

Zahlenspiele

Mehr Hubraum wollte Thomas für seine BMW.
Ein wenig die Zahlen verdreht und so
wurde aus der R25/3 eine R325

text und fotos ▶ thomas freund

Hubraumerweiterung – das klingt simpel: Neuer Kopf, neuer Zylinder, neue Kolben und fertig. Okay, daß es nicht ganz so einfach ist, wissen wir alle, doch welche Probleme auftreten und wie sie gelöst werden können, zeigen wir euch am Beispiel von Thomas' BMW, die auf ihre alten Tage kräftig Luft holen gelernt hat.

Thomas hatte schon einige Veränderungen an seiner R25/3 über die Bühne gebracht: Vorverlegte Rasten, breiterer Hinterrreifen und einen Anlasser, dank dessen seine Frau nun doch keinen Roller ins Haus holte. Alltagstauglich kurvte die BMW durch die Gegend bis, ja bis der Vergleich mit dem Zweitmotorrad, einer BMW R 75/5 keinen Zweifel ließ: Leistung bringt's. Ab da ging es dem originalen Motor erst mal an den Kragen oder vielmehr an den Kopf.

Neuer Zylinderkopf Typ R27

Nach einem ausführlichen Gespräch mit Uli vom Motorradladen in Frankfurt baute Thomas einen R27-Kopf ein. Was zählte: Er ist größer, kann damit die Wärme besser abführen und der Einlaßkanal paßt für einen 26mm-Vergaser.

Bei dem neuen R27-Vergaser sitzt das Schwimmergehäuse in Fahrtrichtung rechts – durch den nach rechts versetzt liegenden Ansaugflansch kommt der Vergaser nicht mit dem Anlasser in Konflikt. Ein Rückbau auf den R25/3-Kopf wäre möglich. Der Vergaserflansch wurde auf ein absolutes Minimum gekürzt, um eine möglichst große Batterie einbauen zu können. Zudem paßt dann der Ansaugschlauch so halbwegs. Zur Montage des R27 Kopfs auf dem R25/3 Zylinder wurde ein Zwischenring aus Aluminium verwendet, damit nicht die Kopfdichtung das ganze Feuer abbekommt.

Umbau auf 325 ccm

Trotz allem war Thomas die Leistung immer noch zu gering. Er probierte alles, um den Motor der 25/3 auf mehr Power zu bringen: Zylinderkopf R27, andere Steuerzeiten, größerer Vergaser, geänderter An-



Der ausgebaute Motor vor dem Umbau:
Die Aussparung oben am Kurbelgehäuse
ist für den Anlasser



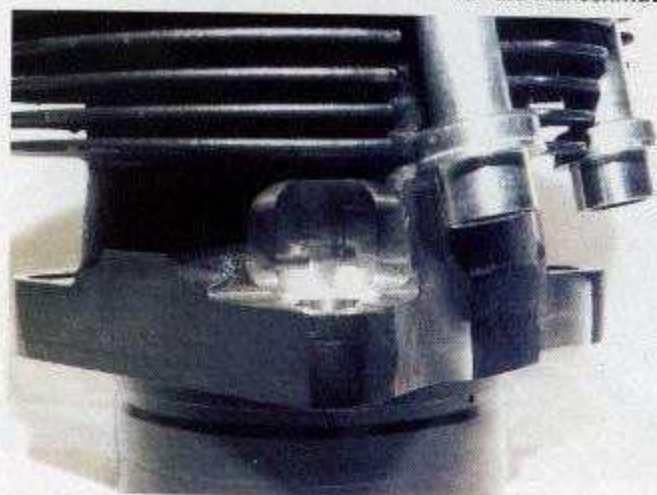
Nach dem Umbau:
Motor und Getriebe auf Hochglanz
gebracht und mit der Kraft von 325 ccm



Thomas vermißte Leistung
an seiner R25 und sorgte für Abhilfe



Die Stößelstangen mußten wegen des höheren Zylinders und höherem Totpunkt um 20 mm verlängert werden



Gelungener Kompromiss: Ein Anlasser an der R25, dafür keinen Roller im Haus

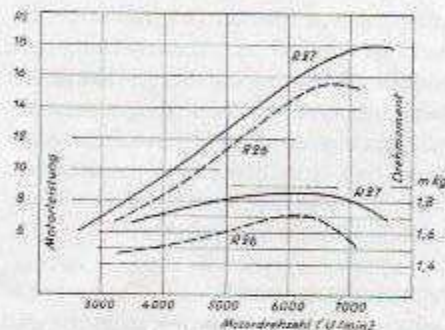
Der Kolben wurde „umgepfelt“, da die Bolzen-Deckslerung beim Automotor der R25 genau entgegengesetzt ist



saugweg, Düsen, Kerzen, Verdichtung... Nix half wirklich, denn um eine Geschwindigkeitserhöhung von 15-20 km/h zu bekommen, mußte der Motor mindestens 30 Prozent mehr Leistung bringen. Thomas entschloß sich zu dem Umbau auf 325 ccm.

