

BIMOTION ADVANCED HEAD MANUAL

Copyright © 2016 Bimotion, Ver 2.4.3
www.bimotion.se

Die Bimotion ADVANCED HEAD Software ist kopierrechtlich geschützt, somit ist es nicht gestattet diese zu kopieren, zu verleihen, zu manipulieren, zu ändern, zu verkaufen, etc. Rechtliche Schritte werden bei Verstößen eingeleitet.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	2
2	INSTALLATION, ÖFFNEN / SPEICHERN	3
3	EIN ERSTER ÜBERBLICK	4
	3.1 Gesamtüberblick	4
	3.2 Projektname	5
	3.3 Eckdaten des Motors	5
	3.4 Zusatzdaten	5
	3.5 Daten zur Quetschkante	6
	3.6 Koordinaten	6
	3.7 Daten der oberen Brennraumkugel	6
	3.8 Daten der unteren Brennraumkugel	7
4	QUETSCHKANTE	7
	4.1 Funktion und Aufgabe	7
	4.2 Geometrie	8
5	BRENNRAUMTYPEN	9
	5.1 Alternative Geometrien	9
6	EINSTELLDIAGRAMM	10
7	DRUCKANSICHT	10
8	ABOUT... 11	
9	GESTALTUNGSVORRAUSSETZUNGEN	11
10	HERSTELLUNG	12
11	PROBLEMBESEITIGUNG	12
12	ANHANG A	13

1 EINLEITUNG

Dieses Programm ist für Amateure sowie Profis gedacht, die über Grundlagenwissen der Thermodynamik und Bauteilgeometrie verfügen. Das Gestalten eines effizienten Zylinderkopfes ist überlebenswichtig für einen Zweitaktmotor. Ohne eine gut funktionierende Quetschspalte, wird die Verbrennung langsam und inhomogen verlaufen. Das bedeutet, dass nur eine reduzierte Menge an angesaugtem Arbeitsgas in nützliche Arbeit umgewandelt werden kann. In Abhängigkeit der Dimension muss ein Entwickler sich darüber im Klaren sein wie hoch der Liefergrad der Überströmer und die Effizienz des Auslasskanals sind. Ein Motor kann mit einem Auspuff sehr gut funktionieren und bei einem anderen Auspuff zerstört werden. Auspuffe die stärkere Druckwellen produzieren können bei höheren Drehzahlen das Arbeitsgas selbst entzünden, falls der Kopf nicht modifiziert wurde. 2004 haben wir erstmalig Filme gesehen, wahre Bilder, von Verbrennungen im Inneren eines Kopfes in Echtzeit. Vorher wurde die Gasbewegung und Geschwindigkeit nur mit Laser Doppler Anemometrie berechnet. Der Unterschied zwischen der Berechnung ist vergleichbar mit einer naiven Landschaftsmalerei und dem Ertasten einer Blinden Person mit Stock. Aber wir benötigen in unserem Fall ein simples Berechnungsmodell, um uns die Realität näher zu bringen und um uns über deren Zusammenhänge im Klaren zu sein.

Die parametrische Aufbau des Modells in diesem Programm, wird dem Entwickler dabei behilflich seine neuen Formen zu testen und die Zusammenhänge bzw. Abhängigkeiten besser zu verstehen. Es gibt außerdem eine Tabelle zur Synchronisation eines CAD Programms um die Berechnungsmodelle numerisch gesteuert herzustellen oder um eine FEM/ CFD Analyse der inneren Strömung oder des Wärmetransportes durchzuführen.

Bild 1 zeigt den Kopf einer TZ250 mit einem schrittweise veränderten Quetschspalt und einem flachem Dach. Die unterschiedlichen Farben sind durch unterschiedliche Materialverwendung begründet. Die unterschiedlichen Materialien wurden verwendet, um eine optimale Wärmeübertragung zu erreichen. Beachte die scharfen Ecken und Explosionsnarben!



Abbildung 1 TZ250 Zylinderkopf

Zusätzliche Theorie kann auf der Bimotion Webseite, unter THEORY, nachgelesen werden.

2 INSTALLATION, ÖFFNEN / SPEICHERN

Das Programm wird nur über Internet als E-mail mit .zip-Anhang vertrieben. Keine Installation notwendig ist, ist die heruntergeladene Datei aus der ausführbaren Programms.

Das Programm ist frei von Viren, deshalb kannst du die Makrofunktionen bedenkenlos nutzen und freigeben, andernfalls wird das Programm nicht einwandfrei funktionieren. Falls es doch Probleme geben sollte schaust du einfach unter: [troubleshoot section](#).

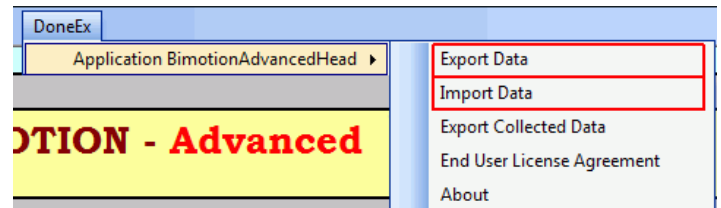
Informationen über die aktuellste Version können ebenfalls auf der Bimotion Webseite gefunden werden (www.bimotion.se) unter cylinder head ; update info (Abbildung 2).



Abbildung 2: Update Info

Die exe-Datei funktioniert genauso wie ein xls-Datei, dh es können verschiedene Berechnungen in verschiedenen Dateinamen gespeichert werden. Beispiel: Speichern unter ...; MyEngine1.exe, MyEngine2.exe, etc.

Als Alternative können die Daten exportiert / importiert werden als. Dat-Datei.



Das Programm frat die aktuellsten Versionen ab, wenn die Mappe "About..." aufgerufen wird und zeigt den Status an.

Update ist auf Anfrage erhältlich
bei: mail@bimotion.se
Letzte erhältl. Version: 2.3.2
Diese Ver.: 2.3.2

3 EIN ERSTER ÜBERBLICK

3.1 Gesamtüberblick

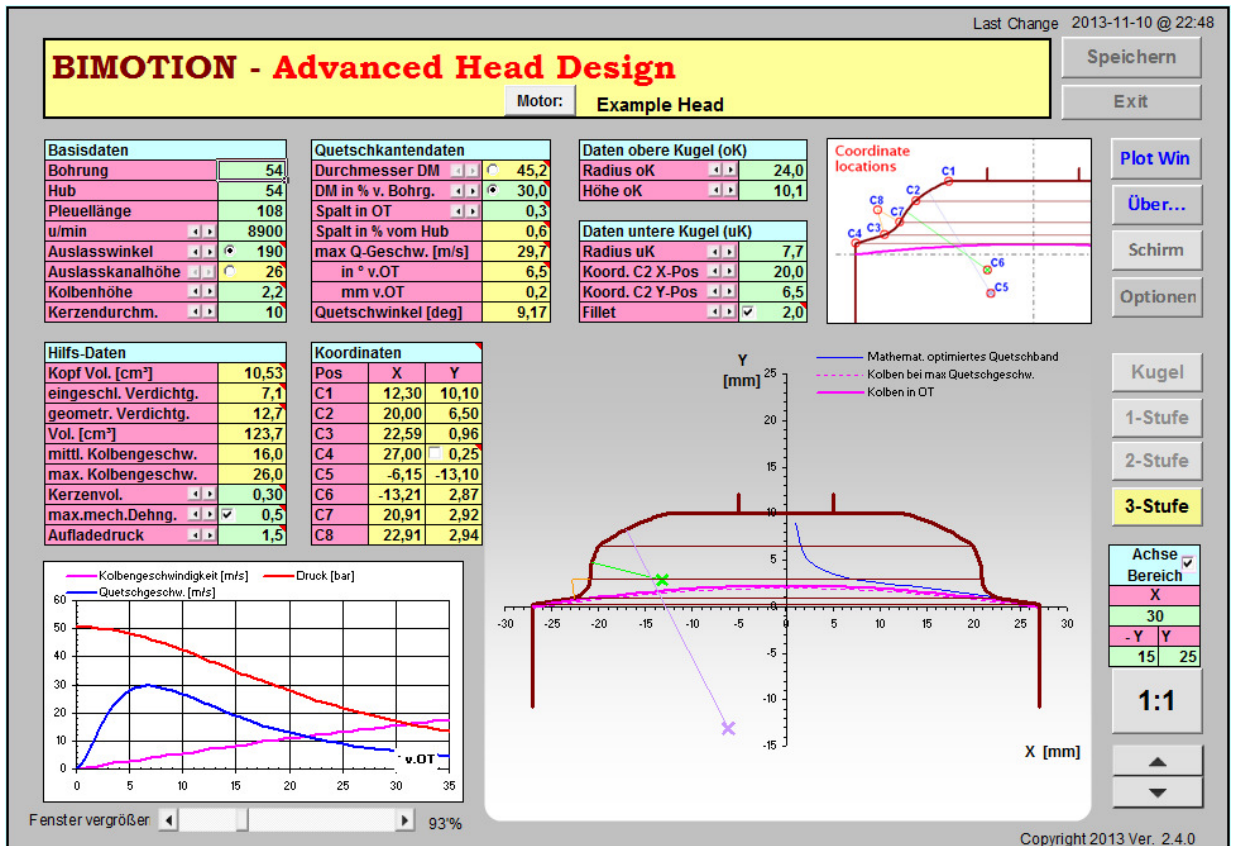


Abbildung 3: Arbeitsoberfläche Bimotion HEAD

Die grünen Zellen sind Eingabefelder und die gelben Zellen sind Ergebniszellen (Abbildung 4). Bis auf die grünen Zellen sind alle Zellen gegen Eingaben blockiert. Die Diagramme und die gelben Zellen werden mit jeder Veränderung in einer grünen Zelle neu berechnet. Die Zellen mit roten Ecken enthalten Hinweise zu Gestaltung oder Erklärungen, bewege einfach den Mauszeiger auf die Zelle. Variationszellen sind zur besseren Bedienung mit Buttons ausgestattet, damit kann schnell und in kleinen Schritten der Zellenwert variiert werden. Am unteren Rand des Arbeitsblattes ist ein Zoom-Balken angebracht um die Anzeigegröße anzupassen. Das wechseln zwischen den Arbeitsblättern ermöglichen die Reiter im untersten Rand (Abbildung 5).

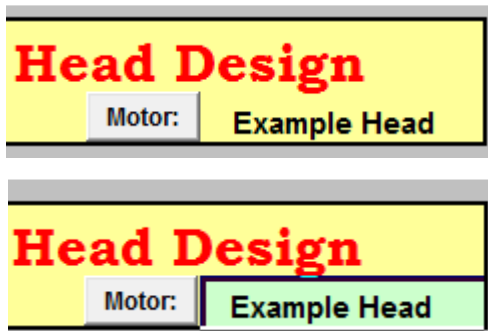


Abbildung 5: Zoom-Balken und Reiter

Plot: Diese Seite enthält ein Diagramm, indem der Benutzer die Achsen, Kurven, Skalen etc. formatieren kann, um Plots im Maßstab 1:1 anzufertigen.

About: Informationen über den Autor und die neueste verfügbare Version.

3.2 Projektname



Der 'Motor' button wird die rechts davon stehende Zelle aktivieren um den Projektnamen einzupflegen. Die Zelle schließt sich beim Wechsel auf ein anderes Feld automatisch

3.3 Eckdaten des Motors

Die Einheiten hierfür sind mm; m/s; cm³; 1/min, °KW.

Basisdaten	
Bohrung	54
Hub	54
Pleuellänge	108
u/min	8900
Auslasswinkel	190
Auslasskanalhöhe	26
Kolbenhöhe	2,2
Kerzendurchm.	10

Abbildung 6: Eckdaten des Motors

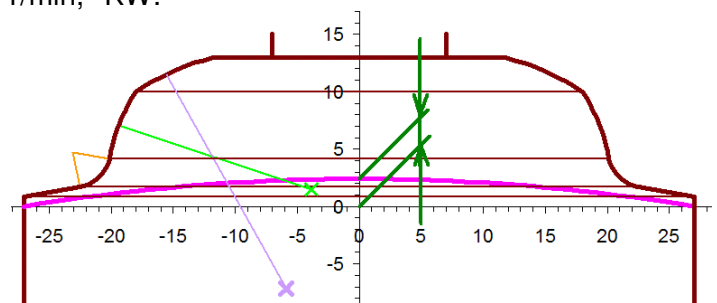


Abbildung 7: Schnitt des Kopfes mit Kopfhöhe

3.4 Zusatzdaten

Hilfs-Daten	
Kopf Vol. [cm ³]	10,53
eingeschl. Verdichtg.	7,1
geometr. Verdichtg.	12,7
Vol. [cm ³]	123,7
mittl. Kolbengeschw.	16,0
max. Kolbengeschw.	26,0
Kerzenvol.	0,30
max.mech.Dehng.	0,5
Aufladedruck	1,5

Abbildung 8: Zusatzdaten

Diese Datenbox liefert unterschiedliche Berechnungsergebnisse. Zum Beispiel kann die Brennraumfläche für verschiedene Wege genutzt werden, um Einflüsse von Fertigungsabweichungen oder Ölkohlebesatz im Volumen zu berücksichtigen. Ist zum Beispiel die gesamte Oberfläche mit 0,2mm Ölkohle überzogen sinkt das Volumen nach der Vorschrift $0,2\text{mm} \cdot \text{Brennraumfläche}$, also $0,02\text{ cm} \cdot 4,986\text{ cm}^2 = 0,997\text{ cm}^3$. Dieser Effekt kann durch anheben der Kerze kompensiert werden.

