

TECHNIK STUNDE 202

ARBEIT UND PRODUKTION



Herstellung eines Geschick- lichkeitsspiels

mit 4 Arbeitsblättern

KLASSE

ab 5. Klasse

ZEIT

ca. 12 Unterrichtsstunden
(18–20 Unterrichtsstunden bei
Integration des Bohrmaschinen-
führerscheins)

MATERIALIEN

diverse Leisten, Dübelstäbe, Sperr-
holz, Holzkugeln, Schnur, Weißleim,
Mittel zur Oberflächenbehandlung

WERKZEUGE

Werkzeuge eines Universaltechnik-
raums

KOSTEN

€ 1,50–2,00

Unterrichtspraxis, AuP, 1

VORÜBERLEGUNGEN

Die vorliegende Aufgabenstellung eignet sich vor allem für Schüler, die keine oder geringe Erfahrungen im Fach Technik haben. Neben der Einführung in die sichere Handhabung der grundlegenden Werkzeuge und Maschinen soll ein ansprechendes Werkstück die Freude am Fach wecken. Durch die Fertigungsaufgabe sind die Schüler nicht überfordert und das Erreichen der Ziele, nicht zuletzt dokumentiert durch ein funktionsfähiges Werkstück, lässt sich eher sicherstellen.

Bereits bei der Planung sollen die Schüler allerdings umfangreich mit einbezogen werden und kleine Spielräume für eine individuelle Gestaltung erhalten. Darüber hinaus soll die Aufgabenstellung die Möglichkeit bieten, intensiv den Umgang mit der elektrischen Tischbohrmaschine zu üben und den Bohrmaschinenführerschein zu erwerben. Neben dem Vollholz sollen auch Holzwerkstoffe zum Einsatz kommen sowie verschiedene Möglichkeiten zum Verbinden von Holz durchgeführt werden.



Abb. 1: Benötigte Materialien bzw. Einzelteile des Spiels

Viele dieser Tätigkeiten sind vor allem für Anfänger im Team leichter und erfolgreicher zu bewältigen. Variationsmöglichkeiten in Richtung Mehrfachfertigung bzw. computerunterstützte Fertigung mit einer CNC-Maschine sind ebenfalls denkbar und leicht zu realisieren. Je nach Intentionen und zur Verfügung stehender Zeit können auch noch

weitere Maschinen wie die Dekupiersäge, die Tellerschleifmaschine oder, bei entsprechender Auslegung, die Nähmaschine eingeführt werden und zum Einsatz kommen.

VORAUSSETZUNGEN

Die Schüler verfügen über keinerlei systematische Erfahrungen im Fach Technik, sieht man von dem Gebrauch des einen oder anderen Werkzeugs in der Grundschule einmal ab. Entsprechende Anfänger verfügen auch über keine Erfahrungen beim Erstellen von technischen Zeichnungen zur Planung eines Werkstücks sowie bei der Planung der Fertigung mithilfe von Stücklisten und Arbeitsplänen. Sie müssen entsprechend an diese Bereiche herangeführt werden.

LERNZIELE

HANDLUNGSPERSPEKTIVE

Die Schüler können

- sich angemessen im Technikraum bewegen und die geltenden Regelungen berücksichtigen
- das Zeichenbrett sachgerecht einsetzen
- eine einfache technische Zeichnung erstellen und die vorgegebenen Zeichnungen gezielt zur Fertigung des Holzspielzeugs einsetzen
- grundlegende Werkzeuge zur Holzbearbeitung sachgerecht und sicherheitsbewusst einsetzen
- mit der Tischbohrmaschine umgehen
- sich im Zweierteam absprechen und gegenseitig Hilfestellung gewähren

Optional:

- einen technischen Gegenstand mittels CAD-Programm zeichnen, die Zeichnung ausdrucken und zur Fertigung einsetzen
- die selbst gefertigte Zeichnung mit entsprechenden Technologieinformationen für ein CNC-System (z. B. KOSY) versehen
- das CNC-System sach- und sicherheitsgerecht bedienen und damit einen Gegenstand planmäßig fertigen

KENNTNIS- UND STRUKTURPERSPEKTIVE

Die Schüler können

- grundlegende Eigenschaften des Werkstoffs Holz benennen
 - die Bezeichnung der verwendeten Werkzeuge und Maschinen benennen
 - Sicherheitsregeln für den Gebrauch der verwendeten Werkzeuge und Maschinen benennen
 - die Fertigung gemäß eines Arbeitsplanes organisieren
 - grundlegende Holzverbindungstechniken benennen und durchführen
 - verschiedene Oberflächenmittel zur Gestaltung des Werkstücks einsetzen
- Optional:
- einfache Zusammenhänge der computerunterstützten Produktion (CAD, CAM) benennen
 - die wichtigsten Befehle dieser Systeme benennen und zur Fertigung einsetzen

BEDEUTUNGS- UND BEWERTUNGSPERSPEKTIVE

Die Schüler können

- ein Werkstück nach vorher abgesprochenen Kriterien bewerten
- über ihre Wertung anhand der Lehrerwertung reflektieren

UNTERRICHTSVERLAUF

EINSTIEG

Sollten die Schüler das erste Mal im Technikraum arbeiten, so halte ich es für sinnvoll, sie handlungsorientiert und aktiv an den Fachraum und seine Ausstattung heranzuführen, wie es beispielsweise Wilhelm Dold in der Technikstunde 197 beschreibt. Beim Einstieg in diese Aufgabenstellung versammelt der Lehrer die Schüler um einen Gruppentisch, auf dem das zu fertigende Holzspielzeug steht.

