

Neuer Wankelmotor von Mazda

Auf der Detroit-Motorshow wurde der neue RX-8 der amerikanischen Öffentlichkeit vorgestellt. In den USA wurde das lange angekündigte Fahrzeug von den Wankel-Enthusiasten sehnsüchtig erwartet. Es soll ab April in Amerika und wahrscheinlich ab Juli 2003 in Deutschland an die ersten Kunden geliefert werden. Technische Daten und Spezifikationen kann man schon auf der Mazda Internetseite anschauen (www.mazda.de/rx-8/). Als NSU Wankelfan hat mich natürlich hauptsächlich neue Kreiskolbenmotor interessiert. Er wird in Europa in zwei Leistungsvarianten auf den Markt kommen,

mit **192 PS/141KW bei 7000 min⁻¹** in der einfachen Ausführung und mit **240 PS/177 KW bei 8200 min⁻¹** in der Hochleistungsvariante.

Der Motor ist als Sauger ohne Turboaufladung ausgelegt, hat Seitenein- und -auslasskanäle, ist für Drehzahlen bis 9000 min⁻¹ ausgelegt und wird mit optimierten Fertigungsmethoden nach modernsten Erkenntnissen gefertigt.



*Probefahrt auf der Rennstrecke
in Laguna Seca*

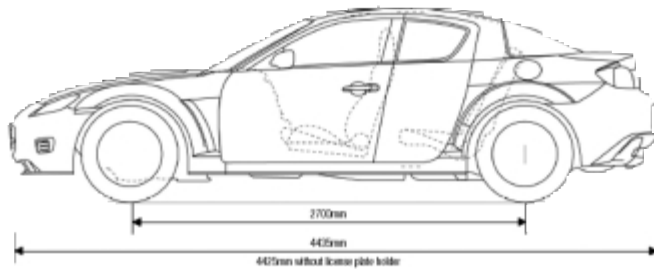


...und im harten Alltagstestbetrieb

Auf der amerikanischen Laguna Seca Rennstrecke hatten ausgesuchte Wankel-Spezialisten die Möglichkeit die Innereien des neuen Fahrzeugs und das Fahrverhalten an Nullserienautos zu testen, in Lindau konnte damals leider nur eine Sitzkiste getestet werden. Die einhellige Meinung war: „Das Fahrzeug ist ausgezeichnet“.



Noboru Katabuchi, der Projektverantwortliche für den neuen RX-8



RX-Abmessungen, die Gewichtsverteilung ist 50:50, der Motor ist als Front-Mittelmotor hinter der Vorderachse eingebaut, interessant ist die fehlende B-Säule und die hinteren „Selbstmördertüren“.

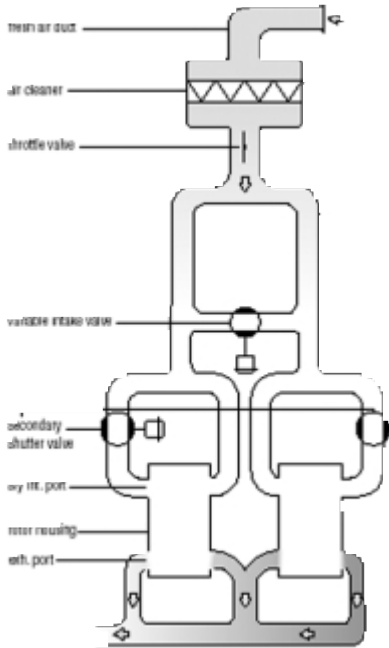
Zur der Frage, ob es ein Sportwagen ist oder nicht, sollte erwähnt werden, dass hier wohl ein neues Segment der Fahrzeugtypen eröffnet wird, es könnte beispielsweise Sport-Limousine? Sportlich zu fahren? viertüriger Sportwagen? Rotor-Sport? Heißen. Warten wir mal ab, was die Leute sagen, die das Auto kaufen und wie sie es nutzen.

Bereits im letzten August habe ich in Lindau den Projektverantwortlichen für die RX-8 Entwicklung Noboru Katabuchi getroffen und nach den Verbesserungen am neuen Motor befragt.

