

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. J. Becker

becker@kit.edu

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Digitaltechnik

Informationsgehalt

Informationsgehalt

- Neben Darstellung von Zeichen:
 - Aussage über **Informationsgehalt** eines Zeichens interessant
 - Zeichen sind **quantitativ** im Vergleich zu **anderen Zeichen** oder
im Hinblick auf **technischen Darstellungsaufwand** zu bewerten
- Ermittlung des **Informationsgehalt** H_e eines Zeichens **e**
 - **Annahme:** ein Zeichen trägt umso **mehr Information**, je **seltener** es beim Empfänger eintrifft !
 - Also:** **Informationsgehalt** H_e eines Zeichens **steigt**
 - **Auftrittswahrscheinlichkeit** p dieses Zeichens **nimmt ab**

Informationsgehalt

Definition: Informationsgehalt eines Zeichens e

$$H_e = \text{ld} \frac{1}{p}$$

- Die **Einheit** entspricht, wie beim Binärsignal bereits einführt:

→ **1 Bit**

Also: Einheit entspricht der elementaren Entscheidung zwischen zwei **gleichwahrscheinlichen** Möglichkeiten

→ **$p = 0,5$**

Voraussetzung: Beobachtete **Zeichen** sind voneinander **unabhängig**

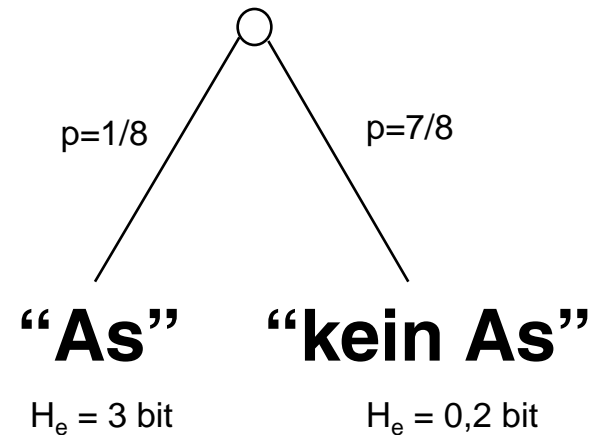
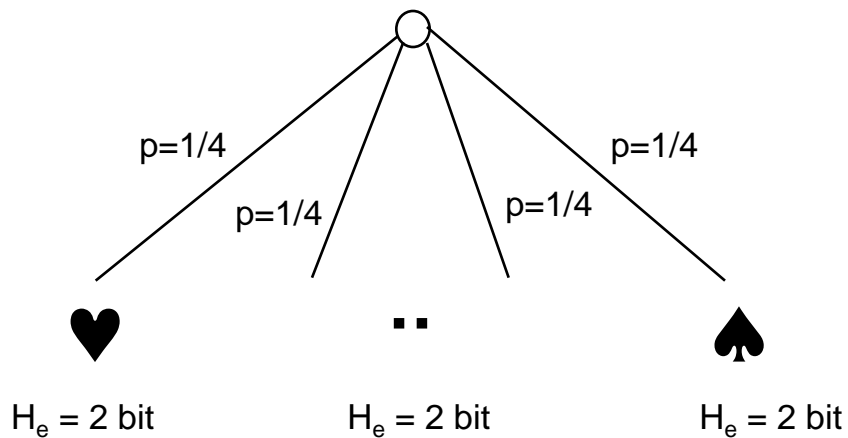
Informationsgehalt

Beispiele:

gleich-

bzw.

ungleichwahrscheinliche Symbole



Voraussetzung: Kartenspiel mit 32 Karten

Informationsgehalt

Betrachtung nicht-gleichwahrscheinlicher Zeichen:

→ Frage: \emptyset Informationsgehalt eines Zeichens in einer Zeichenfolge

→ Voraussetzung: Alphabet mit N Zeichen

→ Es gilt:
$$\sum_{i=1}^N p(i) = 1$$

- In einer Folge mit L Zeichen ist die zu erwartende **Auftrittshäufigkeit** eines **speziellen Zeichens i** :

$$L \cdot p(i)$$

Informationsgehalt

Betrachtung nicht gleichwahrscheinlicher Zeichen:

- **Alle** beobachteten **Zeichen** i liefern den gesamten **Informationsbeitrag**:

$$L \cdot p(i) \cdot H_{ei} = L \cdot p(i) \cdot \text{ld} \frac{1}{p(i)}$$

- Alle N Zeichen zusammen betrachtet
→ \emptyset **Informationsgehalt** pro Zeichen:

$$H = \sum_{i=1}^N p(i) \cdot \text{ld} \frac{1}{p(i)}$$

und nennt **H Entropie** der Quelle

- Weitere **quantitative** informationstheoretische **Betrachtungen**:
→ moderne **Informationstheorie** (C. Shannon)