

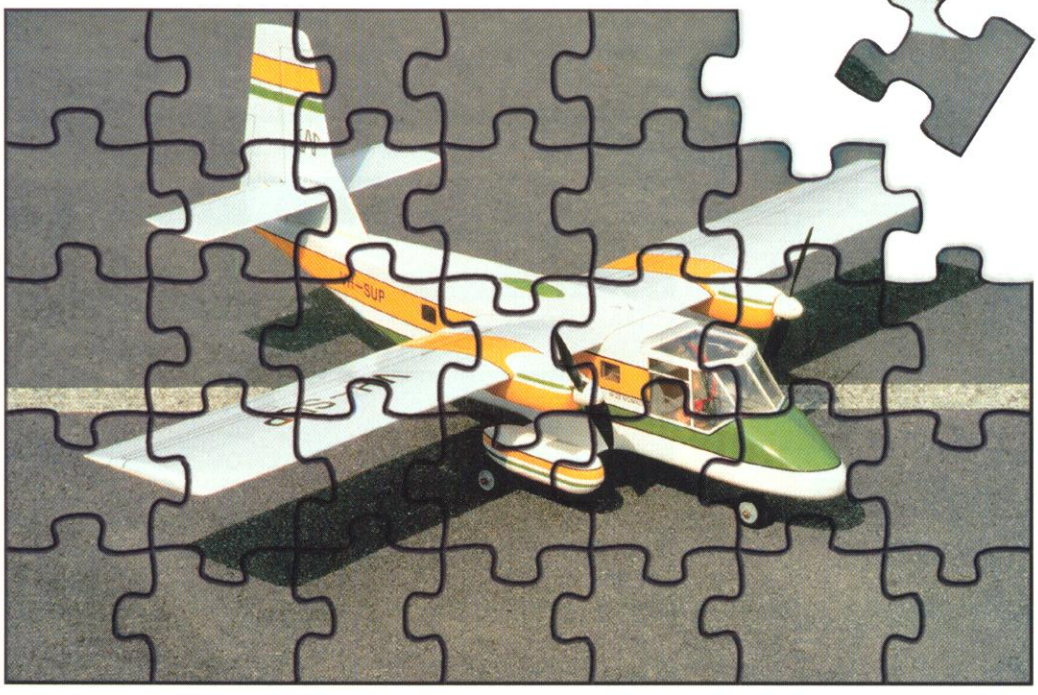
Der Akku wird bequem durchs Kabinendach gewechselt.



Jonas Kessler

Mächtige Luftschrauben verraten es: Hier sind Getriebe an Bord.

GAF N22 Nomad...



...ein Mehrzweckflugzeug vom anderen Ende der Welt

In diesem Winter wagen wir uns gemeinsam Schritt für Schritt an ein außergewöhnliches Motormodell: Hierzulande fast unbekannt, vorbildgetreu, zweimotorig und natürlich elektrisch angetrieben.

Unser Vorbild ist eine Entwicklung der australischen Government Aircraft Factory aus dem Jahr 1971. Das Mehrzweckflugzeug N22 „Nomad" dient im richtigen Leben als ziviler oder militärischer Universal-Transporter. Die Einsatzmöglichkeiten reichen vom 1,5-Tonnen-Frachttransport bis zum Personentransport mit 12 Sitzplätzen, wobei die Umrüstung von Passagier- zu Frachtmaschine in nur 10 Minuten möglich sein soll. Die Spannweite beträgt 16,5 m, das maximale Abfluggewicht 3,6 t; die Höchstgeschwindigkeit mit zwei Propellerturbinen zu je 400 PS liegt bei 320 km/h. Die Nomad ist vor allem für die Verhältnisse im australischen Busch ausgelegt und weist daher extreme STOL-Eigenschaften auf. Das bedeutet Kurzstartfähigkeit und durch auf Bremsschub schaltbare Verstellpropeller minimierte Landestrecke.



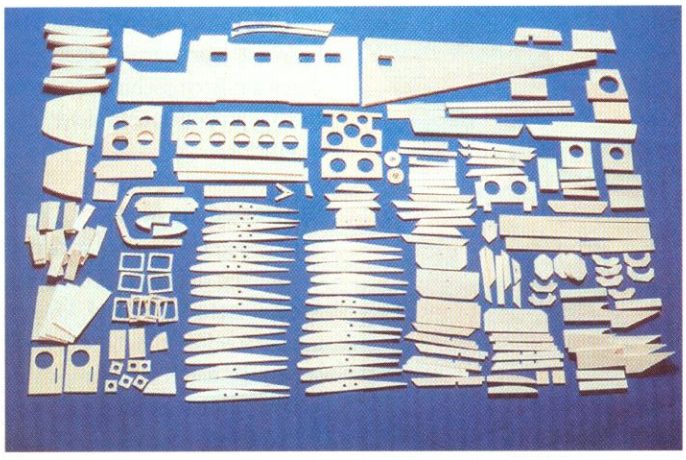
Handliche einmeterfünfzig. Genau richtig für Standardakkus mit 7 oder 8 Zellen.

Die Nomad als Modell

Sehr geeignete Proportionen prädestinieren die Nomad für einen Modellnachbau. Dabei kommt uns die Rechteckfläche sehr gelegen; auch der Kastenrumpf verspricht einen unkomplizierten Aufbau. Im Maßstab 1:12 entsteht ein handlich kompaktes Fluggerät, das sich gut für die Motorisierung mit 400er Motoren eignet. Die Abmessungen des Bauplanmodells entsprechen im Wesentlichen dem Vorbild, die Tiefe der Tragfläche wurde aber um 20% vergrößert. Diese Maßnahme stellt gutmütiges Flugverhalten auch im Langsamflug sicher und empfiehlt sich für RC-Modelle grundsätzlich. Denn die oftmals beklagten kritischen Flugeigenschaften von „scale"-Modellen rühren hauptsächlich von der im Modellmaßstab zu geringen Flächentiefe (und damit zu geringen Re-Zahl) sowie der damit zusammenhängenden hohen Flächenbelastung her. Wir mogeln also lieber etwas und werden dafür mit genussvollem Flug belohnt. Das Seitenleitwerk ist andererseits im Original stark überdimensioniert, weil man wohl Angst vor dem einmotorigen Flug hat. Beim Modell ist die Leitwerksfläche um 12 % reduziert, da es mit maßstäblichem Leitwerk zu merklichem Pendeln in unruhiger Luft kam.

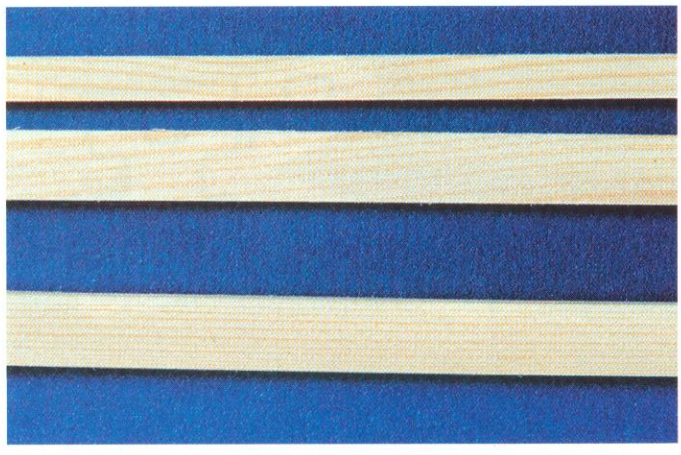
Der einteilige Flügel unseres Nachbaus trägt frei, trotzdem das Vorbild abgestrebt ist. Wer auf die Streben nicht verzichten will, kann sie durch profilierte Balsa-

Alles aus Bügelfolie: Ein sauberes Finish ist damit nicht so aufwendig, wie es aussieht.



Der Teilesatz der Nomad: Etwa 100 Bauteile sind nötig, um dieses hübsche Flugzeug zu bauen.

Beim Einkaufen auf die Maserung der Holmleisten achten: Sie soll schön geradlinig entlang der ganzen Leiste laufen.



leisten darstellen. Verzichtet wurde auch auf ein Einziehfahrwerk, um die Sache nicht zu kompliziert zu machen – außerdem spart das Gewicht. Aus diesem Grund hat unsere Nomad auch ein gedämpftes Höhenruder erhalten; das Original fliegt mit Pendelruder.

Der Aufbau des Modells erfolgt komplett in Holz, Tiefziehteile sind nicht erforderlich. Auch Harz wird nicht benötigt. Überhaupt braucht man kein Spezialwerkzeug, um dieses Modell auf die Räder zu stellen (auch wenn eine gut ausgestattete Werkstatt natürlich Spaß macht). Fliegen sollte man aber schon ein wenig können, denn so ein Semi-Scale-Gerät ist natürlich nicht das Richtige für den Einsteiger. Fliegerisch ist unsere Nomad zwar nicht mehr und nicht weniger anspruchsvoll als die üblichen Hochdecker-Trainer, aber auf heftige Bodenberührungen schon etwas empfindlicher. Eben ein richtiges Flugzeug.

Technische Daten

- Semi-Scale Elektro-Motormodell
- Maßstab 1:12
- Spannweite 1.400 mm
- Länge: 990 mm
- Profil: Eppler 205
- EWD: 1,7 Grad
- V-Form: 2 Grad
- Flächeninhalt: 23,4 dm²
- Rohbaugewicht: ca. 500 g
- Fluggewicht: ca. 1.550 g
- Flächenbelastung: ca. 66 g/dm²
- Antrieb: SPEED 400 mit Getriebe oder Permax 480 direkt
- RC-Funktionen: Quer, Höhe, Motor, Seite, Bugrad

Was kann unser Modell?

Nicht nur am Boden, sondern besonders in der Luft macht die Nomad eine gut Figur. Von langsamen bis schnellen Überflügen hin zu einfachem Kunstflug mit Rückenlage, Rollen, Trudeln und noch so manchem völlig stilwidrigen Unfug macht das Fliegerchen schon was mit. Aber auch schön vorbildgetreue lange Steigflüge, gemütlicher Reiseflug und (fast) endlose Touch-and-Go Schleifen lassen sich fliegen. Insgesamt ist die Nomad ruhig und stabil unterwegs und verträgt auch ein wenig Wind. Mit dem abgefederten Fahrwerk kann man saubere Landungen auf Hartpiste üben. Erfahrene Piloten schaffen auch den Bodenstart von gepflegter Graspiste. In jedem Fall wird man durch das eindrucksvolle Flugbild und den Sound der zwei Motoren für den Bau nachhaltig belohnt. Die Flugzeiten mit 8×2400 mAh liegen zwischen 10 und 15 Minuten, sofern der Steuermann mit dem Gasknüppel umgehen kann; Vollgaspiloten müssen hier Abstriche hinnehmen.



Der Bauplan sieht das 400er Graupner-Getriebe oder einen Permax 480 im Direktantrieb vor. Oder noch besser beide kombiniert.

Der Antrieb

Zwei grundsätzliche Antriebsvarianten sind vorgesehen: Getriebe- oder Direktantrieb. Der Unterschied liegt vor allem in der Flugzeit, aber auch im Temperament. Direkt getrieben ist die Nomad leiser, etwas flotter, und macht bereitwilliger Kunstflug; dafür ist der Spaß eben nach spätestens 10 Minuten zuende. Mit Getriebe fliegt man deutlich länger, verzichtet auf Loopings und hat dafür einen eher flugzeugähnlichen Sound. Als Akku können Standardzellen (Sub-C) eingesetzt werden. Noch interessanter ist übrigens die kleinere Bauform 4/5 Sub-C, da sie nochmals Gewicht spart und so die Steigleistung verbessert.

