



ILLUSTRATION DANIEL BRÜHLMANN, TNT-GRAPHICS

EINKAUFSLISTE

Die Werbung für Digitalkameras verspricht die beste Ausstattung zum kleinsten Preis. Wir zeigen, worauf es wirklich ankommt.

■ von Beat Rüdt

Digitalkamera mit 6,6 Megapixeln und 4fach-Zoom für nur 199 Franken.» Was auf den ersten Blick wie ein Superschnäppchen aussieht, hält einer näheren Prüfung nicht stand: In diesem Angebot wurde z. B. durch die Berechnung von Bildpunkten der Megapixelwert erhöht und das Zoom entpuppt sich als reine Hochrechnung (Interpolation) eines Bildausschnittes. Das Resultat: Anstatt gestochen scharfe Bilder in hoher Auflösung spuckt die Kamera qualitativ minderwertige Bilder aus –, was zu diesem Preis auch nicht anders zu erwarten ist.

Um diesen unangenehmen Überraschungen aus dem Weg zu gehen, müssen Sie schon vor dem Digicam-Kauf fähig sein, die wichtigsten Eckdaten zu beurteilen. Da hilft nur Fachwissen: Wir zeigen Ihnen, was die technischen Begriffe bedeuten und welche Werte relevant sind.

Praktisch umsetzen können Sie das Gelernte im Shopping-Guide «Digitalfotografie», der dieser PCTipp-Ausgabe beiliegt.

Auflösung

So kaufen Sie richtig:

- **Vorsicht bei «Interpolation»:** Nur die effektive Anzahl Pixel zählt.
- **Richten Sie Ihr Augenmerk auf die kleinste angegebene Auflösung.**

«Megapixel» ist das schlagende Argument beim Digitalkameraverkauf. Kein einziger Hersteller verzichtet auf die Angabe der Anzahl Bildpunkte pro Bild. Aber: Viele Megapixel garantieren noch kein gutes Bild. Auch Sensor, Objektiv und Linsen müssen qualitativ hochwertig und perfekt aufeinander abgestimmt sein.

Pixel effektiv: Wichtig für Sie ist die effektive Auflösung, also die Anzahl Bildpunkte, die schliesslich auf dem Foto ist. Sie gibt an, mit wie vielen Pixeln eine Kamera wirklich arbeitet.

Zur CCD-Sensorauflösung (siehe auch Box «Sensortyp: CCD oder CMOS?», unten) dagegen werden auch die Pixel gezählt, die nicht für die Bildaufnahme direkt genutzt werden, sondern als Randbildpunkte andere Funktionen haben: Sie werden zum Weissabgleich und generell zum Stabilisieren des Bildes eingesetzt. So taucht z. B. in den Datenblättern zur BenQ DC C50 die Auflösung des CCD-Bildsensors mit 5,1 Megapixeln auf, das grösstmögliche Bild schafft aber effektiv 4,9 Megapixel.

Trotzdem ist die Sensorauflösung wichtig für die Qualität des Bildes: Je höher dieser Wert, desto mehr CCD-Elemente registrieren Farben und Details des Motivs.

Interpolation: Aiptek umreist die technischen Fähigkeiten seiner Pocketcam 4000 wie folgt: «CMOS-Sensor: 2048 x 1536, (Bild-)Auflösung: 2272 x 1704 Pixel.» Das heisst, die Kamera bietet eine Bildauflösung von vier Megapixeln ($2272 \times 1704 = 3871488$), der Chip kann aber nur 3 Millionen Bildpunkte ($2048 \times 1536 = 3145728$) liefern. Tauchen in einem Produktbeschreibung unterschiedliche Auflösungen auf oder stossen Sie auf das Wort «Interpolation», ist Ihre Aufmerksamkeit gefragt: Keine Kamera kann physikalisch mehr Pixel aufzeichnen, als ihr Sensorchip her-

gibt. Die fehlenden Pixel werden zu den tatsächlich vorhandenen Bildpunkten hinzugerechnet (Interpolation). Dieses Verfahren führt nicht zu besseren Bildern, sondern vielmehr zu Unschärfe und Farbfehlern.

Noch einmal die Begriffe:

■ Die **effektive Auflösung** gibt an, was die Kamera optisch darstellt.

■ Die **Sensorauflösung** berücksichtigt auch die Bildpunkte, die Licht- und Farbwerte messen, aber nicht für die Bildaufzeichnung benötigt werden.

