

Dünnwandschäumen für das Fahrzeuginterieur

© Dräxlmaier

Außergewöhnliche Innenraummaterialien, die individuelle Akzente setzen, aber zugleich optisch und haptisch überzeugen, tragen in hochwertigen Fahrzeugen zum Wohlfühlambiente bei. Für die Bauteilfertigung stellen die vielfältigen Wahl- und Kombinationsmöglichkeiten des Endkunden jedoch eine Herausforderung dar. Das Dünnwand-Schäumverfahren von Dräxlmaier ermöglicht es, alle angebotenen Oberflächenmaterialien auf einen einzigen Träger aufzubringen.

BEDEUTUNG DES FAHRZEUGINNENRAUMS

Insbesondere im Premiumsegment der Automobilbranche wird der Innenraumgestaltung ein hoher Stellenwert beigemessen. So werden beispielsweise Instrumententafeln angeboten, die mit außergewöhnlichen genähten Oberflächendekoren aus Kunst- oder Echtleder kaschiert sind. Damit wird einerseits dem immer stärkeren Wunsch nach Individualisierung Rechnung getragen und zugleich das vom OEM versprochene Premiumgefühl vermittelt. Durch die Kombination von Formen, Oberflächen und Farben lässt sich darüber hinaus ein einzigartiges Design kreieren, das die Markenidentität des OEM unterstützt. Schon lange sind Innenraumoberflächen daher keine reine Verkleidung mehr, sondern ein wesentlicher Teil des Premium-Gesamtkonzepts.

UNTERSCHIEDLICHER OBERFLÄCHENAUFBAU

Seit Dräxlmaier in den 1990er-Jahren erstmals eine Instrumententafel mit schubweichem Leder produzierte, hat sich diese haptisch besonders ansprechende Art der Kaschierung im Bereich der Interieurgestaltung mit genähtem Dekor etabliert. Neben handwerklich gefertigten Nähten zeichnen sich derartige Leder- oder Kunstlederoberflächen durch das darunterliegende Abstandsgewirke aus, das für die schubweiche Haptik bei Berührung verantwortlich ist. Die Gesamtdicke dieses Topvariantenverbunds aus Oberflächenmaterial und Abstandsgewirke liegt bei dieser Bauform je nach Fahrzeugmodell zwischen 2,9 und 4,4 mm, **BILD 1**.

Um den Wünschen möglichst aller Automobilkäufer gerecht werden zu können, wird auch im Premiumsegment

stets eine sogenannte Basisvariante angeboten. Als Oberflächenmaterial kommen dabei hochwertige Spezialkunststoffe aus Polyurethan (PU), Polyvinylchlorid (PVC) oder thermoplastischen Polyolefinen (TPO) zum Einsatz. Diese werden mittels verschiedener Verfahren hergestellt, darunter das Slush-Haut-Verfahren, das Sprühhaut-Verfahren oder das Tiefziehen von genarbt oder im In-Mold-Graining-Verfahren geformten TPO-Folien. Wie bei den Ledervarianten wird dabei großer Wert auf eine angenehm weiche Haptik gelegt, die meist durch eine Schicht aus PU-Schaum zwischen Träger und Oberflächenmaterial erreicht wird. Auch auf den Sicherheitsaspekt bezogen wirkt sich dieser Fertigungsschritt positiv aus, da das sich bildende Polster bei Berührungen stoßmindernd wirkt.

Um verfahrensgerechte Fließwege zu erreichen, sind besonders bei großflächigen Bauteilen wie Instrumententafeln fast immer hohe Schaumdicken erforderlich. Dies hat zur Folge, dass verhältnismäßig viel Material für die flexible Unterfütterung der Oberfläche benötigt wird. So erhöht sich zum einen das Gewicht des Bauteils. Zum anderen führen die erforderlichen Schaumschichtdicken von 6 bis 12 mm zu einer deutlich höheren Gesamtdicke des Dekors im Vergleich zu genähten Oberflächenvarianten, **BILD 1**. Sollen unterschiedliche Werkstoffe beziehungsweise Fertigungsverfahren für die

AUTOREN



Klaus Mussack

arbeitet in der Interieurentwicklung bei der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.



