

Grundlagen der Metallbearbeitung und Einführung in den Betrieb des Stromnetzes der TWS Netz GmbH

Praxisarbeit T3_1000

Studiengang Elektrotechnik

Studienrichtung Energie- und Umwelttechnik

Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg, Campus Friedrichshafen

von

Alexander Dreher

Abgabedatum:	27. Juli 2023
Bearbeitungszeitraum:	01.07.2023 - 31.09.2023
Matrikelnummer:	5642939
Kurs:	TFE22-1/TEU22
Ausbildungsfirma:	TWS Netz GmbH
Betreuer der Ausbildungsfirma:	Patricia Schmitz

Erklärung

gemäß Ziffer 1.1.13 der Anlage 1 zu §§ 3, 4 und 5 der Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg vom 29.09.2017 in der Fassung vom 10.07.2023.

Ich versichere hiermit, dass ich meine Bachelorarbeit (bzw. Projektarbeit oder Studienarbeit bzw. Hausarbeit) mit dem Thema:

Grundlagen der Metallbearbeitung und Einführung in den Betrieb des Stromnetzes der TWS Netz GmbH -

selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Ravensburg, den 27. Juli 2023

Alexander Dreher

Kurzfassung

Die Spannung entsteht durch Thermodiffusionsströme in einem Material. Die Betrachtung nur eines Materials mit Temperaturgradienten liefert also eine hinreichende Erklärung. Die entstehende Spannung (Integral des elektrischen Feldes) ist die Seebeck-Spannung. Für Messzwecke braucht man zwei verschiedene Metalle. Am heißen Ende des Leiters gibt es mehr Elektronen mit hoher Energie und weniger Elektronen mit geringer Energie (unterhalb des chemischen Potentials). Durch Diffusion bewegen sich entsprechend energiereiche Elektronen zum kalten Ende und Elektronen mit wenig Energie in die entgegengesetzte Richtung. Dies beschreibt die Wärmeleitung durch Elektronen. Ein eventuelles Ungleichgewicht der Ströme wird durch ein elektrisches Feld ausgeglichen, da im offenen Stromkreis kein Strom fließen kann.

Die Seebeck-Spannung wird durch die Abhängigkeit der Beweglichkeit und Anzahl (Zustandsdichte) der Elektronen von der Energie bestimmt. Die Abhängigkeit der Beweglichkeit von der Energie hängt empfindlich von der Art der Streuung der Elektronen ab. Entsprechend können auch relativ kleine Verunreinigungen die Thermospannung recht stark beeinflussen. Die treibende Kraft für die Diffusion ist näherungsweise proportional zur Temperaturdifferenz. Als grober Trend für Metalle nimmt der Seebeck-Koeffizient mit steigender Temperatur zu. Die örtliche Verteilung des Temperaturgefälles längs der Leitung ist ohne Bedeutung.

Ein Spezialfall ist der so genannte Elektronen-Drift. Bei niedrigen Temperaturen von etwa $1/5$ der Debye-Temperatur werden die Phononen vor allem durch Stöße mit Elektronen gebremst. Die Phononen ziehen dabei die Elektronen mit in Richtung niedriger Temperaturen. Dadurch können in diesem Temperaturbereich die thermoelektrischen Effekte etwas größer werden, als man es sonst erwartet. Bei höheren Temperaturen gewinnen Umklappprozesse für die Streuung der Phononen an Bedeutung und der Effekt wird kleiner.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	4
3	Konzeptentwurf	5
4	Umsetzung	6
5	Verifikation und Diskussion	7
6	Zusammenfassung	8
	Literatur	9
	Sachwortverzeichnis	11
	Verzeichnis verwendeter Formelzeichen und Abkürzungen	11
	Abbildungsverzeichnis	13
	Tabellenverzeichnis	14

1 Einleitung

DIREKTOR. Ihr beiden, die ihr mir so oft, In Not und Trübsal, beigestanden, Sagt, was ihr wohl in deutschen Landen Von unsrer Unternehmung hofft? Ich wünschte sehr der Menge zu behagen, Besonders weil sie lebt und leben läßt. Die Pforten sind, die Bretter aufgeschlagen, Und jedermann erwartet sich ein Fest. Sie sitzen schon mit hohen Augenbraunen Gelassen da und möchten gern erstaunen. Ich weiß, wie man den Geist des Volks versöhnt; Doch so verlegen bin ich nie gewesen. Zwar sind sie an das Beste nicht gewöhnt, Allein sie haben schrecklich viel gelesen. Wie machen wir's, daß alles frisch und neu Und mit Bedeutung auch gefällig sei? Denn freilich mag ich gern die Menge sehen, Wenn sich der Strom nach unsrer Bude drängt, Und mit gewaltig wiederholten Wehen Sich durch die enge Gnadenpforte zwängt; Bei hellem Tage, schon vor vieren, Mit Stößen sich bis an die Kasse ficht Und, wie in Hungersnot um Brot an Bäckertüren, Um ein Billet sich fast die Hälse bricht. Dies Wunder wirkt auf so verschiedne Leute Der Dichter nur; mein Freund, o tu es heute!

