

## Das Elektronik II Team

- Prof. Dr. Eberhard Riedle  
Fakultät für Physik, LS für BioMolekulare Optik

Eberhard.Riedle@physik.uni-muenchen.de

- Prof. Dr. Roland Kersting  
Fakultät für Physik, LS für Photonik und Optoelektronik

Roland.Kersting@physik.uni-muenchen.de

- „Multisim 14“ Simulationsprogramm
- "NI Multisim Analog Devices Edition" kostenlos  
(nicht besonders adaptiert auf Digitalelektronik)



- homepage:

[http://www.bmo.physik.uni-muenchen.de/~riedle/Elektronik\\_II/](http://www.bmo.physik.uni-muenchen.de/~riedle/Elektronik_II/)

## Elektronik II SS 2016 (Riedle/Kersting)

### Bachelor Physik

Name	Vorname	Sem.	Immat-Nr.	Unterschrift
Aschenbrenner	Tobias		12345678	
Blanck	Felix		12345678	
Bollu	Andreas		12345678	
				+ email

### Master Physik

Name	Vorname	Sem.	Immat-Nr.	Unterschrift
Aumiller	Maximilian		12345678	
Baisert	Nils		12345678	
Bauer	Magnus		8345678	
				+ email

## 0. Vorstellung und Einleitung

### I. Lineare passive Bauelemente

- 1) Grundbegriffe, Widerstände, Kondensatoren, Spulen
- 2) Lineare Netzwerke - Reduzierung, Wheatstone'sche Brücke
- 3) Komplexe Amplituden in linearen Netzwerken
- 4) Anwendungen und Beispiele - Filterschaltungen, Schwingkreise

### II. Netzwerke mit aktiven Bauelementen

- 1) Aktive Bauelemente - Spannungs- und Stromquelle, Ersatzschaltbilder
- 2) Zweipolquelle
- 3) Kreisstromverfahren, Knotenspannungen, Numerische Verfahren
- 4) Vierpole - Transformator, Vierpol- oder Filterkette
- 5) Leitungen, HF-Leitungen, Leitungstransformator etc.
  - Reflexion, Transmission
  - Anwendungen: kurze Pulse, Impedanztransformatoren
  - Oberflächenwellen, HF-Filter

## III. Messtechnik und Schaltungssimulation

### IV. Halbleiterbauelemente

- 1) Einleitung mit Kurzübersicht
  - Halbleiter, Dotierung, p-n Übergang
  - Shockley-Gleichung, Durchbruchmechanismen
- 2) Dioden - Kennlinienaufnahme etc.
  - NF Dioden: Gleichrichterdiode, Kapazitätsdiode, Z-Diode, Spannungsregler
  - HF Dioden: Oszillatoren, Tunneliode, Backwarddiode, pin-Diode
- 3) Transistoren
  - pnp / npn Transistor, Kennlinien, Arbeitspunkt
  - Grundsaltungen: Emitterschaltung, Kollektorschaltung, Basisschaltung
  - Verstärkung: Ruhestromeinstellung, Kleinsignalverstärkung
    - Strom-/Spannungs-Gegenkopplung, Bootstrapping
    - zweistufiger Verstärker, Differenzverstärker, Darlington-Stufe
  - Transistor als Schalter - ohmsche Last, kapazitive Last, induktive Last
  - FET's: JFET, MOSFET, HEMT, Thyristor, Triac
  - Dimmer, Anlogschalter
  - Spannungsregler, Netzteile, Konstantstromquelle

## **V. Integrierte Schaltungen / Operationsverstärker (OPAMP)**

- 1) Aufbau (3 Stufen) und Funktionsweise
- 2) Herstellung integrierter Schaltungen
- 3) Betriebsarten des OPAMP, Mit- und Gegenkopplung, Übertragungskennlinie, reale OPAMPs, Auswahl für praktische Anwendungen
- 4) Übertragungs- charakteristik:
  - Spannungsverstärker (invertierend / nichtinvertierend)
  - Rechenschaltungen: Addierer, Subtrahierer, Differenzierer  
Integrierer, Logarithmierer, Delog., Wurzel, etc.
  - Komparator, Schmitt-Trigger, Sample&Hold
  - U/I Converter, I/U Converter
  - "gated" Integrator (Beispiel; Anwendung)
  - aktive Filter, Instrumentenverstärker
  - Hochspannungsverstärker (Beispiel)
  - Funktionsgeneratoren
  - hochstabile Netzteile
  - Schaltungen mit dem Zeitgeber "555"

## **VI. Steuerung und Regelung**

- 1) Grundlagen, Zweipunktregler, Dreipunktregler, Bode - Diagramm (Stabilität)
- 2) Elemente des Regelkreises: Regelstrecke, Meßglied, Stellglied, Regler
- 3) PID - Regler, Einstellung
- 4) Beispiel: Fabry-Perot-Stabilisierung
- 5) PLL (phase-locked-loops)

## **VII. Optoelektronische Bauelemente**

- 1) Photowiderstände
- 2) Photodioden, -transistoren; Differenzdetektion
- 3) Photomultiplier
- 4) Leuchtdiode, Diodenlaser
- 5) Optokoppler
- 6) Anzeigen
- 7) Akustooptische und elektrooptische Modulatoren

# Elektronik II, SS 2018

(Riedle / Kersting)

## I. Einführung in die Digitalelektronik

Grundbegriffe, Wahrheitstabellen

## II. Elemente logischer Schaltungen

Einführung

Realisierung logischer Funktionen, AND, OR, NAND, NOR

Dioden Logik (DL), Dioden und Transistor Logik (DTL)

Transistor-Transistor-Logik (TTL)

## III. Elektronische Wandler

Analog/digital Wandler

Digital/analog Wandler

## IV. Logische Schaltungen

Boole'sche Algebra und logischer Schaltkreisentwurf

Grafische Funktionserstellung und - Minimierung

Karnaugh-Diagramme

## V. Kombinatorische und sequentielle Netzwerke

Technische Realisierung logischer Schaltungen

TTL - Logikgatter, Low-Power-Schottky TTL, ECL-Logik

MOS / CMOS - Logikgatter

Flip-Flops und Zähler, Multiplexer / Demultiplexer, Schmitt-Trigger

Arithmetische Operationen mit digitalen Schaltungen

## VI. Elektronische Speichermedien

Halbleiter-Speicherbausteine:

RAM (random access memory), ROM (read only memory),

PROM, EPROM, EEPROM, DRAM

Floppy-Disk, Hard-Disk, CD, Magnetooptische Speicher

## VII. Weitere digitale Bauelemente

Optokoppler, optoelektronische Digitalschaltungen  
Charged Coupled Devices

## VIII. Optische Nachrichtenübertragung

Dispersion in Glasfasern, Transmissionsfenster, Optische Verstärker

## IX. Rechner

Mikrorechner, Speicherprogrammierbare Steuerungen

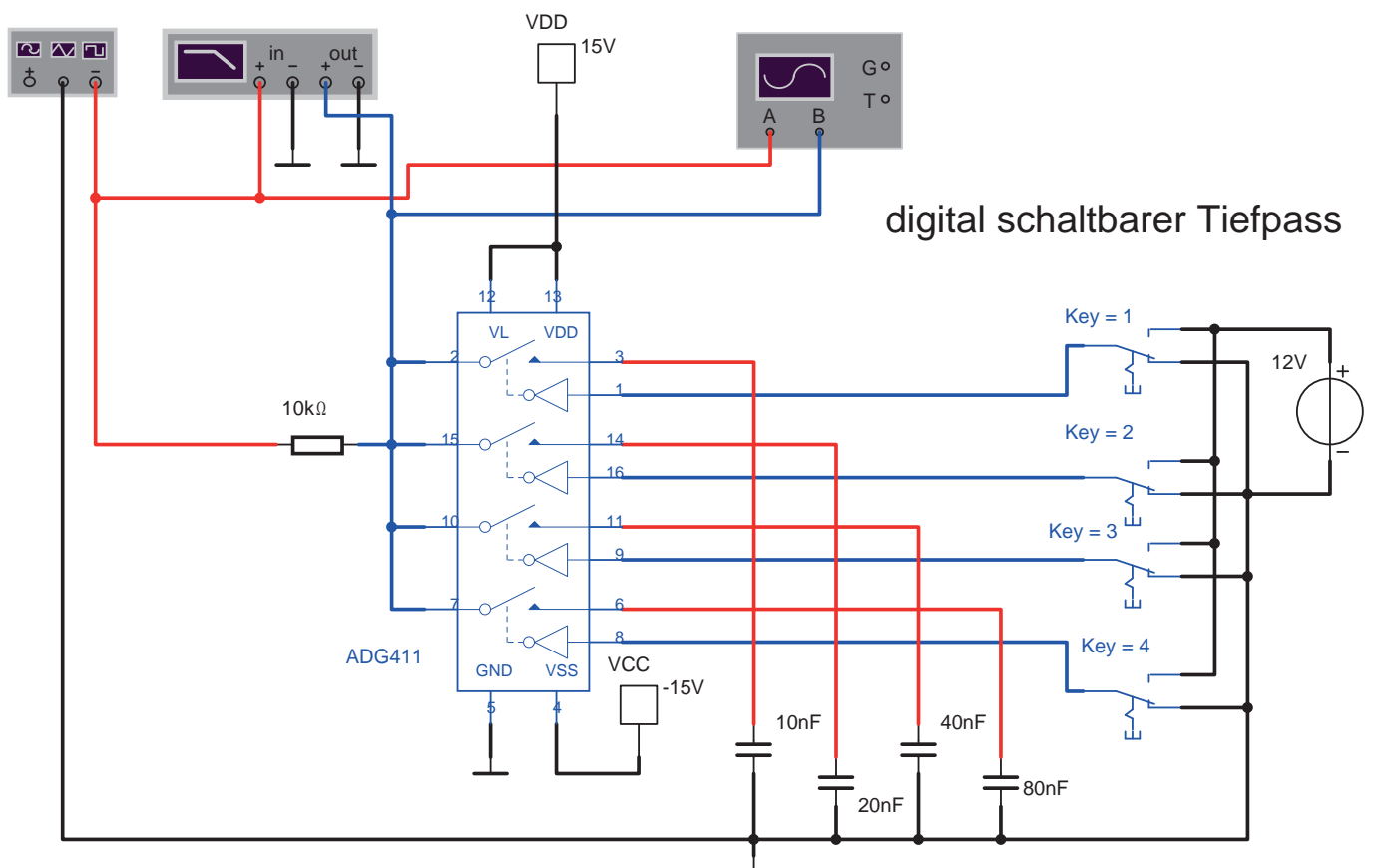
## X. Schnittstellen und Bussysteme

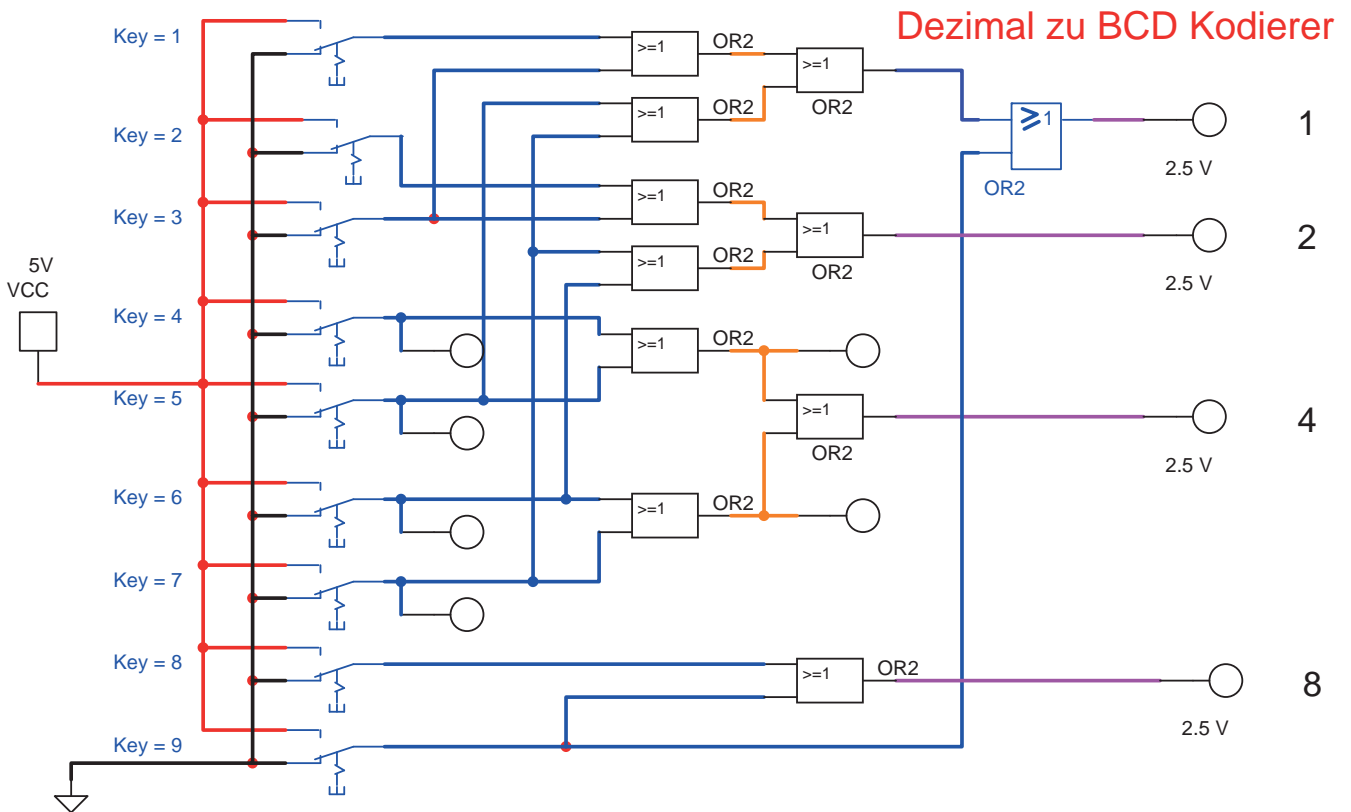
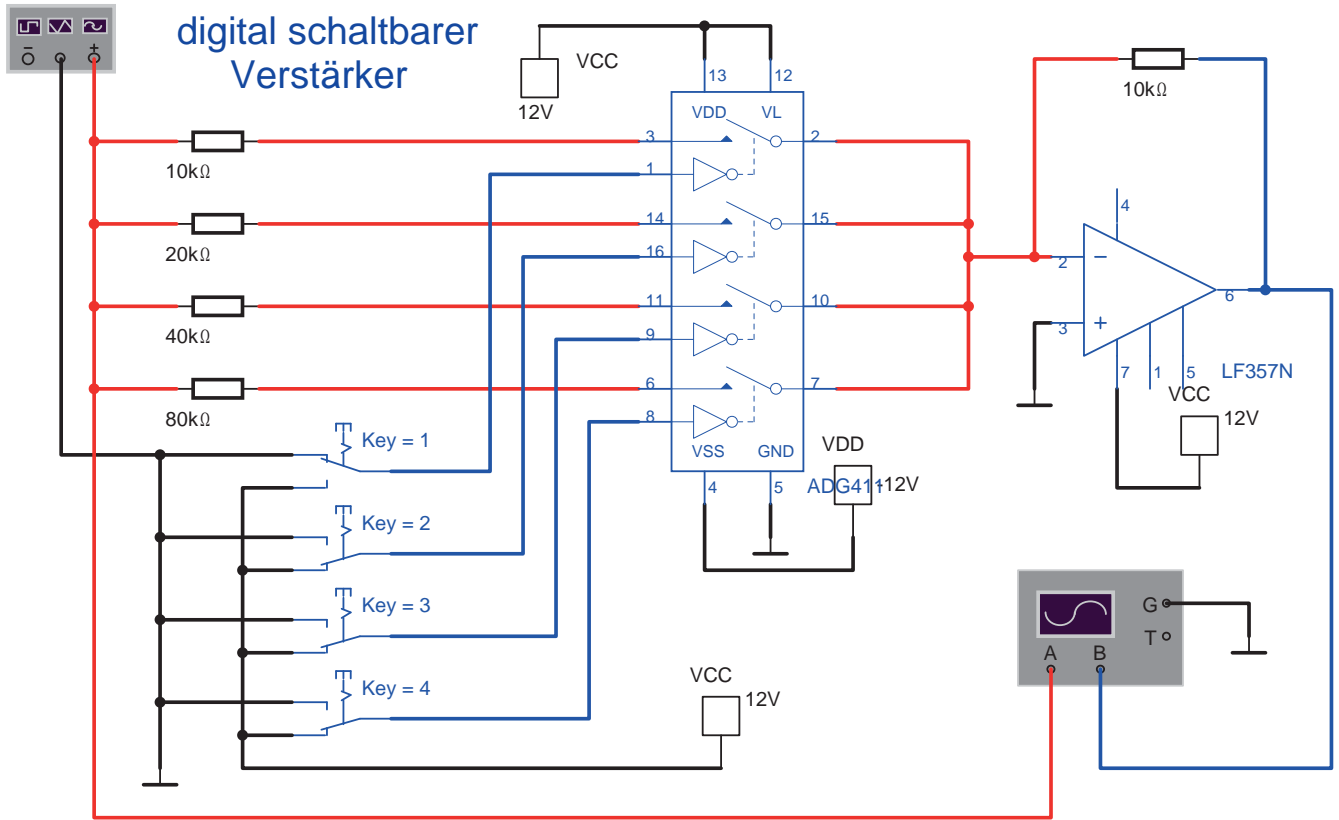
RS232, IEEE, Centronics  
Modem

