



Schöner computern – Modding

Der Computer zieht langsam um „in die gute Stube“. Die Zeiten, in denen er allein als Werkzeug diente und auch so aussah, sind für viele Anwender vorbei. Case-Modding und sonstige Veredelung sowie die Aufwertung der „inneren Werte“ spielen eine immer größere Rolle für viele Anwender und Computer-Enthusiasten. Wir unternehmen einen kurzen Streifzug durch das Thema, stellen Komponenten vor und zeigen die verschiedenen Richtungen des Moddings auf.

Hauptsache individuell

Das Thema (Case-) Modding ist bei den Computerfans hart umstritten – schaut man in die einschlägigen Foren, geht es hier ganz schön zur Sache. Die einen verteufeln das noch relativ junge Hobby als „Manta-Aufguss mit Prozessorsteuerung“ oder „Sankt-Pauli-Leuchtreklame im Wohnzimmer“, die anderen sehen dem Trend der zunehmenden „EMV-Vermüllung“ durch aufgeschnittene Gehäuse mit gemischten Gefühlen entgegen, und die harte Modding-Fraktion schließlich ist durch nichts zu bremsen in ihrer Kreativität. Und damit sind wir beim Thema. Der Ursprung des Moddings, das es eigentlich als Wort nicht offiziell gibt, liegt schon weit zurück. Schon zu den Zeiten der kleinen Heimcomputer

à la Sinclair ZX Spectrum griffen die ersten Fans zur Sprühdose und modifizierten ihre Computer wenigstens von außen individuell. Daher stammt dann auch wohl der Wortstamm – vom englischen „Modify“ (verändern, umbauen, modellieren...). Das Kunstwort „Mod“ hat seinen Ursprung höchst wahrscheinlich auch aus Endzeit-Filmen wie „Mad Max“, wo die Akteure sich in extrem verfremdeten Gefährten bewegten, die wohl in ihrem ersten Leben mal Motorräder, LKW, Buggies oder Flugzeuge waren – diese wurden „Mods“ genannt. Dieser Begriff ist auch jedem kreativen Computerspieler geläufig – er bezeichnet modifizierte Spielfiguren, -szenen oder -landschaften.

Wurden diejenigen, denen ihre grauen Kisten – genannt Computer – schon in den 90er Jahren nicht gefielen und die sie des-

halb schwarz umspritzten, zunächst belächelt, entsteht heute eine vielfältige Szene zu diesem Thema, die verschiedene Richtungen geht. Die eine ist die der Case-Modder, die alles daran setzen, ihren PC optisch möglichst auffällig zu verpacken (hier gibt es sogar eine Deutsche Meisterschaft, siehe www.wycl.de, eine tatsächlich sehenswerte Seite zu diesem Thema). Die andere Richtung versteht darunter eher dezentes Tuning der Optik, der Geräuschentwicklung oder der Funktionalität. Natürlich gibt es hier Vermischungen beider Interessenrichtungen. Die dritte Gruppe, die sich allerdings eher weniger als Case-Modder bezeichnet, aber trotzdem zur Thematik passt, ist die, die sich bemüht, ihren Rechner so zu verpacken und zu tunen, dass er als vollwertige Heimkino-Zentrale im Hi-Fi-Geräte-Look dienen kann – die



Bild 1: Zwischen verbesserter Optik und Nutzwertsteigerung des Rechners – Funktionseinschübe für die Laufwerksschächte

HTPC-Fans (HTPC – Home Theater PC). Die Grenzen beim Case-Modding sind wohl fließend zwischen Kitsch, Kunst und High-Tech, zwischen Auffallen um jeden Preis und wirklicher Kreativität – betrach-

mit dem Auftauchen der schicken Computergehäuse von Apple, Cray oder SGI vielen Computerbesitzern aufgefallen ist, dass ihr grauer PC wohl kein echter Blickfang ist. Nun, früher war das auch kein Thema,



Bild 2: Steigern die Funktionalität des Rechners – Einschübe für die Laufwerksauswahl

tet man es als eine Art Kunst, ist wohl jede Diskussion über Sinn und Unsinn sowie Geschmack vom Tisch und der Spaß an Optik und Funktionalität obsiegt. Deshalb kann man das Thema ruhig auch mit einem kleinen Augenzwinkern betrachten ...

