

# Bitoperationen

Ich möchte über drei Bitoperationen schreiben, die es auch im modernen Excel (**Excel 2019**) gibt. Welche Bitoperationen meine ich? Es gibt da die Und-Verknüpfung (**BITUND**), die Oder-Verknüpfung (**BITODER**), die Exklusiv-Oder-Verknüpfung (**BITXODER**), den Linksshift (**BITLVERSCHIEB**) und den Rechtsshift (**BITRVERSCHIEB**). Ich behandle hier nur die ersten drei Bitoperationen.

Um die Zahlen anschaulich darzustellen, erkläre ich den von mir so genannten **binären Dump**. Der binäre Dump ist dasselbe wie: Binärdarstellung. Es gibt schon lange den klassischen Hexdump. Der sieht so aus:

```

0x09C0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0x09D0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0x09E0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0x09F0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0xDA00: 44 69 65 73 65 20 44 61 74 65 69 20 69 73 74 20 Diese Datei ist
0xDA10: 65 69 6E 20 42 65 69 73 70 69 65 6C 2E 20 4E 75 ein Beispiel. Nu
0xDA20: 72 20 7A 75 6D 20 41 6E 73 63 68 61 75 65 6E 20 r zum Anschauen
0xDA30: 61 6C 73 6F 2E 0D 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 also.....
0xDA40: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0xDA50: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0xDA60: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0xDA70: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0xDA80: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0xDA90: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0xDAA0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0xDAB0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....

```

Der Binärdump ist so ähnlich. Nur eben mit Zahlen im Binärsystem. So sieht er aus:

3 = 0011

Der binäre Dump dient zum Zwecke der Veranschaulichung. Man kann so viel besser nachvollziehen, was mit den Bits bei jenen Bitoperationen geschieht. Ich erläutere das hier an drei Beispielen:

Wenn ich die Dezimalzahlen 5 und 3 mit UND verknüpfe (**BITUND**, bitweises Und), dann kommt sehr verwirrend und gar nicht anschaulich 1 heraus. Weil dies nicht so leicht zu durchschauen ist, mache ich es binär viel anschaulicher:

5 = 0101

3 = 0011

1 = 0001

Wer genau hinsieht, der erkennt: 0 UND 0 ist 0. 0 UND 1 ist 0. 1 UND 0 ist 0. 1 UND 1 ist 1.

Wenn man die gleichen Dezimalzahlen mit ODER verknüpft (BITODER, bitweises Oder), so kommt 7 heraus. Auch das ist natürlich binär viel besser zu verstehen:

5 = 0101

3 = 0011

7 = 0111

Wer wieder genau hinsieht, der erkennt: 0 ODER 0 ist 0. Und so weiter.

Na, wenn ich die beiden Zahlen exklusiv-oder-verknüpfe (in Excel BITXODER), dann bekomme ich als Ergebnis 6.

Also binär:

5 = 0101

3 = 0011

6 = 0110

Somit sind alle vier Möglichkeiten, die es gibt, abgedeckt! Wer sieht das?

Ich erkläre dies: Es gibt nur vier Möglichkeiten bei der Verknüpfung zweier Dezimalzahlen: 00, 01, 10 und 11.

Analog wäre dies hier:

false, false

false, true

true, false

true, true

Alle vier Kombinationsmöglichkeiten sind enthalten.

Darum wählt man hier die beiden Dezimalzahlen 5 und 3. Das nenne ich didaktisch klug.