

Ursachen und Wirkungen der Fehler an ABT/PM

Beigesteuert von Mithras
Dienstag, 24. April 2007

Eine "kleine" Zusammenstellung der Fehler und Probleme an der Motorelektronik, ihrer Wirkung und Ursachen an den Zentraleinspritzern im Audi 80, MKB: ABT und PM.

Wissenswertes/Technische Daten:

- Gemischaufbereitung: Einspritzer,
- Steuerung/Einspritzanlage: Mono-Motronic (Zentraleinspritzer)
- Einspritzart: 1 Einspritzventil über der Drosselklappe, elektrisch getaktet, Intermittierend Öffnend
- Kraftstoffart: ROZ 91, Normalbenzin

Keine Klopfregelung, Eigendiagnosefähig, Lambdaregelung, Katalysator

Sensoren:

- Motortemperaturfühler
- Ansauglufttemperaturfühler
- Lambda-Sonde
- Drosselklappenpotentiometer
- Leerlaufschalter
- Hallgeber

Aktoren:

- Kraftstoffpumpenrelais
- Einspritzventil
- Drosselklappensteller
- Tankentlüftungsventil
- Relais für Ansaugrohrvorwärmung

Kenngößen zur Gemischaufbereitung:

- Motordrehzahl

Signal über Hallgeber im Zündverteiler. Ohne Signal, kein Betrieb möglich

- Drosselklappenstellung

Signal über Drosselklappenpotentiometer an der Rückseite der Einspritzeinheit, Ohne Signal Notlaufbetrieb über Lambdasonde möglich

- Leerlaufstellung

Signal über Leerlaufschalter, integriert in Drosselklappensteller. Ohne Signal keine Leerlaufregelung mehr möglich

- Ansauglufttemperatur

Signal über Ansauglufttemperaturfühler, integriert in den Halter vom Einspritzventil, Korrekturgröße. Bei falschem Signal verschiedene Fehler möglich

- Motortemperatur

Farbe: Blau, 2-polig in Kühlwasserflansch seitlich am Motorblock, Korrekturgröße zur Einspritzzeitverlängerung

- Lambda-Signal

Signal von der Lambdasonde im Hosenrohr, Hauptgröße zur Gemischaufbereitung, misst Restsauerstoffgehalt im Abgas

Nun zu den Fehlern. Grundsätzlich ist nicht auszuschließen, dass ein bestimmter Fehler durch Kombination mehrerer defekter Teile entsteht, verstärkt oder abgeschwächt wird. Ich gehe hier nur auf die häufigsten Fehler ein und erkläre warum es dazu kommt, und welches Bauteil defekt sein könnte. Meist sind auch mehrere Defekte möglich, hier hilft nur das gute alte Ausprobieren. Weiterhin gehe ich davon aus, dass keine vorhergehenden Reparaturen vorgenommen wurden, bei denen was schiefgelaufen ist, z.b. Zündkabel vertauscht, Stecker abgezogen oder ähnliches. Achja, ein grundlegendes Werkzeugsortiment sollte vorhanden sein, samt Multimeter und Prüflampe

Motor geht einfach aus/startet nicht:

Hierfür können schon einige verschiedene Bauteile verantwortlich sein. Einerseits der Hallgeber, der dem Motorsteuergerät die wichtigste Kenngröße, nämlich die Motordrehzahl, liefert, andererseits könnte es ein defektes Kraftstoffpumpenrelais (im Wasserkasten, Steckplatz 10) sein, oder die Zündspule ist defekt, oder die Pumpe selbst. Diese zwei Bauteile hängen übrigens unmittelbar zusammen. Das Kraftstoffpumpenrelais hat eine Sicherheitsschaltung, die bei einem Unfall o.ä. verhindert, dass weiter Kraftstoff in die Einspritzanlage bei stehendem Motor gepumpt wird und es so zu einem Brand kommt. Das Signal zum Abschalten erhält es vom Hallgeber. Einfach ausgedrückt: Keine Motordrehzahl = Kein Sprit.

Nun springt er aber nicht an, und nun gilt es herauszufinden warum das so ist. Wir fangen ganz einfach an.

- Wird eingespritzt?

Hierzu muss der Deckel vom Luftfilterkasten abgeschraubt werden, eine zweite Person ist nötig. Einer startet, einer beobachtet das Einspritzventil, ob gut sichtbar eingespritzt wird.

- Zündfunke vorhanden?