Inzwischen hat auch die Industrie den Zug der Zeit erkannt und versorgt die früher im Ursprung des Moddings eher auf Eigenbau angewiesenen Computerfans mit allem, was das Herz begehrt.

Weg von der grauen Maus

Ob nun Eigenbau und kreative Lösung oder einfach ins Händlerregal gegriffen und alles installiert, was der Markt hergibt – das ist eine Frage der eigenen Philosophie zum Thema. Fakt ist, dass spätestens

der PC war wie der schäbige Hammer im Werkzeugkasten – eben allein ein Mittel zum Zweck. Aber auf einmal rückte der Rechner mehr in den Mittelpunkt – er wurde multimediafähig, rückte damit immer



Bild 3: Praktisch gegen Lüfterkrach – Lüftersteuerungen mit Temperaturüberwachung

weiter unter dem Tisch hervor und erweckte bald den Wunsch, als nun zentrales Element des Wohn-/Arbeitszimmers vieler Computerfans auch optisch hervorzustechen. Spätestens mit Apples i-Design gab es kein Halten mehr, denn es gab nun Computer in schicken, farbigen Kunststoffgehäusen, die sich sogar ohne Werkzeug öffnen ließen ...

Wollen wir uns einmal den verschiedenen genannten Strömungen zuwenden.

Am Anfang war die LED ...

Nicht jeder wagt sich gleich ans komplette Gehäuse (Case), wenn er seinen Computer veredeln möchte. Vielen Nutzern geht es ja vor allem um die Verbesserung der Funktionalität, weniger um das auffällige Design, das die reinen Case-Modder anstreben. Das geht von der besseren Kontrolle über Funktionen wie denen des Netzteils, von diversen Temperaturen im PC-Inneren bis hin zur Verlegung von oft benötigten Anschlüssen auf die Frontseite oder der intensiven Bekämpfung des wachsenden Lärms im Computerinneren.

So beschränkt sich diese Fraktion auch auf die „reduce to the max“-Methode. Hier ziehen dann beim Puristen drei, vier absolut sauber montierte, hell strahlende und vielleicht die Farbe wechselnde Leuchtdioden auf der Frontplatte ein, die verschiedene Zustände signalisieren. Die eigentliche Elektronik dazu bleibt „unter der Haube“. Wer es genauer wissen will, montiert eine selbst gebaute oder gekaufte Display-Einheit statt einer der trostlos grauen Laufwerksblenden und bekommt hier je nach Wunsch die verschiedensten Informationen geliefert. Derartige Einschübe gibt es in großer Zahl. Sie liefern z. B. Informationen über Temperaturen, etwa an der CPU, im Netzteil, an den Festplatten oder im Gehäuse. Oder man kann schon komplexere Informationen, z. B. über Systemzustände, im Hintergrund abgespielte Musik oder über die ankommenden E-Mails anzeigen lassen. Zusätzlich bieten diese Einheiten oft weitere Einstellmöglichkeiten, wie der Wiedergabelautstärke oder für Lüfterdrehzahlen, sowie bequem erreich-



Bild 4: Eine Wasserkühlung arbeitet leise und effizient – sie schafft den CPU-Lüfterkrach ab.

bare Anschlüsse, etwa für USB, Firewire, Soundkarte u. a. In Abbildung 1 sind einige aktuelle Beispiele für derartige funktionelle Einschübe zu sehen. Hier machen etwa PLED-Displays oder farbige Displays einen hervorragenden optischen Eindruck. Es gibt sogar Hersteller, die sich allein diesen speziellen Anzeigen, ihrer Ansteuerung und den Programmen dazu verschrieben haben und damit äußerst individuelle Lösungen erlauben. Ein Beispiel hierfür ist



Bild 5: Auch so kann eine Wasserkühlung aussehen – im 5,25"-Einschub integriert.

im Internet unter www.liquidmods.de zu finden.

