

## Inhaltsverzeichnis

### 1 Stromspiegel

- 1.1 Experimentelle Durchführung . . . . .
- 1.2 Ergebnisse und Diskussion . . . . .

### 2 Differenzstufe

- 2.1 Experimentelle Durchführung . . . . .
- 2.2 Ergebnisse und Diskussion . . . . .

### 3 Differenzstufe: Differenzaussteuerung

- 3.1 Experimentelle Durchführung . . . . .
- 3.2 Ergebnisse und Diskussion . . . . .

## 1 Stromspiegel

In diesem Versuch soll der Stromspiegel aus den vorbereitenden Aufgaben aufgebaut und vermessen werden. Verwenden Sie für diesen Versuch den Transistor CD4007 mit einer symmetrischen Spannungsversorgung von  $\pm 5\text{ V}$ , da dieser für die folgenden Versuche wieder benötigt wird.

### 1.1 Experimentelle Durchführung

Es wurde die Schaltung aus Abbildung 1 auf dem Steckbrett aufgebaut, dabei wurde der Transistor CD4007 verwendet. Für den ersten Mosfet wurde das Kabel zum Gate auf Pinn 3, zum Source auf Pinn 4 und zum Drain auf Pinn 4 des Transistors eingesteckt. Für den zweiten Mosfet wurde das Kabel zum Gate auf Pinn 6, zum Source auf Pinn 7 und zum Drain auf Pinn 8 eingesteckt. Die jeweiligen Gates (Pinn 3 und Pinn 6) wurden mit einem Kabel verbunden. Als erstes wurde der Referenzstrom sowie der Ausgangsstrom des Stromspiegels gemessen. Danach wurde die Gate-Source Spannung und die Drain-Source Spannung von Transistor M2 vermessen. Im letzten Teil dieses Versuchs wurde ein  $20\text{ k}\Omega$  Potentiometer anstelle von R2 eingesetzt und so variiert, dass sich die Spannungen  $U_{DS}$  von M2 wie in Tabelle 1 einstellen.

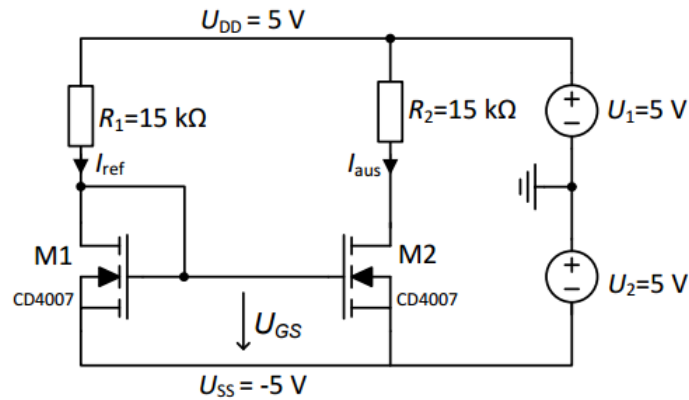
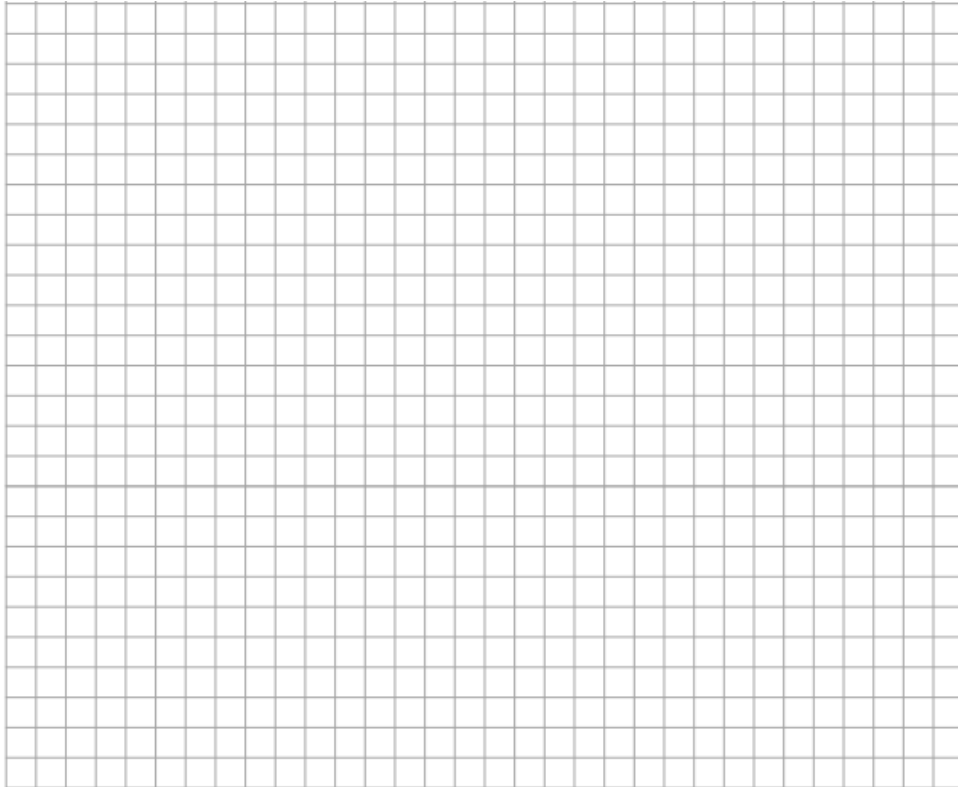


Abbildung 1: Stromspiegel

## 1.2 Ergebnisse und Diskussion



		Poti					R = 100k $\Omega$
$U_{DS} / V$		1	2	3	5	7	
Messung	$I_{aus}$						
Simulation	$I_{aus}$						

