

POLYMER – PRAKTIKUM

Aufbau der Protokolle

N. Dingenouts

Inhaltsverzeichnis

1 Versuchsprotokolle Allgemein.....	1
1.1 Abgabe der Protokolle.....	1
1.2 Namen der Dateien.....	2
1.3 Grundsätzliche Struktur.....	2
1.4 Korrekturen.....	2
2 Aufbau der Versuchsprotokolle.....	3
2.1 Titelseite.....	3
2.2 Einleitung.....	3
2.3 Experimentelle Durchführung.....	5
2.4 Auswertung.....	5
2.5 Diskussion der möglichen Fehlerquellen.....	6
2.6 Literaturzitation in Praktikumsprotokollen.....	6
2.7 Typische Zitationsfehler anhand von Beispielen.....	8
2.7.1 Platzierung des Zitats.....	8
2.7.2 Zitierfähige Quellen dargestellt als Internetquellen.....	9
2.7.3 Ungenügende Angaben bei Internetquellen, speziell auch bei Bildern.....	10
2.7.4 Informationen nicht unreflektiert übernehmen.....	10
3 Interessante Literaturstellen.....	12

1 Versuchsprotokolle Allgemein

1.1 Abgabe der Protokolle

Die Protokolle des jeweiligen Praktikanden (nicht der gesamten Gruppe) müssen 4 Monate nach Praktikumsbeginn zumindest einmal abgeben sein, ansonsten erfolgt die Zuweisung eines weiteren Versuchsprotokolls. Pro Monat Verzögerung kommt ein weiteres Protokoll hinzu. Erfolgt auch nach 7 Monaten keine Erstabgabe, gilt das Praktikum als nicht bestanden!

Die Erstabgabe muss selbstverständlich sinnvoll sein, ein Torso von wenigen Seiten zählt nicht als Abgabe!

Die Abgabe soll in digitaler Form (Präferenz: 1-Word, 2-Openoffice, 3-PDF) erfolgen, wenn möglich per Email.

Nr.	Versuch	Abgabe bei
1	Substanz-Polymerisation	N. Dingenouts
2	Kettenübertragung (Regler)	N. Dingenouts
3	Geleffekt; Dilatometrie	N. Dingenouts
4	Emulsionspolymerisation	N. Dingenouts
5	RAFT-Polymerisation	jeweiliger Betreuer
6	Atom Transfer Radical Polymerization (ATRP)	jeweiliger Betreuer
7	NMP	jeweiliger Betreuer
8	Pulslaser-Polymerisation (PLP)	jeweiliger Betreuer
9	Reversible Polykondensation in Schmelze	N. Dingenouts
10	Reversible Polykondensation in Lösung	N. Dingenouts
11	Anionische Polymerisation, Blockcopolymer	jeweiliger Betreuer
12	ESI – Massenspektrometrie (ESI-MS)	jeweiliger Betreuer
13	Gelpermeationschromatographie (GPC)	N. Dingenouts
14	Wärmeflusskalorimetrie (DSC)	N. Dingenouts
15	Statische Lichtstreuung	N. Dingenouts
16	Dynamische Lichtstreuung	N. Dingenouts
17	IR-Spektroskopie	N. Dingenouts
18	Rheologische Charakterisierung	N. Dingenouts
19	Kautschukelastizität	N. Dingenouts
20	Kinetik, Festkörper-NMR an Polymeren	jeweiliger Betreuer

1.2 Namen der Dateien

Namen der Dateien (**Groß/Kleinschreibung** und **Stellenzahl der Zahlen** beachten):

Dateiname besteht aus:

1. *Angabe des Praktikums:*
Jahr-ErsterMonatdesPraktikums-grX-vYY-aZ... YY (**EXAKT: Stellenzahl und Groß/Kleinschreibung**)
2. *Gruppennummer*
gr+Num. der Gruppe (z.B. gr1)
3. *Nummer des Versuchs*
Num. Versuch (**2 Stellen wichtig!**, z.B. 02),
4. *Nummer der Abgabe*
a+Num. der Abgabe (z.B. a1)
5. Beliebiger sonstiger Dateiname, z.B. Versuchsbezeichnung

Hieraus ergibt sich z.B. **2014-11-gr1-v01-a1-Substanzpolymerisation**

1.3 Grundsätzliche Struktur

Die grundsätzliche Struktur besteht aus folgenden Elementen:

- Titelseite mit Informationen zum Praktikum, Versuch und Autor
- Einleitung über die verwendete Methode
- Experimentelle Durchführung
- Auswertung (**Gliederung entsprechend der Aufgabenstellung !**)
- Diskussion der allgemeinen Fehlerquellen
- Literaturverzeichnis

Die Gliederung hat entsprechend der Aufgabenstellung aufgebaut zu sein, Aufgabenstellung und evtl. Zusatzfragen müssen immer vollständig aufgeführt werden. Zusatzfragen bitte direkt vor der Beantwortung aufführen.

Theoriekapitel ist nicht notwendig, verwendete Formeln müssen dort, wo sie verwendet werden, aufgeführt werden.

