

# Het geheim van de Spitfire

Door: Dick Weber fotos: Zie onderaan artikel

**De Spitfire was mede beslissend voor de Battle of Britain. Een mooie kist maar wat maakte hem zo bijzonder? Waarom was hij zo snel en tegelijk zo wendbaar?**

Begin 1935 werd met veel fanfare de Duitse Luftwaffe opgericht. Eigenlijk "onthuld", want die Duitse wederopbouw was al ruim 10 jaar aan de gang, terwijl dat volgens het verdrag van Versailles niet mocht.

Dat kwam niet helemaal echt uit de lucht vallen, want er waren wel sporadische professionele contacten in luchtvaart. Zoals dat van de Canadees Beverly Shenstone. Beverly rondde zijn studie aerodynamica bij professor Parkin in Toronto af in 1929. Ernest W. Stedman, top-technicus bij de Royal Canadian Air Force (RCAF), wist dat er belangrijke wetenschappelijke ontwikkelingen gaande waren in Duitsland. Dus stelde Stedman voor, de jonge onschuldige Canadees Shenstone als stagiair te laten rondsnuffelen in de Duitse keuken. Shenstone begon zijn stage in de fabriek van Junkers en leerde bliksemsnel Duits. Hij raakte via prof Junkers al snel in gesprek met Duitse toptalenten, de DVL (Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt) en het ontwerpteam van Alexander Lippisch. De baanbrekende experimenten met zweefvliegtuigen van Lippisch zou later leiden tot de Messerschmitt 163 raketjager en de Horten vliegende vleugels. Shenstone had ook contact met Prof Prandtl, een gerenommeerde professor in de aerodynamica aan de universiteit van Göttingen. In 1931 vertrok Shenstone weer uit Duitsland en solliciteerde in Engeland bij Hawker, maar hoofdontwerper Sydney Camm bleek totaal niet geïnteresseerd in kennis over ééndekkers. Shenstone ging naar Supermarine (Scott Paine) en werd aerodynamicus in het team van R.J. Mitchell, waar hij hielp bij het ontwerpen van racevliegtuigen voor de Schneider Cup. Zoals de Supermarine 6B, die een wereldsnelheidsrecord van 547 km/u vestigde. Metalen laagdekkers brachten een ongekende vernieuwing. R. J. Mitchell hoofdontwerper van Supermarine, liep daar in Engeland voorop.

Maar het devies in het Engeland begin jaren 30 was; "de bommenwerper komt er altijd doorheen". De nieuwe

Duitse bommenwerpers in die tijd vlogen bijna 100 km/u sneller dan die ouderwetse tweedekkers als de Hawker Fury en de Bristol Bulldog. Maar het Engelse defensiebudget bleef erbij; "De eerstkomende 10 jaar komt er geen oorlog". Pas toen Hitler in 1935 de Luftwaffe onthulde en uit de internationale ontwapeningsconferentie stapte was het duidelijk. Dat jaar produceerde Duitsland al meer dan 3000 moderne oorlogsvliegtuigen! Er moest wat gebeuren!

In 1933 ontwierp Supermarine type 224, een ééndekker jachtvliegtuig voor de RAF. Hij werd al Spitfire genoemd. Helaas was de 224 een mislukt toelatingsexamen voor Mitchell als jachtvliegtuigbouwer, mede door problemen met de stoomkoeling van de Rolls Royce Goshawk motor. Met die dikke knikvleugel leek het ook niet echt op een jachtvliegtuig. De RAF bestelde liever ouderwetse trage Gloster Gladiators. Supermarine had dan wel veel ervaring met metalen vliegtuigen, maar het Air Staff bestelde voor de Fighter Command nog steeds ouderwetse tweedekkertjes. Dus dat was wat de gevestigde jachtvliegtuig bouwers Gloster, Hawker en Bristol leverden.

Mitchell had de pest in. Want hij wist waar de Duitsers mee bezig waren. Volgens de verfilming uit 1942 van het Spitfire verhaal *The First of the Few* met acteur Leslie Howard in de hoofdrol werd Mitchell in de jaren 30 gealarmeerd door gesprekken met brallerige Duitsers. In werkelijkheid was het Shenstone, die na zijn gesprekken met de fanatieke Willy Messerschmitt in 1931 al aandrang op snelle modernisering. Shenstone was ook geschrokken van de verborgen agenda van de Duitse zweefvliegerij.

