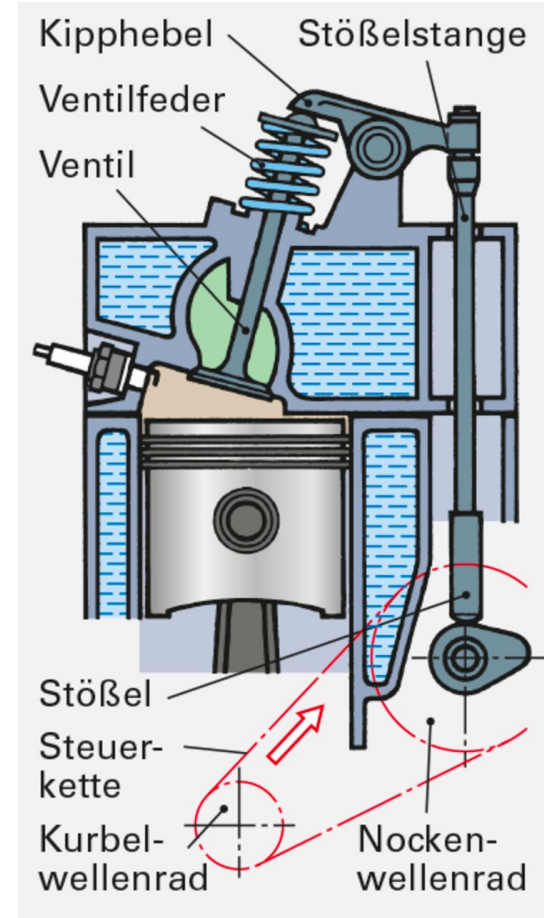
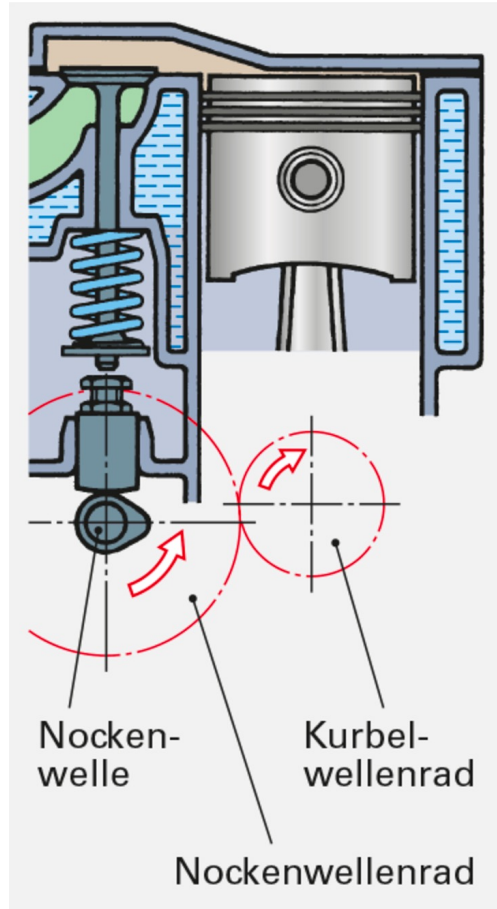


