**Begründung/Herleitung des Faraday’schen Induktionsgesetzes**

Bewegung der Leiterschleife im homogenen Magnetfeld mit Geschwindigkeit v. Die Lorenztzkraft FL treibt die Elektronen in der Leiterschleife zu den Enden links, dort entsteht keine Spannung

FL

FL

v

Bewegt sich die Leiterschleife aus dem homogenen Magnetfeld heraus, tritt die Lorentzkraft nur im oberen Teil der Schleife auf, es entsteht eine Spannung, da im oberen Ende Elektronenüberschuss, im unteren Elektronenmangel besteht. 🡪 Induktionsspannung

FL

v

v.Δt

s

ΔA

ΔA = v. Δt . s 🡪 v.s = ΔA/Δt

Uind = v.B.s = v.s.B = $ \frac{∆A}{∆t}∙B= \frac{∆\left(AB\right)}{∆t}, genauer:U\_{ind}= \lim\_{∆t\to 0}\frac{∆(AB)}{∆t}= \frac{d(AB)}{dt}$

Definition: A.B = Φ magnetischer Fluss

Der magnetische Fluss beschreibt vereinfacht erklärt, wieviel Magnetfeldlinien (B, Stärke des Magnetfeldes) durch eine Fläche A (meist Leiterschleife) durchtreten. Er ist dann groß wenn das Magnetfeld stark ist und möglichst viele Magnetfeldlinien innerhalb der Schleife liegen.

Setzt man das ein erhält man Uind = $\frac{d(Φ)}{dt}$. Weil die Fläche im Beispiel abnimmt (und noch aus anderen Gründen) steht ein Minus vor dem Bruch:

Ändert sich der magnetische Fluss in einer Leiterschleife, dann entsteht eine Induktionsspannung. Die Induktionsspannung entspricht der momentanen zeitlichen Änderung des magnetischen Flusses:

 Uind = - $\frac{d(Φ)}{dt}$

Diese Erklärung funktioniert auch , wenn sich nicht die Leiterschleife bewegt (🡪 Lorentzkraft = 0), sondern das Magnetfeld und sich somit in der Leiterschleife der magnetische Fluss ändert!