PRAKTIKUM - ELEKTRONIK - VERSUCH 5

**Versuchsdurchführung**

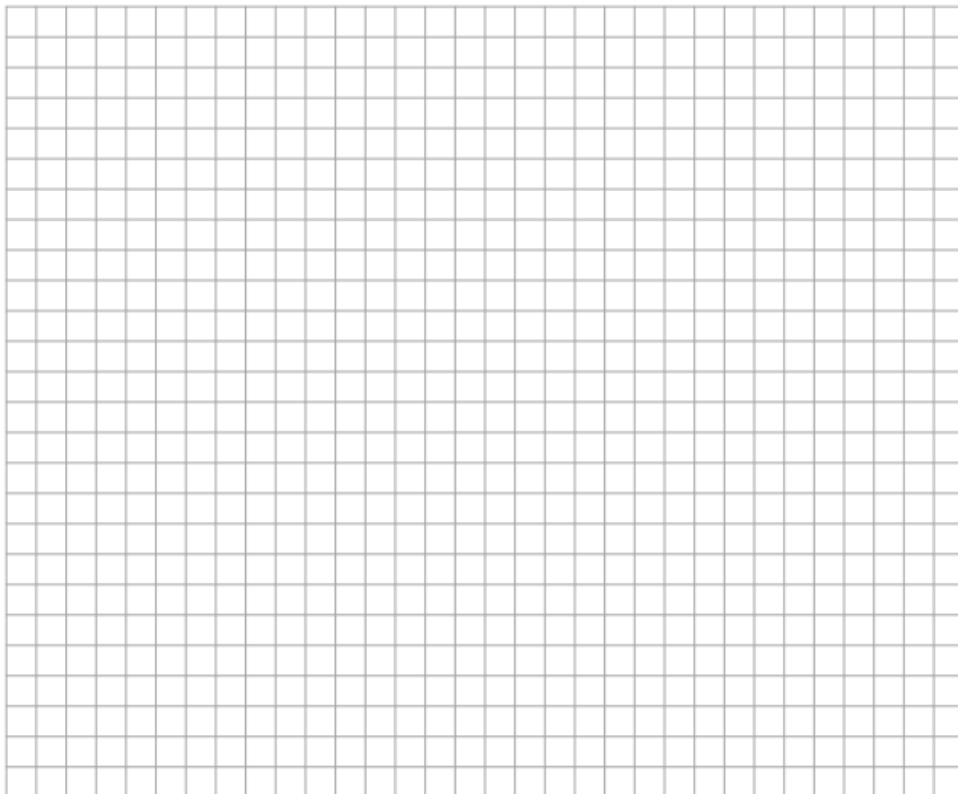


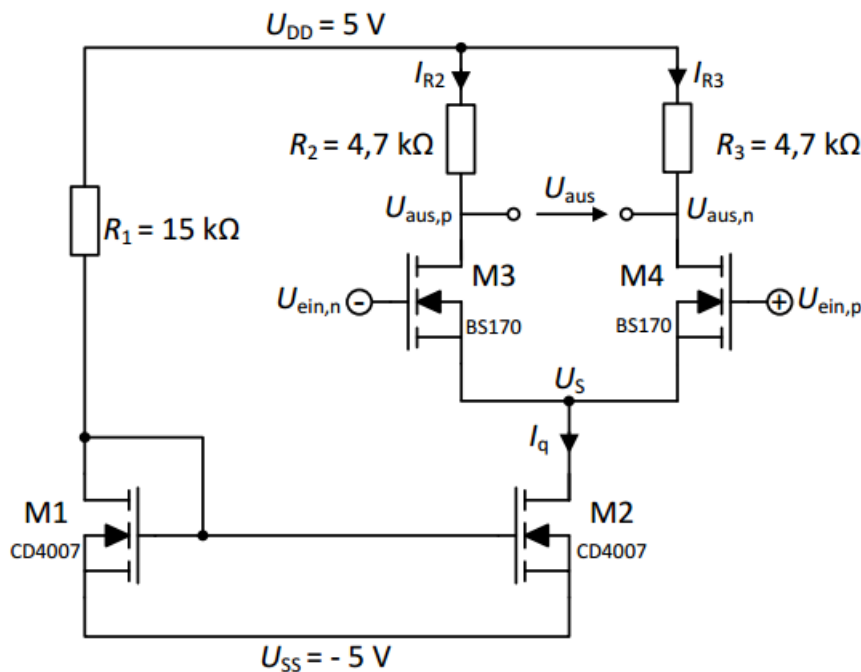
Abbildung 2: Grafische Darstellung der gemessenen sowie simulierten Ergebnisse aus Tabelle 1.

## 2 Differenzstufe

In diesem Versuchsteil soll der Stromspiegel aus Versuch 1 als Stromquelle für eine Differenzstufe verwendet werden. Es wird der Arbeitspunkt vermessen sowie die Gleichtaktansteuerung untersucht. Beachten Sie, dass für die Eingangstransistoren der Differenzstufe der Transistor vom Typ BS170 verwendet wird.

### 2.1 Experimentelle Durchführung

Die Schaltung aus Versuch 1 wurde mit zwei Widerständen und zwei Transistoren ergänzt. Des Weiteren wurde an beide Eingänge ( $U_{ein}$  und  $aus$ ) eine Spannung angelegt. Zunächst wurde der Arbeitspunkt bestimmt, dazu wurde die Eingangsspannung auf 0V gelegt. Anschließend wurde die differentielle Ausgangsspannung bestimmt und zum Schluss der Gleichtakteingangsspannungsbereich vermessen.