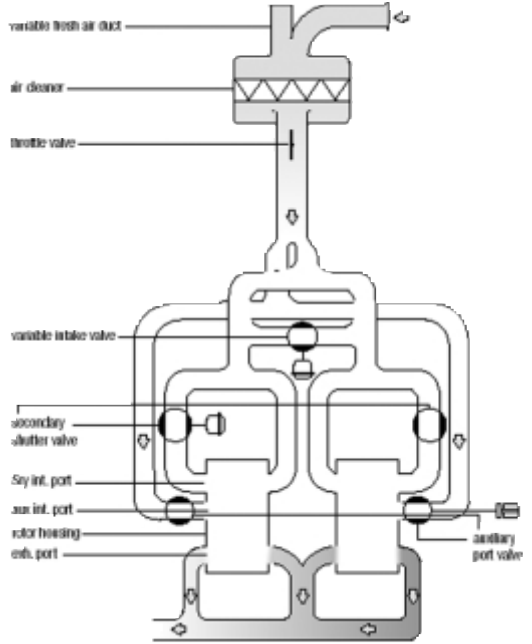
Viele Details wurden in Laguna Seca jetzt offengelegt. Nachfolgend eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Meilensteine des neuen Motors.

Neue Entwicklungen am RENESIS KKM

In den Grundabmessungen entspricht das neue Triebwerk immer noch dem bewährten 13B Motor mit einem Kammervolumen von $2 \times 654 \text{ cm}^3$. Eine wesentliche Verbesserung erfuhr der Ansaugtrakt, durch die variablen Saugrohrängen erhält man einen optimalen Drehmomentverlauf und eine optimale Abstimmung in den verschiedenen Drehzahlbereichen. Die beiden Leistungsvarianten des Motors unterscheiden sich hauptsächlich durch unterschiedlich gestaltete Ansaugsysteme.



Einlass-System des Standardmotors



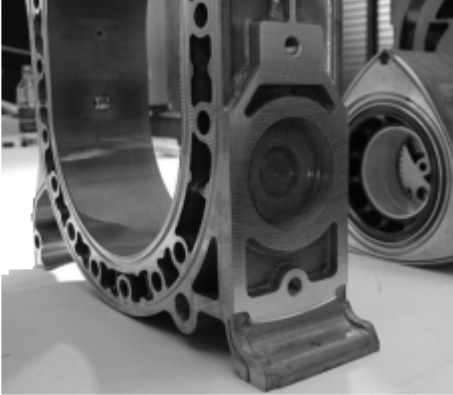
High-Power Einlass-System



einige optimierte Dichtelemente



Doppelzündung, die Wasserkanalabdichtung wurde wieder in die Trochoiden verlegt.



Der Läufer wurde erleichtert und der Umfangs-Auslasskanal wurde verschlossen.



Der Auslasskanal ist in den Seitenteilen und mit Keramik ausgekleidet.



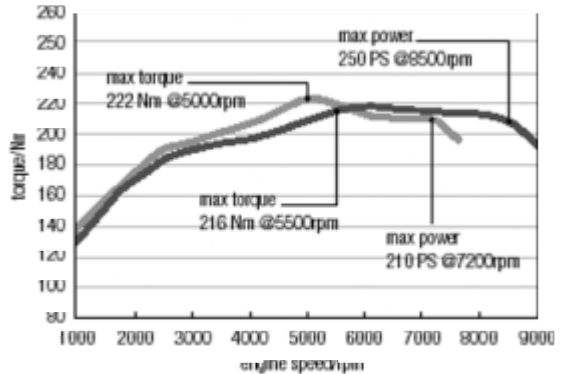
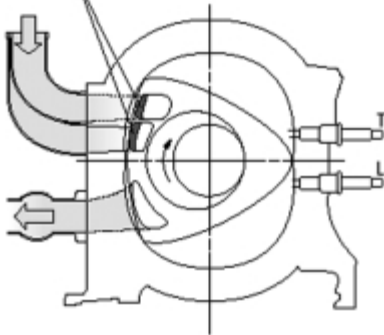
Der Läufer ist leichter und hat ein optimiertes Abdichtsystem



Blick auf ein Seitenteil mit Wasserkanälen außen und zwei Einlasskanälen links und dem neuen Auslasskanal rechts.

higher intake air mass flow resulting from a 30% increase of intake ports area

30% Increase of Intake port area



Drehmomentverlauf der beiden Motortypen

Technologie für verbessertes Motoransprechen

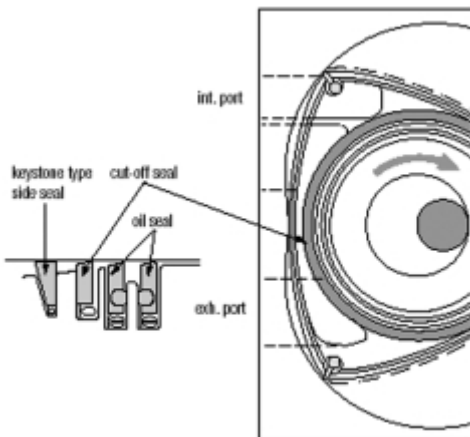
Leichtere Rotoren, drei Injektoren pro Rotor

Die Maschine 13B-REW aus dem RX-7 der letzten Generation erzeugte ihre maximale Leistung bei 6500 min^{-1} , während die RENESIS-Maximalleistung der japanischen Variante bei 8500 min^{-1} erreicht wird. Dieser Innovationsschritt zu einer höheren drehenden Maschine wurde aufgrund einer 11-prozentigen Verringerung des Rotorgewichts erzielt. Zusätzlich ist die Schwungscheibe um ca. 20 Prozent erleichtert worden. Diese Kombination verringert die Schwungmasse und garantiert ein schnelles Ansprechen des Motors bei Drehzahländerungswünschen. Den RENESIS kennzeichnen auch drei Injektoren pro Rotor für verbesserte Kraftstoffatomisierung, eine elektronisch kontrollierte Drosselklappe und ein 32-bit Rechnersystem, genannt PCM (Powertrain Control Modul) zur exakteren Steuerung des Luft-Kraftstoffgemisches und spontanerer Gaspedalreaktionen ein. Das Einspritzsystem wird von einer zusätzlichen Jet-Air Luftzuführung unterstützt um eine bessere Atomisierung des Kraftstoffes zu erreichen.

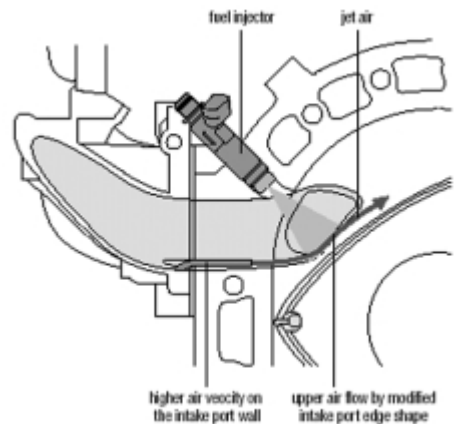
Die beweglichen Teile werden jetzt dynamisch gewuchtet und mit einer berechneten Ölmenge innerhalb der Läufer versehen. Wegen der geänderten Gasführung wurden die Rotor-Seitendichtungen den neuen Erfordernissen angepasst, neben den bekannten doppelten Öldichtungen wurden zwei neue Dichtelemente zur zusätzlichen Abdichtung und zum Abstreifen von Ölkohle entwickelt.

Mikro-Elektroden Zündkerzen

Die letzte Technologie, die als Hilfsmittel zur Brennstoffersparnis für die RENESIS-Maschine eingesetzt wird, ist eine Mikroelektroden-Zündkerze, sie hat unverkennbar Ähnlichkeit mit der im Ro 80 verwendeten Gleitfunkenkerze mit Hilfselektrode. Sie besteht aus einer kleinen seitlichen Elektrode und der zentrale Mittelelektrode und ermöglicht es auch mageres Gemisch sicher zu zünden. Die Spitze der zentralen Elektrode, die vorher aus Platin war, wird jetzt aus beständigerem Iridium hergestellt.



