

Verbrennungsmotoren
Hubkolbenmotoren

Begriffe Formelzeichen Einheiten

DIN
1940

Reciprocating internal combustion engines; terms, formulae, units

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization herausgegebenen Norm ISO 2710-1973 siehe Erläuterungen.

Inhalt

	Seite
1 Grundbegriffe	1
2 Kenngrößen	6
3 Leistung, mittlerer Kolbendruck, Wirkungsgrad	8
4 Betriebsstoff-Durchsatz und -Verbrauch	10

Zweck und Geltungsbereich

Die nachstehenden Benennungen und Formelzeichen gelten für Hubkolben-Verbrennungsmotoren mit innerer Verbrennung. Die in Kursivschrift angegebenen englischen und französischen Benennungen sind ISO 2710-1973 entnommen. Weitere Normen mit Begriffen für Verbrennungsmotoren verschiedener Verwendung und für Teile von Verbrennungsmotoren sind am Ende der Norm aufgeführt.

Nr	Benennung	Erklärung
1	Grundbegriffe	
1.1	Hubkolben-Verbrennungsmotor mit innerer Verbrennung <i>Reciprocating internal combustion engine</i> <i>Moteur alternatif à combustion interne</i>	Wärmekraftmaschine, die durch periodische Verbrennung von Kraftstoff in einem oder mehreren Zylindern, in denen sich Arbeitskolben bewegen, nutzbare Energie abgibt
1.1.1	Ottomotor <i>Spark ignition engine</i> <i>Moteur à allumage par étincelle</i>	Verbrennungsmotor, bei dem die Verbrennung des verdichteten Kraftstoff-Luft-Gemisches durch zeitlich gesteuerte Fremdzündung eingeleitet wird
1.1.1.1	Vergaser-Ottomotor <i>Spark ignition engine with carburettor</i> <i>Moteur à allumage par étincelle avec carburateur</i>	Ottomotor, bei dem der bei Umgebungszustand flüssige Kraftstoff außerhalb des Arbeitszylinders mit Hilfe eines Vergasers der Luft beigemischt wird
1.1.1.2	Einspritz-Ottomotor <i>Spark ignition engine with fuel injection</i> <i>Moteur à allumage par étincelle avec injection de combustible</i>	Ottomotor, bei dem der bei Umgebungszustand flüssige Kraftstoff in die Lufteinlaßleitung oder in den Arbeitszylinder eingespritzt wird
1.1.1.3	Gas-Ottomotor <i>Spark ignition gas engine</i> <i>Moteur à gaz à allumage par étincelle</i>	Ottomotor, bei dem zur Gemischbildung ein bei Umgebungszustand gasförmiger Kraftstoff verwendet wird

Fortsetzung Seite 2 bis 11
Erläuterungen Seite 11

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Kraftfahrzeuge (FAKRA) im DIN