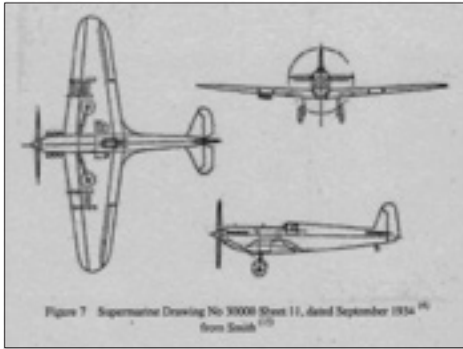
Dat is wat Mitchell en Scott Paine motiveerde met Royce op eigen kosten aan de slag te gaan. Nog voordat het ongelukkige type 224 (F.7/30) af was, wist Mitchell sir Royce ervan te overtuigen, dat Vickers Supermarine een beter jachtvliegtuig kon bouwen, als hij maar een goede Rolls Royce motor had, desnoods als die "conservatieve" Air Staff daar niet om vroeg. Dus gingen ze in 1934, zonder overheidssteun, aan de slag. Rolls Royce ontwikkelde de "Private Venture" PV-12 motor. De PV-12 was groter dan de succesvolle maar verouderde Kestrel. De koelingsproblemen werden opgelost met het Amerikaanse antivriesmiddel Prestone en een gesloten koelsysteem onder druk. Op 19 juli 1934 hoorde Hugh Dowding Air Staff member voor research, van de plannen. Hij schreef enthousiast de specificatie F.6/34 voor een snelle interceptor. Direct begon Sydney Camm van Hawker Aircraft aan het ontwerp van een ééndekker versie van de Fury met die nieuwe PV-12 motor, nu Merlin gedoopt. Dat zou de Hawker Hurricane worden.

Maar Hawker had geen enkele ervaring met metalen (aluminium) vliegtuigen. Daarom was deze eerste Hurricane net zo ouderwets geconstrueerd als de Fury; Een stalen frame afgewerkt met doek en triplex. Een stoere kist met een dikke tapse vleugel.

In 1934 werd Mitchell ernstig ziek. Toch ontwikkelde het Supermarine team onder leiding van Joe Smith in 1934 al een aardig concept van een toestel de Type 300, nog met een heel gewone tapse vleugel. Hij leek een beetje op de Hurricane, maar het was al wel een modern metalen vliegtuig met vleugel. Maar het moest nog beter!

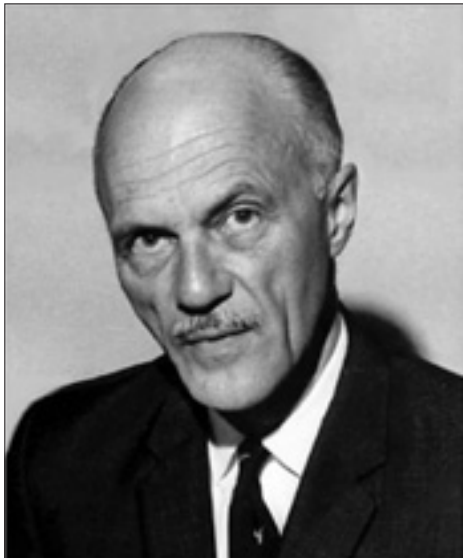


Supermarine Type 224



Mitchell is veel geprezen als hoofd-ontwerper. Hij had een goed team. Mitchell gaf graag de credits aan zijn team. De zieke Mitchell daagde zijn jonge en talentvolle ontwerpers uit, iets beters te maken dan de Hurricane van de gerenommeerde Sydney Camm.

Mitchell en Joe Smith wilden meer. Wat maakt een jachtvliegtuig snel en manoeuvreerbaar? Inderdaad. De vleugel! Ze dachten al wel aan een elliptische vleugel, zoals al vaker was toegepast.



Beverly Shenstone

Aerodynamicus in het team was in die tijd de jonge Canadees Beverly Shenstone. Met unieke kennis over drie dimensionale stromingen was Shenstone uitstekend toegerust, om een bijzondere vleugel te ontwerpen. Hij hield nog steeds professionele contacten met Alexander Lippisch. Alexander belandde bij Messerschmitt ondanks ruzies met de fanatieke nazi Willie Messerschmitt. Na 1945 belandde Lippisch met hulp van Shenstone bij Convair waar hij hielp bij Amerikaanse delta ontwerpen zoals de Delta Dagger, Dart en B-58 Hustler.

