

Bedeutung und Geschichte der Flugzeugmotoren bei Rolls-Royce

Arthur G. Sutsch
Chairman RREC Swiss Section

Zusammenfassung

Durch die Bemühungen des C.S. Rolls um die Verbreitung der Luftfahrt in England wurde ein Bewusstsein in England in den frühen Jahren des 20. Jahrhunderts geschaffen, wie weit technologisch England anderen Nationen nachhinkte, und dass etwas unternommen werden musste.

Zu Beginn des Ersten Weltkrieges existierte in England weder ein kriegstaugliches Flugzeug noch ein Motor für ein solches. Rolls-Royce wurde von der britischen Regierung aufgefordert, Flugzeugmotoren herzustellen. Der erste Motor zum Einsatz in einem Flugzeug war der *Eagle* (Adler) ab 1915. Ungefähr 60% aller Flugzeugmotoren, die durch die Alliierten im Ersten Weltkrieg Verwendung fanden, stammten von Rolls-Royce. Gegen Ende der Zwanziger Jahre des letzten Jahrhunderts bestand das Geschäft der Firma Rolls-Royce bereits hauptsächlich aus dem Flugzeugmotorenbau.

Der letzte Flugzeugmotor, den Henry Royce bis zu seinem Tod 1933 entwickelte, war der meistgebaute Flugzeugmotor jener Zeit: der *Merlin* (ab 1935) war eine Weiterentwicklung aus der *R-Engine*, die hauptsächlich zu Rennzwecken zwischen den Weltkriegen eingesetzt wurde („R“ für „Racing“ oder Rennen). Der *R-Motor* fand in dem Flugboot Supermarine S6B Verwendung, mit dem 1931 die international begehrte Schneider Trophy bei fast 400 mph Geschwindigkeit gewonnen wurde.

Der *Merlin* war eine grossartige Maschine, als V12 ausgelegt, fand er seine Verwendung in einer grossen Anzahl von Flugzeugen des Zweiten Weltkrieges, darunter die wohl bekanntesten, der Supermarine Spitfire und der 4-motorige Avro-Lancaster Bomber. Der auch in Lizenz in den USA gebaute *Merlin* ermöglichte erst der amerikanischen Mustang P-51 die Luftüberlegenheit gegenüber den deutschen Jagdfliegern. Über 160'000 *Merlin* Motoren waren im Einsatz; er fand seine Verwendung nicht nur in der Luft, sondern wurde als *Meteor* in Militärfahrzeugen, u.a. Panzern, wie dem Centurion, eingesetzt. In 52 Versionen gebaut, stieg die Leistung des *Merlin* von 537 kW auf bis zu 1'520 kW unter Verwendung von hoch-oktanigem Treibstoff aus den USA.

In der Periode nach dem Zweiten Weltkrieg lag die Konzentration bei Rolls-Royce in der Entwicklung und Bau von Düsentriebwerken, den Jets. Die *Dart* und *Tyne* Turboprops waren von besonderer Bedeutung, da sie die Reisezeiten der Flugzeuge verkürzten, der *Tyne* kam auf den Langstrecken zum Einsatz. Auch die SR-N4 Hovercraft war mit dem *Tyne* Motor ausgestattet.

Unter den Jets jener Zeit war der *RB162 Spey* in der Hawker Siddeley Trident, der BAC One-Eleven, der Grumman Gulfstream II und der Fokker F28 im Einsatz. Im militärischen Bereich war der Jet in der Buccaneer S2 bei der Royal Air Force im Einsatz, aber auch in der Lockheed Phantom F4 und der Nimrod. Ab 1953 fand der *Conway*, als Vorreiter der Turbofan Motoren, seine Verwendung in der Boeing 707, der Douglas DC-8 und der Vickers VC-10.

In den Jahren 1960 fand eine starke Konzentration im Bau von Flugzeugmotoren in der britischen Luftfahrtindustrie statt, was durch den Merger von Rolls-Royce mit Bristol Siddeley 1966 seinen Höhepunkt fand. Bristol Siddeley hatte seinen Schwerpunkt im Bau von militärischen Motoren. Sie bauten auch den *Olympus 593Mk610* für die Concorde.

Nachdem Rolls-Royce als alleiniger Triebwerks-Lieferant für die Lockheed-1011 (Tristar) ausgewählt worden war, engagierte man sich sehr stark in der Entwicklung des *RB211* Turbofan Jet-Triebwerks, was aber grössere Probleme als erwartet mit sich brachte. Am 4. Februar 1971 meldete Rolls-Royce Konkurs an. Um die Firma zu retten, verstaatlichte die Regierung unter Edward Heath Rolls-Royce, und die Flugzeugmotoren-Abteilung wurde 1973 von der Automobilproduktion getrennt und solche als Rolls-Royce Motors an Vickers verkauft. Der Grund für den Konkurs bestand zum grossen Teil aus der übermässigen Bewertung der Entwicklungskosten in den Bilanzen, so dass das Vermögen als zu hoch ausgewiesen war und die finanziellen Schwierigkeiten zu spät erkannt wurden.

Rolls-Royce wurde unter Margaret Thatcher 1987 als Rolls-Royce plc privatisiert. Die Philosophie war es fortan, jedem Flugzeugtyp ein Triebwerk aus eigener Fertigung anbieten zu können. Rolls-Royce Triebwerke finden nun in 17 verschiedenen Flugzeugtypen (und deren Varianten) ihren Einsatz. Zum Vergleich hierzu: General Electric 14, Pratt and Whitney 10.

1990 entstand ein Joint Venture mit BMW zur Herstellung der *BR700* Triebwerksfamilie für regionale und private Jets. Nachdem BMW sich aus dem Joint Venture im Jahre 2000 zurück gezogen hatte, wurde die alleinige Leitung durch Rolls-Royce unter dem Namen Rolls-Royce Deutschland übernommen.

1994 erwarb Rolls-Royce den amerikanischen Gasturbinen- und Triebwerkhersteller Allison Engine Company. Dies gab Rolls-Royce die gesuchte Erweiterung auf dem amerikanischen Markt; im Motoren Portefeuille waren nun vier weitere Triebwerke und ein guter Marktanteil in den USA für kleinere und Privatflugzeuge. Allison firmiert heute unter Rolls-Royce Corporation als Teil von Rolls-Royce North America.

1996 unterzeichneten Rolls-Royce und Airbus ein Memorandum, in dem das Triebwerk *Trent 900* als der bevorzugte Antrieb für den A3XX, heute der Airbus A380, festgelegt wurde.

1999 hat Rolls-Royce £ 1,060 Milliarden in Akquisitionen investiert. Aus dieser Summe ist die Bedeutung der Firma als führender Hersteller von Triebwerken ersichtlich. Rolls-Royce hat die Firmen Vickers plc, Cooper Energy Services, sowie National Airmotive Corporation erworben.

Einleitung

In einer mehrteiligen Reihe will ich die „andere“ Seite der Firma Rolls-Royce vorstellen: den Flugzeugmotoren Hersteller. Im RREC liegt unser Hauptaugenmerk natürlich auf dem Fahrzeug-Hersteller, aber es wäre ein falsches Bild, wenn wir glaubten, die Firma Rolls-Royce wäre schon immer hauptsächlich ein Automobil-Hersteller. In diesem Bericht soll die Verflechtung und Abspaltung der Aktivitäten von Fahrzeugbau und Flugmotorenbau dargestellt und der überaus grosse Erfolg der Firma Rolls-Royce als Flugzeugmotoren-Hersteller aufgezeigt werden.

Anfang und Wegbereitung

Was meist in den Biografien vernachlässigt wird, ist der Einfluss des (damals jungen) Partners Charles Stewart Rolls an der Firma in seinem kurzen Leben (1905 bis 1910). Wie in einem vorhergehenden Artikel berichtet (Alpine Eagle 1, 2005), war C.S. Rolls sicherlich der Motor des frühen Erfolges der Firma Rolls-Royce durch sein Charisma, seinen unermüdlichen Einsatz in der Welt des Adels zum Verkauf der Automobile des Herrn Royce,

und sein Ansehen bei Regierungsstellen und Gremien - sowie sein Einsatz für die moderne Technik in einem post-viktorianischen, technik-verschlafenden England. Während andere Länder schon längst die automobile und Verbrennungs-Motoren basierte Technik verinnerlicht hatten, war man in England weit davon entfernt, eine Akzeptanz der stinkenden Kisten mit Verbrennungsmotoren zu akzeptieren.

