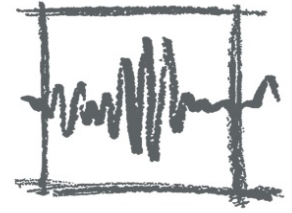
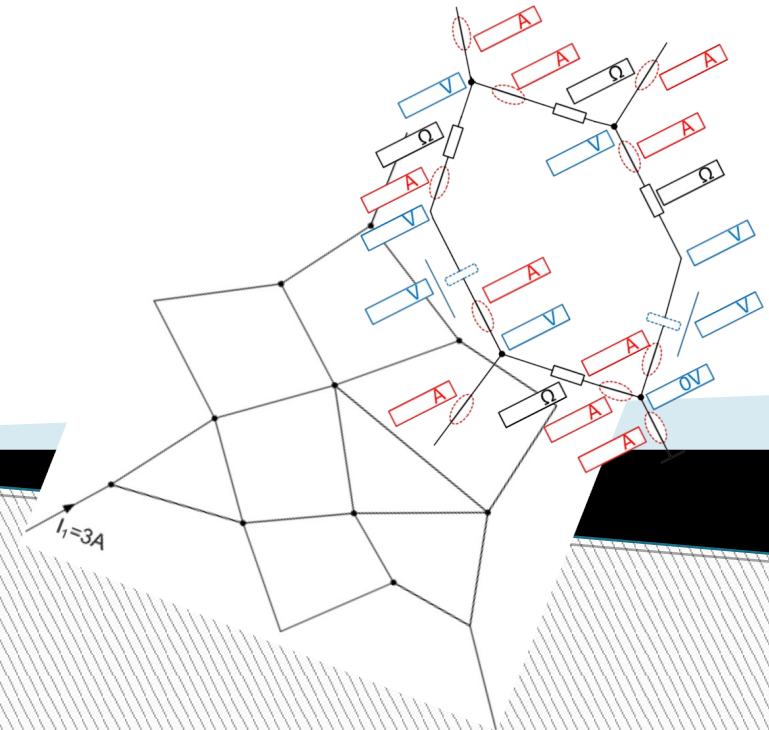
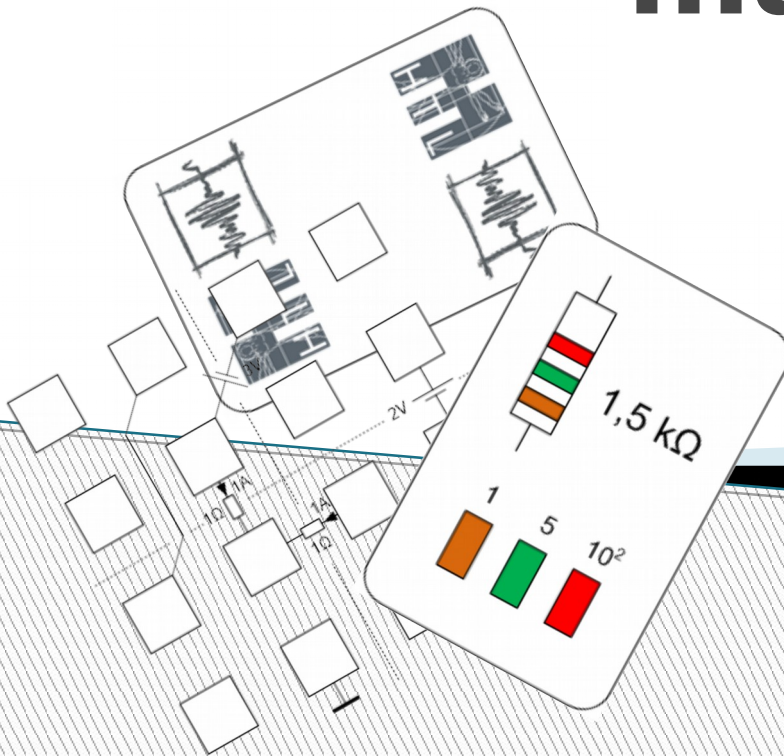




# SPIELE

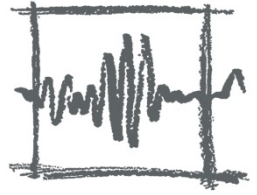


**Lernen darf auch Spaß machen**





# SPIELE

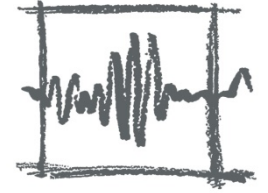


## Anforderungen:

- ▶ Sollen Abwechslung und Spaß einbringen
- ▶ Sollen Verständnis für Thema erhöhen
- ▶ Sollen Übung zu Thema ermöglichen
- ▶ Unterschiedliche Schwierigkeitsgrade –  
Modifikation der Spielregeln / Vorgaben
- ▶ Gruppenarbeit / Rollenverteilung
- ▶ Animation neue Spiele zu erfinden



