

DIGITALE RECHENSCHALTUNGEN

... Betonung auf "RECHEN"

- ALU (Arithmetic-Logical Unit)
- Halbaddierer
- Volladdierer
- Halbsubtrahierer
- Vollsubtrahierer
- Addier-Subtrahier-Schaltlogik

① ALU in einfachster Form:

Größer-Kleiner-Vergleicher

Aufgabe: $x = a > b$
 $y = a = b$
 $z = a < b$

Wertetabelle:

b	a	x	y	z
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0

$a = b$
 $a > b$
 $a < b$
 $a = b$

1

2

Drei Ausgangsvariable \rightarrow

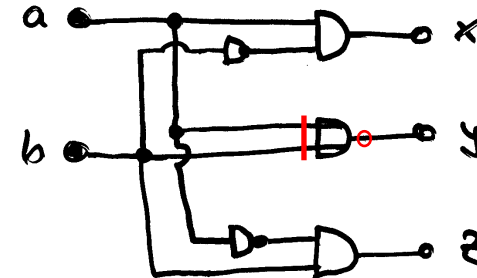
3 Bestimmungsgleichungen!

$$x = a\bar{b}$$

$$y = \bar{a}\bar{b} + ab$$

$$z = \bar{a}b$$

Für jeden Ausgang einzeln berechnen!
 Dann zusammenschließen.



Beispiel: "größer"

② HALBADDIERER

Aufgabe:
$$\begin{array}{r} 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \\ +0 \quad +0 \quad +1 \quad +1 \\ \hline 0 \quad 1 \quad 1 \quad 10 \end{array}$$

Summe (S)
 Übertrag (Ü)

"übertrag" auch "CARRY"

Addierer / Subtrahierer:

5

Volladdierer & Vollsubtrahierer

Steuersignal zum Umschalten

$$\text{Summe: } a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + abc \quad (\text{!})$$

$$\text{Differenz: } a\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + abc$$

$$\text{Übertrag: } ab\bar{c} + a\bar{b}c + \bar{a}bc + abc$$

$$\text{Borrow: } \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}bc + abc$$

Es existiert nur ein Unterschied!

⇒ Beispiel "addsub"

Addition oder Subtraktion ganzer "Worte":

Ser. Kombinationen von Volladdierern / Subtrahierern

Beispiel: "4bitvadd"

Komplexere Schaltungen

6

Kombination von Addierer / Subtrahierer und ALU

Beispiel: 4 bit ALU 74181

16 arithmetische Operationen (4 bit)

16 logische Funktionen (4 bit)

