

1 wir brauchen

- Verschiedene Buecher der Elektrotechnik und Chemie, vorzugsweise fuer Berufschuele, wenn noetig, das hier muesste reichen.
- Wir brauche eine Anlage zur Destillation (Chemie), Wasser fuer Destilliertes Wasser
- Wir brauchen mehrere Kondensatoren, klein: hoch frequenzbereich nicht polar
- wir brauchen: ein Oszilliskop
- wir brauchen: ein geraet zur erzeugung einer schwingung

2 Denkanregung

- In der Vergangenheit habe ich auf die Begriffe
 1. elektrisches Feld
 2. Magnetisches Feld hingewiesen
- Sie müssen Formelzeichen: E, D, B, H kennen
- Elektrisch: E, D (Elektrisches Feld)
- Magnetisch: B, H
- Dabei Gibt: Feldstärke (Elektrisch: E) Flussdichte, Elektrisch: D , Magnetisch B
- was ist feld: gegenfrage: Was ist ein Teilchen
- Frage: Es gibt Feld und Teilchen, Magnetismus und Elektrizität ergänzen sich, läuft auf die Welle Maxwell hin
- Die Moderne Chemie ist sonst nicht zu erklären, weil die Drehung, umgangssprachlich, sagen wir mal, entspricht oben unten entspricht Frequenz, entspricht so ogfähr magnetisch und elektrisch, entspricht, Spannung und Strom, erkläre im folgenden. Geht zu Einstein und Planck. jetzt folgendes.

Das ist das wichtigste:

1. Elektrisch, Magnetisch, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld (E, D, B, H)
2. Spannung und Strom U und I und Spannung U entspricht so seltsam es klingt dem elektrischen Feld und Strom mehr oder weniger dem Magnetischen
3. Dann gibt es Spule L und Kondensator C , die Spule entspricht dem magnetischen und der Kondensator dem Elektrischen...

so weit so gut, das wichtigste ist allerdings nach wie vor: Ohm. Das Ohmsche Gesetz wird uns begleiten. folgendes: Diese Formel bitte so auswendig lernen

Achtung! noch ein hinweis: bitte darauf achten:

- in der physik gibt es mehr oder weniger 100 pro einheiten
- in der chemie gibt es die wichtigen einheiten und manch ein apotheker so scheint es mir würde seine eigenen maße verwenden. könnten sie rein theoretisch
- Darauf achten: die SI-Einheiten, das MKSA-KMC-System und die zusammengesetzten einheiten, die grundeinheiten, so wie die zusammen gesetzten, das formelzeichen selber, die Einheit als abkürzung und die Einheit als Name
- Darauf achten: wo sind einheiten heute: total normiert: das heisst, metrisch, heisst: *km* fuer Kilometer und anders, wird alles benutzt: Punkt, Linie, Zoll = Finger, Fuss, Handbreit, Elle, aber auch bei Gewichten: Cent, gran, Karat, Skrupel und so weiter: Mark, Pfund Centner wird auch in der apotheke benutzt, Apothekergramm. Oder bei der Koordinaten zur Astronomie, Geographie, ...
- Darauf achten: hier sind mehre wichtige begriffe, oekonomisch unbedingt notwendig
 1. Zahl Nummer Konstante Ziffer
 2. Nennwert, Nominalwert
 3. Kennwert, Kennziffer
 4. Oekonomie: Tauschwert, Nennwert, ...

wichtig sind

1. Kennwert (Kennziffer ebenso) ..., lassen wir so stehen: Nennwert, Nennspannung: Das steht zum Beispiel auf dem Bauteil
 2. Zahl und Konstante: Es gibt Feld und Dielektrizität, und Feldkonstante, Dielektrische Konstante, Dielektrizitätszahl
- bei den nennwerten spielt immer eine Rolle, die farben
 - schwarz: 0
 - braun: 1
 - rot: 2
 - orange: 3
 - gelb: 4
 - gruen: 5
 - blau: 6
 - violett: 7
 - grau: 8
 - weiss: 9
 - das ist extrem wichtig: wuerden sie selber die farben anordnen, wuerden sie ihrem gefuehl nach wahrscheinlich zu dieser reihenfolge kommen und zufaelligerweise entspricht das mit meinem 99 pro wissen, den Frequenzen koennten man sagen, des Lichtes: im Nanometer bereich, das heisst, eine Rote LED hat $635nm$ Waellenlaenge rotes licht. Also reihenfolge

1. schwarz,
2. braun
3. rot
4. orange
5. gelb
6. gruen
7. blau
8. violett
9. grau
10. weiss

Hier eine Tabelle

color	1st	2nd	multiplier	tolerance
	0	0	10^0	??
	1	1	10^1	??
	2	2	10^2	??
	3	3	10^3	??
	4	4	10^4	??
	5	5	10^5	??
	6	6	10^6	??
	7	7	10^7	??
	8	8	10^8	??
	9	9	10^9	??

- wir muessen darauf achten, ein bauteil hat generell: 2 Kennziffern: eine erste und eine zweite, und manchmal drei. Bauteil bezeichnung:

1. 1. Ziffer
2. 2. Ziffer
3. Multiplikator
4. Tolerance

- die generell zwei Kennziffern, werden sie kritisieren machen ohne Multiplikator keinen sinn. ich denke, merktechnisch schon. dabei muessen wir erst mal auf folgendes achten

1. 10
2. 12
3. 15
4. 18
5. 22
6. 27
7. 33
8. 39
9. 47
10. 56

11. 68

12. 82

- das ist die E12 Reihe. diese kann auch in anderen Varianten vorkommen, es gibt eine formel, wie derartige reihen berechnet werden. wichtig ist die

10 - 12 - 18 - 22 - 27 - 33 - 39 - 47 - 56 - 68 - 82

- ok. dieser beiden so zu sagen, nach dem schema

$$a_2 a_1 \cdot 10^{a_0}$$

- werden bei widerständen farben ausgedrückt. erste Farbe, zweite Farbe, das ein runder Strich, um das bauteil gemalt.
- der weitere Strich ist der Exponent in 10^a . drei Farbstriche. Bei Kondensatoren, sind das häufig, kleine zahlen...
- Nennwert gibt es zum Beispiel bei der Spannung, Nennspannung. usw.

Jetzt eben aus dem Grund, zurück zu dem Ohmschen gesetz, dies sind die drei Größen:

1. Spannung U in V (Volt)
2. Stromstärke I in A Ampere
3. Widerstand R in Ohm Ω

für die gilt das Gesetz:

$$R = \frac{U}{I}$$

man muss das aber so lernen: die gleichung auflösen nach:

I U R

U steht in der Mitte

Merkregel: U steht immer oben.

Dann geht das so:

$$I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$$

anders geht es leider nicht. hier müssen wir mit der Chemie selber daher kommen. es gibt folgende wichtige ...:

1. Widerstandsschichtmaterial (achten sie auf das Widerstand: und Material)
2. Kontakt- und Leitermaterial (achten sie auf Material, Kontakt und Leiter)
3. Sonstige Metalle
4. Widerstandslegierungen

wie funktionieren Legierungen:

- fragen sie den Goldschmid

- Lernen wir dazu: wir werden das brauchen, wir wollen einen transistor bauen,
- generell: kleines weisses keramik töpfchen, darin erhitzen wir wie bei blei-giessen, zum Beispiel 10
- kaufen das Granulatweisse im Internet, auf einer Chemie seite und: Schmelzen das bei einer Temperatur
- z.B. im Verhaeltnis: 80:20, Kupfer, Nickel, 80:20

Dazu ist des folgenden zu sagen

- dies ist teil eines Lernprozesses, den wir in zukunft lernen, veranschaulichen wir erst das prinzip
- Frage: sind transistoren mit diesen Verfahren zu hause herstellbar
- ...hinweis: im Internt auf wikipedia sieht man die ersten transistoren, mit Legierung ja
- transistoren werden üblicherweise mit:
 1. Epitaxie Verfahren (das ist Kristallzuechtung) Siehe: Kristallbaukasten, Kosmos, chemie Versuch
 2. Legierung - siehe metalle schmelzen, verhaeltnis: 80:20, granulat auf Chemie Seiten kaufen
 3. Ionen Beschuss, moeglich mit magnetfeld und Vakuum, ich denke, davon lassen wir die finger

Zu den Transistoren müssen wir uns merken

1. Epitaxie-Planar Transistor - hier spielt das Epitaxie nicht so eine rolle (Kristallzüchtung) aber: Planar: das ist eine seltsame Bauform, vom inneren, nicht vom gehaeuse
 2. Mesa-Transistor - Mesa kommt vom Spanischen Tafelberg, hier sind schichten, NPN, PNP, sind als schichten aufeinander drauf. gut.
- wenn wir das haben: hinweis: kommt nachher: dringend bei dioden und so weiter: auf werte achten, wie Durchbruchspannung, Forward und, Durchlassspannung so wie Sperrspannung...
 - Die Stromstärke eine LED braucht sind 20mA und die Spannung die eine LED annimmt, normal sind 2,3V bei einer roten so wie 3V bei einer Blauen oder Weissen.