Nr	Benennung	Erklärung
1.1.2	Dieselmotor <i>Compression ignition oil engine</i> <i>Moteur à huile lourde à allumage par compression</i>	Verbrennungsmotor, bei dem der in den Verbrennungsraum eingespritzte flüssige Kraftstoff sich an der Luftladung entzündet, nachdem diese im wesentlichen durch die Verdichtung auf eine für die Einleitung der Zündung hinreichend hohe Temperatur gebracht worden ist
1.1.2.1	Dieselmotor mit direkter Einspritzung <i>Direct injection</i> <i>Injection directe</i>	Dieselmotor, bei dem der flüssige Kraftstoff direkt in den nicht unterteilten Verbrennungsraum eingespritzt wird
1.1.2.2	Vorkammer-Dieselmotor <i>Pre-chamber</i> <i>Préchambre</i>	Dieselmotor mit unterteiltem Verbrennungsraum, bei dem der Kraftstoff in eine mit dem Arbeitszylinder über eine oder mehrere verhältnismäßig enge Öffnungen in Verbindung stehende Kammer (Vorkammer) eingespritzt wird. Eine gerichtete Luftbewegung in der Kammer ist hierbei nicht erforderlich.
1.1.2.3	Wirbelkammer-Dieselmotor <i>Whirl chamber</i> <i>Chambre de tourbillonnement</i>	Dieselmotor mit unterteiltem Verbrennungsraum, bei dem der Kraftstoff in eine mit dem Arbeitszylinder durch eine verhältnismäßig weite Öffnung in Verbindung stehende Kammer eingespritzt wird. Beim Verdichtungs Vorgang wird eine gerichtete Luftbewegung erzeugt
1.1.2.4	Luftspeicher-Dieselmotor <i>Air chamber</i> <i>Chambre à réserve d'air</i>	Dieselmotor mit unterteiltem Verbrennungsraum, bei dem der Kraftstoff unmittelbar in den Zylinderhauptraum eingespritzt wird und nur von hier aus in den Luftspeicher (Nebenraum) gelangen kann
1.1.3	Vielstoffmotor	Verbrennungsmotor, bei dem von einem flüssigen Kraftstoff auf andere flüssige Kraftstoffe mit stark unterschiedlicher Zündwilligkeit ohne bauliche Veränderung des Motors übergegangen werden kann
1.1.4	Zündstrahl-Gasmotor <i>Pilot injection gas engine</i> <i>Moteur à gaz à injection pilote</i>	Verbrennungsmotor, bei dem ein bei Umgebungszustand gasförmiger Kraftstoff zusammen mit Luft im wesentlichen durch die Verdichtung auf eine für die Einleitung der Zündung hinreichend hohe Temperatur gebracht worden ist und durch Einspritzen von flüssigem Kraftstoff entzündet wird. Dieser Motor wird nur im Leerlauf im Dieselbetrieb allein betrieben.
1.1.5	Diesel-/Gasmotor <i>Dual fuel engine</i> <i>Moteur à deux combustibles</i>	Verbrennungsmotor, der entweder als Zündstrahl-Gasmotor oder im Wechsel als Dieselmotor arbeiten kann, wobei der Übergang ohne Betriebsunterbrechung möglich ist
1.2	Arbeitsspiel <i>Working cycle</i> <i>Cycle de travail</i>	Die Gesamtheit aller Veränderungen von Masse, Volumen, Druck, Temperatur usw. des in jedem Arbeitszylinder vorhandenen Arbeitsmediums, die vor deren Wiederholung abgeschlossen sind
1.2.1	Viertaktspiel <i>Four stroke cycle</i> <i>Cycle à quatre temps</i>	Ein Arbeitsspiel, das vier aufeinanderfolgende Hübe des Arbeitskolbens umfaßt (entsprechend zwei Umdrehungen der Kurbelwelle)
1.2.1.1	Viertaktmotor <i>Four stroke engine</i> <i>Moteur à quatre temps</i>	Verbrennungsmotor, der nach dem Prinzip des Viertaktspiels arbeitet
1.2.2	Zweitaktspiel <i>Two stroke cycle</i> <i>Cycle à deux temps</i>	Ein Arbeitsspiel, das zwei aufeinanderfolgende Hübe des Arbeitskolbens umfaßt (entsprechend einer Umdrehung der Kurbelwelle)
1.2.2.1	Zweitaktmotor <i>Two stroke engine</i> <i>Moteur à deux temps</i>	Verbrennungsmotor, der nach dem Prinzip des Zweitaktspiels arbeitet

Nr	Benennung	Formelzeichen	Einheit	Erklärung
1.3	Gemischbildung	—	—	Ablauf des Mischungsvorgangs von Kraftstoff und Luft
1.3.1	Luftverhältnis	λ	—	Verhältnis der für die Verbrennung einer Mengeneinheit des zugeführten Kraftstoffs zugeführten Luftmenge zu der für die vollkommene Verbrennung erforderlichen Mindestluftmenge
1.3.1.1	Verbrennungsluftverhältnis	λ_v	—	Verhältnis der im Zylinder eingeschlossenen Luftmenge zu der zur Verbrennung der zugeführten Kraftstoffmenge erforderlichen Mindestluftmenge
1.4	Ladungswechsel <i>Gasexchange</i> <i>Mouvement gaz</i>	—	—	Der Teil des Arbeitsspiels, bei dem die Frischladung in den Arbeitszylinder einströmt und/oder die Verbrennungsgase aus diesem ausströmen
1.4.1	Frischladung je Arbeitsspiel	m_z	kg kmol	Menge der Frischluft oder des Kraftstoff-Luft-Gemisches (ohne Restgas) im Arbeitszylinder oder in den Arbeitszylindern vor der Zündung. Nach Abschluß des Ladungswechsels eingeführter Kraftstoff gehört nicht dazu.
1.4.2	Ladungseinsatz je Arbeitsspiel	m_g	kg kmol	Gesamte während eines Arbeitsspieles durch den oder die Arbeitszylinder geförderte Luft- oder Gemischmenge
1.4.3	Theoretische Ladung je Arbeitsspiel	m_{th1} m_{th2}	kg kmol	Frischladung beim Füllen des geometrischen Hubraumes mit Luft bzw. Gemisch vom Außenzustand (m_{th1}) oder Frischladung vom Zustand vor dem Einlaß (m_{th2})
1.4.4	Ladungsdurchsatz	$\dot{m}_g$	kg/s kg/h	Gesamte durch den oder die Arbeitszylinder geförderte zeitbezogene Luft- oder Gemischmenge
1.4.5	Theoretischer Ladungsdurchsatz	$\dot{m}_{th1}$ $\dot{m}_{th2}$	kg/s kg/h	Zeitbezogene Frischladung beim Füllen des geometrischen Hubraumes mit Luft bzw. Gemisch vom Außenzustand ($\dot{m}_{th1}$) oder Frischladung vom Zustand vor dem Einlaß ($\dot{m}_{th2}$)
1.4.6	Leistungsbezogener Ladungsdurchsatz	l_{eff}	kg/(kW·h)	Auf die effektive Leistung bezogene, durch den oder die Arbeitszylinder geförderte Luft- oder Gemischmenge $l_{eff} = \frac{\dot{m}_g}{P_{eff}}$ (effektive Leistung P_{eff} siehe 3.1.1)
1.4.7	Restgas je Arbeitsspiel	m_r	kg kmol	Nach Schließen des Auslasses im Arbeitszylinder verbleibender Gasrest aus früheren Arbeitsspielen
1.4.8	Liefergrad	λ_1	—	$\lambda_{11} = \frac{m_z}{m_{th1}} \quad \lambda_{12} = \frac{m_z}{m_{th2}}$
1.4.9	Luftdurchsatzgrad (Luftaufwand)	λ_a	—	$\lambda_{a1} = \frac{m_g}{m_{th1}} = \frac{\dot{m}_g}{\dot{m}_{th1}}$ $\lambda_{a2} = \frac{m_g}{m_{th2}} = \frac{\dot{m}_g}{\dot{m}_{th2}}$
1.4.10	Spülgrad	λ_s	—	$\lambda_s = \frac{m_z}{m_z + m_r}$