Dies nicht nur bei den Automobilen, sondern auch in der Entwicklung der Luftfahrt. Wieder war es „Charlie“ Rolls, der sich für die neue Technologie interessierte und sich sofort ein Flugzeug der Gebrüder Wright kaufte (1909) und mit dem gleichen Elan, mit dem er die Rolls-Royce Fahrzeuge verkaufte, nun an Luftfahrtvorführungen aktiv teilnahm. Er war nicht nur technisch begabt und intelligent, sondern setzte seine Ziele auch sehr bewusst um.

Wie auch Henry Royce im technischen Entwicklungs-Sektor, war C.S. Rolls ein willensstarker Verfechter seiner Ideen. Beide standen sich in der Obstinate ihrer Ideen nichts nach: beide akzeptierten keine andere Meinung als die ihre. Ein Schulfreund der frühen Jahre, der spätere Lord Brabazon of Tara schrieb über Charlie Rolls 1909:

„Charlie Rolls war der seltsamste und liebenswerteste Mensch. Er war gross und ziemlich schlank, seine Augen stachen aus den Augenhöhlen mehr als normal hervor. Er liebte die Norfolk Jacken - was man heute nicht mehr häufig sieht - und trug immer einen steifen, weissen hochstehenden Kragen. Er sähe heute etwas seltsam aus (*so geschrieben 1909, Anm. des Autors*)

Er war sehr einfallsreich, beinahe schon prophetisch, mit einem sehr tiefen Verständnis für die Mechanik. Er war natürlich ein guter Fahrer und bleute mir schon sehr früh ein, dass das Wichtigste sei, was ein Fahrer in einem Rennen beachten müsse, das Auto nach Hause zu fahren! Nichts war so wichtig, wie das Beenden eines Rennens. Weise Worte und niemand konnte sie besser umsetzen als Charlie Rolls selbst. ... Er interessierte sich nur an Gesprächen, die sein Interesse fanden und war ein Meister, seine Zuhörer in diese Richtung zu bringen. Nur nebenbei erwähnt, er war auch ein Snob; die Art, wie er seine Verkaufs-Fähigkeiten nutzte, um in der Aristokratie Rolls-Royce Automobile zu verscherbeln, deklassierte jede andere Firma als ‚unter ferner liefen‘“.

Und nach seinem Tod durch den Crash seines Short-Wright Flugzeuges am 12. Juli 1910 sagte Lord Brabazon:

„Einige Jahre bevor die Gebrüder Wright bewiesen hatten, dass der Flug einer Maschine mit einem Menschen möglich ist, bastelte Charlie Rolls an einer Flugmaschine in Brooklands mit dem Resultat, dass er als netter Spinner klassiert wurde, einer von denen, die unmögliche Probleme lösen wollten, so wie das Perpetuum Mobile. Es erforderte das Stärkste an Durchsetzungsvermögen - das er nicht besass - weswegen er nach Frankreich ging und dort alle Unterstützung für seine Pläne fand. Die Franzosen stellten ihm sogar das Militärübungsgelände bei Paris zur Verfügung und halfen ihm, wo sie nur konnten. Er musste leider eingestehen, dass ihm solches in England nie widerfahren war.... Charlie Rolls entwarf und baute seinen eigenen Flieger; ob er jemals flog, wissen wir nicht. Er verfolgte aber diese Idee nicht weiter, als die Gebrüder Wright ihr Flugzeug vorstellten“.

„Charlie Rolls war ein hochintelligenter und sehr fähiger Mann, dem überall grosser Respekt entgegengebracht wurde. Er war sehr beliebt und erreichte vieles mehr auf Erden in seinen kurzen Jahren, als manche in ihrem ganzen Leben. Er sagte einmal: ‚wenn ich mir etwas wünschen dürfte, so hätte ich gerne mehr Stunden am Tag, einen weiteren Tag in der Woche und eine Woche mehr im Monat, damit man mehr Zeit hat zum Lernen und sich an den Punkten erfreuen kann, die das moderne Leben ausmachen, unsere Zivilisation voranbringen und die Lebensbedingungen aller Klassen der Menschen verbessern“.