Fragen im Vorfeld

Thomas bestellte: Zylinder, Bolzen, Kolben, Ringe und vieles mehr. Uli vom Motorradladen merkte an, daß bei der Abänderung des Motorengehäuses zur Anpassung des Zylinders die Dichtfläche zum Fuß äußerst schmal wird. Er schlug vor, am Gehäuse aufzuschweißen. Schweißen am Gehäuse birgt immer ein Risiko und Thomas entschied sich dagegen, denn moderne Dichtmittel brauchen nicht mehr so viel Fläche. Außerdem sind die Druckverhältnisse am Zylinderfuß relativ unkritisch. Das Passungsproblem wurde folgendermaßen gelöst: Der Zylinder des 700er Auto-Boxermotors hat im Bereich des Flansches ausreichende Wandstärke, um Fußschrauben-



Das Projekt:

Die originale Drehmoment-PS-Kurve der R27 sollte um 30% angehoben werden – aber ohne Erhöhung der Drehzahl, deren Wirkung sich quadratisch auf die Belastung der Lager auswirkt

Ein längerer Zylinder aber auch 14 mm mehr Kompressionshöhe. 5 mm fehlten, die Thomas so unterlegte (rechts)





Aussparungen für den Original-Bolzenabstand zu ermöglichen. Voraussetzung dazu sind Spezial-Muttern Zwölfkant M10 mit 12er Ringschlüsselweite. Die Bohrungen des Autozylinders wurden somit auf einer Fräsmaschine mit Hilfe eines 10.5er Zweischniders (ein Fräser, mit dem man auch bohren kann) auf das R25/3 Bolzenmaß gebracht.

Zylinderanpassung

Der ausgebaute Motor wurde gereinigt und bis auf die Pleuelwelle zerlegt. Die Passung des Gehäuses am Zylinderfuß mußte 32 mm tief um 6 mm aufgebohrt werden. Dies geschah auf einer Deckel FP2 mit Hilfe eines entsprechenden Ausschlagwerkzeuges. Die Flanschpassung hat 2/100stel Luft. Sie bietet somit der späteren Dichtungsmasse einen knappen Raum, damit die arg reduzierte Flanschdichtungsfläche am Zylinderfuß nicht zu knapp wird.

Beim Aufsetzen des Zylinders stellte sich heraus, daß die Stößelführungen ganz er-

heblich in die linksseitige Flanschfläche hineinragten. Die Außenform des R25 Gehäuseflansches sollte ja beibehalten werden – entsprechend wurde die Außenkontur des neuen Zylinders per manueller Bahnsteuerung bearbeitet. Im Bereich der Flanschmutter wurden mit einem Zweischnider entsprechende Taschen eingefräst. Die Länge des neuen Zylinders beträgt 104 mm. Gegenüber den 95 mm des Originalzylinders ist das zwar 9 mm mehr; die Kompressionshöhe des Autokolbens liegt jedoch mit 41 mm um 14 mm über der des Originalkolbens – somit mußten 5 mm unterlegt werden.

Die Kompression wurde mit 1:9 festgelegt. Der Motor wird mit dem Autokolben um 14 mm höher – das hat zur Folge, daß auch die Ventil-Stößelstangen entsprechend verlängert werden mußten. Der Motor paßt so gerade noch in den Rahmen – lediglich der Seileintritt des Vergasers wurde um 45° schräg eingesetzt. Auch das Auspuffrohr geht so gerade noch an der Schalthebelmechanik vorbei.

