



# Elektronikgehäuse für jeden Anspruch

## **Wagner AG**

Urnäscherstrasse 22, Postfach 67, 9104 Waldstatt, Schweiz

Tel +41 (0)71 354 81 81, Fax +41 (0)71 354 81 82, [info@wagner-waldstatt.ch](mailto:info@wagner-waldstatt.ch)

[www.wagner-waldstatt.ch](http://www.wagner-waldstatt.ch)

Pure Perfection. Druckguss. Spritzguss. Hybrid.

# Elektronikgehäuse für jeden Anspruch

Dipl. Ing. ETH Marc Fuchs  
Leitung Verkauf & Engineering Fa. Wagner AG, Waldstatt, Schweiz

## Einleitung

Die Wagner AG ist spezialisiert in der Entwicklung und Herstellung von besonderen Gussteilen. Das 1945 gegründete Familienunternehmen hat seinen Hauptsitz in Waldstatt, Schweiz. Als Zulieferer unter anderem auch für die Automobilindustrie entwickelt, konstruiert und produziert die Wagner AG mit ihren rund 170 Mitarbeitern rohe, bearbeitete, vormontierte und einbaufertige Bauteile und Komponenten aus Aluminium-, Zinkdruckguss, Thermoplastspritzguss sowie hybriden Komponenten.

## Breites Spektrum an Elektronikgehäusen

Die Mechatronik ist überall auf dem Vormarsch. Deshalb finden sich Elektroniksysteme immer häufiger nicht nur im Interieurbereich, sondern auch in rauen Umgebungen wie z.B. dem Motorraum von Fahrzeugen. Hierfür werden individuell ausgelegte Gehäuse benötigt, die ihren empfindlichen Inhalt zuverlässig vor vielfältigen Gefahren schützen. Ihre Herstellung erfordert Spezialisten, die optimale Lösungen finden – nicht nur bezüglich der Technik, sondern auch der Kosten.



Abb.1: Verschiedenste massgeschneiderte Elektronikgehäuse von preisgünstigen low-cost-Ausführungen bis zu Hightech-Lösungen für höchste Anforderungen

Die Wagner AG fertigt massgeschneiderte Elektronikgehäuse für alle Ansprüche von preisgünstigen low-cost-Ausführungen bis zu aufwendigen Hightech-Lösungen für höchste Anforderungen. Gerade aufgrund der umfassenden Kompetenz, die sie sich auf diesem Spezialgebiet erarbeitet hat, ist sie zugleich auch dann der richtige Ansprechpartner, wenn es um kostengünstige Ausführungen geht.

Entscheidend ist in jedem Fall, dass man den Produktionsprozess auf höchstem Niveau beherrscht. Dies ermöglicht es, bei den Gehäusen Masse und Flächen schon im Rohguss mit so hoher Präzision darzustellen, dass eine weitergehende mechanische Bearbeitung meist vollständig entfallen kann. Diese Präzision ist entscheidend für die Sicherstellung einwandfreier Funktion und zur Senkung der Herstellkosten. Gerade bei weniger anspruchsvollen Gehäusen wirkt sich dies besonders deutlich aus, weil hier teure Bearbeitungsvorgänge bei der Gesamtkostenbetrachtung ungleich stärker zu Buche schlagen.

### **Tresore für empfindliche Elektronik**

Moderne Elektronikschaltungen sind hochempfindlich und müssen daher besonders gut geschützt werden. Besonders hoch sind die Anforderungen im Automobil, wo die Schaltungen manchmal direkt im Motorraum untergebracht werden müssen. Gefahr droht hier durch extreme Temperaturen, hohe Störpegel aus der Zündung und den korrosiven Angriffen durch Feuchtigkeit, Salz und Betriebsflüssigkeiten. Um ihren Inhalt vor all diesen Einflüssen zu schützen, müssen die Gehäuse zunächst einmal dicht sein, was einwandfrei ausgebildete Stirnseiten der langen und zugleich äusserst dünnen Wandflächen voraussetzt. Zudem dürfen sie trotz ihrer grossen Flächen und dünnen Wänden keinen Verzug aufweisen, weil dies die automatisierte Verschraubung der Leiterplatten (PCB's) verunmöglichen würde. Zusätzliche Schwierigkeitsgrade ergeben sich durch die Tatsache, dass die Gehäuse nicht nur abschirmen, sondern zugleich auch als Kühlkörper wirken müssen. Dies bedeutet, dass die Kontaktflächen zur Leistungselektronik exakt plan sein müssen. So würde bei einem Gehäuse für den HiFi-Verstärker eines Autos der Oberklasse mit 400 Watt schon eine Ebenheitsabweichung von mehr als 100  $\mu\text{m}$  ein Risiko für einen Ausfall der Elektronikbausteine der PCB bedeuten. Verschärfend kommt hinzu, dass auf der Oberfläche auch keinerlei „Pickel“ vorhanden sein dürfen, denn schon eine einzige Erhebung von mehr als 150  $\mu\text{m}$  könnte die hauchdünne Wärmeleitfolie zwischen Gehäuse und Elektronik durchdringen und einen Kurzschluss verursachen.