Die maximale mechanische Dehnung bzw. Verformung ist eine sehr wichtige Variable von Rennmotoren, alle strukturellen Verformungen die den Quetschspalt beeinflussen können mit diesem Maß berücksichtigt werden. Dabei ist für gewöhnlich die Verformung der Kurbelwelle der einflussreichste Parameter. Der Kolben darf niemals mit dem Zylinderkopf kollidieren, deshalb sollte mindestens ein Spalt von 0,1mm bei Maximaldrehzahl vorhanden sein. Der einzugebene Wert kann mit Prüfstandsläufen herausgefahren werden oder aus der Erfahrung heraus eingegeben werden. Der verformungsabhängige Quetschkantenparameter wirkt sich sehr empfindlich auf die maximale Quetschgeschwindigkeit aus, das heißt dass die Quetschspaltverhältnisse sich mit der Drehzahl ändern. Durch an und ausschalten der Checkbox kann dieser Effekt einfach untersucht werden. Der Aufladedruck (charge pressure) kann benutzt werden wenn Drücke der Auspuffanlage bekannt sind, im Moment des „Auslass schließt“. Die empfohlenen Druckbereiche zeigen dabei die Einflüsse auf den Spitzendruck, allerdings hat diese Maßnahme keine Auswirkung auf den Quetschvorgang.

3.5 Daten zur Quetschkante

Quetschkantendaten	
Durchmesser DM	43,4
DM in % v. Bohrg.	35,4
Spalt in OT	1,9
Spalt in % vom Hub	3,0
max Q-Geschw. [m/s]	10,0
in ° v.OT	12,5
mm v.OT	1,0
Quetschwinkel [deg]	14,70

Abbildung 8.

Der Quetschkantendurchmesser befindet sich an der Quetschkante, definiert in Abbildung 10. Der Verlauf der Quetschgeschwindigkeit in Bezug auf °KW ist in einem separaten Diagramm aufgezeigt. Das Maximum der Geschwindigkeit wird kurz vor dem OT erreicht. 'Squish % of bore' ist der Flächenanteil gegenüber der Bohrung zu verstehen. Eine dieser Variablen kann mit dem Toggle Button eingegeben werden. Die Information zu dem prozentualen

Wert der Quetschkantenhöhe bezogen auf den Hub lässt es zu unterschiedlichste Motoren zu vergleichen.

3.6 Koordinaten

Koordinaten		
Pos	X	Y
C1	11,64	11,30
C2	19,00	6,90
C3	21,70	2,61
C4	27,00	<input checked="" type="checkbox"/> 1,22
C5	-5,82	-6,79
C6	-12,28	2,20
C7	20,26	4,08
C8	22,21	4,55

Abbildung 9: Koordinatentabelle

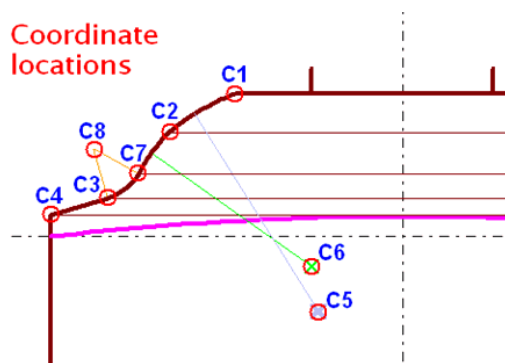


Abbildung 10: Lage der Koordinatenpunkte C1 bis C8

Die Koordinatentabelle kann zur NC-Programmierung oder zur Erstellung eines 3D Modells benutzt werden, sie ist geometrisch überbestimmt um unterschiedliche Programmierungen zuzulassen. Bei unterschiedlichen Kopftypen ändern sich die Zellen, da nicht immer alle Zellen benötigt werden. Die C4Y Zelle hat eine Checkbox um ein manuelles Ändern der Abmessungen zuzulassen, falls bestimmt Quetschspaltwinkel verlangt werden. Das ist ein sehr anpassungsfähiges Extra!

3.7 Daten der oberen Brennraumkugel

3-Stage

Daten obere Kugel (oK)	
Radius oK	19,0
Höhe oK	11,3

Abbildung 11a

Der obere Kugelradius befindet sich zwischen C1 und C2. Die obere Kugelhöhe definiert die Y-Koordinate von C1.

2-Stage, 1-Stage, Sphere

Daten Kugel (oK)	
Höhe oK	11,3

Abbildung 11b

Mit einzelner Brennraumkugel wird die Anzeige ausgeblendet. In Abhängigkeit vom Kopftyp

Daten obere Kugel (oK)	
Radius oK	11,0
Höhe oK	5,0

Abbildung 11c.

gibt das Programm Warnungen zu Fehlern und unmöglichen Geometrien aus. Dabei bekommt jeweils die unsachliche Koordinate (aus dem Bild) einen roten Wert (Abbildung 11c). Das passiert typischerweise bei unverbundenen Kurven durch Hinterschnitt oder zu geringe Radien. Zur Behebung genügt es meist den rot hinterlegten Wert zu variieren um das Problem zu beseitigen.

3.8 Daten der unteren Brennraumkugel

3-Stage

Daten untere Kugel (uK)	
Radius uK	22,5
Koord. C2 X-Pos	16,0
Koord. C2 Y-Pos	7,9
Fillet	2,0

Abbildung 12a

Der unter Kugelradius befindet sich zwischen C2 und C3. Die C2 Y und X Koordinaten können separat verschoben werden, um den Brennraum ideal einzupassen.

(Abbildung 12a).

2-Stage

Daten Kugel (uK)	
Radius uK	22,5
Koord. C2 X-Pos	16,0
Fillet	2,0

Abbildung 12b

Bei 2-stage wird der unbedeutende Y-Positionsparameter ausgeblendet. Mit einfacheren Kopftypen werden weniger Parameter benötigt.