Dr. Isabella Schmiedel

ist verantwortlich für den Bereich Technology & Innovationsmanagement Interieur bei der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.



Otmar Rauchensteiner

ist Senior Vice President Interieursysteme bei der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.



Dr. Martin Gall

ist CTO der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.

Bauteiloberflächen zum Einsatz kommen, müssen daher beim Einsatz klassischer Produktionsmethoden mehrere Trägervarianten innerhalb der gleichen Fahrzeugbaureihe entwickelt, produziert und vorgehalten werden.

ÜBLICHE LÖSUNGSWEGE

Während die Wahlmöglichkeit zwischen unterschiedlichen Dekortypen für den Endkunden eine willkommene Individualisierungsoption darstellt, ergeben sich daraus für den Fahrzeughersteller und dessen Zulieferer erhöhte Aufwände für die Bereitstellung von Anlagen und Werkzeugen sowie für zusätzliche Abstimmungsprozesse. Um diese Auswirkungen zu reduzieren, gibt es am Markt bereits verschiedene Methoden, mit denen eine effizientere Produktion

der unterschiedlichen Bauteilvarianten erreicht werden soll.

Eine dieser Methoden arbeitet mit einer sogenannten Mindermaßvariante des Trägers, auf den das genähte Dekor kaschiert wird. Diese Fertigungsmethode hat jedoch wesentliche Nachteile: So sind separate Mindermaßwerkzeuge sowie eine zusätzliche Mindermaßhaut erforderlich. Durch diese verändern sich die haptischen Eigenschaften der finalen Bauteiloberfläche, und es kommt zu einer Erhöhung des Gewichts.

Beim sogenannten Dummyhautverfahren wird hingegen eine Haut aus Silikon hinterschäumt und danach wieder entfernt. Diese Haut dient als Platzhalter und weist die gleichen Dimensionen wie das spätere Nähkleid auf. Die Dummyhaut wird im Anschluss durch das Dekor, also die eigentliche Sichtoberfläche der Instrumententafel aus Kunstleder oder Echtleder, ersetzt.

Hierfür ist kein zweites Trägerwerkzeug und auch keine Mindermaßhaut beziehungsweise Mindermaßfolie erforderlich. Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass die eingesetzte Silikonhaut zunächst in einem separaten Werkzeug hergestellt werden muss und zugleich nur für eine gewisse Anzahl von Zyklen wiederverwendet werden kann.

VORTEILE DES NEUEN VERFAHRENS

Mit dem Dünnwandschäumen hat Dräxlmaier ein neues Verfahren entwickelt, das auch bei großflächigen Bauteilen extrem dünnwandige Schaumfüllungen ermöglicht, da – anders als beim klassischen Hinterschäumen – keine Mindestschaumdicken erforderlich sind. So kann eine dünnwandgeschäumte Basisvariante auf den gleichen Spritzgussträger aufgebracht

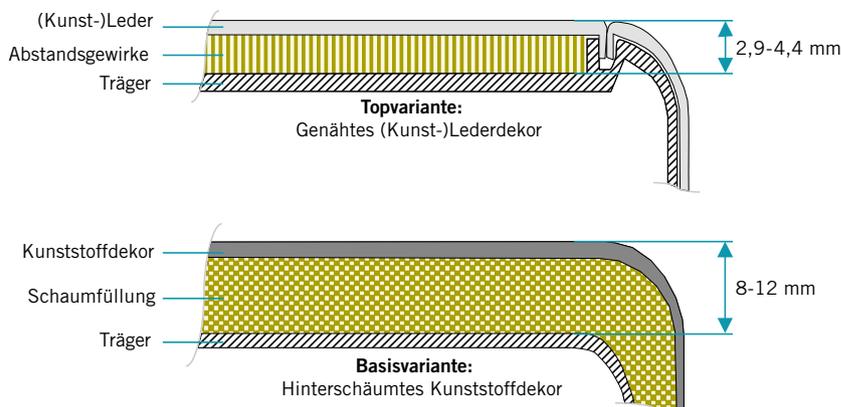


BILD 1 Top- und Basisvariante im Premiumsegment: genähte Leder- und Kunstledervarianten haben im Vergleich zu herkömmlich hinterschäumten Kunststoffdekoren einen deutlich flacheren Aufbau, weshalb klassischerweise unterschiedliche Träger zum Einsatz kommen (© Dräxlmaier)

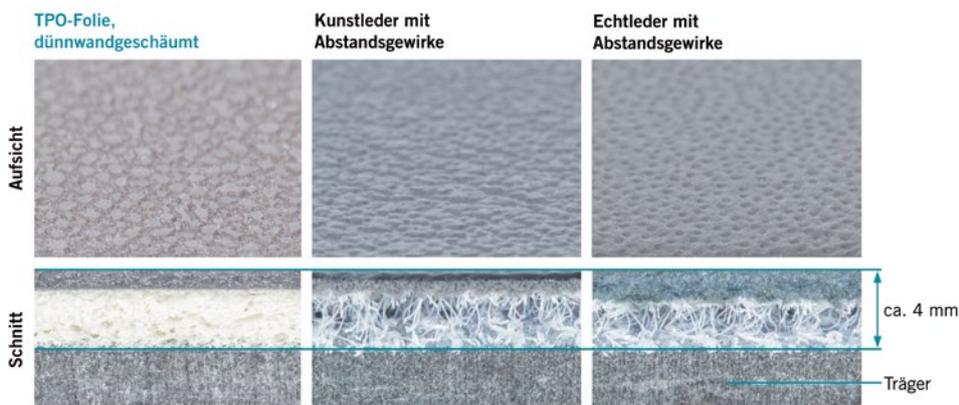


BILD 2 Da mit dem neuen Dünnwandschäumen ähnliche Materialdicken wie bei lederkaschierten Oberflächen realisierbar sind, kann für alle im Premium-Automobilsegment gängigen Materialien der gleiche Träger verwendet werden (© Jürgen Hofmann | Dräxlmaier)

werden wie Oberflächen aus Kunstleder oder Ledervarianten mit Ziernähten – ohne Mindermaß, Silikonhaut oder separate Werkzeugschiene. Im Vergleich zu klassischen Produktionsverfahren ist es durch den Einsatz des Dünnwandschäumens damit unabhängig von der Oberflächen-gestaltung möglich, auf den gleichen bau-raumoptimierten Träger zurückzugreifen, da alle Dekore eine ähnlich geringe Gesamtdicke aufweisen, **BILD 2**. Durch die praktisch identischen Abmessungen aller Bauteile können zudem in jedem Fall dieselben Anbauteile verwendet werden.

PRODUKTIONSPROZESS

Beim Dünnwandschäumen wird mit einem roboterunterstützten Sprüh-eintrag ein dünner Schaumfilm auf eine Dekorhaut aufgebracht und im Anschluss mit einem Träger verbunden. Dabei ist die offene Bauart des Werkzeugs ein wesentliches Unterscheidungsmerk-mal zum klassischen Hinterschäumen: Klassische Schäume benötigen aufgrund des starken Volumenzuwachses und der hohen Kräfte innerhalb des Werkzeugs eine geschlossene Form, um ein stabiles Schäumergebnis zu erreichen. Dagegen kommt das Dünnwandschäumverfahren ohne eine Abdichtung im Randbereich sowie eine vollflächige Abstützung des Trägers aus, **BILD 3**. Möglich wird dies durch die kurzen Fließwege des Schaums sowie den vergleichsweise geringen Werkzeuginnendruck.

Durch Letzteren ergibt sich ein weitere-r Vorteil der neuen Fertigungsmethode: Während beim klassischen Aufbau von Schäumwerkzeugen Schieber nur außer-halb des Sichtbereichs eingesetzt werden können, reduziert sich die Gefahr eines Abzeichnens auf dem Bauteil beim Dünn-wandschäumen durch die geringeren Prozesskräfte erheblich. Das verwendete Werkzeug kann damit deutlich freier gestaltet werden. Darüber hinaus wurde für das Dünnwandschäumen eine Anlage gewählt, deren Strahl-geometrie an das jeweilige Bauteil angepasst werden kann. Dies ermög-licht es, dünne Flächen, aber auch tiefere Hutzen problemlos zu befüllen.

