



Presse-Information

Formel E



Presse-Information

Ingolstadt, 19. Januar 1981

Sehr verehrte Kollegin,
sehr geehrter Kollege,

Wirtschaftlichkeit beim Auto fahren ist die beste Antwort auf die begrenzten Rohöl-Reserven und die ständig steigenden Kraftstoff-Preise. Mit der "Formel E" leistet AUDI dazu einen interessanten Beitrag. Ab 1. Februar 1981 werden zwei zusätzliche Fahrzeug-Modelle vom Audi 80 und Audi 100 angeboten, die durch besondere technische Maßnahmen bei gewohnten Fahrleistungen bedeutend sparsamer zu betreiben sind.

Kernpunkt der "Formel E"-Technik ist das "Motor - Getriebe - Management", eine sinnvolle Verbindung aller auf Leistung und Verbrauch wirkenden Maßnahmen. Parallel dazu wurde die Aerodynamik der Wagen verbessert.

Wir überreichen Ihnen anliegend eine Pressemappe, in der wir alle Informationen über die "Formel E" zusammengefaßt haben. Sollten Sie darüber hinaus noch Fragen haben oder Sie weitere Auskünfte brauchen, dann rufen Sie uns bitte an.

Wir verbleiben mit freundlichen Grüßen

I h r e

Handwritten signature of Arno W. Höland in black ink.

Arno W. Höland

Handwritten signature of Rudolf Urban in black ink.

Rudolf Urban



"Formel E"

Der Sport, Kraftstoff zu sparen

Zwei neue Modelle von AUDI

- Kurzfassung -

Autofahrer werden am häufigsten mit der Tatsache der teuer gewordenen Energie konfrontiert. Ihrem wachsendem Bedürfnis, weniger zu verbrauchen, kommt AUDI mit zwei neuen Modellen unter dem Namen "Formel E" entgegen. Sie sind mit dem Ziel konzipiert, eine besonders verbrauchsgünstige Fahrweise zu ermöglichen. Sparen soll zum Sport werden.

Die neuen Modelle, die zugleich die Weiterführung der AUDI-Idee "Vorsprung durch Technik" repräsentieren, sind auf der Basis des Audi 80 und Audi 100 entwickelt. Als Antrieb dient beiden ein 1,6-Liter-Vierzylinder mit einer Leistung von 63 kW (85 PS). Beide Versionen werden in der handgeschalteten, viertürigen Ausführung in L-Ausstattung ab Januar 1981 anlaufen. Der Audi 80 wird auch als zweitürige Version angeboten.

Zu den verbrauchssenkenden Maßnahmen des Audi-

Modellangebotes 1981 gehören:

- o Die serienmäßige elektronische Zündanlage. Sie sichert in allen Betriebsbereichen einen energiereichen Zündfunken, einen genau fixierten Zündzeitpunkt und damit wirtschaftlichen Motorlauf.
- o Optimierung der Verdichtung. Sie bleibt durch noch engere Fertigungstoleranzen stets an der obersten Grenze und vermittelt für beide Normalkraftstoff-Motoren der "Formel E"-Modelle maximale Kraftstoff-Ausnutzung.

Als oft willkommene und notwendige Entscheidungshilfe für die benzinsparende Fahrweise ist eine Schalt- und Verbrauchsanzeige vorgesehen. Die Schaltanzeige gibt durch einen aufleuchtenden kleinen Pfeil ein Zeichen, daß man nun im Interesse niedrigen Verbrauchs hochschalten sollte. Ihre Informationen bezieht die Anzeige mit einem elektronischen Steuergerät, der Drehzahl und Saugrohr-Unterdruck ständig mit verbrauchsoptimalen Sollwerten vergleicht. Eine Verbrauchsanzeige läßt den jeweils herrschenden Verbrauchstrend erkennen und veranlaßt den Fahrer gleichfalls zu wirtschaftlichem Fahrverhalten.

Ausschließlich für "Formel E"-Modelle sind weitere, den Verbrauch minimierende Einrichtungen vorgesehen:

- o Die Stop-Start-Anlage. Sie ermöglicht bedienungseinfache Abstellung und Anlassen des Motors bei den unvermeidlichen Haltepausen im Verkehr, vermeidet also unnötigen Leerlauf und senkt damit den Verbrauch. Schon ab fünf Sekunden Stillstand beginnt der Einsparungseffekt.
- o Das 4 + E-Getriebe. Unter Beibehaltung der bewährten Übersetzungen des 4-Gang-Getriebes - die Höchstgeschwindigkeit wird nur im vierten Gang erreicht - wurde diesem ein fünfter Gang (E-Gang) hinzugefügt. Es handelt sich um einen ausgesprochenen Spar-Gang, denn er läßt den Motor bei gegebener Geschwindigkeit wesentlich langsamer drehen und verschiebt damit die Leistung in einen Bereich günstigeren Verbrauchs. Willkommener Neben-Effekt: Weniger innere Reibung, dadurch ebenfalls Kraftstoff-Einsparung, aber auch höhere Lebensdauer für den Motor und nicht zuletzt Absenken des Geräuschpegels.
- o Frontspoiler für den Audi 100 "Formel E". Diese Leitfläche vorn unten am Wagen lenkt die anströmende Luft mit dem Effekt verrin-



gerten Luftwiderstands und damit auch reduzierten Verbrauchs.

Die "Formel E"-Modelle erhalten auf dem Gepäckraumdeckel, anstelle der üblichen Modellbezeichnung, den Schriftzug "Formel E". Er kann als Symbol dafür gelten, daß die Einsparung von Energie eine dieser Zeit angemessene Maßnahme ist und daß man daraus durchaus einen Sport machen kann.



Die neuen Audi-Modelle der "Formel E"

Weniger verbrauchen - ein neuer Sport

Wenn die Preiswalze an der Zapfsäule rotiert, wird uns drastisch vor Augen geführt: Energie ist kostbar und damit auch teuer geworden.

Wo immer auch die Gründe für diesen Trend liegen, viele Autofahrer sind nicht bereit, ihm uneingeschränkt zu folgen. Sie versuchen, ihre Fahrweise wirtschaftlich zu orientieren. An praktischen Ratschlägen fehlt es dabei nicht. Vielfach hilft auch die eigene Erfahrung. Es entspricht einem natürlichen Empfinden, mit den vorhandenen Mitteln haushälterisch umzugehen.

Allerdings sind auch den besten Absichten des Autofahrers Grenzen gesetzt, selbst wenn er dafür sorgt, daß sein Wagen gut in Schuß ist, damit er nicht mehr verbraucht, als er eigentlich müßte. Aber bestimmte Verbräuche lassen sich auch bei vernünftig ökonomischer Fahrweise nicht mehr unterbieten. Sie sind nun einmal durch die jeweilige technische Auslegung des Fahrzeugs gegeben.

AUDI kommt dem wachsenden Bedürfnis des Auto-

fahrers, Benzin einzusparen, mit einer neuen Konzeption von Fahrzeugen entgegen. Unter der Bezeichnung "Formel E" werden zwei neue Modelle angeboten, die ein ganzes Bündel verbrauchssenkender Maßnahmen in sich vereinen. Sie sind darauf eingerichtet, eine verbrauchsgünstige Fahrweise zu fördern, ja, sie regelrecht zum "Sport" werden zu lassen.

