

FAQ

Achim Barczok

Smartphone-Displays

Antworten auf die häufigsten Fragen

LCD vs. OLED

? Was sind die praktischen Unterschiede zwischen LC- und OLED-Displays?

! Technisch bedingt leuchten LCDs in der Regel heller als AMOLED-Displays, sind aber nicht so kontrastreich: Schwarze Flächen wirken auf vielen LCD-Smartphones eher dunkelgrau. Das liegt daran, dass LCDs hintergrundbeleuchtet sind und bei schwarzen Flächen immer etwas Licht durchschimmert. Bei OLEDs ist jedes Subpixel eine Leuchtdiode: Wenn diese aus ist, ist sie wirklich pechschwarz. Das sieht vor allem bei der Anzeige von Fotos und Filmen stark aus.

OLEDs haben außerdem einen deutlich größeren Farbraum als LCDs. Vor allem Rot und Grün wirken sehr viel kräftiger. Blickt man von der Seite auf ein OLED-Display, bleibt der Kontrast hoch, doch weiße Flächen bekommen häufig einen Grünstich. Das ist bei einem Smartphone aber nicht so schlimm wie beim TV im Wohnzimmer – schließlich hält man das Smartphone ja meist in einem günstigen Winkel.

Bei LCDs ist in puncto Blickwinkelabhängigkeit entscheidend, welche Technik am

Werk ist: Auf den inzwischen selten gewordenen TN-Panels werden Kontraste beim Blick von der Seite kleiner und Farben verblassen. Bei den IPS-Panels der meisten High-End-Smartphones ist das nicht der Fall – hier sehen Farben und Kontrast aus unterschiedlichen Blickwinkeln gleich aus.

Display-Auflösung

? Ab wann ist ein Smartphone-Display so scharf, dass man den einzelnen Pixel nicht mehr erkennt?

! Das kommt darauf an, wie weit man das Display vom Auge entfernt hält und wie gut das eigene Sehvermögen ist. Unseren eigenen Erfahrungen nach reicht den meisten eine Pixeldichte 300 Pixel pro Zoll (ppi) völlig aus, um die Display-Anzeige als komplett stufenfrei, also nicht pixelig zu empfinden. Die Pixeldichte lässt sich anhand der Display-Fläche und der Anzahl der Bildpunkte errechnen: Das iPhone 6 mit 10,4 cm × 5,9 cm Fläche und 1334 × 750 Pixeln hat beispielsweise eine Dichte von 326 ppi, das Huawei Ascend Mate 7 1920 × 1080, 13,3 cm × 7,5

cm und 368 ppi. Obwohl schon diese Displays gestochen scharf wirken, sehen die bis zu über 500 ppi auflösenden Panels vieler High-End-Smartphones dennoch „irgendwie schärfer“ aus, weil sie Linien und Schrift dünner darstellen können.

Pentile-Matrix

? Bei OLED-Displays ist oft die Rede davon, dass ungünstige Subpixel-Anordnungen für „ausgefrante Buchstabenränder“ und eine niedrigere Auflösung als bei LCD sorgen. Was ist da dran?

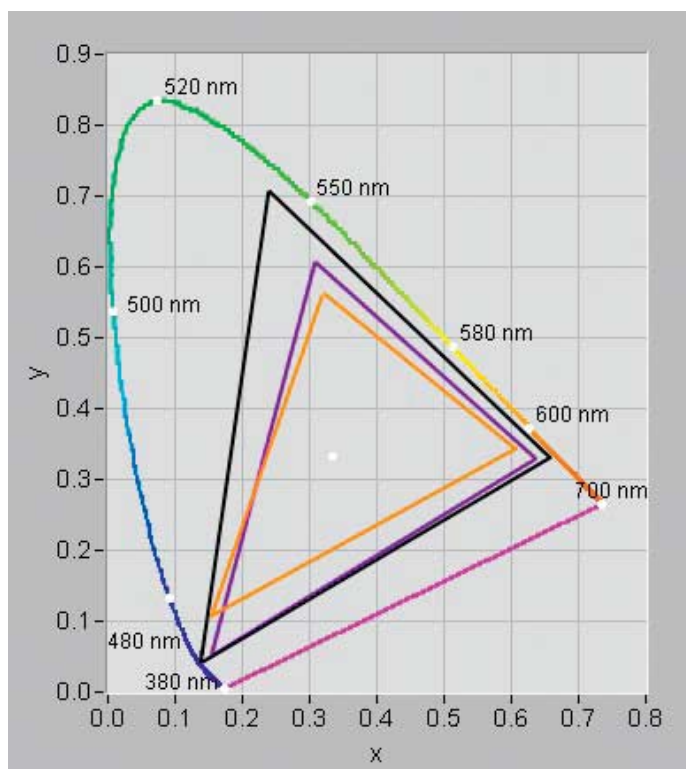
! Bei den meisten LCDs und auch bei vielen OLED-Displays besteht jeder Bildpunkt aus drei Subpixeln: Rot, Grün und Blau. Samsung verwendet in einigen Geräten mit OLED-Panel aber eine sogenannte Pentile-Matrix, bei der sich die Subpixel Grün, Rot, Grün, Blau abwechseln. Durch diese Anordnung wirken die Ränder von vertikalen Linien oder Buchstaben ausgefrant, weil sich an den Rändern rote und blaue Subpixel abwechseln. Dieses Phänomen stört vor allem bei niedrig auflösenden Displays wie dem des Galaxy S3 mini (233 ppi) oder des Nokia Lumia 800 (252 ppi). Bei Geräten über 500 ppi nehmen die meisten das Phänomen nicht mehr wahr – zum Beispiel haben wir keine Klagen von Nutzern des Samsung Galaxy Note 4 (515 ppi) oder Galaxy S6 (577 ppi) gehört.