In 1934 werd de oude theorie van de elliptische vleugel weer actueel. Een oud document van Prandtl werd in het Engels vertaald. De theorie is, dat die elliptische vorm de luchtweerstand door storende wervelingen als gevolg van de liftwerking

van de vleugel vermindert. Een driedimensionaal effect, dat in de windtunnels van toen niet gemeten werd. (Tegenwoordig worden zulke wervels onderdrukt door “winglets” aan de vleugeltippen). Shenstone had Prandtl gesproken en wist met zijn 3D kennis meer van die theorie. Hij en Mitchell raakten enthousiast.

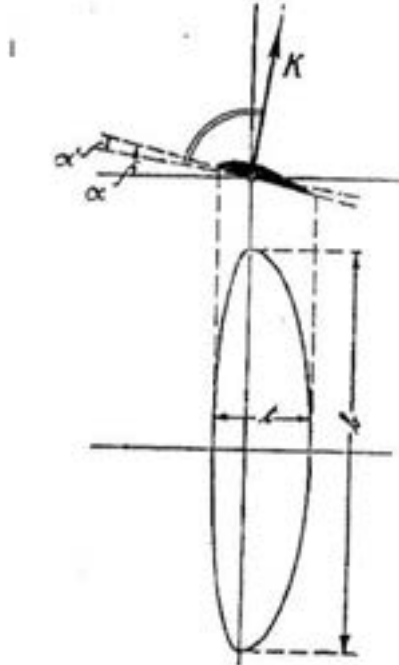


Figure 5 Wing planform shown in Prandtl (1918)

Een schets in het document van Prandtl uit 1918, toont de kenmerkende vorm die zo bekend zou worden van de Spitfire; Asymmetrisch want de voorrand is minder krom dan de achter rand.

In 1934 bezocht Shenstone Amerika en maakte kennis met de nieuwe slanke NACA 2220 vleugelprofielen en het werk dat Douglas voor de DC3 had gedaan aan het vloeistuk tussen vleugel en romp. Ook dat zou van nog pas komen.

In het voorjaar van 1935 besloot de RAF definitief, dat de bewapening van 4 Browning .303 mitrailleurs verdubbeld moest worden. Hawker kon makkelijk de relatief dikke vleugel van de Hurricane aanpassen. Het prototype maakte zijn eerste vlucht in November 1935.

Mitchell wilde vanwege de lage weerstand, dat dunne NACA 2220 profiel gebruiken, dat ze net in Amerika hadden leren kennen. Dat profiel was met 13% hoogte ten opzichte van de koorde (de afstand van vleugelneus tot achter rand) te dun voor het geschut, de wielen en voorligger. Ze maakten in 1935 een heel nieuw ontwerp voor een elliptische vleugel, waarbij de koorde en dus de dikte groter gemaakt kon worden; veel lift en veel ruimte zonder dat daarbij de lucht-

weerstand groter werd; Het maakte de verhouding Lift/Drag heel hoog. Bij herhaalde manoeuvres is het snelheidsverlies minimaal.

Shenstone leverde een kunstwerk. Hij gebruikte de asymmetrie zodanig dat de sterke D vormige voorligger op een ideale plaats in de vleugel kwam te liggen, vanuit het motorschot haaks op de romp. Zo was er maar één ligger nodig, net als de vleugel van een vogel.

Dankzij de ellipsvorm kon ook halverwege de spanwijdte, de koorde groter zijn dan bij een tapse vleugel, zodat er voldoende dikte was voor de voorligger, het intrekbare landingsgestel, geschut en munitie.

Uiteindelijk was de vorm volgens de theorie van Prandtl niet helemaal ideaal, maar dat werd heel subtiel gecompenseerd door het profiel richting vleugeltip te laten verlopen van 13% naar een superdun 6% (NACA2209) en de vleugel te verdraaien van +2.5 naar -5 graden invalshoek; Deze “wash-out” was toen iets heel nieuws. Als een vliegtuig te langzaam vliegt of in een scherpe bocht te veel liftkracht vraagt raakt de vleugel “overtrokken”; De luchtstroom laat los en de lift valt ineens weg. Fataal natuurlijk, als je een luchtgevecht een nauwe bocht maakt. De Spitfire draaide een 180 graden bocht in 3 seconden. Dan haal je 5G en leveren de vleugels 15 ton liftkracht. Dankzij de wash-out raakte de vleugel als eerste overtrokken aan de binnenvleugel naast de cockpit. En nooit zonder hoorbare en voelbare waarschuwing.

