

SPECIAL:

FARBE UND DESIGN

[FAHRZEUGBAU] [MEDIZINTECHNIK] [VERPACKUNG] [ELEKTRO&ELEKTRONIK] [BAU] [KONSUMGÜTER] [FREIZEIT&SPORT] [OPTIK]

Farbe in wichtiger Funktion

Individuelle Farbrezepturen für Polymere aller Art in technisch anspruchsvollen Anwendungen

Kunststoffe können durch Flüssigfarben, Masterbatches oder fertige Pigmentmischungen eingefärbt werden. Bei hochgefüllten technischen Compounds, etwa mit Flammschutzmitteln, Glasfasern oder Schlagzähmodifikatoren, stoßen diese Methoden jedoch an ihre Grenzen. Besonders in Elektro und Elektronik oder in Hochvoltsteckern für Elektrofahrzeuge sind helle Signalfarben gefragt. Genau darauf hat sich die Bada AG spezialisiert.

Ausschnitt aus dem „Farbschatz“. Dabei handelt es sich um die Sammlung der Musterplatten aller bisher eingestellten Farben

(© Bada)



In technischen Anwendungen steigen und diversifizieren sich die Anforderungen an die eingesetzten Materialien immer weiter. So müssen Kunststoffe beispielsweise hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften, Temperaturbeständigkeiten und Brandeigenschaften leistungsfähiger werden. Zahlreiche Additive und Zusatzstoffe modifizieren daher die

Eigenschaften von Compounds. Auch Farben kommen dabei zum Einsatz. Grund dafür sind nicht nur ansprechende Gestaltungen, sondern in technischen Bereichen beispielsweise auch besondere Alleinstellungsmerkmale etwa über eine Firmenfarbe oder, ganz praktisch, die bessere optische Zuordnung von Steckerpaaren.

Die Bada AG, Bühl, ist seit über 20 Jahren auf das Einfärben komplexer Compounds spezialisiert (siehe Infokasten). Ihre eingefärbten Materialtypen sind in vielen Marktsegmenten im Einsatz, etwa in Elektro und Elektronik über Haushaltsgeräte, Medizin und Hygiene bis hin zu vielfältigen Anwendungen im Automobil und der Fahrzeugtechnik. Als Grundpolymere

für farbige Compounds sind fast alle Materialien einfärbbar, unabhängig von Polymer, Füllstoffen etc. So sind weiche Werkstoffe wie die thermoplastischen Elastomere Badaflex TPE-S genauso wie Polyamidtypen (Badamid) und Polybutylenterephthalat (Badadur) bis hin zu Hochleistungskunststoffen wie PEEK (Badatech HT) in bunten Versionen erhältlich (**Titelbild**). Das Maßschneidern eines Kunststoffcompounds endet dabei schon lange nicht mehr nach der Zusammensetzung der Grundrezeptur. Vielmehr müssen auch Verarbeitung und spätere Anwendung immer im Blick sein. Das gilt auch für das Einfärben eines Materials. Eine richtige Farbe in der späteren Anwendung ist nicht allein durch den Einsatz von Pigmenten zu erreichen.

Füllstoffe und Verarbeitung beeinflussen Farben und anders herum

Eine anwenderspezifische Farbeinstellung beginnt zunächst mit einer individuellen Mischung von Pigmenten (**Bild 1**). Trotz Schwankungen in den Farben der eingesetzten Rohstoffe gewährleistet die angepasste Pigmentmischung am Schluss, dass immer die gleiche Farbe entsteht. Bei jeder produzierten Materialcharge messen die Mitarbeiter die Farbe gegen das in digitaler Form vorliegende Urmuster. Das gibt die Sicherheit, dass auch nach Jahren die Farbe noch zuverlässig passt.

Die eingesetzten Pigmente müssen sowohl für das ausgewählte Grundmaterial als auch für die entsprechenden Modifizierungen geeignet sein. Nicht nur das Rohpolymer, sondern auch fast alle weiteren Rezepturbestandteile wie Flammenschutz, Glasfasern, Modifikatoren und Additive, haben eine Eigenfarbe. Eine gute Farbeinstellung berücksichtigt diese Einflüsse entsprechend. Knallig helle Farben sind dabei grundsätzlich anspruchsvoller als gedeckte Farbtöne. Gerade Hochtemperatur-Kunststoffe fordern besondere Aufmerksamkeit: Denn je höher die benötigte Verarbeitungstemperatur ist, desto wichtiger ist die Auswahl der passenden Pigmente. Bei zu geringer chemischer Stabilität der Pigmente kommt es ansonsten zu einer unerwünschten Verfärbung während der Verarbeitung. Insbesondere Verarbeitungstemperaturen oberhalb von 300 °C setzen brillanten Farben daher ihre Grenzen. Umgekehrt ist zu



Bild 1. Damit die Compounds trotz Additiven und Verarbeitungseinflüssen in der späteren Anwendung die richtigen Farben haben, werden individuelle Pigmentmischungen angesetzt. Standardmäßige Farb-Masterbatches sind dafür nicht präzise genug (© Bada)

beachten, dass Farbpigmente die Materialeigenschaften beeinflussen. Dementsprechend sind die mechanischen Eigenschaften und vor allem die Brandeigenschaften von eingefärbten Typen zu überprüfen.

