaben können wir nicht übernehmen, und keine Aussage in diesem Bericht ist als solche Garantie zu verstehen. Alle Meinungsäußerungen geben die aktuelle Einschätzung des Verfassers/der Verfasser wieder und stellen nicht notwendigerweise die Meinung von Lazard oder deren assoziierten Unternehmen dar. Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Meinungen können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Weder Lazard noch deren assoziierte Unternehmen übernehmen irgendeine Art von Haftung für die Verwendung dieser Publikation oder deren Inhalt. Weder diese Veröffentlichung noch ihr Inhalt noch eine Kopie dieser Veröffentlichung darf ohne die vorherige ausdrückliche Erlaubnis von Lazard auf irgendeine Weise verändert oder an Dritte verteilt oder übermittelt werden. Mit der Annahme dieser Veröffentlichung wird die Zustimmung zur Einhaltung der o.g. Bestimmungen gegeben.

# Trend-Monitor

- ◆ Die USA waren für Generationen Land der Freiheit, Chancen und Innovationen – Leitbild der „kreativen Klasse“. Amerika zog die innovativsten und dynamischsten Köpfe an und nutzte dies zur Generierung von Wachstum und Wohlstand. Die durch Präsident George W. Bush im Rahmen des Kampfes gegen den Terror geänderte Politik zeigt heute ungewollte Wirkungen. Die USA verlieren im „War for Talent“ an Boden. Die Infrastruktur zur Schaffung von Kreativität wankt. Amerika droht eine „Creativity Crisis“ und ein „Brain Drain“. Die Dollarschwäche ist mehr als nur eine Frage von Leistungsbilanzen. Angesichts der Vorbildfunktion der Amerikaner im Kampf für die Freiheit muss Präsident Bush alles tun, damit Amerikas „Global Brand“ nicht weiter leidet.
- ◆ Die Entwicklung von flachen Anzeigen (Displays) haben technologischen Innovationen wie z. B. dem Taschenrechner in den 70er Jahren, dem Laptop in den 80er Jahren, dem Handy in den 90er Jahren sowie der Digitalkamera zu Beginn des neuen Jahrtausends zum Durchbruch verholfen. Bei Computer-Monitoren und Fernsehern, bislang eine Domäne der traditionellen Bildröhren-Technologie, ist der Wachwechsel hin zu LCD- oder Plasma-Monitoren bereits eingeläutet. Die bisherigen Entwicklungen sind allerdings nur Zwischenstufen: Einerseits steht mit der Einführung des hochauflösenden Fernsehens (HDTV) in Europa spätestens zur Fußball-WM 2006 den Fernseh-Herstellern eine echte Herausforderung ins Haus, andererseits sorgen technologische Innovationen wie die organische Leuchtdiode (OLED) oder SED-Bildschirme für einen möglichen Quantensprung in der Display-Herstellung. Die verschiedenen technologischen Möglichkeiten wetteifern in den nächsten Jahren um Marktanteile bei immer kleineren und flexiblen Displays einerseits und immer größeren, flacheren, kontrastreichereren und hochauflösenderen Monitoren andererseits.

# Trend-Monitor

## Die USA in den 80er und 90er Jahren: Creativity Boom

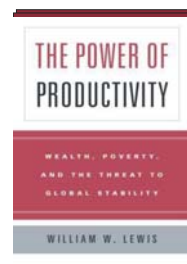
Die Aktienhausse der 80er und 90er Jahre war kein Zufall, sondern wurde durch neue Entwicklungen in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft ausgelöst, die das fundamentale Umfeld für die Kapitalmärkte grundlegend zum Positiven veränderten. Man kann von einem „Neuen Paradigma der Wirtschaftsordnung“ sprechen.<sup>1</sup>



In den 80er Jahren ging eine Zeit starker staatlicher Eingriffe in das Wirtschaftsleben, eine Phase des Protektionismus, der Verunsicherung und der wachsenden Regulierung zu Ende. Die Namen Ronald Reagan und Margret Thatcher (aber nicht nur sie) werden seit den 80er Jahren mit der Vorstellung eines Comebacks der Marktwirtschaft verbunden. Damit stehen gerade die angelsächsischen Länder für den Beginn eines neues Zeitalters, den Triumph kompetitiver, offener Märkte, den allmählichen Rückzug des Staates aus dem Wirtschaftsleben, stetige Fortschritte bei Privatisierung und Deregulierung, eine zunehmende Bedeutung der Finanzmärkte für die Entscheidungen von Politik und Wirtschaft und den Vorrang der Privatwirtschaft generell.

Diese gesellschaftlichen Veränderungen waren die Saat, welche die IT-Revolution der folgenden Jahrzehnte, die Innovationen der New Economy und die Globalisierungsfortschritte letztlich ermöglichten. Der „Sieg der Freiheit“ löste einen gewaltigen Kreativitäts- und Modernisierungsschub aus. Dieser Prozess wurde in den 90er Jahren durch den Zusammenbruch des Kommunismus und des japanischen Korporatismus – der beiden Konkurrenzmodelle zur Marktwirtschaft – verstärkt und leitete eine globale Konvergenz der Wirtschaftssysteme ein. In den letzten Jahren erhielt diese Entwicklung durch die

zunehmende Integration der Emerging Markets wie China, Indien, Brasilien oder Russland in die globale Arbeitsteilung einen zusätzlichen Schub.



