

Meisterprogramm

Metallbauer/in (E02/2020)

1. Berufsprofil

1.1. Berufsbild Metallbauer¹

Metallbauer organisieren die Arbeitsprozesse im Betrieb, arbeiten selbst praktisch mit und stellen die vorschriftsmäßige Ausführung der Arbeiten sicher. Sie nehmen betriebswirtschaftliche Aufgaben wahr, bilden Auszubildende aus und betreuen Kunden, Mitarbeiter und Lieferanten.

Der Tätigkeitsbereich des Metallbauers umfasst in der Hauptsache vier Komponenten: Kunde, Werkstatt, Büro sowie die Baustelle.

Metallbauer holen Produktinformationen und Angebote ein, vergleichen sie mit denen von anderen Zulieferern und Produzenten, bestellen die Materialien und organisieren die betrieblichen Abläufe nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Sie beherrschen das für kleine und mittlere Handwerksunternehmen relevante Finanz- und Rechnungswesen, Preis- und Kostenrechnung, Marketing und Personalwesen. Zudem sind sie vertraut mit den Grundlagen des Steuerrechts.

Zu den Aufgaben gehört die Organisation und fachlicher Durchführung aller Arbeiten im Metallbauerhandwerk sowie die komplette Verwaltung von Arbeitsaufträgen für Mitarbeiter und Kunden sowie die Berücksichtigung aller arbeitsrechtlichen und sicherheitstechnischen Bestimmungen.

1.2. Aufbau der Betriebsleiterausbildung

Die Ausbildung umfasst drei Ausbildungsjahre. Im ersten und zweiten Ausbildungsjahr gibt es eine Jahresendbewertung. Die Jahresendbewertung bezieht sich zu je 50% der Gesamtpunktzahl auf die Betriebsführungskenntnisse (A) und auf die fachtheoretischen Kenntnisse (B).

Im letzten Ausbildungsjahr findet eine Endbewertung statt. Sie bezieht sich auf:

- die Kenntnisse in Betriebsführung (A) mittels 30% der Gesamtpunktzahl;
- die fachtheoretischen Kenntnisse (B) mittels 30% der Gesamtpunktzahl;
- die praktischen beruflichen Fähigkeiten (C) mittels 40% der Gesamtpunktzahl.

1.3. Evaluation

Für die Bewertung am Ende der Betriebsleiterausbildung der praktischen beruflichen Fähigkeiten findet eine Abschlussprüfung C statt. Diese Abschlussprüfung wird unter möglichst praxisnahen Bedingungen abgelegt. Der Kandidat wird in allen prüfungsrelevanten Fertigkeiten des vorliegenden Meisterprogramms geprüft und muss ggf. eine Facharbeit erstellen. Die Prüfungskommission setzt sich entweder aus einem Fachlehrer und einer externen Fachperson oder aus zwei externen Fachpersonen zusammen.

1.4. Besondere Bedingungen für die Zulassung zur Endbewertung

(entsprechend Artikel 44 des Erlasses der Regierung über die Prüfung und die Bewertung in der Grundausbildung des Mittelstandes vom 30. August 2018)

Um zur Endbewertung der Meisterausbildung zum Metallbauer zugelassen zu werden, muss der Kandidat bis spätestens 15. Mai des Jahres, in dem er an der Endbewertung teilnimmt, den Nachweis über zertifizierte Kenntnisse in mindestens einem Schweißverfahren erbringen. Zu diesem Zweck reicht er ein Zertifikat ISO 9606-1, Position und Material frei wählbar, oder ein gleichwertiges Zertifikat beim Organisator des Meisterkurses ein.

¹ Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird im vorliegenden Text durchgängig die männliche Form benutzt. Bei allgemeinen Personenbezügen sind beide Geschlechter gemeint.

2. Meisterprogramm

- **Betriebsführungskenntnisse**

Siehe hierzu das von der Regierung auf Vorschlag des IAWM genehmigte Programm.

- **Fachkompetenzen**

B.1 Sicherheit

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> • wenden Arbeitssicherheits- und Hygienebestimmungen am Arbeitsplatz an und halten diese ein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsschutz; Gefahrenschutz und Sicherheitsbestimmungen • Arbeitskleidung und Schutzausrüstungen • Gerätesicherheit • Gefahrenstoffen • Wartung • Hygiene am Arbeitsplatz • Ergonomische Grundregeln • Umweltschutz
Arbeitssicherheit und Umweltschutz	
<ul style="list-style-type: none"> • erkennen Gefahren am Arbeitsplatz und ergreifen Maßnahmen zu ihrer Vermeidung; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz
<ul style="list-style-type: none"> • halten berufsspezifische Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen ein und wenden sie an; 	<ul style="list-style-type: none"> • Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften
<ul style="list-style-type: none"> • ergreifen Maßnahmen zur Ersten Hilfe; 	<ul style="list-style-type: none"> • Verhaltensweisen bei Unfällen
<ul style="list-style-type: none"> • wenden Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes an und können Anlagen und Sicherheitsvorrichtungen bedienen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Brandschutz und Sicherheitsvorrichtungen
<ul style="list-style-type: none"> • nutzen persönliche Schutzausrüstungen korrekt; 	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzausrüstungen am Arbeitsplatz
<ul style="list-style-type: none"> • setzen Sicherheitsvorrichtungen fachgerecht ein; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsmaßnahmen am Arbeitsplatz
<ul style="list-style-type: none"> • beachten gesetzliche Vorschriften in Bezug auf die Gerätesicherheit im Betrieb, in Bezug auf den Gebrauch von Geräten und Werkzeugen, sowie bei Gefahrstoffen und Flüssigkeiten; 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerätesicherheit
<ul style="list-style-type: none"> • warten Maschinen und Geräte regelmäßig und führen Wartungsarbeiten durch; 	<ul style="list-style-type: none"> • Wartungsarbeiten
<ul style="list-style-type: none"> • halten den korrekten Umgang mit Gefahrstoffen ein (Produkte und Flüssigkeiten) und vermeiden Gefahren; 	<ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Gefahrstoffen

<ul style="list-style-type: none"> halten die Hygiene am Arbeitsplatz ein und setzen Bestimmungen bezüglich der Arbeitskleidung um; 	<ul style="list-style-type: none"> Regeln der Arbeitshygiene
<ul style="list-style-type: none"> wenden ergonomische Grundregeln an und ergreifen Maßnahmen zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit; 	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen ergonomischen Arbeitens
<ul style="list-style-type: none"> vermeiden betriebsbedingte Umweltbelastungen im beruflichen Umfeld; wenden betriebsinterne Regelungen des Umweltschutzes an; nutzen die Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung; vermeiden Abfälle und entsorgen Stoffe und Materialien umweltschonend; sammeln und lagern Abfälle und stellen diese für die Verwertung bereit. 	<ul style="list-style-type: none"> Umweltschutz

B.2. Materialkunde

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Kandidaten...	Inhaltskontexte
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> wählen Werkstoffe anhand ihrer Eigenschaften und dem Verwendungszweck entsprechend aus und bearbeiten ihn fachgerecht; prüfen Werkstoffe auf ihre Eigenschaften; 	<ul style="list-style-type: none"> Zusammensetzung, Herstellung und Eigenschaften von Werkstoffen: <ul style="list-style-type: none"> - Metalle - Nichtmetalle - Verbundwerkstoffe
Werkstoffkunde	
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden die Arten, Eigenschaften, Normen und Handelsformen der Werkstoffe; wählen einen dem Verwendungszweck entsprechenden Werkstoff aus; bearbeiten verschiedene Werkstoffe ihren Eigenschaften entsprechend; verarbeiten Stahl und Guss ihren Eigenschaften entsprechend zu Halbzeugen und Fertigerzeugnissen; berücksichtigen Besonderheiten bestimmter Werkstoffe bei der Verarbeitung, z.B. ihre Wärmedehnung und -empfindlichkeit, ihre Elastizität und Bruchsicherheit, ...; wählen Stähle nach ihrer Normung aus; wählen Werkzeuge in geeignetem Werkstoff aus und setzen sie korrekt ein; 	<ul style="list-style-type: none"> Arten, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung, Formgebung und Verarbeitung von Werkstoffen: <ul style="list-style-type: none"> - Stähle; - Eisen-Guss-Werkstoffe; - Schwermetalle; - Leichtmetalle; - Sinterwerkstoffe; - Keramische Werkstoffe; - Kunststoffe (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Glas- und Kohlefaser verstärkte Kunststoffe); - Verbundwerkstoffe; Wärmebehandlung der Stähle; Werkstoffnormen, Halbzeuge und Handelsformen von Werkstoffen; Legierungen und Begleitelemente; Schweißzusätze;

<ul style="list-style-type: none"> • prüfen die Eigenschaften von Werkstoffen in Produktion oder Labor mit den entsprechenden Prüfmethoden • führen Zug-, Falt-, Scher- und Kerbschlagbiegeversuche fachgerecht durch und werten sie aus; • führen verschiedene Methoden der Härteprüfung durch und werten sie aus; • wählen entsprechend ihrer Kenntnis der Korrosionsarten und -vorgänge geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen aus und setzen sie um; • setzen Werkstoffe und Werkzeuge effizient und kostensparend ein; • entsorgen Reststoffe und verbrauchte Materialien und Werkzeuge umweltschonend und fachgerecht; 	<ul style="list-style-type: none"> • Zerstörungsfreie oder zerstörende Methoden der Werkstoffprüfung (Eigenschaften) • Grundlagen der Werkstoffanalyse (Zusammensetzung) • Prüfen im Labor • Zug-, Falt-, Scher- und Kerbschlagbiegeversuch • Härteprüfung • Korrosion: Arten und Vorgänge • Korrosionsschutz • Werkstoffeinsatz, -kosten und -entsorgung
---	---

B.3. Festigkeitslehre

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Kandidaten...	Inhaltskontexte
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> • wenden die Grundprinzipien der Physik und Mechanik an und nutzen diese für Berechnungen im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit; 	<ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitslehre und Mechanik
Festigkeitslehre	
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen Festigkeitsberechnungen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Zug-, Druck-, Schub- und Biegespannung • Knickung • Festigkeitsberechnungen • Grundlagen der Statik und Dynamik
<ul style="list-style-type: none"> • berechnen statische und dynamische Kräfte und erstellen Krafteck; • berechnen Drehmomente, Arbeit und Leistung; • bestimmen Massen, unterscheiden spezifische Gewichte unterschiedlicher Materialien und lokalisieren den Schwerpunkt eines Werkstücks; • legen die Befestigungsmittel, -punkte und Anschlagpunkte für Kran fest; • bestimmen Schnittgeschwindigkeiten und Drehzahlen von Maschinen; • ermitteln die Wärmeausdehnung von Materialien; • Berechnen die Reibungskraft; • Berechnen Hebel und Drehmoment; 	<ul style="list-style-type: none"> • Kräfte und Krafteck • Momente und Hebelgesetze • Masse und spezifisches Gewicht • Schwerpunkt • Gleichförmige geradlinige Bewegungen und gleichförmige Kreisbewegungen • Schub und Druck (FET) • Grundlagen der Thermodynamik: Ausdehnung, Wärme und Wärmemenge • Arbeit und Leistung, • Geschwindigkeit, Umdrehungszahl, Übersetzung • Oberflächen(-beschaffenheit) • Reibung

<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln innere Kräfte und Spannung; • Unterscheiden die Grundbeanspruchungsarten; 	<ul style="list-style-type: none"> • Hebelgesetze
<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln die Zugspannung; • Berechnen Formänderungen; • Stellen den Zusammenhang zwischen Spannung und Formänderung dar anhand von Spannung- und Dehnungsdiagrammen; • Bestimmen die zulässige Zugspannung; • Führen Dauerfestigkeitsprüfungen durch (Wöhlerversuch) 	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung auf Zug
<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln die Druckspannung; • Berechnen Formänderungen; • Stellen den Zusammenhang zwischen Druckspannung und Formänderung her; • Ermitteln die Zulässige Druckspannung; 	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung auf Druck
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnen Pressungen zwischen ebenen Flächen; • Berechnen Pressungen zwischen gewölbten Flächen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenpressung
<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln die Abscherspannung; • Benennen die zulässige Abscherspannung; • Schneiden Bauteile (Überwindung der Abscherspannung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung auf Abscheren
<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln die Biegespannung; • Benennen die zulässige Biegespannung; • Ermitteln die Stützkräfte; • Berechnen die axialen Widerstandsmomente bei einfachen Bauteilen; • Ermitteln axiale Widerstandsmomente bei genormten Profilen; • Bestimmen das größte Biegemoment bei Freitragern und Stützträgern; 	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung auf Biegung
<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln die Torsionsspannung; • Berechnen das Torsionsmoment und das polare Widerstandsmoment; 	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung auf Torsion
<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln Spannung und Grenzwerte der Kraft in der Schweißnaht; • Berechnen den benötigten Schweißnahtquerschnitt und die Schweißnahtlänge; 	<ul style="list-style-type: none"> • Festigkeit von Schweißverbindungen
<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln die Zugbeanspruchung; • Bestimmen die Festigkeitsklasse; • Berechnen die Beanspruchung auf Abscherung und Lochleibung; 	<ul style="list-style-type: none"> • Festigkeit von Schraubenverbindungen
<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln die Knicklänge und Knickkraft; • Berechnen den Schlankheitsgrad; • Weisen die Biegeknicksicherheit nach; 	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung auf Knickung

B.4. CAD - technische Kommunikation

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Kandidaten...	Inhaltskontexte
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> • Fertigen vollständige technische Pläne und Projekte in 2D und 3D an und bemaßen diese normgerecht; • lesen und verstehen bestehende technische Pläne und Projekte und setzen diese in die entsprechenden Arbeitsschritte der Bearbeitungstechnik um; • beherrschen die Grundlagen des Computer Aided Design und setzen diese in Zeichnungen und Arbeitsschritten um; 	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Kommunikation (INVENTOR)
Grundlagen des technischen Zeichnens	
<ul style="list-style-type: none"> • benutzen den Plan bei Montage oder Demontage einer Baugruppe; • erkennen in der Baugruppe die Einzelteile, ihre Anzahl und ihre Funktionsweise; • erkennen in der Zeichnung alle Angaben, die zur Fertigung des Teiles erforderlich sind und verwenden sie in der Fertigung 	<ul style="list-style-type: none"> • Arten von Zeichnungen: <ul style="list-style-type: none"> - Skizze; - Anordnungsplan; - Gesamtzeichnung; - Einzelteil-/Teilzeichnung;
<ul style="list-style-type: none"> • ermitteln Normteile und genormte Maße von Bearbeitungen mit Tabellenbuch: Senkungen, Bohrungen, Durchgangsbohrungen, Profile, usw. 	<ul style="list-style-type: none"> • Normungsebenen: Arten von Normungen: <ul style="list-style-type: none"> - ISO: internationale Organisation für Normung - EN: Europäische Normen - DIN: Deutsches Institut für Normung
<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen die Darstellung des Werkstückes einheitlich und eindeutig; 	<ul style="list-style-type: none"> • Linienarten und ihre Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • bestimmen den für die Darstellung geeigneten Maßstab; • zeichnen im vorgegebenen Maßstab; 	<ul style="list-style-type: none"> • Maßstäbe
<ul style="list-style-type: none"> • erfassen die Anzahl der Einzelteile; • nehmen eine Mengen- und Preiskalkulation vor; 	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftfeld und Stückliste
Darstellungen	
<ul style="list-style-type: none"> • bestimmen: <ul style="list-style-type: none"> - die erforderliche Anzahl und Ansichten; - den Maßstab; - die Hauptansicht (Vorderansicht); 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Normalprojektion-Projektionsmethode 1 (europäische Darstellung): <ul style="list-style-type: none"> - Werkstückformen: flach und eckig; flach und abgerundet; verdeckte Kanten; schräge Flächen; zylindrisch;