Die Prüfung ob ein Zündfunke vorhanden ist, ist nicht ganz ungefährlich. Manche ziehen einfach den Stecker ab und halten ihn gegen den Motorblock. Das ist nicht zu empfehlen... am sichersten ist es, die Zündkerze rauszuschrauben, den Stecker aufzustecken und möglichst das Gewinde der Kerze gegen die Motormasse zu halten. Arbeiten an der Zündanlage sind lebensgefährlich, bereits 50mA sind tödlich für einen Menschen, also ist es besser lieber keine gefackelt zu kriegen. Hierbei also mit gebotener Vorsicht arbeiten.

Ist ein Zündfunke vorhanden, aber wird nicht eingespritzt deutet das auf einen Defekt am Kraftstoffpumpenrelais oder der Pumpe selbst hin. Möglich wäre auch eine defekte Sicherung. Da sollte man mal die Sicherung 13 im Wasserkasten kontrollieren. Um das Relais auszuschließen führen wir folgende Prüfung durch: Die Sicherung 13 wird rausgezogen und mit ner Prüflampe zwischen dem hinteren Kontakt des Sicherungssockels und der Motormasse angeschlossen. Anlasser kurz betätigen, und die Leuchtdiode der Prüflampe muss leuchten, ebenso muss das Relais hör und fühlbar anziehen. Hier gibts jetzt mehrere Möglichkeiten. Zieht das Relais nicht an, könnte die Ansteuerung fürs Relais ne Macke haben. Ist aber eigentlich nie so. Wer will kann das mit der Prüflampe zwischen den Pins 46 und 47 am Relaissockel überprüfen. Bei Zündung ein muss die LED ca. 1sek. leuchten, beim Anlassen dauerhaft. Ist das Okay, wird das Relais ersetzt. Zieht das Relais an, aber die LED leuchtet nicht, wird der Durchgang zwischen Pin 52 am Relaissockel und dem hinteren Kontakt der Sicherung 13 geprüft... ist da kein Durchgang, is das Kabel im Eimer oder die ganze Relaisplatte hinüber. Passiert aber eigentlich auch NIE. Im Prinzip kann man sagen: Zieht das Relais nicht an, ist es defekt. Punktum.

Wird eingespritzt, aber es ist kein Zündfunke da, kann das nur noch an Hallgeber oder Zündspule liegen. Die Zündspulen sind relativ Robust gebaut, können aber trotzdem mal den Geist aufgeben. Die Zündspule hat 3 Anschlüsse: Klemme 15, geschaltetes Plus (Zündung ein!), Klemme 4 (Hochspannungsausgang), und Klemme 1, Schaltkontakt. Hier schließen wir die Prüflampe zwischen kl. 1 und Motormasse und starten. die Leuchtdiode sollte schnell blinken. Bleibt sie dauerhaft an, ist der Hallgeber defekt, bleibt sie dunkel auch. , Blinkt sie, aber ist kein Funke da, ist die Spule hinüber.

Motor springt schlecht an (und verbraucht viel):

Das kann natürlich alles mögliche sein, aber keine Panik. Erfahrungsgemäß sind hier entweder der Kühlmitteltemperaturgeber oder das Zündgeschirr asche. Die Zündkabel kann man mit einem Ohmmeter durchmessen, der Widerstand von Stecker zu Stecker sollte sich im Bereich um die 3-5kohm bewegen. Daraus kann man schließen, dass bei "Ausreißern" mit wesentlich höherem Widerstand ein defekt im Kabel selbst vorliegt. Sind die Kabel alle in Ordnung, unterzieht man die Verteilerkappe und den Verteilerfinger einer Sichtprüfung... Sind die Kontakte dort "abgebrannt", d.h. verschlissen, oder leicht blasig kommt man um einen Tausch der Kappe am besten samt Finger nicht herum. Oft ist es aber so, dass der Tausch des Zündgeschirrs nur wenig Besserung gebracht hat. Also prüfen wir doch mal den Kühlmitteltemperaturgeber fürs Steuergerät. Es ist der blaue im Kühlwasserflansch der Seitlich am Motorblock hängt, mit 2-poligem Anschluss. Den Stecker ziehen wir ab, und messen an den Pins den Widerstand. Hier muss man etwa einschätzen können, wie warm der Motor, bzw. die Umgebungstemperatur ist. Hier einige Beispiele für Tadellose Widerstandwerte des Tempgebers.

Eine Temperatur von rund 0°C entspricht einem Widerstand von 5000-6500 ohm

Eine Temperatur von rund 30°C entspricht einem Widerstand von 1500-2000 ohm

Eine Temperatur von rund 80°C entspricht einem Widerstand von 275-375 ohm.

