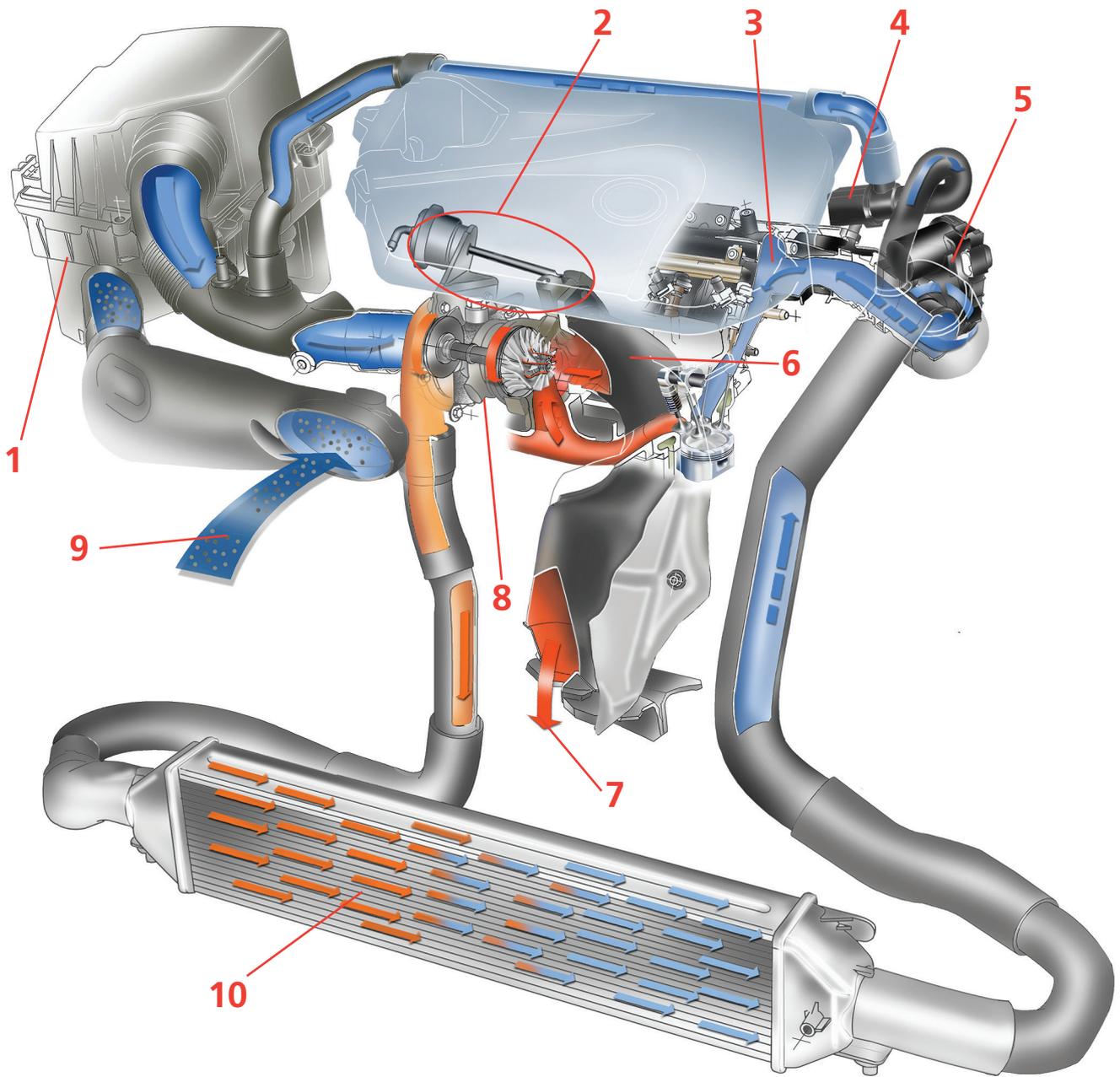


Abgasturboaufladung

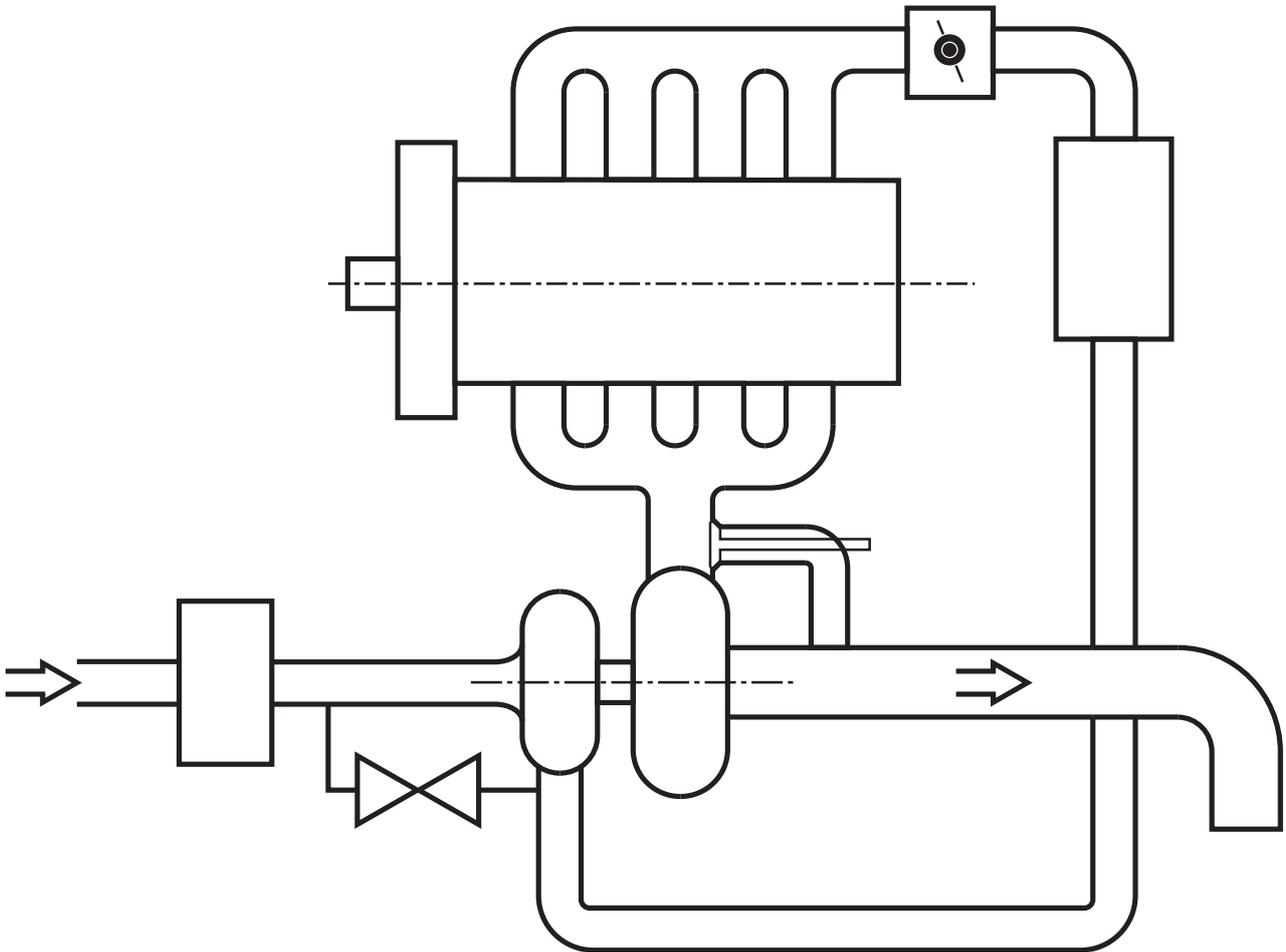


1. Erstellen Sie die Legende:

- | | |
|---------|----------|
| 1 _____ | 6 _____ |
| 2 _____ | 7 _____ |
| 3 _____ | 8 _____ |
| 4 _____ | 9 _____ |