Die Erfolge von Charlie Rolls in der Luftfahrt waren markant: 1907 flog er mit einem französischen Luftschiff, am 8. Oktober 1908 das erste Mal in einem Short-Wright Flugzeug zusammen mit Wilbur Wright und nachdem er am 1. Oktober 1909 seines eigenen Flugzeug besass, wollte Charlie Rolls die Leistung Blériots relativieren, indem er am 2. Juni 1910 über den Ärmelkanal flog und auch gleich wieder zurück! Er wurde als nationaler Held gefeiert. König Georg V. sandte ihm ein Glückwunschtelegramm und der Daily Mail lobte ihn als den Menschen, der endlich die untergeordnete Haltung der Engländer in Sachen Technik auf den Kopf gestellt hatte.

Charlie Rolls hatte - natürlich - auch an anderer Stelle seine Weitsicht bewiesen: als er mit Frank und Vera Hedges 1901 den Aero Club, später den Royal Aero Club, gründete, war Claude Johnson Sekretär pro tempore. Der sollte aber bei Rolls-Royce später eine wichtige Rolle als führende Person spielen! Man sieht schon hier die Verflechtungen auf das spätere Werden.

Mit diesen Leistungen in einer frühen Periode der Luftfahrt legte er den Grundstein zum Bewusstsein der Mitmenschen, dass die Firma Rolls-Royce auch in dem ersten Namensteil einen Pionier besass, obwohl die Firma keinerlei Aktivitäten in Richtung Flugmotoren entwickelte. Vielfach ist es jedoch die Assoziation, die mit einer Firma gemacht wird, welche bei anderer Gelegenheit aufersteht.

Die Wende - der Erste Weltkrieg

Diese andere Gelegenheit sollte schnell eintreten: als am 4. August 1914 der Erste Weltkrieg ausbrach, stellte dies auch die Firma Rolls-Royce vor ein Dilemma: würde man noch Luxus-Fahrzeuge verkaufen können? Die Frage wurde verneint und sofort Massnahmen ergriffen. Claude Johnson sollte die Saläre auf ein Viertel reduzieren, die Hälfte der Arbeiter entlassen und den Rest nur die Hälfte der Zeit arbeiten lassen! In dieser ersten Verwaltungsrats-Sitzung nach Ausbruch des Krieges wurde ferner beschlossen:

„... die Firma sollte sich nicht zur Verfügung stellen, eventuell die Herstellung oder Montage von Flugzeugmotoren für die britische Regierung zu übernehmen“.

Als weitsichtiger Zeitgenosse hatte Charlie Rolls natürlich schon sehr früh seine Partner überreden wollen, sich in der Flugzeug Branche zu etablieren. Aber Royce, Johnson und Claremont winkten jedes Mal ab und hatten sich in einer Sitzung vom 12. Februar 1909 geweigert, die Lizenz für die Fertigung des Wright Flugzeuges in England zu übernehmen.

Nun war plötzlich eine andere Zeit gekommen. Man war sich bewusst, dass der Wert der Firma über Nacht sich (nach unten) verändert hatte. Anfangs dachte noch jeder, der Krieg sei nur ein vorübergehendes, kurzes Phänomen und „everybody will be home for Christmas“ - jeder wird zu Weihnachten wieder zu Hause sein!

Johnson dachte also nochmals über den Beschluss im Verwaltungsrat nach. Er kontaktierte die „Fliegende Fertigung des Kriegsministeriums“ und man teilte ihm mit:

„Wir könnten eine Anfrage an Sie richten für 30 und nochmals 20 Motoren, deren Spezifikationen wir Ihnen noch mitteilen. Es besteht die Möglichkeit weiterer Aufträge, die Ihre Firma sehr beschäftigt halten würde.“

Das Kriegsministerium überredete (leicht bestimmend) Rolls-Royce, sich an der Ausschreibung zur Montage von 50 Renault Flugmotoren zu beteiligen. Zur gleichen Zeit, als der Verwaltungsrat den Beschluss fasste, sich nicht an der Montage und dem Bau von Flugmotoren zu beteiligen, arbeitete Henry Royce bereits am Entwurf des *Eagle* Flugmotors (Adler). Es sollte nicht das letzte Mal sein, dass Henry Royce sich einem Beschluss des Verwaltungsrates widersetzte zum späteren Wohle der Firma!

Alle Regierungen sahen den Einsatz von Flugzeugen in der Aufklärung, obwohl fast alle Nationen schon Bomben-Versuche vorgenommen hatten. Die Italiener hatten bereits vor dem Ausbruch des Krieges Flugzeuge im Krieg gegen die Türken eingesetzt.

