

■ Praxistest: Bordcomputer NAVI-PC

Anlässlich eines anderen Auftrags stieß unser Elektronik-Experte Dieter Homeier auf einen Bordcomputer, der in einem DIN-Schacht für Autoradios eingebaut war. Das Gerät wird bereits in großen Stückzahlen zur Erfassung von Messdaten und Navigationsaufgaben in Test- und Serienfahrzeugen namhafter Autofirmen erfolgreich eingesetzt. Auch in Wohnmobilen wird der Rechner eingebaut. Dieter Homeier wurde ein Testexemplar mit vollem Zubehör für einen Tauglichkeitstest hinsichtlich der auf Segelschiffen wichtigen Einsatzbedingungen zur Verfügung gestellt – nachfolgend seine Einschätzung zu dem Gerät. Der Test erfolgte unter realen Bedingungen in den klimatischen Verhältnissen des Mittelatlantiks.

Der Bordcomputer NAVI-PC von MT Kommunikation entspricht in seinen Abmessungen denen eines Autoradios (51 x 178 x 254 Millimeter, zuzüglich rückseitiger Steckreihe), verfügt über eine E1-Zulassung und passt demzufolge in einen DIN-Schacht (Preis: 686 Euro mit 1-Gigahertz-Prozessor, 40 Gigabyte Festplatte und 512 Megabyte RAM inklusive 16 Prozent Umsatzsteuer). Verschiedene Werften sehen für den Einbau von Bordcomputern in der Seitenverkleidung bereits Geräteeinschübe mit DIN-Abmessungen vor, wie sie beispielsweise auch in Wohnmobilen seit längerem üblich sind.

Der PC erfüllt alle an einen heutigen Computer gestellten Anforderungen, berücksichtigt aber bei verschiedenen Komponenten durchaus die speziellen Erfordernisse eines mobilen Einsatzes. Bei dem zur Verfügung gestellten Gerät wurden die entsprechenden Komponenten für den Einsatz auf seegehenden Yachten installiert – dies galt insbesondere für die Festplatte und das CD/DVD-Laufwerk. An der Rückseite fanden sich entsprechende Stecker für feste Anschlüsse – unter anderem ein Parallelanschluss für einen Drucker, ein neunpoliger COM-Anschluss für den NMEA-Bus, vier USB-Anschlüsse und ein Audio-Anschluss. An der Vorderseite standen zudem unter anderem zwei USB-Stecker für zeitweilige Anschlüsse zur Verfügung.

Der von mir getestete Computer benutzte als Betriebssystem Windows XP Home. Als Navigationssoftware hatte ich das Programm TS Navigator von Transas installiert und zusätzlich eine GPS-Maus angeschlossen. Selbstverständlich kann auch jede andere Software benutzt werden.

Gehäuse

Während des Tests betrug die normale Temperatur etwa 20 Grad Celsius – die maximale Umgebungstemperatur lag bei 30 Grad Celsius, die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 50 und 85 Prozent. Dass Computer im Betrieb Wärme erzeugen ist allgemein bekannt – und zwar umso mehr ihre elektrische Belastung durch die zu verarbeitende Datenmenge ansteigt. Eine erhebliche Belastung entsteht beispielsweise durch die sich laufend verändernde Grafik beim Einsatz von Navigationssoftware, da dabei kontinuierlich eine große Datenmenge verarbeitet werden muss. Besonders betroffen ist hiervon hauptsächlich der Prozessor, der mit zunehmender Erwärmung langsamer wird und deshalb gekühlt werden sollte. Die alleinige passive Kühlung über die gerippte Oberfläche eines geschlossenen Gehäuses führt schnell zur Leistungsverminderung und Verkürzung der Prozessorlebensdauer, weil diese Kühlung nur scheinbar ausreicht. Die punktuelle Prozessortemperatur wird dadurch zwangsläufig zu hoch. Der getestete Computer benutzt deshalb eine aktive Kühlung des Prozessors durch einen mit ihm fest verbundenen Ventilator, der gleichzeitig auch für eine Luftumwälzung innerhalb des Gehäuses sorgt.