1-Stage

Daten Kugel (uK)	
Radius uK	19,0
Fillet	2,0

Abbildung 12c

Sphere

Daten Kugel (uK)	
Radius uK	22,5
Fillet	2,0

Abbildung 12d

4 QUETSCHKANTE

4.1 Funktion und Aufgabe

Die Funktion der Quetschkante ist es die Kraftstoffverdampfung zu erhöhen und kinetische Energie in das Arbeitsgas einzutragen, beides erhöht die Effizienz der Verbrennung. Zusätzlich vermindert eine optimierte Quetschspalte die Detonationsneigung. Der Grund dafür ist die Temperatur des komprimierten Arbeitsgases die 4-5 mal so hoch sein kann wie die Temperatur des umgebenden Metalls und weil lokal die hohe Quetschgeschwindigkeit den Wärmedurchgangskoeffizient erhöht. Die Randzonen des Gases werden durch das Metall bis zu einem Punkt abgekühlt an dem Detonationen vermieden werden können, sogar bei hohen Verdichtungen und Mitteldrücken.

Andererseits erhöhen zu hohe Quetschwirkungen die Detonationsgefahr durch den rapiden Druck- und Temperaturanstieg in den Randzonen des Gases. Für gewöhnlich sind Quetschgeschwindigkeiten zwischen 25-50 m/s die obere Grenze abhängig vom Design, Material, Kühlung, Kraftstoff, etc. Die Brenngeschwindigkeit liegt zwischen 30 und 50 m/s, was ebenfalls ein gutes Limit für die Quetschgeschwindigkeit repräsentiert. Ein typischer Wert für Moto-X Motoren ist z.B. 28m/s. Für Straßenrenmmaschinen ist das Design eine Kombination aus Theorie und praktischen Versuchen.

Das Quetschen und das Zurückschieben des Gases durch den Auspuff, nehmen rapide mit der Drehzahl zu und damit ebenfalls die Brennrate zu, beide sind Gründe für eine notwendige Reduzierung der Vorzündung beim 2-Takt Motor. Das Charge Pressure Diagramm zeigt wie der Kompressionsdruck sich über der Drehzahl bemerkbar macht. Der Abgasdruck eines Motors mit dem Mitteldruck >8bar nimmt um 0bar im mittleren Drehzahlbereich und bis zu 2bar bei Nenndrehzahl zu. Der Spitzendruck erhöht sich somit bei korrektem Timing und verkürzt

Brennrate, aber es erhöht ebenfalls die mechanischen Geräusche. Die Geräusche nehmen ebenfalls durch die Erhöhung der Quetschgeschwindigkeit zu.

Eine klopfende Verbrennung ist ein explosives Verhalten mit Reaktionsgeschwindigkeit um 6000 m/s. Eine schlecht gestaltete Quetschkante wird solche klopfende Verbrennungen hervorrufen, die umliegendes Metall deformieren, zerstören und zum Schmelzen bringen wird.

4.2 Geometrie

Wenn das Gas über die Quetschkante ins Zentrum wandert, wird sich die Geschwindigkeit erhöhen, da sich das Volumen verkleinert. Die rote Linie ist kürzer als die blaue (siehe Bild 14) und das Gas muss diese Sektionen überlaufen.

Um das Quetsch-Verhalten zu optimieren, benötigt es eine konstante Quetschgeschwindigkeit über der Quetschspalte.

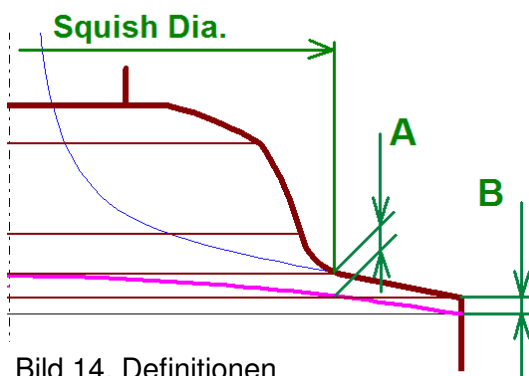


Bild 14. Definitionen

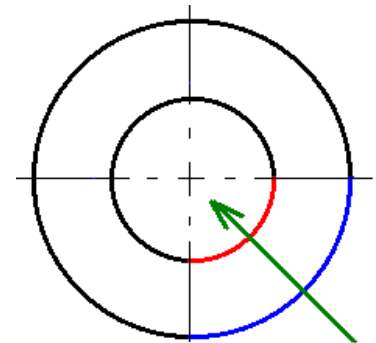


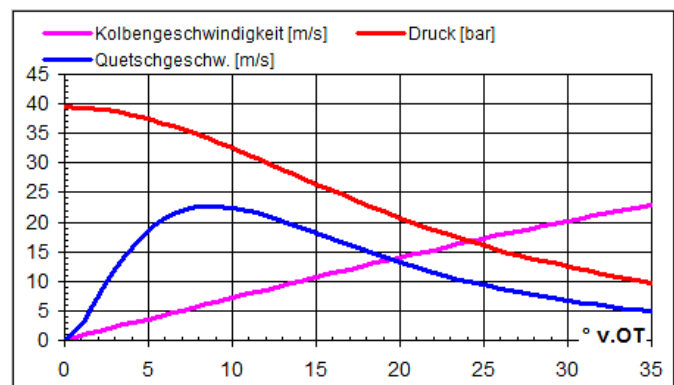
Abbildung 14b

Dies wird erreicht, indem man die Quetschspalte konifiziert über das zugehörige Flächenverhältnis, und zwar so das **A** die innere QS und **B** die reduzierte QS außen darstellt als Y(C4) in der Koordinatentabelle. Die Höhenreduktion vermindert auch das uneffektive Brennraumvolumen. Die blaue Linie zeigt die mathematisch korrekten Verlauf der höchsten Geschwindigkeit als Fortführung der QS.

Der Kegelwinkel der QS ist nicht konstant, er erhöht sich mit steigendem Maß **A**. Der Kegelwinkel tangiert mit der Kolbenkante im Punkt **B**. Normalerweise ist eine Kopfdichtung montiert, im Maß **B** sollte diese Dicke eingerechnet sein.

Der Quetschdurchmesser (Brennraumdurchmesser) gibt ebenfalls den Ort der lokal höchsten Quetschgeschwindigkeit vor. Die Quetschspalte wird so gestaltet, dass die Quetschgeschwindigkeit konstant über die QS ist, allerdings nur wenn Zelle C4Y auf Automatik (ohne Einfluss) gesetzt ist. An dem Punkt an dem der erste Übergangsradius beginnt (an Stelle **A**), wird sich die Quetschgeschwindigkeit vermindern. Weil das Volumen an der Stelle des Radius größer wird. Da die maximal Geschwindigkeit das Auslegungskriterium darstellt muss entweder der Radius oder der Quetschdurchmesser der auszulegende Parameter sein.

