

Sieben Kriterien sollten beachtet werden

# Das optimale Gehäuse finden

Ein Entwicklungsvorhaben steht an – die Pläne dafür hat der zuständige Konstrukteur bereits fertig auf seinem Schreibtisch liegen. Was fehlt ist nur noch die Verpackung der Elektronik. Nicht selten steht der Konstrukteur bei der Auswahl eines Gehäuses für sein Gerät vor der Entscheidung Standardgehäuse, modifiziertes Standardgehäuse oder kundenspezifisches Gehäuse. Wir zeigen an einem Beispiel auf, welche Punkte bei der Gehäuseauswahl berücksichtigt werden sollten.



Gehäuse gibt es viele am Markt: Eckig oder rund, groß oder klein, 19"-kompatibel oder nicht, mit niedrigem IP-Schutzgrad oder mit hohem, aus Kunststoff oder Aluminium usw., das Angebot ist schier unendlich. Viele der genannten Faktoren werden bereits standardmäßig angeboten; darüber hinaus bieten einige Gehäusehersteller die Möglichkeit, diese Standardgehäuse bedarfsgerecht zu modifizieren. Ab einer hohen Bestellmenge lohnt sich sogar die Investition in ein Sondergehäuse, welches der Gehäusehersteller in der Regel exklusiv für den Kunden konstruiert und produziert. So viele Möglichkeiten – da fällt es dem Gerätekonstrukteur schwer, sich für ein Gehäuse zu entscheiden. Damit der Zeitaufwand für die Auswahl mechanischer Komponenten minimiert und die Sicherheit einer richtigen Entscheidung garantiert wird, bietet ein kundenorientierter Gehäusehersteller eine umfassende Beratungsleistung. Der Beitrag zeigt am Beispiel des Tischgehäuses Intertego von Bopla, welche Punkte bei der Gehäusewahl beachtet werden müssen und wie diese bei der Gehäuseentwicklung berücksichtigt werden.

nierter Einsatzbereiche des Gerätes sind einige Parameter automatisch geklärt: Wird das Gerät beispielsweise im Außenbereich eingesetzt und Umwelteinflüssen ausgesetzt, so muss das Gehäuse gegen diese gerüstet sein. In der Gehäuseindustrie werden vorwiegend die Werkstoffe Metall (z. B. Aluminium) und Kunststoff (z. B. Polycarbonat, Polyamid, ABS) verarbeitet – beide Werkstoffe haben entsprechende Vor- und Nachteile, die in Abhängigkeit vom Einsatzzweck abgewägt werden müssen. Kunststoff ist ein sehr leichter Werkstoff, der optimalerweise für ein Handgehäuse verwendet wird, gleichzeitig aber auch weniger robust ist als ein Metallgehäuse, das seinen Einsatz vorwiegend in rauerer Umgebungen findet. Metalle haben auf der anderen Seite den Nachteil, dass sie unter bestimmten Einflüssen wie Regen oder Salzwasser erodieren – Kunststoffe können aggressiveren Umwelteinflüssen zum Teil besser standhalten! Ebenso reagieren beide Werkstoffe unterschiedlich in Bezug auf Wärmebeständigkeit, Schlagfestigkeit und Chemikalienbeständigkeit. Alle Fak-

toren gilt es bei der Wahl des Gehäusewerkstoffes zu betrachten! Die Basis der neuen Gehäuseserie Intertego von Bopla bildet ein Aluminium-Strangpressprofil, die Eckelemente sind aus Druckguss. Diese Materialzusammensetzung hat zur Folge, dass es sich bei Intertego um ein sehr robustes Gehäuse handelt, welches so selbst für den Einsatz in rauerer Umgebungen, beispielsweise in Industriebetrieben, Anwendung finden kann.