Folgende Bauteile müssen wir kennen:

- Widerstand
- Kondensator
- Spule
- Diode

- Der Transistor

Die letzteren sind Halbleiter. Wir müssen bezeichnungen aus dem englischen kennen

- Die bezeichnungen für Halbleiter sind: semiconductor
- IC: Integrated Circuit
- DIL Dual Inline, und DIP: Dual Inline Package
- TO-92 ist der klassische Transistor in der klassischen Bauform.

Die Bezeichnungen für halbleiterlemente unterscheiden sich von denen von Widerständen und kondensatoren:

1. JEDEC ist USA - dies bezieht sich auf Logische Elemente auch im Schaltplan
2. JIS: Japan industry system
3. Europäisch

Buchstabe	Stelle1	Stelle 2	Bsp 3stellite Typennummer
A	Germanium	Diode	546/547/548/549
B	Silicium	Kapazitätsdiode	
C	Gallium-Arsenid	NF-Transistor	
D	Indium-Arsenid	NF-Leistungstransistor	
E	?? Halbleiterverbundsmaterial?	Tunneldiode	
F	???	HF-Transistor	
R	Keramik??	??	

4. wichtig ist: 1st, 2nd, 3rd, lernen: st, nd, rd für die entsprechenden ringe...
5. to-92 ist die gehäusebauform klassischer transistoren,...

Desweiteren:

- Current: Strom, das ist keine Currency, das ist Waehrung und warum ist das das? und das das? das ist einfach: Current Strom, Curreny Waehrung
- Spannung: Voltage
- Daraus leitet sich ab: VCC, Voltage Current Collector.

noch mal:

1. Spannung: Voltage
2. Strom: Current
3. Widerstand: Resistance

Nachdem wir das wissen, müssen wir wissen:

1. direct Current - Gleichstrom
2. alternating Current - AC: Wechselspannung.

und nun nun noch ein mal zurück zu dem ohmschen gesetz:

$$I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$$

I U R

U steht in der Mitte

Merkregel: U steht immer oben.

gut: das wichtige sind nach wie vor, die einheiten (SI-Einheiten)

Volt: V

Ohm

Ampere: A

und das zeichen ohm ist Ω

Daneben müssen wir uns merken:

- Der spezifische widerstand
- Der Leitwert
- Der Spezifische Leitwert

Neben dem Widerstand, ergibt sich, wie oben erklärt der Widerstand, wie wir ihn zunächst kennen, dem Wirkwiderstand, durch beschaffenheiten in der Chemie, die da lauten, wieder unsere Materialien:

1. Widerstandsschichtmaterial (achten sie auf das Widerstand: und Material)
2. Kontakt- und Leitermaterial (achten sie auf Material, Kontakt und Leiter)
3. Sonstige Metalle
4. Widerstandslegierungen

Aus der Chemie, bitte ganz dringend merken: periodensystem mindestens so gut:

H 1 Wasserstoff

He 2 Helium

Li 3 Litium

Be 4 Beryllium

B 5 Bor

C 6 Kohlenstoff

N 7 Stickstoff

S 8 Sauerstoff

F 9 Flour

Neon Ne 10

Natrium Na 11

Magnesium Mg 12

Aluminium Al 13

Silicium Si 14

Phosphor P 15

Schwefel S 16

Chlor Cl 17
skandium vanadium chrom mangan ...
Eisen Fe 26
Kupfer Cu 29
Silber Ag 47
Gold Ag 79

das ist extrem wichtig. und im folgenden, müssen wir uns die leitwerte in der Form merken:

63 56 45 37 10 8 5 1

das ist einfach:

6x 5x 4x 3x

10 8 5 1 versteht von sich von selbst

und $3 \cdot 2 = 6$ und $5 + 2 = 7$

das entspricht den Leitwerten für

- Silber
- Kupfer
- Gold
- Aluminium
- Zinn
- Blei
- Quecksilber

das wäre eine übliche aufzählung. betrachten wir unsere Materialien, so entspricht:

- Blei???
- Paladium
- Kohle

unserem Widerstandsschichtmaterial. während:

chromnickel: 80 nickel, 20 Chrom
manganin
nickelin
konstantan

diese enthalten nickel, mangan und ein drittes element in verschiedenen verhaeltnissen bei den legierungen.

Daraufhin kommt jetzt der spezifische widerstand

der Leitwert hat vorraus, dass er quasi die umgekehrte proportionalitaet zum Widerstand darstellt

- R , Einheit: Ω , Ohm
- G , Einheit: S , Siemens

$R = \frac{1}{G}$ das wichtige bei dem spezifischen also materialabhängigen ist, dass er Länge in Fläche mitvereint. das heisst

- R , Einheit: Ω , Ohm
- spezifischer Widerstand ρ ist in $10^6 \cdot \frac{\Omega}{m}$
- G , Einheit: S , Siemens

An dieser Stelle: Gehen wir zu den Grössen und Einheiten der Physik über die heutzutage 100 pro genormt sind:

MKSA-KMC-System

M: meter
 K: kilogramm
 S: Sekunde
 A: Ampere
 K: Kelvin
 M: Mol
 C: Candela

sehr gut. wir schreiben das noch mal auf:

- MKSA-KMC-System
- M: meter
- K: kilogramm
- S: Sekunde
- A: Ampere
- K: Kelvin
- M: Mol
- C: Candela

Jetzt können wir uns auf das

1. relativ neue für uns klassische metrische System einlassen
2. und so zu sagen: alte Masse

ich sage gleich vorweg, folgendes sind Masse die ausserhalb des metrischen benutzt werden:

1. Längenmasse:
 - Punkt: 0,35mm

- Linie: 1 Linie = 6 Punkt
- Zoll, Inch, Finger, 1 Finger = 2.5cm = 1 Inch = 1 Zoll, es gibt die Definition, dass ein Finger 3.5cm lang ist, es entspricht der spitze vom Zeigefinger
- Handbreit: 1 Handbreit = 4 Zoll, 1 Handbreit 1 drittel Fuss
- Fuss: 1 Fuss = 12 Zoll
- Elle: 1 Elle = 2 Fuss
- Klafter: 1 Klafter = 6 Fuss, 1 Lachter = 6 Fuss + 8 Zoll und eine Meile im normal Deutsch: 12.000 bzw. 24.000 Fuss
- Schritt: 1 Schritt: 72cm bis 75cm
- Doppelschritt: 1 Doppelschritt = 2 Schritt
- Rute: 1 Rute = 2 Doppelschritte

2. Flächenmasse:

- (a) das Morgan: wer wissen will, was ein morgan ist, die flaeche eines Ackers der an einem vormittag bequem gefluegt werden kann, oder die hilfsmittel der modernen industrie

3. Gewichtsmasse:

- (a) Cent, Gran, Karat, Skrupel, Heller, Pfennig, Quentchen, Lot Unze Mark Pfund Centzer

Hinweise:

- Oben hatten wir es kennziffer und nennwert: tatsaechlich entspricht der nennwert eines geldstuecks dem aufgepraegten wert.
- der handel in einer volkswirtschaft findet mittels diesem Nennwert statt
- daneben gibt es den Realwert, so wie den Tauschwert
- Etwa gegen Gold
- Hier Beispiel fuer legierungen: Stearling silber sind immer mehr als 825 Anteile Silber, oder 725
- Das Pfund leitet sich auf dem Stearling silber ab, indem das urspruengliche pfund genommen wurde und ein Wert wurde aufgepraegt
- die mark war die Haelfte des Pfunds.
- Durch Tauschwerte und durch Wechselkurse an der Boerse, entspricht der Nominalwert nicht mehr dem urspruenglichen wert.

ein weiteres beispiel ist die geographie, aber auch astronomie, die brauchen wir jetzt auch gleich für elektrotechnik, trigonometrie:

1. bevor sie kein teleskop obwohl sie eines kaufen wollen, lieber eines kaufen, als keines. aber bitte: auf sonnenfilter achten

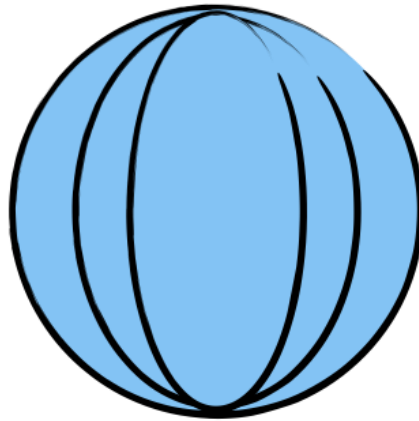
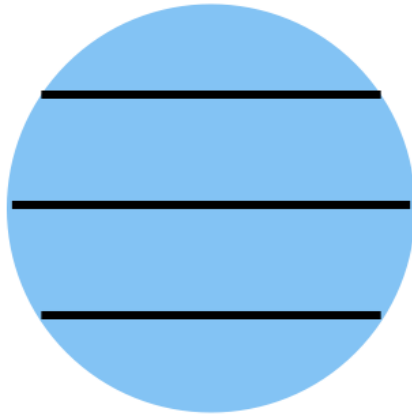
2. die aufgabe der astronomie ist meiner nach hauptsächlich die vermessung wie in der geographie topologie

hinweise wir müssen uns merken

1. Länge: Osten nach Westen
2. Breite: Norden nach Süden
3. Dann gibt es den Höhenwinkel

weitere Hinweise:

- das Teleskop immer nach Missweisung aufstellen
- Missweisung: bedeutet die Abweichung vom Realen Nordpol zum Magnetischen
- Es gibt noch unsere Missweisung, ich kann meine nase dahinstellen, wohin der nordpol ist,
- das bitte mit dem Teleskop auch machen, das nach norden missweisung ausrichten
- Am Teleskop sind drei einstellungen, auf einem Kreis, gradzahlen immer im Kreis
 1. Länge: Westen, Osten
 2. Breite: Norden, Süden
 3. Höhe



- Bitte die Erde als Kugel sehen, bitte auf den Kreis achten

- Achtung: Trigonometrie (sinus und cosinus) vorallem
- Das Gradmass. Die Erde bitte als Kreis betrachten
- Ein Kreis hat
 1. einen Radius (Der einheitsradius ist 1)
 2. So wie einen Umfang
 3. $U = 2 \cdot \pi \cdot$
 4. der Umfang U des Einheitskreises ist $U = 2 \cdot \pi$
 5. Der Kreis wird in Sektoren eingeteilt, das sind Kuchenstücke
 6. zählen tun entweder das Gradmass, aber eigentlich der Umfang, des aeusseren des Kuchenstueckes, also:
 7. wir müssen uns folgendes angewöhnen: ein Kreis ist in Kreuz unterteilt:
 8. eine x Achse - und eine y Achse.
 9. Achtung: einschub!
 - (a) Karthesisches Koordinatensystem: ist normalerweise orthogonal, als karthesisches in jedem falle
 - (b) wir haben die x -Achse: das ist die Abszisse
 - (c) wir haben die y -Achse, das ist die Ordinate
 - (d) wir müssen zwischen, wir schreiben: die versuchsergebnisse bei jedem male auf, wenn wir würfeln, auf der Ordinate stehen ganze zahlen, 1 bis 6
 - (e) in y richtung, das sind die ergebnisse. bzw. elementareignisse des zufallsexperiemts
 - (f) Auf der Abszisse stehen die Zeitpunkte, diese können floating Point zeitpunkte sein, oder der Takt (1. Wurf, 2. Wurf, 3. Wurf)
 - (g) Also: abszisse, ordinate
 - (h) im nächsten schritt: wir können diese Koordinatensytem auch benutzen, indem wir geographische daten einzeichnen, als Karte
 - (i) Unterschied: in der mathematik gilt für die abbildung: generell: $f : x \mapsto f(x), y = f(x)$. dabei kann einem Element aus dem Definitionsbereich generell nur ein Wert im Zielbereich zugeordnet werden.
 - (j) Auf der Ordinate stehen die Ordinalwerte y im Wertebereich, auf Abszisse ordnen wir die x an.
 10. zurück zur Geographie:
 - (a) das metrisches system (in Kiometer) wie gehabt
 - (b) das nautisches System (Flugmeilen: 1.852km, Seemeilen)
 - (c) Amerikanische Meile oder die Britische (sehr ähnlich, aber die sind 1609,...)
 11. als system aber haben wir:
 - (a) topologisch
 - (b) geographisch

- (c) geodaetisch
- 12. das geodatische benutzt ein system: wie das karthesische koordinatensystem
- 13. anders benutzen wir: länge und breite: und diesem richten sich nach dem kreis. das ist ein gradnetz.
- 14. zu diesem Gradnetz ist zu sagen:
 - (a) die erde ist, von Norden nach Süden als Kreis zu sehen: und hier teilen wir die erde ein, wie ein Ei, das durch durch eischneider gezogen wurde. das sind die Breitengrade
 - (b) die erde mit einem Hulla Hup reifen um den Nordpol und Suedpol zu umdrehen, erzeugt hulla hup steh punkte, oder was auch immer: das sind die meridiane: diese gehen von norden nach sueden, wie die feldlinien eines magnets
 - (c) entsprechend dass wir vom Mittelpunkt des Kreises an sein äusseres einen Radius legen können entstehen aussen die Gradlinien - heissen die
 - (d) merke:
 - i. gradnetz
 - ii. gradlinien
 - iii. Breite: norden sueden
 - iv. laenge: westen osten
 - v. Laengegrade breitengrade
 - (e) die grade werden typischweise in Grad oder Gon angegeben. Das Gon ist ein anderes mass
 - (f) das typische Gradmass sind
 - i. *0bis*360°
 - (g) betrachten wir gleich die trigonemtrischen funktionen sinus und Kosinus erhalten wir das Bogenmass, unseren Kuchen.
 - (h) an bestimmten breitengraden müssen uns merken:
 - i. Nordpol: 90 Grad Nord
 - ii. Polarkreis: 66,56 Grad Nord/Sued
 - iii. Wendekreis: 23,44 Grad Nord und Sued
 - iv. Aequator: 0 Grad.
 - (i) Das entspricht der Trigonometrie, das wird das naechste Kapitel sein und brauchen wir wieder bei der welle
 - (j) Zu den Koordinaten müssen wir uns die Zeit merken. dazu brauchen wir den NATO Code

Alpha Bravo Charlie Delta Echo Foxtrott Golf Hotel India Juliett Kilo Lima
Mika November Oscar Papa Quebeck Viktor Whiskey XRay Yankee Zulu
 - (k) aus folgendem Grund: die Missweisung sollte hoffentlich klappen. Wir nehmen das Teleskop, stellen es nach norden
 - (l) Vorsicht Missweisung: ortsmissweisung: stoerungen im erdmagnetfeld ort und zeitabhaengig
 - (m) Die Missweisung: Deklinatio Inklinatio Abbrevation, der Messfehler ist enthalten, indem wir: so zu sagen: die kompassnadel nicht

waagerecht halten, durch Störungen wird die Nadel abgelenkt.
die Ortsmissweisung: Missweisung: im allgemeinen Deklination,
ist was vorherrscht und die Missweisung im allgemeinen ist der
Nordpol geographisch zum magnetischen...

(n) wenn das Teleskop aufgestellt ist: bitte:

i. Prinzip: Karte vorhanden: suchen: dann Angabe in Karte: Ort
(vielleicht), Zeit und Länge Breite Höhe, Teleskop danach
aufstellen

ii. Objekt gefunden: angeben, Zeit, Ort, Länge Breite Höhe,
nach dem Teleskop

(o) die Zeit wird so angegeben

lt: local time

cet: central european time

cest: central european summer time

und die cet entspricht: der Alpha Zeit, das ist die Normalzeit

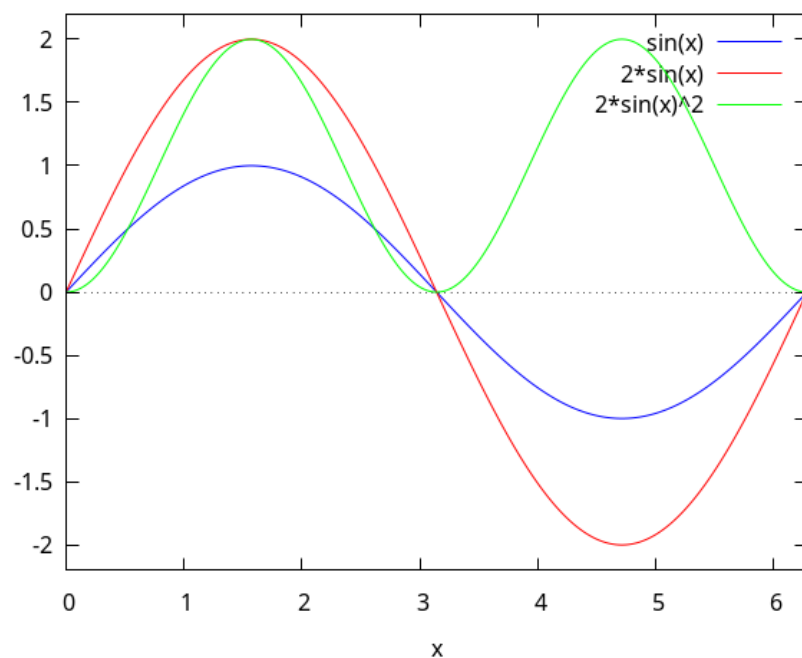
die cest: der Bravo Zeit

Alpha Bravo Zulu Zeit.

3 der Kreis

- zu unserem Koordinatensystem: Abszisse x -Achse, y -Achse, Ordinate -
- das heißt, rechtshändig oder linkshändig: wir haben Daumen, Zeigefinger, Mittelfinger
- Rechtshändig oder Linkshändig heißt: dass die Abszisse, die die x -Stellen sagt, verzeichnet enthält, geht von links nach rechts aufsteigend.