| 5 _____ | 10 _____ |

Abgasturboaufladung

2. Ordnen Sie die Positionsnummer der Bauteile aus der Legende von Aufgabe 1 im Schema unten zu.



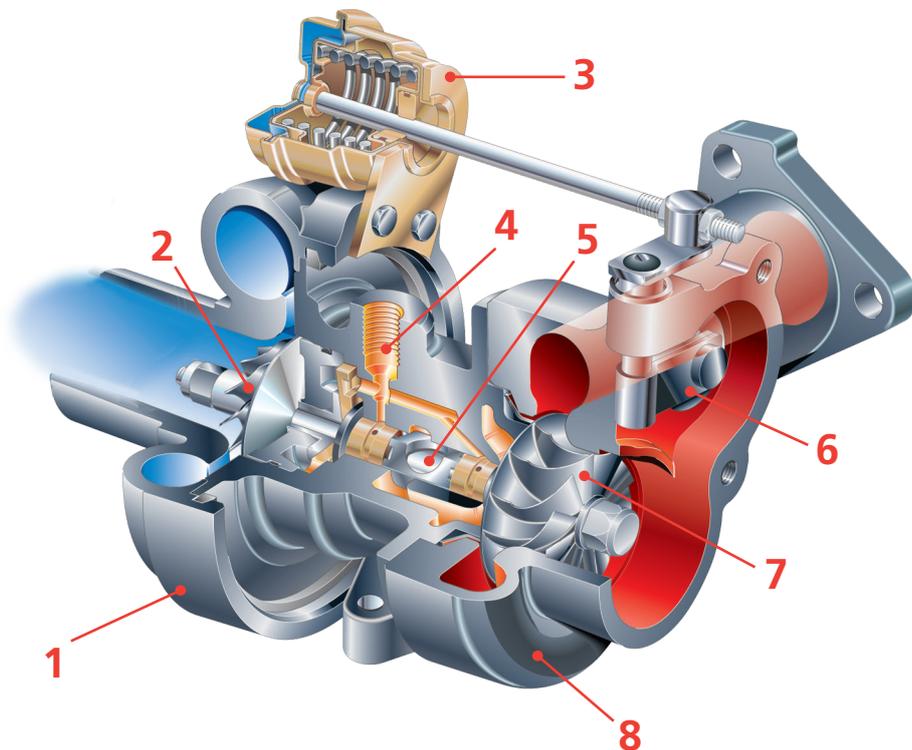
3. Beschreiben Sie die Aufgabe von Bauteil Pos. 10.

