

Keine Kalorien

Ein „NoCal“-Saalflugmodell zum Nachbauen

„No Calories“ (kurz: NoCal) nennt die amerikanische Freiflug-Bewegung Flying Aces Club (FAC) die einfachste und leistungsfähigste Version ihrer Scale-Modelle, die Saalflugmodelle mit Flachrumpf. Die Regeln sind simpel: Höchstspannweite 406 Millimeter (16 inch), das Mindestgewicht der Zelle mit Propeller, aber ohne Gummi, ist 6,2 Gramm. Die Modelle müssen die Proportionen ihrer Vorbilder wahren, bewegliche Ruderflächen sollen auf die Besspannung gezeichnet und Kennzeichen und Farbgebung realer Flugzeuge nachgeahmt sein. Und: ein festes Fahrwerk des Vorbilds verlangt ein solches bei den Modellen. Gummigewicht und Art des Propellers sind frei – Leistungen von mehr als fünf Minuten in großen Hallen sind keine Seltenheit. Wer nun meint, die Modelle würden „primitiv“ aussehen, soll sich nicht täuschen: Schon aus wenigen Metern Entfernung wirken sie erstaunlich realistisch und dank ihrer Farben sehr attraktiv. Zudem lassen sie sich bei trockenem und ganz ruhigem Wetter auch draußen fliegen.

Als Vorbild taugt alles, was Flügel hat. Je kürzer aber die Spannweite des Vorbilds, desto besser die Leistung des NoCal: Der Rumpf fällt wegen der Proportion umso länger aus und erlaubt einen entsprechenden Gummimotor. Der wiederum bietet viele Umdrehungen und kann seinen Propeller lange antreiben. So kommt unter anderem der für seine armen Testpiloten einst lebensgefährliche „Volksjäger“ Heinkel-„He-162“ von 1944 zu spätem Erfolg, obwohl dem Vorbild der Propeller fehlt – es hatte eine Turbine auf dem Rumpf. NoCal-Experten freuen sich aber über 9,05 Meter Rumpflänge bei 7,2 Metern Spannweite.

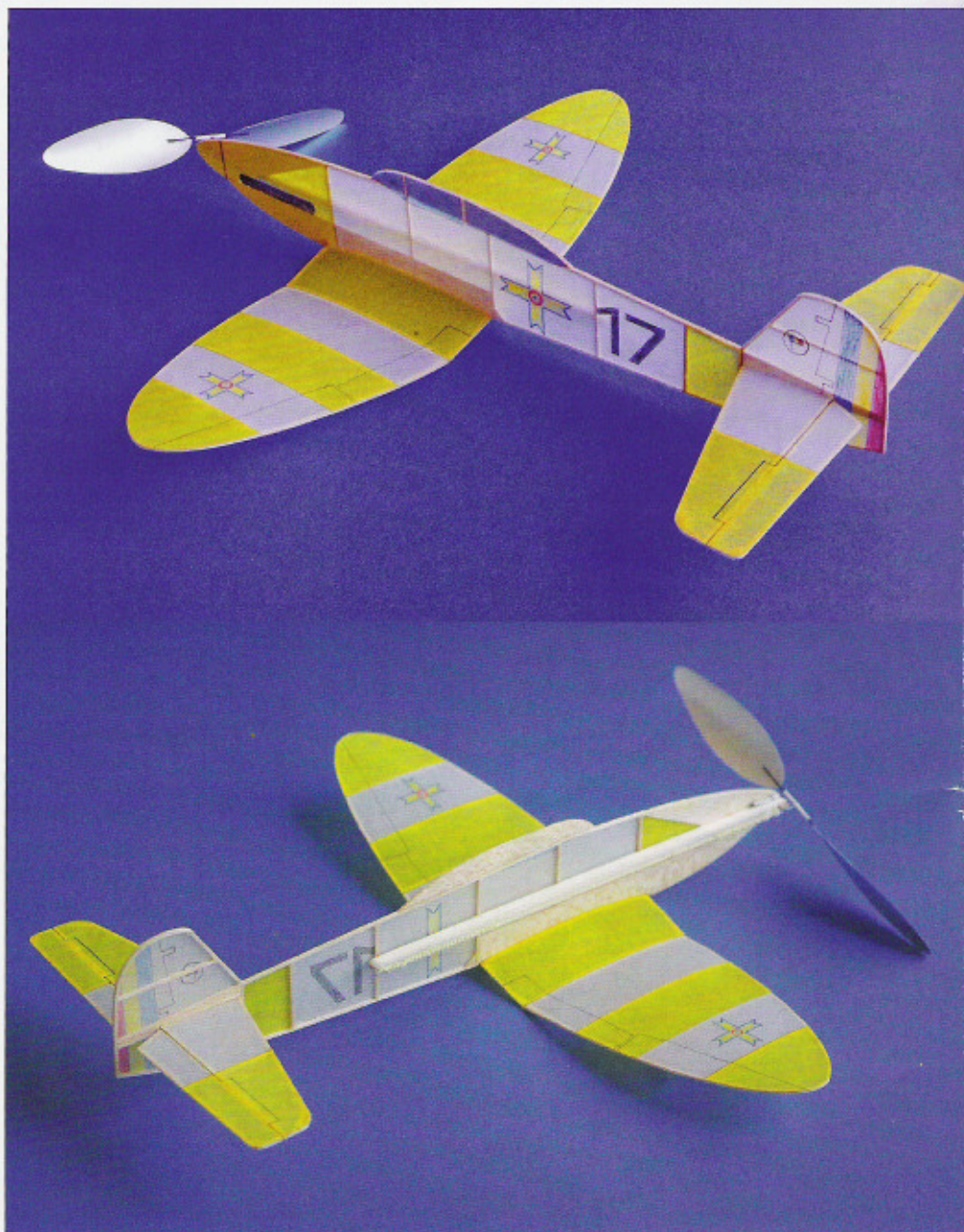
Nicht allein kurze Spannweiten sind vorteilhaft, auch die Streckung des Flügels sollte so klein wie möglich sein. Denn – wie in Kapitel I in AUFWIND 3/2009 erläutert – große Fläche schafft niedrige Flächenbelastung, und die erlaubt langsames und damit langes Fliegen. Zudem sollte die Re-Zahl angesichts niedriger Fluggeschwindigkeit so groß wie möglich sein. Ordentliche Vorbilder zu finden, die nicht schon längst als NoCal-Baupläne verbreitet werden (zum Beispiel von Al Lidberg), ist nicht einfach, und so soll hier ein schönes, seltenes Flugzeug zu Ehren kommen:

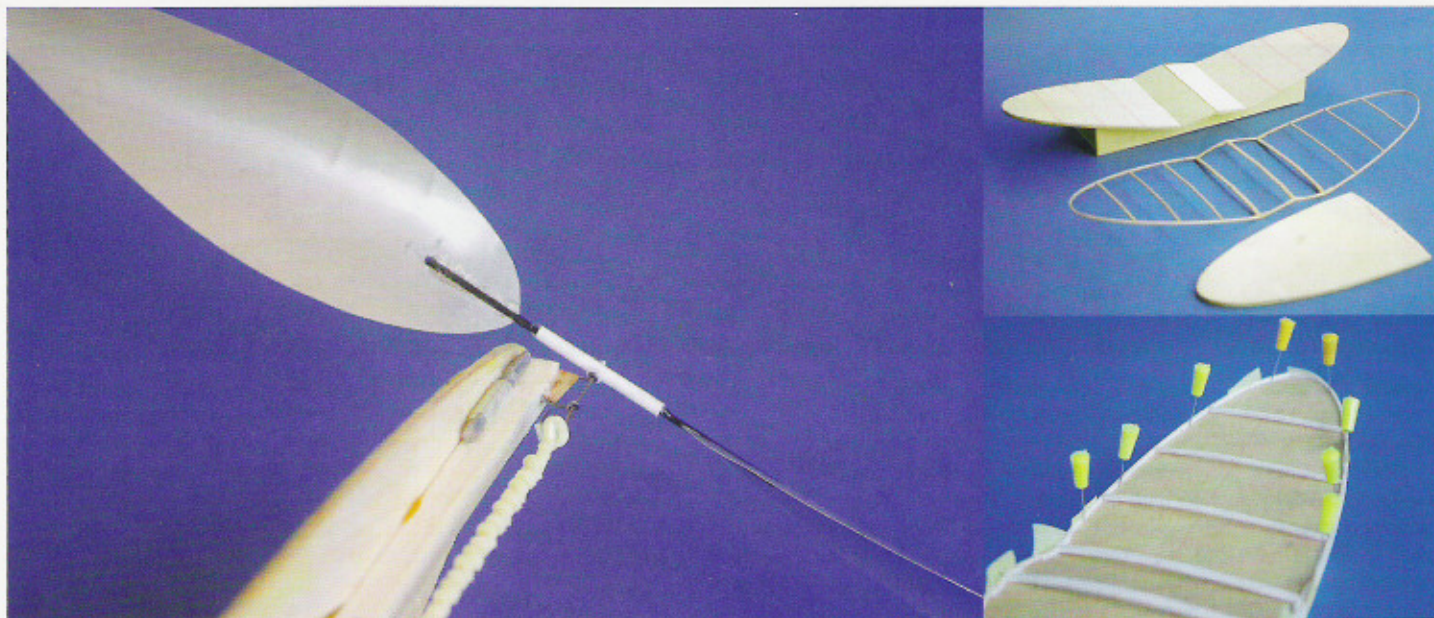
Über die Heinkel-„He-112“ wurde schon nachgedacht, als es weder Nazi-Deutschland noch Luftwaffe gab und Doppeldecker mit festem Fahrwerk als Standard für Jagdflugzeuge galten. Im Zuge nationaler Aufrüstung Anfang der 30-er Jahre hatten sich die Vorgaben verändert: Jagdflugzeuge sollten jetzt schnell sein. Unternehmer Ernst Heinkel wusste, wie solche Flugzeuge aussahen – schließlich flogen seine Luft Hansa-Flugzeuge des Typs „He-70 Blitz“ seit 1933 den eigenen Doppeldecker-Jägern „He-51“ davon. Das Verkehrsflugzeug „He-70“ war dann auch Vorbild für das Jagdflugzeug „He-112“. Beide hatte Chefkonstrukteur Siegfried Günter entworfen, mit aufwändigem, elliptischem Flügel und W-Knick. Die Ellipse sollte mit ihrer idealen Auftriebsverteilung den induzierten Widerstand verringern; sie entspricht auch dem Belastungsverlauf der Kräfte, die auf den Flügel einwirken. Der W-Knick erlaubte kurze und darum stabile Fahrwerksbeine. Und er hat einen aerodyna-

mischen Vorteil: Ohne die Leistung zu verringern, lassen die Knicke im Landeanflug die Strömung innen eher abreißen als außen und erleichtern so das Landen. Die berühmte Chance-Vought-„F4U-7 Corsair“ wurde auch dank eines solchen W-Flügels zum Jagdflugzeug Nummer 1 der US-Navy, mit den geringsten Verlusten des ganzen zweiten Weltkriegs. Und dabei ist Landen auf Flugzeugträgern ein Höllenjob!

Zurück zur „He-112“: Sie war Heinkels Beitrag, als das Reichsluftfahrtministerium 1934 einen neuen Jäger der künftigen Luftwaffe suchte – und war auch für einen möglichen deutschen Flugzeugträger gedacht. Zwischen ihr und Messerschmitts „Bf-109“ wurde 1936 die Entscheidung getroffen, bekanntlich gingen die Vergleichsfliegen zugunsten der „Bf-109“ aus. Besondere Schwäche der ersten Muster schien das Flachtrudeln, aus dem sie nicht herauszubringen waren – wahrscheinlich war das Seitenleitwerk zu

Die „He-112 B“ als NoCal-Indoormodell wiegt nur 5,94 Gramm • Die kurvenäußere Seite des Rumpfes mit dem Gumminotor.





klein. Spätere Versionen verhielten sich besser und waren bei den Piloten sehr beliebt; gebaut aber wurden keine 100 Maschinen, und 82 davon gingen in den Export. Diesen störte die Wehrmacht 1938, als sie für die Besetzung des Sudetenlandes kurzerhand 20 „He-112“ für eine Luftwaffen-Einheit requirierte. Danach gingen auch diese Maschinen wie andere nach Franco-Spanien und Ungarn. Die meisten – jeweils 30 – gingen nach Rumänien und Japan. Geliefert wurden die Flugzeuge wohl in schlichtem Grau; die Abnehmer malten ihre Hoheitszeichen darauf. Für Modellbauer erfreulich: Die Rumänen wollten es nicht dabei belassen und ergänzten mit gelben Streifen, was den Eindruck einer Operetten-Luftwaffe vermittelt und mir nicht nur als Modellbauer persönlich sympathisch ist.

