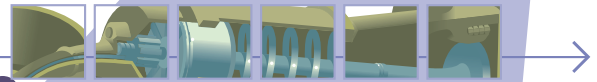


Wie funktioniert der TURBO ?



"Ein Turbo ist cool, mit dem kann man richtig durchstarten." Nun ja, aber weißt du auch, wie er funktioniert? Auf den folgenden Seiten werden wir detailliert erklären, was es mit dem Turbo auf sich hat. Und wenn du das alles verstanden hast, kannst du sogar einen tollen Preis gewinnen!

Wozu dient ein Turbo?

Ein Turbo dient zur Steigerung der **Leistungsfähigkeit** des Motors. Wie macht man das? Nun, indem man dem Motor mehr Luft zuführt. Wir erklären hier einmal, wie das funktioniert.

Ein Turbo, oder eigentlich mit vollständiger Bezeichnung ein „Turbolader“, ist vor allem, wie der Name schon sagt, ein Lader: Er komprimiert die Luft, wodurch mehr Luft in den Motor geleitet werden kann. Mit dem Anstieg des Druckluftvolumens im Motor steigt dessen Leistungsfähigkeit.

Aber warum muss die Luft komprimiert werden?
Ein Vergleich: Wenn du hinter einem Fußball herjagst, beschleunigt sich dein Atem. Dadurch gelangt mehr Luft in deine Lungen, deine Leistungsfähigkeit steigt und du kannst noch schneller rennen.

Mache einmal ein kleines Experiment:
Zünde eine Kerze an und stülpe dann ein umgekehrtes Glas darüber. Warte, was nun passiert...

Bei einem Motor ist es genauso. Je mehr Luft in den Motor gelangen kann, desto stärker wird er. Denn die Luft sorgt für eine bessere Verbrennung, wodurch die Leistung und damit die Kraft des Motors steigen. Dazu dient also ein Turbolader: Er presst die Luft zusammen, damit mehr von ihr in den Motor gelangen kann.

Wie sieht ein Turbo aus?



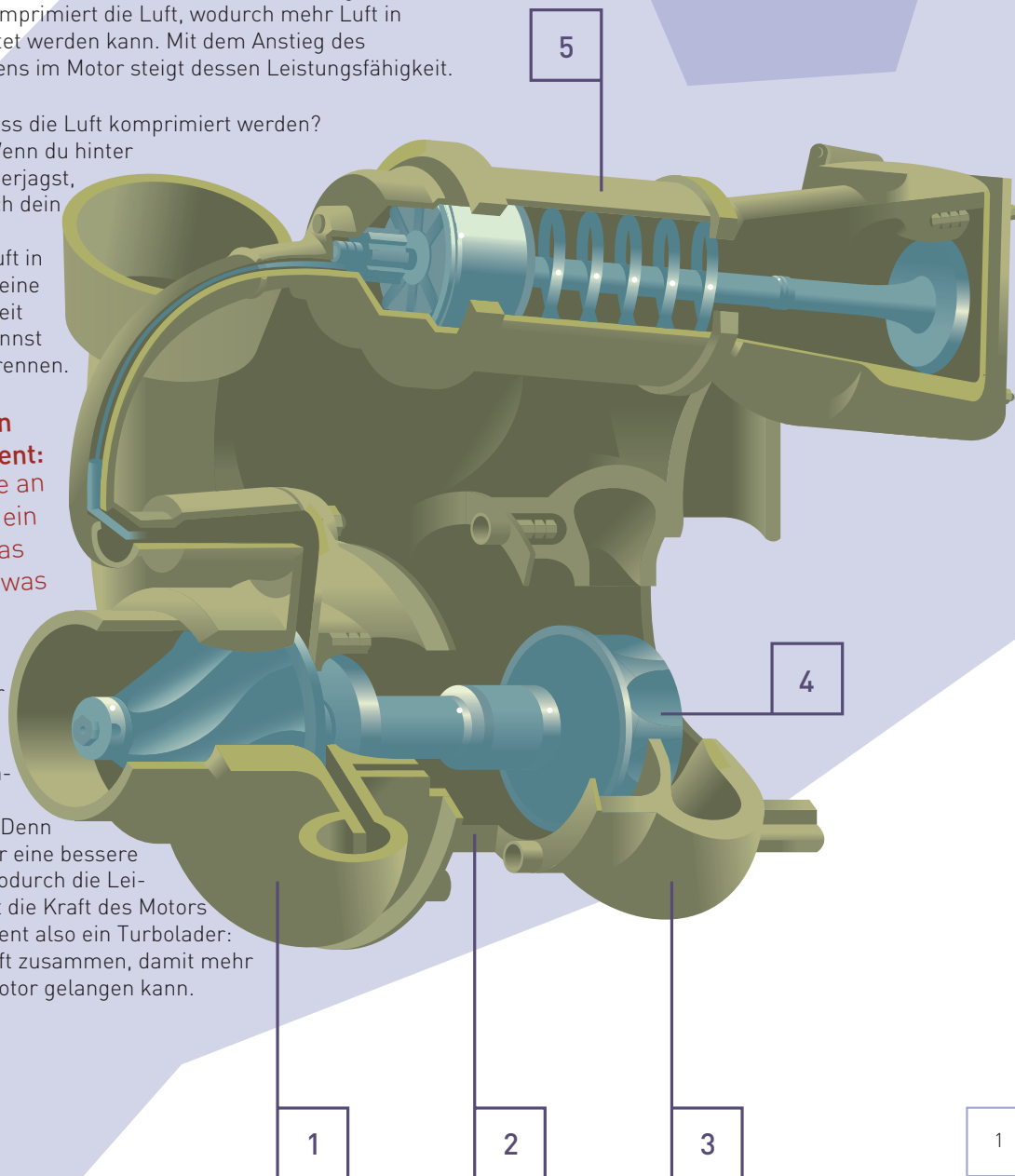
Die drei Gehäuse bilden gemeinsam die Turbineinheit.