## XI. Computernetze

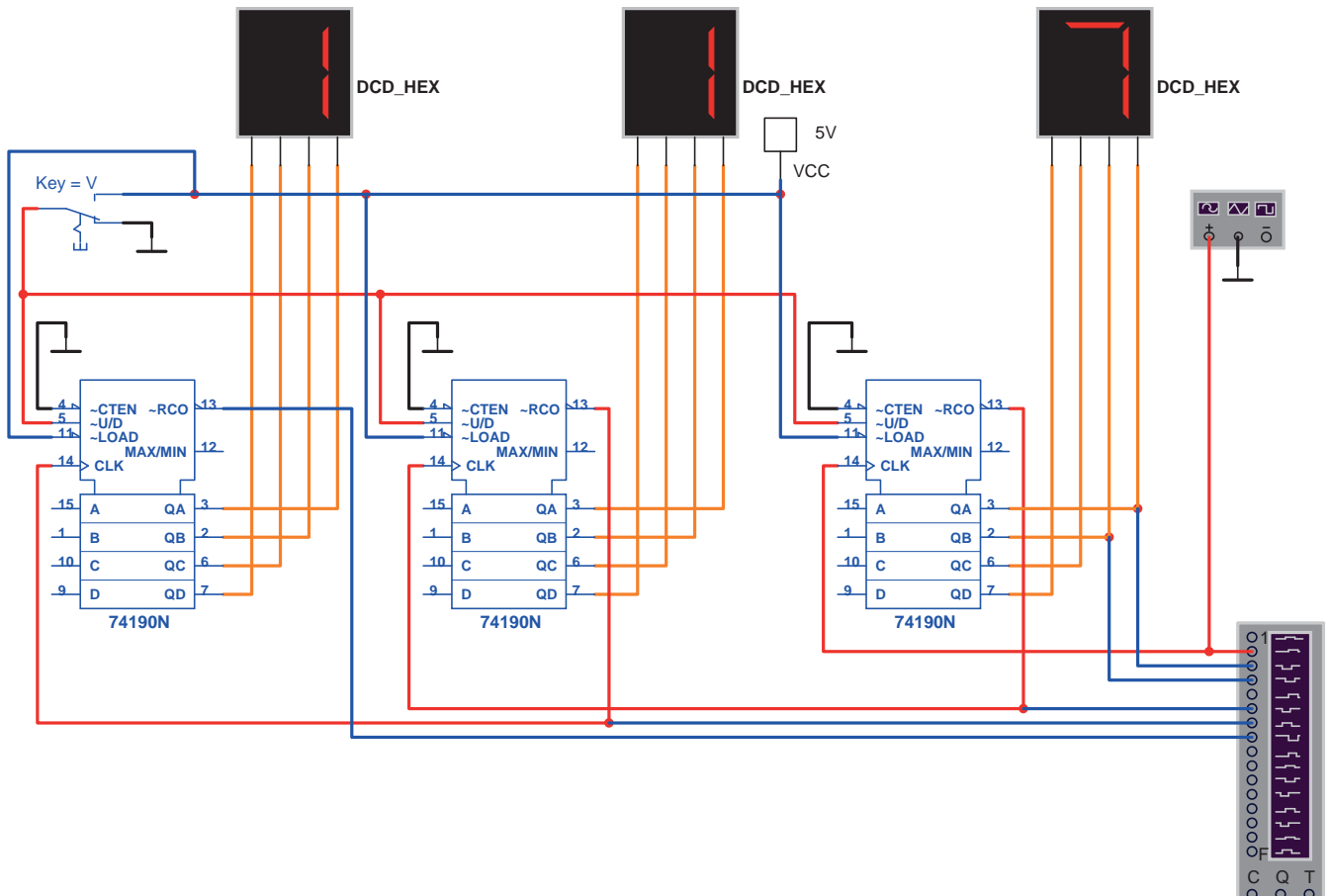
Wichtige Realisierungen: Hardware und Software

Vernetzung (Hardware und Software) der LMU, LRZ, Physik, WWW





## Vor/ Rückwärts - Dezimalzähler



### Literatur

1. U. Tietze, Ch. Schenk, E Gamm: " Halbleiterschaltungstechnik "
2. P. Horowitz, W. Hill: " The Art of Electronics "
3. Horowitz/Hill: " Die Hohe Schule der Elektronik 2 + 4 "
4. E. Hering, K. Bressler, J.Gutekunst: " Elektronik für Ingenieure "
5. Hartl/Krasser/Winkler/Pribyl/Söser: " Elektronische Schaltungstechnik "

Multisim 14.0: National Instruments

<https://www.studyhouse.de/cgi-bin/product/ni-circuit-design-suite-multisim-ultiboard-national-instruments-P10009272>

Studentenlizenzen € 54,74