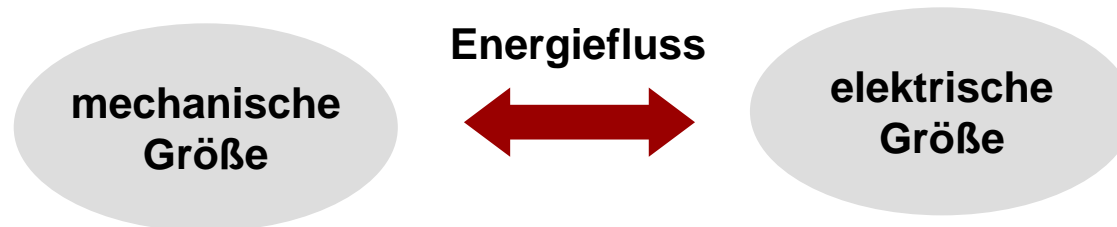


# Energetische Fundamentalgrößen

1. **Entropie** (thermodynamische Größe - quantitativ)
2. **Stoffmenge** (quantitativ für Stoffe)
3. **Impuls** (mechanische Größe - quantitativ)
4. **Drehimpuls** (mechanische Größe - quantitativ)
5. **Elektrische Ladung** (elektrische Größe - quantitativ)
6. **Masse** (mechanische Größe - quantitativ)



**quantitative**  
**(mengenartige Größen  $q(t)$ )**



$q(t)$  ändert sich mit der Größe des Systems

# Energetische Fundamentalgrößen

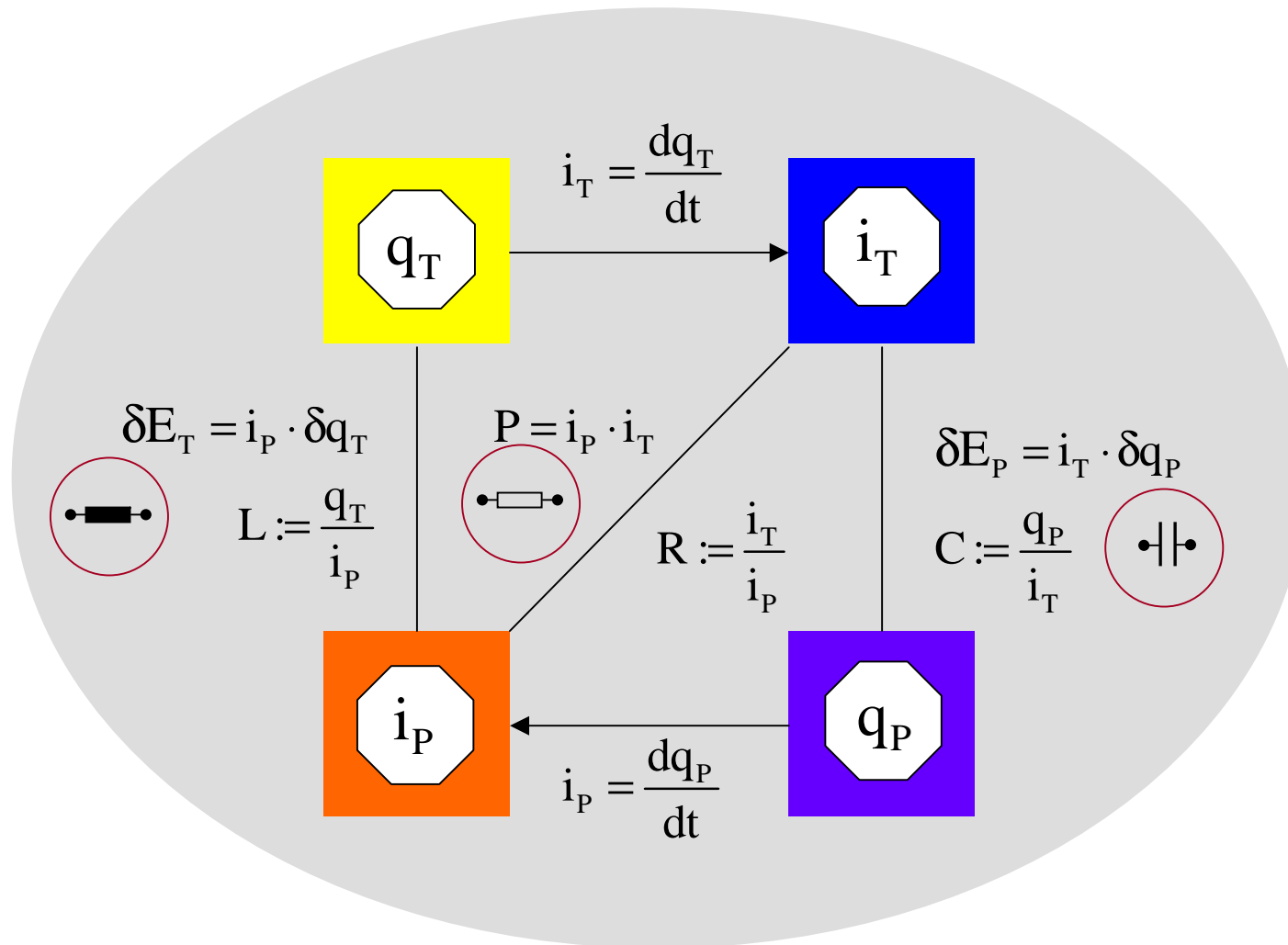
**Quantitätsgröße:** Die Quantitätsgröße ist eine Zustandsgröße, die sich mit der Größe des betrachteten Systems ändert. (z.B. Masse, Stoffmenge)

