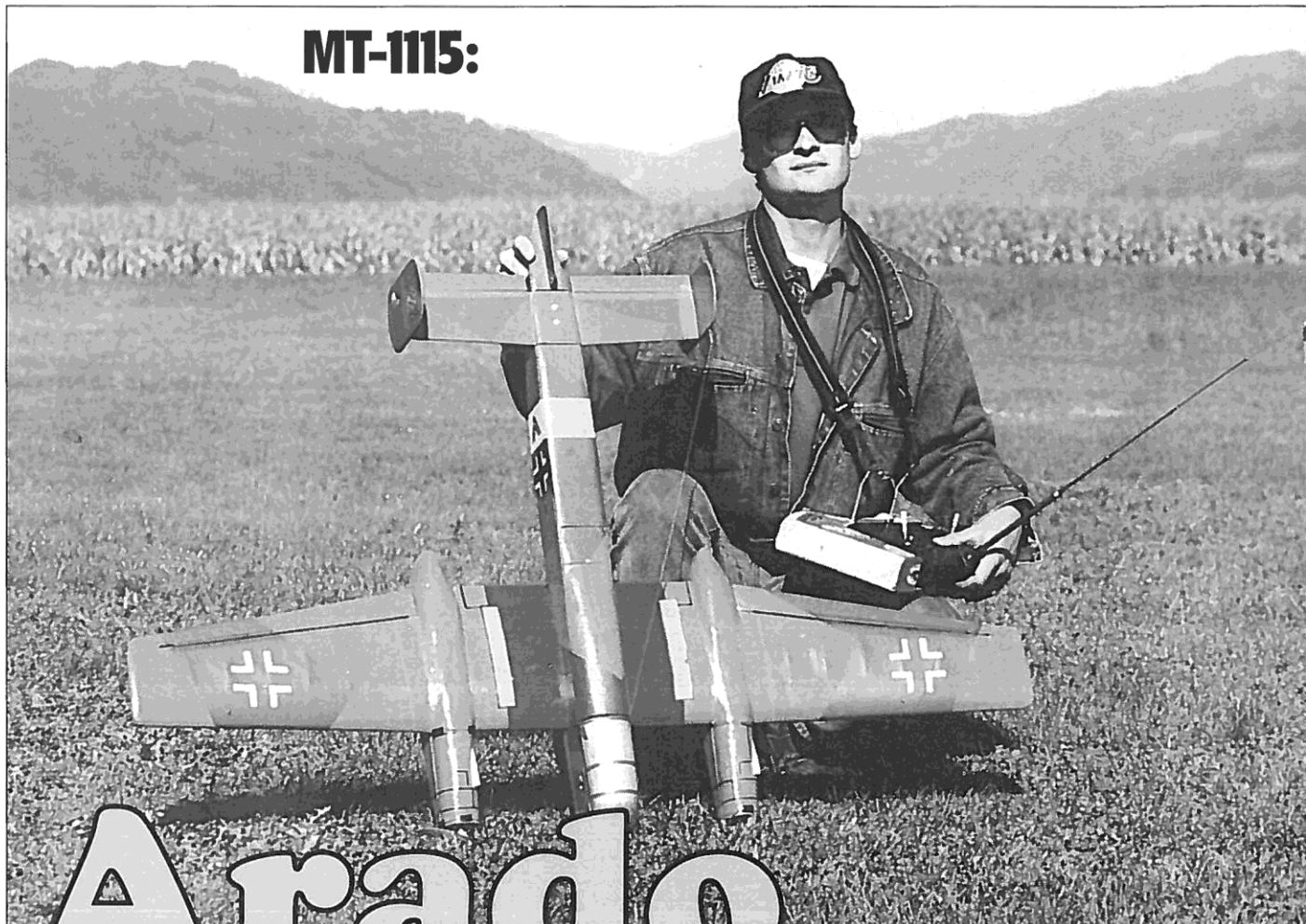




MT-1115:



# Arado 240 Elektrisch, 2-motorig

**Konstruktion:**  
**G. Neuböck**

Bei verbrennerangetriebenen Modellen ist die Entscheidung klar: Einmotorig ist einfach, mehrmotorig dagegen teuer, aufwendig, kompliziert in der Einstellung der Motoren und nicht ohne Risiko beim Fliegen.

Anders im E-Flug: Bei Verwendung von billigen Motoren ist auch eine Mehrmot preiswert, die Motorsynchronisierung ist kein Problem, ein einseitiger Motorausfall im Flug kein Thema.

So ist auch der Weg zu der vorliegenden Konstruktion einfach gewesen: Nach mehreren

einmotorigen Eigenkonstruktionen war eben eine Elektro-Mehrmotorige an der Reihe. Die Vorgaben: Nicht zu klein, aber dennoch kompakt (unzerlegt sollte das Modell ins Auto passen), was zu einer Spannweite von 1.400 mm führte; bei dieser Größe ist es noch möglich, die extrem billigen Speed-400-Motoren zu verwenden. In Verbindung mit einem 2,33:1-Getriebe ist dieser Motor erstaunlich leistungsfähig.

Vorbildähnlich sollte das Modell schon sein, und die Wahl kann dabei schon zur Qual werden, es gibt eine Unmenge schöner und interessanter Originalflugzeuge. Die Entscheidung für die „Arado 240“ war rein pragmatisch: Zweimotorig, klar in den Außenkonturen, also einfach zu bauen, als Mitteldecker günstig

für den Handstart. Das Fahrwerk wurde zu Schutzbügel für die Getriebe reduziert.

Außerdem: Eine recht gute 3-Seitenansicht war als Zeichnung vorhanden, und das Flugzeug ist wenig bekannt, so daß man zu einem ziemlich unverwechselbarem Modell kommt. Um eine akzeptable Flächenbelastung zu erhalten, war nur eine geringe Vergrößerung der Flügelfläche notwendig. Da das Modell kein „Scale“ in eigentlichem Sinne sein sollte und die Flugleistungen im Vordergrund standen, war es auch kein Problem.

Ein Anfängermodell ist dieses Flugzeug weder vom Bau noch vom Fliegen her sicher nicht, wer aber normale schnellere Querrudermodelle sicher beherrscht, wird auch mit der Arado zurechtkom-

men. Aufgrund der relativ hohen Flächenbelastung liegt das Modell sehr satt in der Luft und das Flugbild ist sehr realistisch. Bei der Landung im Gleitflug muß man dann doch dem beträchtlichen Fluggewicht und dem großen Widerstand Tribut zollen. Der Gleitwinkel ist nämlich sehr schlecht.

Im Motorflug ist das Modell sehr unkritisch und praktisch nicht zu überziehen. Aufgrund des schwachen Gleitwinkels kann man den Landeanflug sehr kurz halten. Bei der Landung muß man dann aber voll ziehen.

Beim Bau ist auf leichtes Holz zu achten. Man muß zwar nicht mit der Briefwaage einkaufen gehen, aber wenn man nur helles, weiches Holz nimmt, spart man sich einiges an Gewicht. Das erste Modell wurde fast ausschließlich aus hartem Restholz gebaut. Nach einem „Beinahe-Absturz“ wurde das Flächenmittelstück und die Motorgondeln aus leichtem Holz neu aufgebaut. Die Gewichtersparnis betrug fast 100 g. An Kleb-

