



Wichtiger Hinweis zur Versuchsauswertung:

Betrifft die Praktika APB, MVT und TVT!

„In der Versuchsauswertung **MUSS** eine Diskussion und Interpretation Ihrer Versuchsergebnisse schriftlich vorliegen!“

Fehlt dies, wird **KEIN** Testat für den Bericht erteilt!

Hochschule Niederrhein Fachbereich 04	Mechanische Verfahrenstechnik (MVT) Thermische Verfahrenstechnik (TVT) Apparatebau (APB)	Praktikum
---	--	-----------

Generelle Bemerkungen zum Ablauf

Zulassung zu den Praktikumsversuchen

Vor **jedem** Versuch ist die Versuchsanleitung **eingehend zu studieren**. Vor Beginn des Versuches **absolvieren Sie einen Test in „moodle“** (E-Learning-Plattform). Je nach Ausgang des Tests sind Sie berechtigt am folgenden Versuch teilzunehmen oder nicht. Das **Bestehen** des Tests ist sozusagen Ihre **Eintrittskarte (=Vor-Kolloquium)**. Bei gravierend mangelndem Wissen oder Unkenntnis über den Versuchsablauf kann der Teilnehmer vom Versuch ausgeschlossen werden.

Vor-Kolloquium („moodle“-Test) als Eintrittskarte

Bereiten Sie sich bitte auf den Versuch gründlich vor. Alle benötigten Unterlagen zur Beantwortung des jeweiligen Tests wurden Ihnen in Papierform ausgehändigt bzw. stehen Ihnen als Download im dazugehörigen moodle-Kurs zur Verfügung. Grundsätzlich müssen Sie alle Fragen zum jeweiligen Versuch beantworten und mindestens 80% richtig bearbeiten. Falls Sie dies nicht schaffen, haben Sie noch einen weiteren Versuch zur Verfügung. Schaffen Sie dies dann erneut nicht, werden Sie von dem Praktikumsversuch ausgeschlossen.

WICHTIG!! Zurzeit gibt es noch eine Bonusregelung, da die moodle-Vorkolloquien noch in der Testphase sind: **Falls Sie beide Versuche ohne Erfolg absolviert haben, kommen Sie bitte dennoch zum Praktikumstermin und richten sich auf eine mündliche Nachbefragung ein!**

Vor dem ersten Praktikum im VT-Labor müssen Sie das Vorkolloquium "Allgemeine Regelungen" (nur MVT!) erfolgreich absolvieren.

Hinweis:

I.d.R. wird ein Test automatisch eine Woche vor dem jeweiligen Laborversuch aktiviert, so dass jeder Teilnehmer von diesem Termin an **bis maximal 3 Stunden vor Beginn des Praktikums** Zeit hat, das Vorkolloquium zu bestehen.

Moodle-Einschreibeschlüssel für die Kurse:

Apparatebau Praktikum: vt_lab@apb
 Mechanische Verfahrenstechnik Praktikum: vt_lab@mvt
 Thermische Verfahrenstechnik Praktikum: vt_lab@tvt

Prof. Kurzok Prof. Wang Hr. Großimlinghaus	Allgemeine Grundsätze und Hinweise zu den Abläufen der Praktikumsversuche	Seite 1 von 9
--	---	---------------

Hochschule Niederrhein Fachbereich 04	Mechanische Verfahrenstechnik (MVT) Thermische Verfahrenstechnik (TVT) Apparatebau (APB)	Praktikum
---	--	-----------

Weitere Bestimmungen zur Praktikumszulassung für alle Versuche im VT-Labor

Ebenfalls kann jeder, **der nicht pünktlich** zum Praktikumsbeginn erscheint, vom Versuch ausgeschlossen werden. Je nach Auslastung des Stundenplans ist ein Nachholtermin möglich, kann aber **nicht garantiert** werden! Im schlimmsten Fall muss der versäumte Versuch dann im nächsten Jahr wiederholt werden, ggf. auch das gesamte Praktikum. Die Mitarbeit und Beteiligung am Versuch und der Auswertung wird von **jedem Teilnehmer** einer Gruppe erwartet!