<ul style="list-style-type: none"> - die Blattaufteilung; - die erforderlichen Schnitt- und Detailzeichnungen; • bemaßen fertigungsgerecht; 	<p>Zylinderschnitte parallel zur Drehachse;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewindedarstellung: außen, innen, Verschraubungen;
<ul style="list-style-type: none"> • stellen die verschiedenen Schnitte korrekt und passend zur Aufgabe dar; 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schnittdarstellung: <ul style="list-style-type: none"> - Vollschnitt – Halbschnitt; - Teilschnitt – Stufenschnitt; - Profilschnitt; - Teile, die nicht geschnitten werden;
<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen einfache Werkstücke in räumlicher Darstellung: (vorzugsweise) Isometrie; 	<ul style="list-style-type: none"> • Die räumliche Darstellung
<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen Werkstücke mit Teilungen vereinfacht und bemaßen sie; 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstücke mit Teilungen (gleiche Formelemente mit gleichen Abständen)
<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen eine Baugruppe und versehen die einzelnen Teile mit Nummern; • schreiben die dazugehörige Stückliste; 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Gesamtzeichnung
<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen die erforderlichen Schweißnähte in der Konstruktion ein; • lesen die gezeichneten Symbole korrekt; • erstellen aus Konstruktionszeichnungen die entsprechende Stück- bzw. Schnittliste; 	<ul style="list-style-type: none"> • Schweißkonstruktionen: <ul style="list-style-type: none"> - Symbolische Darstellung der Schweißnähte; - Bemaßung der Nähte; - Anwendungsbeispiele; - Schweißfolgeplan;
<ul style="list-style-type: none"> • ermitteln die Werte der Allgemeintoleranzen anhand des Tabellenbuches; • ermitteln ISO-Werte anhand des Tabellenbuches und werten sie in Tabellenform aus; • halten bei der Fertigung die verlangten Werte ein; 	<ul style="list-style-type: none"> • Toleranzangaben: <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeintoleranzen; - ISO-Passungen: Begriffe und Arten;
Computer Aided Design (CAD)	
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen 2D-Skizzen; • erstellen Volumenmodelle unter Anwendung der 3D CAD-Techniken: <ul style="list-style-type: none"> - Sketch - Model - Assembly - Drawing 	<ul style="list-style-type: none"> • Die CAD-Programme • Die dreidimensionalen (3D) Techniken des CAD
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen Skizzen; • Stellen Extrusionen dar; • Stellen Drehteile dar; • Setzen Punkte; • Erstellen Bohrungen und Gewinde; • Stellen runde und quadratische Anordnungen dar; 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Einsatz von CAD in der Betriebspraxis

<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Fasen Rundungen dar; • Stellen Baugruppen dar; • Stellen Abhängigkeiten dar; • Stellen Normteile dar; • Versetzen Ebenen; • Setzen Teile in Baugruppen und machen sie voneinander abhängig; • Verbinden Teile; • Platzieren Teile aus dem Inhaltscenter; • Setzen Toleranzen und Positionsnummern; • Erstellen einen Fertigungsplan pro Arbeitsschritt; • Nutzen Solidmodeling fachgerecht; • Zeichnen zusammenfassende Projekte; • Erstellen Präsentationen, Explosionszeichnungen, Aufbaufilme und Abwicklungen; • Erstellen Blechkonstruktionen; • Erstellen Schweißkonstruktionen; • Erstellen Belastungsanalysen; 	
---	--

B.5. Technologie

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Kandidaten...	Inhaltskontexte
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnen, vermessen, fertigen, überprüfen fachgerecht Produkte und Anlagen aus Metall; 	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie des Metallbauhandwerks;
Technische Mathematik	
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen die Grundlagen der technischen Mathematik und wenden sie fachgerecht in ihrem Arbeitsfeld an; 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der technischen Mathematik: <ul style="list-style-type: none"> - Einheiten; - Formelumstellungen; - Teilung von Längen; - Kreis, Kreisumfänge/-teilungen; - Gestreckte und zusammengesetzte Längen; - Satz des Pythagoras; - Winkelfunktionen; - Flächenberechnungen; - Volumenberechnungen;
<ul style="list-style-type: none"> • halbieren einen Winkel; • teilen eine Strecke in beliebig viele gleiche Teile; • bestimmen den Mittelpunkt eines Kreises; • teilen einen Kreis in 3-6-12 gleiche Teile; • tragen einen Winkel ab; 	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Grundkonstruktionen;

<ul style="list-style-type: none"> • übertragen die geometrischen Grundkonstruktionen bei der Werkstückvorbereitung (Anreißen) auf das Werkstück; 	
Prüf- und Messtechnik	
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen die Regeln der modernen Prüf- und Messtechnik; • Führen entsprechend dieser Regeln verschiedene Prüfungen und Messungen durch; • Werten die Ergebnisse korrekt aus und sind in der Lage, dies zu analysieren und zu interpretieren; 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Koordinatenmesstechnik; • 3D-Messung; • Lasermessung; • Härtemessung; • Zugproben; • Nivellierung;
Fertigungsverfahren (ohne Schweißtechnik)	
<ul style="list-style-type: none"> • gießen Werkstücke, wenn besondere Eigenschaften des Gusswerkstoffs, wie z.B. gute Gleiteigenschaften, genutzt werden sollen; • unterscheiden Formen, wählen passende Gusswerkstoffe aus und erkennen Gussfehler; 	<ul style="list-style-type: none"> • Gießen: <ul style="list-style-type: none"> - Verlorene Formen - Dauerformen - Gusswerkstoffe - Gussfehler
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen thermoplastischen und elastomeren Kunststoffen, die als Ausgangsstoff in Form von Granulat, Pulver oder Flüssigkeit im Betrieb angeliefert werden; • verarbeiten thermoplastische und elastomere Kunststoffe durch Extrudieren oder Spritzgießen zu Halbzeugen oder Formteilen; • verarbeiten Duroplaste und nicht-thermoplastische Kunststoffe durch Formpressen oder Spritzgießen zu Halbzeugen und Formteilen; • benennen und unterscheiden die verschiedenen Möglichkeiten der Formgebung von Kunststoffen und sind in der Lage, diese anzuwenden; 	<ul style="list-style-type: none"> • Formgebung der Kunststoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Extrudieren - Spritzgießen - Formpressen - Urformen von Schaumstoffen - Weiterverarbeitung der Halbzeuge und Fertigteile
<ul style="list-style-type: none"> • stellen Werkstücke durch plastisches Verformen her; • unterscheiden das Verhalten der verschiedenen Werkstoffe beim Umformen; • benennen und unterscheiden die verschiedenen Umformverfahren; 	<ul style="list-style-type: none"> • Umformen: <ul style="list-style-type: none"> - Verhalten der Werkstoffe • Umformverfahren: <ul style="list-style-type: none"> - Biegeumformen - Zugdruckumformen - Druckumformen - Maschinen zum Umformen
<ul style="list-style-type: none"> • zerteilen Bleche und Profile durch Scher- oder Strahlschneiden, Plasma- oder Laserschneiden; 	<ul style="list-style-type: none"> • Schneiden: <ul style="list-style-type: none"> - Scherschneiden; - Strahlschneiden; - Schneidmaschinen; - Plasmaschneiden;