## Der Schutzgrad

Es ist das Ziel eines jeden Geräteherstellers, dass sein Gerät über viele Jahre problemlos arbeitet. Oftmals ist ein Gerät erschweren Umweltbedingungen ausgeliefert – da gilt es bei der Gehäusewahl besonders auf die Schutzarten zu achten; im Detail gemeint sind damit der Berührungs- und Fremdkörperschutz und der Wasserschutz. Schutzarten sind in der DIN EN 60529 festgelegt und

## Der Werkstoff: Kunststoff oder Metall?

Mit der Wahl des Gehäusewerkstoffes beginnt in der Regel die Suche nach dem geeigneten Gehäuse. Auf Basis fest defi-

**AUTORIN**



Katharina Mense ist Mitarbeiterin im Marketing bei Bopla Gehäuse Systeme GmbH in Bünde.

DIN EN 60529 Ziffer (Erste Ziffer)	Schutz gegen Berührung	Schutz gegen Fremdkörper
20	Geschützt gegen den Zugang mit einem Finger	Geschützt gegen feste Fremdkörper (Durchmesser ab 12,5 mm)
40	Geschützt gegen den Zugang mit einem Draht	Geschützt gegen feste Fremdkörper (Durchmesser ab 1,0 mm)
DIN EN 60529 Ziffer (Zweite Ziffer)	Schutz gegen Wasser	
20	kein Schutz	
40	kein Schutz	

Tabelle 1: Bedeutung der DIN EN 60529 in den Schutzarten IP40 und IP20.

sagen aus, wie geschlossen die Oberfläche des Gehäuses ist, d.h. welchen Schutz das Gehäuse gegen Wasser und Staub bietet. Einfluss auf die Schutzart eines Gehäuses haben das Nut-Feder-System, die Dichtung und die Verschraubungspunkte. Die Schutzarten eines Gehäuses werden durch das Kurzzeichen IP (Ingress Protection) und eine zweistellige Kennziffer festgelegt. Die erste Kennziffer hat zwei Bedeutungen: Schutzgrad für Personen und Schutzgrad für Betriebsmittel; die zweite Kennziffer gibt den Schutzgrad gegen Wasser an. Solange Vorschriften für das Komplettgerät keine minimale Schutzart vorgeben, gibt es keine einheitlichen Regeln, welche Schutzart in den verschiedensten Anwendungsbereichen der Elektronik eine Bedeutung hat – es ist je nach Zweck individuell festzulegen. Intertego erfüllt in der geschlossenen Ausführung die Schutzart IP40/DIN EN 60529, in der Variante mit Lüftung IP20/DIN EN 60529 (**Tabelle 1**).

### Die Maße

Die Außen- und die Innenmaße eines Gehäuses sind für die Hersteller eines neuen Gerätes von außerordentlicher Bedeutung. Bekanntermaßen ist es häufig so, dass zuerst die Platinenabmessungen der Elektronik feststehen und dazu schließlich ein entsprechendes Gehäuse gesucht werden muss – es kommt folglich auf die exakten Maße an, dabei geht es oft um Millimeter! Intertego gibt es standardmäßig in zwei Höhen, die Breite und die Tiefe des Gehäuses sind aufgrund der Profilkonstruktion variabel. Eine derart große Variabilität ist selten gegeben; den Geräteentwicklern wird so die Suche nach einem Gehäuse sehr erleichtert.

