

## Föppl – Symbol

Der Rechenaufwand bei der Methode der Integration im Fall von mehreren Teilbereichen bzw. Unstetigkeiten kann drastisch reduziert werden, indem man das Föppl-Symbol verwendet. Mit seiner Hilfe können Unstetigkeiten wie Knicke oder Sprünge einfach beschrieben werden. Das Föppl-Symbol ist durch spitze Klammern gekennzeichnet.

- **Definition:**

$$\langle x-a \rangle^n = \begin{cases} 0, & x < a \\ (x-a)^n, & x > a \end{cases}$$

Insbesondere beschreibt

$$\langle x-a \rangle^0 = \begin{cases} 0, & x < a \\ 1, & x > a \end{cases}$$

einen Sprung der Größe 1 an der Stelle  $a$ .

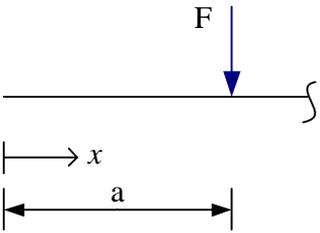
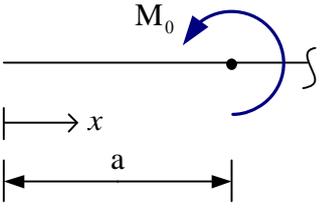
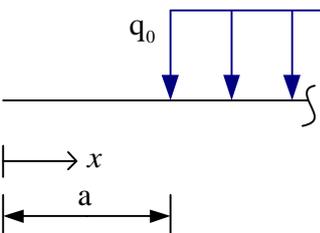
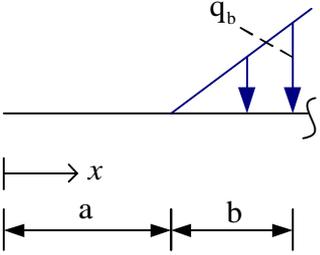
- **Rechenregeln:**

Bei der Differentiation und der Integration kann das Klammer-Symbol wie eine runde Klammer aufgefasst werden.

$$(1) \quad \frac{d\langle x-a \rangle^n}{dx} = n \cdot \langle x-a \rangle^{n-1}$$

$$(2) \quad \int \langle x-a \rangle^n dx = \frac{1}{n+1} \langle x-a \rangle^{n+1} + C$$

- **Darstellung der Unstetigkeiten durch das Föppl-Symbol:**

	$V(x) = -F \langle x - a \rangle^0$
	$M(x) = -M_0 \langle x - a \rangle^0$
	$q(x) = q_0 \langle x - a \rangle^0$
	$q(x) = \frac{q_b}{b} \langle x - a \rangle^1$

- **Vorteil**

- keine Einteilung in mehrere Felder.
- Integration formal durchführbar nach Aufstellen der Belastungsfunktion.
- Integrationskonstanten werden aus Randbedingungen bestimmt, Übergangsbedingungen an Unstetigkeitsstellen brauchen nicht berücksichtigt werden, da sie automatisch erfüllt sind.