- Die Strömung eines instationären, inkompressiblen Newtonschen Fluids läßt sich damit durch die folgende ARWA für die Navier-Stokes-Gleichungen beschreiben:

(32) Ges. sind das Geschwindigkeitfeld $v(x,t) = (v_1(x,t),\ldots,v_d(x,t))^T$ und das Druckfeld $p(x,t)$ mit $(x,t) \in \overline{\Omega} \times [t_A, t_E]$, (o.B.d.A. $t_A = 0$) sodaß für alle $(x,t) \in \Omega \times (t_A, t_E)$

a) die Bewegungsgleichungen (Impulssatz)

$$\frac{\partial v_i^n}{\partial t} - \nu \Delta v_i^n + v^{n-1} \cdot \operatorname{grad} v_i^n + \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x_i} = f_i, \quad i = 1,d$$

oder kompakt aufgeschrieben — nichtlin.

$$\frac{\partial v}{\partial t} - \nu \Delta v + (v \cdot \nabla) v + \frac{1}{\rho} \nabla p = f$$

b) die Kontinuitätsgleichung (Massenerhaltungssatz)

$$\operatorname{div} v = 0$$

gelten. Dazu kommen die Anfangsbedingungen

$$v(x,0) = v_0(x) \quad \forall x \in \overline{\Omega}$$

und Randbedingungen, z. B.

- Dirichlet z.B. Haftbed. $v(x,t) = 0 \ \forall (x,t) \in \Gamma_0 \times (t_A, t_E)$

$$v(x,t) = g(x,t) \quad \forall (x,t) \in \Gamma_D \times (t_A, t_E)$$

! $\int_\Gamma g(x,t) \cdot n(x,t)\, dx = 0$ ! folgt sofort aus $\operatorname{div} v = 0$

- Neumann (natürliche Ausflußbed.)

$$T(x,t;n(x,t)) := \sum_{j=1}^d G_{ji}(x,t) n_j(x,t) = 0 \text{ on } \Gamma_N \times (t_A, t_E)$$

- ??

Millenium Price Problem (1 Mill. USD): http://www.claymath.org

Stationäre N-St.-Gl.: $\frac{\partial v}{\partial t} = 0$: Bew.-gl. + Kont.-gl. + RB