# Knotenregel-Spiel



ANGABE

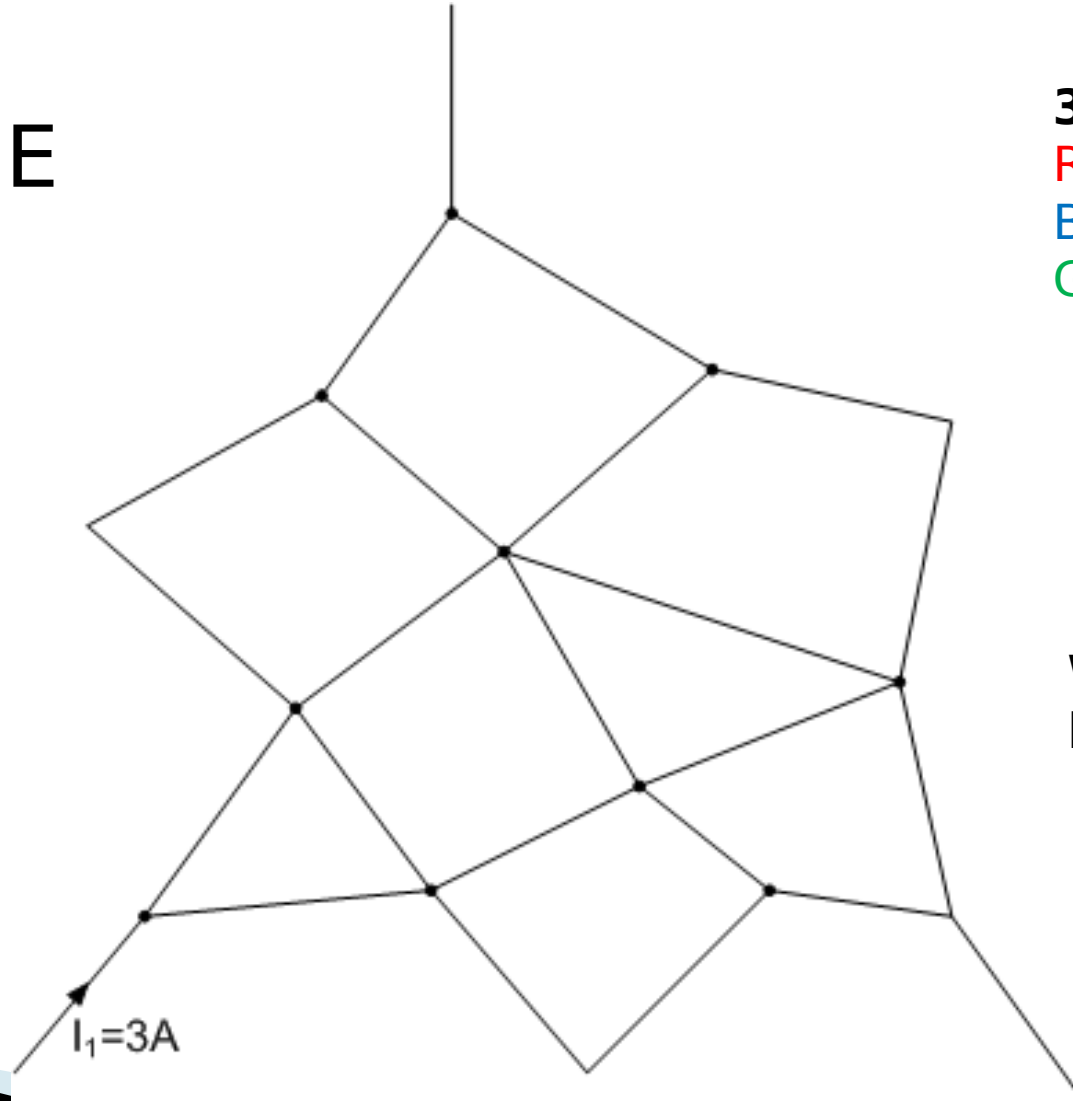
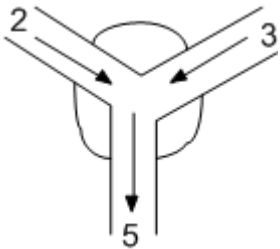
**3 Spieler:**

Rot

Blau

Grün

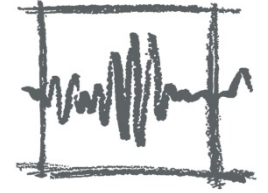
Kurze  
Erklärung:



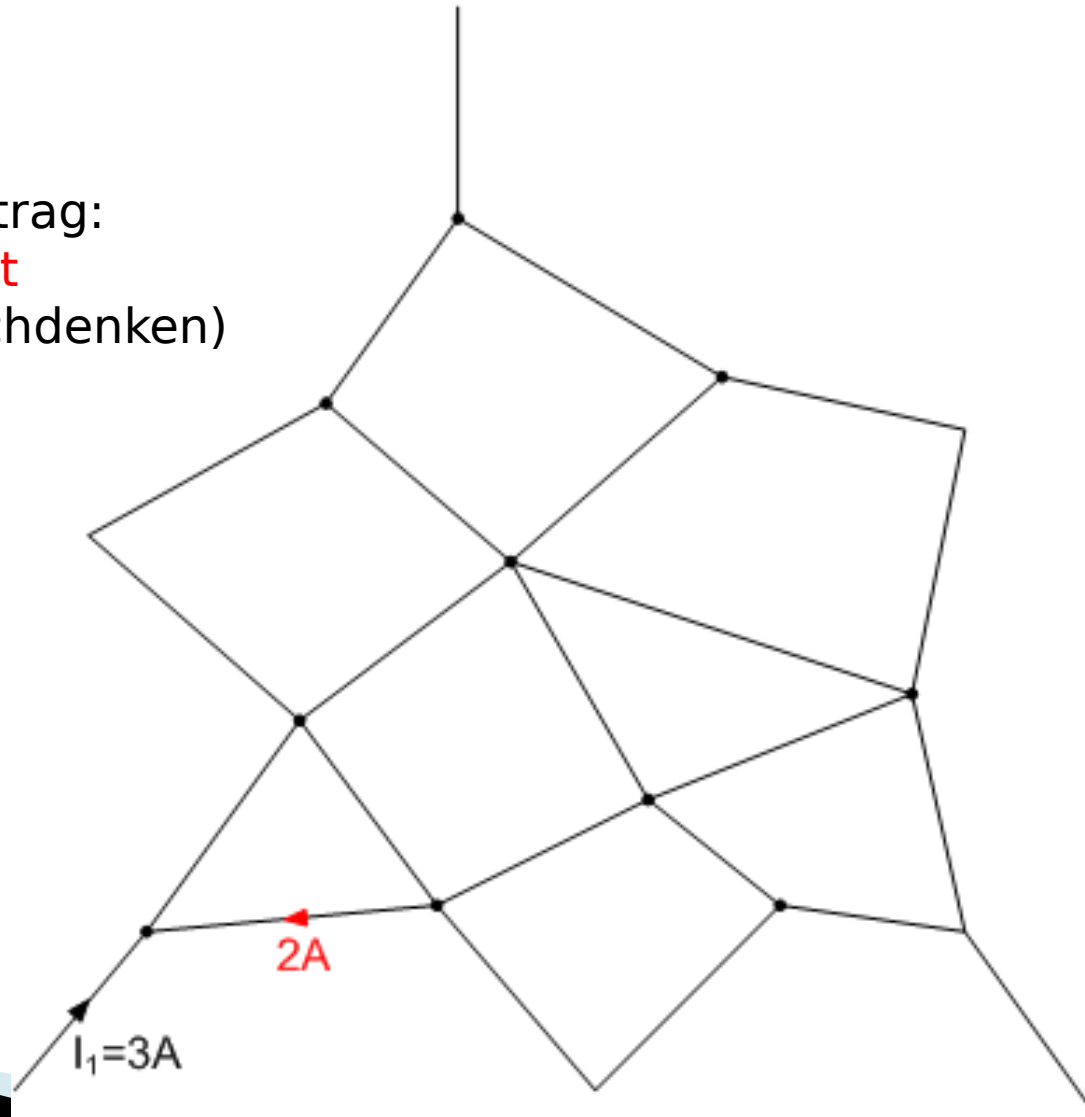
Wir spielen  
kooperativ



# Knotenregel-Spiel

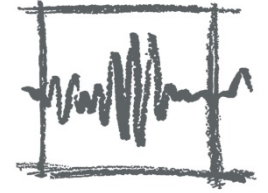


Erster Eintrag:  
Spieler **Rot**  
(ohne Nachdenken)

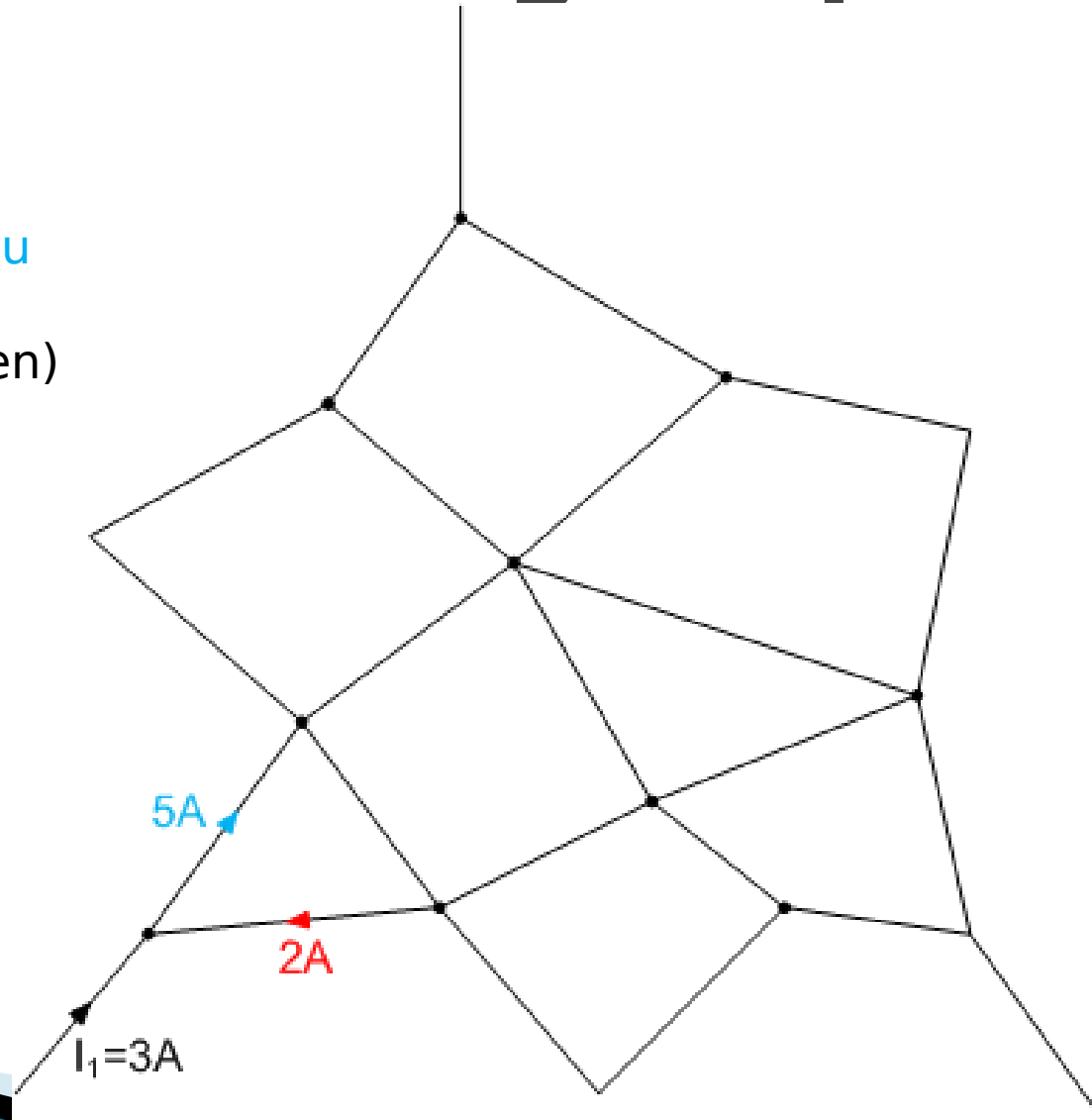




# Knotenregel-Spiel

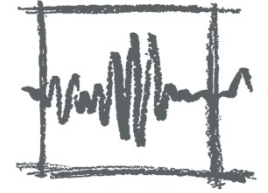


Zweiter  
Eintrag:  
Spieler **Blau**  
(mit  
Nachdenken)