Die Quetschgeschwindigkeit, die Kolbengeschwindigkeit und der Zylinderdruck werden in einem separatem Diagramm dargestellt. Der Auspuffsystemdruck hat nur einen Einfluss auf den Zylinderdruck.



5 BRENNRAUMTYPEN

5.1 Alternative Geometrien

Der Bimotion Kopf kann mit unterschiedlichen Kopftypen gestaltet werden.

Die unterschiedlichen Geometrien werden mit den Schaltflächen aus Abbildung 15 angewählt.

Weißer: Der Diagrammhintergrund wechselt zwischen weiß und grauem Verlauf.

Dimensione: Eine Maßskizze mit Erläuterungen erscheinen (Abbildung 16).



Bild 15

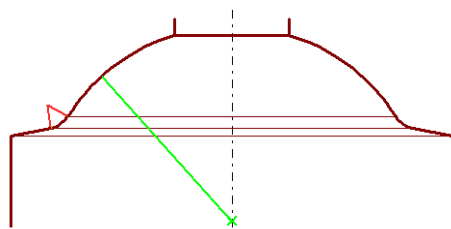
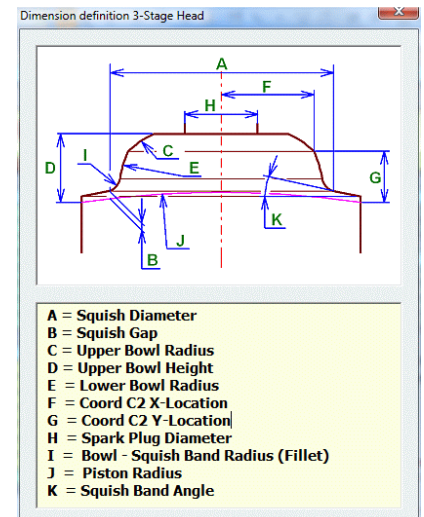
Kopf Typ: Eine Fenster mit den obenstehenden Bildern der Kopftypen erscheint mit einigen Beschreibungen.

Hemi-sphere: Der Radiusmittelpunkt liegt genau auf der vertikalen Achse ($x = 0$).

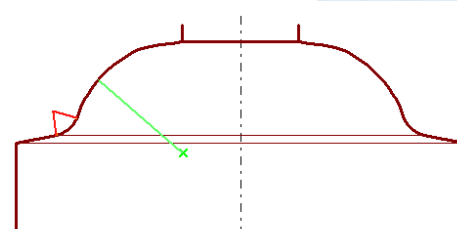
1-stage: Der Radius hat einen Offset von der vertikalen Achse ($x \neq 0$). Die obere Kugel tangiert mit der Horizontale des Zündkerzenlochs.

2-stage: Der Radius hat einen Offset von der vertikalen Achse ($x \neq 0$). Die obere Kugel tangiert nicht mit der Horizontale des Zündkerzenlochs, das resultiert in einem flachen Brennraumdach.

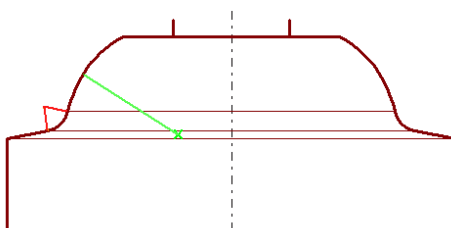
3-stage: Eine zusätzliche Brennraumkugel ist hinzugefügt. Die Form und Lage wird im Wesentlichen mit C2 und der Brennraumhöhe verändert



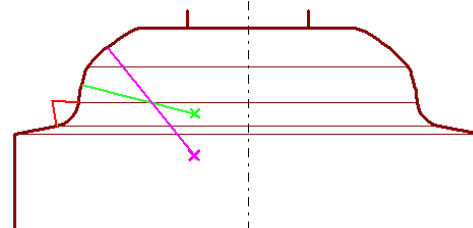
a) Hemi-sphere



b) 1-stage



c) 2-stage



d) 3-stage

Abbildung 17, a-d.

BIMOTION

Nahezu alle Parameter können eingegeben werden, solange sie innerhalb der Geometrie realisierbar sind.

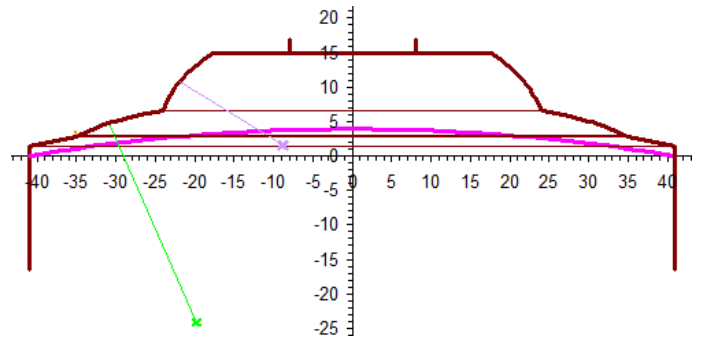


Abbildung 18. TZ-head type

6 EINSTELLDIAGRAMM

Das Diagramm wird angepasst über die Veränderung der Achsen-Maßstäbe in den grünen Zellen oder durch die Diagrammhöhe mit den Pfeilbuttons. Die Checkboxes zeigen oder verbergende Achsenskalen mit den Koordinatenabmessungen.

Der 1:1 Button justiert die Achsenperspektive durch Reduzierung der Höhe des Plot Diagramms. Wenn irgendeine der grünen Zellen verändert wurde, ist dies nach dem drücken von 1:1 aufgehoben um die korrekte Druckgröße zu erhalten.

