

# Thyristoren, Diacs und Triacs

Von Erik Zander  
TU Berlin  
Projektlabor SS 2013

# Gliederung

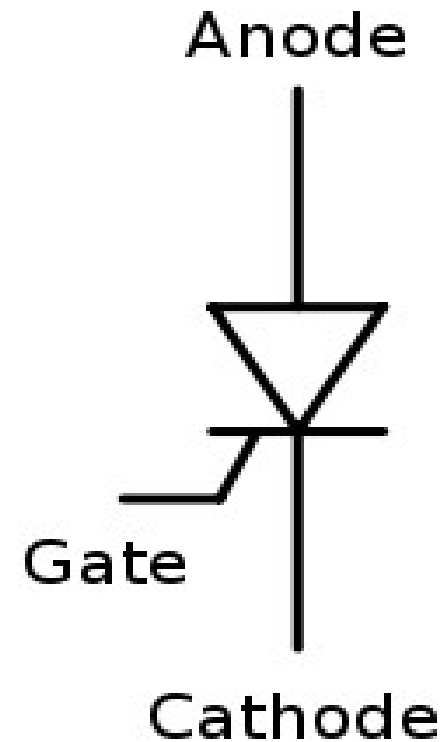
- Einleitung
- Thyristor
  - Allgemeines
  - Funktionsweise
  - Anwendung
- Diac
- Triac
- Die Phasenanschnittsdimmung
- Fazit

# Einleitung

- Drei Leistungsbauelemente
- Elektrische Steuerung von Schaltvorgängen
- Vorher: Relais
- Jetzt: kleine schwarze Würfel