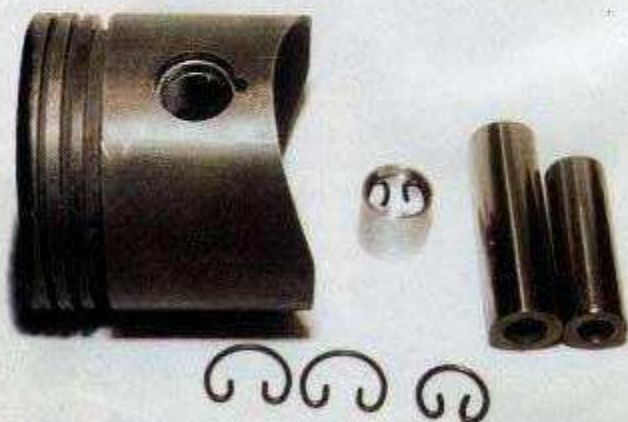


Der R27 Zylinderkopf verlangte schon 6 mm längere Stößelstangen. Dies wurde bisher durch Verlegung der Ventil-Kontermuttern von oberhalb nach unterhalb der Kipphebelgewinde erreicht. Da passende längere Stößelstangen nicht zu bekommen waren, entschied sich Thomas für eine Verlängerung um 20 mm. Die hohlgebohrten Zwischenstücken aus F48er Aluminium wurden mit Preßsitz und Loctite eingesetzt. Die Stößelstangen-Schutzrohre kürzte er und paßte sie mit Zwischenhülsen an den Innendurchmesser der Dichtungsgummis an.

Die Kolben

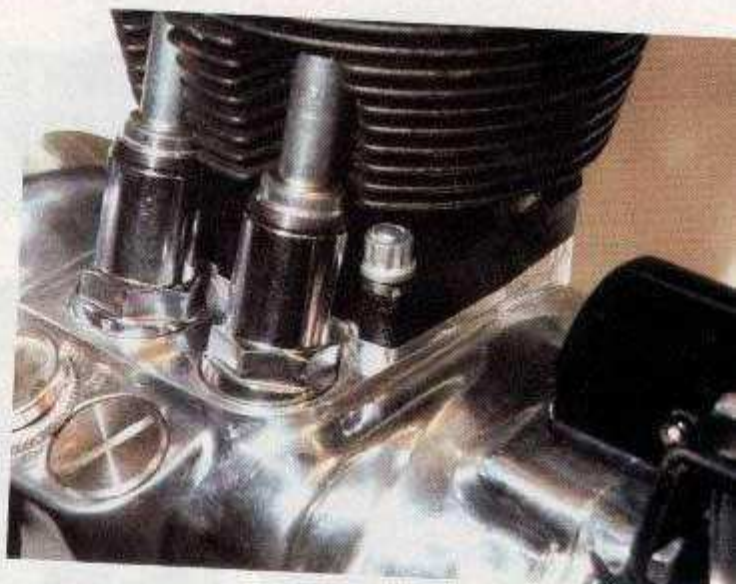
Was ist mit dem Kolbenbolzen? Die 20er Bohrung des Autokolbens mußte an den 18er Spezialbolzen (65g) aus Ullis Rennkolben angepaßt werden. Man könnte in Versuchung geraten, das Pleuel ohne Bronzebuchse mit dem 20er Autokolbenbolzen zu verwenden. Aber Thomas entschied sich gegen diese riskante und schwere Stahl-Stahl-Paarung und drehte aus 48er Alu ein Paar Zwischenhülsen. Diese werden

Die großen Ausfräsungen außen am Flansch waren wegen der Stößelführungen erforderlich – der Zylinder läßt sich ja nur senkrecht einführen



20er Bohrung und 18er Bolzen, das paßt nicht. Selbstgedrehte Hülsen und vier Sicherungsringe machen's doch möglich





Techno

BMW R25/3-325

Baujahr: 1953
Besitzer/Erbauer: Thomas Freund

Motor: Umbau auf 325 ccm, Gehäuse poliert.
Zylinderkopf: R27
Zylinder: v. 700er Boxer-Automotor 78 mm
Kolben: 78 mm Durchm.
Pleuel: v. R25/3 136 mm
Stößelstangen: um 20mm verl.
Vergaser: R27
Ölsystem: neue Ölwanne m. 0,25l mehr Vol.
Zündquelle: 12V
Sonstiges: Umbau auf E-Starter

Fahrwerk
Räder: ni. 4 00-18

Lack: VW Bahama-Blau Metallic
Schutzblech: ni. GfK Eigb.
Fußrasten: Eigb. 177 mm n. vorn; Schalthebel Honda u. Eigb.
Sitz: Honda CX 500
Scheinwerfer: H4 Lampe
Dank an: Uli's Motorradladen, Frankfurt

Sitzt und paßt ohne Luft (oben)

Das Foto links zeigt die Schablone, nach der das Kurbelgehäuse 30 mm tief ausgebohrt wurde. Zugleich sieht man die Lage der Flanschlöcher des Autokolbens

mit 20er Sicherungen im Kolben gesichert. Mit 18er Sicherungsringen wird der Kolbenbolzen an seinem Arbeitsplatz gehalten – der Kolben läuft also mit 4 Sicherungsringen.

