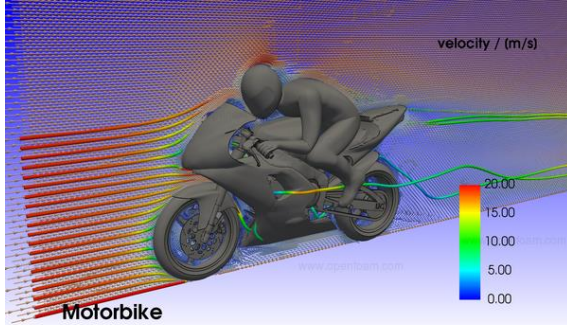


# Computational Fluid Dynamics (CFD) in IDA ICE

Mittels OpenFOAM-Schnittstelle

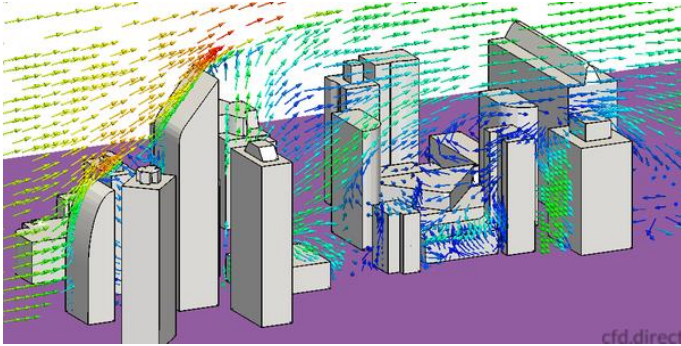
EQUA Fachtag Gebäudesimulation  
06.04.2016

# Warum OpenFOAM?



Quelle: <http://www.openfoam.com/version-v3.0+/img/postprocessing-motorBike-small.png>

- OpenFOAM (Field Operation and Manipulation)
- Entwickelt von ESI-OpenCFD
- Freeware + OpenSource
  - Keine zusätzliche Kosten durch Lizenzgebühren
  - Implementierung eigener Skripte
- Unterstützt Parallelisierung
- Erfüllt alle Anforderungen an CFD für Gebäude + mehr



Quelle: <https://pbs.twimg.com/media/CFiZ1XEWIAAngEW.png>

# Spricht etwas gegen OpenFOAM?

```
... @@ -0,0 +1,46 @@
1  +/*----- C++ -----*/
2  +|=====|
3  +| \ \ / / Field | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox |
4  +| \ \ / / Operation | Version: 2.3.x |
5  +| \ \ / / A nd | Web: www.OpenFOAM.org |
6  +| \ \ / / Manipulation | |
7  +|=====|
8  +FoamFile
9  +{
10 +  version      2.0;
11 +  format        ascii;
12 +  class         volVectorField;
13 +  object        U;
14 +}
15 +// *****
16 +
17 +inlet          (10 0 0);
18 +
19 +dimensions     [0 1 -1 0 0 0 0];
20 +
21 +internalField   uniform (0 0 0);
22 +
23 +boundaryField
24 +{
25 +  inlet
26 +  {
27 +    type        fixedValue;
28 +    value        uniform $Uinlet;
29 +  }
30 +
31 +  outlet
32 +  {
33 +    type        pressureInletOutletVelocity;
34 +    value        uniform (0 0 0);
35 +  }
36 +
37 +  wall
38 +  {
39 +    type        fixedValue;
40 +    value        uniform (0 0 0);
41 +  }
42 +
43 +  #includeEtc "caseDicts/setConstraintTypes"
44 +}
45 +
46 +// *****
```

- Textbasierte Modellierung
- Nicht benutzerfreundlich für Praxisanwendung
- Externe Programme, die Interface bereitstellen sind verfügbar, aber beschränkt auf CFD
  - Oft komplexe Geometrie-Definition in Interfaces
  - Ermittlung der Randbedingungen für CFD-Simulation aus externen Programmen
- Diese «Nachteile» werden durch die IDA ICE Schnittstelle «behoben»

# Einstellungen, Simulation und Ergebnisse

The screenshot displays the EQUA CFD software interface with the following sections:

- Calculation settings (purple border):** Includes 'Calculation type' (Internal), 'Luftgeschwindigkeit' (checked), 'Lufttemperatur' (checked), 'Druck' (checked), 'Druckkoeffizienten' (unchecked), and 'Luftalter' (unchecked).
- Calculation at (orange border):** Includes 'Specified time points' (empty) and 'Calculated time points' (Datum: 2015-01-09, Zeit: 12:00:00).
- Simulation with boundary conditions (green border):** Includes 'Base mesh resolution' (0.2 m) and 'Mesh refinements' table.
- Surface properties (red border):** Table with columns: Name, Typ, Mesh resolution, Temperature, Heat flux, and Luftstrom.
- Ergebnis (blue border):** Table with columns: Name, Typ, Avg pressure, Min pressure, Max pressure, Avg pressure, Min pressure, and Max pressure.

At the bottom, there are buttons for 'Mesh', 'Show mesh', and 'Starten'.

- CFD intern oder extern; welche Größen?

- Fix definierte Zeitpunkte oder 8 Windrichtungen

- Oberflächeneigenschaften und Randbedingungen

- Auswahl der Simulation für Oberflächenrandbedingungen
- Zonenauswahl und Optionen für Maschen

- Ergebnisüberblick mit MIN, MAX und Durchschnitt

# Beispiel Tür und Öffnungen