Praxisbeispiel: Elektrogehäuse in Enzianblau

Anwendungen in der Elektro- und Elektronikindustrie sind hinsichtlich ihrer Farben sehr speziell. Hier haben Farben in der Praxis wichtige Funktionen, etwa für die richtige Elektro-Installation oder als

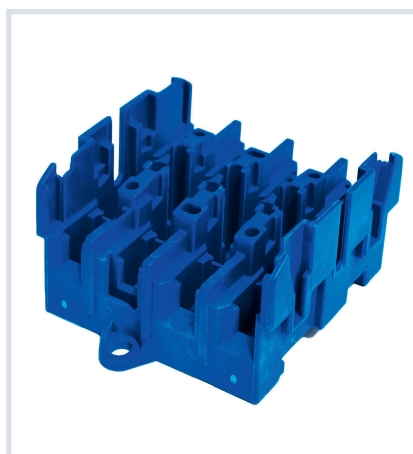


Bild 2. Für ein Gehäuse von Elektroschaltern, die vor allem im Bereich des Maschinenbaus zum Einsatz kommen, wurde in einem flammgeschützten Polyamid 66 mit 20 % Glasfaserverstärkung der Farbton Enzianblau 406 eingestellt (© Bada)

Warnung vor hohen Stromstärken. Für eine reibungslose Zulassung elektronischer Baugruppen wird von den eingesetzten Kunststoffen meist eine UL-Listung („yellow card“) gefordert. Diese Listung ist normalerweise nur gültig, wenn bei der Verarbeitung keine Zusätze zum Kunststoff-Granulat hinzugefügt werden. Somit ist ein Einfärben mittels Farb-Masterbatch an der Spritzgießmaschine nicht möglich. Durch den Einsatz durchgefärbter Materialien mit einer „All Colors“-Listung können trotzdem farbige Teile hergestellt werden. Denn bei diesen Materialien wird die Flammklasse bei jeder Produktionscharge vom Hersteller im Labor geprüft.

Aufgrund der meist geforderten UL-Listung ist ein Einfärben mittels Masterbatch an der Spritzgießmaschine oft nicht möglich. Bada bietet hierfür die nach Kundenvorgabe eingefärbten Flammenschutz-Compounds mit UL-Listung nach UL94-V0 an:

- Badamid UL A703 GF20 bis GF35 FR HF HH
- Badamid C70 FR HF HH
- Badamid BA70 FR HF HH
- Badamid B80 FR HF HHC
- Badalac UL ABS 30 FR01
- Badaflex UL TPE-S 40A bis 90A FR01

Der konkrete Weg einer Farbeinstellung wird im Folgenden am Gehäuse eines Hauptschalters aus dem Polyamid Badamid UL A703 GF20 FR HF demonstriert (**Bild 2**). Dabei sollte der Farbton Enzianblau 406 eingestellt werden. Auf- ➤

grund der vom Kunden genannten Anforderungen (Halogenfreiheit, Flammklasse UL94-V0 ab 0,8 mm Wandstärke, Kriechstromfestigkeit: CTI 600 V, Glühdraht: GWIT 750 °C und GWFI 960 °C, Temperatur-Indices: RTI elec und RTI str mindestens 120 °C, Zug-E-Modul von mindestens 6000 MPa) fiel die Wahl auf das UL-gelistete Badamid UL A703 GF20 FR HF. Dieser Werkstoff ist ein flammgeschütztes PA 66 mit 20 % Glasfaserverstärkung. Entsprechend der Farbvorlage vom Kunden wurde intern eine Farbrezeptur für Enzianblau erstellt (**Bild 3**). Nur mit viel Know-how ist aus den über 100 Pigmenten die richtige Kombination zu finden, damit die Farbe auch am fertigen Bauteil der Vorgabe entspricht. Im nächsten Schritt werden Probemischungen aus Grundmaterial und den ausgewählten

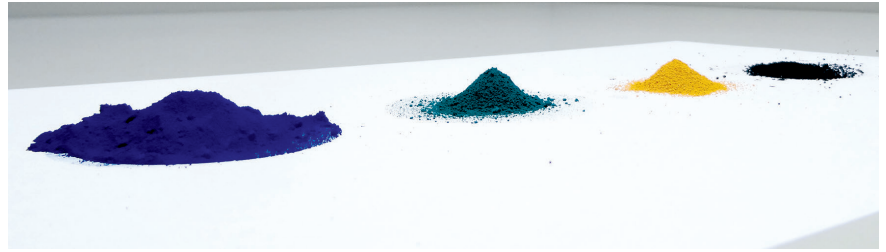


Bild 3. Die Farbe Enzianblau wird aus den im Bild gezeigten verschiedenen Pigmenten abgemischt
(© Bada)

Pigmenten erstellt sowie auf dem Labor-extruder zu eingefärbtem Granulat verarbeitet. Daraus werden Musterplatten spritzgegossen, die im Farbmessgerät eingelesen und mit der Farbvorlage verglichen werden. Mögliche Farbabweichungen korrigieren die Mitarbeiter durch Rezepturanpassungen.