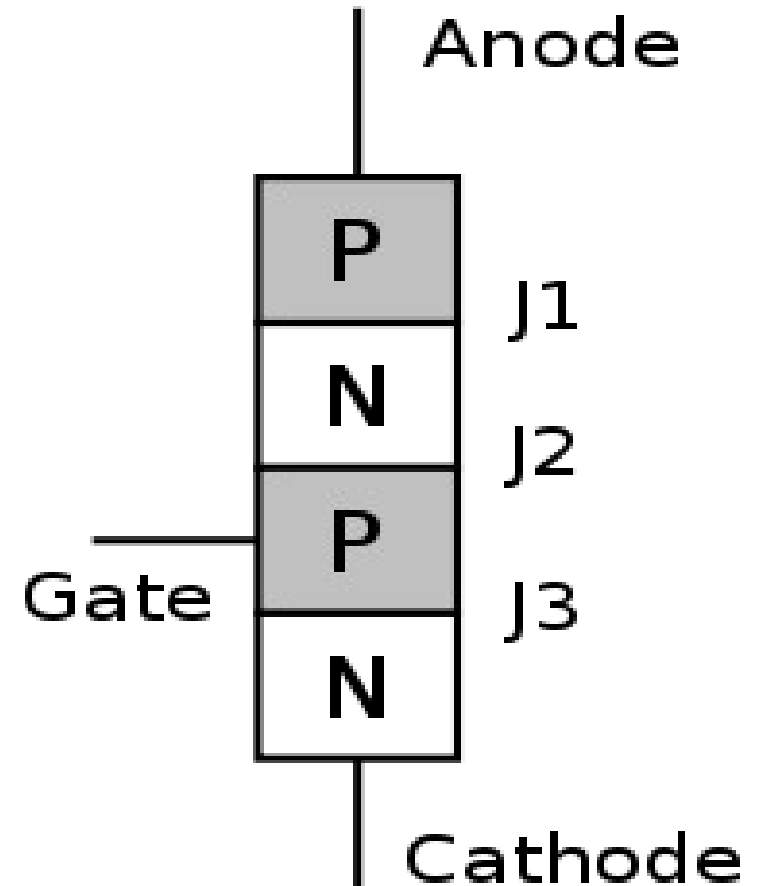
# Thyristor - Allgemeines

- Halbleiterbauelement
- 4 Schichten
- 3 pn-Übergänge
- 3 Anschlüsse



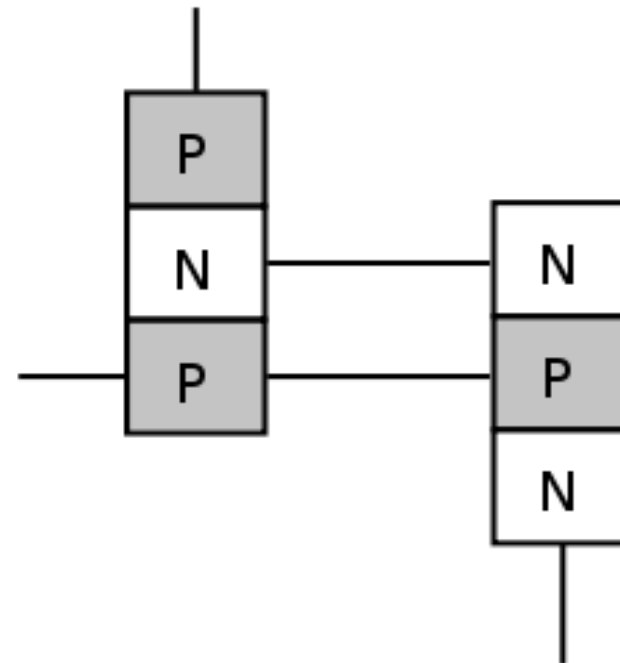
# Thyristor - Allgemeines

- Halbleiterbauelement
- 4 Schichten
- 3 pn-Übergänge
- 3 Anschlüsse



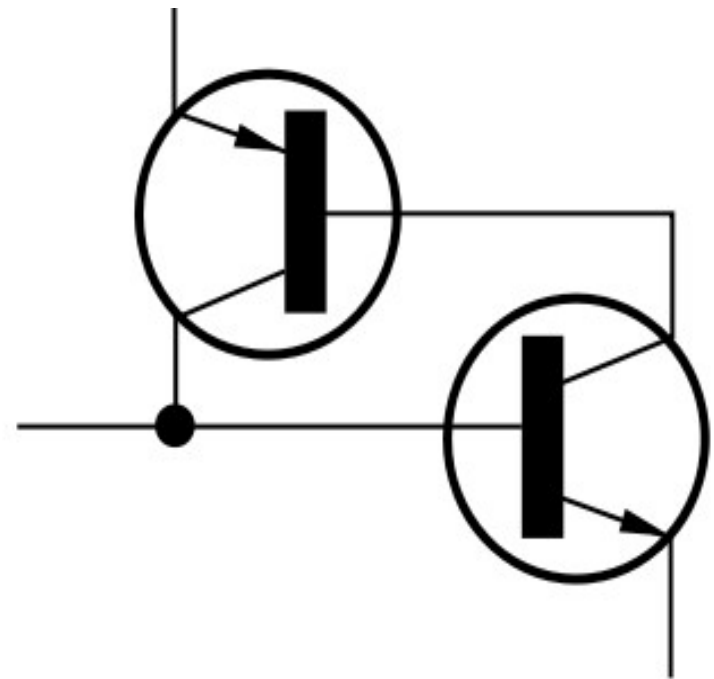
# Thyristor - Allgemeines

- Halbleiterbauelement
- 4 Schichten
- 3 pn-Übergänge
- 3 Anschlüsse



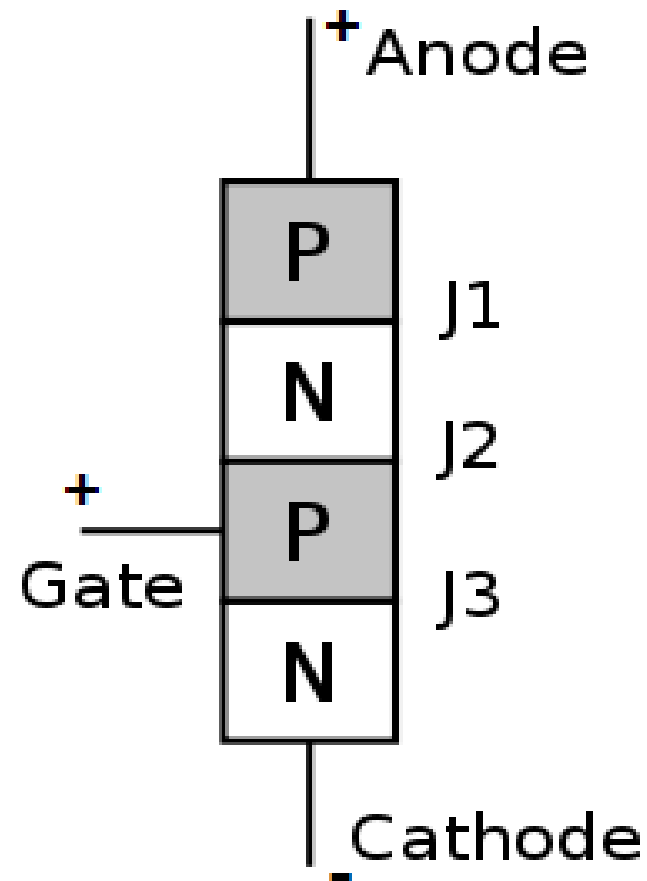