Noch pragmatischer geht es zur Sache, wenn man allein die Funktionalität des Rechners verbessern möchte. So gibt es, um nur ein Beispiel zu nennen, äußerst praktische Umschaltkomponenten, um z. B. verschiedene Betriebssysteme auf getrennten Festplatten laufen zu lassen oder Platten vor unbefugtem Zugriff, etwa aus dem Internet, zu schützen. Abbildung 2 zeigt zwei Beispiele dafür.

Leiser, leiser!

Einen großen Raum bei der technischen Veredelung nimmt auch die Dämpfung der Lüfter- und Festplattengeräusche ein – bildet doch schon heute so mancher Compu-

ter den Mittelpunkt der heimischen Hi-Fi- bzw. Videoanlage. Da stören sirrende Festplatten und vor allem lärmende Lüfter den Film- oder Musikgenuss erheblich. Hier lohnen sich Investitionen in besonders leise laufende spezielle Lüfter und deren Temperaturregelungen. Dazu gehören auch die eben genannten Anzeige-Einschübe zur Überwachung (Abbildung 3).

Wer insbesondere die Geräusche des lauten Netzteil-Lüfters eliminieren möchte, kann heute schon auf völlig lüfterlose Netzteile zurückgreifen, die entweder mit Peltier-Elementen oder voluminösen Kühlkörpern und speziellen „Heat-Pipes“ bestückt sind, um die Abwärme abzuführen.

Besonders störend sind aber auch die relativ kleinen, schnell laufenden und damit besonders lauten CPU- und Grafikkarten-Lüfter. Hierfür bietet sich der Einsatz einer Wasserkühlung an. Diese besteht, wie in Abbildung 4 gezeigt, aus den Hauptkomponenten Wasser-Kühlkörper für den Chip, dem außerhalb des Rechners befindlichen Wärmetauscher, einer extrem leise laufenden Umwälzpumpe und bei Bedarf einem großen, leise laufenden Lüfter für den Wärmetauscher. Das Ganze wird mit fest sitzenden Schläuchen verbunden und so kann die CPU oder der Grafikkartenchip sehr effizient und leise gekühlt werden. Gelingt es, die Wassertemperatur dauerhaft möglichst niedrig zu halten, kann man auch mit besonders stabiler CPU-Leistung rechnen – sehr wichtig z. B. bei der Audio- und Video-Verarbeitung.

Wer eine Wasserkühlung einfacher installieren will, dem steht diese auch komplett als 5,25"-Einschub (Abbildung 5) zur Verfügung. Hier muss man nur noch den CPU-Kühler aufsetzen, Wasser in den im Einschub integrierten Wärmetauscher füllen, und dann kann es losgehen mit der Wasserkühlung. Der Einschub erlaubt sogar die ständige Kontrolle des Wasserstandes im System durch ein „Schauglas“.

Schließlich gehört auch die technische Aufrüstung mit modernsten und schnellen Komponenten zum Thema dazu. Aktuelles Beispiel



Bild 6: Man kann es auch fertig kaufen – komplett „gemoddetes“ Gehäuse mit Innen- und Außenbeleuchtung mittels Kaltlicht-Katoden-Lampen sowie beleuchtetem Lüfter. Da das Gehäuse Platz für bis zu 8 Gehäuselüfter hat, kann man durch den Einsatz mehrerer, dann langsamer laufender Lüfter den Lärmpegel deutlich senken.

ist der allmähliche Umstieg auf S-ATA als derzeit schnellste Datentransferstechnologie für Laufwerke. Hier verschwinden dann auch die dicken, unansehnlichen und sowieso die Gehäuselüftung behindernden Flachbandkabel – schmale Kabel mit weniger Adern übernehmen deren Funktion.

