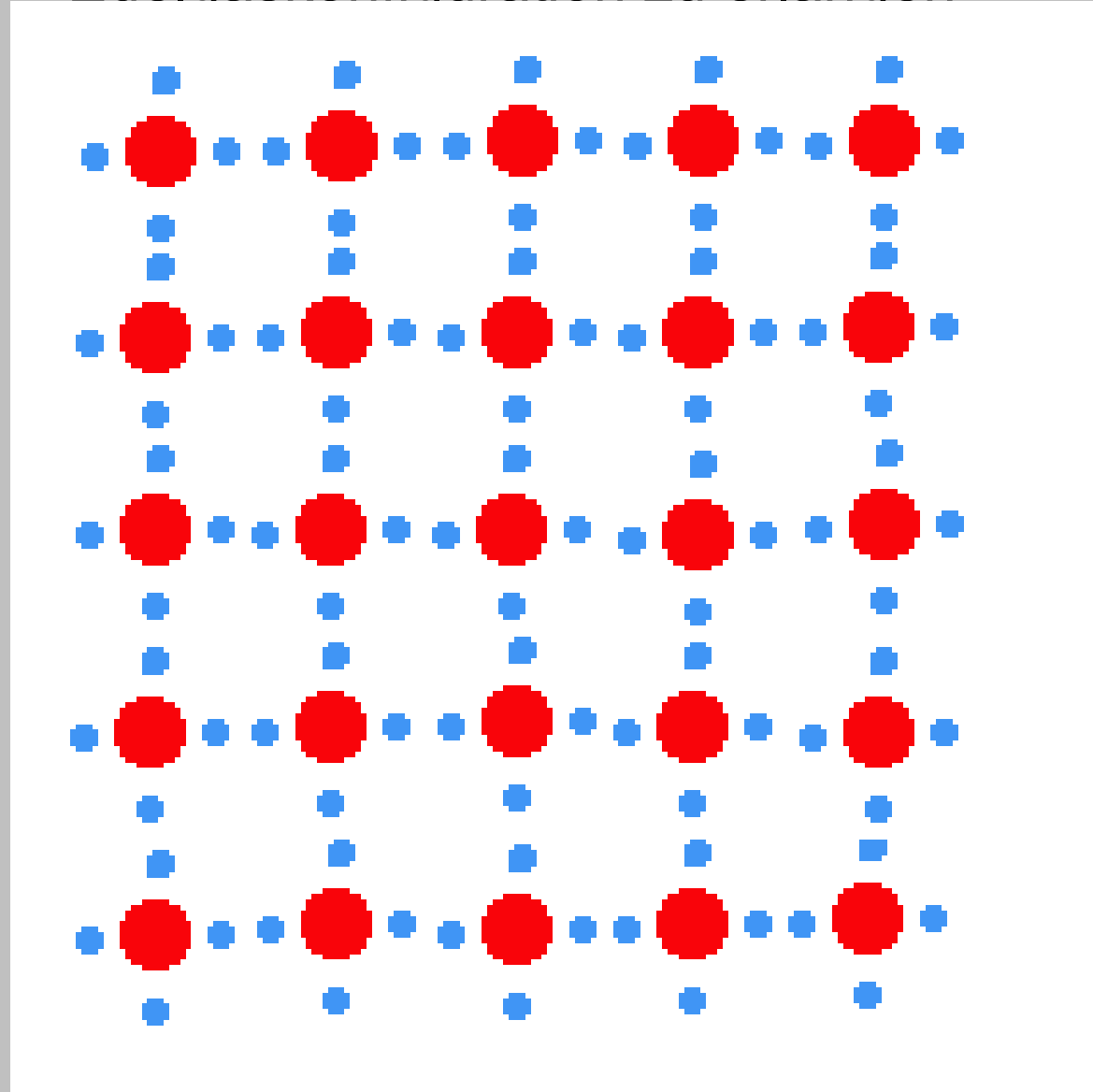


Halbleitertechnik

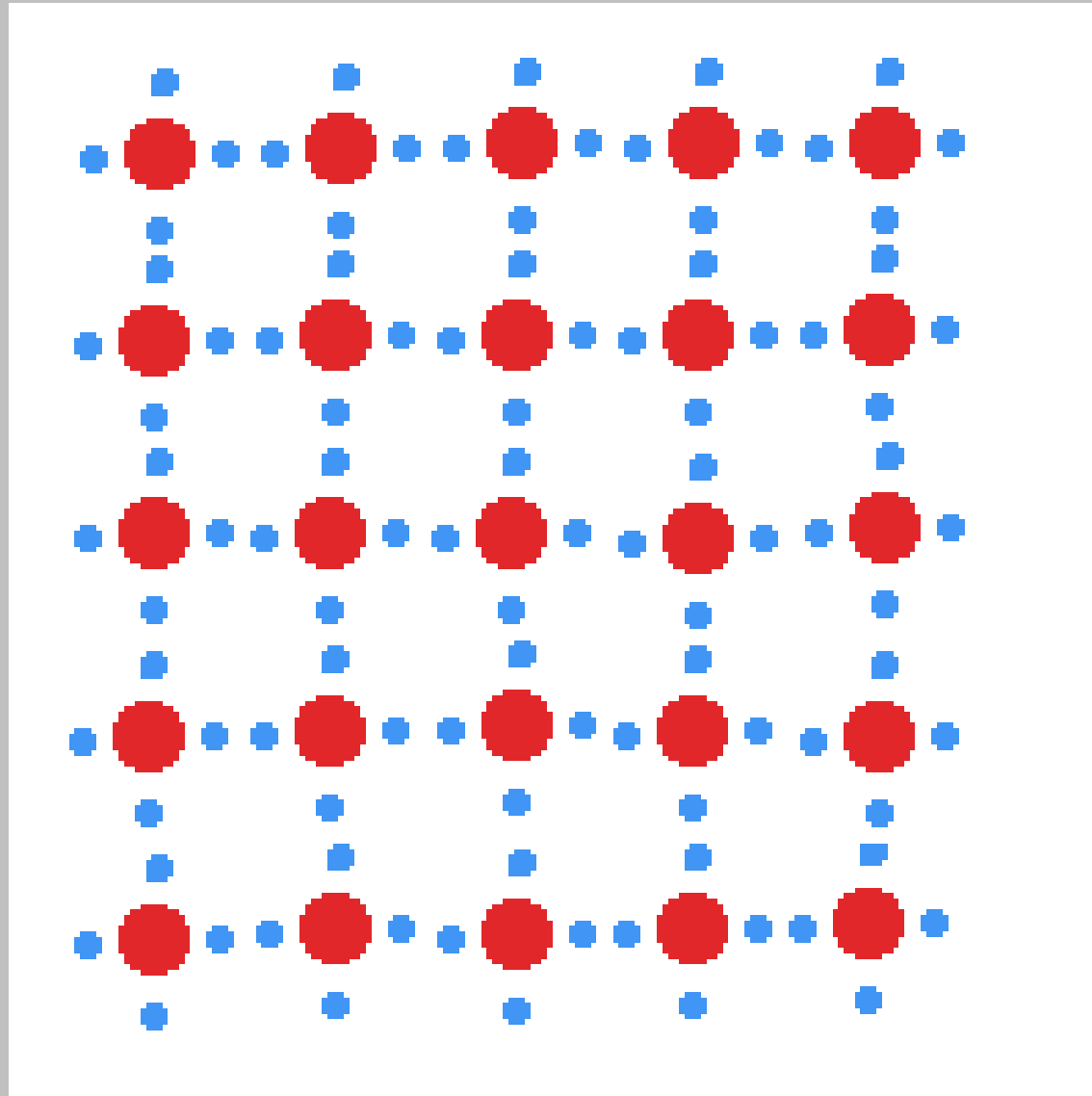
Elektronische Bauelemente

Silizium

4. Hauptgruppe => bindet sich an 4 Nachbarn, um Edelgaskonfiguration zu erlangen



