

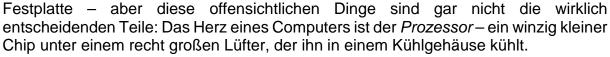
Wie rechnet ein Computer?

Teil 1: Was hat das Murmelspiel "Turing Tumble" mit Computern zu tun?

Das Murmelspiel "Turing Tumble" spielt man auf einer Kunststoffplatte, die man hochkant hinstellt, damit rote und blaue Murmeln von oben nach unten hinunterrollen können. Mit bestimmten Teilen, die du in die Platte stecken kannst, wird der Lauf der Kugeln gesteuert. Unten angekommen, kann die Murmel das Fallen (auf engl. "tumble") der nächsten Murmel auslösen.

Das klingt alles sehr lustig, aber doch mehr nach einem Spiel für kleine Kinder als nach einem Computer. Was also hat das Murmelspiel mit Computern zu tun? Das Spiel hat keinen Bildschirm, keine Tastatur, keinerlei Elektronik...

Um der Antwort näher zu kommen, werfen wir einen Blick in das Innere eines PCs. Wir sehen Dinge wie Platinen (grüne Platten), Lüfter, Motoren, Steckkarten, Kabel,



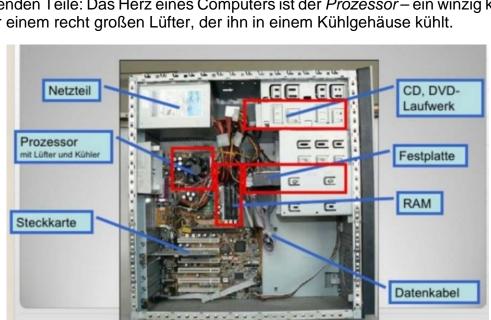


Bild 1: Aufbau des PCs https://www.slideshare.net/42medien/medieninformatik-ecc-tag-1

¹ Der Name "Turing Tumble" erinnert an Alan Turing (1912-1954), einen Mathematiker und Logiker, der wichtige Grundlagen der Informatik geschaffen hat



Dieser Prozessor (engl. CPU für "Central Processing Unit") ist der Ort, wo Programme ausgeführt werden, wo also logische Entscheidungen getroffen werden und wo gerechnet wird. Wenn du ihn unter seinem Lüfter ausbaust, erkennst du viele kleine Pins auf seiner Oberfläche. Hier werden andere Teile des Computers angeschlossen: die Stromversorgung, Eingabegeräte wie die Tastatur oder Ausgabegeräte wie der Bildschirm.

Im Inneren besteht der Prozessor aus Millionen von winzig kleinen Schaltern, genannt Transistoren.

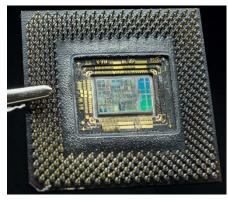
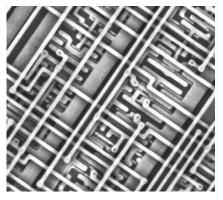


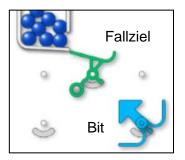
Bild 2: Prozessor https://www.flickr.com/photos/130561288@N04/24232222069/

Ansehen kannst du dir das hier, wo die Kamera in einen Prozessor hineinzoomt: https://youtu.be/Knd-U-avGOc.

Wenn du das Wort "Schalter" hörst, denkst du wahrscheinlich zuerst an einen Lichtschalter. Und tatsächlich gibt es hier eine Gemeinsamkeit: Beide Arten von Schaltern sind entweder eingeschaltet ("1") oder ausgeschaltet ("0"). Das Schalten passiert im echten Computer elektronisch: Strom fließt ("1") oder Strom fließt nicht ("0"). Anders als beim Lichtschalter, den du mechanisch betätigen musst, kann der Strom durch den Transistor gleich weitergeleitet werden zum nächsten Transistor. Darum sind die Transistoren miteinander durch winzige Leitungen verbunden. Manchmal kreuzen sich diese Leitungen, wie du auf dem Zoom-Bild siehst.



Bei **Turing Tumble** wird die Rolle des Stroms von Murmeln übernommen, die sich über das Spielfeld bewegen. Sie fallen durch *Fallziele*, das sind die Leitungen, die ihnen die Richtung fest vorgeben. Rollt eine Murmel über ein Teil mit Pfeil (genannt Bit), so fällt sie entweder nach rechts weiter über das Feld, wenn der Pfeil nach links zeigt ("0") oder nach links, wenn er nach rechts zeigt ("1"). Das Bit übernimmt also die Rolle des Transistors. Zusätzlich dreht die rollende Murmel das Bit beim Durchrollen um. Probiere das aus und mache die Übungen 1-4!



Jetzt weißt du auch, warum ein Computer nur mit Einsen und Nullen rechnet; mehr Ziffern kann er mit seinen Transistoren gar nicht darstellen. Als hätte er nur zwei Finger statt, wie wir, zehn! Zahlen mit nur zwei Ziffern heißen binäre Zahlen (unsere heißen Dezimalzahlen).

Aber wie funktionieren binären Zahlen? Das erfährst du auf dem nächsten Blatt über das Binärsystem.