# Stückliste

Nummer	Benennung	Material	Halbzeug
1,2,3,4,5	Spanten	Sph	4 mm
6	Kabinenhaube	B	2 mm
7	Kabinenhaube	B	40 mm
8	Kabinenhaube	B	5 mm
9	Haubenspant	B	2 mm
10	Kabinenhaube	B	1 mm
11	Bowdenzugrohr		
12	Haubenspant	B	2 mm
13	Stahldraht	St	2 mm
14	Verstärkung	B 3-Kant	10 x 10 mm
15	Verstärkung	B	5 mm
16	Rumpfspitze	B 50 mm	
17	Verstärkung	B 3-Kant	10 x 10 mm
18	Verstärkung	B	5 mm
20	Eckleiste	B 4-Kant	5 x 5 mm
21	Schraubenhalterung	Sph	4 mm
22	Kunststoffschraube		M 4 x 40
23	Einschlagmutter	St	M4
24	Rumpfrücken	Styro	40 mm
25	Akkuanschlag	B	5 mm
26	Eckleiste	B 4-Kant	5 x 5 mm
27	Eckleiste	B 4-Kant	5 x 5 mm
28	Servodeckel	B	4 mm
29	Deckelhalter	Sph	4 mm
30	Blechschaube	St	M 2,3
31	Deckelarretierung	B	2 mm
32	Rumpfrücken	B	2 mm
33	Distanzstück	B	3 mm
34	Schraubenhalter	Sph	4 mm
35	Kunststoffschraube		M 4 x 40
36	Eckleiste	B 4-Kant	5 x 5 mm
37	Eckleiste	B 4-Kant	5 x 5 mm
38	Rumpfabdeckung	B	2 mm
39	Rumpfflosse	B GfK	3 mm
40	Sporn	St	2 mm
41	Rumpfflosse	B GfK	3 mm
42	Endkonus	Styro	
43	Sperrholzklotz	Sph	4 mm
44	Blechschaube	St	M 2,3
45	Gummihalter	Sph	4 mm
46	Akkualter	B	3 mm
47	Rumpfseitenteil	B	2 mm
S1	Seitenruderleiste	B	5 x 15 mm
S2	Seitenruderleiste	B	5 x 15 mm
S3	Seitenruderleiste	B	5 x 15 mm
H1	Höhenrudermittelstück	B	5 mm
H2	Verkleidung	B	5 mm
H3	Höhenruderleiste	B	5 x 15 mm
H4	Höhenruder	B Endleiste	5 x 25 mm
H5	Stahldraht	St	2 mm
H6	Absteifung	B hart	2 mm
H7	Stirnleiste	B	5 x 15 mm
H8	Leitwerksrippe	B	5 x 20 mm
H9	Absteifung	B hart	2 mm
H10	Endrippe	B	5 mm
H11	Höhenruderanlenkung	Messung	Rohr 4 mm
T1	Motorgondelspant	Sph hart	4 mm
T3	Motorgondelspant	Sph	4 mm
T4	Gondelboden	B	2 mm
T5	Gondelrücken	Styro	
T6	Gondelendstück	Styro	

T7	Motorhalter	Sph	4 mm
T8	Eckleiste	B 3-Kant	10 x 10 mm
T9	Eckleiste	B 4-Kant	5 x 5 mm
T10	Seitenteil	B	2 mm
T11	Deckelspant	B	2 mm
T12	Deckelboden	B	2 mm
T13	Deckelrücken	Styro	
T14	Deckelspant	B	2 mm
T15	Flügelauflage	B 4-Kant	5 x 5 mm
T16	Eckleiste	B 4-Kant	5 x 5 mm
T17	Lufthuze	Alublech	0,5 mm
T18	Landekufe	St-Draht	4 mm
T19	Kufenhalterung	Sph hart	4 mm
F1	Flügelrippe	B	2 mm
F2	Flügelrippe	B	2 mm
F3	Flügelrippe	B	2 mm
F4	Nasenleiste	B hart	5 mm
F5	Beplankung	B	1 mm
F6	Verkastung	B	2 mm
F7	Beplankung	B	1 mm
F8	Beplankung	B	1 mm
F9	Verstärkung	B	10 mm
F10	Verkastung	B	2 mm
F11	Holm 4-Kant	Kiefer	5 x 5 mm
F12	Rippe	B	2 mm
F13	Beplankung	B	1 mm
F14	Beplankung	B	1 mm
F15	Aufleimer	B	1 mm
F16	Endleiste	B	1 mm
F17	Servohalter	B	2 mm
F18	Beplankung	B	1 mm
F19	Verstärkung	B	10 mm
F20	Servohalter	B	2 mm
F21	St-Draht, Bowdenzugrohr	St	2 mm
F22	Endleistenunterteil	B	1 mm
F23	Verkleidungsdeckel	B	2 mm
F24	Verkleidungsseitenteil	B	5 mm
F25	Nasenleiste	B hart	5 mm
F26	Verkastung	B	2 mm
F27	Verkastung	B	2 mm
F28	Beplankung	B	1 mm
F29	Aufleimer	B	1 mm
F30	Endrippe	B	5 mm
F31	Endrippe	B	5 mm
F32	Verstärkung	B	8 mm
F33	Beplankung	B	1 mm
F34	Querruderbeplankung	B	1 mm
F35	Querruderverkastung	B	5 mm
F36	Verkastung	B	5 mm
F37	Beplankung	B	1 mm