Die Meinung, dass bei elektronischen Geräten, die auf einem Schiff betrieben werden, ein möglichst luftdichtes Gehäuse, das auch gleichzeitig zur Kühlung benutzt wird, vorteilhaft sei, ist

nicht richtig – wie entsprechende Messungen mit verschiedenen Gehäuseausführungen bei der Marine ergeben haben. Das Gehäuse des getesteten Computers verfügt über entsprechend angeordnete Lüftungsöffnungen, die für eine gute Abfuhr der leistungsmindernden Wärme sorgen. Auch bei ausgeschaltetem Gerät wird durch den permanenten Luftdurchsatz eine Korrosion der Bauteile durch die Umgebungsluft weitgehend verhindert, da kaum Kondensation der Luftfeuchtigkeit auf den Bauteilen entstehen kann.

Bei einem allseitig geschlossenen Gehäuse wird die vom Betrieb erwärmte Luft zum Beispiel durch Stecker und CD-Laufwerk aus dem Gehäuse gedrückt. Das sich nach dem Ausschalten abkühlende Gerät saugt jetzt Außenluft an und die darin enthaltene Feuchtigkeit setzt sich während des Abkühlungsprozesses auf den Bauteilen ab. Dies führt zwangsläufig zur schnelleren Korrosion an den Bauteilen, da die Feuchtigkeit wegen der fehlenden natürlichen Luftzirkulation nicht wieder entweichen kann. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jedem Ein- und Ausschalten.

Innereien und Peripherie

Da eine Segelyacht immer in Bewegung ist, ist ein besonderes Augenmerk auf die Funktionsfähigkeit der Festplatte zu richten.

Auf einer Yacht sollten Festplatten eingebaut werden, die in allen Lagen betrieben werden können (sogenannter Sechsbachsenbetrieb). Das heißt nicht, dass die Platte auch dann noch lesen und schreiben können soll, wenn das Schiff heftigst stampft und rollt. Sie sollte aber bei allen normalen Schiffsbewegungen störungsfrei arbeiten. Die eingebaute Festplatte erfüllte diese Bedingung und war mit 40 Gigabyte für meine Tests vollkommen ausreichend. Da ein stoßdämpfender Platteneinbau in das Computergehäuse aus Platzgründen nicht möglich ist, muss die Festplatte eine erhebliche mechanische Belastung aushalten können. Die eingebaute Festplatte hält laut Hersteller im Betrieb mechanische Stöße bis 325 g für 2 Millisekunden und Vibrationen bis zu 1 g mit 5 bis 500 Hertz im Betrieb (g = Beschleunigung) aus. Auch das eingebaute CD/DVD-Laufwerk funktionierte in allen Betriebslagen problemlos.

Bei den Monitoren standen Standardausführungen für die Verwendung unter Deck und in wasserdichter Ausführung (IP 65) zur Aussenmontage zur Verfügung. Beide Ausführungen gibt es bei MT ohne oder mit Touchscreen-Bedienung zu sehr günstigen Preisen (ab 328 Euro – ab 789 Euro mit IP65, 968 Euro mit IP65 und Touchscreen). Touchscreen-Monitore werden mit einer Fernbedienung zur individuellen Einstellung geliefert. Ich habe die Programmbedienung mit den Touchscreen-Monitoren nach kurzer Einarbeitungszeit als einfach und praktisch empfunden. Als Tastatur habe bei dem Test unter anderem eine Variante mit einem zuerst etwas ungewohnten Mausstik und zwei Mausbuttons sowie mit einer IR-Schnittstelle benutzt, und war sehr



zufrieden damit. Von einer Tastatur mit Wireless-Funk rate ich ab, da die Gefahr besteht, dass andere elektronische Geräte gestört werden können.

Stromversorgung

Der Computer und auch die Monitore können sowohl direkt am 12-Volt-Bordnetz als auch mit einem Netzteil am 230-Volt-Netz betrieben werden. Vom Betrieb der Geräte direkt am Bordnetz würde ich aber abraten, da die Batteriespannung sehr stark schwankt und Spannungsspitzen enthalten kann. Um das zu verhindern, empfehle ich einen getesteten DC/DC-Wandler. Der Wandler kann an Eingangsspannungen zwischen 12 bis 32 Volt angeschlossen werden. Als Ausgangsspannung stehen zweimal 12 Volt mit insgesamt 15 Ampere zur Verfügung. Der Wandler ist für 12- und 24-Volt-Bordnetze geeignet und hat das E1 Zertifikat.