# Thyristor - Allgemeines

- Halbleiterbauelement
- 4 Schichten
- 3 pn-Übergänge
- 3 Anschlüsse



# Thyristor - Funktionsweise

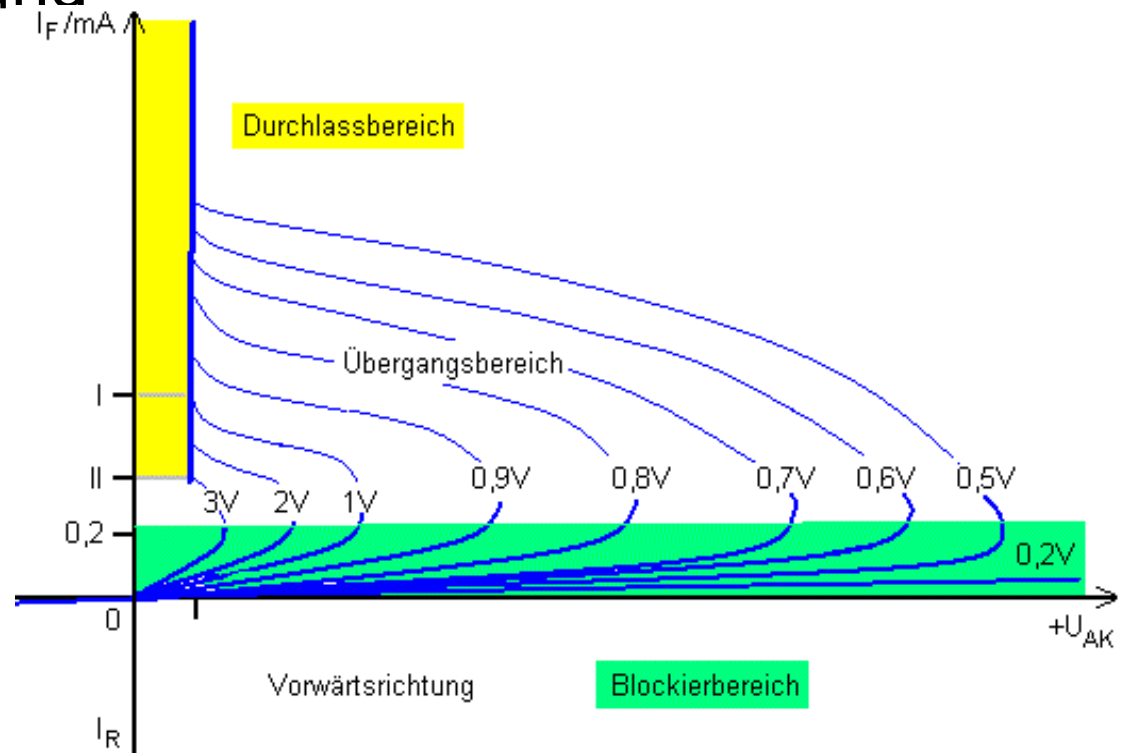
- Anode positiv
- Kathode negativ
- J1 und J3 leiten
- J2 sperrt
- Gate positiv  $\rightarrow$  J2 leitet





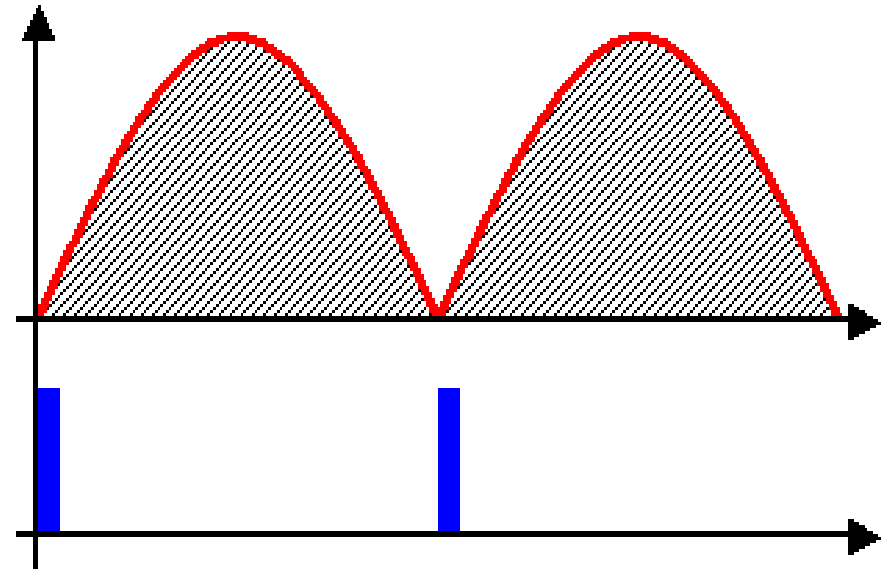
# Thyristor - Funktionsweise

- Kleinere Anodenspannung  
→ größere Gatespannung
- Strom über Haltestrom  
→ dauerhaft geschaltet
- Abschalten durch  
negative Anode