4. In welchen Betriebssituationen verbindet Bauteil Pos. 4 den Ein- und Auslass des Verdichters?

Abgasturboaufladung

5. Erstellen Sie eine Legende zur Abbildung.

- | | |
|---------|---------|
| 1 _____ | 5 _____ |
| 2 _____ | 6 _____ |
| 3 _____ | 7 _____ |
| 4 _____ | 8 _____ |



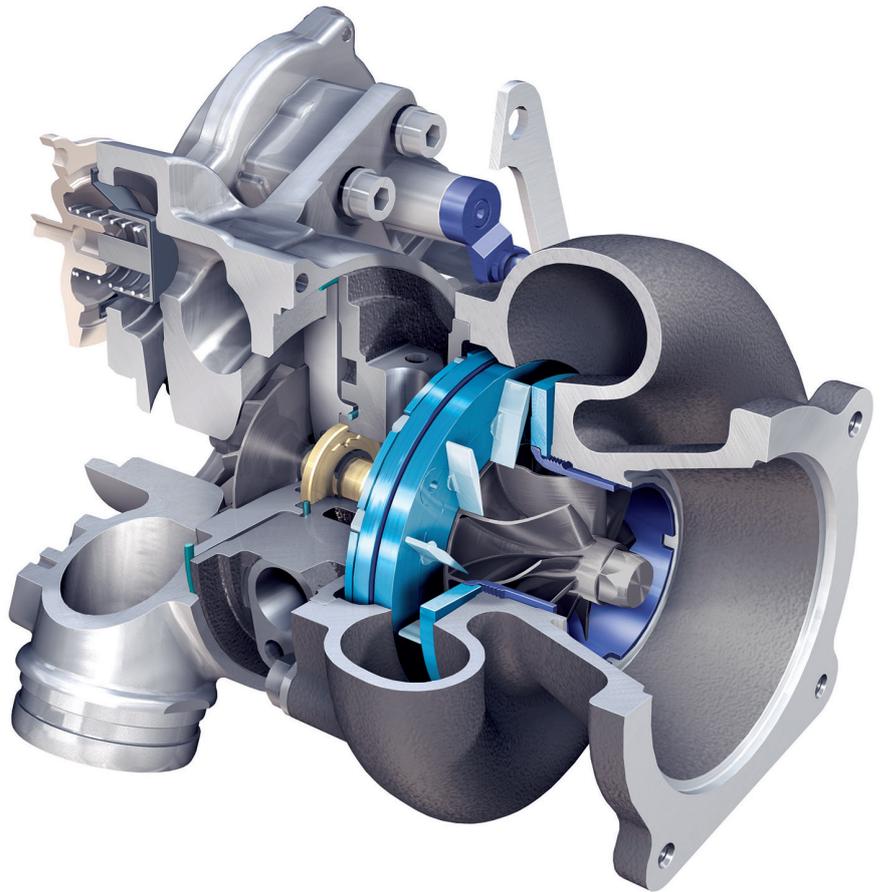
6. Beschreiben Sie, wie vom Hersteller sichergestellt wird, dass der Ladedruck begrenzt wird.

Abgasturboaufladung

9. Mit welcher Baugruppe wird beim Abgasturbolader mit variabler Turbinengeometrie (VTG) der Ladedruck beeinflusst?

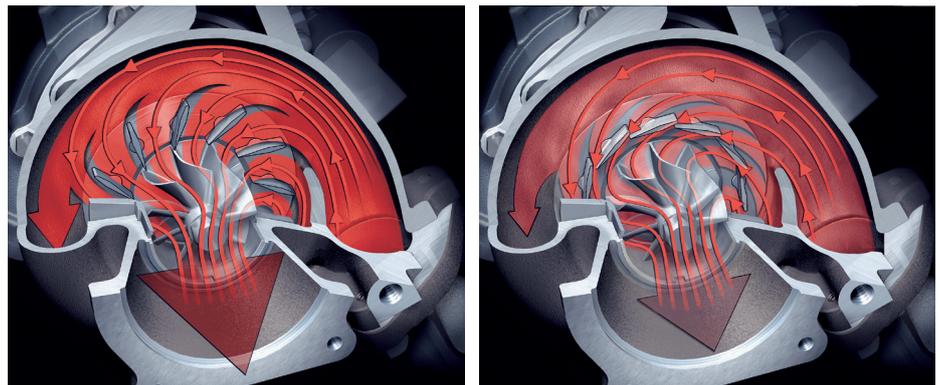
10. Markieren Sie die Gaswege mit Pfeilen.