Zu unserem Sinus und Kosinus ist zu sagen:



Gradmass	0	90	180	270	360 bzw. 0
Bogenmass	$0 \cdot 2 \cdot \pi$	$\frac{1}{2} \cdot \pi$	π	$\frac{3}{2} \cdot \pi$	$2 \cdot \pi$
$\sin 1$	0	-1	0	1	
$\cos 0$	1	0	-1	0	

- ein Kreis hat einen Mittelpunkt
- und sagen wir einen ausssenkreis, das entspricht, das entspricht unserem Fahrrad - schlauch, so
- der radius wandert oft im Uhrzeigersinn und ist eine Gerade zwischen dem Aussenkreis und dem Kreismittelpunkt
- Heraus kommt, wenn wir die Hoehe, siehe dreieck, von Radius auf dem Aussenkreis mitzeichnen eine Sinus oder Kosinus Funktion
- Es gibt auch eine mathematische Definition per Reihe, stelle ich nachher vor.
- wir müssen darauf achten, wir legen ein achsenkreuz. diese geht wie folgt
- von Osten nach Westen und von Norden nach Sueden
- Dementsprechend hat unser Koordinatensystem, I. Quadrant, II. Quadrant, III. Quadrant, IV. Quadrant. Anfangen, wo so zu sagen, x und y positiv sind, das heisst, auf der Uhr: zwischen 12 Uhr und 3 Uhr. das ist der erste Quadrant, und es wird gegen den Uhrzeigersinn gezaehlt
- Dann drehen wir den Radius auf dem Kreis, der Umfang des Kreises mit $U = 2 \cdot \pi \cdot r$ Der Einheitskreis hat einen Einheitsradius $r = 1$. Und der Umfang ist $2 \cdot \pi$. damit rechnen wir weiter.

- dann müssen wir uns merken: $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ, 360^\circ$ das ist das Gradmass
- Das Bogenmass sind: $0\pi, \frac{1}{2}\pi, 1 \cdot \pi, \frac{3}{2} \cdot \pi, 2\pi$ und das letztere entspricht wieder 0 grad
- das brauchen wir für unsere Wellenphysik und zwar so:

4 Wechselstrom und Wechselspannung, Elektrotechnik

1. Wechselstrom entspricht
2. der Wechselspannung
1. Wechselstrom entspricht Cosinus
2. der Wechselspannung entspricht Sinus

wir müssen wissen:

1. Der Sinus ist wie der Cosinus, er fängt nur wo anders an: wenn wir an der Ordinate, also bei dem Achsenkreuz, bei 0 Grad, auf null sind, dann entspricht das dem Kosinus
2. Der Sinus eilt dem Kosinus hinterher. das heisst der Sinus 90 Grad.

Folgendes gilt:

1. der Strom eilt der Spannung um 90 Grad vorraus, das bedeutet:
2. der Strom als Cosinusfoermig, die Spannung Sinus

ACHTUNG!!! ACHTUNG!!! Immer?

Vorsicht!!!

Das Ohmsche Gesetz!!!

$$I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$$

das bedeutet:

1. Sinus und Kosinus. . .
2. Der Strom eilt der Spannung um 90 Grad vorraus
3. Der Strom und die Spannung haben die identische Phase
4. Die Spannung eilt dem Strom 90 grad voraus, der Strom eilt der Spannnug um 90 Grad nach.

Auf Gut Deutsch, Begriffe:

1. Wirkwiderstand
2. Blindwiderstand

3. scheinwiderstand

dafuer gibt es namen

1. Wirkwiderstand: Resitance
2. Blindwiderstand: Reaktanze
3. scheinwiderstand: Impedanze

gut. im naechsten betrachten wir das ohmsche gesetz:

$$I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$$

Dabei ist

- Spannung U in Volt V (SI-Einheit)
- Strom I in Ampere I
- Widerstand R in Ω Ohm

die Spannung entspricht etwa dem Druck der Elektronen und die Stormstaerke der Anzahl der fliessenden Elektronen.gut.

Daneben gibt es die Leistung. Folgendes:

- P : Power (Leistung)
- F : Force (Kraft)
- W : Work (Arbeit)

Die Leistung ist ähnlich wie dem ohmschen gesetz, irgendeine form der proportionalitaet zwischen I und U

$$P = U \cdot I$$

P wird in Watt gemessen. Die Arbeit entspricht:

$$W = U \cdot I \cdot t$$

Die Arbeit ist die in einer Zeit verrichtete Elektrische Leistung. Oder überhaupt leistung. Was wichtig ist, noch mal die gesetze:

$$I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$$

$$P = U \cdot I$$

wir müssen darauf achten. normalerweise gilt wirkwiderstand: (unserer widerstand ist unser Kohleschichtwiderstand, klassisch mit ring usw). bei einer normalen draht/leitung was auch immer - siehe Kontakt- und Leitungsmaterial betraegt der Widerstand nahezull, der ein wirkwiderstand. dieser verbraucht wenn nicht idialer weise nicht vorhanden, Wirkleistung, die sich in Waerme ausdrueckt.

Hier gilt das Ohmsche gesetz, so:

$$I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$$

$$P = U \cdot I$$

ob Wechselstrom oder nicht, bei cosinusförmiger Spannung ist es auch der Strom der ist, denn beide sind einander immer proportional. Die beiden Kurven laufen 1 zu eins. ebenso bei der Leistung. Diese hat natürlich eine seltsame Form. weil beide U und I laufen beide gleich, in der selben Phase, sind allerdings multipliziert.

$$I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$$

$$P = U \cdot I$$

wozu. brauchen wir das Integral? indem wir nun eine Kurve haben:

- U : entspricht der Spannung die cosinusförmig verläuft
- I : dem Strom
- das resultierende Schaubild von $U \cdot I$ ist von dem Ordinatenwert die momentane Leistung
- Das Integral unter der resultierenden Kurve, von links nach rechts, die Zeit auf der Abszissenwert eingezeichnet Zeit: Entspricht: der Arbeit
- Das Integral ist die Arbeit. Bei einem Wirkstand. $W = U \cdot I \cdot t$

Indem wir das Erreichte haben, müssen wir einen Schritt weiterdenken:

- Was ist ein elektrisches Feld: E : ein elektrisches Feld entspricht der Spannung bezogen auf einen Raum. oder eine Länge
- Ein Magnetisches Feld entspricht der Stromstärke als komplementär pro Länge oder Fläche

Wir müssen erkennen, dass wir in der Mathematik: eine Fläche mit dem Buchstaben

1. $A = h \cdot l$ angeben. Also Fläche: A
2. eine Mathematische Gerade, eine Linie in der Physik ist d, l oder a
3. eine Fläche in Quadratmeter
4. eine Linie in Meter

Folgendes: Neben den Gleichungen:

$$I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$$

$$P = U \cdot I$$

haben wir die Gleichung für die Ladung:

$$Q = I \cdot t$$

Q die Ladung im C Coulomb. Merken:

$$Q = I \cdot t$$

Die Ladung entspricht einem vielfachen von Elementarladungen q ich glaube $8,85 \cdot 10^{12}$ Coulomb. oder was anderes. das sind die Elektronen die mit der Menge Strom und dem Druck, der Spannung durch den Leiter fließen. Zwischen zwei teilchen gilt nebenbei abstossungsweise die kraft:

$$F = \frac{1}{4 \cdot \epsilon_0 \cdot \pi} q_1 \cdot q_2 r^2$$

Wenn wir hier so genau hinschauen sage ich schon mal: können wir anfangen: D und E ordentlich zu unterscheiden. noch ein mal zur Länge: $h = l = a = d$
So, während, die Elektrische Feldstärke $E = \frac{U}{d}$ oder $E = \frac{U}{a}$ ist die Elektrische Flächenladungsdichte $D = \frac{Q}{A}$. das ist fast das gleiche.

1. E enthält U per l also ein dim laengeneinheit
2. D enthaelt Q Ladung und Flaeche, Quadratmeter Laengeneinheitlicher Zusammenhang.

Bemerkung:

- Feld und Teilchen, was ist ein Feld, frage: was ist ein Teilchen?
- Merken wir ein Feld: Ja Gravitationsfeld
- Merken wir ein elektrisches Feld: Ja, beim fließenden strom, am Leiter, aber auch Säure Base Raektion, daran denken: die meisten gegenstände bei uns sind Elektrisch
- Den Versuch auf keinen Fall unnötig durchführen und keine Witze reissen
- Spuehren ein Feld: Gravitationsfeld, spühren wir alles elektrisches: ionisierend und fließender Strom...
- Trotzdem: Das war nur bemerkung: Feld und Teilchen was ist das? keine ahnung, wissen wir nicht, teilchen ebenso wenig
- was ist eigentlich: ein elektrisches Feld. das entspricht der Spannung, nur eben pro raum dimension, 1 oder 2 oder 3 Dimension, laenge flaeche

Also merken $E = \frac{U}{d}$ und die Einheit ist: V per m . so gut. und dies gilt fuer den normalen Gleichstrom. Zum wechselstrom

1. Kondensator
2. Spule

Ein Kondensator sind zwei platten oder ein Metallisches Ding, was ladung speichert. indem ein strom fließt, sammeln sich ladungstraeger auf diesem Ding. eigentlich zwischen zwei platten.

