

## Pixelfehler & Garantieansprüche

Eine häufige Beanstandung im Rahmen von Garantieansprüchen ist die Meldung von Pixelfehlern bei Fernsehern und Monitoren. Pixelfehler äußern sich durch kleine, permanent leuchtende Punkte/Felder auf dem Bildschirm und sind häufig bereits produktionsbedingt, d.h. beim Neukauf vorhanden. Nicht in jedem Falle leitet sich hier jedoch ein Garantieanspruch ab. Es muss eine Überschreitung der im folgenden beschriebenen Norm ISO 13406-2 vorliegen, die in Übereinkunft mit den Herstellern eine gewisse Tolleranzschwelle definiert.

Was bedeutet das in der Praxis für den Kunden? Basierend auf der im folgenden beschriebenen Norm ISO 13406-2 kann der Kunde die am Ende des Artikels aufgeführte Tabelle als Grundlage für die Bewertung der Pixelfehlertoleranz benutzen. Überschreitung einer der aufgeführten Grenzkriterien führt zum Inkrafttreten des Garantieanspruchs.

Die endgültige Klassifizierung der Pixelfehler wird im Service durchgeführt. Im Falle einer unberechtigten Reklamation trägt allerdings der Kunde die Reparaturkosten.

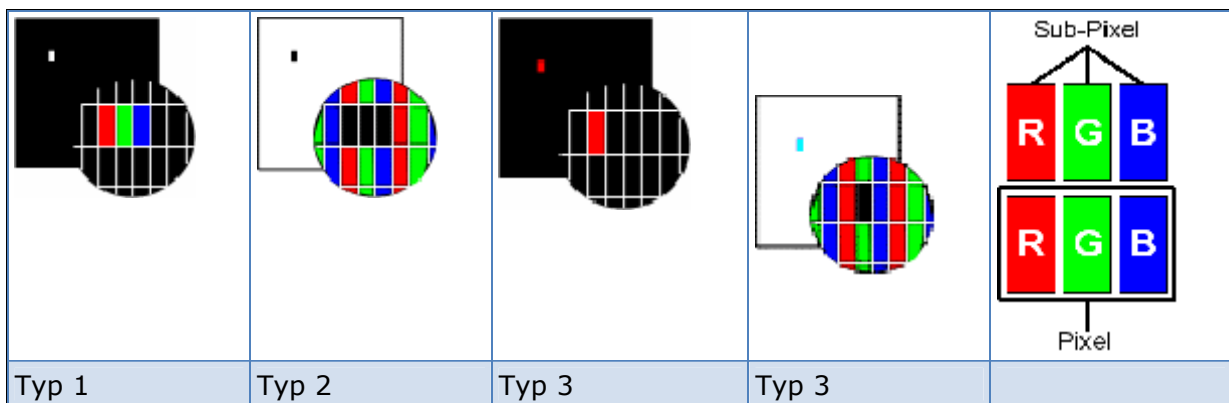
Was definiert die Norm ISO 13406-2? Die Norm ISO 13406-2 ist ein Bestandteil der TÜV Ergonomie-Prüfung und definiert die LCD-spezifischen Ergonomiestandards. Einer der Qualitätskriterien der neuen ISO-Norm ist die Pixelfehlertoleranz. Bei Pixelfehlern handelt es sich um eine technologisch und produktionstechnisch bedingte Eigenschaft von LCD-Monitoren. Bei einer großen Anzahl von Zellen, die die aktuellen LCD Monitore haben, besteht die Möglichkeit, dass einzelne Zellen einen Fehler aufweisen können und permanent ein- oder ausgeschaltet sind. Das Resultat sind ständig leuchtende oder schwarze Pixel. Die Norm ISO 13406-2 sorgt hier für Transparenz und gibt dem Kunden und dem Hersteller eine klar definierte und somit vergleichbare Garantieanspruchsdefinition, in der die Pixelfehlerklassen vorgegeben sind. Die Anzahl und Positionierung der Pixelfehler definieren die Grundlage eines Pixelfehler Garantieanspruchs. Einen Überblick über die Pixelfehlerklassen und -typen bietet der folgende Auszug aus der Norm ISO 13406-2. Die Tabelle definiert die maximal zulässige Anzahl und Art den Pixelfehler pro 1 Million Pixel.

Pixelfehlerklasse	Maximal zulässige Anzahl der Fehler pro 1 Million Pixel		
	Fehler Typ 1 (ständig leuchtender Pixel)	Fehler Typ 2 (ständig schwarzer Pixel)	Fehler Typ 3 (defekter Sub-Pixel, entweder ständig leuchtend (rot, grün, blau) oder ständig schwarz)
I	0	0	0
II	2	2	5
III	5	15	50
IV	50	150	500

Zusätzlich zu den einzelnen Fehlertypen ist in der Norm ISO 13406-2 die Anzahl und Art der Fehler im Pixelcluster definiert. Ein Pixelcluster ist ein Bereich von 5 mal 5 Pixel in dem die Fehler in konzentrierter Form auftreten können. Folgende Tabelle definiert die maximal zulässige Anzahl und Art der Clusterfehler pro 1 Million Pixel.