## Technische Daten

Flügelfläche:	28,15 dm <sup>2</sup>	Motorzug/Sturz:	0°
Gewicht:	1.789 g	Einstellwinkel Flügel:	1,5°
Flächenbelastung:	64 g/dm <sup>2</sup>	Einstellwinkel	
Motor:	2 x Speed 400 6V	Höhenleitwerk:	0°
Getriebe:	2 x 2,33:1	Flügelprofil:	Clark Y
Luftschaube:	2 x 7x6"	Höhenleitwerksprofil:	
RC-Funktionen:	Höhe Querruder Motorregler mit BEC	Ebene Platte	
Ruderausschläge:	Höhenruder +/- 10 mm, Querruder +/- 12 mm	Spannweite:	1.400 mm
EWD:	1,5°	Rumpflänge:	1.030 mm
		Flugakku:	10 x 1,2 - 1,8 Ah
		Stromaufnahme	
		(Standlauf):	18,4 A



**Startbereit? Das Modell wird per Hand gestartet; als „Fahrwerk“ hat es lediglich kleine Drahtkufen, die die Propeller vor Bodenberührung bei der Landung schützen**

stoff kommt fast nur Sekundenkleber zum Einsatz, die Spantenverklebungen werden zusätzlich mit Hartkleber verstärkt. Wenn in der Stückliste nicht anderes erwähnt wird, wird ausschließlich leichtes Sperrholz aus dem Baumarkt verwendet (Pappel oder Birke).

## Bauanleitung

### Rumpf:

Zunächst heftet man das Rumpfseitenteil (47) auf das Baubrett. Dann klebt man Spanten, Eckleisten und Verstärkungen laut Plan darauf. Das andere Seitenteil, ebenfalls mit Eckleisten und Verstärkungen versehen, fügt man hinzu. Anschließend vervollständigt man den Rumpf mit den restlichen im Plan angegebenen Teilen. Der Rumpfbrücken (24) ist aus Styro, das mit 27 g Glasgewebe überzogen wird. Ebenso wird mit Teil (42) verfahren. Die Teile (34, 21) werden mit reichlich 5-min.-

Epoxy verklebt. Die Rumpfflossen (34, 21) werden ebenfalls mit 27 g Glasgewebe überzogen und mit 5-min.-Epoxy an den Rumpf geklebt. Zwischen den Teilen (45, 44) wird das Gummiband zur Akkubefestigung gespannt. Zwischen den Teilen (8, 44) wird ebenfalls ein Gummiband zur Haubenbefestigung gespannt. Das Kabinenvorderteil (7) wird zunächst an Spant (9) geklebt und anschließend mit einem Schleifring ausgehöhlt. Die Kabinenhaube wird mit zwei Distanzhölzchen und den Teilen (11, 13) in Position gehalten. Zum Schluß werden noch die Rumpfecken stark abgerundet und der Nasenklotz (16) verschliffen.

### Seiten und Höhenruder:

Die Teile laut Plan zusammenkleben. Auf genaue Passungen ist zu achten. Die Teile H5, H11 werden miteinander verlötet. (H11) ist ein Messingrohr, das mit einer Zange über Teil (H5) gequetscht wird.