- Der Strom fließt generell. stellen wir uns zwei Platten vor. Der Strom fließt und sammelt sich auf der Platte. da ist platz. in der Kugel oder platte deswegen $Q = I \cdot t$

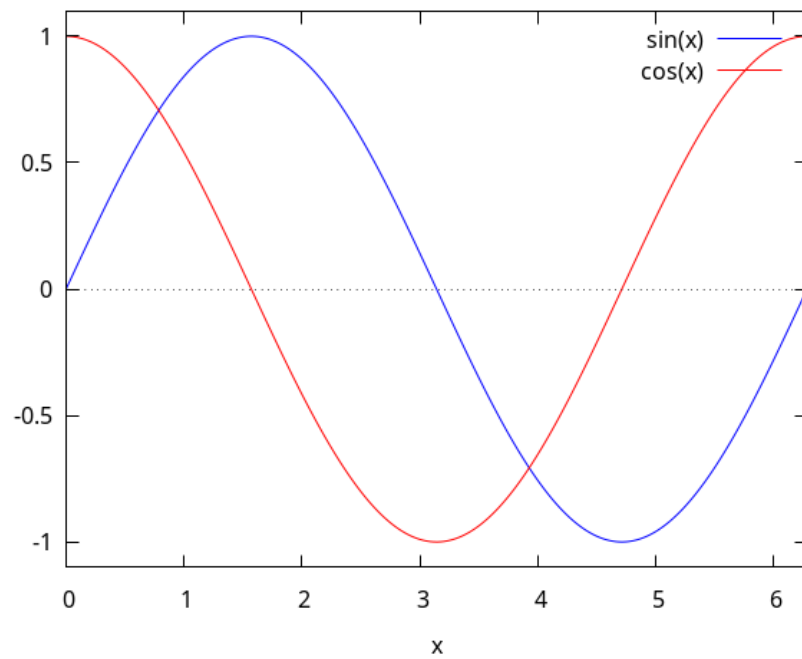
- der Strom fließt auch durch Plattenkondensator: zwei Platten, hier fließt er ungehemmt, unter einer Bedingung, die Teilchen können die Isolierschicht nicht passieren
- warum? das mit dem Platz ist schon im Kugelkondensator, bloß, im Plattenkondensator können sie es. denn es bleibt das Feld. Vorne Teilchen hinten Teilchen sie ziehen sich an
- allerdings: sie können nicht durch
- was heißt das: bildliche Grundlage
- reale: wenn die Elektronen fließen: Bildet sich zwischen den Platten ein Feld. dieses wird stärker. Ein Feld wird ausgedrückt, als $E = \frac{U}{d}$

Weitere Erklärung:

- vorsicht Verwechslung: auf einem Metall sind eine Menge frei verfügbare Elektronen die versammeln sich
- zwischen diesen herrscht aber ein Feld. Das war jetzt Philosophie.
- Das Feld wiederum zwischen zwei Platten ist: $E = \frac{U}{d}$

das brauchen wir jetzt. wegen Wechselstromkreis:

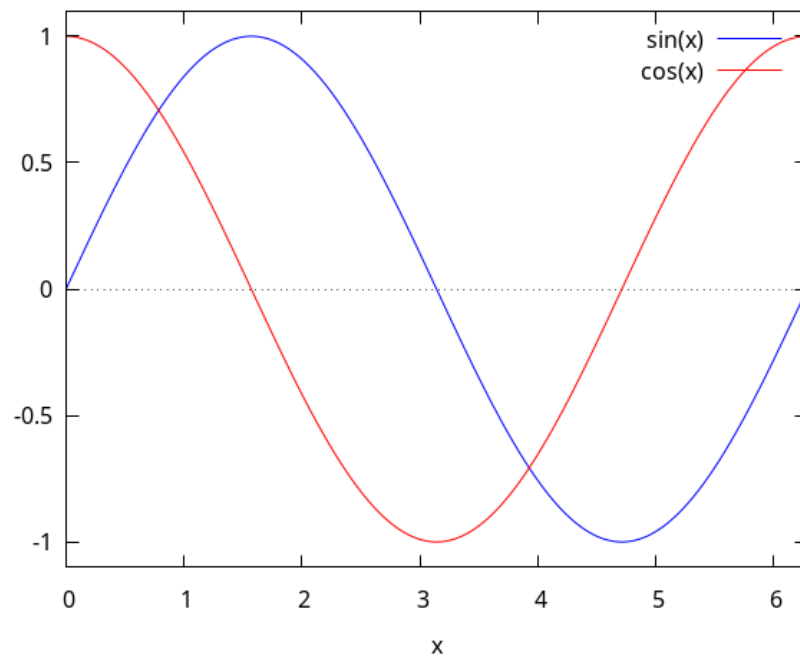
- Der Kondensator sperrt den Gleichstrom und lässt den Wechselstrom durch
- Die Spannung ist sinusförmig, und der Strom cosinusförmig
- der Strom eilt der Spannung 90 Grad voraus. Frage: Das ist der Phasenwinkel ϕ und der ist $+90^\circ$ vom Strom ausgesehen
- In dem Kondensator entsteht durch den Strom, eine Ladungsmenge. die Ladungsmenge enthält ein Feld: $E = \frac{U}{d}$
- dieses Feld wird durch das Laden des Kondensators stärker
- Deswegen stoppt der Kondensator den Strom durch Gegenspannung
- kurz ist der Strom geflossen: das Feld wird größer, arbeitet der anliegenden entgegen und lässt keinen weiteren Strom passieren
- bei Wechselspannung lässt der Kondensator den Strom durch



- blau: $\sin$ ist der Strom im Kondensator
- rot: $\cos$ ist die Spannung im Kondensator

Weiteres Beispiel: die Spule macht es andersherum:

- Die Spannung eilt dem Strom um 90 Grad vorraus (ϕ)
- Dabei entsteht ein Magnetfeld, das Magnetfeld wird staerker, je hoeher die Frequenz um so schlimmer, damit bricht der Strom zusammen



- rot: cos ist der Strom im Kondensator
- blau: sin: ist die Spannung im Kondensator

Damit sind neue widerstände gefunden:

1. Wirkwiderstand
2. Blindwiderstand
3. Scheinwiderstand

Ebenso, bei der Leistung:

1. Wirkleistung
2. Blindleistung
3. Scheinleistung

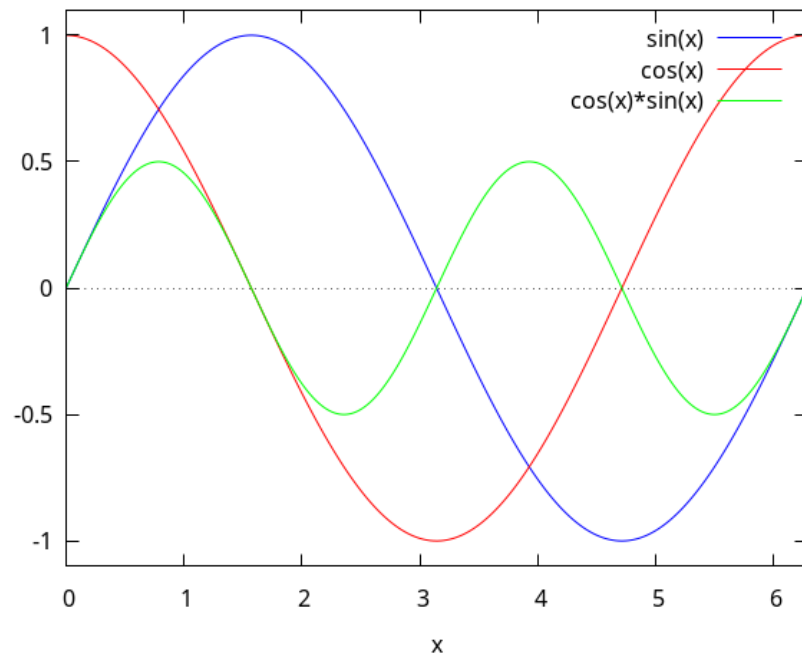
Diese Berechnen sich generell std. gesetz für gleichstrom:

1. Wirkwiderstand $R = \frac{U}{I}$
2. Blindwiderstand
3. Scheinwiderstand

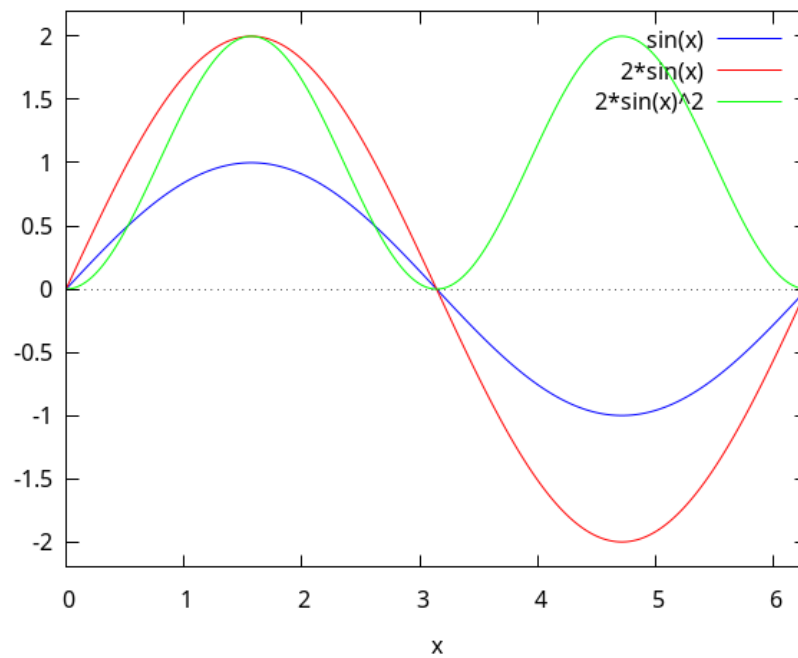
Ebenso, bei der Leistung:

1. Wirkleistung $P = U \cdot I$

2. Blindleistung
3. Scheinleistung



Dies ist die Arbeit, wenn sie vollzogen wird, wenn der Strom der Spannung hin-



terher eilt
in dem letzten bild sehen wir noch mal die arbeit, die verrichtet wird: wenn es

sich um einen Wirkwiderstand handelt.

$$P = U \cdot I$$

Wirkwiderstand:

$$I = \frac{U}{R}$$

Die Arbeit entspricht aber hier der Fläche (Integral) unter der grünen Kurve.

$$W = \int_{t_0}^{t_1} I \cdot U \cdot dt$$

Die Formelzeichen für die einzelnen Größen lauten:

1. Wirkwiderstand $R = \frac{U}{I}$
2. Blindwiderstand $X_L = \frac{U}{I_{BL}}$ und $X_C = \frac{U}{I_{BC}}$
3. Scheinwiderstand S , der Scheinwiderstand entspricht der Impedanz, die quasi den Zusammenhang zwischen Blindwiderstand und Wirkwiderstand herstellt.

Ebenso, bei der Leistung:

1. Wirkleistung $P = U \cdot I$
2. Blindleistung Q , Q_C und Q_L
3. Scheinleistung

Also noch mal

	Wirk	Blind	Schein
Widerstand	R	X	S
Leistung	P	Q	$??$

1. Der kapazitive Blindwiderstand ist X_C
2. Der induktive Blindwiderstand X_L

Der Widerstand entspricht dann entsprechend der Frequenz folgendem:

1. $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
2. $X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$

ansonsten ergibt sich in der Schaltung:

1. $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$, $X_L = \frac{U}{I_{BL}}$
2. $X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$, $X_C = \frac{U}{I_{BL}}$

dies ist damit zu erklären:

1. $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$, $X_L = \frac{U}{I_{BL}}$, die Spule stellt einen hohenwechselstromwiderstand sprich blindwiderstand dar
2. $X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$, $X_C = \frac{U}{I_{BL}}$, der kondensator, einen niedrigen wechselstromwiderstand

so, was wir uns noch nicht gefragt haben:

1. $C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot A}{d}$, das betrifft die Konstruktionsweise von Plattenkondensatoren
2. $Q = C \cdot U$, was bedeutet diese Gleichung? wir kennen: $Q = I \cdot t$ je länger der Strom fließt um so mehr ladung sammelt sich. wiederum
3. Je stärker die Spannung je höher die Kapazität eines Kondensators, um so mehr Ladung nimmt er auf.

Darüber hinaus sollten wir die Begriffe kennen:

1. RC-Hochpass
2. RC-Tiefpass
3. RL-Hochpass
4. RL-Tiefpass

vorher allerdings müssen wir uns auf die Einheiten (die abgeleitet sind von Spule (Induktion) und Kondensator (Kapazität) einlassen, was ist nun

1. Das Coulomb: $C = \frac{As}{V}$
2. Das Henry $H = \frac{Vs}{A}$

warum? wegen dem prinzip

1. Das Coulomb: $C = \frac{As}{V}$: beim kondensator waechst die Ladung auf der einer der flächen und: der weitere stromfluss wird durch Spannung, die zwischen den platten entsteht
2. Das Henry $H = \frac{Vs}{A}$: hier ist es genau anders herum.

warum funktioniert dies an der stelle so:

1. die kenntnis ueber parallel bzw. serienschaltung von Kondensatoren Widerstaenden usw. setze ich voraus. ich stelle dies nun nicht gesondert vor
2. ein widerstand in serie quasi geschaltet, zwischen Stromquelle und Verbraucher, wird als widerstand arbeiten wenn er in Serie geschaltet ist

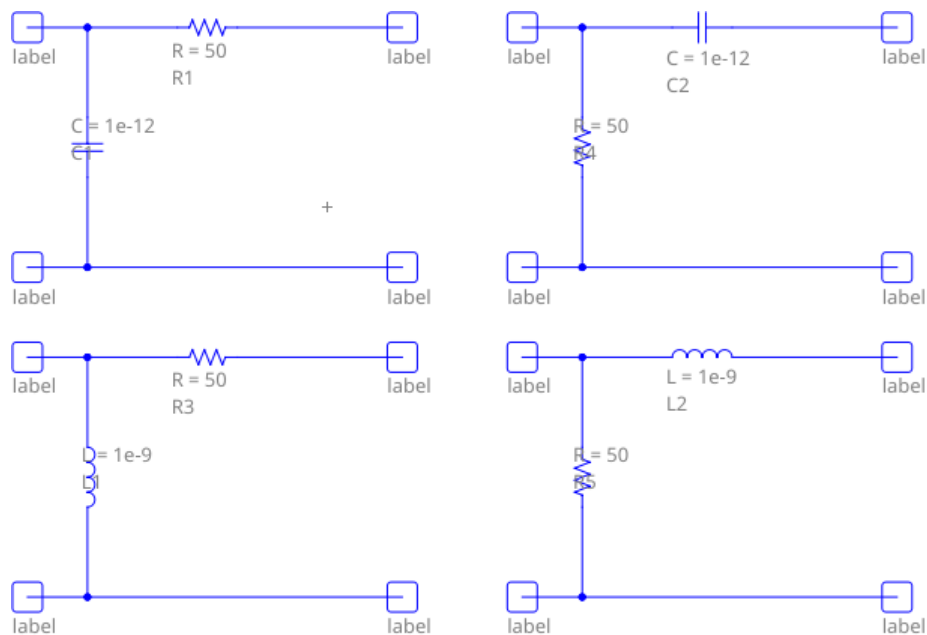
3. wird wiederum parallel zum verbraucher, der widerstand, zwischen U_B der Versorgungsspannung und GND Masse verbunden, dann verbraucht er eigenständig strom. je mehr spannung abfließt - man koennte lästerlich von einem herbeifuehren eines geringfuegigen Kurzschlusses reden, um so weniger Energie, Strom was auch immer bleibt fuer den Verbraucher

D.h.

1. geringer Widerstand seriell zwischen Verbraucher und Quelle: bedeutet geringer Widerstand in Bezug auf Verbraucher
2. hoher Widerstand mit Widerstand in Serie Quelle und Verbraucher: bedeutet: Hoher inzwischen (Vorwiderstand) inzwischen für verbraucher
3. niedriger Widerstand: seriell zwischen Versorgungsspannung und Masse parallel zum Verbraucher: bedeutet: hoher widerstand fuer verbraucher, niedrigere Leistung fuer Verbraucher
4. hoher widerstand: im Besten fälle, so wie die luft, stellt keine verbindung koennte man sagen fuer Quelle und Masse her, verbraucher bleibt die leistung: kurz niedriger vorwiderstand. deswegen

Kann man folgende schaltungen bauen, siehe bild:

1. RC-Hochpass: Kondensator, mit einem Punkt, mit drei Kanten, eine fuehrt zum widerstand (Netz, Kirchhoff - Knoten) - fuehrt widerstand parallel zum verbraucher von masse zur Versorgungsspannung, der Kondesator liegt in Serie zum verbraucher: das ist hochpass: weil je hoeher die Frequenz, um so geringer der widerstand des C
2. RC-Tiefpass, laesst wieder bei hoher Frequenz, C Spannung durch, aber zwischen masse und versorgungsspannung
3. RL-Hochpass: das ganze mit L , bei L parallel, ist das ein Hochpass
4. RL-Tiefpass: in Serie ein Tiefpasse, siehe bild



daneben gibt es die Bandbreite: sollte die Durchgelassene frequenz, bei einem filter, durch mehrere derartige schaltungen, von der leistung: über etwa 70 prozent liegen, liegt die Band breite eines Frequenzpasses oder wie auch immer.

1. Hochpass, Tiefpass
2. Weiche
3. Schwingkreis, das heisst, genau das rausfiltern was ich will.

Vorsicht wir unterscheiden:

1. Der wirkwiderstand: ist linear und sagen 100 pro. das heisst, es gilt die proportionalitaet: $R = \frac{U}{I}$
2. daneben gibt es den frequenzabhängigen widerstand - je hoeher die Frequenz, desto hoeher der widerstand, mit steigender frequenz ergibt sich eine gerade
3. ein nicht linearer widerstand stellt vielleicht ein Blindstand dar, weil nicht gegeben dass er wir müssen unterscheiden
 - (a) Linearitaet: innerhalb des Ohmsches Gesetzes: $R = \frac{U}{I}$, bei gleichbleibender Frequenz, aber steigender Spannung verhaelt es sich entsprechend der $R = \frac{U}{I}$ oder eben das Gegenteil, mit steigender Spannung, wuerde der Strom nicht ebenso lineaar steigen.
 - (b) Linearitat bezogen auf die Frquenz, steigt die Frequenz wird der Widerstaend groesser oder schwaecher, aber die Gerade dafuer ist keine 100 pro gerade

4. wir begegnen zum beispiel diesem Zusammenhang beim Transistor und seinem Verstaerkungsgrad. dieser verstaerkt nicht linear: 1:1 sondern es gibt zu einer umgekehrt Log Artigen (vorsicht: beim Kondensator, beim Transistor wohl exponentiell, bzw. abhaengig vom Bauteil) kurve und: Ab einem gewissen Moment - kommt der Klirrfaktor extrem zum tragen, hier kann der verstaerker nicht mehr korrekt verstaerkung, durch verzerrung.

