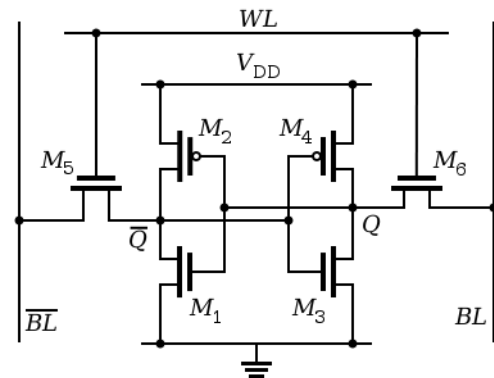


RAM

RAM (Random Access Memory) ist ein wahlfreier Speicher. Der RAM ist ein flüchtiger wahlfreier Speicher. Dieses flüchtig bedeutet, dass der Speicher ohne Stromzufuhr ihren Wert verlieren würde. Der RAM beinhaltet den SRAM und den DRAM.

SRAM

Der SRAM ist ein Statischer Speicher. Dieser kann ein Bit mit Hilfe eines Flipflop-Speichers speichern. Der Flipflop-Speicher setzt sich aus Sechs Transistoren zusammen, wobei Transistor M5 und M6 für die Ein- und Ausgabe zuständig sind. Die Transistoren M1-M6 sind für den eigentlichen Speicher Prozess. Durch die Word-Line (WL) werden die Lese und Schreibtransistoren Ein- und Ausgeschaltet. Wenn diese also nicht aktiviert ist, dann kann nicht gelesen bzw. geschrieben werden, da die Zugriffstransistoren (M5, M6) getrennt sind.



SRAM Funktionen

Standby

Wenn die Word-Line nicht geschaltet ist, werden die Speicherzellen von den Bit-Lines, durch die Zugriffstransistoren, getrennt. Somit wird der SRAM in den Standby-Zustand gebracht.

Lesezugriff

Die Word-Line muss aktiviert sein, um auf den SRAM zu schreiben. Nehmen wir mal an Q ist auf 1 gesetzt. Nun werden, wenn die Word-Line aktiviert ist, die jeweiligen Werte von Q und \bar{Q} auf die Bit-Lines übertragen. Das heißt die Bit-Line (BL) bleibt geladen (\bar{BL} wird logischer weise 0). Außerdem ist M1 aktiviert, weil Q es auf einer 1 ist.

Schreibezugriff

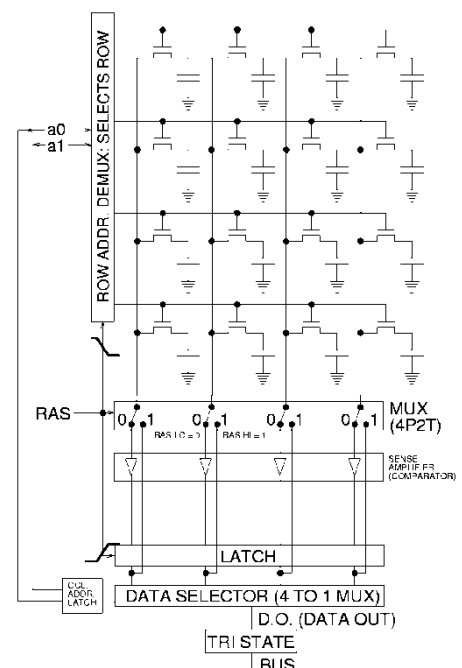
In ein Element das den Wert logisch 0 hat, soll eine logische 1 geschrieben werden. Der Transistor M1 hat durchgeschaltet, M2 sperrt. Um den Wert 1 zu speichern muss nun an der Bit-Line eine logische 0 angelegt werden. Der Flip Flop kippt nun in eine stabile Lage.

DRAM

Im Arbeitsspeicher existieren frei adressierbare Speicherstellen zu denen in der Regel 8, 16 oder 32 Bit gehören, die gemeinsam angesprochen werden. Die Adressierung erfolgt in mehreren Schritten. Zuerst wird die Zeilenadresse angelegt, durch ein Signal wird die Gültigkeit dieser bestätigt. Danach folgen die Spaltenadresse, und das Auslesen des Speicherinhalts.

Aufgrund der geringeren Herstellungskosten, da er nur ein Transistor pro Speicherzelle braucht, findet der DRAM als Arbeitsspeicher Verwendung.

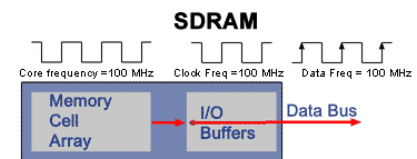
Jede Speicherzelle besteht aus 3 Schichten, die oberste



Schicht, die Zellplatte, steht ständig unter positiver Spannung. Da drunter befindet sich eine Isolierschicht. Durch die positive Spannung der oberen Schicht werden die Elektronen der unteren angezogen, sodass sie unter der Isolierschicht kleben. Dieser stabile Zustand entspricht der binären Null. Durch positive Spannung lassen sich die angelagerten Elektronen absaugen. Dadurch entsteht eine „Raumladungszone“ ohne freie Elektronen, die einer binären Eins entsprechen. Da dieser Zustand instabil ist, muss eine Auffrischung erfolgen. Diese erfolgt alle 32 oder 64ms. Deswegen besteht der größte Teil des Speicherchips aus einem Speicherzellenfeld, welches für die Speicherung vieler Einsen und Nullen verwendet wird. Durch die Anordnung der Zellen in Form einer Matrix wird jede Speicherzelle durch eine Zeilen- und Spaltennummer eindeutig bestimmt.

SDRAM

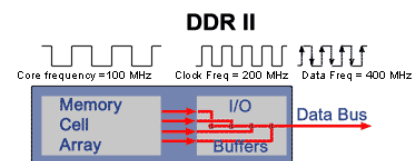
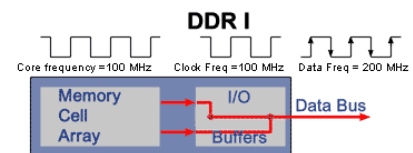
Der SDRAM (Synchronous DRAM) ist ein DRAM dessen Taktrate synchron zum Systembus läuft. Er überträgt nur Daten beim Anstieg einer Taktflanke.



DDR-SDRAM

Der DDR-SDRAM (Double data Rate SDRAM) ist ein DRAM der eine doppelte Taktrate erreichen kann. Dies ist möglich dadurch, dass der DDR-SDRAM nicht nur beim Anstieg einer Taktflanke Daten überträgt, sondern beim An- und Abstieg.

Mittlerweile gibt es 4 DDR Bausteine.



	Taktrate	Wirkliche Taktrate
DDR-400	200MHz	400MHz
DDR2-800	400MHz	800MHz
DDR3-1600	800MHz	1600MHz
DDR4-3200	1600MHz	3200MHz

VRAM

Der VRAM wurde damals bis zur Jahrtausenderwende als Speicher vor allem auf Grafikkarten verwendet. Mittlerweile ist der RAM aber schnell genug um ihn auf der Grafikkarte zu verwenden. Dieser wird dann trotzdem als VRAM bezeichnet auch wenn der Aufbau ein anderer ist. Der VRAM wurde aus dem SRAM und dem DRAM zusammengebaut. Der SRAM diente zum Lesen der Daten und zur Generierung des Videosignals. Der DRAM dient zum Zugriff durch die CPU oder der integrierten Grafikfunktion zur Erstellung von Texten, Grafiken und Bildern.