DICHTER. O sprich mir nicht von jener bunten Menge, Bei deren Anblick uns der Geist entflieht. Verhülle mir das wogende Gedränge, Das wider Willen uns zum Strudel zieht. Nein, führe mich zur stillen Himmelsenge, Wo nur dem Dichter reine Freude blüht; Wo Lieb und Freundschaft unsres Herzens Segen Mit Götterhand erschaffen und erpflegen.

Ach! was in tiefer Brust uns da entsprungen, Was sich die Lippe schüchtern vorgelallt, Mißraten jetzt und jetzt vielleicht gelungen, Verschlingt des wilden Augenblicks Gewalt. Oft, wenn es erst durch Jahre durchgedrungen, Erscheint es in vollendeter Gestalt. Was glänzt, ist für den Augenblick geboren, Das Echte bleibt der Nachwelt unverloren.

LUSTIGE PERSON. Wenn ich nur nichts von Nachwelt hören sollte. Gesetzt, daß ich von Nachwelt reden wollte, Wer machte denn der Mitwelt Spaß? Den will sie doch und soll ihn haben. Die Gegenwart von einem braven Knaben Ist, dünkt ich, immer auch schon was. Wer

1 Einleitung

sich behaglich mitzuteilen weiß, Den wird des Volkes Laune nicht erbittern; Er wünscht sich einen großen Kreis, Um ihn gewisser zu erschüttern. Drum seid nur brav und zeigt euch musterhaft, Laßt Phantasie, mit allen ihren Chören, Vernunft, Verstand, Empfindung, Leidenschaft, Doch, merkt euch wohl! nicht ohne Narrheit hören.

DIREKTOR. Besonders aber laßt genug geschehn! Man kommt zu schaun, man will am liebsten sehn. Wird vieles vor den Augen abgesponnen, So daß die Menge staunend gaffen kann, Da habt Ihr in der Breite gleich gewonnen, Ihr seid ein vielgeliebter Mann. Die Masse könnt Ihr nur durch Masse zwingen, Ein jeder sucht sich endlich selbst was aus. Wer vieles bringt, wird manchem etwas bringen; Und jeder geht zufrieden aus dem Haus. Gebt Ihr ein Stück, so gebt es gleich in Stücken! Solch ein Ragout, es muß Euch glücken; Leicht ist es vorgelegt, so leicht als ausgedacht. Was hilft's, wenn Ihr ein Ganzes dargebracht? Das Publikum wird es Euch doch zerpfücken.

DICHTER. Ihr fühlet nicht, wie schlecht ein solches Handwerk sei! Wie wenig das dem echten Künstler zieme! Der saubern Herren Puscherei Ist, merk ich, schon bei Euch Maxime.

DIREKTOR. Ein solcher Vorwurf läßt mich ungekränkt. Ein Mann, der recht zu wirken denkt, Muß auf das beste Werkzeug halten. Bedenkt, Ihr habet weiches Holz zu spalten, Und seht nur hin, für wen Ihr schreibt! Wenn diesen Langeweile treibt, Kommt jener satt vom übertischten Mahle, Und, was das Allerschlimmste bleibt, Gar mancher kommt vom Lesen der Journale. Man eilt zerstreut zu uns, wie zu den Maskenfesten, Und Neugier nur beflügelt jeden Schritt; Die Damen geben sich und ihren Putz zum besten Und spielen ohne Gage mit. Was träumet Ihr auf Eurer Dichterhöhe? Was macht ein volles Haus Euch froh? Besetzt die Gönner in der Nähe! Halb sind sie kalt, halb sind sie roh. Der, nach dem Schauspiel, hofft ein Kartenspiel, Der eine wilde Nacht an einer Dirne Busen. Was plagt ihr armen Toren viel, Zu solchem Zweck, die holden Musen? Ich sag Euch, gebt nur mehr und immer, immer mehr, So könnt Ihr Euch vom Ziele nie verirren Sucht nur die Menschen zu verwirren, Sie zu befriedigen, ist schwer— Was fällt Euch an? Entzückung oder Schmerzen?

DICHTER. Geh hin und such dir einen andern Knecht! Der Dichter sollte wohl das höchste Recht, Das Menschenrecht, das ihm Natur vergönnt, Um deinetwillen freventlich verscherzen! Wodurch bewegt er alle Herzen? Wodurch besiegt er jedes Element? Ist es der Einklang nicht, der aus dem Busen dringt, Und in sein Herz die Welt zurücke schlingt? Wenn die Natur des Fadens ew'ge Länge, Gleichgültig drehend, auf die Spindel zwingt, Wenn aller Wesen un-

1 Einleitung

harmon'sche Menge Verdrießlich durcheinander klingt; Wer teilt die fließend immer gleiche Reihe Belebend ab, daß sie sich rhythmisch regt? Wer ruft das Einzelne zur allgemeinen Weihe, Wo es in herrlichen Akkorden schlägt? Wer läßt den Sturm zu Leidenschaften wüten? Das Abendrot im ernsten Sinne glühn? Wer schüttet alle schönen Frühlingsblüten Auf der Geliebten Pfade hin? Wer flicht die unbedeutend grünen Blätter Zum Ehrenkranz Verdiensten jeder Art? Wer sichert den Olymp? vereinet Götter? Des Menschen Kraft, im Dichter offenbart.

