

# Exponentenzierer

Aaron Grapentin

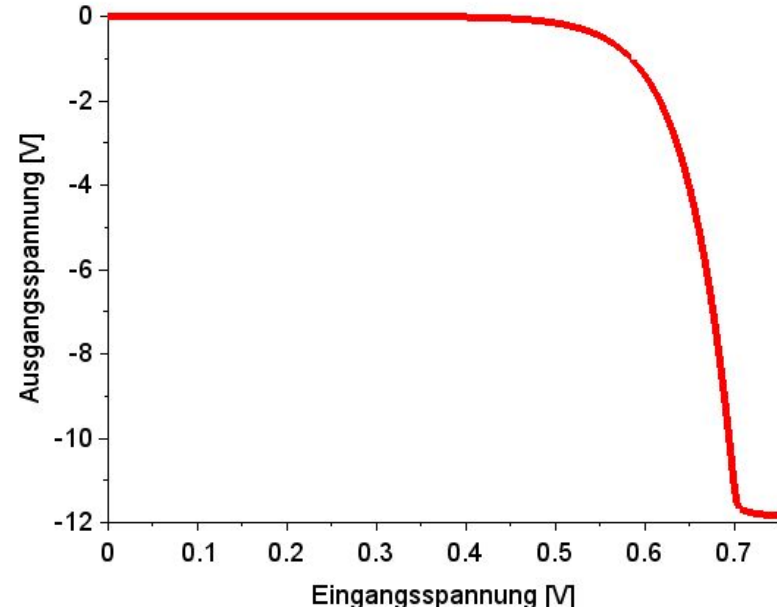


# Ablauf

- Einführung
- Einfache Schaltung
- Probleme
- Verbesserte Schaltung

# Einführung

1. Analoges Signal exponentenziert ausgeben
2. Ideale Kennlinie
3.  $U_A = K_1 \cdot \exp(K_2 \cdot U_E)$



# Funktionsweise eines einfachen Exponenzierers

# Einfacher Exponentenzierer

1. Diodenkennlinie ausnutzen
2. Operationsverstärker

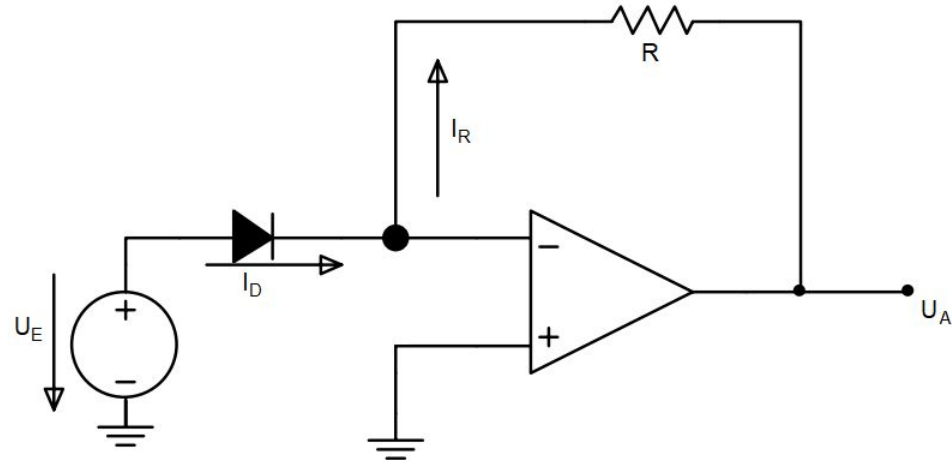
$$-U_A = U_R = R \cdot I_R$$

$$U_D = U_E$$

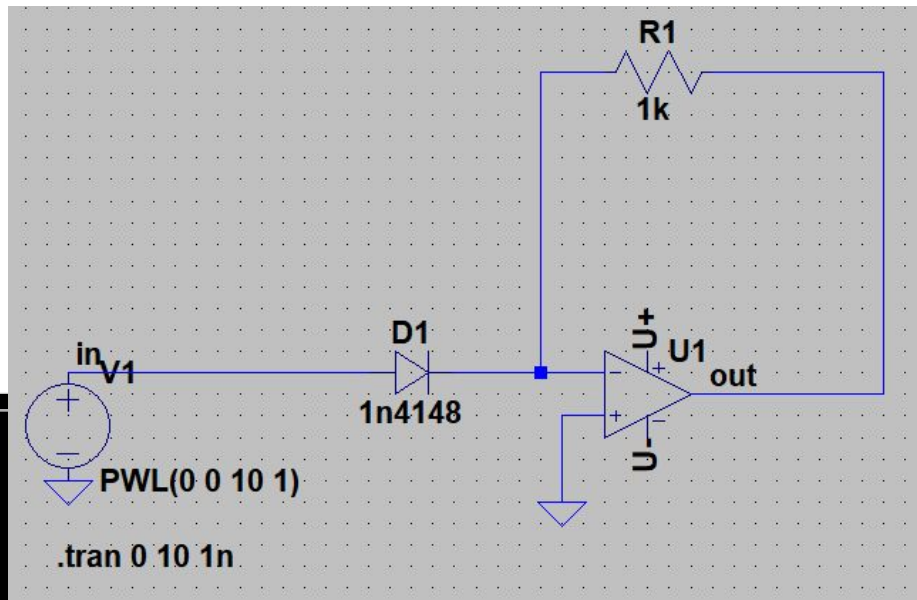
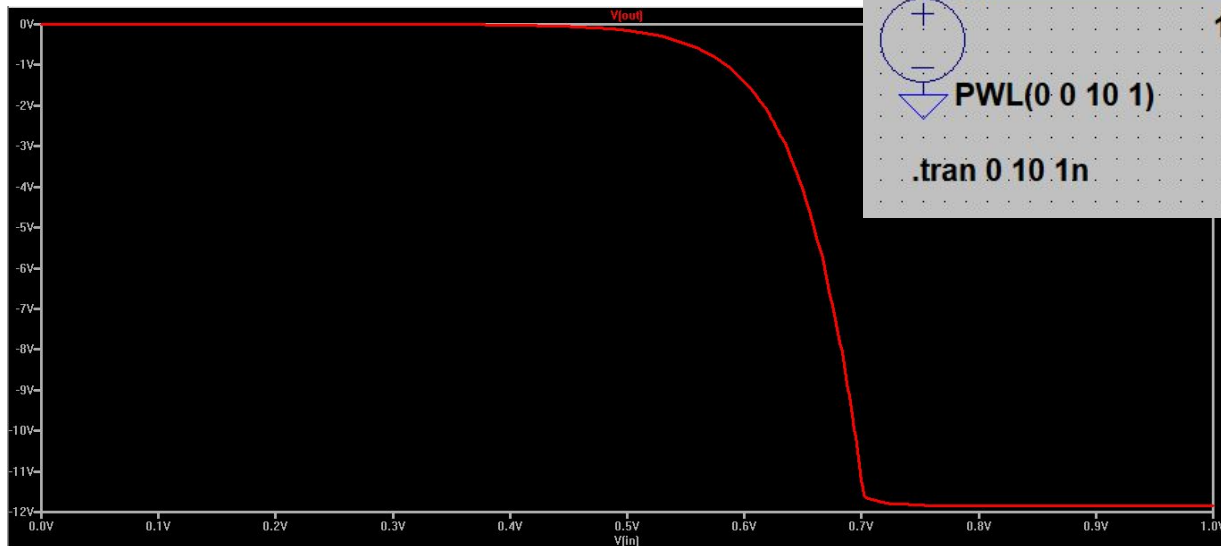
$$I_D = I_R$$

