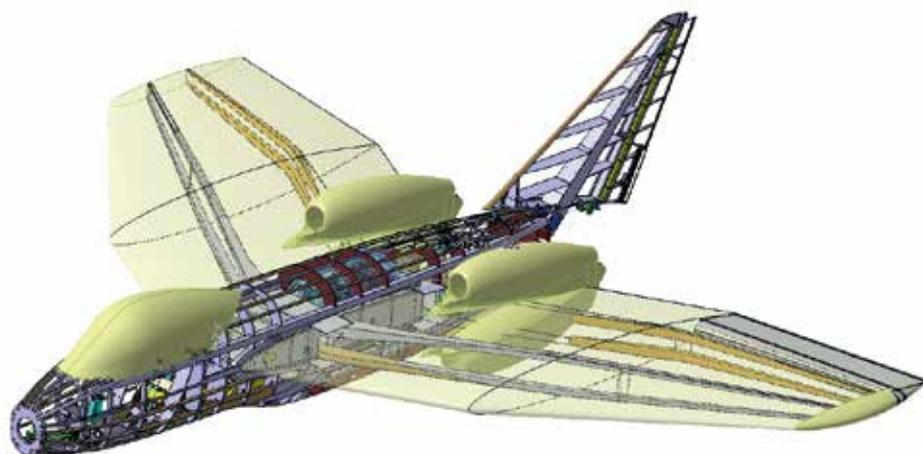


# Projekt Arbalète – ein Traum wird Realität

Während der Semesterzeiten organisiert die Schweizerische Vereinigung für Flugwissenschaften (SVFW) regelmässig Vorträge, in deren Rahmen Fachexperten aus der Schweiz und dem Ausland aktuelle Themen der Luftfahrt erläutern. Im November nahm die SVFW das interessierte Publikum mit auf eine Zeitreise: Einer Retrospektive auf das Projekt N-20 aus dem Jahr 1948 folgte die Präsentation von N-20.3. Dieses aktuelle Projekt hat zum Ziel, die Arbalète originalgetreu und flugfähig nachzubauen.

Am Abend des 18. November 2021 war der Hörsaal im Maschinenlabor der ETH Zürich bis auf den letzten Platz besetzt. Im einleitenden Teil der SVFW-Vortragsveranstaltung stellte Dr. Georges Bridel das im Jahr 1948 gestartete N-20-Projekt vor und positionierte es im damaligen Umfeld der Schweizerischen Flugzeugindustrie und der Flugwaffe (siehe Fortsetzungsbeitrag auf Seite 31). Den Sprung in die Gegenwart vermittelte Stefan Weber, ehemaliger Militär- und Linienpilot und Teammitglied in verschiedenen Flugzeugrestaurierungsprojekten. Vom N-20-Projekt heute noch fasziniert, entwickelte er seine eigene Vision mit der Bezeichnung N-20.3.



## SVFW-Gründer massgeblich am Projekt N-20 beteiligt

Das Vortragsthema «Projekt N-20.3» führte einerseits zurück in die Gründungszeit der Schweizerischen Vereinigung für Flugwissenschaften (SVFW), andererseits liegt es in der Gegenwart und in der nahen Zukunft. Gründer der SVFW waren die ETH-Professoren Jakob Ackeret und Manfred Rauscher. Beide spielten nebst dem Projektteam des Eidgenössischen Flugzeugwerks Emmen mit den leitenden Ingenieuren Jürg Branger, Werner Hausammann und Walter Spillmann eine massgebende Rolle bei der Entwicklung der N-20 mit einer für damalige Zeiten (ab 1948) revolutionären Konfiguration für Kampfflugzeuge. Stichworte zur technischen Auslegung sind Nurflügelkonzept, durchströmte Flügel mit innerhalb der Flügelkontur eingebauten Nebenstromtriebwerken, absprengbare Pilotenkanzel anstelle eines Schleudersitzes und im Rumpf integrierter Waffenschacht. Insbesondere das Delta-Nurflügelkonzept bedeutete eine grosse Herausforderung in Sachen Aerodynamik und Flugmechanik. Das Entwicklungsteam erkannte die diesbezüglichen Risiken und entschloss sich, nebst

Bauunterlagen für das Projekt N-20.3.

