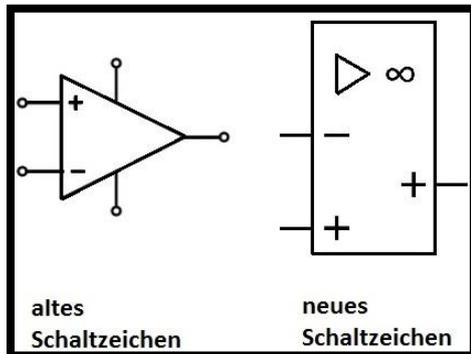
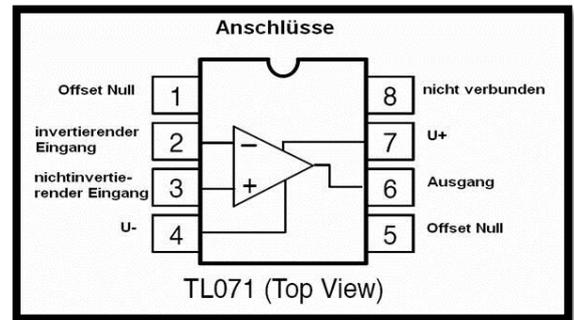


# Operationsverstärker

## Aufbau

- Mehrstufiger Differenzverstärker
- Eingangsstufe, Verstärkerstufe und Ausgangsstufe
- besteht hauptsächlich aus Transistoren, Widerständen und Dioden
- Wirkungsweise wird durch äußere Beschaltung bestimmt
- ➔ verstärkt die Differenz zweier Eingangssignale
- ➔ kann Gleich- und Wechselspannungen verstärken

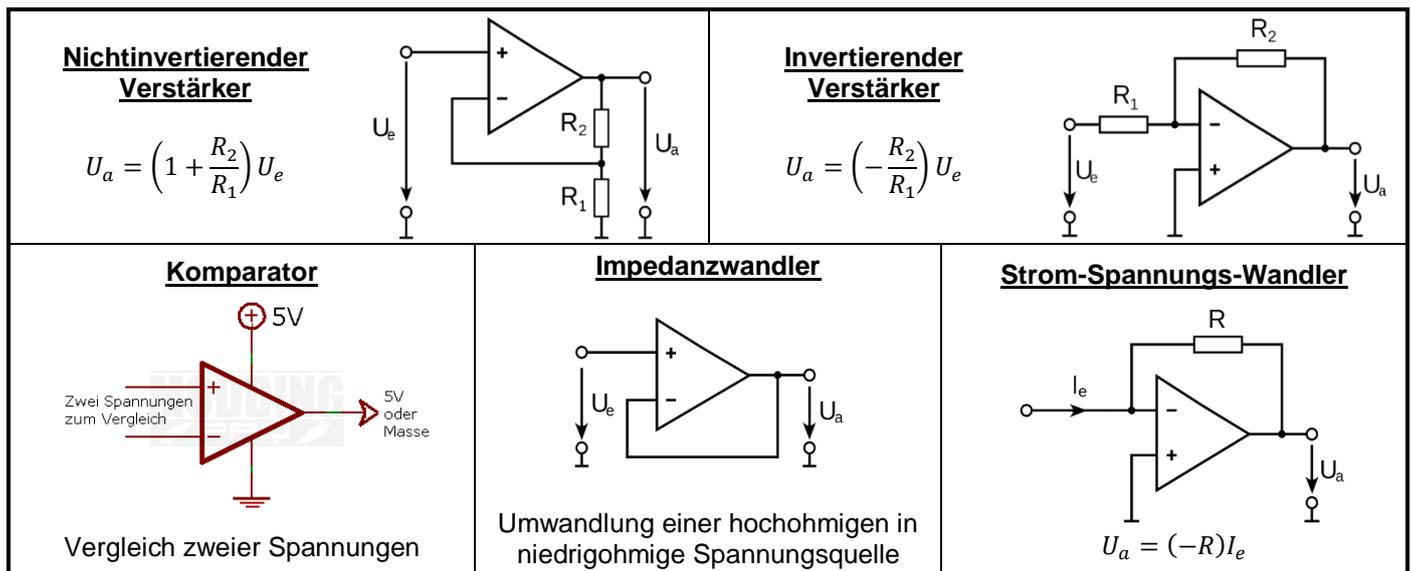


## Eigenschaften eines OPVs → real

- unendlich große Verstärkung der Eingangsspannung →  $V = 1M$
- Verstärkung der Eingangsspannung ist frequenzunabhängig
- kein Eingangsstrom (Eingangswiderstand ist unendlich groß) →  $R_{ein} = 1G\Omega$
- Ausgangsspannung ist stabil (kein Ausgangswiderstand)
- Frequenzbereich ist Null bis Unendlich →  $f_{max} = 100MHz$
- keine Phasendrehung, keine Verzerrungen, kein Rauschen, keine Temperaturabhängigkeit

## Anwendung

- Durchführung mathematischer Operationen (Addieren, Multiplizieren, Differenzieren, Integrieren, ...)
- Audio- und Videoverstärker, Leistungsverstärker
- Schnittstelle von Elektronik und Sensor in der Messtechnik
- Verstärker- und Filterschaltungen in der Kommunikationstechnik
- Analog-Digital-Umsetzer, Digital-Analog-Umsetzer



## Quellen

- Vorlesung Schaltungstechnik • Kapitel 5: Operationsverstärker • Roland Thewes • TU Berlin • Sommersemester 2014 (Bild Bauteile, Folie 8)
- Federau, Joachim, Operationsverstärker, Lehr- und Arbeitsbuch zu angewandten Gundsaltungen, VIEWE+TEUBNER, 5. Auflage, 2010, S.1
- Sting, Leonhard, Handbuch aktiver elektronischer Bauelemente, FRANZIS ELEKTRONIK, 2009, S. 449ff.
- Hartl, Harald; Krasser, Edwin; Pribyl, Wolfgang; Söser, Peter; Winkler, Gunter; Elektronische Schaltungstechnik, Mit Beispielen in PSpice, PEARSON Studium, 2008, S. 231ff.
- [www.elektronik-kompndium.de/sites/bau/0209092.htm](http://www.elektronik-kompndium.de/sites/bau/0209092.htm) (29.04.2014, 13:35)
- <http://www.mikrocontroller.net/articles/Komparator> (03.05.2014, 14:24)
- <http://www.modding-faq.de/moddingfaq/bauteile/opamp/opamp2.gif> (03.05.2014, 18:17)
- <http://www.sascha.uni-saarland.de/sascha2007/pics/mace006.jpg> (03.05.2014, 18:28)
- <http://www.mikrocontroller.net/articles/Operationsverst%C3%A4rker-Grundsaltungen> (03.05.2014, 14:15)
- Bild Schaltzeichen: <http://www.frustfrei-lernen.de/images/elektrotechnik/operationsverstärker-symbol.jpg> (03.05.2014, 13:05)
- Bild Nichtinvertierender Verstärker: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noninverting\\_Amplifier.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noninverting_Amplifier.svg) (03.05.2014, 14:08)
- Bild Invertierender Verstärker: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inverting\\_Amplifier.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inverting_Amplifier.svg) (03.05.2014, 14:04)
- Bild Strom-Spannungs-Wandler: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Current\\_Voltage\\_Converter.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Current_Voltage_Converter.svg) (03.05.2014, 14:13)
- Bild Videoverstärker: <http://www.blaupunkt-ersatzteile.de/out/pictures/master/product/1/SCHHBL000046-1.jpg> (03.05.2014, 19:20)
- Bild Audioverstärker: [http://media.elektronik-star.de/images/XL/10005335\\_title\\_teac\\_a\\_r630\\_hifi\\_verstärker.jpg](http://media.elektronik-star.de/images/XL/10005335_title_teac_a_r630_hifi_verstärker.jpg) (03.05.2014, 19:24)