- Abgaseintritt rot
- Abgasaustritt rot
- Frischgaseintritt blau
- Frischgasaustritt blau



11. Die Abbildungen zeigen verschiedene Betriebsituationen, in denen Last und Drehzahl konstant sind.

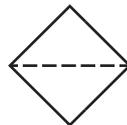
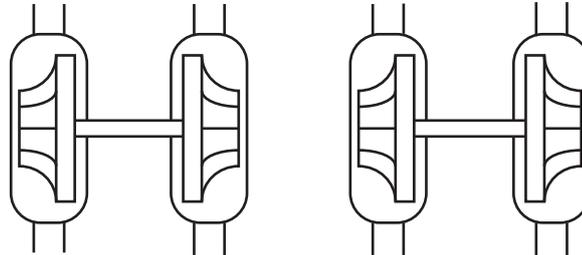
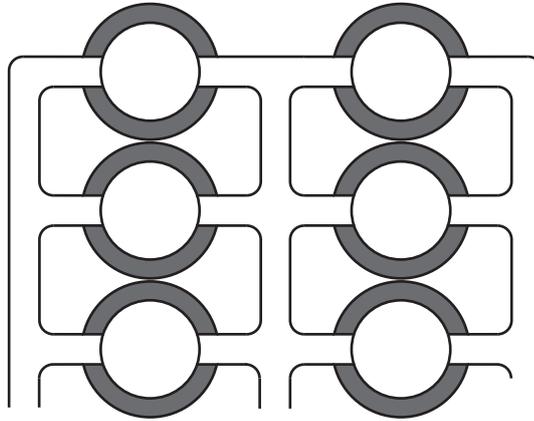
Bestimmen Sie in der Tabelle durch Ankreuzen die Motordrehzahl, die Grösse des Eintrittsquerschnittes, den Angriffspunkt des Abgasstromes an den Turbinenschaukeln (die Hebelarmlänge) und den Ladedruck.



Motordrehzahl	<input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> niedrig	<input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> niedrig
Eintrittsquerschnitt	<input type="checkbox"/> gross <input type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> gross <input type="checkbox"/> klein
Hebelarm	<input type="checkbox"/> gross <input type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> gross <input type="checkbox"/> klein
Ladedruck	<input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> tief	<input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> tief

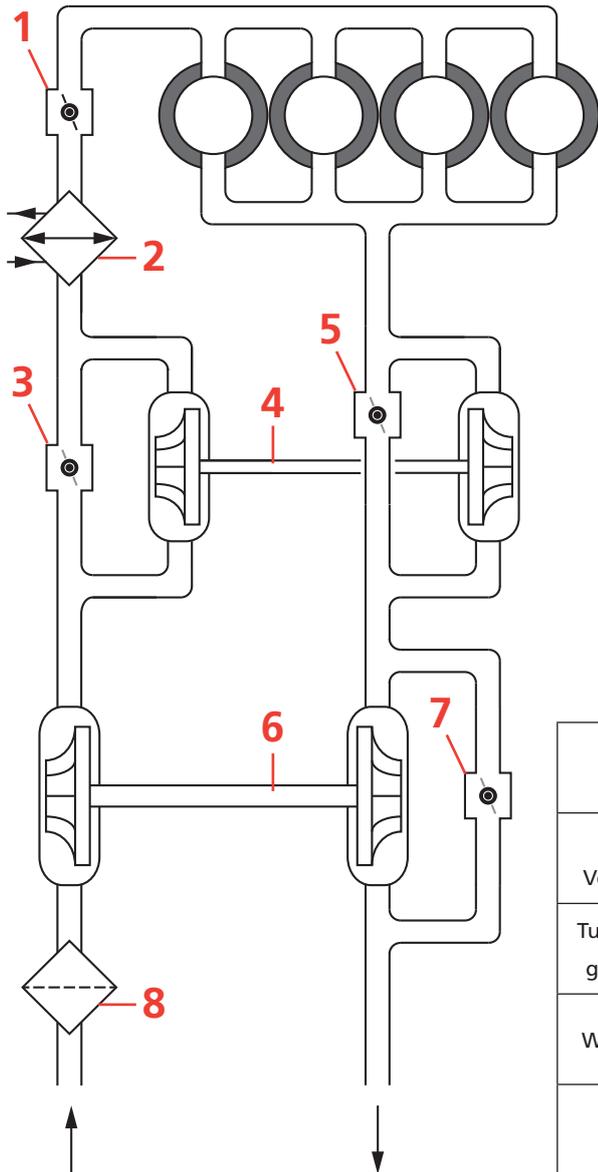
Aufladung mit zwei gleich grossen Abgasturboladern parallel

1. Ergänzen Sie die Darstellung mit zwei Ladeluftkühlern (Pneumatiksymbolen), der Drosselklappe, den beiden Ladedruckregelventilen und den nötigen Leitungen. Heben Sie mit verschiedenen Farben die Frischgas- (blau) und Abgaswege (rot) bei mittlerer Motordrehzahl und kleiner Drehmomentanforderung hervor.