Die Schüler stellen motiviert Fragen nach dem Spiel und der dahinter stehenden Spielidee und auch, ob dies das zu fertigende Werkstück sei. Das Angebot, das Spiel auszuprobieren, stößt auf großes Interesse und mehrere Schüler erproben ihre eigene Geschicklichkeit.

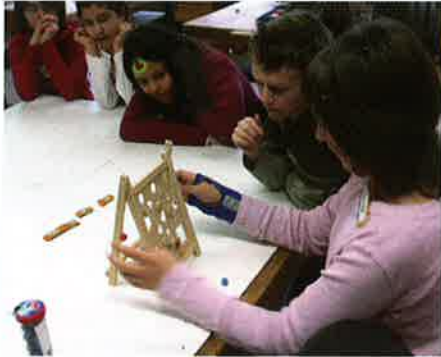


Abb. 2: Erprobung des Spiels

Der Lehrer lenkt das Gespräch auf die benötigten Materialien, geeignete Werkzeuge und Maschinen zur Herstellung und klärt damit auch das Vorwissen der Schüler. Die von den Schülern vorgeschlagenen Materialien und Werkzeuge werden auf dem Tisch ausgelegt, die richtige Bezeichnung, die Eigenschaften und der sachgerechte Einsatz knapp angerissen.



Abb. 3: Besprechung der grundlegenden Werkzeuge

PLANUNG

Anfertigung der Zeichnung

Da Schüler dieser Altersgruppe in der Regel noch keine Erfahrungen mit dem technischen Zeichnen haben, gilt es hier, erste Grundlagen zu legen. Zunächst konzentriert sich die Aufmerksamkeit auf die eigentliche Spielfläche des Geschicklichkeitsspiels. Das Gespräch knüpft an die ersten Erfahrungen bei der Erprobung des Spiels an und erörtert Verbesserungsmöglichkeiten oder sinnvolle Variationsmöglichkeiten. Gemeinsam werden verbindliche Rahmenbedingungen festgelegt. Je nach Intention werden sie unterschiedlich ausfallen. Denkbar wäre, alle Hindernisse mit dem Forstnerbohrer gleicher oder unterschiedlicher Größe herzustellen, aber auch die Variante, alle Hindernisse mit der Laubsäge auszusägen. Mir war es wichtig, neben der Bohrmaschine auch den Umgang mit der Laubsäge einzuüben, weshalb die Vorgabe lautete, dass die Hindernisse sowohl aus Kreisen als auch anderen geometrischen Formen bestehen sollten. Neben den drei Ziellöchern wurden eine Unter- und eine Obergrenze für die Anzahl der Hindernisse festgelegt. Weiterhin stand den Schülern offen, zusätzliche Hindernisse, aus Sperrholzresten ausgesägt, auf freie Flächen aufzukleben.

Geklärt werden musste auch, dass am unteren Spielfeldrand eine Startfläche notwendig ist. Weiterhin dürfen die Ziellöcher nicht ganz oben am Spielfeldrand positioniert werden, da der Kugelbehälter in seiner Beweglichkeit durch den Holzrahmen oben begrenzt wird (beide Flächen sind auf dem Arbeitsblatt 1 gekennzeichnet).

Die Schüler erhalten Arbeitsblatt 1 mit der Vorderansicht des Spieles, auf dem die Umrisse des Spielfelds gestrichelt dargestellt sind. Rasterpunkte auf dem Blatt erleichtern das Zeichnen. Es sollte geklärt werden, dass dieses Spielfeld beim Zusammenbau ringsum 5 mm in den Holzrahmen eingelassen wird. Die Schüler füllen das Schriftfeld

aus und können nun mit Zeichenbrett und Zirkel (oder runden Gegenständen entsprechender Größe wie z. B. Geldmünzen) ihren Entwurf zeichnen.



Abb. 4: Planung der Spielfläche am Zeichenbrett

Stückliste des Spiels

Die Schüler erhalten vom Lehrer neben der technischen Zeichnung der Vorderansicht des Spieles (Rahmen mit Spielfläche) im Maßstab 1:1 weiterhin eine Zeichnung mit allen Teilen des Geschicklichkeitsspiels im Maßstab 1:2 (Arbeitsblatt 2).