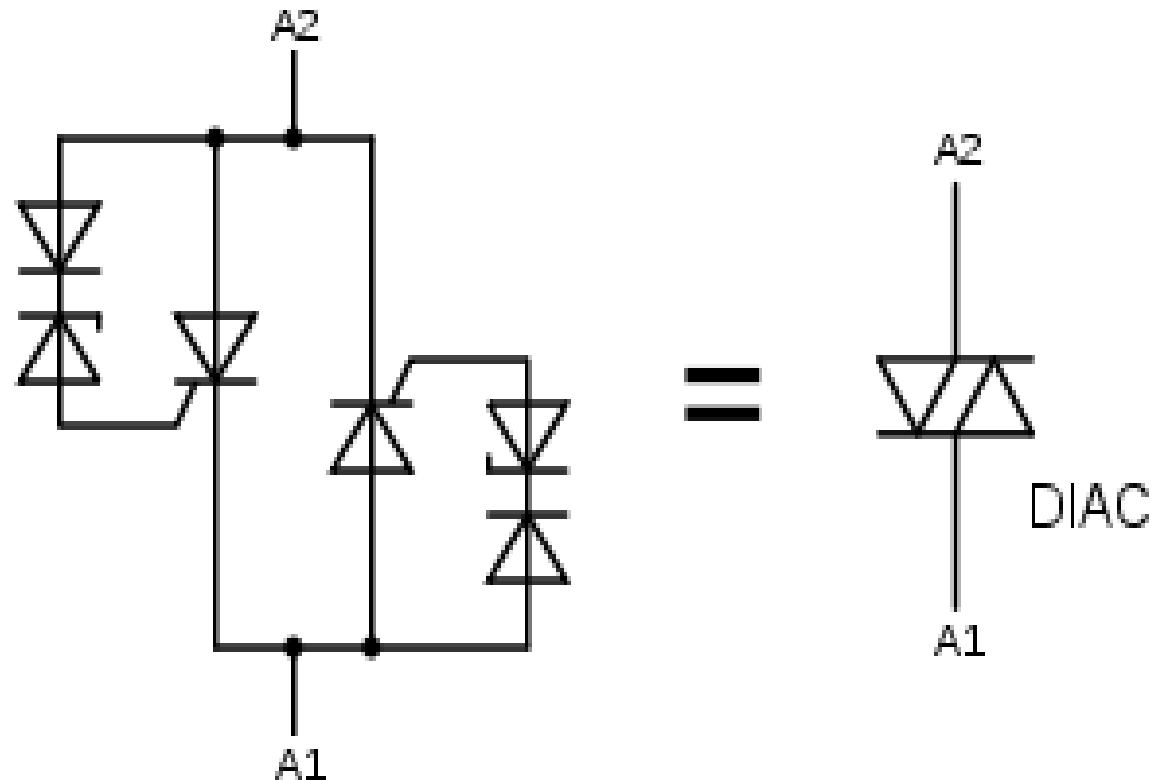
# Thyristor - Anwendung

- Leistungssteuerung bei Motoren
- Überspannungsschutz
- Phasenanschnittdimmung



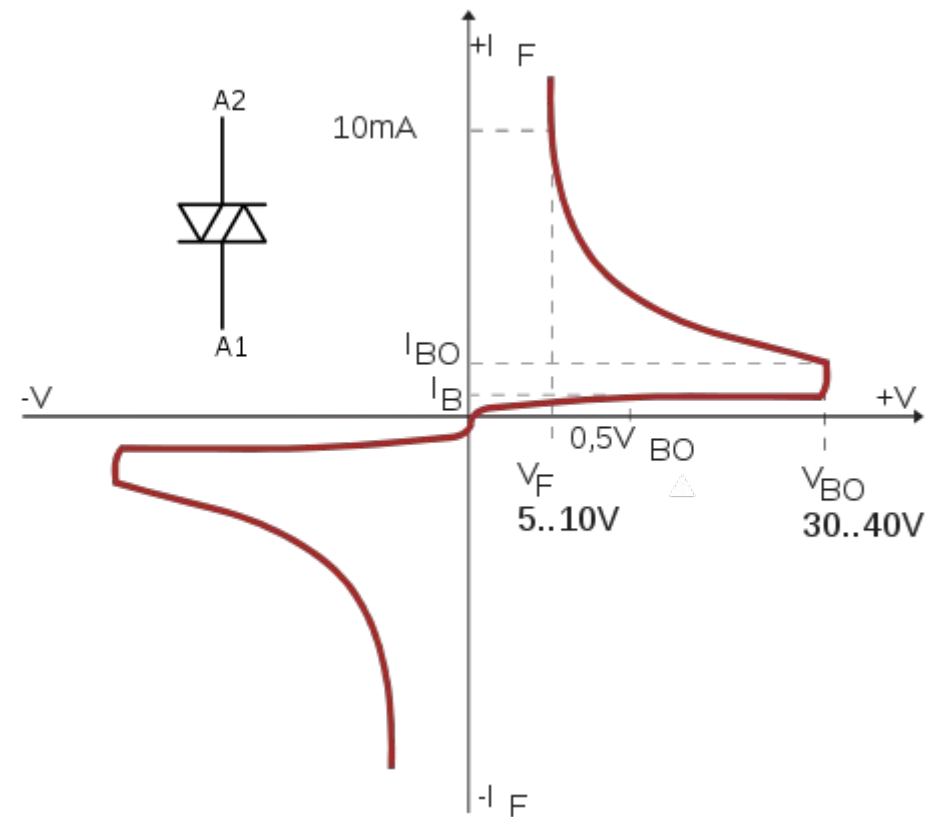
# Diac - Allgemeines

- Antiparallel geschaltete Thyristoren