GERINGERES GEWICHT

Das Dünnwandschäumen birgt neben optimierten Prozessabläufen und einer potenziellen Bauraumersparnis auch

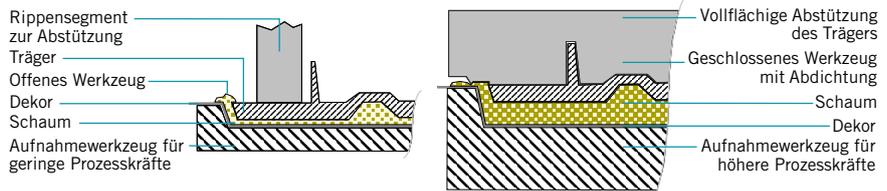


BILD 3 Vereinfachte Werkzeuggestaltung mit offener Abdichtung beim neuartigen Dünnwandschäumen (links); klassischer Aufbau mit geschlossener Abdichtung (rechts) © Dräxlmaier

	Klassisches Schäumen	Dünnwandschäumen
Oberflächenmaterial	PU-Sprühhaut	Tepeo 2
Rohdichte des Schaums [g/dm³]	170	215
Gesamtdicke (Dekor mit Schaum) [mm]	8-12	4,0
Ø Wandstärke des Schaums [mm]	6-10	3,0
Schaumgewicht am Bauteil [g]	654	406
Schaumvolumen [dm³]	ca. 3,85	ca. 1,89
Ø Dicke des Dekors [mm]	1-2	0,9
Fläche Dekor [cm²]	6300	6300
Gewicht Dekor [g]	785	457
Gewicht Dekor mit Schaum [g]	1439	863
Gewichtseinsparung am Bauteil [g]	0	576
Prozent. Gewicht Dekor mit Schaum [%]	100	60
Gewicht Träger	Neutral	Neutral

TABELLE 1 Gegenüberstellung ausgewählter Materialkennwerte eines klassisch produzierten Innenraum-bauteils mit denen einer im Dünnwandschäumverfahren hergestellten Variante © Dräxlmaier

den Vorteil einer Gewichtseinsparung: Obwohl der verwendete Schaum eine geringfügig höhere Rohdichte im Ver-gleich zu üblicherweise eingesetzten Materialien hat, reduziert sich das Schaumgewicht durch die nun mög-lichen besonders dünnen Schichtdicken. Ein idealer Einspareffekt wird zudem erzielt, wenn das Dünnwandschäum-verfahren mit hochwertigen und den-och besonders leichten Oberflächen-folien kombiniert wird.

Im Versuch wurde ein derart gefertigtes Bauteil mit einer Oberfläche von 0,63 m² mit einer klassisch hinterschäumten PU-Sprühhaut verglichen: Dabei war allein im Bereich des Schaums eine Ein-sparung von 248 g möglich, was einer

Verringerung des Gewichts um 38 % im Vergleich zum klassischen Verfahren entspricht. Insgesamt konnten mit dem gewichtsoptimierten Oberflächenaufbau rund 40 % der Gesamtmasse beziehungs-weise 576 g eingespart werden, **TABELLE 1**. Bezogen auf einen Quadratmeter Bauteil-oberfläche entspricht dies einer Reduktion von mehr als 900 g.

ALLEN ANFORDERUNGEN GEWACHSEN

Mittels Dünnwandschäumen produzierte Komponenten bieten nicht nur Gewichts- und Bauraumvorteile, sie können auch hinsichtlich ihrer Langlebigkeit überzeu-gen: Nach OEM-Vorgaben durchgeführte

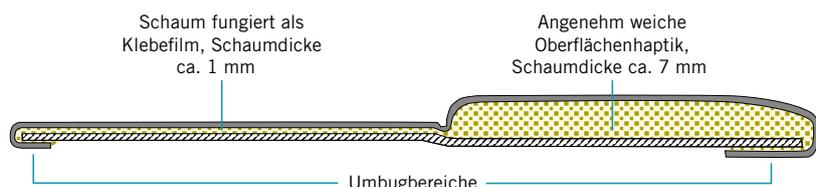


BILD 4 Durch unterschiedliche Schichtdicken ermöglicht das Dünnwandschäumverfahren Bauteile mit dünnem Klebefilm (links) oder mit individueller angenehmer Haptik (rechts) © Dräxlmaier

