

TECHNIK STUNDE 290

ARBEIT UND PRODUKTION



Blechförmchen

Konstruktion und Fertigung

mit 2 Arbeitsblättern

KLASSE

ab 8. Klasse (Metall)

ZEIT

4–6 Unterrichtsstunden

MATERIALIEN

Aluminiumblech, 1–2 mm stark,
Aluminium-Stangenmaterial (rund
oder viereckig), Metallschrauben mit
U-Scheiben und Muttern M4, Stahl-
und Kunststoffmaterial für Hilfskörper

WERKZEUGE

Blechscheren, Tischbohrmaschine,
Metallspiralbohrer, Anreißnadel,
Stahl- und Kunststoffhammer, Flach-
und Dreikantfeile, weitere Mess-
und Anreißwerkzeuge, gängige
Werkzeuge zur Metallbearbeitung

KOSTEN

1–2 € je Förmchen

Unterrichtspraxis, AuP, 2

VORÜBERLEGUNGEN

Das Dekorieren von Speisen und Getränken erfordert Zeit und Muße – es zeugt davon, dass das Essen und Trinken mehr als nur bloße Nahrungsaufnahme ist. Da wird ein Spiegelei in Herzform gebraten oder ein Törtchen mit einem bunten Marzipanmotiv verziert.

Der Laie benötigt dazu natürlich Hilfsmittel, wie z. B. Förmchen zur Herstellung räumlicher Dekorationselemente (siehe Abb. 1). Oder man ist handwerklich etwas begabt, dann kann man selbst individuelle Förmchen herstellen und seine Gäste damit überraschen.

Das Verziern von Speisen kommt bei Schülern in der Regel gut an. Das eigene Gestalten eines Förmchens, z. B. aus Aluminiumblech, könnte spannend für sie sein. Und wenn ihnen die Form gelingt und dann auch noch das geformte Produkt gut aussieht – dann können sie damit auch zu Hause jemanden überraschen. Somit ist diese Produktidee ein geeignetes Beispiel für die Verknüpfung von Haushalt und Technik.



Abb. 1: Herzkuchenform

Da die Metallbearbeitung ein Lernschwerpunkt in der 8. Klasse ist, wird beim Materialeinsatz auf das Verwenden von Aluminiumblech geachtet. Dieser Werkstoff mit seiner glatten Oberfläche und seiner guten Verformbarkeit eignet sich sehr gut für die Herstellung solcher Förmchen für die Nutzung im Lebensmittelbereich.

Haben die Lernenden kaum Erfahrungen im Bearbeiten von Blech, dann sind Möglichkeiten der Blechbearbeitung (Anreißen, Körnen, Ausschneiden, Bohren, Feilen, Biegen) zu demonstrieren. Die Lernenden sollten selbst solche Arbeitstätigkeiten an Blechreststücken ausprobieren und dabei erste Erfahrungen sammeln können. Die Schüler sind anzuhalten, den Blechzuschnitt möglichst so vorzunehmen, dass die Reststücke für die Fertigung ausreichen.

VORAUSSETZUNGEN

Die Lernenden sollten:

- in der Lage sein, geometrische Formen aus bekannten Formelementen, wie Kreis, Rechteck, Dreieck, zusammensetzen, ihre Förmchen in einer Zeichnung zu dokumentieren und ihren Arbeitsplan zu erstellen
- Erfahrungen besitzen zu den Arbeiten Sägen, Feilen, Biegen und Bohren von Aluminium sowie zum Herstellen stabiler Schrauben- und Nietverbindungen.

LERNZIELE

Die Schüler können:

- eine Produktidee in Skizzen darstellen
- Herstellungsmöglichkeiten je Variante aufzeigen und beurteilen
- eine technische Zeichnung als Fertigungsgrundlage erstellen
- Fertigungsprozesse planen
- spezielle Fertigungstechniken anwenden, wie Ausschneiden und Biegen der Außenkontur aus Blech
- mit Werkstoff sparsam umgehen.

UNTERRICHTSVERLAUF

Einstieg

Speisen in spezieller Form

Die Lehrperson zeigt Fotos von Speisen in dekorativer Form. Die Lernenden nennen weitere Speisen, die über eine bestimmte Form verfügen, wie Brote, Torten, Nudeln usw. Im Forum fassen die Lernenden mehrere Ergebnisse zusammen.