Grundsätzlich wird vor Beginn eines Praktikumsversuches eine individuelle Sicherheitsbelehrung durch den Betreuer anhand der ausliegenden Betriebsanleitungen durchgeführt. Jeder teilnehmende Student muss anschließend mit seiner/ihrer Unterschrift bestätigen, dass er/sie an der Unterweisung teilgenommen und diese verstanden hat. Darüber hinaus gelten auch die allgemeinen Regelungen und Sicherheitsbestimmungen für das verfahrenstechnische Labor gemäß der vorher verteilten Betriebsanweisung.

Abgabetermin der Berichte in Form von Gruppenberichten

Die Berichte sollen schnellstmöglich abgegeben werden. **Der jeweilige Versuchsbericht ist SPÄTESTENS 12 Werktage nach der Versuchsdurchführung abzugeben!** Die Berichte sollen von der ganzen Gruppe verfasst werden, damit alle Gruppenmitglieder an dem Bericht beteiligt sind. Berichte, die **nach der angegebenen Frist** abgegeben werden, werden nicht mehr angenommen (**ohne Ausnahme!**). In diesem Fall müssen die entsprechenden Versuche im nächsten Studienjahr wiederholt werden.

In Ihrem eigenen Interesse zur Vermeidung unnötiger Stresssituationen:

BEARBEITEN SIE IHRE BERICHTE, WENN MÖGLICH, UNMITTELBAR NACH DEN DURCHGEFÜHRTEN VERSUCHEN!

Qualität des Berichtes

Ist ein Bericht mangelhaft oder fehlen wesentliche Bestandteile (siehe weiter unten und siehe Deckblätter bzw. Checklisten der einzelnen Versuche), ist dieser nach Rückgabe durch den Dozenten / wissenschaftlichen Mitarbeiter **innerhalb einer Woche** zu korrigieren und wieder vorzulegen. Insgesamt kann jede Gruppe **zweimal** von der Möglichkeit der Wiedervorlage Gebrauch machen. Ist nach dem zweiten Mal immer noch keine ausreichende Bearbeitung erfolgt, muss der Versuch, dessen Bericht mangelhaft ist, ebenfalls im nächsten Studienjahr wiederholt werden.

Berichtabgabe für MVT/P, TVT/P, und APB/P:

Die Studierenden geben ihre Versuchsauswertung in Form von Gruppenberichten ab. Dabei sind die Namen aller beteiligten Studierenden auf dem Deckblatt des jeweiligen Gruppenberichtes zu vermerken. Falls eine Studentin / ein Student nicht an der Ausarbeitung beteiligt ist, ist dieses ebenfalls auf dem Deckblatt zu protokollieren!

Prof. Kurzok Prof. Wang Hr. Großimlinghaus	Allgemeine Grundsätze und Hinweise zu den Abläufen der Praktikumsversuche	Seite 2 von 9
--	---	---------------

Hochschule Niederrhein Fachbereich 04	Mechanische Verfahrenstechnik (MVT) Thermische Verfahrenstechnik (TVT) Apparatebau (APB)	Praktikum
<p>Wenn sich herausstellt, dass eine Studentin / ein Student nicht an einer Ausarbeitung beteiligt ist, kann von der betroffenen Person eine Einzelberichterstattung gefordert werden. Je nach Fall, kann auch eine mündliche Nachbefragung (Nachkolloquium) von den Dozenten einberufen werden.</p> <p>Eine Gruppe besteht aus max. fünf Einzelpersonen, die zusammen einen Versuch im Rahmen des MVT, TVT,- oder APB-Praktikums durchgeführt haben. Es ist für jeden durchgeführten Versuch ein Gruppenbericht abzugeben.</p> <p>Eine Ausnahme bildet der TVT-Versuch „Zweistufige Verdampferanlage“: Hier wird das Gruppengeflecht aufgelöst und von jedem Teilnehmer ein eigener Bericht inkl. Auswertung angefertigt.</p> <p>Des Weiteren gelten die festgesetzten Bestimmungen aus den „Generellen Bemerkungen“, die vor Versuchsbeginn an die Studierenden verteilt werden.</p> <p>Die wichtigsten Bestandteile eines Gruppenberichtes sind hier zusammengefasst: (Details finden Sie ab Seite 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Ausfüllen der Checkliste</u> ▪ <u>Beschreibung des Versuchs</u> ▪ <u>Versuchsprotokoll(e)</u> ▪ <u>Versuchsauswertung => INKL: DISKUSSION DER ERGEBNISSE!!</u> ▪ <u>Versuchskritik</u> ▪ <u>Eine durchdachte Struktur innerhalb des Berichtes</u> 		
Prof. Kurzok Prof. Wang Hr. Großimlinghaus	Allgemeine Grundsätze und Hinweise zu den Abläufen der Praktikumsversuche	Seite 3 von 9