Führen wir uns noch mal die Formeln vor Augen:

- Ohmsches Gesetz: $I = \frac{U}{R}, U = R \cdot I, R = \frac{U}{I}$
- Leistung: $P = U \cdot I$
- Ladung: $Q = I \cdot t$
- Arbeit: $W = U \cdot I \cdot t$
- Blindwiderstand (induktiv), ohmsches gesetz: $X_L = \frac{U}{I}$
- Blindwiderstand (kapazitaet) ohm: $X_C = \frac{U}{I}$
- Elektrisches Feld: $E = \frac{U}{a}$
- Elektrische Verschiebungsdichte?? $D = \frac{Q}{A}, \rho, D, \text{Flaechenladungsdichte verschiebungsdichte}$
- $E = D \cdot \epsilon_0$
- Ladung auf Kapizitaet: $Q = U \cdot C$
- Kapizitaet eines Plattenkondensators: $C = \frac{A \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_r}{d}$
- Blindwiderstand, kapazitiv: $X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$
- Blindwiderstand induktiv $X_L = 2 \cdot \pi \cdot L \cdot f$
- Kraft zwischen zwei elementarladungen: $F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$
- Frequenz: $f = \frac{1}{\lambda}, \lambda = 1f$
- Frequenz selber, einheit: $f = \frac{1}{t}, t$ in dem falle die Periodendauer.

nun weiteres: was möchte ich eigentlich:

1. Folgendes ein Oszilloskop habe ich sehr früh gekauft vor jahren, bei conrad. fuer 300 Euro, jetzt erneut.
2. auf der strasse fand ich eines aus dem Physikunterricht wohl stammen- des Frequenzgenerator. wenn die Gefühle überkochen, oder aus lehrtech- nischen gründen wird so etwas manchmal entwedet oder bewusst abgelegt. mein oszilloskop habe ich sehr früh gekauft: es ist ein 10 MHz Oszilloskop.

3. man kann eine Frequenz frohen mutes selber erzeugen. auch mit ein atmega8 und einem anschlossenen schwingkreis. trotzdem ist das sehr praktisch das gefundene ding, und damit kann man frequenzen programmieren. diese sind sehr teuer stammen aus der schweiz, sind quasi nicht zu finden, aber: dies ist eine aeltere version
4. ich habe in einem buch gefunden, eben den satz: je hoeher die frequenz um so geringer der widerstand eines Kondensators, bzw. Blindwiderstand
5. die Spannung kann ich mit dem Oszilloskop messen. zumindest, ist die Spannung ist die haelfte, oder die leistung - denken sie an das Ohmsche gesetz und die Leistung $P = U \cdot I$. ablesen, ist die spannung die haelfte, schlaegt die kurve zur haelfte aus.
6. da ich nun eine wie bei einer Frequenzmodulation,
 - (a) amplitudenmodulation (?? additive Mischung - Transistor)
 - (b) Frequenzmodulation (??? Multiplikative Mischung - Schaltung wie beim Gleichrichter, 4 Diode, als Karo)
 - (c) so wie einfache Phasenmodulation (Bitweise - 1 steht fuer nichts und 0 fuer nichts, blos, wenn die Phase weiter geht, schoen gerade frequenz, dann bleibt 1 bzw. auf 0 geschaltet 0 und bei wechsel der Phase, eben umgekehrt, kurz, der bitweise wechsel wird ueber den Wechsel der Phase erreicht - siehe bild)
7. ein linearer widerstand: wuerde so zu sagen bei gleichem versorgungsspannung sowohl AC und DC, wuerde bei erhoehung der Eingangsleistung gleiche Effekte auf dem Display zeigen. wuerde die Frequenz steigen, wuerde das Bild ebenso verhalten
8. Bei einer erhoehung der Frequenz mit Kondensator zwischen Messung und AC Quelle, wuerde von der Spannung her, eine art gedaempfte schwingung bezueglich der anzeige entstehen, nicht nur die Frequenzmodulation aendert sich durch quelle sondern der Scheitelwert.

5 weitere mathematische zusammenhänge

5.1 Die Logarithmus-Funktion

- Frage: $a^x = b$
- Antwort: $x = \log_a(b)$

5.1.1 Wo es eindeutig erscheint

Die Zweier-Potenzen

1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, ...

soll heissen:	wert	2er-potenz	d.h.	y	2er-potenz	$\log_2(y) = ld(y)$	eben-
	1	2^0		1	2^0	$ld(1) = 0$	
	2	2^1		2	2^1	$ld(2) = 1$	
	4	2^2		4	2^2	$ld(4) = 2$	
	8	2^3		8	2^3	$ld(8) = 3$	
	16	2^4		16	2^4	$ld(16) = 4$	
	32	2^5		32	2^5	$ld(32) = 5$	
	64	2^6		64	2^6	$ld(64) = 6$	
	128	2^7		128	2^7	$ld(128) = 7$	
	256	2^8		256	2^8	$ld(256) = 8$	
	512	2^9		512	2^9	$ld(512) = 9$	
	1024	2^{10}		1024	2^{10}	$ld(1024) = 10$	
	2048	2^{11}		2048	2^{11}	$ld(2048) = 11$	
	4096	2^{12}		4096	2^{12}	$ld(4096) = 12$	
	8192	2^{13}		8192	2^{13}	$ld(8192) = 13$	
	...	...		...	...		

so mit 10	y	10er-potenz	$\log_{10}(y) = lg(y)$	Es gibt den $\log_a, \log_{10} :=$
	1	10^0	$lg(1) = 0$	
	10	10^1	$lg(10) = 1$	
	100	10^2	$lg(100) = 2$	
	1000	10^3	$lg(1000) = 3$	
	10000	10^4	$lg(10000) = 4$	
	100000	10^5	$lg(100000) = 5$	
	1000000	10^6	$lg(1000000) = 6$	
	10000000	10^7	$lg(10000000) = 7$	
	100000000	10^8	$lg(100000000) = 8$	
	...	...		

 $lg, \log_2 := ld, \log_e := ln$

$lg, \log_2 := ld, \log_e := ln$

5.1.2 Potenz und Logarithmusgesetze

$$\begin{aligned}
 a^m \cdot a^n &= a^{m+n} \\
 \frac{a^m}{a^n} &= a^{m-n} \\
 (a^m)^n &= a^{m \cdot n} \\
 a^0 &= 1 \\
 a^1 &= a \\
 a^m \cdot b^m &= (a \cdot b)^m \\
 \frac{a^m}{b^m} &= \left(\frac{a}{b}\right)^m \\
 \log_a(b) = x &\Leftrightarrow a^x = b \\
 \log_a(b) &= \frac{\log_c(b)}{\log_c(a)} \\
 \log_c(a \cdot b) &= \log_c(b) + \log_c(a) \\
 \log_c\left(\frac{a}{b}\right) &= \log_c(b) - \log_c(a) \\
 \log_c(b^r) &= r \cdot \log_c(b)
 \end{aligned}$$

denkanregung:

$$\log_{20} 4000 \Leftrightarrow (10 \cdot 2)$$

Also: auf gut deutsch: versuchen: 2er Logarithmus und 10er Logarithmus zu vereinigen. z.B.

$$\begin{aligned}
 (2 \cdot 10)^x &= 4000, 2^x \cdot 10^x, \log_2 0(1000) = \log_c(1000) \log_c(20) \\
 8 &= 4 \cdot 2 \Leftrightarrow ld(4 \cdot 2) = ld(4) + ld(2) = 2 + 1 = 3, ld(8) = 3 \\
 16 &= 8 \cdot 2 \Leftrightarrow ld(8 \cdot 2) = ld(8) + ld(2) = 3 + 1 = 4, ld(16) = 4 \\
 \text{oder: } 16 &= 4 \cdot 4 \Leftrightarrow ld(4 \cdot 4) = ld(4) + ld(4) = 2 + 2 = 4, ld(16) = 4 \\
 512 &= \frac{2048}{4} \Leftrightarrow ld\left(\frac{2048}{4}\right) = ld(2048) - ld(4) = 11 - 2 = 9, ld(512) = 9
 \end{aligned}$$

5.1.3 es folgt die reihe, aber näherungsweise umrechnungsverfahren

wie dezimal nach binaär: basis beim binären zahlensystem ist 2. und: basis ist die basis des logarithmus. z.b.