Wenig erfreut sind Modellbauer von heute über den komplizierten Flügel; so fehlt das elegante Flugzeug in den Katalogen der Lieferanten. Die Frage, wie man sich so was für eine Serienproduktion hat ausdenken können, stellt sich nicht nur einer Modellbaufirma von heute. Auch Ernst Udet und seine Berater an der Spitze des Reichsluftfahrtministeriums wollten 1936 eine solch arbeitsaufwändige Konstruktion nicht finanzieren. Doch weder Siegfried Günter noch Ernst Heinkel waren Dummköpfe. Sie hatten das Flugzeug in einer Zeit entworfen, in der Millionen von Facharbeitern Arbeit suchten. Sie wollten gute Flugzeuge herstellen, möglichst die besten, und dachten dabei nicht an einen Krieg, der billige Fertigung verlangt.

Im Vergleich zum Original oder auch zu großen Modellen sind wir mit einem NoCal-Modell beim Bau besser dran. Das ganze Modell wird aus harten 1,5x1,5-mm-Leisten und einigen Stücken weichem Balsaholz von 1,5 Millimeter Dicke gebaut. Für die 1,5x1,5-mm-Flügelholme brauchen wir lediglich eine Schablone aus Pappelsperholz, für die durch Wasser und Dampf biegsam gewordenen Flügelumrandungen. Im Backofen bei circa 50 Grad getrocknet, behalten diese dann dauerhaft die Ellipse. Sie lassen sich leichter biegen, wenn ihr Querschnitt an der Stelle des kleinsten Radius auf circa 0,8x1,5 Millimeter abgeschliffen wurde. Biegsames, weiches Holz ist nicht fest genug; das Modellgewicht von insgesamt 6,2 Gramm erlaubt eine gewisse Großzügigkeit.

Wie für das Vorbild ist natürlich eine Flügelhelling von Nöten. Sie lässt sich am leichtesten aus 4-mm-Pappelsperholz bauen; die Positionen der Rippen sollten auf ihr markiert sein. Für die drei Flügelknicke wird der vom Plan kopierte Grundriss drei Mal durch-

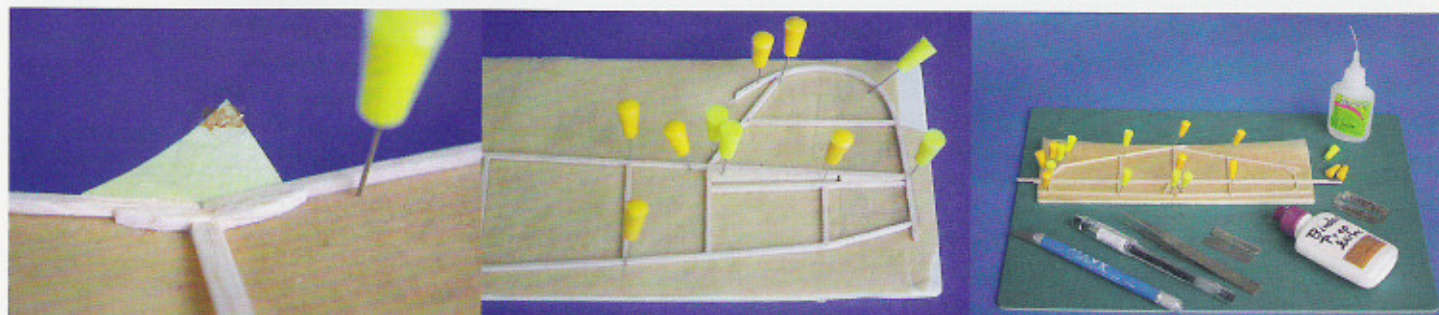
gesägt und auf der Basis neu mit der richtigen V-Form zusammengesetzt. Die Rippen werden über eine Schablone von einem markierten 1,5-mm-Balsabrettchen geschnitten und dann eingepasst (vorn und hinten abgelängt), sodass die Markierung der höchsten Profilwölbung mit der auf der Helling aufgezeichneten Linie übereinstimmt. Hart werdender Weißleim (...ich bevorzuge „Bindan“-Propellerleim oder „UHU“-Holzleim) eignet sich gut für diese Arbeiten, weil er kleine Spalten überbrückt und sich alles schön vermuffen lässt. Damit Flügel und Helling nicht miteinander verkleben, wird – wie bei den anderen Bauteilen auch – Backpapier dazwischen gelegt: Wird es mit Sprühkleber klebrig gemacht, erleichtert dies das Aufbringen und saubere Abschneiden (Rasierklinge) rund um den Hellingrand. Wenn auch die Knickverstärkungen eingeklebt und getrocknet sind, lässt sich das Gerippe abheben – dazu das Backpapier vorsichtig lösen.

