

Praktikum: P4 Gruppe: 22

☒ **Mo** ☐ **Mi**
Zutreffendes bitte ausfüllen

WS20/21

Namen: Paul Filip useba[at]student.kit.edu

Namen: Janic Beck

Versuch: Hall-Effekt

Betreuer: Julian Skolaut Durchgeführt am: 1.02.20

Wird vom Betreuer ausgefüllt.

1. Abgabe am: _____

Rückgabe am: _____ Kommentar:

2. Abgabe am: _____

Ergebnis: + / 0 / - Handzeichen: _____

Datum: _____ Kommentar:

Inhaltsverzeichnis

1. Theory & Preparation	1
2. Experiment & Evaluation	2
2.1. Experimental setup	2
2.2. Germanium	2
2.2.1. Leitfähigkeit und Hallkoeffizient	2
2.3. Conclusion	2
Literaturverzeichnis	4
A. Germanium Messwerte	5
B. Galliumarsenid Messwerte	7

1. Theory & Preparation

2. Experiment & Evaluation

2.1. Experimental setup

2.2. Germanium

Bei der ersten untersuchten Probe handelt es sich um einen konventionellen Germanium-Halbleiter der mittels elektrolytischer Goldkontakte und -drähte an die Messapparatur angeschlossen ist. Das Germanium-Plättchen hat, wie in Abbildung 2.1 gezeigt, die Ausmaße $H \times W \times L = 1 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 19 \text{ mm}$. Im Folgenden sollen nun einige elektronische Eigenschaften in Abhängigkeit der Temperatur des Halbleiters diskutiert werden.

2.2.1. Leitfähigkeit und Hallkoeffizient

Die Leitfähigkeit σ sowie der Hallkoeffizient R_{Hall} werden wie in Kapitel 1 dargestellt berechnet. Dabei ergeben sich über verschiedene Temperaturen die in Abbildung 2.2a und Abbildung 2.2b gezeigten Verläufe. Die gemessenen Spannungswerte, aus denen diese Größen berechnet sind sind dem Protokoll in angehängt.

2.3. Conclusion

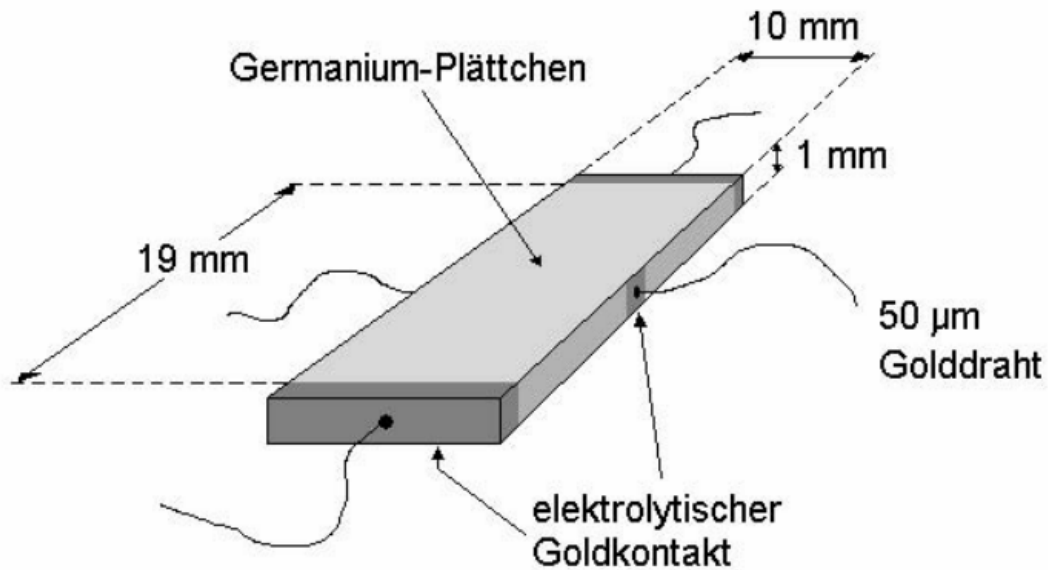
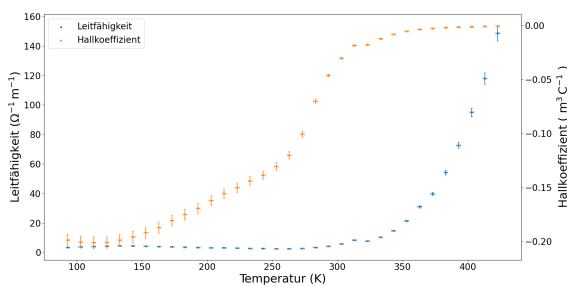
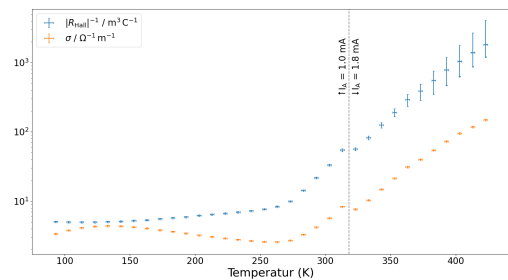


Abbildung 2.1.: Schematische Darstellung der Germanium Probe. Abbildung entnommen aus [Unb10]



(a) Messwerte Probe A



(b) kombinierte logarithmische Darstellung

a) Erkennbar ist die exponentielle Abhängigkeit der Leitfähigkeit σ von der Temperatur T . Während der Hallkoeffizient für tiefe Temperaturen betragsmäßig groß ist nimmt der Effekt für große Temperaturen ab. **b)** Logarithmische Darstellung der Messwerte. Der extrinsische Bereich befindet sich um 200 K, der intrinsische oberhalb von 350 K

Literaturverzeichnis

[Unb10] Unbekannt: *Halleffekt und Leitfähigkeit von Halbleitern*, 2010.