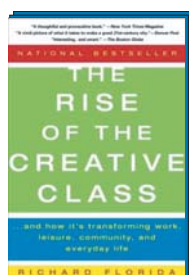
Die Veränderungen in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft hatten unmittelbare Konsequenzen für die Kapitalmärkte.<sup>2</sup> Die offeneren (Güter-, Kapital- und Arbeits-) Märkte, die Globalisierung, der Rückzug des Staates und der Wettbewerbsdruck führten zu steigender Produktivität, sowie zu fallenden Inflationsraten und Zinsen. Die unabhängiger werdenden Zentralbanken waren zu einer effektiveren Zentralbankpolitik in der Lage und verschafften sich den Spielraum, um die Wirtschaft mit akkomodativer Geldpolitik unterstützen zu können, weil es weniger Inflationsgefahren zu bekämpfen galt. Die größere Produktivität erhöhte die Chancen für steigendes Gewinnwachstum trotz niedriger Preismacht. Die Inflationserwartungen, wichtiger Bestandteil der Risikoprämien für Aktien, sanken allmählich, da sowohl die Inflation als auch die Volatilität der Inflation zurückgingen. Dies führte insgesamt zu einer Höherbewertung der Finanzmärkte. Das „Neue Wirtschaftsparadigma“ generierte ein ideales Umfeld für die Kapitalmärkte und entfachte einen Tugendkreis, der unmittelbar auf die Börsenkurse ausstrahlte.

Die Diskussion über das „Neue Paradigma der Wirtschaftspolitik“ und die New Economy setzte genau die Triebkräfte in Bewegung, welche die Aktien- und Rentenkurse antrieben. Es kam zu einer Aktienmarkthausse, die ihre stärksten Antriebe in fallenden Zinsen und euphorischen Gewinnwachstumserwartungen hatte.

Die Hausse der 80er und 90er Jahre basierte auf realen Gegebenheiten und grundlegenden Verbesserungen des fundamentalen Umfelds. Erst zum

Ende der Höherbewertung der Märkte lösten sich die Bewertungen von den Fundamentaldaten. Es kam aufgrund eines finalen Überoptimismus und einer „Irrational Exuberance“ letztlich zu einer Aktienmarktblase, die im Jahr 2000 platzte und in der Baisse der Jahre 2000-2003 endete.

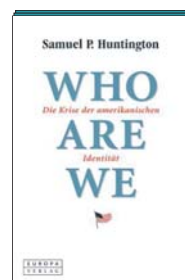
## USA 2005 – Creativity Crisis



Die USA waren für Generationen das Land der Freiheit, der Chancen und Innovationen – der Anziehungspunkt der „kreativen Klasse“. <sup>3</sup> Amerikas über Jahrzehnte beeindruckende Wettbewerbsfähigkeit basierte auf einer grundlegenden Säule: Der Offenheit für neue Ideen, mit der es immer wieder gelungen ist, die kreativen Energien der Bevölkerung zu mobilisieren. In dieser Rolle war Amerika Vorbild für die Welt und damit treibende Kraft des Fortschritts und des Erfindungsreichtums. Vor allem ist es Amerika immer gelungen, die innovativsten und dynamischsten Köpfe der Welt anzuziehen und dieses Humankapital zur Generierung von Wachstum und Stabilität einzusetzen.

Es ist daher für die Kapitalmärkte von großer Bedeutung, wenn sich im Vorbildland Amerika neue Entwicklungen in Politik, Wirtschaft und Gesell-

schaft anbahnen, die das bisherige Leitbild in Frage stellen. US-Präsident George W. Bush scheint im Zeichen des Krieges gegen den Terror in der Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik andere Zeichen zu setzen, als es bei seinen Vorgängern der Fall war. Die jüngste Entwicklung in der Politik gibt Anlass zur Skepsis.



US-Präsident Bush hat mit vielen Entscheidungen klar gemacht, dass er sein Land seit dem Terroranschlag gegen Amerika im September 2001 im Kriegszustand sieht und dass dieser Krieg gegen den Terror seine Präferenzen verschoben hat. Höhere Steuern für ausländische Unternehmen, Strafzölle, Subventionen für US-Landwirte, Erschwernis von Einreisebedingungen, Abbau von Bürgerrechten, immer schärfere Visakontrollen und Fremdenphobie – dies hat einen Hauch von Protektionismus und Isolationismus. Die geänderte US-Politik bedeutet mehr Staat, höhere staatliche Verschuldung, weniger Offenheit und weniger internationale Zusammenarbeit. „Big Government“ ist auf dem Vormarsch, während Amerika seine sprichwörtliche Toleranz gegenüber Minderheiten verliert. Im Vergleich zu den meisten europäischen Ländern sind die USA im von Richard Florida entwickelten Toleranzindex bereits weit zurückgefallen (vgl. Abbildung 1). <sup>4</sup>

Abbildung 1:

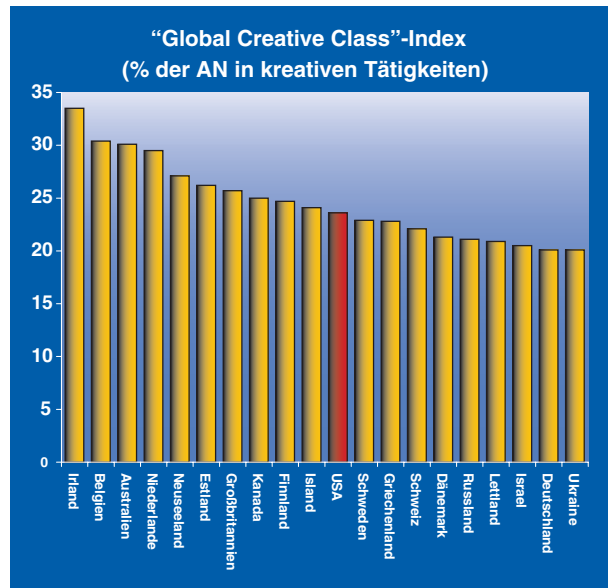
Der Euro Toleranz-Index USA zum Vergleich				
	Gesamturteil	Einstellungen	Werte	Persönliche Freiheit
Schweden	15,00	14,81	15,00	15,00
Dänemark	12,09	12,47	10,41	13,24
Niederlande	11,42	1,66	7,59	13,85
Finnland	9,49	13,83	7,50	7,03
Deutschland	9,45	10,32	10,59	7,30
Österreich	7,76	11,10	2,06	10,00
Großbritannien	7,70	11,30	2,44	9,26
Frankreich	7,38	10,91	4,59	6,55
Belgien	7,35	9,35	4,50	8,11
Italien	7,17	13,44	1,69	6,28
Spanien	6,57	15,00	0,84	3,78
Griechenland	5,58	5,65	6,84	4,19
Irland	4,22	12,66	-8,63	8,58
USA	3,07	N/A	-4,97	11,08
Portugal	1,99	11,10	-8,34	3,18

Quelle: R. Florida/J. Tinagli, 2004

Mittlerweile gibt es klare Anzeichen, dass die durch das Umfeld von George W. Bush geänderte Politik (ungewollt) Nebenwirkung zeigt. Die USA verlieren im Wettbewerb um die klügsten Köpfe an Boden, und die Infrastruktur zur Schaffung von Kreativität wankt. Amerika droht eine „Creativity Crisis“.<sup>5</sup> Das seit der Ankunft von George W. Bush politisierte und ideologisierte Klima im Wissenschaftsbetrieb und die wachsende Rolle der Religion in allen Lebensbereichen bedeuten einen Rückschlag für die offene Gesellschaft.<sup>6</sup> In den Rankings der weltweiten Wettbewerbsfähigkeit sind die USA in den letzten Jahren hinter Länder wie Irland, Finnland, Kanada, Australien oder Neuseeland zurückgefallen. Die Attraktivität für den Zuzug von Immigranten hat deutlich nachgelassen.<sup>7</sup> Zum ersten Mal in der Geschichte sind die amerikanischen Universitäten nicht mehr die Trendsetter oder das Traumziel für Studenten aus aller Welt. 2004 ist der Zahl der Bewerbungen von Ausländern (insbesondere aus China, Taiwan, Indien, Korea) an US-Universitäten um 32 % zurückgegangen, während andere englischsprachige Länder wie Großbritannien, Kanada und Australien ihre Marktanteile ausbauen.

Im Ranking „The Global Creative-Class Index“ der ILO (International Labour Organisation) sind die Amerikaner aus den Top Ten herausgefallen. Dort dominieren die Europäer (Irland, Belgien, Niederlande, Estland, UK, Finnland, Island) sowie Australien, Kanada und Neuseeland. In Zeiten, in denen Wettbewerbsfähigkeit und Kreativität Hand in Hand gehen, ist dies angesichts einer bereits tief roten Leistungsbilanz ein deutliches Warnsignal. Amerika scheint den Wettbewerb um die kreativen Köpfe zu verlieren (vgl. Abbildung 2).<sup>8</sup>

Abbildung 2:



Dies hat Konsequenzen für Wirtschaft und Kapitalmärkte.<sup>9</sup> Bereits heute wird dem US-Arbeitsmarkt ein Mangel an gut ausgebildeten Arbeitnehmern und Kreativkräften bescheinigt. Der Abstand zwischen Angebot und Nachfrage am Arbeitsmarkt für Hochqualifizierte dürfte in den kommenden Jahren größer werden. Die Lücke ist nur mit Zuwanderern zu schließen, was im gegenwärtigen politisierten Umfeld aber unrealistisch erscheint. Wenn das Thema „Sicherheit“ das dominierende gesellschaftliche Thema wird, dämpft dies langfristig die Wirtschaftsdynamik.