umfangreichen Windkanalversuchen zwei fliegende Versuchsmuster in 60-%-Grösse des späteren Originals zu bauen: Zum einen den Gleiter N-20.1, der von einer C-36 analog einem Segelflugzeug auf Höhe geschleppt wurde. In konventionellen Windkanalversuchen konnte die die Flugeigenschaften massgeblich bestimmende, dynamische Stabilitätscharakteristik nicht umfassend untersucht werden. Insbesondere bereiteten den Ingenieuren potenziell ungewöhnliche Reaktionen des Flugzeugs auf Steuerausschläge des Piloten Kopfzerbrechen. Stichworte dazu sind für den Flugmechaniker «Pitch-up» und «Schiebe-Rollmoment»; beides Charakteristika, die zu gefährlichen Flugzuständen führen können. Um den Erprobungspiloten möglichst keinen Risiken auszusetzen, wurde der Gleiter im grossen Windkanal Emmen so aufgehängt, dass er sich aufgrund von Ruderausschlägen um seine drei Achsen drehen konnte. Während

der Windkanalversuche nahm der Erprobungspilot im Cockpit Platz und konnte so die ersten Flugminuten absolvieren und zumindest die Reaktion des Gleiters auf Steuerausschläge fühlen.

Das zweite Versuchsmuster N-20.2 wurde mit vier kleinen Düsentriebwerken ausgestattet und war damit eigenstartfähig. Die Flugerprobung lieferte viele für die weitere Entwicklung verwertbare Erkenntnisse.

## Projekt N-20.3 – Neubau einer fliegenden Legende

Ziel des Projekts N-20.3 Arbalète ist nicht mehr und nicht weniger als der flugfähige Nachbau des damaligen Versuchsträgers N-20.2 – realisiert mit den heute in der Schweiz vorhandenen intellektuellen und materiellen Ressourcen und unter Einsatz von heute zur Verfügung stehenden Konstruktions- und Fertigungstechnologien. Angelegt ist das Projekt einerseits als tech-

nische Herausforderung, andererseits auch als Würdigung an die Fähigkeiten und den Mut der damaligen Ingenieure, Mechaniker und Testpiloten. Es soll eine Brücke schlagen zwischen den Leistungen der damaligen und der heutigen Generationen.

Stefan Weber überraschte als Initiant und Projektverantwortlicher an der Präsentation in Zürich die Anwesenden mit dem Status seines Vorhabens.

Schnell wurde erkennbar, dass hier in Zusammenarbeit mit der Experimental Aviation of Switzerland (EAS) nicht nur geträumt, sondern bereits in grossem Ausmass recherchiert, gerechnet, konstruiert, gebaut und getestet worden ist. Auch ist erkennbar, dass analog zur vormaligen Zeit ein Vorhaben dieses Umfangs nur in enger Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern in einem sinnvollen und tragbaren zeitlichen und finanziellen Rahmen zu realisieren ist.

2027 soll das Resultat aus dem Projekt N-20.3 den Schweizer Luftraum ein zweites Mal erobern.

### Ausserordentliches realisieren

Bis zum erfolgreichen Erstflug ist noch mehr als eine Herausforderung zu bewältigen. Klar ist auch, dass ein solches Vorhaben nur dann gelingen wird, wenn von allen Beteiligten eine Leistung erbracht wird ähnlich jener der damals involvierten Personen.

Stefan Weber und sein Team haben es damit

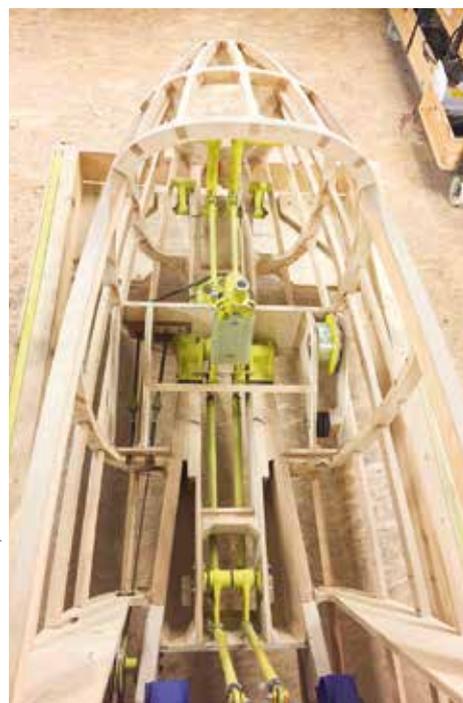
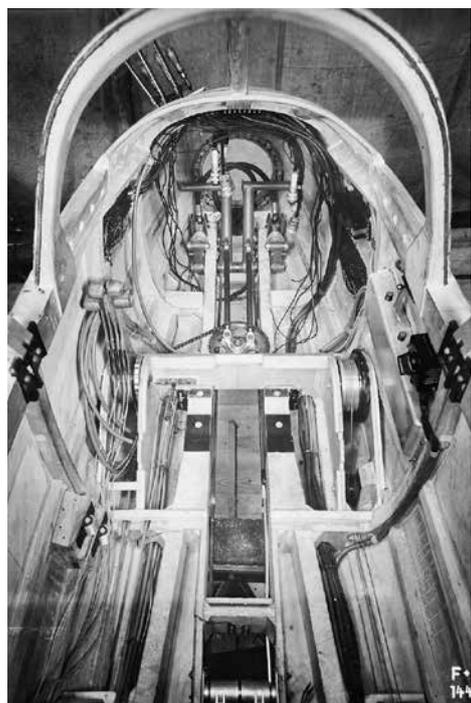
in die Hand genommen, unter anderem zu beweisen, dass entgegen der vorherrschenden Meinung auch heute noch die Möglichkeit besteht, in der Aviatik Ausserordentliches und Spannendes zu realisieren. Im Vortrag wurden der aktuelle Baufortschritt beleuchtet und die nächsten Schritte erläutert. Der Rumpf hat bereits sichtbare Konturen angenommen, aktuell wird an den mechanischen Einbauten gearbeitet. Die speziellen Herausforderungen von der Einzelteil- und Baukomponentenbeschaffung (zum Beispiel das Einziehfahrwerk, das beim Original von einer Messerschmitt Me 109 stammte und später im Pilatus P-2 verwendet wurde) bis zur Zulassung wurden von Stefan Weber aufgezeigt. Die momentane Planung unter Einbezug einer Reservezeit sieht vor, im Jahr 2027 mit Schweizer Immatrikulation zum Erstflug bereit zu sein.