Und wer seinen PC zur Medienzentrale umrüsten möchte, der kann heute bereits über zahlreiche Infrarot-Fernbedienkomponenten verfügen, die spezielle Programme, etwa zur Nutzung des PCs als Videorecorder, so bequem ansteuern wie einen Fernseher. Dies sollen nur zwei Beispiele zum Hardware-Tuning sein.

Ran an die Optik

Hat man erst derartig tolle Hardware

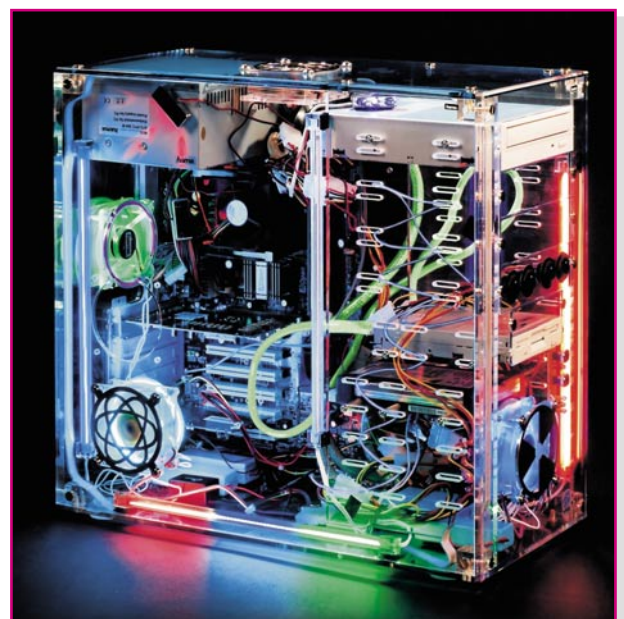


Bild 7: Hingucker pur – PC im Voll-Acryl-(Show-)Gehäuse

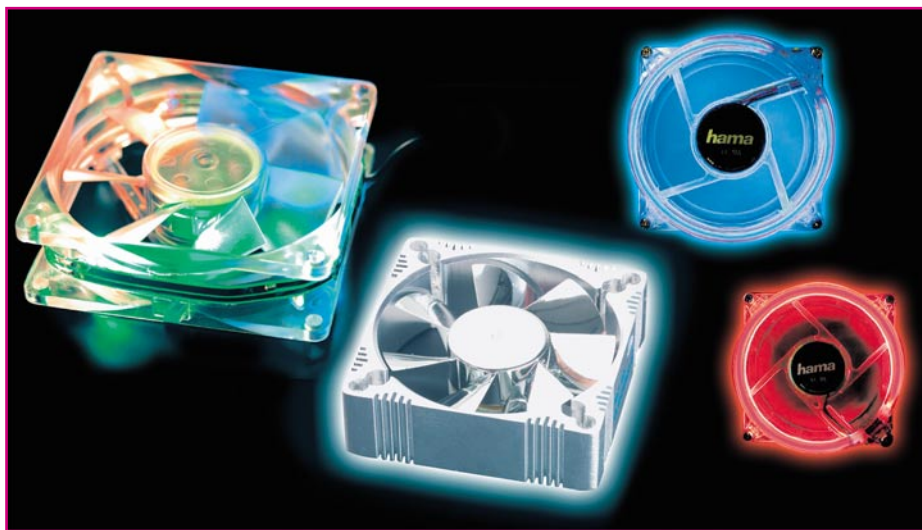


Bild 8: Kühlen und leuchten – Mit LEDs oder Kaltkathoden-Lampen bestückte Gehäuselüfter

(sauber) installiert, geht es vielen Computerbesitzern bald so wie beim Umgang der wohl meisten Autofahrer mit ihrem Gefährt: Es fährt gut, ist toll ausgestattet, es soll aber auch optisch und von außen gut ausschauen.

Die Bewertungsskala geht dabei von Eitelkeit und Renommiergehabe über die Freude an technischer Ästhetik bis hin zum blitzblanken Motorraum, der manchmal sogar komplett verchromt wird.