Der Prototyp hat zwei Speed-400/6 mit Eisenring an Bord, die Untersetzung von 2,33:1 wird durch die bewährten Graupner-Getriebe verwirklicht. Die Motorgondeln sind auch für diese Getriebe gezeichnet. Propeller: Graupner Slim-Prop 9×5". Mit 7 Zellen ist damit gemütliches, mit 8 Zellen rasantes Fliegen angesagt (allerdings darf nicht dauernd Vollgas gegeben werden). Besonders vorteilhaft ist es, die Lagerschilde der Motoren etwa 3 mm gegen die Laufrichtung zu verdrehen – neudeutsch timing – das spart Strom. Dafür gibt's von Aeronaut ein Werkzeug, aber auch eine Spitzzange kann zum Erfolg führen. Wer schon mit 7 Zellen richtig Power haben will, sollte auf die Untersetzung 1,85:1 ausweichen. Andersherum können 8-Zellen-Flieger auch Slim-Props 8×4" einsetzen und dürfen dann beherzt Vollgas düsen, ohne die Motoren zu überhitzen.

Für Direktantrieb bitte nicht Speed-400 versuchen, sondern die Permax 480/7,2V von Multiplex. Das sind quasi verlängerte 400er mit besonders gutem Drehmoment

und Wirkungsgrad, aber ohne größeren Stromdurst. Ein guter Propeller hierfür ist Graupners Semi-Scale-Prop 6,5×4". Selbst die Kombination von Permax-Motor und Graupner-Getriebe findet in den Gondeln Platz; Untersetzung dann 1,85:1 mit Luftschraube 9×5". Weitere Experimente überlasse ich dem Leser und höre gerne von den Ergebnissen. Wegen des etwas sperrigen Getriebes mussten die Motorgondeln übrigens verbreitert werden; Scale-Freunde können sich kleine Inline-Getriebe gönnen (z.B. Reisenauer Microgear) und die Gondeln entsprechend modifizieren.

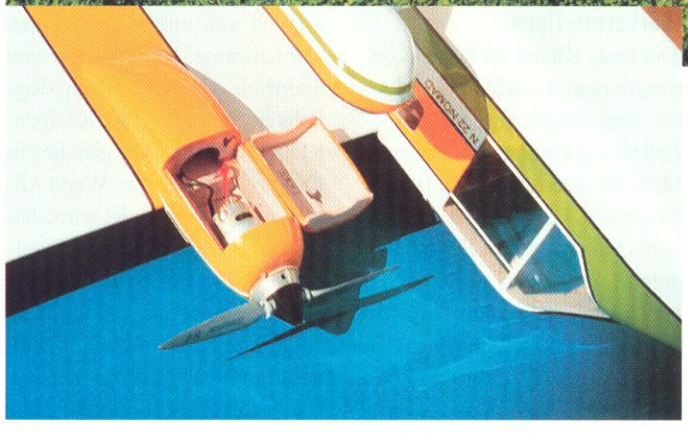
Die RC-Ausrüstung

Jedes Elektromodell ist für leichte Komponenten dankbar. Die Steuerung um alle drei Achsen ist selbstverständlich; für Bodenstarts auf Hartpiste wird auch das Bugrad angelenkt. Dennoch kann man auch ohne Seitenruderservo tadellos fliegen. Wie heute üblich, bekommt jedes Querruder sein eigenes Flächenservo. Im Bauplan gezeichnet sind Servos vom Typ C341, man darf aber getrost gute (!) 10-Gramm-Servos (z.B. C261) einsetzen. Zur Bugradsteuerung ist ein Metallgetriebe kein Fehler. Als Empfänger passt alles, was mindestens 4 Servos steuern kann und ordentliche Reichweite besitzt – im Zeitalter der winzigen Indoor-Empfänger muss man diese Selbstverständlichkeit tatsächlich erwähnen. Noch besser ist freilich ein 5-Kanal-Empfänger, dann kann man die Querruder im Sender einzeln einstellen und elektronisch differenzieren.

Der verwendete Regler sollte eine BEC haben, dann entfällt der Empfängerakku. Eine Bremse ist eher störend; bei vernünftigen Reglern kann man diese wegschalten. Mindestens 20 Ampere Belastbarkeit sind gefragt, deshalb sollten 30 Ampere draufstehen, damit die immer notwendige Reserve einkalkuliert ist. Das ist paradoxerweise besonders wichtig für das Umherfliegen mit Teillast, denn dabei wird der Regler stark beansprucht.



Mal nackt, mal angezogen. Den Modellbauer erwartet ein reinrassiges Holzmodell.



Die Motoren sind durch eine Wartungsklappe gut zugänglich.

Ein Fest für Holzwürmer

Das Bauplanmodell ist klassisch aus Balsa und Kiefer aufgebaut. Das ist nach wie vor die beste Methode, um ein leichtes, aber zugleich robustes und langlebiges Modell zu erstellen (das im übrigen auch problemlos zu reparieren ist, wenn's mal kracht). Als Holmgurte kommen Kiefernleisten 1,5×8 mm zum Einsatz, die bündig mit der Beplankung verbaut werden. Solch dünne Leisten müssen sehr sorgfältig ausgesucht werden, denn die Maserung darf keine Fehlstellen aufweisen. Die Holzfasern sollten möglichst genau längs der Leiste verlaufen, dieses auch an den Schmalseiten kontrollieren. Nur Leisten, die dieses Kriterium erfüllen, können maximale Festigkeit bieten.

Leider finden sich 1,5er Leisten nicht bei jedem Modellbauanbieter im Programm. Ist der Modellbauhändler zu lustlos, lassen wir ihn links liegen und gehen in ein Geschäft für Architekturmodellbau, wo man Leisten in wesentlich besser sortierten Abmessungen findet. Wer die Holmquerschnitte überhaupt nicht auftreiben kann, kauft statt dessen 2×8 mm und feilt einfach die Ausschnitte in den Rippen tiefer.

Das Balsaholz suchen wir im Laden mit der Briefwaage aus: Es sollte etwa 12 bis 15 Gramm je Millimeter Stärke wiegen. Ein 4-mm-Brettchen also etwa 50 bis 60 Gramm. Eher schweres Holz wird für Spanten und Rippen eingesetzt, eher leichtes für

Materialliste

Anzahl	Bezeichnung
6	Balsa, 1,5 mm
2	Balsa, 2 mm
1	Balsa, 4 mm
1	Balsa, 5 mm
1	Balsa, 10 mm
evtl.	Balsa, 20 mm / Block
2	Balsaleiste, 4×4 mm
4	Balsaleiste, 5×5 mm
2	Balsaendleiste, 3×12 mm
1	Balsadreieckleiste, 10×10 mm
5	Balsadreieckleiste, 12×12 mm
4	Kiefer, 1,5×8 mm
1	Kiefer, 2×5 mm
1	Kiefer, 2×8 mm
1	Kiefer, 3×3 mm
1	Kiefer, 5×5 mm
2	Stahldraht, 0,6 mm
1	Stahldraht, 2,5 mm
2	Bowdenzuginnenrohr
1	Bowdenzugaußenrohr
	Messingrohr, 2,6 mm innen
	Sperrholz, 1,0 mm
	Sperrholz, 2 mm
	Buchendübel 4 mm
	Befestigungslaschen Fahrwerk z.B. Graupner # 694
1	Lenkhebel, z.B. robbe #1483
3	Leichträder 1 ¾ Zoll bzw. 45 mm
	2×1 m Silikonkabel 1 mm²

Beplankungen und die Rumpfseitenteile.

Ein typischer Elektroflug-Anfängerfehler ist das Aussuchen von zu weichem Holz. Unser Holz soll zwar leicht sein, aber eben auch fest und nicht auf jeden Fingerdruck sofort zusammenmatschen. Balsa-Vierkantleisten können wir uns selbst aus Brettchen schneiden. Dazu ist eine Mini-Kreissäge prima, aber auch Stahllineal und Messer tun ihren Zweck. Wichtig ist, dass man nicht versucht, das Holz auf einen Satz zu durchtrennen, sondern sich in mehreren Durchgängen eher sanft durchs Holz arbeitet. So ist die Gefahr des Verkantens geringer und die Leisten werden rechtwinklig. Formgefräste Nasenleisten kann man leider vergessen, da sie nie in den benötigten Abmessungen erhältlich sind. Da hilft nur selber schleifen – wie es gemacht wird, sehen wir später. Einige Bauteile sind mit kreisrunden Erleichterungsbohrungen gezeichnet. Rund deshalb, weil man sie dann mittels Forstnerbohrer oder einer Lochsäge blitzschnell zaubert. Kann man freilich auch lassen, aber dann bitte nicht über Mehrgewicht jammern.

Der Rumpf ist eine Kastenkonstruktion aus Balsa, seine Außenhaut besteht aus 1,5-mm-Balsa, was vollkommen ausreicht. Rumpfspanten werden aus mehreren Teilen zusammengesetzt, um optimalen Faserverlauf sicherzustellen. Außerdem erspart man sich erheblich Verschnitt. Eine abnehmbare Kabinenhaube sorgt für guten Zugang zum Antriebsakku, ohne dass die Tragfläche abgenommen werden muss. Das Leitwerk schließlich ist in Stäbchenbauweise aus Balsa erstellt.

Als Finish empfiehlt sich Bügelfolie, das ist erstens leicht und zweitens auch noch zügig zu machen. Auch für die Verglasung der Fenster genügt farblose Bügelfolie. Wer die Öffnungen erst gar nicht ausschneiden will, klebt die Fenster einfach auf. Sogar die Windschutzscheibe lässt sich mit klarsichtiger Bügelfolie darstellen. Nur wenn man die beim Original wahlweise lieferbare Dachverglasung nachbauen will, muss man sich im Tiefziehverfahren eine Klarsichtkanzel basteln.

Werkstatt-Tipps

Der beste Kleber für Balsa-Konstruktionen ist und bleibt Hartkleber, denn dieser wurde ganz speziell für das Zusammenkleben von Modellflugzeugen aus Balsaholz entwickelt. Hartkleber ist hervorragend geeignet, um Fügestellen durch Leimraupen zusätzlich zu verstärken, auch kann man mit ihm Spalte prima füllen. Da er im getrockneten Zustand wirklich wenig wiegt, darf man mit Hartkleber großzügig umgehen und lieber die Festigkeit sicherstellen. Holzleim ist selbstredend auch brauchbar, doch nachteilig bleiben das merklich höhere Gewicht und die nur unbefriedigende Verschleifbarkeit. Wer dagegen mit Sekundenkleber arbeiten will, sollte folgende Empfehlung beachten: Im Grundsatz dickflüssigen Sekundenkleber verwenden und ihn wie andere Kleber auch vor dem Zusammenfügen der Teile auftragen. Dünnflüssiger Sekundenkleber kommt nur zum Einsatz, wo Teile trocken zusammengefügt und der Kleber nachträglich von außen aufgetragen werden muss. Harte Hölzer wie Sperrholz oder Kiefer nach Möglichkeit nur mit dickflüssigem Kleber verkleben, das gleiche gilt für Stirnholz aller Art. Wenn Aktivatorspray verwendet wird, dieses nur in winzigsten Dosen aufsprühen. Ein Hauch genügt. Das eindeutig beste Spray ist übrigens das von Simprop. Für ein Modell wie die Nomad sollten zwei 20-g-Fläschchen Kleber ausreichen.

Beim Aufziehen von großflächigen Beplankungen hilft Kontaktkleber weiter. Aber bitte eine bewährte Qualität wie Pattex „hochwärmefest" verwenden; die modernen Derivate mit Bezeichnungen wie „lösungsmittelfrei" oder „transparent" halten längst nicht so gut. Kontakt-Klebestellen behalten eine gewisse Elastizität, was in Verbindung mit weichem Balsa festigkeitsmäßig ein Vorteil ist.

In jedem Fall wird überquellender Kleber sofort abgewischt, dazu gehört immer ein weicher Lappen am Arbeitsplatz. Öfter mal auswechseln, denn mit dem „weich" ist es natürlich bald vorbei. Für Modelle in Holzbauweise lohnt sich im Übrigen auch die Anfertigung einer Schleiflatte. Dazu nimmt man irgendein gerades Stück Holz, ca. 5×25 cm, und beklebt es mit Schleifpapier der Körnung 120 oder 150 (Kontaktkleber oder Sprühkleber). Noch besser, man macht sich mehrere dieser Werkzeuge in verschiedenen Körnungen.