2. Worin besteht der Vorteil, wenn - an Stelle eines grossen Abgasturboladers - zwei kleinere verwendet werden?

Aufladung mit kleinem und grossem Abgasturbolader



1. Ergänzen Sie die Legende:

1 _____

2 _____

3 Bypassklappe Verdichter

4 Abgasturbolader 1

5 Turbinen-Regelklappe

6 _____

7 _____

8 _____

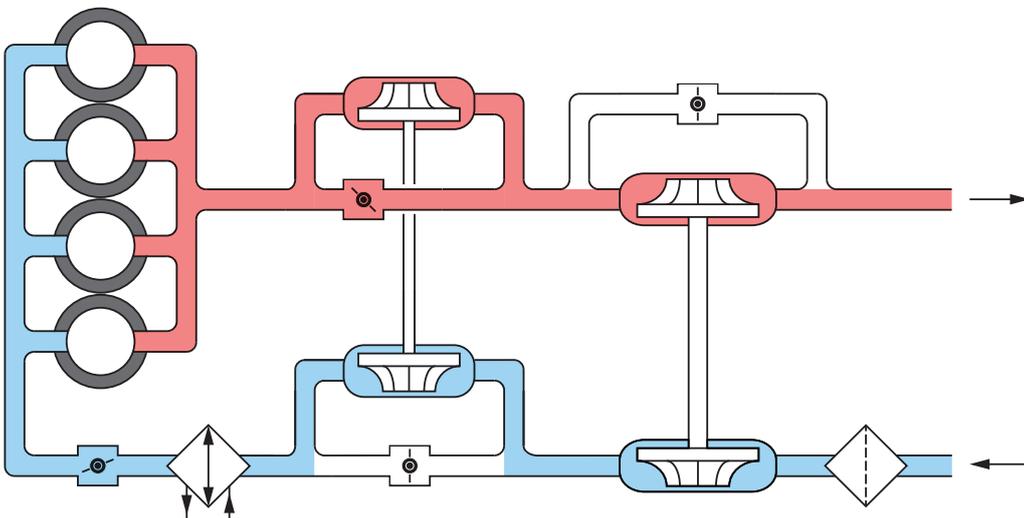
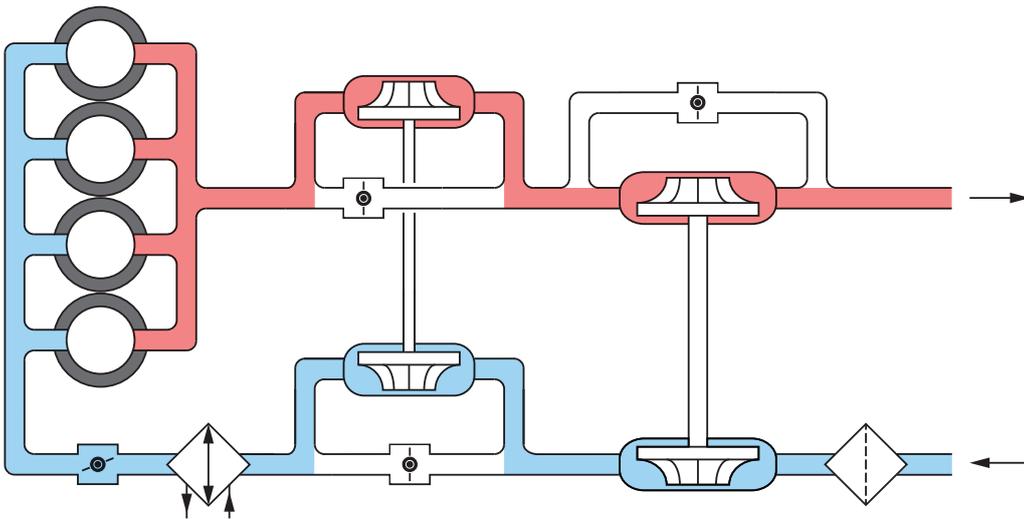
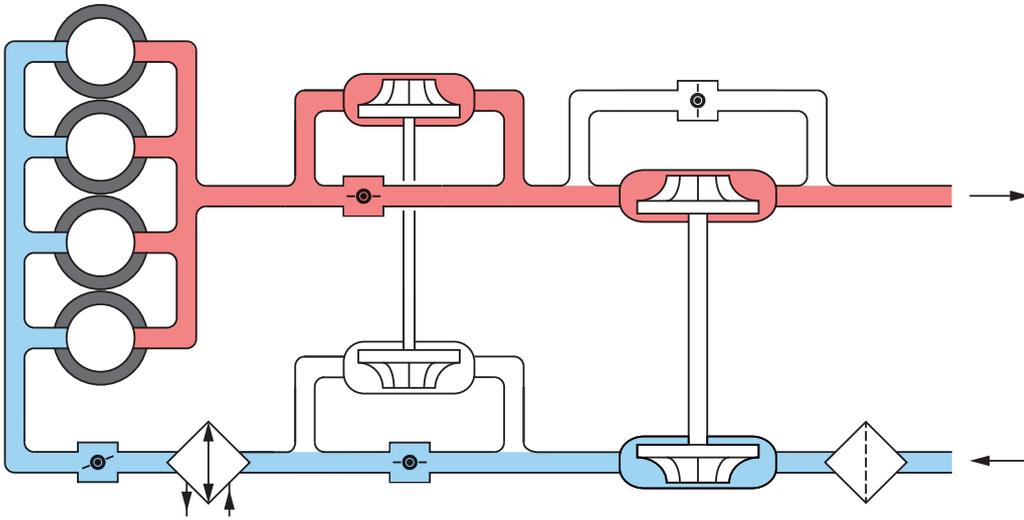
Bereich	bis 1500 min ⁻¹	1500 bis 2500 min ⁻¹	2500 bis 4000 min ⁻¹	ab 4000 min ⁻¹
Bypass Verdichter	geschlossen	geschlossen	offen	offen
Turbinenre- gelklappe	geschlossen	leicht offen	offen	offen
Wastegate	geschlossen	geschlossen	geschlossen	regelt
ATL1	aktiv	Hochdruck	-	-
ATL2	-	Niederdruck	Hochdruck	Hochdruck