Thema: Motorsteuerung

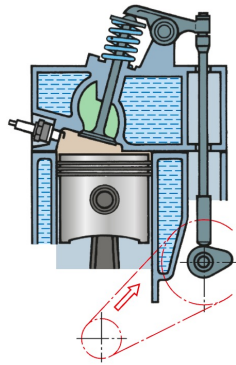
Jan Unger

Unten- und Obengesteuerter Motor

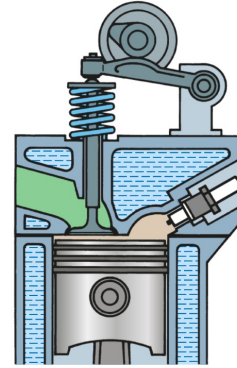


Quelle: Europa - Lehrmittel

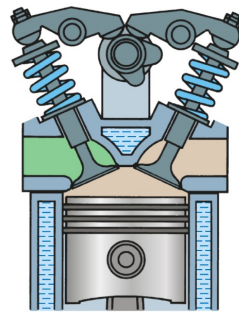
Anordnung der Nockenwelle



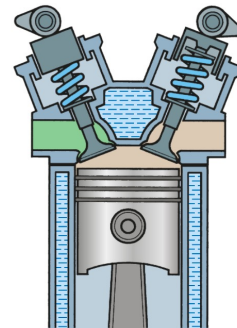
ohv-Motor



ohc-Motor mit Schwinghebel



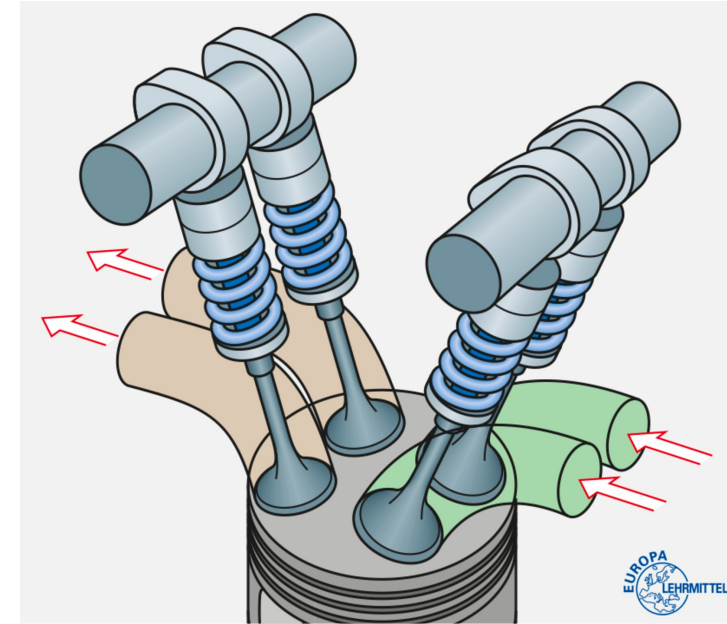
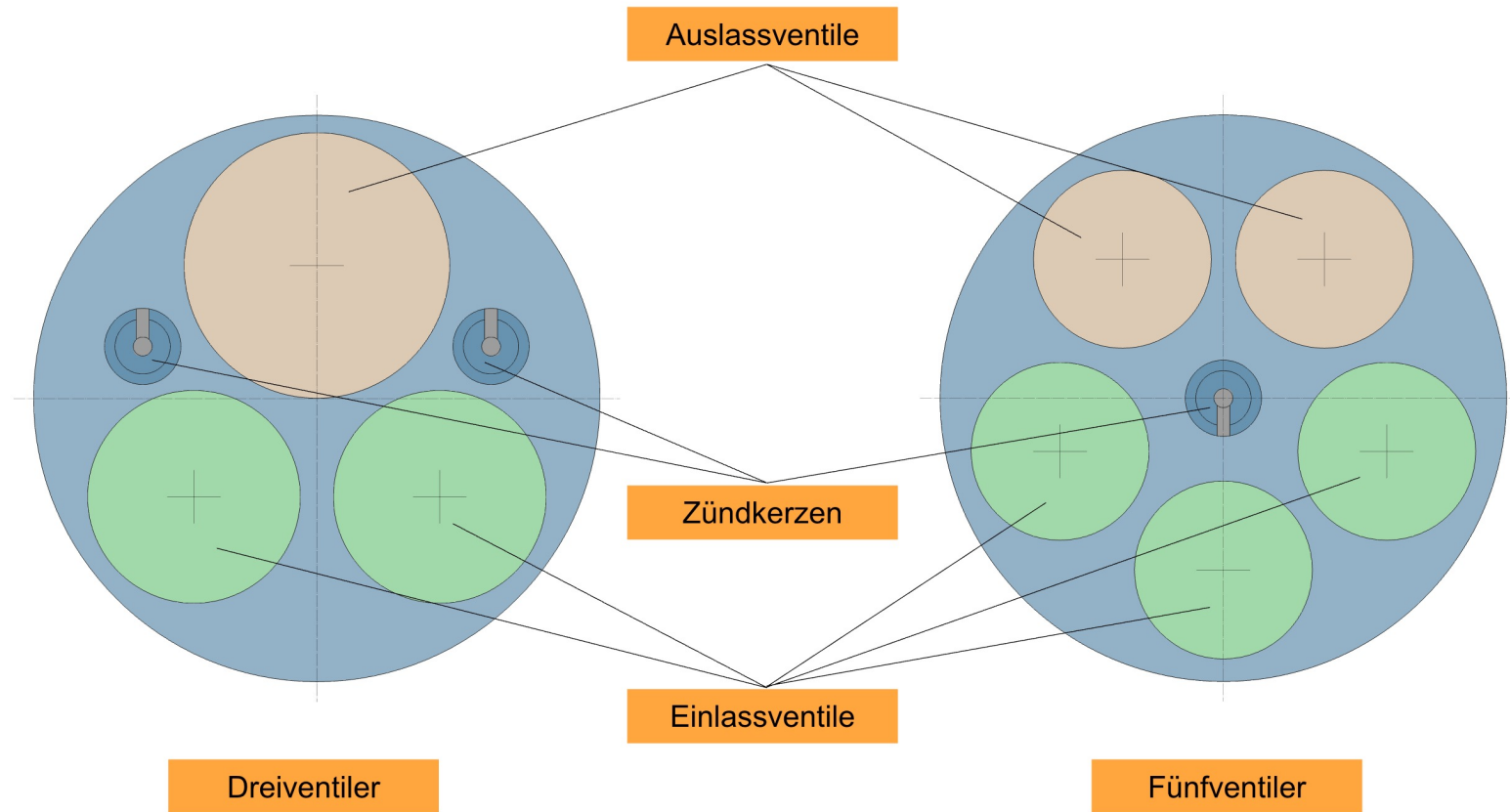
ohc-Motor mit Kipphebel