Die Formgebung von Speisen erfolgt:

- mit den Händen nach vorgegebenen Formkriterien (Freiformbearbeitung), z. B. handgefertigte Brote, Stollen, Törtchen
- in Formen oder mit Formstempeln, z. B. Pralinen, Bonbons
- in Zieh- oder Spritzleisten, z. B. Spaghetti, Spirelli, Spritzgebäck

Speisen können per Hand, mittels Schablonen sowie durch Automaten verziert werden.

Da nicht jeder gleich eine Speise in Herz- oder Sternenform gestalten oder damit verziern kann, wird der Wunsch nach geeigneten Formen geäußert.

Viele Schüler sind daran interessiert, zu erfahren, wie solche Formen hergestellt werden können. Die Produktidee: „Gestalten und Herstellen individueller Förmchen“ ist geboren.

Die Schüler unterbreiten Vorschläge zum Herstellen spezieller Formen aus Schokolade, Marzipan, Fruchteis oder Gelee. Sie bringen erste Ideen zu Papier und zeigen damit, dass sie sich mit der Idee anfreunden bzw. diese schon angenommen haben.

Anforderungen an die „Förmchen“

Die Lernenden analysieren Beispiele von geformten Speisen. Im Forum fassen sie ihre Ergebnisse zusammen:

1. Geformte Speise – durchgehend mit der gleichen Konsistenz
 2. Geformte Speise – mit unterschiedlicher Konsistenz/Speise in Speisehülle (siehe Abb. 2)
- Folgendes gilt es bei den Produktkriterien zu beachten:



Abb. 2: Cremefüllung in Schokoladenform

Produktkriterien für Förmchen zum Dekorieren

Geometrie

ohne Innenform

- Größe muss dem Dekorationsobjekt entsprechen
- individuelles Dekor (spezielle Kontur)
- Form zum Boden hin verjüngend (wenn möglich) mit Innenform (Befüllen der Hüllform)
- Innenform muss kleiner sein als Innenmaße der Hüllform
- Boden der Innenform muss mindestens 3mm über Bodenblech sein/Sicherung durch Auflage des Blechstreifens mit Metallteil der Innenform auf Blechrand der Außenform

Stoff

- Metall, saubere Oberfläche, lebensmittelecht, einfache Reinigung, leicht durch geringe Stärke, Formkonstanz

Fertigung

- einfache Techniken (Schneiden, Feilen, Bohren, Biegen, Schmirgeln)

Sicherheit

- alle Kanten sind geglättet (Vermeidung von Verletzungen)
- Standsicherheit zum Befüllen

Gebrauch und Ergonomie

- Form so gestalten, dass sich das Füllgut nach Aushärtung möglichst einfach entnehmen lässt – hierzu eventuell die Außenform und den Boden trennbar gestalten

Kosten und Zeit

- geringe Fertigungskosten durch sparsamen Materialeinsatz, günstige Technologie und fachgerechter Umgang mit den Werkzeugen und Prüfmitteln
- Produktentwicklung und -herstellung innerhalb von 6 Unterrichtsstunden

Umformen von Blech

- Gefahr: Biegeriss
Möglichst immer in Walzrichtung und nicht scharfkantig (Biegeradius = 0) biegen, sonst besteht die Gefahr der Rissbildung.
- Blech federt zurück
Um die zu biegende Winkelvorgabe einzuhalten, muss das Blech etwas „überbogen“ werden.
- Scharfkantiges Blech – Verletzungsgefahr!
Blechkanten glätten oder die Ränder umschlagen.
- Biegen unterschiedlicher Formen
Um gewünschte Formen (Rundungen, Dreiecke) biegen zu können, werden Hilfsmittel (Rundmaterial mit entsprechendem Durchmesser) benötigt, um die herumgebogen wird.

Fügen von Blechteilen

- Borde: Durch Borde an Blechaußenkanten lassen sich Blechteile überlappend miteinander fügen. Das erhöht die Stabilität.

- Bordbreite: Sie sollte 5–10 mm sein, um ein sicheres Überlappen zu garantieren.
- Blechoberfläche schützen: Das Blech ist mit Holz- oder Kunststoffhammer zu biegen und zwischen Holz-, Kunststoff- oder Metallleisten im Schraubstock zu spannen. Auf diese Weise werden Kratzer vermieden.