Angesichts einer bereits weitgehend geschwundenen industriellen Basis des Landes können sich die Amerikaner einen weiteren Rückschlag im „War for Talent“ in Zeiten der Wissensgesellschaft nicht leisten. Daher behauptet Richard Florida sogar, dass die Kreativitätskrise zur größten ökonomischen Herausforderung der Amerikaner seit der industriellen Revolution werden könnte. Jedenfalls spricht einiges dafür, dass die gegenwärtige Dollarschwäche mehr ist als nur eine Frage von Leistungsbilanzen oder Kaufkraftparitäten. Angesichts der Vorbildfunktion der Amerikaner als Kämpfer für die Freiheit darf Amerikas „Global Brand“ nicht weiter leiden.<sup>10</sup>

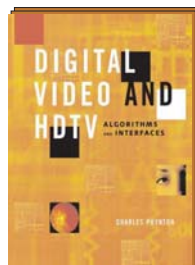
---

**Verfasser:** Werner Krämer  
Tel.: 069 / 50 60 6 - 141

## Displays – Größer, flacher, besser

Gemäß dem olympischen Motto „Höher, schneller, weiter“ gibt es aktuell einen Wettkampf der Displayhersteller. Dieser findet auf zwei Ebenen statt. Einerseits soll mit neuen Technologien auch bei großen Displays das altbekannte Röhrenprinzip endgültig auf das Altenteil abgeschoben werden. Andererseits fordert die zunehmende Miniaturisierung von Geräten wie Handys, PDAs oder MP3-Playern bei zunehmendem Funktionsumfang und neuen Anwendungsmöglichkeiten (es ist nur eine Frage der Zeit, bis der Video-iPod kommt) eine zunehmende Verkleinerung von Displays bzw. eine verbesserte Auflösung und Farbwiedergabe auf gleichbleibendem Raum. Es ist noch nicht lange her, dass Handy-Displays schwarz-weiß waren und eine nur geringe Auflösung hatten. Heutige moderne Handys, bei denen Telefonieren vor lauter sonstigen Ausstattungs-Features und -Gimmicks fast zur Nebensache wird, weisen zumindest 65.536 Farben auf. Die Auflösung der Displays reicht bis zu 320x240 Bildpunkte (Pixel), was einem Viertel des alten VGA-Standards (640x480 Pixel) für Computer-Monitore und -Grafikkarten entspricht. Allerdings wird diese Auflösung auf einer Fläche von 69,5x52 Millimetern erreicht (Beispiel: T-Online MDA III); Computermonitore benötigten vor 20 Jahren für die 4mal größere Auflösung des VGA-Standards eine ungefähr 17mal größere Fläche (Basis: 14-Zoll-Monitor mit einer Kantenlänge von ca. 213x285 Millimetern).

Die technologische Weiterentwicklung von Displays führt nicht nur zu deren stetiger Verbesserung im Kleinformat, sondern auch zu einem Wachstum der Dimensionen. In den letzten Jahren eroberten die Flachbildschirme die Büros und schicken sich an, die herkömmlichen Fernseher aus den Wohnstuben zu verdrängen. Die vor wenigen Jahren noch vergleichsweise fest abgesteckten Anwendungsbereiche für die verschiedenen Display-Technologien – LCDs für kleine Displays (Taschenrechner, Handys), Röhrengeräte für Monitore und Fernseher, Plasma-Displays für Großbildschirme – zeigen heute fließende Übergänge. Der klassische Röhrenmonitor für Computer und Fernseher wird von beiden Seiten in die Mangel genommen: LCDs werden



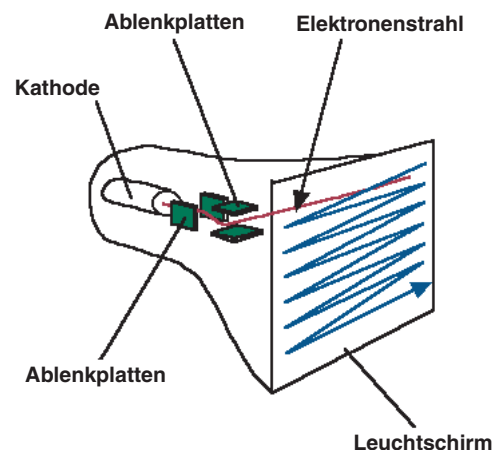
immer größer, Plasma-Bildschirme immer günstiger. Beide Technologien stellen aber nur einen Zwischenschritt dar. Die Herausforderung HDTV (High Definition TV = hochauflösendes Fernsehen) und HD-DVD (High Definition DVD) mit Bildauflösungen von bis zu 1920x1080 Pixeln (heutiger PAL-Fernseh-Standard: 720x576 Pixel) bedeutet eine Vervielfachung der darzustellenden Bildpunkte, die von den bisherigen Technologien nicht ohne weitere technologische Entwicklungen geleistet werden kann. Bei kleinen Displays wird der Fokus auf Flexibilität und Stromverbrauch liegen. In beiden Bereichen stehen neue Technologien bereit, um die mehrdimensionale Quadratur des Kreises in Form der Anforderungen an zukünftige Displays zu ermöglichen. Diese lauten ohne Anspruch auf Vollständigkeit: immer kleiner bzw. immer größer, immer flacher, immer leichter, immer höhere Auflösung, immer geringerer Stromverbrauch, immer flexibler, immer kontrastreicher. Den Wettstreit der Systeme bestreiten:

- ◆ Röhren-Monitore
- ◆ Flüssigkristall-Anzeigen
- ◆ Plasma-Displays
- ◆ OLED und SED

### Der Klassiker: Die Bildröhre

Das „klassische“ elektronische Display ist die Braun'sche Röhre, bei der ein Elektronenstrahl ein Bild auf eine mit Phosphor beschichteten Scheibe („Mattscheibe“) erstellt. Hierzu wird der Strahl abgelenkt, um Zeile für Zeile und Bildpunkt für Bildpunkt das Fernsehbild aufzubauen ... und das 50mal in der Sekunde.<sup>11</sup>

