



Trotz der nur 3,3 Meter Spannweite und 24,5 Kilogramm Gewicht ist Vela 2 ein veritabler Jet. Zwar lässt sich die Zufriedenheit von Passagieren mit diesem neuen Modell aus Stuttgart nicht testen, wohl aber das Flugverhalten einer solchen spritsparenden Rumpfform. Foto: alst

750 Passagiere im Rochenflügel

Noch ist es ein Modell von drei Meter Spannweite – doch „Vela 2“ könnte die Zukunft der Luftfahrt sein

Der Proband steckt kurz die Nase in den Wind und setzt nach kurzem Zögern zu seinem Höhenflug an. Langsam verliert er die Bodenhaftung, dann gibt es kein Halten mehr. Er kippt nach rechts und fliegt in einer weiten Kurve dem Himmel entgegen. Am Boden hinterlässt er die von Flughäfen bekannte Mischung aus Kerosingeruch und Lärm.

Ziemlich viel Lärm – zumindest für so einen kleinen Flieger: Gerade einmal 3,3 Meter Spannweite misst das Modell, das Forscher der Universität Stuttgart vor wenigen Tagen auf dem Heeresflugplatz Laupheim südlich von Ulm getestet haben. Für die eindrucksvolle Geräuschskulisse sorgt dabei ein echtes Jettriebwerk, das die ferngesteuerte Maschine auf bis zu 200 Kilometer pro Stunde beschleunigt. Das außergewöhnlich schnelle Modell, Vela 2 genannt, soll den Ingenieuren zeigen, wie eines Tages Passagierflugzeuge aussehen könnten.

Vela 2 ist kein normales Flugzeug. Es ist ein Nurflügler, und die Bezeichnung ist Programm. Während herkömmliche Passagiermaschinen lediglich dank ihrer Tragflächen in der Luft gehalten werden und der große zylindrische Rumpf nichts als unnützen Ballast darstellt, bestehen Nurflügler eben nur aus einem riesigen Flügel – Passagiere und Fracht sind darin untergebracht. „Das ergibt den geringsten Luftwiderstand, ohne dass die Transportkapazität leidet“, sagt Rudolf Voit-Nitschmann vom Stuttgarter Institut für Flugzeugbau. Auch sind Nurflügler deutlich leiser. Mehr als 70 Jahre ist die Idee der Nurflügler bereits alt, in den vergangenen Jahren ist die Forschung aber deutlich intensiviert worden.

Zweieinhalb Jahre lang haben die Stuttgarter Ingenieure an ihrem Modell gearbeitet. Die ungewöhnlichen Rundungen, die der Maschine ihr futuristisches Aussehen geben, kamen vom Flugzeughersteller Airbus. Der hatte im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts Vela („Very Efficient Large Aircraft“) die optimale Form eines Nurflüglers berechnet; lediglich die Spannweite und die theoretische Zahl der Passagiere – 750 in einer Ebene – waren vorgegeben.

Um zu erkunden, wie eine optimale Lösung aussehen könnte, seien daher zunächst zwei Extremkonfigurationen entworfen worden, erinnert sich Joachim Lorke vom „Future Projects Office“ des Flugzeugherstellers. Beim ersten der beiden Nurflügler beginnen die eigentlichen Tragflächen kurz hinter dem Cockpit, so dass er mit seinem Stummelschwanz wie eine Schwalbe aussieht. Beim anderen, Vela 2, sitzen die Tragflächen weit hinten. Unweigerlich erinnert die Maschine, wenn sie am oberschwäbischen Himmel kreist, an einen fliegenden Rochen.

Ein Rochen, der immer wieder keck mit dem Schwanz wackelt. Bei jedem Überflug initiiert Pilot Peter Neukom mit seiner Fernsteuerung ein neues Flugmanöver. Jedes Mal wird die Maschine absichtlich von ihrer stabilen, durch einen Autopiloten kontrollierten Flugbahn abgebracht. Auf diese Weise wollen

die Forscher untersuchen, wie der Jet auf reale Flugmanöver reagiert.

Bislang musste er sich nur im Windkanal bewähren. In Tests am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Braunschweig zeigte ein auf Zehntelmillimeter genau gefertigtes Modell von Vela 2 ein vielversprechendes Flugverhalten. Die realen Bedingungen in der leichten Laupheimer Brise sind aber doch noch mal etwas anderes. Jede Bewegung der Maschine, jedes leichte Kippen nach rechts, erzeugt gleichzeitig auch einen Impuls in die vertikale Achse. „Und so etwas kann man nur im Flug ermitteln“, sagt Voit-Nitschmann. „Unser Ziel ist es daher, auf Basis der Flugversuche das

Verhalten einer großen Maschine vorherzusagen – und das genauer als nur im Windkanal.“

Dazu haben die Stuttgarter Flugzeugingenieure in ihrem knapp 25 Kilogramm schweren Modell jede Menge Sensoren verbaut. Ein Staurohr misst die Geschwindigkeit, eine Trägheitsplattform gibt Auskunft über Beschleunigungen, Drehmomente und Rollraten, erläutert Projektleiter Robert Schmoltdt. Der gewünschte und tatsächliche Ausschlag jeder Klappe und jedes Ruders wird registriert, ebenso die Höhe und Position der Maschine. Sogar die Menge Kerosin, die aus dem 5,5 Liter fassenden Tank durch das kleine Jet-Triebwerk fließt, bleibt

den Wissenschaftlern nicht verborgen. Für Notfälle ist sogar ein Rettungssystem an Bord, das die Maschine an einem Fallschirm sicher zurück zur Erde bringen soll. Bislang musste es jedoch nicht in Anspruch genommen werden.