### Modifizierung der Standardgehäuse

Um die Gehäuse kundenindividuell zu gestalten, gibt es verschiedenste Möglichkeiten. Zum einen können sämtliche Gehäuse durch Eingabeeinheiten wie Folientastaturen, Frontfolien oder Displays ergänzt werden – in der Regel erfüllen diese Eingabeeinheiten neben der Anpassung an ein gewünschtes Kundenlayout auch die Funktion, dass durch sie eine Datenverarbeitung realisiert wird. Eine Vielzahl von Technologien steht hinter der Konstruktion einer Folientastatur – als Beispiele sind die Kupfertechnologie oder die Profilineertechnologie als besonders interessant hervorzuheben. Zusätzlich bieten Gehäusehersteller in der Regel ein umfangreiches Dienstleistungs- und Serviceangebot. Das Bündler Unternehmen Bopla bietet beispielsweise eine Reihe von bedarfsgerechten Komplettlösungen, angefangen bei der mechanischen Bearbeitung der Gehäuse (Fräsen, Bohren, Senken, Gewindegewinde usw.) über das Schneiden und Sägen von Alu-Profilen bis hin zum Ultraschallschweißen. Das Standardgehäuse wird so individuell den Kundenwünschen angepasst und dem Kunden so ein Mehrwert geschaffen – Intertego lässt sich so ebenfalls den Wünschen der Entwickler anpassen. Angefangen beim Sägen der Profile in kundenindividuelle Maßvorgaben bis hin zum Fräsen von Ausschnitten.

### Kundenindividuelle Designvorstellungen

Gehäuse werden in der Regel im Standard weitestgehend neutral gehalten und in Schwarz oder in verschiedenen ►



Bild 1: Die Intertego-Gehäuseserie lässt sich auch mit Wandlaschen versehen.



Bild 2: Intertego kann man zum 19"-Gehäuse umbauen.

(alle Bilder: Bopla Gehäuse Systeme)

Grautönen angeboten – verschiedene Gehäusekomponenten können darüber hinaus das Design entscheidend verändern und sogar neue Anwendungsmöglichkeiten erschließen. Intertego wird ebenfalls in einem neutralen Farbton angeboten, in graphitgrau. Darüber hinaus stehen Dekorstreifen und Dekorelemente zur farblichen Gestaltung in fünf Farbtönen zur Verfügung. Eine Anpassung an die Corporate Identity des Geräteherstellers sollte so jederzeit realisierbar sein. Darüber hinaus können die Gehäuse im Wassertransferdruck bedruckt oder sogar lackiert werden. Die (Ober)flächen der verschiedensten Gehäuse bieten zu guter Letzt eine kostengünstige Werbefläche für den Hersteller und sein Produkt. So kann eine Beschriftung dazu genutzt werden, um Montage- und Gebrauchsanleitungen sowie Bezeichnungen für die verschiedenen Anzeige- und Bedienungselemente aufzubringen. Je nach Gehäusertyp werden diese Beschriftungen im Sieb- oder Tampondruck aufgebracht. Ergänzend hierzu werden auch modernste Lasertechnologien eingesetzt. Intertego hat neben den Designkomponenten einige weitere Zubehörkomponenten im Angebot: Wandlaschen (Bild 1), Towerfüße, Handgriffe und

Aufstellfüße ergänzen Intertego und erschließen die angesprochenen neuen Anwendungsgebiete. Kleinere Aufrüstarbeiten lassen Intertego zudem zum 19"-Gehäuse werden (Bild 2).

### Abschirmung des Gehäuses

Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) kennzeichnet den üblicherweise erwünschten Zustand, dass technische Geräte einander nicht wechselseitig mittels ungewollter elektrischer oder elektromagnetischer Effekte störend beeinflussen. Einfache Kunststoffgehäuse haben eine niedrige EMV-Güte; Metallgehäuse weisen drastisch verbesserte EMV-Eigenschaften auf. Auf den ersten Blick könnten sich Hersteller daher direkt für ein Metallgehäuse entscheiden, wenn die elektromagnetische Verträglichkeit von großer Bedeutung ist. Dies ist aber nicht zwingend notwendig, weil Gehäusehersteller wie Bopla Verfahren anbieten, die EMV-Eigenschaften eines Kunststoffgehäuses zu optimieren und auf ein gutes Niveau zu bringen: Kupfer-Chrom-Nickel-Bedampfungen, Aluminium-Bedampfungen oder Lackierungen mit Kupferleitlack kommen hier in Frage. Intertego weist standardmäßig bereits eine gute EMV-Abschirmung vor – zusätzliche Komponenten wie EMV-Aufrüstsätze, EMV-Abdeckbleche

und EMV-Frontplatten sind ebenfalls standardmäßig lieferbar (Bild 3).

