

# RUDOLF-DIESEL-GYMNASIUM AUGSBURG

OBERSTUFENJAHRGANG 2014/2016

## SEMINARARBEIT

IM FACH  
CHEMIE

THEMA:

TRANSPARENTE KUNSTSTOFFE IN DER INFORMATIONSTECHNOLOGIE

VERFASSER: TOBIAS SCHMIDT

SEMINAR: KUNSTSTOFFCHEMIE

KURSLEITERIN: FR. MÜLLERBURGER

ABGABETERMIN: 10.11.2015

PUNKTE IN DER SCHRIFTLICHEN ARBEIT: ..... x3 = .....

PUNKTE IN DER PRÄSENTATION: .....

GESAMTPUNKTZAHL: .....

ABGABE BEIM OBERSTUFENKOORDINATOR AM .....

.....  
[UNTERSCHRIFT DER KURSLEITERIN]

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Optische Datentraeger - Die Compact Disc</b>	<b>4</b>
2.1	Geschichte und Eigenschaften . . . . .	4
2.2	Funktionsweise . . . . .	4
2.3	Material: Polycarbonat . . . . .	4
2.3.1	Vorteile von Polycarbonat gegenüber anderen Materialien . . . . .	4
2.3.2	Herstellung von Polycarbonat . . . . .	4
2.3.3	Bestätigung der hohen Lichtdurchlässigkeit von PC und der einfachen Weiterverarbeitung . . . . .	4
2.4	Herstellung der Compact Disc . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Optische Wellenleiter - Die polymere optische Faser</b>	<b>4</b>
3.1	Funktionsweise . . . . .	4
3.2	Material: Polymethylmethacrylat . . . . .	4
3.2.1	Versuch: Herstellung von Polymethylmethacrylat . . . . .	4
3.2.2	Vorteile von Polymethylmethacrylat gegenüber anderen Materialien .	4
3.3	Brechzahlprofile . . . . .	4
3.3.1	Stufenindex . . . . .	4
3.3.2	Gradientenindex . . . . .	4
3.4	Herstellungsverfahren . . . . .	4
3.4.1	Ätzverfahren . . . . .	4
3.4.2	Replikationsverfahren . . . . .	4
3.4.3	Fotochemische Strukturierung . . . . .	4
3.5	Vergleich zur Glasfaser . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Schluss</b>	<b>4</b>

# 1 Einleitung

Informationen speichern und weitergeben ist zentraler Bestandteil der menschlichen Kultur und führte in der Menschheitsgeschichte zu bahnbrechenden Erfindungen und laufenden Innovationen.

In der Steinzeit wurden Informationen an Höhlenwände gemalt, ab dem 4. Jahrtausend vor Christus mittels Keilschrift in Steintafeln gemeißelt und in der Antike auf Papyrus gezeichnet. Mitte des 15. Jahrhunderts revolutionierte dann Gutenberg die Informationsweitergabe mit der Erfindung des Buchdrucks, der die Produktion von Büchern in hohen Stückzahlen und zu geringen Kosten möglich machte und der noch heute für die Reproduktion von Texten verwendet.

Ende des 19. Jahrhunderts gelang es erstmals, Musik zu speichern. Hierfür wurden zunächst Schallplatten aus Hartgummi eingesetzt. Dieser wurde um 1900 dann durch eine Pressmasse abgelöst wurde, die im Wesentlichen aus Schellack bestand. Auf 12 Zoll-Schellackplatten konnten Musikstücke mit ca. 4 Minuten Spielzeit pro Seite gespeichert werden. Mit dem Einsatz des Kunststoffes Polyvinylchlorid ab den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts verbesserte sich die Tonqualität von Schallplatten deutlich. Außerdem konnte längere Stücke gespeichert und wiedergegeben werden.

Mit der Compact Cassette (CC), die 1963 auf den Markt kam, war es dann jedermann möglich, selbst Musik aufzunehmen und dauerhaft zu speichern. Compact Cassetten verwenden ein Magnetband, das aus einer langen schmalen Kunststofffolie besteht, die mit einem magnetisierbaren Material beschichtet wurde.

In den 90er Jahren verdrängte die Compact Disc (CD) innerhalb weniger Jahren sowohl die Schallplatte als auch die Compact Cassette. Die CD zeichnet sich durch ihre hohe Speicherkapazität sowie eine geringe Fehlerquote aus und wurde deshalb zum universellen Speichermedium für Musik, Dokumente, Bilder und Filme.

Kunststoffe sind - wie die oben aufgeführten Beispielen zeigen - für die Informationstechnologie schon jetzt unersetzbar und kommen - neben der Speicherung - auch bei der Übertragung großer Datenmengen zum Einsatz.

Sowohl für die Übertragung als auch für das Auslesen von Informationen werden Lichtsignale verwendet. Hierfür werden vermehrt transparente Materialien benötigt, die sich für den Alltagsgebrauch eignen.

Am Beispiel von der Compact Disk und von polymer optischen Fasern (POF) wird in dieser Arbeit der Einsatz von transparenten Kunststoffen in der Informationstechnologie und ihre spezielle Eignung behandelt. Dabei wird auf die Funktionsweise und Produktion von optischen Datenträgern und optischen Wellenleitern eingegangen. Außerdem werden die physikalischen Eigenschaften und die Herstellung der verwendeten Kunststoffe erläutert.

## 2 Optische Datentraeger - Die Compact Disc

### 2.1 Geschichte und Eigenschaften

### 2.2 Funktionsweise

### 2.3 Material: Polycarbonat

#### 2.3.1 Vorteile von Polycarbonat gegenüber anderen Materialien

#### 2.3.2 Herstellung von Polycarbonat

#### 2.3.3 Versuch: Bestätigung der hohen Lichtdurchlässigkeit von PC und der einfachen Weiterverarbeitung

### 2.4 Herstellung der Compact Disc

## 3 Optische Wellenleiter - Die polymere optische Faser

### 3.1 Funktionsweise

### 3.2 Material: Polymethylmethacrylat

#### 3.2.1 Versuch: Herstellung von Polymethylmethacrylat

#### 3.2.2 Vorteile von Polymethylmethacrylat gegenüber anderen Materialien

### 3.3 Brechzahlprofile

#### 3.3.1 Stufenindex

#### 3.3.2 Gradientenindex

### 3.4 Herstellungsverfahren

#### 3.4.1 Ätzverfahren

#### 3.4.2 Replikationsverfahren

#### 3.4.3 Fotochemische Strukturierung

### 3.5 Vergleich zur Glasfaser

## 4 Schluss