4 Eingänge A, B, C, D

→ NOT, AND, OR, NAND, NOR, 1, $\bar{1}$

→ 9 weitere logische Funktionen

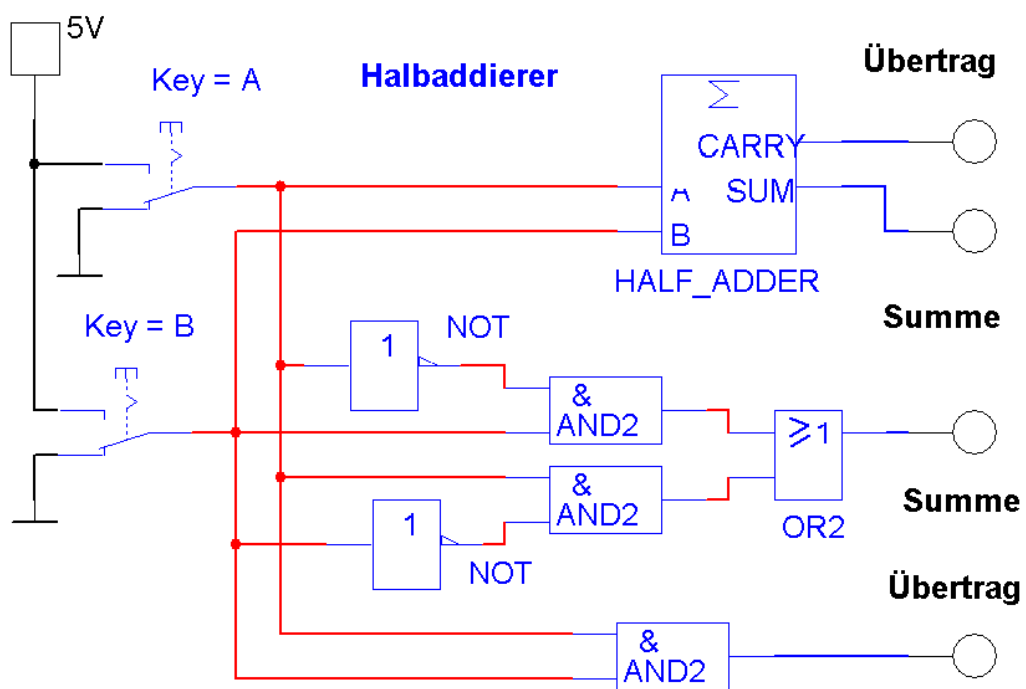
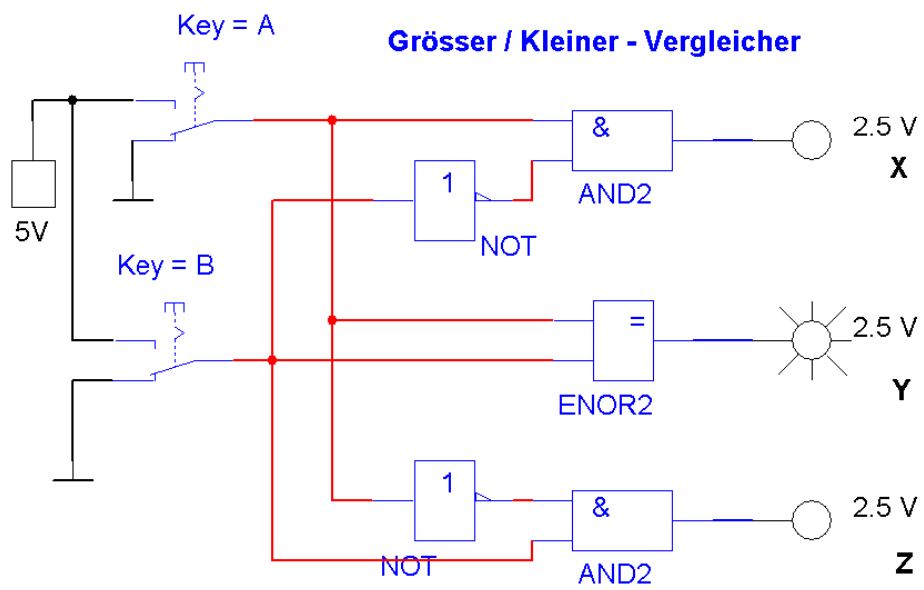
EWB-Beispiel: "74181"

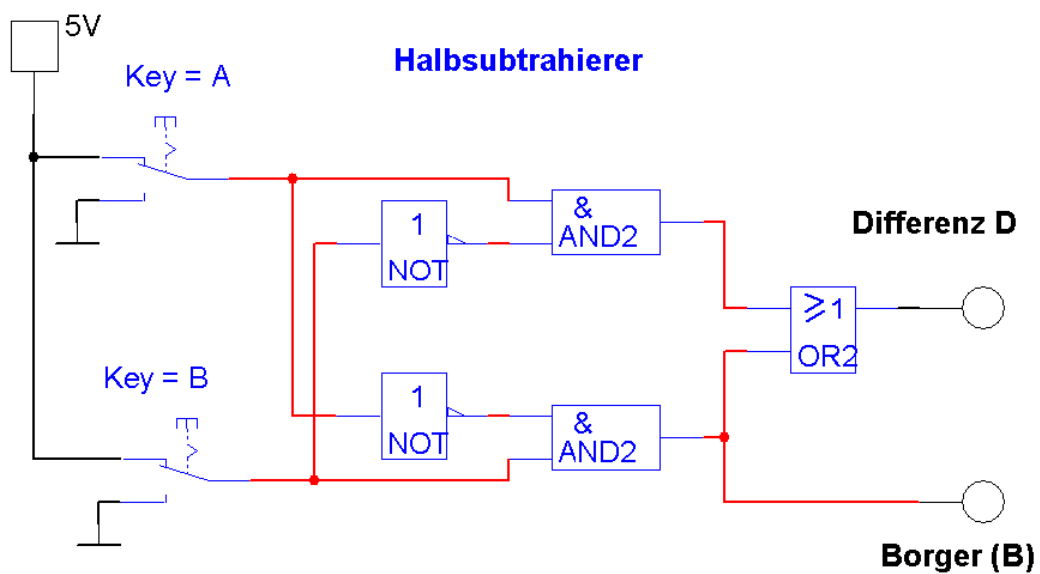
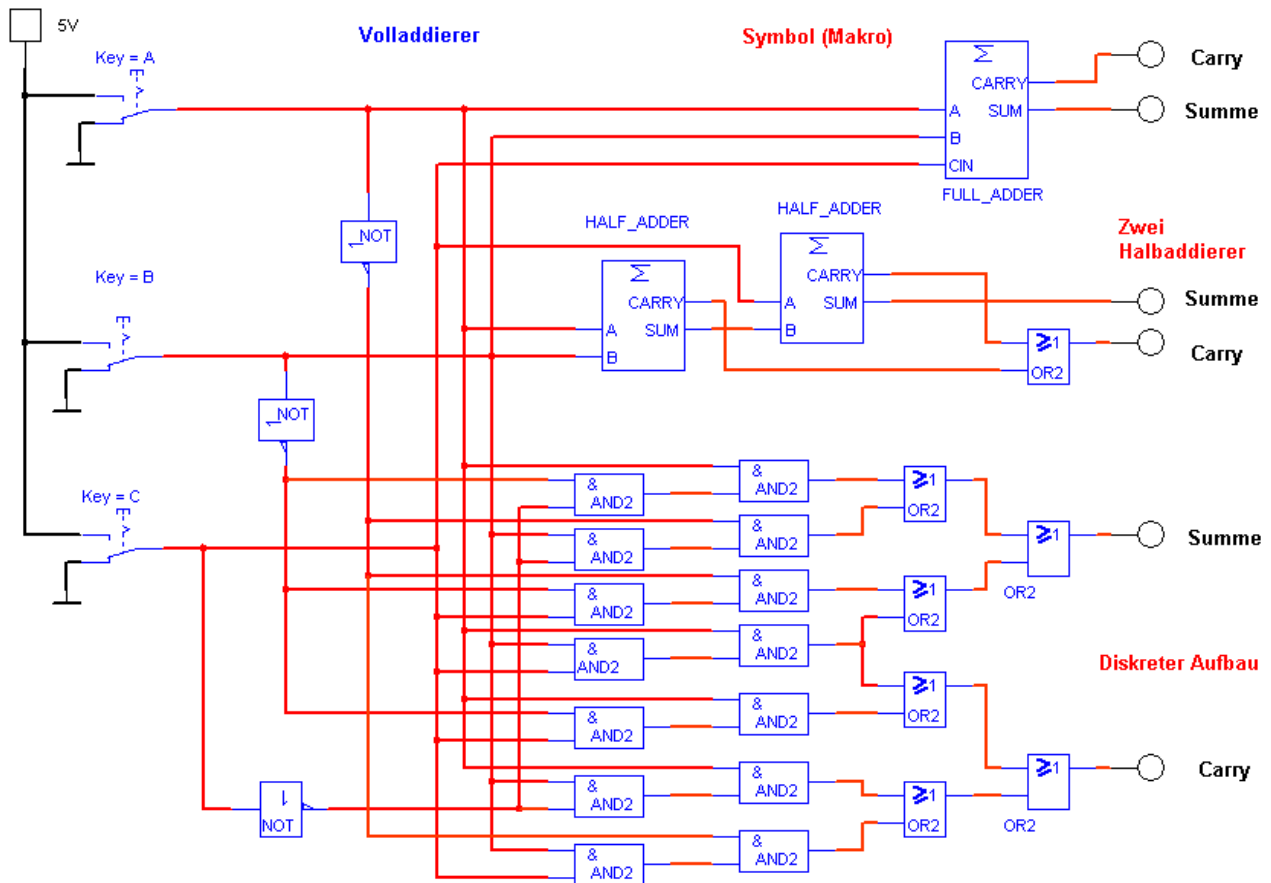
Zur Untersuchung der Eigenschaften statisch