dohc-Motor

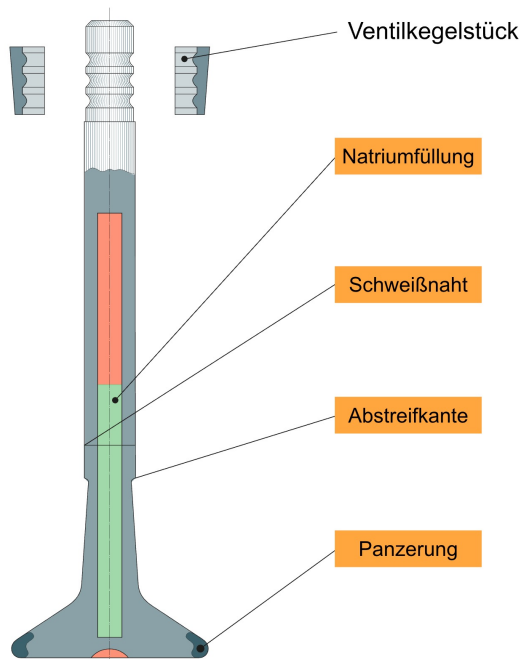
Quelle: Europa - Lehrmittel

Mehrventiltechnik

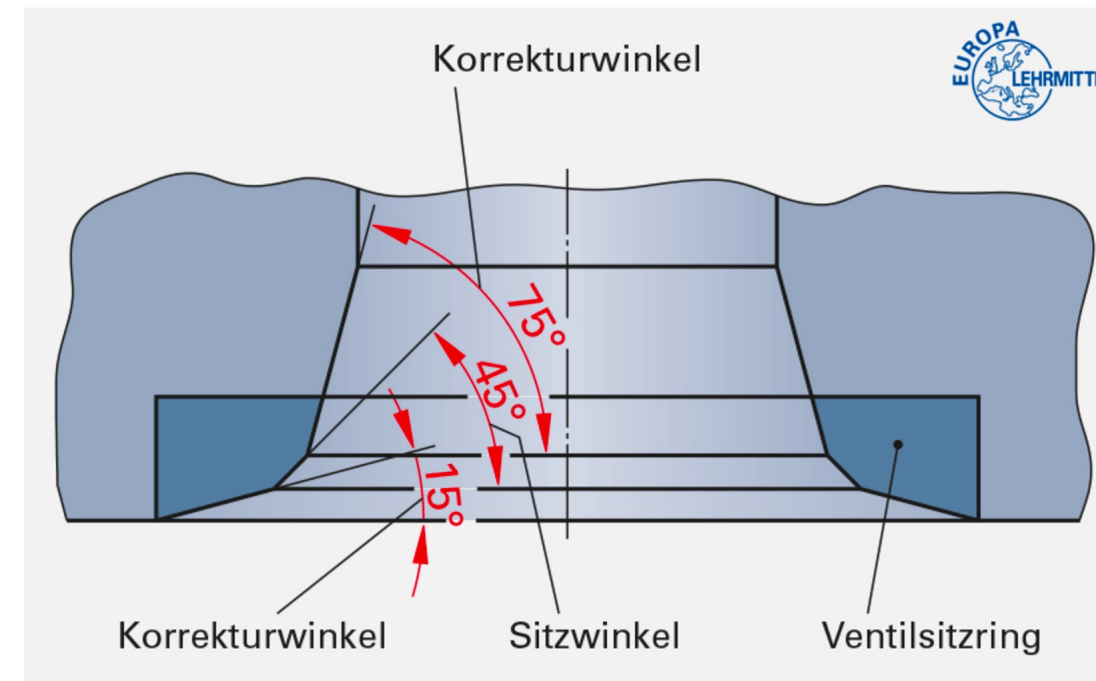
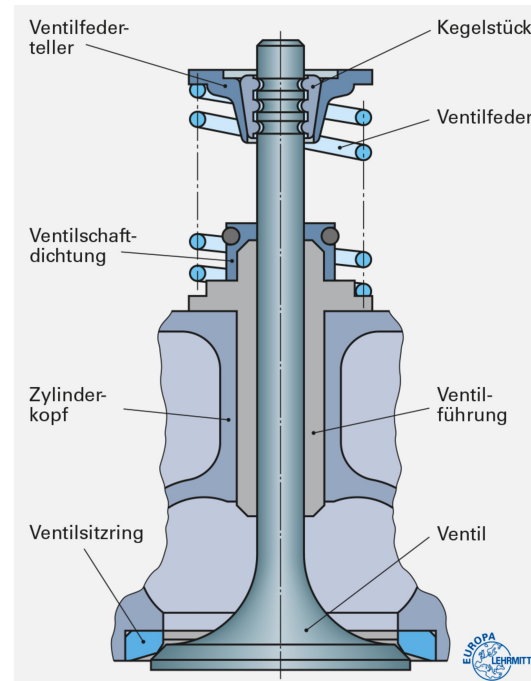