$$\log_{5,482}(123) = \frac{\log_c(123)}{\log_c(5,482)}$$

Beispiel:

$$8 = 2^3$$

1. $9/2 = 4$ Rest 1
2. $4/2 = 2$ Rest 0
3. $2/2 = 1$ Rest 0
4. $1/2 = 0$ Rest 1

9d = 0b1001

die zahl der Schritte sind 4, damit liegt so, damit liegt bei

$$2^x = 9$$

$x < 4$, indem falle

$$3 < x < 4$$

$$2^6 = 64$$

$$2^5 = 32$$

- 1.) $35/2 = 17$ Rest 1
- 2.) $17/2 = 8$ Rest 1
- 3.) $8/2 = 4$ Rest 0
- 4.) $4/2 = 2$ Rest 0
- 5.) $2/2 = 1$ Rest 0
- 6.) $1/2 = 0$ Rest 1

35d = 100011b

$$2^x = 35$$

$$(6-1) < x < 6$$

bei 5,482^x = 123

um 1000 erweitern, fuer ganze zahlen

- 1.) $123 / 5,482 = 22,437...$
- 2.) $22,437 / 5,482 = 4,09 ...$
- 3.) $4,09 / 5,482 = 0$

also: $2 < x < 3$

$5,482^3 = 164,74 \dots$

$5,482^2 = 30,05$

ok, naeherungsweise, mit schranke

vielleicht waere es moeglich das weitere durch ein intervallhalbierungsverfahren aus zu rechnen, das ist allerdings hier schwierig, weil ich das nur fuer wurzel zwei kenne. ich muesste, p und so viel das umgekehrt ausrechnen, das funktioniert hier generell anders.

5.1.4 Reihen

auf Wikipedia findet man die Logarithmusreihe und die Trigonometrischen Reihen, die der Exponentialreihe sehr aehnlich sind, was auch Fourier fuer seine Fourier-Reihe benutzt hat. Eben wegen dieser aehnlichkeit.

Wer nicht weiss was eine Reihe ist:

$$\sum_i = 1^5 i = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

und das entspricht einer **for**-schleife

```
int y = 0;
for (i = 1; i <= 5; i++)
y = y + i;
```

doch dies wird wenig verwendet. im gegensatz dazu. das ist ein tupel und keine Menge, das heisst, das ist Geordnet. man achte auf den Unterschied, Menge:

$$X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

Tupel:

$$X = (1, 2, 3, 4, 5)$$

Nun die Summe

$$\sum_i = 1^5 x_i = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

```
int x[] = {1, 2, 3, 4, 5}
int y = 0;
for (i = 0; i < 5; i++)
y = y + x[i];
```

wenn $y = f : x \mapsto x^2$

$$X = (1, 2, 3, 4, 5), f(X) = (1, 4, 9, 16, 25)$$

$$\sum_i = 1^5 x_i = 1+4+9+16+25 = \sum_i = 1^5 f(x_i) = 1+4+9+16+25 = \sum_i = 1^5 x_i^2 = 1+4+9+16+25$$

das braucht man fuer logarithmusreihe cosinus- und sinusreihe und die exponentialreihe.

6 Welleilchen Dualismus und Physik

1. Orbitale:

- Wellenfunktion.
- Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Mathematik ist die Wellenfunktion sicher eine Kurve,
- Achtung: Unterschied Kurve und Funktion
- Mehrdimensionale Funktion, Vektorfunktion, Std. Funktion, Kurve.
- selber nachgeguckt auf wikipedia: wellenfunktion auch eine vektorfunktion
- irgendwas wird da ingeriert, die eigentliche zu grunde liegende funktion sieht irgendwie so aus:

$$\exp(i(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{x}))$$

- wobei ich mit imaginaeren zahlen nicht umgehen kann
- irgendwie so etwas + wahrscheinlichkeitsrechnung, das ist aber spaeter, das orbital...
- dann gibt: hauptquantenzahl, nebenquantenzahl, magnetquantenzahl, spinquantenzahl
- hauptquantenzahl: groesse des orbitals, nebenquantenzahl: gestalt des orbitals...
- erstes Orbital: einfach eine kugel (s-Orbital), p_1, p_2, p_3 -Orbital, so dass es zu dritt aussieht wie ein Achsen Kreuz
- pro Orbital zwei Elektronen
- davor: klassisch umdrehung mit elektron
- davor: drehen sich im kreise.
- und man kann weder entscheiden, ist es dieses modell oder jenes.
- also: schroedinger und born, halten die sich mit wahrscheinlichkeit so und so viel da auf.
- deswegen ist das andere nicht falsch
- aber z.B. Sauerstoff: O₂, hat, zwei hat eine bindung zu einem anderen mit Doppelt,
- immer zwei freie Elektronen, oder eines. aber immer paar besetzt. wie erklart so etwas. und sicher viel anders.
- das orbitalmodell hat mit dem versuch einsteins Relativitätstheorie und $E = m \cdot c^2$ zu verbinden nichts zu tun
- Relativitätstheorie macht Zeit in Abhängig der Geschwindigkeit gestreckt und gestaucht, mit auswirkung auf Gesetze wie $Q = I \cdot t$, $P = U \cdot I \cdot t$
- Die Formel $E = m \cdot c^2$, ich sage hier mal alles in Anfuehrungsstrichen - ist im Bereich Max Plank und eine Ergaenzung zur drehung

- Daraus Folgt: de Broglie: Welle Teilchen dualismus
 - Davor Drehung, man kann nicht sagen, jetzt richtig, vorher richtig, weil wie bei Feld und Teilchen, was ist das eigentlich, weiss man eh nicht
 - beide modelle etwas richtiges
 - davor: kirchhoff und bunsen, bor und sommerfeld, max planck, albert einstein und drehung korrekt.
2. bor und sommerfeld, max planck, albert einstein, bor und sommerfeld, geht so:
- das niveau ist nachweisbar, mit prisma und spalt, versuch will ich spaeter machen, vorstellung: jede bahn hat ein niveau - jede schale wenn so zu sagen, dem material aus Elementen mit jeweils elektronen auf einer schale energie zugefuehrt wird, dann verlassen sie die alte schale und springen in eine neue. und geben eine andere energie ab, die im spaltversuch zu sehen ist, als farbe, die aber wie ein aufzug in die naechste springt, das heisst nicht fliessend
 - $\Leftarrow$ es gibt das Niveau
 - kirchhof und bunsen: spaltversuch: prisma und Spalt
 - bor und sommerfeld: atommodell perfekt.
 - bor und sommerfeld, formel:

Schale	n	$2n^2$	
K	1	2	
L	2	8	$2n^2$ anzahl der aussenelektronen.
M	3	18	
N	4	32	

- jede schale hat einen radius
- jede Schale hat eine Nummer
- eine geschwindigkeit mit dem Radius ergibt eine Frequenz. nach der formel.

$$E = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot m \cdot v$$

dann ist das wiederum das plancksche wirkungsquantum

$$E = n \cdot h$$

die schalennummer mal dem planckschen wirkungsquantum entspricht wiederum der drehfrequenz, mit masse radius, spielt bei frequenz eine rolle, und die geschwindigkeit. das wird noch ausgedrueckt mit Frequenz: $v \cdot h$ v ist in der Physik einerseits im Kreis Frequenz aber auch - so zu sagen: Geschwindigkeit, bahn geschwindigkeit. v ist frequenz - kreisfrequenz bei drehung und dann albert einstein $E = m \cdot c^2$

also: gilt:

$$E = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot m \cdot v = n \cdot h = v \cdot h = m \cdot c^2$$

Jetzt frage: die Induktivität lässt sich mit der Stromstärke in Verbindung bringen $B = \frac{I}{l}$, weil die Einheit ist $\frac{A}{m}$ während vom elektrischen Feld. $E = \frac{V}{m}$, dazu kommt noch: bei dem Kondensator wird der Stromfluss durch die Spannung gestoppt, Kapazität: C in $\frac{As}{V}$ umgekehrt bei der Induktion. das widersprüchlich aus, aber die Magnetische Feldstärke ist $\frac{A}{m}$ und $E = \frac{V}{m}$. Jetzt die Frage:

außerdem haben so zu sagen, Maxwell: Wellen eine Abwechslung von E und B vollzogen, was dem so zu sagen, hinterherlaufen von Strom und Spannung entspricht. dies stimmt aber nicht unbedingt.

Bild: Sinus und Cosinus und Kreis

können wir daraus schlussfolgern: Beim Atom ist unten: Ampere, bei der Frequenz und oben, bei der Drehung Spannung oder so.

Bild. ich sage nein oder ja: weil wir haben: im Wirkwiderstand läuft der Strom der Spannung nicht 90 Grad voraus oder zurück, das tut er ja nicht. sondern trotz hoher Frequenz bleibt so zu sagen, das Verhältnis Spannung und - Stromstärke gleich. das gilt nur bei Induktion und Kapazität.

Vorsicht Kurs Fernuni Hagen: stehende Wellen auf Leitern und Wellen in der Luft, Übertragung, nicht auf Kabel weil eine Welle ist auch im Kabel - Koaxialkabel mit oder ohne Induktion und Kapazität, und trotzdem eine Welle aber Wirkwiderstand wiederum: läuft Spannung und Strom gleich.