Nr	Benennung	Formelzeichen	Einheit	Erklärung
1.4.11	Fanggrad (Ladegrad)	λ_z	—	$\lambda_z = \frac{m_z}{m_g}$
1.4.12	Relative Gesamtladung	λ_g	—	$\lambda_{g1} = \frac{m_z + m_r}{m_{th1}} \quad \lambda_{g2} = \frac{m_z + m_r}{m_{th2}}$

Nr	Benennung	Erklärung
1.4.13	Selbstansaugen <i>Natural aspiration</i> <i>Aspiration naturelle</i>	Beim Selbstansaugen wird die Frischladung unmittelbar durch den Arbeitskolben in den Arbeitszylinder gesaugt, nachdem die Verbrennungsgase vom vorhergehenden Arbeitsspiel gleichfalls durch den Arbeitskolben aus dem Arbeitszylinder hinausgeschoben worden sind.
1.4.14	Aufladung <i>Pressure-charging</i> <i>Suralimentation</i>	Vergrößerung der Ladungsmenge durch Vorverdichtung der gesamten oder eines Teiles der Ladung
1.4.14.1	Fremdaufladung <i>Independent pressure-charging</i> <i>Suralimentation indépendante</i>	Die Leistung zur Aufladung wird einer fremden Energiequelle entnommen.
1.4.14.2	Resonanzaufladung <i>Tuned intake pressure-charging</i> <i>Suralimentation par oscillation d'admission</i>	Aufladung, bei der die Frischladung durch eine Druckwelle in der Ansaugleitung vorverdichtet wird
1.4.14.3	Druckwellenaufladung	Aufladung, bei der die Verdichtung der Frischladung durch Druckwellen des Abgases in einem Druckmittelwandler (Drucktauscher) erfolgt.
1.4.14.4	Mechanische Aufladung <i>Mechanical pressure-charging</i> <i>Suralimentation mécanique</i>	Die Leistung zur Aufladung wird an einer Welle des aufzuladenden Verbrennungsmotors abgenommen.
1.4.14.5	Abgasturboaufladung <i>Turbo-charging</i> <i>Suralimentation par turbo-soufflante</i>	Die Leistung zur Aufladung wird durch eine von den Abgasen des Verbrennungsmotors angetriebene Abgasturbine erzeugt.
1.4.15	Ladeluftkühlung <i>Charge cooling</i> <i>Refroidissement de la charge</i>	Kühlung der vom Lader verdichteten Luft
1.4.16	Spülen <i>Scavenging</i> <i>Balayage</i>	Verdrängung der Verbrennungsgase aus dem Arbeitszylinder durch die Frischladung mit Hilfe eines Druckgefälles zwischen Einlaß und Auslaß
1.5	Bauformen	
1.5.1	Bauformen nach Triebwerksausführung	
1.5.1.1	Tauchkolbenmotor <i>Trunk piston engine</i> <i>Moteur à piston fourreau</i>	Verbrennungsmotor, bei dem jede Pleuelstange unmittelbar am Arbeitskolben angelenkt ist, der seitliche Kräfte, die die Pleuelstangenstellung bewirkt, auf die Zylinderwände überträgt.