Quelle: Europa - Lehrmittel

Ventil mit Natriumfüllung – Ventilfehrung - Ventilsitz



Quelle: Europa - Lehrmittel



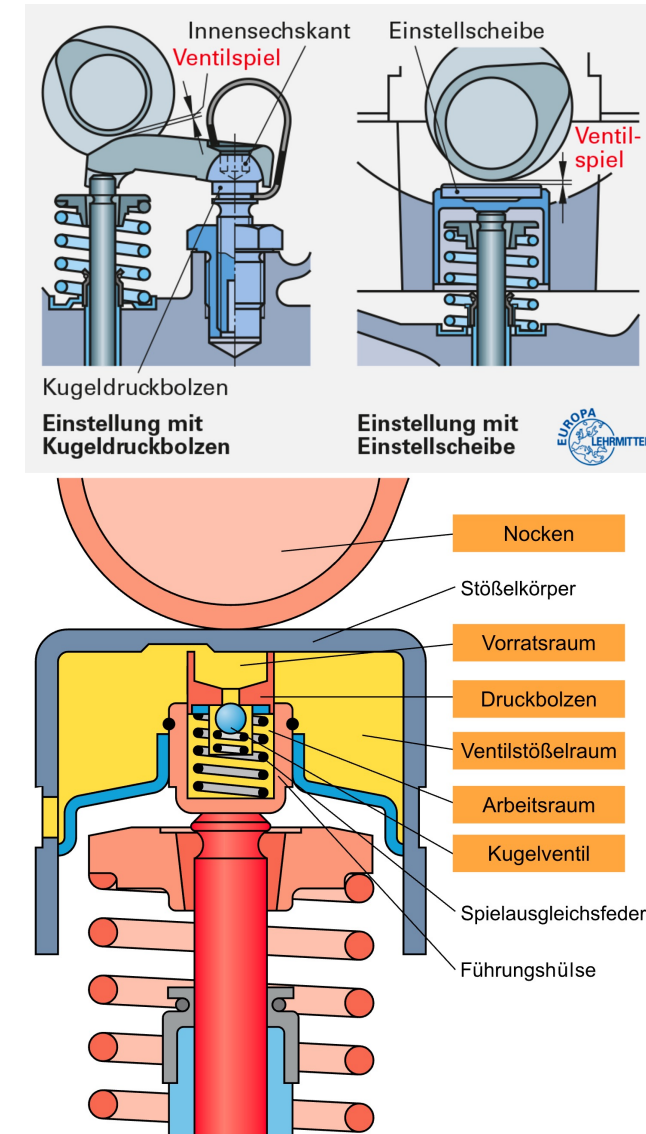
Ventilspiel einstellen – Tassenstößel - Hydraulisches Ventilspielausgleichselement

ablaufender Nocken (ohne Belastung)

- Entspannung des Systems
- Spielausgleichsfeder drückt Druckbolzen nach oben bis Stößel am Nocken anliegt
- Kugelventil öffnet sich, Raumvergrößerung im Arbeitsraum (Unterdruck)
- Durch den Systemdruck strömt frisches Öl von außen ein und der Arbeitsraum wird befüllt

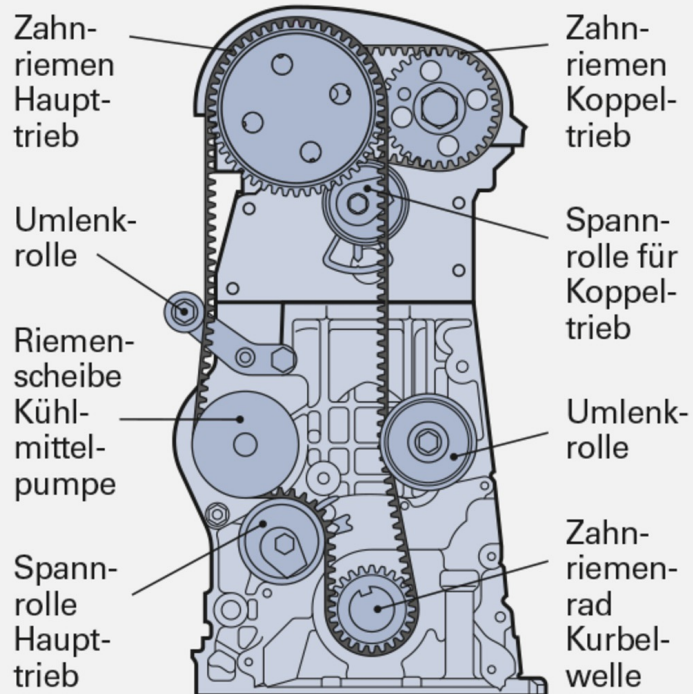
auflaufender Nocken (mit Belastung)

