- Unter diesen Voraussetzungen folgt sofort

$$B = B(x) \underset{\uparrow \text{BH-Relation}}{=} \begin{pmatrix} B_1(x_1,x_2) \\ B_2(x_1,x_2) \\ 0 \end{pmatrix}, \quad x = (x_1,x_2) \in \Omega,$$

$$0 = B_3 = (\operatorname{curl} A)_3 = (\nabla \times A)_3 = \partial_1 A_2 - \partial_2 A_1 = 0$$

Das ist offenbar mit dem Ansatz

$$A = A(x) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ A_3(x_1,x_2) \end{pmatrix}$$

sofort erfüllt. Des Weiteren gilt automatisch die Coulomb-Eichung

$$\operatorname{div} A = \nabla \cdot A = \frac{\partial A_1}{\partial x_1} + \frac{\partial A_2}{\partial x_2} + \frac{\partial A_3}{\partial x_3} = A_{i,i} = 0$$

und

$$B = \nabla \times A = \begin{pmatrix} +\partial_2 A_3 \\ -\partial_1 A_3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$|B| = |\nabla \times A| = |\nabla A_3| \quad \text{mit} \quad \nabla = \begin{pmatrix} \partial_1 \\ \partial_2 \end{pmatrix}$$

$$\operatorname{curl} \Big[\underbrace{\nu(|\operatorname{curl} A|) \operatorname{curl} A}_{= \begin{pmatrix} H_1(x_1,x_2) \\ H_2(x_1,x_2) \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \nu B_1(x_1,x_2) \\ \nu B_2(x_1,x_2) \\ 0 \end{pmatrix}} \Big] = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -\partial_1[\nu \partial_1 A_3] - \partial_2[\nu \partial_2 A_3] \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -\operatorname{div}[\nu(|\nabla A_3|) \nabla A_3] \end{pmatrix}$$

2D: $\operatorname{div} := \frac{\partial}{\partial x_1} + \frac{\partial}{\partial x_2}$