Der Autokolben ist mit 394g etwa 30% schwerer als der Originalkolben. Dies stört durch das vorgegebene Drehzahl-Limit von 5000/min nicht, da der 250er Kolben bis 5800 (frühere Testberichte erlaubten 6500 Touren) geschüttelt werden durfte. Mit der bereits eingebauten längeren Gesamtübersetzung (4,0 statt 4,16 am Hinterachsgetriebe) und dem 4,00 Hinterreifen sind das exakt 100 km/h.

Die Montage

Der BMW-Autozylinderflansch ist stärker als der Originalflansch – hinzu kommt der 5 mm starke Zwischenring. Die originalen Gewindebolzen waren zu kurz und wurden durch abgesägte 10er Maschinenschrauben

mit 8.8er Qualität ersetzt. Beim Montieren derselbigen mit Loctite im Motorgehäuse wurde die spätere Belastungsrichtung durch Vorspannen mit Muttern und Beilagscheiben beim Aushärten berücksichtigt.

Beim Probezusammenbau stellte sich heraus, daß der Stoßstangenkanal im R27 Kopf nicht paßt – er wurde auf der Fräsmaschine entsprechend nachgearbeitet. Vor dem Zusammenbau entschloß Thomas sich zur Hochglanzpolitur von Motor und Getriebe – eine Entscheidung, die ihn eine Woche übelste Dreckerarbeit kostete. Eine neue Ölwanne aus Alu-Druckguß (0,25l mehr Öl) wurde aus thermischen Gründen nicht poliert. Die Montage des Zylinders erfolgte ohne Dichtungen mit Silikonkautschuk-Dichtmasse.

Fazit

Thomas hat mittlerweile 1600 km mit dem umgebauten Motor zurückgelegt – bisher hält er und dicht ist er auch. Das gewünschte Drehmomentverhalten ist jetzt vorhanden: Schier unendliche Kraft aus dem Keller. Man braucht die ersten Gänge nur noch zum Anfahren – der Vierte reicht selbst für größere Steigungen. Tempo 100 aufrecht sitzend sind auch kein Problem; dank dem 28:7 Kegeleinsatz dreht der Motor hierbei nur etwa 5000/min. Der Wunsch nach einer noch längeren Gesamtübersetzung kommt da schon wieder auf.

Ein kleiner Wermutstropfen: Dank Uli's superleichten Spezialkolben blieb das Motorrad früher von den typischen Vibrationsschäden verschont. Seit dem Umbau auf 325 ccm brach der Auspufftopfhalter, eine Lampengehäuseaufhängung, die Drehzahlmesserhalterung, ein Zündspulenstecker. Thomas hofft, daß es nicht noch mehr wird.



Seit 1600 km Zufriedenheit – Thomas nach dem Umbau

BMW R34/4 Bj. 1953-2004

Umbau auf 344ccm / ≈ 21 PS bei 6000 U/min:

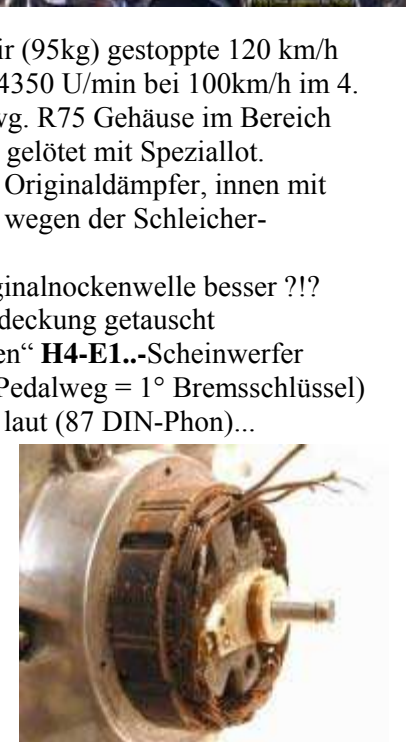
1. 700er BMW **Autozylinder** mit 78mm Bohrung
2. Spezialkurbelwelle mit 72mm Hub **durch exzentrischen Hubzapfen** Ø32/36 und 130mm Boxerpleuel (Uli in Frankfurt)
3. **R27 Zylinderkopf** aufgefäst für
4. verlängerte Stoßstangen
5. R26 Krümmer mit Eigenbau-Auspuff (s.u.)
6. Spezialkolben **MAHLE** umgebaut v. Fa. **WAHL**, entspricht dem Original-Kolbengewicht, Verdichtung 9 (Superbenzin 95 ROZ erf.)
7. Kolbenbolzen Ø20mm Wandstärke 3mm
8. **Schleicher Nockenwelle** mit verlängerten Steuerzeiten + 10% mehr Hub
9. R26 Vergaser 26mm Durchlass + Toilettenspülrohr mit K&N Filter
10. elektronische Zündung **HELOTRONIK** - Ingolstadt (sehr empfehlenswert)
11. externe Zündspule von **Ulis Motorradladen**
12. **BOSCH** Spezialkerze mit 4 Masse-Elektroden

Weitere Veränderungen:

13. Elektrischer Mähtraktor-Anlasser (s. Fotos)
14. **600 W Drehstrom-Lichtmaschine** aus dem *Alfa33* mit 43 (!) Ampère / 14V, Ladeeinsatz bei 900 U/min
15. Eigenbau Elektronik-Spannungsregler
16. **Hawker Energy** Batterie 14 Ah 12V
17. geänderte Kardanuntersetzung durch Umbau auf **BMW R75/5 Heckantrieb** (s.u.)
18. **verdoppelte Ölpumpe** 2 x 10 mm in Uli's Aluwanne
19. Zusatzschmierung: Kolben(Zylinderfuß) und Auslassventil → Öltemp. 80°C bei 30 °C Umgebungstemp.
20. Öltemperatur-Peilstab
21. Motor / Getriebe **poliert**
22. **12V H4 Licht** / R75/5 Rücklicht / Zweiklanghorn
23. Reifen : Hi: **Pirelli Phantom** 4.00 - 18 – Vo. 100/90 - 18
24. Topcase / **Honda CX500** Sitzbank
25. ENDLICH – Der **Umbau des Achsantriebs** auf R75/5 (10x32); der vorherige 4. Gang wäre der 3. und man hat einen "Overdrive", d.h. 4000 U/min bei 100 km/h. Test: Technisch alles ok – die Übersetzung 3,2:1 war aber doch etwas zu lang; darum Umbau auf einen R45-Kegelradsatz (9x31 = 3,44:1). Vmax bei 6000U/min: 1.Gang: 35, 2.:71, 3.:104, 4.:138 km/h...Die Leistungsangabe des Rollenprüfstands: über 20 PS bei 5800 – wird durch die Praxis bestätigt: Die R34/4 läuft mit mir (95kg) gestoppte 120 km/h bei 5200U/min! (4.Gang). Für die gemütliche Landstraßenfahrt stehen jetzt 4350 U/min bei 100km/h im 4. Gang an. Das **senkrechte Rahmenrohr** mußte 50% längs geteilt werden - wg. R75 Gehäuse im Bereich Kardanritzellager +Ø10mm – mit 3mm Flachstahl wieder geschlossen - hart gelötet mit Speziallot.
26. **Abstimmung** derzeit 500mm Ansauglänge + **K&N**-Filter, R26 Krümmer + Originaldämpfer, innen mit gelochten konischem Surf-Alumast-Rohr + Stahlwolle (orig. Endöffnung) – wegen der Schleicher-Nockenwelle wichtig: **Freie Sicht aufs Auslassventil !!!**
Drehmoment 20 Nm ab 2100 U/min; Maximum 25 Nm /5500U/min → Originalnockenwelle besser ??!
27. **Telegabel**: Gummibälge gegen Chromrohre als Sichtblende und Schmutzabdeckung getauscht
28. Ersatz des mit H4-Birne bestückten Originalscheinwerfer durch einen „echten“ **H4-E1..**-Scheinwerfer
29. Umbau der **Fußbremse** passend zur 75/5 Bremse (Übers.verhältnis 3.6mm Pedalweg = 1° Bremsschlüssel)
30. **TÜV-Fahren** - Ergebnis : **Alles ok**, eingetragene V_{max} = 120 km/h, nicht zu laut (87 DIN-Phon)...