Probemischungen, die farblich korrekt sind, werden im Labor hinsichtlich der mechanischen, chemischen und Brand-Eigenschaften geprüft. Wenn auch diese Eigenschaften den Vorgaben entsprechen, bekommt der Verarbeiter diese Compound-Mischung für Versuche an den Bauteilen. Passt die Farbe der Mustermenge, so kann diese freigegeben werden. Andernfalls wird die Farbrezeptur entsprechend variiert und der Kreislauf aus Pigmentmischung, Musterplatten und Farbmessungen intern erneut gestartet. Da Farbe und Oberfläche von Bauteilen auch durch die Verarbeitung beeinflusst werden, bietet Bada auch eine technische Unterstützung vor Ort an. So sind gemeinsam mit dem Verarbeiter Prozessparameter an der Spritzgießmaschine anpassbar. Beim Elektronik-Bauteil aus Badamid UL A703 GF20 FR HF enzianblau 406 konnten damit Maßhaltigkeit, Oberflächengüte und Farbe deutlich verbessert werden. Der Kunde gab das Material nach anschließender Prüfung der relevanten Eigenschaften frei.

Helle Farben, auch in technischen Automobil-Bauteilen

Ein weiteres Segment mit einer großen Variation an Farben ist die Automobilindustrie. Gerade an Kunststoffbauteile im Automobilinnenraum werden sehr hohe Ansprüche gestellt. Die Materialien wie Badamid B70 GF30 H UV (PA 6 mit 30 % Glasfasern), Badalac ABS 20 HH (hochwärmeformbeständiges ABS) und Badalac ASA/PC 120 H UV AS (antistatisch

ausgerüstetes ASA+PC-Blend) sind in diesem Bereich im Serieneinsatz. Bei den Farben handelt es sich dabei meist um Varianten von Schwarz, Grau, Braun und Beige, oft in Kombination mit Chrom-Optik. Für einen guten Eindruck vom Innenraum müssen die Farben von nebeneinander verbauten Bauteilen zusammenpassen. Das ist vor allem dann besonders anspruchsvoll, wenn diese aus unterschiedlichen Grundpolymeren und/oder Füllstoffen bestehen. Durch entsprechende farbliche Anpassung der verschiedenen Materialien wird die entstehende Metamerie ausgeglichen und ein optisch gleicher Farbton erreicht. Dies kann auch bei 2K-Anwendungen mit Hart-/Weich-Kombinationen erreicht werden.

Immer wieder fragen Kunden nach hellen, bunten, knalligen Farben wie Gelb, Orange und Rot. Über die Auswahl des entsprechenden Kunststoffes sind dabei Oberflächen von matt bis hochglänzend realisierbar. Basierend auf transparenten Polymertypen wie Badamid PPA H UV, Badamid PPA/PA 66 S2 und Badaflex TPE-O 90A 5546 UV sind Tiefeneffekte wie zum Beispiel Klavierlack-Schwarz zu erreichen. Dabei ist die Farbpalette aber nicht auf Schwarz beschränkt, grundsätzlich ist das ganze Spektrum an Farben möglich. Als transparente Einstellungen leisten diese Typen ihren Beitrag in der Verteilung von Licht im Innenraum.

Durch die Elektromobilität wird im Automobilbereich inzwischen das „Hochvolt Orange“ (ähnlich RAL2003) eine neue Herausforderung. Da der Motor von Elektro-Fahrzeugen mit bis zu 600 V oder bald bis 1000 V Wechselspannung betrieben wird, ist die Kennzeichnung der entsprechenden Komponenten durch die Warnfarbe Orange in Hybrid- und Elektroautos Pflicht. Von Bada sind in RAL 2003 bereits die Materialien Badamid UL A703 GF30 FR HF und Badamid B80 GF15 FR HF lieferbar. Weitere Typen werden folgen. ■

Der Autor

Christian Attig ist in der anwendungstechnischen Marktentwicklung der Bada AG, Bühl, tätig; attig@bada.de

Im Profil

Seit 1998 fertigt die Bada AG, Bühl, hochwertige technische Thermoplaste und thermoplastische Elastomere für unterschiedliche Branchen wie Automobil, Elektronik, Sport und Freizeit, Bau, Möbelherstellung, Medizintechnik und Haushaltswaren. Die 175 Mitarbeiter entwickeln mit modernen Produktionsverfahren und effizienten Abläufen Compounds mit anwendungsspezifischen Eigenschaften. Kürzlich wurde in eine neue, moderne Extrusionslinie investiert, die mit ihrem flexiblen Aufbau besonders für die Compoundierung von Spezialitäten geeignet ist. Die maßgeschneiderten Werkstoffe werden durch das große Vertriebsnetz auf kurzen Wegen in die ganze Welt geliefert. 2005 eröffnete in Spanien die Niederlassung Bada Hispanoplast S.A, Huesca. Gemeinsam erwirtschaften die beiden Unternehmen einen Umsatz von 90 Mio. EUR pro Jahr.

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2019-07