Akkulaufzeit

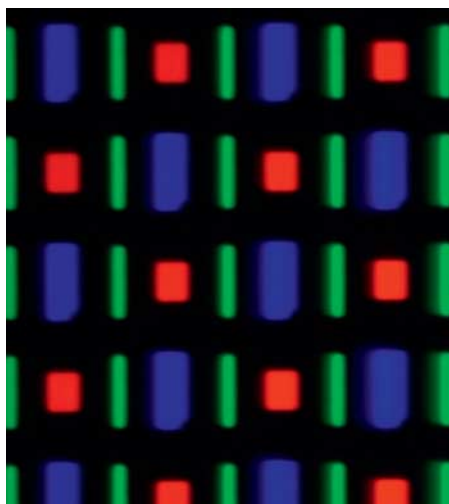
? Wie wirken sich Display-Helligkeit und -Technik auf die Laufzeit eines Smartphones aus?

! Das Display ist bei Touchscreen-Smartphones der größte Energieverbraucher – deshalb hat es großen Einfluss auf die Laufzeit. Bei LCDs ist die Höhe des Verbrauchs vor allem von der Helligkeit des Displays abhängig. Das HTC One M9 beispielsweise lief beim Videospielen im c't-Labor mit voller Helligkeit (343 cd/m²) 5,4 Stunden, mit normaler Helligkeit (200 cd/m²) 7,4 Stunden und ganz weit heruntergedimmt (10 cd/m²) sogar 9,9 Stunden.

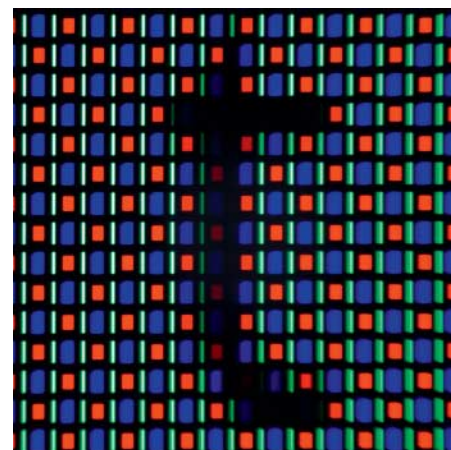
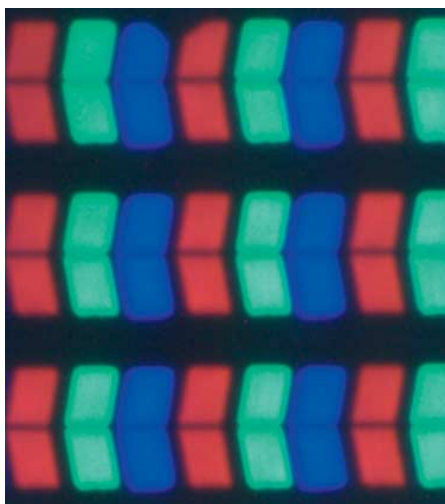
Bei OLEDs kommt es außer der Helligkeit auch darauf an, was gerade auf den Displays zu sehen ist. Denn aufgrund der Technik sparen OLEDs Strom, wenn sie besonders viel dunkle Fläche anzeigen: Dann sind viele Di-



Farbräume im Vergleich: Auf dem OLED-Display des Samsung Galaxy S 4 (schwarzes Dreieck) wirken Farben kräftiger als auf dem IPS-LCD des iPhone 6 (lila). Das LCD-Panel mit TN-Technik des iPhone 4s (orange) hat eher blassere Farben.



Die Pentile-Matrix vieler OLED-Displays (links Samsung Galaxy S3) unterscheidet sich stark von der Subpixelanordnung gewöhnlicher LCDs (rechts iPhone 6).



Durch den Wechsel roter und blauer Subpixel in der Vertikalen entsteht bei Buchstabenkanten der Eindruck farbiger Fransen.

oden des Displays aus und der Stromverbrauch entsprechend gering. Beim Surfen auf einer üblichen Webseite mit weißem Hintergrund hält der Akku des Samsung Galaxy Note 4 beispielsweise 12,4 Stunden. Invertiert man den Inhalt, sodass weißer Text auf schwarzem Hintergrund zu sehen ist, reicht der Akku beinahe doppelt so lang – für ein Smartphone rekordverdächtig.