Rippen und andere Formteile schneidet man am schnellsten mit dem Balsamesser einzeln aus den Brettchen. Ich kopiere mir die Teile aus dem Bauplan auf Papier. Diese Kopien hefte ich dann mit lösbarem Sprühkleber auf das Holz und schneide die Konturen nach. So bekommt man für jedes Bauteil ein Muster, welches dann als Schablone für die identischen Bauteile dient. Wenn man diese Schablone jeweils mit zwei Stecknadeln auf dem folgenden Brettchen sichert, verrutscht sie nicht. Wegen des Rechteckflügels ist auch eine Anfertigung der Rippen im Block denkbar, ich erkenne aber wegen der dazu notwendigen Sperrholzmuster keinen Zeitgewinn.

Der Bauplan

Die Planzeichnung ist in CAD-Technik erstellt. Dieser Ausgabe von FMT liegt der erste Teil des Plans bei.

Der zweite Teil folgt im nächsten Heft. Im Bauplan eingetragen sind neben den Teilenummern auch die Abmessungen des jeweiligen Materials oder Halbzeugs. So entfällt die langweilige Stückliste. Dafür habe ich eine Einkaufsliste zusammengestellt, anhand der man prüfen kann, was bis zum Erscheinen der nächsten Ausgabe noch besorgt werden muss. Denn dann beginnen wir mit dem Bau der Tragflächen.



Das Original – unverkennbar aus Australien.



Hauptsachlich die Antenne verrät das Modell.

Alles Material beisammen? Dann geht es zur Sache: Wir bauen gemeinsam die Tragflächen für unsere kleine elektrische Nomad.

GAF N22 Nomad...

... ein Mehrzweckflugzeug vom anderen Ende der Welt



Jonas Kessler

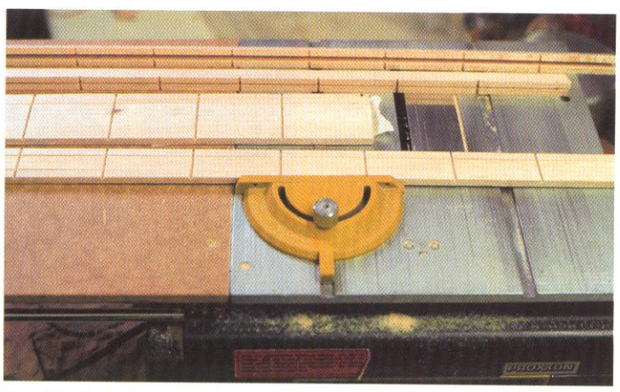
Bau der Tragflächen

Am Beginn stehen Holmgurte und Beplankungsbrettchen. Ich will hier nochmals an eine kritische Sichtprüfung der Holmleisten auf etwaige Fehlstellen erinnern. Die Nasenbeplankungen werden aus leichterem 1,5-mm-Balsa auf Maß geschnitten: Die untere Beplankung F2 kann genau nach Plan ausgeschnitten werden, die obere F21 bekommt an der Nasenleiste 4 mm Zugabe, denn die Abwicklung der Profiloberseite ist wegen ihrer Krümmung länger als die Draufsicht im Plan. Beplankungsteile, die breiter als 100 mm sind, müssen wegen der Faserrichtung aus zwei Teilen zusammengeklebt werden. Die Holmgurte F1 werden bündig hinter die Beplankungen geleimt, jetzt wird auch klar, warum die Kiefernleisten genau so stark wie die Brettchen sein sollen. Leichte Fehlstellen in der Maserung der Holme legen wir möglichst weit zum Randbogen; die schöneren Leisten kommen auf die Unterseite der Tragfläche.

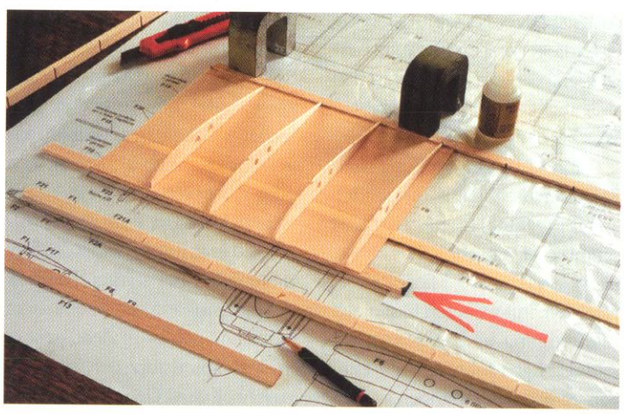
Nasen- und Endleisten F3 und F4 sowie F8 und F9 versehen wir mit Schlitzen für die meisten Rippen. Die so erzielte Nutverbindung erhöht die Festigkeit der Klebestelle enorm, wiegt nichts und macht Verstärkungsdreiecke überflüssig. Als Werkzeug kommt eine Mini-Kreissäge oder eine sicher eingespannte Stichsäge zum Einsatz, oder man verwendet händisch ein (Eisen-)Sägeblatt mit 1,5 mm Schnittbreite, eventuell zwei dünne Blätter nebeneinander. Wenn man die Leisten mit Klebefilm zusammenheftet, kann man sie gemeinsam in einem Arbeitsgang schlitzen.

Das Gerippe

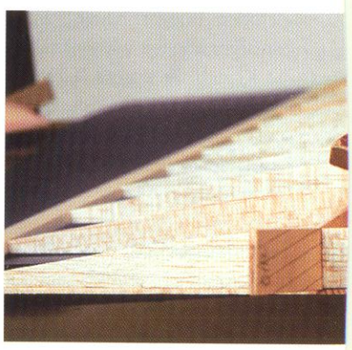
Auf dem mit durchsichtiger PE-Folie geschützten Bauplan werden die unteren Beplankungen aus F2 und F2A einschließlich Holmleiste zusammengeklebt. Dahinter kommt jeweils Endleiste F4. Um die untere Nasenbeplankung sauber an die Rippenunterkante zu drücken, legen wir dann als Hilfsleiste ein Reststück von der Endleiste 3x12 mm vorne unter F2. Jetzt schon setzen wir die Rippen F5 und F6 auf und



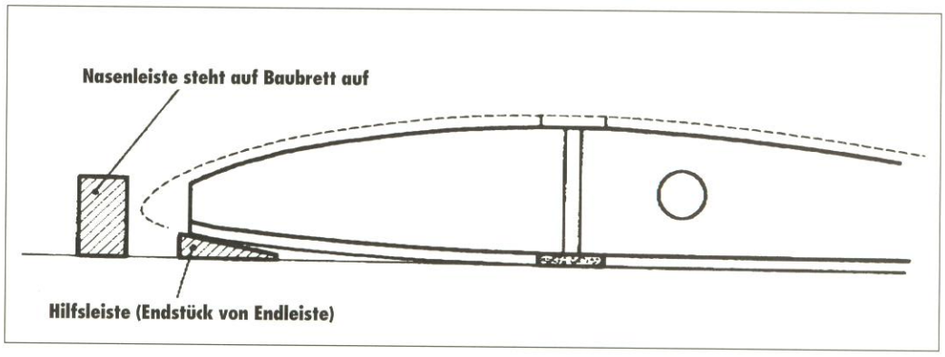
Zum Einsägen der Nuten für die Rippen ist eine kleine Kreissäge ideal, es geht aber auch mit einem Handsägeblatt der richtigen Schnittbreite



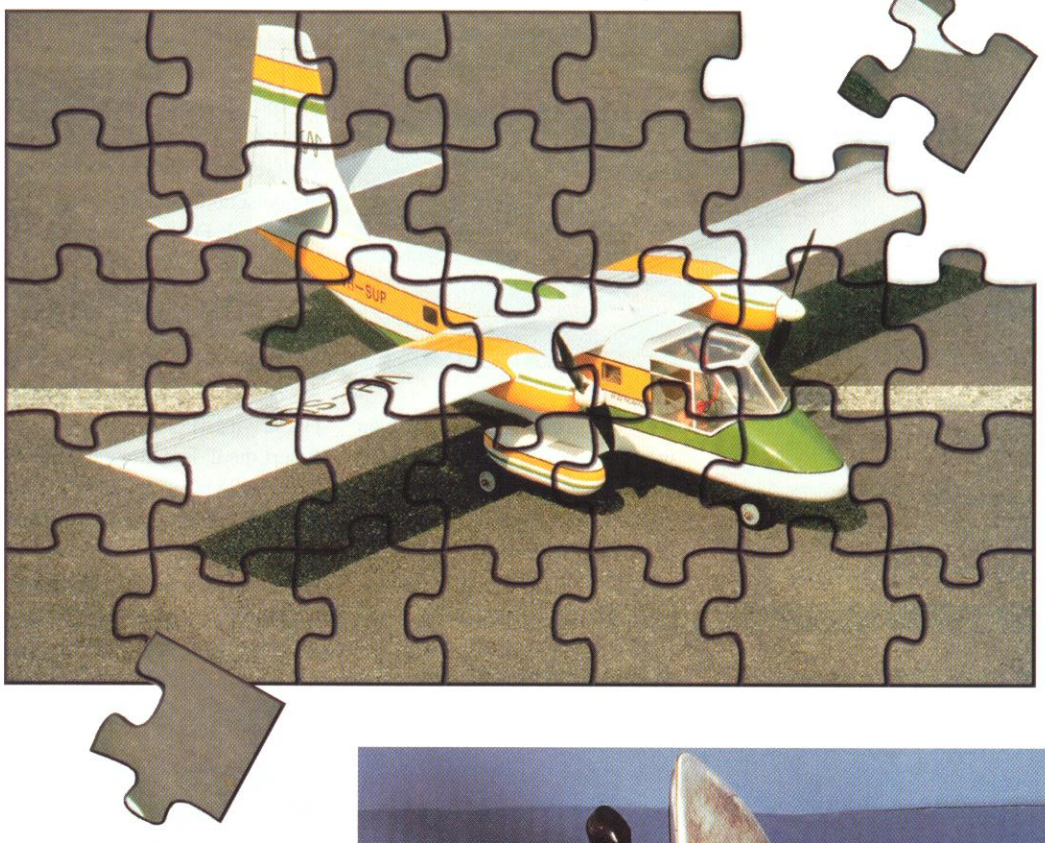
▲ Aufsetzen der ersten Rippen auf die untere Beplankung. Der Pfeil weist auf die darunter positionierte Hilfsleiste hin.



▲ Vor dem Aufziehen der Beplankung muss die Oberseite der Nasenleiste zurecht geschliffen werden. Ein Fall für die Schleiflatte.