Abbildung 3: Funktionsweise einer Bildröhre<sup>12</sup>



Prinzipbedingt benötigt die Röhre für die Ausleuchtung des Bildschirms etwas Raum zur Ablenkung des Elektronenstrahls; je größer die Bilddiagonale, desto größer auch der Platzbedarf in die Tiefe. Hinzu kommt das bauartbedingt relativ hohe Gewicht; ein 82cm-Fernsehgerät mit 16:9-Bildformat wiegt über einen Zentner, High-End-Geräte mit noch größeren Bildröhren kommen auf fast 100 kg. Problematisch war lange Zeit auch der Effekt der Verzerrung des Bildes in den Ecken, da hier die Ablenkung des Elektronenstrahls besonders stark ist.

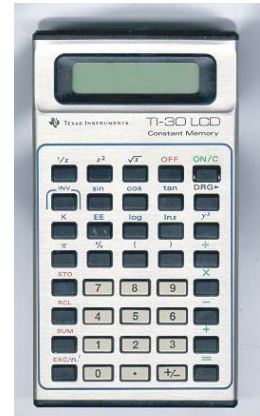
Die technologische Entwicklung sorgte in den vergangenen Jahrzehnten für eine kontinuierliche Verbesserung der Röhrenmonitore und Fernseher; plane Oberflächen, automatische Eliminierung von Verzerrungen, hohe Bildwiederholraten (z. B. 100 Hz beim Fernseher) sorgen dafür, dass die aktuell angebotenen Computer-Monitore und Fernseher nach „klassischer“ Bauart ein sehr hohes Qualitätsniveau bei günstigen Preisen erreicht haben. Insbesondere Helligkeit, Kontrast („echtes“ Schwarz) und die Wiedergabe schneller Bewegungen sind Domänen der Röhrengeräte. Geringere Strahlungswerte, geringeres Gewicht und geringerer Platzbedarf haben trotzdem dazu geführt, dass die Nachfrage nach Röhrenmonitoren seit Jahren zurückgeht. Bei Computermonitoren wurden bereits 2003 weniger „klassische“ Monitore als moderne Flachbildschirme verkauft.<sup>13</sup>

Die Prognose aussterbender Röhrenmonitore beim Fernsehen hat etwas von einer „self-fulfilling prophecy“. Auch die Fernsehhersteller rechnen damit und haben die Investitionen in die technologische Weiterentwicklung weitgehend eingestellt. Dies führt aber auch dazu, dass spätestens mit der Einführung von HDTV der Bildröhren-Fernseher den technologischen Anschluss verpasst. Der endgültige Standard steht zwar noch nicht fest, doch wird sich die Pixel-Anzahl zumindest verdoppeln, wenn nicht gar verfünffachen. Zwar sind die klassischen Röhrenmonitore prinzipiell zu diesem Quantensprung geeignet, doch müsste die Elektronik im Fernseher den neuen Vorgaben angepasst werden. Gerade diese Anpassung scheuen die Produzenten, so dass spätestens mit der Fußball-WM 2006 und der damit verbundenen Produktion von Fernsehprogrammen im HDTV-Standard das endgültige Aus für den Fernseher klassischer Bauart eingeläutet wird.<sup>14</sup>

## LCD – Flüssigkristallanzeigen

Das LCD („Liquid Crystal Display“ = Flüssigkristallanzeige) begann seinen Siegeszug Ende der 70er Jahre.

Kleinere elektronische Geräte wie Taschenrechner oder die ersten Digitaluhren hatten damals überwiegend Leuchtdioden (LED = „Light Emitting Diode“) als Anzeige. Bald wurden diese LED-Anzeigen durch LCDs ersetzt. Hauptvorteile der monochromen LCDs waren der geringere Stromverbrauch und die bessere Ablesbarkeit der Anzeige in hellen Umgebungen. Taschenrechner, Digitaluhren, PDAs, Handys und Digitalkameras werden heute fast ausschließlich mit LCDs ausgestattet.



Flüssigkristalle verändern ihren Zustand von „transparent“ auf „nicht transparent“, wenn ein Strom angelegt wird. Gegenüber der aktiv Licht emittierenden LED beschreitet ein LCD den umgekehrten Weg und erzeugt ein „dunkel auf hell“-Bild. Hierzu benötigt ein LCD eine Hintergrundbeleuchtung, auf der Flüssigkristalle einzelne Bildpunkte mehr oder weniger abdunkeln und somit ein Bild erzeugen.