### Das Projekt mitverfolgen

Details zur technischen Auslegung sowie zum Baufortschritt lassen sich unter der laufend aktualisierten Homepage nachverfolgen. Ein entsprechender Notification Service kann unter dieser Webadresse kostenlos abonniert werden: [www.projekt-arbalete.ch](http://www.projekt-arbalete.ch) 

**Georges Bridel, Robert Stadler,  
Stefan Weber, Jürg Wildi**

→ Fortsetzung auf Seite 31



Fotos: Links: F+W Emmen / Rechts: Stefan Weber

Die Mechanik der Flugsteuerung – von damals und heute.

### Vortragsreihe der SVFW

Die Veranstaltung von Vorträgen mit technisch-wissenschaftlichem Bezug ist eine der wichtigsten Aktivitäten der Schweizerischen Vereinigung für Flugwissenschaften. Dabei soll ein breites Publikum angesprochen werden. Die Vorträge finden in der Regel «live» statt und bieten im Anschluss die Möglichkeit zum Gedankenaustausch und Vernetzung der Mitglieder. An konkreten Projekten, seien es Studien, Versuche, Einsatzerfahrungen oder Zukunftsperspektiven, werden Einblicke in die Luft- und Raumfahrt vermittelt. Die Themenvielfalt ist gross, dementsprechend auch die Auswahl der Referenten. Manch berühmte Persönlichkeit fand den Weg nach Zürich für Auftritte im Rahmen der SVFW-Vorträge. Ein Blick in das Archiv bringt Namen wie Edward Heinemann, Entwickler vieler Douglas Militärflugzeuge, Robert Stephens, leitender Testpilot des legendären SR-71 Blackbird, Claudius Dornier, Leiter der Dornier Flugzeugwerke, Serge Sikorski, der über die Philosophie des russischen Flugzeugbaus referierte, oder die Astronauten Robert Overmayer und natürlich Claude Nicollier ans Licht. Die Namensliste ist lang und gibt einen guten Einblick in die Entwicklung der Luft- und Raumfahrt. Ein besonderer Fokus liegt auf Projekten mit Schweizer Bezug.

In der Zeit der Pandemie waren leider physische Veranstaltungen nur beschränkt möglich. So gaben im Verlauf des letzten Jahres die Hersteller der damals noch vier Kandidaten der schweizerischen Kampfflugzeugbeschaffung Einblicke in die Technologie ihrer Produkte in Online-Veranstaltungen. Das Interesse war gross, doch schmerzte das Fehlen des persönlichen Treffens sehr. Umso grösser die Freude, als im Herbst wieder «normale» Vortragsveranstaltungen, zum Teil mit gleichzeitiger Online-Übertragung, stattfinden konnten.

Weitere Informationen zur Schweizerischen Vereinigung für Flugwissenschaften und deren Event-Programm: [www.svfw.ch](http://www.svfw.ch)

## Vortragsreihe der SVFW – die Arbalète



Die von vier Jet-Triebwerken angetriebene N-20 Arbalète im Flug über Luzern.

## Geschichtlicher Hintergrund der Arbalète

Mit dem Ende des Zweiten Weltkriegs kam auch das Ende der mit Kolbenmotor angetriebenen Jagdflugzeuge. Erste mit Düsenantrieb ausgerüstete Maschinen wurden noch während des Kriegs gebaut und eingesetzt. In der Schweiz führten Skizzen und Pläne unter anderem zum N-Projekt.