<ul style="list-style-type: none"> • benennen und unterscheiden die verschiedenen Möglichkeiten der verschiedenen Schneidverfahren; 	<ul style="list-style-type: none"> - Lasern;
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die verschiedenen Formen der Werkzeugschneide und die damit einhergehende Spanbildung; • wählen passende Größe und Winkel am Schneidkeil entsprechend der Eigenschaften des zu bearbeitenden Werkstoffs, um das bestmögliche und wirtschaftlichste Ergebnis zu erzielen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Handgeführte spanende Fertigung <ul style="list-style-type: none"> - Anreißen - Sägen von Hand - Feilen
<ul style="list-style-type: none"> • benennen und unterscheiden die Eigenschaften und Einsatzgebiete der verschiedenen Schneidstoffe und Werkzeuge; • wählen Schneidstoffe und Werkzeuge dem Fertigungsverfahren entsprechend aus; • setzen geeignete Kühl- und Schmiermittel bei der Herstellung von Werkstücken ein; • schmieren und warten Zerspanungs- und Bearbeitungsmaschinen fachgerecht; • wählen und nutzen geeignete Kühl- und Schmiermittel zum Betrieb von Produktionsanlagen; • nehmen die fachgerechte Einrichtung und Einstellung von Werkzeugmaschinen vor; • spannen Werkstücke richtig ein; • berechnen, abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug, die passende Schnittgeschwindigkeit und stellen sie ein; • fertigen Werkstücke mit unterschiedlichen Toleranzen und Anforderungen nach Plan mit Werkzeugmaschinen an: 	<ul style="list-style-type: none"> • Spanende Fertigung mit konventionellen Werkzeugmaschinen: <ul style="list-style-type: none"> - Schneidstoffe - Kühlschmierstoffe - Sägen - Bohren - Senken - Reiben - Drehen - Fräsen - Entgraten - Schleifen - Räumen - Feinbearbeitung - Funkenerosives Abtragen - Vorrichtungen und Spannelemente an Werkzeugmaschinen
<ul style="list-style-type: none"> • verbinden durch Fügen Einzelteile zu Funktionseinheiten wie Maschinen, Vorrichtungen und Geräte; 	<ul style="list-style-type: none"> • Fügen: <ul style="list-style-type: none"> - Verfahren - Press- und Schnappverbindungen - Kleben - Löten - Schweißen (s. Punkt B.6. Schweißtechnik)
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen subtraktiven, formativen und additiven Fertigungsverfahren; • benennen die Anwendungsbereiche generativer Fertigungsverfahren; 	<ul style="list-style-type: none"> • Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck) • Rapid Prototyping • Selektives Schmelzen

Treppenbau	
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnen, zeichnen und erstellen geradeläufige und gewendelte Treppen nach den Maßangaben in der Bezeichnung; 	<ul style="list-style-type: none"> • Treppenarten; • Geradeläufige und gewendelte Treppen; • Stufenarten; • Schrittmaßregel; • Treppen verziehen;
<ul style="list-style-type: none"> • verbessern die Eigenschaften der Bauteile durch das Beschichten mit Lack, Kunststoff, Metall oder anderen Beschichtungen mit besonderen Eigenschaften; 	<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenbehandlung: <ul style="list-style-type: none"> - Beschichten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Lacken ▪ und Kunststoffen ▪ mit Metallen • Beschichtungen mit besonderen Eigenschaften;
Anlagenbau	
<ul style="list-style-type: none"> • Planen, berechnen, konstruieren und montieren komplette Anlagen unter Einhaltung aller relevanten Richtlinien, Normen und Bestimmungen sowie unter Einhaltung aller Gesetze und Vorschriften, die das Konstruieren und montieren von Anlagen im Metallbau regeln; 	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinenrichtlinien: <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung; - Geschichte; • Prozessphasen; • Konformitätsbescheinigung; • Vollmacht; • Anwendungsgebiete; • Dokumente; • Risikoanalyse; • Produktdaten; • Normen; • Verfahren; • Grenzen festlegen; • Identifizierung von Gefährdungen; • CE-Zeichen;

B.6. Schweißtechnik

Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
Die Auszubildenden...	
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> • Verfügen über die notwendigen fachlichen und gesetzlichen Kenntnisse zu den Schweißverfahren; • Setzen entsprechend ihres Arbeitsbereiches ausgewählte Schweißverfahren fachgerecht ein; 	<ul style="list-style-type: none"> • Schweißverfahren;
Schweißtechnik	
<ul style="list-style-type: none"> • Wählen den Anforderungen entsprechend das passende Schweißverfahren aus; 	<ul style="list-style-type: none"> • Metall-Aktiv- und Inertgasschweißen: <ul style="list-style-type: none"> - Stromarten - Schweißstromquellen - Gas-Arten - Drahtelektrodenspule - Kennlinie - Lichtbogenarten

<ul style="list-style-type: none"> Benennen die Eigenarten der einzelnen Verfahren und welche Vor- und Nachteile sie haben; 	<ul style="list-style-type: none"> Lichtbogenhandschweißen: <ul style="list-style-type: none"> - Stromarten - Schweißstromquellen - Umhüllungstypen - Stabelektroden - Kennlinie Wolfram-Inertgasschweißen: <ul style="list-style-type: none"> - Stromarten - Schweißstromquellen - Gas-Arten - Wolframelektroden - Kennlinie Wolfram-Plasma-Schweißen (WPS) Laserschweißen; Eignung gebräuchlicher Schweißverfahren;
<ul style="list-style-type: none"> Arbeiten entsprechend der Schweißanweisungen; Wenden das ausgesuchte Schweißverfahren fachgerecht an; 	<ul style="list-style-type: none"> Schweißnahtvorbereitung Einstellgrößen und Richtwerte für die verschiedenen Verfahren; Schweißkonstruktionen; Schweißpositionen;
<ul style="list-style-type: none"> Arbeiten entsprechend der Referenznormen für Schweißkonstruktionen und für die Qualitätsbewertung von Schweißnähten; 	<ul style="list-style-type: none"> Referenznorm Schweißen – Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen- Längen- und Winkelmaße, Form und Lage: DIN EN ISO 13920; Referenznorm für die Qualität von Schweißnähten: DIN EN ISO 5817;
<ul style="list-style-type: none"> Verfügen über das nötige Grundlagenwissen in den Bereichen WPS und WPQR um zu bestimmen, welcher WPQR für ihre betriebliche Tätigkeit relevant ist; 	<ul style="list-style-type: none"> Welding Procedure Specification (WPS) – Schweißverfahrensanforderungen; Welding Procedure Qualification Record (WPQR) – Qualifizierungsnachweis für Schweißverfahren;

B.7. Hydraulik und Pneumatik

Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
Die Kandidaten...	
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> wenden die Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik sowie der bei Konzeption, Wartung und Gebrauch entsprechender Anlagen und Maschinen an; 	<ul style="list-style-type: none"> Hydraulische und pneumatische Steuertechnik;
Hydraulik	

<ul style="list-style-type: none"> • Unterscheiden die verschiedenen Anwendungsbereiche in der Hydraulik; 	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbereiche der Hydraulik: <ul style="list-style-type: none"> - Stationär-Hydraulik; - Mobil-Hydraulik; - Hydraulik im Vergleich;
<ul style="list-style-type: none"> • Benennen und nutzen die physikalischen Grundlagen der Hydraulik fachgerecht; 	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen der Hydraulik: <ul style="list-style-type: none"> - Druck; - Druckfortpflanzung; - Kraftübersetzung; - Volumenstrom; - Druckmessung; - Reibung und Druckabfall; - Kavitation;
<ul style="list-style-type: none"> • Benennen und nutzen die passenden Druckflüssigkeiten entsprechend ihrer Eigenschaften und entsprechend der spezifischen Anforderungen (z.B. Temperatur) der Anlage; 	<ul style="list-style-type: none"> • Druckflüssigkeiten der Hydraulik: <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben von Druckflüssigkeiten; - Arten von Druckflüssigkeiten; - Eigenschaften und Anforderungen von Viskosität;
<ul style="list-style-type: none"> • Benennen und nutzen die Symbole und Bildzeichen der Hydraulik zur eindeutigen und fachgerechten Bezeichnung der Bauteile; 	<ul style="list-style-type: none"> • Symbole und Bildzeichen der Hydraulik: <ul style="list-style-type: none"> - Pumpen und Motoren; - Betätigungsarten; - Druckventile; - Stromventile; - Sperrventile; • Zylinder: <ul style="list-style-type: none"> - Einfachwirkender Zylinder; - Einfachwirkender Teleskopzylinder; - Doppelwirkender Zylinder; - Doppelwirkender Zylinder mit durchgehender Kolbenstange; - Doppelwirkender Differentialzylinder; - Doppelwirkender Teleskopzylinder; - Doppelwirkender Zylinder mit Endlagendämpfung; • Energieübertragung und Aufbereitung; • Messgeräte; • Gerätekombinationen;
<ul style="list-style-type: none"> • Lesen und erschließen Schaltpläne für Aufbau und Darstellung von Hydraulik-Anlagen; • Benennen die Bestandteile von Hydraulik-Anlagen fachgerecht; • Analysieren Hydraulikschaltpläne: <ul style="list-style-type: none"> - Benennen der Anlage; - Funktionsbeschreibung; - Fachbegriffe der Ventile; 	<ul style="list-style-type: none"> • Hydraulische Schaltpläne; • Technische Angaben; • Analyse von Hydraulikschaltplänen;