**Intensitätsgröße:** Die Intensitätsgröße ist eine Zustandsgröße, die sich bei unterschiedlicher Größe des betrachteten Systems nicht ändert. (z.B. elektrisches Potential, Temperatur)

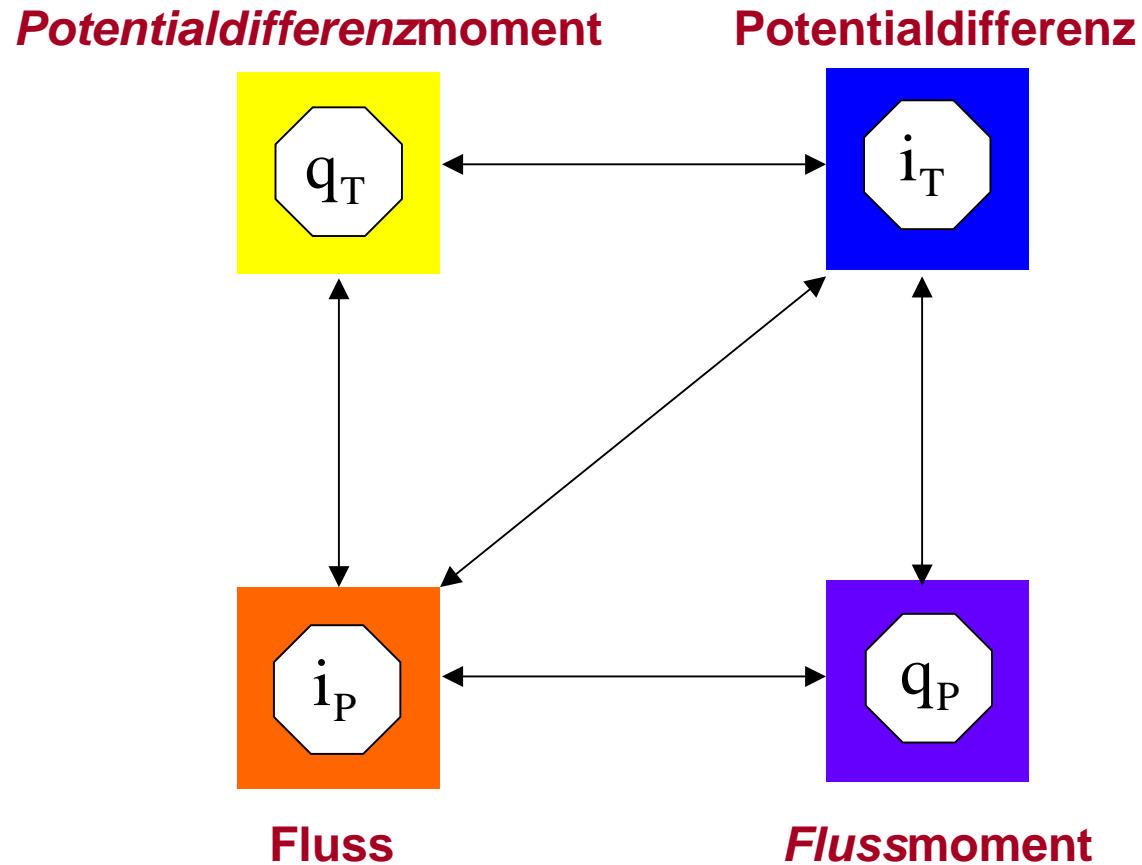
**Energiegrößen:** treten immer als Produkt der beiden paarweisen Zustandsgrößen Quantitätsgröße und Intensitätsgröße auf (Gibbsche Fundamentalform).

$$\delta E = \sum_j i_j \cdot \delta q_j$$

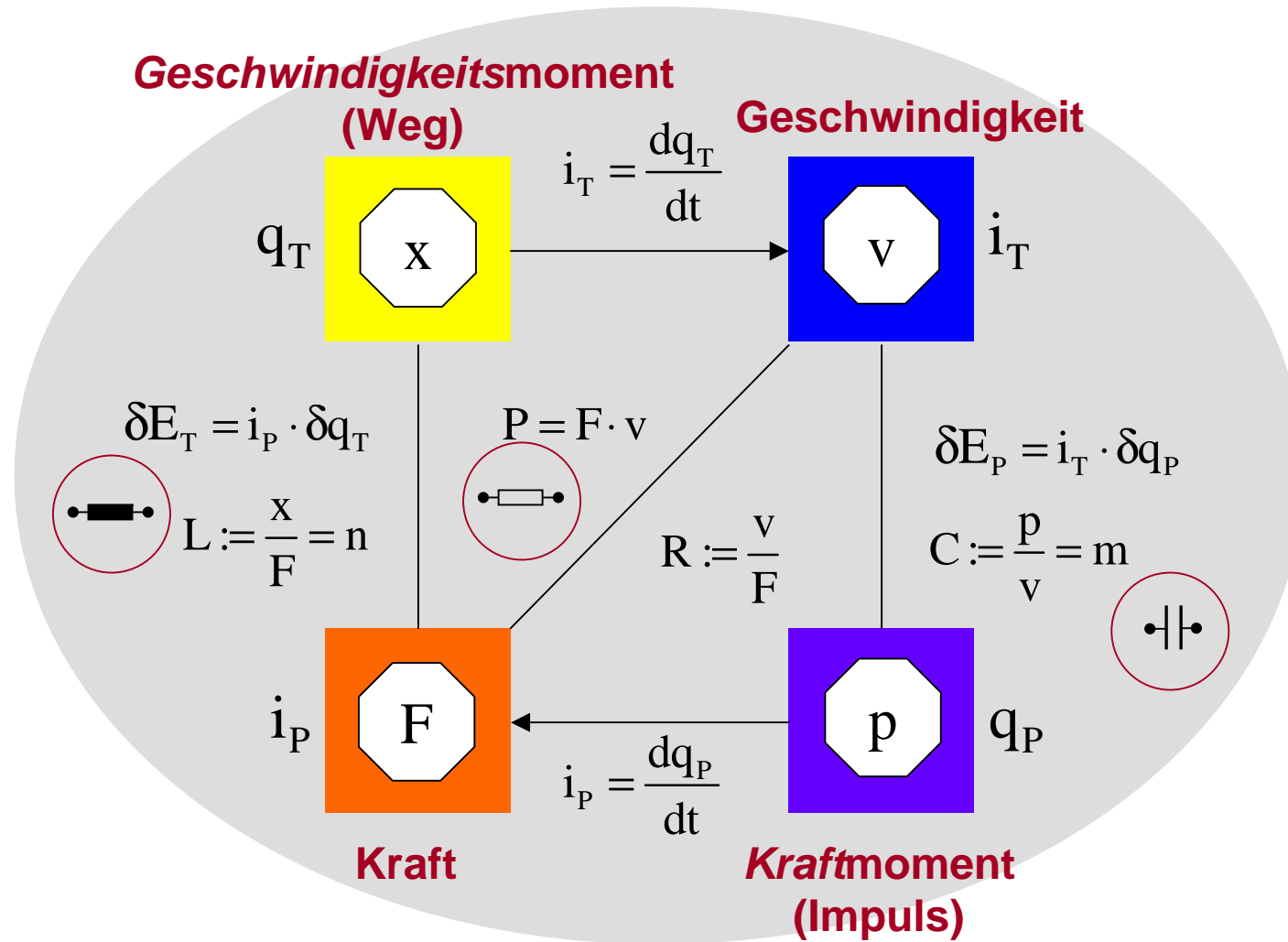
# Energetische Fundamentalgrößen (konzentrierte Ersatzelemente)