Selbstverständlich müssen für die Auswertung verwendete Parameter oder spezielle Aussagen mit Literaturzitation belegt werden, siehe Kapitel 2.6 Literaturzitation in Praktikumsprotokollen und die zusätzliche Datei: "Zitieren-in-wissenschaftlichen-Texten_Dingenouts2014.pdf"

1.4 Korrekturen

Bitte diesen Abschnitt zur Sicherheit mit den jeweiligen Betreuern durchsprechen, hier gibt es vermutlich verschiedene Präferenzen je nach Person.

Normalerweise gilt:

- Alle Anmerkungen bearbeiten:
Inhalt selbstformuliert in den Text einfügen, der **Umfang** sollte natürlich **mindestens** dem der Anmerkungen entsprechen!
Fragen in den Anmerkungen müssen natürlich alle beantwortet werden!
- Bei Unverständnis der Anmerkungen (besser auch bei Unsicherheit) nachfragen, am besten persönlich vorbeikommen

- Korrekturen bitte so durchführen, dass am Ende ein fehlerfreies Protokoll vorliegt, dem man die vielen 😬 Abgaben gar nicht mehr ansieht
 - Kommentare auf jeden Fall löschen
 - Nicht mit Korrekturmodus Änderungen einfügen
 - Neue Textfarbe für Korrekturen ist OK, aber nicht notwendig

2 Aufbau der Versuchsprotokolle

Hier werden die einzelnen Teile der prinzipiellen Struktur (Kap. 1.3 Grundsätzliche Struktur) kurz erläutert.

2.1 Titelseite

- **Benennung des Praktikums** (Polymer-Grundpraktikum) und des entsprechenden Versuches
- **Namen** der den Versuch durchführenden Praktikanten und das Semester (SS/WS.). Der Name des Autors des Protokolls sollte besonders gekennzeichnet sein
- **Datum** (sowohl der Versuchsdurchführung als auch der Erstellung des Protokolls und der Durchführung evtl. Korrekturen)

2.2 Einleitung

Danach sollte in einer **Einleitung** zunächst eine **kurze Vorstellung (ca 2 Seiten)** des Versuches und des entsprechenden Hintergrundes gegeben werden.

Es handelt sich hier nicht um eine Wiedergabe der Theorie mit Formeln, benötigte Formeln müssen natürlich angegeben werden, aber dort, wo sie verwendet werden, direkt in der Auswertung.

Sinn der Einleitung ist eine allgemeine Einleitung über die prinzipielle Funktionsweise der Methode (Synthese oder Charakterisierungsmethode) und der Vergleich mit anderen Methoden. Als Referenz bietet sich hier bei den Synthesemethoden meist die radikalische Substanz-Polymerisation an, da diese die einfachste Methode darstellt.

Folgende Punkte sollten enthalten sein:

- **Prinzipielle Funktionsweise der Methode**
 - Syntheserversuch:
Art der Polymerisation, Initiator (in welcher Phase), erwarteter Umsatz und PDI
kurze Beschreibung der Funktionsweise
 - Charakterisierungsversuch:
Name der Methode, Absolutmethode oder nicht?
Was ist die physikalische Eigenschaft des Materials, die hier untersucht wird (*Beispiel: bei Lichtstreuung ist es die Polarisierbarkeit der Materie*)
Was wird gemessen?
Welche Informationen erhält man aus der Messung und was kann man daraus über Polymere lernen? (*Beispiel DSC: Man mißt eine Schmelzenthalpie (u.a.) und daraus erhält man den Kristallinitätsgrad der teilkristallinen Polymere*)
Wozu sind die erhaltenen Informationen wichtig? (*Bei Molgewicht ist dieser Punkt trivial, sonst aber nicht immer*)
- **Vorteile/Nachteile**

- **Synthesemethoden:**
 Vorteile/Nachteile sollten sowohl labortechnisch (*Aufwand der Apparatur, aber auch der Präparation, Reaktionsdauer, Empfindlichkeit der Methode*) als auch technisch diskutiert (Kosten, meist auch Aufwand, aber auch Energie (*Dauer und Temperatur*), Abfall, Kosten der Edukte) werden.
- **Charakterisierungsmethoden:**
 Aufwand (*Probenmenge, benötigte Reinheit/Aufbereitung, Dauer der Messung*)
 Kosten (*Anschaffung, Unterhalt (keine genauen Zahlen notwendig, grobe Einstufung in Kleingerät (<15.000), Günstig (<50.000), Normal (<200.000), Großgerät sonst)*)
 Qualität der Ergebnisse (*Absolutmethode, Genauigkeit*)
 Einsatzbreite (*gibt es Einschränkungen bezgl. der möglichen Polymere? Welcher Bereich an Molgewicht ist möglich?*)
- **Alternativen** (bei Charakterisierungsversuchen, speziell bei GPC)
 Was sind alternative Methoden? Kurz erwähnen, auch bei der Diskussion von Vorteilen/Nachteilen
 - **GPC:**
Hauptalternative Massenspektrometrie, wieso? Diese und ihre Einschränkungen bei der GPC auch kurz diskutieren.
Andere Alternativen: Lichtstreuung als Beispiel der anderen Molgewichtsbestimmungsmethoden)
Was sind typische Anwendungsgebiete dieser Methode (auch über Polymere hinaus!)
 - **Lichtstreuung (SLS) :** *GPC und Viskosimetrie als Hauptalternativen*
 - **IR-Spektroskopie:** *NMR für allgemeine Anwendungen, Identifikation*
 - *bei den sonstigen Charakterisierungsmethoden im Praktikum gibt es eher keine Alternativen*
- **Anwendungsgebiete, Beispiele** (für Synthesemethoden)
 - **Substanz/Dilatometrie/Kettenübertragung/Emulsionspolymerisation:**
Beispiele typischer Polymere, die auch technisch auf diesem Weg hergestellt werden.
Angabe typischer Zahlen für Gesamtproduktion an Polymeren in Jahrestonnen (Weltweit und in Europa) und die Gesamtmenge der jeweiligen Polymerbeispiele
Ist die Methode technisch bedeutend ? (Massenpolymer (Commodity), Technische Polymere oder Spezialpolymer)
 - **Polykondensation:**
(hier auch die Polyaddition in den Beispielen berücksichtigen)
Wichtige Produktklassen und deren Einsatzgebiete (Polyester: Harze und Kleber)
Konkrete chemische Beispiele für die jeweiligen Produktklassen
Technische Bedeutung: Was sind die drei Polykondensate/adukte mit der höchsten Produktionsmenge, wie ist deren Bedeutung (Produktionsmenge) im Vergleich zu anderen Polymeren und zur Gesamtproduktion an Polymeren.
Wie sieht es mit den sonstigen Polykondensaten/adukten aus (Einstufung in Massenpolymer (Commodity), Technische Polymere oder Spezialpolymer ohne genauere Produktionszahlen)
 - **Kontrollierte Radikalische Methoden:**
Diese weisen noch keine hohe technische Bedeutung auf, hier kann diese Diskussion daher sehr kurz sein, schauen sie im Internet nach, ob sie überhaupt schon technische Anwendungen finden, ansonsten diskutieren sie kurz die möglichen Vorteile, wenn man die jeweilige Methode technisch umsetzen würde

