

Meine Wahl ist der BMW R1100S Motorradmotor.



Inhalt:

- Allgemeines
 - Kraftstoffsystem
 - Luftfilter
 - Auspuffanlage
 - Heizung
 - Verkabelung
 - Motorkühlung
 - Getriebe
- Erfahrungen !!!

Allgemeines

Sofern der BMW R1100S im Flieger seine 72 KW (98 PS) leisten soll, muss einiges beachtet werden. Erfahrene BMW-Cherry Flieger aus den Niederlanden (Renny de Leeuw und Bart Kroes) sowie der offizielle BMW-Motorenlieferant [Wilfried Bleidiesel](#) haben mir hierzu sehr wertvolle Tips gesendet. Vielen Dank dafür!!!

Renny hat einen sehr interessanten Bericht für ein Amerikanisches Magazin geschrieben [-pdf file-](#)!!!

Wichtige Details und eigene Erfahrungen hierzu werde ich in diesem Abschnitt erläutern.
Zunächst einige technische Daten dieses Einbaus.

BMW R1100S Motor mit Hirth G40 Getriebe

Bauart	Luft- (40%) / Öl- (60%) gekühlter zweizylinder- Viertackt-Boxermotor, eine Nockenwelle und vier Ventile pro Zylinder
Bohrung x Hub	99 mm x 70,5 mm
Hubraum	1085 ccm
Nennleistung	72 KW (98 PS) @ 7500 min ⁻¹
Max. Drehmoment	97 Nm @ 5750 min ⁻¹
Verdichtung	11,3 : 1
Kraftstoffsystem & Motorsteuerung	Elektronische Saugrohreinspritzung, digitales Motormanagement Bosch Motronic MA 2,4 mit Schubabschaltung, (seit 12/2002 mit Doppelzündung)
Verbrauch	ca. 9,5 Liter / Stunde bei 90 kts und ca. 14,5 Liter / Stunde bei 120 kts
Untersetzung	2,96 : 1 Hirth G40
Gewicht	ca. 86 Kg - fertig inkl. Getriebe, Öl, Auspuff ...

Die wesentlichen Vorteile des BMW Motors sind damit schon klar:

- Keine Vergaservereisung (Einspritzanlage)
- Keine Gemischregelung
- Bleifreies Superbenzin (min. 95 ROZ)
- Günstiger Verbrauch
- Gutes Leistungs-/Gewichtsverhältnis
- Katalysatoreinbau ist möglich
- Deutlich günstiger als ein Flugmotor
- ...

Ich habe mir eine gebrauchte BMW R1100S gekauft (ebay). Den Motor und alle Teile (Benzinpumpe, Ölkühler,

Kabelbaum - mit Diagnosestecker -...) die ich für den Flieger benötige ausgebaut und den Rest des Motorrades

(Rahmen , Felgen Getriebe,...) in Einzelteilen online verkauft.

Der BMW Motor hat mich letztlich weniger als \$ 1000 gekostet. Dazu 1750 Euro für das Getriebe komplett mit Schwingungsdämpfer und Fliehkraftkupplung (der Propeller dreht erst ab ca. 2700 min⁻¹ somit gibt es keine schädlichen Schwingungen bei niedriger Drehzahl).

Um möglichst viel Leistung zu erzielen, bin ich bemüht alle technischen Details vom BMW-Motorrad zu übernehmen.

Überblick:



Motorraum beim Zusammenbau

Kraftstoffsystem

Zunächst habe ich die Kraftstoffversorgung (Pumpe, Filter und Sieb) vom Motorrad übernommen. Diese Einheit ist auf einem Flansch montiert und sitzt (wie beim Motorrad) im Tank.



Die Kraftstoffleitungen habe ich ebenfalls vom Motorrad übernommen. So sitzt das Druckventil nahe bei den Einspritzdüsen um Verluste zu vermeiden.



Kraftstoffleitungen

Luftfilter

Renny und Bart haben mich besonders darauf hingewiesen, dass das Volumen des Luftfiltergehäuses und die Auslegung der Auspuffanlage einen sehr großen Einfluss auf die Motorleistung haben.