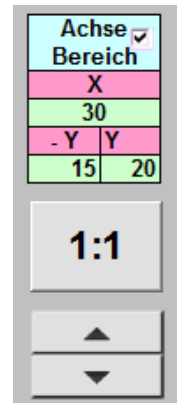
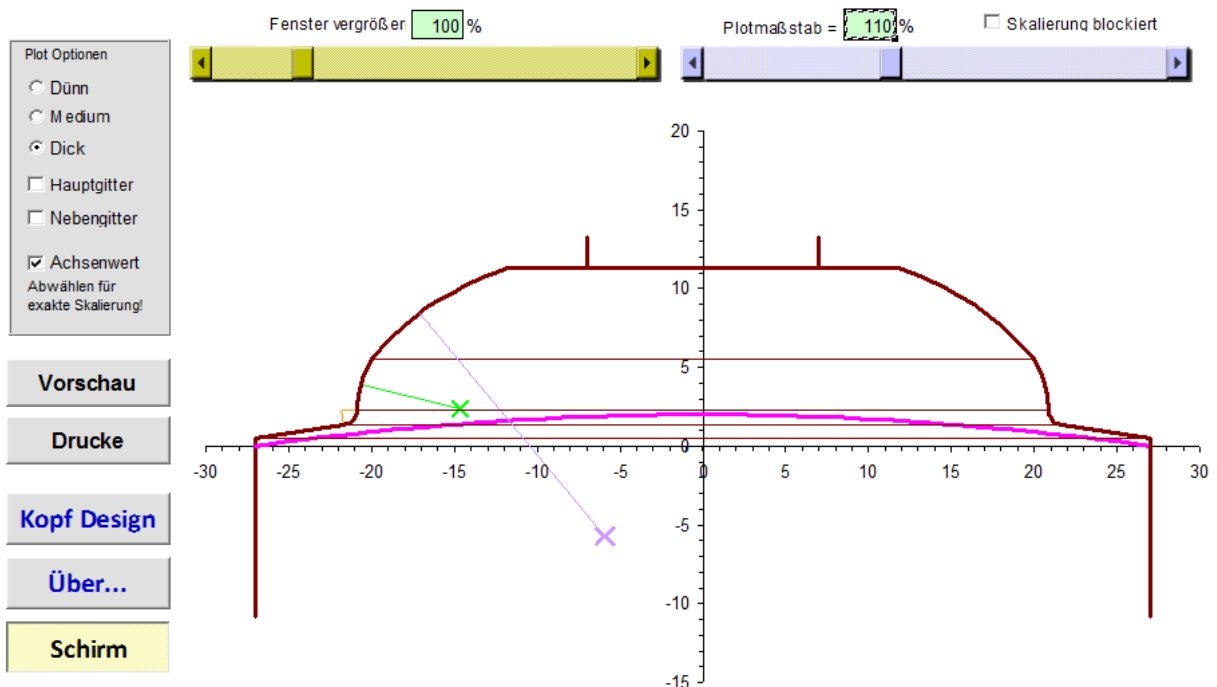


Abbildung 19. =>

7 DRUCKANSICHT

Die Druckansicht erlaubt es dem Anwender die Druckansicht zu skalieren um eine 1:1 Ansicht zu drucken. Die "Lock Chart Scale" Funktionsfläche sperrt das Diagramm für weitere Veränderungen.

Ebenfalls werden per Schieberegler die Bildschirmgröße angepasst und eine nützliche Zusatzfunktionen erleichtern die Bedienung. Die Funktionsfläche „print“ löst einen sofortigen Druckauftrag aus.



8 ABOUT...

Das Programm wird automatisch versuchen über eine Netzverbindung einen Aktualisierungsstatus abzufragen. Falls sich Warnmeldungen der Firewall auftun, so ist dies damit zu begründen.

- Die Homepage von Bimotion wird aufgerufen
- Die Bedienungsanleitung kann mit einem Klick online abgerufen werden
- Eine Mail wird geöffnet um eine Updateanfrage zu stellen
- Ein Sprachfile kann importiert werden

www.bimotion.se

Öffne online Manual

Update anfragen

Lesen Sie Sprachdatei

Zwei Ansichtseinstellungen sind wählbar:

Einstellungen

- Zeige Seitenreiter im Schirm-Modus
- Maximiere Bild im Fenstermodus

9 GESTALTUNGSVORRAUSSETZUNGEN

Wenn ein Zylinderkopf gestaltet werden soll, müssen einige grundsätzliche Dinge bekannt sein.

Wo wird der Motor eingesetzt?

Wie viele Gänge besitzt der Motor?

Für welches Leistungsniveau soll der Brennraum entwickelt werden?

Welche Kühlreserven besitzt der bestehende Zylinderkopf?

Diese Dinge entscheiden über die Form der Quetschkante. Ein direktangetriebenes Kart wird mit weit offener Drosselklappe bei niedriger Drehzahl aus einer Kurve beschleunigt. Das braucht eine Quetschkante mit mehr als 50% Quetschflächenanteil, damit der Zylinderkopf gekühlt wird. Das Gemisch wird dadurch stark zerstäubt und kondensiert im Kopf, was eine kühlende Wirkung mit sich bringt. Eine breite Quetschkante erhöht die Zerstäubung und verkürzt die Brenndauer in mittleren Drehzahlen, sie verbraucht ebenfalls in hohen Drehzahlen hohe Energiemengen (PS).

Auf der anderen Seite, braucht ein Straßenrennmotor andere Geometrien. Geringerer Quetschflächenanteil mit maximal 50% wenn der Motor sehr heiß läuft und Hitze im Zylinderkopf Probleme mit sich bringt.

Der absolute Kompressionsdruck wird nicht nur durch die Geometrie bestimmt sondern auch durch den Auspuff. Ein hoch drehender Rennmotor wird den Motor mit bis zu 2bar aufladen bevor sich der Auslass schließt, so ist es wichtig bei diesen Motoren das Verdichtungsverhältnis etwas abzusenken um mit der Aufladung durch den Auspuff bei Nenndrehzahl nicht zu hohe Kompressionsverluste zu generieren. Für Gewöhnlich wird ein Auslasschieber benutzt um Anpassungen in unteren und mittleren Drehzahlen vorzunehmen. Mit einem ineffektiven Auspuffsystem kann mehr Verdichtung gefahren werden. *Das Kopfdesign ist mit anderen Worten abhängig vom Kanal und Auspuffdesign!* Generell sollte das Verdichtungsverhältnis so hoch wie möglich sein, um maximale Motorleistung zu erhalten und um die Brennrate zu verkürzen, das kann zu einem kühlerem Motorlauf führen. Wenn auf Kraftstoffverbrauch geachtet werden muss ist die Verdichtung abzusenken da die Pumpverluste Energie verbraucht, so kann ein Kompromiß aus Leistungssteigerung und aus niedrigem Kraftstoffverbrauch gefunden werden.

10 HERSTELLUNG

Falls sich alle Abmaße auf den OT beziehen, ist es praktisch sich eine Platte mit der Dicke des äußeren Spaltmaßes (B) anzufertigen. Diese wird dann als Y_0 Referenz die Gefahr eines Messfehlers minimieren.

Die Veränderung der Verdichtung durch Fertigungsabweichung und Verkohlung des Brennraums können durch die Flächendaten prognostiziert werden. Z.B. können 0,2mm Ölkohle oder Fertigungsabweichung direkt das Volumen reduzieren. Nach der Formel $0.02\text{cm} * \text{Fläche}$ ergeben sich in diesem Fall $0.02\text{cm} * 4.986\text{cm}^2 = 0.997\text{cm}^3$. Der Effekt dieser Abweichung kann durch Eingeben des Wertes beim Zündkerzenvolumen betrachtet werden und geben Aufschluss über deren Auswirkungen!