LUSTIGE PERSON. So braucht sie denn, die schönen Kräfte Und treibt die dichtrischen Geschäfte Wie man ein Liebesabenteuer treibt. Zufällig naht man sich, man fühlt, man bleibt Und nach und nach wird man verflochten; Es wächst das Glück, dann wird es angefochten Man ist entzückt, nun kommt der Schmerz heran, Und eh man sich's versieht, ist's eben ein Roman. Laßt uns auch so ein Schauspiel geben! Greift nur hinein ins volle Menschenleben! Ein jeder lebt's, nicht vielen ist's bekannt, Und wo ihr's packt, da ist's interessant. In bunten Bildern wenig Klarheit, Viel Irrtum und ein Fünkchen Wahrheit, So wird der beste Trank gebraut, Der alle Welt erquickt und aufbaut. Dann sammelt sich der Jugend schönste Blüte Vor eurem Spiel und lauscht der Offenbarung, Dann sauget jedes zärtliche Gemüte Aus eurem Werk sich melanchol'sche Nahrung, Dann wird bald dies, bald jenes aufgeregt Ein jeder sieht, was er im Herzen trägt. Noch sind sie gleich bereit, zu weinen und zu lachen, Sie ehren noch den Schwung, erfreuen sich am Schein; Wer fertig ist, dem ist nichts recht zu machen; Ein Werdender wird immer dankbar sein.

DICHTER. So gib mir auch die Zeiten wieder, Da ich noch selbst im Werden war, Da sich ein Quell gedrängter Lieder Ununterbrochen neu gebär, Da Nebel mir die Welt verhüllten, Die Knospe Wunder noch versprach, Da ich die tausend Blumen brach, Die alle Täler reichlich füllten. Ich hatte nichts und doch genug. Den Drang nach Wahrheit und die Lust am Trug. Gib ungebündigt jene Triebe, Das tiefe, schmerzenvolle Glück, Des Hasses Kraft, die Macht der Liebe, Gib meine Jugend mir zurück!

2 Grundlagen

... Theoretische Grundlagen (vielleicht auch zitiert aus Standardwerken, wie z.B. aus [Tip+19]), Rechercheergebnisse, Stand der Technik (ggf. zitiert aus Hochschulschriften, welche Online verfügbar sind, wie z.B. [Zie17]), etc.

3 Konzeptentwurf

... Text Konzeptentwurf: Gegenüberstellung verschiedener Lösungsansätze und Lösungsgenerierung, etc.

4 Umsetzung

... Text Umsetzung: Beschreibung der Umsetzung und eigener Untersuchungen ...

5 Verifikation und Diskussion

... Verifikation, Auswertung, Lösungsbewertung, Diskussion der Ergebnisse

6 Zusammenfassung

... Text Zusammenfassung und Ausblick: In der Zusammenfassung unbedingt klare Aussagen zum Ergebnis der Arbeit nennen, im Optimalfall quantitative Angaben. Die Inhalte müssen sich auf die Fragestellung aus der Einleitung beziehen. ...

Literatur

- [Tip+19] Paul Allen Tipler u. a., Hrsg. *Physik: Für Studierende der Naturwissenschaften und Technik*. 8., korrigierte und erweiterte Auflage. Lehrbuch. Berlin: Springer Spektrum, 2019. ISBN: 9783662582800.
- [Zie17] Julius Ziegler. „Optimale Trajektorienplanung für Automobile“. Dissertation. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing und Karlsruher Institut für Technologie, 2017. URL: <http://dx.doi.org/10.5445/KSP/1000056530>.

Sachwortverzeichnis

Stand der Technik, 4

Verzeichnis verwendeter Formelzeichen und Abkürzungen

<i>a</i>	Beschleunigung
Abb.	Abbildung
AM	Abzweigmuffe
bzw.	beziehungsweise
DHBW	Duale Hochschule Baden-Württemberg
ebd.	ebenda
EMF	Enhanced Metafile
etc.	et cetera
evtl.	eventuell
f.	folgende Seite
ff.	fortfolgende Seiten
FI	Fehlerstrom
ggf.	gegebenenfalls
Hrsg.	Herausgeber
JPG	Joint Photographic Experts Group
KE	Kabelende
kV	Kilovolt
KVS	Kabelverteilerschrank
PDF	Portable Document Format
PNG	Portable Network Graphics
Tab.	Tabelle

Verzeichnis verwendeter Formelzeichen und Abkürzungen

u. a.	unter anderem
UST	Umspannstation
usw.	und so weiter
UW	Umspannwerk
vgl.	vergleiche
VM	Verbindungs-muffe
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
F	Kraft
m	Masse
P	Leistung
R	Widerstand
U	Spannung

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis