

Test Monitor Lenovo L2440p

Garantie LCD/Backlight (Jahre):	3 Jahre „Carry-In“ bzw. „Mail-In“
max. Pixelfehler (nach ISO 13406-2):	Klasse II
Panelgröße [Zoll]:	24
Pixelgröße [mm]:	0.276
Standardauflösung:	1.920 x 1.200 (16:10)
Sichtbare Bildgröße/-diagonale [mm]:	518,4 x 324,0 / 610
Eingänge, Stecker:	1 x D-Sub (analog), 1 x DVI-D (digital)
Bildfrequenz [Hz]:	50 - 75
max. Zeilenfrequenz/Videobandbreite [kHz/MHz]:	- / 205
Farbmodi Preset/User:	4 / 1
LCD drehbar/Portrait Modus:	Ja / Ja
LCD Display Arm Option:	Ja
Ausstattung:	Netzkabel, DVI-D-Kabel (single-link), D-Sub-VGA-Kabel, USB-A auf USB-B Kabel, Handbuch, Treiber-CD
Monitormaße (B x H x T) [mm]:	559,6 x 394,8 x 257,3 (mit Fuß)
Gewicht [kg]:	8,09
Prüfzeichen:	TCO '03, UL, CSA/cUL, FCC B, IEC950 CB Report, NEMKO, JEITA, Green Mark, IC, UL-S, CE, TÜV, ISO13406-2, NOM, PSB, GOST, Energy Star 4.1, MIC, CCC, BSMI, PSB, C-TICK, VCCI Class B, SASO, WEEE, RoHS, EPEAT-Gold, KVALITET
Leistungsaufnahme On/Stand-by/Off [Watt]:	50 (max.) / 1 (max.) / 0,5 (max.)

Einleitung

In alter Tradition führt Lenovo die Monitorserien weiter, die mit der Übernahme der PC-Sparte von IBM zu den eigenen Produkten hinzugekommen sind. Unverkennbar sind die noch IBM-typischen Designelemente und die strikte Orientierung auf den Büroeinsatz im professionellen Umfeld.

Schlicht und unaufdringlich präsentiert sich somit auch der neue 24 Zoll Sprössling, der auf den Namen L2440p Wide hört und für den Office-Einsatz sowie CAD/CAM Aufgaben bestens gerüstet sein soll. Im Rahmen der „Green-IT“ wurden die für die Herstellung verwendeten Giftstoffe sowie der Stromverbrauch des Gerätes selbst auf ein Mindestmaß reduziert.

Auch wenn es sich hierbei offensichtlich um kein trendiges Multimediaspaßgerät handelt, wird dieser Monitor unseren strengen Tests unterzogen und somit genauer beleuchtet, ob und wie er sich für den alltäglichen Einsatz fernab der tristen Bürowelt schlägt. Ausgestattet mit einem 5 ms schnellen TN-Panel und einem herstellerseitig spezifizierten Kontrast von 1.000:1 könnte es hier also durchaus die eine oder andere Überraschung geben.

Getestet wird im PC-Betrieb an einer Sparkle GeForce 8800GTS 512 (G92); die Videowiedergabe wird sowohl mit einem PC über DVI als auch mit einer PS3 und einem HDMI-auf-DVI Kabel realisiert. Für den analogen D-Sub Anschluss wird außerdem ein IBM T42p Notebook mit FireGL/T2 Grafikkarte genutzt. Zusätzlich wird ein Gretag Macbeth EyeOne Display2 Kolorimeter in Zusammenspiel mit der iColor Display 3.0.5 Software für die Messungen eingesetzt.

Lieferumfang

Gleich nachdem der recht handliche Karton geöffnet wurde, werden Lenovos Anstrengungen die Natur zu schonen deutlich. Anstatt voluminöses Styropor einzusetzen ist der Monitor durch ein wohlgeformtes Stück Kunststoff im Karton arretiert. Dabei ist durchaus hervorzuheben, dass auch an Aussparungen für die

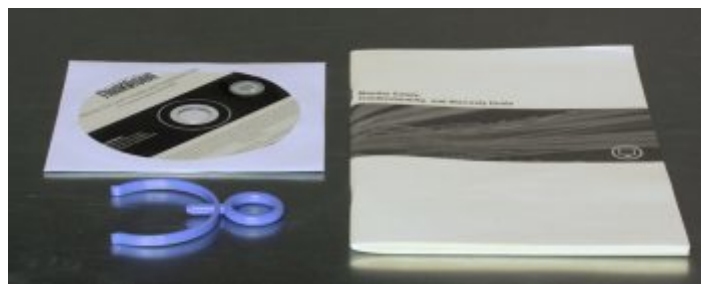
Tragegriffe gedacht wurde, so dass auch der Transport des verpackten Gerätes keine Probleme darstellt.



Geöffneter Karton von oben: Die tiefgezogene Kunststoffschale verdeckt den Monitor. Rechts und links sind die Ausbuchtungen der Tragegriffe zu erkennen, oben die Aussparung für den Standfuß und oben links ist das ab Werk installierte Monitorkabel sichtbar.

Die verwendeten Kunststoffschalen sind durch ihre Formgebung zwar fest aber auch flexibel genug, um nicht zu brechen. Der Abstand zwischen Monitor und Karton ist groß genug, so dass es wie bei klassischen Styroporverpackungen zu keinerlei Beschädigungen kommen sollte.

Oben auf der Kunststoffschale befinden sich zunächst ein großes Faltblatt, das den Anschluss des Gerätes bebildert, ein beigefarbenes Handbuch samt Treiber-CD und sämtliche Kabel, die zum Betrieb des Monitors benötigt werden. Positiv fällt hierbei auf, dass die beigelegten Kabel nicht die üblichen und recht knappen 1,80 m als Länge aufweisen, sondern angenehme 2,20 m. Somit ist auch der Anschluss bei größeren Schreibtischen flexibler möglich. Eine nette Dreingabe ist der kurze Spiralschlauch, der für eine optimierte Kabelführung genutzt werden kann. Ein zusätzlich ansteckbares Gehäusestück der Kabelführung liegt ebenfalls bei, wird aber erst im nächsten Kapitel mit Bildern dokumentiert.



Links: Handbuch, CD, Transportsicherung. Rechts: Spiralschlauch, Strom-, USB-, DVI-D- und D-Sub-Kabel.

Den Lieferumfang nur als vollständig zu bezeichnen, da für jeden Anschluss das passende Kabel vorhanden ist, wäre etwas zu wenig, da durch die erhöhten Kabellängen und die Zugabe des Spiralschlauchs durchaus wertvolle kleine Zugaben gemacht werden, die dem Käufer durchaus ein wenig Geld sparen können.

Optik und Mechanik

Der Lenovo L2440p Wide ist optisch schlicht und unaufdringlich. Gerade dies kann durchaus als ein starker Vorteil gewertet werden, da gerade in der jüngeren Vergangenheit vermehrt Hersteller durch teilweise zweifelhafte Designs geradezu zwanghaft Aufmerksamkeit erregen wollten. Dabei sollte ein Monitorgehäuse nun wirklich nicht von dem essentiellen Ablenken, also dem dargestellten Bild. Außerdem kann auch ein unauffälliger Monitor weniger störend im Raum wirken, als ein auffälliges Designerstück.

Gerade letzteres beherrscht der L2440p perfekt. Auf den ersten Blick schlicht und unauffällig, sieht man über ihn geradezu hinweg. Erst auf den Zweiten Blick bemerkt man dann die feinen Details, die das Design einzigartig machen.



In der Breitbildansicht befindet sich der Monitor maximal 13,7 cm über der Schreibtischoberfläche. In der tiefsten Einstellung sind es noch 2,5cm.

Die Höhenverstellung ist in einem Bereich von angenehmen 11,2 cm möglich. Der Monitor lässt sich zudem um 90° in den Portrait-Modus drehen, was die Höhenverstellung dann auf einem Bereich von 3,8 cm reduziert, da der Monitor sonst auf den Standfuß aufsetzt. Bei der Verstellung vom Landscape- in den Pivot-Modus muss der Monitor leicht nach hinten geneigt werden, da ansonsten eine Ecke mit dem Standfuß kollidiert.



Links: Portraitfunktion in höchster Stellung mit einem Abstand zum Schreibtisch von 4,6 cm. In der tiefsten Position beträgt der Abstand 0,8 cm, da der Rahmen bereits auf dem Standfuß aufliegt.

Neben der bereits gezeigten Höhenverstellung und Pivotfunktion kann man den Monitor außerdem um ca. 45 Grad schwenken.



Der Schwenkmechanismus deckt einen gleichmäßig großen Winkelbereich in beide Richtungen ab.

Natürlich ist auch dieses Gerät mit einem Gelenk ausgestattet, dass eine Neigung erlaubt. Allerdings beträgt diese nach vorne laut Hersteller 0 Grad, was demnach keine Neigungsmöglichkeit darstellt. Nach hinten ergeben sich dafür aber erfreuliche 30 Grad.





Die Neigung beträgt maximal 0 Grad nach vorn und 30 Grad nach hinten.

Aus ergonomischer Sicht ist die Verstellmöglichkeit des Gerätes sehr gut, auch wenn gerade im Hinblick der zu erwartenden Blickwinkelabhängigkeiten des TN-Panels auch eine leichte Neigbarkeit nach vorn nicht schlecht gewesen wäre. Auf einem Schreibtisch im Büro ist dies unerheblich, da bei dieser Verwendung ausschließlich eine Neigung nach hinten benötigt wird.

Optik und Mechnik - Teil 2

Der Standfuß wurde recht schmal gehalten und schließt auch nach hinten bündig ab. Dies spart Platz auf dem Schreibtisch und erlaubt sogar eine Positionierung unmittelbar an einer Wand, wodurch auch auf kleineren Schreibtischen noch genügend Platz übrig bleibt.

Der Monitor steht zwar durchaus sicher auf dem Tisch, bei einer Verstellung der Neigung sollte der Benutzer jedoch unbedingt beide Hände verwenden. Würde man nur an der oberen Kante drücken, um die Neigung zu verstellen, so könnte man versehentlich den gesamten Monitor umschubsen.

Der Standfuß ist halbkreisförmig und unter der Plastikschaale aus stabilem Metall gefertigt. Sechs sehr rutschfeste transparente Noppen sorgen für ausreichenden Halt.



Platzsparend, Stabil und rutschfest, so präsentiert sich der Standfuß auch von unten.



Von oben betrachtet ist der Fuß durchgängig matt-schwarz mit abgeschrägten Kanten.

Die Standfestigkeit des Lenovo L2440p lässt sich etwas erhöhen, indem man die zusätzlich mitgelieferte Kabelführung anbaut. Hierfür müssen auf der Rückseite vier Gummipfropfen entfernt werden, die die Befestigungslöcher verschließen. Die mitgelieferte Kabelführung aus grauem Kunststoff einfach oben einhaken und unten bis zum Einrasten andrücken, fertig. Für die überschaubare Kabelzahl des Monitors bietet diese Lösung genügend Platz und hilft dem Monitor sich zusätzlich etwas nach hinten abzustützen.



Seitlicher Blick auf den Standfuß ohne Kabelführung (links), rechts daneben die gleiche Ansicht mit angebrachter Kabelführung.

Die Rückseite des L2440p Wide ist passend zur Front schlicht gehalten. Auch hier dominiert seidenmatter schwarzer Kunststoff, dessen Farbe Lenovo treffend mit „Business Black“ bezeichnet. Hier fallen aber nun doch ein paar Design-Merkmale sofort ins Auge: Der flache Monitorfuß hält einen Monitorarm, dessen oberer Bereich kreisrund geformt ist. Durch die unterschiedliche Materialwahl fällt dieser Teil durch seinen satten schwarzen Glanz minimal auf. Es ist nicht so aufdringlich wie hochglänzender Klavierlack, aber sichtbar. Außerdem stechen sowohl das silberne Lenovo-Logo als auch der rote Farbkleck des „ThinkVision“ hervor, was unweigerlich die zu diesen Logos benachbarten Stilelemente akzentuiert.

Der Tragegriff oben weist eine moderne aber trotzdem nicht aufdringliche Linienführung auf und ist gerade im Businessumfeld ausgesprochen wichtig, da hier regelmäßig Monitore transportiert werden müssen, was mit Griffmulde deutlich angenehmer ist.

Rechts sind drei zylindrische Erhebungen sichtbar, die drei der vier USB-Ports beherbergen. Diese sind also seitlich zugänglich. Wie man sieht ist außerdem der Monitor über eine [VESA-100](#) Verschraubung am Arm des Standfußes angebracht.



Das technische und schlichte Design der Rückseite weist ein paar interessante Details auf.

In der unteren linken Ecke des Rahmens wurde die Baureihenbezeichnung „ThinkVision“ in Rot aufgedruckt. Das am oberen Rahmen mittig angebrachte Firmenlogo „Lenovo“ besteht aus gebürstetem Aluminium und wirkt optisch sehr hochwertig.



Das ThinkVision-Logo (links) ist üblich auf den Monitoren der Baureihen, die von IBM übernommen wurden.

Auf dem rechten Bild ist das Lenovo-Firmenlogo aus Aluminium zu erkennen.

Die schmalen Tasten sind wellenförmig nebeneinander am rechten unteren Rand des Rahmens angeordnet, so dass man auch ohne hinzugucken jede einzelne Taste exakt erfühlen kann. Die Beschriftung ist deutlich zu erkennen und zusätzlich ist am äußersten Ende der Power-Taste ein strahlend weißer Punkt aufgebracht, den man auch in fast absoluter Dunkelheit noch erkennen kann.



Die Tasten befinden sich unten rechts, direkt neben der Status-LED.

Die LED schließt direkt an die Tasten an und zeigt den Betriebszustand des Monitors. Die Helligkeit der LED ist angenehm und wird den Benutzer weder stören, noch blenden. Im Betrieb leuchtet die LED schwach grün, im Stand-By kräftiger orange und ausgeschaltet, wie auf dem Bild oben, ist sie natürlich erloschen.

Bei genauer Betrachtung des halbrunden Standfußes ist auch hier ein weiteres Firmenlogo zu erkennen, welches, je nach Einfallrichtung des Lichts, entweder etwas heller oder etwas dunkler als der schwarze Kunststoff wirkt.



Die Helligkeit des Logos auf dem Standfuß ändert sich mit dem Einfallswinkel des Lichts.

Die Mechanik des L2440p Wide hinterließ während des Testzeitraums einen positiven Eindruck. Alle Scharniere sind ohne störendes Spiel und fest genug, so dass der Monitor seine Ausrichtung ohne Probleme beibehält. Das Gelenk für die Einstellung der Neigung ist vielleicht sogar etwas zu straff justiert, da der sonst relativ kleine aber tadellos solide Standfuß somit den auftretenden Kräften nicht recht entgegenwirken kann.

Die Spaltmaße sind überall gering und gleichmäßig. Der Displayrahmen lässt sich nirgendwo verschieben oder eindrücken und das Panel selbst sitzt perfekt und fest im Rahmen. Die mechanische Verarbeitung ist also auf einem erfreulich hohen Niveau.

Anschlüsse

Für ein Business-Gerät bringt der Monitor von Lenovo genau das mit, was man von einem solchen Gerät erwarten darf. Ein DVI-D Anschluss für digitale Signale und ein D-Sub Eingang für die analoge Verbindung. Verwunderlich ist schon fast die Tatsache, dass der DVI-Anschluss auch Signale mit HDCP Kopierschutz entschlüsseln kann, da dies im Office-Einsatz nicht unbedingt zur Standardanwendung zählt.



Anschlüsse von links nach rechts: Strom, DVI-D mit HDCP, D-Sub, USB-Uplink und ein USB-Port vom 4-port USB-Hub.

Wie bereits auf dem Bild zu erkennen, gibt es zusätzlich noch einen 4-Port USB-Hub, von dem ein Anschluss nach unten ausgeführt wurde und drei Anschlüsse zur Seite, damit man leichteren Zugriff hat. Der Vorteil an diesem Design liegt wohl darin, dass man z.B. eine permanent angeschlossene Tastatur oder Maus mit in die Kabelführung des Monitors integrieren kann und somit mehr Ordnung am Arbeitsplatz herrscht.



An der linken Seite des Monitors befinden sich drei leicht zugängliche USB-Ports.

Die Ausstattung mag für den Heimanwender etwas mager wirken, spiegelt aber exakt das wieder, wofür der Monitor gedacht ist: Die Verwendung in einem Büro. In diesem Einsatzumfeld findet man keine HDMI-Eingänge oder exotische sonstige Videoquellen. Für den Heimanwender bleibt aber natürlich der Trost, dass über den DVI-Anschluss dennoch kopiergeschützte Signale zugespielt werden können.

Stromverbrauch

	Hersteller	Gemessen ohne USB	Gemessen mit USB
Helligkeit 100 %	50 W (max.)	46,4 W	48,0 W
Helligkeit 0 %	k.A.	29,7 W	31,1 W
Helligkeit 140 cd/m ²	35 W (max.)	32,6 W	34,3 W
Standby	1,0 W (max.)	0,7 W	2,7 W
Aus (über Powertaste)	0,5 W (max.)	0,3 W	0,3 W*

* Wenn der Monitor über den Powertaste abgeschaltet wird, wird auch gleichzeitig der USB-Hub deaktiviert. Falls man den Monitor also als Zweitbildschirm anschaffen sollte, der nicht ständig genutzt wird, dann sollte man seine USB-Geräte dementsprechend woanders anschließen.

Abgesehen vom Stand-By mit mehreren USB-Geräten werden die vom Hersteller angegebenen Stromverbrauchswerte sehr exakt eingehalten. Die Werte sind für einen Monitor dieser Größe ordentlich. Allerdings vermissen wir ein wenig die von Lenovo hoch gelobte und auf der Webseite angekündigte Energieeinsparung „operate at 50 % less power than its conventional counterparts“. Die Werte sind also nicht so herausragend, wie man nach der Ankündigung hätte erwarten können.

Bedienung

Die Tasten des Monitors haben einen angenehmen Druckpunkt, der auch deutlich hörbar ist. Es spielt keine Rolle, ob man die Tasten exakt Mittig oder seitlich betätigt, da sie in jedem Fall sicher funktionieren, auch wenn

sie an den äußeren Kanten etwas weicher erscheinen. In der geschwungenen dichten Anordnung der Tasten ist der tiefste Punkt in der Wellenlinie immer die Mitte einer Taste, wodurch die Bedienung erleichtert wird. Die Form ist also nicht nur für die Optik, sie erfüllt einen funktionellen Zweck.



Die Schlanken Tasten lassen sich gut ertasten und haben einen angenehmen Druckpunkt.

Die Beschriftung der Tasten ist in zwei Reihen unterteilt. In der oberen Reihe zeigen die farbigen Symbole die Funktion der jeweiligen Taste, solange kein OSD aktiviert ist. Die Farben sind kräftig, aber nicht zu aufdringlich. Darunter folgen in einem hellen Grau die Beschriftungen der Tasten, mit dem sie im OSD belegt sind. Aus symmetrischen Gründen wurde anscheinend bei der Powertaste dieses Schema durchbrochen, da sie natürlich auch ohne OSD zu benutzen ist.

Tasten von links nach rechts

Signalwahl/Exit: Wechselt zwischen den aktiven Eingangssignalen hin und her. Im OSD dient diese Taste als Zurück-Taste, womit auch ein Menüpunkte verlassen werden kann.

OSD/Pfeil nach links: Öffnet das OSD und navigiert im OSD nach links bzw. verringert eine ausgewählte Einstellung.

Helligkeit/Pfeil nach rechts: Schnellzugriff auf die Helligkeitseinstellung. Diese Taste navigiert im OSD nach rechts oder erhöht eine ausgewählte Einstellung.

Knickpfeiltaste (Enter): Diese Taste öffnet Unterpunkte im OSD und bestätigt getroffene Einstellungen.

Power: Diese Taste dient zum An- und Abschalten des Monitors.

OSD

Das OSD ist im Wesentlichen identisch mit dem des L220x, der bereits von uns getestet wurde. Zur Auffrischung und Ergänzung der Möglichkeiten, folgen hier ein paar ausgesuchte Fotos des OSDs. Für alle Menüs gilt stets, dass am unteren Rand des OSDs, falls die Tastenbeschriftung doch nicht ausreichend lesbar sein sollte, zusätzlich noch die Funktion der jeweiligen Taste eingeblendet wird.

Hauptmenü

Das Hauptmenü öffnet sich nach einmaligem Drücken der Taste OSD und bietet Zugriff auf verschiedene

Untermenüs. Bei digitalem Anschluss ist der zweite Punkt, also die automatische Anpassung des Bildes, nicht auswählbar. Alle Unterpunkte sind durch einfache monochrome Icons bebildert und auch ohne Text gut zu deuten. Zusätzlich wird jeder gerade angewählte Punkt sofort in grüner Schrift betitelt.



Nach dem Aktivieren des OSDs ist gleich der erste Punkt Helligkeit/Kontrast hervorgehoben.

In diesem Beispiel ist der dritte Punkt, der für die Skalierung zuständig ist, ausgegraut, da das Signal bereits in der optimalen nativen Auflösung von 1.920 x 1.200 Bildpunkten zugespielt wird. Dies kann man durchaus ändern und dann wird der nächste Punkt freigegeben:

Skalierung

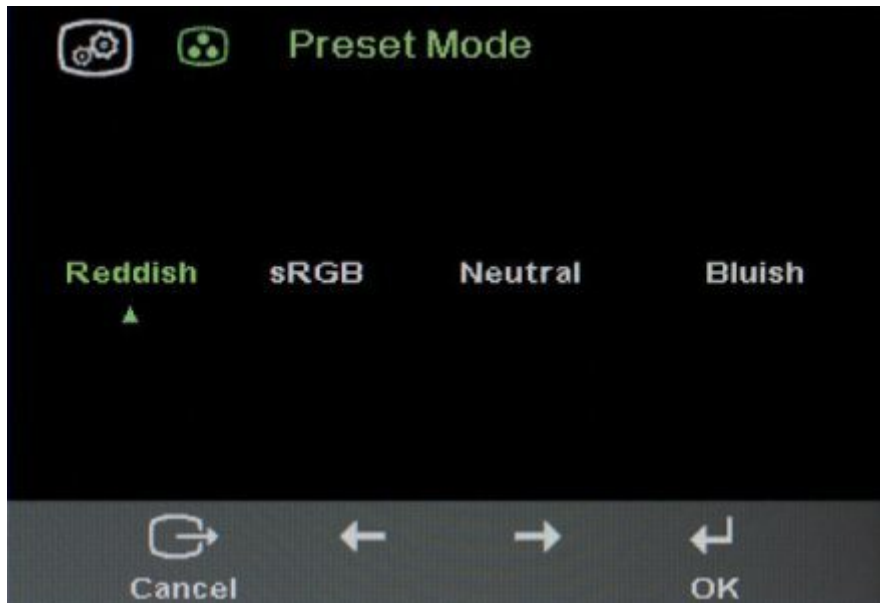
Es gibt einen Menüpunkt, in dem man die Skalierung zwischen „Seitengerecht mit Eingangssignal“ und „Vollbild“ verstellen kann. Was dieser Punkt genau bewirkt, wird zu einem späteren Zeitpunkt erläutert. Soviel sei vorweggenommen: Die Streckung auf Vollbild funktioniert tadellos.



Einstellungsmöglichkeiten für die seitengerechte Darstellung von Bildinhalten.

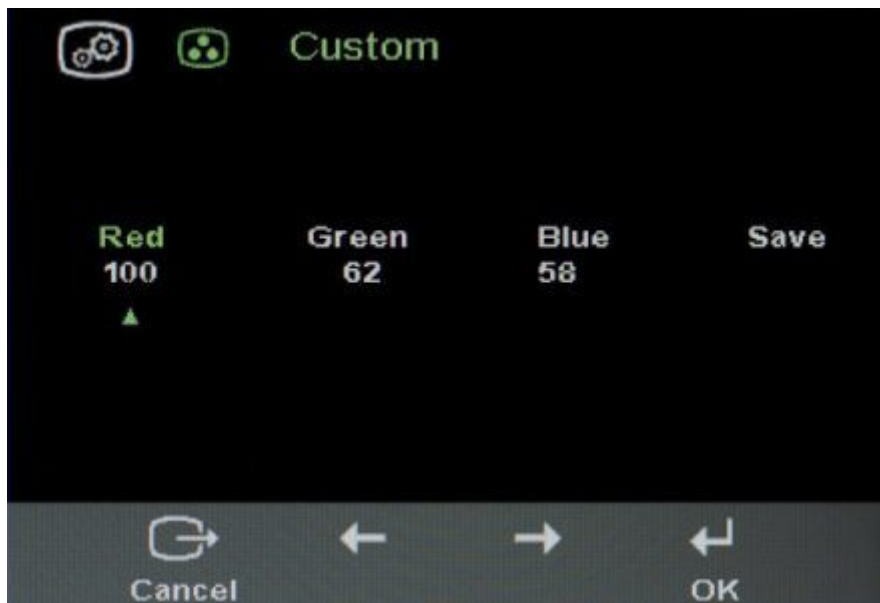
Eigenschaften und Farbeinstellungen

Unter dem Menüpunkt Eigenschaften, neudeutsch „Properties“, finden sich zwei Möglichkeiten die Farben des Monitors zu justieren. Entweder über die Auswahl von vier vorbereiteten Presets ...