Die Audi-"Formel E" spricht also jene Fahrer vor allem an, die durch ihr eigenes und bewußtes Mitwirken das Beste aus den stetig nach oben tendierenden Kraftstoffpreisen machen wollen.

Die neuen Audi-Modelle stellen zugleich die konsequente Weiterführung dar, die AUDI unter der Leitlinie "Vorsprung durch Technik" verfolgt. Hier seien die gewichtsgünstige Bauweise, der spurstabilisierende Lenkrollradius, der Fünfzylinder-Benzinmotor, die Turboaufladung oder der permanente Vierradantrieb des Audi Quattro genannt.

Die nun vorgestellten neuen Audi-Versionen sind auf der Basis des Audi 80 und Audi 100 des Modelljahrganges 1981 entwickelt. Angetrieben



werden sie von einem 1,6-Liter-Vierzylinder-Motor mit einer Leistung von 63 kW (85 PS). Beide "Formel E"-Modelle werden in der handgeschalteten Ausführung in L-Ausstattung angeboten. Der Audi 100 nur als Viertürer, der Audi 80 als Zwei- und Viertürer.

Welches sind die Kriterien, die einen Audi 80 und einen Audi 100 zu einem Mitglied der neuen "Formel E" werden lassen? Stellen wir zunächst die Verbesserungen vor, die für das Modelljahr 1981 mit dem Ziel des verringerten Verbrauchs erfolgt sind:

Die serienmäßige elektronische Transistorspulenzündung (TSZ). Statt eines mechanischen Unterbrechers wird die Zündung durch einen Hallgeber (Magnetschranke) gesteuert. Diese Steuerimpulse werden über einen elektronischen Schalter an eine Hochleistungszündspule weitergegeben. Diese leitet über einen Hochspannungsverteiler einen von der Drehzahlhöhe unabhängigen starken Zündfunken an die Kerzen. Das sichert höhere Kraftstoffausnutzung und ein gleiches Leistungsbild in allen Drehzahlbereichen und ist gleichzusetzen mit einer Verbrauchsreduzierung.

Optimierung der Verdichtung. Noch engere Fertigungstoleranzen erlauben es, das konstruktiv gegebene Verdichtungsverhältnis stets an der oberen Grenze zu halten. Damit holen die Normalkraftstoff-Motoren der beiden "Formel E"-Modelle das Maximale aus dem angebotenen Kraftstoff heraus.

Geht man davon aus, daß wohl jeder Autofahrer daran interessiert ist, mit Benzin auch Kosten zu sparen, dann sollte man ihm auch mit entsprechenden, diese Einstellung fördernden Hilfen entgegenkommen. So hat AUDI eine Entscheidungshilfe für eine benzinsparende Bedienungs- und Fahrweise vorgesehen: Die Schalt- und Verbrauchsanzeige.

Zunächst ein Blick auf die Schaltanzeige. Bekanntlich kann eine bestimmte, jeweils notwendige Leistung in verschiedenen Gangstufen erreicht werden. Dabei sind auch die Motordrehzahlen und die Stellungen des Gaspedals ganz unterschiedlich. Daraus läßt sich ersehen, daß auch die entsprechenden Verbrauchswerte unterschiedlich sein müssen. Aber welches ist der für den günstigsten Verbrauch jeweils richtige Gang? Der autofahrende Mensch - auch der tech-

nisch einigermaßen beschlagene - scheint damit überfordert, für den Gangwechsel stets den richtigen Zeitpunkt zu finden. Die Schaltanzeige im Audi-"Formel E" kümmert sich um dieses Problem, sie nimmt ihm die Entscheidung ab. Sie bezieht dazu die exakten Informationen:

- durch die Höhe der Motordrehzahl, abgenommen an Klemme 1 der Zündspule und
- durch den Unterdruck, den ein Unterdruckschalter am Drosselklappenteil des Vergasers meldet.

Diese beiden Meßwerte werden durch ein elektronisches Steuergerät laufend miteinander verglichen und in Rechnung gesetzt. Eine Leuchtdiode in Form eines kleinen, nach oben weisenden Pfeiles leuchtet immer dann in Gelb auf, wenn im Interesse niedrigsten Verbrauchs hochzuschalten ist. Der aufleuchtende Pfeil signalisiert also, daß die gerade abgeforderte Leistung mit einem vermeidbaren, ungünstigen Verbrauch verbunden ist. Oder anders gesagt: Wenn mit zu hoher Drehzahl bei relativ geringer Motorbelastung gefahren wird, wie es beispielsweise oft im Stadtverkehr der Fall ist, schaltet der Fahrer in den nächsthöheren Gang, erlischt der Pfeil.

Der leuchtende Pfeil gibt nur eine Empfehlung. Es bleibt dem Fahrer überlassen, ob er diesem Signal folgt oder nicht. Es kommt ganz auf die vorliegende Verkehrssituation an.

Um bei zu rasch wechselnder Gaspedalstellung und damit durch wechselndes Aufleuchten und Verlöschen der Schaltanzeigen keine Verwirrung zu stiften, macht sich der Pfeil erst mit einer Verzögerung von einer Sekunde bemerkbar. Ein Temperaturschalter im Kühlsystem wacht darüber, daß die Anzeige nur bei betriebswarmem Motor aktiv ist. Der kalte Motor würde noch keine für die Verbrauchsminimierung richtigen Meßergebnisse liefern. Im obersten Gang spricht die Anzeige nicht an - höher läßt sich nicht mehr schalten. Im Schubbetrieb, wenn das Gaspedal nicht betätigt wird, ist die Anzeige ebenfalls nicht in Funktion.

Schon die bisherigen Erfahrungen zeigten, daß die Schaltanzeige einen Umgewöhnungsprozeß für die Schaltgepflogenheiten fördert. Es wurde beobachtet, daß die Fahrer bald von selbst früh genug heraufschalteten.

Die Schaltanzeige befindet sich wie die Ver-

brauchsanzeige im Instrumententräger. Eine kleine Skala mit zunehmend breiter werdenden weißen Feldern symbolisiert die Richtung höheren Verbrauchs. Eine rote Anzeigenadel läßt den jeweils herrschenden Verbrauchstrend erkennen.

Die Anzeigenadel wird angesteuert von dem im Ansaugkrümmer des Motors herrschenden Unterdruck. Er ist bekanntlich ein Maß für die augenblickliche Motorbelastung. Eine Schlauchleitung stellt die Verbindung zur Verbrauchsanzeige her. In dieser ändert sich je nach dem Unterdruck die Krümmung eines Metallröhrchens, eine Bewegung, auf welche die Anzeigenadel reagiert.

Während die bisher beschriebenen Sparhilfen zum serienmäßigen Umfang des Audi-Modelljahres 1981 gehören, zeichnen sich die Audi-"Formel E"-Modelle durch noch weiterreichende Maßnahmen zu größerer Kraftstoff-Wirtschaftlichkeit aus.

Dazu zählen:

- Die Stop-Start-Anlage
- Das 4 + E-Getriebe
- Der Bugspoiler für den Audi 100 "Formel E"

Die Stop-Start-Anlage ermöglicht bedienungsein-

faches Stillsetzen und Wiederstarten des Motors bei den im Verkehr unvermeidlichen Haltepausen.

Der Anteil dieser Standzeiten mit Motorleerlauf ist vor allem im Kurzstreckenverkehr ganz erheblich. Es gibt wohl kaum einen Autofahrer, der sich nicht darüber schon Gedanken gemacht hätte. Man steht wartend in der Kolonne, der Motor läuft, er verbraucht teuren Kraftstoff und seine Abgase belasten die Umwelt, ohne daß jetzt von ihm Leistung verlangt wird.

Aber der Griff zum Zündschlüssel, um den Motor abzustellen, ein Handgriff, der sich eigentlich aus diesen Überlegungen zwangsläufig ergeben müßte, entfällt in aller Regel. Der Motor wird nicht gestoppt. Man ist im Zweifel, ob das kurzzeitige Abstellen tatsächlich nennenswert Benzin einspart. Vielleicht weiß man auch, daß mit dem Wiederanlassen ein geringer Mehrverbrauch verbunden ist. Auch regt sich eine gewisse Unsicherheit, ob der Motor tatsächlich wieder anläuft; ob man nicht unversehens zum Verkehrshindernis wird. Vielleicht glaubt man auch, der Anlasser sei für diese Mehrbeanspruchung gar nicht gedacht. Und auch das dürfte

eine Rolle spielen: Abstellen und Anlassen des Motors macht einfach zu viel Arbeit.

Im "Formel E"-Audi werden alle diese Bedenken durch die Stop-Start-Anlage illusorisch. Durch ein ebenso sinnreich erdachtes wie zuverlässiges System erleichtert sie die Bedienung, um die Leerlauf-Standzeiten zu vermeiden. Die naheliegende Frage, ob es sich denn überhaupt lohnt, den Motor in den erzwungenen Leerlauf-Phasen abzustellen, läßt sich positiv beantworten: Messungen haben ergeben, daß schon bei Haltepausen ab fünf Sekunden Dauer durch den stehenden Motor Kraftstoff gespart werden kann. Auch die Sorge, der Anlasser, sein Magnetschalter, das Ritzel oder die Verzahnung im Schwungrad können zu früh verschleifen, ist nach entsprechenden Dauerprüfverfahren gegenstandslos geworden.

Die Wirkungsweise der Stop-Start-Anlage ist einfach - sie entspricht ganz dem gewohnten Bewegungsfluß in der Bedienung beim Halten und Anfahren.

Auf das Rotlicht oder die haltende Kolonne zufahrend, tritt man, wie üblich, die Kupplung

durch, um den Gang herauszunehmen. Schon im letzten Ausrollen vor dem Halt oder beim Halten selbst drückt der Zeigefinger der rechten Hand auf einen Knopf am Scheibenwischerhebel - der Motor steht.

Zum Wiederstarten des Motors wird, ebenfalls wie gewohnt, das Kupplungspedal getreten, um den Gang einzulegen. Wird jetzt das Gaspedal betätigt - zum Anfahren oder schon vorher - springt der Motor an. Der Griff zum Knopf am Wischerhebel ist nun überflüssig. Das Gaspedal, das ohnehin getreten werden muß, ist zum Starter geworden!

Erfahrungen mit der Stop-Start-Anlage haben bereits demonstrieren können, daß es für den Fahrer zunächst etwas ungewohnt ist, auf diese Weise den Motor abzustellen und wiederanzulassen, daß aber der Lernprozeß schnell erfolgt und die Bedienung dann "wie von selbst" abläuft. Eigentlich ging es nur darum, psychologische Hemmschwellen abzubauen. Allein der zweimalige Griff zum Zündschlüssel kann schon zuviel des Zumutbaren sein, insbesondere dann, wenn Zweifel bestehen, ob sich das Abstellen überhaupt lohnt.

Um die Bedienung der Stop-Start-Anlage in den üblichen Bewegungsablauf zu integrieren, wurde ein System entwickelt, das außer den notwendigen Funktionen auch eine Reihe von Sicherheitsvorkehrungen einschließt.

Voraussetzung für die Betriebsbereitschaft der Anlage ist, daß der Motor zunächst einmal auf die normale Weise mit dem Zündschlüssel gestartet wird. Das erhöht die Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Anlassen. Auch wird die Anlage erst nach Erreichen einer bestimmten Motor-Betriebstemperatur aktiviert. Dadurch sollen mögliche Schwierigkeiten beim Kaltstart, verbunden mit unrichtiger Bedienung, vermieden werden. Die Dauer der Warmlauf-Phase richtet sich bei den Audi-Modellen danach, wann sich die Saugrohr-Beheizung selbsttätig abschaltet. Für diesen Zeitpunkt gibt es einen optischen Anhalt für den Fahrer: Wenn die "Kaltleuchte" in der Armaturentafel erlischt, ist die Stop-Start-Anlage betriebsbereit.

Ein weiteres Sicherheitsmerkmal besteht darin, daß sich der Motor erst dann durch Knopfdruck abstellen läßt, wenn die Geschwindigkeit kleiner als 5 km/h ist. Damit wird vorsorglich ver-

hindert, daß Hilfsgeräte, wie Bremskraftverstärker und Lenkhilfe, die zu ihrer Funktion den laufenden Motor brauchen, ausfallen.

Ein Geschwindigkeitsgeber, der in die zum Tachometer führende Welle eingebaut ist, teilt den jeweiligen Geschwindigkeitswert einem elektronischen Steuergerät mit.

Hier noch einige erklärende Worte zur prinzipiellen Wirkungsweise der Stop-Start-Anlage. Ist vor dem Halten das Kupplungspedal ganz durchgetreten, wird ein mit dem Pedal verbundener Schalter betätigt. Das ist die Voraussetzung, daß nun der Motorlauf durch Knopfdruck unterbrochen werden kann. Das schon erwähnte elektronische Steuergerät trennt auf dieses Signal den Stromkreis für das Leerlauf-Abschaltventil am Vergaser. Das Ventil wird geschlossen und damit die Kraftstoffzufuhr abgeschnitten - der Motor kommt zum Stillstand.

Eine Verzögerungsschaltung im Steuermodul der Transistorspulenzündung (TSZ) unterbricht einige Sekunden später auch den Stromkreis für die Zündspule. Das verhindert, daß die Zündspule während des stehenden Motors unter Strom steht

und sich - zumal bei langen Haltepausen - zu stark erhitzt.

Auch an die Reduzierung des Stromverbrauches nach dem Abstellen des Motors wurde gedacht. Das Steuergerät sorgt auch für das Abschalten des größten Stromverbrauchers, der heizbaren Heckscheibe, falls sie beheizt wurde.

Soll die Fahrt fortgesetzt werden, ist das Auskuppeln die Vorbedingung, um mit dem Gaspedal den Motor zu starten. Es stellt den notwendigen Schaltkontakt schon nach ca. 30 Prozent des Gaspedalweges her. Auf diese Information hin setzt das Steuergerät ein Hilfsrelais unter Strom, das nun für die Betätigung des Anlassers sorgt.

Das Steuergerät kümmert sich auch darum, daß die Arbeit des Anlassers im normalen Rahmen bleibt, daß er also nicht zu lange und zu hoch dreht. Hat der Motor eine Kurbelwellendrehzahl von etwa 500 /min erreicht, wird der Anlasser automatisch abgeschaltet.

Der Sicherheit dient auch diese Maßnahme: Sinkt die Motordrehzahl nach dem Anlassen unter

500 /min, schaltet sich der Anlasser trotz getretenem Kupplungs- und Gaspedal nicht selbständig wieder ein. Erst wenn die Drehzahl stark abgefallen ist - unter etwa 30 /min -, und nach erneuter Betätigung der beiden Pedale kann der Anlasser wieder aktiviert werden. Das verhindert unkontrolliertes Ein- und Ausschalten des Anlassers, wenn die Drehzahlen um 500 /min schwanken.

Durch die erforderliche Doppelbetätigung von Kupplungs- und Gaspedal und durch eine entsprechende Führung der Steuerleitungen wird außerdem sichergestellt, daß durch mögliche Defekte (gelockerte Leitungen, klebende Schaltkontakte) die Stop-Start-Anlage den Motor nicht ohne den Willen des Fahrers startet.

Ist die Fahrt beendet, muß der Motor auf die gewohnte Weise durch den Zündschlüssel abgestellt werden. Damit wird gleichzeitig die Stop-Start-Anlage außer Betrieb gesetzt.

Wie hoch das Spar-Potential speziell durch die Stop-Start-Anlage innerhalb der verbrauchssenkenden Maßnahmen der "Formel E" ist, zeigen die Verbrauchswerte in der Tabelle am Schluß. Dabei

sollte nicht vergessen werden, daß mit dem Vermeiden unnötigen Motor-Leerlaufs auch die Emission schädlicher Abgas-Anteile gesenkt wird. Versuche im Rahmen des Europa-Zyklus bzw. des USA-CVS-Tests zeigten, daß eine fühlbare Reduzierung von Kohlenmonoxyd (CO) ohne eine Zunahme von Kohlenwasserstoff (HC) erreicht wird.

Noch einen anderen Vorzug vermittelt die Stop-Start-Anlage. Die weitgehende Unterbindung von Leerlauf-Phasen läßt den Motor innen sauber bleiben. So verschmutzen die Zündkerzen weniger und die Ablagerung von Benzin- und Ölrückständen verringert sich. Auch das bedeutet Minderverbrauch.

Natürlich kann die Stop-Start-Anlage auch ausserhalb des Kurzstreckenverkehrs zu Benzin-Einsparungen führen, etwa vor geschlossener Bahnschranke oder bei Staubildungen auf Überlandstrecken.

Wer in einem Audi der "Formel E" Platz nimmt, wird auf dem Schalthebelknopf ein neues Muster für die Gangstufen erkennen. Neben den Zahlen 1 bis 4 für die gewohnte Anordnung der vier Vor-

wärtsgänge befindet sich in einer dritten Schaltebene ein "E". Es liegt dem Rückwärtsgang gegenüber und ist das Symbol für Wirtschaftlichkeit. Das "E" steht für die zusätzliche fünfte Getriebe-Übersetzung.

Der neue fünfte Gang (E-Gang) ist ein ausgesprochener Spar-Gang und das in mehrfacher Beziehung. Er erlaubt es - seine wichtigste Eigenschaft -, bei einer gegebenen Geschwindigkeit den Motor wesentlich langsamer drehen zu lassen. Eine bestimmte Motorleistung steht also mit weniger Verbrauch zur Verfügung.

Im Prinzip handelt es sich um den gleichen Spar-Effekt wie beim frühen Hochschalten nach dem Signal der Schaltanzeige. Durch die reduzierte Drehzahl erfolgt eine "Verschiebung" eines bestimmten Leistungspunktes in ein Gebiet niedrigeren Verbrauchs. Beim Verbrennungsmotor kann, wie gesagt, eine bestimmte Leistung bei verschiedenen Drehzahlen erzielt werden, wenn auch nur innerhalb eines bestimmten Bereichs. Und von dieser Eigenschaft läßt sich zugunsten verringerten Kraftstoff-Konsums mit dem E-Gang durchaus Gebrauch machen.

Weises Maßhalten bei den Motordrehzahlen setzt auch die Reibung für alle drehenden und gleitenden Teile im Motor herab. Auch das spart viele Tropfen der flüssigen Nahrung und - ein angenehmer Nebeneffekt - es erhöht die Lebenserwartung des Motors.

Reduzierte Motordrehzahlen bei gleicher Geschwindigkeit können schließlich auch den Geräuschpegel senken - das kann den Insassen, aber auch der Umwelt nur willkommen sein.

Durch häufiges Benutzen des "E-Ganges" sind spürbar kleinere Kraftstoffverbräuche möglich. Diese Sparbüchse beginnt schon ab Geschwindigkeiten von 60 km/h zu funktionieren. Da die bewährten Übersetzungen der ersten vier Gangstufen erhalten bleiben, wird die Spritzigkeit der "Formel E"-Modelle nicht geschmälert.

Im Rahmen der "Formel E"-Modifikation wird der Audi 100 ferner mit einem Frontspoiler ausgestattet. Er lenkt die anströmende Luft derart, daß bei schnellerer Fahrt der Wagen keinen Auftrieb erhält. Der Wagen "wächst" also nicht in die Höhe, so daß seine Querschnittsfläche - eine wichtige Einflußgröße für den Luftwider-

stand - unverändert klein bleibt. Außerdem wird die Bildung schädlicher Wirbel weitgehend verhindert. Auch mit aerodynamischen Mitteln wird hier der Verbrauch gezügelt.

Mit einem Modell der "Formel E"-Klasse weist man sich zweifellos als energiebewußter Fahrer aus. Man bekundet damit auch sein Interesse an weiterentwickelter Technik. Das läßt sich auch nach außen dokumentieren. Die "Formel E"- Modelle erhalten auf dem Gepäckraumdeckel den Schriftzug "Formel E". Er kann als Symbol dafür gelten, daß Kraftstoffsparen unter aktiver und bewußter Mitwirkung des Fahrers ein dieser Zeit durchaus angemessener Sport ist.



Verbrauchssenkung durch die "Formel E"

Welche Möglichkeiten der größeren Kraftstoff-Ökonomie die Maßnahmen der "Formel E" bieten, zeigt die folgende Tabelle. Zum Vergleich sind in der linken Spalte die Verbrauchswerte für die serienmäßige Ausführung des Audi 80 und des Audi 100 zu finden. Die Messungen erfolgten nach DIN 70 030. In der Spalte daneben werden die Verbräuche für die entsprechenden "Formel E"-Modelle aufgeführt.

	Serienfahrzeug l/100 km (nach DIN)	"Formel E"-Mo- dell l/100 km
<u>Audi 80</u>		
Stadtzyklus	10,9	8,5 *
konstant 90 km/h	6,1	5,2
konstant 120 km/h	8,3	7,4
<u>Audi 100</u>		
Stadtzyklus	12,2	9,5 *
konstant 90 km/h	6,8	6,1
konstant 120 km/h	9,1	8,1

* Dieser Wert wurde abweichend von den in der DIN festgelegten Schaltpunkten für den Stadtzyklus unter Beachtung der Schaltanzeige und zusätzlich von den in der DIN festgelegten Leerlaufphasen unter Benutzung der Stop-Start-Anlage ermittelt.