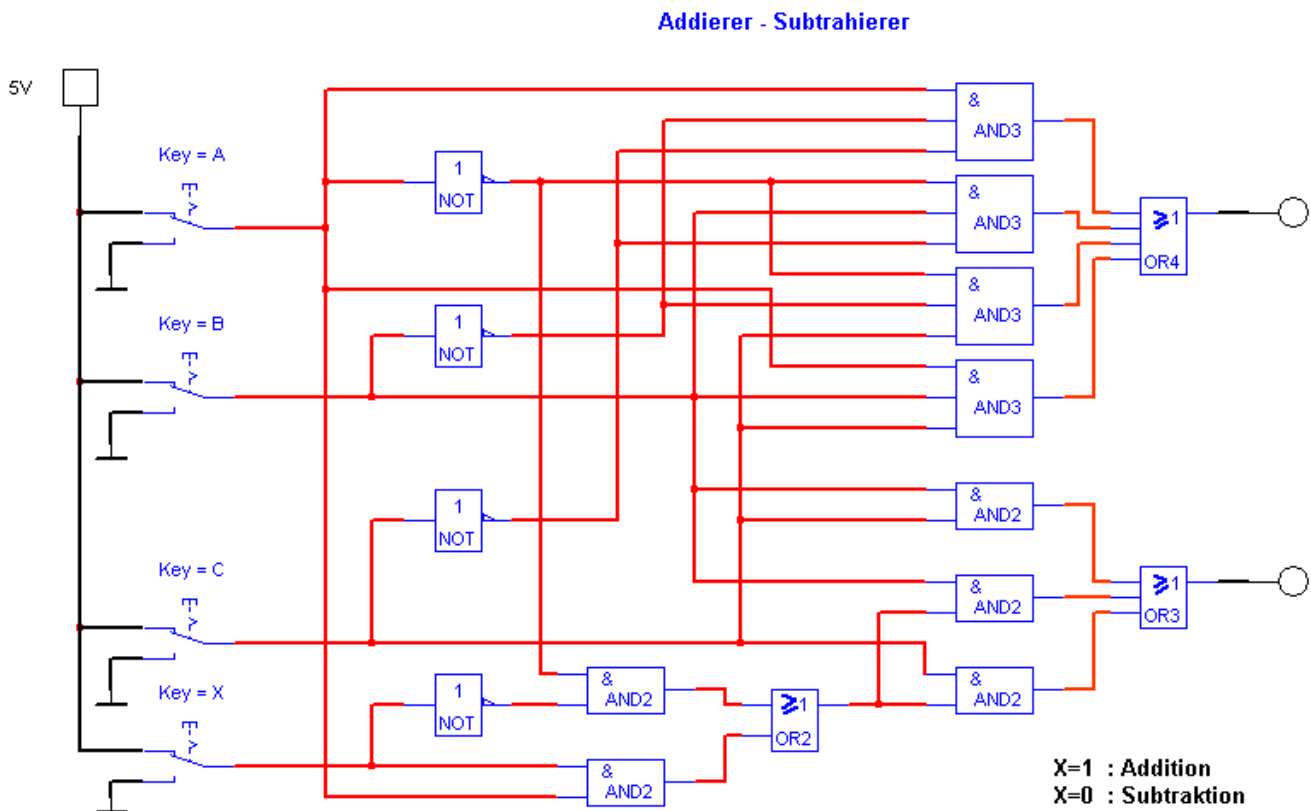
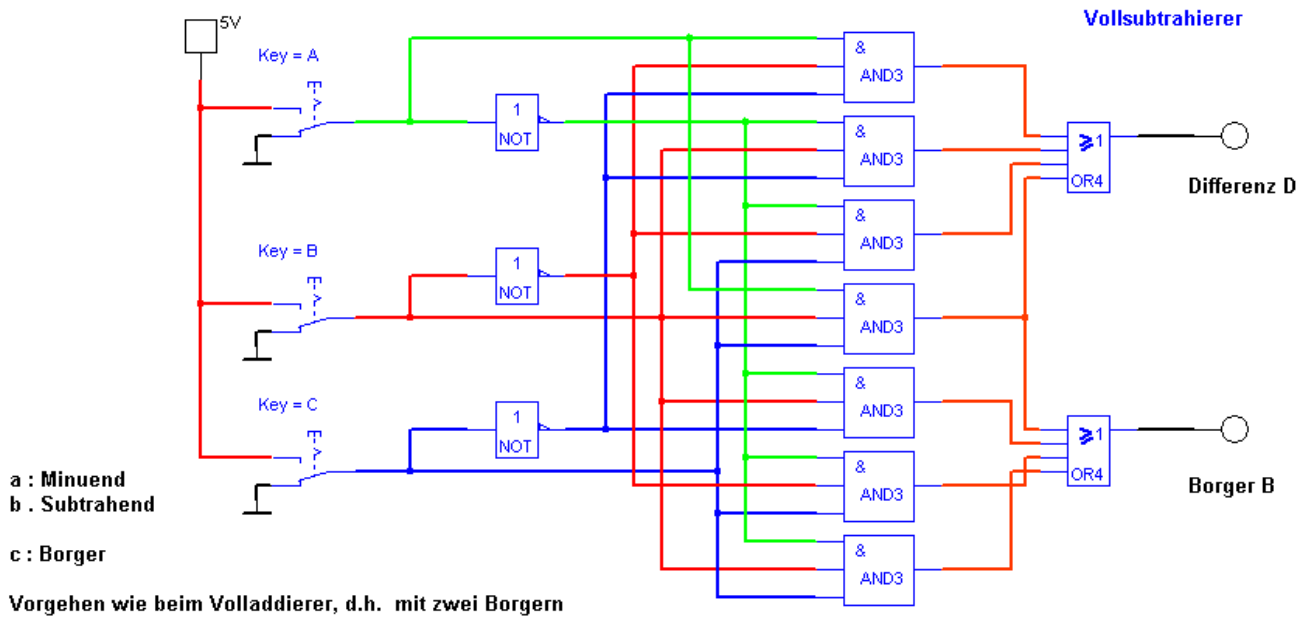
"74181dyn"