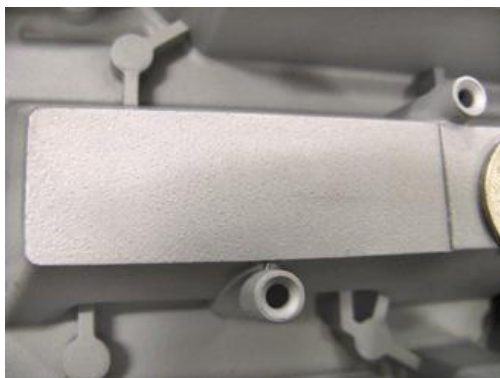


Abb.2: Materialanhäufung: Im Bereich der Kühlbänke erreichen die ansonsten äusserst dünnwandigen Gehäuse Wanddicken von 20 mm und mehr

### Giesstechnik auf höchstem Niveau

Für den Druckgiesser bedeutet dies, dass er gleich etliche Schwierigkeitsgrade auf einmal bewältigen muss. Verschärfend kommt nämlich noch hinzu, dass eine ausreichende Wärmeabfuhr oft nur zu gewährleisten ist, wenn die ansonsten äusserst dünnwandigen Gehäuse im Bereich der Kühlbänke grosse Wanddicken von 20 mm und mehr aufweisen. Die Bewältigung dieser gegensätzlichen Anforderungen – extreme Dünnwandigkeit in Kombination mit massiven Materialanhäufungen – bei zugleich enormen Anforderungen bezüglich Ebenheit ist als hohe Schule des Druckgiessens einzustufen. Zu gewährleisten ist dies nur durch sorgfältigste Kontrolle des Metallflusses in der Form, optimale Entlüftung des Formhohlraums, sorgfältig ausgelegte Werkzeugtemperierung, optimierten Sprühprozess sowie exakte Reproduzierung aller wichtigen Parameter des Herstellprozesses. Zwingende Voraussetzung sind daher moderne Druckgiessmaschinen mit Echtzeitregelung. Ebenso entscheidend ist die Formtechnologie, für deren Auslegung die Simulation von Füllung, Erstarrung und Bauteilverzug mit Hilfe ausgefeilter Software eine wichtige Rolle spielt. Dies ist u.a. ausschlaggebend für die exakte Einhaltung der Zielgeometrie sowie die Porenarmut des Gehäuses. Teilweise muss der zu erwartende Verzug sogar durch spezielle Anpassungen der Formgeometrie kompensiert werden. Auf diesem Gebiet verfügt Fa. Wagner dank ihrer langjährigen Erfahrung über umfassendes Know-how.