Gemeinsam wird geklärt, weshalb die Einzelteile nur halb so groß gezeichnet wurden. Anschließend notieren die Schüler die Bezeichnungen der Einzelteile auf dem Blatt. Bei ausreichend Zeit kann danach gemeinsam eine Stückliste erstellt werden. Auf der beigefügten Stückliste (Arbeitsblatt 3) wurden bei den Rahmenteilen die Einzelteile, aus denen die Rahmenteile zusammengefügt werden, angegeben. Dies kann bei den Schülern zu Verwirrungen führen und muss geklärt werden.

LEHRGÄNGE

Bohrmaschinenlehrgang mit Bohrmaschinenführerschein

Sollten die Schüler noch nicht in den Umgang mit der Bohrmaschine eingewiesen sein, so ist ein entsprechender Lehrgang mit abschließender praktischer und theoretischer „Prüfung“ dringend zu empfehlen (siehe Technikstunden 1, 2 und 160).

Handhabung der grundlegenden Werkzeuge

Auch bei den übrigen grundlegenden Werkzeugen ist eine Einweisung in die sachgerechte Handhabung unerlässlich. Neben den Aspekten der Sicherheitserziehung gilt es auch, von Beginn an fundierte Grundlagen zu vermitteln. Entsprechende Einweisungen können teilweise vor Beginn der praktischen Arbeit oder nach und nach während der Fertigung erfolgen.

Sollte die Gruppe dem Lehrer noch nicht bekannt sein, so bietet sich die Herstellung eines Namensschilds als kompakte Aufgabe zur Einführung grundlegender Tätigkeiten an. Der Lehrer hat die Schülernamen auf einem Zeichenrahmen mit hinterlegtem Punkteraster in einer sinnvollen Größe ausgedruckt. Die Schüler schneiden ihren Namen in einer vorgegebenen Breite aus. Dabei können sie sich an den Rasterpunkten orientieren. Die Länge des Namenschildes richtet sich auch nach der Länge des Namens. Auf einem vorbereiteten Sperrholzstreifen mit der vorgegebenen Breite messen die Schüler die benötigte Länge ab, reißen mit dem Winkel an und längen den Streifen mit einer Feinsäge ab. Anschließend erfolgt die Bearbeitung der Kanten und Oberflächen, bevor der Sperrholzstreifen mit der Holzwäscheklammer verleimt wird. Schließlich wird noch der Papierstreifen mit dem Namen aufgeklebt.



Abb. 5: Namenschild als erste Aufgabe

Oberflächenbearbeitung von Holz

Es ist sinnvoll, den Schülern die grundlegenden Möglichkeiten der Oberflächenbehandlung vorzustellen. Dabei können Probestücke hergestellt oder vom Lehrer präsentiert werden. Es gilt hierbei, das Vorwissen der Schüler zu strukturieren und durch weniger bekannte Möglichkeiten zu ergänzen. Die Tabelle auf Arbeitsblatt 4 kann dabei als Orientierung dienen. Neben den Unterschieden der einzelnen Mittel ist es auch sehr wichtig, Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise einzubeziehen. Anschließend sollte mit den Schülern geklärt werden, welche Mittel für die Gestaltung des Spiels zur Verfügung stehen. Ein bestimmter, fester Bearbeitungsplatz und verbindliche Regeln für das Arbeiten sind empfehlenswert.

FERTIGUNG DES HOLZSPIELZEUGS

Planung der Arbeitsschritte

Um einen reibungslosen Ablauf ohne Leerlauf oder lange Wartezeiten an der Bohrmaschine zu gewährleisten, sollte mit den Schülern ein Arbeitsplan erstellt oder abgesprochen werden. Somit lernen die Schüler exemplarisch dieses wichtige Planungsinstrument kennen.

Fertigung der Rahmenleisten

Bei der hier gewählten Lösung werden die Rahmenleisten bewusst aus drei Leisten zusammengeleimt, um den Schülern erste Erfahrungen bezüglich der Holzverbindungen zu ermöglichen.

Die notwendigen Leisten (15 x 5 mm und 8 x 6 mm) werden vom Lehrer im Maschinenraum in entsprechender Stückzahl vorbereitet. Dabei ist es sinnvoll, die Leisten etwa 800 mm lang vorzubereiten, sodass sie für die vier benötigten Rahmenteile ausreichen.



Abb. 6: Zusammenleimen mehrerer Rahmenleisten

Die Schüler können dann in Partner- oder Kleingruppenarbeit die Leisten für mehrere Schüler gemeinsam leimen und einspannen. Erst anschließend werden die beiden langen und kurzen Rahmenteile auf die vorgegebene Länge gesägt.

Fertigung der Spielfläche

Um die Schüler das Zeichnen ganz konkret als Planungsaktivität erleben zu lassen, schneiden die Schüler ihre Zeichnung (am Zeichenbrett oder am Computer gefertigt) entlang der gestrichelten Umrisslinien aus und kleben sie auf die Sperrholzfläche, aus der die Spielfläche hergestellt wird. Es hat sich bewährt, etwas Holzleim mit Wasser zu verdünnen und die Sperrholzfläche damit einzustreichen. Der Plan kann dann leicht auf der gesamten Fläche geklebt werden und reißt beim Bohren mit dem Forstnerbohrer nicht aus. Wird der Weißleim unverdünnt benutzt, lassen sich die Reste nach dem Bohren und Aussägen nur schwer entfernen.