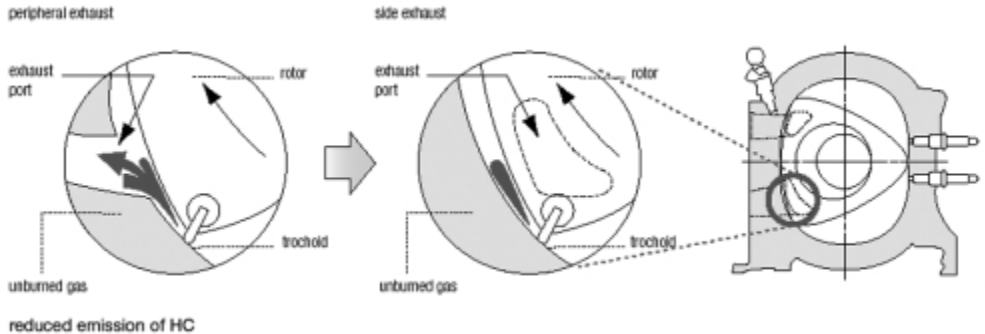
Neues Seitendichtsystem der Läufer, neben der bekannten doppelten Öldichtung wird eine zusätzliche Seitendichtung und ein Ölkohleabstreifsystem eingebaut.



Zusätzliche Luftstrahleinblasung verbessert die Atomisierung des Gasgemisches.

Technologie zur Abgasreduktion

Die RENESIS-Maschine behält die unverbrannte Kohlenwasserstoffe von einem Verbrennungszyklus zum nachfolgenden im Brennraum - ein Prozess, der in beträchtlichem Ausmaß die Emission der ungebrannten Gase in der Abgasanlage verringert.



Verringerung der HC-Emission durch seitliche Ein- und Auslasskanäle. (mittig und rechts), beim Umfangsauslass (links) wird das unverbrannte Gas des nacheilenden Schenkels der Brennkammer in den Abgaskanal geschoben.

Zusätzlich wird beim Anlassen der Maschine Sekundärluft an das Abgassystem durch eine elektrische Pumpe geliefert. Das Liefern der Sekundärluft in das Doppelrohrsystem fördert das Mischen des Abgases mit der Sekundärluft, um eine Nachverbrennung zu fördern und für eine hohe Abgastemperatur unmittelbar nach dem Starten für schnellere Aktivierung des leistungsstarken Katalysators zu sorgen.

Das Kraftstoffzumess-System für die RENESIS-Maschine ist auch neu. Die Ansaugmischmenge wird mittels Hitzdrahtsensor exakt bestimmt. Die Gemischregelung greift auf zwei Lambdasonden, vor und hinter dem Kat zurück. Der erste Sauerstoffsonde hat eine lineare Kennlinie und kann dadurch weite Bereiche der Luft-Kraftstoffverhältnisse erkennen und fördert exakte Kraftstoffsteuerung vom Leerlauf zu den hohen Motordrehzahlen. Kombiniert mit der Sonde des Abgasesnachbrenner-Systems verringern sich die Abgase auf ein zehntel der Menge des Vorgängermotors (die E4 Norm soll erreicht werden).

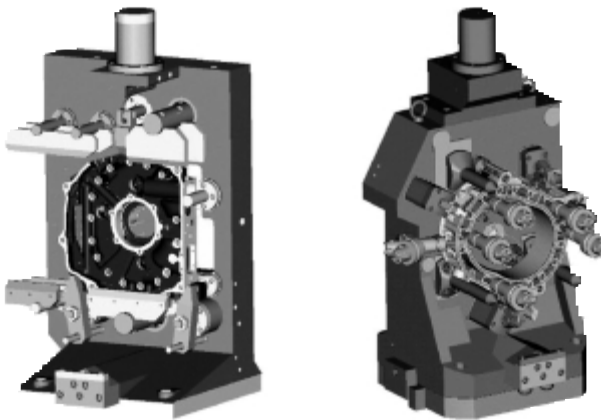
Technologien für kompakte Größe und Gewichtseinsparungen

Mazda setzte Supercomputeranalysen ein, um das Gewicht für die Maschinenseitengehäuse und andere Bereiche bei Erhaltung der hohen Verwindungsfestigkeit zu verringern. Außerdem wird die obere Hälfte des langen Einlaßkrümmers jetzt aus Plastikmaterial hergestellt und der Luftfilter kann ohne zusätzliche Befestigungsteile direkt montiert werden. Der RENESIS-Motor hat ein neues Nass-Sumpf-Schmiersystem mit einer um 40 Millimeter verringerten Ölwanntiefe erhalten. Das Motorgewicht befindet sich jetzt in der Größenordnung eines modernen Leichtmetall Vierzylindermotors.