Planung

Ausgestaltung der Produktidee „Förmchen“

Aufgabe: Jeder entwirft mögliche Konturen von Förmchen, wählt ein geeignetes aus und fertigt ein Modell aus Zeichenkarton an!

Die Zeitvorgabe sollte 30 Minuten betragen.

Die Schüler müssen beim Betrachten ihrer Modelle aus Zeichenkarton u. a. abwägen:

- Entspricht die Form des Förmchens meinen Intentionen?
- Was sollte an der Form noch verändert werden?
- Wie lassen sich einzelne Formelemente herstellen?

Abschließend ist eine maßstabsgerechte Zeichnung als Anrisszeichnung anzufertigen.

Die Lehrperson bemüht sich darum, die unterschiedlichen Varianten (siehe Arbeitsblätter 1 und 2) auf ihre sachliche Richtigkeit hin zu prüfen.

Die Entwürfe umfassen Förmchen, bei denen:

- die Seitenteile mit Bord und der Boden aus einem Stück bestehen (siehe Arbeitsblatt 1, oben)
- das Seitenteil mit Verbindungsbord ein Teil und der überstehende Boden extra ist (siehe Arbeitsblatt 1, unten)
- das Seitenteil mit Verbindungsbord kippbar auf einem extra Boden montiert ist (siehe Arbeitsblatt 2)
- ein zusätzlicher Blechstreifen mit verschraubtem Metallteil vorhanden ist, welcher eine Innenform ermöglicht (Hohlkörperherstellung).

Planung der Fertigungsreihenfolge

Die Planung der Hauptschritte der Produktfertigung wird am Produkt „Herzförmchen mit Extraboden“ demonstriert:

- Anreißen und Ausschneiden des Aluminiumstreifens (b=15) zur Herstellung der Herzaußenkontur → Anreißnadel, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Unterlage (Anreißplatte), Blechscheren (Achtung: Blechscheren für Linkshänder und Rechtshänder bereitstellen!)
- wenn erforderlich: Richten des Blechstreifens (z. B. zwischen zwei Metallplatten im Schraubstock)
- Anreißen, Körnen und Bohren des Loches zum Verschrauben mit Winkel → Anreißnadel, Stahlmaßstab, Unterlage, TBM, Spiralbohrer Ø 4,2 mm
- Absägen eines Stück Stahls und Feilen einer Hilfsvorrichtung zum Biegen der Spitze des Herzens → Anreißnadel, Stahlmaßstab, Schraubstock, Schonbacken, Metallsäge, Flachfeile, Messschieber, Winkelmesser
- Anriss der Stelle, an der die (erste) Herzspitze zu biegen ist → Anreißnadel, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Unterlage
- Biegen der ersten Herzrundung um Rundstab → Schraubstock, Rundstab, Kunststoffhammer
- Biegen der Herzspitze → Biegevorrichtung, Schonbacken, Kunststoffhammer
- Anriss der Verbindungsstelle beider Herzbogen (zweite Herzspitze) → Anreißnadel, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, glatte Unterlage
- Biegen der zweiten Herzspitze – Sicherung der Überlappung → Schraubstock, Schonbacken, Kunststoffhammer
- Biegen der zweiten Herzrundung um Rundstab → Schraubstock, Rundstab, Kunststoffhammer
- Einpassen der Überlappung in den Beginn der ersten Herzrundung
- Sicherung einer ebenen Auflage der Herzform sowie einer symmetrischen Form des Herzens durch Richten und Feilen → ebene Auflage, Kunststoffhammer, Flachfeile

- Anreißen, Körnen und Ausschneiden des Winkelblechstreifens → Anreißnadel, Stahlmaßstab, Körner, Unterlage
- Bohren beider Verbindungslöcher → Spiralbohrer Ø 4,2 mm, TBM
- Anreißen, Körnen und Ausschneiden des Bodenbleches → Anreißnadel, Stahlmaßstab, Körner, Unterlage
- Bohren des Verbindungsloches → TBM, Spiralbohrer Ø 4,2 mm
- Fügen aller Einzelteile mit M4-Schrauben, U-Scheiben und Muttern → Kreuzschlitzdreher
- Anreißen und Aussägen von zwei Kunststofffußleisten (h = 5, l = 50) → Anreißnadel, Feinsäge
- Kleben der zwei Kunststofffußleisten auf die Unterseite des Blechbodens (Sicherung einer ebenen Auflage) → Klebstoff