Die notwendigen Bohrungen werden angekört und an der Bohrmaschine ausgeführt. Diverse Hindernisse und die Ziellöcher können mit verschiedenen Forstnerbohrern ausgeführt werden, die Bohrungen zur Durchführung des Laubsägeblattes mit entsprechend dünnen Spiralbohrern. Wichtig ist eine Beilage gegen das Ausreißen beim Durchbohren. Natürlich bohren die Schüler im Team, das heißt, der Bohrpartner überwacht den Bohrvorgang

am Notausschalter der Maschine. Nach den Bohrungen erfolgt das Aussägen der verschiedenen Hindernislöcher sowie der Hindernisse, die später auf freie Flächen aufgeklebt werden sollen.



Abb. 7: Aussägen mit der Laubsäge

Sonstige Teile und Oberflächengestaltung

Nach der Bearbeitung der Sägekanten und der Entfernung des Papiers erfolgt noch vor der Montage die Oberflächengestaltung der verschiedenen Einzelteile.



Abb. 8: Beizen der Spielfläche, lackieren der Stütze

Montage des Spiels

Wenn alle Einzelteile bearbeitet sind, können sie zusammgebaut werden. Dabei ist es wieder sinnvoll, wenn sich die Schüler in Partnerarbeit unterstützen. Das Spannen mit den Schraubzwingen, aber auch das Aufnageln der Querverbindung der Stützen wird dadurch erleichtert. Wichtig ist es, die Bohrungen für die Schnurführung in den beiden Stützen (am oberen Ende ca. 260 mm) sowie für die

beiden Verbindungsstifte (235 mm) gemeinsam durch beide Stützen durchzuführen. Auch die beiden langen Rahmenteile werden gemeinsam bei 235 mm ganz durchbohrt.



Abb. 9: Bohren der beiden Stützen

Anschließend werden die beidseitig leicht angefasten Verbindungsstifte in die Stützen eingeleimt. In die Bohrlöcher der Rahmenteile werden die Verbindungsstifte beim Zusammenbau ohne Leimbeigabe gesteckt, da sie beweglich bleiben sollten. Dadurch kann das Spiel platzsparend zusammengeklappt werden.

Am Schluss werden die Holzkugeln und der Kugelbehälter mit einer dünnen, glatten Schnur mit dem Spiel verbunden. Der Erprobung steht nun nichts mehr im Wege.

VARIATIONEN UND DIFFERENZIERUNGSMÖGLICHKEITEN

Bei diesem Werkstück gibt es eine Reihe von Variationsmöglichkeiten, die es erlauben, die Schwerpunkte anders zu setzen oder die Aufgabe auch mit „erfahreneren“ Schülern sinnvoll umzusetzen.

Zeichnen am Computer

Alternativ oder zusätzlich zur Planungsphase am Zeichenbrett können die Schüler ihren Entwurf mit einem CAD-Programm erstellen. Die Schüler erhalten eine Datei mit den gestrichelten Umrissen des Spielfeldes als Grundlage für die Planung am PC.

Davor sollte der Lehrer die wichtigsten Grundzüge der Arbeit mit dem Programm erklären. Spielerisch können die Schüler zur Übung einfache Zeichnungen, wie ein Haus, eine Burg, Autos, Tiere usw. erstellen. Für die eigentliche Zeichnung des Spielfeldes setzen die Schüler neben dem Polygonzug auch Drei- und Rechteck sowie den Kreis und gegebenenfalls die Freihandlinie ein. Im Zusammenhang mit der Planungsaktivität können auch noch das Kopieren und das Verschieben von Zeichnungselementen geklärt werden. Haben die Schüler schließlich ihr individuelles Spielfeld geplant, so wird es ausgedruckt.

Fertigung der Spielfläche mit der Fräse

Wurde die Spielfläche am PC geplant, dann ist es recht einfach, das Spielfeld auch computerunterstützt zu fertigen. Nach Eingabe der notwendigen Technologiedaten lassen sich die Spielfelder mit einer CNC-Fräse bearbeiten. Wie häufig bei der Arbeit mit einer entsprechenden Maschine, ergeben sich allerdings Engpässe, die bei der Planung zu berücksichtigen sind.

Individuelle Gestaltung durch Gravurzüge

Vor allem wenn nur eine Fräse zur Verfügung steht, ergeben sich dort unvermeidlich Engpässe, die organisatorische Probleme aufwerfen. Denkbar ist daher, lediglich den Namen des Schülers mit der CNC-Maschine auf dem Spielfeld einzufräsen. Sinnvoll und beliebt ist es auch, unter die Ziellöcher die Zahl der erreichbaren Punkte zu schreiben, auch diese Zahlen können gefräst werden.

Sonstige Varianten

Neben der maschinenunterstützten Fertigung und der individuellen Gestaltung der Spielfläche kann das Spiel auch in seiner Größe variiert werden. Denkbar wäre z. B. ein großes Spiel für Feste oder die Pause, das von zwei Schülern bedient wird.