- **Anionische Synthese:**

Aufwand ist zu hoch, um etwas anderes als Spezialpolymere zu produzieren, daher sind hier Produktionsmengen nicht sinnvoll. Dies sollte natürlich erwähnt werden. Welche Polymere werden (trotz des hohen Aufwandes) technisch über diese Methode hergestellt? In welchen Gebieten/Anwendungen werden diese Polymere eingesetzt?

- **Anwendungsgebiete, Problemstellungen (für Charakterisierungsmethoden)**

- Möglichkeiten der Methode:

Welche Einsatzbereiche gibt es? (Wird diese Methode nur für Polymere eingesetzt oder nicht?)

Was kann man bei Polymeren aus der Methode lernen?

Ist der Anwendungsbereich auf bestimmte Polymer(klassen) oder Molgewichtsbereiche beschränkt?

2.3 Experimentelle Durchführung

In der experimentellen Durchführung soll kurz die Durchführung des Versuchs beschrieben werden. Da dies in der Aufgabenstellung ausführlich beschrieben ist, kann dieser Abschnitt **sehr kurz** sein, evtl. auftretende Besonderheiten (schlechtes Abtrennung trotz Zentrifugation, Änderung von Reaktionszeiten nach Absprache mit der Praktikumsleitung oder ähnliches) sollen jedoch auf jeden Fall hier erwähnt werden. Dieser Abschnitt soll selbstverständlich keine Einwaagen enthalten.

2.4 Auswertung

Ein Protokoll muss (wie jeder wissenschaftliche Text) zunächst vollständig nachvollziehbar sein. Hieraus ergeben sich für die Protokolle des Praktikums folgende Regeln:

- Die **Auswertung** soll entsprechend der Aufgabenstellung wiedergegeben werden, sämtliche Aufgabenaufstellungen und Zusatzfragen sind explizit aufzuführen
- Die **vollständige Einwaage** in übersichtlicher Form (Tabelle, normalerweise bei der jeweiligen Aufgabe oder zusammengefasst in einem eigenen Kapitel)
- Zu **jeder Teilaufgabe** jeweils in einem eigenen Abschnitt die Aufgabenstellung, die verwendeten Gleichungen und Parameter (Formeln und Konstanten am besten an der Stelle ihrer Verwendung). Benennung bzw. Definition verwendeter Größen mit Angabe der Dimensionen und die durchgeführte Auswertung.
- Zu **jeder Teilaufgabe** (sofern diese ein Ergebnis enthält) ist eine **Diskussion der Ergebnisse** unverzichtbar! Insbesondere soll dabei auf den **Vergleich der experimentellen Ergebnisse** mit den **Voraussagen der Theorie** (z.B. bei Kinetik) oder der **Literatur allgemein** (bei Konstanten wie z.B. dem Kopplungsgrad) eingegangen werden. Weichen die Ergebnisse von den Erwartungen ab, so sollte man auch zugrundeliegende Annahmen der Theorie (z.B. Vereinfachungen in der Idealkinetik) und deren Gültigkeit im vorliegenden Experiment diskutieren.
- Graphische **Darstellungen** sind vollständig (inkl. Dimensionen) zu beschriften. Handelt es sich um keine direkten Messwerte, sondern eigene Umrechnungen/Berechnungen, so ist **zusätzlich** auch eine **Wertetabelle** mit den in der Graphik verwendeten Werte erforderlich.
- Sämtliche zur Rechnung **verwendete Größen und Parameter** (Temperatur, Dichte, Molgewicht Edukte, etc.) sind selbstverständlicherweise im Protokoll zu vermerken, am besten an der Stelle ihrer Verwendung.
- Zusatzfragen
 - Zusatzfragen dort aufführen, wo sie gestellt werden, also entweder bei der jeweiligen

Aufgabe oder am Ende in einem separaten Gliederungspunkt.