Hochschule Niederrhein Fachbereich 04	Mechanische Verfahrenstechnik (MVT) Thermische Verfahrenstechnik (TVT) Apparatebau (APB)	Praktikum
---	--	-----------

Verhinderungsfall

Im Fall einer Verhinderung oder Erkrankung (**private Terminkonflikte werden nicht akzeptiert**) und dadurch evtl. Ausfall einer kompletten Gruppe, ist der wissenschaftliche Mitarbeiter bzw. Dozent **bitte rechtzeitig vor dem Versuch** zu informieren, damit es nicht zu überflüssigen Vorbereitungs- und Wartezeiten kommt. Es wird allerdings ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die übermittelten **Versuchstermine verpflichtend sind**. Tritt ein Ausnahmefall ein, so ist bei Erkrankung ein ärztliches Attest nachzureichen. Ansonsten gilt das Fehlen eines Teilnehmers / einer Teilnehmerin als unentschuldig! Sofern dies noch planerisch möglich ist, werden die verhinderten Studierenden einer anderen Gruppe zugewiesen.

Im Verhinderungsfall:

Für die Fächer MVT, TVT und APB bitte rechtzeitig abmelden bei:

Jan.Grossimlinghaus@HS-Niederrhein.de (oder telefonisch: 02151-822-5049)

Krefeld, im April 2018

gez.

Prof. Dr.-Ing. S. Wang

gez.

Prof. Dr.-Ing. A. Kurzok

Prof. Kurzok Prof. Wang Hr. Großimlinghaus	Allgemeine Grundsätze und Hinweise zu den Abläufen der Praktikumsversuche	Seite 4 von 9
--	---	---------------

Hochschule Niederrhein Fachbereich 04	Mechanische Verfahrenstechnik (MVT) Thermische Verfahrenstechnik (TVT) Apparatebau (APB)	Praktikum
---	--	-----------

Allgemeine Hinweise zur Abfassung von Praktikumsberichten

Jede Gruppe hat einen vollständigen Bericht abzugeben, der zum Teil auch aus Kopien bestehen kann. Ein Praktikumsbericht besteht aus folgenden einzelnen Kapiteln:

1. **Versuchsbeschreibung:** Beschreiben Sie das Ziel der Experimente, den Versuchsaufbau sowie die Vorgehensweise mit eigenen Worten. Die Beschreibung soll es dem Leser des Protokolls ermöglichen Ziel und Vorgehensweise zu verstehen.
Jede Gruppe sollte eine **eigene handschriftliche oder elektronische** Fassung abgeben. **Kopien** der Versuchsbeschreibung sind **nicht erlaubt**.

Keinesfalls ist die Versuchsanleitung zu wiederholen! **Erfahrungsgemäß genügt eine halbe Seite!**

2. **Versuchsprotokoll:** Jede Gruppe gibt ein oder mehrere **ORIGINAL**-Protokoll(e) ab! Das Versuchsprotokoll darf **nicht nochmals abgeschrieben** werden. Es dürfen allenfalls **Kopien** angefertigt werden! Entsprechendes gilt auch für Messschriebe.
3. **Versuchsauswertung:** Rechnungen, Auswertetabellen, Diagramme. Es ist der Gruppe freigestellt, zusammen die Auswertung vorzunehmen. Kopien der Versuchsauswertung dürfen abgegeben werden. Wenn Teile der Auswertung für die Messreihen mit Computerprogramm(en) durchgeführt werden, muss die Gruppe mindestens **einen Punkt** einer Auswertreihe handschriftlich - unter Angabe der benutzten Gleichungen und evtl. Zwischenergebnissen - rechnen und darstellen. **Ihre Ergebnisse müssen interpretiert werden**, es genügt nicht, Messwerte und berechnete Werte aufzuführen!