Audi 80 "Formel E"

Die wichtigsten technischen Daten

Motor

Motor-Bauart:	Vierzylinder-Reihenmotor
Bohrung x Hub, mm:	79,5 x 80,0
Hubraum, ccm:	1588
Verdichtungsverhältnis:	8,2
Gemischaufbereitung:	Vergaser
Kraftstoff:	Normal
Leistung, kW (PS) nach DIN:	63 (85)
bei Motordrehzahl, /min:	5600
Max. Drehmoment, Nm:	124
bei Motordrehzahl, /min:	3200

Elektrische Anlage

TSZ-Zündanlage (Hall-Geber)	
Batterie, V/Ah:	12/45
Drehstromgenerator, A max:	45

Kraftübertragung

Kupplung:	Einscheiben- Trockenkupplung
Getriebe:	4 + E-Gang- Schaltgetriebe
Übersetzungen	
1. Gang:	3,455
2. Gang:	1,944
3. Gang:	1,286
4. Gang:	0,909
5. Gang (E-Gang):	0,684
R.-Gang:	3,167
Achsantrieb:	4,111

Bremsanlage

Art:	Diagonal-Zwei- kreis-Bremssystem
Ausführung vorn:	Scheibenbremsen
Ausführung hinten:	Trommelbremsen
Bremskraftverstärker:	ja



Räder/Reifen

Räder:	5 J x 13
Reifen:	175 SR 13

Fahrleistungen

Höchstgeschwindigkeit, km/h:	165 wird im vierten Gang erreicht
Beschleunigung, s	
0 - 80 km/h:	7,9
0 - 100 km/h:	12,1

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)

(nach DIN 70 030)
(Normalkraftstoff)

Stadtzyklus:	10,9	10,0*	8,5**
Konstant 90 km/h:	5,2		
Konstant 120 km/h:	7,4		

* Dieser Wert wurde abweichend von den in der DIN festgelegten Schaltpunkten für den Stadtzyklus unter Beachtung der Schaltanzeige ermittelt.

** Dieser Wert wurde abweichend von den in der DIN festgelegten Schaltpunkten für den Stadtzyklus unter Beachtung der Schaltanzeige und zusätzlich abweichend von den in der DIN festgelegten Leerlaufphasen unter Benutzung der Stop-Start-Anlage ermittelt.

Maße/Gewichte

Länge, mm:	4383
Breite, mm:	1682
Höhe, mm:	1365
Radstand, mm:	2541
Spurweite, mm:	
vorn:	1400
hinten:	1420
Wendekreisdurchmesser, ca. m:	10,4
Gepäckrauminhalt, l:	505
Leergewicht, kg:	950
zul. Gesamtgewicht, kg:	1410
zul. Anhängelast, kg:	
gebremst:	1100
ungebremst:	510
zul. Dachlast, kg:	75

Füllmengen

Kraftstofftank, l:	68
Motoröl m. Filter, l:	3,0
Kühlwasser einschl. Heizung, l:	6,0



Audi 100 "Formel E"

Die wichtigsten technischen Daten

Motor

Motor-Bauart:	Vierzylinder-Reihenmotor
Bohrung x Hub, mm:	79,5 x 80,0
Hubraum, ccm:	1588
Verdichtungsverhältnis:	8,2
Gemischaufbereitung:	Vergaser
Kraftstoff:	Normal
Leistung, kW (PS) nach DIN:	63 (85)
bei Motordrehzahl, /min:	5600
Max. Drehmoment, Nm:	124
bei Motordrehzahl, /min:	3200

Elektrische Anlage

TSZ-Zündanlage (Hall-Geber)	
Batterie, V/Ah:	12/45
Drehstromgenerator, A max:	55

Kraftübertragung

Kupplung:	Einscheiben- Trockenkupplung
Getriebe:	4 + E-Gang- Schaltgetriebe
Übersetzungen	
1. Gang:	3,455
2. Gang:	1,944
3. Gang:	1,286
4. Gang:	0,909
5. Gang (E-Gang):	0,684
R.-Gang:	3,167
Achsantrieb:	4,444

Bremsanlage

Art:	Diagonal-Zwei- kreis-Bremssystem
Ausführung vorn:	Scheibenbremsen
Ausführung hinten:	Trommelbremsen
Bremskraftverstärker:	ja

Räder/Reifen

Räder:	5 J x 14
Reifen:	175 SR 14

Fahrleistungen

Höchstgeschwindigkeit, km/h:	160 wird im vierten Gang erreicht
Beschleunigung, s	
0 - 80 km/h:	8,6
0 - 100 km/h:	13,4

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)

(nach DIN 70 030)
(Normalkraftstoff)

Stadtzyklus:	12,2	11,2*	9,5**
Konstant 90 km/h:	6,1		
Konstant 120 km/h:	8,1		

* Dieser Wert wurde abweichend von den in der DIN festgelegten Schaltpunkten für den Stadtzyklus unter Beachtung der Schaltanzeige ermittelt.

** Dieser Wert wurde abweichend von den in der DIN festgelegten Schaltpunkten für den Stadtzyklus unter Beachtung der Schaltanzeige und zusätzlich abweichend von den in der DIN festgelegten Leerlaufphasen unter Benutzung der Stop-Start-Anlage ermittelt.

Maße/Gewichte

Länge, mm:	4683
Breite, mm:	1768
Höhe, mm:	1390
Radstand, mm:	2676
Spurweite, mm:	
vorn:	1470
hinten:	1445
Wendekreisdurchmesser, ca. m:	11,3
Gepäckrauminhalt, l:	642
Leergewicht, kg:	1110
zul. Gesamtgewicht, kg:	1570
zul. Anhängelast, kg:	
gebremst:	1000
ungebremst:	590
zul. Dachlast, kg:	75

Füllmengen

Kraftstofftank, l:	60
Motoröl m. Filter, l:	3,5
Kühlwasser einschl. Heizung, l:	7,0



Formel E

Die Eigenständigkeit der „Formel E“-Version innerhalb der Modellreihen Audi 80 und Audi 100 wird durch einen speziellen Schriftzug am Fahrzeugheck dokumentiert. Beide Modellvarianten bieten einen optimalen Umfang an kraftstoffreduzierenden Maßnahmen.



Der hinsichtlich verbrauchsgünstiger Fahrweise optimierte Audi 80-„Formel E“ verfügt – ebenso wie der Audi 100-„Formel E“ – über einen 1,6 Liter-Vierzylindermotor der Leistungsstufe 63 kW (85 PS). Er wird ausschließlich in L-Ausstattung angeboten.



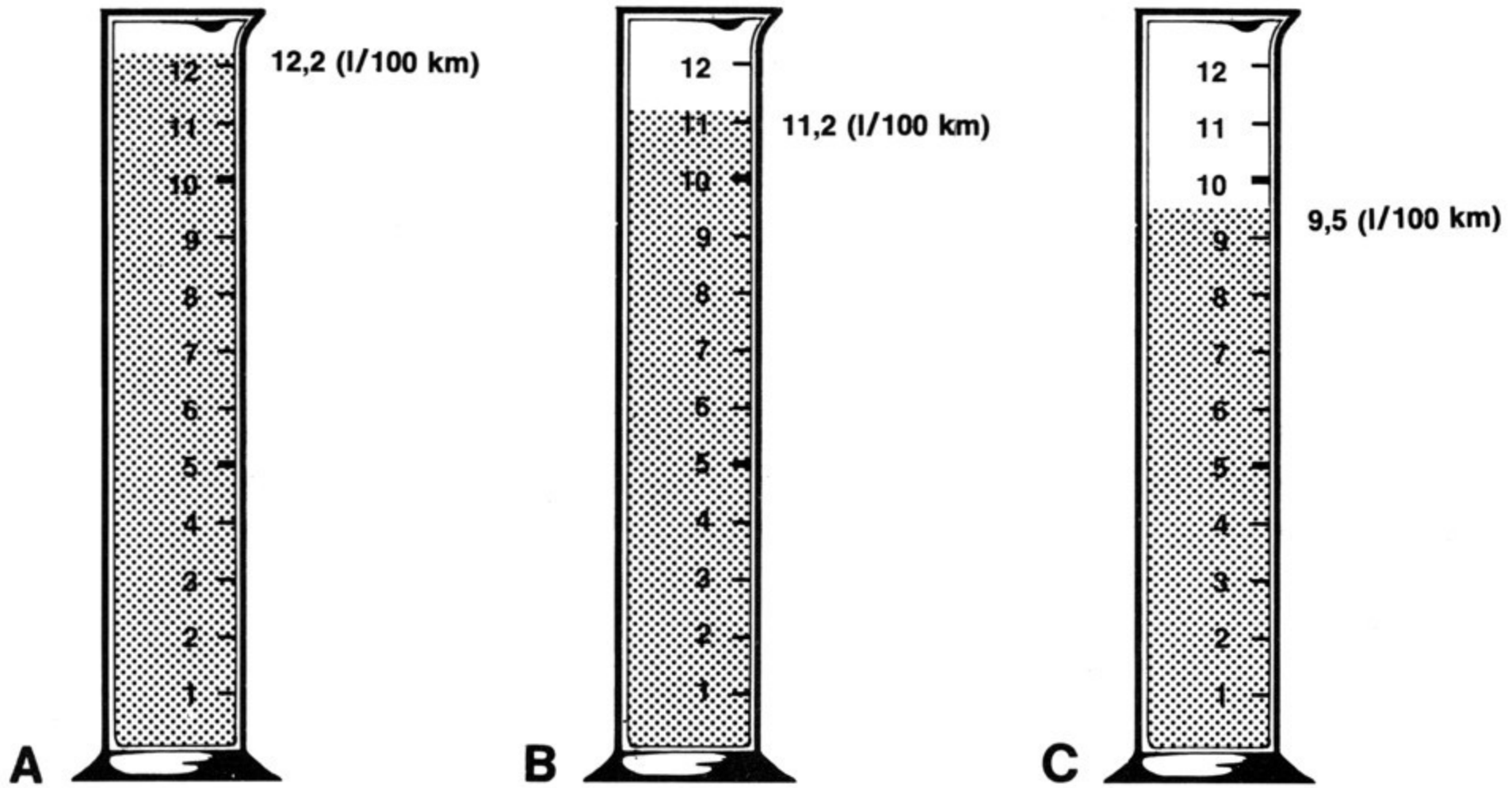
Äußeres Merkmal des Audi 100-„Formel E“ ist ein geteilter Frontspoiler. Er trägt zur Verbesserung der Aerodynamik und damit zur Kraftstoffreduzierung, besonders bei hohen Geschwindigkeiten bei.



Meßversuche am Motorenprüfstand beweisen, daß bei Beachtung und Ausnutzung aller in den „Formel E“-Modellen gebotenen Einrichtungen und Möglichkeiten eine wesentliche Kraftstoffeinsparung sowohl im Stadtverkehr als auch bei Fahrten über lange Strecken erzielt wird.

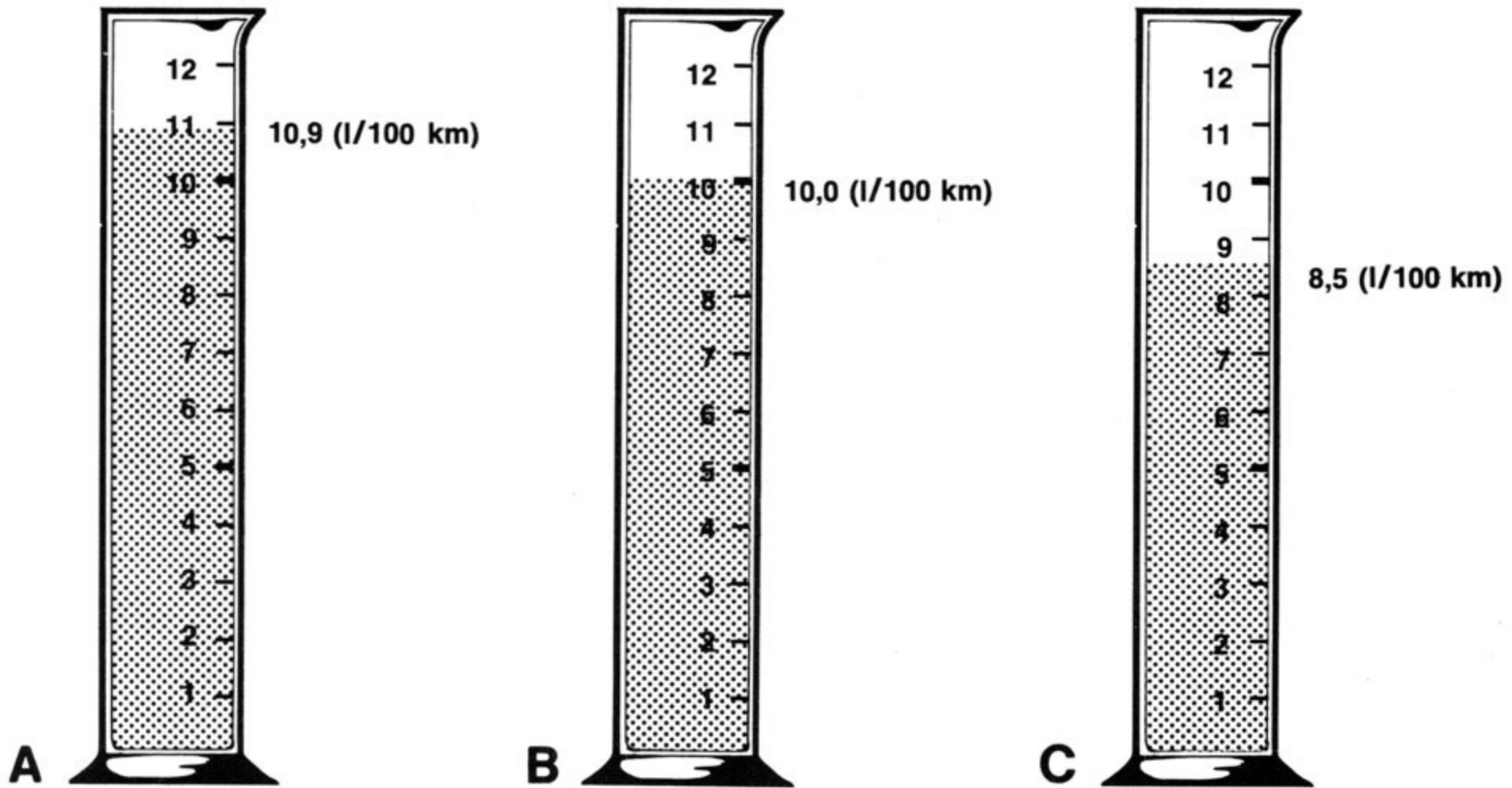
Audi 100 Formel E

Kraftstoffverbrauch im Stadtzyklus (Liter/100 km)



Audi 80 Formel E

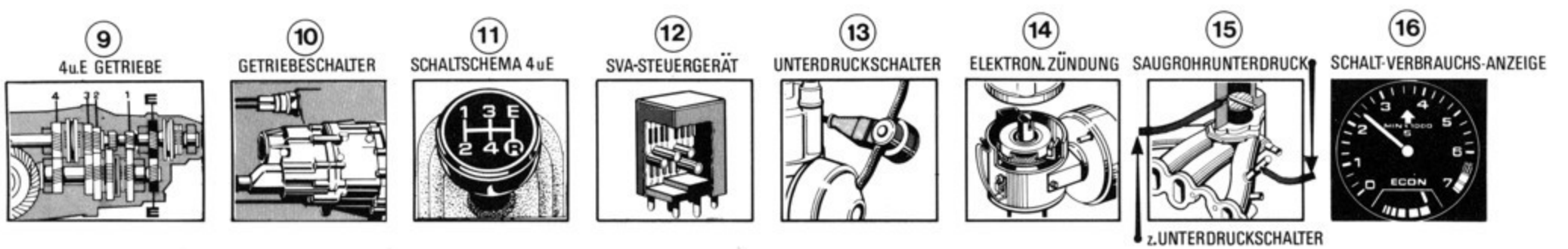
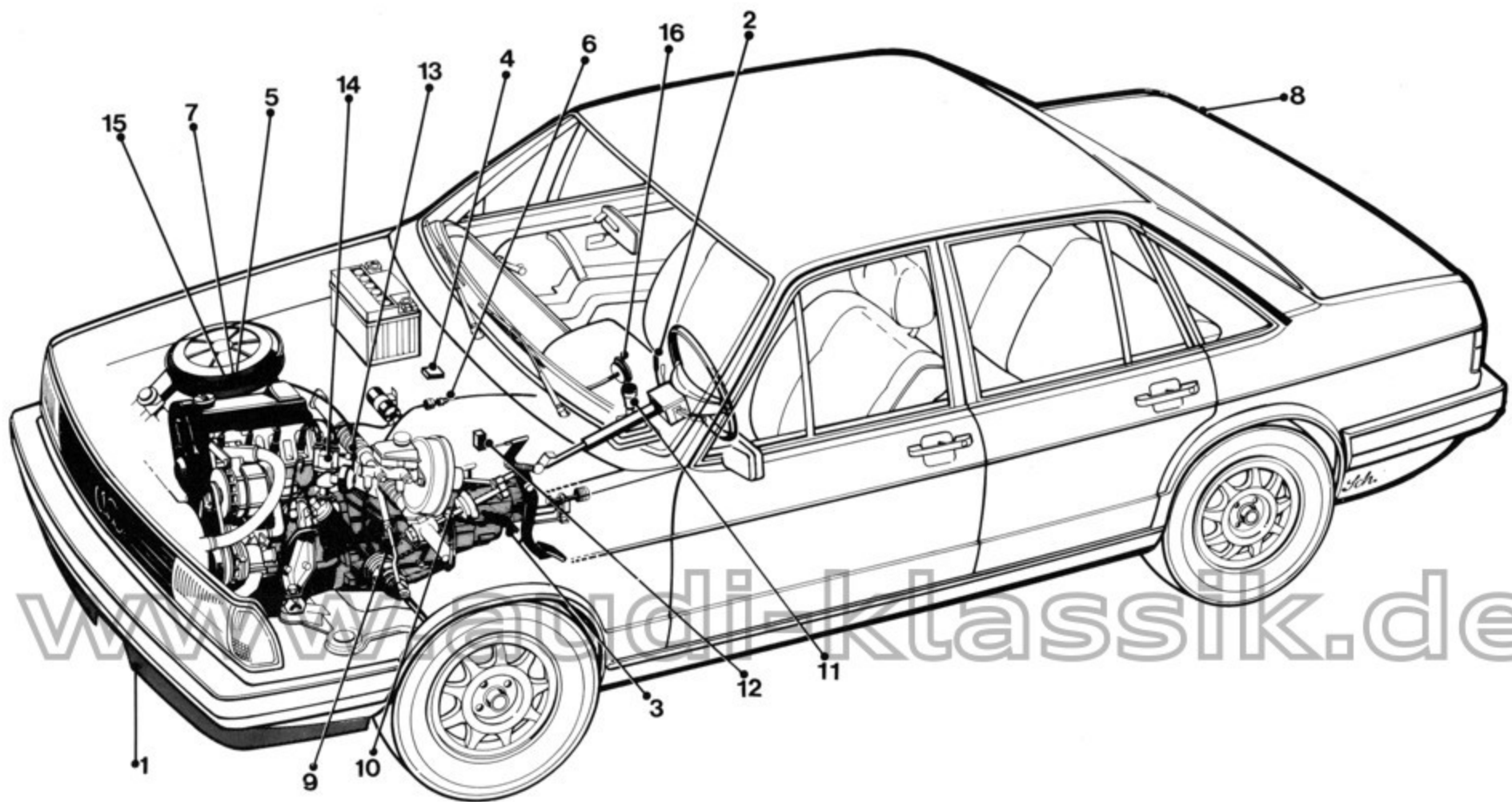
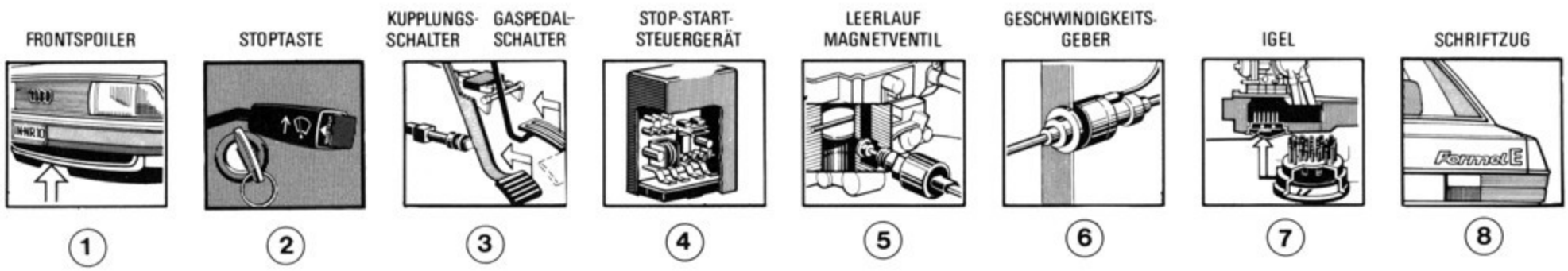
Kraftstoffverbrauch im Stadtzyklus (Liter/100 km)

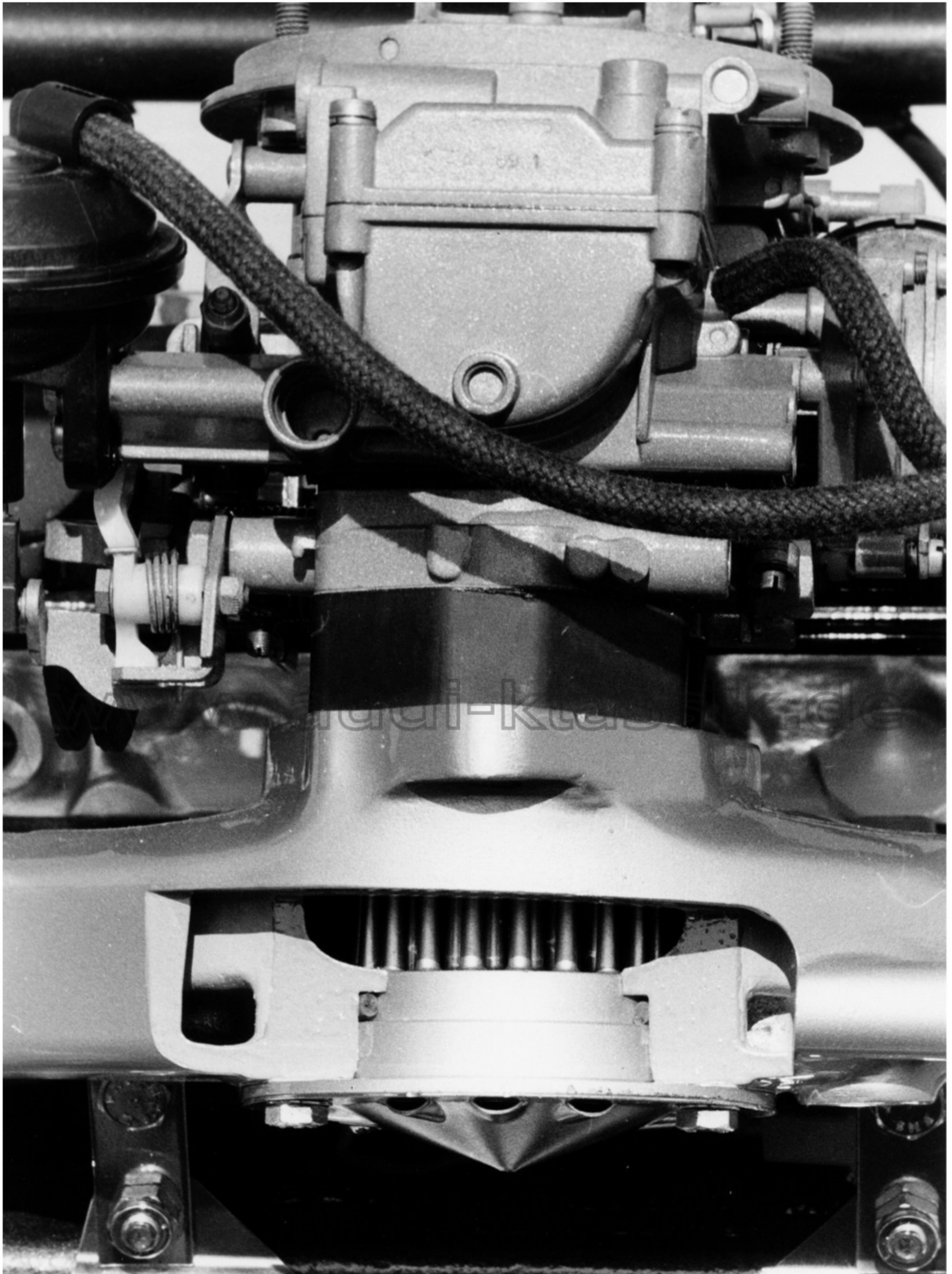


A Kraftstoffverbrauch im Stadtzyklus nach DIN 70 030.

B Dieser Wert wurde abweichend von den in der DIN festgelegten Schaltpunkten für den Stadtzyklus unter Beachtung der Schaltanzeige ermittelt.

C Dieser Wert wurde abweichend von den in der DIN festgelegten Schaltpunkten für den Stadtzyklus unter Beachtung der Schaltanzeige und zusätzlich abweichend von den in der DIN festgelegten Leerlaufphasen unter Benutzung der Stop-Start-Anlage ermittelt.





Zum Paket verbrauchssenkender Einrichtungen der „Formel E“-Modelle im Audi 80 und Audi 100 gehört auch ein unter der geläufigen Bezeichnung „Igel“ bekannter Saugrohrvorwärmer. Er trägt zur wesentlichen Verbesserung der Kraftstoffaufbereitung bei und reduziert den Verbrauch in der kritischen Warmlaufphase des Motors bis zu 30 Prozent.



Das bei den Audi 80- und Audi 100-„Formel E“ serienmäßig verwendete Fünfganggetriebe der Economy-Version (4 + E) hat für die Gänge 1 bis 4 die gleichen Übersetzungen wie das Serien-Vierganggetriebe, wodurch die „Spritzigkeit“ der Fahrzeuge erhalten und die Höchstgeschwindigkeit im 4. Gang erreicht wird. Der lang übersetzte 5. Gang (E-Gang) ermöglicht durch häufiges Benutzen bereits ab 60 km/h erhebliche Kraftstoff-Verbrauchsreduzierung.



Die „Formel E“-Modelle des Audi 80 und Audi 100 sind mit einem Fünfganggetriebe (4 + E) ausgestattet, das sich durch besonders verbrauchsgünstige Übersetzungen auszeichnet. Dieses wird durch ein Symbol „E“ für die höchste Stufe (Schon- und Spargang) auf dem Schalthebelknopf gekennzeichnet.



Die sowohl bei den neuen „Formel E“ – als auch bei allen übrigen Audi-Modellen (ausgenommen Audi 200 5T und Audi Quattro) – in der Armaturentafel integrierte Schaltanzeige trägt bei entsprechender Beachtung durch den Fahrer zur Kraftstoff-Verbrauchssenkung bei. Eine weitere Hilfe ist die bereits bekannte Verbrauchsanzeige.



Bei der Stop-Start-Anlage der „Formel E“-Modelle kann der Motor auf einfache Weise abgestellt und ohne Betätigung des Zündschlüssels wieder angelassen werden. Das Abstellen des Motors erfolgt über eine Stoptaste am Scheibenwischer-Betätigungshebel.



Wenn die Preiswalze an der Zapfsäule rotiert, wird uns drastisch vor Augen geführt: Energie ist kostbar und teuer. AUDI "Formel E"-Modelle wirken diesem Trend mit neuer Technik entgegen.



Testversuche haben ergeben, daß sich bereits ab einer Wartezeit von fünf Sekunden ein Abschalten des Motors zur Kraftstoffeinsparung lohnt. Die Stop-Start-Anlage der „Formel E“-Modelle beim Audi 80 und Audi 100 ist hier eine wirksame Hilfe.



Der hinsichtlich verbrauchsgünstiger Fahrweise optimierte Audi 100-„Formel E“ verfügt — ebenso wie der Audi 80-„Formel E“ — über einen 1,6-Liter-Vierzylinder-motor der Leistungsstufe 63 kW (85 PS). Er wird ausschließlich in L-Ausstattung angeboten.