## 2.2 Ergebnisse und Diskussion

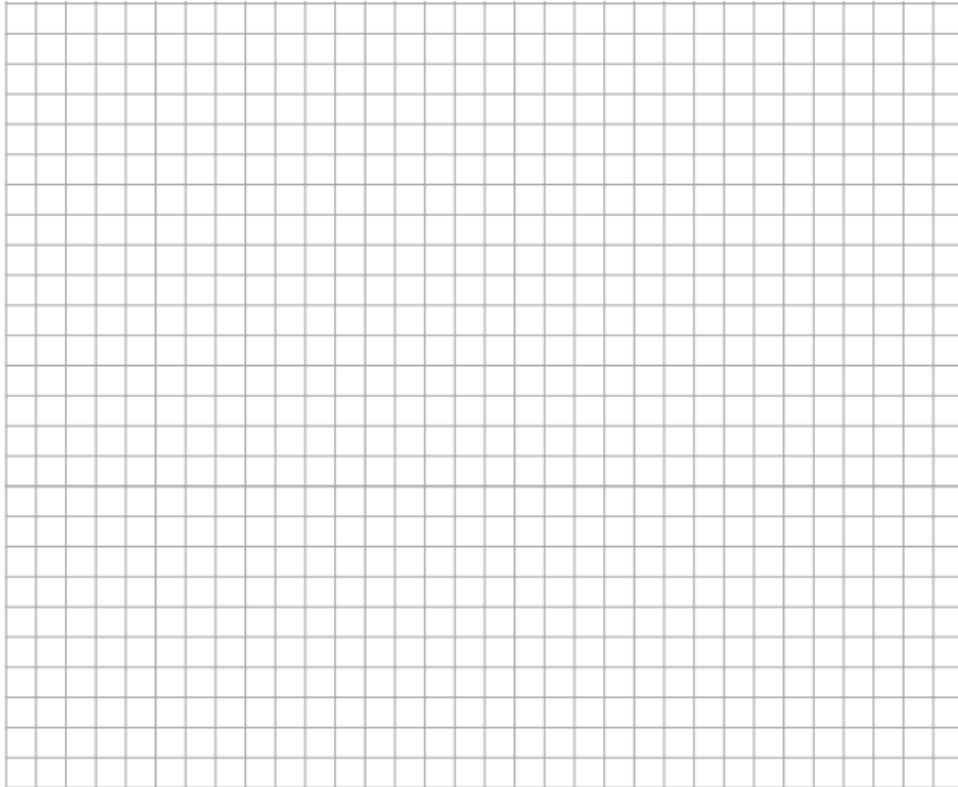
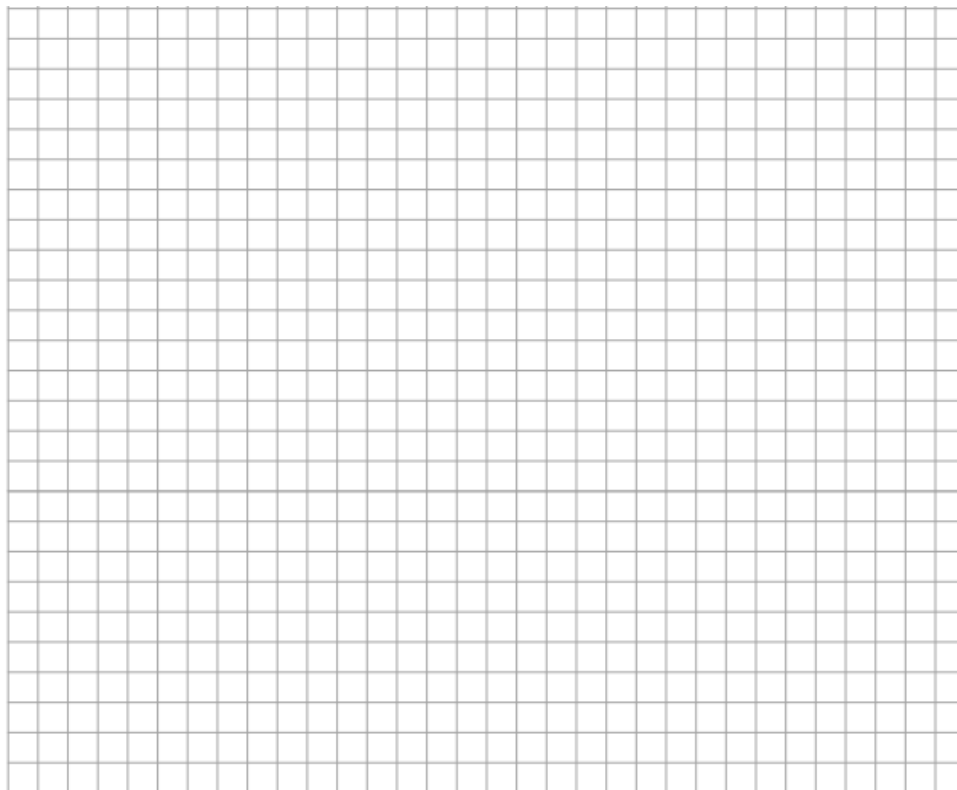


Tabelle 2: Messung des Arbeitspunkts der Differenzstufe:

Ströme			Spannungen		
$I_{R2}$	$I_{R3}$	$I_q$	$U_{aus,p}$	$U_{aus,n}$	$U_S$

Tabelle 3: Aufgenommene Messwerte für einen Sweep der Gleichakteingangs-  
spannung  $U_{\text{ein}}$ :

$U_{\text{ein}} / \text{V}$	-5	-4,5	-4	-3,5	-3	-2,5	-2	0	2,5	5
$U_{\text{aus,n}}$										
$U_{\text{aus,p}}$										



