

# Von der Bilanzgleichung über das Stoffmodell zur Anschauung – eine ‚Sechseranalogie‘

*F. Herrmann, Karlsruher Institut für Technologie*



[www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de](http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de)

*physikalische Größen*

*Gleichungen*

*Regeln*

*Erscheinungen*

*technische Geräte*

*Teilchen*

*Felder*

*verbale Formulierungen*

extensive  
Größe

Energie

$E$

el. Ladung

$Q$

Impuls

$\vec{p}$

Entropie

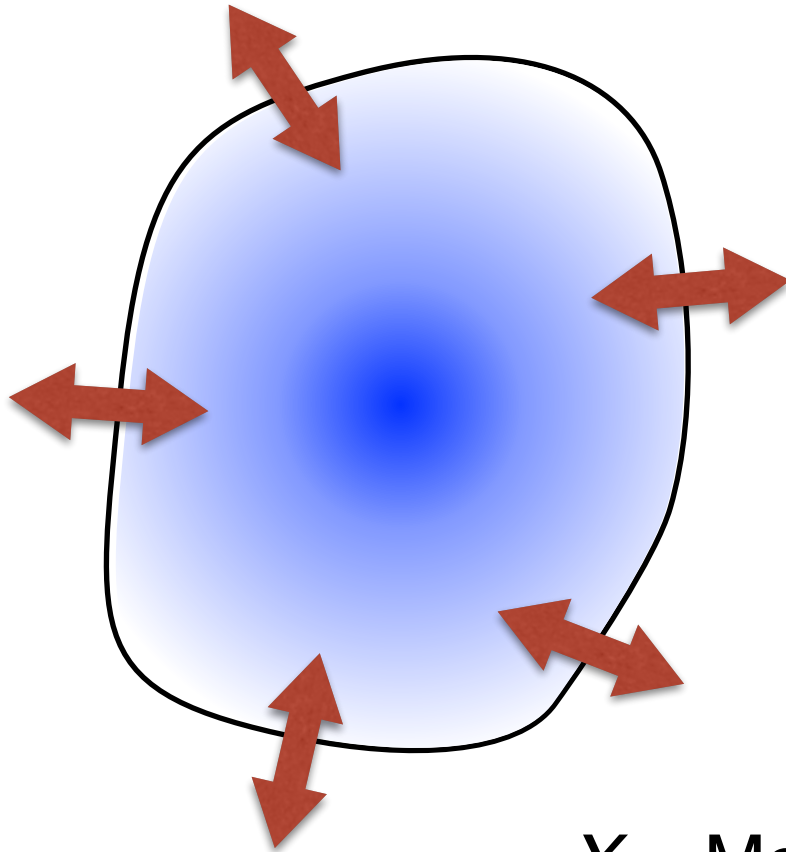
$S$

Stoffmenge

$n$

Drehimpuls

$\vec{L}$



$$\frac{dX}{dt} = I_X + \Sigma_X$$

$$\frac{\partial \rho_X}{\partial t} + \operatorname{div} \vec{j}_X = \sigma_X$$

### *Stoffmodell*

$X$  = Maß für die Menge eines Stoffes

$I_X$  = zugehörige Stromstärke

$\Sigma_X$  = Erzeugungsrate

|                            |                                  |                              |                                    |                        |  |  |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|
| extensive<br>Größe         | Energie<br>$E$                   | el. Ladung<br>$Q$            | Impuls<br>$\vec{p}$                | Entropie<br>$S$        | Stoffmenge<br>$n$                        | Drehimpuls<br>$\vec{L}$                          |
| Strom-<br>stärke           | Leistung,<br>Energiestrom<br>$P$ | elektrischer<br>Strom<br>$I$ | Kraft,<br>Impulsstrom<br>$\vec{F}$ | Entropiestrom<br>$I_S$ | Stoffstrom<br>$I_n$                      | Drehmoment,<br>Drehimpuls-<br>strom<br>$\vec{M}$ |
| Erhaltungs-<br>eigenschaft | erhalten                         | erhalten                     | erhalten                           | kann erzeugt<br>werden | kann erzeugt<br>und vernichtet<br>werden | erhalten   |

# Ende