- Aufbau auf einer Laborplatte;	
<ul style="list-style-type: none"> • Benennen verschiedene Pumpenarten und ihre Bestandteile und setzen sie fachgerecht ein; 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandteile des Energieversorgungsteils: <ul style="list-style-type: none"> - Pumpenbauarten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kupplungen; ▪ Behälter; ▪ Behältergröße; ▪ Filter; ▪ Kühler; ▪ Heizung; ▪ Endlagendämpfung; - Zubehör: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlauchleitungen; ▪ Rohrleitungen;
Pneumatik	
<ul style="list-style-type: none"> • Unterscheiden die verschiedenen Anwendungsbereiche in der Pneumatik; 	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen in der Automatisierungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> - Einsatzbereiche; - Eigenschaften;
<ul style="list-style-type: none"> • Benennen und nutzen die physikalischen Grundlagen der Pneumatik fachgerecht; 	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> - Luftzusammensetzung; - Grundeinheiten; - Druck; • Eigenschaften der Luft: <ul style="list-style-type: none"> - Boyle-Mariott'sches Gesetz; - Gay-Lussac'sches Gesetz;
<ul style="list-style-type: none"> • Benennen und nutzen die Prinzipien der Druckluftherzeugung und -zufuhr bei der Erstellung pneumatischer Steuerungen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Druckluftherzeugung und -zufuhr: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbereitung der Druckluft; - Verdichter; - Druckluftspeicher; - Lufttrockner; - Luftverteilung; - Wartungseinheit;
<ul style="list-style-type: none"> • Benennen die verschiedenen pneumatischen Aktoren, ihre Eigenschaften und Funktionsweisen; • Setzen die Aktoren entsprechend ihrer Eigenschaften fachgerecht ein; 	<ul style="list-style-type: none"> • Pneumatische Aktoren: <ul style="list-style-type: none"> - Einfachwirkende Zylinder; - Doppelwirkende Zylinder; - Kolbenstangenlose Zylinder; - Motoren; - Berechnungen von Druck und Kolbenkräften;
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen pneumatische Schaltpläne; 	<ul style="list-style-type: none"> • Pneumatische Schaltpläne: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau; - Symbole für Ventile und Zylinder; - Symbolbezeichnungen; - Schaltplanbezeichnungen; - Anschlussbezeichnungen; - Darstellung von Grenztastern;

	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung von Versorgungs- und Entlüftungsanschlüssen;
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen aus einer Problemstellung heraus und unter geltenden Arbeits- und Sicherheitsvorschriften einen pneumatischen Schaltplan und realisieren diesen auf einem Übungsstand; 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeiten;

B.8. CNC-Technik

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Kandidaten...	Inhaltskontexte
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> • richten numerisch gesteuerte Dreh- und Fräsmaschinen fachgerecht ein; • fertigen mit diesen Maschinen Werkstücke unterschiedlicher Formgebung und Schwierigkeitsgrade maßgenau an; • nehmen erste elementare Programmierungen an diesen Maschinen vor; 	<ul style="list-style-type: none"> • CNC-Fertigungstechnik
Grundlagen der CNC-Fertigungstechnik	
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die verschiedenen Antriebe: Spindelantrieb und Vorschubantrieb; • führen direkte, indirekte und inkrementale Wegmessungen durch; • benennen die wichtigsten Aufgaben der CNC-Steuerung: Eingabe, Speicherung, Verarbeitung und Ausgabe von Daten und die Kontrolle der Abläufe; • benennen die Vorteile der Fertigung mit CNC-gesteuerten Maschinen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Merkmale und Aufbau CNC-gesteuerter Werkzeugmaschinen
<ul style="list-style-type: none"> • wenden das rechtwinklige Koordinatensystem an; • benennen die Unterschiede der Koordinaten bei Drehmaschinen • finden und nutzen den Maschinennullpunkt, den Referenzpunkt, den Werkzeugträgerbezugspunkt und den Werkstücknullpunkt; 	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinaten, Null- und Bezugspunkte
<ul style="list-style-type: none"> • wenden verschiedene Steuerungsarten an: Punktsteuerung, Streckensteuerung, Bahnsteuerung; 	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerungsarten und Korrekturen

<ul style="list-style-type: none"> • nehmen Werkzeugvermessungen (intern, extern) vor; • nehmen Werkzeugkorrekturen vor; 	
<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen den Aufbau einfacher CNC-Programme (Programmnummer und -sätze); • erstellen einfache CNC-Programme; 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen eines CNC-Programms
<ul style="list-style-type: none"> • wählen je nach Aufgabe den passenden Zyklus aus und versehen ihn mit den nötigen Parametern (z.B. beim Bohren, Reiben, Fräsen, Gewindedrehen oder Abspannen beim Drehen); • nutzen gespeicherte Unterprogramme für Konturelemente oder Bearbeitungsfolgen, die häufiger vorkommen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Zyklen und Unterprogramme
<ul style="list-style-type: none"> • richten CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen fachgerecht ein; • bereiten CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen für anstehende Arbeitsabläufe vor; • bedienen CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen fachgerecht, präzise und sicher; • überprüfen Arbeitsabläufe und Ergebnisse beim CNC-Drehen und CNC-Fräsen; 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung und Arbeit mit CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen (Drehen und Fräsen)