Bildung von Löchern und Rekombination



Bildung von Löchern und Rekombination

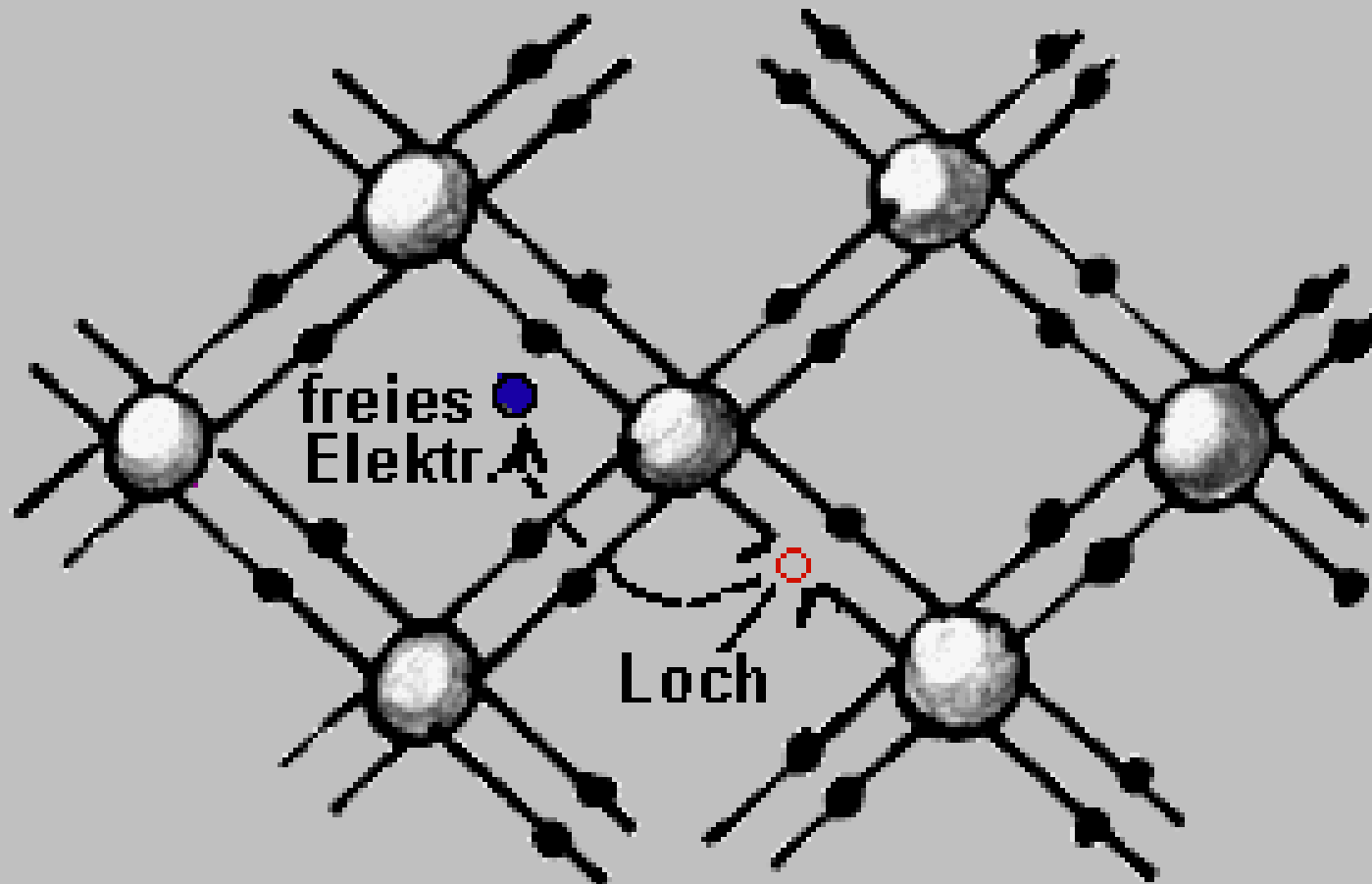


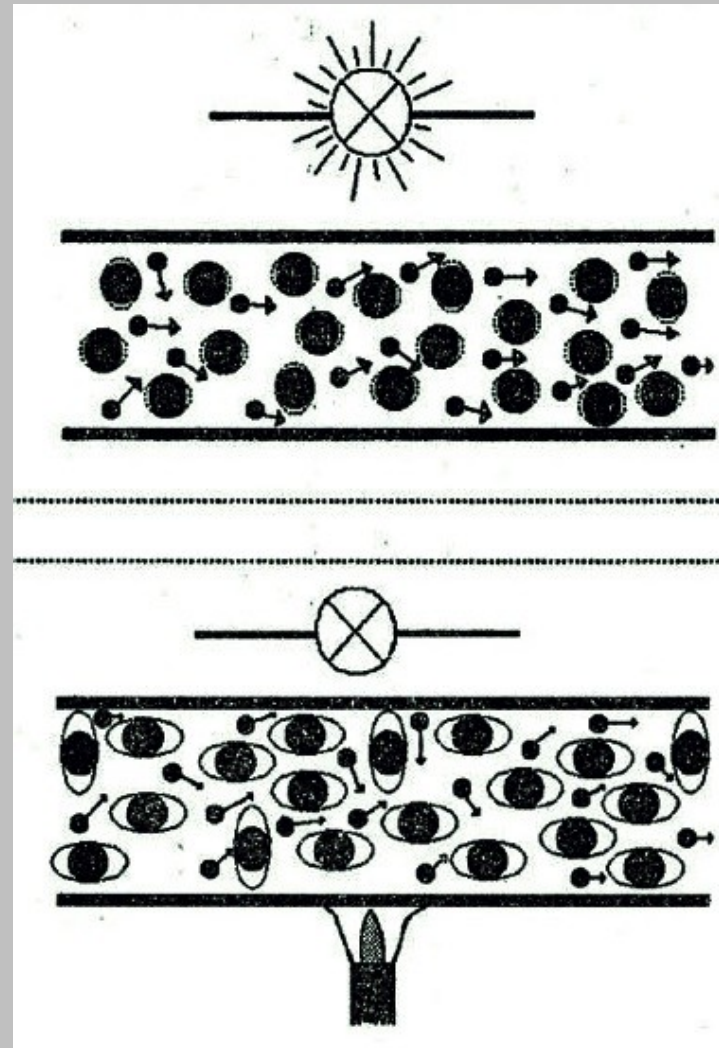