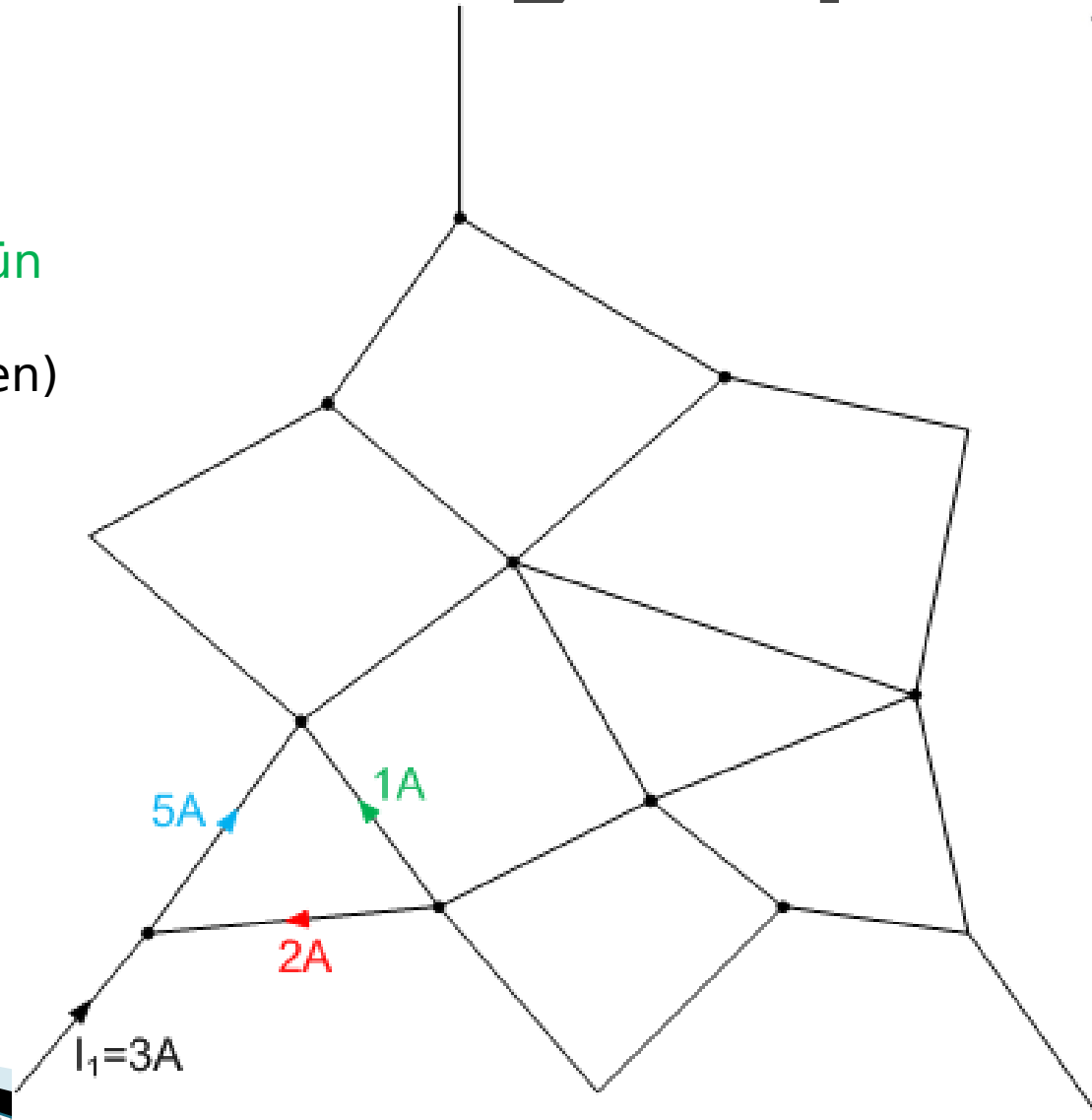




# Knotenregel-Spiel



Dritter  
Eintrag:  
Spieler **Grün**  
(ohne  
Nachdenken)