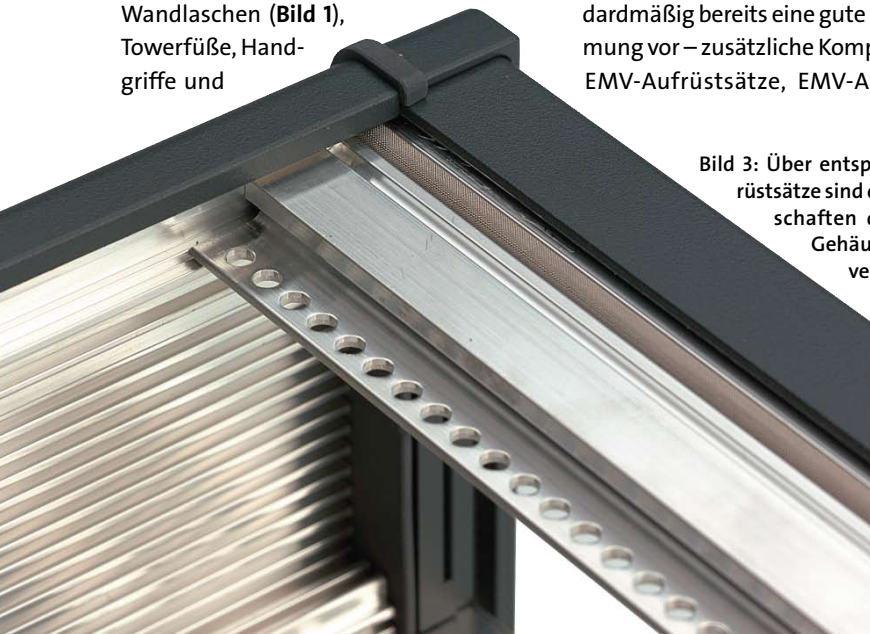
### Montage des Gehäuses

Ein Punkt, der des Weiteren bei der Gehäusewahl berücksichtigt werden sollte, ist das Montageverhalten von Gehäusen. Eine komplizierte Bauweise erschwert das Zusammenstellen von Elektronik und Gehäuse um ein Vielfaches und treibt so möglicherweise Lohnkosten in die Höhe; dem kann entgangen werden, indem man auf Gehäuse mit Rast- oder Schnellverschlüssen zurückgreift. Zusätzlich bieten Unternehmen wie Bopla einen Bestückungs- und Montageservice an, bei dem der Kunde sämtliche Komponenten wie die Platine und die Anschlüsse bestellt und Bopla die Komponenten zu einem fertigen Gerät verbindet, Prüfung des Endgerätes inklusive. All dies wird unter dem Punkt „Systemlösungen“ zusammengefasst und als „Rundum-sorglos-Paket“ angeboten.

### Zusammenfassung

Jeder Gerätehersteller muss an dieser Stelle für sich entscheiden, welche Punkte für ihn bei der Gehäusewahl relevant sind. Abschließend sollte gesagt werden, dass eine ordentliche und ausführliche Betreuung und Beratung durch den Vertrieb eines jeden Gehäuseherstellers eine Selbstverständlichkeit darstellen sollte: Fühlen Hersteller eines Endgerätes sich überfordert, nach den angesprochenen Kriterien das optimale Gehäuse zu finden, so sollte der Vertrieb stets für Fragen und Beratungen zur Seite stehen. (jj)

Bild 3: Über entsprechende Aufrüstsätze sind die EMV-Eigenschaften der Intertego-Gehäuse noch weiter verbesserbar.



 infoDIRECT 552ei0410  
[▶ Link zu Bopla](#)  
[www.elektronik-industrie.de](http://www.elektronik-industrie.de)