Nach ihren dimensional gesehen bescheidenen Anfängen wuchsen LCDs in punkto physischer Größe, aber auch bezüglich Einsatzmöglichkeiten beständig an. Auch die Flachbildschirme für Computer und Laptops basieren auf der LCD-Technik. Dank der geringen Stelltiefe, des flimmerfreien Bildes und des geringen Stromverbrauchs sind LCD-Flachbildschirme in der Größe bis 21 Zoll mittlerweile Standard bei der PC-Ausrüstung. Bei LCD-Fernsehern geht das Größenwachstum weiter: auf der Consumer Electronics Show (CES) in Las Vegas im Januar 2005 hat Sharp einen LCD-Fernseher mit einer Bilddiagonale von 65 Zoll (= 165 cm) präsentiert.<sup>15</sup>

Hauptnachteil von LCDs ist ihre Einschränkung, was die Auswahl an nutzbaren Auflösungen angeht. Ein Röhrenmonitor z. B. am Computer kann in der Regel verschiedene Auflösungen bis zu einem Maximalwert ohne größere Qualitätsunterschiede darstel-

len. Bei einem LCD hängt die Auflösung von der Anzahl der verwendeten Flüssigkristall-Einheiten ab. Ist ein LCD für den Computer-Einsatz auf eine Auflösung von 1280x1024 Pixeln ausgelegt worden (die so genannte „native Auflösung“), können andere Auflösungen nur mit Qualitätseinbußen angezeigt werden, da der einzelne Bildpunkt nicht mehr exakt einer LC-Einheit zugeordnet werden kann. Auch ist der Bildaufbau etwas langsamer als bei einem Röhrenmonitor, wodurch hartgesottene PC-Action-Spieler eher den „klassischen“, aber schnelleren Röhrenmonitor bevorzugen.

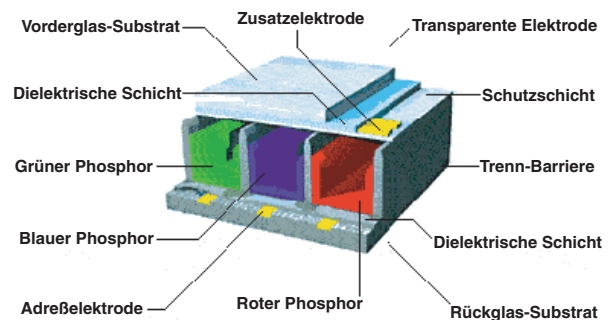
Die größten Hersteller von LCD-Fernsehern sind Samsung und LG Philips LCD, ein Joint Venture von LG Electronics und Philips. Zusammen repräsentieren sie 45% des Marktes. Als große Anbieter sind zusätzlich noch Sony und Sharp zu nennen. Diese Hersteller und deren Zulieferer sollten von der Marktpenetration von LCDs profitieren können, auch wenn die LCD-Preise nach wie vor fallen.

### Plasma – Der vierte Aggregatzustand

Plasma-Bildschirme deckten bisher vor allem den Markt der größeren Displays ab und halten hier auch nach wie vor einen Vorsprung gegenüber LCDs. Auf der bereits erwähnten CES präsentierte Samsung den Prototypen eines Plasma-Fernsehers mit 102 Zoll Bildschirmdiagonale (entspricht ca. 2,60 Meter!). Dies sind Formate, die sonst nur mit Projektionstechnik erreichbar wären; herkömmliche Bildröhren in dieser Größenordnung würden nicht mehr korrigierbare Verzerrungen an den Rändern aufweisen.

Vom Funktionsprinzip her ähneln Plasma-Displays einer Leuchtstoffröhre. In einer kleinen Kammer wird ionisiertes Gas (= Plasma) mittels Stromzufuhr zur Emission von ultraviolettem Licht angeregt, das wiederum eine Leuchtstoffschicht zum Leuchten bringt. Je nach Materialzusammensetzung des Leuchtstoffs erreicht man die Farben Rot, Blau oder Grün. Jeweils eine Kammer pro Grundfarbe wird für einen Bildpunkt benötigt; für den PAL-Fernseh-Standard mit 414.720 Bildpunkten sind das also über 1,2 Millionen einzelne Kammern. Jede Kammer wird einzeln elektronisch angesteuert; unterschiedliche Helligkeiten kann man über die eingesetzte Strommenge dosieren.

**Abbildung 4: Funktionsweise eines Pixels bei einem Plasma-Display**



Als aktiver Lichtemittent benötigt ein Plasma-Display keine Hintergrundbeleuchtung. In puncto Helligkeit und Kontrast ist es einem LCD überlegen. Stromverbrauch und Wärmeentwicklung liegen deutlich höher. Flache Bauweise und flimmerfreie Darstellung der Bilder entspricht dem LCD.

Wie beim LCD ist auch beim Plasma-Display die „native Auflösung“ entscheidend für die Qualität der Darstellung. Wer heute einen Plasma-Fernseher kauft, sollte darauf achten, dass der zukünftige Quantensprung von PAL auf HDTV von seinem Display verkraftet wird. Kontrovers diskutiert wird die eingeschränkte Lebensdauer von Plasma-Displays, da die Leuchtmittel unter dem „Beschuss“ mit ultravioletter Strahlung mit der Zeit an Leuchtkraft einbüßen. Je nach Quelle gibt es diesbezüglich jedoch unterschiedliche Angaben.

Der Aufwand für Entwicklung und Produktion eines Plasma-Displays ist vergleichsweise groß. Ein Plasma-Fernseher mit dem höchsten HDTV-Standard (1920x1080 Bildpunkte) und einer Bildschirmdiagonale von 71 Zoll (ca. 1,80 Meter) wurde auf der CES mit einem beabsichtigten Marktpreis von 75.000 US-Dollar präsentiert. Der hohe Entwicklungsaufwand veranlasste bereits namhafte Hersteller wie Sony und Toshiba, aus der Produktion von Plasma-Fernsehern auszusteigen und sich auf neue Technologien zu fokussieren.<sup>18</sup> Große Hersteller bei Plasma-Displays sind Hitachi, Panasonic, Pioneer, Samsung und LG.