- Kugelventil schließt sich, es baut sich Druck im System auf
- durch die Inkompressibilität von Flüssigkeiten > starre Verbindung
- Nocken wird auf den Stößel auflaufen können, ohne Spiel zu haben und das Ventil betätigen
- Warum Ringspalt? (Wärmeausdehnung des Öls ausgleichen)
- Wärmeeintrag: je wärmer das Öl, umso dünnflüssiger
- dadurch wird »Öl« durch den kleinen Ringspalt gepresst (definierte Menge an Öl)
- erfordert die richtige Öl-Viskosität (Zähflüssigkeit, Temperaturabhängig, Fließverhalten), sind
- an diese Ringspalte angepasst

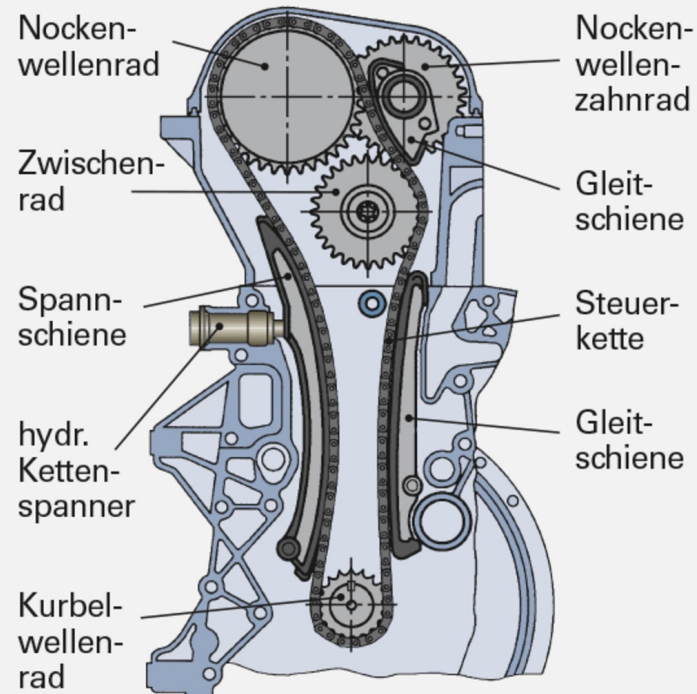


Nockenwellenantriebe

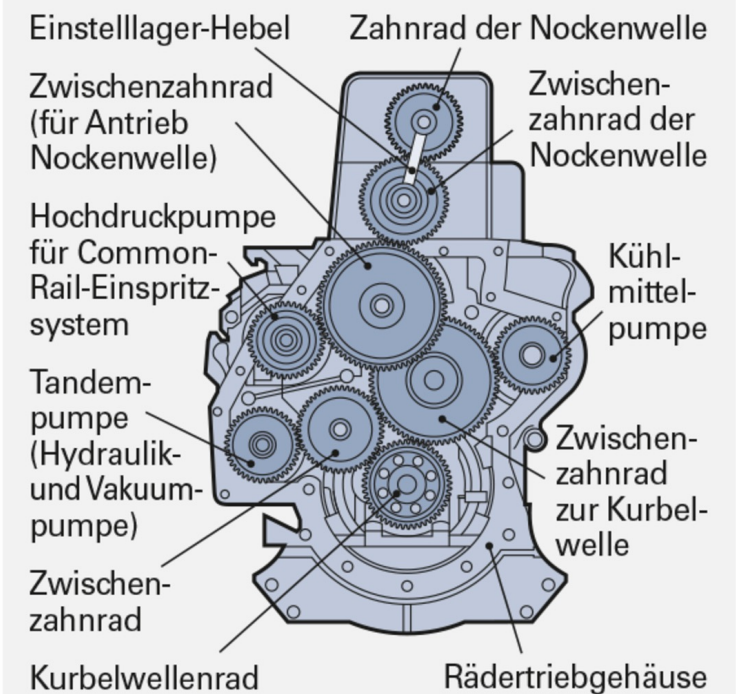