- Zener-Dioden an den Gates
- Anodenspannung ist Gatespannung



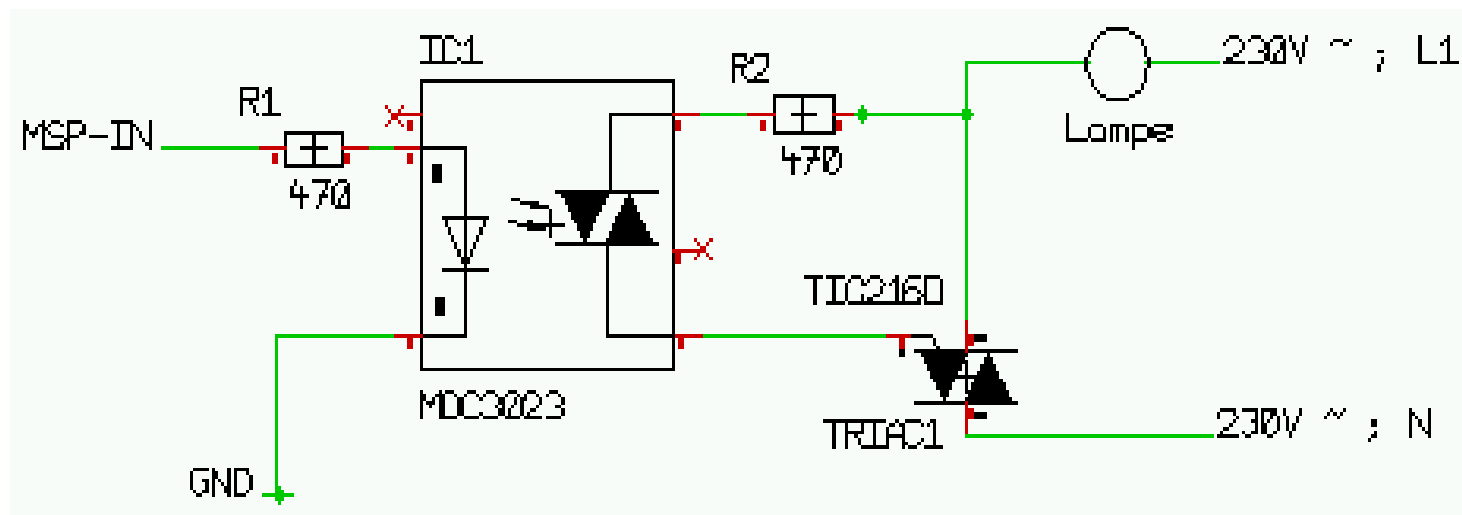
# Diac - Funktionsweise

- Anodenspannung lässt Zener-Diode schalten
- Eines der Gates schaltet
- Schaltverhalten wie ein Thyristor



