

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 97 (1990)

Heft: 12

Rubrik: Composites

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 31.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Technologiezentrum sich diesem Thema angenommen und in Strickmode umgesetzt. Cabanstreifen in kräftigen Farben (Country-Brights) und gespickelte Bordüren kennzeichnen eine Moderichtung, die an die Kleidung der Nomaden erinnert (Abb. 10). Der optische Schwerpunkt zeigt sich in farblich abgesetzten, gespickelten Wellen, Spickelaugen und 3D-Maschenanhäufungen. Diese Moderichtung dehnt sich auch auf andere Motive aus dem Kulturbereich der Nomaden aus.

3D-Intarsien

Mit ihren patentierten, schwenkbaren Intarsienfadenführern und den beweglichen Niederhalteplatten strickt die CMS auch Maschenanhäufungen auf Intarsienbasis (Abb. 11). In jedem Schlittenhub können in jedem Strickteil gleichzeitig bis zu 14 Farben verarbeitet werden. Da die schwenkbaren Intarsienfadenführer auch im Kurzhub arbeiten, können die vorstehend beschriebenen Musterarbeitsweisen als Intarsien gestrickt oder 3D-Intarsien mit einfarbigen Maschenanhäufungen kombiniert werden.

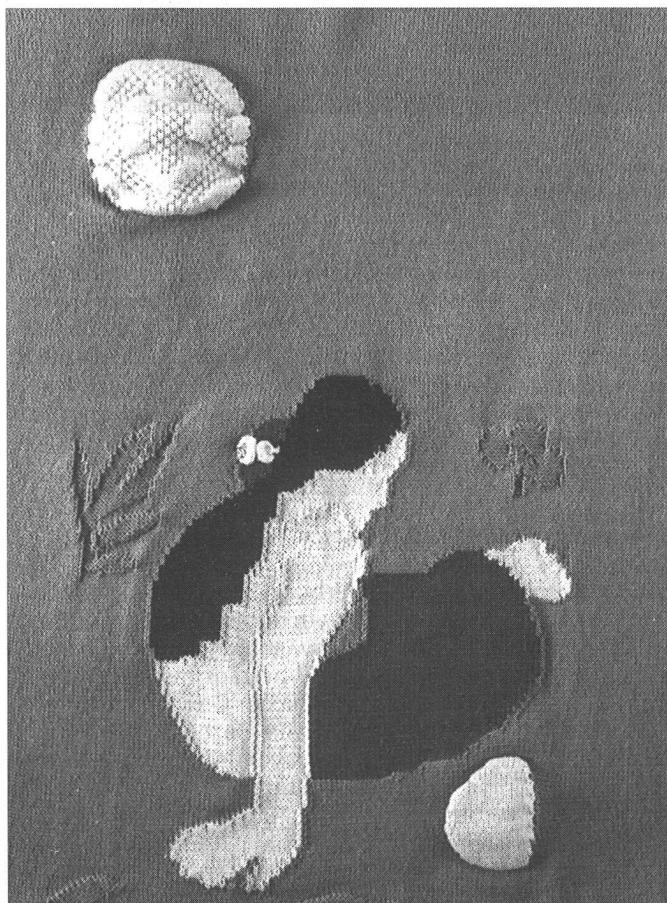


Abb. 11
3D-Intarsien. CMS Feinheit E10

Zusammenfassung

Die Niederhalteplatten der CMS und die Federzungennadeln realisieren eine neue Musteroptik, die die Maschenmode nachhaltig beeinflusst. Führende Designer haben diese neue Musteroptik bereits in die Winterkollektion 91/92 eingebaut. Diese Dessins werden in der Fachsprache als 3D-Gestricke bezeichnet, da sich die Maschenanhäufungen in der 3. Dimension dank der Niederhalteplatten praktisch unendlich fortsetzen lassen. Es werden Bindungen und

Arbeitsweisen und somit auch Muster gestrickt, die bisher nicht herstellbar waren. Musteraufbereitungsanlagen mit Video-Kameras sind für die Strickprogrammerstellung besonders gut geeignet.

Durch die automatische Anpassung des Schlittenhubs an die jeweilige Motivbreite sind diese Gestricke ausgesprochen wirtschaftlich zu fertigen.