Also haben sich die Case-Modder gesagt: Man muss zeigen, was drin ist! Und so kam es, dass Gehäuse aufgeschnitten sowie mit Plexiglasscheiben und Innenbeleuchtungen versehen wurden. Abbildung 6 zeigt ein solches (handelsübliches) Gehäuse in zwei Farbvarianten. Echte Case-Modder erledigen das Aufschneiden und Modifizieren des Gehäuses noch heute mit hoher handwerklicher Präzision selbst und

schauen mit der Gelassenheit der Pioniere auf die User herab, die ihre Gehäuse heute einfach beim Händler kaufen. Zunehmend halten sogar die eigentlich einmal zu reinen Showzwecken kreierten Voll-Acryl-Gehäuse (Abbildung 7) Einzug in Wohn- und Hobbyzimmer.

Vorsicht – Störer!

Spätestens hier sträuben sich allerdings vielen Technikern und besonders den Funkamateuren unter ihnen alle Haare. Denn die Abstrahlung der sonst von einer recht dichten Abschirmung umgebenen PC-Komponenten bis in den Gigahertz-Bereich hinein macht diesen Sorgen. Denn jeder, der z. B. eine Funkuhr oder einen Datenempfänger (etwa für Wetterdaten) in der Nähe eines nicht ganz sorgfältig geschirmten Rechners betreibt, kennt es – solange der Rechner läuft, gibt es keinen

Empfang. Nicht umsonst betreiben Markenfirmen wie Compaq, HP, Dell oder Apple einen enormen Aufwand zur möglichst dichten Abschirmung ihrer Rechner. Denn hinter den schicken Apple-Acrylgehäusen verbergen sich detailliert ausgetüftelte Abschirmbleche, Kontaktschaumstoff-Streifen an allen Scharnieren und Gehäusekanten, sorgfältig layoutete Platinen usw.

Dieser Kritikpunkt darf also keinesfalls unerwähnt bleiben, jeder muss sich über die Folgen im Klaren sein, etwa, dass sowohl der Computer durch das DECT-Telefon gestört werden kann wie umgekehrt der Tuner der Hi-Fi-Anlage durch den Computer. Dazu werden übrigens in allen einschlägigen Foren heiße Diskussionen geführt, besonders von den von der RegTP besonders gebeutelten Funkamateuren. Denn während der Funkamateur über die kleinste HF-Abstrahlung schriftlich Rechenschaft ablegen (und dafür bezahlen) muss, ist die Zulassung der offenen PC-Gehäuse offenbar eine Grauzone – mit Inhalt verstoßen sie gegen das EMVG.

Besonders kritisch wird es aber, wenn sogar das Netzteil im Acrylgehäuse daherkommt. Hier muss man sehr sorgfältig darauf achten, dass der Hersteller bei der sonstigen Konstruktion alles getan hat, um unerwünschte Abstrahlungen zu verhindern – dokumentiert mit dem CE-Zeichen auf dem Gerät. Denn technisch ist die Aufgabe lösbar, ein Schaltnetzteil im Kunststoffgehäuse zu betreiben.

Übrigens – der Hersteller des offenen PC-Gehäuses kann im Falle des Falles nicht für Störabstrahlungen verantwortlich gemacht werden – er liefert eine Komponente. Sein CE-Zeichen, sofern überhaupt vorhanden, steht hier für andere Parameter, etwa für abgerundete Kanten, normgerechte