Bezüglich des Schwierigkeitsgrades könnten Hindernisse auf dem Spielfeld untergebracht werden, die nicht umfahren, sondern überwunden werden müssen. Eine Steigerung der Schwierigkeit könnte auch darin liegen, die Kugel nicht in eine Bohrung zu legen, wo sie gut fixiert ist, sondern den unteren Teil des Kugelbehälters gerade auszuführen. Experimentiert werden könnte weiterhin mit der Führung der Schnur im Kugelbehälter. Statt einer Bohrung durch den gesamten Behälter wäre auch eine Führung mit ein bis zwei Ringschrauben denkbar.

Damit die Kugel nicht auf den Boden fallen kann, wenn sie durch eine Öffnung des Spiels fällt, können die Schüler verschiedenste Auffangvorrichtungen konstruieren. Sehr einfach ist für diesen Zweck ein Tuch, das zwischen der Querverbindung der Stützen und dem unteren Rahmenteil befestigt wird. In diesem Fall wäre es auch möglich, die Nähmaschine als weitere Maschine in die Aufgabenstellung zu integrieren. Etwas aufwendiger und komplizierter sind Auffangvorrichtungen aus Holz.

BEURTEILUNG DER WERKSTÜCKE

Dieses einfache Werkstück bietet gute Voraussetzungen, gleich zu Beginn die Schüler auf überschaubarem Schwierigkeitsgrad mit in die Bewertung einzubeziehen. Die Bewertung erfolgt mittels eines kleinen Bewertungsbogens, der die wichtigsten der eingangs besprochenen Kriterien enthält.



Abb. 10: Beurteilung des Werkstücks und des Arbeitsprozesses im Team



Abb. 11: Fertige Spiele

Um die Schüler nicht zu überfordern, ist es notwendig, die einzelnen Kriterien und den Erwartungshorizont sowie die Bewertung bei Mängeln ausführlich zu besprechen. Sehr gut hat es sich bewährt, die Schüler der unteren Klassenstufen im Tandem bewerten zu lassen. So können die Schüler ihre Meinungen austauschen und eine Wertung festlegen. Hierbei üben die Schüler, sachlich die eigene Arbeit zu bewerten, Feedback zu geben und die Arbeit der Mitschüler zu würdigen. Der Lehrer sollte die Schüler dabei beratend begleiten und nach der Bewertung auch ein Feedback an die einzelnen Bewertungsteams geben. Bei größeren Ausreißern nach oben oder unten ist es auch sinnvoll, das Gespräch mit dem betreffenden Bewertungsteam zu suchen und die Beweggründe für die entsprechende Wertung zu klären.

Erfahrungsgemäß entwickeln die Schüler mit der notwendigen Unterstützung sehr schnell eine durchaus erstaunliche Beurteilungskompetenz. Auch wenn letztendlich der Lehrer die Note festlegt und dafür verantwortlich zeichnet, ist es von großer Bedeutung, wenn die Schüler die Bewertungsgrundsätze verstanden haben, selbst anwenden können und dadurch leichter nachvollziehen können, wie die Note zustande gekommen ist.