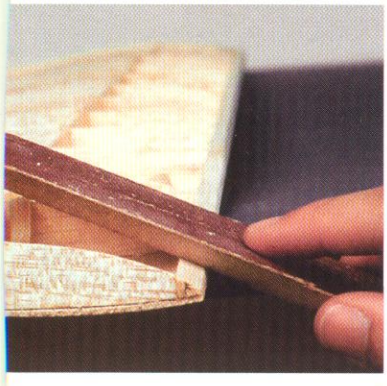


Die Winter-Bauserie, Teil 2

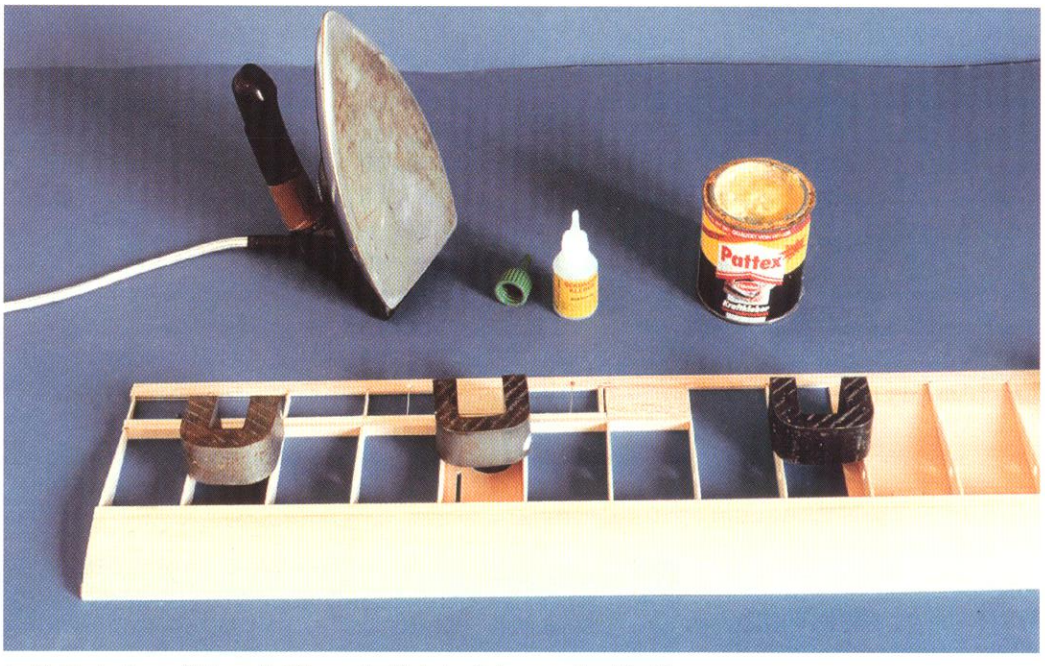


gangs zum Querruder setzen wir die massive Ausfachung F12 ein. Das ebenso massive Füllstück F14 dient als Aufnahme für das Ruderhorn. Ebenfalls zwischen die Rippen geklebt wird das Servobrett F13 aus Sperrholz. Es verfügt über ein Schlitz für den Servohebel. Die Flächenservos können dann einfach auf dieses Brettchen aufgeklebt werden und bleiben bis zum irdischen Ende der Nomad an dieser Stelle.

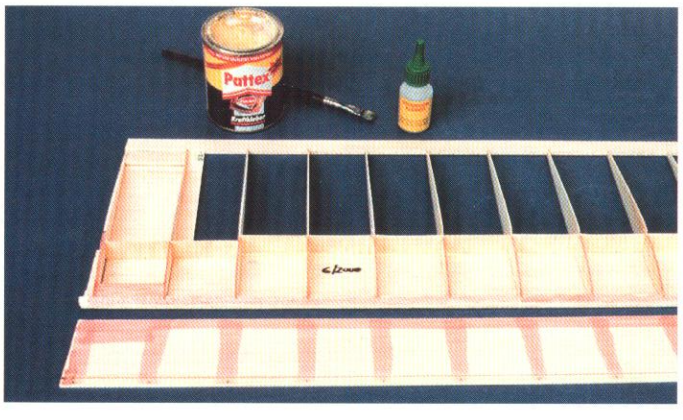
In der Flächenwurzel bringen wir noch die Verstärkungen F15 und F16 für die Tragflächenbefestigung an, dabei die 1° Abschrägung für die Wurzelrippe beachten. Es folgen die Verkastungen F17. Erst diese machen aus den zwei Kiefernleistchen F1



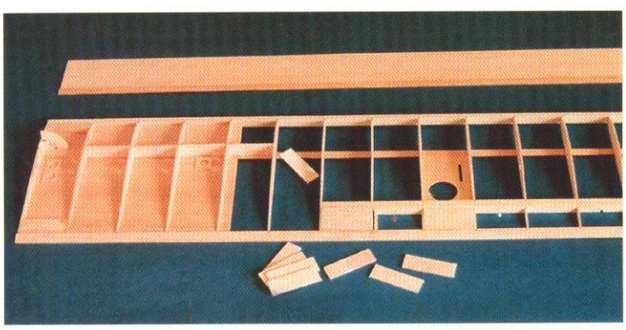
Zwar keine Nomadfläche, aber schön zu sehen, wo prinzipiell der Kontaktkleber aufzutragen ist. Die Verklebung Holmleiste zu Verkastung wird nicht mit Kontaktkleber, sondern dem bevorzugten Holzkleber ausgeführt. ▼



▲ Die Beplankung sitzt, zur Erhöhung der Klebekraft kann nachgebügelt werden. Gewichte halten die Fläche satt auf dem Baubrett.

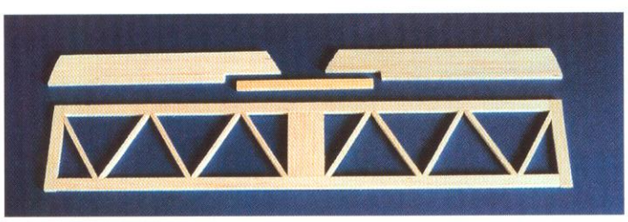


achten darauf, dass sie über ihre gesamte Unterseite schön aufliegen. Dann entfernen wir die Hilfsleiste wieder und kleben die Nasenleiste F3 auf. Es folgen die Rippen F7. Querruderleisten F8 und F9 kommen auf den Plan, bevor die zweigeteilten Rippen F10 und F10A aufgesetzt werden. Am Querruder gibt's noch die Abschlussrippe F11 aus stärkerem Material. Zur Verstärkung des besonders gefährdeten Übereinen tragfähigen Holm. Sie sind alle gleich groß und können gut vorab in Serie gefertigt werden. Die Maserung dabei unbedingt stehend wählen, denn die größten Schubkräfte treten in Holmrichtung auf. Und Schub hält Holz am besten senkrecht zum Faserverlauf aus. Außerdem sollen sie ja das Ausknicken der Holmleisten verhindern, und auch diese Funktion setzt stehende Maserung voraus. Wir setzen die Verkastungen also nun zwischen die Rippen mittig auf den Holmgurt F1, die



▶ **Das Gerippe steht, die Holmverkastungen kommen an ihren Platz. Die Querruder werden in einem Zug mitgebaut und später abgetrennt. Schon bereitgelegt: Die obere Beplankung.**

Die Flossen des Höhenruders werden über eine Kiefernleiste miteinander verbunden ▼



Oberkante soll exakt bündig mit den Holmausschnitten der Rippen verlaufen. Das erste Feld an der Wurzel bleibt frei.

Die Holmbrücke F18 wird zunächst nur in die linke Flächenhälfte gut eingeklebt. Wurzelrippe F19 mit 1° Neigung einsetzen (Schablone von innen anlegen). Bei der gegenüberliegenden Tragfläche ist F19 zu teilen. In den entstehenden Schlitz soll später die Holmbrücke eingeschoben werden. An den Stellen, wo später Kabel durch die Beplankung hindurch sollen, kleben wir noch Lochverstärkungen F20 aus dünnem Sperrholz auf.

Obere Beplankung und Schleifarbeiten

Wie schon bei der unteren Beplankung haben wir bereits die Holmgurte F1 hinter die oberen Nasenbeplankungen F21 geleimt. Vor dem Aufbringen dieser Beplankung muss die Nasenleiste oberseitig tangential zu den Rippen verschliffen werden. Ein Schleifklotz oder eine längere Schleiflatte tun hier gute Dienste. Auch die Löcher für die Kabeldurchführung sollten jetzt noch eingefeilt werden. Dann wird das Gerippe gut am Baubrett fixiert, damit sich keine Verzüge einschleichen. Dank der auf dem Baubrett aufstehenden Nasenleiste ist die Gefahr aber gering.

Rippen und Nasenleiste werden jetzt mit Kontaktkleber eingestrichen, die Beplankung aber nur an den zukünftigen Kontaktstellen. Nach zehnminütigem Ablüften versehen wir die Auflage des oberen Holmgurtes mit reichlich Kleber und ziehen die obere Beplankung sofort auf. Ich verwende für die Klebestelle Verkastung/Kiefernleiste übrigens dicken Sekundenkleber. Sobald dieser angezogen hat, streiche ich die Beplankung gleichmäßig nach vorne an Rippen und Nasenleiste fest. Die Festigkeit einer Kontaktkleberverbindung lässt sich durch Nachbügeln noch erhöhen.

Nach gründlichem Trocknen werden alle Überstände verputzt und die Nasenleiste verschliffen. Dabei wird natürlich der untere Überstand entfernt. Die Form der Nasenleiste ist ganz entscheidend für die Flugeigenschaften. Ideal wäre natürlich, die exakte Form des Profils zu treffen, aber noch wichtiger als die absolute Form ist eine gleichmäßige Ausformung über beide Tragflächenhälften. Deshalb sollten alle Teile eines Tragflügels immer parallel bearbeitet werden, damit sie möglichst spiegelgleich werden. Wenn man am einem Tag die linke Flächenhälfte verschleift und am anderen Tag die rechte, sind zwei völlig unterschiedliche Formgebungen unausweichlich.

Wir gehen in mehreren Schritten vor: Erst werden gerade Fasen an allen Tragflächenabschnitten geschliffen, erst an allen Oberseiten, dann an allen Unterseiten. Diese ebenen Facetten kann man am besten auf Gleichmäßigkeit überprüfen. Erst zum Schluss beginnt das Ausrunden, immer mit viel Gefühl. Kleiner Tipp: Motorgondelseitenwand G1 kann (besonders als Frästeil) gut als Schablone dienen.

Gute Verbindung

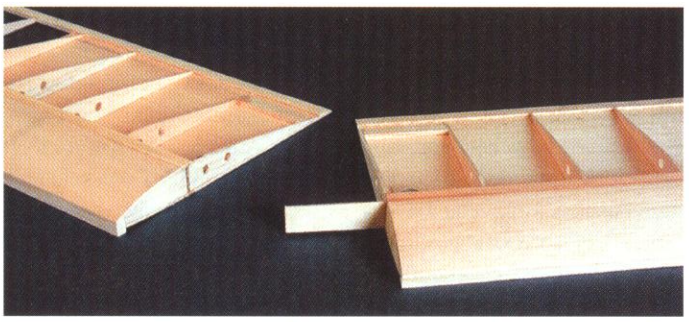
Es ist soweit: Die Flächenhälften werden zusammengesetzt. Eine Hälfte wird dazu auf dem Baubrett fixiert, die andere entsprechend der V-Form 24 mm am äußeren Ende unterlegt. Wir sorgen außerdem für einen geradlinigen Verlauf der Endleisten beider Tragflügelhälften. So justiert wird die Holmbrücke F18 gut mit den Kiefernleisten der rechten Fläche verklebt, auch die Wurzelrippen gegeneinander





bekommen reichlich Kleber ab. Nach der Trockenpause ist es Zeit für eine letzte Qualitätskontrolle: Sind alle Verklebungen an den Holmen und der Holmbrücke gut gelungen? Im Zweifelsfall lieber eine Hartkleberraupe draufziehen, sicher ist sicher. Abschließend Randbögen F22 anbringen und gleich schön nach Plan fertig schleifen, dann erst die Querruder abtrennen. Das ergibt eine bessere Passung als umgekehrt. Das Durchtrennen der Randbögen geht am besten mit einem dünnen Laubsägeblatt. Hinterkante der Ruderanschlagleiste F8 laut Schnitt F-F abschrägen. Die obere Mittenbeplankung F21A wird angepasst, aber noch nicht eingeklebt. Die Löcher für die Befestigungsdübel F23 werden erst gebohrt, wenn die Tragfläche probeweise auf dem Rumpf aufliegt, damit die Bohrungen im Spant R41 als Bohrschablone dienen können. Unser Tragflächenrohbau wiegt nun um die 120 g.