2. Aus welchem Grund ist die Verwendung von zwei unterschiedlich grossen Ladern vorteilhaft?

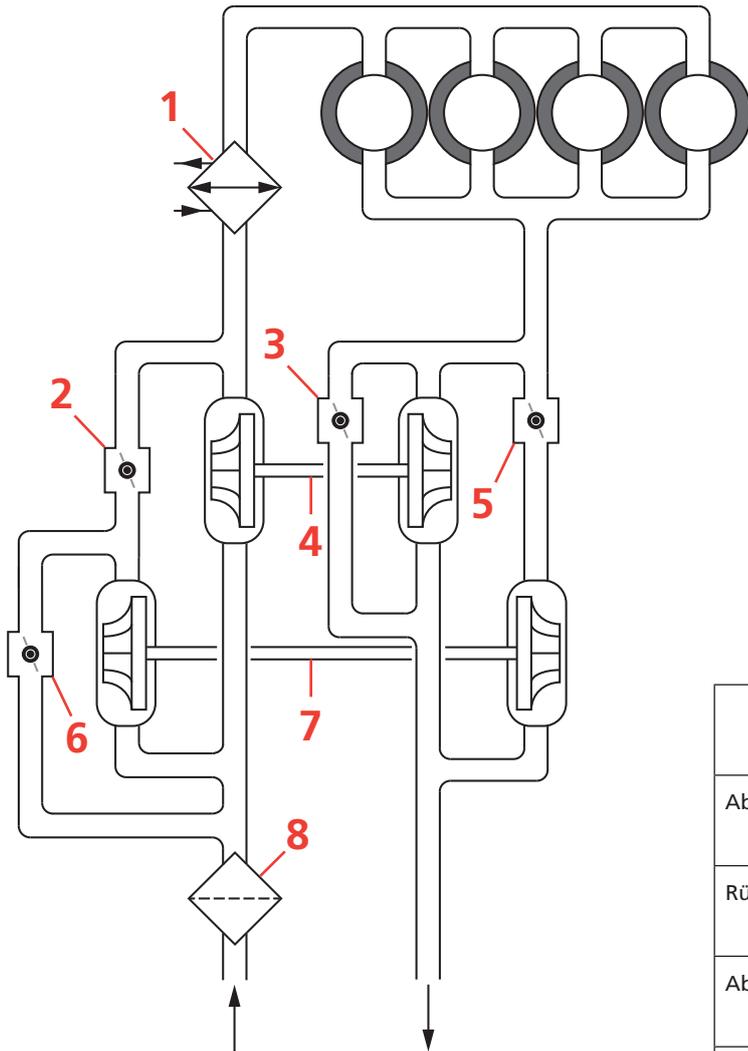
3. Motordrehzahl über 4000 min⁻¹: Zeichnen Sie die Stellung der Klappen ein und heben Sie die Gaswege mit Farbe (Frischgase blau, Abgase rot) hervor.

Aufladung mit kleinem und grossem Abgasturbolader

4. Ordnen Sie den Abbildungen die Betriebsbereiche «Leerlauf bis 1500 min⁻¹», «1500 bis 2500 min⁻¹» und «2500 bis 4000 min⁻¹» zu.



Aufladung mit zwei Abgasturboladern in Serie und parallel



1. Ergänzen Sie die Legende:

- 1 _____
- 2 Absperrventil 2
- 3 _____
- 4 _____
- 5 Absperrventil 1
- 6 Rückführventil
- 7 Abgasturbolader 2
- 8 _____

Bereich	bis 2600 min ⁻¹	2600 bis 2750 min ⁻¹	ab 2750 min ⁻¹
Absperrventil 2	geschlossen	geschlossen	offen
Rückführventil	offen	offen	geschlossen
Absperrventil 1	geschlossen	offen	offen
Wastegate	geschlossen	geschlossen	regelt

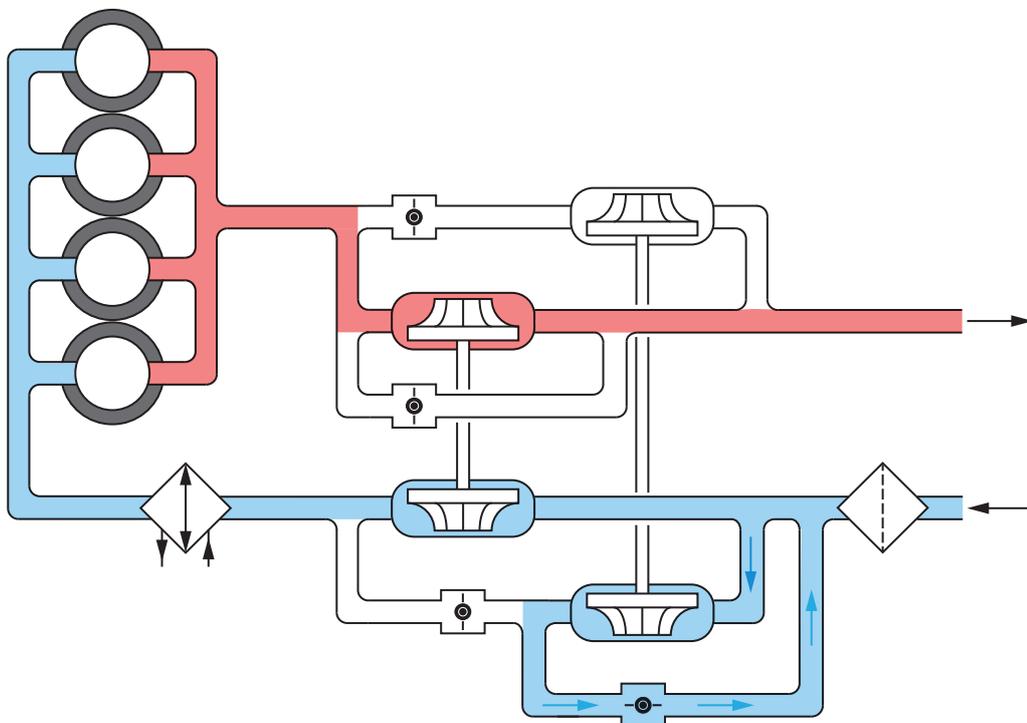
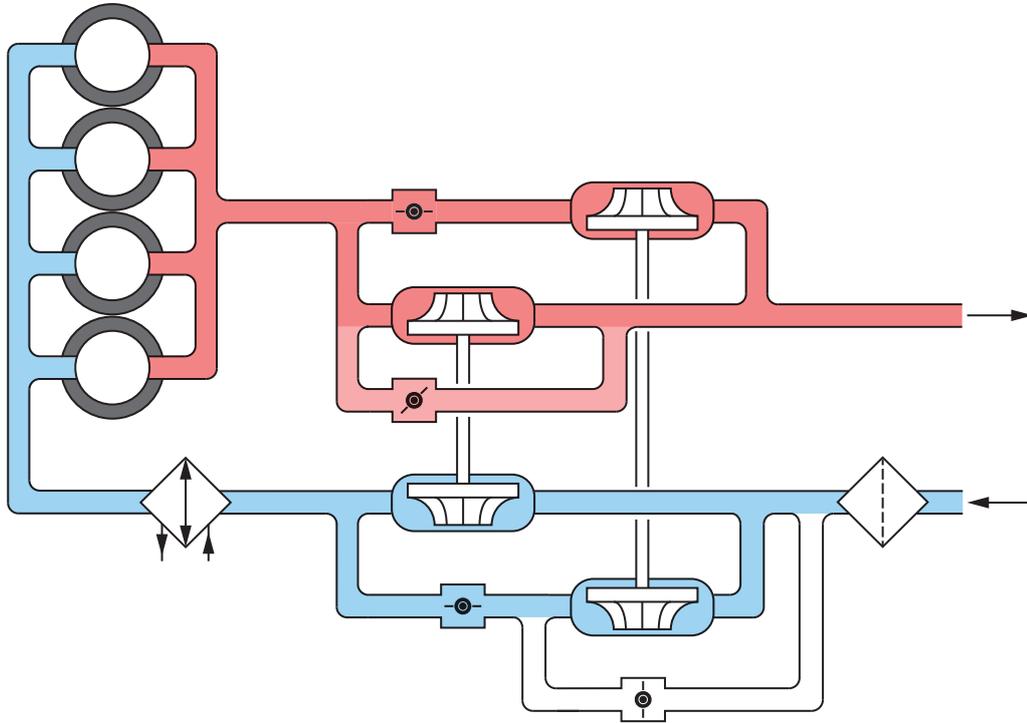
2. Zeichnen Sie die Stellung der Klappen und die Gaswege bei einer Motordrehzahl von 2700 min⁻¹ ein (Frischgase blau und Abgase rot).