B.9. Elektrotechnik

Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
Die Kandidaten...	
Basiswissen	
<ul style="list-style-type: none"> • Verfügen über das nötige Grundlagenwissen im Bereich Elektrotechnik und sind in der Lage, es im eigenen Berufsfeld fachgerecht anzuwenden; 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik;
<ul style="list-style-type: none"> • Erklären einfache Stromlaufpläne; • Nutzen fachgerecht die gängigen Messgeräte im Elektrobereich (Multimeter) zur Messung von Strom, Spannung und Widerstand); • Erkennen und beheben einfache Fehlermeldungen (Pannen); • Erstellen einfache Schaltungen; • Wechseln, ihrem Fachgebiet und Ausbildungsstand entsprechend unterschiedliche Bauteile fachgerecht aus; 	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungsarten: <ul style="list-style-type: none"> - Gleichspannung; - Wechselspannung; • Ohmsches Gesetz: <ul style="list-style-type: none"> - Spannung; - Stromstärke; - Widerstand; • Leistung; • Stromleitungen: <ul style="list-style-type: none"> - Querschnitt; - Normquerschnitt; - Höchststromstärke;

<ul style="list-style-type: none"> • Wenden die nötigen Sicherheitsvorkehrungen an; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromaterial: <ul style="list-style-type: none"> - Schalterarten, Kabelarten, Bewegungsmelder, Kontrolllampen, Leuchtdioden usw. • Sicherungen (thermische und magnetische Auslöser); • Schütz-Schaltung/Relais; • Kleine Automaten; • Stromlaufplan; • Funktionsweise der verschiedenen Motorenarten; • Funktion des Schrittmotors; • Sicherheit im Umgang mit Strom;
--	--

B.10. Betriebsorganisation/Geschäftsführung

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Kandidaten...	Inhaltskontexte
BASISWISSEN	
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen alle branchenspezifischen Aspekte der Betriebsführung und -organisation eines Unternehmens im Bereich des Metallbaus; 	<ul style="list-style-type: none"> • Branchenspezifische Aspekte der Betriebsführung und -organisation;
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen die allgemeinen Grundlagen der Betriebsführung im Metallbausektor; 	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen der Betriebsführung im Metallbausektor: <ul style="list-style-type: none"> - Gesetzliche Regelungen; - Verträge und Versicherungen; - Formalitäten;
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen die Aspekte der täglichen Unternehmensführung und wenden diese an; 	<ul style="list-style-type: none"> • Tägliche Unternehmensführung im Metallbausektor: <ul style="list-style-type: none"> - Materialkosten; - Materialbeschaffung; - Kostenermittlung Stundensätze; - Stundenkalkulation; - Arbeitsplanung; - Betriebsorganisation auf Basis eines internen Qualitätsmanagements; - Preiskalkulation;
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen die wichtigsten Normen im Metallbau; 	<ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Normen für den Metallbau: <ul style="list-style-type: none"> - DIN 1090; - DIN 3834;
<ul style="list-style-type: none"> • Wickeln Kundenaufträge vom ersten Gespräch bis zur Abnahme des Produktes selbständig ab; 	<ul style="list-style-type: none"> • Auftragsabwicklung: <ul style="list-style-type: none"> - Annahme; - Planung; - Vorbereitung; - Herstellung (Methode); - Qualitätskontrolle; - Transport;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verladen; ▪ Liefern; - Montage; - Abnahme; • Kostenkalkulation: <ul style="list-style-type: none"> - Fixe und variable Kosten; - Materialbeschaffung; - Kostenvoranschlag/Preisangebot; - Nachkalkulation;
--	---

B.11. Vorbereitung Meisterstück

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Kandidaten...	Inhaltskontexte
Basiswissen	
<ul style="list-style-type: none"> • Führen von der Planung bis zur Präsentation (bzw. "Abnahme") ein selbst gestaltetes Projekt aus; 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit/Auftragsabwicklung;
<ul style="list-style-type: none"> • Konzipieren, planen, kalkulieren und produzieren ein Produkt ihrer Wahl nach den Vorgaben der Prüfungskommission; • Präsentieren im Rahmen ihrer Abschlussprüfung das fertige Projekt und stellen sich den Fragen der Jury; 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Produktes bzw. Durchführung einer selbst entwickelten Auftragsarbeit: <ul style="list-style-type: none"> - Konzeption; - Planung; - Kalkulation; - Durchführung/Herstellung/Produktion; • Präsentation im Rahmen der Abschlussprüfung;

C. Bewertungs- und Stundenraster

E02/2020 Metallbauer/-in														
Stunden- und Punkteverteilung der Ausbildung zum Betriebsleiter														
KURSE	1. JAHR				2. JAHR				3. JAHR				TOTAL	
	Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Pkte
		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		
Einführung	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Sicherheit	9	15	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	9	30
Schweißtechnik	24	35	35	70	0	0	0	0	0	0	0	0	24	70
Elektrotechnik	12	20	20	40	0	0	0	0	0	0	0	0	12	40
CAD/techn. Kommunikation	30	40	40	80	15	20	20	40	0	0	0	0	45	120
Technologie	30	40	40	80	27	40	40	80	21	30	30	60	78	220
Materialkunde	0	0	0	0	24	35	35	70	0	0	0	0	24	70
Festigkeitslehre	0	0	0	0	24	35	35	70	18	20	20	40	42	110
Betriebsführung u. Organisation	0	0	0	0	15	20	20	40	12	20	20	40	27	80
Meisterstück	0	0	0	0	3	0	0	0	9	10	10	20	12	20
Hydraulik-Pneumatik	0	0	0	0	0	0	0	0	27	40	40	80	27	80
CNC	0	0	0	0	0	0	0	0	21	30	30	60	21	60
TOTAL	<u>108</u>	150	150	300	<u>108</u>	150	150	300	<u>108</u>	150	150	300	<u>324</u>	900