Nach dem Feinschliff geht es ans Bespannen. Wenn man die Mittenbeplankung F21A jetzt schon aufklebt, muss man später die Kabel sehr kunstvoll einfädeln. Mein Vorschlag daher: Erst die Tragflächenunterseite bespannen, dann die Kabel für Motoren und Servos einziehen. Danach die Beplankung aufkleben. Für den gewählten Antrieb genügt 1 mm² Kupferquerschnitt, wenn sämtliche vier Motorleitungen bis zum Stecker geführt werden. Man gönne sich unbedingt hochflexible Silikonkabel, alles andere macht keine Freude. Alle Kabelschnüre fädeln wir auf der Unterseite der Fläche heraus, bevor wir die Oberseite bespannen.



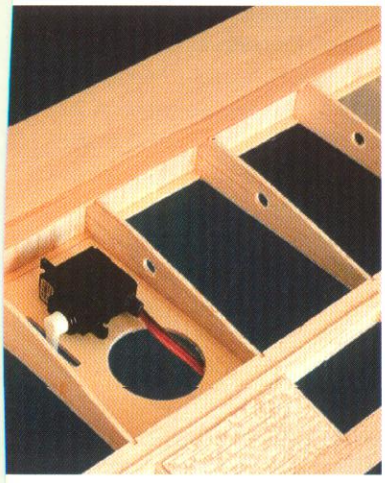
Der Tragflächenverbinder vor dem endgültigen Zusammenkleben der Hälften. Noch hat die Nasenleiste ihren unteren Überstand, der muss jetzt weg.

Das Leitwerk

Wir beginnen mit dem Höhenleitwerk, das aus den Rahmenteilen L1 bis L4 aufgebaut wird. Diagonale Aussteifungen L5 sorgen für Festigkeit. Die Ruderanschlagleiste L2 schrägen wir etwa 30° ab. Die Ruderblätter L6 verbinden wir über ein Stück Kiefernleiste L7, die wir aus zwei Schichten 2×8 mm zusammensetzen. Zur Endleiste hin werden die Ruder ausgedünnt. Nachdem auch Nasenleiste und Randbögen schön rund geschliffen sind, wird das Ruder gleich mit Folienscharnier (klarsichtige Bügelfolie, ca. 12 mm breit) beidseitig angebügelt.

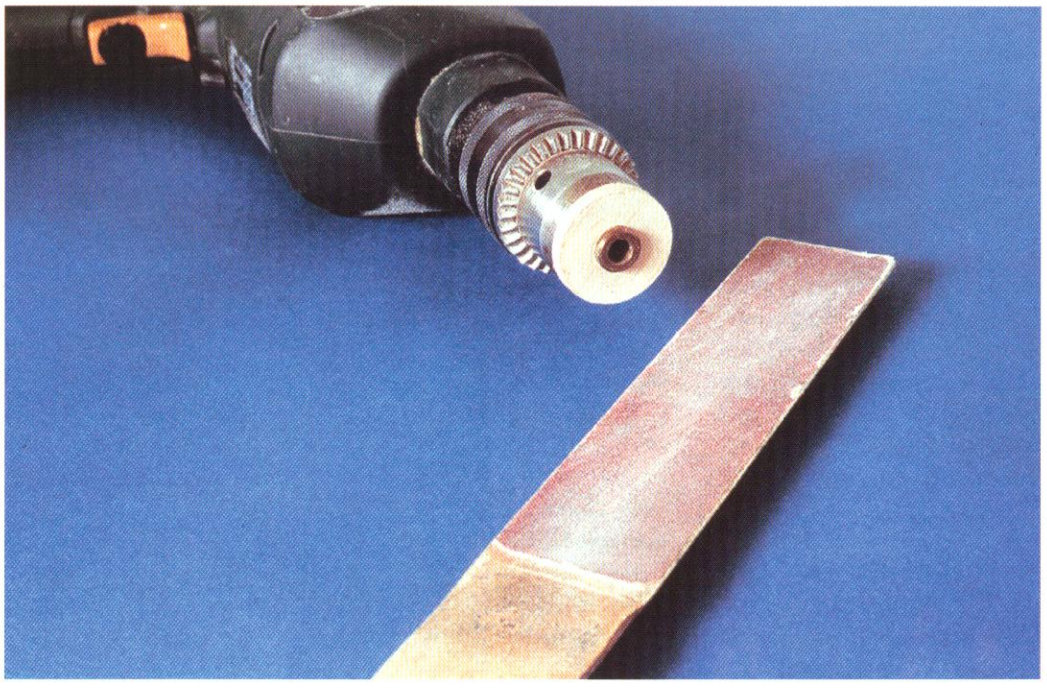
Nach dem gleichen Schema bauen wir das Seitenleitwerk aus L8 bis L13, diesmal aber aus 5-mm-Material, da es ja das Höhenleitwerk tragen muss. Hier wird die Leiste L9 so abgeschrägt, dass der Drehpunkt des Ruders rechts zu liegen kommt; dann braucht das Ruderhorn nicht so lang werden. L9 bleibt übrigens zum Feinschliff noch zusammenhängend und wird erst zum Einschieben des Höhenleitwerks an der gezeichneten Stelle aufgetrennt. Über L12 ist ja ein Schlitz zur Aufnahme der Höhenflosse verblieben. Nase und Endkanten werden wieder profiliert.

Die fertig geschliffenen Leitwerksteile bespannen wir am besten schon vor der endgültigen Montage. Das Seitenruder kann freilich erst angeschlagen werden, nachdem das HLW eingeklebt ist. Folie an der Klebestelle unbedingt entfernen, sonst hält es nicht zuverlässig. Bespanntes Höhenleitwerk von hinten in die Seitenflosse einstecken, sauber ausrichten und festkleben. Zur Kontrolle halten wir einen Winkel sowohl an die Endleiste als auch an die Oberseite des Höhenleitwerks an. Nun kann auch das Seitenruderblatt angebügelt werden.



▲ **Die Querruderservos können einfach eingeklebt werden. Wer will, kann zuvor einen Schonbezug aus Schrumpfschlauch über das Gehäuse ziehen, dann ist der spätere Ausbau einfacher.**

◀ **Aufbau des Seitenruders. Die Diagonalstreben werden nacheinander einzeln eingepasst.**



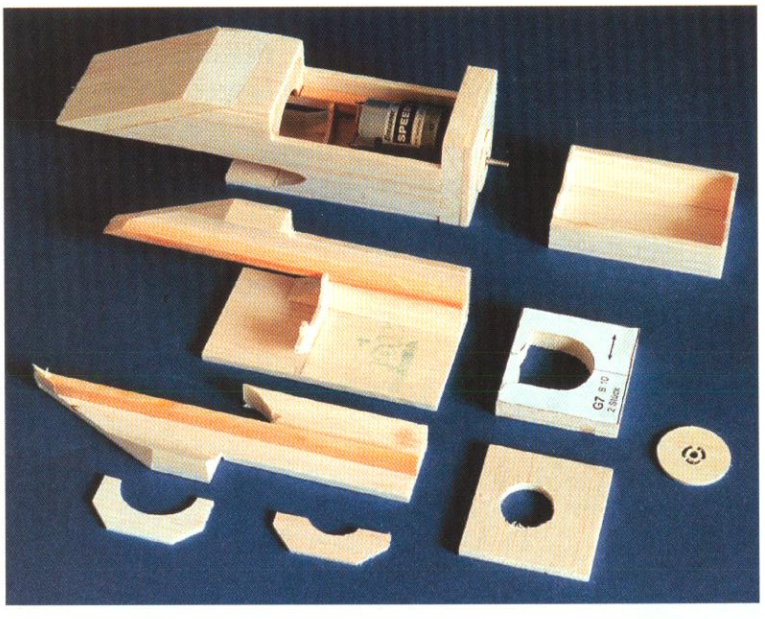
▶ **Kreisrunde Teile können grob ausgesägt und dann auf einer Bohrmaschine fertig geschliffen werden. Als Spannachse kann eine passende Gewindeschraube samt Mutter dienen.**

Die Motorgondeln

Die Gondeln sind Rechts und links identisch. Sie werden als Kasten mit Dreiecksleisten und wenigen Halbspanten aufgebaut und dann beherzt in Form geschliffen. Die gezeichneten Teile sind für das Graupner-Getriebe abgestimmt. Andere Getriebe erfordern entsprechende Umbauten. Zur Umrüstung auf Direktantrieb ist lediglich ein Sperrholzadapter G14 notwendig, so dass mit beiden Antriebsvarianten experimentiert werden kann. Der Aufbau der Gondeln erfolgt auf dem Rücken liegend (die Gondel, nicht der Modellbauer). Die Motoren werden später von unten in die Gondeln eingesetzt.

Auf den Seitenteilen G1 schneiden wir vorab die Bereiche der späteren Wartungsklappe G1A heraus und legen diese beiseite. Dann zeichnen wir die Position der Leisten G2 an. Sie und die Dreiecksleisten G3 werden nun aufgeklebt, dabei müssen zwei rechte und zwei linke Seitenteile entstehen. Überstände schon jetzt verputzen. Nun zeichnen wir auf den Rückenteilen G4 die Position von Spant G5 auf. G5 wird dann zusammen mit je zwei Seitenteilen auf das Rückenteil aufgeklebt. Spant G6 als Abschluss der Wartungsöffnung einsetzen. Der Kopf der Gondel wird aus den Teilen G7 und G8 zusammengesetzt; die Ausschnitte darin sind erforderlich, um das Getriebe aufzunehmen und für Kühlluft zu sorgen. Nach Ankleben des Kopfes folgt der Boden G4B. Dann schleifen wir die abgeschrägte Rückseite plan, um die dicke Rückwand G9 aufzuleimen. Wir bauen dann den Rumpfdeckel aus den Teilen G1B, Dreiecksleisten G3 und je zwei Spanten G10 zusammen. Die Überstände der Spanten dienen als Führung des Deckels in der Gondel.

Für die Befestigung des Getriebemotors müssen die Leisten G2 im Bereich des Getriebes aufgedickt werden. Dazu kleben wir zuerst auf G2 und dann daneben kurze Stücke Kiefernleisten G13 (siehe Schnitt). Jetzt kann man den Motor einsetzen und die Befestigungslöcher in die Leisten G2 bohren (1,5-mm-Bohrer). Wir schrauben den Antrieb provisorisch fest und kleben dann vorne die Abschlussplatte G11 fest; sie zentriert sich mit ihrer 4-mm-Bohrung exakt auf der Abtriebswelle. Der Motor kann anschließend wieder ausgebaut und das Loch in Teil G11 etwas aufgerieben werden, damit die Welle später dort nicht klemmt. Abschließend fehlt noch der obere Aufdoppler G12.



Und wieder schleifen

Die Wartungsdeckel heften wir nun mit winzigen Klebertropfen in ihre Position. Dann folgt eine kleine Orgie mit Schleifpapier, denn es geht darum, aus dem noch hässlichen Kasten eine einigermaßen stromlinienförmige Gondel zu arbeiten. Dazu schnitzen wir mit dem Messer erst grob vor, nehmen dann beherzt 80er Schleifpapier auf einem Schleifklotz und finishen das Ganze abschließend mit 180er Schleifpapier frei Hand. Zwischendurch sollte man die Gondel immer wieder gegen das Licht halten und hineinschauen, dann sieht man, ob man nicht irgendwo zuviel Material abschleift. Ich forme immer erst die Seitenansicht, dann die Draufsicht und erst danach runde ich die Kanten aus.

Die Wartungsdeckel sollte man gleich „links vorn" und „rechts vorn" beschriften, dann muss man später nicht jedes Mal alle vier Möglichkeiten durchprobieren. Zur Motorkühlung feilen wir nun vorne unterhalb des Spinners einen Lufteinlass ein und runden die Einlaufkanten schön aus. Als Auslass wird ein Stück der Rückwand G9 ausgeklinkt. Es bleibt noch das Anpassen an das Tragflächenprofil. Die Draufsicht von G12 formen wir rückseitig ordentlich rund, wie auf dem Tragflächenplan gezeichnet. Jeder Gondelrohbau bringt etwa 25 g in die Gewichtsbilanz ein. Das Gondelwerk ist nun fertig zum Bespannen.