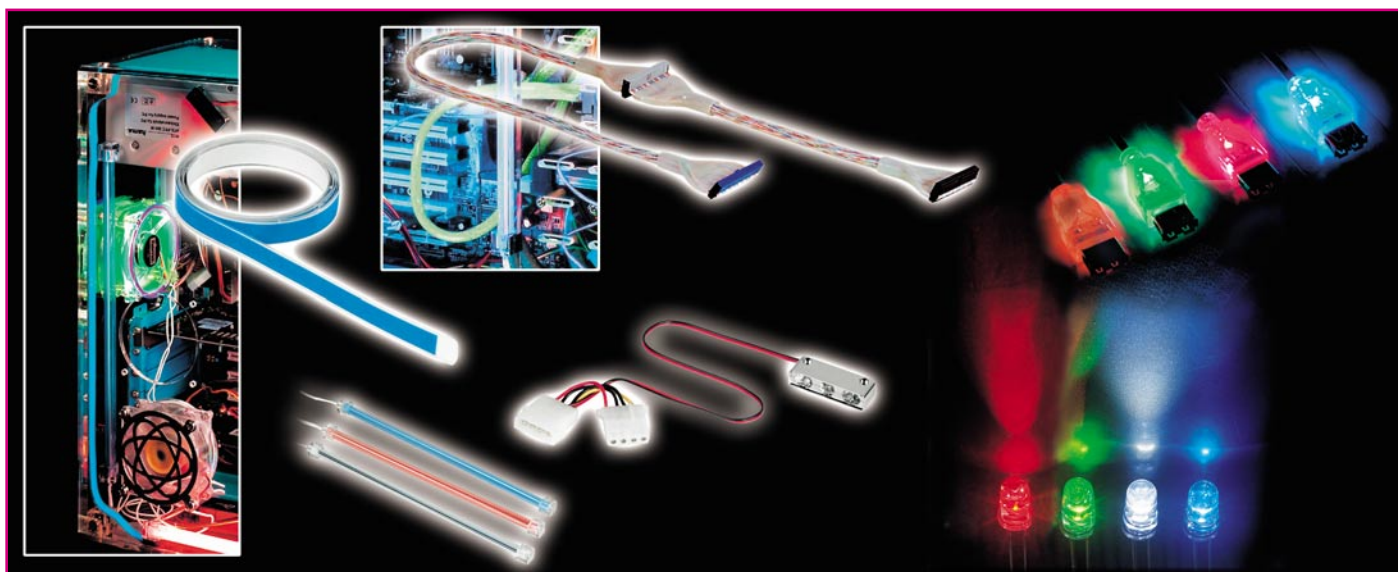


Bild 9: Alles, was leuchtet, muss mit hinein – von der Kaltlicht-Kathoden-Lampe über die High-Tech-LED bis zum selbstleuchtenden Datenkabel.

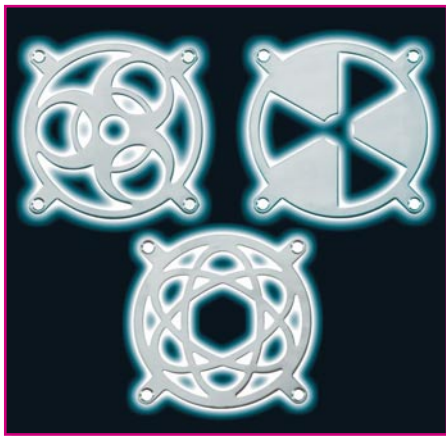


Bild 10: Schützender Design-Abschluss – Fan-Grills

Ausschnitte für die Anschlüsse und Ähnliches. Die Verantwortung für die Störabstrahlung trägt nach dem Gerätesicherheitsgesetz und dem EMVG der Modder als Hersteller des Gesamtgerätes!

Solange man nur in der eigenen Wohnung stört, mag das noch angehen, aber sobald der Nachbar vielleicht nicht mehr fernsehen kann und den Entstörungsdienst anruft, hat man ein Problem ...

Schön beleuchtet

Echte Case-Modder ficht das nicht an, solange die Kabel bei der LAN-Party nur gut genug abgeschirmt sind. Denn gerade hier ist oft die Bühne, wo man zeigen kann, was man hat, Gleichgesinnte trifft, gemeinsam neue Gimmicks austüfelt.

Denn allein das Gehäuse öffnen reicht nicht, das sorgfältig aufgeräumte Innere muss auch effektiv in Szene gesetzt werden. Dazu dienen beleuchtete Gehäuselüfter (Abbildung 8) ebenso wie geschickt platzierte Kaltlicht-Katoden-Lampen, selbstleuchtende Leuchtstreifen, farbige, superhelle LEDs und sogar fluoreszierende Datenkabel. Einige dieser Accessoires sind in Abbildung 9 zusammengestellt.

