

# Binärarithmetik – Überlauf

Wird bei einer Rechenoperation der zulässige Wertebereich verlassen, kommt es zu einem **Überlauf**

Die zulässigen Wertebereiche hängen von der Hardware und der Software ab, bei modernen Rechnern mit Java:

Typ	Größe	Wertebereich
	2 Bit	-2 ... +1
	3 Bit	-4 ... +3
	4 Bit	-8 ... +7
byte	8 Bit = 1 Byte	-128 ... +127
short	16 Bit = 2 Byte	-32.768 ... +32.767
int	32 Bit = 4 Byte	-2.147.483.648 ... +2.147.483.647
long	64 Bit = 8 Byte	$-2^{63} \dots +(2^{63}-1)$
	n Bit	$-2^{n-1} \dots +(2^{n-1}-1)$



Der Computer rechnet also nur in bestimmten Bereichen „richtig“ – um Fehler bei der Überschreitung der zulässigen Bereiche abzufangen, gibt es zwei „Marker“, die gesetzt werden können: **Carry (Übertragsmarker)** und **Overflow (Überlaufmarker)**

# Binärarithmetik – Überlauf (technisch)

## Überlauf mit Übertrags-Marker

Übertrag beim  
widersten Bit

$$\begin{array}{r} 1100 \\ + 1011 \\ \hline 10111 \end{array}$$

12  
11  
—  
23

✓

aber zur Darstellung  
sind 5 Bit nötig!

# Binärarithmetik – Überlauf (technisch)

## Überlauf ohne Übertrags-Marker - Zweierkomplement

KEIN Übertrag!

$$\begin{array}{r} 0101 \\ 0111 \\ \hline 1100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 7 \\ \hline 12 \end{array}$$

-4 ⚡ "Überlauf!"