PRAKTIKUM - ELEKTRONIK - VERSUCH 5

**Versuchsdurchführung**

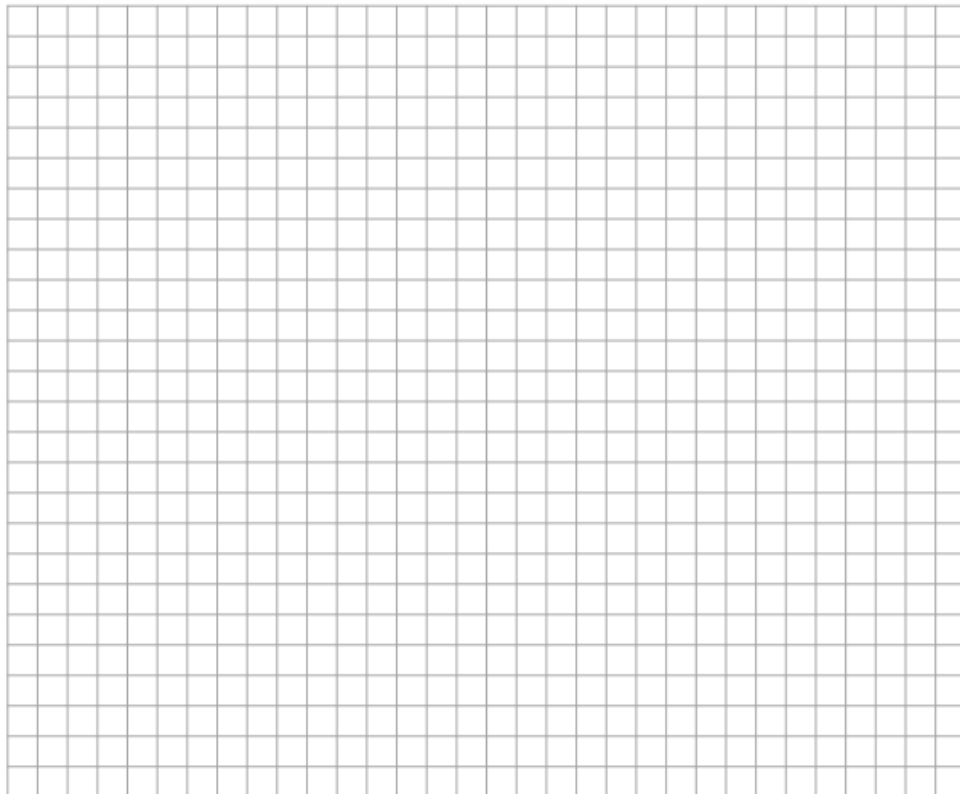


Abbildung 4: Grafische Darstellung der Messergebnisse aus Tabelle 3.

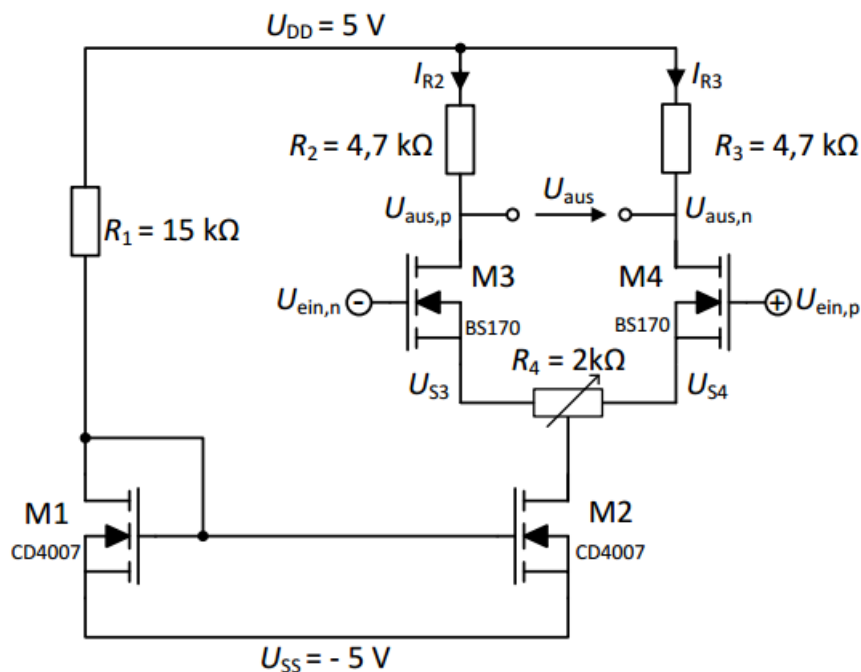


### 3 Differenzstufe: Differenzsteuerung

In diesem Versuchsteil soll die Differenzstufe mit einem differentiellen Eingangssignal angesteuert werden. Für diesen Versuchsteil wird ein differentielles AC-Eingangssignal benötigt. Dieses wird mit einem Symmetrieübertrager generiert. An dessen Eingang wird der Funktionsgenerators angeschlossen. Am Ausgang erhält man ein differentielles Ausgangssignal, welches ungefähr um den Faktor 10 kleiner ist als das Eingangssignal.

#### 3.1 Experimentelle Durchführung

Die Schaltung aus Versuch 2 wurde mit einem  $2\text{ k}\Omega$  Potentiometer ergänzt. Dieser wurde so eingestellt, dass sich  $U_{aus} = 0\text{ V}$  ergab, wobei  $U_{ein,p}$  und  $U_{ein,n} = 0\text{ V}$  betragen muss. Mit dieser Einstellung wurde der Arbeitspunkt erneut vermessen. Anschließend wurde der differentielle Eingangsspannungsbereich vermessen, dafür wurde eine differentielle DC Spannung um  $0\text{ V}$  herum angelegt. Als nächstes wurde ein Symmetrieübertrager verwendet, dieser wurde mit einem differentiellen AC-Signal mit Frequenz von  $1\text{ kHz}$  und einer Signalamplitude von  $500\text{ mV}$  verbunden. Mit diesem Aufbau wurde die Amplitude des differentiellen Eingangs- und Ausgangssignal bestimmt. Zum Schluss wurde die beiden Eingänge  $U_{ein,p} = U_{ein,n} = U_{ein}$  kurzgeschlossen und wiederum die Amplituden bestimmt.



### 3.2 Ergebnisse und Diskussion

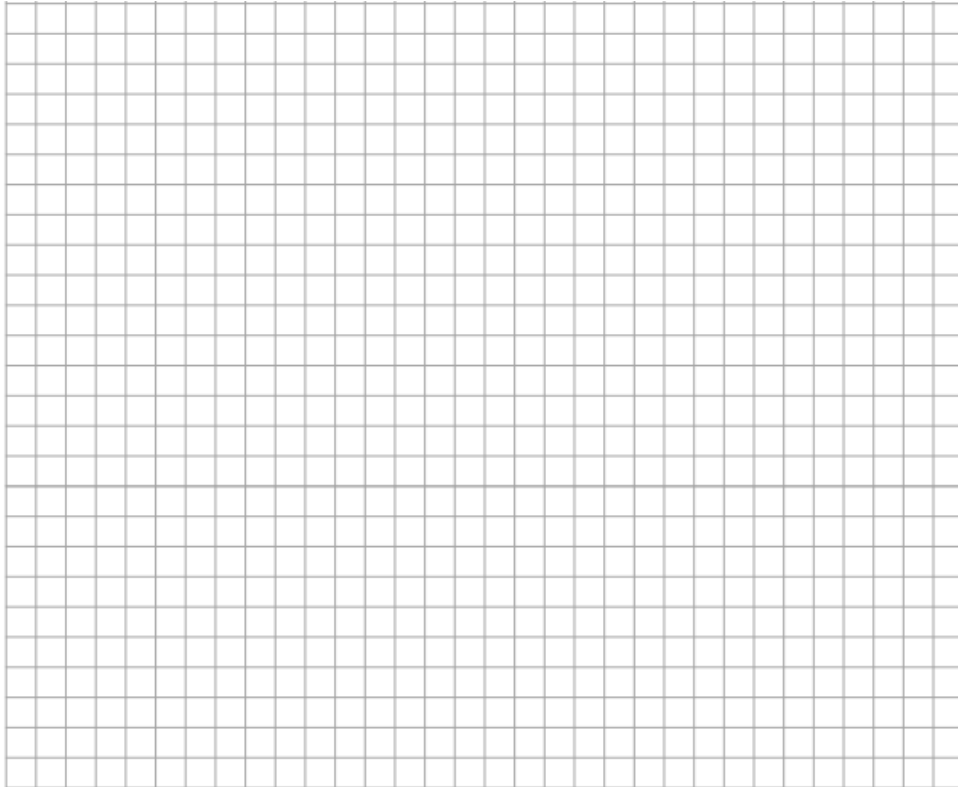


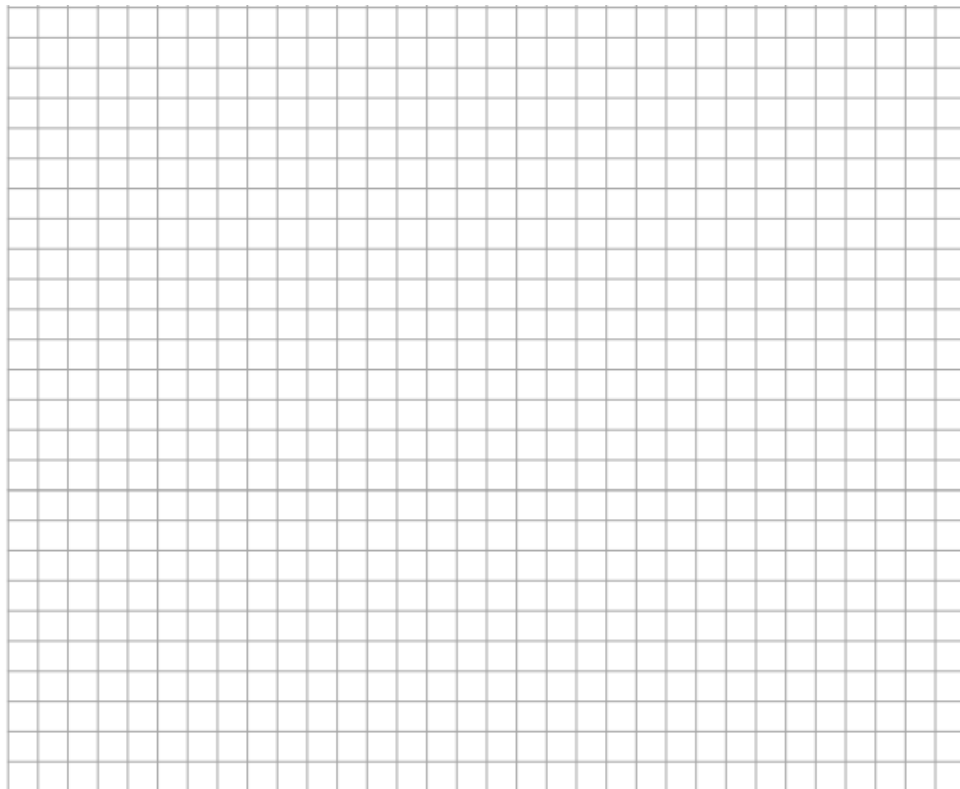
Tabelle 4: Messung des Arbeitspunkts der Differenzstufe mit Offsetkompensation:

Ströme			Spannungen			
$I_{R2}$	$I_{R3}$	$I_q$	$U_{GS3}$	$U_{GS4}$	$U_{aus,p}$	$U_{aus,n}$

Tabelle 5: Aufgenommene Messwerte für einen Sweep der differentiellen Eingangsspannung  $U_{\text{ein}}$ :