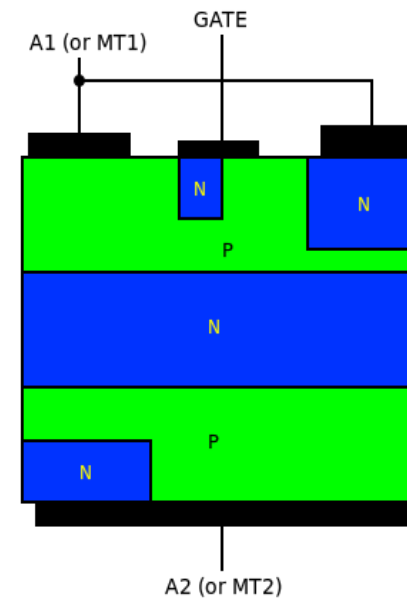
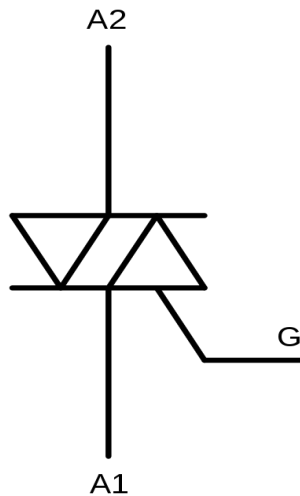
# Diac - Anwendung

- Ansteuern von Triacs und Thyristoren
- Verhindern von Knistern in Telefonen



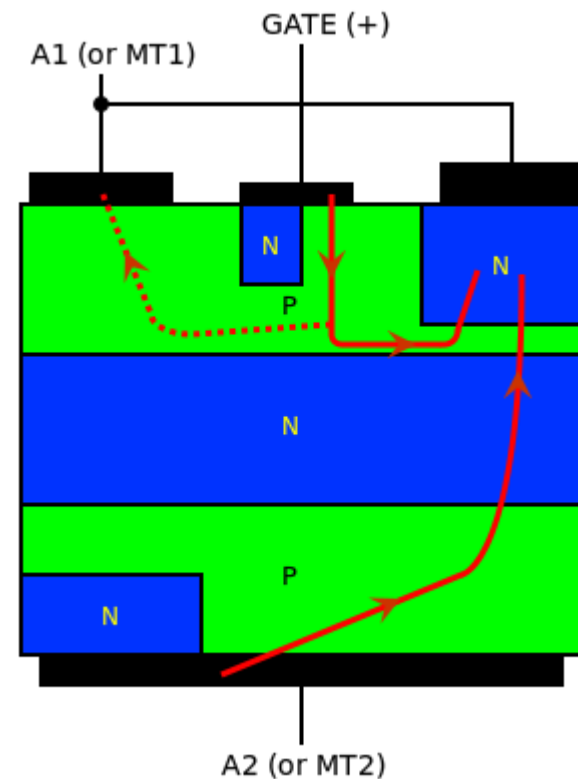
# Triac - Allgemeines

- Eigentlich antiparallel geschaltete Thyristoren
- Anode=A2=MT2
- Kathode=A1=MT1