Ich habe das Luftfiltergehäuse des Motorrades mit einem für den Flieger käuflich erhältlichen Modell verglichen.

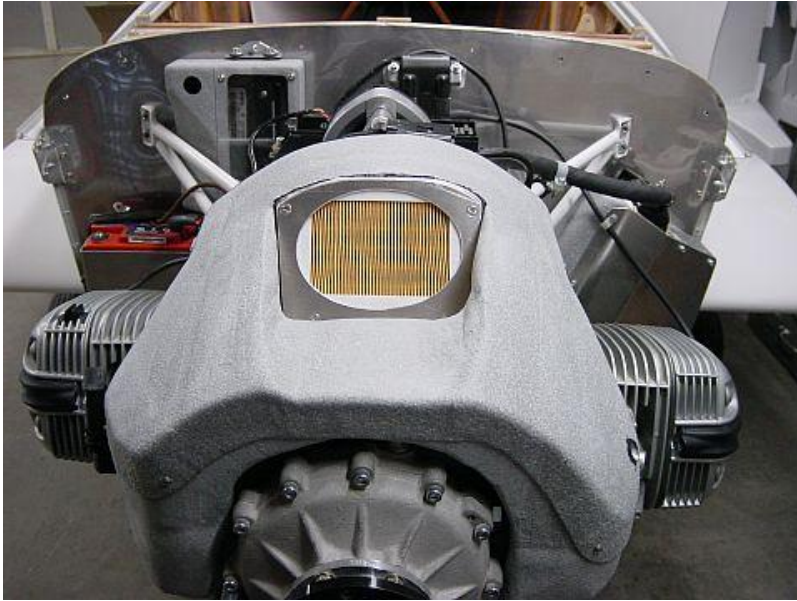


BMW R1100S Gehäuse 7 Liter



Modell für Flieger 4,5 Liter

Ich habe mit knapp 11 Litern die optimale Größe gebaut (10fache des Hubraumes - im Wasserbad gemessen).



Luftfiltergehäuse mit original BMW Filter

Ein weiterer Vorteil originaler BMW-Teile sind die Ansaugtrichter, die sich Trompetenförmig im Durchmesser verengen und ohne Kante zum Drosselklappengehäuse eine ungehinderte Luftströmung ermöglichen.



Luftfilterkasten mit original-BMW Ansaugtrichtern



Seitenansicht geschlossen

Somit ist auch die Sache mit dem Luftfilter prinzipiell wie am BMW Motorrad gelöst und dürfte zu keiner Beeinträchtigung der Leistung führen.

Auspuffanlage

Die Auspuffanlage kann aus Platzgründen als einzige Komponente nicht vom Motorrad übernommen werden.

Hier werde ich wohl um das Prinzip "try and error" nicht herumkommen.

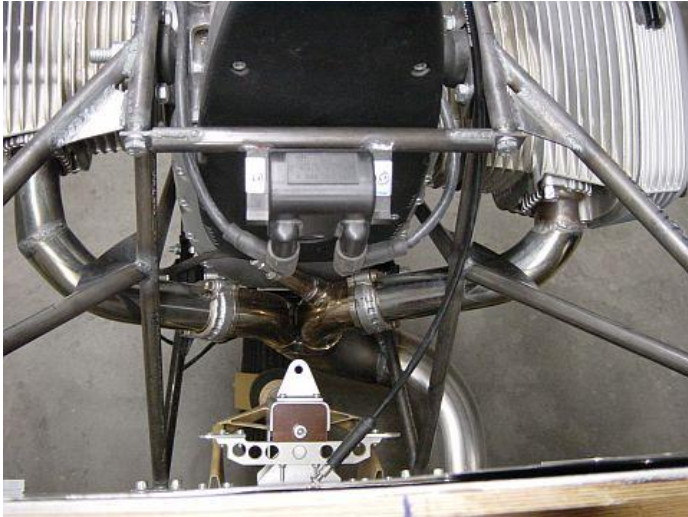
Interessant ist ein Test der Motorrad Zeitschrift von 04-2002 (Quelle: www.s-boxer.de). Hier wurden insgesamt 8 verschiedene Auspuffanlagen von Zubehöranbietern getestet. Obwohl die diese Firmen davon leben und teils mit verbesserten Leistungen werben, sind die Resultate niederschmetternd. 7 von 8 teuren Auspuffanlagen haben die Leistung der R1100S verschlechtert.