Reflexion des Herstellungsprozesses

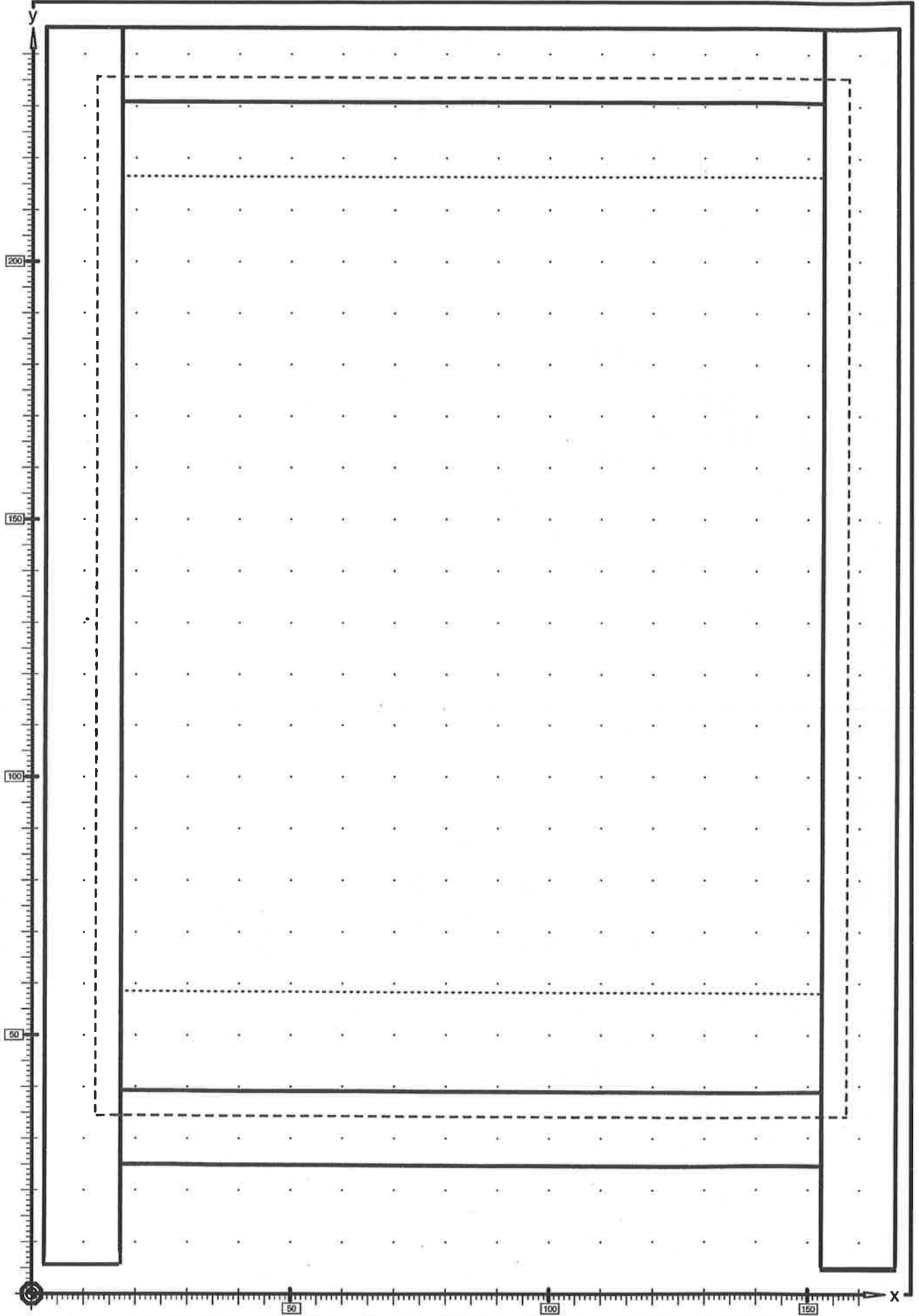
Neben der Beurteilung des Werkstückes durch die Schüler ist es auch sinnvoll, zum Abschluss der Unterrichtseinheit noch den Herstellungsprozess zu reflektieren. Im Gesprächskreis werden der zeitliche Ablauf, Schwierigkeiten und Probleme sowie die ausgewählten Lösungen nochmals angesprochen und bewertet.

Auf diese Weise lernen die Schüler von Anfang an, dass nicht nur das Produkt zählt, sondern dass dem Prozess eine entscheidende Rolle zukommt und gezielt nach Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten gesucht werden muss. Neben der Organisation des Arbeitsablaufs und dem individuellen Arbeitsverhalten ist auch die Arbeit im Team zu reflektieren.

Schüler können so leichter an die Beurteilung des eigenen Arbeitsprozesses herangeführt werden und große Fortschritte in ihrer Bewertungs- und Beurteilungskompetenz machen.

Autor:

Dietmar Waibel, Schwäbisch Gmünd



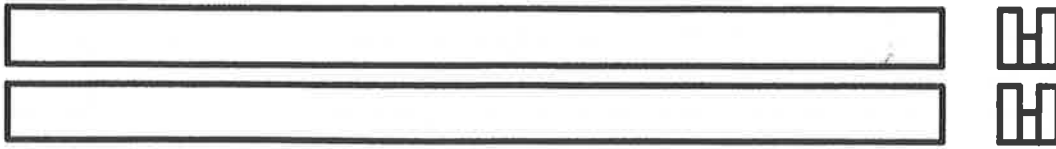
Name: _____		Geschicklichkeitsspiel Vorderansicht	Maßstab: 1:1
Klasse: _____	Datum: _____		Blatt-Nr.: _____

Technikstunde 202: Arbeitsblatt 2

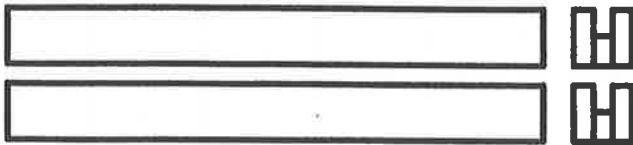
Aus diesen Teilen stellen wir das Spiel her:

Hinweis: Die Teile sind in Wirklichkeit doppelt so groß. Sie wurden kleiner gezeichnet, damit auch alle Einzelteile auf das Blatt passen.