Drehende Teile:
Zwei Turbinen und eine Achswelle



Druckregelventil



1

2

3

1



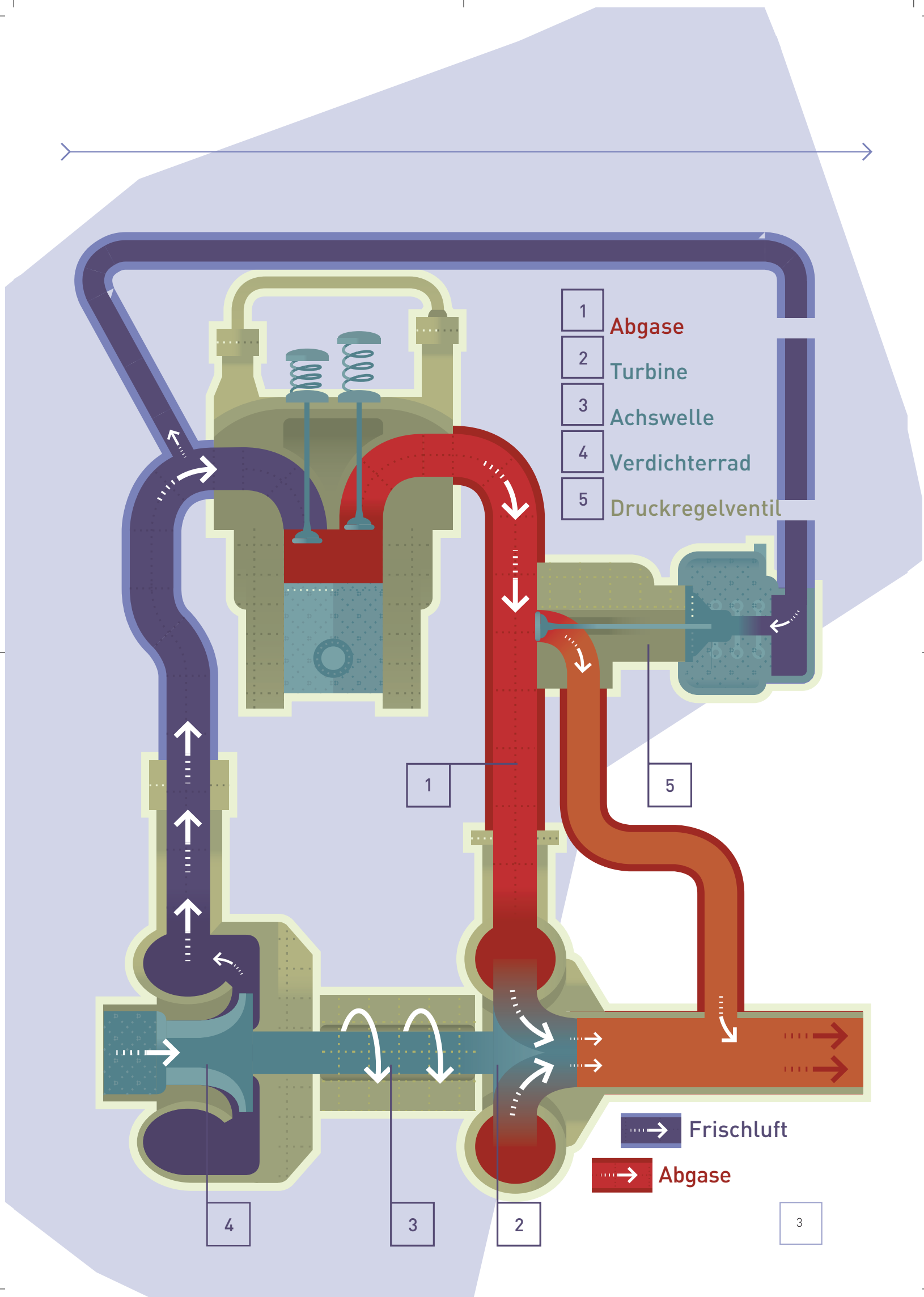
Wie funktioniert der *TURBO*?