Abb. 3.2: Entstehung von Ladungsträgerpaaren

Einfluss von Wärme

- ... erhöht die Leitfähigkeit!!!

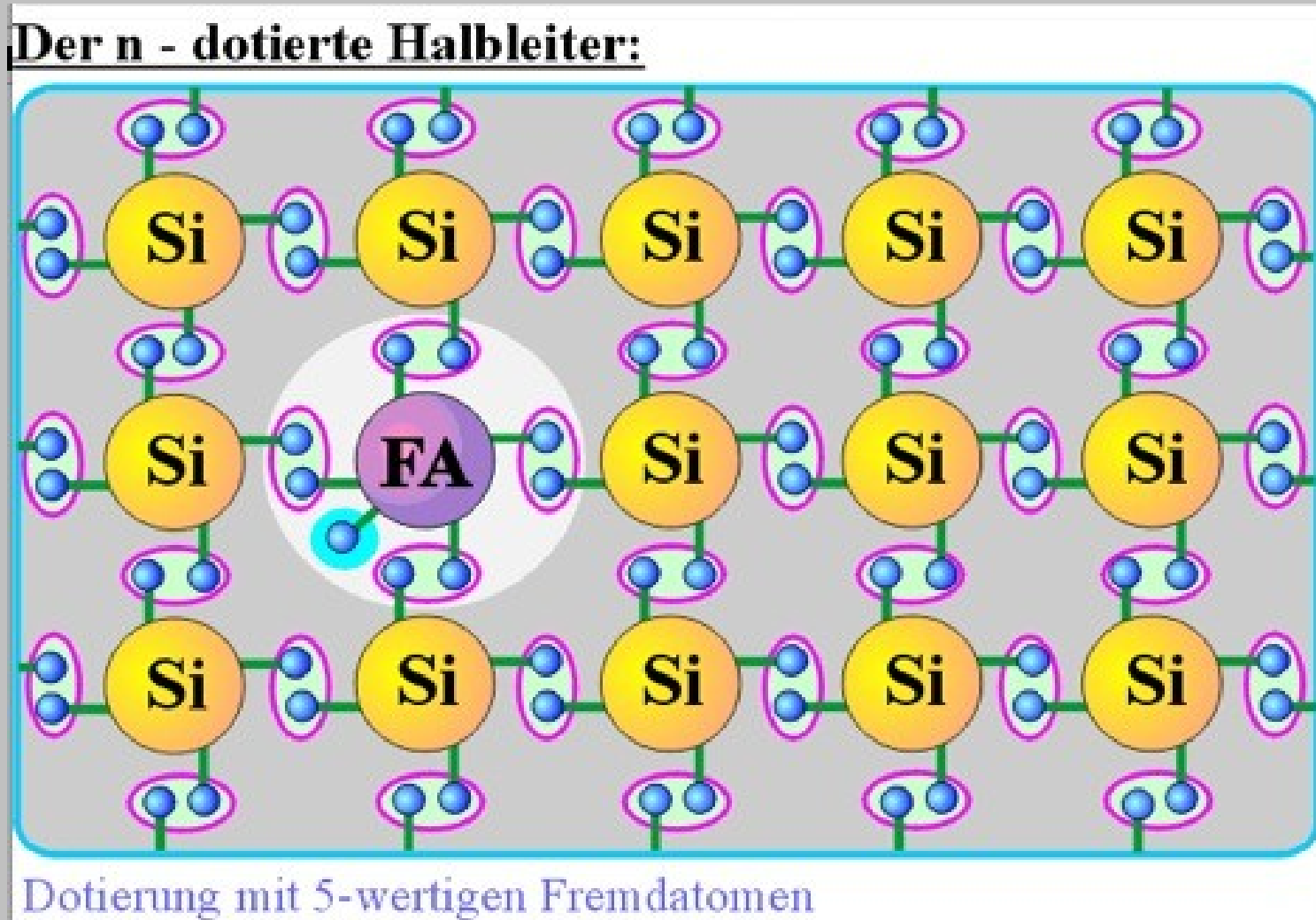
siehe http://physik.ernesti.org/Elektronik/halbleiter/bilder/halbleiter_anim.swf