Erreicht der Geber diese Werte nicht, ist er defekt. Meist sind die Messwerte von defekten Gebern DEUTLICH höher. Die Auswirkung hierbei liegt einfach daran, dass das Motorsteuergerät den Wert des Gebers so interpretiert, als wenn es Bitterkalt wäre. Und um den Kondensationsverlusten im Saugrohr vorzubeugen und einen stabilen Motorlauf bei den "eisigen Temperaturen um die -60°C" zu garantieren wird die Einspritzzeit auf Grund der Messwerte um bis zu 70% verlängert. Fazit: Das Gemisch wird stark angefettet, Startprobleme sind die Folge.

Eine andere Ursache kann die Saugrohrheizung sein. Diese Heitzt das Saugrohr bei Kaltem Motor an, damit die Kraftstoffkondensation im Saugrohr vermindert wird. Heitzt sie nicht, schlägt sich Kraftstoff auf den Saugrohrwänden nieder, und nicht im Zylinder, Folge, er springt schlecht an. Überprüfen kann man das ganze in dem man am Stecker die Spannung gegen Motormasse misst. Sie sollte in etwa bei Batteriespannung liegen.

Motor ruckelt, hat keine Leistung und verbraucht sehr viel:

Hier hat man den Rundumschlag, den ultimativen Fehler, der nur schwer zu finden ist. Es ist die Suche nach der Nadel im Heuhaufen, denn diese(r) Fehler kann/können nahezu von allen Bauteilen kommen, die nur irgendwas mit der Gemischaufbereitung zu tun haben. Man könnte natürlich jetzt alles kostenintensiv durchtauschen, oder das Auto gleich verkaufen.

Um einen Anhaltspunkt zu erhalten sollte man beim Freundlichen mal den Fehlerspeicher auslesen lassen. Oder wer das Equipment dazu hat, kann es auch selbst tun =) Meistens kriegt man daher einen Hinweis.

Auch eine gute Möglichkeit is das Zündkerzengesicht. Die Farbe der Kontakte an der Zündkerze sollte "Rehbraun" sein. Sehr helle Kerzen deuten auf ein Mageres Gemisch hin, sehr dunkle auf ein ein fettes Gemisch.

Häufigste Ursache hierbei ist wohl die Lambdasonde... nach meist über 12 Jahren im Dauereinsatz is das gute Stück träge geworden, und regelt irgendwo rum, wo nur noch Käse bei rauskommt. Man kann es folgendermaßen überprüfen: Die Lambdasonde in den alten Audis ist meist eine Spannungssprungsode, die in rund 0,5s einmal mit dem Wert pendelt. Gute Werte sind zwischen 0,1V (mager) und 0,9V (fett). Da die meisten Multimeter aber wohl zu lahm sind, um dem ständig pendelnden Wert zu folgen, muss man die Anzeige bei laufendem und BETRIEBSWARMEM Motor eine Weile beobachten um eine Aussage treffen zu können. Hier muss man zum messen an den 1-poligen weißen Stecker, der in etwa zwischen Abgaskrümmen und Spritzwand liegt. Auch möglich wäre eine defekte Lambdasondenheizung, die man ausmessen kann. Übliche Werte liegen da bei 2-14ohm. Alles darüber deutet auf eine defekte Sondenheizung hin. Eine defekte Sondenheizung wird darüberhinaus im Fehlerspeicher des Motorsteuergeräts abgelegt.

Allerdings muss man auch sagen, dass eine Lambdasonde nicht von jetzt auf gleich den Geist aufgibt. Wenn man gerade erst eine AU hinter sich hat, die mit Bravour bestanden wurde, kann man die Lambdasonde eigentlich gleich ausschließen.

Die nächste recht häufige Ursache ist der Kühlmitteltemperaturgeber, der zwar noch Werte rausgibt, dass der Motor gut anspringt, aber für Betriebswarmen Motor nur noch Käse rauskommt. Man könnte sagen, er "hängt"... draufklopfen bringt hier übrigens nichts. Einfach durchmessen, wie oben beschrieben und eine Aussage treffen ob er defekt ist, oder nicht. Bei "grobem" Defekt können bis zu 70% mehr Sprit durch die Leitungen gehen. Durch das Stark angefettete Gemisch ist eine

optimale Leistungsentfaltung nicht mehr gewährleistet.

Dritte Möglichkeit: der Ansauglufttemperaturfühler. Er dient zwar nur als Korrekturgröße und hat nicht die gravierenden Auswirkungen wie Lambdasonde oder Kühlmitteltemperaturgeber, wirkt aber im ABT/PM als eine Art abgespekter Luftmassenmesser. Der Temperaturfühler ist im Halter fürs Einspritzventil integriert, gut erkennbar als eine Art Wurmfortsatz mit Bügelchen drumrum. Die elektrischen Kontakte hat er am Stecker fürs Einspritzventil, wo man nur drankommt, wenn man den Luftfilterkasten komplett wegbaut. An diesem 4-poligen Stecker sind Pin 1 und 4 die relevanten Leitungen. Die Messwerte hier sollten ziemlich exakt denen vom Kühlmitteltemperaturgeber entsprechen. Tun sie das nicht, muss man den Halter fürs Einspritzventil austauschen. Ein defekter Ansauglufttemperaturfühler kann bis zu 20% mehr Kraftstoffverbrauch nach sich ziehen und entsprechend schlechtere Leistung durch das fette Gemisch.

Vierte Möglichkeit: Das Einspritzventil. In seltenen Fällen kann die Ursache des Fehlers in einem verstopften Einspritzventil zu finden sein. Hierfür muss man eine Aussage über das Spritzbild und die ungefähre eingespritzte Menge treffen... Das kann man schlecht erklären. Grob gesagt muss das Spritzbild gleichmäßig sein, und nicht einen Bereich auslassen... Das Einspritzventil kann man ausbauen und z.B. mit einem Ultraschallreiniger für CDs und Brillen durchpusten lassen. Soviel zum mechanischen Defekt. Man kann das Einspritzventil auch durchmessen. An den Pins 2+3 vom selben Stecker wie dem Ansauglufttemperaturfühler sollte ein Widerstand von etwa 3-4 ohm messbar sein, liegt er weit darüber muss das Einspritzventil getauscht werden.

Fünfte Möglichkeit: Das Zündgeschirr, wie man es überprüft hab ich oben ja schon beschrieben.

Sechste Möglichkeit: Das Drosselklappenpotentiometer. Es gibt dem Steuergerät das Lastsignal, damit es eine Entscheidung treffen kann, ob Beschleunigt werden soll oder nicht. Deshalb ist der defekt am Poti am besten beim Beschleunigen zu entdecken. Die Fehlkonstruktion daran ist, dass sie das Poti mit Bürsten gebaut haben, die durchaus irgendwann verschleifen können. Es sitzt an der Rückseite der Einspritzeinheit. Einzelne gibts das nicht beim Freundlichen, Bedeutet also, dass man ein komplettes Drosselklappeneinheits-Unterteil benötigt, was mit rund 500€ nicht zu den Schnäppchen zählt. Aber man kann es (manchmal) öffnen. Hat man das Poti also geöffnet kann man es mit WD40 oder Bremsenreiniger ausspülen und sehen, ob die Bürsten wirklich schon stark verschlissen sind. Die Messwerte zum Poti werd ich Nachreichen.

Siebte Möglichkeit, der "Vergaserflansch" und Falschluff... Warum einige Leute das Ding noch so nennen, wüsste ich mal gern. Der ABT/PM ist ein Zentraleinspritzer und hat außer der Ungefährlichen Bauform so gar nix mehr mit nem Vergaser zu tun. Aber egal. Eigentlich heißt das Teil Zwischenflansch, und sitzt zwischen Ansaugkrümmer und Einspritzeinheitsunterteil. Das Ding bekommt oft Risse, wodurch sich der Motor schön Falschluff zieht. Überprüfen kann man das mit Bremsenreiniger. Der ist schön brennbar. Man nimmt also den Bremsenreiniger und Sprüht bei Laufendem Motor den Flansch KURZ ein. Nicht zu viel, sonst brennt die Kiste!!! Nach dieser Methode kann man auch alle anderen Unterdruckverbindungen z.B. am Bremskraftverstärker oder dem Magnetventil für die Tankentlüftung auf Falschluff hin testen. Zieht er durch ein Leck den Bremsenreiniger in den Ansaugtrakt, erhöht sich die Motordrehzahl.

Es gibt noch ein paar weitere seltene Möglichkeiten, wodurch dieser Fehler auftreten kann, aber das waren so die häufigsten.