Vor dem Fertigungsstart sind noch Fragen des Arbeitsschutzes zur Vermeidung möglicher Verletzungen zu besprechen:

- Vorsicht beim Umgang mit Blechen – Anfassen mit Handschuh/Lappen!
- Scharfe Blechkanten entgraten!
- Bleche sind beim Bohren mit Spanneisen und -treppe bzw. Spannen im Maschinenschraubstock gegen Verdrehen zu sichern; immer ein geeignetes Holz unterlegen!
- Beim Bohren sind die Hände nicht als Spannwerkzeug zu benutzen!
- Vorsicht beim Umgang mit Anreißnadeln – Korken auf Spitze stecken!

Individuelle Fertigung

Bei größeren Blechresten reißen die Schüler die Rohteilkontur an und schneiden diese mit der Blechscheren aus. Auf alle Fälle sind saubere Bezugskanten durch Feilen für das Anreißen der speziellen Konturen herzustellen. Für manche Konturen empfiehlt sich das Herstellen einer Schablone (siehe Abb. 3). Die Konturen sind mit der Blechscheren auszuschneiden (siehe Abb. 4).



Abb. 3: Anriss Abwicklung Herzform



Abb. 4: Ausschneiden der Herzform

Gegebenenfalls ist das Teil zwischen zwei glatten Metallleisten im Schraubstock zu richten, bevor durch Feilen die gewünschte Außenkontur hergestellt und alle Kanten entgratet werden können (siehe Abb. 5).

Die ausgeschnittenen und gefeilten Teile der Förmchen müssen durch Biegen ihre endgültige räumliche Form erhalten. Dazu ist häufig das Herstellen einer Hilfsform erforderlich, um welche das Biegen erfolgen kann (siehe Abb. 6).

Neben den geschlossenen Formen wurden auch geteilte Formen hergestellt (siehe Abb. 7). Hierbei kann die Hüllform (Herz) vom Boden getrennt werden und die Schokoladenform von unten leicht herausgedrückt werden.



Abb. 5: Nacharbeit der ausgeschnittenen Herzform – Einspannen in geschliffenen Backen



Abb. 6: Hilfskörper zum Biegen der Sternform

Einige Schüler haben vorgesehen, mit ihrem Förmchen keine Vollkörper, sondern Hohlkörper herzustellen. Es wird ein Hohlkörper aus Schokolade hergestellt, der danach z. B. mit Marzipan gefüllt wird. Die Marzipanfüllung kann sogar ebenfalls noch einen Schokoladenüberzug erhalten.

Für die Hohlkörperherstellung ist es erforderlich, dass ein Körper aus Aluminium hergestellt und mit



Abb. 7: Klappbare Herzform

einem Aluminiumstreifen verschraubt wird. Dieser Körper taucht in die Grundform ein (siehe Abb. 8) und sichert den Hohlraum.

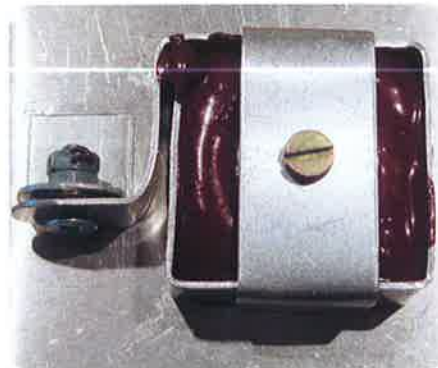


Abb. 8: Herstellen des Hohlkörpers

Funktionskontrolle

Optisch können die Förmchen bereits überzeugen, jetzt kommt es darauf an, dass sich die Förmchen gut füllen lassen und die Schokolade nicht herausläuft

- sich die ausgehärtete Schokolade gut aus der Form nehmen lässt
- der Vollkörper bzw. Hohlkörper beim Herausnehmen nicht zerbricht
- die Innen- und Außenform glatt ist
- sich die Förmchen gut reinigen lassen.

Die Erprobung kann in unterschiedlichem Ambiente erfolgen:

- in der Schulküche
- zu Hause
- in einer Confiserie.

Am Ausprobieren ihrer Pralinenformen unter fachkundiger Anleitung waren die Lernenden sehr interessiert. So suchte eine Gruppe den Kontakt zur Halloren-Fachfiliale in der Dresdner Altmarktgalerie. Nach kurzer Einweisung in die Geheimnisse der Schokoladenherstellung folgten Hinweise zum fachgerechten Umgang mit der Schokoladenmasse.