Displays und Sonnenlicht

? Welche Smartphones sind besonders gut für den Einsatz im Freien geeignet?

! Für das Ablesen bei Sonnenlicht ist es wichtig, dass das Display möglichst hell, nicht so anfällig für Fingerabdrücke und dass das Glas über dem Display möglichst dünn ist. Diese Eigenschaften sind uns beispielsweise bei Sony Xperia Z3 und Z3 Compact, beim aktuellen HTC One M9 und beim iPhone 6 und 6 Plus aufgefallen.

Es gibt auch einige Display-Spezialisten: Das Yotaphone 2 hat ein E-Ink-Display auf der Rückseite, das dieselben Eigenschaften wie ein E-Book-Reader besitzt: Darauf kann man ausgezeichnet im Freien lesen, es zeigt aber nur Grautöne an. Die an sich ebenfalls sehr gut geeigneten transflektiven Displays, wie man sie von Outdoor-GPS-Empfängern kennt, werden bei Smartphones nicht eingesetzt.

Schutz- und Entspiegelungsfolien

? Ich möchte mein Smartphone mit einer Folie vor Kratzern schützen. Muss ich dadurch Einbußen in der Bildqualität in Kauf nehmen?

! Jede Folie verändert die Bildqualität des Smartphones, dabei gibt es aber große Unterschiede. Sie sollten in jedem Fall darauf

achten, ob Sie eine mattierte oder spiegelnde Folie kaufen. Die mattierte Folien beispielsweise von Dipos, Folix und Neoxum reduzieren Reflexionen, sodass man den Bildschirminhalt auch im Sonnenlicht noch gut erkennt. In gleichmäßig ausgeleuchteten Räumen wirken sie dann aber ziemlich matt – das mag nicht jeder. Außerdem sind viele der matten Folien rau, sodass sich der Touchscreen anders anfühlt, was sich aber nicht negativ auf die Touchscreen-Eigenschaften auswirkt.

Es gibt auch Folien, die man kaum auf dem Display wahrnimmt, beispielsweise die robusten „Glass“-Folien von Zagg (siehe c't 16/14, S. 49) und Skech. Sie kosten allerdings je nach Smartphone-Modell über 20 Euro.

Reinigung

? Darf man bei der Reinigung von Smartphone-Displays Stoffe wie Alkohol oder Spülmittel verwenden oder brauche ich dafür einen speziellen Display-Reiniger?

! Meist reicht es schon, mit einem trockenen Mikrofasertuch vorsichtig darüber-zuwischen, um Fingerabdrücke und Partikel

zu entfernen. Wir haben auch gute Erfahrungen mit Brillenputztüchern für Kunststoffbrillen gemacht. Spezielle Display-Reiniger sind unnötig, und Alkohol oder Spülmittel können in zu hoher Konzentration und bei häufiger Nutzung die Display-Beschichtung beschädigen. Um grobe Verschmutzungen zu beseitigen, können Sie aber einen Tropfen Spülmittel in etwas Wasser auflösen und damit das Tuch vorher befeuchten. Achten Sie darauf, das Display danach wieder komplett trocken zu wischen.

Kaputtes Display

? Mein Smartphone hat einen Sprung im Display-Glas. Kommt das einem Totalschaden gleich oder lohnt sich die Reparatur?

! Das kommt auf den Schaden, das Modell und das Alter des Geräts an. Reparaturdienste verlangen für den Austausch des Displays je nach Smartphone zwischen 100 und 200 Euro, was sich bei aktuellen Mittelklasse- und High-End-Geräten auf jeden Fall lohnt.

ct Displays im Video: ct.de/ynt9

Auflösung nach Displaydiagonale und Pixelzahl in ppi

Pixelzahl	Seitenverhältnis	3,5 Zoll	4 Zoll	4,5 Zoll	4,7 Zoll	5 Zoll	5,2 Zoll	5,5 Zoll	5,7 Zoll	6 Zoll
640 × 480	4:3	229	200	178	170	160	154	145	140	133
800 × 480	15:9	267	233	207	199	187	179	170	164	155
854 × 480	16:9	280	245	219	210	197	189	179	173	164
960 × 540	16:9	315	275	244	237	221	212	202	194	184
960 × 640	3:2	325	289	256	246	230	222	210	203	192
960 × 720	4:3	343	300	267	255	240	231	218	211	200
1136 × 640	16:9	372	326	292	262	262	251	238	230	218
1280 × 720	16:9	420	367	329	316	294	283	269	259	245
1334 × 750	16:9	437	383	343	326	307	295	280	270	256
1920 × 1080	16:9	629	551	494	472	440	425	403	387	368
2560 × 1440	16:9	839	734	659	629	590	566	537	518	493
2560 × 1600	16:10	863	755	671	642	604	581	549	530	503
pixelige Anzeige		leicht pixelige Anzeige		scharf		extrem scharf				