- Bei Metallen genau anders herum:
Atombewegungen behindern den Elektronenfluss

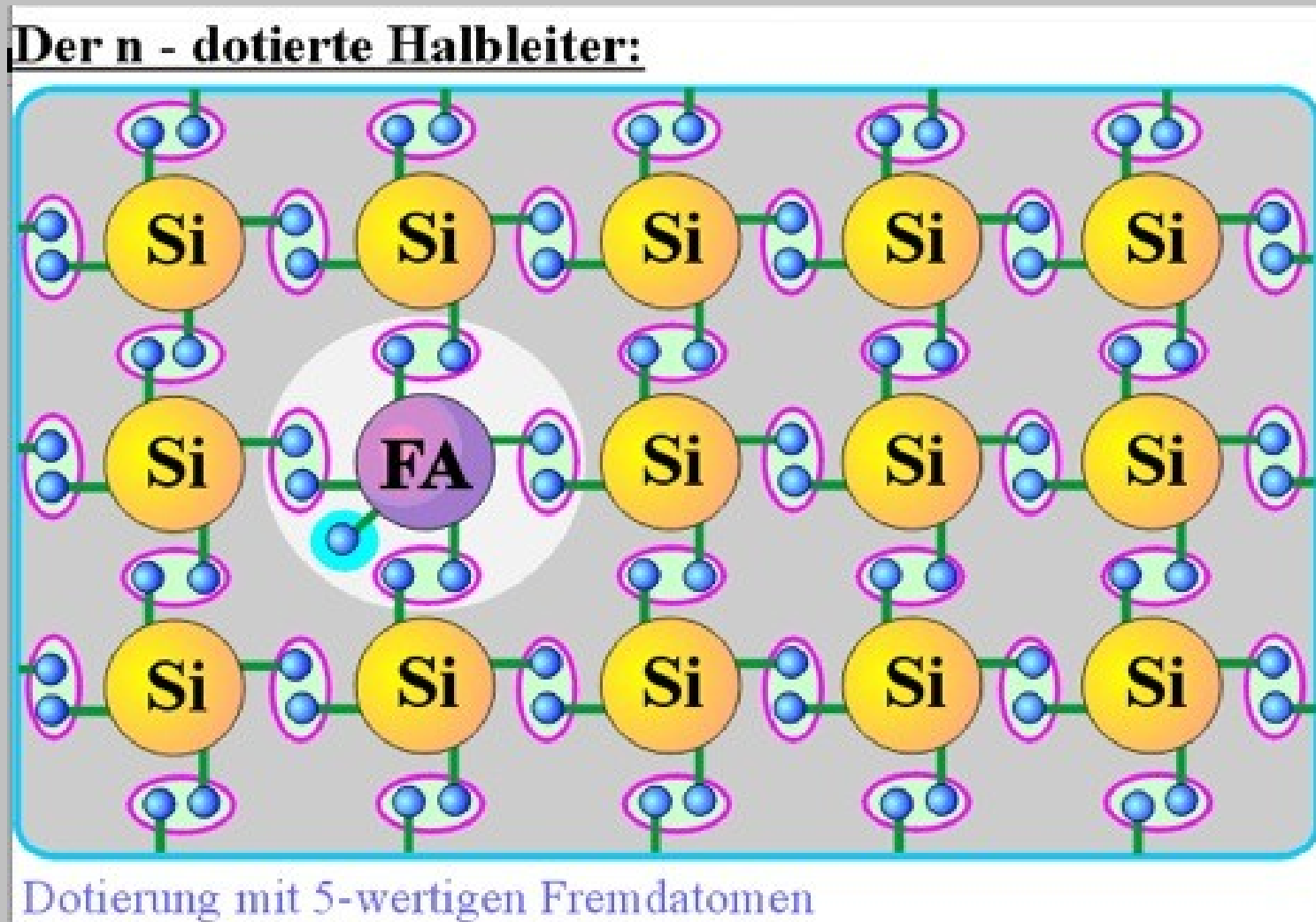


Zugabe eines Fremdatoms aus der 5. Hauptgruppe
(z.B. As; bräuchte eigentlich nur 3 Nachbarn)

=> ?