Und dann war es so weit: Die flüssige Schokoladenmasse wurde nach und nach in die mitgebrachten Formen gegossen. Nach dem Erstarren und Verfestigen der Schokolade versuchte jeder, seine Praline der Form zu entnehmen. Bei den eckigen Formen gelang das recht gut. Das Erscheinungsbild der Pralinen beeindruckte sogar die Confiseurin. Schwierigkeiten gab es bei der Herzform – sie zerbrach leider.

Das Problem der Schokoladenkörperentnahme wollten die Schüler nun durch geteilte Förmchen (Außenform + Boden) lösen. Im Test der geteilten Förmchen zeigte sich, dass sich die Schokoladenkörper jetzt ganz leicht herausdrücken ließen. Alle Schokoladenkörper blieben heil (siehe Abb. 9).

Bei der Hohlkörperentnahme trat die Schwierigkeit auf, dass sich der Körper zur Innenformherstellung nur sehr schwer herausziehen ließ. Die Diskussion führte zu dem Vorschlag, die Flächen am Körper





Abb. 9: Schokoladenherzen

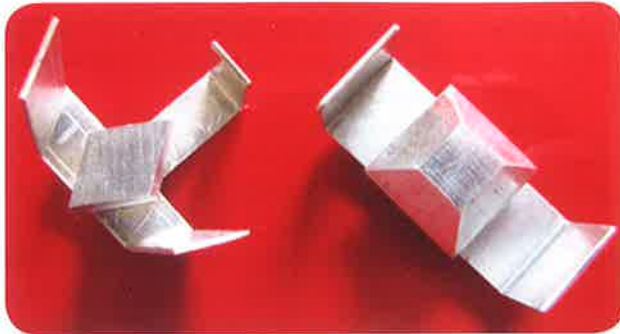


Abb. 10: Oberteile mit konischem Innenkörper

für die Innenform leicht konisch zu gestalten (siehe Abb. 10).

Die neue Variante funktionierte einwandfrei. Der Schokoladenhohlkörper verblieb in der Form, das Oberteil wurde leicht entnommen, der Hohlraum mit Marzipan gefüllt und danach die Praline mit Schokolade übergossen. Nach dem Festwerden und eventuell einem kurzen Schock im Froster konnten die gefüllten Pralinen gut entnommen werden.

Der Erfolg machte Mut und die Lernenden probierten weitere Varianten aus (siehe Abb. 11). So brachten sie auf eine Schokoladengrundschrift eine Marzipanschicht auf, die sie wiederum mit Schokolade überzogen. Auch Gelee wurde als Füllung verwendet.



Abb. 11: Förmchen und fertige Pralinen

Präsentation

Die Lernenden fassen ihre Erprobungsergebnisse zusammen, bringen ihre Förmchen auf Hochglanz und bereiten sich auf die Präsentation vor.

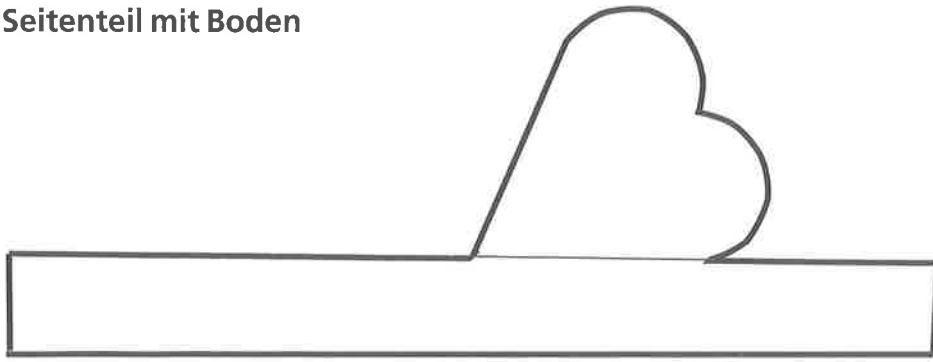
Alle Förmchen werden auf einem Tisch zur Schau gestellt (siehe Titelfoto). Jeder spricht über sein Förmchen und zeigt per Beamer seine Testergebnisse. Im Forum werden die Produktidee und deren Umsetzung diskutiert und eingeschätzt. Das Feedback fällt durchgehend positiv aus:

- Sehr gut gefallen hat, dass mit der Produktidee Inhalte von Technik und Hauswirtschaft miteinander verknüpft werden mussten.