Pixelfehlerklasse	Maximal zulässige Anzahl der Fehler pro 1 Million Pixel	
	Fehler Typ 1 und Typ 2	Fehler Typ 3
	(ständig leuchtender Pixel)	(defekter Sub-Pixel, entweder ständig leuchtend (rot, grün, blau) oder ständig schwarz)
I	0	0
II	0	2
III	0	5
IV	5	100

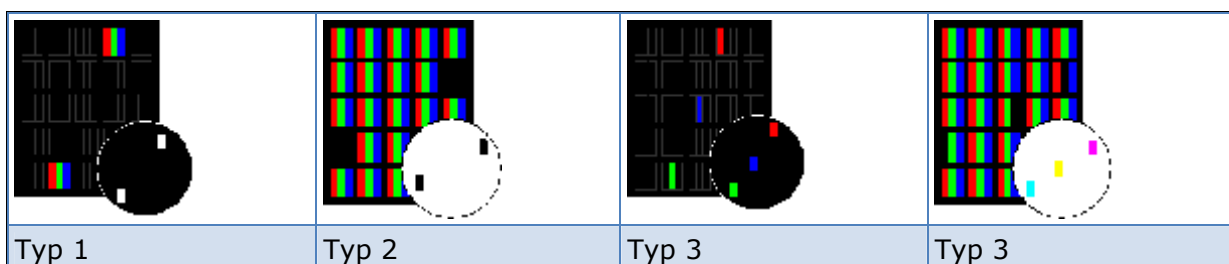
Welche Bedingungen müssen bei der Messung der Pixelfehler erfüllt werden? Folgende Bedingungen müssen laut ISO 13406-2 für die korrekte Messung der Pixelfehler erfüllt werden: Vorwärmphase des zu testenden Monitors > 1 Stunde, Umgebungstemperatur 25°C +/- 5°C, Relative Luftfeuchtigkeit 40-70% Test muss in einem dunklen Raum durchgeführt werden. Welche Pixelfehlerklasse garantiert MAXDATA für die Belinea LCD Monitore? Mit LCD Modellen der Marke Belinea bietet MAXDATA Monitore, die vollständig die Norm ISO 13406-2 erfüllen. MAXDATA gehört zu den ersten Herstellern, die die Norm ISO 13406-2 in kürzester Zeit für das gesamte LCD-Portfolio umgesetzt haben. Alle Belinea LCD Monitore erfüllen Pixelfehlerklasse II. Das ist ein Grundbestandteil der konsequenten Qualitätssicherheitspolitik der Marke Belinea und ein wichtiges Kaufentscheidungsargument für die Kunden. Wie sind die einzelnen Pixelfehlertypen definiert? Hier die Definitionen der einzelnen Pixelfehlertypen im Detail: Ein Pixel ist ein Verbund von 3 zugeordneten Sub-Pixeln (Rot, Grün, Blau) und kann nur als Einheit gesehen werden. Jeder Sub-Pixel entspricht einem Transistor (Leuchtelement). Pixelfehler Typ 1: ständig leuchtender Pixel. Pixelfehler Typ 2: ständig ausgeschalteter Pixel (schwarze Pixel). Pixelfehler Typ 3: defekter Sub-Pixel, der entweder ständig leuchtet (rot, grün, blau) oder ständig ausgeschaltet (schwarz) ist. Beispiele:



Cluster ist ein Bereich von 5 mal 5 Pixel.

Cluster Pixelfehler Typ 1 und Typ 2: ständig leuchtende oder ausgeschaltete Pixel innerhalb des Clusters .

Cluster Pixelfehler Typ 3: defekte Sub-Pixel, die ständig leuchten oder ausgeschaltet sind, innerhalb des Clusters. Beispiele:



Wie kann man die Pixelfehlertoleranzen für die einzelnen Modelle errechnen? Die Anzahl der Fehler kann man mithilfe der unterstehenden Funktion errechnen: (Anzahl der Fehler = Anzahl der Fehler in der Norm x Anzahl der Pixel / 1 000 000) mit der Aufrundung nach oben (da es keine halbe Fehler gibt). Die folgende Tabelle definiert die maximale zulässige Anzahl der Fehler für die jeweiligen Auflösungstypen geltend für die Pixelfehlerklasse II. Dabei ist zu beachten, dass die Auflösung als natürliche physikalische Anzahl der Pixel und nicht als die von den Benutzer eingestellte Auflösung definiert ist.

Paneltyp	Physikalische Auflösung	Pixelanzahl	Maximal zulässige Anzahl der Fehler für die Pixelfehlerklasse II gemäß ISO 13406-2				
			Typ 1	Typ 2	Typ 3	im Cluster Typ 1 und Typ 2	im Cluster Typ 3
XGA	1024 x 768	768 432	2	2	4	0	2
SXGA	1280 x 1024	1 310 720	3	3	7	0	3
UXGA	1600 x 1200	1 920 000	4	4	10	0	4

Was bedeutet das in der Praxis für den Kunden? Basierend auf der Norm ISO 13406-2 kann der Kunde die oben dargestellte Tabelle als Grundlage für die Bewertung der Pixelfehlertoleranz benutzen. Überschreitung einer der aufgeführten Grenzkriterien führt zum Inkrafttreten des Garantieanspruchs. Die endgültige Klassifizierung der Pixelfehler wird im Service durchgeführt. Im Falle einer unberechtigten Reklamation trägt der Kunde die Reparaturkosten.