Wichtig: Denken Sie an die (richtigen) SI-Einheiten!

Die Versuchsauswertung soll sich nach der Aufgabenstellung im jeweiligen Versuchsskript richten (**nicht nur** die Stichpunkte auf der Checkliste abarbeiten!). Soweit Teilaufgaben mit der Nummerierung a, b, c oder 1, 2, 3 ... indiziert sind, so ist auch die Auswertung mit der entsprechenden Nummerierung zu strukturieren.

4. **Versuchskritik: Eigene handschriftlich oder elektronisch verfasste Kritik.** **Kopien** der Versuchskritik (z.B. von anderen Gruppen) sind **nicht erlaubt**. In der Versuchskritik gehen Sie auf Abweichungen Ihrer Mess-/Berechnungsergebnisse von den erwarteten Ergebnissen ein. Diskutieren Sie mögliche Fehlerquellen und Ursachen für diese Abweichungen. Gehen Sie auf Probleme während der Versuchsdurchführung und oder Auswertung ein. Behalten Sie hier v.a. das Ziel des Versuchs im Blick!
5. **Struktur des Berichtes:** In jedem Falle sollte ein abgegebener Praktikumsbericht eine übersichtliche Struktur besitzen. D.h. eine Orientierung an der jeweils angehefteten **CHECKLISTE!** ist zu empfehlen. Werden Berichte in ungeordneter Form oder für den Leser chronologisch nicht nachvollziehbar abgegeben, so werden diese ungeprüft (und OHNE Testat) postwendend an den Bearbeiter zurückgegeben.

Fehlt die Versuchskritik oder Ergebnisdiskussion / - Interpretation, wird kein Testat erteilt!

Prof. Kurzok Prof. Wang Hr. Großimlinghaus	Allgemeine Grundsätze und Hinweise zu den Abläufen der Praktikumsversuche	Seite 5 von 9
--	---	---------------

Hochschule Niederrhein Fachbereich 04	Mechanische Verfahrenstechnik (MVT) Thermische Verfahrenstechnik (TVT) Apparatebau (APB)	Praktikum
---	--	-----------

Bemerkungen zum Versuchsprotokoll:

Im Versuchsprotokoll sollen die **unmittelbaren Messwerte** eindeutig und vollständig aufgenommen werden. Hierzu wird die Tabellenform bevorzugt. Außerdem sind Beobachtungen, Besonderheiten und Störungen handschriftlich zu vermerken.

Zu Beginn des Protokolls soll der Name des Bearbeiters (auch die Gruppe), das Datum, die eingesetzte Messsubstanz und das Messgerät einschließlich der Typbezeichnung und der Einstellung angegeben werden, außerdem übergeordnete Messwerte, beispielsweise die Umgebungstemperatur und der Umgebungsdruck.

Das Versuchsprotokoll ist eine Urkunde!
--

Folgendes ist zu beachten:

Das **Protokoll** darf **nicht nochmals abgeschrieben** werden, da dabei Fehler möglich sind. **Nur Kopien sind erlaubt**. Es ist also auch nicht erlaubt, die Messwerte zuerst mehr oder weniger ungeordnet aufzuschreiben und dann nochmals geordnet abzuschreiben. **Überlegen Sie sich deshalb den Aufbau des Protokolls genau!**

1. Falsch aufgeschriebene Messwerte werden durchgestrichen und überschrieben oder in eine neue Zeile eingetragen. Es zählt nur die Eindeutigkeit, „Schönheit“ ist hier nicht gefragt. Arbeiten Sie von vornherein sorgfältig bei der Aufzeichnung der Messergebnisse!
2. Die Messwerte sind unmittelbar und direkt aufzuschreiben, umgerechnete Werte dürfen höchstens in einer neuen Rubrik erscheinen.
3. Entsprechend zu Punkt 1 gibt die Gruppe das **Originalprotokoll** zusammen mit dem Bericht ab. **Kopien dürfen** z.B. für einzelne Teilnehmer innerhalb der Gruppe angefertigt werden.

Bemerkungen zur Versuchsauswertung:

Die Auswertung soll neben Berechnungen und Diagrammen bzw. Tabellen enthalten:

- Eine individuelle Aussage zu den erhaltenen Ergebnissen, z.B. Unstimmigkeiten oder unerwartete Resultate. Außerdem, falls angebracht, eine Auflistung bzw. Gegenüberstellung der wichtigsten Resultate. Dabei sind auch Diagramme zu erläutern und deren Aussage zu erklären!
- Sind Ihre Resultate glaubwürdig? Sie müssen Ihre Ergebnisse interpretieren!
- Passen die Ergebnisse zu den berechneten/theoretisch zu erwartenden?
- Wenn erforderlich/machbar ist eine Literaturrecherche angebracht!
- Eine Diskussion der Ergebnisse ist angemessen.
- Das Fazit lautet?

Prof. Kurzok Prof. Wang Hr. Großimlinghaus	Allgemeine Grundsätze und Hinweise zu den Abläufen der Praktikumsversuche	Seite 6 von 9
--	---	---------------

Hochschule Niederrhein Fachbereich 04	Mechanische Verfahrenstechnik (MVT) Thermische Verfahrenstechnik (TVT) Apparatebau (APB)	Praktikum
<p><u>Bemerkungen zur Versuchskritik:</u></p> <p>Jede Gruppe hat eine <u>eigene handschriftlich oder elektronisch verfasste</u> Versuchskritik anzufertigen.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Kopien einer Versuchskritik von anderen Gruppen sind nicht erlaubt!</p> </div> <p>Die Kritik soll enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besondere Beobachtungen während der Versuchsdurchführung. • Angabe möglicher Fehlerquellen, möglichst mit einer Aussage, welche Fehler von größerer oder kleinerer Bedeutung sind. Wenn angebracht, sind Verbesserungsvorschläge zur Vermeidung von häufigen Fehlern zu beschreiben. <p>Im Folgenden ein Beispiel für Messfehler: Zähigkeiten (Viskositäten) von Flüssigkeiten können prinzipiell dadurch gemessen werden, dass man eine Kugel darin absinken lässt. Bei zäheren Flüssigkeiten (z. B. bei Honig) sind die Absinkzeiten größer als in weniger zähen Flüssigkeiten (z. B. Wasser).</p> <p>Bei einem solchen Messverfahren sind u.a. folgende Fehler möglich:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Stoppuhr zur Messung der Absinkzeit ist nicht exakt genug 2. Der Versuchsdurchführende hat die Stoppuhr falsch bedient. 3. Der Kugeldurchmesser, der zur Bestimmung der Zähigkeit bekannt sein muss, wurde vom Hersteller des Messgerätes fehlerbehaftet angegeben. 4. Die Zähigkeit einer Flüssigkeit hängt stets von ihrer Temperatur ab (Stichworte für Autofahrer: Sommeröl, Winteröl). Dem Messwert Zähigkeit muss deshalb die Temperatur der Messflüssigkeit zugeordnet werden. Das entsprechende Thermometer kann nun ebenfalls einen Messfehler liefern. Auch können in der gemessenen Flüssigkeit Temperaturunterschiede bestehen und man hat unter Umständen an der „falschen“ Stelle gemessen. <p>Fehler 1 dürfte vernachlässigbar sein, da Uhren sehr genaue Messinstrumente sind.</p> <p>Fehler 2 ist sicher individuell verschieden. Er kann durch Mehrfachmessung und Mittelwertbildung verringert werden.</p> <p>Fehler 3 wird oft vom Hersteller über seine Fertigungstoleranzen angegeben.</p> <p>Fehler 4 ist erfahrungsgemäß der größte, wenn man die Temperatur nicht durch geeignete Maßnahmen konstant hält (Thermostat).</p>		
Prof. Kurzok Prof. Wang Hr. Großimlinghaus	Allgemeine Grundsätze und Hinweise zu den Abläufen der Praktikumsversuche	Seite 7 von 9