Es stehen vier voreingestellte Farbmodi zur Auswahl: Reddish, sRGB, Neutral und Bluish.

... oder die eigene Einstellung der Grundfarben über den „Custom Mode“.



Der Einstellbereich reicht von 0 bis 100 je Grundfarbe.

Das OSD reagiert sehr zügig auf jeden Tastendruck und ist leicht zu verstehen. Dank der gut ansprechenden Tasten und intuitiven Menüführung gibt es keinerlei Probleme. Einstellungen, wie z.B. Helligkeit und Farbwerte, werden schnell umgesetzt und sicher gehalten. Die Optik wirkt etwas einfach, erfüllt aber ihren Zweck. Im Gegensatz zu trägen aber grafisch aufwändigen OSDs ist dies eine erfrischend angenehme Abwechslung.

Software

Die Software auf der CD beschränkt sich auf den Adobe Acrobat Reader, den Monitortreiber und ein Handbuch. Nicht im Webinterface verlinkt, aber auf der CD abgelegt, findet man außerdem noch zwei Moiré-Testbilder. Auf einen Screen-Manger oder eine Software zum Justieren des L2440p wurde komplett verzichtet.

Bildqualität

Das verbaute TN-Panel in Lenovos L2440p ist mir einer angegebenen Reaktionszeit von 5 ms durchaus schnell. Die bei diesen Panel-Typen häufig anzutreffende Farbtiefe von 6 Bit pro Kanal wird dann durch Dithering oder eine sonstige FRC-Technik für das menschliche Auge auf scheinbar 16,7 Millionen Farben angehoben, was bei mäßigen Umsetzungen zu sichtbaren Mustern, Unruhe in homogenen Flächen und sogar zu Flimmern in Extremsituationen führen kann. Bei Monitoren, die mit 8 Bit oder mehr pro Farbkanal arbeiten, geben viele Hersteller hingegen eine weitere Nachkommastelle an und nennen den Wert 16,77 als darstellbare Farben.

Während des Betriebs konnten keine Hinweise auf Dithering oder die Verwendung von FRC ausgemacht werden. Auch bei speziellen Moiré-Testbildern war kein flimmern auszumachen.

Größer ist die Farbauflösung allerdings keinesfalls, da bei unterschiedlichen Voreinstellungen der Farbtemperatur mitunter deutliches Banding im Farbverlauf sichtbar wurde. So zeigte sich bei den Modi sRGB und „Reddish“ jeweils eine ausgeprägte Stufe mittig im Grauverlauf. Im Modus „neutral“ waren sechs äquidistant angeordnete Abstufungen sichtbar und im Modus „Bluish“ ergaben sich teilweise starke farbliche Abweichungen nach blau und grün, die ebenfalls zu einer ungewollten Unterteilung des Grauverlaufs führten.





Von links nach rechts: Eine deutliche Stufe im Grauverlauf für „Reddish“ und „sRGB“, zwei der sechs sichtbaren Abstufungen im Modus „neutral“ und zuletzt die farblichen Streifen und der starke Abfall innerhalb von elf Abstufungen am dunklen Ende des Grauverlaufs im Modus „Bluish“.

Für den letztgenannten Modus ergab sich außerdem ein interessanter Verlauf der Helligkeit des Graukeils. Die Helligkeitswerte waren in einem weiten Bereich relativ hoch, fielen nahe Schwarz dann aber innerhalb von nur elf Helligkeitsabstufungen bis zu Schwarz ab.

Für jede grobe Abstufung, egal in welchem der Farbmodi, bleibt festzuhalten, dass nicht nur die Helligkeitswerte deutlich von den angrenzenden abweichen, sondern auch die Farbtemperatur mit jeder Stufe abweichend zu sein scheint.

Diese Abweichungen in der Farbtemperatur sind jedoch recht gering und fallen somit wohl nur auf synthetischen Testbildern, wie den gezeigten idealisierten Grauverläufen auf.

Helligkeitsverteilung

Die Helligkeitsverteilung des Displays lässt mit einer maximal ermittelten Abweichung um 27,7 Prozent von der Helligkeit im Zentrum zu wünschen übrig. Hierbei ist auffällig, dass die Werte im linken Teil des Bildes deutlich niedriger ausfallen als im rechten. Die genannte minimale Helligkeit wurde links unten mit 102 cd/m^2 bestimmt, nachdem das Display auf 141 cd/m^2 kalibriert wurde.

110	124	137	137	137
111	130	141	149	138
102	117	129	138	133

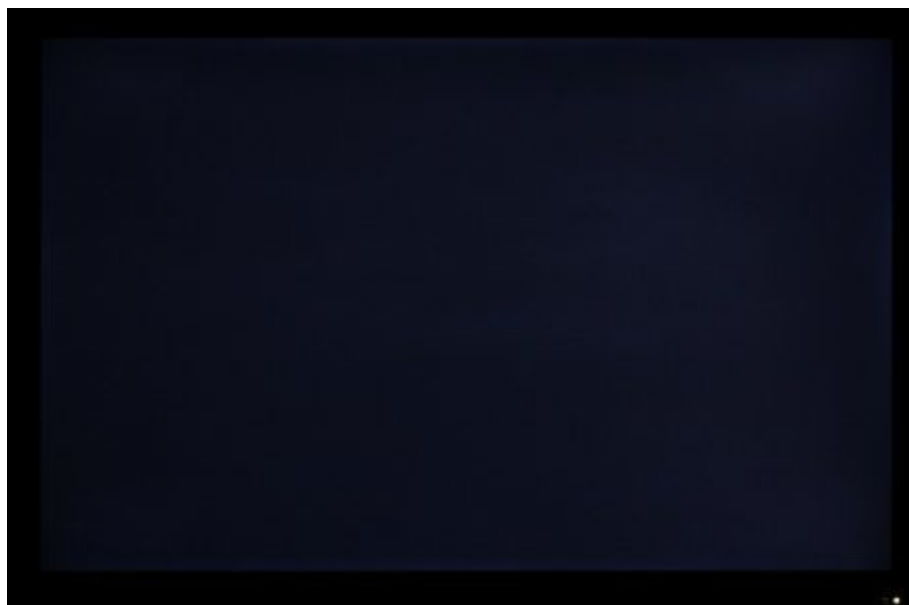
Die Helligkeitsverteilung wurde an 15 gleichmäßig über den Bildschirm verteilten Messpunkten ermittelt.

Die Abweichungen in der Farbtemperatur betragen maximal 6,1 Prozent zum Zentrum. Hier wurde in der entgegengesetzten Ecke, also rechts oben, mit 6937K das absolute Maximum und die höchste Abweichung festgestellt.

Auch subjektiv lässt sich die ungleichmäßige Ausleuchtung durch eine bereits sichtbare Abdunkelung der äußersten Bildschirmecken feststellen. Ein Beispiel für eine solche Abdunkelung ist später im Abschnitt Video dieses Testberichtes zu finden.

Die Schwarzdarstellung ist durchaus befriedigend einzustufen. Der Schwarzwert liegt im kalibrierten Zustand bei angenehmen $0,2 \text{ cd/m}^2$, ein vollständig schwarzer Bildschirminhalt wirkt allerdings leicht bläulich verfärbt und zeigt an den Rändern, besonders oben und unten über die gesamte Breite des Bildschirms, schmale Aufhellungen. Eine Veränderung der Bildschirmhelligkeit verändert deren Umfang nicht.

Die hier gewählte Aufnahme zeigt die sichtbaren Aufhellungen recht deutlich, stellt die Schwarzwiedergabe allerdings aufgehellt und somit leicht verfälscht dar.



Bei der Schwarzdarstellung ist ein leichter Blaustich sichtbar, sowie schmale Aufhellungen an den Kanten.

Helligkeit und Kontrast

In den Werkeinstellungen ist das Gerät standardmäßig im Farbmodus „Reddish“ mit einer Helligkeit von 266 cd/m² deutlich über einem dauerhaft nutzbaren Wert eingestellt. Ohne Eingriff in die Farbkanäle oder ein zusätzliches Verstellen des Reglers für Kontrast, liegt die minimal erreichbare Helligkeit unseres Testgerätes bei genau 120 cd/m². Dies ist gerade ausreichend, um die empfohlenen Vorgaben bei einer Kalibrationen einhalten zu können.

Die Helligkeit ist sinnvoll in einem Bereich zwischen 120 cd/m² und 266 cd/m² einstellbar, was wohl ausreichend ist, aber nach unten keinen komfortablen Spielraum lässt für Benutzer, die es lieber etwas dunkler mögen. Die von PRAD empfohlenen 140 cd/m² sind leicht erreichbar und der Monitor verfügt über hinreichende Helligkeitsreserven.

Justiert man die Helligkeit auf Werte unterhalb von 65, so ist bei einem frisch eingeschalteten Gerät ein deutliches Surren hörbar, welches sich nach einer moderaten Warmlaufzeit von ungefähr 15 Minuten abschwächt und dann nicht mehr störend ist.

Der Kontrast soll laut Datenblatt 1.000:1 betragen. Wir konnten im Modus „Reddish“ als Höchstwert einen Kontrast von 830:1 ermitteln. Bei kontrastschwachen Bildinhalten ist der subjektive Bildeindruck nicht immer positiv. Dies hängt jedoch davon ab, welcher Farbmodus gewählt wurde. So verschwimmen schwach differenzierte Grautöne im Modus „neutral“ recht stark, während sie im Modus „Bluish“ am deutlichsten voneinander zu trennen sind.

Der Kontrastwert ist mit seiner Werkseinstellung von 85 bereits ideal gewählt. Werte oberhalb von 85 führen unweigerlich dazu, dass mit jedem Schritt weitere Farbwerte am hellen Ende eines Graukeils durch Weiß ersetzt werden. Unterhalb von 85 konnte dies nicht am dunklen Ende des gleichen Grauverlaufs beobachtet werden, allerdings wurde weiß zunehmend durch dunklere Graustufen ersetzt.

Blickwinkel

Der L2440p Wide verwendet ein TN-Panel, was, wie für diesen Paneltyp bereits hinreichend bekannt, eine starke Blickwinkelabhängigkeit zeigt. Hierbei sind selbst die relativ konservativ angegebenen Blickwinkel von 170° horizontal und 160° vertikal für einen Restkontrast von 10:1 noch recht großzügig bemessen.

Gerade bei einer leichten Abweichung nach unten, wird der Bildschirminhalt vom oberen Bildschirmrand her dunkler und schlägt schließlich schon recht früh zur Negativdarstellung um. Schräg von oben betrachtet verblasst das Bild und verliert somit an Kontrast. Zu den Seiten verblassen die Farben ebenfalls und erhalten zusätzlich eine beige-bräunliche Einfärbung.

Im folgenden Testbild ist außerdem ersichtlich, dass dunkle Details in der frontalen Aufsicht, also bei einer eigentlich idealen Betrachtung, verloren gehen, die unter den anderen Blickwinkeln noch sichtbar sind.



Die Blickwinkelabhängigkeit des 24-Zoll Lenovo L2440p Wide aus vier unterschiedlichen Blickrichtungen und mittig, zur Referenz, bei idealer Betrachtung.