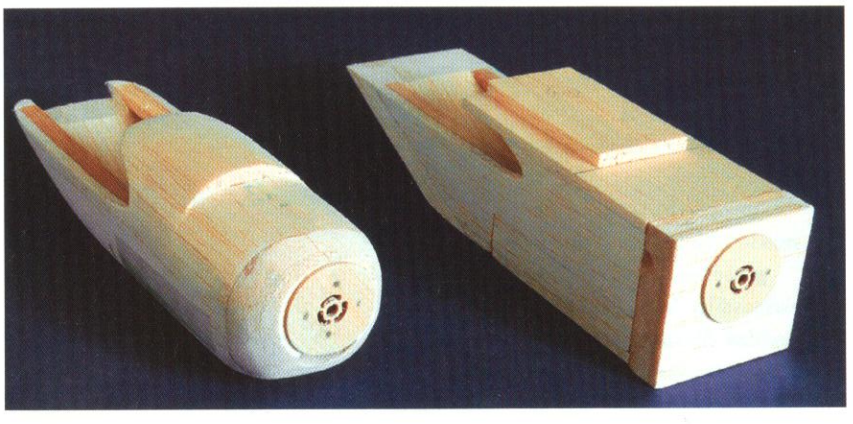
Die Gondeln werden erst nach der gesamten Oberflächenbehandlung unter die Tragfläche geklebt. Dazu muss die Bügelfolie an der Klebestelle von Tragfläche und Gondel entfernt werden. Hierzu halten wir die Gondeln provisorisch an, prüfen auf Parallelität mit den Rippen und zeichnen mit Bleistift den Umriss auf der Tragfläche an. Dann nehmen wir eine frische Rasierklinge und ritzen damit die Folie etwa entlang der Anzeichnung ein; wir bleiben dabei sicherheitshalber 2 mm weiter innen, als die Linie verläuft. Nicht zu tief ritzen, damit das darunter liegende Holz nicht beschädigt wird. Dann streichen wir die Auflageflächen an der Gondel gut mit Kleber ein, ziehen die Motorkabel nach vorne durch die Gondeln durch und bringen alles in Position. Die wichtigste Klebestelle ist die Verbindung von Motorträgerleisten zur Tragfläche. Wir verstärken diese Stelle besonders im Nasenbereich nachträglich mit einer Kleberraupe, ebenso die Verbindung Spant G5 zur Nasenleiste.

Damit genug für heute, im nächsten Heft befassen wir uns endlich mit dem Rumpf.

Bezug Frästeile: Karl Faller Modelltechnik, Hölderlin Str. 8, 87700 Memmingen, Tel.: 08331/961205, Fax: 08331/961206

▲ **Die Motorgondeln werden zunächst als Kasten aufgebaut**

▶ **Erst durch kräftiges Schleifen erhält die Gondel ihre endgültige Form**



GAF N22 Nomad...

... ein Mehrzweckflugzeug vom anderen Ende der Welt

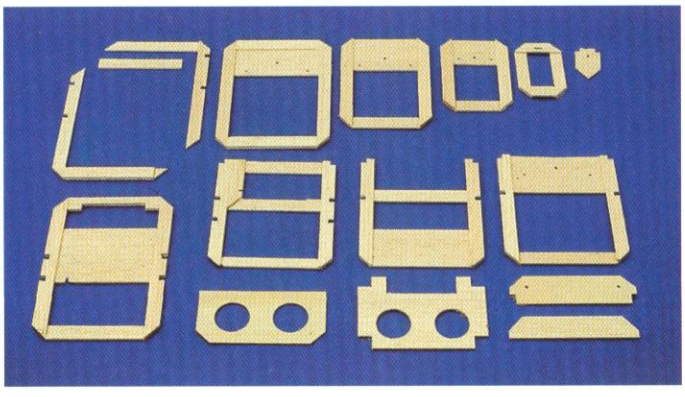
Nun bekommt unser Bauplanmodell seinen charakteristischen Rumpf. Nicht wundern, wenn er zwischendurch irgendwie an einen Hubschrauber erinnert.



Jonas Kessler

Das Rumpfheck

Der Rumpf der Nomad ist dreiteilig aufgebaut. Wir beginnen mit dem Hinterteil. Die Fenster können entweder ausgeschnitten oder einfach nur durch dunkle Klebefolie dargestellt werden. Für die durchsichtige Variante empfiehlt sich die Verwendung von Fensterrahmen R2 aus Sperrholz, welche erstens die Öffnungen verstärken und zweitens als fest montierte Schablone für das Einarbeiten der Öffnungen in die Balsa-Seitenwand dienen. Wir fertigen immer mehrere Rahmen im Block, indem wir zuerst vier Eckbohrungen setzen und dann mit der Laubsäge weiterarbeiten.



Die meisten Spanten bestehen aus mehreren Einzelteilen. Durch Überplattung und optimalen Faserverlauf erreicht man die beste Festigkeit.

Da die Seitenteile R1 etwas breiter als ein Balsa-Brett sind, muss man auf Stoß zwei Brettchen aneinander setzen. Die Lage der Spanten zeichnen wir auf beiden Seitenteilen an. Wir kleben zuerst die Fensterrahmen R2 auf die Seitenteile R1 und arbeiten dann die Fensteröffnungen mit Messer und Feile sauber in die Seitenteile ein. Darauf achten, dass eine rechte und eine linke Seitenwand entsteht! Unabhängig von der Ausführung der Fenster versehen wir nun die Seitenteile mit den Dreiecksleisten R3 und Vierkantleisten R4. Im Bereich des Seitenleitwerks stehen die Dreikantleisten über, wir nehmen sie bündig zur Rumpfkontur ab. Die Spanten R6 bis R9 sind in Form eines Rahmens aus Einzelteilen überplattet anzufertigen. Das spart Material und sorgt durch optimalen Faserverlauf für beste Festigkeit. Spant R9 bekommt zusätzlich zwei Aufdoppler R10 aufgesetzt, um eine glatte Vorderseite zu schaffen. Wegen der Zuspitzung des Rumpfes müssen besonders die 45°-Ausnehmungen für die Dreiecksleisten schräg abgeschliffen werden; eine Anprobe mit Hilfe der gezeichneten Winkelschablone sorgt für Klarheit. Diese Anpassungsarbeit sollte an beiden Rumpfseitenteilen erfolgen, bevor geklebt wird.

Die Spanten R5 bis R9 werden nun auf eine Seitenwand aufgesetzt und mittels Winkelschablone im richtigen Winkel verklebt. Nicht verzagen, wenn die Passung nicht perfekt gelingt, das können wir später überbasteln. Nach dem Trocknen probeweise die andere Seitenwand aufsetzen und die Leisten im Heckbereich soweit abschleifen, bis sich das Rumpfheck gut zusammenfügt.



Aufsetzen der Spanten mit Hilfe einer Winkelschablone. In das Röhrchen ziehen wir später die Antenne ein.

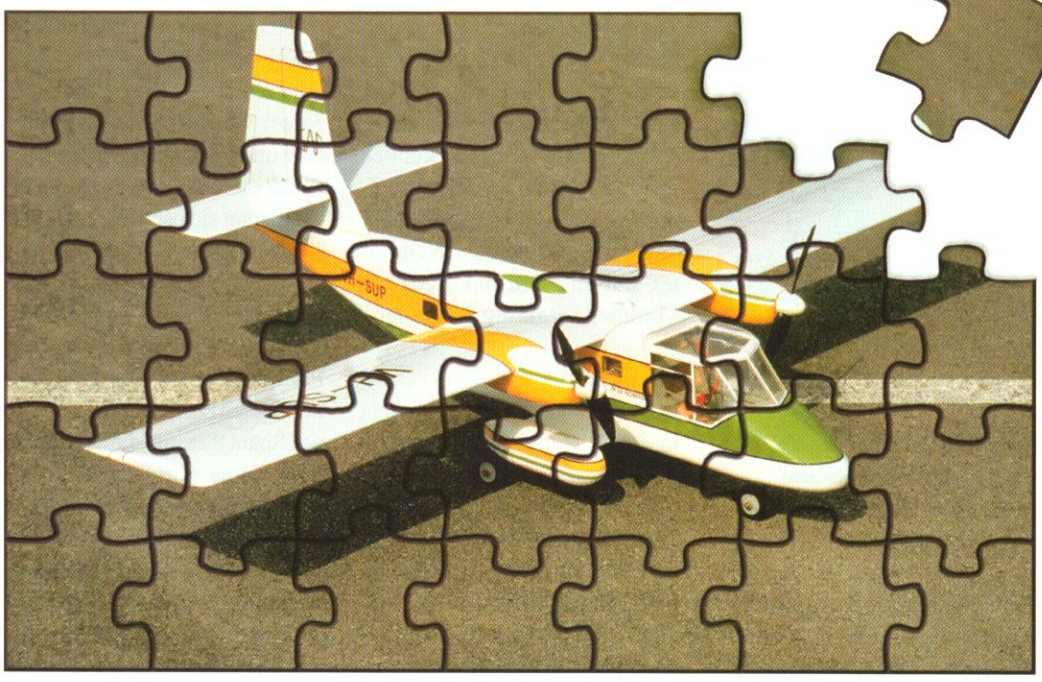


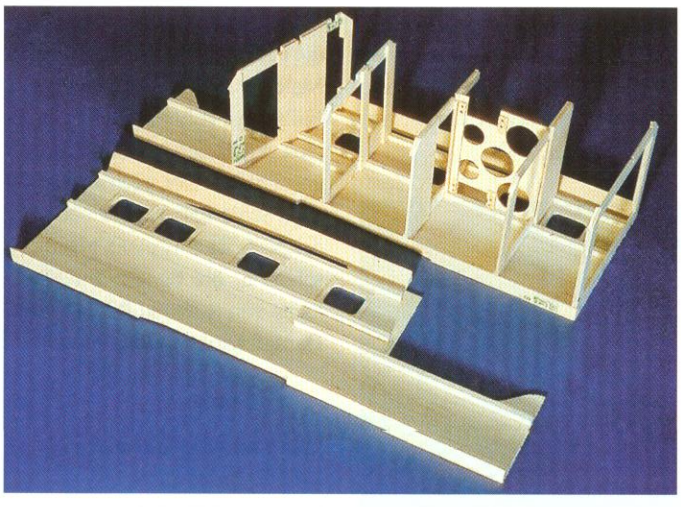
Mit Hilfe einer Papierschablone werden die Austritte der Bowdenzüge angerissen und eingefeilt

Auch für das Antennen-Leerrohr gleich eine Nut am Heck einarbeiten.

