# Zahlendarstellung am Computer

## *Exzeß-q-Darstellung*

$c_{\text{Ex-q, n}}(a)=b$

q : Was zu a addiert wird

n : Anzahl der Bits

1 als erste Ziffer → $(a+q)>2^{n-1} \rightarrow a>2^{n-1}-q$

$$x=\sum_{i=0}^{n-1} b_i \cdot 2^i - q$$

**Beispiele:**

$c_{\text{Ex-32, 8}}(7)=c_{2,8}(32+7)=(00100111)_{\text{Ex-32,8}}$

$c_{\text{Ex-8, 4}}(-7)=c_{2,4}(1)=(0001)_{\text{Ex-8,4}}$

**Addition**

$c_{\text{Ex-q, n}}(x)+c_{\text{Ex-q, n}}(y)=c_{\text{Ex-q, n}}(x+y)=$
$=c_{2,\text{n}}(x+y+q)=$
$c_{\text{Ex-q,n}}(x+q)+c_{\text{Ex-q,n}}(y+q)-c_{2,\text{n}}(q)$

$c_{\text{Ex-32,8}}(7)+c_{\text{Ex-32,8}}(-7)=$
$00100111+00011001-00100000=$
$01000000-00100000=00100000=$
$(=c_{\text{Ex-32,8}}(0))$

**Subtraktion**

$c_{\text{Ex-q, n}}(x)-c_{\text{Ex-q, n}}(y)=c_{\text{Ex-q, n}}(x-y)=$
$=c_{2,\text{n}}(x-y+q)=$
$c_{\text{Ex-q,n}}(x+q)-c_{\text{Ex-q,n}}(y+q)+c_{2,\text{n}}(q)$

$c_{\text{Ex-32,8}}(7)-c_{\text{Ex-32,8}}(-7)=$
$00100111-00011001+00100000=$
$00001110+00100000=00101110=$
$(=c_{\text{Ex-32,8}}(14))$

# Einser- und Zweierkomplement

Nur Negative Zahlen x werden durch Komplemente dargestellt, positive werden im Binärsystem dargestellt und links mit Nullen aufgefüllt. Ein 1er als erste Ziffer ist ein Zeichen für eine Negative Zahl.
Das Einserkomplement $\bar{x}=x+k=x+2^n-1$ lautet und das Zweier $\bar{x}=x+k=x+2^n$ .

**Beispiele:**

$c_{1K,4}(+0)=0000$ $c_{1K,4}(-0)=1111$
$c_{1K,4}(1)=0001$ $c_{1K,4}(-1)=1110$
$c_{1K,4}(2)=0010$ $c_{1K,4}(-2)=1101$
$c_{1K,4}(3)=0011$ $c_{1K,4}(-3)=1100$
$c_{1K,4}(4)=0100$ $c_{1K,4}(-4)=1011$
$c_{1K,4}(5)=0101$ $c_{1K,4}(-5)=1010$
$c_{1K,4}(6)=0110$ $c_{1K,4}(-6)=1001$
$c_{1K,4}(7)=0111$ $c_{1K,4}(-7)=1000$

$c_{2K,4}(7)=c_{2,4}(7)=(0111)_{2K,4}$
$c_{2k,4}(-8)=c_{2,4}(2^4-8)=(1000)_{2k,\,4}$