Hier kann man also seinem Geschmack freien Lauf lassen, das Ganze dezent (wie in Abbildung 6 zu sehen) oder knallbunt (Abbildung 7) ausfallen lassen. Manchmal erreicht man übrigens auch mit ein paar



Bild 11: Zum beleuchteten PC gehören die richtigen Accessoires – hier eine elegant blau beleuchtete Tastatur.

geschickt in Aussparungen oder Gehäuse-ritzten platzierten blauen Leuchtdioden bereits tolle Effekte, ohne gleich das Gehäuse aufzuschneiden – hier darf jeder nach seiner Fassung glücklich werden.

Ach ja – natürlich gehört auf einen solch toll leuchtenden Gehäuselüfter kein schnöder Ring-Grill, sondern ein angesagter „Fan-Grill“. Den gibt es in allen erdenklichen Formen und Motiven, in Abbildung 10 sind einige Beispiele gezeigt.

Mit all diesen Accessoires kann man sich also eine sehr individuelle Erscheinung seines PCs bauen, der Fantasie sind hier kaum Grenzen gesetzt, wie man z. B. auf den im Anhang genannten Internetseiten sehen kann. Das geht bis hin zum selbst gebauten LED-Lauflicht.

Und natürlich gehört eine passende Peripherie dazu, etwa die in edlem Blau beleuchtete Tastatur (Abbildung 11) oder das im i-Design gehaltene externe Laufwerk mit farbig-transparentem Kunststoffgehäuse, „unter der Haut“ ebenfalls mit Leuchtdioden illuminiert.

Rein in die gute Stube!

Sobald der PC aber nun wirklich den Mittelpunkt des Heimkinos bilden soll, könnte es sein, dass die bessere Hälfte den Einzug des entweder grauen oder bunten Computers in das Wohnzimmer verweigert. Jetzt schlägt die Stunde der edlen Gehäuse. Die gibt es mittlerweile auch für den PC-Selbstbau. Abbildung 12 zeigt ein Beispiel, das nicht nur durch die schicke Außenhaut hervorsteht, sondern auch durch zahlreiche innovative Detaillösungen wie die Peripherieanschlüsse an der Vorderseite hinter einer Klappe oder die schraubenlose Montage von Laufwerken und Einbaukarten.

Für den Transport zur LAN-Party ist sogar ein ausklappbarer Tragegriff vorhanden. Noch besser an das Wohnambiente angepasst sind freilich HTPC-Gehäuse, die sich nahtlos in die Hi-Fi-Anlage einreihen lassen (etwa das im Harman-Kardon-Stil daher kommende Dign HV5 von Uneed), oder die schicken kleinen Barebone-Gehäuse, von denen es eine große Vielzahl gibt. Derartige Gehäuse verbergen geschickt, dass sich überhaupt ein PC in ihnen befindet – aber tut das ein moderner Sat-Receiver mit Festplattenrecorder nicht auch?

Was bleibt nach unserem kurzen Exkurs durch die Modding-Szene als Fazit? Der PC zieht aus seinem grauen Einheitskleid aus, jeder kann ihn heute individuell



Bild 12: Edel und praktisch – Mod-Design-Gehäuse

„einkleiden“, ja, er wird sogar wohnzimmer-tauglich, einschließlich der entsprechend geringen Geräuschentwicklung. (Case-) Modding ist also nicht nur eine Hype, sondern durchaus ein Weg, ein vormals rein technisches Arbeitsgerät breiter nutzbar zu machen und dabei auch noch individuell und kreativ zu gestalten. **ELV**

Interessante Links zum Thema:

- www.moddingfaq.de
- www.modding-center.de
- www.moddingtech.de
- www.case-modder.de
- www.liquidmods.de
- www.wwcl.de