Und das, obwohl Nurflügler bei Flugzeugentwicklern den Ruf haben, instabil und folglich schwer beherrschbar zu sein. Es gibt derzeit eine einzige Militärmaschine, die auf das Nurflügel-Prinzip setzt, und diese lässt sich nur mit Hilfe mehrerer Computer steuern. Für das kleine Vela-Modell, das – kritisch beäugt von den Männern im Tower des Heeresflughafens – zuverlässig seine Runden dreht, gilt das nicht. „Das Ding fliegt super und verhält sich in der Luft einwandfrei“, sagt Pilot Peter Neukom, der viele Jahre Erfahrung mit Jet-Modellen hat. Bloß bei der Landung hat der Schweizer unerwartete Probleme. Zwar setzt er die Maschine sanft auf der Landebahn auf, und die Nase senkt sich – aber dann zieht das Gerät urplötzlich noch mal hoch. Nach einigen kleinen, für echte Passagiere nicht unbedingt angenehmen Hüpfen landet Vela 2 dann doch sicher. Die pneumatischen Bremsen erledigen den Rest.

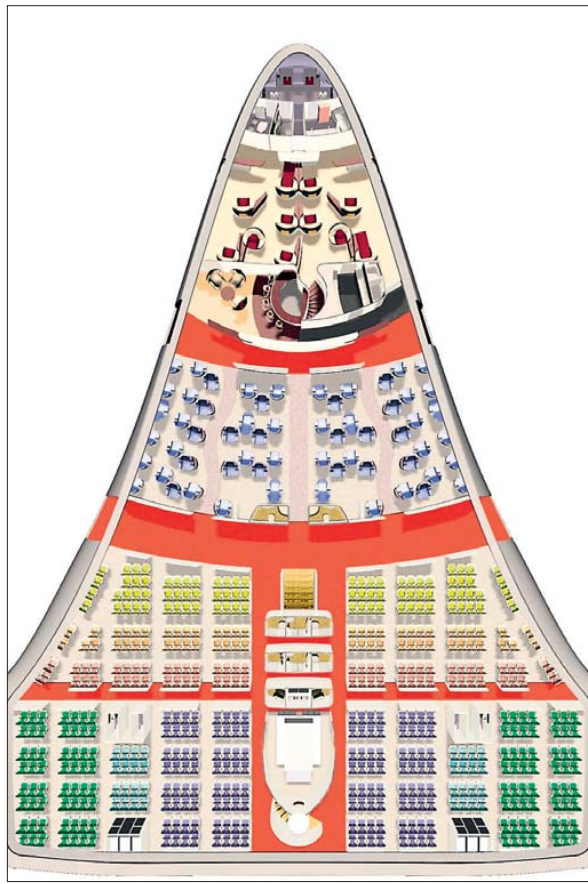
Zwei bis drei weitere Testflüge plant Voit-Nitschmann noch. Dann sollen die Daten ausgewertet werden. Es gilt, die richtigen Formeln zu finden, um die Erkenntnisse aus den Modell-Flügen auf die ausgewachsene Originalversion umzurechnen. „Wenn uns das gelingt, ist ein großer Meilenstein in der Erforschung von Nurflüglern erreicht“, sagt der Stuttgarter Professor für Flugzeugbau.

Aber nicht nur die aerodynamischen Details sind nicht endgültig gelöst, auch praktische Herausforderungen lauern noch. Die Kabine herkömmlicher Flugzeuge lässt sich ohne große physikalische Probleme unter Druck setzen – aufgrund der zylindrischen Form verteilen sich die Belastungen gleichförmig. Bei den unregelmäßigen Rundungen eines Nurflüglers dürfte es deutlich schwerer werden, in 10 000 Meter Höhe ein für Menschen erträglichen Luftdruck aufzubauen.

Unklar ist auch, wie Passagiere auf das völlig neue Fluggefühl reagieren werden. Bei Sitzreihen mit 40 Plätzen sind Fenster Mangelware; Fluggäste im Innern des Riesenvogels werden stattdessen mit Ausblicken auf Video-Monitoren Vorlieb nehmen müssen. Und wer weit außen in den Flügeln sitzt, könnte in Kurven oder bei Turbulenzen ungeahnte Kräfte spüren, die sich möglicherweise direkt auf den Mageninhalt auswirken.

Doch womöglich werden derlei Nachteile irgendwie behoben werden. Seit knapp zehn Jahren beschäftigt sich jedenfalls Airbus, genauso wie der US-Konkurrent Boeing und das Massachusetts Institute of Technology bei Boston, mit Nurflüglern. „Es kann schon sein, dass Nurflügler niemals gebaut werden“, sagt Rudolf Voit-Nitschmann und blickt in den Himmel, „aber vielleicht sehen wir gerade den Airbus, der im Jahr 2030 fliegen wird.“

ALEXANDER STIRN



Während Stuttgarter Forscher Modellflugzeuge testen, entwerfen Hamburger Ingenieure bereits erste Sitzpläne für Nurflügler. Grafik: HAW Hamburg