- Die Gestaltungsidee war neu und reizvoll.
- Jeder hatte genügend Gestaltungsspielraum.
- Die Gestaltung der Förmchen ist vielfältig und individuell.
- Die Förmchen können genutzt werden.
- Die Lernenden haben viele Erfahrungen zur Blechbearbeitung sammeln können (Anreißen, Ausschneiden, Körnen, Bohren, Feilen und Biegen von Blech).
- Die Lernenden haben zugleich Erfahrungen sammeln können zur Weiterverarbeitung von Schokolade sowie zur Herstellung von Schokoladenfüllungen.

**Autoren: Dr. Jörg Biber, Dresden
Matthias Arnhold, Dresden**

Seitenteil mit Boden

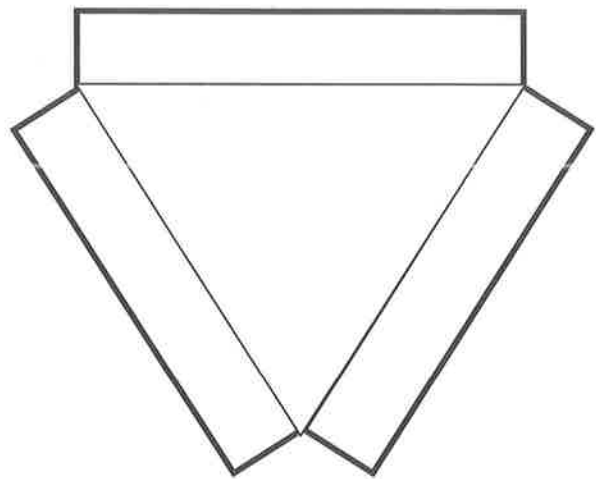


Seitenteil und Boden extra

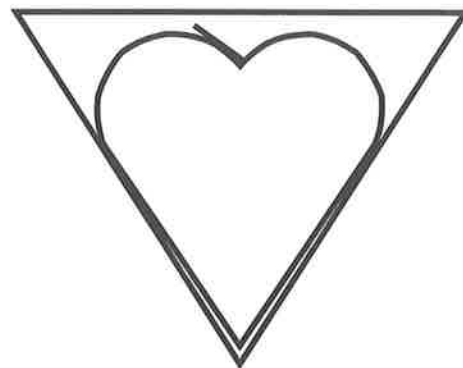


Zuschnitt für Herzform

Zuschnitt für Boden



Herzform im Boden – bereit zum Befüllen der Schokolade

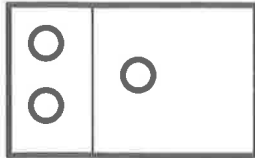


Name: _____		Förmchen Variante: Seitenteil mit Boden; Seitenteil und Boden extra	Maßstab: 1:1
Klasse: _____	Datum: _____		Blatt-Nr.: _____

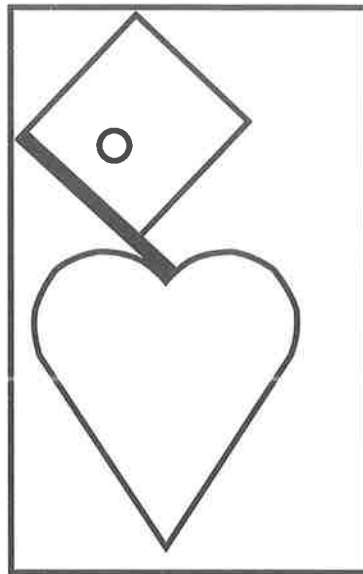
Zuschnitt
für Herzform



Zuschnitt
für Haltewinkel



gebogene Herzform
mit Haltewinkel



Boden

- Zum Füllen mit Schokolade wird der Boden mit dem angeschraubten Haltewinkel der Herzform verschraubt.
- Zur Pralinenentnahme wird die Verschraubung gelockert und der Boden unter dem Herz weggedreht (entfernt).
- Die fertige Praline wird herausgedrückt.

Name: _____		Förmchen	Maßstab: 1:1
Klasse: _____	Datum: _____		Blatt-Nr.: _____
		Variante: Seitenteil kippbar mit Boden verbunden	