Omdat stroming aan de tip niet verstoord werd, bleven de rolroeren werken en raakte het toestel in die kritieke toestand niet onbestuurbaar. Vliegers gingen in luchtgevechten makkelijk tot het uiterste omdat ze konden rekenen op de waarschuwing.

Shenstone deed die verfijningen niet aan de hand van windtunnel onderzoek maar door de 3D berekeningen, die hij bij Alexander Lippisch geleerd had. Nadat later in de oorlog de Spitfire dubbel zo zwaar werd en tot 12 km hoogte vloog en getest werd in een duik tot bijna de geluidssnelheid, bleek hoe perfect de vleugel was. Het valt Wim Sieben niet kwalijk te nemen dat hij er bij de reconstructie in het Crash museum niet in is geslaagd de dunne vleugels met wash-out na te maken.

Het vloeistuk tussen romp en vleugel werd super verfijnd, zoals bij de DC-3 gedaan was en op vele andere plaatsen werden vorm en afwerking gebeeld-

houdt totdat de luchtstroom bijna "laminair" was (nauwelijks wervels). Een rekenpartij van bijna 300.000 uur.

Daarbij vergeleken is de Messerschmitt Bf 109 grof en slordig met als tragische dieptepunten het hoekige cockpitdak en de steunen aan de hoogteroeren. De vleugelprestatie van de Bf 109 werd opgekrikt met beweegbare automatische "slats" aan de vleugelneus. En er was nooit voldoende ruimte in de vleugel voor bewapening.

Helaas had Supermarine weinig talent voor serieproduct. De aerodynamische afwerking had wel een hele hoge prijs. Vooral de vleugel was door zijn complexe vorm en ambachtelijke constructie een ramp om te maken (de vleugel bestaat uit 3000 onderdelen!). Het kostte 13.000 manuren om een Spitfire te maken tegen 4000 voor de Messerschmitt Bf 109. In Maart 1936 vloog de Spitfire voor het eerst. Iets meer dan een jaar later overleed Mitchell.

Wilfrid Freeman, die in 1936 Hugh Dowding opvolgde als Air Staff Member voor Research and Development, nam direct een wijs besluit. Hij bestelde zowel de makkelijk te produceren ouderwetse Hawker Hurricane als het revolutionaire

raspaardje, de Supermarine Spitfire.

Een gouden combinatie want om de Bf 109's neer te halen waren Spitfire's nodig. De Hurricane was een perfect platform om bommenwerpers neer te halen.'

Dat was het begin van een lange reeks wijze besluiten van Freeman rond de, Stirling, Lancaster, Halifax, Mustang en zijn lieveling de Mosquito.

Voor de zekerheid bestelde Freeman in 1939 ook nog Mustangs in Amerika. Mede omdat de fabriek in Southampton nauwelijks Spitfire's kon leveren. Helaas kwam de Mustang te laat voor de Battle of Britain en stond de fabriek in Southampton vol Spitfire rompen, omdat de toeleveranciers er nauwelijks in slaagden de vleugels te maken.