### Motorgondel:

Hier wird wie beim Rumpf verfahren. Die Teile (T13, T5, T6) sind aus Styro, aber nicht mit Glas überzogen. Beim Bebügeln ist darauf zu achten, daß keine allzu hohe Temperatur verwendet wird. Wenn man vorsichtig zu Werke geht, erhält man eine glatte und dellenfreie Oberfläche.

### Tragfläche:

Der Flügel ist in konventioneller Holm-Rippenbauweise erstellt. Es ist auf eine leichtgängige Querruderanlenkung (F21) zu achten. Die Verkabelung für die Motoren muß man unbedingt vor der Beplankung einziehen. Die drei Flächenstücke werden zuerst mit 5-min.-Epoxy stumpf zusammengeklebt und anschließend mit einem 80 mm breiten Glasgewebestreifen oben und unten verstärkt. Zum Schluß werden die

Motorgondeln ebenfalls mit 5-min.-Epoxy angeklebt.

### RC-Einbau:

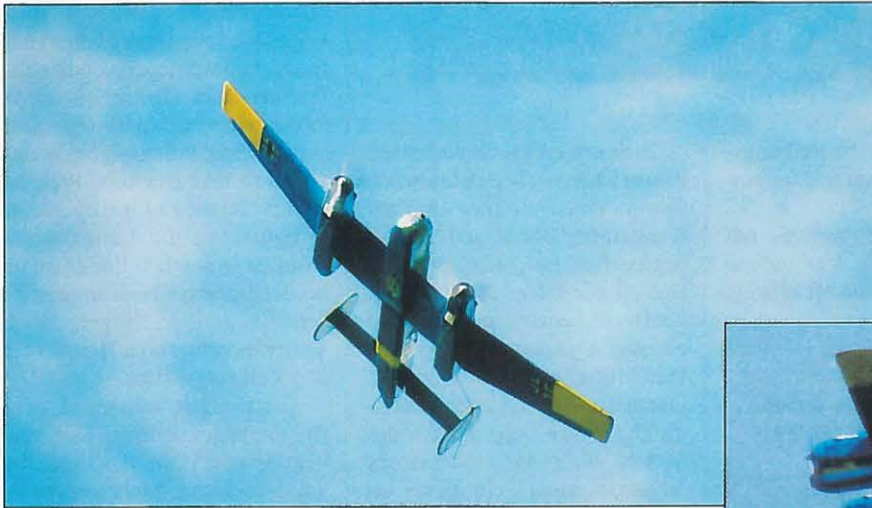
Es wurden normale Billigservos verwendet. Das Höhenruder ist über eine GfK-Stange angelenkt. Hier kann jeder nach seinen Vorstellungen vorgehen.

Finish: Ich habe mich für Bügelfolie entschieden. Aus Gründen einer besseren Sichtbarkeit wurde das Finish etwas bunter gehalten. Passende Abziehbilder findet man im Fachhandelsortiment in verschiedenen Größen.

Vor dem Motoreinbau sollte man direkt auf den Motor Luftutzen aus 0,5-mm-Alublech über die Kühlöffnungen kleben. Die Motoren werden parallel geschaltet verlötet. Da das Getriebe eine Drehrichtungsumkehr verursacht, muß man die hinteren Lagerschilde mit einer Spitzzange um 180°



Im Rumpf, leicht zugänglich, der Akku. In den Gondeln, ebenso leicht zugänglich, die „Speed 400“ mit Getriebe



**Rohgebaut, gewogen, beschriftet: Außenflügel je 48 g, Flächenmittelstück 76 g, Rumpf 230 g**



verdrehen, um eine optimale Motorleistung zu erzielen.