# Energetische Fundamentalgrößen (Begriffsbildung)



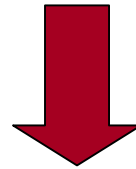
# Mechanische Systeme



# Mechanische Energiespeicher

## Gibbsche Fundamentalform

$$\delta E = \delta E_P (i_T, q_P) + \delta E_T (i_P, q_T)$$



## Wunschform

$$\delta E^T = \delta E_P^T (\alpha, i_T) + \delta E_T^T (\beta, q_T)$$

$$\delta E^P = \delta E_P^P (\gamma, q_P) + \delta E_T^P (\xi, i_P)$$

# Mechanische Energiespeicher

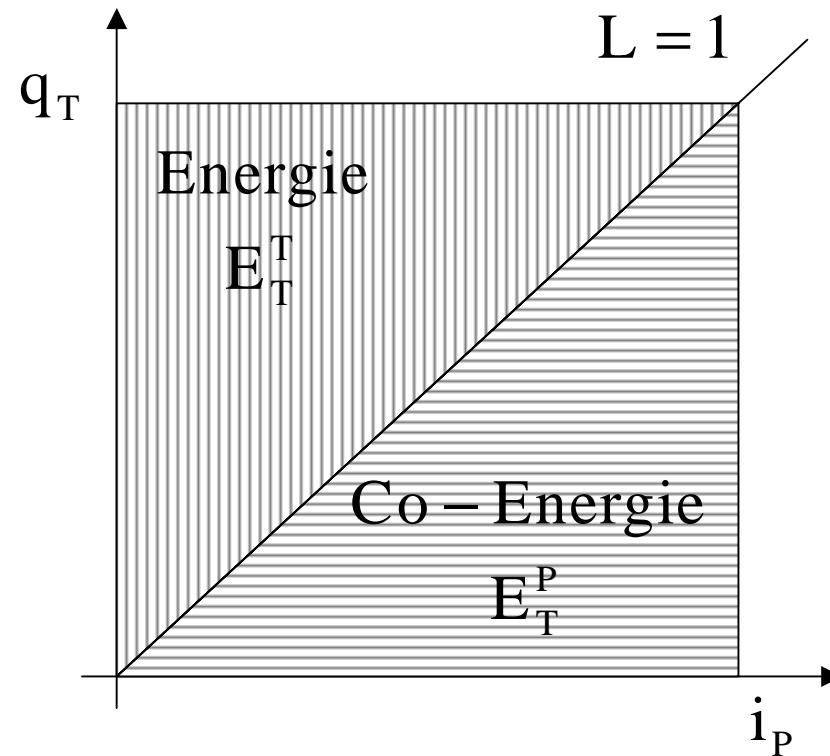
Energie im T-Speicher, beschrieben durch  $q_T$  (Energie)

$$E_T^T = \frac{1}{2L} \cdot q_T^2 \quad E = \frac{1}{2n} \cdot s^2$$

Energie im T-Speicher, beschrieben durch  $i_p$  (Co-Energie)