Im Herbst 1914 fand ein Besuch eines hohen Offiziers aus dem britischen Flying Corps in Paris statt, um mit den Franzosen zu besprechen, welche Flugmittel aus Frankreich angekauft werden könnten, da die britische Industrie über nichts Vergleichbares verfügte. Während in Frankreich eine dedizierte Luftfahrt Industrie bestand, befand sich England immer noch in der Entwicklungsphase und weder ein kriegstaugliches Flugzeug noch ein eigener britischer Flugmotor existierte! Erst 1914 hatte die Royal Aircraft Factory in Farnborough die Entwicklung eines eigenen Flugmotors mit £ 5'000 (ca. £ 500'000 heute) in Auftrag gegeben.

Die ursprünglichen Befürchtungen des Verwaltungsrates der Firma Rolls-Royce, die Bank würde ihre Unterstützung in der Form des Überziehungskredites auf Grund des Ausbruchs des Krieges zurückziehen, erwiesen sich als haltlos. Die Beschlüsse zum Abbau der Arbeiterschaft wurden zurückgenommen und Johnson landete die ersten Erfolge mit dem Kriegsministerium zur Herstellung von Kriegsmaterial unterschiedlicher Art.

Royce hatte am Tag vor dem Ausbruch des Krieges den Besuch eines gewissen Jimmy Radley (auf Weisung von Claude Johnson), ein Aviator der ersten Stunde mit seiner eigenen Fabrik für Flugzeuge in Huntingdon, der mit ihm die Möglichkeiten des Baues eines Flugmotors besprach. Beide besuchten dann innert zwei Wochen die Royal Aircraft Factory unter Merwyn O'Gorman, wo man Royce antrug, den luftgekühlten Renault V8 Flugmotor in Lizenz zu fertigen.

Royce (wie konnte es anders ein) gefiel der Renault Motor nicht. Johnson konnte Royce überreden, einige Motoren fertigen zu lassen, während er, Royce, seinen eigenen Motor entwickelte. O'Gorman wollte, dass Rolls-Royce und Napier zusammen einen neuen RAF 200 PS luftgekühlten Motor entwickeln sollten. Dies war schon gar nicht im Sinne von Henry Royce. Er würde nie mit der Konkurrenz Napier zusammen arbeiten, dass man ihnen die Fertigungskniffe und Ideen in der Qualitätssicherung stehlen konnte! Ausserdem hielt er nichts von luftgekühlten Motoren. Er, A.G. Elliott und Maurice Olley setzten sich also daran, einen eigenen, wassergekühlten Motor zu entwerfen. Man hatte keine Erfahrung mit luftgekühlten Motoren und hatte Angst, dass es zu lange dauern würde, bis man einen luftgekühlten Motor hinbekäme. Zeit war ein entscheidender Faktor.

In dieser hektischen Zeit passierten viele Dinge gleichzeitig; Royce fand volle Unterstützung für seine Pläne in einem anderen Teil des Kriegsministeriums, bei der Admiralty Air Engine Section unter Engineer-Commander Wilfred Biggs. Durch Zusammenarbeit mit dem Royal Naval Air Service gelangten sie an einen Grand Prix Mercedes, den der Assistent von Commander Briggs, ein gewisser Lieutenant W. O. Bentley (der *Bentley*, dessen Firma Rolls-Royce später kaufen sollte !!!) zu Royce fuhr, damit er sich den Motor ansehen sollte. Ein 200 PS Motor sollte den an Frederick Handley Page in Auftrag gegebenen Bomber antreiben.

Der erste Flugmotor des Henry Royce - der *Eagle (Adler)*

Es wird immer wieder geschrieben, dass Royce den Mercedes Motor kopierte. Dies ist jedoch nicht richtig. Royce studierte die Mercedes Maschine, wie er jede Maschine genau ansah, aber zog seine eigenen Schlussfolgerungen - und setzte seine Erfahrung aus dem Bau des erfolgreichen 40/50 hp, dem Silver Ghost, ein.