In der Schweiz wurde diese Entwicklung aufmerksam mitverfolgt. Bereits kurz nach Ende der bewaffneten Auseinandersetzungen und parallel zur Beschaffung der Englischen DH-100 Vampire entstanden erste Skizzen und Pläne, welche in der Folge zum N- und zum P-Projekt führten.

Das N-Projekt, welches im Auftrag des Bundes vom Eidgenössischen Flugzeugwerk (F+W) in Emmen in den späten 1940er-Jahren bearbeitet wurde, war in zweierlei Hinsicht zukunftsweisend. Einerseits galt es, in der Schweiz ein mit Düsenantrieb versehenes Kampfflugzeug zu konzipieren und zu realisieren, andererseits setzte man dabei auf die aerodynamische Form des Deltaflügels – eine zur damaligen Zeit ausserhalb von Deutschland noch wenig im Detail erforschte Flügelform.

Das F+W in Emmen verfügte zum besagten Zeitpunkt sowohl über die notwendigen personellen und materiellen Ressourcen als auch über das hierzu notwendige aviatische Fachwissen.

### N-20.1 führt zur N-20 Aguillon

Nach umfassenden Studien an diversen Windkanalmodellen begann man in Emmen gegen Ende der 40er-Jahre mit der Planung, Realisierung und der fliegerischen Erprobung eines ersten Versuchsträgers im Massstab 3:5. Unter der Projektbezeichnung N-20.1 wurde ein zweisitziges Segelflugzeug in Deltakonfiguration gebaut. Am

17. April 1947 erfolgte der Erstflug im Schlepp einer C-3603. Die aerodynamischen Eigenschaften entsprachen den Erwartungen, jedoch wurde die N-20.1 nach etlichen erfolgreichen Flügen im Juli 1949 bei einer zu kurz geratenen Landung zerstört.

Trotzdem erteilte die kriegstechnische Abteilung (KTA, heute Armasuisse) dem F+W, basierend auf den bisher erzielten Resultaten, den Auftrag zur Entwicklung des originalgrossen Prototyps, der N-20, die unter dem Namen Aguillon bekannt wurde.

### Wegweisende Konstruktionsmerkmale

Die N-20 wies für die damalige Zeit folgende wegweisende Konstruktionsmerkmale auf:

- durchströmter Deltaflügel
- austauschbare, interne Waffenwanne, keine Aussenlasten (wie heute bei Stealth-Flugzeugen)
- Zweistromtriebwerke mit Nachbrenner
- Bremsfallschirm
- Auftriebshilfen für Starts auf kurzen Behelfs-Pisten (sog. Rumpfkappen).

Parallel zur Entwicklung der N-20 wurde als zweiter Versuchsträger die N-20.2, bestückt mit vier Strahltriebwerken vom Typ Turboméca Piméné à je 100 kp Schubleistung, gebaut. Die N-20.2 war ebenfalls im Verhältnis 3:5 gehalten, war aber eigenstartfähig. Der Erstflug erfolgte am 16. November 1951 in Emmen. Im Rahmen der zahlreichen Testflüge über der Innerschweiz wurden

die gestellten Anforderungen in hohem Masse erfüllt.

### Zusatzkredit abgelehnt

Die N-20 Aguillon war im Frühjahr 1952 startklar, jedoch erreichten ihre Triebwerke anstelle des gerechneten Standschubes von 5000 kp lediglich 3500 kp. Dies führte zu einer Verzögerung des Projekts, welche einen Zusatzkredit von rund 3 Mio. Schweizer Franken erforderlich machte. Der entsprechende Antrag wurde vom Parlament abgelehnt, was zu einem Abbruch des N-Projekts samt Startverbot für den flugbereiten Prototyp durch den Bundesrat führte.

Die N-20-2 absolvierte als Versuchsträger 91 Testflüge mit einer Totalflugzeit von rund 33 Stunden und war unter den KTA-Testpiloten aufgrund ihrer ausgewogenen Flugeigenschaften sehr beliebt, doch der Projektabbruch setzte den Flügen ein Ende. Damit endete ein vielversprechendes Projekt der Schweizer Flugzeugindustrie, ohne dass die N-20 Aguillon Gelegenheit hatte, ihre Leistungsfähigkeit in der Luft unter Beweis zu stellen. Sowohl die N-20.2 Arbalète als auch die N-20 Aguillon sind zwischenzeitlich im Flieger- und Flab-Museum in Dübendorf in ihrer ganzen Eleganz zu besichtigen. **cp**

Georges Bridel, Robert Stadler,  
Stefan Weber, Jürg Wildi