

# **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:	16. August 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 16. August 2023

---

Alexander Dreher



# Überblick Tätigkeiten der Praxisphasen

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-Drag. 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

<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>vii</b>
<b>Verzeichnis verwendeter Formelzeichen und Abkürzungen</b>	<b>vii</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>ix</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>x</b>
<b>1 Tätigkeitsschwerpunkt 1</b>	<b>1</b>
<b>2 Tätigkeitsschwerpunkt 2</b>	<b>3</b>
2.1 TEST . . . . .	3
2.1.1 TEST . . . . .	3
<b>3 Konzeptentwurf</b>	<b>4</b>
<b>4 Umsetzung</b>	<b>5</b>
<b>5 Verifikation und Diskussion</b>	<b>6</b>
<b>6 Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>Literatur</b>	<b>8</b>

# **Sachwortverzeichnis**

Stand der Technik, 3

# 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

# 1 Tätigkeitsschwerpunkt 1

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 Pfosten 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, dächte ich, immer auch schon was. Wer 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 schau'n, man will am liebsten

## 1 Tätigkeitsschwerpunkt 1

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?

## 2 Tätigkeitsschwerpunkt 2

... 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.

### 2.1 TEST

Hier ein Test für ein Unterkapitel...

#### 2.1.1 TEST

Section ist für eine Kapitel des 1. Grades z. B. 2.1. und Subsection ist für ein Unterkapitel des 2. Grades z. B. 2.1.1.

# 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>.