$$I_D \approx I_0 \cdot \exp\left(\frac{U_D}{U_T}\right)$$

$$U_A = -R \cdot I_0 \cdot \exp\left(\frac{U_E}{U_T}\right)$$



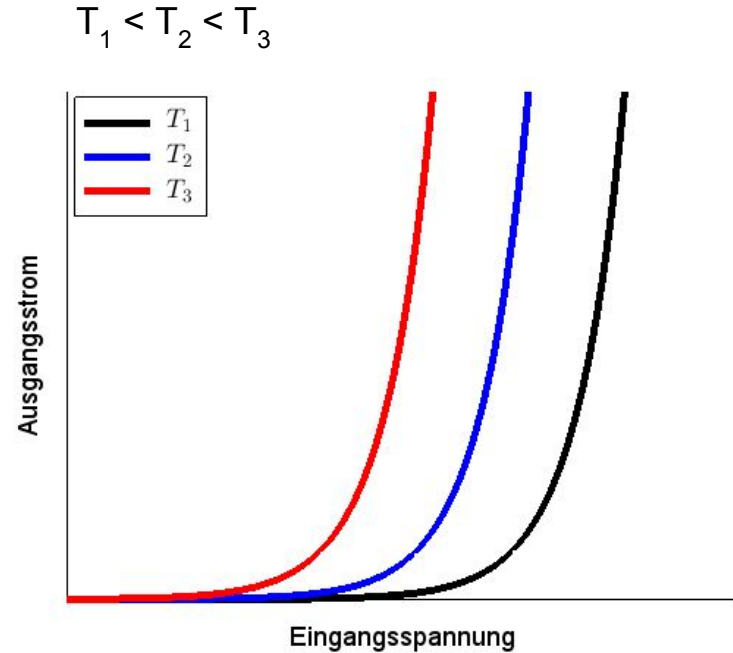
# Simulation



# Probleme

# Probleme

1. Starke Temperaturabhängigkeit der Diodenkennlinie
  2.  $I_0 = f_1(T)$
  3.  $U_T = f_2(T)$
- $$I_D = I_0 \cdot \exp\left(\frac{U_D}{U_T}\right)$$







# Lösung der Probleme

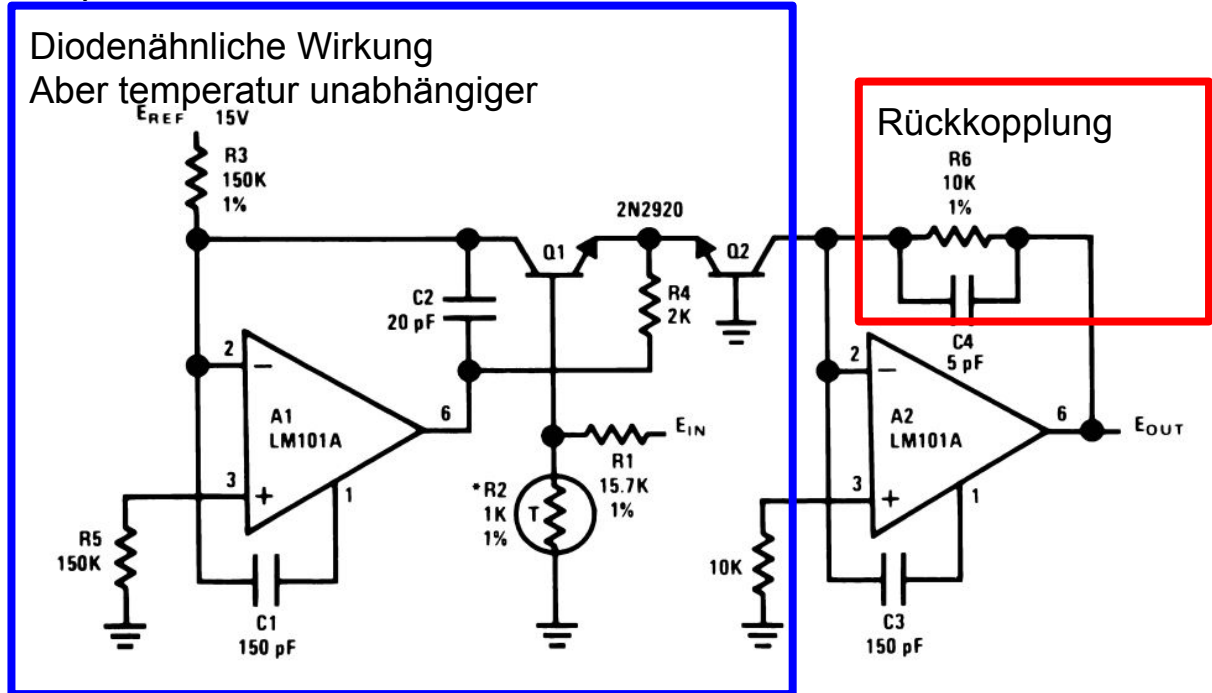


# Verbesserte Schaltung

Temperatureinfluss wird kompensiert

$I_0$  nicht mehr temperaturabhängig

Diodenähnliche Wirkung  
Aber temperatur unabhängiger





Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit



# Quellen

1. [https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-071j-introduction-to-electronics-signals-and-measurement-spring-2006/lecture-notes/23\\_op\\_amps2.pdf](https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-071j-introduction-to-electronics-signals-and-measurement-spring-2006/lecture-notes/23_op_amps2.pdf) Abruf: 06.05.2017
2. <https://www.ti.com/ww/en/bobpease/assets/AN-31.pdf> Abruf: 06.05.2017
3. [http://www.schmitzbits.de/expo\\_tutorial/](http://www.schmitzbits.de/expo_tutorial/) Abruf: 15.05.2017