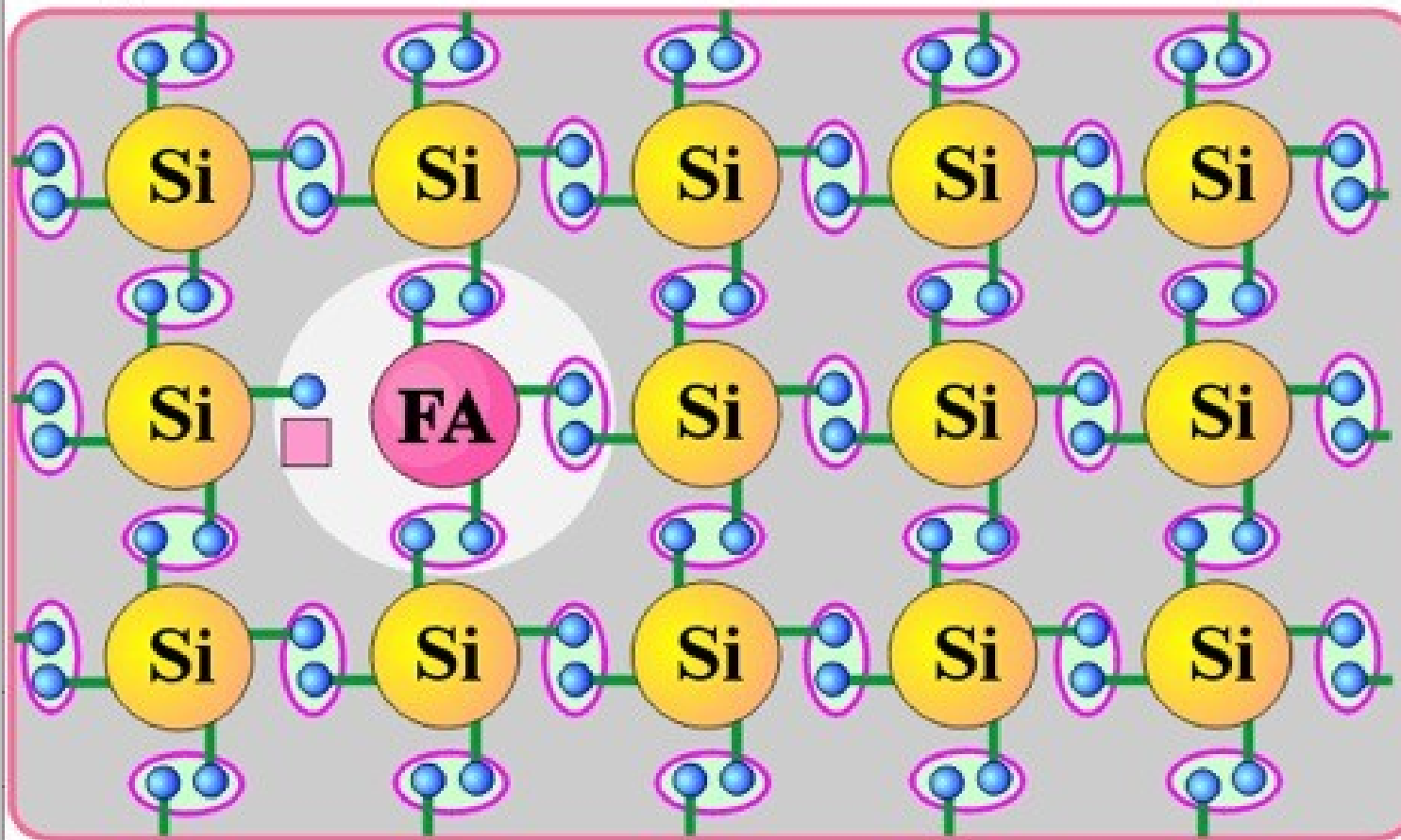
Zugabe eines Fremdatoms aus der 5. Hauptgruppe
(z.B. As; bräuchte eigentlich nur 3 Nachbarn)
=> ein Elektron überflüssig, nahezu frei beweglich



Zugabe eines Fremdatoms aus der 3. Hauptgruppe
(z.B. B oder In; bräuchte eigentlich 5 Nachbarn)

=> ?

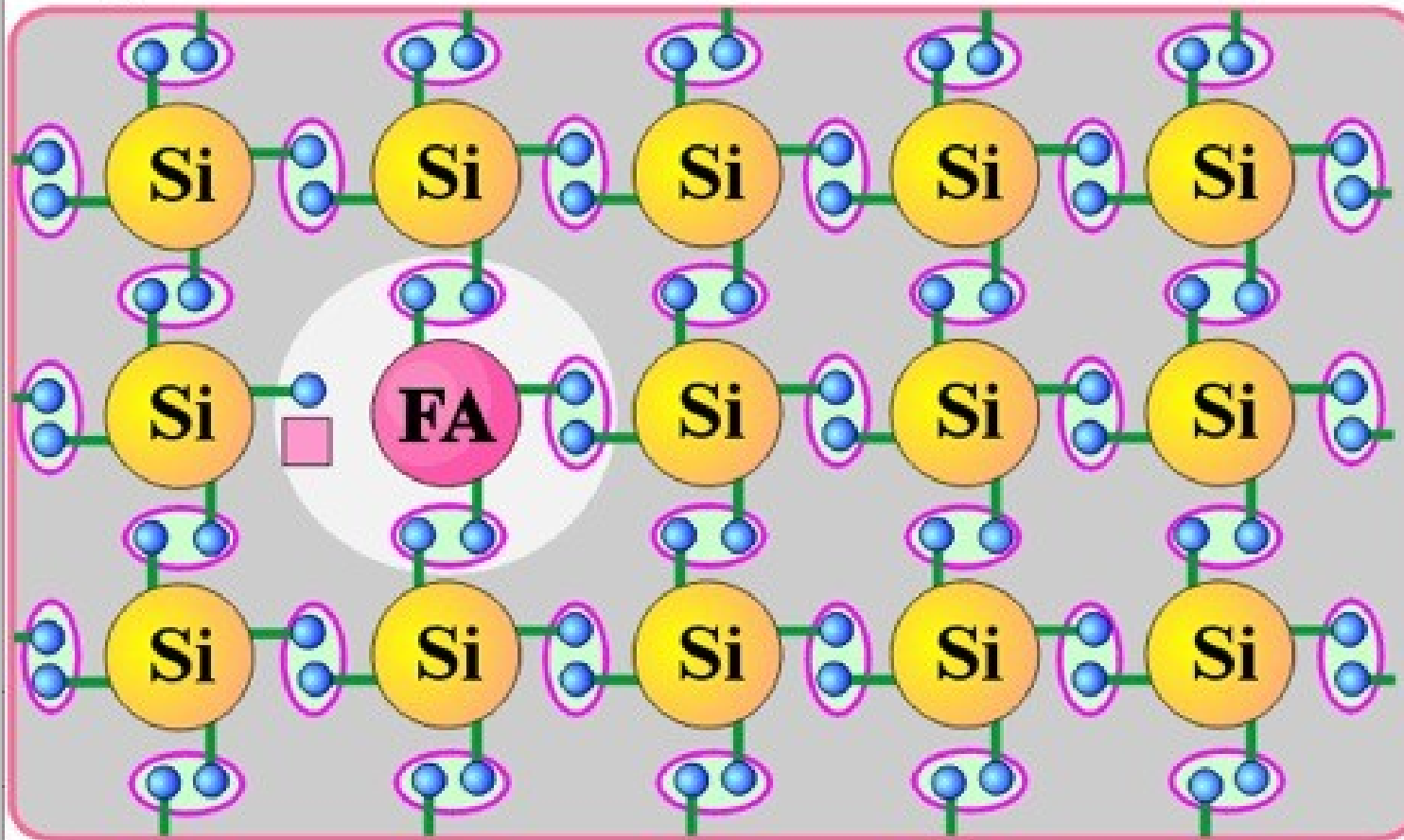
Der p - dotierte Halbleiter:



Dotierung mit 3-wertigen Fremdatomen

Zugabe eines Fremdatoms aus der 3. Hauptgruppe
(z.B. B oder In; bräuchte eigentlich 5 Nachbarn)
=> ein „Loch“ überflüssig, nahezu frei beweglich

Der p - dotierte Halbleiter:



Dotierung mit 3-wertigen Fremdatomen

p-n-Übergang

Zwischen einer p-dotierten und einer n-dotierten Halbleiterschicht entsteht durch Rekombination eine Grenzschicht, die arm an freien Elektronen und Löchern ist, in der also freie Ladungsträger fehlen:

Sperrschicht

siehe: <http://physik.ernesti.org/Elektronik/halbleiter/bilder/diode.swf>

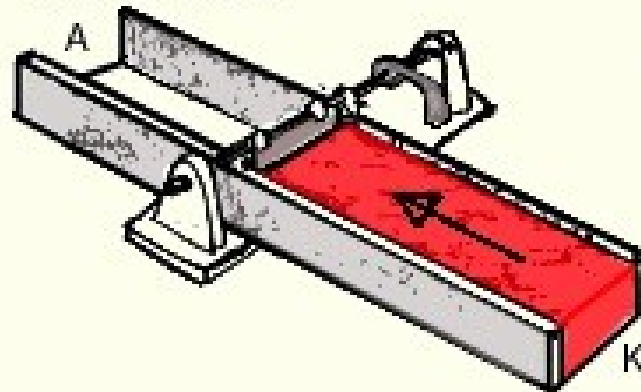
p-n-Übergang

Ein solches Gerät nennt man Diode.

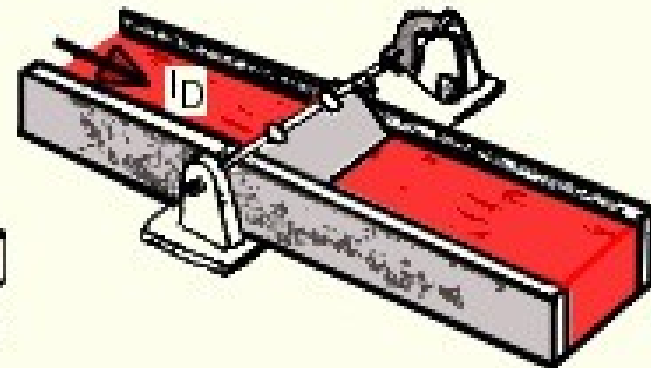
Es wirkt wie eine Schleuse

Diode

Sperr - Richtung



Durchlass - Richtung

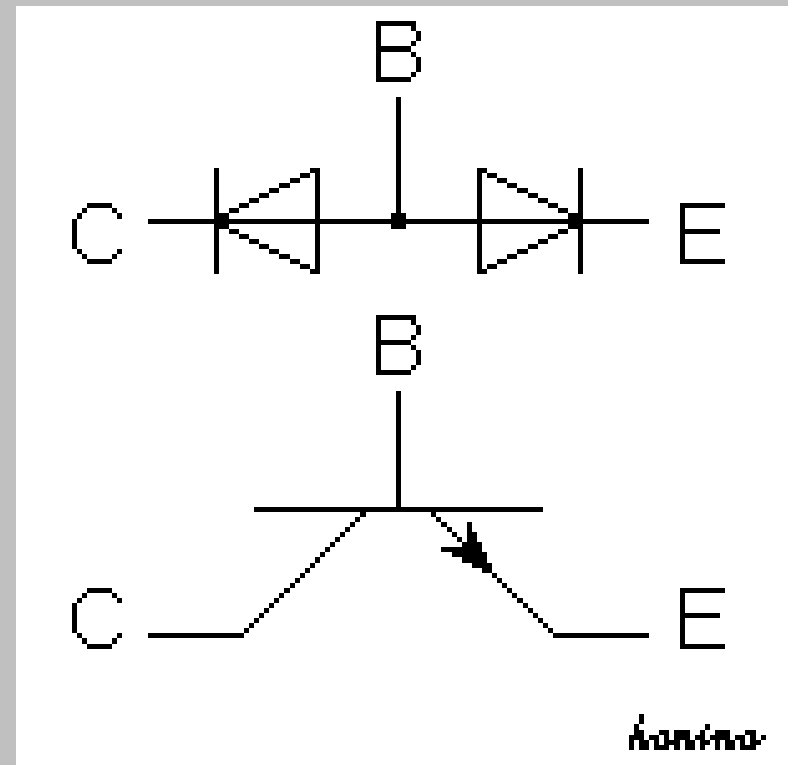


Der Transistor

Ein Transistor besteht im Prinzip aus zwei entgegengesetzt geschalteten Dioden.