Geplant / „under Construction“:

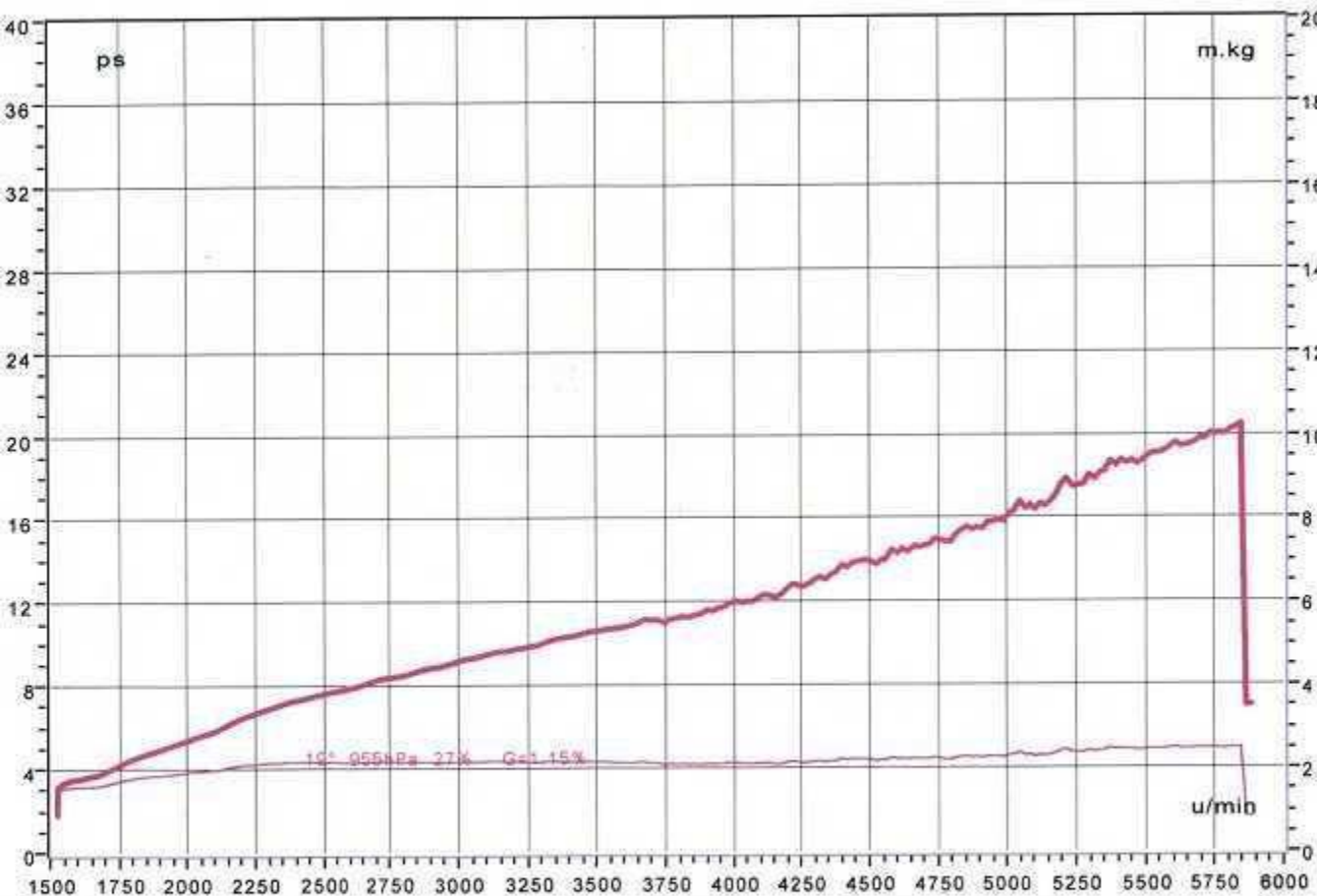
31. Abstimmungsarbeiten auf dem Rollenprüfstand (Vergleich mit orig. Nockenwelle, Ansauglänge, Schalldämpfer); Drehmomentkurve mit Originalnockenwelle modifiziert à la Uli (=R27 Steuerzeiten)
32. Montage einer Rückenlehne Typ *BMW R1200Cruiser* (für mein Kreuz....)
33. Diverse Alupolituren (Bremsankerplatte vorn, linke Achsaufnahme hinten)
34. Umbau auf Doppelzündung mit Anpassung der Zündverstellung.....u.v.m....
35. Elektrischer Supercharger - mit den 600 Watt Lichtmaschinenleistung sollte man doch was Sinnvolles anstellen. :-} - s. auch www.tfmicrosystems.de