Der Entwurf des Henry Royce'schen Flugmotors sah die Verwendung derjenigen Teile aus dem Silver Ghost vor, die Sicherheit, schnelle Verwendbarkeit, Effizienz und schnelle

Verfügbarkeit versprochen. Trotz Verlängerung des Hubs der einzelnen Zylinder sah Royce, dass er 200 PS Leistung nicht erreichen konnte. Mit Luftkühlung hatte er keine Erfahrung, er musste Wasserkühlung einsetzen. Also verdoppelte er die Zylinderzahl auf 12 Zylinder. Immer noch keine 200 PS in Sicht, erhöhte er die Drehzahl und die Getriebeuntersetzung, damit der Propeller unter 1'100 Upm blieb (man sagte ihm seitens der RNAS, dass dies der Wert für einen effizient laufenden Propeller sei). Royce verwendete oben liegende Nockenwellen und Ventile, halbkugelige Zylinderbrennräume, Luftzufuhr und Abgasführung auf gegenüberliegenden Seiten. Da die grossen Stahlguss Zylinderbüchsen des Silver Ghost zu schwer waren, verwendete er gepresste Stahlblechbüchsen zur Wasserführung für jeden einzelnen Zylinder.

Der *Eagle* Motor war ein 12-Zylinder 60 Grad V Motor mit 20.32 Liter Hubraum. Jeder Zylinder bildete mit seiner eigenen Wasserkühlung eine separate Einheit, verschraubt auf einem Stahlgussbodenteil. Jeder Zylinder hatte je ein Ein- und Auslassventil, jede Zylinderreihe hatte ihre eigene Nockenwelle. Das von Olley entworfene Getriebe ging besonders schonend mit der Kurbelwelle um und trug zum Erfolg des *Eagle* bei. Ein grosses Problem für Henry Royce stellte nach Ausbruch des Krieges die Nicht-Verfügbarkeit von Zündspulen dar: diese kamen meist aus Deutschland und dieses Land fiel als Lieferant nun tatsächlich weg! Es zwang Henry Royce zum Verzicht auf Doppel-Spulen und Magnetos, was konträr zu seinem Sicherheitsdenken lief.

Die Zeichnungen wurden von Kent nach Derby gesandt und dort so rasch als möglich zuerst Holzmodelle der Teile angefertigt, so dass Royce leicht mit seinem Team Modifikationen anbringen konnte. Die Kurbelwelle ging dreimal hin und zurück, bevor das Teil das erste Mal in Metall gefertigt wurde.

Wie aus Obigem ersichtlich, war die Kommunikation mit Henry Royce nicht sehr effizient, da er bereits aus gesundheitlichen Gründen in Kent weilte, während im Werk in Derby gefertigt wurde. Im Nachhinein ist es aber auch klar, dass ein Mann wie Henry Royce nicht vor Ort bei der Fertigung sein konnte: seine Vorstellungen von Perfektion hätten immer nur zu Schwierigkeiten geführt, da man ihm einfach nichts gut genug machen konnte! Er war wohl seinem bekannten Leitspruch der treueste Vertreter!

Trotz all der kommunikativen Probleme hatte E. Hives in Derby gegen Ende Februar des Jahres 1915 bereits einen Motor auf dem Prüfstand. Er sollte 200 PS bei 1'600 Upm liefern. Bereits beim ersten Lauf kam der Motor auf 225 PS. Wie konnte es anders sein (den Spruch werden wir noch öfters hören) - Henry Royce war mit dem Ergebnis nicht zufrieden und machte sich sofort daran, Gewicht einzusparen, den Spritverbrauch zu reduzieren und die Leistung zu erhöhen!

Als der Motor seine Abnahmeprüfung erfolgreich bestanden hatte, platzierte die Regierung so viele Bestellungen, dass Ingenieure von Derby in die USA gesandt wurden, um dort 1'500 Motoren fertigen zu lassen. Rolls-Royce wollte damit auch von der amerikanischen Regierung einen Auftrag erhalten und man verhandelte mit Pierce Arrow, was beinahe zu einer Fusion geführt hätte. Der Auftrag der US-Regierung blieb aus, da die Amerikaner den *Liberty* Motor bevorzugten. Viele Betriebe in den USA jedoch fertigten Teile für den *Eagle*.

1916 wuchs die Leistung des *Eagle* von 266 PS im März auf 322 PS im Dezember, und im September 1917 betrug die Leistung 350 PS, im Februar 1918 dann 360 PS. Es gab 1917 bereits acht Versionen des *Eagle* Motors, die Entwicklungskraft eines Henry Royce war schier unermesslich.