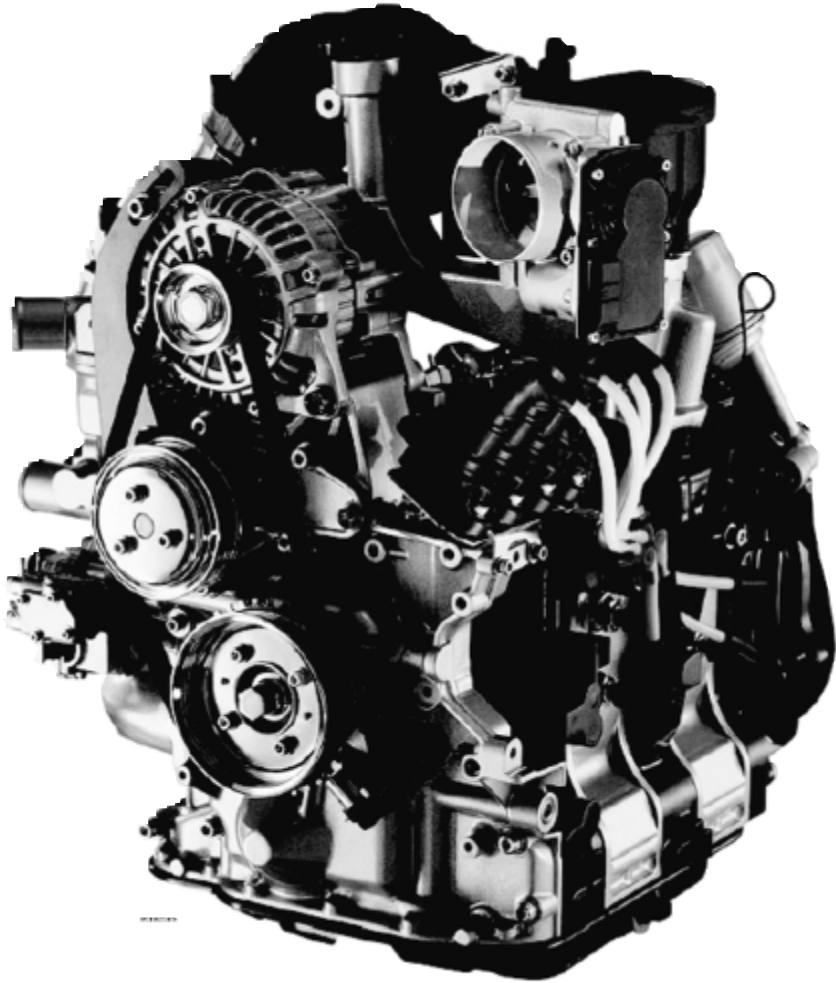
Modernste Motorenfertigung für KKM

1961 fing Mazda an die Kreiskolbentechnologie zu entwickeln und da sie in den späten siebziger Jahren der einzige Kreiskolbenmotorhersteller der Welt waren, musste die Herstellungstechnologie und Bearbeitungsmaschinenausrüstung im eigenen Haus entwickelt werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist das Mazda Digital Innovation Projekt (MDI), das es erlaubt, die RENESIS-Herstellung mit virtuellen Simulationen zu testen und das Potential der Maschine zu optimieren, indem die Herstellung mit hoher Präzisions- und Qualitätsfertigungstechnik ermöglicht wird.

Seit 1996 wird MDI für die Entwicklung verwendet. Die Integration der CAD-/ CAM-SYSTEME vom Design bis zur Produktion durch die Verwendung fortschrittlicher 3-D Informationsverarbeitungssysteme konnte die gesamte Forschungs- und Entwicklungsorganisation revolutioniert werden. Im Fall des RENESIS-Projektes verwendete Mazda durchgehend das neue MDI um virtuelle Simulationen der Bearbeitungsprozesse in der Fertigungstechnik einzuführen.



Virtuelle Fertigung moderner Motorteile, links Seitenteil, rechts Trochoide auf virtuellen Bearbeitungsmaschinen eingespannt.



Das kompakte neu Wankel-Kraftpaket RENESIS mit verteilerloser Direktzündung, Seitenein- und Seitenauslass und umschaltbaren Ansaugrohren.

Q: www.rotarynews.com, www.mazda.de,
Mazda US Pressemappe RX-8, Mazda Presseinfo 08.02

Gerhard Geiling