- Bitte die Frage explizit aufführen, und zwar direkt vor der jeweiligen Antwort, bei mehreren Fragen entsprechend aufteilen: Frage1: Antwort1; Frage2: Antwort2...

2.5 Diskussion der möglichen Fehlerquellen

Dieser Abschnitt kann ebenfalls recht kurz sein und sollte nur qualitativ die möglichen Fehlerquellen des jeweiligen Versuches nennen, aber auch mit einer qualitativen Einstufung der relativen Bedeutung der Fehler zueinander.

Sollten besondere Probleme während des Versuches aufgetreten sein, dies hier bitte auch noch einmal vermerken. Diese besonderen Probleme sollten allerdings zuvor, bei der Diskussion der Ergebnisse mit den Erwartungen in der jeweiligen Aufgabe, erläutert worden sein.

2.6 Literaturzitation in Praktikumsprotokollen

Selbstverständlich enthält ein Protokoll korrekte Literaturzitate, z.B. für Formeln oder Materialparameter (Praktikumsskript, Lehrbücher, Tabellenwerke, Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, wenn nicht anders möglich auch Internetquellen).

Skripte und Vorlesungen sind, da unveröffentlicht, eigentlich keine zitierfähigen Quellen. Für das Praktikum sind Angaben aus dem Praktikumsskript oder Vorlesungsskripten aus Karlsruhe (Information muss im Skript stehen, nicht nur in der Vorlesungen vorkommen!) oder dem Internet (für einfache Aussagen wie Materialparameter, bitte nicht für fachliche Grundlagen oder Zusammenhänge!) dennoch akzeptabel.

Da im Praktikum häufig das Skript als Grundlage dient und eine ständige Zitierung des Skriptes wenig sinnvoll erscheint, gelten für die Praktikumsprotokolle folgende Regeln:

- Verwenden Sie als **Zitierweise** die **[Namen, Datum]-Nomenklatur**, nicht die **Nummernmethode** z.B. [1] auch als amerikanische Zitierweise oder Harvard Citation bekannt. Hierzu und zu allgemeinen Regeln der Zitation siehe die zusätzliche Datei: "**Zitieren-in-wissenschaftlichen-Texten.pdf**"

Die Nummernmethode enthält weniger Informationen über die Quelle im Text und erfordert einen hohen Aufwand oder die Verwendung eines Zitationsprogrammes, um die korrekte Nummerierung sicher zu stellen.

Die Harvard-Nomenklatur ist auch per Hand umzusetzen, da hier im Text einfach z.B. [Tieke, 2014] eingefügt wird und danach im alphabetisch sortierten Quellenverzeichnis für jedes Zitat eine Zeile eingeführt wird:

Tieke B (2014) Makromolekulare Chemie: Eine Einführung, 3te Aufl., Wiley-VCH, Weinheim.

Der Nachteil der Harvard-Nomenklatur, die schlechte Lesbarkeit des Textes bei der Verwendung von vielen Zitaten, sollte bei den Praktikumsprotokollen keine Rolle spielen.

- **Quellenangaben nicht notwendig** bei:
 - Allgemeinen Aussagen aus dem Skript, z.B. zu Erwartungen der Theorie oder zu Formeln
- **Quellenangaben notwendig** bei:
 - Einzelangaben aus dem Skript (Materialparameter, Konstanten wie Radikaleffizienz oder Dichten)
 - Allgemeine Aussagen aus Lehrbüchern oder Vorlesungen

- Einzelangaben aus Büchern, Vorlesungen oder Internetquellen
- **Literaturverzeichnis besteht aus Quellenverzeichnis und Weiterführende Literatur**
Der Unterschied zwischen diesen beiden Kapiteln ist: Das Quellenverzeichnis enthält die vollständigen Quellenangaben aller Einzelzitate aus dem gesamten Text, im Kapitel "Weiterführende Literatur" führt man Quellen auf, die zu einem weiterführenden Studium nützlich sind oder aber zur allgemeinen Kenntnis des Authors beigetragen haben.
 - Starten sie mit dem Abschnitt "Weiterführende Literatur". Hier erwähnen Sie das Praktikumsskript und weitere Quellen (Lehrbücher, Vorlesungsskripte, etc..), die sie bei Ihrer Auswertung nützlich fanden.
 - Führen Sie alle zitierten Artikel und Einzelaussagen in einem Quellenverzeichnis auf.
- Der Sinn eines Literaturverzeichnisses ist die Information des Lesers über die verwendeten Quellen. Es ist die Aufgabe des Authors, diese möglichst klar und informativ darzustellen. Es kann z.B. nicht sein, dass ich von einem Leser erwarte, dass er in einem 500-seitigen Lehrbuch nach einer einzelnen Zahl für die Dichte eines Materials selbst suchen muss!
Wichtig ist auch, dass ich die Qualität einer Quelle erkennen kann, es ist im Interesse des Authors, nur zuverlässige Quellen zu verwenden, und dies auch erkennbar darzustellen (😊 zumindest wenn er zuverlässige Quellen verwendet hat!)

Beachten sie bitte auch die Datei: "**Zitieren-in-wissenschaftlichen-Texten.pdf**"

hier im folgenden die wichtigen Dinge aus dieser Datei in Kurzform:

a) Informationsumfang einer Quellenangabe

- Das Quellenverzeichnis soll (zum einem) dem Leser ermöglichen, eine Quelle möglichst schnell zu finden (=> hieraus ergeben sich die Regeln der Zitationstiefe!)
- Das Quellenverzeichnis soll **ABER AUCH** dem Leser ermöglichen, eine Quelle bzw. ihre Qualität zu beurteilen, möglichst ohne sie nachzuschlagen.
Bei Internetquellen ergibt sich hieraus die Pflicht, mehr Informationen als den Link und das Besuchsdatum anzugeben.

b) Ortsnähe des Zitats im Text

Die Quellenangabe hat so nah wie möglich an der zitierten Aussage zu erfolgen. Die Quellenangabe steht also **nicht automatisch am Ende des Satzes**, sondern dort, wo sie sinnvoll ist. Dies ist besonders wichtig, wenn zum Beispiel der zweite Teil des Satzes eine eigene Schlußfolgerung oder Beobachtung darstellt und nur der erste Teil des Satzes aus der Quelle stammt.

Es muss auf jeden Fall eine klare Trennung zwischen zitierten **Aussagen/Sachverhalten** und eigenen **Folgerungen** aus diesen.

c) Zitationstiefe

- Einzelparameter aus Skripten oder Büchern erfordern eine Seitenangabe (diese kann am Zitat im Text oder beim Zitat im Literaturverzeichnis erfolgen)
- Allgemeine Aussagen aus Lehrbüchern erfordern normalerweise die Angabe des Kapitels
- Aussagen aus Artikel in Fachzeitschriften: Zitation des Artikels genügt
- Parameter aus Artikel in Fachzeitschriften: Hier kann eine genauere Angabe (Seite, Tabelle, ...) sinnvoll sein, je nachdem wie lange der Artikel ist und ob das Hauptthema des

Artikels etwas mit diesem Parameter zu tun hatte oder nicht.

d) Internetquellen

Internetquellen sind normalerweise zu vermeiden, da zum einen die Verlässlichkeit häufig unbekannt ist, zum anderen die Lebensdauer eines Links sehr eingeschränkt ist. Es gibt jedoch verlässliche Quellen, z.B. nationale Forschungsinstitute, die man durch aus zitieren kann. Oft wird bei Internet-Quellen kein Author und meist auch kein Jahr der Veröffentlichung bekannt sein. In diesem Fall nimmt man analog zu der Publikation einer Institution den Firmennamen und gibt zusätzlich den Titel an (wenn vorhanden. Ist kein Titel vorhanden, so gibt man eine kurze Beschreibung der Art des Dokuments. Auf diese Weise ist ein Minimum an Information über die Quelle vorhanden, auch ohne den Link selbst zu kontrollieren.

Für Praktikumsprotokolle sind Internetquellen, z.B. für Parameter oder Bilder, aber durchaus zulässig, bitte aber trotzdem auf Korrektheit überprüfen. Benutzt man Internetquellen für den Beleg von Zusammenhängen und Hintergründen, so sollte man wirklich nur besonders zuverlässige Quellen benutzen, am besten vermeidet man dies selbst in Praktikumsprotokollen, in wissenschaftlichen Arbeiten sollte man darauf auf jeden Fall verzichten.

- Erforderlich bei Internetquellen sind: Institution, Art der Information (z.B. Titel der Seite oder der Datei wenn vorhanden), Author und Datum (wenn vorhanden), Link, Besuchsdatum
z.B. National Institute of Science, India, Online Course fiber technics, <http://.....>, besucht 20.11.2016
z.B. WHM (Wilhelm Herm. Müller GmbH & Co. KG): *Werkstoffdatenblätter Kunststofftechnik*. Online unter <http://www.whm.net/content/de/download/res/14507-3.pdf> (01.04.2013)

Hiermit kann zum einen die Qualität des Links beurteilt werden: Handelt es sich um eine Seite ohne genauen Verantwortlichen oder um die Seite einer Einzelperson und deren Privatvergnügen (gibt es sehr oft!) oder um eine Institution und in diesem Fall um welche Art der Institution.

Mit „Institutionsname“ und „Art der Information“ sollte eine Internetsuche möglich sein, bitte diese Information so angeben. Vorteil dieser Angabe ist dann, dass die Lebensdauer des Links deutlich erhöht wird. Jede Umstrukturierung einer Homepage (bei Firmen alle 1-2 Jahre!) verändert exakte Links zu den Dateien, der Inhalt selbst ist aber meist weiterhin vorhanden und kann so auch gefunden werden.

- Gerade bei Bildern (besser selbst zeichnen!) sind diese Angabe sehr wichtig, oft ist der Link auf ein Bild so aufgebaut, dass man die Art der Information (Lehrbuch, Datenblatt, etc..) nicht erkennen kann, ebensowenig die Institution oder den Author. Häufig hat man auch keine Berechtigung, in den höherrangigen Verzeichnissen des Links direkt zuzugreifen.
- Wenn man Internetquellen in wissenschaftlichen Arbeiten wirklich verwendet, so sollte man sich nicht nur das Besuchsdatum notieren, sondern die Seite zu diesem Zeitpunkt lokal archivieren. Nur so kann sicher die Herkunft seiner Informationen belegen. Aber: in Wissenschaftlichen Arbeiten besser keine oder nur sehr verlässliche Quellen verwenden, auf keinen Fall für Bilder und schematische Darstellungen, diese sollte man dann selbst zeichnen.

