

Beispiele für Wochenberichte im Grundpraktikum Maschinenbau

Diese Berichte dienen als Vorlage bei der Erstellung von Wochenberichten im Grundpraktikum und sollen lediglich als Unterstützung dienen.

Die ursprünglichen Verfasser haben ihr Einverständnis für die Veröffentlichung erteilt.

Die Wochenberichte müssen (einzeln oder insgesamt) von der Firma mit Stempel und Unterschrift bestätigt werden.

Vgl. Studienplan, Punkt 4.2, Anerkennung des Berufspraktikums:

Die Anerkennung des Praktikums erfolgt durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenbau. Zur Anerkennung ist die Vorlage des Ausbildungsvertrags und eines ordnungsgemäß abgefassten Praktikumsberichts für das Grundpraktikum (von der Firma bestätigt) ... erforderlich. Art und Dauer der einzelnen Tätigkeitsabschnitte müssen aus den Unterlagen klar ersichtlich sein.

Für das Grundpraktikum muss ein Bericht angefertigt werden, der eine geistige Auseinandersetzung mit dem bearbeiteten Thema erkennen lässt. Eine chronologische Auflistung der Tätigkeiten ist hierfür nicht ausreichend. Die Praktikanten berichten über ihre Tätigkeiten und die dabei gemachten Beobachtungen und holen dazu die Bestätigung des Ausbildungsbetriebes ein. Die Berichterstattung umfasst wöchentliche Arbeitsberichte (Umfang ca. 1 DIN A4-Seite pro Woche) für das Grundpraktikum. Dabei ist die Form frei wählbar (Handschrift, Textsystem, Computergraphik, etc.).

...

Inhaltsverzeichnis:

1. Erste Woche: Feilen, Bohren (Datum: von ... bis ...)	3
2. Zweite Woche: Drehen (Datum: von ... bis ...)	4
3. Dritte Woche: Drehen (Datum: von ... bis ...)	5
4. Vierte Woche: Fräsen (Datum: von ... bis ...).....	6
5. Fünfte Woche: Biegen, Löten (Datum: von ... bis ...)	7
6. Sechste Woche: Schweißen (Datum: von ... bis ...).....	8

1. Erste Woche: Feilen, Bohren (Datum: von ... bis ...)

Nach einer allgemeinen Sicherheitseinweisung sowie einer kurzen Führung durch den Betrieb, begann mein Grundpraktikum erwartungsgemäß mit dem Feilen eines U-Stahls. Durch Feilen können Werkstücke spanend bearbeitet werden, allerdings hängt die Maßgenauigkeit und Oberflächengüte stark von der jeweiligen Person ab und der Zeitaufwand ist im Verhältnis zu anderen spanenden Bearbeitungsmöglichkeiten sehr hoch. Aus diesen Gründen wird Feilen hauptsächlich zum Nachbearbeiten von Werkstücken verwendet.

Man unterscheidet zwischen drei verschiedenen Spanungsarten:

- Schruppen: Beim Schruppen soll möglichst viel Material in kurzer Zeit abgetragen werden. Die Oberflächengüte ist dabei allerdings sehr gering.
- Schlichten: Beim Schlichten wird die Oberflächengüte erhöht, jedoch wird auch weniger Material abgetragen.
- Feinschlichten: Beim Feinschlichten wird eine hohe Oberflächengüte erreicht, man kann aber kaum noch Material abtragen.

Zusätzlich unterteilt man Feilen noch durch ihre verschiedenen Querschnittsformen, die am weitesten verbreiteten Feilen sind etwa die Flachfeile, die Dreikantfeile oder die Rundfeile.

Der U-Stahl sollte zuerst mit einem Höhenreißer angerissen werden. Mit Anreißen bezeichnet man das Übertragen von Maße auf das Werkstück. Für Werkstücke aus Stahl wird hierzu eine Reißnadel aus gehärtetem Stahl verwendet. Mit der Reißnadel kann man dann eine dünne Kerbe in das Werkstück ziehen, um Markierungen zu setzen.