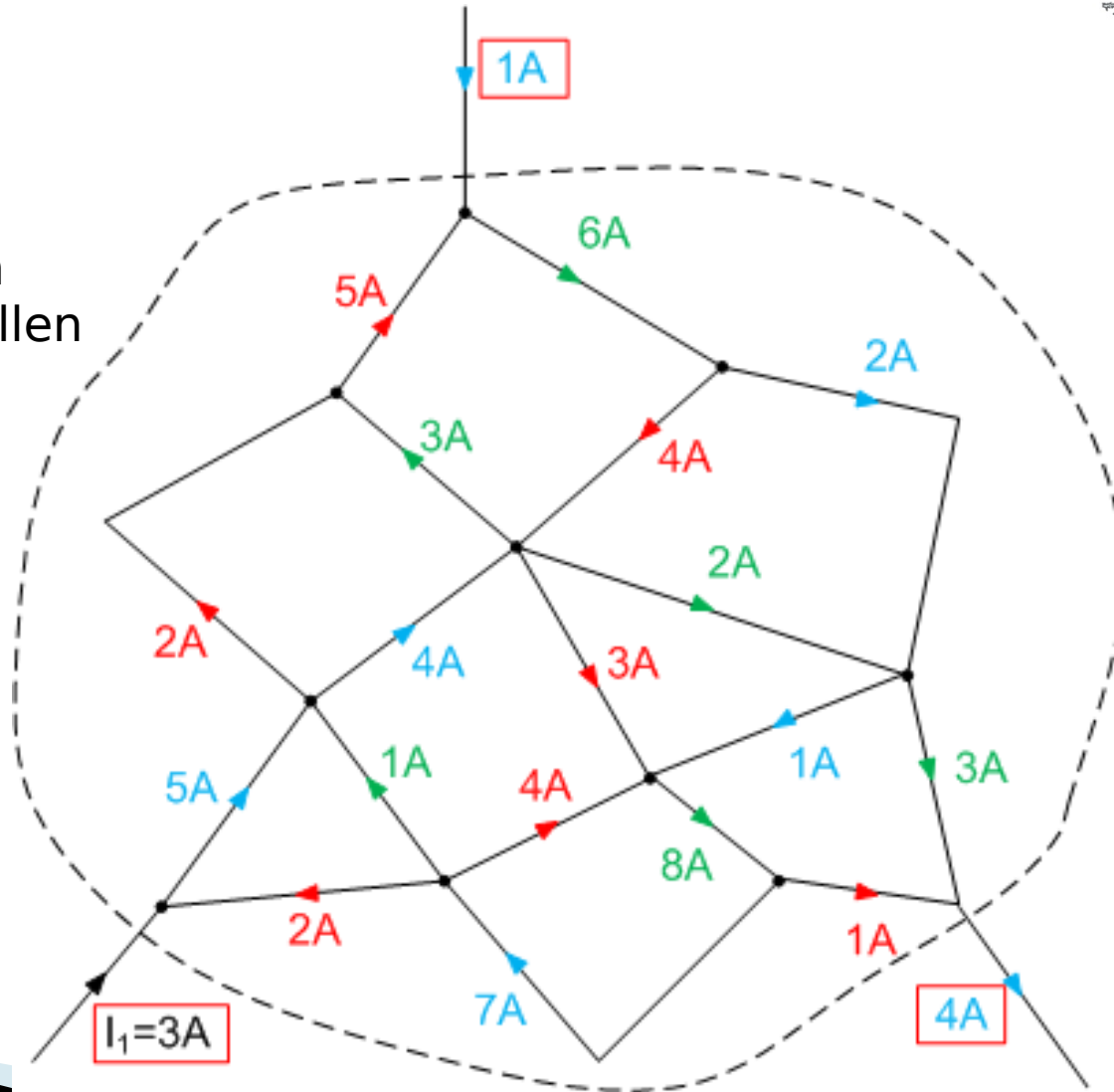




# Knotenregel-Spiel

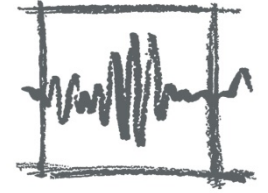


Kontrolle:  
Die äußeren  
Ströme erfüllen  
auch die  
Knotenregel



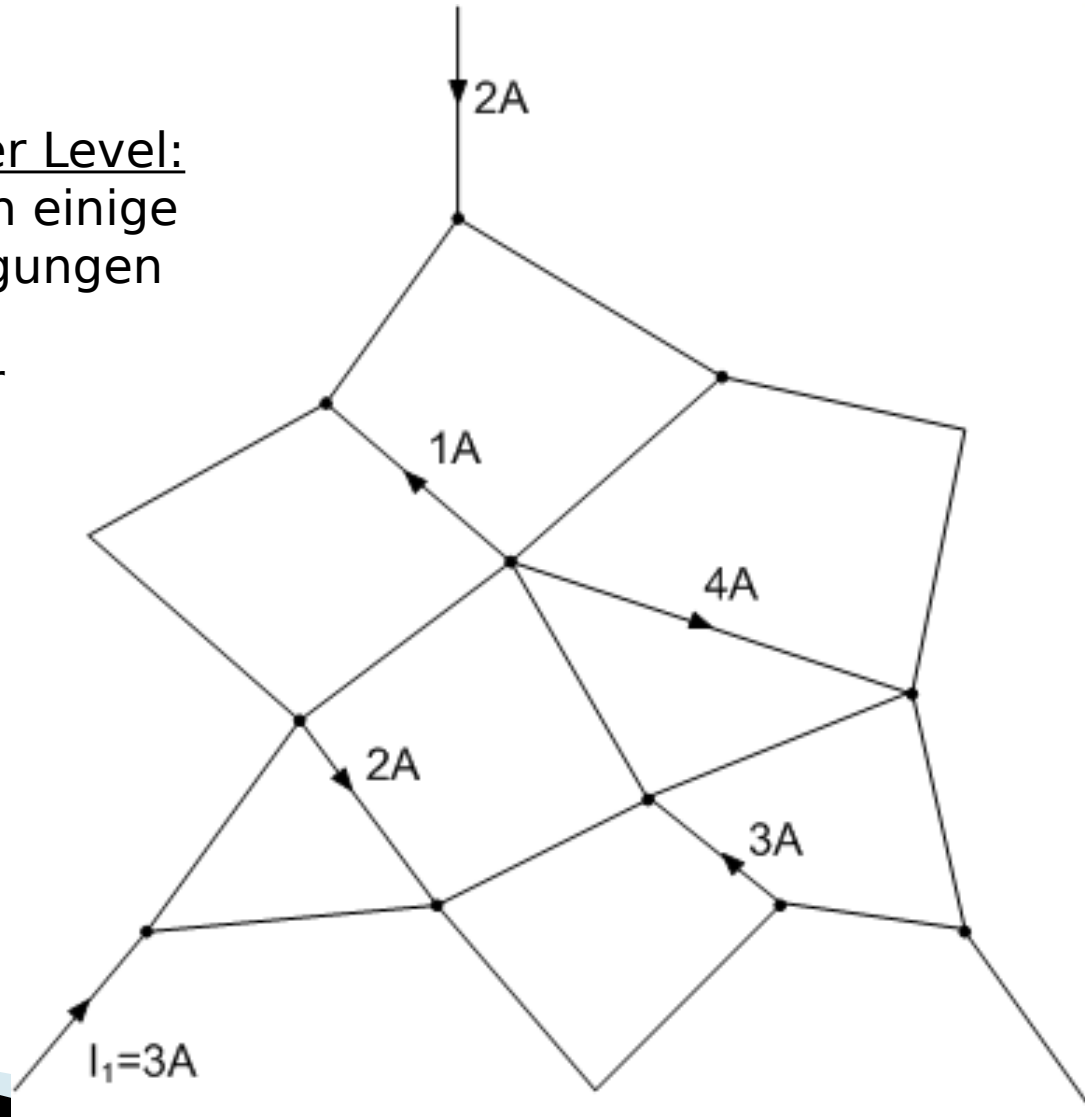


# Knotenregel-Spiel



Schwierigerer Level:  
Es gibt schon einige  
Stromeintragungen

Daher früher  
denken







# Potential-Sudoku



<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

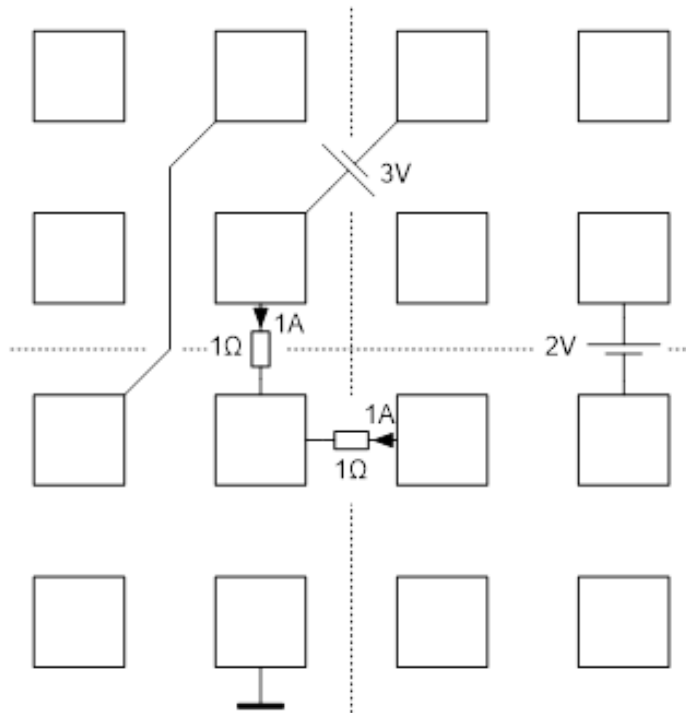