2.7 Typische Zitationsfehler anhand von Beispielen

2.7.1 Platzierung des Zitats

- Exakte Textstellen zum Abbruchmechanismus allgemein [Lechner 2003: 61]

"Im Normalfall liegen beide Abbruchmechanismen gleichzeitig vor, bevorzugt allerdings der Kombinationsabbruch, weil die Aktivierungsenergie der Disproportionierung höher liegt. Aus diesem Grunde nimmt der Kettenabbruch durch Disproportionierung mit steigender Temperatur zu" und zu den Verhältnissen der beiden Abbruchmechanismen (Rekombination und Disproportionierung) bei der radikalischen Polymerisation von Polystyrol [Lechner 2003: 61]: *"bei Polystyrol überwiegt bis 160 °C der Kombinationsabbruch"*

- Korrektes Zitat:
Da bei Polystyrol Rekombination bis 160° C überwiegt und generell niedrigere Temperaturen Rekombination bevorzugen [Lechner 2003: 61], können wir davon ausgehen, dass bei 60° C reine Rekombination vorliegt.
- Falsche Platzierung des Zitats:
Da bei Polystyrol Rekombination bis 160° C überwiegt und generell niedrigere Temperaturen Rekombination bevorzugen, können wir davon ausgehen, dass bei 60° C reine Rekombination vorliegt [Lechner 2003: 61].
Hiermit behauptet der Autor, dass die Schlussfolgerung im zweiten Satzteil ebenfalls aus dem Lehrbuch stammt!
- Keine Trennung zwischen zitierten Sachverhalten und eigenen Folgerungen:
Bei Polystyrol liegt bei niedrigen Temperaturen reine Rekombination vor [Lechner 2003: 61].
Hier wurden sogar zwei Fehler begangen: Die eigene Schlussfolgerung wurde als in der Quelle vorhanden vorgetäuscht, zudem ist die Formulierung "niedrige Temperaturen" in einem wissenschaftlichen Text deplaziert, da niedrig nicht eindeutig definiert ist, sondern sowohl vom betrachteten Prozess als auch von der persönlichen Ansicht des Leser abhängt!

2.7.2 Zitierfähige Quellen dargestellt als Internetquellen

Erstaunlich oft kommt vor, dass offiziell zitationsfähige Quellen einfach als Internetquellen dargestellt werden, wohl aus Bequemlichkeit des Verfassers. Hiermit stellt man sich selbst bzw. seine Arbeit aber schlechter dar als notwendig, dies also unbedingt vermeiden.

Beispiele:

- Doktorarbeit online vorhanden, dies sollte man auch angeben!
Korrekte Zitation:

Meins T (2011): *In-situ Investigation of the shear-induced alignment of Diblock Copolymer Melts using Rheo-SAXS, Rheo-Dielectric and FT-Rheology*, Dissertation, Karlsruhe; URN <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:swb:90-242924>

Gibt man nur den Onlinelink an, so kann man zum einen nicht die Harvard-Nomenklatur anwenden, zum anderen stellt man auch den Link als schlechter dar als er ist.

- Diagramme oder Aussagen aus Online-Versionen von Lehrbüchern:

Beispiel: https://download.e-bookshelf.de/download/0000/6041/92/L-X-0000604192-0001312344.XHTML/images/c02_img13.jpg

In Wirklichkeit handelt es sich um ein Bild aus einem offiziellen Lehrbuch, daher wäre ein korrektes Zitat:

Bild aus: Tiede B (2014) *Makromolekulare Chemie: Eine Einführung*, 3te Aufl., Wiley-VCH, Weinheim., online verfügbar unter https://download.e-bookshelf.de/download/0000/6041/92/L-X-0000604192-0001312344.XHTML/images/c02_img13.jpg

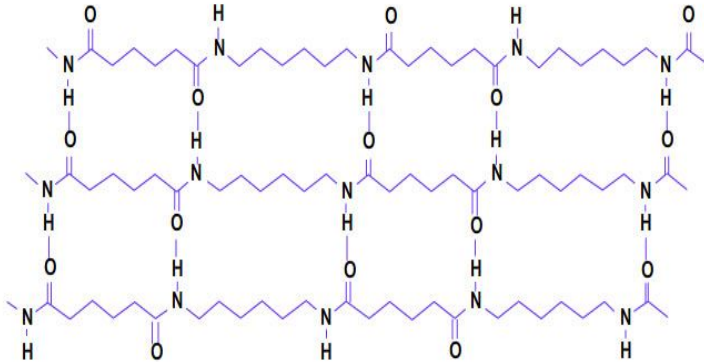
Ist man sich der Onlinequelle nicht völlig sicher, zum Beispiel was die Legalität dieser Quelle angeht, in diesem Fall bin ich mir hier nicht sicher, ob diese Internetquelle legal ist, so sucht man sich besser die Seite in einer gedruckten Darstellung in der Bibliothek heraus und verwendet nur das Buch und die Seitenangabe:

Bild aus: Tieke B (2014) Makromolekulare Chemie: Eine Einführung, 3te Aufl., Wiley-VCH, Weinheim., S.XXX

2.7.3 Ungenügende Angaben bei Internetquellen, speziell auch bei Bildern

Internetquellen sollten, wenn möglich, nicht verwendet werden. Verwendet man sie trotzdem, so sollte man sie entsprechend darstellen, dass es klar erkennbar ist, um was es sich handelt. Es gibt durchaus sehr zuverlässige Seiten im Internet von namhaften Organisationen, aber auch Seiten, die von einer Privatperson gepflegt werden und keiner weiteren Kontrolle unterliegen.