Einfacher sind Rumpf und Höhenleitwerk. Sie werden aus 1,5x1,5-mm-Leisten direkt auf einer Kopie des Planes gebaut; die Rundungen des Seitenleitwerks und Rumpfvorderteils werden ebenfalls mit Schablonen vorbereitet. Beim Höhenleitwerk lohnt es sich, leichtes Holz auszusuchen – das Modell benötigt dann weniger Nasenballast. Die Ruderflächen werden erst angeklebt, wenn das Modell komplett montiert ist.

Nach dem Verputzen – dabei hilft eine kleine Sandpapierfeile auf Basis einer 8x3-mm-Kiefernleiste – geht's ans Bespannen. Da es ein Scale-Modell ist, entscheidet die Bespannung wesentlich über den Gesamteindruck und ist entsprechend aufwändig. Die einzelnen, ein wenig transparenten Papierteile werden dafür auf den Plan gelegt, vorgezeichnet, ausgeschnitten und dann nach und nach mit einem „UHU“-Stift aufgeklebt, zuerst die weißen Teile, dann die gelben. Querruder und Landklappen lassen sich erst auf dem bespannten Flügel mit Hilfe kleiner Kartonschablonen einzeichnen. Wichtig ist, dass das Papier vor der Verarbeitung mit einem heißen Bügel-eisen geglättet und dabei vorgeschrumpft wird. Nach dem Aufenthalt in feuchter Luft – dafür genügt eine kalte Halle – kann es sonst das Modell verziehen.

Esaki-Bespannpapier hat eine raue und eine glatte Seite. Die raue Seite wird nach oben/außen genommen. Auf ihr lässt sich hervorragend zeichnen und malen: Große Flächen mit Künstler-Pastellkreide, kleine – wie Flugzeugkennzeichen und Kabinenhaube – mit Farbstiften. Damit die Farbflächen optisch nicht ausfransen, kann man sie mit feinem Stift (Pilot G-Tec-C3) einfassen. Und um zu vermeiden, dass die Farb-

Propeller, Lager und Ballast – aber das ist ein Thema für einen eigenen Bericht · Flügelgelaufbau: Vorne die Schablone fürs Holmbiegen und Rippenschneiden, hinten die Flügelhelling · Das Ausrichten der Rippen. Mit den Stecknadeln nicht (!!) durch die Holme stechen, sondern diese nur fixieren.



pigmente verschmieren, werden sie auf den fertigen Teilen – Rumpf, Höhenleitwerk, Flügel – mit Fixativ-Spray fixiert.

Bevor diese Teile dann miteinander verbunden werden, erhält der Rumpf noch seinen Antrieb. Ein Gummimotor benötigt einen stabilen Stab – der Flachrumpf wäre nicht in der Lage, seine Kompression und Verwindungskraft aufzunehmen. Am besten ist ein Balsarohr; es verdreht sich nicht und erlaubt darum das höchste Drehmoment und die längste Flugleistung. Doch eine leichte 5x5-mm-Balsaleiste tut es auch; die beiden Lager aus 0,5-mm-Stahldraht sind schnell und einfach zu befestigen (Cyanacrylat). Dieser Rumpfstab wird auf der Rückseite mit kleinen Hartkleber-Punkten aufgeleimt; er stabilisiert den Flachrumpf erheblich.

Erst jetzt kommt die Höhenleitwerksflosse in den Schlitz (zwei kleine Klebpunkte vorn und hinten mit geringviskosem Cyanacrylat). Die Ruderflächen werden jeweils mit zwei kleinen Hartkleberpunkten angeheftet; sie lassen sich für den Feintrimm wieder lösen oder zumindest elastisch machen (Aceton). Der Flügel wird auch wieder mit Cyanacrylat an Nase und Endleiste mit dem Rumpf verbunden – natürlich genau ausgerichtet, wie das Höhenleitwerk. Jetzt lässt sich noch der Ölkühler darunter setzen, und fertig ist das Scale-Modell.

Der Propeller, den ich für dieses Modell auf Basis einer Entwicklung von Martin Mair aus Augsburg baute, ist ein Clou: 1,2 Gramm bei 210 Millimetern Durchmesser, sehr einfach herzustellen, sehr stabil und sehr effizient! Material: Aluminiumblech von Getränkedosen. Mehr wird nicht verraten – ihm wird noch ein eigener AUFWIND-Artikel gewidmet, denn dieser Prop eignet sich auch hervorragend für kleine Elektroantriebe. Passende Lager werden dann ebenfalls besprochen.

Zum Schluss noch die Gewichtsbilanz des fertigen Modells:

Rumpf ohne Stab:	1,6 g
Höhenleitwerk:	0,71 g

Flügel:	1,32 g
Propeller:	1,2 g
Rumpfstab mit Lagern:	1,11 g
Gesamtgewicht:	5,94 g

Bleiben zum Mindestgewicht von 6,2 Gramm gerade 0,3 Gramm übrig, die als Ballast ganz vorne für die richtige Schwerpunktlage sorgen.

Gerhard Wöbbeking

Info.:

Der Bauplan des Modells im Maßstab 1:1 besteht aus einem Blatt DIN A3 sowie der Bauanleitung mit Bildern. Er ist erhältlich bei AUFWIND-media, Tel. 07204/947450, www.AUFWIND-media.de. Preis: 9,50 Euro.

Die Knickverstärkung besteht aus 1,5-mm-Balsa. Der Aufbau des Seitenleitwerks zusammen mit dem übrigen Rumpf. Zum Bau des Modells benötigt man nur wenig Werkzeug.

Materialliste:

- 3x Balsaleisten 1,5x1,5x1.000 mm
- kleine Stücke Balsa 1,5 mm, weich
- 1x Balsaleiste 5x5x1.000 mm (4-5 g)
- Pappelspertholz 4 mm
- Stahldraht 0,5 mm
- 1x Esaki-Bespannpapier weiß (oder weiß und gelb), zu beziehen bei Mike Woodhouse, www.free-flight-supplies.co.uk
- Tamiya Masking Tape
- Weißleim
- Klebestift (z.B. „UHU stick“)
- Cyanacrylat
- Hartkleber (z.B. „UHU hart“)
- Fixativ-Spray (z.B. von Marabu)

Werkzeug:

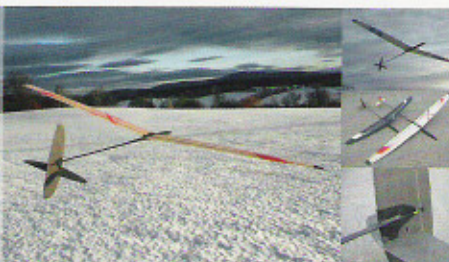
- Rasierklinge klassisch
- Stanley-Industrieklinge (als präzise Guillotine für Balsaleisten, gibt's in Baumärkten)
- Sandpapierfeile
- Feinstrich-Stift schwarz, 0,3 mm Pilot G-Tec-C3
- Feinstrichstift „Edding 1800“, schwarz 0,3 mm
- Softpastellkreide gelb (z.B. von Faber-Castell)
- Farbstifte

Firewor-X-tend

Supergleiter zum Handstarten

- weltweit einziger HLG mit 2 Meter Spannweite
- Start mit Schleuder-Wurf oder Gummiseil
- maximaler Gleitspaß bei minimalem Aufwand

Spannweite [mm]: 2000
 Fluggewicht [g]: 420
 Profil: AG455cl-02f - AG47cl-02f



X-TEND

Podivin Composite Modelbau - info@pcm.at
www.pcm.at

www.gefa-gfk.de

Tel.: 07042/830128 · Fax: 07042/34635

www.aufwind-media.de