In jeder Zeile, in jeder Spalte und in jedem Viertel sind Zahlen 0...3 einzutragen.

In einem normalen Sudoku wären jetzt einige Zahlen vorgegeben.

Im Potential-Sudoku sieht die Angabe etwas anders aus.



# Potential-Sudoku

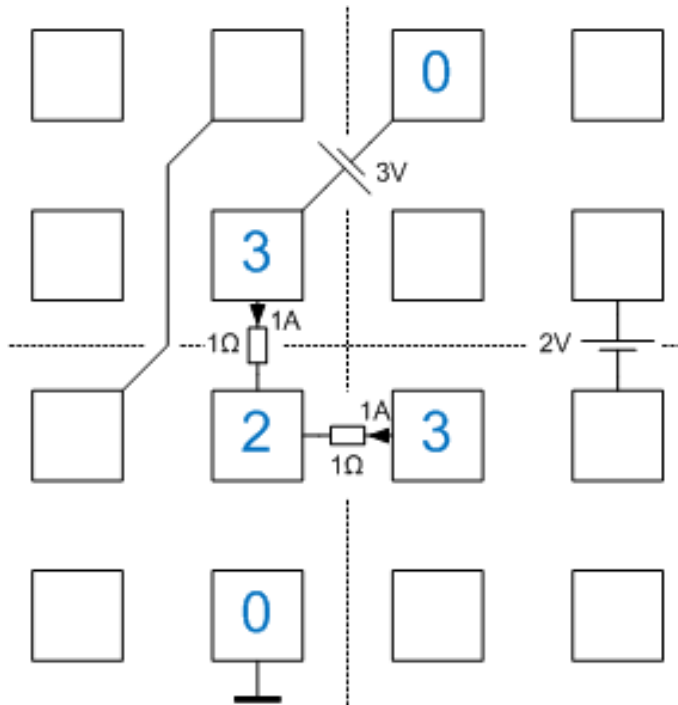


Hinweise zum Lösen:

- Das Massezeichen zeigt Potential 0 an
- Verbindungen sind zwischen gleichen Potentialen
- Die Differenz zwischen 2 Potentialen ergibt sich durch Spannungsquellen oder Spannungsabfälle



