$\varphi : G \to H$	Homomorphismus
$\ker\varphi := \varphi^{-1}\{e\}$	Kern von φ kernel
$\ker\varphi \triangleleft G$	Normalteiler
$a \equiv b \pmod{\ker\varphi} \Leftrightarrow \varphi(ab^{-1}) = e$	Kongruenz
$\begin{array}{rccc} \pi & : & G & \to & G/\ker\varphi \\ & & a & \mapsto & a\ker\varphi \end{array}$	Projektion (surjektiv)
$\begin{array}{rccc} \iota & : & G/\ker\varphi & \to & H \\ & & a\ker\varphi & \mapsto & \varphi(a\ker\varphi) = \varphi(a) \end{array}$	Injektion (Einbettung)
$\begin{array}{rccc} \iota = \overline{\varphi} & : & G/\varphi = \overline{G} & \to & H \\ & & \overline{a} & \mapsto & \varphi(\overline{a}) = \varphi(a) \end{array}$	(Restklassen)
$G/\ker\varphi \cong \varphi(G) < H$	

Homomorphiesatz

(kanonische Zerlegung)

$$\begin{array}{ccc} G & & \\ \downarrow & \searrow & \\ G/\ker\varphi & \to & H \end{array} \qquad \varphi = \iota \circ \pi$$

Beispiel

$$\varphi : V \to \mathbb{R}$$ (lineare Abbildung)

$$W = \ker\varphi$$ Teilraum

$$\dim V/W = \dim\varphi(V)$$ Rang von

Beispiel

$$\pi : V \to V$$ (Projektion)

$$V = \ker\pi \oplus \pi(V)$$

$$\pi(V) \cong V/\ker\pi$$

Beispiel

$$\begin{array}{rcccc} R & : & \mathbb{Z} & \to & \mathbb{Z} \\ & & n & \mapsto & \overline{n} \pmod m \end{array}$$ Rest (*remainder*)

$$\ker R = R^{-1}\{0\} = m\mathbb{Z}$$

$$\mathbb{Z}/\ker R = \{\overline{r} = m\mathbb{Z} + r\} = \mathbb{Z}_m$$ (Restklassen)

$$\pi(n) = m\mathbb{Z} + r = \overline{r}$$ $(n = km + r)$

$$\iota(m\mathbb{Z} + r) = \iota(\overline{r}) = r$$

also

$$R = \iota \circ \pi$$