Nur eine (AC Schnitzer Grand Prix) hat ähnliche Leistungen erbracht. Mit der original BMW Auspuffanlage hat die R1100S im Test Übrigens 101 PS und 100 Nm Drehmoment erzielt.

Dieses Ergebnis verleitet mich zu der Annahme, dass es schwierig sein wird, an die Leistung der BMW Auspuffanlage heran zu kommen. Andererseits hat die Staintune Anlage - ohne Vorschalldämpfer- (diese war bei meinem Motorrad montiert) noch immer 99 PS und 96 Nm erbracht. Nennenswerte Leistungsverluste hat keine der Zubehör Auspuff Anlagen verursacht. Ich denke die Anlagen sind wohl lediglich ihren Preis nicht wert.

Wie auch immer, ich brauche eine gute, passende Auspuffanlage für meine Cherry.

Auch wenn das Risiko besteht, dass ich das Ganze später möglicherweise wieder neu konstruieren werde, habe ich mich entschlossen möglichst wenig Auspuffrohr unter der Cowling zu verbauen.



Die beiden Rohre treffen früh aufeinander



Die 75 mm Rohrbögen sollen als eine Art Mitteltopf dienen



Es war schon aufwendig dieses ca. 1,30 m lange Rohr zu bauen. Der Aufwand hat sich nicht gelohnt - ob es an dem Keramik-Gewebeslauch liegt, den ich eingebaut habe... Der Auspuff ist, seiner Größe entsprechend, nicht leise genug und ich um eine Erfahrung reicher.



In einem Havarieausverkauf habe ich schließlich für \$ 25 diesen Auspuff einer 1300er Suzuki mit leichten Kratzern gefunden, mit dem ich sehr zufrieden ~~bin~~ war (siehe Erfahrungen).

Anmerkung aus der Bodenerprobung:

Mittlerweile habe ich eine Leistung von über 100 PS gemessen. Das soll genügen.

Heizung

Ich werde keine Auspuffwärme für die Kabinenheizung verwenden. Zu diesem Zweck habe ich einen zweiten Ölkühler eingebaut.

[Andreas](#) aus der Schweiz hatte an seinem Breezer damit gute Erfahrungen gemacht. Diese Variante hat den positiven Nebeneffekt, dass die Thermostat gesteuerte Ölkühlung, die durch eine zweite im BMW Motor eingebaute Ölpumpe (Kühlölpumpe) versorgt wird, verbessert ist.



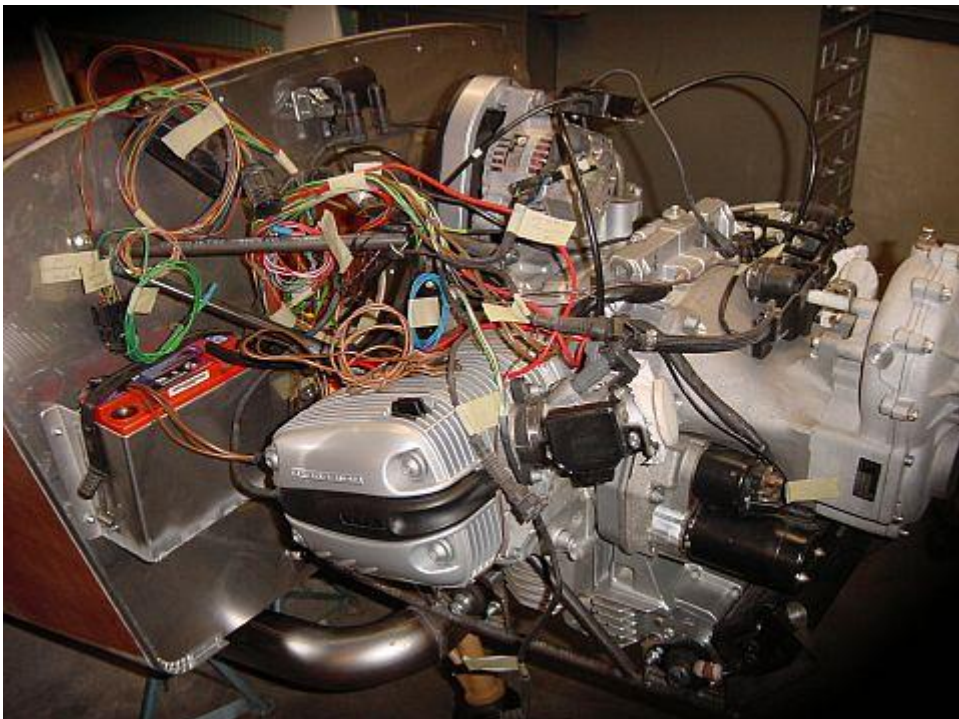
Der zweite Kühler und die Luftverteilung. Egal ob die Warmluft gebraucht wird oder nicht der Kühler bleibt durchströmt.