$$E_T^P = \frac{L}{2} \cdot i_P^2 \quad E = \frac{n}{2} \cdot F^2$$

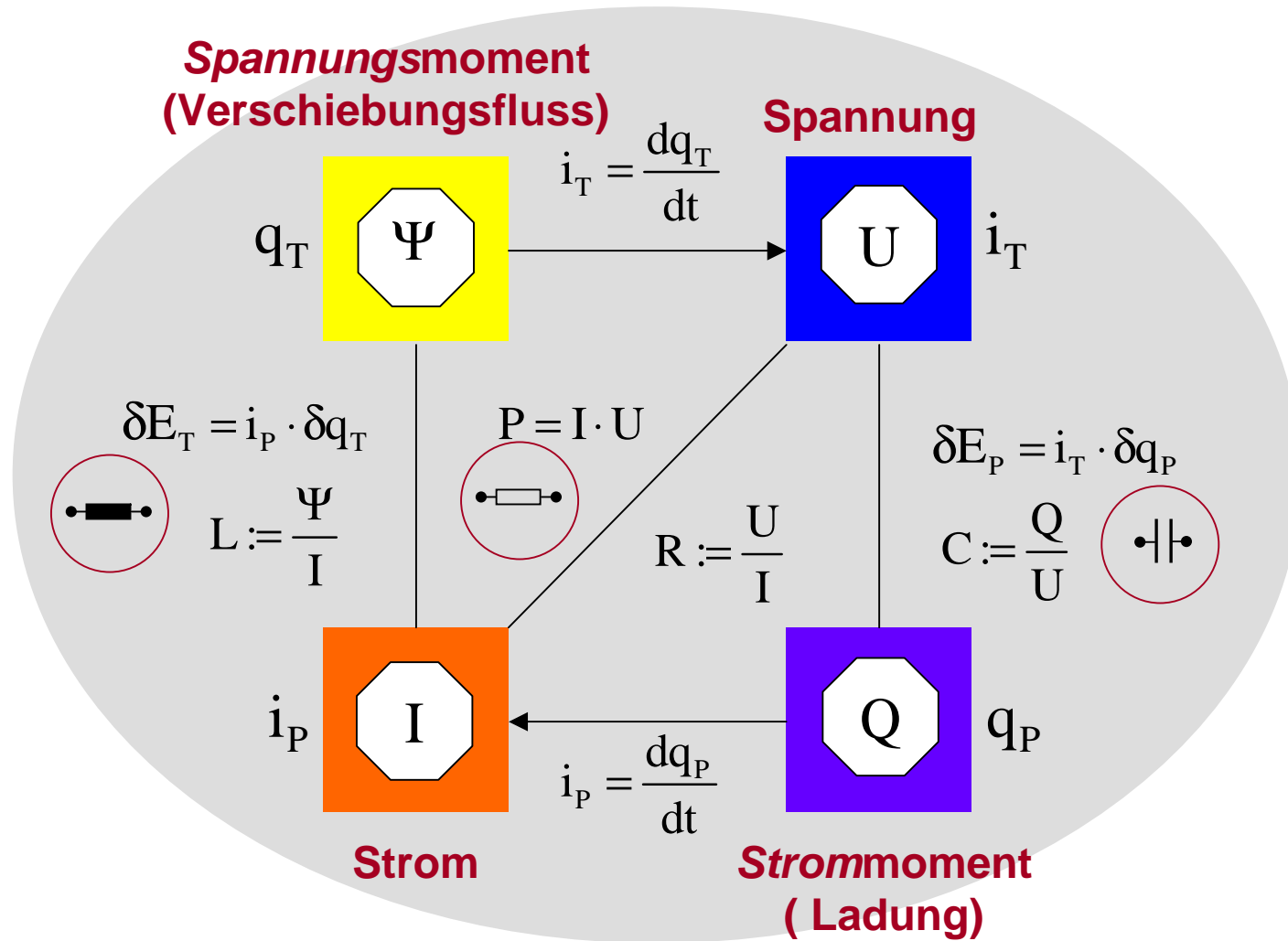
# Mechanische Energiespeicher



$$E_T^T = \frac{1}{2L} \cdot q_T^2 \quad \neq \quad E_T^P = \frac{L}{2} \cdot i_P^2$$



# Elektrische Systeme



# Elektrische Energiespeicher

Energie im P-Speicher, beschrieben durch  $i_T$  (Energie)

$$E_P^T = \frac{C}{2} \cdot i_T^2 \quad E = \frac{C}{2} \cdot U^2$$

Energie im P-Speicher, beschrieben durch  $q_p$  (Co-Energie)

$$E_P^P = \frac{1}{2C} \cdot q_P^2 \quad E = \frac{1}{2C} \cdot Q^2$$