STA [REDACTED]
16:09:54 06/02/2004

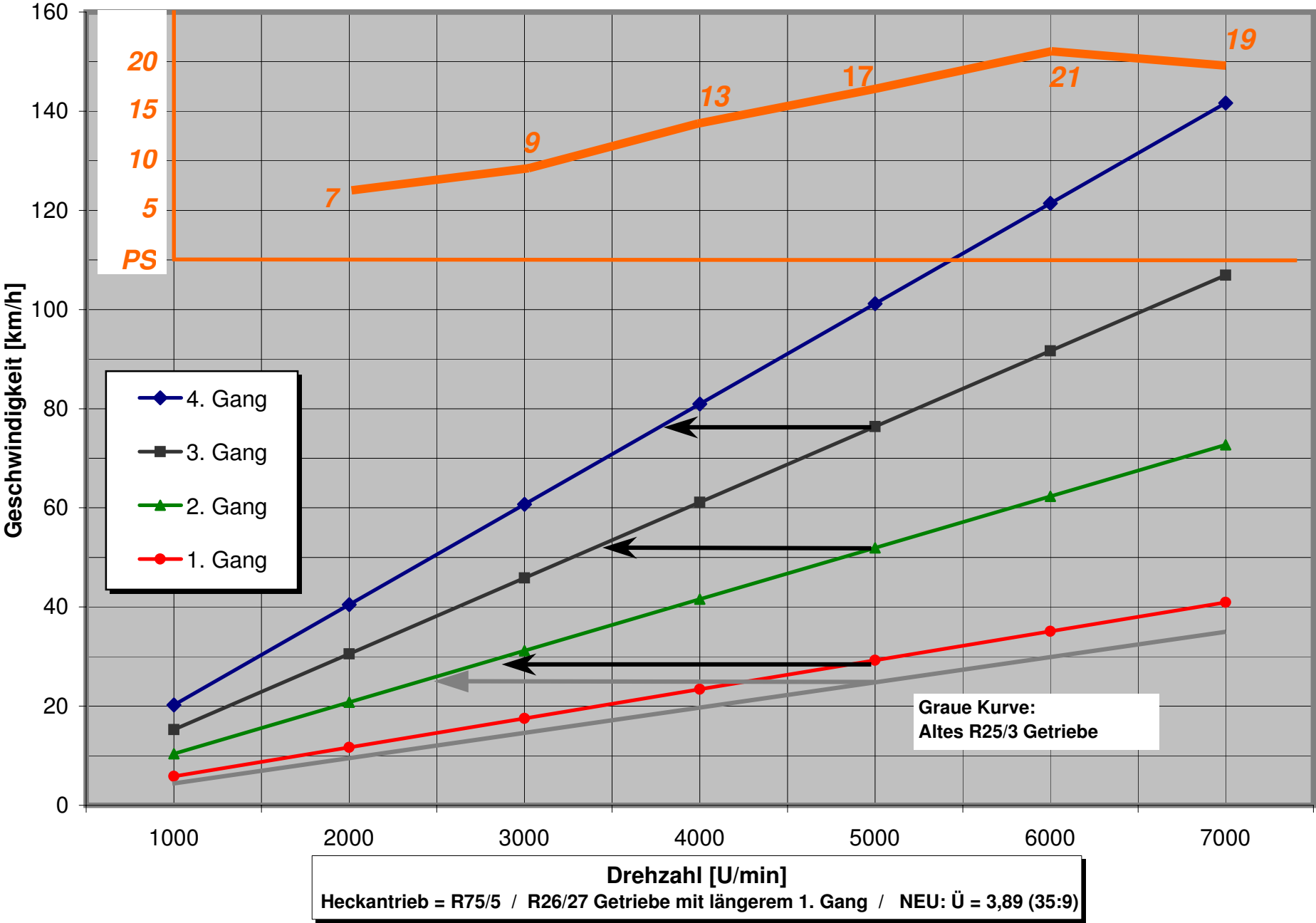
06.02.04
KV1



				verluste(N.)		Kurbelwelle korr. DIN			
8131	.S	.S	.S	BMW R25 / 3	344 ccm	30.6	3	20.5 ps	5845 u/min
						0.0	0	0.0 ps	0 u/min
						0.0	0	0.0 ps	0 u/min
						0.0	0	0.0 ps	0 u/min
						0.0	0	0.0 ps	0 u/min
						0.0	0	0.0 ps	0 u/min