Verkabelung

Das Ergebnis meiner Bemühungen schon mal vorab:

Einen fertigen Kabelbaum für den Flieger zu kaufen ist sicherlich die einfachere Lösung.



Aber wo ich doch den Motorradkabelbaum schon mal habe...



Nach einer umfangreichen Operation hier die im Flieger nicht benötigten Leitungen. Ist schon erstaunlich wie viel Kabel im Motorrad versteckt ist.



Einen der beiden gummigelagerten BMW Relais- und Verteilerkästen (Mitte) habe ich verwendet. Darin hat auch die empfindliche Steckerverbindung des Hallgebers einen schönen Platz gefunden.

Motorkühlung



Vorne oben ist der Einlass für den Luftfilter, in der Mitte der Kühlluft-Eintritt für die Zylinderoberseite und unten der Ölkühler sowie (beidseitig) Schächte zur Kühlung der Zylinderunterseiten.



Oberteil der Cowling von innen



Draufsicht



Motorkühlung oben



Cowling von innen

Erst später, während ausgedehnter Motorläufe mit hoher Drehzahl hat sich herausgestellt, dass die o.a. Zylinderkühlung von unten, ohne Kühlluftführung unzureichend war...



Auch unter den Zylindern musste ich Kühlluftkanäle installieren. Auf Empfehlung von [Wilfried Bleidiesel](#) habe ich zusätzlich einen etwas größeren Ölkühler eingebaut.



Zusätzlich, habe ich unterhalb der Cowling, vor den beiden NACA - Hutzen einen Kühlluft-Einlass für die mit Rippen versehene Ölwanne angebracht.

Mit dem Resultat bin ich sehr zufrieden. Während eines 30 Minuten andauernden Rollversuchs (OAT = 25°C) überschritt die im Sumpf gemessene Öltemperatur 102°C nicht.

Hier das Ergebnis eines 50 Minuten Bodenlaufs (OAT = 25°C, min. Propeller Steigung):

Drehzahl	Zeit	Öltemperatur
3500 1/Min	15 Min	98 °C
3500 1/Min	20 Min	102 °C
3500 1/Min	25 Min	102 °C
6200 1/Min	27 Min	110 °C
6200 1/Min	30 Min	120 °C
6200 1/Min	32 Min	123 °C
6200 1/Min	35 Min	126 °C
6200 1/Min (für 15 Min.)	40 Min	128 °C
3250 1/Min Kühllauf	42 Min	123 °C
3250 1/Min	43 Min	118 °C
3250 1/Min	45 Min	109 °C
3250 1/Min	50 Min	103 °C

Nach Lösung dieses Problems kann die Bodenerprobung nun fortgesetzt werden...

Getriebe

[Andreas](#) hat mir geschrieben, dass sich die Fliehkraftkupplung an seinem BMW-Breezer mehrfach zerlegt hat (Vibrationsprobleme). Er hat nach dem vielen Ärger schließlich den BMW ausgebaut und durch einen Rotax ersetzt.

Über diese Nachricht habe ich mich nicht gefreut, denn ich habe diese Motor-Getriebeverbindung

(Kupplung, Schwingungsdämpfer...) beim gleichen Hersteller gekauft. So traurig das klingt, aber ich kann natürlich aus diesen Erfahrungen lernen und die Teile austauschen, bevor ich damit fliege. Einen Motorwechsel werden ich deshalb jedoch nicht angehen, der Rotax kostet etwa soviel wie mein komplettes Flugzeug (Materialwert - ohne Avionik) und es gibt Weltweit viele zufriedene BMW-Flieger.

Analysieren wir das mal...



Hier ein Bild der betroffenen Kupplung. sie hat 6 bewegliche Teile (2 Masseklötze mit Belägen und 4 Federn) die entsprechend ausfallen und massive Unwuchten erzeugen können. Ohne diese Details zu kennen habe auch ich um einige hundert \$ zu sparen dieses Produkt gekauft. Zufriedene BMW-Flieger die ich kenne, haben bei Wilfried Bleidiesel www.takeoff-ul.de eingekauft. Auch ich habe mittlerweile eine Kupplung (mit einteiliger Scheibe) von Wilfried gekauft. Die erreicht die Einbauzeit des Getriebes und ist dazu noch wesentlich leichter als die o. a. Marke.

Erfahrungen

1. Ölschauglas

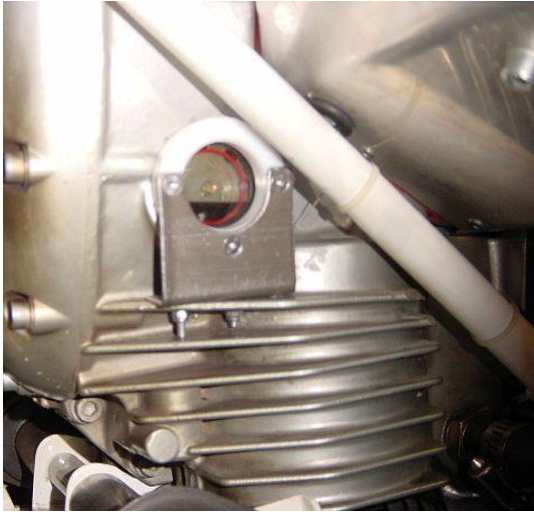
Ein super Detail am BMW Motor ist das Ölschauglas - kann man doch von außen sehr einfach den Ölstand kontrollieren.

Wie ich im Austausch mit anderen aufgeklärt wurde, ist dieses Schauglas (eingepresst wie ein Simmerring) schon mehrfach am Motorrad und auch schon in der Verwendung als Flugmotor "herausgefallen" oder trotz Kurbelgehäuseentlüftung "herausgedrückt" worden.

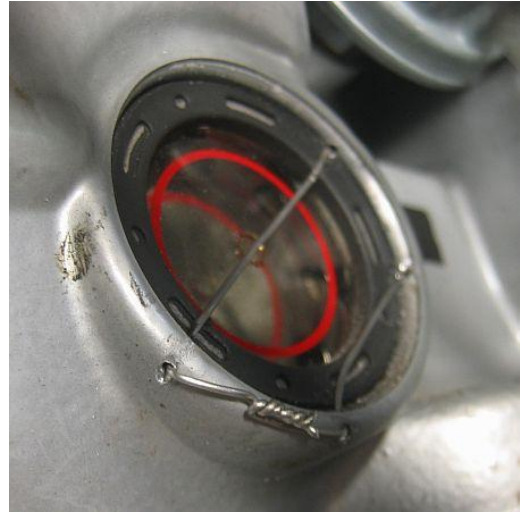
Die Folge Ölverlust, Flugabbruch und ggf. Motorschaden...

Damit mir so etwas nicht auch passiert, suchte ich nach einer Lösung.

Beim neuen GS1200 Motor hat BMW dem bereits Rechnung getragen und einen Sprengring vor dem Schauglas eingesetzt!!!



Dafür ist beim R1100S kein Platz, so habe ich mir eine Schoenmakers andere Stütze mit passendem Teflon-Ring gebaut.



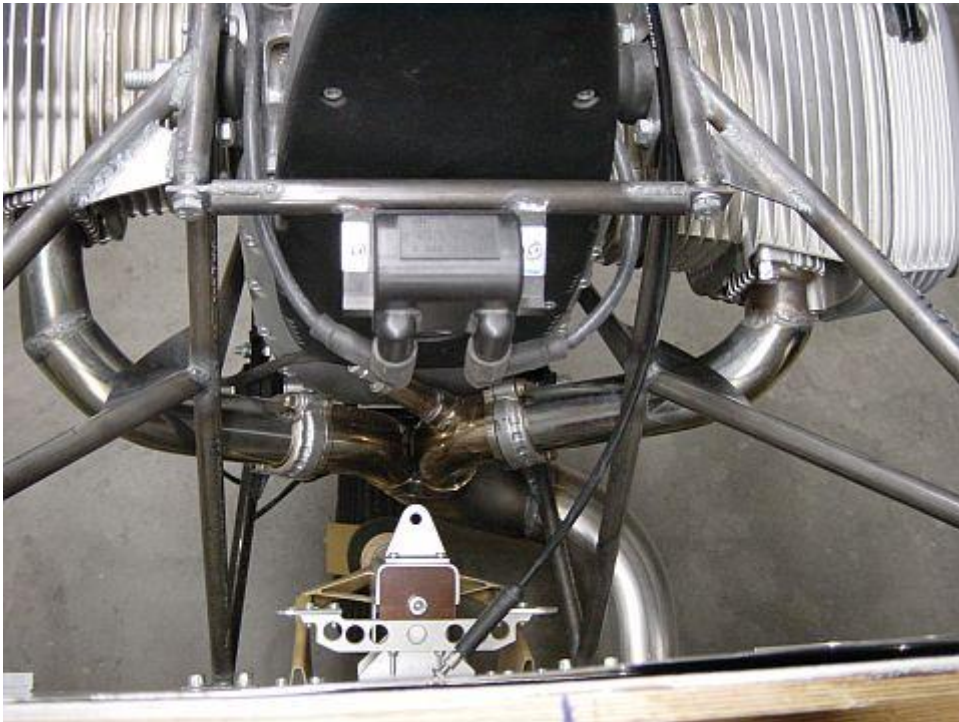
Hier die simple Lösung von Berry

Anmerkung:

Ölstand nie über die rote Markierung füllen, das führt (zumindest) zu massivem Leistungsverlust!

2. Auspuffkrümmer

Zum diesem Thema hatte mir Wilfried Bleidiesel schon geraten, einen Dehnungsausgleich zu verwenden.



Die starre Auslegung führte tatsächlich zum Versagen der M 6 Schrauben an den beiden Krümmerflanschen (mitte).



Mittlerweile habe ich auf beiden Seite des Y-förmigen Krümmers Wickelbleche eingesetzt und die Auspuffisolierung aus Stoff, diese wurde Spröde und hat sich langsam zerlegt, durch Hitzeschutzbleche ersetzt.

3. Manifold Pressure Anzeige

Zur optimierten Nutzung des Verstellpropellers wurde mir zum Einbau einer Unterdruckanzeige geraten. Das habe ich probiert, musste jedoch feststellen, dass der BMW Motor im Standlauf gerade mal 5-6 inch-hg Unterdruck erreicht und bereits ab ca.

2000 1/min im gesamten Drehzahlpektrum nahezu Umgebungsdruck im Ansaugkanal herrscht. Das bringt eine gute Motorleistung - die Sache mit der Unterdruckanzeige hat sich damit jedoch erledigt...

Über Drehzahl und Gehör bin ich jedoch recht gut in der Lage, das "Finetuning" der Propellerverstellung vorzunehmen.

4. Schalldämpfer

Auf dem Heimweg des 5. Cherry-Treffens hatte ich plötzlich einen etwas lautereren Sound vom Auspuff her.



Wie ich nach der Landung feststellte, hat der Schalldämpfer durch die Hitze (nach 80 Flugstunden) ein Loch in der Außenwand (Aluminium).



Das Hitzeschutzschild hat seinen Zweck erfüllt. Dennoch, ich brauche was Besseres.



Titan-Schalldämpfer (Honda Fireblade - Ebay 36 €)

Auch wenn man sagt "never change a running system"- und der 1100er lief sehr gut...

Ich konnte der Versuchung den neuen BMW R 1200 GS Motor einzubauen nicht widerstehen.