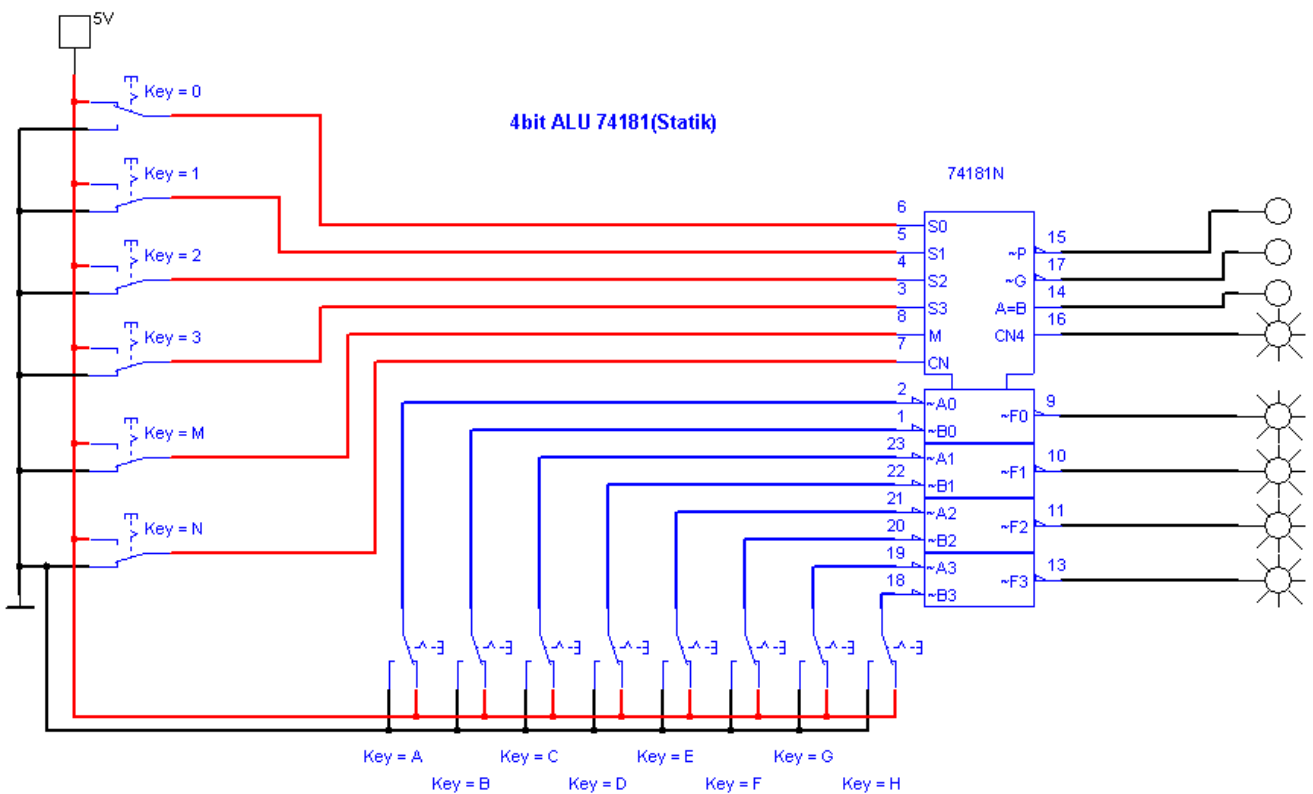
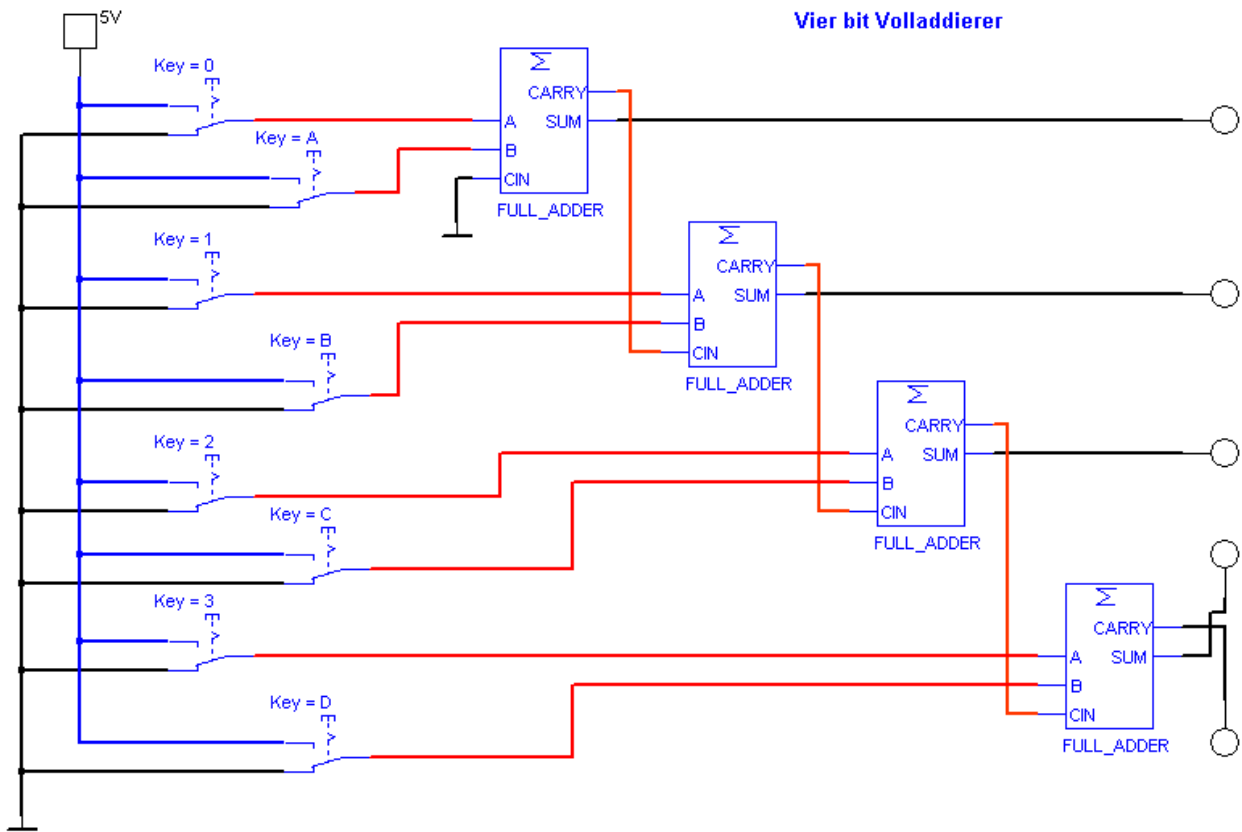
Zur Untersuchung der dynamischen Eigensch.