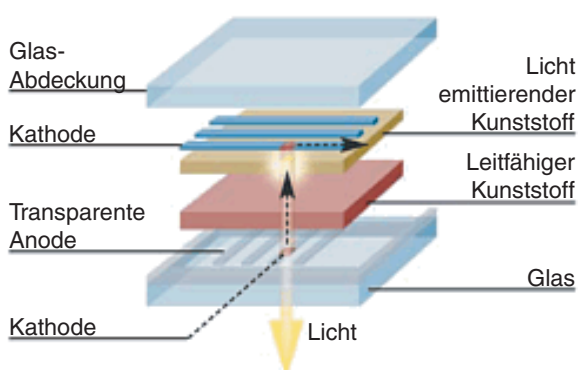
## OLED und SED – die Karten werden neu gemischt

Dem derzeitigen Trend zum flachen Bildschirm wird durch zwei neuartige Technologien Vorschub verliehen. Hierbei findet aber wieder eine Differenzierung der Technologie je nach Einsatzzweck des Displays statt.

### OLED – die organische Leuchtdiode<sup>19</sup>

Die OLED („Organic Light Emitting Diode“ = organische Leuchtdiode) setzt das Prinzip der Leuchtdiode – aktive Emission von Licht – mit anderen Materialien fort. Wo die „normale“ Leuchtdiode Halbleiterkristalle zur Lichterzeugung einsetzt, greift die OLED auf halbleitende Kunststoffe (Polymere) zurück. Durch die aktive Lichterzeugung ist keine Hintergrundbeleuchtung nötig; Helligkeit, Kontrast und Schnelligkeit des Bildaufbaus sind gegenüber LCDs deutlich verbessert. Hauptvorteil eines Displays aus OLEDs ist jedoch dessen Flexibilität, da das Display nur so dünn wie eine Plastikfolie zu sein braucht. Auch ist die einzelne OLED sehr klein, so dass eine hohe Auflösung auf kleiner Fläche erreichbar ist. Zusammen mit einem sehr geringen Stromverbrauch ergeben sich zusätzlich ganz neue Anwendungsmöglichkeiten, z. B. die Einarbeitung von Displays in Textilien.

#### Abbildung 5: Funktionsweise einer OLED



Von der Industrie gern gesehen ist die Perspektive, OLEDs in der Produktion zu einem Bruchteil der Kosten herkömmlicher LEDs herstellen zu können, wenn erst einmal der Durchbruch zur Massenfertigung erfolgt. Hierzu müssen noch verschiedene Hindernisse überwunden werden. So ist die Lebensdauer insbesondere von blauen OLEDs in einem

Bereich, der einer breiten Nutzung im Moment noch entgegen steht. Trotzdem gelten OLEDs als DIE Zukunftstechnologie für kleinere Displays, was dazu führt, dass an die 100 Unternehmen an Anwendungen für OLED-Displays forschen und arbeiten (u. a. Kodak, Sanyo, Pioneer, Philips, Samsung, Toshiba).<sup>20</sup>

### SED – nein, nicht das DDR-Zentralorgan!

Die SED-Bildschirm-Technologie (SED = „Surface-conduction Electronemitter Display“ = oberflächenleitende Elektronenemitter-Anzeige) setzt auf konsequente Miniaturisierung, um große Bildschirme zu ermöglichen. Dieser Widerspruch existiert aber nur scheinbar. SED-Bildschirme bestehen aus lauter Mini-Bildröhren, die jeweils nur einen einzigen Bildpunkt darstellen. Diese Miniaturisierung wurde erst durch die Nanotechnologie ermöglicht; seit 1986 arbeitet Canon an dieser „Röhrentechnik ohne Röhre“ und scheint jetzt kurz vor der Massenfertigung in Kooperation mit Toshiba zu stehen.<sup>21</sup> Mit der Kombination der Prinzipien von klassischen Bildröhren und Elementen von LCD- und Plasma-TV scheint die eierlegende Wollmichsau gefunden worden zu sein: Helligkeit, Kontrast, Schärfe und Schnelligkeit der Bildröhre werden mit Flachbauweise und geringem Stromverbrauch verzahnt. Für größere Displays, vor allem (große) Fernseher, erwächst hier ein echter Konkurrent zu LCD und Plasma-Displays, insbesondere vor dem Hintergrund zukünftiger HDTV-Standards.

## Zusammenfassung

Trotz aller Euphorie um Flachbildschirme für das heimische Pantoffelkino, angestachelt u. a. von den „Geiz ist geil!“ – und „Ich bin doch nicht blöd!“ – Elektrodiskountern, bleibt festzuhalten: Die Zukunft flacher Displays hat gerade erst begonnen. Die Weiterentwicklung der aktuellen Technologien wird im Wettstreit mit den neuen Technologien ausfechten müssen, welche Art von Flachdisplays zukünftig einen Standard setzen kann. Aus heutiger Sicht wird es zu einer Segmentierung des Marktes kommen: OLED-Displays für alle kleineren und/oder flexiblen Displays (Handy, Digitalkamera, Laptop, PDA, militärische Anwendungen), LCD als Standard für mittlere Display-Größen (Computermonitor, kleinere Fernseher), SED als Monitor-

Standard bei größeren Formaten (HDTV). Plasma-Displays droht die spätere Wiederholung des aktuellen Schicksals des Röhrenmonitors: sie könnten von der technologischen Entwicklung überrollt werden.