Der L2440p ist demnach lediglich für eine feste Sitzposition geeignet, eben so wie an einem Einzelarbeitsplatz üblich. Auch wenn die Blickwinkelabhängigkeiten teilweise schon bei geringen Bewegungen am Gerät sichtbar sind, so ist dies im gewöhnlichen Business Einsatz durchaus noch akzeptabel. Allerdings lässt sich, auch in Verbindung mit den bereits oben genannten Helligkeitsabweichungen, daran zweifeln, dass dieser Monitor ideal für den Anwendungsbereich CAD/CAM ist. Auch bei diesen Anwendungen wird durchaus auf eine ausgewogenere und gleichmäßigere Darstellung des Bildinhaltes Wert gelegt.

Ausmessung und Kalibration

In diesem Abschnitt wird die Qualität der Farbdarstellung und die tatsächliche Abdeckung unterschiedlicher Farbräume untersucht. Die Ergebnisse sind hauptsächlich für die Grafik- und Fotobearbeitung interessant, da im Office-Betrieb und bei Spielen der subjektive Eindruck entscheidender ist.

Lenovo hält sich auch hier wieder sehr bedeckt bei der Angabe der technischen Daten. Die Messergebnisse sind hier aber auch sehr eindeutig und runden das Bild des Businessmonitors ab, der keine Ansprüche hegt als Grafikprofi aufzutreten.

sRGB ist gewissermaßen der kleinste gemeinsame Nenner für das Zusammenspiel verschiedener Eingabe- und Ausgabegeräte im Consumer-Bereich. Zudem geht Windows von sRGB aus, wenn zu einem Gerät oder einer Grafikdatei kein Farbprofil vorliegt.

Viele Farbdrucker arbeiten auf Normalpapier mit dem sRGB-Profil. Auch deshalb ist der sRGB-Farbraum im Gegensatz zum ISOcoated-Druckfarbraum für „Normalanwender“ von Bedeutung. Durch die starke Verbreitung digitaler Kameras und der zunehmenden Amateurfotografie, haben auch Bilderdienste viele ihrer Belichtungsmaschinen auf den sRGB-Farbraum eingestellt, um dem Kunden die Auseinandersetzung mit speziellen Farbräumen zu ersparen.

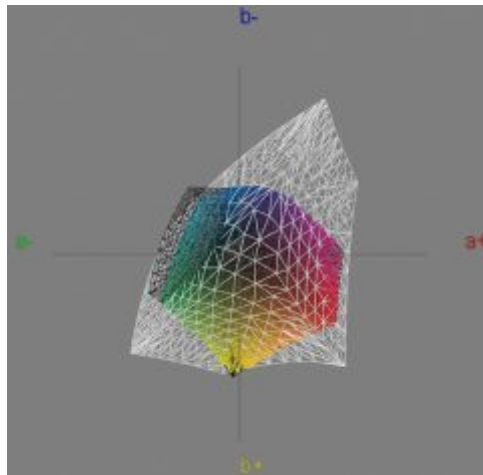
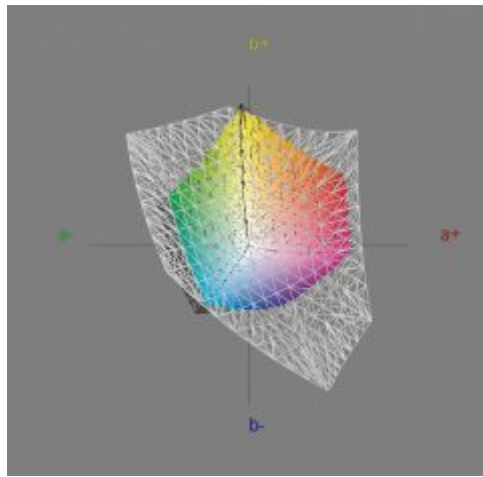
Interessant ist der Vergleich zum ISOcoated-Farbraum des Offset-Drucks, da dieser in der Regel dem Mindesten entspricht, was aktuelle Tintenstrahldrucker bewältigen können. Viele moderne Tintenstrahldrucker und Druckverfahren decken darüber hinaus einen noch größeren Bereich ab.

3D-Farbraumvergleich

Als nächstes werden die relevanten 3D-Farbraumvergleiche für den Monitor dargestellt. Besondere Aufmerksamkeit sollte man auf den sRGB-Farbraum legen, da dieser maßgebend für das Internet, Drucker und die hobbymäßige Film- und Bildbearbeitung ist.

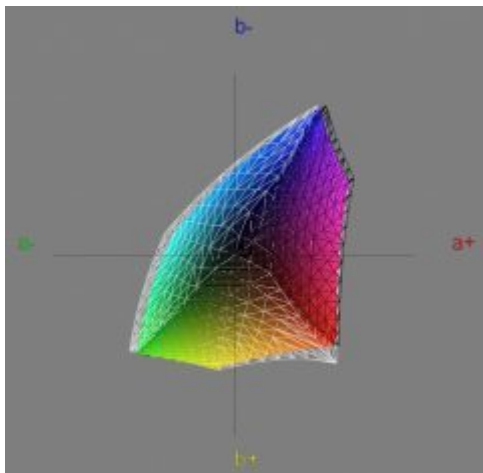
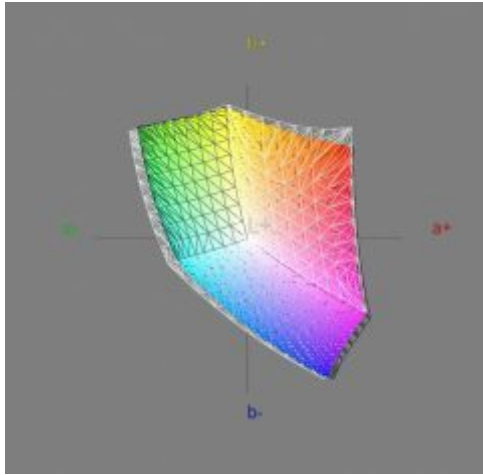
Erläuterung: In den 3D-Ansichten stellt das schwarze Netz den jeweiligen Standard-Farbraum dar, das weiße Netz den Monitor-Farbraum. Die tatsächliche Schnittmenge beider Farbräume macht der bunte Würfel kenntlich. Dort, wo das schwarze Netz aus dem bunten Würfel herausragt, ist der jeweilige Standard-Farbraum größer, als das, was der TFT tatsächlich darstellen kann. Ragt umgekehrt das weiße Netz aus dem Würfel heraus, so ist an dieser Stelle der Monitorfarbraum größer als der jeweilige Standard-Farbraum.

ISOcoated: 91 % Abdeckung



Der Farbraum des Monitors reicht nicht aus um den ISOcoated Farbraum vollständig zu umschließen.

sRGB: 96 % Abdeckung



Der Farbraum des Gerätes ähnelt dem sRGB-Farbraum sehr stark, reicht aber nicht ganz aus um ihn vollständig abzudecken. Weitere Farbraumvergleiche mit größeren Farbräumen (AdobeRGB 73 % Abdeckung) werden also garantiert keine höhere Abdeckung ergeben. Somit ist klar, dass die ideale Farbraumabdeckung für sRGB erreicht wird.

deltaE Abweichung

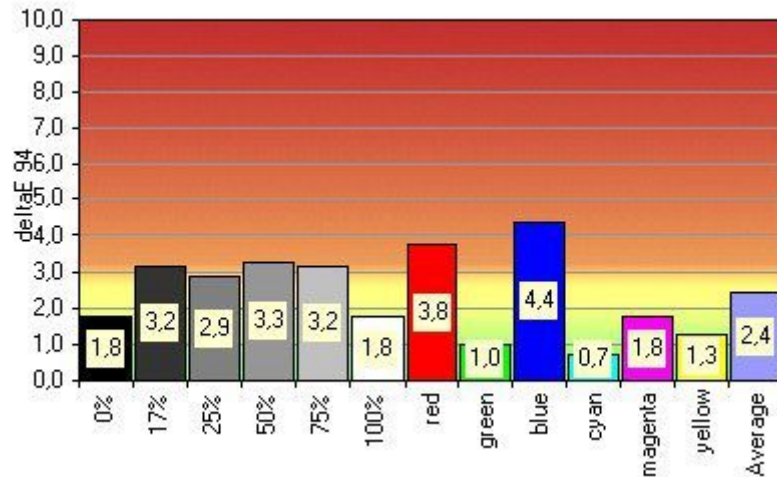
Erläuterung der deltaE Abweichung: Die Abweichung der Farbwerte wird in deltaE 94 (dE) angegeben. Gemessen werden mehrere Graustufen, die primären (RGB) und die sekundären (CMY) Grundfarben. Ein deltaE Wert von 1 entspricht dem kleinsten Farbunterschied, den das menschliche Auge üblicherweise wahrnehmen kann.

Bei den Farben erkennen die meisten Menschen ab einem Wert von 3 einen Unterschied. Unsere Augen sind allerdings für Grüntöne besonders empfindlich, so dass bei diesen bereits kleinere Unterschiede wahrgenommen werden. Die durchschnittliche Abweichung sollte unter 3 dE liegen, das Maximum unter 10 dE, besser unter 6 dE. Bis 10 dE haben zwei Farben jedoch noch genügend Ähnlichkeit zueinander.

Vergleich der Werkseinstellungen „Reddish“ zum sRGB-Standard

Werkseinstellung	sRGB-Standard	Erreicht
Weißpunkt / Kelvin	6500	6712
Helligkeit / cd/m ²	140	266
Schwarzpunkt / cd/m ²	0,00	0,32

Kontrast / x:1 Nativ 830
Gamma / Durchschnitt sRGB (~2,2) 2,31

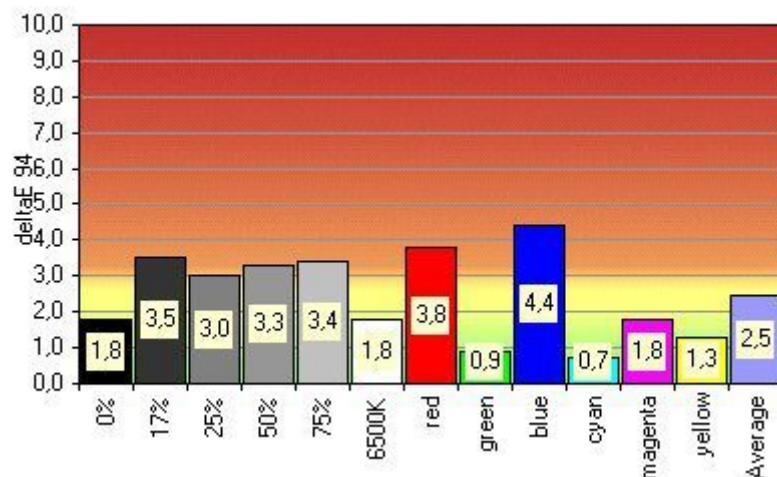


Die Werkseinstellung, der Modus „reddish“, zeigt keineswegs ein rötliches Weiß, wie der Name vermuten lassen würde, sondern eine durchweg ausgewogene Darstellung mit einem leicht zu kühlen Weiß bei 6712 Kelvin. Bei dieser Einstellung gefällt die Ausgeglichenheit der einzelnen Farbabweichungen, die, wie erwartet, mit Ausnahme von Blau, unter 4 DeltaE liegen. Die Einstellungen sind nicht ganz ideal, und gerade bei Grautönen, bei denen das menschliche Auge besonders anfällig für kleine farbliche Abweichungen ist, sind die Abweichungen durchgängig erhöht, aber der durchschnittliche Wert von 2,4 deltaE ist ein guter Wert.

Dieser Modus ist ohne weitere Einschränkungen für eine Verwendung im alltäglichen Einsatz geeignet. Für Grafikbearbeitung sollte noch etwas nachgestellt werden, aber auch in Filmen wirken die Farben überwiegend natürlich. Dieses Bild ist für ein Gerät mit sRGB-Farbraum typisch.

Vergleich der Werkseinstellungen „sRGB“ zum sRGB-Standard

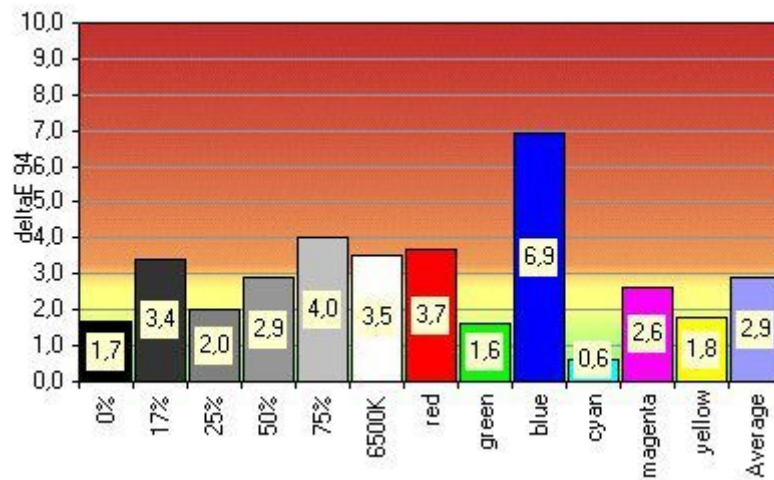
Modus „sRGB“	sRGB-Standard	Erreicht
Weißpunkt / Kelvin	6500	6724
Helligkeit / cd/m ²	140	265
Schwarzpunkt / cd/m ²	0,00	0,32
Kontrast / x:1	Nativ	827
Gamma / Durchschnitt sRGB (~2,2)		2,34



Der im Monitor voreingestellte sRGB Modus ist erstaunlicherweise identisch mit dem Modus „Reddish“, womit auch alle zuvor getroffenen Aussagen übernommen werden können.

Vergleich der Werkseinstellung „neutral“ zum sRGB-Standard

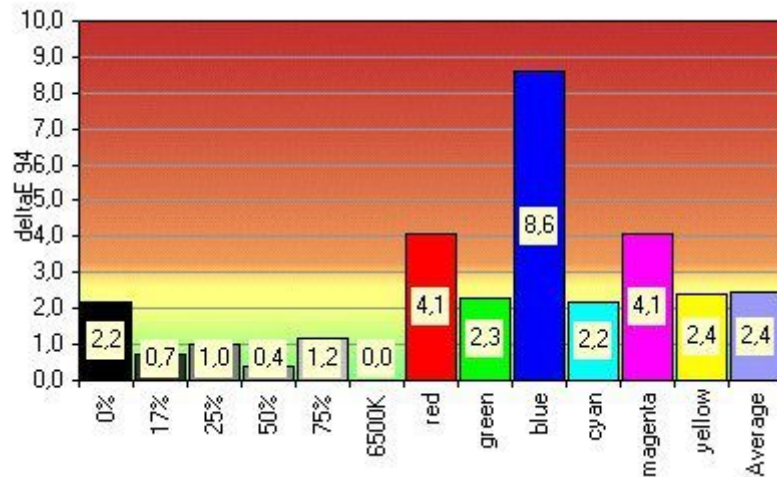
Modus „neutral“	sRGB-Standard	Erreicht
Weißpunkt / Kelvin	6500	6897
Helligkeit / cd/m ²	140	269
Schwarzpunkt / cd/m ²	0,00	0,33
Kontrast / x:1	Nativ	816
Gamma / Durchschnitt sRGB (~2,2)	2,25	



Der Modus „neutral“ ist genau das nicht. Der Weißpunkt ist mit beinahe 6900 Kelvin deutlich zu kühl. Je nach eigener Vorliebe könnte dieser Modus noch für die Filmdarstellung genutzt werden, da somit einige Farben vielleicht etwas frischer wirken.

Vergleich der Kalibration auf sRGB zum sRGB-Standard

Kalibriert	Ziel	Erreicht
Weißpunkt / Kelvin	6500	6497
Helligkeit / cd/m ²	140	139
Schwarzpunkt / cd/m ²	0,00	0,20
Kontrast / x:1	Nativ	694
Gamma / Durchschnitt sRGB (~2,2)	2,19	



Nach der Kalibration auf sRGB sind die Abweichungen innerhalb der Grautöne annähernd perfekt, aber dafür ergibt sich für Blau eine auffallend große Abweichung von 8,6 deltaE. Die Messwerte für die Werkseinstellung „reddish“ waren bei den Farbwerten dagegen optimaler abgestimmt und schwächelten bei den Grautönen.

Subjektiv wirkt dieses Ergebnis bei der Arbeit am PC etwas gefälliger, da die Grautöne von Anwendungen neutraler sind. Eine entscheidende Verbesserung ist jedoch nicht sichtbar, was auch an dem durchschnittlichen DeltaE-Wert von 2,4 erkennbar ist, der identisch mit der Werkseinstellung ist.

Lenovo hat den L2440p mit einer guten Abstimmung versehen, die sogar eine Bildbearbeitung im sRGB-Farbraum ermöglichen kann. Selbst mit kostenintensiver Kalibrationshardware ist keine entscheidende Verbesserung feststellbar. Andererseits muss darauf hingewiesen werden, dass bei sehr niedrigen Helligkeitswerten auch der Weißpunkt seine Farbtemperatur verändert. Es ist also nicht möglich im Modus „reddish“ die Helligkeit einfach auf 0 zu reduzieren, um so ein besseres Ergebnis zu erhalten. Durch die Helligkeitsreduzierung würde der Weißpunkt nämlich auf 6937 Kelvin ansteigen.

UGRA-Test

Für diesen Test wird der Lenovo L2440p nach den festgesetzten Vorgaben der [UGRA](#) auf 5800 Kelvin, Gamma 1,8 und 120 cd/m² kalibriert und das Ergebnis direkt im Anschluss überprüft.

Der Monitor kann auf Grund von Schwächen in der Graudarstellung den Test nicht bestehen.

Der Test verwendet bereits den neuen Medienkeil V 3.0 nach ISO 12647. Seit Ende Mai gelten bei der UGRA verschärfte Kriterien, die in der noch nicht verabschiedeten ISO Norm 12647 aufgeführt sind. Insbesondere bei der Graubalance wurden die Kriterien stark verändert, so dass eine Vielzahl von Monitoren, die die Zertifizierung nach V 2.0 noch erhielten, jetzt leider leer ausgehen.

Damit ist die Vergleichbarkeit zu alten UGRA Protokollen nicht mehr gegeben. Ob der Test nach V 2.0 oder 3.0 ausgeführt wurde, ist anhand des Ergebnisses schnell zu erkennen. Version 2.0 liefert unter Softproofing 4, die Version 3.0 liefert 7 Ergebnisse.

UGRA Display Analysis & Certification Tool Report

Basics

Date: 2008-11-19 23:15:51
Report-Version: v1.3.1
Monitor-Name: \\.\DISPLAY1
EIDID-Name:
EIDID-Serial: VL-04279
Profile: C:\WINDOWS\System32\...\UGRA_19.11.08-5800K-18-120ad-trc.icc
Created: 2008-11-19 22:56
Measurement device: eye-one display 2

Summary

The monitor has not passed the certification according to the UGRA DACT specifications.

Calibration

White Point	yes
Gray Balance	no
Profile quality	yes

Setproofing

MultiColor, HighDuty	no
Offset Gravure Paper Type 1/2	no
Offset on uncoated paper	no
Newspaper Printing	no
sRGB	no
AdobeRGB	no
ECI-RGB	no

Diagram



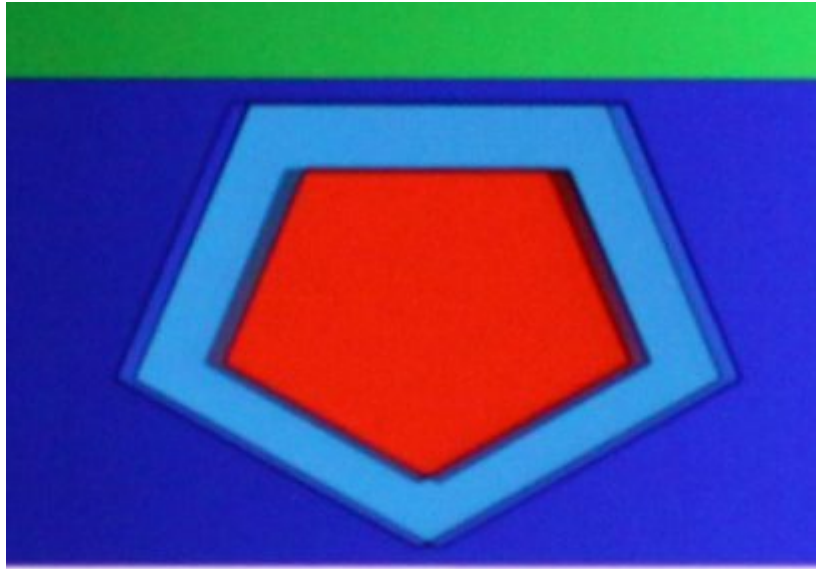
Die Zusammenfassung des UGRA-Reports bescheinigt eine schlechte Grau-Balance. Der ausführliche UGRA-Report kann als [PDF Datei](#) heruntergeladen werden.

Mit 88,6 Prozent stellt der Monitor bei weitem nicht genügend Grauwerte zum Bestehen dieses Testes dar, da mindestens 95 Prozent wiedergegeben werden müssen. Außerdem liegt die im Rahmen des UGRA-Tests ermittelte Helligkeitsabweichung bei 15 Prozent. Der Test selbst akzeptiert eine Abweichung von maximal 10 Prozent.

Insgesamt präsentiert Lenovo einen für den Gebrauch im sRGB-Farbraum durchaus gut voreingestellten Monitor, der also sowohl den Farbraum passend abdeckt als auch die Farben korrekt wiedergibt. Die leichten Schwächen in der Darstellung von Grauverläufen sind zu verschmerzen und die Bildwiedergabe wirkt farblich stimmig. Leider gehen, durch den nicht optimalen Blickwinkel, ein paar Details in den dunkelsten Abstufungen verloren.

Reaktionsverhalten

Wie für ein reines Business-Gerät nicht anders zu erwarten war, wurde der L2440p nicht mit einer [Overdrive-Technologie](#) ausgestattet. Die schwarzen Umrandungen des Fünfecks im Testbild hinterlassen deutliche Schatten in dem Bereich, der innerhalb von einem Frame überstrichen wird.



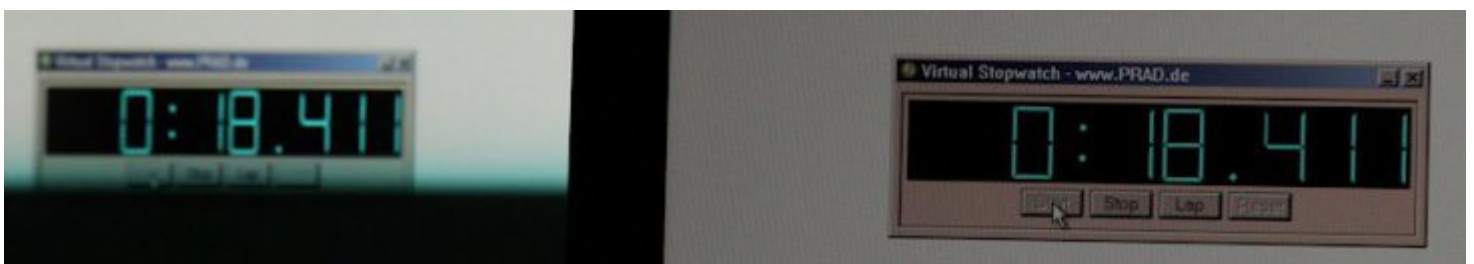
Wie zu erwarten gibt es keine Anzeichen für irgendeine eingesetzte Overdrive-Variante.

Mit seiner geringen Reaktionszeit von 5 ms bei einem Grau-zu-Grau-Farbwechsel ist eine zusätzliche Beschleunigung aber auch nicht unbedingt nötig. Für jede erdenkliche Arbeit ist das Display mehr als nur hinreichend schnell und auch bei bewegten Bildern sind keine störenden Schlieren auszumachen.