Dann wird das Gebilde mit dem Rücken nach unten auf die Rumpfdraufsicht des Plans gesetzt und die zweite Seitenwand endgültig festgeklebt. Das wichtigste beim Justieren ist die korrekte Lage des vorderen Spantes R9. Nach dem Abbinden des Klebers prüfen wir jede Klebestelle und verteilen bei Bedarf großzügig Hartkleber-Raupen. Abschließend beplanken wir

Die Winter-Bauserie, Teil 3



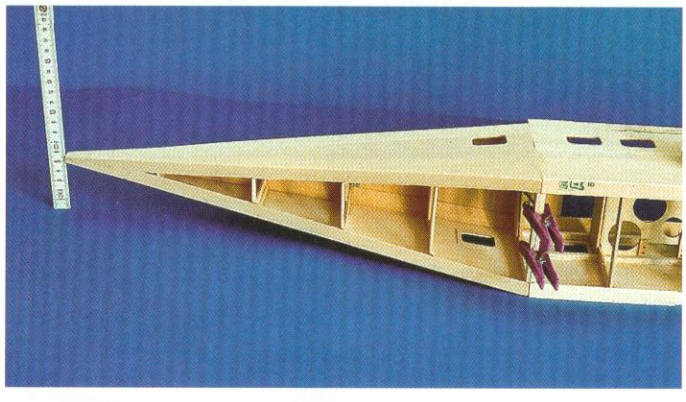




Das Innenleben der Rumpfnase

▲ **Das Rumpfmittelteil entsteht. Das Servobrett schon jetzt an die Rudermaschinen anpassen.**

▶ **Genaues Einmessen des Rumpfhecks: Nur so entsteht ein gerader Rumpf**



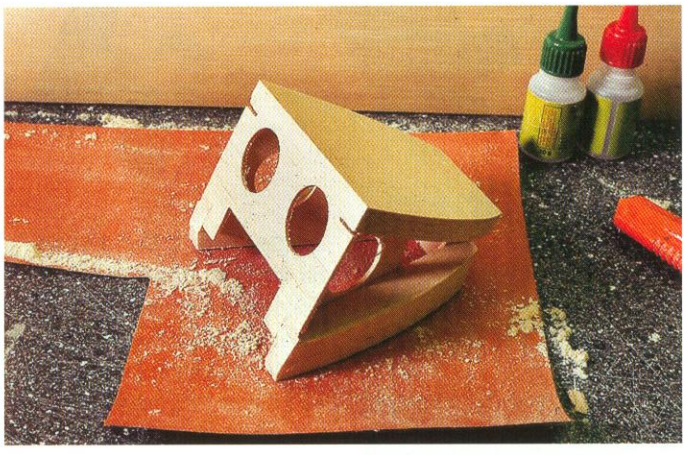
nach kurzem Zwischenschleifen die Oberseite mit R11 (Maserung quer zur Flugrichtung). Die Unterseite bleibt offen, die Unterkanten der Spanten müssen noch beigeschliffen werden.

Zum Einziehen der Bowdenzugrohre müssen noch zwei Durchstöße in die obere Beplankung eingefeilt werden; die korrekte Position überträgt man aus der Plandraufsicht mittels Papierschablone. Da die Rumpfunterseite unbeplankt bleibt, kann man das Einziehen der Bowdenzüge bis zum Bespannen vertagen. Das fertige Rumpfheck wiegt nun etwa 50 Gramm.

Rumpfmittelteil, erster Akt

Für die Seitenteile müssen wieder je zwei Balsabrettchen aneinandergeleimt werden. Wir schneiden linke und rechte Seitenwand R12 an den gekennzeichneten Linien aus und markieren die Positionen der Vierkantleisten und Spanten darauf. Die Abschnitte für die Verkleidung oberhalb der Tragfläche werden abgetrennt und gut aufbewahrt. Dann umrahmen wir die Seitenteile mit den Dreikantleisten R3 (links und rechts beachten). Fensterrahmen wie beim Rumpfheck aufsetzen und Fenster einarbeiten. In die unteren Dreiecksleisten die Ausklinkung für den Fahrwerksträger einarbeiten. Die Spanten R14 bis R18 werden aus den Einzelteilen überlappend zusammengesetzt. Spant R14 bekommt zusätzlich zwei Aufdoppler R10, um eine glatte Hinterseite zu schaffen – hier wird später das Rumpfheck angeklebt. Ähnlich wird Spant R18 mit R19 verstärkt. Auf die Rumpfseite setzen wir nun die je drei Vierkantleisten R20 und justieren die exakte Position anhand der Spanten. Dann werden die Spanten R14 (glatte Seite hinten) und R15 rechtwinklig auf das rechte Seitenteil aufgeklebt.

Das Servobrett R22 ist für Graupner-Rudermaschinen C341 gezeichnet und sollte gegebenenfalls jetzt schon an andere Servos angepasst werden. Ich schraube Servos übrigens gerne mit Kunststoffschrauben M3 (Senkkopf) fest, für die ich die Gewinde di-

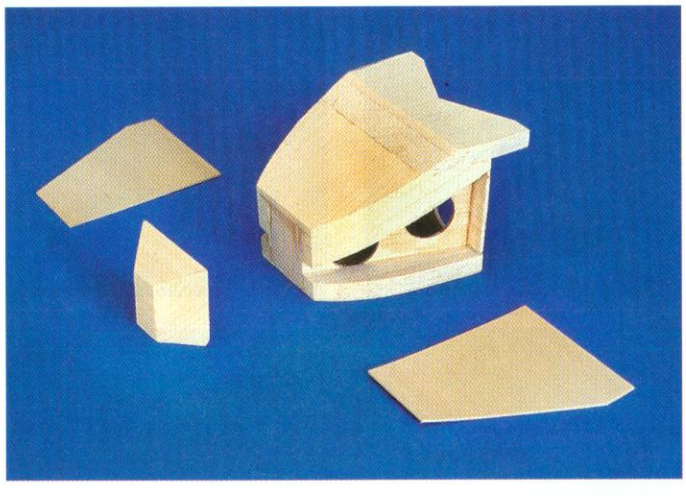


Ebene Flächen erzeugt man am besten durch Abziehen auf frischem Schleifpapier. Der Tisch übernimmt die Funktion des Schleifklotzes.

rekt ins Servobrett schneide. Wenn man diese Gewinde mit dünnem Sekundenkleber tränkt (und nach dessen Härtung nochmals nachschneidet), sind sie sehr haltbar. Bei 2-mm-Sperrholz sollten die Befestigungsbohrungen durch kleine Sperrholz-Aufdoppler von unten verstärkt werden. Das Servobrett wird mit großzügigen Aussparungen versehen und eingeklebt, auf Rechtwinkligkeit zur Rumpfwand achten. Es folgen die Spanten R16 bis R18 (R18 muss wegen seiner Schrägstellung etwas angepasst werden) und schließlich Bugspant R21.

Jetzt können endlich die andere Seitenwand aufgesetzt und die letzten Anpassungsarbeiten getan werden, dann wird das Ganze am besten auf der Rumpfdraufsicht verklebt. Dabei die Positionen der Spanten abermals auf Winkligkeit kontrollieren. Anschließend Bugfahrwerksaufnahmen R23 und R24 einsetzen. Das untere Brettchen muss dabei um 45 Grad angefast werden, damit es gut zwischen die Dreiecksleisten passt. Mit Vierkantleisten R20A verstärken wir die Verbindungen rund um R21.

Weiter geht's mit der Tragflächenaufnahme: Halbspant R38 einsetzen und mit einer Leimraupe gegen R15 befestigen, dann spielt der Winkel keine Rolle. Davor kleben wir die Schraubplatte R39 mit ihren Aufdopplern R40 unter die Vierkantleisten. Vorne erst R42, dann Halbspant R41 aus Sperrholz einsetzen. Um die Kräfte auch in den Spant R17 einzuleiten, wird eine Balsaleiste R43 genau eingepasst und füllt die Lücke zwischen R41 und R17. Alles gut verleimen und nicht mit Hartkleberraupen sparen. Schließlich ziehen wir das Stückchen obere Beplankung R46 zwischen R38 und Spant R14 auf.



Drum prüfe, wer sich ewig bindet ...

Bei der Montage des Rumpfhecks ist sorgfältiges Justieren gefragt. Das Heck muss exakt gerade hinter das Mittelteil geleimt werden, damit die Rumpflängsachse nicht krumm wird. Mit Augenmaß alleine kommt man da nicht weiter. Sehr exakt können wir messen, wenn wir den Rumpf mit angeheftetem Heck (Tesafilm) mit der Seite auf einen ebenen Tisch legen und die Höhe der Endspitze über Tischplatte messen. Dann drehen wir den Rumpf auf die andere Seite und messen wieder. Beide Maße müssen exakt gleich sein. Abweichungen können durch Schleifen an der Verbindungsfläche oder durch Auffüttern korrigiert werden. Wenn alles stimmt, wird das Heck am Mittelteil sorgfältig festgeklebt.

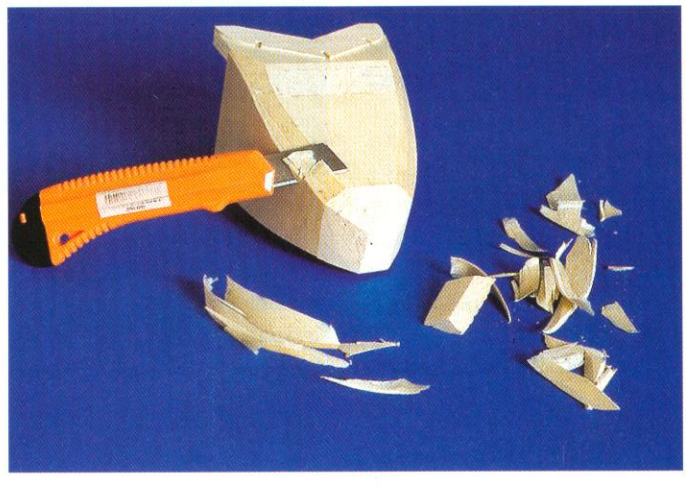
Die Nase

Die Rumpfnase der Nomad ist ein in alle Richtungen gekrümmter Körper und lässt sich in Holzbauweise recht mühselig darstellen. Schnellbaukästen setzen hier Tiefziehteile ein. Man könnte sie im Eigenbau auch aus massiven Brettern und Klötzen schleifen, aber das passt nicht zur gewichtssparenden Bauweise. Besser ist da schon die Verwendung von Styrodur als Rohmaterial – leider sind solche Styroteile aber aufwendig im Finish und sehen schnell zerknautscht aus.

Der im Bauplan gezeigte Vorschlag ist ein Kompromiss zwischen einfachem Bau und brauchbarem Gewicht. Die Füllstücke R29 und R39 kann man auch als Quader mit Übermaß anfertigen; wenn man sie nach Bauplan aussägt, spart man aber viel Schleifarbeit. Auf das Bodenteil R25 (Maserung quer zur Flugrichtung) kleben wir als erstes die unteren Eckverstärkungen R29 an der gezeichneten Position auf. Dann folgen Spant R28 und die Seitenteile R26. Vorne wird Spant R27 eingesetzt. Dann werden die R30 entlang der Oberkante von R26 eingeklebt, ebenso innen zwei Dreiecksleisten R32. Die Oberseite der Nase wird eben geschliffen, dazu am besten die gesamte Nase über einen frischen Bogen Schleifpapier ziehen. Dann kann die Rückenplatte R31 aus 5-mm-Material aufgezogen werden. Die Füllstücke R29 und R30 werden jetzt gemäß der Außenkontur beigeschliffen. Der nächste Akt ist auch Schleifen: Auf der Oberseite der Nase ist eine plane Fläche zu schaffen, die bündig zur Oberkante von R26 und R28 verläuft. Darauf wird die massive Deck-

◀ Die Nase wird beplankt. Auch die Nasenspitze ist schon vorbereitet.

Um Schleifstaub einzusparen, kann man mit einem wirklich scharfen Messer vorschnitzen. Auf die Finger aufpassen! ▼



platte R33 geleimt. Dabei beachten, dass die im Plan markierte Position gegenüber R28 eingehalten wird, damit die Winkel der Kabinenstreben stimmen. Nach abermaligem seitlichen Verputzen kann man nun die Seiten mit R34 beplanken, Maserung diesmal stehend. Es folgt ein Formstück R35 zur Aufnahme der Kabinenstreben und der Nasenklotz R36.