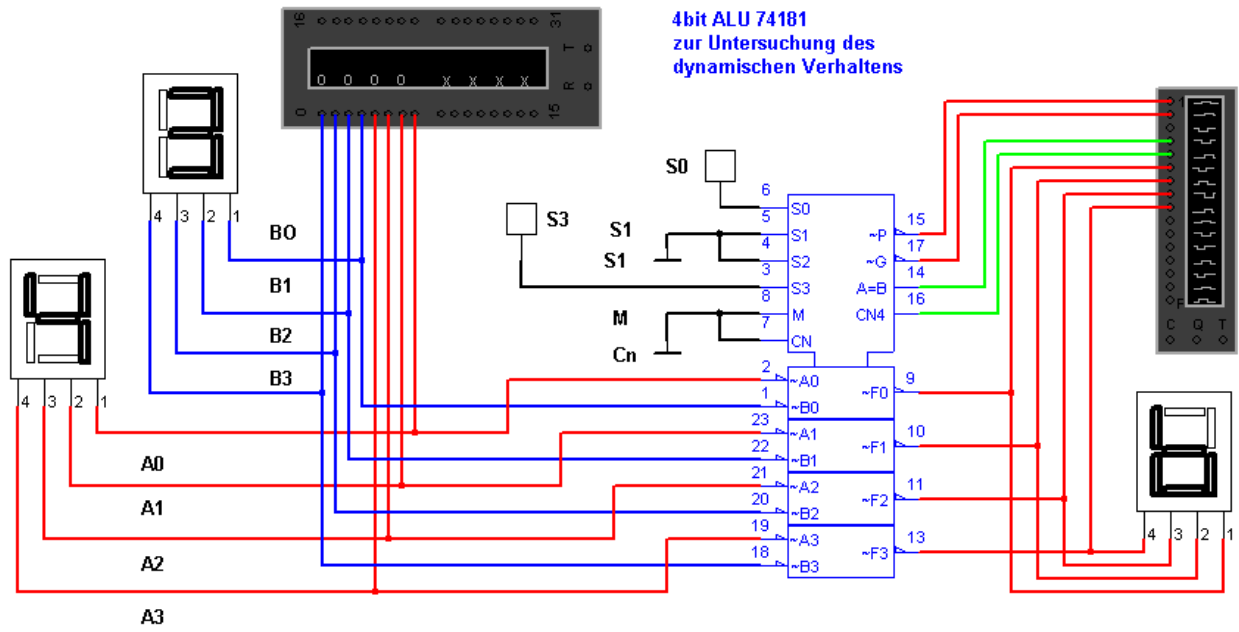
... wir sind schon nahe dran am PENTIUM!











Die ALU führt folgende arithmetische Operation aus:

$$F = A + B + 1$$

Die Steuereingänge seien hierbei auf:

S0 = H; S1 = L; S2 = L; S3 = H; Cn = L; M = L gesetzt