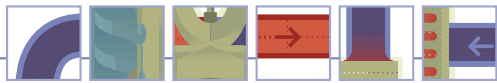
Die (in der Zeichnung rot gekennzeichneten) **Abgase** ¹ werden mit großer Kraft aus dem Motor in den Turbolader gedrückt. Diese Kraft treibt ein **Turbinenrad** ² an. Die Bezeichnung „Turbo“ stammt übrigens von „Turbine“ ab! In der Turbine befindet sich eine **Achswelle** ³, die quer durch den Turbolader verläuft. Am anderen Ende der Achswelle befindet sich ein weiteres Schaufelrad: das **Verdichterrad** ⁴. Durch die Drehung des ersten Turbinenrades dreht sich auch die Achswelle und das Verdichterrad, welches unter Druck frische Luft in den Motor drückt. Ein herkömmlicher Motor saugt Luft eigenständig und ohne Druckeinwirkung an. Der Turbolader komprimiert die Luft, damit dem Motor mehr Luft zugeführt wird und die Motorleistung steigt. **Wie erklärt es sich, dass durch eine Verdichtung mehr Luft in den Motor gelangen kann? Mache einmal das folgende kleine Experiment.** Lasse die Luft aus einem Reifen deines Fahrrades ab. (Sorge aber dafür, dass du eine Luftpumpe zur Hand hast.). Sobald der Reifen platt ist, befindet sich in ihm keine Luft mehr. Pumpe nun den Reifen wieder auf. Dadurch erhält er seine ursprüngliche Form zurück, und das Fahrrad wird langsam höher. Pumpe weiter Luft in den Reifen. Dieser verändert nun nicht weiter seine Form. Warum? Wohin geht die Luft, die du weiterhin in den Reifen pumpst? In den Reifen natürlich. Der Reifen vergrößert sich zwar nicht mehr, aber er nimmt weiterhin immer mehr Luft auf, wodurch sich der Druck im Reifen ständig erhöht. Der Turbolader funktioniert wie deine Luftpumpe: Er drückt Luft in den Motor. Während des Pumpens stellst du jedoch noch etwas anderes fest: Die Pumpe wird warm. So ist es: Wenn du Luft zusammenpresst, erwärmt diese sich. Durch ihre Erwärmung dehnt sich die Luft aber auch aus und nimmt mehr Raum ein.

Das ist natürlich ein wenig verwirrend: Einerseits wird ein Turbolader eingebaut, damit dem Motor mehr Luft zugeführt wird, aber andererseits erwärmt dieser die Luft, sodass nun weniger Luft in den Motor gelangen kann.

Wie löst man nun dieses Problem? Natürlich durch Abkühlung! Daher befindet sich zwischen dem Turbolader und dem Motor ein Ladeluftkühler, ein so genannter „Intercooler“, der die Luft abkühlt. Auf den folgenden Seiten findest du nähere Erklärungen und eine Zeichnung des Intercoolers. Ein **Experiment**, von dem wir dir abraten: Wenn du den Reifen weiter aufpumpst, wird er irgendwann platzen. Bei einem Motor ist das nicht anders: Wenn der Turbolader den Druck auf den Motor zu stark erhöht, kann dieser beschädigt werden.

Der Turbolader muss also gut eingestellt werden, damit er den Druck der in den Motor gedrückten Luft begrenzt. Diese Aufgabe übernimmt das **Druckregelventil** ⁵, das als Sicherheitsventil dient. Dieses Druckregelventil reagiert auf den Druck am Eingang des Motors. Steigt der Druck auf einen zu hohen Wert an, drückt eine Membrane eine Feder nach innen. Die Feder öffnet ein Ventil, über das die Abgase direkt und ohne den Turbolader zu durchströmen nach außen geleitet werden. Dadurch verlangsamen sich die Turbine und das Verdichterrad, der Druck im Motor sinkt. Durch den Druckabfall schiebt die Feder die Membrane zurück, das Ventil schließt sich, und der Turbolader nimmt seine Funktion wieder auf.