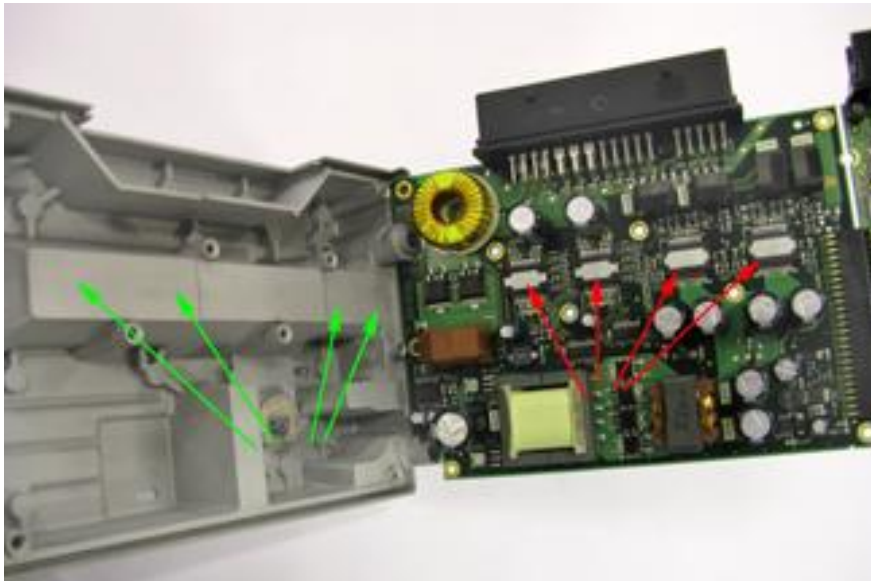


Abb.3: Die gegossenen Kontaktflächen zur Leistungselektronik müssen exakt plan und frei von Erhebungen sein.

Darüber hinaus erfordert die richtige Unterbringung von Elektroniken noch die Beachtung etlicher weiterer Aspekte. Bei der Leiterplattentechnik geht der Trend in Richtung immer kleinerer Komponenten, deren Verbindungen mit immer dünneren Leiterbahnen realisiert



werden. Die Folge ist eine immer grössere Empfindlichkeit gegenüber mechanischen Spannungen und losen metallischen Partikeln. Wird die Leiterplatte beim Einbau durch z.B. Stichmassabweichungen, Winkelfehler der selbstfurchenden Befestigungsschrauben oder Unebenheiten der Auflageflächen mechanisch verspannt, so kann dies infolge der zyklischen thermischen Wechselbelastung zwischen Betriebs- und Ruhephasen zur Zerrüttung von Leiterbahnkontakten und damit zu Fehlern und Ausfällen führen. Deshalb und wegen der geforderten Eignung der Gehäuse für die automatische Montage der Leiterplatten müssen sowohl die Positionen als auch die Abmessungen der Schraubenlöcher besonders eng toleriert werden. Bei den Kernen, mit deren Hilfe diese Schraubenlöcher geformt werden, verwendet man bei Wagner deshalb beschichtete, hochpräzise Spezialausführungen.

### Höchste Sauberkeit

Im gleichen Zusammenhang spielt auch die Sauberkeit der Gehäuse eine ganz wesentliche Rolle. Aufgrund der geringen Leiterbahn- und Kontaktabstände könnten schon kleinste metallische Partikel wie z.B. Ablätterungen, kleine Grate oder metallisches Strahlgut enormes Unheil anrichten, wenn sie irgendwann auf die Platinen gelangen könnten. Um die diesbezüglichen Vorschriften der Abnehmer insbesondere aus dem Bereich der Kfz-Elektronik einzuhalten, verfügt Wagner über spezielle Waschanlagen, so dass die geforderten Restschmutzgehalte und Partikelgrössen prozesssicher eingehalten werden können. An den Waschanlagen gibt es hierfür gerichtete Düsen sowie angepasste Filtersysteme mit unterschiedlich grossen Maschenweiten, so dass je nach Bauteilgrösse und –komplexität metallische Partikel von > 100 bis 300 µm prozesssicher entfernt werden können. Für den Nachweis von Sauberkeit und Benetzbarkeit der Oberflächen insbesondere im Bereich der Kühlkontakflächen werden Sonder-Testverfahren wie Filtratanalyse und Oberflächenspannung mittels Tintentest eingesetzt.

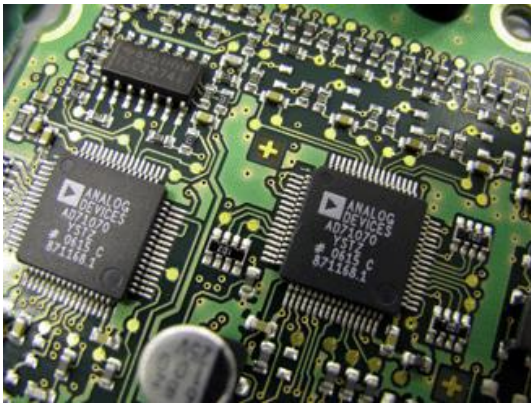


Abb. 4: Moderne Elektronikplatinen weisen engste Leiterbahn- und Kontaktabstände auf. Schon kleinste metallische Partikel könnten hier grosses Unheil anrichten. Hierfür werden bei Wagner speziell optimierte Waschanlagen, welche die prozesssichere Einhaltung der geforderten Restschmutzgehalte und Partikelgrössen ermöglichen, eingesetzt.



Pure Perfection. Druckguss. Spritzguss. Hybrid.