11 PROBLEMBESEITIGUNG

F: "Ich bekomme einen Laufzeitfehler, wenn ich einen Zelleninhalt ändere oder auf ein Feld klicke."

A: Die Sicherheitseinstellungen von Excel müssten eventuell geändert werden.

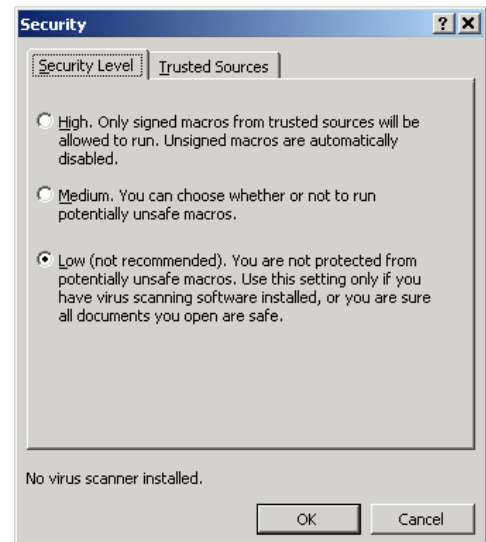
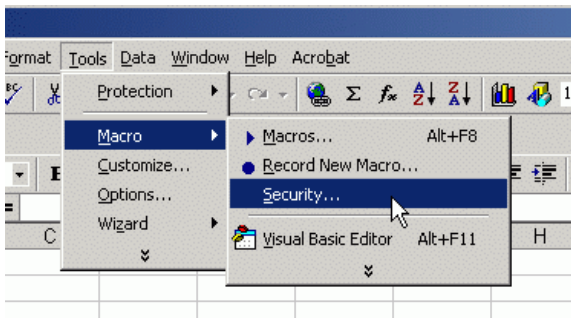
Wie folgt :

1) Öffne die Excel Datei www.bimotion.se/Pipe/ResetMenus.xls
(oder Doppelklick auf den Icon rechts, wird die Excel Einstellungen zurücksetzen.)

2) Im **Extras** menu, klicke **Makro** und **Sicherheit...**

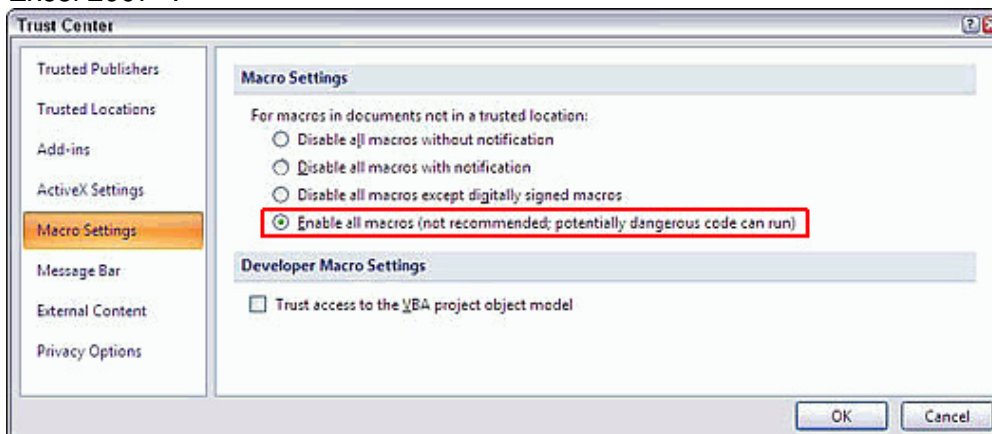
3) Setze die Sicherheitsstufe auf niedrig.

Öffne das Bimotion Programm nocheinmal und vergleiche ob es jetzt funktioniert, denn diese Einstellung sollte das Problem gelöst haben. Vorher waren die benötigten Makros wahrscheinlich nicht zugelassen (siehe Bilder unten)



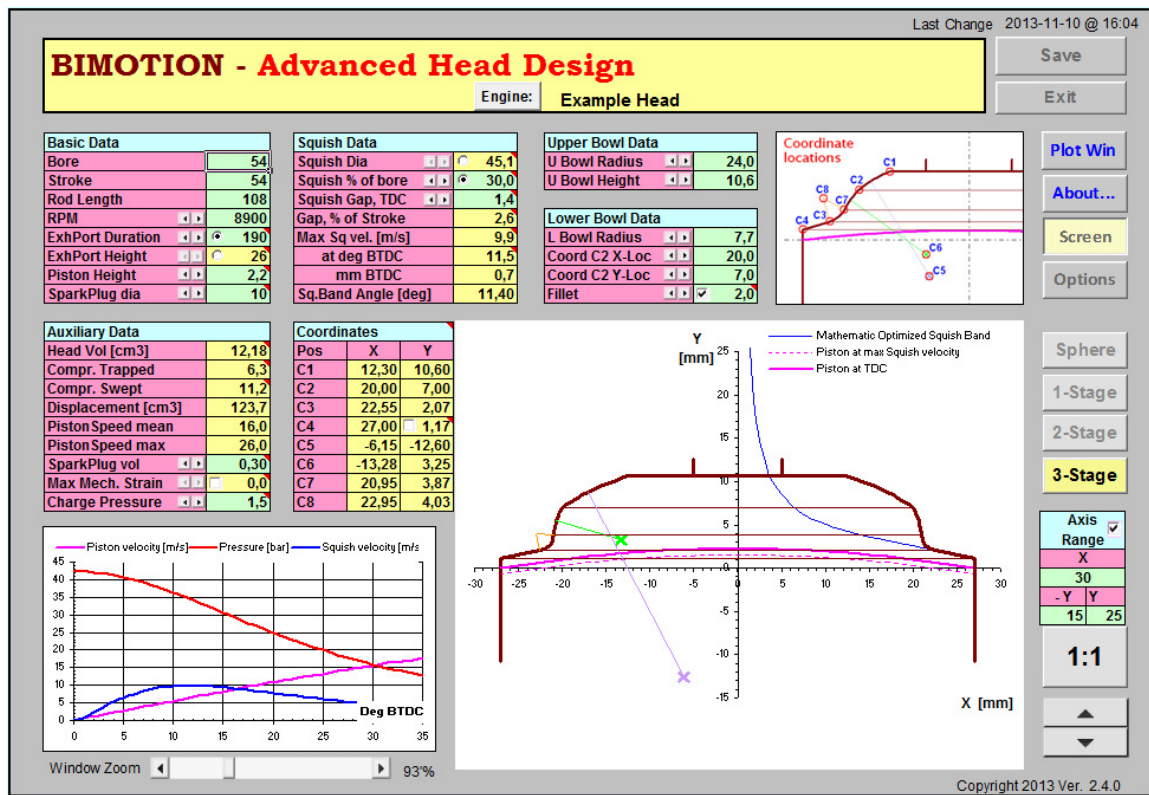
Wenn immer noch Probleme bestehen sollte ein Microsoft Update durchgeführt werden.