$U_{\text{ein}} / \text{mV}$	-600	-500	-400	-300	-200	-100	0
$U_{\text{aus}}$							

$U_{\text{ein}} / \text{mV}$	100	200	300	400	500	600
$U_{\text{aus}}$						



PRAKTIKUM - ELEKTRONIK - VERSUCH 5

**Versuchsdurchführung**

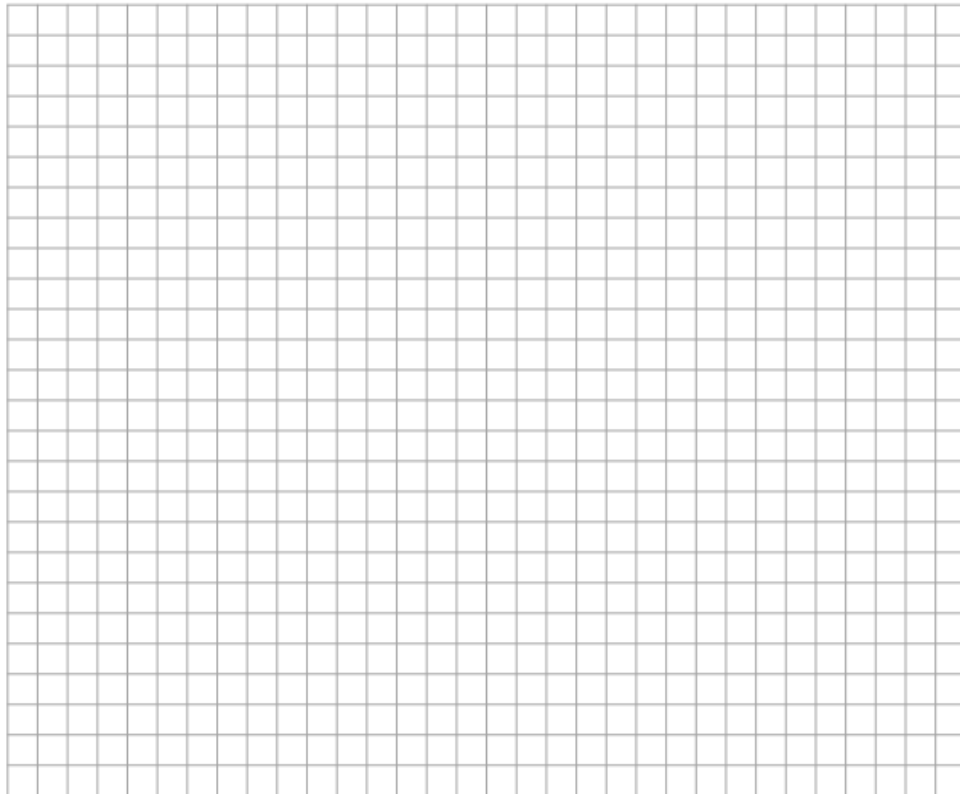
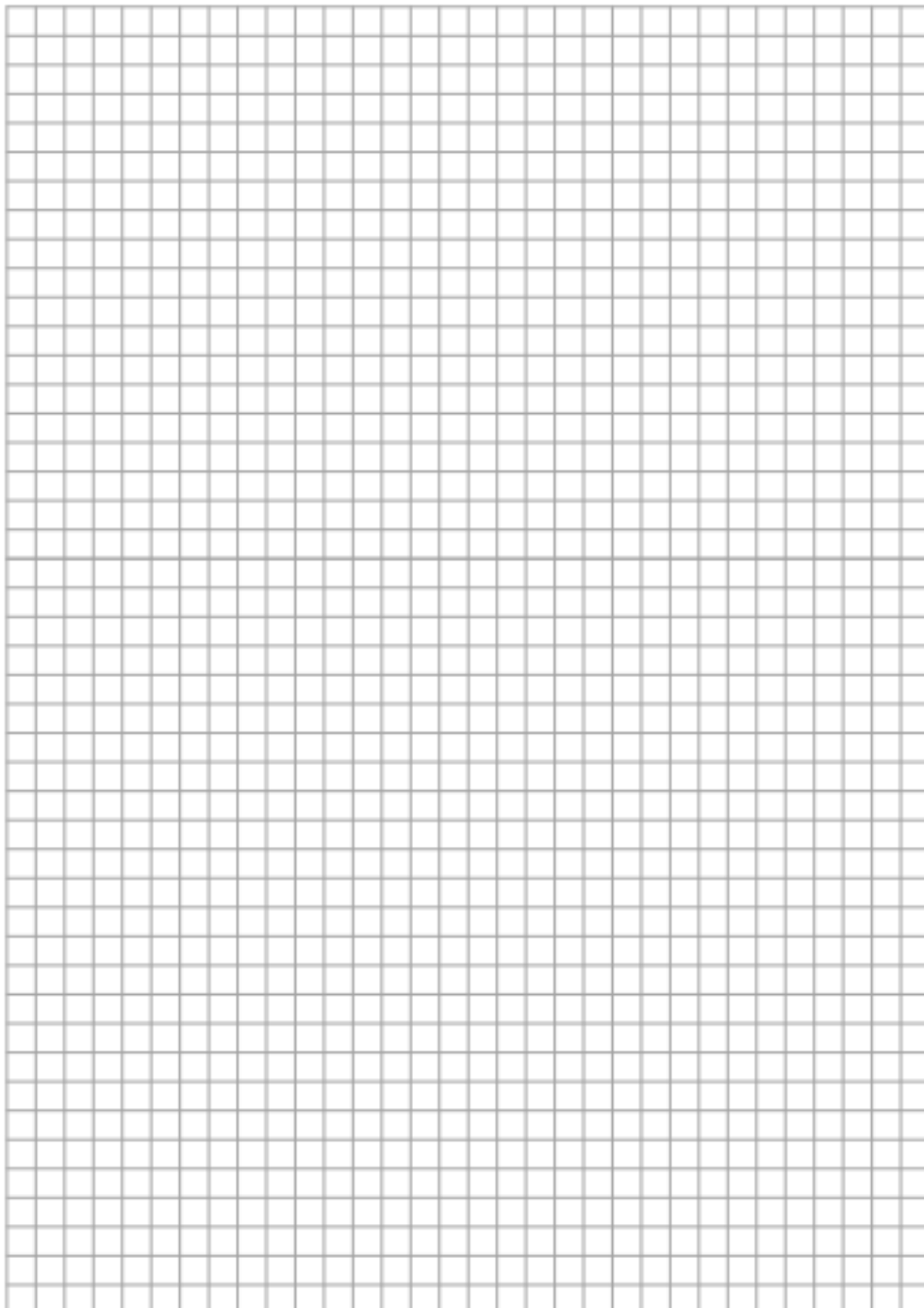


Abbildung 6: Grafische Darstellung der Messergebnisse aus Tabelle 5.

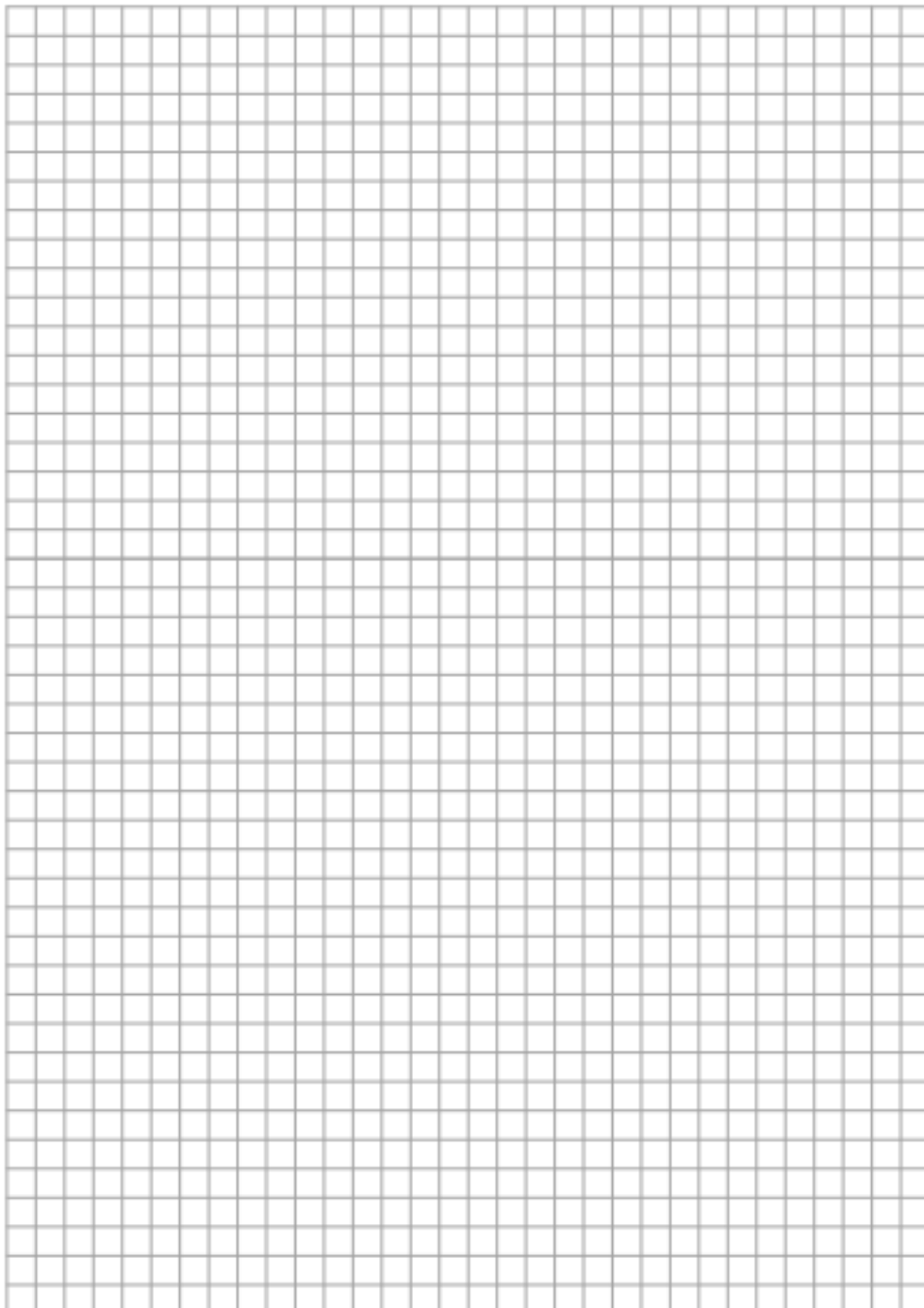
PRAKTIKUM - ELEKTRONIK - VERSUCH 5

**Versuchsdurchführung**



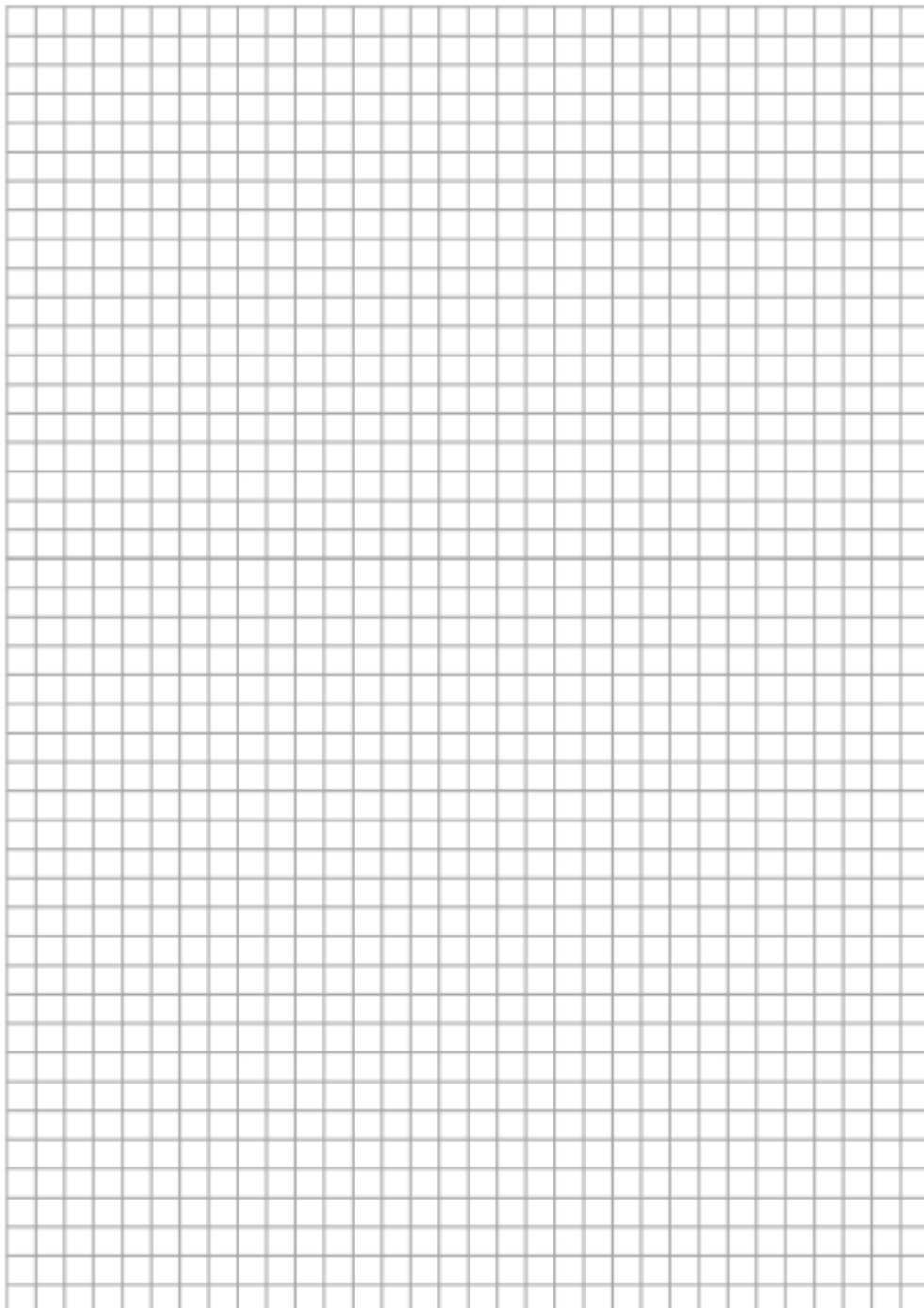
PRAKTIKUM - ELEKTRONIK - VERSUCH 5

**Versuchsdurchführung**



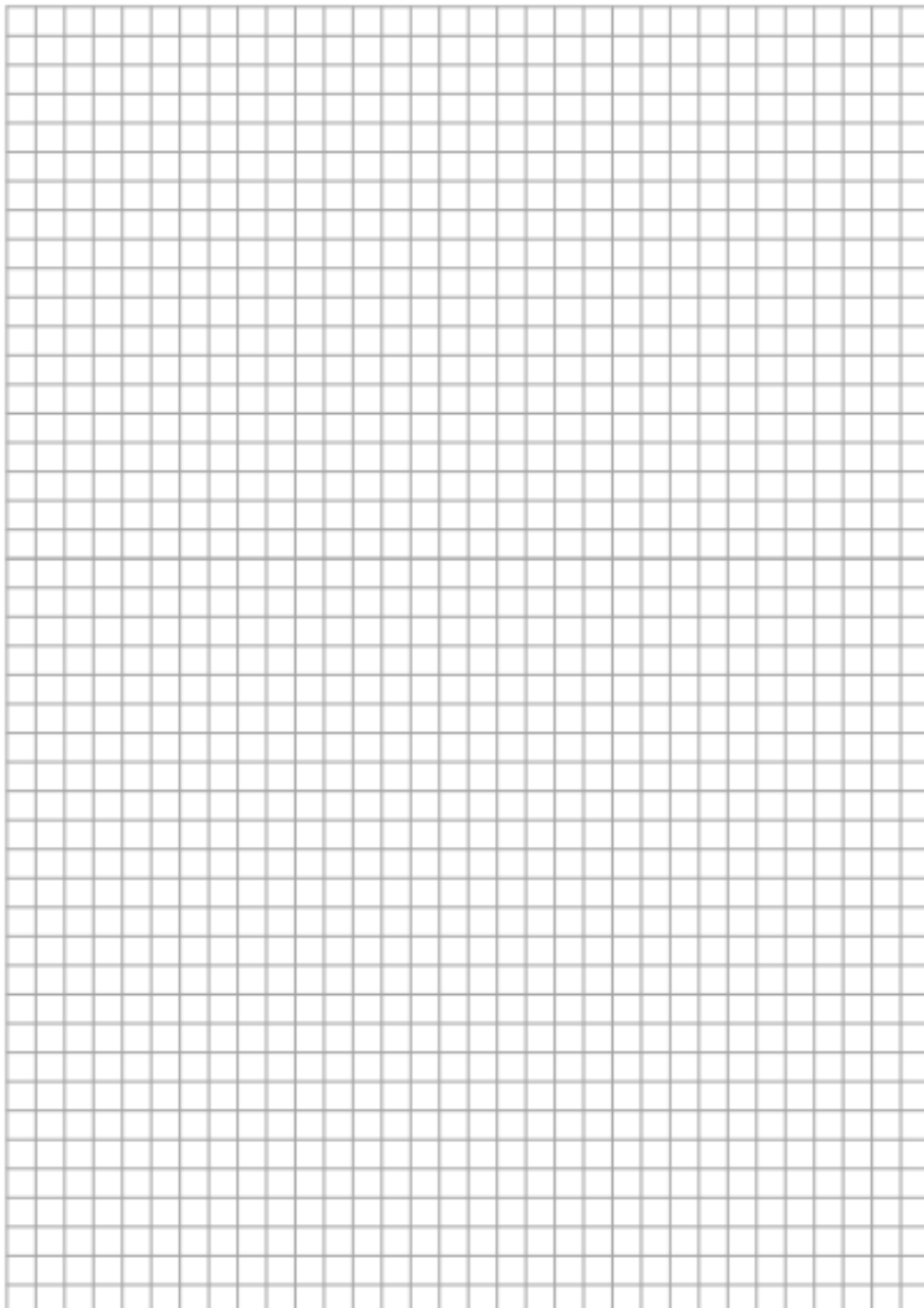
PRAKTIKUM - ELEKTRONIK - VERSUCH 5

**Versuchsdurchführung**



PRAKTIKUM - ELEKTRONIK - VERSUCH 5

**Versuchsdurchführung**





PRAKTIKUM - ELEKTRONIK - VERSUCH 5

**Versuchsdurchführung**