Den U-Stahl habe ich dann mehrere Male angerissen und jeweils auf das passende Maß gefeilt. Mein Werkstück wurde im Anschluss auf mehrere Dinge geprüft. Einen 90° Winkel oder eine ebene Fläche kann man mit dem Lichtspaltverfahren prüfen. Hierfür wird ein Haarwinkel an das Werkstück angelegt und man prüft ob noch Licht zwischen dem Haarwinkel und dem Werkstück durchfällt. Maße wurden mit einem normalen Messschieber gemessen und Radien wurden mit speziellen Radius-Lehren gemessen.

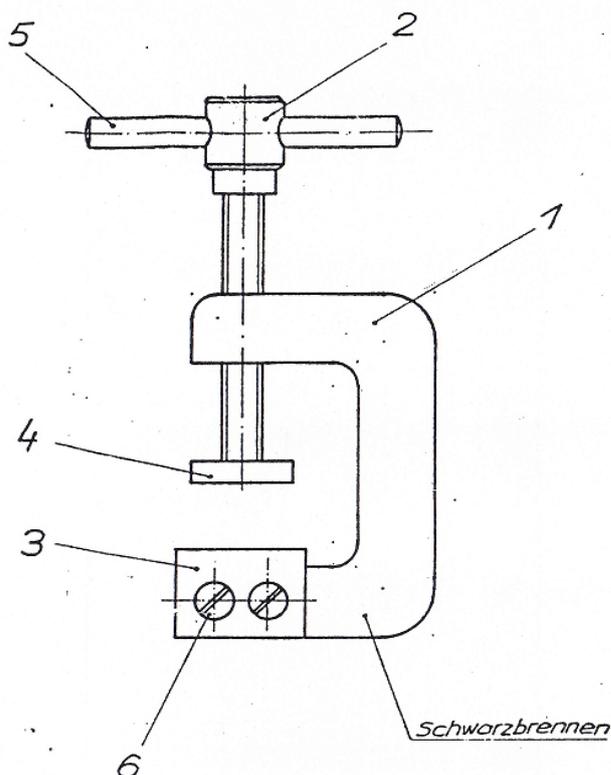
Das Werkstück wurde am Ende noch mit Schlagzahlen markiert. Wobei Schlagzahlen für Markierungen nur eingeschränkt sinnvoll sind, da sie das Werkstück in lokaler Umgebung plastisch stark verformen.

Dann sollte ich zwei Bohrplatten an einer Säulenbohrmaschine anfertigen. Dabei musste ich zuerst die Mittelpunkte der Bohrungen durch Anreißen und Körnen kennzeichnen. Dies dient zum Einen dazu, die exakte Lage der Bohrung zu definieren und zum Anderen, ein Verlaufen des Bohrers zu verhindern. Bei größeren Bohrungen sollte zuvor mit kleinerem Durchmesser vorgebohrt werden, außerdem sollte der Bohrer mit Kühlflüssigkeit gekühlt werden. Um die Länge der Späne bei tiefen Bohrungen zu verringern, sollte immer wieder kurzzeitig der Vorschub verringert werden, um die Späne so zu brechen. Wichtig beim Bohren ist es, die richtige Drehzahl einzustellen. Diese hängt vom Material des Werkstoffes, vom Bohrer und vom Durchmesser der Bohrung ab. Bei falscher Drehzahl kann entweder die Oberflächengüte der Bohrung sinken oder der Bohrer schneller abgenutzt werden.

2. Zweite Woche: Drehen (Datum: von ... bis ...)

Nun war es an der Zeit mein erlerntes Wissen eigenständig anzuwenden. Ich fertigte eine Schraubzwinde aus mehreren Einzelteilen an (s. Bild). Zuerst wurde der Bügel (1) grob aus einer Platte heraus gesägt und danach mit einer Flachfeile die Flächen bearbeitet und mit einer Rundfeile die Radien bearbeitet. Die Backen (3) konnte ich von einem Halbzeug absägen und ich musste nur noch die Stirnflächen plan feilen. Die beiden Teile wurden dann zusammengesetzt durchbohrt, damit sich die Backen nicht verbiegen. Die Spindel (2) habe ich zusammen mit einem Azubi an einer Drehmaschine erstellt und danach von Hand ein Außengewinde aufgedreht. Die Spindel wurde nun auch in den Bügel eingeschraubt und oben mit einem Zylinderstift (5) versehen. Nachdem die Spanscheibe (4) auf die Unterseite der Spindel aufgeschoben wurde, habe ich die Spindel unter der Spanscheibe mit Meißel und Hammer so aufgebogen, dass die Spanscheibe nicht mehr herunter rutschen kann. Am Ende wurde die Schraubzwinde noch mit Klarlack überzogen, damit sie nicht rostet. Allerdings musste ich aufpassen, dass an das Gewinde nicht in Kontakt mit dem Lack kam, da es sich sonst nicht mehr sauber drehen lässt.