Der grösste Einsatz des Rolls-Royce *Eagle* war in den Bombern des Handley Page, erst dem O/100 (erster Flug am 18. Dezember 1915) und 1917 im O/400. Für die damalige Zeit ein grosses Flugzeug, was durch seine Bezeichnung O/100 für 100 Fuss oder 30 m Spannweite dokumentiert ist. Die letzten Tagesbomber der Airco DH44 (DH für De Havilland)

flogen ebenfalls mit den *Eagle* Motoren. Insgesamt wurde der *Eagle* Motor in ca. 50 Flugzeugen und Luftschiffen eingesetzt. Die offizielle Anzahl hergestellter *Eagle* Motoren ist 4'681.

Nach dem Ersten Weltkrieg kam der *Eagle* Motor ebenso in der kommerziellen Luftfahrt zum Einsatz. Mit dem *Eagle* gelangen auch historische Flüge: 1919 überquerten Alcock und Brown in einer Vickers Vimy den Atlantik und ebenfalls 1919 flog eine Vickers Vimy nach Australien. 1922 führte die portugiesische Luftwaffe die Überquerung des Südatlantiks auf einer Fairey 111 durch. In einigen Ländern waren *Eagle* Motoren bis 1930 im Einsatz. Erst 1931 wurden die letzten *Eagle* bei der RAF (jetzt: Royal Air Force) ausgemustert.

In seinen Memoranda nach Derby während der Entwurfsphase des Motors gab Henry Royce genaueste Anweisungen, wie beim Testen zu verfahren sei, dass jedes Teil auf Zerstörung getestet werden müsse und wenn eine höhere Leistung erreicht wurde, ein Langzeittest durchgeführt werden musste. Die Anweisungen des Henry Royce waren so präzise und umfassend, dass Johnson sie im Dezember 1915 in einem Buch binden liess mit einer limitierten Auflage von 100 Stück. Das Buch hatte den Titel „The First Aero Engines made by Rolls-Royce“ (Die ersten von Rolls-Royce gebauten Flugmotoren). Es wurde als „Geheim“ eingestuft und durfte nur mit Zustimmung der Direktoren an jemanden weitergegeben werden. Das Buch wurde fortan als die „Rolls-Royce Bibel“ bekannt und zeigt auf, mit welcher Akribie und Streben nach Perfektion Henry Royce vorging. Am 31. Dezember 1919 wurde das Buch durch eine Veröffentlichung in der TIMES berühmt:

„Die ‚Bibel‘ wurde für die Mitarbeiter als Beispiel eines gelebten Ingenieurwissens gedruckt. Dadurch sollte in ihnen das Bewusstsein gestärkt werden, was es heisst, mit Sorgfalt und Nachdenken den Entwurf eines Flugmotors zu bewältigen. Während des Krieges erhielt der Autor wiederholt Komplimente eines deutschen Ingenieurs, der die Entwicklung des Motors aufgrund mehrerer erbeuteter Maschinen studiert hatte. Er bezeichnete es als ein klassisches Beispiel, wie ein Ingenieur jedwede Schwierigkeit im Entwurfstadium bereits vermeiden kann und damit der Erfolg vorprogrammiert ist. Er berichtete ferner, dass Details des Motors offensichtlich nicht das Resultat langer Experimente, sondern die Fähigkeiten eines denkenden Ingenieurs darstellten“.

Hiermit schliesse ich das Kapitel des Heranführens von Rolls-Royce an den Flugzeugmotorenbau. Der Grundstein war gelegt und es reihte sich nun Erfolg an Erfolg, der in immer besseren Entwicklungen, manchmal begünstigt durch die äusseren Umstände, aber im Prinzip durch die technische Überlegenheit bereits im Ansatz bei der Firma Rolls-Royce den übermässigen Erfolg ausmachten. Es sollten Meilensteine der Motorentechnik folgen, an deren Erfolg Henry Royce bis zum seinem Tode massgeblich beteiligt gewesen ist.

Im zweiten Teil sehen wir das Interludium zwischen den beiden Weltkriegen, den Einsatz der *R-Engine* zu Rekordfahrten und die Entwicklung und Einsatz des meistgebauten Flugzeugmotors, dem *Merlin*, als ‚das‘ Triebwerk der Alliierten des Zweiten Weltkrieges, während in einer kleinen Werkstatt in England bereits die Entwicklung der heutigen Technologie in den Geburtswehen lag, dem Düsentriebwerk, den Jets.