Helmut Schlotterer, Reutlingen

Composites

Textilarmierte Verbundwerkstoffe

Technische Textilien dringen immer mehr in Gebiete vor, die mit traditioneller textiler Verarbeitung nichts, oder nicht mehr viel zu tun haben. Ein Beispiel dafür sind Verbundwerkstoffe. Verschiedene Lagen textiler Substrate, verklebt oder verschweisst, lassen sich zu Teilen mit unzähligen Einsatzmöglichkeiten verformen.

Industrietextilien sind keine Erfindung unserer Tage. Selbst im alten Ägypten fand man Uferböschungen, die mit Textilien gegen die Erosion ausgelegt waren. Einen grossen Satz nach vorn nahm dieser Sektor mit dem Aufkommen hochfester Chemiefasern. Pneus, Seile, Netze gehören zu den ersten Produkten, wo textile Produkte nicht für Bekleidung eingesetzt wurden.

Das Prinzip stammt aus der Natur: genau wie Bambus verdanken auch moderne Faserverbundwerkstoffe ihre teilweise verblüffenden Eigenschaften der Mehrschichtbauweise.

Obwohl bereits Anfang der 60er Jahre entwickelt, finden Faserverbundwerkstoffe erst seit Ende der 70er Jahre in nennenswertem Masse Verwendung für industrielle Zwecke. Mittlerweile steigt die Zahl der Anwendungen rasant an. Fortschritte in Forschung und Verarbeitungstechnik eröffnen ständig neue Einsatzgebiete.

Faserverbrauch für Westeuropa

	1980	1985	1990
Bekleidung	58%	49%	42%
Heimtextilien	33%	35%	36%
Technische Textilien	9%	16%	22%

Verbrauch von Fasern für Industrietextilien in 1000 Tonnen

	Westeuropa	USA	Japan	
	600	621	637	
	619	781	970	
	182	225	297	
	1401	1627	1904	

Material-Mix

Die sogenannten Composites bestehen aus zwei Materialien, deren unterschiedliche Eigenschaften sich vorteilhaft ergänzen: einem Fasermaterial, das üblicherweise rund 70 bis 80 Prozent des Gewichtes ausmacht, und einer Bettungsmasse (Matrix), mit der die Fasern getränkt werden. Zur Herstellung eines Werkstückes kann man Fasermaterialien schichtweise in eine Form legen, mit Bettungsmasse benetzen und dann in einem Ofen aushärten lassen. Eine deutliche Vereinfachung bei der Produktion bedeuten sogenannte Prepregs (vorimprägnierte Halbzeuge); das Fasermaterial liegt hier schon in benetztem, sozusagen «backfertigem» Zustand vor.

Darüberhinaus können Composites-Werkstücke auch durch Press-, Guss-, Spritz- oder Wickelverfahren hergestellt werden.

Werkstoffe

Die wichtigsten Fasermaterialien, die bei Verbundwerkstoffen zum Einsatz kommen, sind Glasfasern (GFK), die geringes Gewicht mit extremer Zugfestigkeit verbinden, Kohlenstoff- oder Carbonfasern (CFK), die zusätzlich noch in hohem Masse wärmebeständig sind, und Aramidfasern (SFK, S=Synthesefaser), die als weiteren Vorteil zähelastisches Verhalten in die Waagschale werfen können.

Als Kleber eignen sich hauptsächlich theromoplastische, also verformbare Kleber, welche die verschiedenen Schichten zusammenbinden. Aber auch Verkleben mit Netzen oder Filmen ist möglich. Für die Verklebung sind Zeit, Druck und Wärme bestimmend, je nach dem, was verarbeitet wird.