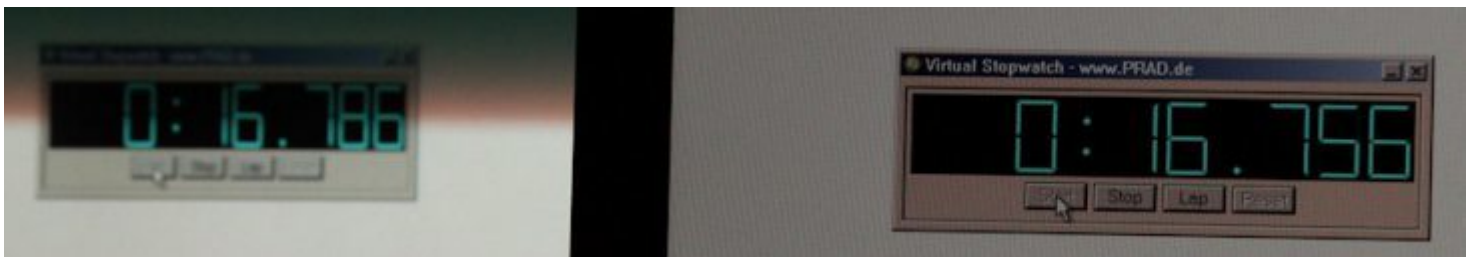
Input-Lag

Die Verzögerung bei der Bildausgabe im Vergleich zu einem Röhrenmonitor wird ermittelt, indem zusätzlich zum L2440p ein 21 Zoll CRT angeschlossen und auf beiden gleichzeitig eine Stoppuhr angezeigt und abfotografiert wird. Im Rahmen des Tests wurden 60 dieser Bilder ausgewertet, auf denen jeweils links der CRT und rechts der TFT von Lenovo zu sehen ist.

Die ermittelte durchschnittliche Latenz beträgt 6 ms, was deutlich unterhalb der Darstellungszeit von einem einzelnen Frame liegt. Zwei Drittel der festgehaltenen Bilder zeigen eine Latenz von 0 ms. Das übrige Drittel zeigt schwankende Werte, die in Ausnahmefällen bis zu 30 ms reichen.



Eine nicht vorhandene Latenz wurde auf zwei Dritteln der Fotos festgehalten.



Der Maximalwert betrug 30 ms, was zwei Frames entspricht.

In Hinblick auf die niedrige durchschnittliche Latenz von 6 ms ist dieser Monitor durchaus sehr gut für

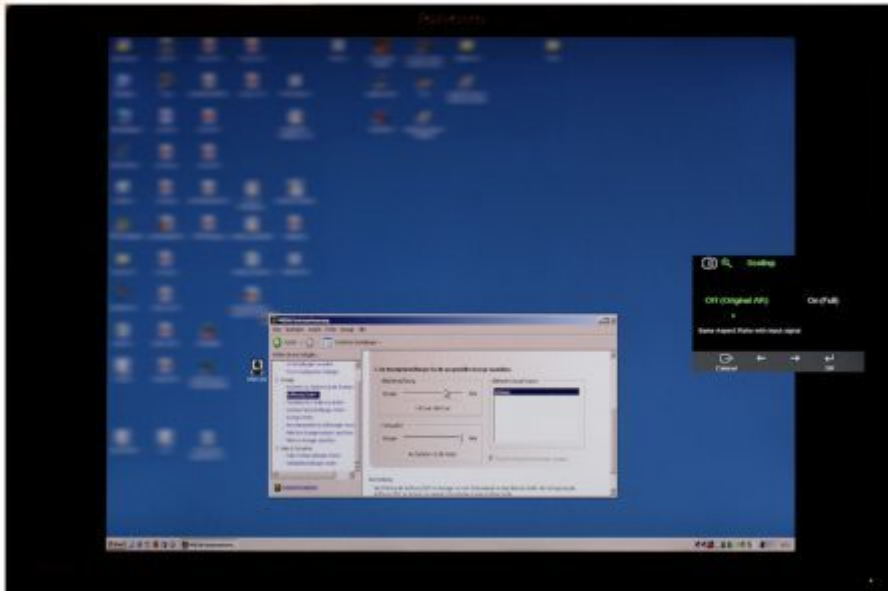
Hobbyspieler geeignet. Professionelle Hardcorespieler werden sich aber wohl bevorzugt einen Monitor anschaffen, der komplett ohne Input-Lag auskommt. Eventuell sollten auch die sonstigen Ergebnisse in Bezug auf die Bildqualität und Interpolation berücksichtigt werden, da diese zu Einschränkungen führen können.

Für die meisten Anwender ist ein Input-Lag generell unbedenklich und liegt außerhalb des Wahrnehmungsbereichs. Allerdings reagiert hier jeder Mensch individuell und jedes PC-System weist unterschiedliche „Grundlatenzen“ auf. Beide Faktoren wirken sich auf die Schwelle aus, ab der ein Input-Lag tatsächlich spürbar ist.

Interpolation

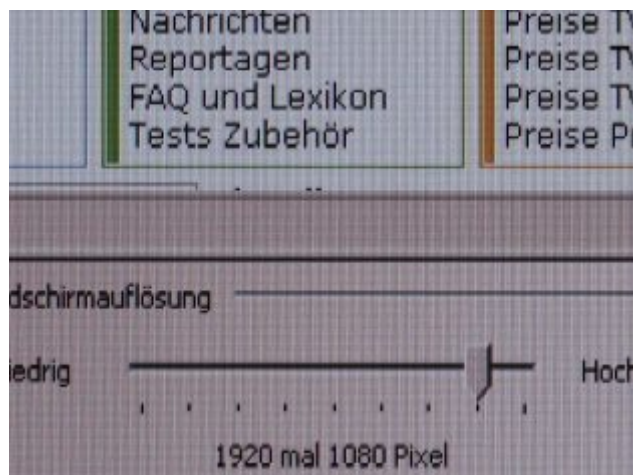
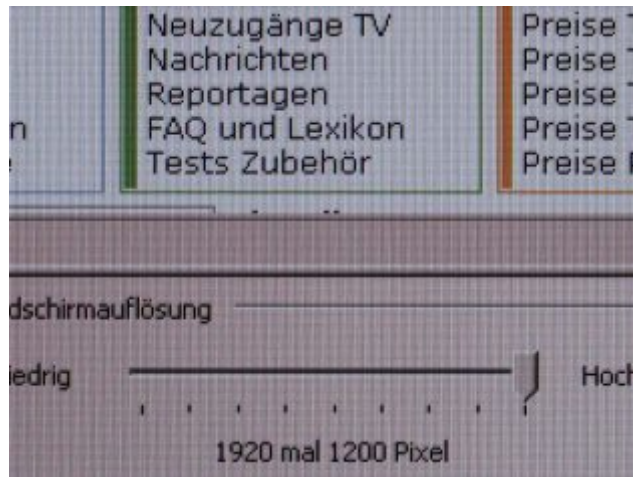
Bei der Interpolation zeigt das Gerät einige Schwächen, was auch damit zusammenhängt, dass die seitengerechte Darstellung nicht funktioniert und als Alternative eine 1:1 Abbildung für Auflösungen unterhalb von 1.920 x 1.200 leider nicht unterstützt wird.

Gerade Film-Freunde werden sich jedoch darüber ärgern, dass 1.920 x 1.080(p) nur auf Vollbild und nur über DVI darstellbar ist. Wird im OSD eine seitengerechte Darstellung, also unter Scaling „Off (Original AR)“ ausgewählt, so wird, vollkommen unverständlicher Weise, das Bild seitlich zusammengestaucht.

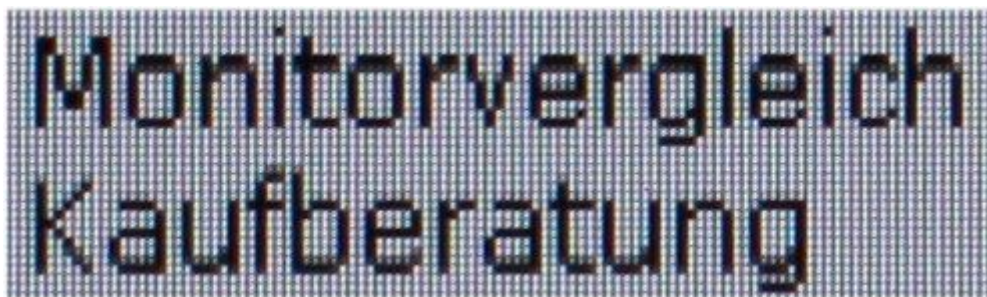


„Scaling Off“ bewirkt auch bei Bildinhalten mit 1.920 Pixel in der Breite eine Stauchung. Gut zu sehen reicht die Einblendung des OSDs bis zum rechten Bildschirmrand, der Bildinhalt jedoch nicht.

Weitere Beispiele hierfür sind im Bereich Video zu finden. Dieses Verhalten ist bei allen Auflösungen gleich und führt bei keiner, also auch nicht bei 4:3-Auflösungen, zu einem überzeugenden Ergebnis.

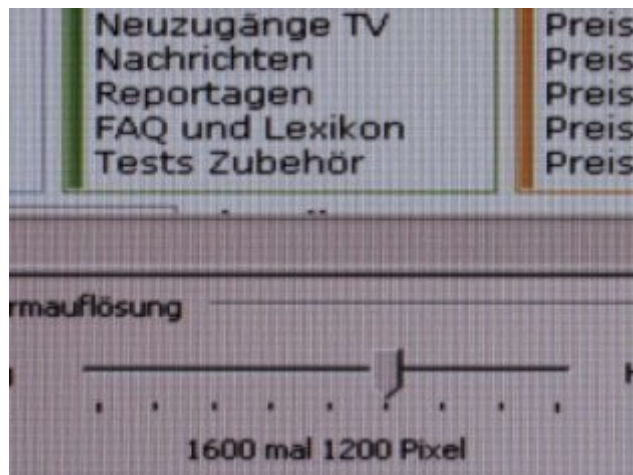
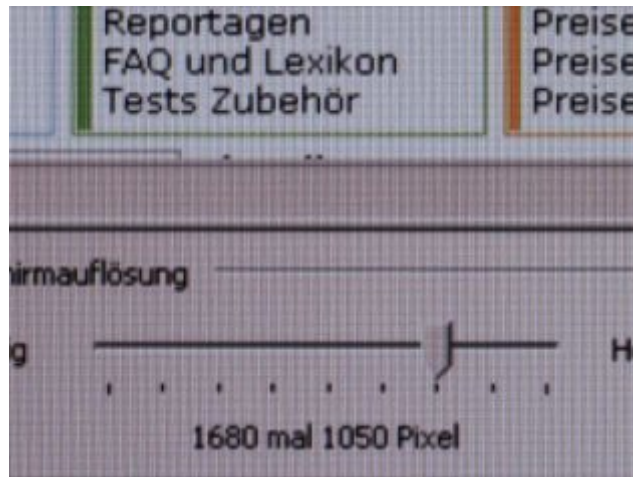


Links: Die native Auflösung von 1.920 x 1.200 Pixel ist scharf und präzise. Selbst bei analoger Signalzuspielung ist diese Auflösung gut zu verwenden. Rechts: Auf Vollbild gestreckte Darstellung von 1.920 x 1.080 Bildpunkten. Die Interpolation auf eine Höhe von 1.200 Pixel sorgt an horizontalen Linien für unschöne Schatten.



Detailaufnahme der Interpolationsartefakte bei 1.920 x 1.080. Besonders das kleine „e“ leidet sichtbar im normalen Text.

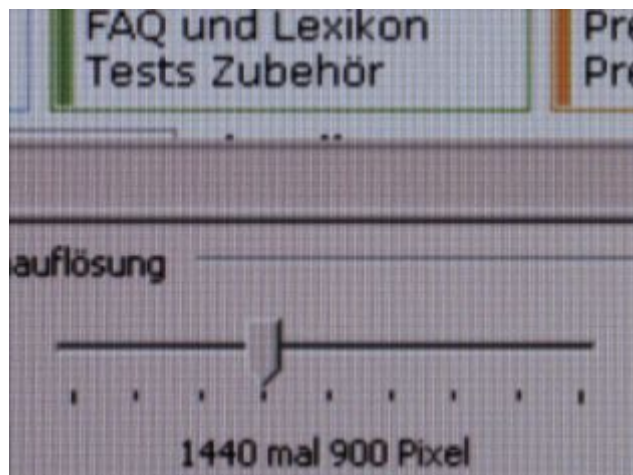
Die Interpolation bei 1.680 x 1.050 wirkt sehr unscharf, unschärfer, als es das Foto wiedergibt. Es ist somit auch unangenehm Texte zu lesen. Eine Verwendung mit dieser Auflösung dürfte im Büroalltag ausgeschlossen sein. Bei 1.600 x 1.200 ist die Interpolation subjektiv etwas besser, aber vor allem Schrift wirkt immer noch unscharf. Hinzu kommt, dass eine seitengerechte Darstellung nicht fehlerfrei möglich ist. Auch bei der Aktivierung im OSD wird die Darstellung nicht schärfer.