A. Germanium Messwerte

Tabelle .1.: Spannungswerte Germanium Probe über Temperatur

Temperatur (°C)	$B = +0,5 \text{ T}$		$B = 0,0 \text{ T}$		$B = -0,5 \text{ T}$	
	$U_{\text{Leit}} \text{ (V)}$	$U_{\text{Hall}} \text{ (mV)}$	$U_{\text{Leit}} \text{ (V)}$	$U_{\text{Hall}} \text{ (mV)}$	$U_{\text{Leit}} \text{ (V)}$	$U_{\text{Hall}} \text{ (mV)}$
-180	1.192	-165.69	1.015	7.97	1.185	191.80
-170	1.067	-166.43	0.900	9.15	1.069	194.45
-160	0.995	-165.85	0.831	10.45	0.995	196.15
-150	0.953	-164.08	0.792	11.92	0.953	197.10
-140	0.936	-161.05	0.778	13.68	0.935	196.75
-130	0.939	-156.75	0.785	15.35	0.939	195.75
-120	0.956	-151.71	0.810	17.25	0.959	193.65
-110	0.984	-145.85	0.845	18.99	0.990	190.75
-100	1.023	-139.05	0.893	20.77	1.029	185.95
-90	1.066	-131.85	0.947	22.59	1.076	183.05
-80	1.110	-125.10	0.997	24.23	1.121	179.35
-70	1.670	-116.75	1.062	26.25	1.176	174.80
-60	1.219	-109.23	1.122	28.00	1.226	170.65
-50	1.263	-103.12	1.174	29.62	1.273	167.00
-40	1.314	-95.93	1.232	31.25	1.321	163.00
-30	1.351	-90.50	1.278	32.45	1.363	158.95
-20	1.394	-82.42	1.322	33.22	1.398	152.33
-10	1.401	-75.10	1.330	32.29	1.395	141.00
0	1.349	-65.00	1.266	27.53	1.080	116.12
10	1.105	-47.56	1.041	15.55	1.083	78.80
20	0.875	-35.30	0.814	7.560	0.824	47.80
30	0.666	-25.00	0.600	3.320	0.608	29.30
40	0.450	-15.60	0.413	1.440	0.420	17.35
50	0.475	-15.31	0.447	0.800	0.467	16.74
60	0.352	-10.66	0.331	0.580	0.336	11.35
70	0.247	-6.900	0.231	0.500	0.232	7.45
80	0.167	-4.320	0.160	0.500	0.163	5.14
90	0.110	-2.550	0.110	0.480	0.115	3.64
100	0.090	-1.860	0.086	0.500	0.087	2.81
110	0.065	-1.120	0.063	0.520	0.063	2.14
120	0.049	-0.620	0.047	0.540	0.047	1.69
130	0.037	-0.320	0.036	0.550	0.037	1.41
140	0.030	-0.110	0.029	0.550	0.028	1.19
150	0.023	0.060	0.023	0.550	0.023	1.05

B. Galliumarsenid Messwerte

Tabelle .1.: Spannungswerte Galliumarsenid Probe über Temperatur

Temperatur (°C)	$B = +0,5 \text{ T}$		$B = 0,0 \text{ T}$		$B = -0,5 \text{ T}$	
	$U_{\text{Leit}} \text{ (V)}$	$U_{\text{Hall}} \text{ (mV)}$	$U_{\text{Leit}} \text{ (V)}$	$U_{\text{Hall}} \text{ (mV)}$	$U_{\text{Leit}} \text{ (V)}$	$U_{\text{Hall}} \text{ (mV)}$
-180	1.48	-37.34	1.45	-0.13	1.49	37.22
-170	2.05	-37.82	1.96	-0.14	2.02	37.69
-160	2.68	-38.34	2.55	-0.15	2.63	38.22
-150	3.37	-38.89	3.24	-0.14	3.39	38.82
-140	4.05	-38.75	3.96	-0.15	4.19	38.50
-130	4.80	-38.35	4.67	-0.15	4.91	38.18
-120	5.63	-37.72	5.45	-0.14	5.69	37.57
-110	6.43	-37.08	6.22	-0.14	6.47	36.93
-100	7.20	-36.43	7.00	-0.13	7.22	35.98
-90	8.06	-35.64	7.80	-0.14	7.99	35.49
-80	8.74	-34.91	8.52	-0.14	8.80	34.61
-70	9.57	-33.75	9.31	-0.15	9.54	33.57
-60	10.26	-32.73	10.04	-0.14	10.26	32.52
-50	10.92	-31.55	10.70	-0.13	10.92	31.37
-40	11.55	-30.15	11.35	-0.13	11.58	30.00
-30	12.20	-28.93	11.93	-0.12	12.19	28.78
-20	12.74	-27.68	12.50	-0.11	12.78	27.52
-10	13.27	-26.45	13.04	-0.11	13.35	26.26
0	13.72	-25.05	13.47	-0.10	13.72	25.12