- Beispiel eines Bildzitates: <http://nptel.ac.in/courses/116102026/Flash/fig51.jpg>



Niemand kann diesem Zitat ansehen, um was es sich handelt! Es ist nicht einmal klar, wer diese Information zur Verfügung gestellt hat und um welche Art eines Dokumentes es sich handelt. Bei Bildern kommt es zudem oft vor, dass man zwar das Bild herunterladen kann, aber nicht z.B. mit Teilen des Links, nachforschen kann, um welche Art von Dokumenten es sich handelt, da es keine Zugriffsrechte auf z.B. <http://nptel.ac.in/courses/116102026/> gibt.

Hier handelt es sich aber um eine recht gute Quelle:

NATIONAL PROGRAMME ON TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING (NPTEL), India, Online Course Textil Fibers, online unter <http://nptel.ac.in/courses/116102026/Flash/fig51.jpg>

- Allgemeine Zitation, z.B. von Materialparametern:
WHM (Wilhelm Herm. Müller GmbH & Co. KG): *Werkstoffdatenblätter Kunststofftechnik*. Online unter <http://www.whm.net/content/de/download/res/14507-3.pdf> (01.04.2013)

Auch hier gilt: Dem Link alleine kann man nichts ansehen, mit der vollständigen Information dagegen schon. Zudem findet man mit dem Suchbegriff „WHM Werkstoffdatenblätter Kunststofftechnik“ auch sofort den Inhalt und den heutigen Link:

http://www.whm.net/sites/default/files/pet_weiss.pdf (28.12.2016)

Man hat also mehr Information und eine längere Lebensdauer des Links.

2.7.4 Informationen nicht unreflektiert übernehmen

Bitte rechnen Sie nicht damit, dass sämtliche Quellen, vor allem Internetquellen, Zusammenhänge korrekt wiedergeben oder Bilder und schematische Darstellungen korrekt sind.

Selbst bei Lehrbüchern kann es hier leichte Probleme geben, wie man am Beispiel des obigen Bildes aus 2.7.2 sieht:

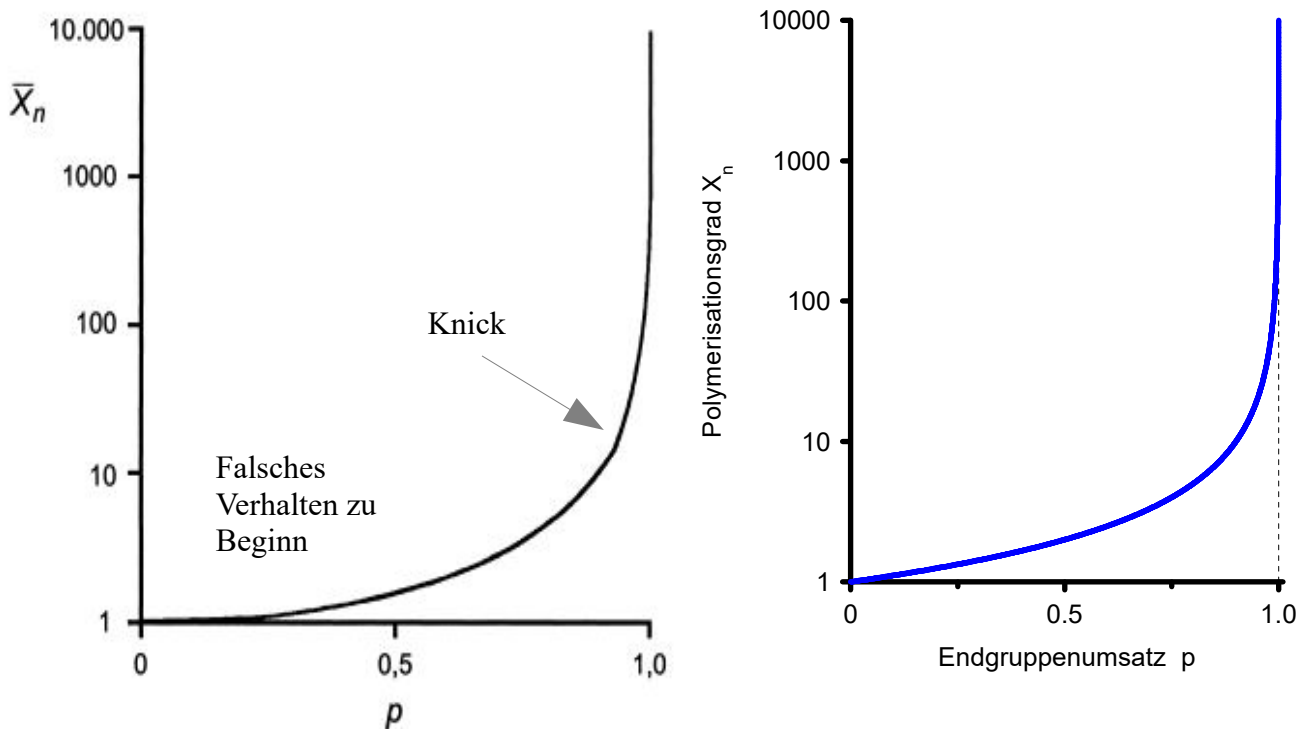


Bild aus Onlinequelle eines Lehrbuches (https://download.e-bookshelf.de/download/0000/6041/92/L-X-0000604192-0001312344.XHTML/images/c02_img13.jpg) links und rechts die eigene Berechnung des Zusammenhangs

Zwar ist das Bild schematisch korrekt (schließlich stammt es immerhin aus einem Lehrbuch oder zumindest der Onlinevariante), aber durch die Skalierung der Achsen legt es zumindest den Verdacht nahe, dass es exakt ist. Wie man an dem Vergleich mit dem berechneten Diagramm aber sieht, handelt es sich um eine schematische Zeichnung mit nicht korrektem Anfangsverhalten und sogar noch schlechter Zeichnungsqualität, da sie einen unphysikalischen Knick aufweist.

Bedenkt man, dass solche zwar nur leichte, aber trotzdem vorhandene Ungenauigkeiten in einem Lehrbuch vorliegen, so ist es klar, dass man sich auf Internetseiten von unbekanntem Autoren nicht verlassen sollte. Es gibt immer wieder Fälle, dass sogar vollkommen falsche Aussagen aus solchen Seiten übernommen werden, gerade bei der Erläuterung von Zusammenhängen und Hintergründen liegen hier oft vereinfachende, teilweise aber auch falsche Beschreibungen vor.

2.8 Verwendete Literatur für die Zitationsregeln

Ebel HF, Bliefert C, Greulich W (2006); *Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften*; 5th Ed., Wiley-VCH, Weinheim.

Kassel S, Thiele M, Böck M (2006): *Zitieren in wissenschaftlichen Arbeiten*. Online im Internet unter www.daf.tu-berlin.de/fileadmin/fg75/PDF/Zitieren.pdf (01.04.2013)

3 Interessante Literaturstellen

Literatursuche, z.B. für den Vergleich von Ergebnissen mit Erwartungen der Literatur, ist eine der Aufgaben bei der Erstellung der Protokolle. Bei der Benutzung geeigneter Suchmaschinen (am KIT Scifinder oder Web of Science) und der Nutzung allgemeiner Internetquellen stellt dies kein größeres Problem dar.

Teilweise aber sind Literaturstellen recht schwer zu finden, vor allem wenn sie nicht in wissenschaftlichen Fachzeitschriften oder Lehrbüchern publiziert werden und es auch nicht klar ist, welche Stichworte geeignet sind. Zu nennen sind hier vor allem zwei Bereiche, zu denen Literatur bei der Protokollerstellung hilfreich ist:

Marktdaten von Polymeren:

Plastics Europe, eine gemeinsame Institution der Polymerindustrie, gibt jährliche Berichte heraus:

Dokumente sind z.B.: Plastics, the Fact 2015
Studie zu von Kunststoffen in Deutschland 2013

Die Dokumente sind am leichtesten im Bereich Publikationen zu finden:

<http://www.plasticseurope.de/informationszentrum/publikationen.aspx>

Die korrekte Zitation lautet in diesem Fall:

Plastics Europe, Verband der Kunststoffherzeuger, *Plastics, the Fact 2015*, online unter <http://www.plasticseurope.de/informationszentrum/publikationen.aspx>

Genauigkeit der GPC

Es gibt ein oder zwei Studien eines Herstellers von GPC-Anlagen, die in sehr speziellen Zeitschriften ("Laborpraxis" bis 2007, ab 2007 in Europe "LCGC Europe the Column") veröffentlicht wurden:

heute sind diese über das Infocenter des Herstellers verfügbar:

<http://www.pss-polymer.com/infocenter/>

Für die Genauigkeit interessant sind zwei Ausgaben: GPC Tips&Tricks (02-2008, english) und GPC-Tipps und Tricks (05-2005, deutsch). Zum Zitat gehört hier natürlich der Author, der richtige Zeitschriftenname und Band und Seite wie bei jedem Zeitschriftenartikel, in diesem Falle aber zusätzlich der Internetlink

Zitat:

Hofe T (2005), „*GPC-Tipps und Tricks*“, Laborpraxis, Mai 2005, 80; online im Infocenter der Firma PSS, unter http://www.pss-polymer.com/fileadmin/custom_documents/gpc-folge8.pdf

Erläuterung:

Hofe T (2005), „*GPC-Tipps und Tricks*“, Laborpraxis, Mai 2005, 80; : Standardzitat einer Zeitschrift, bei wissenschaftlichen Zeitschriften normalerweise Bandnummer anstelle des Monats

online im Infocenter der Firma PSS: hiermit kann die Seite in Google gefunden werden, außerdem erfährt man, dass es von einer Firma stammt.

http://www.pss-polymer.com/fileadmin/custom_documents/gpc-folge8.pdf: exakter Link