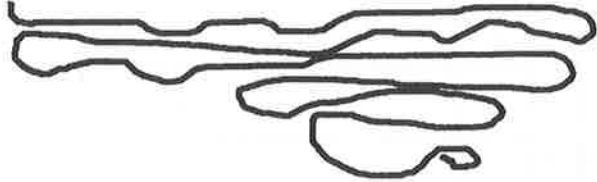
2 x _____



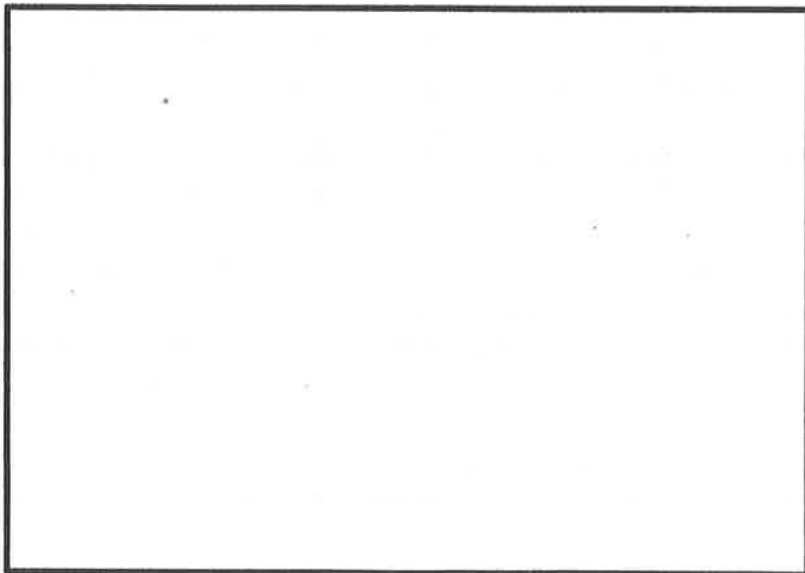
2 x _____



1 x _____



1 x _____



2 x _____



2 x _____



1 x _____



2 x _____



1 x _____



Name: _____

Geschicklichkeitsspiel

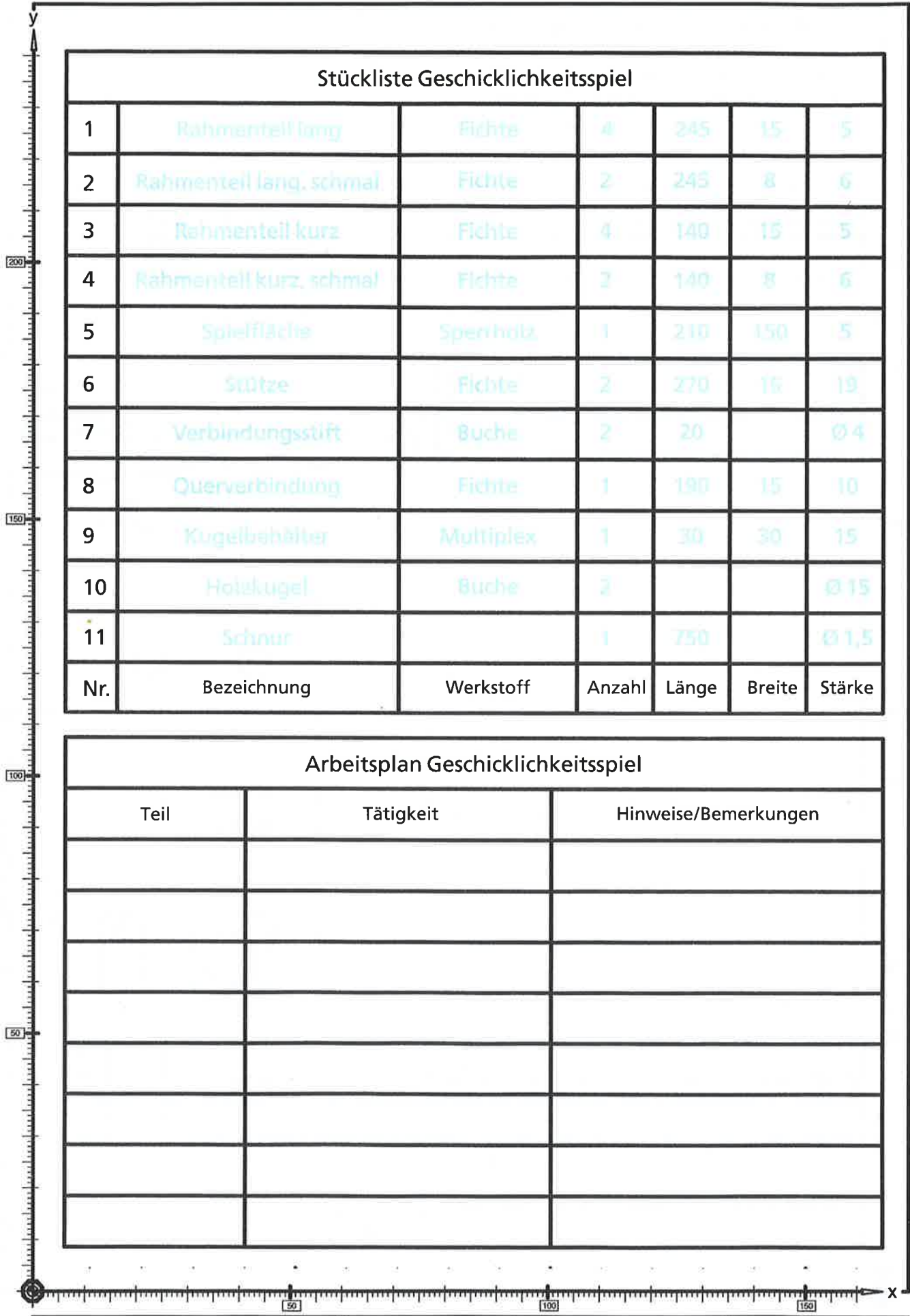
Maßstab: **1:2**

Klasse: _____

Datum: _____

Einzelteile des Spiels

Blatt-Nr.: _____



Stückliste Geschicklichkeitsspiel						
1	Rahmenteil lang	Fichte	4	245	15	5
2	Rahmenteil lang, schmal	Fichte	2	245	8	6
3	Rahmenteil kurz	Fichte	4	140	15	5
4	Rahmenteil kurz, schmal	Fichte	2	140	8	6
5	Spielfläche	Sperholz	1	210	150	5
6	Stütze	Fichte	2	270	16	19
7	Verbindungsstift	Buche	2	20		Ø 4
8	Querverbindung	Fichte	1	190	15	10
9	Kugelbehälter	Multiplex	1	30	30	15
10	Holzkuigel	Buche	2			Ø 15
11	Schnur		1	750		Ø 1,5
Nr.	Bezeichnung	Werkstoff	Anzahl	Länge	Breite	Stärke

Arbeitsplan Geschicklichkeitsspiel		
Teil	Tätigkeit	Hinweise/Bemerkungen

Name: _____		Geschicklichkeitsspiel	Maßstab: _____
Klasse: _____	Datum: _____		Blatt-Nr.: _____

Oberflächenbehandlung von Holz					
	Lack	Lasur	Leinöl	Wachs	Beize
Schutzwirkung	<ul style="list-style-type: none"> – wetterbeständig (im Innen- und Außenbereich verwendbar) – hoch beanspruchbar 	<ul style="list-style-type: none"> – offenporig und atmungsaktiv – wasser- und schmutzabweisend – im Innen- und Außenbereich verwendbar 	<ul style="list-style-type: none"> – das Holz bleibt atmungsaktiv – für den Innenbereich – wasserabweisend 	<ul style="list-style-type: none"> – offenporig – Holz kann atmen – wasserabweisend (muss jedoch häufiger erneuert werden) – für den Innenbereich 	<ul style="list-style-type: none"> – gebeizte Flächen brauchen eine Schutzschicht (Wachs, Öl, Lack), da sie selbst das Holz nicht schützen können und auch abfärben würden