Schraubzwinde (Quelle unbekannt):



Erfahrungen bei Bearbeitungstechniken:

Viele Grundtechniken sind schwerer als sie zuerst aussehen. Kennt man jedoch die richtige Technik kann man relativ genau und vor allem zeitsparend arbeiten. Z.B. beim Feilen eines Aluminium Passstückes war meine Geduld auf eine schwere Probe gestellt. Dreimal musste ich von vorne beginnen, weil ich jedes Mal zuviel Material abgetragen hatte. Häufiges Nachmessen war Pflicht. Sägen und Bohren fiel mir hingegen leicht und war wesentlich interessanter als das Feilen.

3. Dritte Woche: Drehen (Datum: von ... bis ...)

Nachdem ich schon in der vorherigen Woche bei der Herstellung der Schraubzwinde einen kurzen Einblick in das Arbeiten mit einer Drehmaschine bekommen habe, konnte ich in dieser Woche einige Übungsstücke anfertigen und am Ende auch ein einfaches Teil aus der Produktion übernehmen. Nach einer Sicherheitseinweisung und einer kurzen theoretischen Lektion über das Drehen konnte ich meine Arbeit an einer kleinen Hand-Dreh-Maschine beginnen.

Beim Drehen wird das Werkstück fest eingespannt und führt fast immer die Drehbewegung aus. Das Werkzeug ist ebenfalls fest eingespannt und wird an der zu bearbeitenden Fläche entlanggeführt. Wichtig sind hierbei der richtige Vorschub des Werkzeugs und eine passende Drehzahl des Werkstücks. Sind diese beiden Parameter nicht richtig abgestimmt, wird entweder die Oberfläche des Werkstückes schlecht, das Werkzeug wird schnell abgenutzt oder die Fertigungszeit steigt.

Man kann das Drehen grob in zwei Bereiche unterteilen:

- Längsdrehen: Die Vorschubbewegung erfolgt längs der Drehachse.
Hierzu gehören z.B. Längs-Plandrehen, Gewindedrehen, Längs-Runddrehen
- Plandrehen: Die Vorschubbewegung erfolgt quer zur Drehachse.
Hierzu gehören z.B. Quer-Plandrehen und Quer-Abstechdrehen

Zusätzlich kann man noch in Innendrehen und Außendrehen unterscheiden. Es gibt eine Vielzahl von verschiedenen Meißeln die sich in Form und Schneideplatten unterscheiden.

Das Drehen war in der Theorie relativ einfach zu erlernen und auch in der Praxis relativ überschaubar, da doch nur wenige Meißel eingesetzt werden. Bei meinen ersten Übungsstücken musste ich noch jede Bewegung und jeden Handgriff überdenken, im Laufe der Zeit konnte ich jedoch viele Arbeitsschritte automatisieren und wurde so immer schneller bei der Bearbeitung. Ich war auch verblüfft wie einfach man mit einer Drehmaschine ein Außengewinde schneiden kann, wenn man bedenkt, wie lange es von Hand dauert.

Es fiel mir allerdings relativ schwer gleichmäßige schräge Flächen zu erzeugen. Es ist gar nicht so einfach, an einem bzw. zwei Rädern gleichzeitig mit konstantem Tempo zu drehen. So habe ich bei diesem Übungsstück kleine Wellen und Riefen in die Oberfläche bekommen.

Es wurde auch klar, dass trotz modernen Maschinen die Werkstücke oft noch von Hand nachbearbeitet werden müssen. So musste ich oft am Ende der Dreharbeit das Werkstück entgraten oder die Oberfläche mit einer Feile oder Schleifpapier verbessern.

Ein Übungsstück war eine ca. 20 langen Schraube aus Kunststoff. Die Schwierigkeit lag hierbei beim Längsdrehen des mittleren Teils der Schraube. Da das Material im Vergleich zu Metall sehr duktil ist, hat sich die Schraube in der Mitte vom Meißel weggebogen und es entstand ein bauchiges Profil. Das überflüssige Material wurde mit Schleifpapier weiter abgetragen.

Das Drehen hat mir wesentlich mehr Spaß gemacht, als die Arbeiten von Hand, was mitunter daran lag, dass es wesentlich anspruchsvoller ist und auch mehr Möglichkeiten bietet.

4. Vierte Woche: Fräsen (Datum: von ... bis ...)

Der wesentliche Unterschied des Fräsens zum Drehen besteht darin, dass beim Fräsen das Werkzeug die Rotationsbewegung ausführt und das Werkstück auf einem Tisch fest eingespannt ist. Der Tisch bzw. das Werkzeug lässt sich in 3 Achsen verschieben. Bei besseren Fräsmaschinen lässt sich der Tisch zusätzlich noch im Winkel verstellen, um einfacher schräge Flächen fräsen zu können.

Nach der üblichen Sicherheitseinweisung und theoretischen Einweisung war ich die ersten beiden Tage damit beschäftigt, mit einem Azubi einen Sockel für eine drehbare Solar-Leuchte zu bauen. Er wurde aus einem massiven Stahlblock mit einem Durchmesser von über 30 cm heraus gefräst. Wir arbeiteten an einer programmierbaren CNC Fräsmaschine. Zuerst wurde das Werkstück mit einem Planfräskopf auf die erforderliche Geometrie gebracht. Trotz eines langsamen Vorschubs und viel Kühlflüssigkeit nutzen die Schneideplatten sehr schnell ab und mussten häufig ausgewechselt werden. Danach haben wir das Werkstück noch mit einem Schlichtfräser auf die Endgeometrie gebracht. Die innenliegenden Ecken wurden danach noch mit einem kleineren Fräser bearbeitet, da der Radius des ersten Schlichtfräsers zu groß war.

Um eine saubere Oberfläche zu erhalten wurde das Werkstück im Anschluss an die Fräsarbeiten noch auf einer Flachsleifmaschine abgeschliffen. Beim Planschleifen unterscheidet man hauptsächlich zwischen zwei Arten: Dem Pendelschleifen und dem Tiefschleifen. Beim Pendelschleifen fährt das Schleifwerkzeug mit hohem Vorschub und kleiner Zustellung oft über dem Werkstück hin und her. Dabei muss immer die Werkstückkante überfahren werden. Im Gegensatz dazu wird beim Tiefschleifen das Werkstück nur einmal überfahren, allerdings mit hoher Zustellung und sehr niedrigem Vorschub. Bei unserem Werkstück wendeten wir das Pendelschleifen an, da kaum Material abgetragen werden sollte und wir nur eine schöne Oberfläche erhalten wollten.

Den Rest der Woche arbeitete ich mehr oder weniger eigenständig an einer kleineren Hand-Fräs-Maschine. Im Gegensatz zu einer CNC Fräsmaschine musste ich hier den Vorschub durch eine Kurbel von Hand steuern.

Ich fertigte eine in der Höhe verstellbare Unterlegplatte, die aus zwei Teilen bestand. Dieses Werkstück konnte problemlos in einen Schraubstock eingespannt werden, was die Arbeit natürlich erleichterte. Zuerst wurden alle Seitenflächen mit einem Planfräser auf Maß gebracht. Mit einer passenden schrägen Unterlage konnte ich eine Nut in einem bestimmten Winkel in der Mitte der einen Platte einfräsen. Die andere Platte hatte in der Mitte einen schrägen Steg und links und rechts davon Absenkungen, sodass sie genau auf die erste Platte passte. In eine Platte wurden mehrere Langlöcher eingefräst, während in die andere mit einer Säulenbohrmaschine Bohrungen mit Gewinden gemacht wurden.