Gangdiagramm BMW "R34/4"

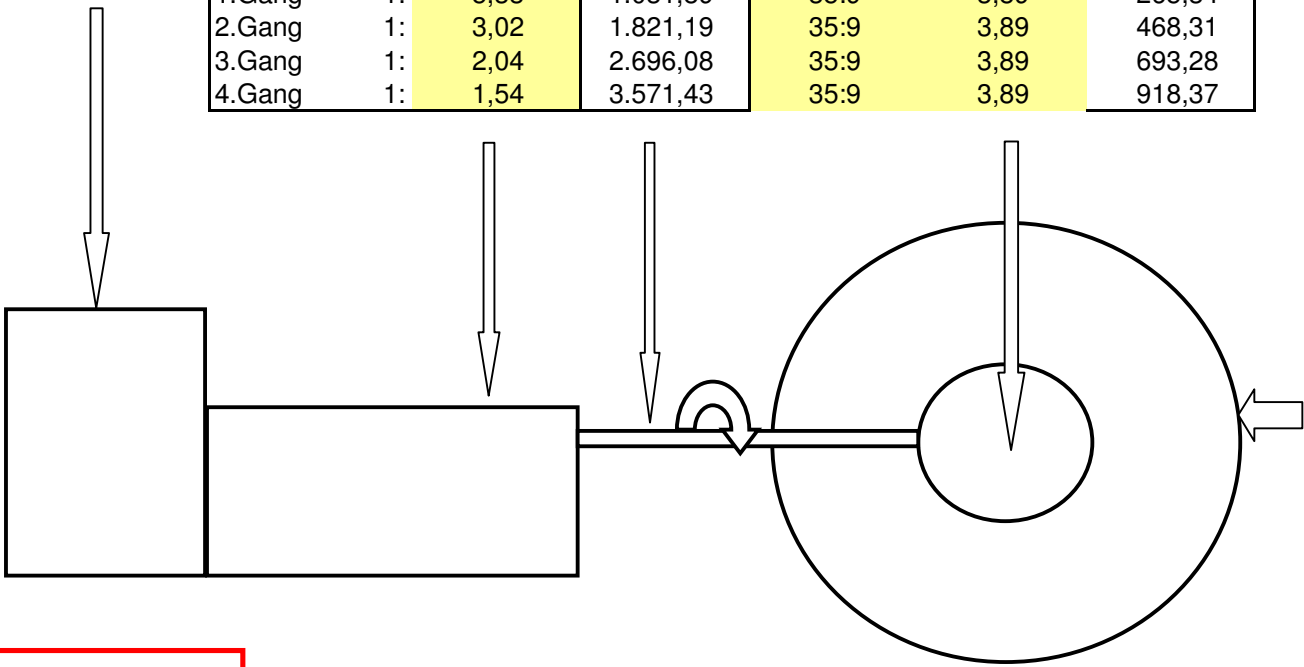
2007-03-09 (c) Th.Freund



BMW R34/4

Die gelb hinterlegten Werte können verändert werden

	Motor U/min	Getriebe	Kardanwelle	Hinterrad	Abrollumfang 4.00 - 18" Hinterrad
Drehzahl	5500	Übersetzung	U/min	Kegelräder Übersetzung U/min	mm
1.Gang		1: 5,33	1.031,89	35:9 3,89	2026
2.Gang		1: 3,02	1.821,19	35:9 3,89	2026
3.Gang		1: 2,04	2.696,08	35:9 3,89	2026
4.Gang		1: 1,54	3.571,43	35:9 3,89	2026



Umfangsgeschwindigkeit	
	m/min
1.Gang	537,59
2.Gang	948,79
3.Gang	1.404,58
4.Gang	1.860,61

←

Geschwindigkeit
km/h

1.Gang	32,26
2.Gang	56,93
3.Gang	84,27
4.Gang	111,64

Drehzahl Tachowelle bei Wegzahl 1,0
U/min

1.Gang	537,59
2.Gang	948,79
3.Gang	1.404,58
4.Gang	1.860,61

Mai 06
V.Ising
Apr 07
Th.Freund

!!