Excel 2007- :

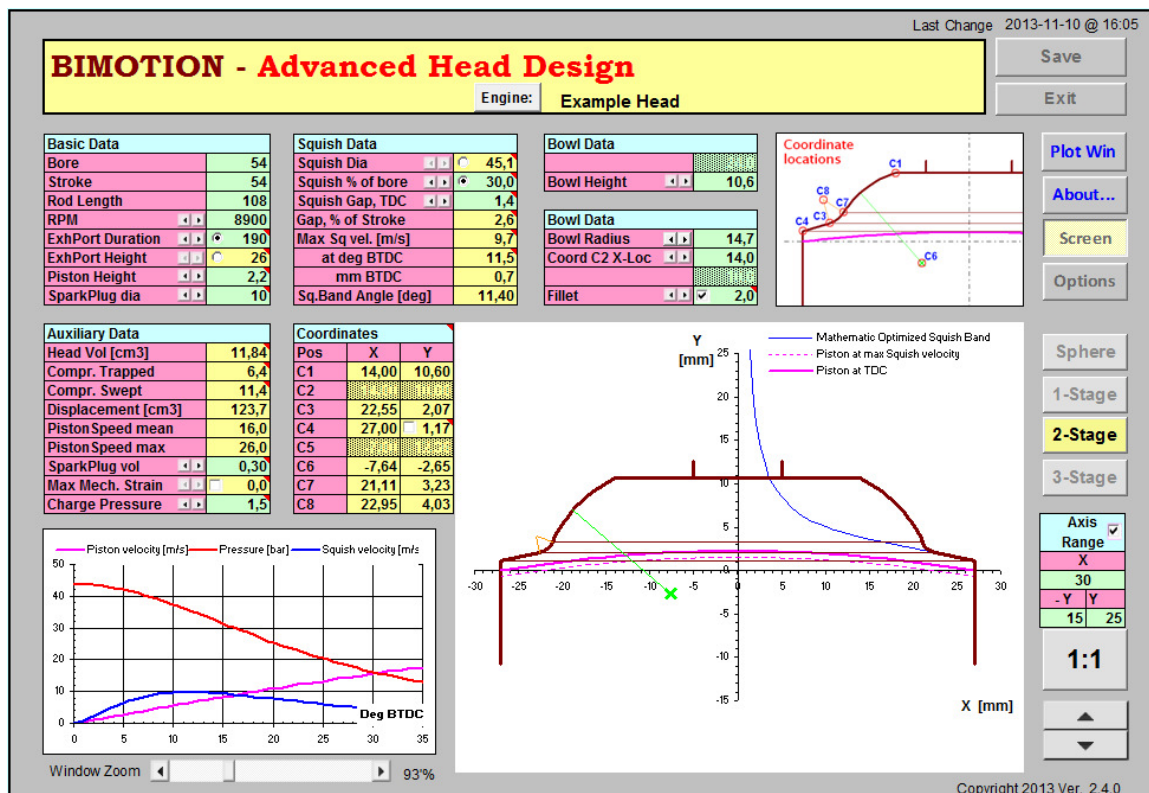


12 ANHANG A

Screenshots von allen Stufen. (Englisch-Übersetzung)



3-stage



2-stage

Last Change 2013-11-10 @ 16:06

BIMOTION - Advanced Head Design

Engine: **Example Head**

Basic Data	
Bore	54
Stroke	54
Rod Length	108
RPM	8900
ExhPort Duration	190
ExhPort Height	26
Piston Height	2,2
SparkPlug dia	10

Squish Data	
Squish Dia	45,1
Squish % of bore	30,0
Squish Gap, TDC	1,4
Gap, % of Stroke	2,6
Max Sq vel. [m/s]	9,9
at deg BTDC	11,5
mm BTDC	0,7
Sq.Band Angle [deg]	11,40

Bowl Data	
Bowl Height	13,6

Bowl Data	
Bowl Radius	15,7
Fillet	5,0

Coordinates		
Pos	X	Y
C1	5,00	13,60
C2		
C3	22,55	2,07
C4	27,00	1,17
C5		
C6	-4,93	-2,10
C7	19,04	4,78
C8	23,54	6,97

Auxiliary Data	
Head Vol [cm3]	12,24
Compr. Trapped	6,2
Compr. Swept	11,1
Displacement [cm3]	123,7
PistonSpeed mean	16,0
PistonSpeed max	26,0
SparkPlug vol	0,30
Max Mech. Strain	0,0
Charge Pressure	1,5

Plot Win

About...

Screen

Options

Sphere

1-Stage

2-Stage

3-Stage

Axis Range

X 30

-Y Y 15 25

1:1

Copyright 2013 Ver. 2.4.0

1-stage

Last Change 2013-11-10 @ 16:07

BIMOTION - Advanced Head Design

Engine: **Example Head**

Basic Data	
Bore	54
Stroke	54
Rod Length	108
RPM	8900
ExhPort Duration	190
ExhPort Height	26
Piston Height	2,2
SparkPlug dia	10

Squish Data	
Squish Dia	45,1
Squish % of bore	30,0
Squish Gap, TDC	1,4
Gap, % of Stroke	2,6
Max Sq vel. [m/s]	9,5
at deg BTDC	11,5
mm BTDC	0,7
Sq.Band Angle [deg]	11,40

Bowl Data	
Bowl Height	13,6

Bowl Data	
Bowl Radius	23,9
Fillet	5,0

Coordinates		
Pos	X	Y
C1	5,00	13,60
C2		
C3	22,55	2,07
C4	27,00	1,17
C5		
C6	0,00	-9,73
C7	19,46	4,08
C8	23,54	6,97

Auxiliary Data	
Head Vol [cm3]	11,36
Compr. Trapped	6,6
Compr. Swept	11,9
Displacement [cm3]	123,7
PistonSpeed mean	16,0
PistonSpeed max	26,0
SparkPlug vol	0,30
Max Mech. Strain	0,0
Charge Pressure	1,5

Plot Win

About...

Screen

Options

Sphere

1-Stage

2-Stage

3-Stage

Axis Range

X 30

-Y Y 15 25

1:1

Copyright 2013 Ver. 2.4.0

Sphere