Funkstörungen

Ein weiterer unbedingt zu beachtender Punkt bezieht sich auf die EMV/EMI-Eigenschaften. Wird ein Computer zusammen mit einem Funkgerät betrieben, besteht die Gefahr, dass der Computer durch HF-Abstrahlung den Funkempfang von der Langwelle bis zur Kurzwelle durch Prasseln und Zwitschern stört. Die Störung kann direkt über das Bordnetz in den Empfänger gelangen oder durch die Antennenanlage empfangen werden. Dieses Phänomen ist vom Laptop oder Notebook hinreichend bekannt. Die Einhaltung der EMV-Richtlinien muss also beim Computer garantiert sein, was beim Testgerät der Fall war. In diesem Zusammenhang sind auch DC/DC-Wandler, die zur Spannungsversorgung des Computers und der Monitore sowie zur Unterdrückung von Spannungsspitzen aus dem 12/24-Volt-Bordnetz benutzt werden, als mögliche Störquelle zu beurteilen. Der getestete DC/DC-Wandler hat eine E1-Zulassung und erfüllt die EMV-Richtlinien. Funkstörungen traten bei keiner der verschiedenen Antennenanlagen im Frequenzbereich von 150 Kilohertz bis 26 Megahertz und im Frequenzbereich des VHF-Seefunks auf. Störungen des Funkempfangs durch den DC/DC-Wandler waren ebenfalls nicht vorhanden.

Fazit: Ich habe den Computer NAVI-PC mit allen Komponenten ausführlich und über längere Zeit getestet – er ist sehr gut für den Einsatz auf Sportbooten geeignet.

richtungen an Bord führen, so dass alternativ auch ein kabelloser Desktop mit Infrarotverbindung zu erwägen wäre. In puncto Maus haben sich übrigens solche mit sogenanntem „Trackball“ bewährt, der dann prinzipiell auch einen stationären Betrieb ermöglicht – gerade angesichts der oft recht beengten Verhältnisse auf dem Kartentisch und den mitunter heftigen Schlingerbewegungen des Schiffes kann es von Vorteil sein, die Maus nicht übermäßig bewegen zu müssen. Auch bei den ECDIS-Navigationsanlagen der Berufsschiffahrt wird übrigens mit einem Trackball über den Bildschirm navigiert.

Und natürlich braucht es zudem einen Monitor. Sofern man ausschließlich unter Deck arbeiten möchte, gestalten sich die Anforderungen vergleichsweise moderat – eigentlich braucht er nicht viel mehr als einen 12-Volt-Bordnetzanschluss und eine ausreichende Auflösung für die Arbeit mit zeitgemäßer Navigationssoftware aufweisen (auch wenn dies nicht jede Software explizit verlangt, empfehlen sich 1.024 x 768 Pixel bei 32 Bit Farbtiefe als Orientierungswert). Darüber hinaus spielt natürlich auch hier der Stromverbrauch eine weitere wichtige Rolle. Die meisten Bordcomputer-Lieferanten bieten in Sachen Monitor ebenfalls geeignete Lösungen mit an. Zum Teil sind auch Touchscreen-Varianten verfügbar. Die Größe des Monitors ist (abgesehen vom genannten Auflösungsvermögen) wiederum eine Frage des individuellen Geschmacks beziehungsweise Geldbeutels.

Teuer wird der Weg ins Cockpit

Drastisch steigen die Hardwarepreise allerdings an, wenn es aus dem schützenden Salon hinaus an Deck geht – wenn es also um wassergeschützte Monitore oder gar entsprechend ausgerüstete Komplettsysteme geht. Hier kann schon der Monitor allein je nach Größe mit mehreren tausend Euro zu Buche schlagen. Der Grad der Wasserdichtigkeit beziehungsweise des Wasserschutzes wird übrigens in der Regel in Gestalt einer sogenannten IP-Kennziffer angegeben (siehe Kasten). ►

BMS Yacht & Marine
ne
1/4 hoch