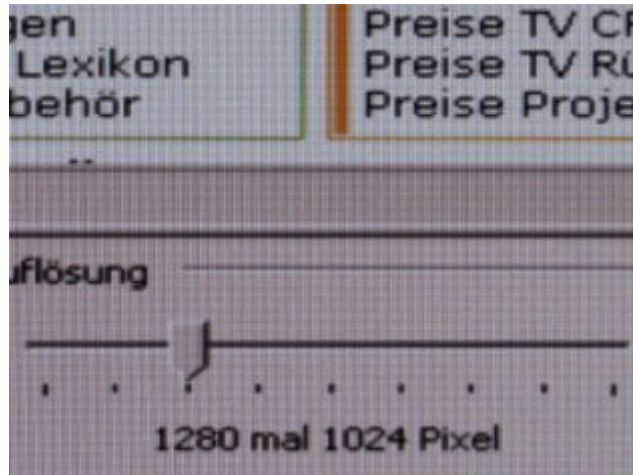


Sehr unscharfe Interpolation bei 1.680 x 1.050 und unscharfe Interpolation bei 1.600 x 1.200.

Bei einer Auflösung von 1.440 x 900 ist die Interpolation überraschend gut. Texte sind also auch gut lesbar.

Die fehlende Möglichkeit zur tatsächlich seitengerechten Darstellung ist bei der 5:4 Auflösung 1.280 x 1.024 besonders auffällig. Der Bildschirminhalt wird also stark in die Breite gezogen, die Interpolation ist auch hier unscharf.





Links die Interpolation bei 1.440 x 900, rechts die Interpolation bei 1.280 x 1.024, da jedoch verzerrt.

Jede Interpolation wirkt auf dem Monitor sehr unscharf und erschwert eindeutig das Lesen von Texten, 1.440 x 900 ist dabei die einzige Ausnahme, die zwar immer noch einen leichten Verlust der Schärfe mitbringt, was aber im Rahmen einer Interpolation vollkommen normal ist.

Die dokumentierten Ergebnisse lassen nur den Schluss zu, dass der Monitor ausschließlich in seiner nativen Auflösung betrieben werden sollte.

Anwendungen

Mit seinen 24 Zoll gibt es, wie üblich bei 24 Zoll Monitoren mit einer Auflösung von 1.920 x 1.200 Bildpunkten, den gewohnten umfangreichen Platz für Anwendungen. Wahlweise können zwei DinA4-Seiten bei 100 Prozent Zoom oder auch mehrere verschiedene Anwendungen problemlos auf dem verfügbaren Platz nebeneinander angeordnet werden. Mehr nutzbare Fläche gibt es bisher nur bei Monitoren mit 30 Zoll. Hierbei ist die Schriftgröße etwas angenehmer als bei 24 Zoll Geräten, dafür sollte man auch nicht so dicht vor dem Monitor sitzen.



Links eine winterliche Internetseite zum Thema Monitor, rechts ein Word-Dokument bei einer Ansicht auf 100 Prozent - bei 1.920 x 1.200 auf 24 Zoll kein Problem.

Video und DVD

Die Videoausgabe über den PC ist recht problemlos möglich, besonders wenn der Monitor per DVI angeschlossen ist und in der Auflösung 1.920 x 1.200 betrieben wird. Das verbaute TN-Panel ist hierfür hinreichend schnell, dass selbst actionreiche Szenen dieses Gerät nicht ins Schwitzen bringen. Die schmalen schwarzen Balken oben und unten werden von der Grafikkarte mit übertragen, so dass der Bildinhalt bei Full-HD-Inhalten perfekt wiedergegeben wird.

Auch die Wiedergabe von SD-Videos, also z.B. Filme von gewöhnlichen DVDs, ist am PC ein Genuss, solange nicht zu viele extrem dunkle Details im Bild sichtbar sind, da diese dann teilweise verloren gehen. Lobenswert tritt hierbei auch die LED hervor, die kaum sichtbar in der rechten unteren Ecke ihren Dienst verrichtet.

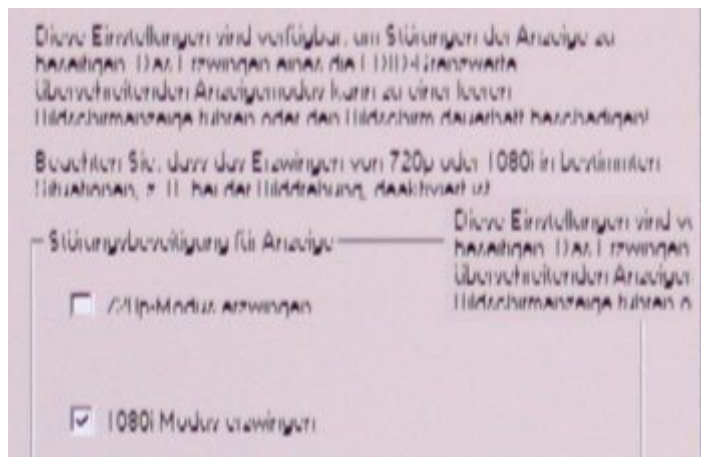
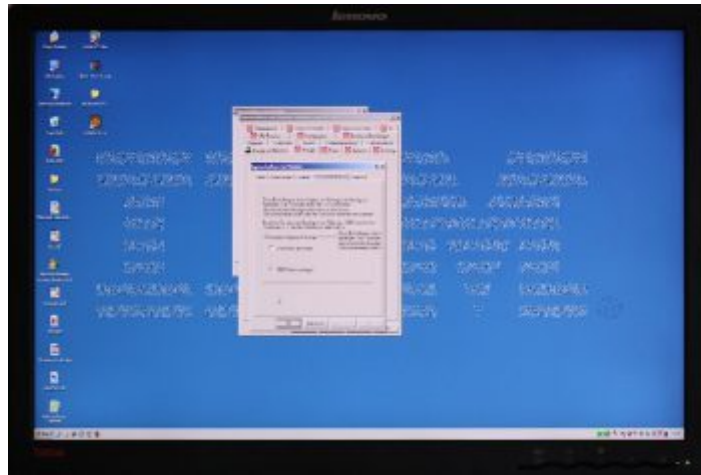


Ausschnitt aus dem DVD-Titel „Terminator 3“. Bilddetails sind gut und das Panel schnell genug für eine schlierenfreie Darstellung.

Problematischer wird die Bilddarstellung bei Zuspiegelung über ein externes Gerät oder über den analogen D-Sub-Anschluss. Während über den DVI-Anschluss 1.920 x 1.080p noch interpoliert dargestellt werden kann, ist über den D-Sub-Anschluss diese Auflösung unbrauchbar.

Weder mit der GeForce 8800GTS über ein DVI-A zu D-Sub Kabel, noch mit der FireGL/T2 im Notebook war es möglich die Auflösung 1.920 x 1.080p an diesem Monitor anzusteuern. Stattdessen hat der Monitor nur einen Bildausschnitt in 1.280 x 1.024 dargestellt.

Für 1080i sah es am analogen Anschluss nur minimal besser aus. Eine Option im Grafikkartentreiber des Notebooks hat das Erzwingen dieser Auflösung ermöglicht, wodurch der Bildinhalt bei Details bis zur Unkenntlichkeit zerstört wurde. Grobe Details sind noch sichtbar, aber bei der Filmwiedergabe ist dies unakzeptabel.

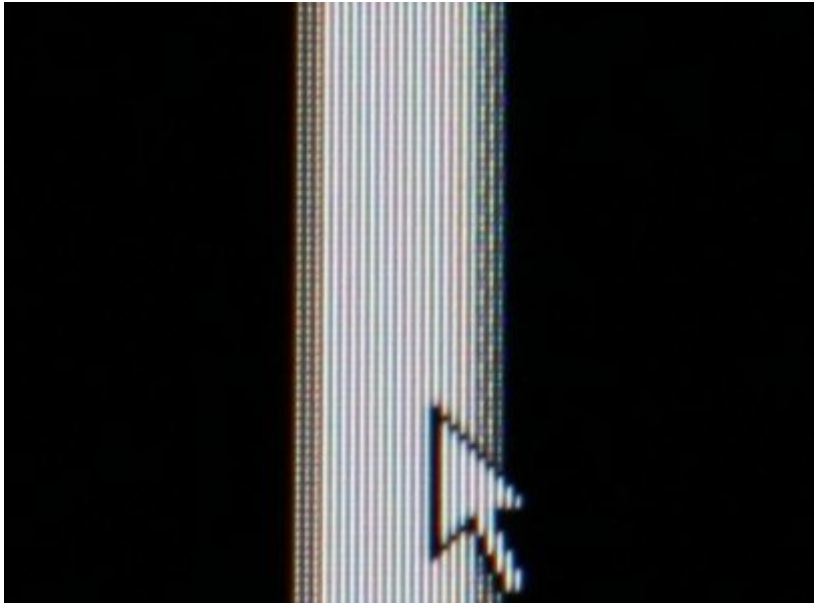


Links ist eine Vollbildansicht der Darstellung von 1080i über den analogen Eingang zu sehen, rechts eine Detailvergrößerung des gleichen Bildes.

Eine HD-Videoquelle ist in dieser Auflösung also keinesfalls sinnvoll am analogen Eingang nutzbar.

Dies ist besonders ärgerlich, wenn man sich vor Augen führt, dass der Monitor eine absolut ruckelfreie Wiedergabe nicht nur mit einer Frequenz von 60Hz, sondern auch bei 50Hz-Signalen erreicht. Der Judder-Test, mit dem dies getestet wurde, zeigt hierbei einen weißen Balken, der über den schwarzen Bildschirm scrollt. Wird im Monitor ein 50Hz Signal auf eine 60Hz Ausgabe umgesetzt, so sind die Bewegungen dieses Balkens stockend, die Bildausgabe ruckelt also.

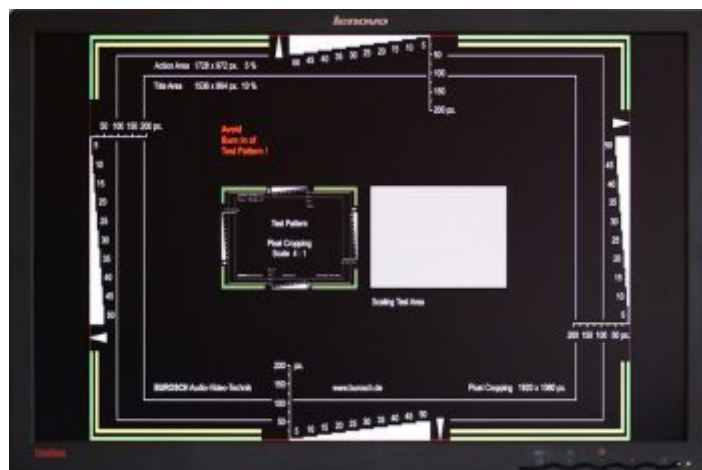
Der L2440p zeigt selbst bei einer Zuspiegelung eines 48Hz-Signals ein Bild, blendet dabei allerdings einen nicht entfernbaren Warnhinweis ein, dass der Monitor außerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Das ist vor allem deswegen bedauerlich, da es offensichtlich perfekt ruckelfrei funktioniert und die Bildausgabe nicht leidet. Das einzig zu bemängelnde im Judder-Test ist, dass der weiße Balken auf der Seite in Bewegungsrichtung leicht ausgefranst wirkt.



Detailaufnahme des Judder-Tests. Der weiße Balken scrollt von links nach rechts über schwarzen Grund.

Video-Scaling

Bei Verwendung einer HD Videoquelle an dem HDCP-fähigen DVI-D Anschluss ist das Bild entweder auf Vollbild gestreckt oder bei Auswahl des „korrekten Seitenverhältnisses“ falsch gestaucht. Anhand der folgenden Testbilder soll dieses Verhalten genauer belegt werden. Die Testbilder zeigen dabei die exakten Ausmaße des 1.920 x 1.080p Bildes bei Zuspieldung über eine PS3 unter Verwendung eines HDMI zu DVI Kabels.



Links: 1080p Testbild bei Vollbilddarstellung. Rechts: Das gleiche Bild, im OSD „Seitengerecht“ ausgewählt.

Sichtbar wird in diesem Testbild auch, dass kein Overscan verwendet wurde und somit kein Rand abgeschnitten wird.