Eindeutige Gewinner und Verlierer lassen sich heute kaum ausmachen. Marktführer im Plasma-Bereich müssen aufpassen, den Anschluss nicht zu verpassen. Wer zu einseitig auf LCD setzt, könnte von zukünftigen Trends abgekoppelt werden. SED-Technologie muss ihre Marktfähigkeit noch beweisen. OLEDs können mit ihren neuartigen Einsatzmöglichkeiten kleine, unbekanntere Firmen nach vorne spülen. Für den Kauf eines Flach-TV gilt aktuell dasselbe wie für ein Investment im Display-Trend: Angesichts der unsicheren Perspektiven, in welche Richtung sich der Markt entwickelt, können sich Fehlinvestitionen innerhalb eines dynamischen Marktumfelds ergeben.

---

**Verfasser: Christoph Kadner**  
Tel.: 069 / 50 60 6 - 143

## Literaturverzeichnis / Quellenangaben

### Verfasser Werner Krämer

<sup>1</sup> W. Krämer: Die Kapitalmärkte nach dem Platzen der Blase und im Zeichen des Krieges gegen den Terror, Lazard Asset Management, Standpunkt, März 2002.

<sup>2</sup> W. Krämer: Die Risikoprämie für Aktien oder „Muss man in diesen Zeiten noch Aktien haben?“, Lazard Asset Management, Standpunkt, August 2002.

<sup>3</sup> R. Florida: The Rise of the Creative Class, März 2004.

<sup>4</sup> R. Florida / I. Tinagli: Europe in the Creative Age, Alfred P. Sloan Foundation, Februar 2004.

<sup>5</sup> R. Florida: America's Looming Creativity Crisis, in: Harvard Business Review, Oktober 2004, S. 122-136.

<sup>6</sup> T. Riecke: Amerikaner Suchen den Schöpfer –

Zunehmend stellen Eiferer die Lehre der Evolution in Frage, in: Handelsblatt, 28. Januar 2005, S. 9.

<sup>7</sup> Spencer E. Ante: Keeping Out the Wrong People, in: Business Week, 4. Oktober 2004, S. 90-91.

<sup>8</sup> C. Grantham: The Flight of the Creative Class, 24. Oktober 2004,

<http://www.thefutureofwork.net/blog/archives/000122.html>

<sup>9</sup> J. Mauldin: America's Creativity Crisis. Millennium Wave Advisors, 31. Dezember 2004,

<http://www.safehaven.com/showarticle.cfm?id=2406&pv=1>.

<sup>10</sup> T. DiRomualdo: Is America Inc's brand diminishing?, Wisconsin, 11. November 2004.

### Verfasser Christoph Kadner

<sup>11</sup> Eine „kinderleichte“ Einführung in die Funktionsweise des Fernsehens findet sich unter [www.kinder-hd-uni.de/forum1/fernseher.html](http://www.kinder-hd-uni.de/forum1/fernseher.html).

<sup>12</sup> ebenda.

<sup>13</sup> <http://www.heise.de/newsticker/meldung/45600>.

<sup>14</sup> Eine gute Einführung zu HDTV bietet die Webseite: [www.hifi-regler.de/hdtv/hdtv.php](http://www.hifi-regler.de/hdtv/hdtv.php).

<sup>15</sup> [http://www.chip.de/artikel/c\\_artikel\\_13102669.html](http://www.chip.de/artikel/c_artikel_13102669.html).

<sup>16</sup> Das bereits erwähnte Webangebot von Hifi-Regler enthält auch gute Übersichten über die Funktionsweise, Vor- und Nachteile sowie Unterschiede von LCD- und Plasma-TVs. <http://www.hifi-regler.de/plasma/plasma-tv-geraete.php>.

<sup>17</sup> [http://www.chip.de/artikel/c\\_artikel\\_13102669.html](http://www.chip.de/artikel/c_artikel_13102669.html).

<sup>18</sup> <http://www.n-tv.de/5468801.html>.

<sup>19</sup> Nicht nur zu OLED, sondern auch zu den anderen Themen finden sich empfehlenswerte Beiträge in der Online-Enzyklopädie Wikipedia (<http://wikipedia.de.org>).

<sup>20</sup> „Better displays with organic films“, in: Scientific American, Februar 2004, S. 80.

<sup>21</sup> F. Jörn, „Aus Elektronenröhren werden Elektronenwaben“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 28. Dezember 2004, Seite T 2.



Lazard Asset Management  
(Deutschland) GmbH

[www.lazardnet.de](http://www.lazardnet.de)

Alte Mainzer Gasse 37  
60311 Frankfurt  
Tel.: 069 - 50 60 6 - 0  
Fax: 069 - 50 60 6 - 100

Neuer Wall 9  
20354 Hamburg  
Tel.: 040 - 35 72 90 - 20  
Fax: 040 - 35 72 90 - 29