

Transistor

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Geschichte	1
Funktionsweise	2
Quellenverzeichnis	5

Geschichte

Das erste Patent¹ für eine Art Transistor wurde 1925 von Julius Edgar Lilienfeld angemeldet. Er hatte die Idee, doch damals konnte man sie noch nicht umsetzen. Der Physiker Oskar Heil hatte den ersten Feldeffekttransistoren (FET) erfunden. Die erste Art FET wurde 1945 gebaut. Doch erst 1948 wurde der Name "Transistor" von John R. Pierce verwendet. Der erste funktionierende Bipolartransistor wurde am 23. Dezember 1947 bei den Bell Laboratories² entwickelt, dies war nur möglich, weil Herbert Mataré vorher verschiedene Experimente mit Dioden³ durchführte. In den 1950er-Jahren entstand eine Diskussion ob die Elektronenröhre⁴ oder der Bipolartransistor besser als Signalverstärker geeignet ist. Heutzutage sind Elektronenröhren fast verschwunden. Ab 1954 wurden Bipolartransistoren aus Silizium⁵ hergestellt. Sie wurden vor allem in der analogen⁶ Schaltungstechnik verwendet. Wegen der Erfindung des Bipolartransistors erhielten W. Shockley, J. Bardeen und W. Brattain 1956 den Physiknobelpreis. Im Gegensatz zu Bipolartransistoren wurde der Feldeffekttransistor vor den 1960er-Jahren noch nicht gebraucht, weil er zu teuer war in der Herstellung

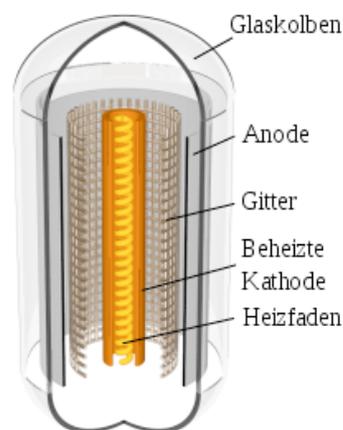


Abbildung: 1 Elektronenröhre

¹ "Ein Patent ist ein hoheitlich erteiltes gewerbliches Schutzrecht für eine Erfindung."
(<https://de.wikipedia.org/wiki/Patent>)

² Die Bell Labs sind die Forschungs- und Entwicklungsabteilung von Nokia.

³ "Eine Diode ist ein elektrisches Bauelement, das Strom in einer Richtung fast ungehindert passieren lässt und in der anderen Richtung fast isoliert."
(<https://de.wikipedia.org/wiki/Diode>)

⁴ Eine Elektronenröhre ist ein aktives elektrisches Bauelement in Form einer mit Gas gefüllten, oder vakuierten Röhre.

⁵ Silizium ist ein Halbleiter.

⁶ Ein analoges Signal ist stufenlos und unterbrechungsfrei.

und wenn die Spannung über dem Gate⁷ zu gross war, der Strom durch die Isolation schlug. Feldeffekttransistoren wurden entwickelt weil sie effizienter als Bipolartransistoren waren. 1962 wurden die Dünnschichttransistoren, eine Art FET von P. Weimer entwickelt. Praktische Verwendung fanden sie erst dreissig Jahre später. Auch Heutzutage werden diese noch in Displays benutzt. Der Transistor ist jener Gegenstand, welcher von der Menschheit am meisten produziert wurde und wird.

Funktionsweise

Wie wir jetzt wissen, gibt es zwei verschiedene Arten von Transistoren, den Feldeffekttransistor und den Bipolartransistor. Im Vergleich zum Bipolartransistor, der stromgesteuert ist, ist der Feldeffekttransistor spannungsgesteuert. Ich werde versuchen euch die Funktionsweise des Feldeffekttransistors zu erklären.

Alles auf unserer Welt besteht aus Atomen, wie ihr vielleicht wisst. Ein Atom hat einen Kern, welchen Elektronen⁸ umgeben, die negativ geladen sind. Diese sind in Schalen angeordnet (siehe nebenstehende Darstellung). Nur die Elektronen in der äussersten Schale sind relevant.

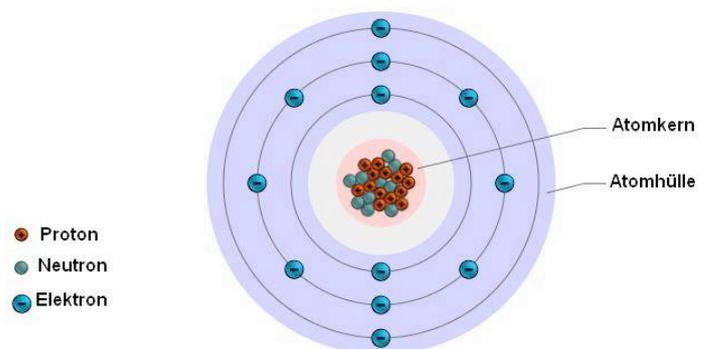


Abbildung 2: Bohrsches Atommodell

⁷ Gate ist der Schaltungsteil eines Transistors.