Erfahrungen

Während ich beim Drehen recht schnell an die Grenzen des Möglichen stieß, bietet das Feld des Fräsens viel mehr Möglichkeiten. Es können durch die drei Achsen einfach viel mehr Formen erzeugt werden. So war ich anfangs leicht überfordert, bekam dann allerdings ähnlich wie beim Drehen recht schnell Routine. Trotzdem musste man immer sehr konzentriert bleiben, da eine falsche Handlung schnell das ganze Werkstück unbrauchbar machen kann.

5. Fünfte Woche: Biegen, Löten (Datum: von ... bis ...)

Vorfertigung Pyramidenstumpf aus Edelstahl: Zunächst wurde ich darin unterrichtet, wie die Maße des Kegelstumpfes zu bestimmen sind und wie diese später angerissen werden. Als Übung wurde von mir hierzu den Kegelstumpf auf Papier vorgezeichnet, ausgeschnitten und zusammengesetzt. Beim späteren Anreißen und bei der Verarbeitung des Edelstahls sind Handschuhe und Schutzbrille zu tragen, zum Schutz vor scharfen Kanten und Spänen. Abgesägter oder geschnittener Ausschuss wird sofort entsorgt und scharfe Kanten entgratet. Der Anriss erfolgt mit Hilfe der Reißnadel, des Zirkels und eines Stahllineals. Hierbei wird der Pyramidenstumpf in zwei Teile aufgeteilt, sodass nur jeweils zwei Trapeze sich an einer Kante berühren. Später wird diese Kante gebogen und die anderen Kanten verschweißt. Das Ausschneiden des Stumpfes erfolgt mithilfe der Säge und der Handhebelschere. Ist das Werkstück grob zugeschnitten, wird es noch bis auf den Anriss runtergefeilt. Vor dem Biegen muss zum einen die Schwenkbiegemaschine mit Handantrieb richtig eingestellt werden, sodass das Werkstück nicht verrutschen kann. Außerdem muss die Dicke des Materials berücksichtigt werden und entsprechend muss der Abstand der Biegewangen eingestellt sein. Nach jedem Biegevorgang wird der Winkel überprüft, dabei ist zu beachten, dass nicht die seitlichen Kanten einen 90° Winkel bilden müssen, sondern die Unterkanten des Kegelstumpfes, auf denen er später steht.

Für das Biegen ein Stahlrohr mit 6 mm Durchmesser verwendet. Beim Biegen ist stets zu beachten in die richtige Richtung zu biegen. Um ein Falschbiegen zu vermeiden, formt man sich aus Draht das zu biegender Rohr vor, so kann man immer sein Muster an das Rohr anlegen, um zu überprüfen ob man in die richtige Richtung biegt. Beim Vorgang muss auch darauf geachtet werden, dass die angegebenen Maße sich immer von Rohrmitte zu Rohrmitte beziehen und dass sich beim Biegen das Material in eine Richtung verzieht und so länger wird. Diese Verlängerung muss beim Abtragen der Maße der nächsten Biegung dann abgezogen werden. Da die Maße aber von Rohrmitte zu Rohrmitte angegeben werden muss der Durchmesser einmal abgezogen werden. Sind die Rohre gebogen werden diese auf Maß zugeschnitten und entgratet. Später werden diese mit Halterungen an Pumpe und Becken befestigt.

Beim Biegen der Rohre hat mich überrascht, dass man mit einfachsten mechanischen Hilfsmitteln sehr leicht und ohne großen Kraftaufwand das Werkstück in seine neue Form bringen kann. Auch wusste ich vorher nicht, dass das Biegen ohne das Erwärmen des Werkstücks funktioniert.

Löten von Kupferrohren: Zunächst habe ich die Kupferrohre auf die richtige Länge abgeschnitten und mit den entsprechenden Verbindungsstücken zusammengesteckt. Dann habe ich die Kupferrohre mit einem Gasbrenner (Sauerstoff und Acetylen) solange erhitzt bis das Kupfer leicht rötlich glüht. Nun hält man das Lot, das noch von einem Flussmittel umhüllt ist, an den Spalt der zusammengesteckten Rohre und lässt das Flussmittel abschmelzen. Das Flussmittel ist dazu da um die Lötfläche von Oxidschichten zu reinigen und um zu verhindern das sich weitere Oxidschichten bilden.

Nach einer weiteren Erhitzung hielt ich das Lot ein weiteres Mal an den Spalt und bis es schmolz. Durch die Kapillarkräfte wurde das Lot in den Spalt hineingezogen und verschlossen. Wichtig ist hierbei das man soviel Lot hinzu gibt, bis der Spalt rundherum verschlossen ist und das Lot etwas hinausragt.

Interessant beim Löten fand ich wie einfach man zwei Teile fest miteinander verbinden kann.

6. Sechste Woche: Schweißen (Datum: von ... bis ...)

In dieser Woche meines Praktikums bekam ich einen Einblick in das Schweißen. Es gibt viele verschiedene Arten des Schweißens, einige gebräuchliche sind z.B.

- Gasschmelzschweißen
- Lichtbogenschmelzschweißen
- Strahlschweißen
- Widerstandspressschweißen

Jede dieser Schweißvarianten hat wieder weitere Unterteilungen.

Metall-Schutzgasschweißen

Ich habe das Metall-Schutzgasschweißen (MSG) kennengelernt. Dabei werden Elektrode, Lichtbogen und Schmelzbad ständig von einem Schutzgas umgeben. Als Elektrode dient eine blanke, abschmelzende Drahtelektrode die mit konstantem Vorschub nachgeführt wird. Durch Strom entsteht ein Lichtbogen, der sehr hohe Temperaturen in lokaler Umgebung induziert. Die Elektrode schmilzt dabei komplett und die Werkstücke schmelzen teilweise auf. Die so entstandene Schmelze nennt man Schmelzbad. Beim Erstarren des Schmelzbades verbinden sich dann die Werkstücke. Stellt man den Vorschub des Drahtes zu hoch ein, schmelzen die Werkstücke nicht tief genug auf. Dadurch sitzt die Schweißnaht eher auf den Werkstücken und hält nicht ideal.

Arbeitstechniken:

Die zwei gebräuchlichsten Schweißnähte sind die Kehlnaht und die V-Naht. Eine Kehlnaht entsteht wenn man zwei Werkstücke rechtwinklig zueinander positioniert. Eine V-Naht entsteht wenn man zwei Werkstücke mit Phase aneinander stößt und dann verschweißt. Am Ende habe ich auch noch die DV-Naht kennengelernt um tiefere Schweißnähte zu ziehen. Dabei bekommt das Werkstück von beiden Seiten eine Phase und wird auch von beiden Seiten verschweißt. Bei großen Schweißnähten legt man immer mehrere Schweißnähte übereinander. So besteht die ganze Naht aus einer Wurzellage, einer oder mehreren Mittellagen und einer Decklage. Bei der Schweißbewegung unterscheidet man zwischen einer schleppenden Schweißbewegung, wenn der Schweißbrenner gezogen wird und einer stechenden Schweißbewegung, wenn der Schweißbrenner geschoben wird. Zusätzlich zum Ziehen oder Schieben führt man noch eine leicht kreisende oder eine andere ähnliche Bewegung aus.

Erfahrungen

Zuerst durfte ich ohne Einweisung in die richtige Schweißtechnik einige Schweißnähte legen und mit den Vorschub- und Stromeinstellungen experimentieren, um mich mit dem Gerät etwas vertraut machen. Schnell merkte ich, dass es sehr schwer war, ohne die richtige Technik und die nötige Erfahrung, eine schöne und saubere Naht zu legen. Selbst als mir die Technik gezeigt wurde war es immer noch schwer. Zuerst sollte ich Nähte schleppend oder stechend auf einem flachen Werkstück platzieren. Sobald dies einigermaßen sicher machbar war, durfte ich Kehlnähte, V-Nähte und später auch DV-Nähte schweißen.

Besonders in Erinnerung geblieben ist mir die I-Naht an zwei dünnen Blechen. Es erfordert sehr viel Feingefühl, um bei dünnen Werkstücken keine Löcher ins Material zu brennen. So wiederholte ich diese Übung etliche Male bis ich am Ende ein mehr oder weniger zufriedenstellendes Ergebnis hatte.