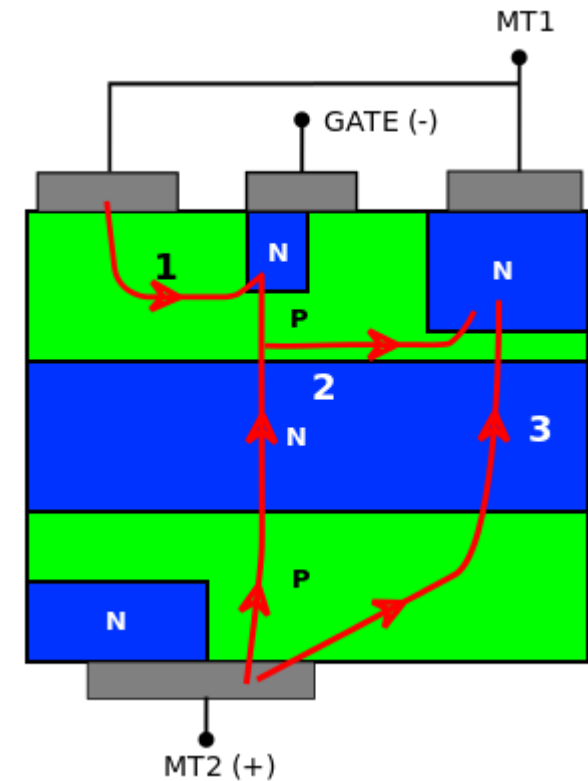
# Triac - Funktionsweise

- Gatespannung macht p-Schicht leitend
- Schaltet wie ein Thyristor



# Triac - Funktionsweise

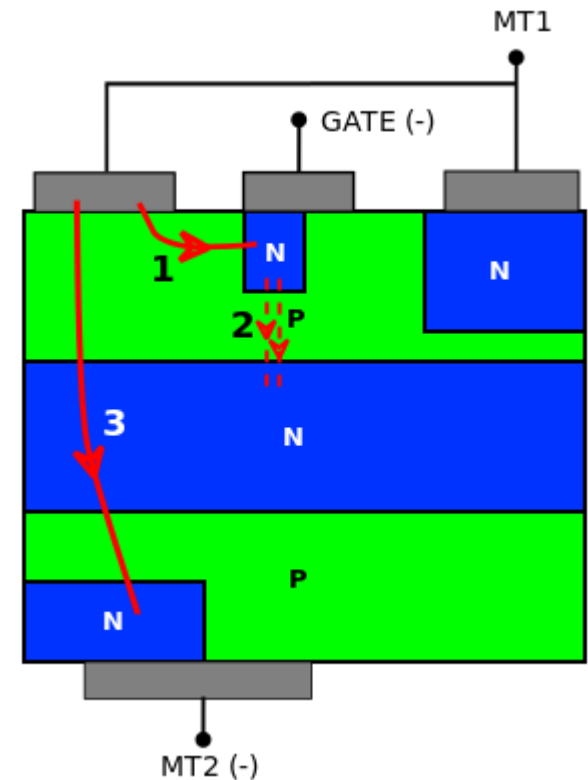
- Strom von A1 zum Gate
- Gatepotential wird größer bis p-Schicht leitet
- „npn-Transistor“ wird entsperrt





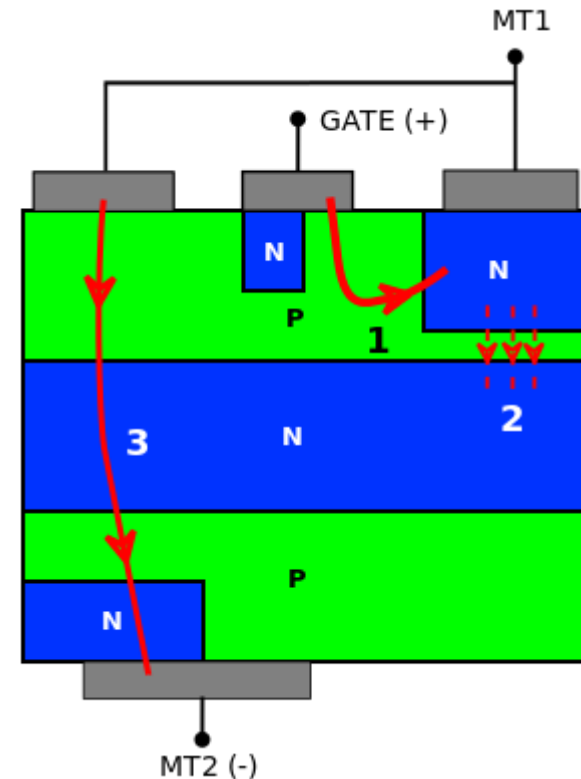
# Triac - Funktionsweise

- P-Bereich von A1 und n-Gate tauschen Ladungsträger aus
- Einige Ladungsträger auch in n-Bereich
- Wie negative Spannung an pnp-Basis