Drehzahlschwankungen im Leerlauf, Unrunder Leerlauf, Leerlaufdrehzahl zu hoch/zu niedrig

Hier kann man eigentlich nicht viel falsch machen. Beim ABT/PM gibt immer mal gerne der Drosselklappensteller den Geist auf, und so sägt er im Leerlauf rum, meist zwischen 500 und 1500 Touren immer schön gleichmäßig auf und nieder (immer wieder.) Der Drosselklappensteller stellt nach Leerlaufsignal vom integrierten Leerlaufschalter über einen Schneckengetriebenen Stößel die Drosselklappe an. Hängt das Schneckengetriebe oder ist der Schalter defekt, ist es möglich,

dass die Leerlaufdrehzahl zu hoch oder zu niedrig ist, auch hier ist der Drosselklappensteller Schuld. Das Ding kostet rund 130€ neu beim Freundlichen. Ich hatte ihn mal geöffnet und alles gereinigt, aber anstatt es mir mit gutem Leerlauf zu danken, hat er mir Einspritzunterbrechungen zwischen 1300 und 3000 Touren beschert, das liegt daran, dass er auch für die Schubabschaltung zuständig ist... dazu aber später mehr.

Es gibts allerdings auch, dass er im Leerlauf zwar mit minimal niedrigerer Drehzahl läuft, aber sich stark schüttelt und Teilweise nur auf 3 Töppen läuft. Hier sollte man mal den Schlauch vom Bremskraftverstärker zum Ansaugkrümmer kontrollieren. Meist reißt der Winkelbogen am Ansaugkrümmer kaputt... durch die Masse an Falschluff läuft der 4. Zylinder nicht mehr mit.

Motor hat keine Leistung:

Ja, das gibts... der ABT/PM kann NOCH weniger Leistung haben. Ursachen hierfür sind unter anderem in einem defekten Kraftstoffpumpenrelais (stichwort Kontaktkorrosion), in schlechter Lambdasonde oder Kühlmitteltemperaturgeber oder Ansauglufttemperaturgeber, defekter Saugrohrheizung oder defektem Drosselklappenpotentiometer zu finden... wie man sie alle überprüft steht weiter oben. Allerdings ist hier auch klar, dass der Fehler "Hat keine Leistung" auch mit anderen Faktoren einhergeht. Hier sollte man schauen, ob nicht evtl noch Rucken oder Hoher Verbrauch mit dabei sind. Bis aufs Kraftstoffpumpenrelais... Das Kraftstoffpumpenrelais hierbei durchzumessen bringt recht wenig. Am besten öffnet man es, und schaut nach, ob man Korrosion an den Kontakten oder eine Kalte Lötstelle entdeckt. Das hat zur Folge, dass der Arbeitsstrom für die Kraftstoffpumpe nicht ausreicht, und somit weniger Sprit ankommt als eigentlich benötigt wird.

Motor geht unter Teillast aus:

Dieser Fehler ist zwar nicht häufig, hat mir aber 2 Schlaflose Nächte eingebracht. Der Fehler stellt sich so dar, dass er im Drehzahlbereich zwischen 1300 und 3000 Touren ca. mit dem Einspritzen aufhört und Der Motor folglich ausgeht. Das hängt mit dem Drosselklappenansteller und dem integrierten Leerlaufschalter zusammen. Das Teil ist nämlich für die Schubabschaltung zuständig und macht bei defekt die Schubabschaltung, obwohl sie nicht benötigt wird. Lange dran rummessen ist hier nicht nötig, ich kann aus eigener Erfahrung sagen, dass daran nur der Drosselklappenansteller schuld ist. Hab nämlich selbst alle möglichen Teile damals wegen dem Fehler getauscht, aber hab den DK-Steller nicht vermutet, da er ja vorher schon kaputt war, und ich dachte ich kenne die Symptome... nuja, anscheinend gehts immer noch etwas "kaputter".

Motor wird zu heiß:

Manchmal kommt es vor, dass der Motor ohne ersichtlichen Grund zu heiß wird, und auch nicht die volle Leistung hat. Hierbei ist meist der Kühlmitteltemperaturgeber defekt... jaaa, der schon wieder, hier aber in anderer Richtung, und zwar hat er zu niedrigen Widerstand und magert das Gemisch stark ab. Dadurch wird der Motor sehr schnell heiß. Auch ein defekt an der Saugrohrheizung ist nicht auszuschließen, wenn vor allem an kalten Tagen die Kiste zu heiß wird. Natürlich kann das auch an einem hängenden Thermostat liegen, aber das ist ja kein defekt der Einspritzanlage... *g*

Der Schlusstrich... :-)

Das war natürlich noch lange nicht alles, aber zumindest so das häufigste, was beim ABT/PM vorkommt. Ich hoffe ich kann hiermit ein paar Leuten helfen, deren Audis nicht mehr so toll laufen. So richtig Vollständig ist das hier selbstverständlich nicht, aber immerhin ein Ansatz.

Ich hoffe ihr hattet reichlich Spaß beim lesen... *prust*