Satz: Differentialgleichung $\longleftrightarrow$ Integralgleichung

"$\ominus$" "$\oplus$"

$$\boxed{\frac{dy}{dx} = f(x,y) \quad , \quad y(x_0) = y_0}$$

$$\int_{x_0}^{x} d\bar{x}\, \frac{dy}{d\bar{x}} = \int_{x_0}^{x} d\bar{x}\, f(\bar{x}, y(\bar{x}))$$

$\Uparrow$ Substitutionsregel rückwärts

$$\int_{y(x_0)}^{y(x)} dy = y(x) - y(x_0)$$

$$\rightarrow \boxed{y(x) = y(x_0) + \int_{x_0}^{x} d\bar{x}\, f(\bar{x}, y(\bar{x}))}$$

falls f "klein": Lösung durch Iteration (Neumannsche Reihe)

$$y^{(0)}(x) = y(x_0)$$

$$y^{(1)}(x) = y(x_0) + \int_{x_0}^{x} d\bar{x}\, f(\bar{x}, y^{(0)}(\bar{x}))$$

$$\vdots$$

$$y^{(n)}(x) = y(x_0) + \int_{x_0}^{x} d\bar{x}\, f(\bar{x}, y^{(n-1)}(\bar{x}))$$

$\vdots$

$\longrightarrow$ Math.

$y^{(n)}$ bedeutet hier n-te Ordnung nicht Diff.

Bem. Man spricht auch beim Lösen der DGl selber von Integration

- rechne z.B. $\frac{dy}{dx} = -\alpha y$ mit $y(0) = 1$, α "klein"?! über Integralgleichung