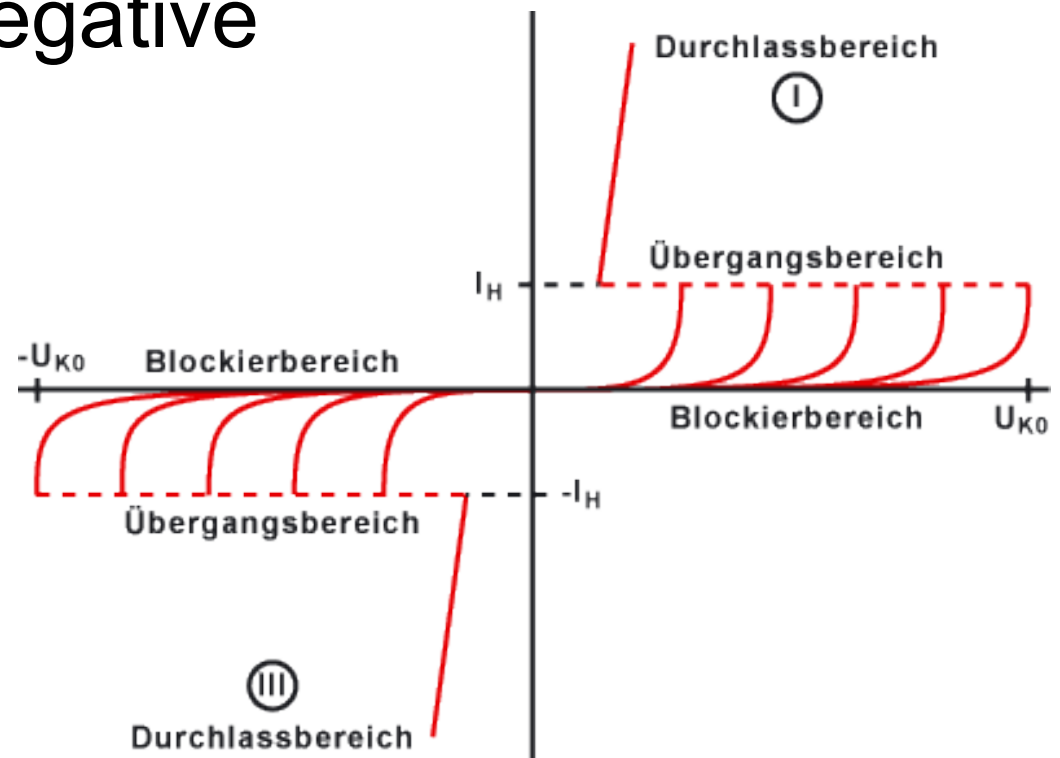
# Triac - Funktionsweise

- Ähnlich wie vorher
- Pn-Übergang zwischen Gate und A1 leitet
- Ladungsträger in p- und auch n-Bereich
- „pnp-Transistor“ schaltet

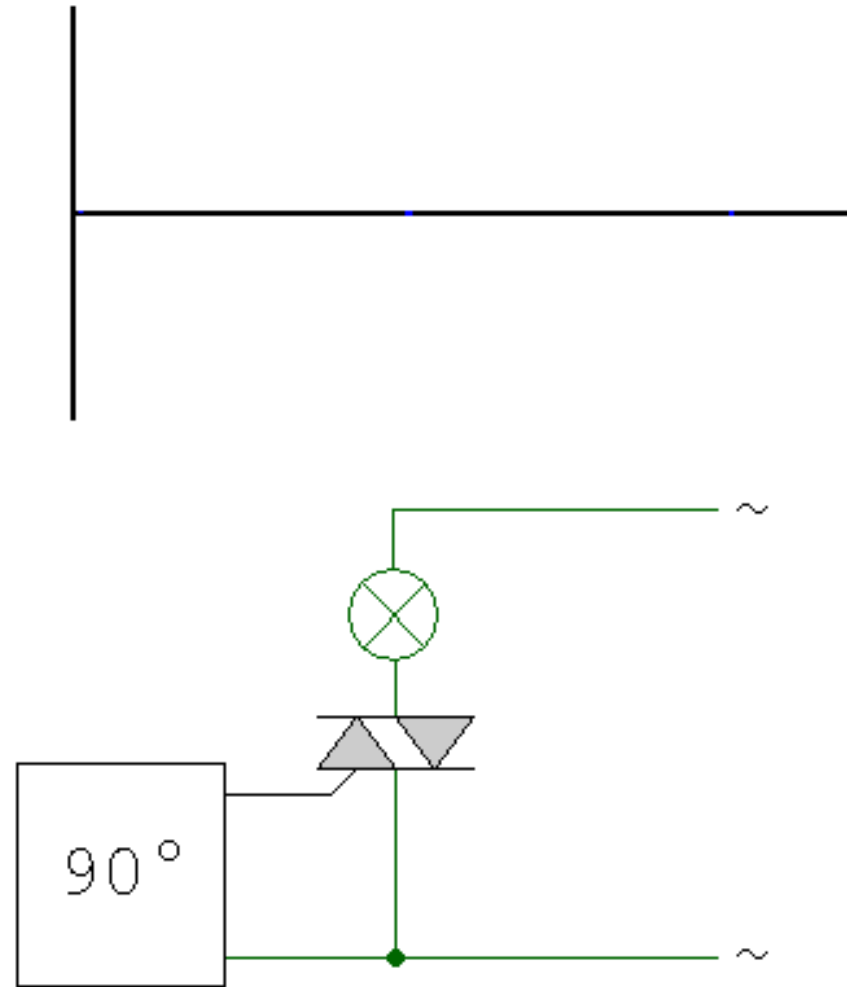


# Triac - Anwendung

- Leistungssteuerung an Universalmotoren
- Kann positive und negative Halbwelle benutzen



# Phasenanschnittsdimmung



# Fazit

- Einfache, kleine Bauteile
- Keine Relais nötig
- Wir brauchen keinen  $\mu\text{C}$  für Phasenanschnittsdimmung

# Quellen

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Thyristor>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Thyristor>
- [http://nnp.physik.uni-frankfurt.de/activities/EUS/Skript\\_Teske/V](http://nnp.physik.uni-frankfurt.de/activities/EUS/Skript_Teske/V)
- <http://elektroniktutor.de/bauteilkunde/thyrist.html>
- <http://www.youtube.com/watch?v=v58KiktJLyE>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Diac>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/TRIAC>
- <http://elektroniktutor.de/bauteilkunde/triac.html>
- [http://www.mathar.com/msp\\_dimmer1.html](http://www.mathar.com/msp_dimmer1.html)