Zahnriemenantrieb



Kettenantrieb

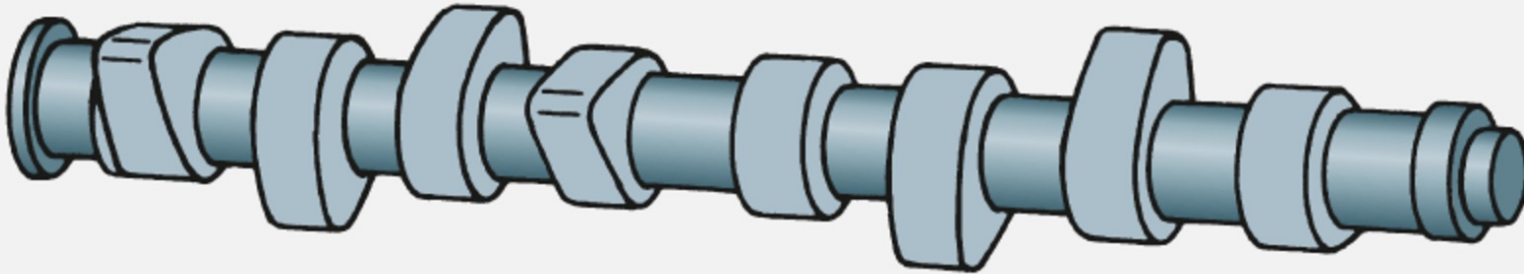


Stirnradantrieb

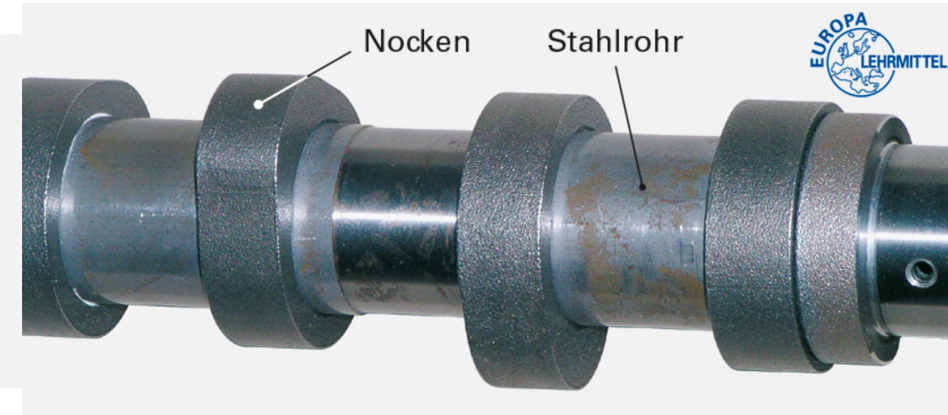


Quelle: Europa - Lehrmittel

Gegossene und Gebaute Nockenwelle



Quelle: Europa - Lehrmittel



Ventilspielausgleich

kleines Ventilspiel (Nachteile)

- Ventil öffnet früher und schließt später
- Ventil ist länger auf
- kann dadurch nicht genügend Wärme abgeben über Ventilsitz
- Ventilteller wird immer weiter einer höheren thermischen Belastung unterzogen und dadurch erhöhter Verschleiß
- Am Ende ist das Ventil einer Hochtemperaturkorrosion unterworfen (Verbranntes Ventil)

großes Ventilspiel (Nachteile)