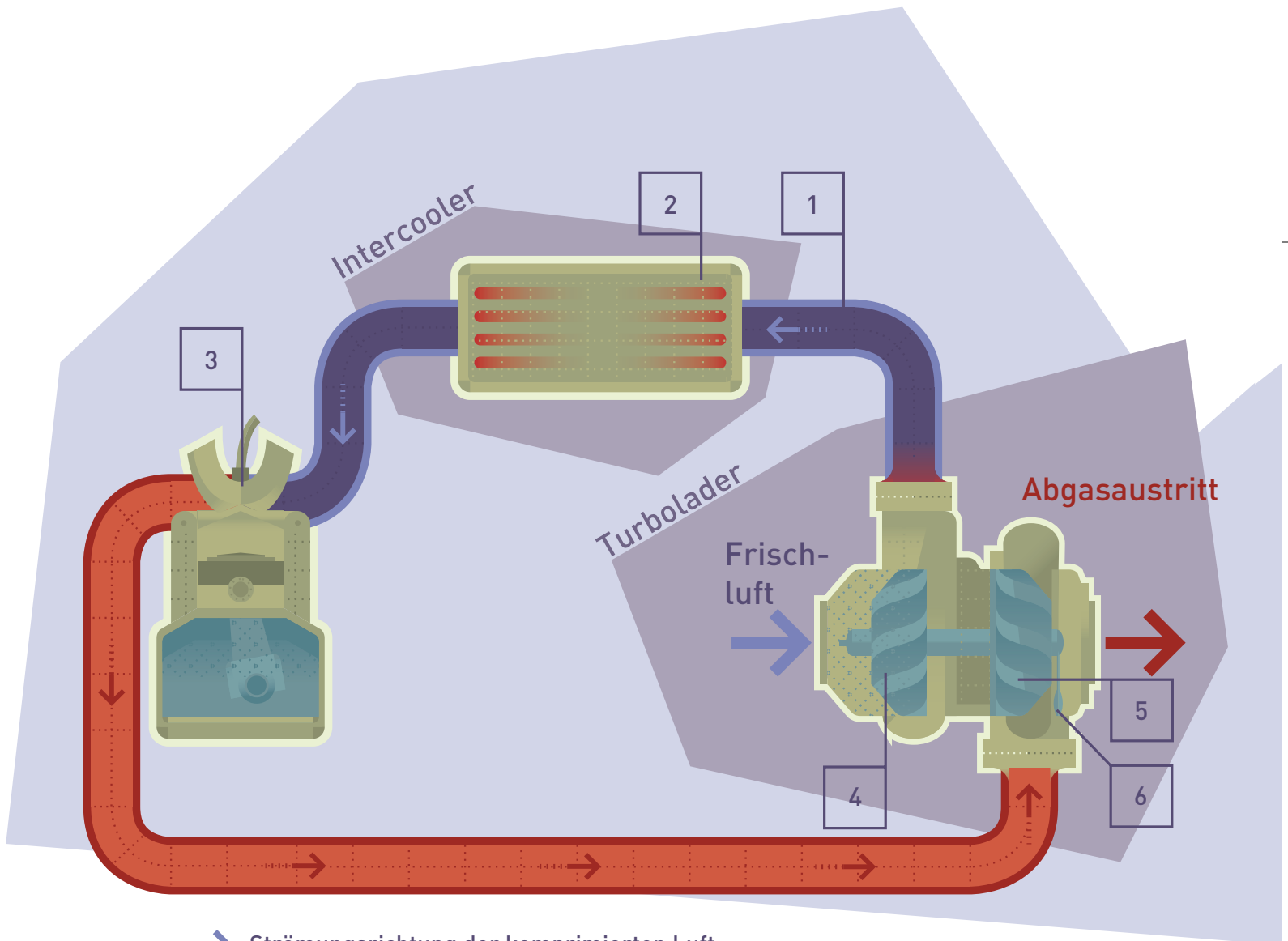


Wie funktioniert der TURBO ?

- 1 Druckluft
- 2 Intercooler
- 3 Verbrennungsraum
- 4 Verdichterrad
- 5 Turbinenrad

Was ist ein Intercooler?

Ein „Intercooler“ oder Ladeluftkühler wird zwischen den Turbolader und Motor geschaltet. Er dient zur Abkühlung vor allem der in den Motor eintretenden Luft. Er ähnelt einem Kühler, durch den die warme Luft auf ihrem Weg in den Motor geleitet wird. Der Intercooler selbst wird durch die Umgebungsluft gekühlt. Wie du auf den vorherigen Seiten nachlesen konntest, darf sich die Luft nicht zu sehr erhitzen. Da sich Luft bei Erwärmung ausdehnt und immer mehr Platz einnimmt, kann immer weniger von ihr in den Motor gelangen. Dadurch sinkt die Leistungsfähigkeit!



.....➔ Strömungsrichtung der komprimierten Luft

.....➔ Strömungsrichtung der Abgase

4