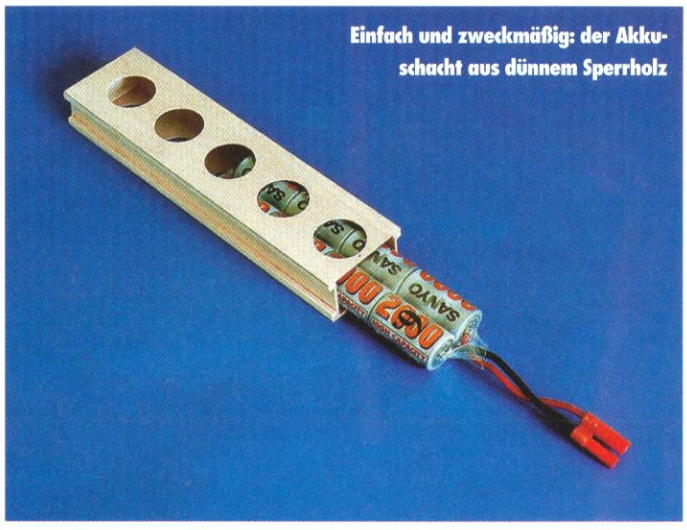
Und schon darf die Nase in eine rundliche Form geschnitzt und geschliffen werden, bis sie elegante, fließende Formen annimmt. Aber nicht übertreiben, innen ist immerhin ein Hohlraum. Die Schnittzeichnung zeigt, wie weit man gehen darf. Zum Vorschnitzen verwende ich einen Cutter mit nagelneuer Klinge. Aber bitte auf die Finger aufpassen, die Schneiderichtung ist immer (!) von der haltenden Hand und dem Körper weg. Nur dünne Späne abtragen und vor allem ohne Kraftaufwand arbeiten. Die Strebenaufnahme R35 dient auch als Formschablone: Man schleift genau soweit, bis die Kanten von R35 so eben angeschliffen, aber noch nicht eingeebnet sind. Es soll eine deutliche Stufe zur Aufnahme der Windschutzscheibe verbleiben.

Jetzt kann die Nase am Rumpf befestigt werden; diesmal genügt gutes Augenmaß. Die Deckplatte R33 greift zwischen die Rumpfseitenteile R12 ein. An dieser Stelle kleben wir die Dreiecksleisten R37 darunter, damit auch dort etwas mehr Fleisch zum Rundschleifen vorhanden ist. Entlang der Konturen von R12 wird die Platte R33 rückseitig schräg abgenommen, damit die Seitenansicht wieder stimmt.

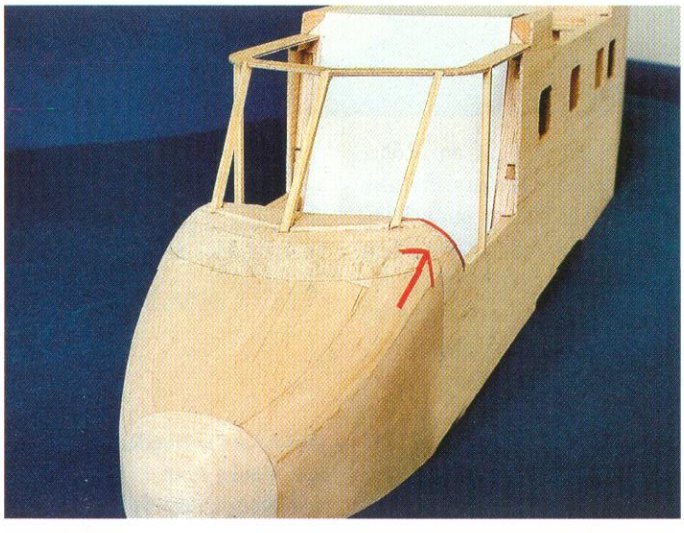
Zwischenspiel: Der Akkuschacht

Der Akkuschacht aus dünnem Sperrholz ist etwas länger als nötig, damit man den Akku zur Schwerpunktjustage verschieben kann. Alle Standardakkus passen hinein, gleich ob inline oder stehend verlötet. Bei abweichenden Materialstärken ist der richtige Innenquerschnitt sicherzustellen.

Also los: Seitenteile A1 des Akkuschachts oben und unten sauber bündig mit Balsaleisten A2 versehen (bitte beachten: es soll eine linke und eine rechte Seite herauskommen). Abschlussplatte A3 rundum umleisten. Dann A3 mittig auf Bodenteil A4 kleben, die Leisten zeigen nach außen! Es folgen die Seitenteile, Leisten wieder nach außen gekehrt. Abschließend Deckel A4 drauf und fertig ist die Laube.



Einfach und zweckmäßig: der Akkuschacht aus dünnem Sperrholz


Mit Worten schwer zu beschreiben: So soll der Übergang von Nase zu Pilotenkabine nach dem Schleifen aussehen.


So greift die Nase zwischen die Rumpfseitenteile ein

Rumpfmittelteil, zweiter Akt

Nun wird die Tragfläche erstmals auf den Rumpf aufgelegt. Die Auflage am Rumpf gegebenenfalls solange nacharbeiten, bis die Fläche satt aufliegt und im korrekten Winkel zum Rumpf steht. Die sauber zentrierte Tragfläche mit Stecknadeln feststecken und zur Kontrolle auf beiden Seiten von der Randbogenspitze zur Rumpf-Heckspitze messen. Das Maß muss links und rechts gleich sein. Wenn ja, bohren wir durch Spant R41 als Schablone die Löcher für die Dübel F23 ein (erst mal mit etwas Untermaß). Später geht das nicht mehr, da Akkuschacht und Pilotenkanzel im Weg sein werden. Dübel dann in die Tragfläche einkleben und die Löcher in R41 mit der Rundfeile gegebenenfalls noch exakt anpassen.

Anschließend wird der Akkuschacht eingebaut und gut mit allen berührenden Spanten verklebt. Dabei nicht mit Leimraupen sparen, größere Toleranzen können mit angepassten Leistenresten überbrückt werden.

Falls noch nicht geschehen, schleifen wir jetzt die Oberseite der Rumpfnase in Form. Es folgt die Pilotenkanzel: Die überstehenden Seitenteile R12 (vor Spant R18) werden je mit einem Stückchen Vierkantleiste R20B versehen, dann der Rahmen R44 darauf geklebt, dabei sauber nach Grund- und Seitenriss ausrichten. Dann nacheinander die Kiefern-Streben R45 einsetzen und immer wieder die korrekte Lage des Rahmens R44 überprüfen. Von der sorgfältigen Ausführung dieses Bauabschnittes hängt schließlich das Gesicht unserer Nomad ab. Abschließend wird die obere Rumpfbeplankung R46 aufgezogen.

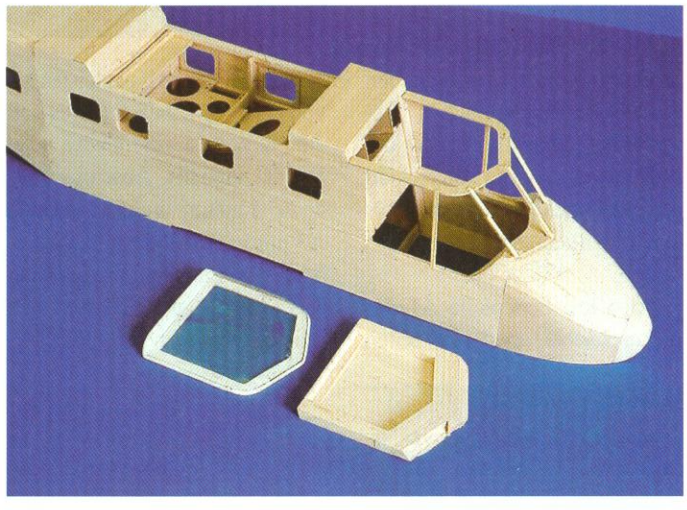
Es fehlen noch die Leisten R47, die das Fahrwerk umrahmen. Sie sind schon aus bespanntechnischen Gründen erforderlich und



Die Kabinenstreben werden einzeln nacheinander genau justiert

müssen zwischen die Dreiecksleisten eingepasst werden. Damit warten wir sinnvollerweise, bis das Fahrwerk fertiggestellt ist. Zur Aufnahme des Bugrads kleben wir ein (gut aufgerautes) Messingröhrchen W15 an Spant R21. Es muss im Innendurchmesser zu unserem Fahrwerksdraht W16 passen und darf über R23 und R24 ruhig je 2 mm überstehen. Solche Metallteile klebe ich satt mit Hartkleber auf Holz, das hält tadellos.

Es folgt das Einziehen der Bowdenzüge. Ich empfehle Nylonröhrchen von 2 mm Außendurchmesser, in denen dann ein 0,6- oder 0,8-mm-Stahldraht als Seele läuft (0,8 ist aber oftmals schwergängig). Zu beachten ist, dass sich die Züge für Seiten- und Höhenruder hinter Spant R6 kreuzen (Bugradfunktion sonst seitenverkehrt). Das Antennen-Leerrohr muss auch noch eingefädelt werden. Wir kleben die Rohre an jedem einzelnen Spant fest. Dort, wo die Züge die Rumpfbeplankung durchstoßen, kleben wir jetzt noch nicht. Das machen wir erst ganz zum Schluss, wenn Leitwerke und Ruderanlenkungen fix und fertig montiert sind, denn erst dann nehmen die Bowdenzüge ihren endgültigen Verlauf an. Röhrchen aus Nylon lassen sich leider nur schlecht kleben; gut geht es mit Sekundenkleber, nachdem man sie mit speziellem „Poly-Primer" benetzt hat (Hexan oder Heptan). Gibt's im aufgeweckten Modellbaufachhandel.



Varianten des Kabinendachs: Wahlweise verglast oder Holzkonstruktion

Deckel

Für die Verkleidung oberhalb der Tragfläche haben wir bereits die Seitenteile gefertigt. Diese werden nun zusammen mit ihrem Abschnitt der Beplankung R46 und den Halbspanten R48 und R49 so zu einem Deckel zusammengebastelt, dass dieser sauber auf den Rumpfrücken passt. Dann müssen wir die Dreiecksleisten so weit ausnehmen, dass auch bei aufgesetzter Tragfläche der Deckel gut sitzt und vor allem bündig mit dem Rumpfrücken abschließt. An die Stellen, wo später die Tragflächenschrauben eingebohrt werden, passen wir nun Füllklötze R50 ein, welche die Kraft der Schrauben auf die Tragfläche übertragen. Deshalb ist gute Passung oben und unten wichtig. Die Bohrungen für die Tragflächenschrauben setzten wir durch den Deckel hindurch und schneiden Gewinde direkt in R39. Als Schrauben empfehlen sich Senkkopfschrauben, dort rutscht der Schraubendreher nicht andauernd ab und die Aerodynamik ist optimal.

Bezug Frästeile: Karl Faller Modelltechnik, Hölderlin Str. 8, 87700 Memmingen, Tel.: 08331/961205, Fax: 08331/961206

FMT-Leser Benjamin Gallé aus Wien teilte der Redaktion mit, dass weitere Infos über das Original GAF N22 Nomad unter www.hotkey.net.au/~ue626/doc/nomad_doc.html zu finden sind.

Einbohren der Tragflächenbefestigung durch die obere Abdeckung hindurch

Auch auf die Pilotenkanzel kommt nun ein Deckel. Hier beschreibe ich die Holzbauweise für ein geschlossenes Kabinendach, als Alternative stelle ich im nächsten Teil ein Klarsicht-Tiefziehteil vor. In Holz kleben wir auf das Bodenteil R51 üppig dimensionierte Randleisten R52 und an der Front die Dreiecksleisten R52A. Auf Grund des schrägen hinteren Abschlussspantes R53 stehen die Leisten über das Bodenteil nach hinten über. Wir passen sie hinten an Spant R18 an und kleben R53 dazwischen. Oben drauf kommt die Beplankung R46. Vorne wird dieser Deckel über zwei Haken am Kabinenrahmen befestigt, welche sich jetzt, da die Frontscheibe noch fehlt, prima einkleben lassen. Hinten übernimmt ein handelsüblicher Kabinenhaubenverschluss diese Aufgabe.

Jetzt können wir die beiden Rumpfdeckel provisorisch auf den Rumpf heften (mit sparsamsten Klebertropfen) und alles endgültig in Form schleifen. Die Schnittzeichnungen zeigen, wie weit die Rumpfkanten abgerundet werden sollten. Im Bereich der Fahrwerksaufnahme bleiben die Kanten allerdings unangetastet. Wenn der Staub sich legt, bleibt ein Rumpfgewicht je nach Holzqualität unter 200 g übrig, einschließlich beider Deckel. Und siehe da – plötzlich sieht das ganze doch sehr nach Flugzeug aus ...