- Ventil öffnet zu spät, geht nicht ganz auf und schließt zu früh
- Ventil ist kürzer auf
- Klappergeräusche und erhöhter Verschleiß, Warum? durch großes Ventilspiel, liegt nicht am Nockengrundkreis auf (Nocken schlägt auf Ventil)
- Hieraus können folgen: schlechte Zylinderfüllung und die maximale erreichbare Leistung sinkt

Nockenformen und Nockenhub

spitzer Nocken (tagenden Nocken)

- langsames Öffnen / Schließen der Ventile
- kurze Zeit voll geöffnet
- geringe Füllung, stabiler Leerlauf
- weicher und komfortorientierte Drehzahlbereich
- nicht als hochdrehender, hochbelasteter Motor geeignet

steiler Nocken (scharfer Nocken, Kreisbogen Nocken)

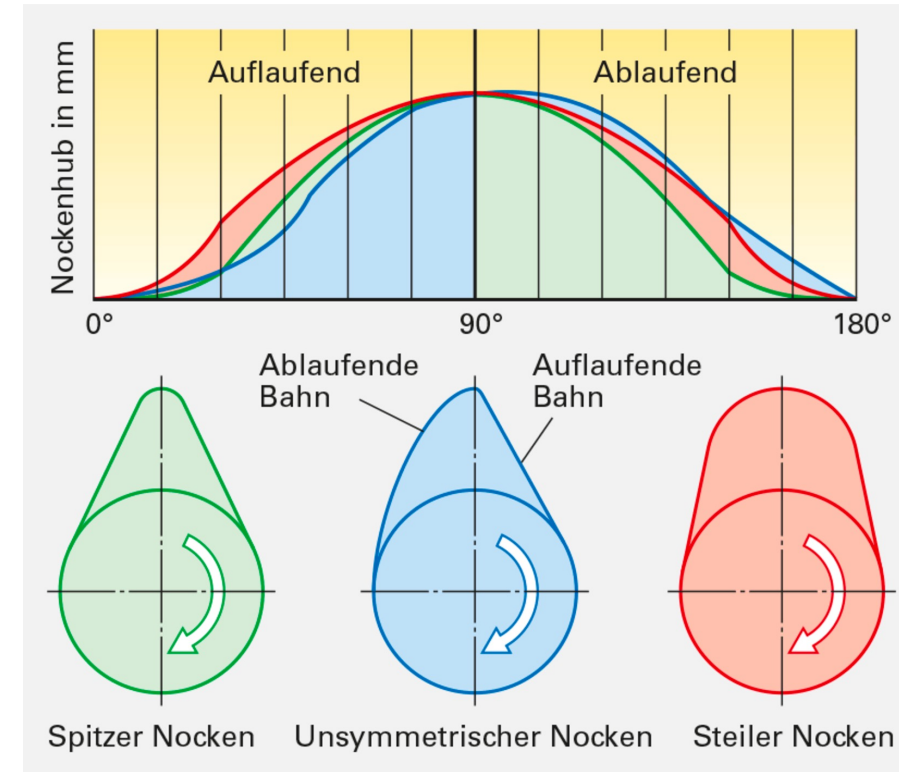
- schnelles Öffnen / Schließen der Ventile
- bleibt längere Zeit voll geöffnet
- hoher Füllungsgrad, bei hohen Drehzahlen
- im Leerlauf teilweise unrunder Lauf, da »inneres AGR« entstehen kann (große Ventilüberschneidung > Abgase in Ansaugtrakt) Abhilfe:

Leerlaufdrehzahl erhöhen (750 - 950 U/min.)

- Leistungsmotoren, hohe Drehzahlen

unsymmetrischer Nocken

- flach langsames öffnen der Ventile
- steil schnelles schließen der Ventile
- längeres offen halten der Ventile
- vereinigt beide Varianten



Quelle: Europa - Lehrmittel