Wie stark die Verzerrung im „Seitengerechten“ Modus ausfällt, zeigt das folgende Testbild eindrucksvoll. Das weiße Oval sollte ein perfekter Kreis sein. Hierbei ist zu bedenken, dass zwei Effekte gleichzeitig wirken: Erst wird das Bild auf eine Höhe von 1.200 Bildpunkten gestreckt und danach seitlich zusammengestaucht.



Stark verzerrtes Bild bei „seitengerechter“ Darstellung.

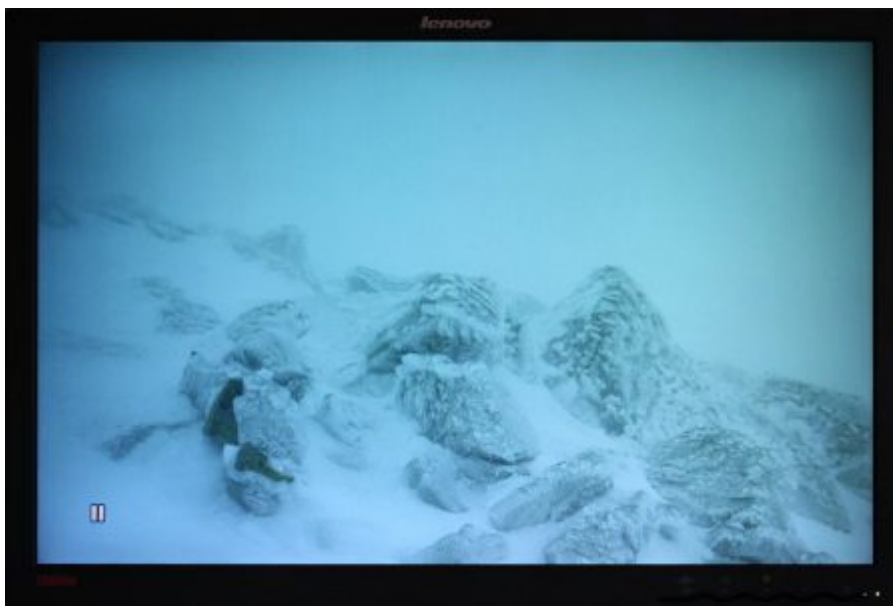
Wer über die leichten Verzerrungen, die im normalen Vollbild-Modus auftreten, hinwegsehen kann, der bekommt eine durchaus gute Bildqualität geboten. Die Interpolationsverluste, die bei 1.920 x 1.080 auftreten sind nicht so schlimm wie in anderen Auflösungen und fallen bei Bewegtbildern gar nicht ins Gewicht. Nur in dunklen Szenen bleibt die Aussage bestehen, dass einige der dunkelsten Bilddetails verloren gehen können. Dies trübt allerdings nicht den Spaß in bewegungs- und actionreichen Szenen.

Im folgenden Ausschnitt des Films „300“ ist zusätzlich, wenn man sehr nah an den Monitor heranrückt, ähnlich dem Judder-Testbild, eine leichte Ausfransung in der Diagonalen zu erkennen. Dieser Effekt fällt aus einem normalen Betrachtungsabstand jedoch nicht mehr auf.



Szene aus dem Film „300“: Peitschender Regen, starke Kontraste, schnelle Bewegungen. Das Bild wirkt sehr lebendig, nur in den dunklen Wellentälern wird nicht jedes Detail wiedergegeben.

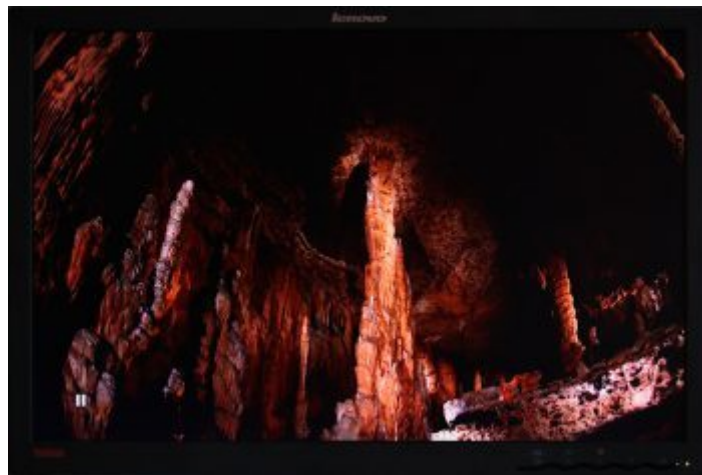
Sehr helle Szenen können durch die Abdunkelungen in den Bildecken getrübt werden.



Szene aus dem HD-Trailer „Amazing Caves“. Die oberen Ecken der bläulich-weißen Schneelandschaft sind deutlich abgedunkelt.

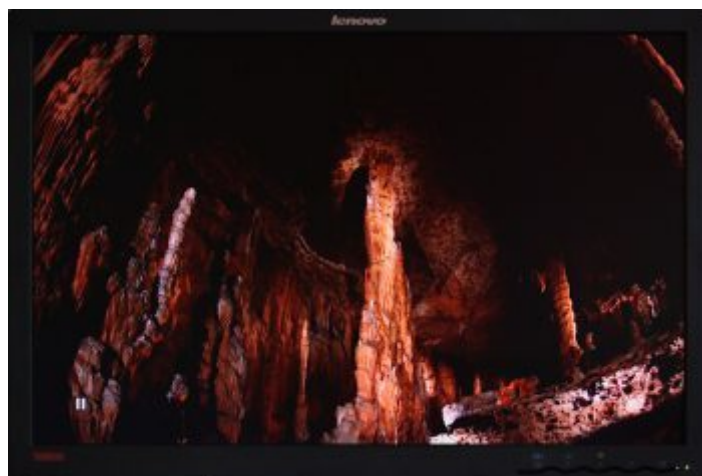
Wiedergabequalität

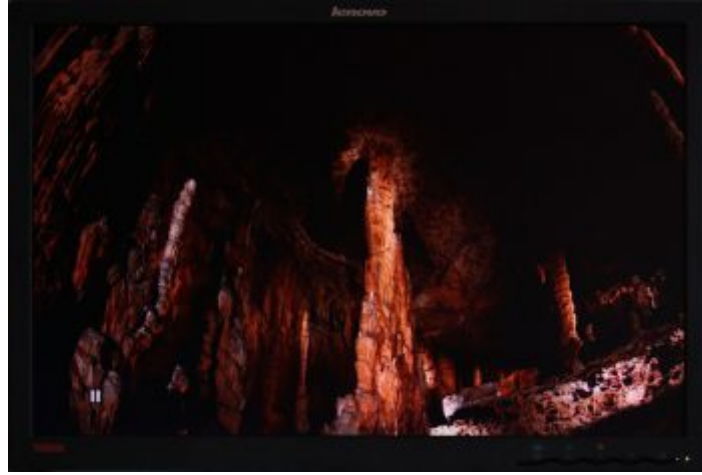
Lenovos L2440p hat keinerlei Probleme ein 1080i Signal wiederzugeben, ohne dass hierbei störendes Flimmern oder eine generelle Bildunruhe auftreten würde. Auch die Bildqualität bis hin zu den feinsten Details wird nicht beeinträchtigt.



Detailreicher Ausschnitt des Trailers Amazing Caves. Zuspiegelung über PS3. 1080p links, 1080i rechts.

Wird die Auflösung reduziert, so verschwinden ganz allmählich einige Details im Bild. Bei 720p ist davon noch kaum etwas zu merken. Das Bild ist immer noch sehr detailreich und weist keine Störungen auf. Erst bei 576p wird das Bild deutlich unschärfer. Hier scheint auch die Interpolation des Displays voll zuzuschlagen, da sogar der Menütext der PS3 stark verschwimmt. Zusätzlich tritt im Video in den feinen Lamellen einiger Felsstrukturen ein Flimmern während der Kameranews auf.





Auch bei 720p ist das Bild noch tadellos (links), bei 576p sinkt die Qualität spürbar ab und in feinen vertikalen Strukturen kann ein Flimmern auftreten (rechts).

In Filmen kommt der relativ kleine sRGB-Farbraum der Wiedergabe zugute, so wirken die Farben zwar kräftig, aber garantiert nicht übertrieben. Gerade im Vergleich zu Geräten mit erweitertem Farbraum ist die Farbdarstellung neutral. Sehr schwache Farben scheinen dennoch manchmal leicht überbetont zu werden.

Zusammenfassend ist der Bereich Video für dieses Gerät ein Aufeinandertreffen von Kontrasten. Das Panel selbst ist schnell genug, um auch actionreiche Szenen und sanfte Kameraschwenks perfekt darzustellen. Der Schwarzwert ist tief genug für eine lebendige und Kontrastreiche Darstellung.

Zusätzlich kann der L2440p 50Hz und 60Hz Signale ruckelfrei wiedergeben, 48Hz zwar auch, aber nur mit einer Warnmeldung, die dieses Vergnügen leider zunichte macht.

Auf der anderen Seite stehen die zwangsweise Vollbilddarstellung, die den Bildinhalt verzerrt und nur bei Zuspiegelung des HD-Materials in 1.920 x 1.200 zu umgehen ist, die fehlende Möglichkeit 1080p über den analogen Eingang anzuzeigen und die deutlichen Abdunkelungen in den Ecken.

Fazit

Lenovo bringt mit dem L2440p Wide einen 24-Zoll Monitor mit flottem 5 ms TN-Panel auf den Markt, der recht genau das erfüllt, wofür ihn Lenovo spezifiziert. Hierbei handelt es sich also um ein klassisches Arbeitstier in einem unauffälligen, aber gut verarbeiteten, Gehäuse. Zudem bietet der Monitor ergonomisch alles was das Herz begehrt. Nicht nur aufgrund seiner, für den Business-Einsatz vollkommen ausreichenden, zwei Signaleingänge, erhebt der Monitor keinerlei Ansprüche darauf ein Alleskönner zu sein.

Die Farbpräzision ist auf einem guten Niveau und auch die Abdeckung des sRGB-Farbraums lässt kaum Kritik zu. Solange man sich im mittleren Bereich der Bildfläche bewegt, ist durchaus auch gelegentliche Bildbearbeitung möglich. Allerdings sollte man auf die Sitzposition achten, da ansonsten die starke Blickwinkelabhängigkeit das Arbeiten stört.

Somit dürfte es auch nicht verwundern, dass ein solches TN-Panel mit den gezeigten starken Blickwinkelabhängigkeiten den Einsatz für Grafiker wohl höchst unwahrscheinlich werden lässt. Auch für den Bereich CAD/CAM, dessen Einsatzzweck Lenovo ausdrücklich nennt, ist der Monitor, aufgrund der inhomogenen Helligkeitsverteilung, nur bedingt geeignet. Die maximale Helligkeitsabweichung von 27 Prozent ist schlichtweg zu groß, kann nicht ignoriert werden und führt somit zu einer Abwertung der Gesamtnote.

Die implementierte seitengerechte Bilddarstellung kann als Totalausfall gewertet werden. Diese kann weder im Office-Einsatz noch im Multimediabetrieb punkten. Am besten betreibt man den Lenovo L2440p ausschließlich

in seiner nativen Auflösung.

Für ein reines Arbeitsgerät, also so, wie der Monitor von Lenovo beworben wird, ist das Gerät durchaus einsatzbereit. Allerdings erscheint der Preis von rund 380,00 Euro für die gebotene Leistung zu teuer.

Bewertung

Bildstabilität:	5 (digital) 5 (analog)
Blickwinkelabhängigkeit:	1
Kontrasthöhe:	4
Farbraum:	4
Subjektiver Bildeindruck:	3
Graustufenauflösung:	3
Helligkeitsverteilung:	1
Interpoliertes Bild:	1
Gehäuseverarbeitung/Mechanik:	5
Bedienung/OSD:	4
Geeignet für Gelegenheitsspieler:	4
Geeignet für Hardcorespieler:	3
Geeignet für DVD/Video:	3
Preis [incl. MWSt. in Euro]:	Keine Angaben
Gesamtwertung:	3.3



Technische Spezifikationen: [Lenovo L2440p](#)

Wenn Sie unserem Redakteur Fragen zu diesem Test stellen möchten, tun Sie dies bitte in [folgendem Beitrag](#) innerhalb unseres Forums. Wir versuchen Ihre Fragen so schnell wie möglich zu beantworten.