# Potential-Sudoku

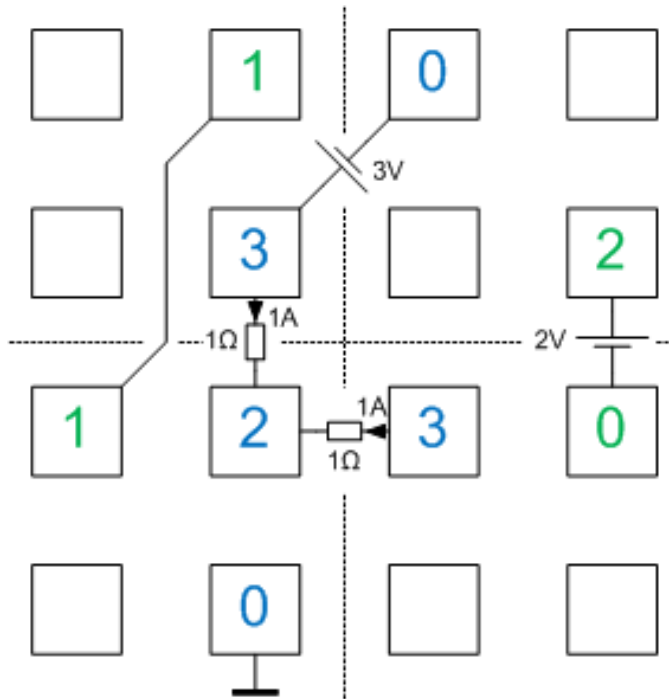


Die ersten Eintragungen aufgrund der Angabe.

Jetzt folgt einmal die Sudoku-Strategie in der zweiten Spalte



# Potential-Sudoku



Dann die Verbindung

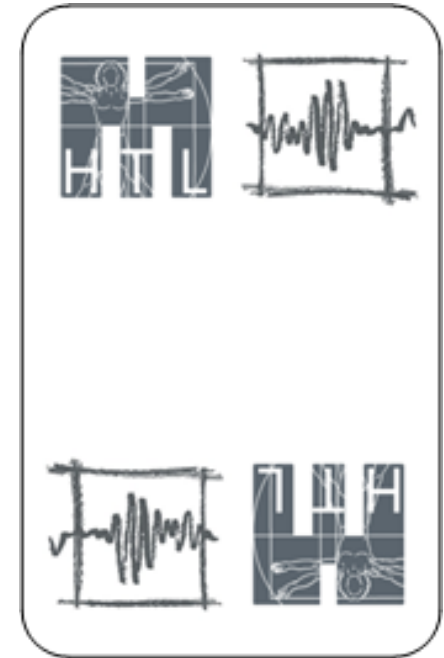
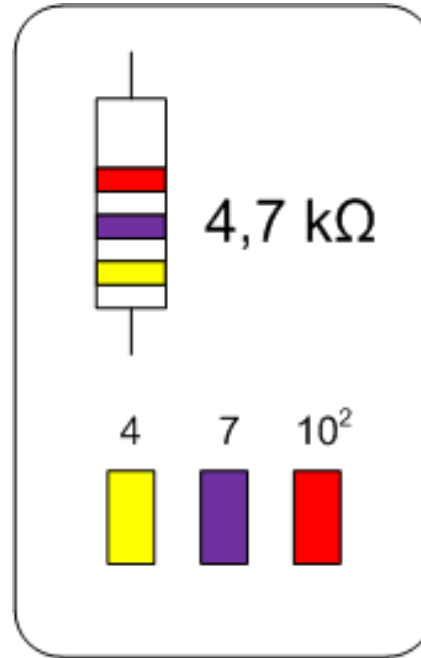
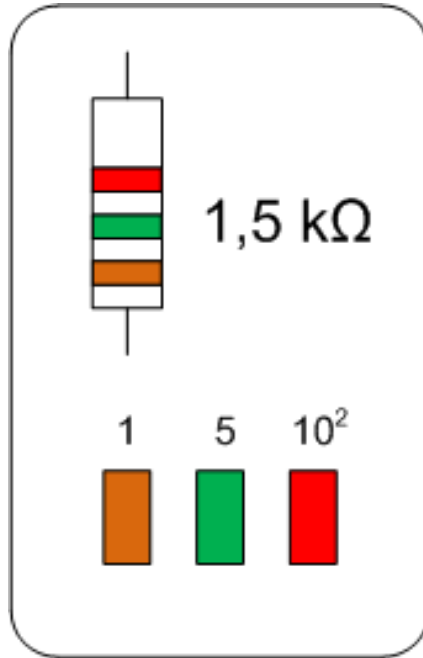
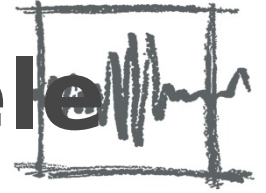
Dann Sudoku in der  
dritten Zeile

Dann die Spannungsquelle

Ab jetzt nur mehr Sudoku...



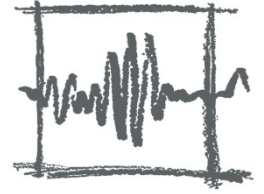
# Widerstands-Kartenspiele



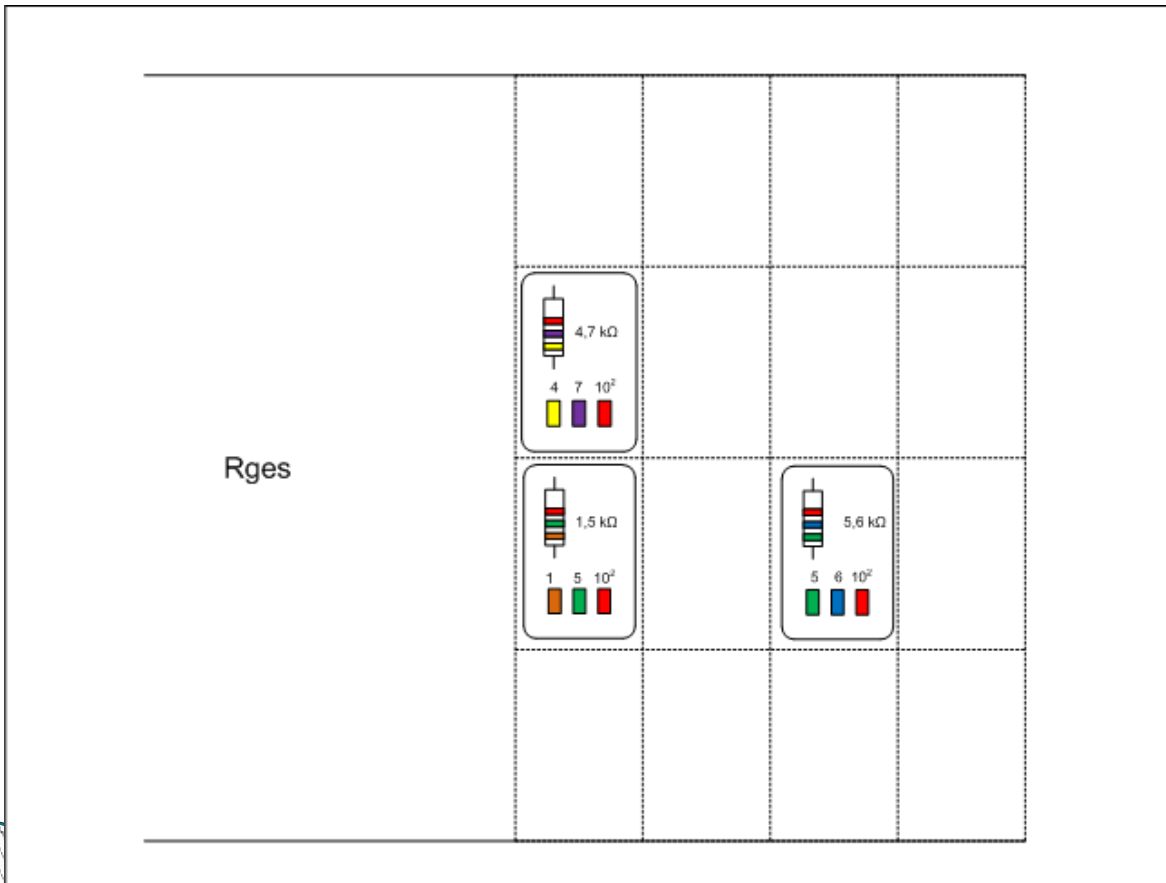
Beim Erstellen der Karten lernt man den Farbcode und die Normreihe



# Rges-Spiel



## Zufall gegen Strategie



Zwei Spieler  
ziehen je 3  
Karten

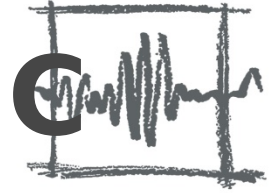
Aufgabe:  
Erzeuge  
 $R_{ges} = 3k\Omega$

Hier:  
 $(4,7k + 1,5k) // 5,6k = 2,94k$

Nach dem Auflegen  
**Berechnung** und  
gemeinsam Analyse:  
„Hätte man etwas  
Besser machen  
können?“



# Auflegespiel zu L und C



HWE2				Der große L-C-Vergleich		KUTT	
$\frac{1}{j\omega} L$	$\frac{1}{j\omega} C$	$B = \frac{\Phi}{A}$	$D = \frac{Q}{A}$				
$U = L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t}$	$i = C \cdot \frac{\Delta U}{\Delta t}$	$B = \mu \cdot H$	$D = \epsilon \cdot E$	Wirbel-feld	Quellen-feld		
$N \cdot \Phi = L i$	$Q = C \cdot U$	$u = N \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$	$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$			Der Strom kann sich nicht sprunghaft ändern.	Die Spannung kann sich nicht sprunghaft ändern.
$L = N \cdot \frac{\mu \cdot A}{l}$	$C = \frac{\epsilon \cdot A}{d}$	$W = \frac{\Phi \cdot \Theta}{2}$	$W = \frac{Q \cdot U}{2}$	$\underline{Z} = j\omega L$	$\underline{Z} = \frac{1}{j\omega C}$	bewirkt Stromglättung	bewirkt Spannungsglättung
$H = \frac{N \cdot i}{l}$	$E = \frac{U}{d}$	$w = \frac{B \cdot H}{2}$	$w = \frac{D \cdot E}{2}$	$\underline{Y} = \frac{1}{j\omega L}$	$\underline{Y} = j\omega C$	$L_{ges} = L_1 + L_2$	$\frac{1}{C_{ges}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
$\mu = \mu_0 \cdot \mu_r$	$\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$	$W = \frac{L i^2}{2}$	$W = \frac{C \cdot u^2}{2}$			$\frac{1}{L_{ges}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$	$C_{ges} = C_1 + C_2$
$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$	$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$	Einheit für L: 1 Henry $1H = 1 \frac{Vs}{A}$	Einheit für C: 1 Farad $1F = 1 \frac{As}{V}$			Definition L: Wieviel verknüpfter Fluss $N\Phi$ bei 1A durchfließendem Strom.	Definition C: Wieviel Ladung Q bei 1V angelegter Spannung.

Für HWE2