Aussehen	<ul style="list-style-type: none"> – farblos oder hoch deckend (vielfältige Farben; Holzmaserung dann nicht mehr sichtbar); – glänzend oder matt 	<ul style="list-style-type: none"> – farblos oder mit Farbstoffen versehen – Holzstruktur und Holzmaserung gut sichtbar 	<ul style="list-style-type: none"> – farbloser Auftrag – die Holzfarbe und die Maserung werden betont 	<ul style="list-style-type: none"> – Wachs tönt das Holz – seidenmatter Glanz – Maserung gut sichtbar 	<ul style="list-style-type: none"> – Holz kann farbig gestaltet werden – die Holzstruktur tritt sehr deutlich hervor
Verarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> – mit dem Pinsel in Faserrichtung auftragen – überschüssigen Lack mit „leerem“ Pinsel entfernen – eventuell vorstreichen (grundieren), nach dem Trocknen feinschleifen und fertig lackieren 	<ul style="list-style-type: none"> – dünn auftragen, überschüssige Lasur entfernen – eventuell mehrmals auftragen 	<ul style="list-style-type: none"> – dünn und gleichmäßig auftragen (Lappen oder Pinsel) – überschüssiges Öl nach 20 Minuten mit Lappen entfernen 	<ul style="list-style-type: none"> – Wachs mit weichem Tuch in Faserrichtung auftragen – Überschüsse entfernen – Wachs einziehen lassen und in Faserrichtung reiben oder bürsten bis Seidenglanz entsteht 	<ul style="list-style-type: none"> – zügig mit Pinsel in Faserrichtung auftragen – überschüssige Beize mit „leerem“ Pinsel oder Tuch entfernen
Trocknungszeit	– ca. 12–24 Stunden	– ca. 12 Stunden	– ca. 12–24 Stunden	– ca. 12 Stunden	– ca. 12 Stunden
Sicherheitshinweise	<ul style="list-style-type: none"> – möglichst nur Lacke auf Wasserbasis verwenden – Raum gut lüften – Hautkontakt vermeiden – lösungsmittelhaltige Lacke leicht entzündlich 	<ul style="list-style-type: none"> – für ausreichend Belüftung sorgen – bei Berührung Lasur mit Wasser abspülen 	<ul style="list-style-type: none"> – für ausreichend Belüftung sorgen – mit Leinöl getränkte Lappen können sich selbst entzünden! Vor dem Entsorgen an geeignetem Ort ausgebreitet trocknen lassen 	<ul style="list-style-type: none"> – für gute Belüftung sorgen 	