Freibewitterungstests, die eine besonders intensive Dauerbelastung der Kunststoffoberflächen simulieren, zeigten bei den verwendeten Materialien eine hohe Alterungsbeständigkeit. So lagen die Materialeigenschaften auch nach den Versuchen noch innerhalb der gesteckten Toleranzbereiche. Das Dünnwand-schäumverfahren kann demnach in vielfältigen Anwendungsbereichen genutzt werden.

Bei einem Einsatz im Bereich der Instrumententafel muss sich das Material während der Auslösung des dahinterliegenden Beifahrerairbags zusätzlich hinsichtlich Reißverhalten und Partikelflug optimal verhalten. Dazu wird die Oberflächenfestigkeit in bestimmten Bereichen gezielt geschwächt. Dieser Eingriff ist beim fertigen Bauteil von außen nicht erkennbar, weshalb die Oberfläche weiterhin wie aus einem Guss erscheint. Damit können sowohl die optischen als auch die funktionalen Ansprüche des Premium-Fahrzeug-segments vollständig erfüllt werden.

ERWEITERTER ANWENDUNGSBEREICH

Neben den bereits erläuterten Vorteilen bietet das Dünnwand-schäumen auch die Möglichkeit, durch unterschiedliche Schaumstärken von 1 bis hin zu 15 mm individuelle haptische Profile zu erzeugen. Im dünnwandigen Bereich fungiert dabei eine Schaumdicke von etwa 1 mm wie ein Klebefilm, während sich durch eine Schaumdicke von etwa 6 bis 8 mm besonders weiche Bereiche realisieren lassen, **BILD 4**. Aufgrund seiner hohen Variabilität eignet sich das Dünnwand-schäumen somit auch zur Ausformung angenehm nachgiebiger Polster-Pads in der Bauteiloberfläche – eine Eigenschaft des Verfahrens, die sich bereits bei kleineren Bauteilen effektiv nutzen lässt.

ZUKÜNFTIGE BEDEUTUNG DES INNENRAUMS

Endkunden können bei hochwertigen Automobilen bereits heute für Instrumen-

tentafel und Türverkleidungen aus verschiedenen Oberflächenmaterialien wählen. Im Zuge des Trends hin zum automatisierten Fahren kommt dem Innenraum aber eine noch größere Bedeutung zu, da sich die Aufmerksamkeit der Fahrzeuginsassen vom Verkehrsumfeld in Richtung des Geschehens innerhalb des Fahrzeugs verschieben wird. Dabei entscheidet nicht zuletzt die Haptik aller in Reichweite liegenden Oberflächen über den erzielten Qualitätseindruck – und damit auch über das Wohlbefinden der Passagiere. Methoden, die eine Effizienz- und Qualitätssteigerung bei der Fertigung hochwertiger Interieurmaterialien versprechen, werden demnach noch wichtiger werden, als sie es ohnehin schon sind. Dass diese Ziele optimal mit dem von Dräxlmaier entwickelten Dünnwand-schäumverfahren erreicht werden können, zeigt sich heute bereits in drei Baureihen im Serieneinsatz.



READ THE ENGLISH E-MAGAZINE

Test now for 30 days free of charge:
www.atz-worldwide.com

MACHEN SIE DOCH WAS SIE WOLLEN!

Mit dem flexiblen Center Stack von BHTC.



BHTC

Wir bringen Designanspruch, innovative Technologien und Bedienbarkeit in Einklang.

Das flexible Center Stack von BHTC eröffnet neue Wege: Freiform-Display, 3D Cover Glas, Multitouch, Drehsteller auf Glas, Gangwahlhebel mit Hands-on-Detection, Force Sense und Haptic Feedback in einem System.

**Als Klimatisierungsexperte schon immer überragend.
Als HMI-Spezialist schon jetzt überzeugend.**