### Flugleistungen

Mit 10 Zellen 1,65 Ah ist das Modell völlig ausreichend motorisiert. Direktantrieb hat sich nicht sehr bewährt. Er reichte nur, um Höhe zu halten. Auch das Set, bestehend aus Speed 400 7,2 V und 2,33:1-Getriebe, hatte ebenfalls nicht zufriedenstellende Leistungen. Man hatte immer das Gefühl, daß zuwenig Drehzahl zur Verfügung steht. Die Post ging erst richtig ab, als ich den Speed 400 6 V mit demselben Getriebe und mit einer 7x6"-Luftschaube zusammenspannte.

Nach dem Auswiegen und Einstellen der Ruderausschläge kommt für jedes Modell der Moment, an dem es seiner Bestimmung übergeben wird. Gestartet wird die Arado mit leicht nach oben getrimmten Höhenruder. Zur Verbesserung der Wurfeigenschaften sollte man etwas feines Schleifpapier an die Griffflächen kleben. Nachdem man einige Schritte gegen den Wind angefahren ist, wird das Modell mit einem leichten Schubs freigegeben. Aufgrund der leichten Hochtrimmung wird auch bei Windstille genügend Auftrieb erzeugt, so daß man für den Start keinen ausgebildeten Speerwerfer braucht. Wenn das Modell eingeflogen ist, braucht man überhaupt keinen Helfer mehr.

In der Luft sollte man keine falsche Bescheidenheit zeigen. Aufgrund seiner Festigkeit ist das Modell uneingeschränkt kunstflugtauglich. Sturzflüge mit an-

schließenden tiefen Vorbeiflügen sehen sehr spektakulär aus. Richtig martialisch wird es aber erst, wenn man an einem Flügel eine geeignete Kinderpfeife montiert. (Diese Sturzflugsirene ist aber nicht jedermanns Geschmack). Loopings und Rollen sind sehr vorbildgetreu, sprich relativ langsam und weiträumig. Das Laufgeräusch der Getriebemotoren paßt ebenfalls exakt zum Modell. Die Resonanz in den großen und hohlen Motorgondeln sorgt für ein realistisches Grollen der Motoren. Auf einen Drehzahlregler sollte man auf gar keinen Fall verzichten. Tiefe, langsame Vorbeiflüge mit Halbgas sehen nicht nur gut aus, sie erhöhen auch die

Motorlaufzeit wesentlich (bis zu 10 Minuten). In großen Höhen sollte man aufgrund der Modellgröße ohnehin nicht fliegen. Bei ständig Vollgas liegt die Motorlaufzeit bei etwa 6 min. Ein Flugmodell sieht nach meiner Erfahrung nur gut aus, wenn es auch vorbildgetreu geflogen wird, was aber nicht heißen soll, daß man nur hin und her fliegen darf.

Landen sollte man nur mit abgestellten Motoren, da die Getrie-

be doch sehr empfindlich sind. Aufgrund der Flächenbelastung ist die Arado beim Landen ziemlich schnell, daher ist auf saubere Landungen, trotz der robusten Zelle, zu achten. Optimal wären Wölbklappen zwischen Rumpf und Motorgondeln, was gewichtsmäßig leicht zu verkraften wäre. Ein Fluggewicht von 1,7 kg ist ideal, auch mit 1,9 kg fliegt das

Modell aber zufriedenstellend. Die Steigleistung nimmt dann natürlich etwas ab, ist aber weiterhin völlig ausreichend und das Flugverhalten bleibt völlig unkritisch. Das Modell eignet sich

daher auch für Modellbauer, die mit Leichtbau schon etwas Probleme haben. Mit dem Gewicht einsparen sollte man es ohnehin nicht übertreiben; die Zelle muß ja auch einiges aushalten und daher robust sein.

Die ARADO kann demjenigen Modellbauer empfohlen werden, der ein kompaktes, trotzdem nicht klein wirkendes, unkompliziertes zweimotoriges Elektroflugmodell sucht.

**Das Doppelseitenleitwerk mag etwas schwieriger zu bauen sein und etwas empfindlich ist es auch. Ein Modell, das damit bestückt ist, hat aber immer ein ganz einmaliges Flugbild**