Besondere Sorgfalt ist darüber hinaus auch bei Verpackung und Transport erforderlich, denn hierbei gilt es, eine erneute Belastung durch Schmutz zu vermeiden. Weiterer wichtiger Aspekt ist in diesem Zusammenhang auch das Thema Elektrostatik, denn statische Ladungen auf dem Gehäuse könnten bei der Montage die Elektronik beschädigen. Für die Verpackungen verwendet man bei Wagner deshalb spezielle ESD-Trays oder – Kleinlastträger, die verhindern, dass sich auf den Gehäusen gefährliche elektrostatische Ladungen aufbauen.

### **Entwicklungspartnerschaft**

Immer häufiger wird die Wagner AG von Kunden aufgefordert, sich bereits in der Entwicklungsphase an der Konzeption eines neuen Gehäuses zu beteiligen. Das ist wichtig, da man so die Chance hat, mögliche Problembereiche und Kostentreiber, die sich erst bei der Produktion bemerkbar machen würden, bereits im Vorfeld zu eliminieren oder zumindest zu entschärfen. Diese Zusammenarbeit ist für beide Seiten sehr produktiv, da erfahrungsgemäss bis zu 80 % der Kosten bereits in der Konstruktionsphase festgeschrieben werden. Daher lässt sich durch Zusammenarbeit bei der Entwicklung oft erstaunlich viel Geld sparen. Statt fertig auskonstruierter Konzepte bekommt Wagner so in manchen Fällen z.B. einen aus Stanz- oder Blechteilen zusammengesetzten Prototyp mit der Bitte, daraus ein integriertes Druckgussteil zu entwickeln.

### **Weitere Leistungen**

Je nach Kundenanforderungen erbringt die Wagner AG darüber hinaus noch zahlreiche Ergänzungsleistungen. Hierzu gehört unter anderem die Lackierung, wobei je nach Vorgaben Pulverlackierung oder KTL-Lackierung zum Einsatz kommen. Auf Wunsch wird auch eine Teillackierung vorgenommen, wofür dann geeignete Abdeckvorrichtungen erstellt werden. In anderen Fällen ergänzt man die Gehäuse um dekorative Elemente wie gestanzte, geprägte und gebogene Blechabdeckungen. Entscheidend ist letztlich, dass der Kunde bereit ist, alle erforderlichen Zusatzleistungen aus einer Hand zu übernehmen, damit dieser die Gehäuse ohne weitere Zwischenstationen und Umwege direkt in seinen eigenen Fertigungsprozess einschleusen kann.

#### **Wagner AG**

Urnäscherstrasse 22, Postfach 67, 9104 Waldstatt, Schweiz  
Tel +41 (0)71 354 81 81, Fax +41 (0)71 354 81 82, [info@wagner-waldstatt.ch](mailto:info@wagner-waldstatt.ch)  
[www.wagner-waldstatt.ch](http://www.wagner-waldstatt.ch)

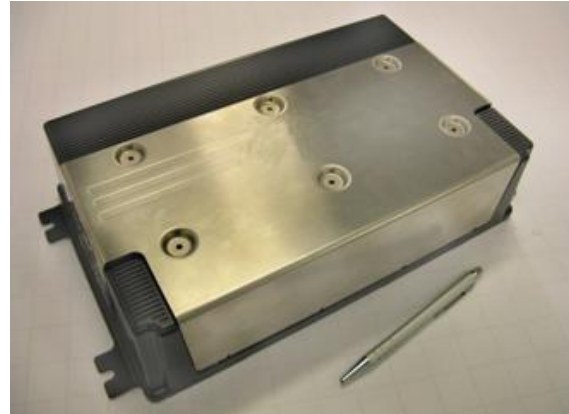


Abb.5: Für die partielle Pulverlackierung dieses Gehäuses mussten geeignete Abdeck-vorrichtungen erstellt werden. Die schwarze Farbe begünstigt neben der Optik auch die Wärmeabfuhr. Das Gehäuse wird anschliessend mit einer gestanzten und gebogenen Blechabdeckung ergänzt

### **Fazit und Ausblick**

Der stets steigende Wunsch in der Automobilbranche an Sicherheit und Kommunikation wird in den nächsten Jahren noch vermehrt Entwicklungen hervorbringen, bei welchen kompakte Elektronikkomponenten sicher verbaut werden müssen. Die Wagner AG ist als Lieferant für solche Gehäuse bestens ausgerüstet und kann bereits in der Entwicklungsphase Hand bieten.