3. Beschreiben Sie den Einsatz der beiden Abgasturbolader mit zunehmender Motordrehzahl.

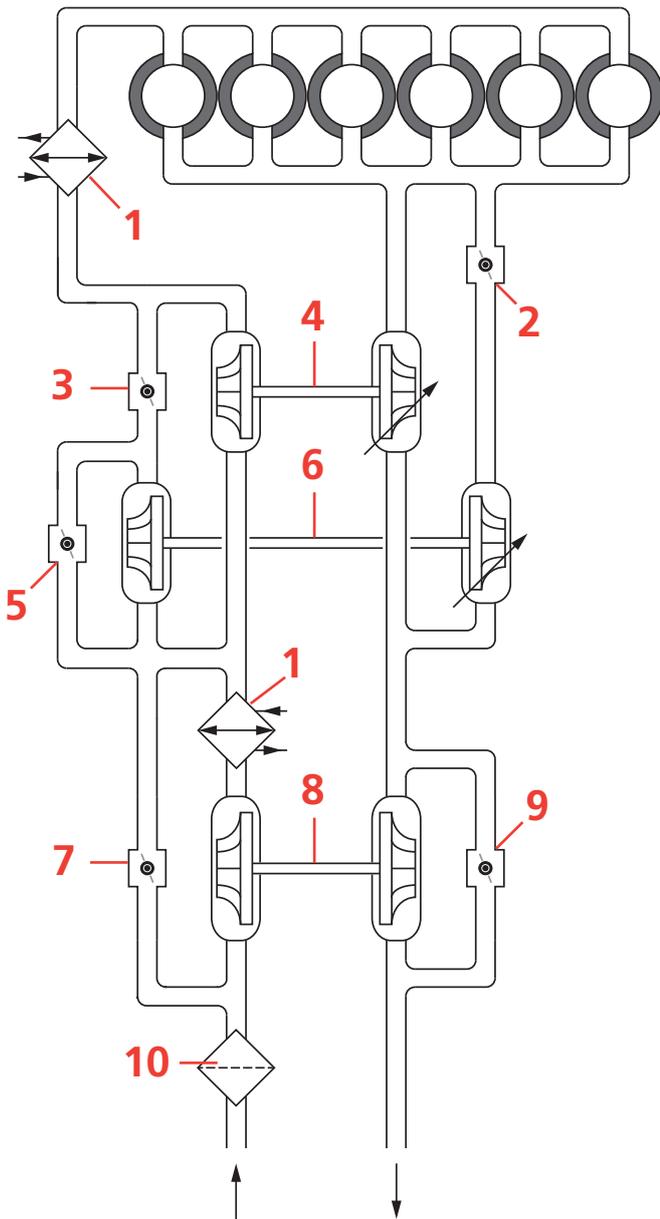
4. Mit welcher Treibstoffart wird dieser Motor betrieben?

Aufladung mit zwei Abgasturboladern in Serie und parallel

5. Ordnen Sie den Abbildungen die Betriebsbereiche «Leerlauf bis 2600 min⁻¹» und «2750 min⁻¹ bis Enddrehzahl» zu.



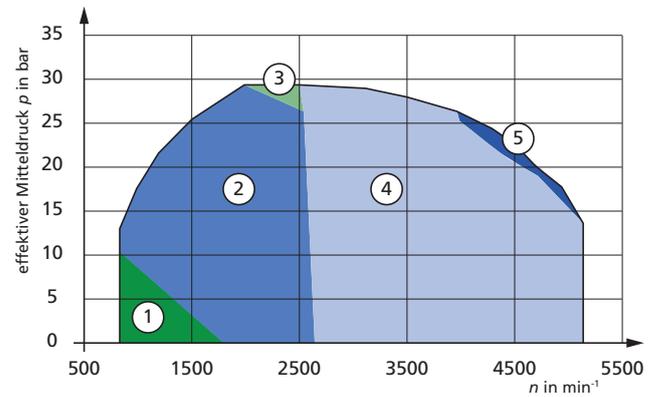
Aufladung mit drei Abgasturboladern



1. Ergänzen Sie die Legende:

- 1 _____
- 2 Regelklappe Hochdruck-ATL 2
- 3 Verdichterklappe Hochdruck
- 4 Hochdruck-ATL 1
- 5 Verdichterumgehung Hochdruck
- 6 _____
- 7 Verdichterumgehung Niederdruck
- 8 Niederdruck-ATL
- 9 _____
- 10 _____

Betriebsbereiche



Bereich	Verdichterumgehung ND	Verdichterumluftventil HD	Verdichterklappe HD	Regelklappe	Wastegate	HD-ATL1	HD-ATL2
1	offen	offen	geschlossen	geschlossen	geschlossen	geregelt	geschlossen
2	geschlossen	offen	geschlossen	geschlossen	geschlossen	geregelt	geschlossen
3	geschlossen	offen	geschlossen	geschlossen	geregelt	geregelt	geschlossen
4	geschlossen	geschlossen	offen	offen	geschlossen	geregelt	geregelt
5	geschlossen	geschlossen	offen	offen	geregelt	geregelt	geregelt

Aufladung mit drei Abgasturboladern