Hinweise zur Formatierung:

Oftmals werden für den Praktikumsbericht zusätzlich zu den handschriftlichen Berechnungen Auswertungen/Berechnungen mit dem Programm MS Excel o.ä. erstellt. Für den Bericht werden dann Tabellen und Diagramme ausgedruckt oder in den Text einer MS Word Datei (o.ä.) eingebunden. Bitte beachten Sie folgende Hinweise für die Erstellung ordentlicher Texte!

Verwenden Sie die Schrift „Times New Roman“, Schriftgröße 12. Griechische Buchstaben erhalten Sie über die Schriftart „Symbol“.

Tabellen:

Jede Tabelle erhält eine Nummerierung und Überschrift, die aus einem kurzem erklärenden Text besteht, z.B.: „Tabelle 1: Messerergebnisse des Filtrationsversuchs Nr. 1“.
Die erste Zeile der Tabelle enthält die Beschreibung der in der jeweiligen Spalte aufgelisteten Parameter mit der betreffenden Einheit. Im allg. sind die Werte in SI-Einheiten anzugeben, es sei denn, der Parameter wird gemeinhin in einer anderen Einheit verwendet (wie z.B. häufig „bar“ für den Druck).

Die Tabelle ist mit Rahmen zu versehen, damit der Leser mühelos die Werte den Zeilen/Spalten zuordnen kann. Des Weiteren darf die Schriftgröße nicht kleiner als 10 sein.

Tabelle 1: Beispieltabelle

Zeit t [s]	Druck p ₁ [bar]	Druck p ₂ [bar]	Volumenstrom \dot{V} [m ³ /h]	Temperatur T [K]
10	0,51	0,74	3,1	300
20	0,50	0,77	3,0	301

Diagramme:

Diagramme dienen der Visualisierung von Messergebnissen. Oftmals lassen sich Zusammenhänge, z.B. lineare Abhängigkeit, in Diagrammen sehr schön erkennen. Mit Excel ist es leicht, Diagramme zu erstellen. Achten Sie jedoch unbedingt auf sinnvolle Achsenskalierung! I. allg. ist es sinnvoll, diese bei „0“ beginnen zu lassen (außer bei logarithmischer Skalierung).

Ein Diagramm muss ohne Begleittext verständlich sein – d.h. die Achsen müssen eindeutig bezeichnet (mit Einheit!) und lesbar sein (Schriftgröße!). Die Messpunkte müssen sichtbar sein. Experimentell ermittelte Daten sollten **NICHT** geglättet werden. Sind mehrere Kurven in einem Diagramm dargestellt, so müssen diese auch im schwarz-/weiß-Druck eindeutig zuzuordnen sein. Ebenso ist ein sinnvoller Diagrammtitel zu wählen.

Ein Diagramm erhält ebenfalls eine eindeutige Bezeichnung und Nummerierung, allerdings **UNTER** dem Diagramm.

Bei **selbst aufgenommenen Messreihen** und auszuwertenden Datenpaaren werden die Messpunkte besser **ohne** interpolierte Linien dargestellt! Verbindungslinien zwischen Datenpunkten sind nur sinnvoll bei automatischer Messwertaufnahme!

Zum Interpolieren von Daten bzw. zur Darstellung etwaiger Verläufe, die Sie im Diagramm untermauern möchten, fügen Sie besser eine Trendlinie ein. **Weiterer Vorteil:** Anzeige von Gleichung und Bestimmtheitsmaß (Genauigkeit der Übereinstimmung der Datenpaare zu der ausgewählten Trendlinie).

2 Beispiele:

Druck- und Temperaturverlauf Aufheizversuch 1

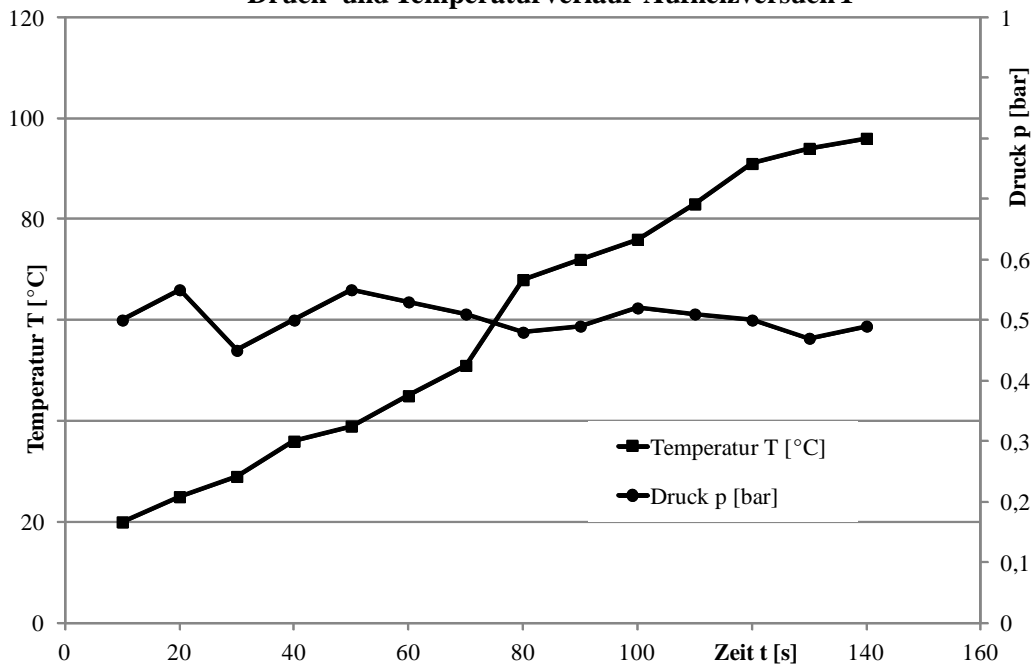


Diagramm 1: Beispieldiagramm für Formatierung (hier: Messwertaufnahme automatisch)

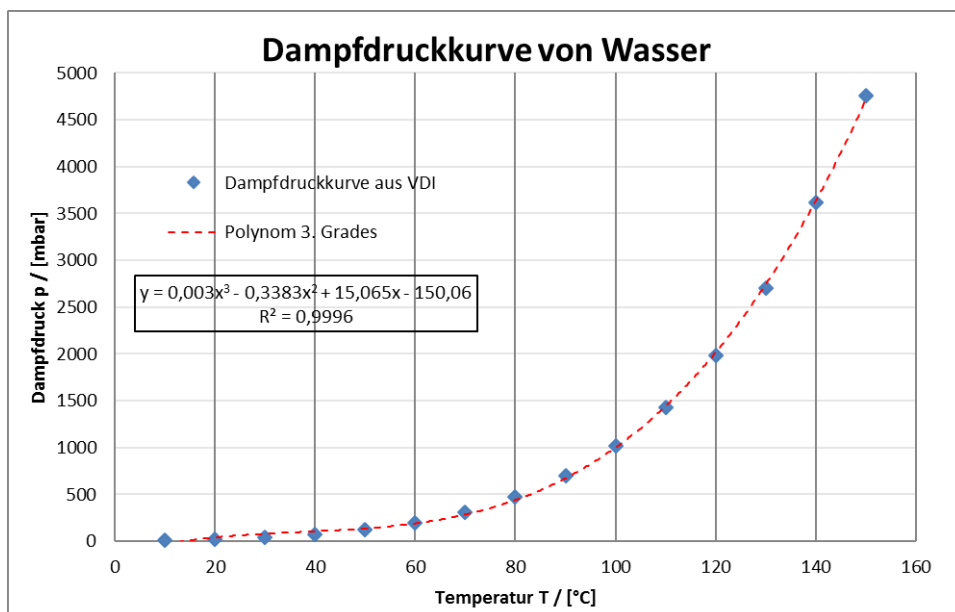


Diagramm 2: Beispieldiagramm für Formatierung (hier: eigene Messdaten)