■ Die **Bildauflösung** schliesslich gibt an, welche Auflösung Sie zusätzlich durch Software-Interpolation direkt in der Kamera erreichen können – allerdings auf Kosten der Bildqualität.

Tipp: Halten Sie sich immer an den kleinsten angegebenen Auflösungswert.

Bildqualität

So kaufen Sie richtig:

- **Kameras unter 1500 Franken nur mit CCD-Chip**
- **Nur das optische Zoom garantiert qualitativ einwandfreie Bilder.**

Bei einer Digitalkamera bestimmen neben der Anzahl Pixel noch einige andere Faktoren die Qualität einer Aufnahme. Ein Umstand, der in der Werbung oft etwas zu kurz kommt.

Vorsicht bei CMOS: Yakumo bietet die Mega-Image VI für 199 Franken an. Laut Datenblatt stellt die Kamera effektiv 3 Megapixel dar und bietet ein optisches 4fach-Zoom. Nicht schlecht, wäre da nicht der Verweis auf den CMOS-Chip, der in dieser Preisklasse die Alarmglocken schrillen lassen sollte.

CMOS ist ein Sensortyp, der seine Qualitäten erst bei teuren Kameras über 1500 Franken ausspielt. Die bei günstigeren Digicams verwendete billige CMOS-Technik liefert fast immer unscharfe Bilder, falsche Farben und praktisch keinen Kontrast. Legen Sie lieber ein paar Franken drauf und kaufen Sie eine Kamera mit CCD-Chip. Bei diesem stimmt in der Regel die Qualität.



Zum Beispiel Yakumo: 3 Megapixel für 199 Franken sind nur mit billigen CMOS-Sensoren möglich

Digitales Zoom: Wie andere Billigkameras ist die Mega-Image VI auch mit einem Digitalzoom ausgestattet. Obwohl «digital» fortschrittlicher tönt als «analog», hat das digitale Zoom gegenüber dem analogen – also dem optischen – Zoom Nachteile. Bei dieser Art der Vergrösserung rechnet die Kamera die fehlenden Bildinformationen per Software hoch, indem sie sich an den umliegenden Pixeln orientiert. Dadurch werden die Bilder meist unscharf und weisen Farbfehler durch falsche Berechnungen auf.

Nur das optische Zoom arbeitet mit der tatsächlich vorhandenen Anzahl Pixel. Andererseits ist das Digitalzoom nicht ganz und gar abzulehnen: Hersteller wie Sony oder Kodak haben es weiterentwickelt und so die Bildqualität verbessert.

Bei sehr hohen Zoomwerten lohnt sich ein genauer Blick: Gerne multiplizieren die Hersteller optisches und digitales Zoom (z. B. 12faches Zoom = 4fach optisch x 3fach digital), was aber keine gute Qualität ergibt.

Fokustyp

So kaufen Sie richtig:

- **Hände weg vom Fixfokus: Er ist zu wenig flexibel.**
- **Hochwertige Kameras verfügen über einen Aktiv-Passiv-Autofokus.**
- **Ambitionierte Hobbyfotografen brauchen zusätzlich einen manuellen Fokus.**

Ein wichtiges Detail müssen Sie in der Produktbeschreibung meist suchen: die Art der Scharfstellung.

Fixfokus: Der Schärfepunkt und die Blende sind fix eingestellt, in einem vorgegebenen Entfernungsbereich auf dem Foto ist alles scharf. Diese Lösung ist nicht empfehlenswert, da der Schärfbereich der Kameras damit sehr eingeschränkt ist.

Autofokus: Der Autofokus stellt automatisch scharf. Hier gibts zwei Möglichkeiten:

■ Der **aktive Autofokus** sendet einen gebündelten Lichtstrahl (meist Infrarot) oder Ultraschallwellen (beim Sonarautofokus). So ermittelt ein Sender-Empfänger-Modul die Distanz zum Objekt und die Kamera stellt innerhalb der Reichweite des Lichtstrahles scharf. Ein aktiver Autofokus erkennt auch durchsichtige Hindernisse wie Fensterscheiben und stellt folglich darauf scharf, nicht aber auf das eigentliche Fotomotiv. ▶

DER RICHTIGE SENSOR

Sensortyp: CCD oder CMOS?

Digitalkameras arbeiten mit zwei verschiedenen Sensortypen: CCD-(Charge Coupled Devices) oder CMOS-Bildsensortechnik (Complementary Metal-Oxide Semiconductor).

CCD-Sensor: Die CCD-Elemente sind in Zeilen und Spalten angeordnet. Sobald Licht durch das Objektiv auf ein CCD-Element fällt,

CCD-Sensoren nehmen die Fläche eines 35-mm-Films ein



setzt es Elektronen frei. Für jedes einzelne Element wird so die Helligkeit erfasst. Zudem gibt es für jeden Sensor einen Farbfilter (Rot, Grün oder Blau), damit auch die Farbe bestimmt werden kann. Weil das menschliche Auge im Grünbereich besonders empfindlich ist, haben 50 Prozent der Elemente einen Grünfilter, während nur je 25 Prozent einen Blau- oder Rotfilter haben. Für die perfekte Mischung wird die ermittelte Farbe mit den Werten der benachbarten Sensoren verglichen.

CMOS-Sensor: Die CMOS-Sensoren arbeiten ebenfalls mit Farbfiltern. Sie sind in der Herstellung günstiger und fressen weniger Strom. Bei Billigkameras macht sich aber eine deutlich schlechtere Lichtempfindlichkeit gegenüber dem CCD-Sensor bemerkbar, so dass die Bilder ein hohes Bildrauschen aufweisen: Das Bild wirkt unscharf. Bei in Profikameras eingesetzten Sensoren kommt dieses Manko nicht vor. Solche Geräte gibt es aber erst ab ca. 1500 Franken.

■ Der **passive Autofokus** setzt auf Schärfenerkennung: Der CCD-Chip sucht im Bildausschnitt nach Kontrast- oder Farbumterschieden. Hochwertigere Kameras haben eine Aktiv-Passiv-Kombilösung oder nur einen passiven Autofokus.

Manueller Fokus: Hier ist das Scharfstellen Sache des Fotografen. Der Vorteil: Sie können den Fokus ganz nach Ihrem Gusto setzen und sind nicht eventuell fehlerhaften Autofokus-Einstellungen ausgeliefert, die nicht da scharf stellen, wo Sie wollen.

Makrobereich

So kaufen Sie richtig:

→ **Für Nahaufnahmen gilt: Je kleiner der Makrobereichswert ist, desto besser.**

Wie gross ist der minimale Abstand zwischen einem Objekt und der Kamera? Diese Information ist entscheidend bei Nahaufnahmen.

«Makro: 0,1 m bis unendlich» bedeutet, dass Aufnahmen im eingeschalteten Makromodus ab zehn Zentimetern Abstand vom Objekt scharf werden. Lautet die Angabe «Normal: 1,5 m bis unendlich», sind im Normalmodus (wenn weder Makro- noch Tele- oder Landschaftsmodus aktiviert sind) scharfe Bilder erst ab 1,5 Metern Abstand möglich. Grundsätzlich gilt: je kleiner der erste Wert, desto besser.

Gerade bei günstigen Kameras fehlen diese Angaben leider fast immer. Möchten Sie es trotzdem wissen, müssen Sie spezielle Websites durchforsten, die sich mit Kameras beschäftigen (siehe Box «Kontaktadressen», rechts).

Ausstattung

So kaufen Sie richtig:

→ **Für Serienbilder braucht es einen grossen Zwischenspeicher (ab 32 MB).**
 → **Die Speicherkapazität sollte mindestens 64 MB betragen, evtl. Zusatzkarte kaufen.**
 → **Der Blitz sollte über verschiedene Aufnahmemodi verfügen.**
 → **Vorsicht bei «USB-2.0-kompatibel»:** Das ist nur der langsamere USB-1.0-Standard.
 → **Klären Sie den Akkutyp ab. Jeder hat seine Vor- und Nachteile.**

Bildspeicher und Akkutyp sind entscheidend beim Kauf einer Kamera. Bei hoher Megapixelzahl muss zudem der Zwischenspeicher genügend gross sein.

Speicherkarte dabei? Günstigere Kameras wie die Digital Q1 von Fujifilm, **Foto oben rechts**, haben meist nur einen internen Bildspeicher (in diesem Fall 8 MB). In den technischen Angaben zur Kamera finden wir zusätzlich den Eintrag «xD-Picture Card (16–512 MB)». Das heisst, der sehr kleine interne Bildspeicher kann um eine recht teure Karte ergänzt werden. Leider weist der Hersteller nicht explizit darauf hin, dass keine Speicherkarte mitgeliefert wird. Fragen Sie deshalb immer genau nach, wie viel Speicher für Ihre Fotos tatsächlich geliefert wird, insbesondere bei Billig- und Mittelklasse-Modellen.

Zwischenspeicher: In den Datenblättern von digitalen Spiegelreflexkameras lesen Sie oft Angaben wie «32 MB RAM». Das bezieht sich nicht etwa auf den internen Bildspeicher, sondern auf den Zwischenspeicher.

Dieser manchmal auch mit «Buffer Memory» oder «Flash-Speicher» bezeichnete Zwischenspeicher ermöglicht das Aufnehmen grosser Bilder schnell hintereinander. Das Abspeichern von Daten auf der Speicherkarte nimmt einige Zeit in Anspruch. Damit die Kamera trotzdem voll aktionsfähig bleibt, werden die Daten zuerst im schnellen Zwischenspeicher abgelegt.

Der Blitz: Wer gerne auf Partys fotografiert, ist auf einen guten Blitz angewiesen. Besonders nützlich sind – wie z.B. bei Minoltas DiMAGE Xg – möglichst genaue Angaben: «Blitzbereich Weitwinkel: 0,15–3,2 m; Blitzbereich Tele: 0,15–2,5 m.» Damit wissen Sie, in welchem Distanzbereich der Blitz etwas taugt.

Das alleine macht aber noch keinen guten Blitz aus. Wichtig sind auch die verschiedenen Modi, wie bei diesem Modell «Aufhellblitz» für Aufnahmen im Gegenlicht oder bei Nacht und einen «automatischen Blitz», der den Rote-Augen-Effekt reduziert. Der Blitz kann natürlich auch ganz ausgeschaltet werden.

Viele Hersteller nehmen es aber mit der Beschreibung der Blitzfunktion nicht so genau. Daraus zu schliessen, dass die Funktionen nicht vorhanden sind, wäre aber falsch. Fragen Sie deshalb auch hier sicherheitshalber nach.

USB 2.0: Bei den neuen HP-Kameras liest man in den technischen Angaben fast immer «USB-kompatibel mit den USB-2.0-Spezifikationen».

Diese Aussage bedeutet, dass die Kamera nur über USB 1.0 verfügt und nicht über die schnelle USB-2.0-Schnittstelle. Das Maximum bei der Übertragung von der Kamera auf den PC liegt immer noch beim USB-Full-Speed-Modus, der Daten mit 1,5 MB pro Sekunde überträgt. USB-2.0-kompatibel ist nur ein Marketinggag: Der 2.0-Standard ist nach unten kompatibel.

Akkus: Gemeinhin gelten **Lithium-Ionen-Akkus** als die besten und zuverlässigsten Akkus. Sie leiden nicht unter dem Memory-Effekt, lassen sich also



Billigkameras haben meistens nur einen internen Speicher, Speicherkarten sind optional

theoretisch immer wieder auf den maximalen Wert aufladen. Der weniger bekannte Nachteil ist hingegen, dass das Lithium oxidiert und so seine Leitfähigkeit verliert. Um das zu verhindern, müsste der Akku bei rund 15 Grad und in halb geladenem Zustand gelagert werden. So wird die Oxidation verhindert. Beachten Sie beim Anschaffen eines Zweitakkus unbedingt auch das Herstellungsdatum: Lithium-Ionen-Akkus halten etwa drei Jahre.

Nickel-Cadmium-Akkus leiden unter dem Memory-Effekt, der dann auftritt, wenn der Akku vor dem Aufladen nicht ganz leer war. Plötzlich entspricht die nachgeladene Kapazität dem gesamten Speichervermögen.

Deshalb müssen diese Akkus vor jedem Aufladen **komplett** entladen werden.

Bei **Nickel-Metallhydrid-Akkus** ist dieser Effekt ebenfalls vorhanden, kann aber mit einem kompletten Entladen des Akkus wieder behoben werden. Dafür ist die Haltbarkeit deutlich kürzer.

Laden mit Ladegerät: Bei den meisten Kameramodellen wird der Akku direkt in der Kamera aufgeladen (z.B. Canon oder Fujifilm). Im Lieferumfang ist ein Ladekabel, das direkt ins Gehäuse gesteckt wird. Während des Aufladens kann die Kamera nicht verwendet werden. Qualitativ ist das kein Nachteil, aber wer einen zweiten Akku kaufen will, sollte gleichzeitig ein externes Ladegerät anschaffen. Das kostet natürlich entsprechend mehr.

Bedienung

So kaufen Sie richtig:

→ **Gehen die Einstellungen nach dem Ausschalten verloren?**
 → **Die Kamera muss Ihnen gut in der Hand liegen.**
 → **Gibts neben der Docking Station noch andere Lademöglichkeiten?**

Natürlich liegt das Hauptaugenmerk beim Kauf einer Kamera auf der Qualität der Bilder. Doch die nützt wenig, wenn Sie sich bei jeder Aufnahme über den mangelnden Bedienungskomfort ärgern müssen.

Alles vergessen: Gibts denn so was? Sie haben in Ihrer Kamera alles nach Ihren Bedürfnissen eingestellt, und beim nächsten Aufstarten ist alles wieder weg: Auflösung, Bildformat und so weiter. Vor allem unter den Billigkameras gibt es welche, die diese Einstellungen nicht speichern.

Es gibt nur eine Möglichkeit, wie Sie das herausfinden: Testen Sie eine Kamera auf Herz und Nieren, bevor Sie sie kaufen. In fast allen Fachgeschäften und -märkten haben Sie diese Möglichkeit. Nehmen Sie unterschiedliche Einstellungen vor und schalten Sie die Kamera aus und wieder ein. Sie werden sofort merken, wenn das gewünschte Gerät unter Gedächtnisschwund leidet.



Trotz der vielen verschiedenen Akkus lässt die perfekte Lösung noch auf sich warten

Eine Docking Station ist zuhause praktisch, für die Reise braucht es aber eine Alternative



Benutzerfreundlichkeit: Je kleiner die Kamera ist und je weniger Menütasten auf dem Gehäuse Platz finden, desto umständlicher wird die Bedienung. So müssen Sie sich z. B. mühsam durch ein Menü kämpfen, nur um den Blitz ein- oder auszuschalten.

Neben dem Blitz sollten Sie auch den Makromodus möglichst über *eine* Taste aktivieren können. Praktisch sind Kameras, bei denen sich sogar die Auflösung ohne Umweg anpassen lässt.

Docking Station: Vor allem Casio, Kodak und HP liefern Kameras mit Docking Station. Der Vorteil: Wird die Kamera angedockt, ist sie mit dem PC verbunden und lädt gleichzeitig den Akku auf. In den Ferien möchten Sie sicher nicht immer das ganze Paket dabei haben. Erkundigen Sie sich deshalb auch nach Alternativen zur Station. ■

HERSTELLER

Kontaktadressen

Wenn Sie sich vor dem Kamerakauf intensiv mit den technischen Details der Kameras auseinandersetzen möchten, finden Sie die Angaben auf Hersteller-Websites oder auf Kameravergleichsportalen.

HERSTELLER:

Aiptek (bei LSZ Sales Software), 041 911 01 15, www.aiptek.ch
BenQ, 01 743 99 99, www.benq.ch
Canon, 0848 833 838, www.canon.ch
Casio (bei Hotline), 091 683 20 91, www.hotline-int.ch
Concord (bei Extablish), 062 777 41 71, www.concordcam.com
Fujifilm, 01 855 50 50, www.fujifilm.ch
HanShing (bei CS Versand), 071 672 92 64, www.csversand.ch
HP, 0848 88 44 66, www.hp.com/ch
Jenoptik (bei 4mbo), 062 896 34 80, www.jenimage.com
Kodak, 01 838 53 51, www.kodak.ch
Kyocera (bei Yashica), 01 720 34 34, www.kyocera-europe.com
Minolta, 01 740 37 00, www.minolta.ch
Leica, 032 33 90 90, www.leica-camera.de
Nikon, 043 277 27 00, www.nikon.ch
Olympus, 01 947 66 62, www.olympus.ch
Panasonic, 041 259 94 70, www.panasonic.ch
Pentax, 01 832 82 82, www.pentax.ch
Praktica (bei Allrep), 071 245 33 33, www.allrep.ch
Samsung (bei Autronic), 01 802 41 11, www.samsungcameras.ch
Sanyo (bei Sacom), 032 366 85 85, www.sacom.ch
Sony, 00848 84 00 85, www.sony.ch
Yakumo (bei Portacomp), 043 322 02 22, www.uhu.ch

KAMERAVERGLEICHE:

www.digitalkamera.de, www.kameranet.de