Entlang der C-E-Strecke dürfte also nie ein Stromfluss auftreten, weil je nach Polung der Spannungsquelle immer eine der beiden p-n-Sperrschichten vergrößert würde.

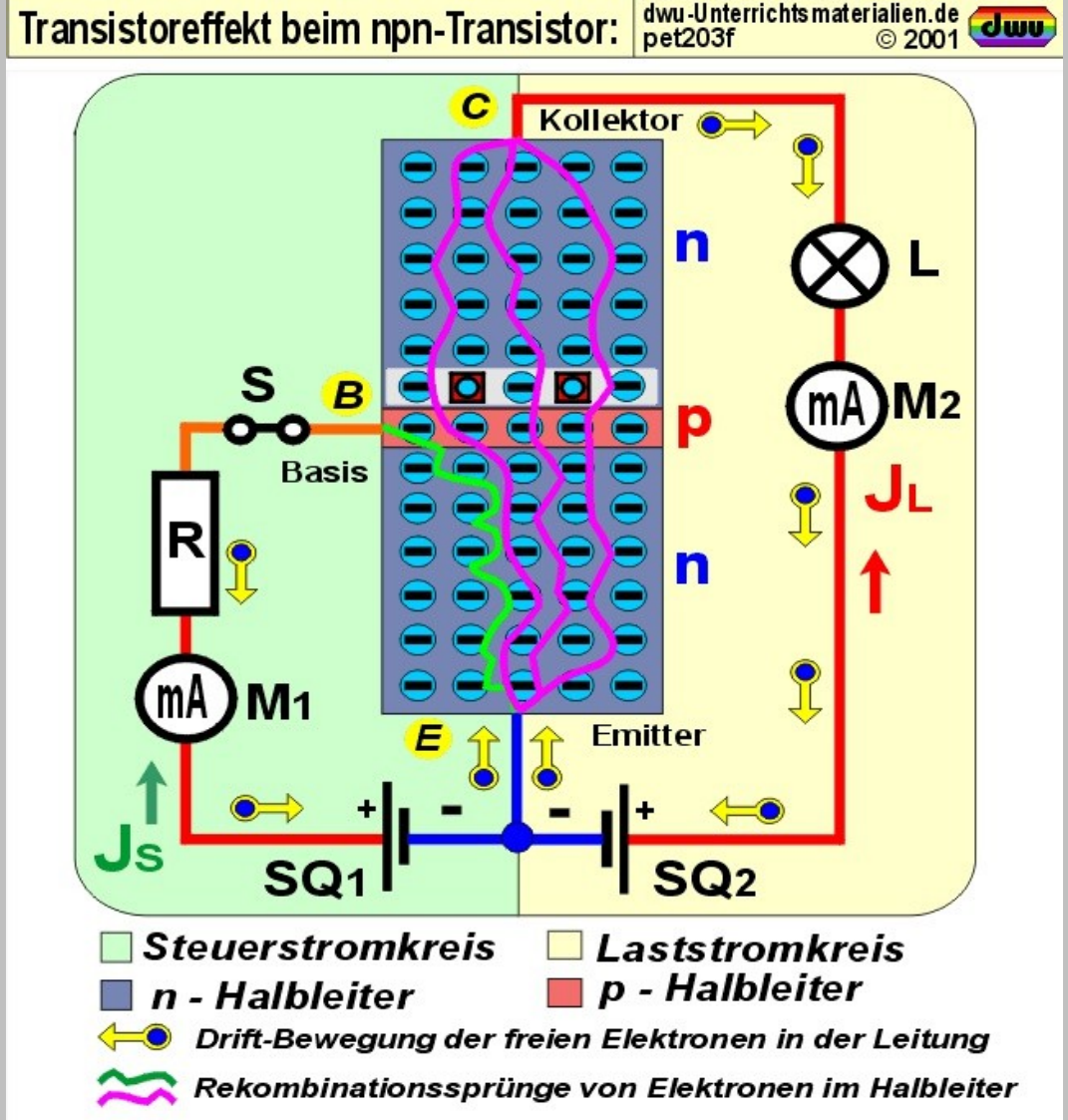
Die drei Anschlüsse des Transistors nennt man **C**ollector, **B**asis und **E**mitter.