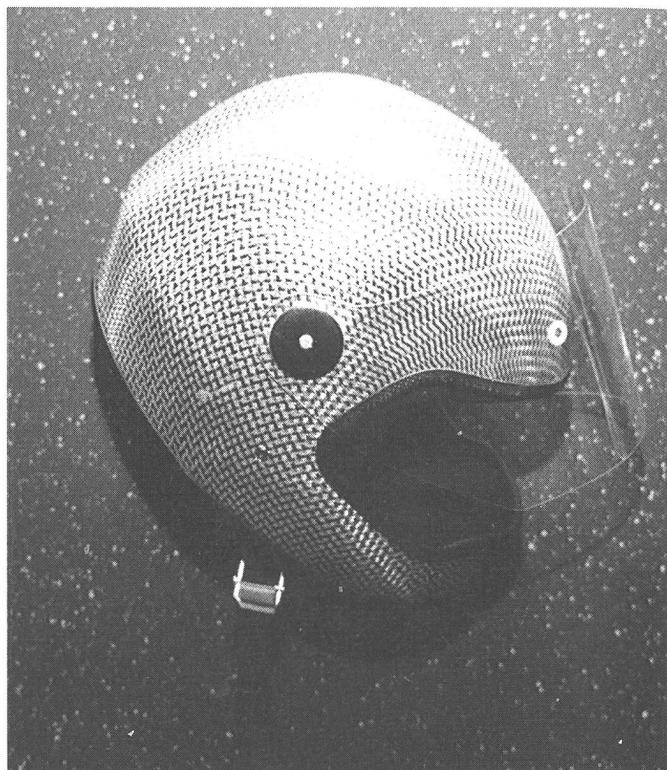
Klebeverfahren

Composites werden nassverklebt oder trockenkaschiert, mit Filmen oder Netzen. Die Vorteile sind dem Kleber entsprechend. Trocken dringt nicht ins Fasermaterial, sondern hält meistens verschiedene Schichten zusammen, nass soll der Kleber durch alle Schichten sublimieren und ein kompaktes Gebilde bilden. Nass wird härter, trocken bleibt elastischer und muss nicht austrocknen, bzw. es müssen keine Lösungsmittel verdampft werden, ist daher umweltfreundlicher. Trocken werden vor allem Stoffe aller 3 Arten mit oder untereinander verklebt, oder mit Folien, Schaum oder Blechen verbunden. Es eignen sich sowohl Webware, Maschenware und Vliese, je nach Einsatzgebiet.

Der grösste Produzent von Industrietextilien in Europa ist Deutschland, gefolgt von Grossbritannien, Italien und Frankreich. Am Gesamtumsatz von Industrietextilien machen Composites noch einen kleinen Prozentsatz aus, sind aber im steigen begriffen, da die Kleber und die zur Verfügung stehende Stoffkonstruktionen immer besser den entsprechenden Einsatzgebieten angepasst werden.

Als Bettungsmasse werden am häufigsten Polymere (Kunststoffe) verwendet und hier vor allem Epoxidharz und Polyester. Darüberhinaus gibt es auch Metallmatrix- und Keramikmatrix-Verbundwerkstoffe. Bei Matrix-Polymeren unterscheidet man je nach den gewünschten Eigenschaften zwischen Duroplasten (endgültig ausgehärteter Kunststoff, in der Wärme nicht mehr umformbar), Thermoplasten (noch nicht endgültig ausgehärtet, in der Wärme umformbar) und Elastomeren (dauerelastisch).

Ein markanter Unterschied zwischen Composites und herkömmlichen Materialien ist die sogenannte Anisotropie. Je nachdem, aus welcher Richtung eine Kraft einwirkt, weist



Motorradhelm aus Verbundwerkstoffen. Der Rohling zeigt deutlich die äusserste textile Schicht. Bei niedrigerem Gewicht bieten moderne Schutzhelme ungleich mehr Sicherheit und Komfort. Bild: mittex

ein anisotropes Werkstück unterschiedliche Eigenschaften in Bezug auf Steifigkeit oder Festigkeit auf. Bei der Herstellung von Faserverbundwerkstoffen lässt sich anisotropes Verhalten gezielt steuern, je nachdem wie die Faserschichten verlegt werden. Nutzen lässt sich die Anisotropie in der Praxis beispielsweise bei Flügelprofilen für Flugzeuge, um Aerodynamik und Manövrierfähigkeit zu verbessern.

Einige Einsatzmöglichkeiten

Im Flugzeugbau verfügt der Airbus A 310 über ein Seitenleitwerk aus dem Faserverbundwerkstoff CFK (Carbonfaser-verstärkter Kohlenstoff). Die Gewichtersparnis gegenüber einem herkömmlichen Metallteil beträgt fast 250 Kilo, für den Flugzeugbetreiber ein erheblicher Gewinn an Nutzlast. Neben den bekannten Vorteilen in Bezug auf Steifigkeit, Materialermüdung und Korrosion vereinfacht die Faserverbund-Technologie auch die Materialwirtschaft: Das CFK-Leitwerk des Airbus besteht aus 100 Bauteilen gegenüber 2000 bei einem vergleichbaren Metallteil. Ein Stoßdämpfer bei einem PKW hat vielfältige Anforderungen zu erfüllen: Er soll pflegeleicht sein, nicht rostend, leicht demontierbar, unempfindlich gegenüber Kratzern, mit Rückstellvermögen bei sanften Berührungen, energieverzehrend bei stärkeren Stößen. All diese Forderungen lassen sich am besten mit glasfaserverstärktem Kunststoff verwirklichen, wobei ein Pilotprojekt von Mercedes-Benz erste Ansätze für das Recycling der wertvollen Glasfasern liefert.

Aus Glasfaser-Verbundwerkstoffen lassen sich aufgrund der Steifigkeit und der Dämpfungseigenschaften hervorragende Blattfedern herstellen. Neben einer 75prozentigen Gewichtersparnis weisen diese Federn auch eine deutlich höhere Lebensdauer auf.

Bereits in der Serie verwirklicht sind bei Porsche Kardanwellen aus Kohlenstofffaser-Composites. Die höheren Materialkosten im Vergleich zu Stahl werden teilweise durch kon-

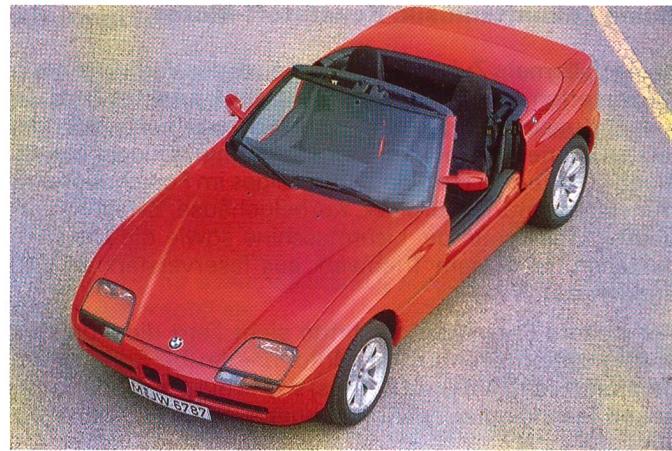
strukutive Gewinne kompensiert: Durch seine besseren statischen Eigenschaften erlaubt das CFK-Teil grössere Bau längen, wodurch Zwischenlager entfallen.

Selbst im Motorenbau kommen Composites zur Anwendung. Eine Pleuelstange aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff bringt rund 70 Prozent weniger Gewicht auf die Waage als ein Metallpleuel. Aus der Tatsache, dass deutlich weniger Masse im Motor hin und her bewegt wird, resultiert auch eine erhebliche Geräuschminderung. Aufgrund ihrer Temperaturbeständigkeit haben High-Tech-Materialien im Motorenbau, wo die Werkstoffe Spitzenwerten von über 2000 Grad Celsius ausgesetzt sind, hervorragende Chancen.

Vorteile

Faserverbundwerkstoffe bieten gegenüber herkömmlichen Materialien eine Fülle von Vorteilen: hohe Steifigkeit und Festigkeit, geringes Gewicht, weitgehende Unempfindlichkeit gegenüber Chemikalien und Umwelteinflüssen, Temperaturbeständigkeit, Abrieb- und Schlagfestigkeit, einfache Herstellung von geometrisch komplizierten Bauteilen.

JR



Die bayerische Composite-Rakete Z 1.

Bild: BMW-Werkfoto

Spektakuläre Demonstrationen von der Güte dieser Materialien lieferte nicht zuletzt die Formel 1. 1980 betrat der McLaren-Rennstall Neuland im Grand Prix-Rennsport und setzte erstmals einen Rennwagen mit einem Kohlefaser-Monocoque ein. Neun Jahre später, beim grossen Preis von San Marino in Imola 1989 erlebte diese Technologie ihre «Feuertaufe» - im wahrsten Sinne des Wortes.

Der Österreicher Gerhard Berger raste nach einem Defekt mit 280 km/h in die Leitplanken. Obgleich sein Ferrari sofort Feuer fing, überlebte Berger diesen Horror-Crash: seine «Lebenszelle», das Monocoque aus Kohlefaser, überstand den Unfall, obwohl die Aufprallwucht umgerechnet einem Sturz aus 300 m Höhe entsprach.

Polymer statt Blech: High-Tech-Werkstoffe erobern den Automobilbau

«Die Träume aus Lack und Chrom» lautet noch immer eine der Standard-Formulierungen, wenn es ums Auto geht. Dabei gewinnt im High-Tech-Zeitalter zunehmend eine neue Gruppe von Materialien an Bedeutung: Kunststoffe und hier besonders Faserverbundwerkstoffe nehmen bei der Konzeption und Gestaltung moderner Automobil-Funktionsteile immer breiteren Raum ein.

Anwendungsmöglichkeiten, Verarbeitungstechniken und Zukunftsperspektiven von Hochleistungsmaterialien standen im Mittelpunkt der «Eurocomposites 90», der Internationalen Fachmesse für Faserverbundwerkstoffe und neue Materialien, die vom 26. bis 29. September 1990 auf dem Stuttgarter Messegelände am Killesberg stattfand. In Verbindung mit der Fachmesse wurde die «4. Europäische Konferenz für Faserverbundwerkstoffe (ECCM 4)» durchgeführt. Über 700 Fachleute aus aller Welt trafen sich zum Erfahrungsaustausch bei dieser Veranstaltung, die gemeinsam von der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt DLR (Stuttgart/Köln) und der European Association for Composite Materials (Bordeaux) gestaltet wird.

Formel 1 als Vorreiter

Luft- und Raumfahrt, wo die Kosten im Vergleich zu den überlegenen Materialeigenschaften eine eher untergeordnete Rolle spielen, bedienten sich als erste der nahezu unbegrenzten Möglichkeiten, die High-Tech-Werkstoffe bieten. Für die Zukunft dürfte neben dem Maschinenbau in der Automobilindustrie der grösste Wachstumsmarkt liegen.

Überlegene Eigenschaften

Ob nun im Verborgenen unter der Haube oder wie im Falle des BMW-Roadsters Z 1 offensichtlich und spektakulär: Moderne Werkstoffe erobern aufgrund ihrer überlegenen Eigenschaften stets neue Anwendungsbereiche. Gewichtseinsparung, geringere Geräuschabstrahlung sowie indirekte Vorteile wie geringere Schadstoff-Emissionen und reduzierter Kraftstoff-Verbrauch lassen sich bei intelligenter Anwendung realisieren.

Wie intensiv sich die Automobilindustrie mit der verstärkten Verwendung der modernen High-Tech-Materialien befasst, zeigt auch ein Blick in das Programm der «ECCM 4» bei der «Eurocomposites 90» in Stuttgart. Unter den Referenten aus mehr als 20 Ländern befinden sich Vertreter namhafter Hersteller wie Mercedes-Benz und Fiat.

Polymer statt Blech

Die Verarbeitung von Kunststoff-Komponenten in aktuellen Automobilen liegt um das Fünf- bis Sechsfache höher als noch vor wenigen Jahren. Teile der Karosserie-Aussenhaut könnten bald sogar überwiegend aus Polymeren bestehen. Der BMW Z 1 weist hier den Weg: mit Motorhaube und Heckklappe aus Faserverbundwerkstoffen, der Bodengruppe in Sandwich-Bauweise sowie in ihren Elastizitätswerten unterschiedlich ausgelegten Seitenteilen gilt der exklusive Sportwagen als Beispiel für die Serien-Anwendung ehemals «exotischer» Materialien. Mit knapp 17 Prozent Kunststoff-Anteil in der Produktion beweist der Z 1 seine Vorreiter-Funktion.

Keine Zukunftsmusik: Kunststoff-Motor

Keinesfalls mehr Zukunftsmusik ist auch das Vordringen von Kunststoffen im Motorenbau. Seit 1984 arbeitet Ford an einem Kunststoff-Triebwerk, welches zwar noch nicht die letzten Serien-Weihen erhielt, immerhin jedoch bereits einen 40-Stunden Dauerlauf mit Vollgas im Forschungszentrum überstand. Motorblock, Kurbelgehäuse, Zylinderkopfdeckel, Wasserpumpe, Lichtmaschine sowie die Ölwanne bestehen bei diesem Triebwerk aus faserverstärkten Verbundwerkstoffen.

Als weitere Entwicklungsschritte sieht Ford die Adaption von Kunststoffteilen auch im Motorinneren (bei Spitzentemperaturen von 2100 Grad Celsius) sowie die Anwendung der neuen Technologien bei Getriebegehäusen und Differentialen.

Aufgrund ihrer extremen Hitzebeständigkeit sind darüber hinaus Keramik-Materialien im Motorbau sinnvoll zu integrieren. Indirekt, durch die mögliche Reduzierung des Aufwands für die Motorkühlung, lassen sich auch dadurch dramatische Gewichtseinsparungen erzielen.

Bald ein Drittel Kunststoff?

Eine Fahrzeugstudie der Firma DuPont belegt die überraschende Bedeutung der Kunststoffe bei künftigen Entwicklungen: 30 Prozent des Gesamtgewichts (1'100 kg) steuern die unterschiedlichsten Varianten dieser Materialgruppe bei. Bei der Weinheimer Firma Freudenberg entstehen mittlerweile Saugrohre aus Kunststoff ebenso wie entsprechende Kühlmittelpumpen. Für Fiat fertigte Freudenberg bereits über 50'000 Wasserpumpen aus Phenolharz-Compound.

JR

Einige Firmen hatten das Besucheraufkommen unterschätzt und mussten während der Veranstaltung ihre Standbesetzungen aufstocken. Besonders positiv wurde von Ausstellerseite registriert, dass die «Eurocomposites 90» nicht zum «Insider-Treffen» einer bereits eingeschworenen Composites-Gemeinde geriet, sondern dass sich auffallend viele «Nochnicht»-Anwender informierten oder konkrete Geschäftsabschlüsse tätigten. Im Kernland des bundesdeutschen Maschinenbaus lag der Schwerpunkt der Besucher bei dieser Branche, wobei sich der Bogen bei den Fachbesuchern von der Elektrotechnik/Elektronik über die Freizeitindustrie bis hin zum Schiffsbau spannte.

Starkes Umfeld

Der Erfolg der «Eurocomposites 90» unterstreicht die Qualität des Standortes Stuttgart als Standort für sogenannte «Special-Interest» -Messen im Hochtechnologie-Bereich. Das wirtschaftlich stark strukturierte Umfeld mit seinen zukunftsorientierten Branchen nützt die Chance zum Technologietransfer durch derartige Veranstaltungen konsequent aus.

Kongress mit lebhaften Diskussionen

Eine durchweg positive Bilanz zogen auch die Veranstalter der «4. Europäischen Konferenz für Faserverbundwerkstoffe (ECCM-4)». Über 600 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker aus 20 Nationen tauschten sich in teilweise lebhaften Diskussionen über Neuheiten und Weiterentwicklungen in den Themenbereichen Grundlagen, Eigenschaften, Herstellung und Prüfung von Faserverbundwerkstoffen aus. Insgesamt waren 160 Referenten im Einsatz, 60 Prozent der Kongressteilnehmer kamen aus dem Ausland. Grossen Anklang fand die Posterschau, bei der Wissenschaftler anhand von Grossplakaten über die Ergebnisse ihrer Arbeit berichten konnten. Bemerkenswert für eine wissenschaftliche Konferenz war in Stuttgart, dass die Teilnehmer nicht nur von Universitäten oder Forschungsinstituten kamen, sondern dass nahezu die Hälfte Vertreter von Herstellern und Anwendern waren.

Messe Stuttgart

Erfolgreiche Deutschland-Premiere der «Eurocomposites» in Stuttgart

«ECCM-4» mit über 600 Kongressteilnehmern

Die Zukunft auf dem Werkstoffsektor hat längst begonnen und sie gehört den Faserverbundwerkstoffen. Die optimistischen Prognosen, die den High-Tech-Materialien mit den schier unglaublichen Möglichkeiten (fester als Stahl, leichter als Aluminium) eine lawinenartige Zunahme mit jährlichen Wachstumsraten um die 25 Prozent prophezeien, erhielten eine weitere Bestätigung durch den Erfolg der «Eurocomposites 90» und der «4. Europäischen Konferenz für Faserverbundwerkstoffe (ECCM-4)» vom 26. bis 29. September 1990 auf dem Stuttgarter Messegelände am Killesberg. Rund 3400 Besucher kamen zur deutschen Premiere der Messe/Kongress-Kombination nach Stuttgart, fast 14 Prozent mehr als bei der Vorveranstaltung in Bordeaux.

Viele Neu-Anwender

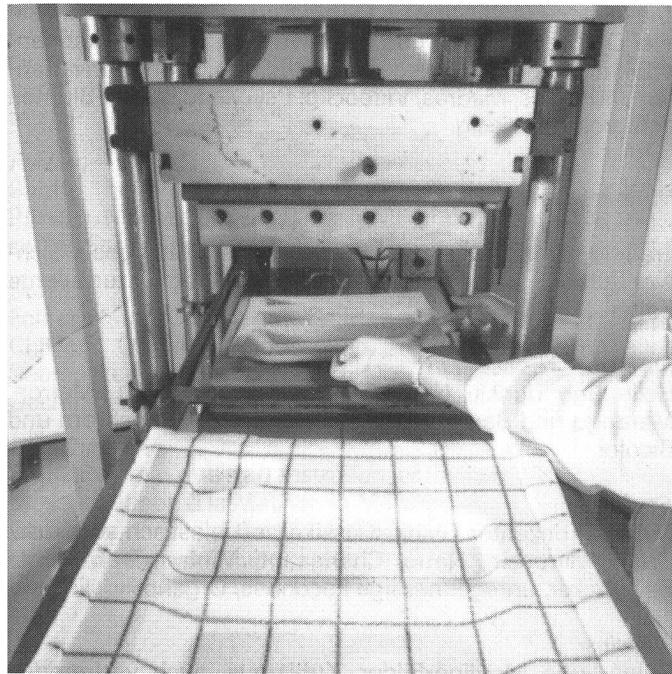
Die 80 Aussteller, die ihre Produkte und Dienstleistungen auf einer Brutto-Ausstellungsfläche von rund 2500 qm präsentierten, äusserten sich nahezu einhellig zufrieden über den Messegang.

Grilene (KB) für die Formteilherstellung in der Automobilzulieferindustrie

Immer häufiger dringt der Ruf nach umweltfreundlicheren Produkten an unser Ohr, so auch und im speziellen aus der Automobilindustrie.

Die Problematik liegt auf der Hand, wenn man bedenkt, dass im Jahr 1989 weltweit 35.5 Millionen Kraftfahrzeuge hergestellt wurden.

Am Beispiel eines Formteils aus dem KFZ-Innenbereich, dem Dachhimmel, wird deutlich, welche Rohstoffmengen jährlich Verwendung finden, ohne dass diese einem Recycling zugeführt werden. Allein für den Dachhimmel fallen jedes Jahr mehr als 50'000 t nicht recycelbarer Materialien unterschiedlichster Zusammensetzung an.



