

# 3D<sup>2</sup> Laufrad für Kühlmittelpumpen

## Sinn, Zweck und Ziel:

Für energieeffiziente Kühlmittelpumpen eine einfach herstellbare Alternative zu geschlossenen 2D/3D-Laufrädern bei höherem hydraulischen Wirkungsgrad und besserem Kavitationsverhalten bieten.

## Funktion

Kühlmittel, welche über das Saugrohr in die Kühlmittelpumpe (Kreiselpumpe) eintritt, wird mit Hilfe des Laufrades beschleunigt. Die daraus resultierende Geschwindigkeitserhöhung des Kühlmittel wird in der Ablaufspirale der Kreiselpumpe in Förderhöhe umgesetzt (hydrodynamischen Förderprinzip). Bei Kühlmittelpumpen ist die mechanische Leistungsaufnahme hauptsächlich vom hydraulischen Wirkungsgrad abhängig der, neben Zu- und Abströmung und Spiralauslegung, maßgeblich vom Laufrad bestimmt wird. Beste Wirkungsgrade werden mit 3D Laufrädern erzielt, da mit ihnen die beste Strömungsführung im Laufradkanal erreicht wird. Da die Kühlmittelpumpe mechanisch von der Verbrennungskraftmaschine angetrieben wird, kommt dem hydraulischen Wirkungsgrad besondere Bedeutung zu. Die mechanische Leistungsaufnahme von Kühlmittelpumpen im PKW Bereich liegt je nach Motorleistung zwischen 0,3 und 4 kW. Sie sinkt mit steigendem hydraulischen Wirkungsgrad und vermindert so ebenso Verbrauch und Abgasemissionen. Auch bei elektrisch angetriebenen Kühlmittelpumpen ist der hydraulische Wirkungsgrad nach wie vor bedeutend, da er wesentlich zum Systemwirkungsgrad beiträgt.



## Was macht die Einreichung zur Innovation?

Derzeit werden hauptsächlich geschlossene 2D-Laufräder, vereinzelt geschlossene 3D-Laufräder, eingesetzt. Zur Großserienherstellung dieser Laufräder sind aufwendige Gießwerkzeuge erforderlich. Für geschlossene 2D-Laufräder mit radialen Schiebern, für geschlossene 3D-Laufräder noch aufwendigere (zusätzlich mit Schraub- oder Klappschieber) oder mehrteilige Fertigung (z.B. Montagespritzguss). Durch die Formteilungen entstehen Grate auf den Laufradschaufeln die die Strömung negativ beeinflussen. Aufgrund der radialen Schieber sind nur maximal 2 Kavitäten möglich, die Herstelldauer der Werkzeuge ist lang (mindestens 28 Wochen), die Werkzeugkosten (ca. 100.000 EUR) und der Werkzeugwartungsaufwand sind hoch. Im Gegensatz dazu sind die 3D<sup>2</sup> Laufräder mit einfachen Auf-/Zu-Werkzeugen ohne Schieber zweidimensional entformbar obwohl die Strömungsführung im Laufradkanal dreidimensional ausgebildet ist. Möglich wird das, indem auf die hintere Deckscheibe teilweise verzichtet und die Formteilung entsprechend gewählt wird (daraus leitet sich der Name 3D<sup>2</sup> ab). Die hintere Deckscheibe bildet das Pumpengehäuse. Für besondere Einbaufälle gibt es eine quasigeschlossene Variante.