⁸ Ein Elektronen ist ein negativ-geladenes Elementarteilchen

Bei Molekülbindungen teilen nur einige wenige Atome ihre Elektronen. Die Elektronen sind dann fixiert. Im Gegensatz dazu teilen sich bei den Festkörper alle Atome ihre Elektronen. Diese befinden sich dann im sogenannten Elektronengas und können sich frei bewegen. Es gibt drei Arten von Festkörper: Leiter, nicht Leiter und Halbleiter. Leiter leiten Strom immer, nicht Leiter nie und Halbleiter leiten nur

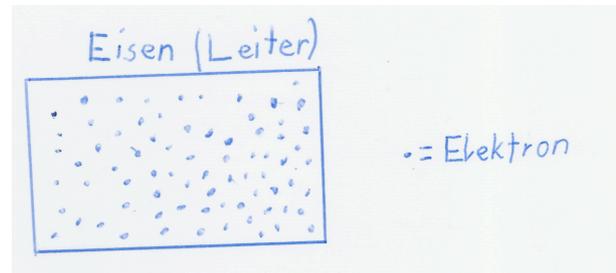


Abbildung 3: Modell Leiter

manchmal. Darum sind Halbleiter besonders interessant für Schaltungen. Bei Feldeffekttransistoren verbinden Halbleiter Source⁹ und Drain¹⁰. Durch das Gate wird gesteuert, ob Strom vom Source zum Drain fließen kann oder nicht. Damit keine Energie verloren geht ist das Gate vom Halbleiter isoliert.

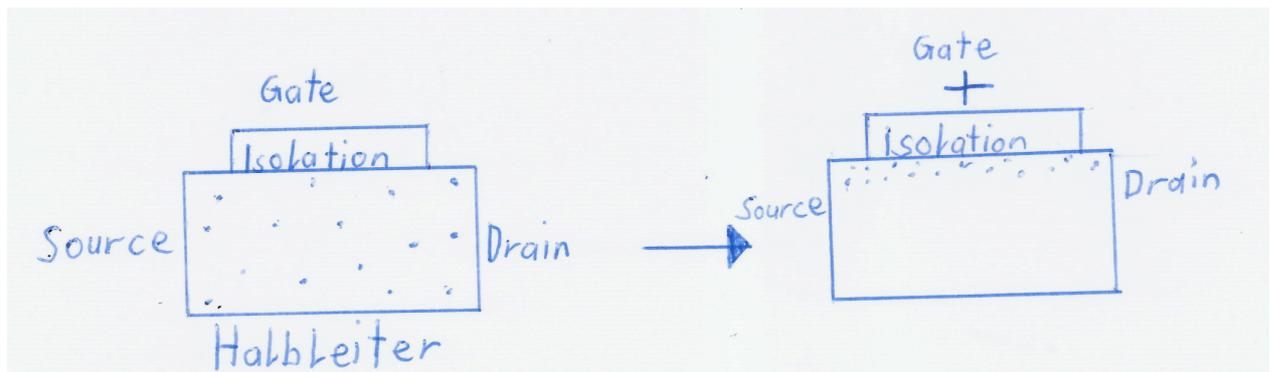


Abbildung 4: Schaltung FET

⁹ Source ist ein Anschluss eines FET, die Quelle.

¹⁰ Drain ist der zweite Anschluss des FET, der Ausgang.

Man kann sich vorstellen, dass ein Halbleiter zwar freie Elektronen hat aber nicht genug, um Strom zu leiten. Darum legt man beim Gate eine Spannung an. Somit zieht es die Elektronen nach oben. Es hat zwar nicht mehr Elektronen aber sie sind dichter beisammen und können so Strom leiten. Das ist in groben Zügen die Schaltungstechnik des Feldeffekttransistors.

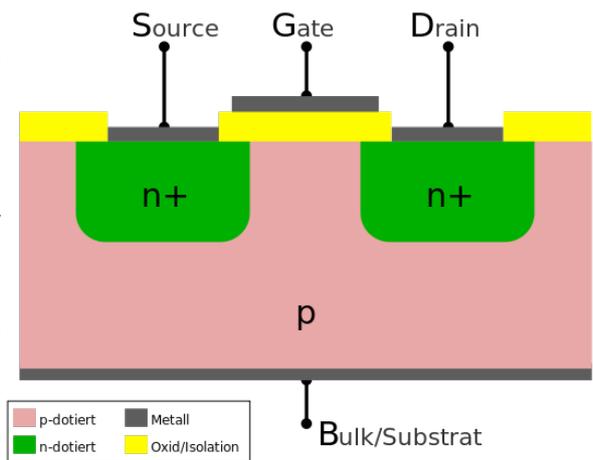


Abbildung 5: Feldeffekttransistor

Quellenverzeichnis

Wikipedia: Transistor: <https://de.wikipedia.org/wiki/Transistor>: 05.03.2017

Wikipedia: Feldeffekttransistor: <https://de.wikipedia.org/wiki/Feldeffekttransistor>: 05.03.2017

Wikipedia: Elektronenröhre: <https://de.wikipedia.org/wiki/Elektronenr%C3%B6hre> 05.03.2017

Wikipedia: Bell Laboratories: https://de.wikipedia.org/wiki/Bell_Laboratories: 05.03.2017

Wikipedia: Halbleiter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Halbleiter>: 05.03.2017

Wikipedia: Bipolartransistor: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bipolartransistor>: 05.03.2017

Wikipedia: Diode: <https://de.wikipedia.org/wiki/Diode>: 05.03.2017

Wikipedia: Analogsignal: <https://de.wikipedia.org/wiki/Analogsignal>: 05.03.2017

Wikipedia: Patent: <https://de.wikipedia.org/wiki/Patent>: 05.03.2017

Prof. C. Degen: Physik II: ETH Zürich: 09.03.2016

Abbildung 1: <https://de.wikipedia.org/wiki/Elektronenr%C3%B6hre>

Abbildung 2: <http://chemie-verstehen.npage.de/allgemeine-chemie/atomaufbau.html>

Abbildung 3: eigene Handzeichnung

Abbildung 4: eigene Handzeichnung

Abbildung 5: <https://de.wikipedia.org/wiki/Feldeffekttransistor>