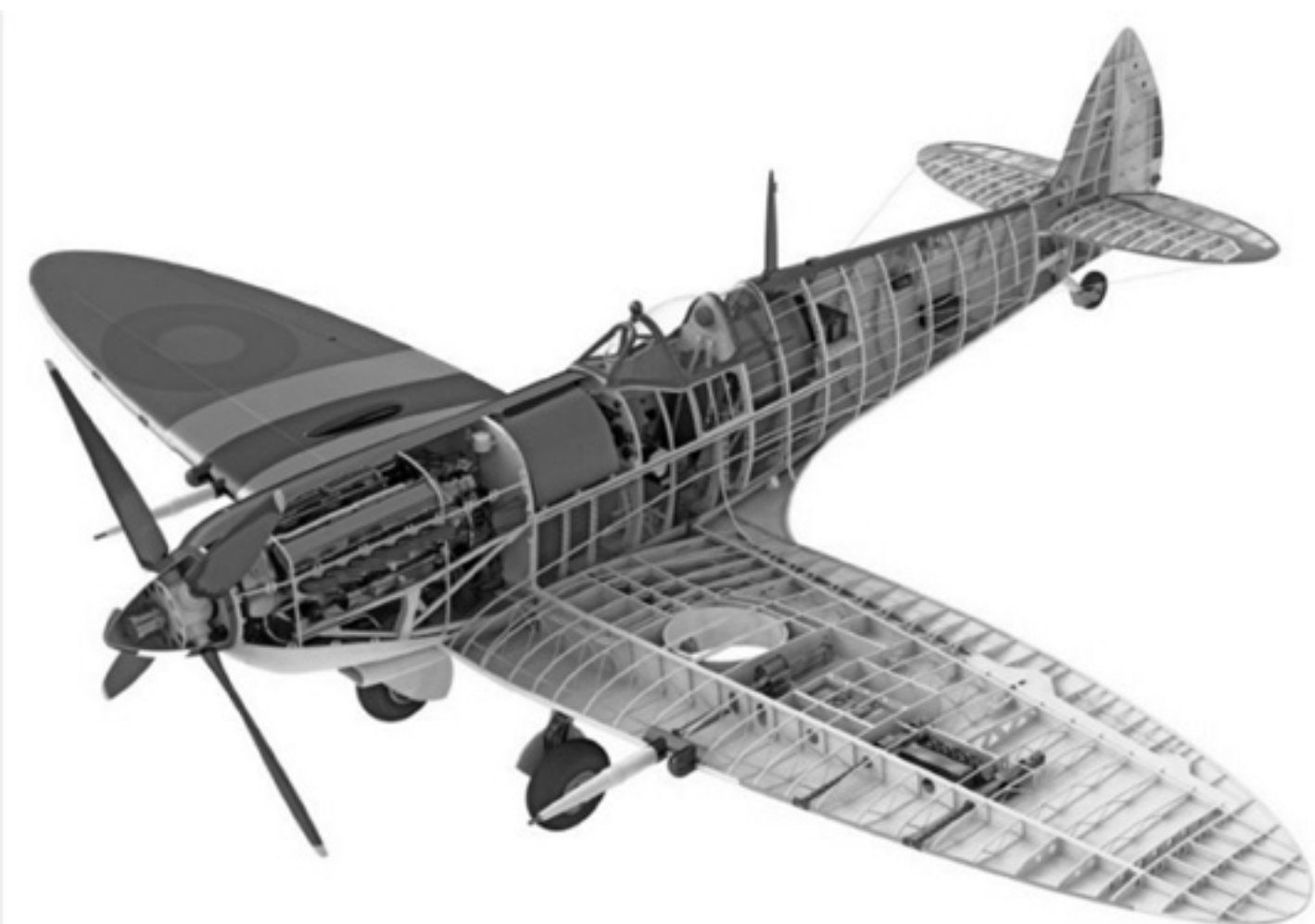
Gelukkig werden later in 1940 dankzij de nieuwe fabriek in Castle Bromwich meer Spitfire's gebouwd dan de Duitsers konden neerhalen. Later werden voor de Spitfire diverse "standaardvleugels" met diverse bewapeningen ontwikkeld terwijl de Spit groeide van 2,5 tot 5 ton. De "dure" constructie werd nauwelijks vereenvoudigd. Wat dat betreft was het verschil met de Amerikaanse Mustang erg groot. Maar die was dat ook bedacht

door ex Douglas seriebouwontwerper "Dutch" Kindelberger.

In juni 1940 waren er maar 600 Hurricane 's en 200 Spitfire's bij het begin van de Battle of Britain om duizenden Duitse vliegtuigen tegen te houden. Als Chamberlain in 1939 niet in München door de knieën was gegaan en Hitler de oorlog een jaar eerder begonnen was had het heel anders kunnen aflopen. Na de slag om Engeland kreeg de Hurricane alsnog metalen tapse vleugels maar een Spitfire zou het nooit worden.

#### Bronnen

- The Secrets of the Spitfire. Lance Cole
- The Spitfire Wing Planform journal of Aeronautical History Paper no 2013/02
- <https://www.youtube.com/watch?v=HJYnzhZ9jw0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=EA-IYGvBH4I>



Spitfire Bron: Historianet