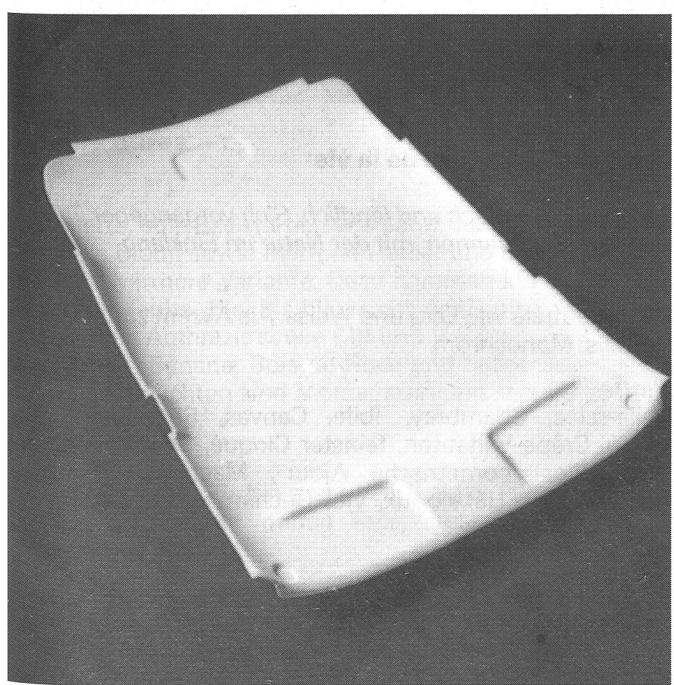
Grilene-Faserverbundformteil nach dem Verpressen

Diese Vielfalt der eingesetzten Rohstoffe macht ihre Wiederverwendung so schwierig, beziehungsweise unmöglich. Beispiele der im Dachhimmel eingesetzten Rohstoffarten sollen dies zeigen:

- verschiedene Arten von Dekormaterialien
- Glasfaservliese
- Polyurethan-Schaumstoffe
- Reissfaserabfälle
- Polystyrolpresslinge
- Papier- und Pappmaterialien

Zusätzlich werden für die Herstellungsprozesse noch Binder- und Harzsysteme benötigt. Diese enthalten meist umwelt- und gesundheitsschädigende Stoffe wie z. B. Phenole oder Formaldehyde.

Die Entsorgung solcher Produkte auf Deponien bereitet zunehmend Schwierigkeiten.



Dachhimmelformteil aus Grilene-Fasern

Alternative

Dank Know-how und dem ausschliesslichen Einsatz der Polyesterfasern Grilene, speziell der KB-Type, ist die Ems-Chemie in der Lage, ein solches Formteil völlig emissionsfrei und recycelbar herzustellen.

Die anschliessende Kaschierung des Formteils mit Polyester-Grilene-Dekorstoffen erfolgt mittels des thermoplastischen Schmelzklebepulvers Griltex. Somit bietet Ems eine Paketlösung für einen vollständig recycelbaren Dachhimmel im Automobil an.

Die erreichbaren Vorteile lassen schnell erkennen, dass es sich hier um eine sinnvolle, bzw. notwendige Alternative handelt. Diese Vorteile sind beträchtlich:

- Recyclierbar, weil Einsatz eines einheitlichen und wiederverwendungsfähigen Rohstoffes
- Reduzierung von Verarbeitungsschritten
- Verbilligung des Herstellprozesses
- Weichmacherfrei – kein Foggingeffekt
- Keine Umwelt- oder Gesundheitsbelastung durch Dämpfe oder Gase
- Geruchsneutral

EMS-Chemie AG, 7013 Domat/Ems

Mode

Damen- und Herrenbekleidung Farben Frühjahr/Sommer 1992

- Variantenreiche Farbharmonien/Ideenvielfalt für Oberflächen
- Matt oder Glanz je nach Bedürfnis
- Elastische Garne nicht nur für mehr Bequemlichkeit
- Griff weich, warm und geschmeidig oder crisp, kühl und griffig
- Natürlichkeit oder High-Tech für Ausrüstungen und Beschichtungen
- Individualität sprengt alle Grenzen

Farben/Optik/Struktur

Ausschlaggebend ist eine neue Lust auf Farbe, d.h. Farbe wird zu Farbe gesetzt für aktuelle Multicolors, oft in Verbindung mit mildernden dunklen Farben. Helle und dunkle Neutrale mit Schwerpunkt Ecru und Marron stehen für die natürliche Richtung. Die Ideenvielfalt für Oberflächenbilder reicht von flach bis blasig aufgeworfen. Die Skala bei den flachen Stoffen erstreckt sich von mattem Canvas, Toile, Spinnaker bis zu seidig glänzendem Façonné oder Damassé sowie hochglänzendem Satin.