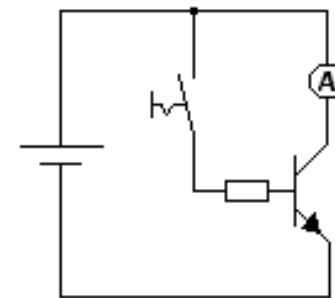
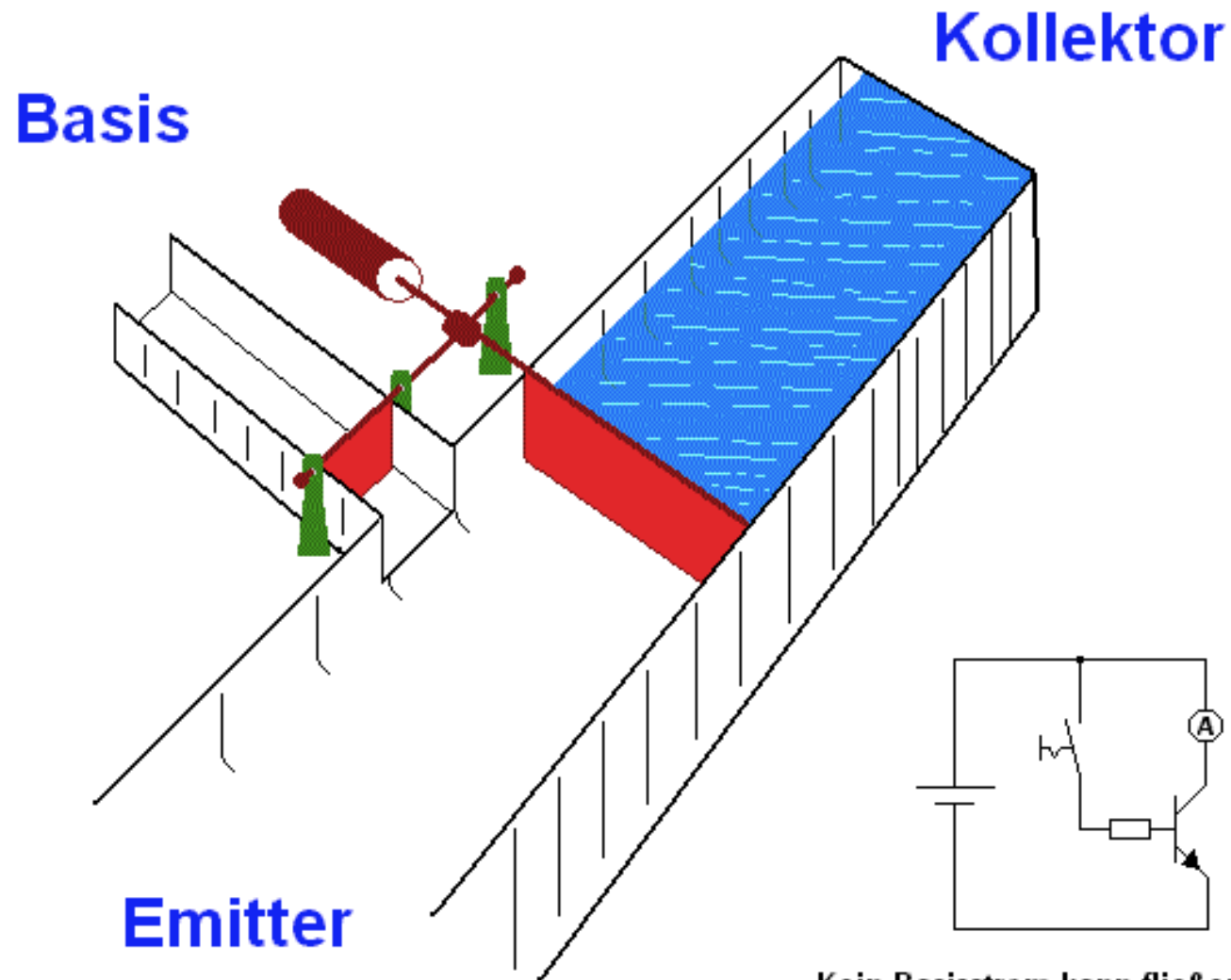
Der Transistor

Bei geeigneter Konstruktion ist allerdings eine Spannung zwischen B und E (SQ1) in der Lage, beide Sperrschichten mit Ladungsträgern zu überfluten:

- Die gesamte C-E-Strecke wird dadurch leitfähig, eine Spannung im Laststromkreis (SQ2) bewirkt einen Stromfluss (I_L).

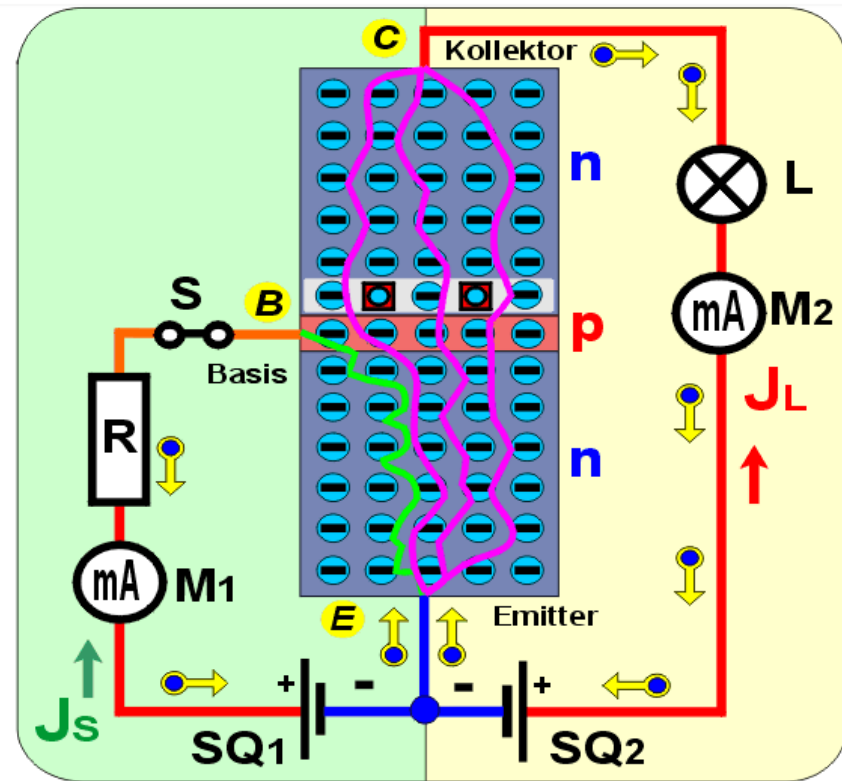


Ein mechanisches Analogon zum Transistor



Kein Basisstrom kann fließen;
Der Transistor ist gesperrt.

... und noch einmal ohne Animation:



- Steuerstromkreis
- Laststromkreis
- n - Halbleiter
- p - Halbleiter
- Drift-Bewegung der freien Elektronen in der Leitung
- Rekombinationssprünge von Elektronen im Halbleiter

Mechanisches Vorstellungsmodell eines Transistors:

