

Lambda (λ) vs. Air-Fuel-Ratio (AFR) = Kraftstoff-Luft-Verhältnis

Lambda (λ)	AFR Benzin $\lambda \times 14,7$	AFR E85 $\lambda \times 9,76$	AFR Ethanol $\lambda \times 9$	AFR Methanol $\lambda \times 6,5$	
0,60	8,82	5,86	5,40	3,90	Überschüssiger Benzin wird zu Kühlen der Abgastemperatur verwendet. Leistung nimmt wieder ab
0,62	9,11	6,05	5,58	4,03	
0,64	9,41	6,25	5,76	4,16	
0,66	9,70	6,44	5,94	4,29	
0,68	10,00	6,64	6,12	4,42	
0,70	10,29	6,83	6,30	4,55	
0,72	10,58	7,03	6,48	4,68	
0,74	10,88	7,22	6,66	4,81	
0,76	11,17	7,42	6,84	4,94	
0,78	11,47	7,61	7,02	5,07	
0,80	11,76	7,81	7,20	5,20	Beschleunigungsbereich maximale Leistung
0,82	12,05	8,00	7,38	5,33	
0,84	12,35	8,20	7,56	5,46	
0,86	12,64	8,39	7,74	5,59	
0,88	12,94	8,59	7,92	5,72	
0,90	13,23	8,78	8,10	5,85	Übergang Teillast / Volllast
0,92	13,52	8,98	8,28	5,98	
0,94	13,82	9,17	8,46	6,11	
0,96	14,11	9,37	8,64	6,24	
0,98	14,41	9,56	8,82	6,37	
1,00	14,70	9,76	9,00	6,50	Normaler Fahrbereich bei G-Kat Fahrzeugen, geringster Schadstoffausstoß, $\lambda=1$
1,02	14,99	9,96	9,18	6,63	
1,04	15,29	10,15	9,36	6,76	geringer Anzug, wenig Leistung
1,06	15,58	10,35	9,54	6,89	
1,08	15,88	10,54	9,72	7,02	Maximaler Wirkungsgrad, Geringer Verbrauch, sehr wenig Leistung
1,10	16,17	10,74	9,90	7,15	
1,12	16,46	10,93	10,08	7,28	ACHTUNG: Ventile können schmelzen, Loch im Kolben bei hoher Drehzahl...
1,14	16,76	11,13	10,26	7,41	
1,16	17,05	11,32	10,44	7,54	
1,18	17,35	11,52	10,62	7,67	
1,20	17,64	11,71	10,80	7,80	

Lambda = 1, alle Brennstoff-Moleküle reagieren vollständig mit dem Luftsauerstoff, ohne dass Sauerstoff fehlt oder unverbrannter Sauerstoff übrig bleibt.

Lambda < 1 (z. B. 0,9) bedeutet „Luftmangel“ (bei Verbrennungsmotoren spricht man von einem fetten oder auch reichen Gemisch)

Lambda > 1 (z. B. 1,1) bedeutet „Luftüberschuss“ (bei Verbrennungsmotoren spricht man von einem mageren oder auch armen Gemisch)

Heutige Ottomotoren werden bei einem Luftverhältnis um Lambda = 1 betrieben. Eine Lambdasonde vor dem Katalysator misst dann den Sauerstoffgehalt im Abgas und gibt Signale an die Steuereinheit des Gemischreglers als Element des Motorsteuergerätes weiter. Der Gemischregler hat die Aufgabe, durch Variation der Einspritzdauer der einzelnen Einspritzventile das Luftverhältnis in der Nähe von Lambda = 1 zu halten. Der effizienteste Betrieb stellt sich bei leicht magerem Gemisch von ca. Lambda 1,05 ein. Die höchste Motorenleistung wird bei fettem Gemisch von ca. Lambda 0,85 erreicht. Dort stellt sich auch die höchste Zündgeschwindigkeit bzw. Reaktionsgeschwindigkeit des Benzingerisches ein. Jenseits der Zündgrenzen ($0,6 < \text{Lambda} < 1,6$ für Ottomotoren) ist eine regelmäßige Verbrennung nicht mehr gewährleistet (Verbrennungsaussetzer).