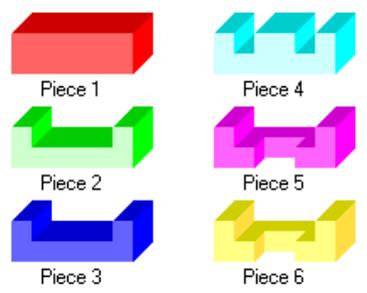


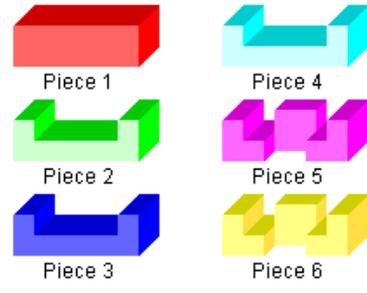
# Werken & Technik

## Projekt: Teufelsknoten

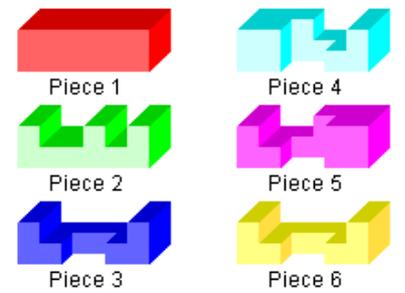
© by DGW-Software



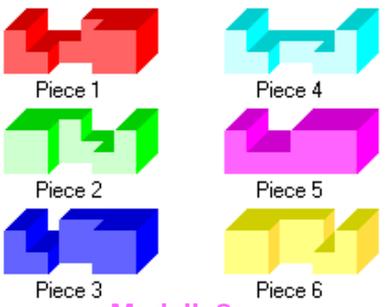
Modell 1



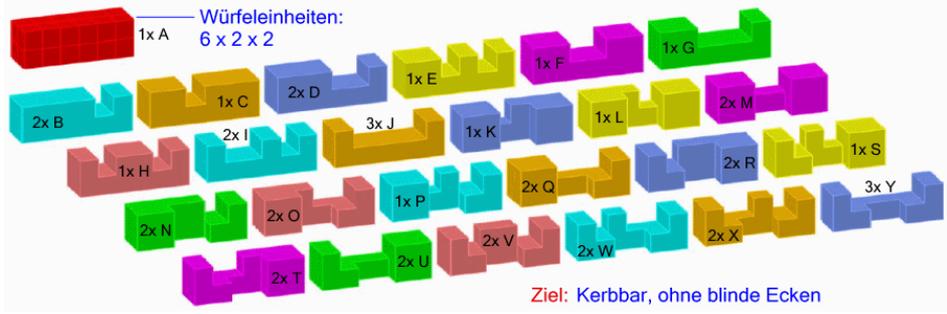
Modell 2



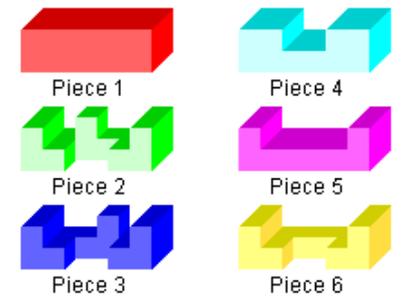
Modell 3



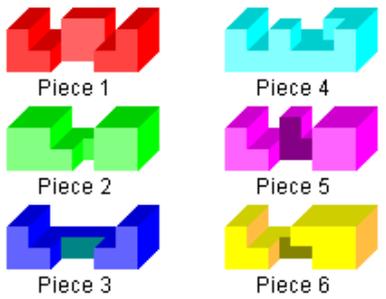
Modell 8



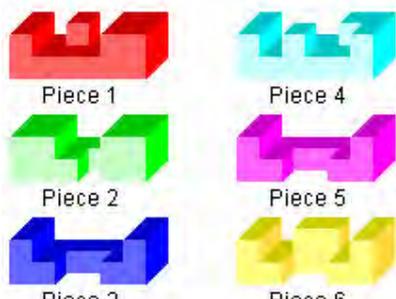
Bill Cutlers Steckpuzzle-Set



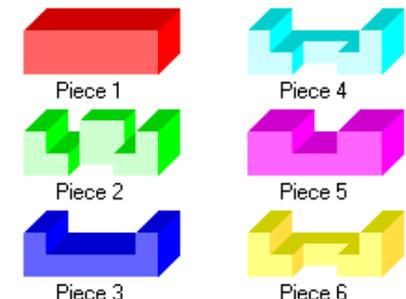
Modell 4



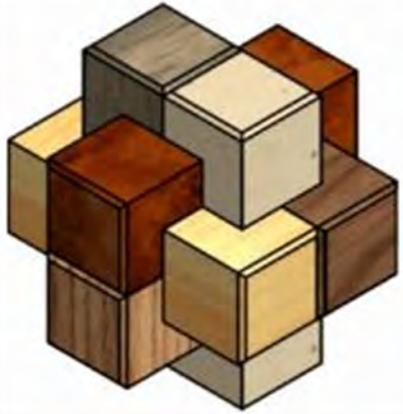
Modell 7



Modell 6



Modell 5



# Teufelsknoten (Klettenpuzzle)

6-teilig

Orthogonal

Verschiedene Schwierigkeitsstufen

- 6x Stecken
- Stecken-Schieben

Mit unbearbeiteten Schlussteil

- Ohne Hohlräume
- 40 Innenwürfel werden entnommen

Alle 6 Teile bearbeitet

- Mit Hohlräumen
- Weniger als 40 Innenwürfel

Mit unzugänglichen Ecken und Kanten

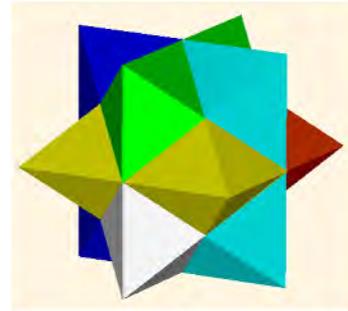
- Würfel aufleimen

Würfelrastermodul

10	60-100x20x20 mm
15	90-150x30x30 mm
20	120-200x30x30 mm

Diagonal

- Sternpuzzle
- Magische Kristall



3-teilig

OCC-Puzzle  
Holzknoten



# Teufelsknoten (Burr puzzle) Medienkompetenz

Internet-Suchmaschinen

- Bedienung
- Mehrsprachigkeit

Java-Applet

- Nur mit installierten und freigeschalteten Java möglich
- Nachbau von vorhandenen Lösungen
- Erzeugen eigener Lösungen
- Virtuelle Zusammenbau-Lösungen

Screenshot

- Bildschirmfoto mit Taste "Druck"
- Ausgelagert im Windows-Zwischenspeicher

Bildbearbeitung

- Paint
  - Einfügen eines Screenshots
  - Ausschneiden in Zwischenspeicher

Dokumentation / Präsentation

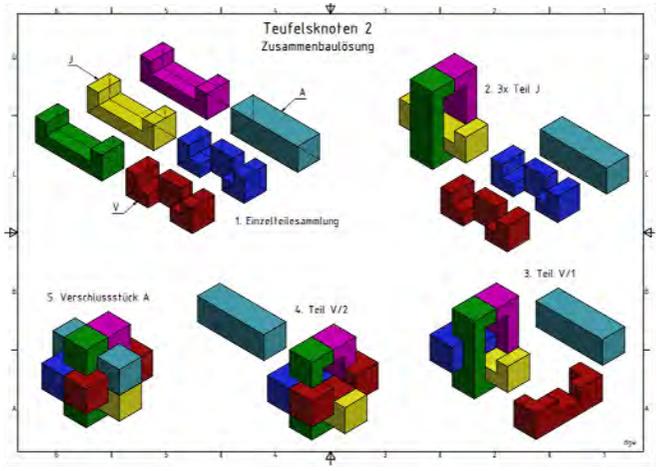
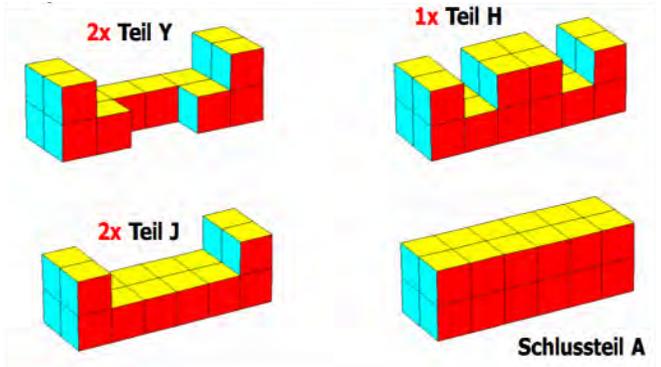
- Word / Powerpoint
  - WordArt als Überschrift
  - Tabelle als Strukturhilfe
  - Grafiken einfügen
  - Fusszeile (pers. Daten)

Technische Zeichnungen

- KAR-Skizzen
- Mit Zeichenplatte

CAD-Programme

- Bauwas
  - Einzelteile in verschiedenen Raumbildern (Isometrie, Dimetrie, Kabinettprojektion usw.)
  - Dreitafelprojektion, inklusiv
- Autodesk Inventor
  - Einzelteile in CAD 3D
  - 3D-Zusammenbau
  - 3D-Animation

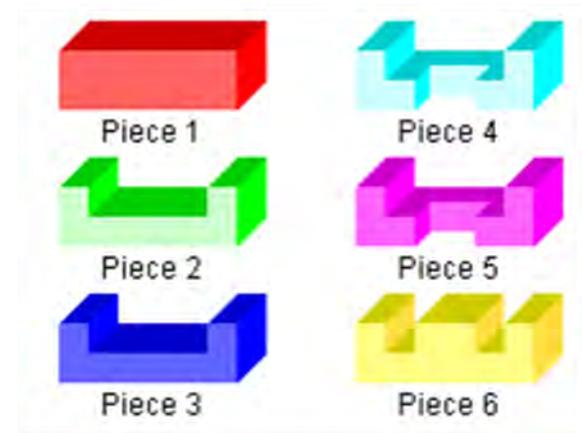


**Teufelsknoten:  
Möglichkeiten des  
Einsatzes im  
Technik-Unterricht**

**Einzelarbeit**

**8. Jahrgangsstufe**

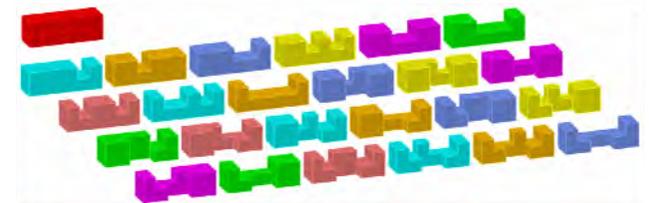
- Holzverbindung
- Vereinfachte Versionen mit unbearbeiteten Schlussteil
  - Ohne Hohlräume
  - Entnahme von 40 Innenwürfel
  - Montage: Stecken
- IBM-Java-Applet Virtuelle Zusammenbau-Lösung
- TZ-Hilfen
  - CAD-Programm: Bauwas
  - KAR-Arbeitsblätter, max. 5
- Dokumentation
  - Word
    - WordArt
    - Tabelle
    - Grafik
    - Fußzeile



**Projektarbeit /  
Gruppenarbeit**

**8. Jahrgangsstufe**

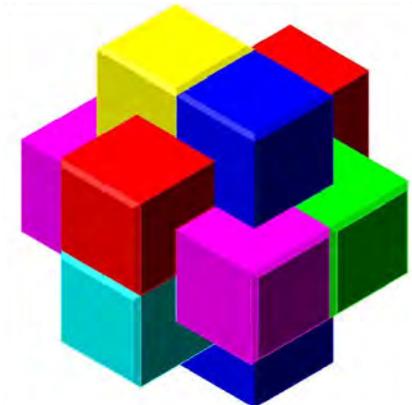
- Cutlers Puzzle-Set mit Aufbewahrungskoffer
  - 42 Teile, davon 25 unterschiedlich
  - 314 Lösungsmöglichkeiten
- IBM-Java-Applet Virtuelle Zusammenbau-Lösung
- TZ-Hilfen
  - CAD-Programm: Bauwas
  - KAR-Arbeitsblätter
- Präsentation
  - Powerpoint
    - WordArt
    - Tabelle
    - Grafik



**Quali-Prüfungsthema**

**9. Jahrgangsstufe**

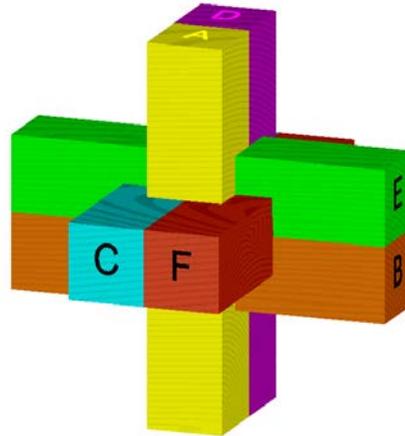
- IBM-Java-Applet
  - Erzeugen eigener Lösung
  - Virtuelle Zusammenbau-Lösung
- TZ / CAD
  - 6x KAR-Arbeitsblatt
  - Einzelteile in CAD 3D
  - 3D-Zusammenbau & 3D-Explosionspräsentation
  - 2D-Ableitungen mit Zusammenbau-Lösung
- Schwierige Version mit 6 bearbeiteten Teilen
  - Mit Hohlräumen
  - Weniger als 40 Innenwürfel
  - Montage: Stecken und Schieben



# Teufelsknoten - ein dreidimensionales chinesisches Puzzle

## Hinweise

- Je zwei Kanthölzer liegen rechtwinklig zu den übrigen 4 Hölzern und verklammern sich im Inneren so, dass kein Hohlraum entsteht.
- Das Schlüsselteil, das nicht eingekerbte Holzteil, muss als erstes entfernt werden, um so das Zerlegen zu ermöglichen.
- Die vorgegebenen Einzelteile und Lösungsdiagramme werden als Zeichen- und Montagehilfe benötigt.



## Material

- 6 Kanthölzer aus Linde, Kiefer oder Buche
- Würfelraster: 6 / 8 / 10 x 2 x 2 (L x B x T)
- Modulgrößen: 10 / 15 / 20 mm

## Aufgabe: Werken

- Einen sechsteiligen Teufelsknoten aus Lindenholz vom Schwierigkeitsgrad her selbst auswählen, systematisch aufreißen, im Abfallteil einsägen, Einschnittsstege fachgerecht abbrennen und unten ausstemmen, grob raspeln und auf Maß nachfeilen sowie alle Kanten brechen und fassen, OFB mit Öl und abschließend nach Plan zusammenbauen.

## Aufgabe: TZ

- Ergänze alle unterschiedlichen Einzelteile deines Puzzles auf den Arbeitsblättern „AB\_TK“ in den vorgegebenen Darstellungen im Maßstab 1:2.  
Achtung: Minimierter Würfelraster 6 x 2 x 2.

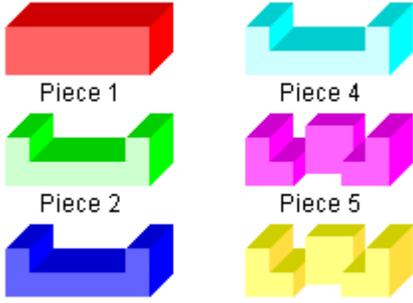
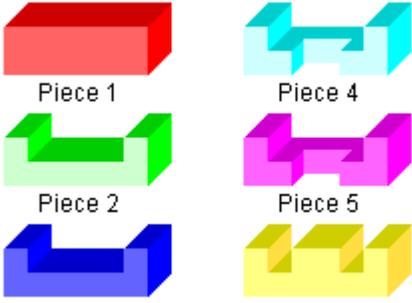
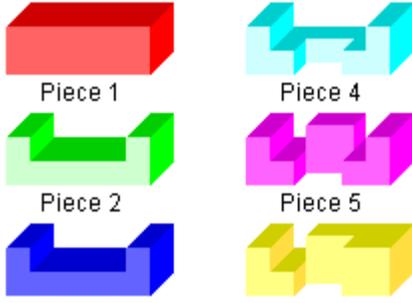
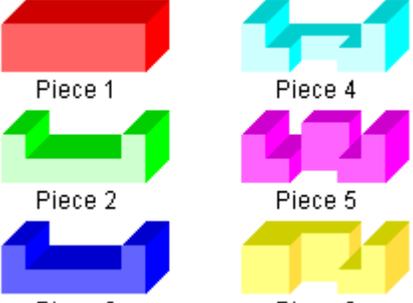
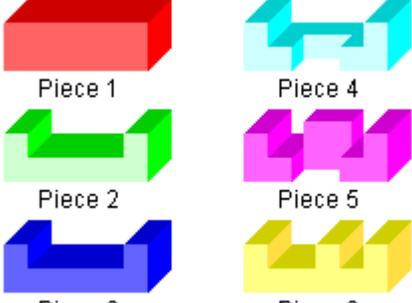
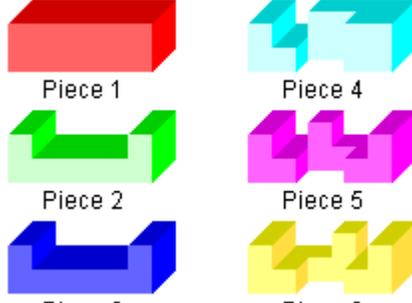
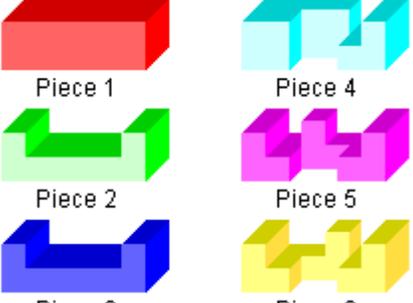
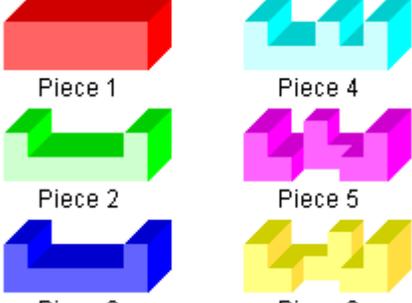
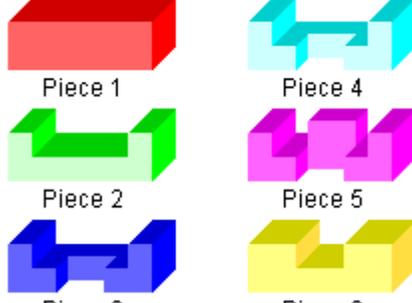
## Aufgabe: Präsentation (Einzelteilesammlung)

- Erzeuge deine Einzelteile mit dem CAD-Programm „BAUWAS“ und erstelle Screenshots von deinen 3D-Raubild-Lösungen.
- Schneide diese in der Grafiksoftware Paint zu und füge Sie in eine PowerPoint-Präsentation ein.
- Drucke diese Präsentation mit einer WordArt-Überschrift und einer mit deinen Daten versehenen Fußzeile aus.

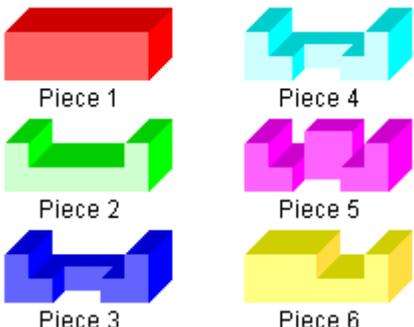
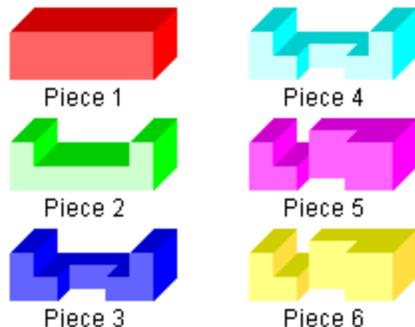
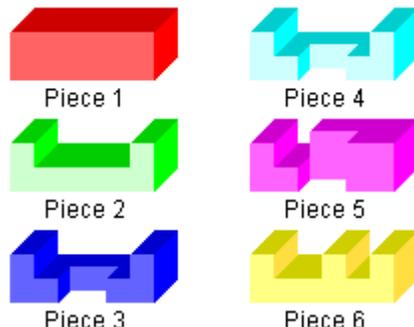
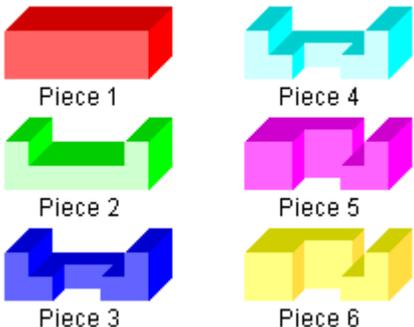
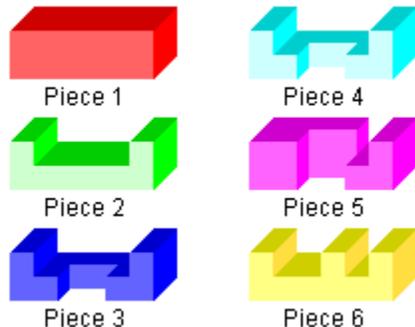
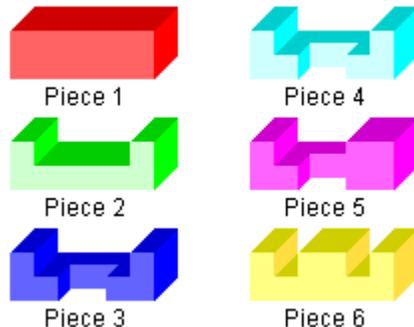
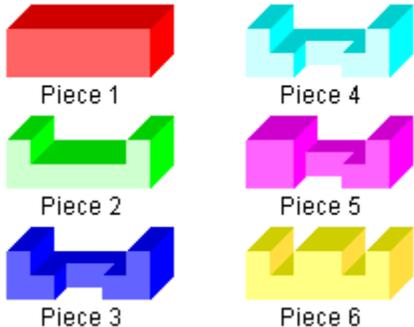
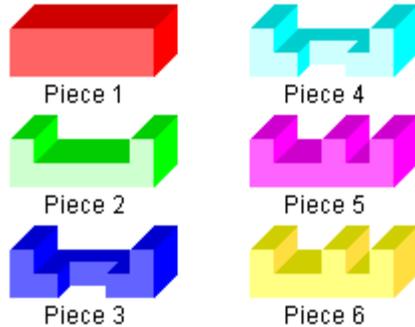
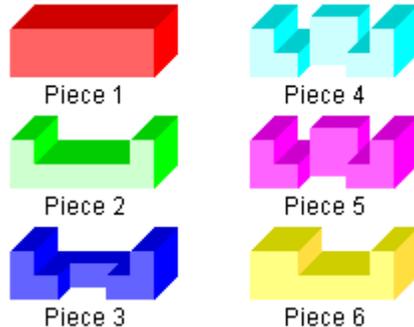
## Aufgabe: CAD 3D (Zusammenbau- und Zerleghilfe)

- Erzeuge die benötigten 6 Einzelteile oder kopiere sie aus der Cutler-Bibliothek „Cutler\_3D“ und füge sie in eine Zusammenbau-Datei 6-farbig ein.
- Baue nun diese virtuell durch Drehen und Einfügen passgenau zu deinem Teufelsknoten zusammen.
- Speichere die einzelnen Arbeitsschritte ab und erstelle vom fertigen Zusammenbau eine 3D-Explosionsanimation.
- Alle wichtigen Details müssen in Zeichnungsableitungen abgebildet, bemaßt und bezeichnet sowie maßstabsgetreu ausgedruckt werden.

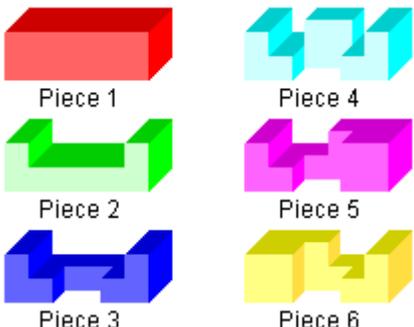
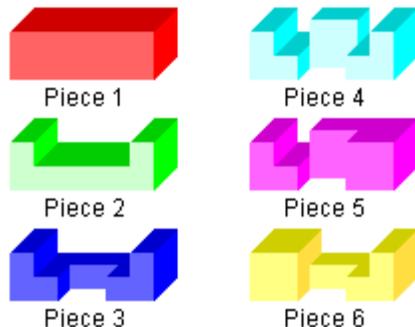
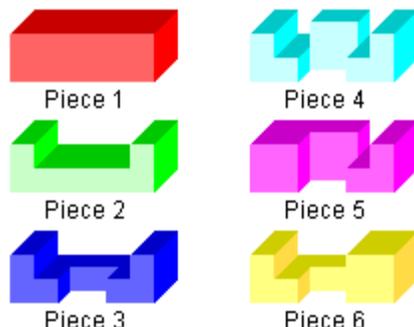
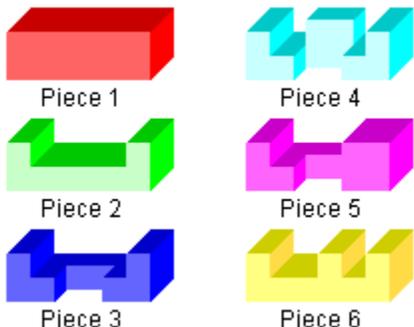
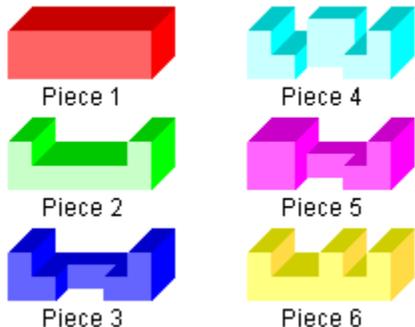
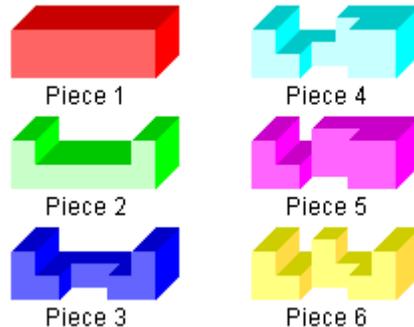
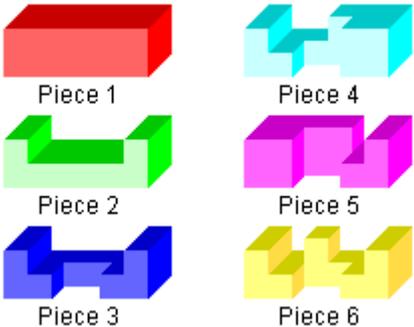
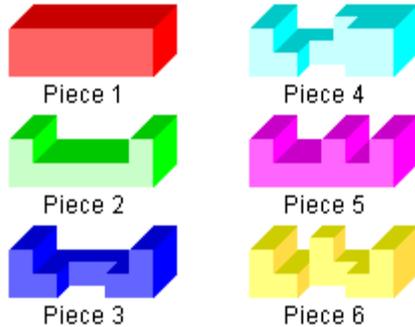
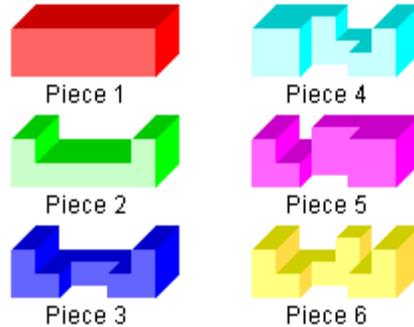
# 53 einfache Teufelknoten-Vorgaben

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>1</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>2</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>3</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>4</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>5</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>6</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>7</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>8</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>9</b></p>

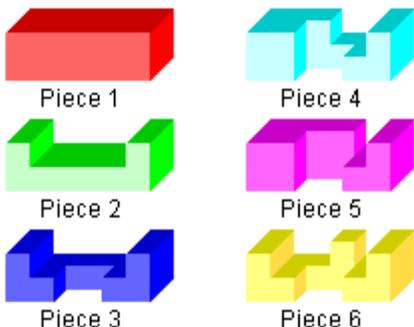
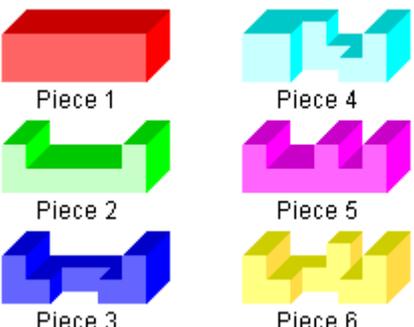
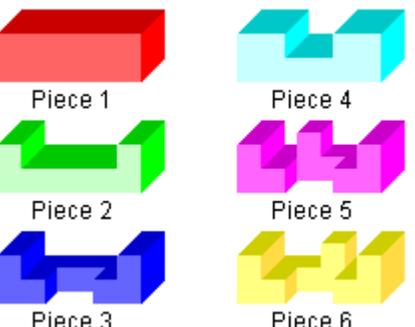
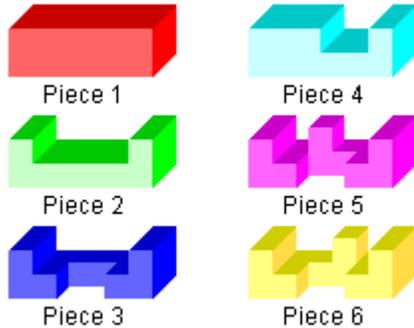
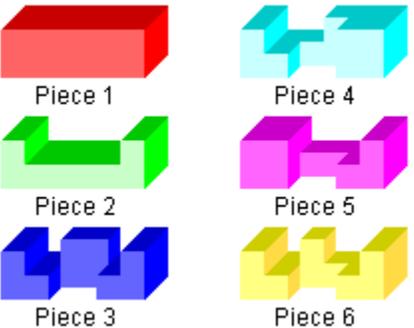
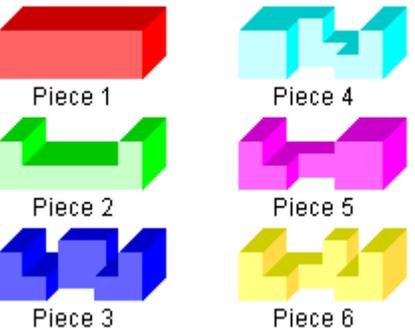
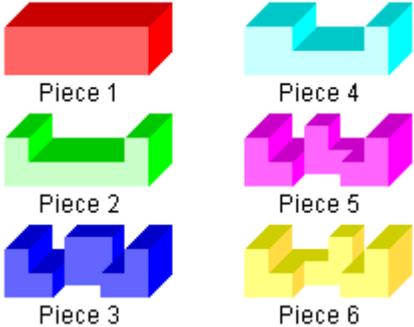
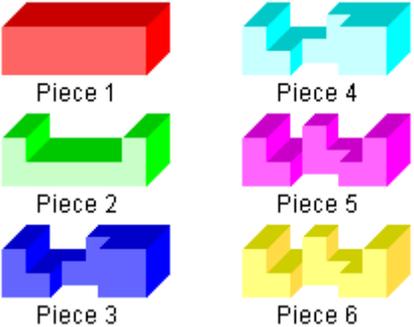
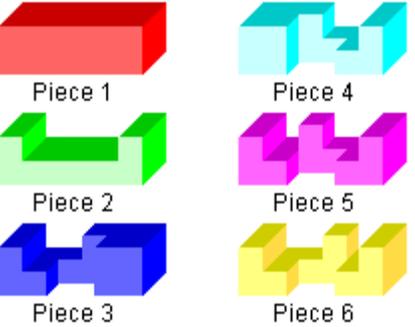
# 53 einfache Teufelknoten-Vorgaben

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>10</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>11</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>12</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>13</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>14</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>15</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>16</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>17</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>18</b></p>

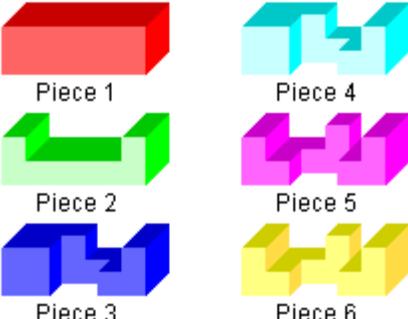
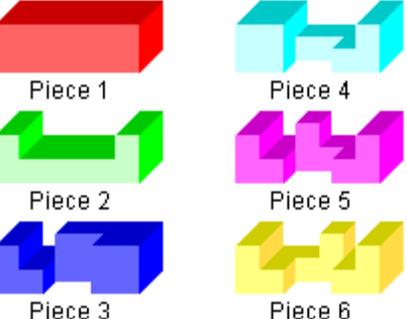
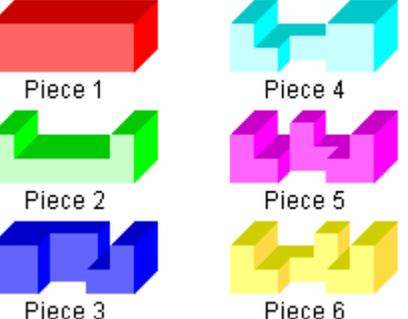
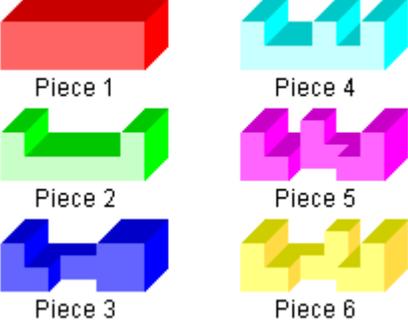
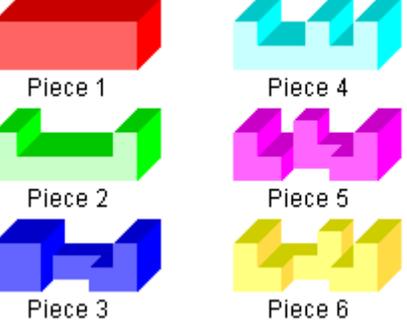
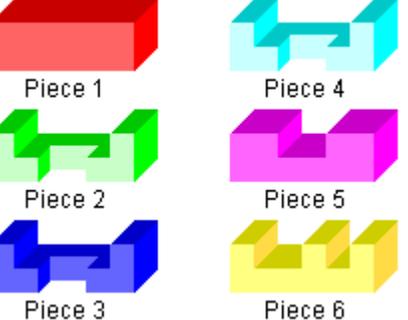
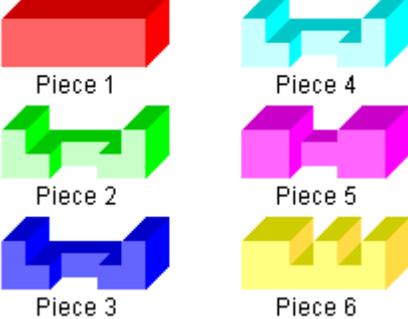
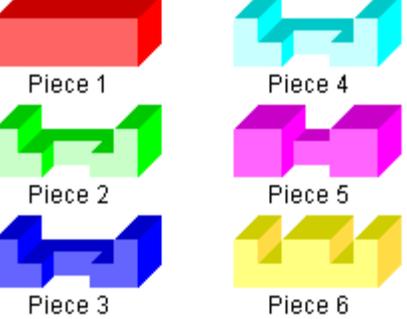
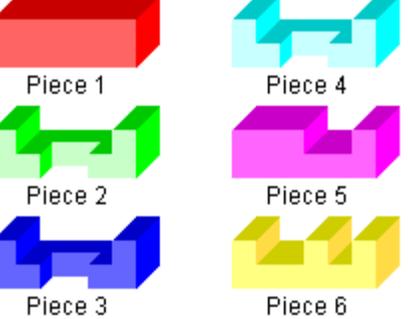
# 53 einfache Teufelknoten-Vorgaben

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>19</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>20</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>21</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>22</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>23</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>24</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>25</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>26</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>27</b></p>

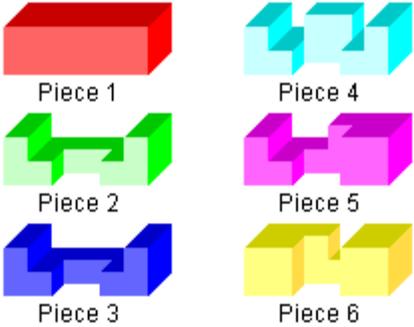
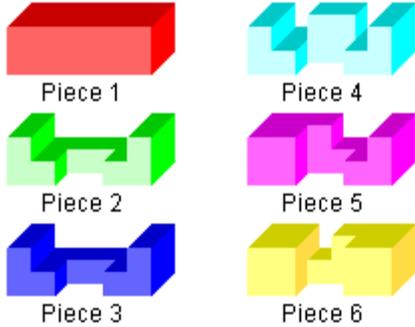
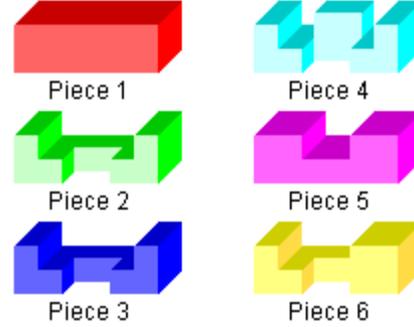
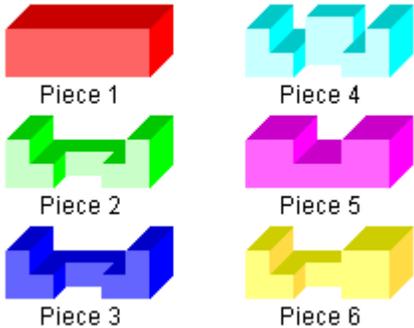
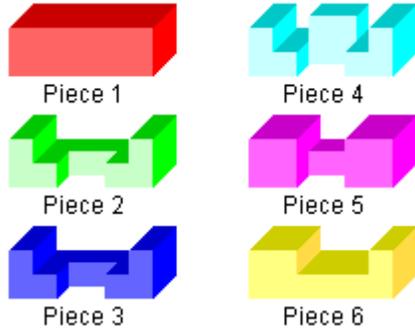
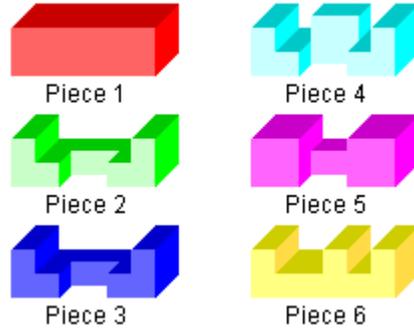
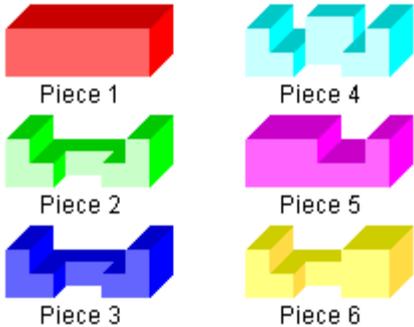
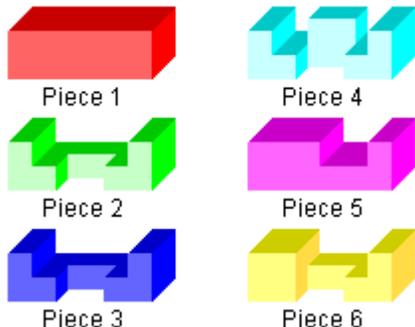
# 53 einfache Teufelknoten-Vorgaben

 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>28</b></p>	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>29</b></p>	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>30</b></p>
 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>31</b></p>	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>32</b></p>	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>33</b></p>
 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>34</b></p>	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>35</b></p>	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p> <p><b>36</b></p>

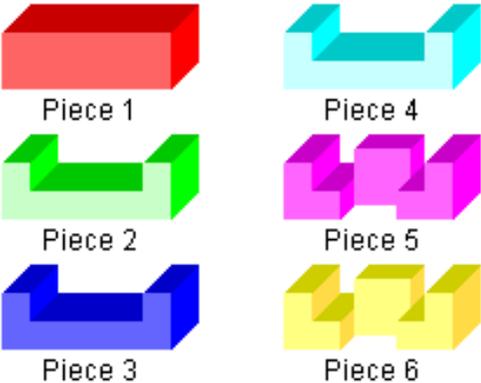
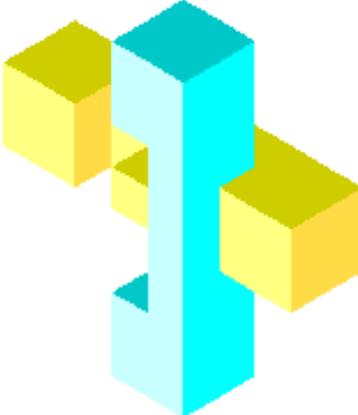
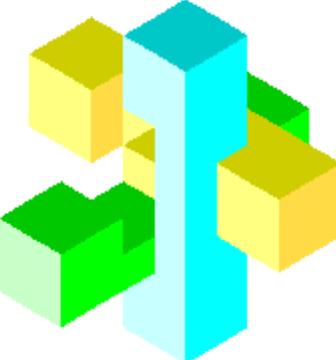
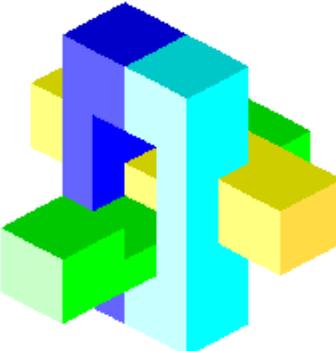
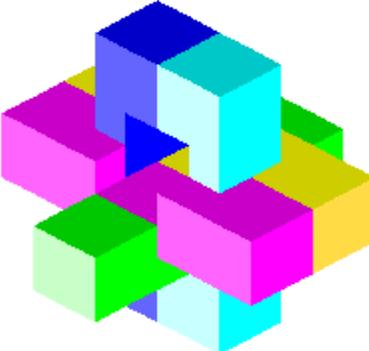
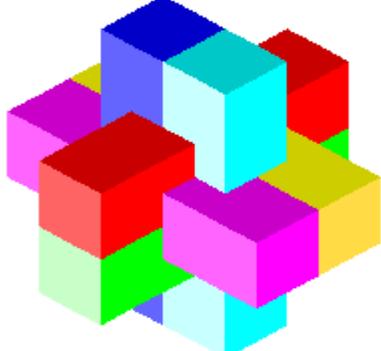
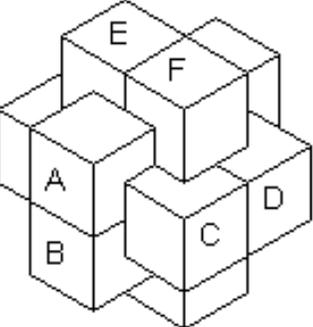
# 53 einfache Teufelknoten-Vorgaben

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>37</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>38</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>39</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>40</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>41</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>42</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>43</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>44</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>45</b></p>

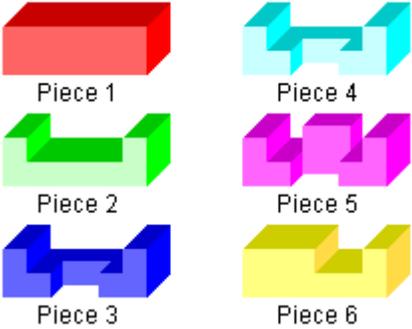
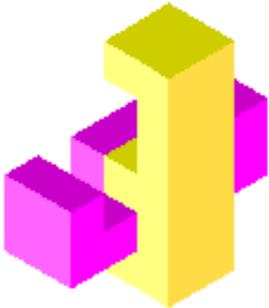
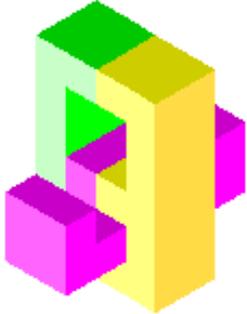
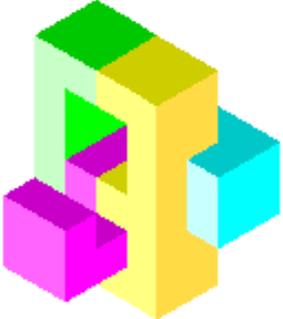
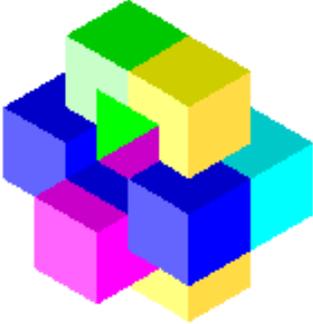
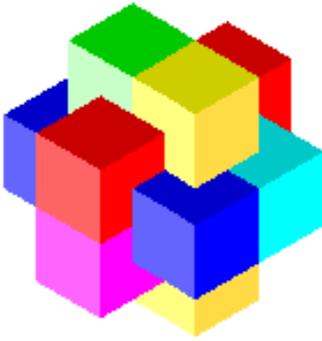
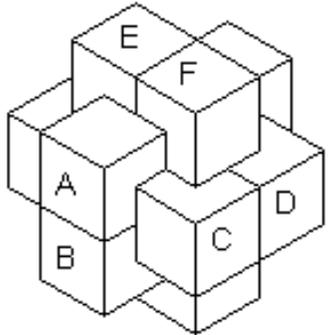
# 53 einfache Teufelknoten-Vorgaben

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>46</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>47</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>48</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>49</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>50</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>51</b></p>
 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>52</b></p>	 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p> <p><b>53</b></p>	

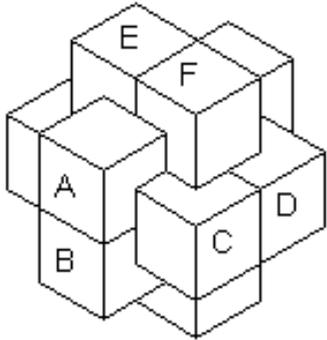
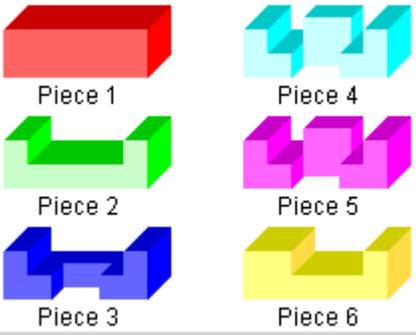
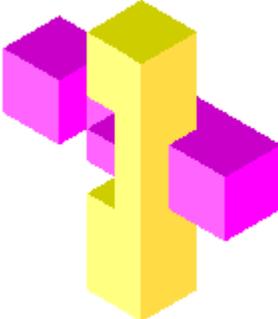
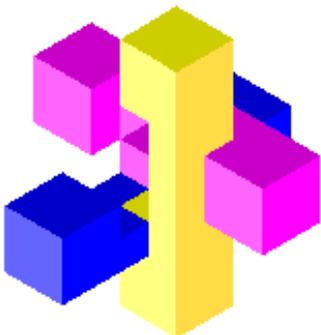
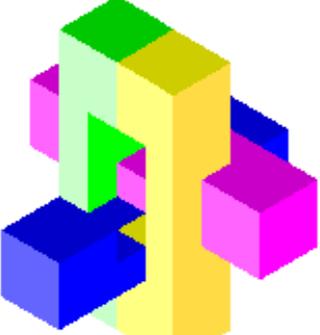
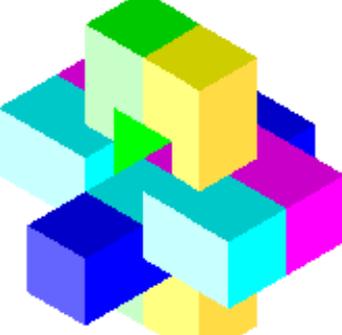
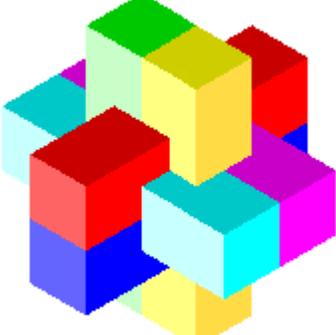
# Teufelsknoten 2

 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p>			
<p>Einzelteile</p>	<p>Teil 4</p>	<p>+ Teil 6</p>	<p>+ Teil 2</p>
			
<p>+ Teil 3</p>	<p>+ Teil 5</p>	<p>+ Teil 1</p>	<p>Teufelsknoten</p>

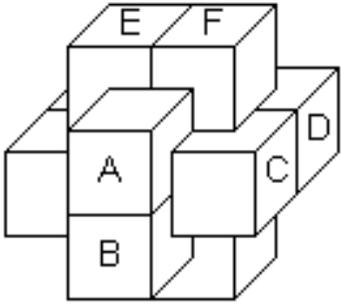
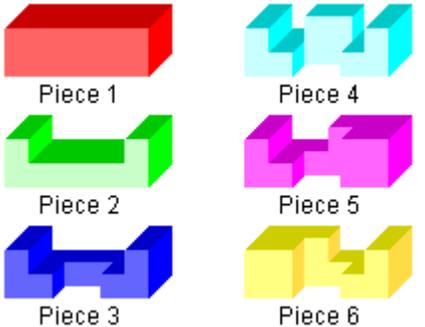
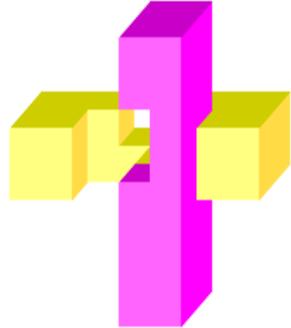
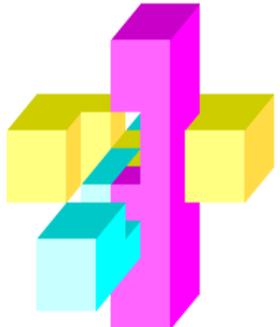
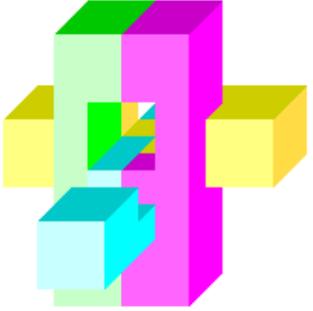
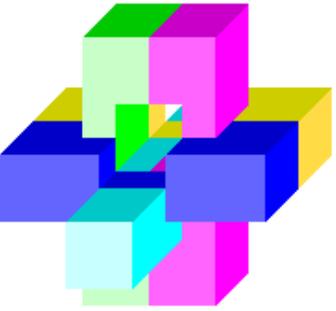
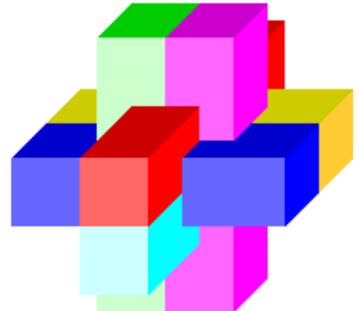
# Burr Puzzle Nr.10

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p>	 <p>Teil 6</p>	 <p>Teil 5</p>	 <p>Teil 2</p>
 <p>Teil 4</p>	 <p>Teil 3</p>	 <p>Teil 1</p>	 <p>Drahtmodell</p>

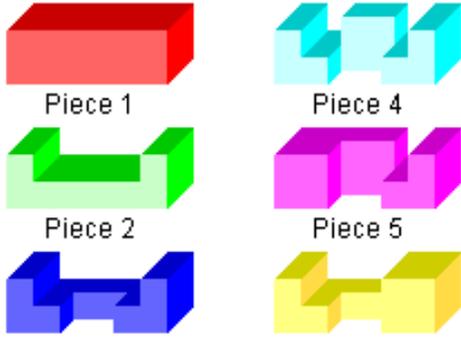
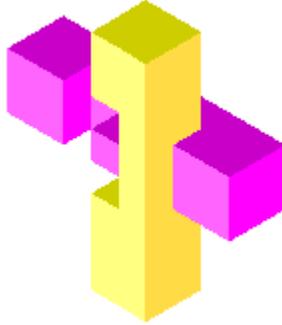
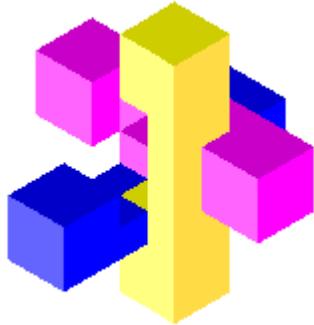
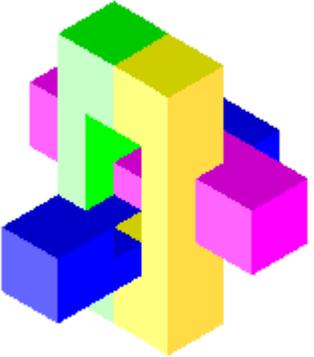
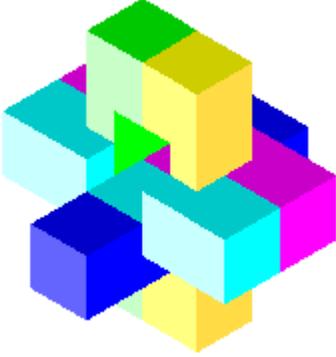
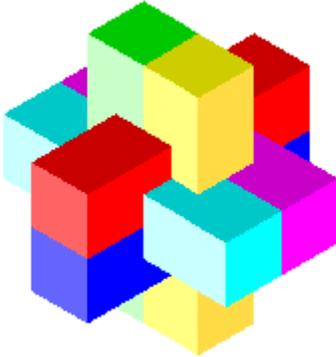
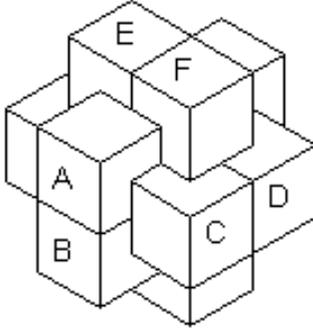
# Teufelsknoten Nr.18

 <p>A wireframe diagram of the Devil's Knot puzzle, showing six pieces labeled A through F. Piece A is at the bottom left, B is below it, C is to the right of B, D is to the right of C, E is above A and B, and F is above C and D.</p>	 <p>Six individual pieces of the Devil's Knot puzzle, labeled Piece 1 through Piece 6. Piece 1 is red, Piece 2 is green, Piece 3 is blue, Piece 4 is cyan, Piece 5 is magenta, and Piece 6 is yellow.</p>	 <p>A single yellow piece (Piece 6) standing upright, showing its L-shaped profile.</p>	 <p>A yellow piece (Piece 6) with two magenta pieces (Piece 5) attached to its sides, forming a T-shape.</p>
Drahtmodell	Einzelteile	Teil 6	Teil 5
 <p>A yellow piece (Piece 6) with a blue piece (Piece 3) and two magenta pieces (Piece 5) attached, forming a more complex structure.</p>	 <p>A yellow piece (Piece 6) with a green piece (Piece 2), a blue piece (Piece 3), and a magenta piece (Piece 5) attached.</p>	 <p>A yellow piece (Piece 6) with a cyan piece (Piece 4), a blue piece (Piece 3), and a magenta piece (Piece 5) attached.</p>	 <p>A yellow piece (Piece 6) with a red piece (Piece 1), a cyan piece (Piece 4), a blue piece (Piece 3), and a magenta piece (Piece 5) attached.</p>
Teil 3	Teil 2	Teil 4	Teil 1

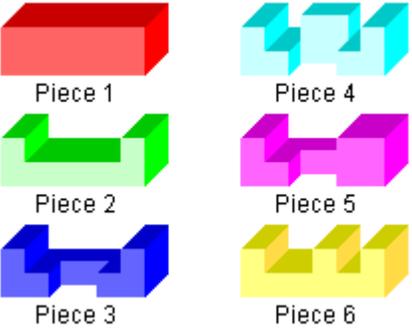
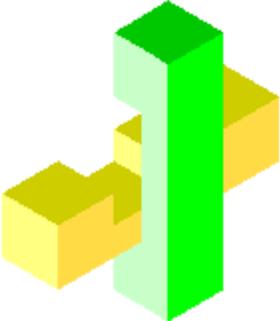
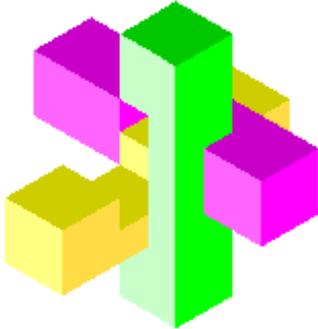
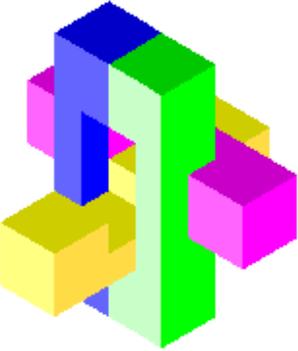
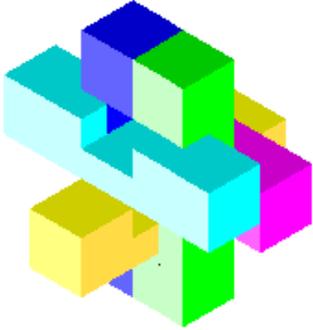
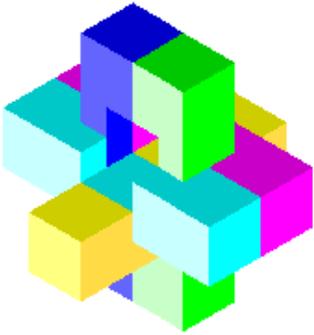
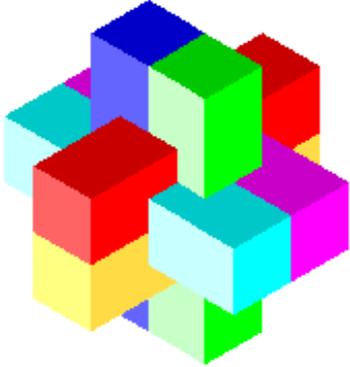
# Teufelsknoten Nr.19

			
<p><b>Gesamtansicht</b></p>	<p><b>Alle Einzelteile</b></p>	<p><b>Teil 5</b></p>	<p><b>Teil 6</b></p>
			
<p><b>Teil 4</b></p>	<p><b>Teil 2</b></p>	<p><b>Teil 2</b></p>	<p><b>Teil 1</b></p>

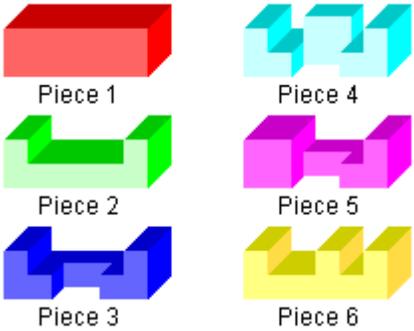
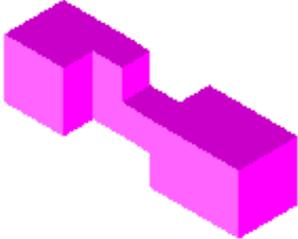
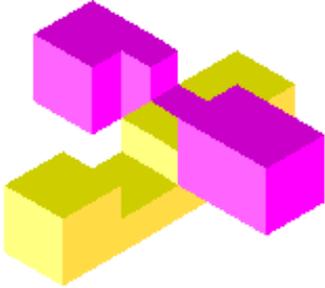
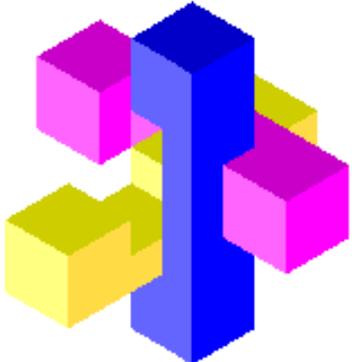
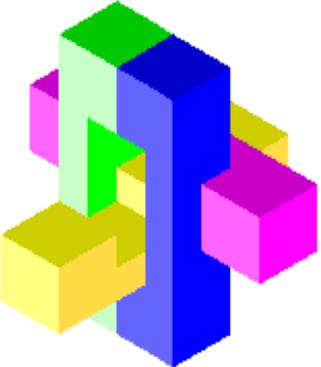
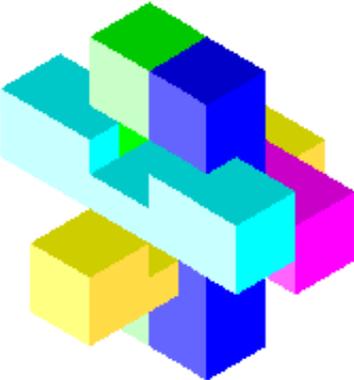
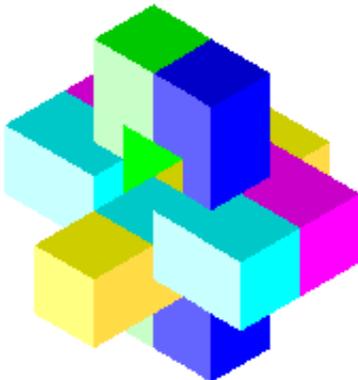
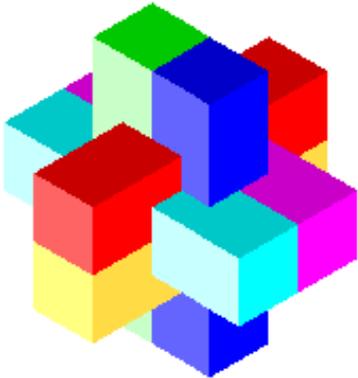
# Teufelsknoten 21

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p>			
<p>Einzelteile</p>	<p>Teil 6</p>	<p>+ Teil 5</p>	<p>+ Teil 3</p>
			
<p>+ Teil 2</p>	<p>+ Teil 4</p>	<p>+ Teil 1</p>	<p>2D-Stückbezeichnung</p>

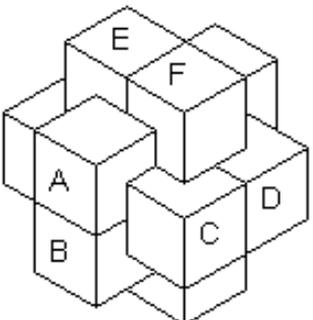
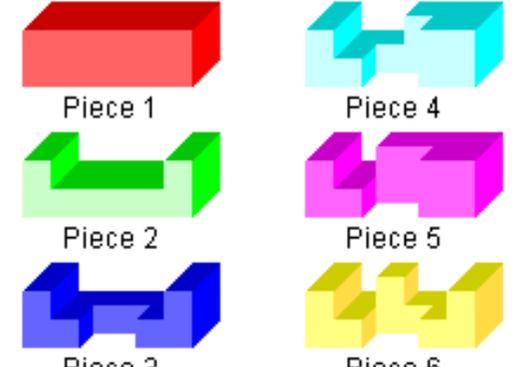
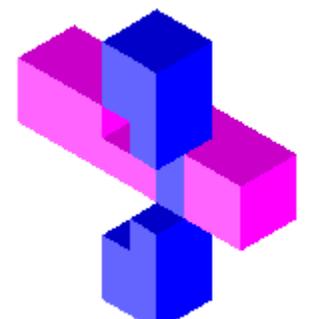
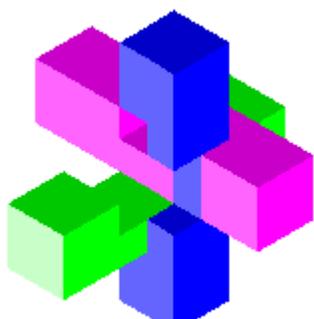
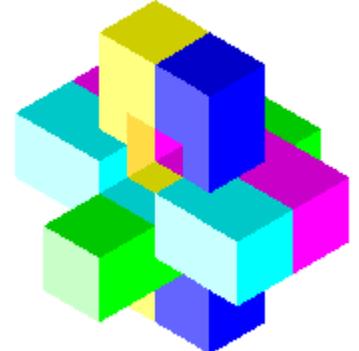
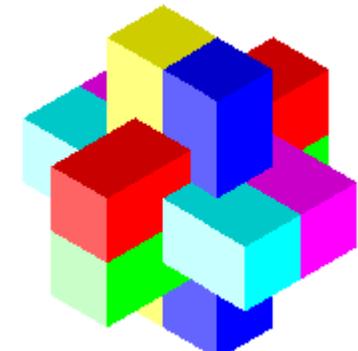
# Teufelknoten 22

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p>	 <p>Teil 2</p>	 <p>+ Teil 6</p>	 <p>+ Teil 5</p>
 <p>+ Teil 3</p>	 <p>+ Teil 4</p>	 <p>Teil 4 einschieben</p>	 <p>+ Teil 1</p>

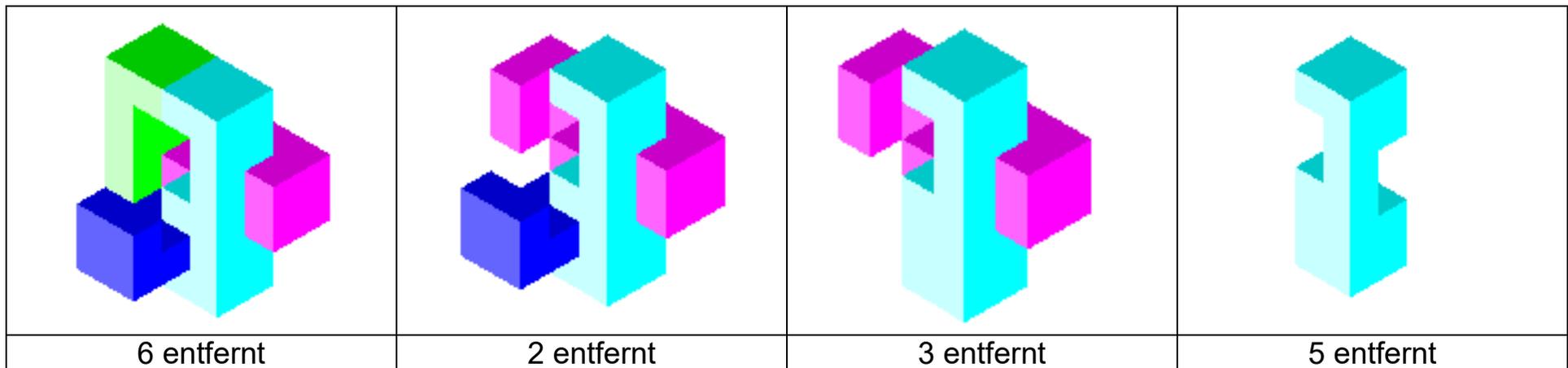
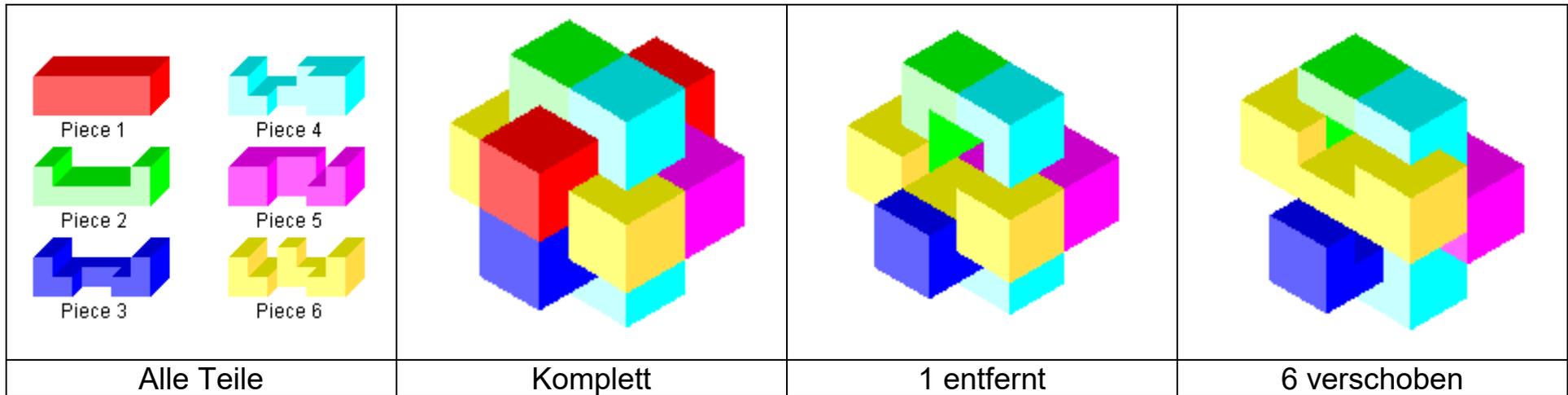
# Teufelsknoten 23

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p>			
<p>Einzelteile</p>	<p>Piece 5</p>	<p>+ Piece 6</p>	<p>+ Piece 3</p>
			
<p>+ Piece 2</p>	<p>+ Piece 4</p>	<p>Piece 4 einschieben</p>	<p>+ Piece 1</p>

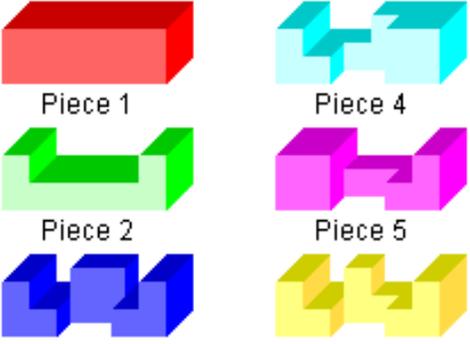
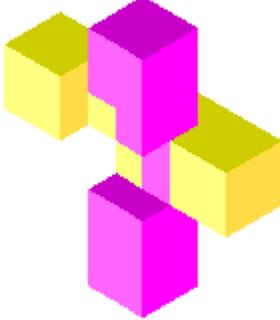
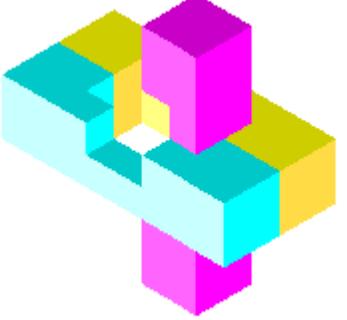
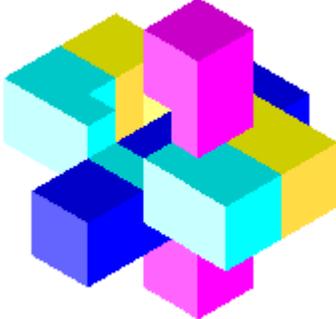
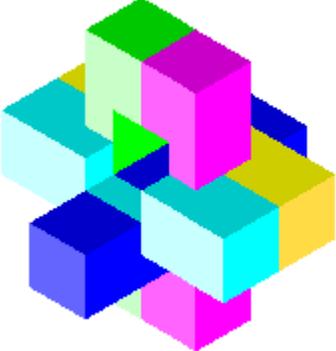
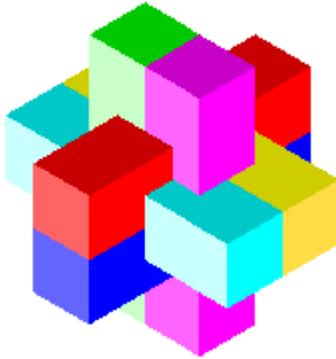
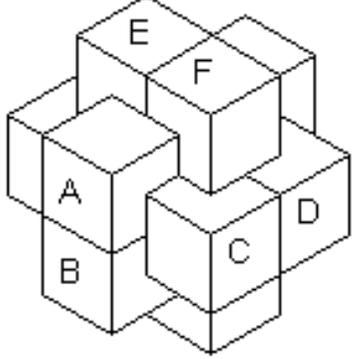
# Teufelsknoten 24

 <p>2D-Ansicht</p>	 <p>Einzelteile</p>	 <p>Schritt 1 (T3)</p>	
 <p>Schritt 2 (T5)</p>	 <p>Schritt 3 (T2)</p>	 <p>Schritt 4 (T2 + T6)</p>	 <p>Schritt 5 (T1)</p>

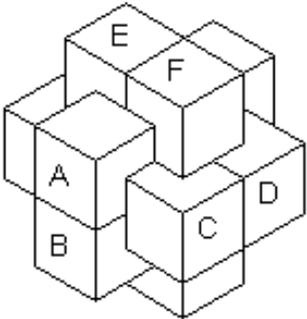
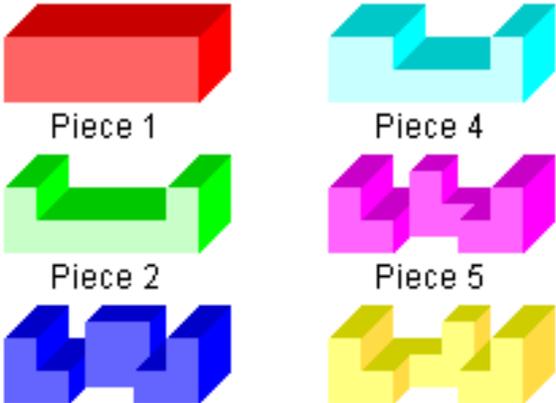
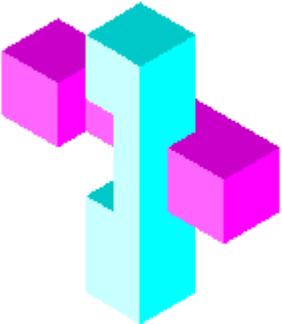
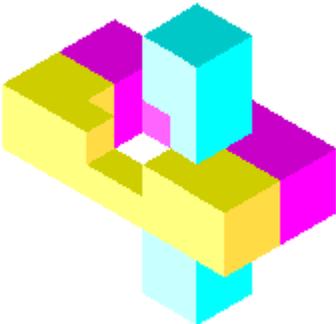
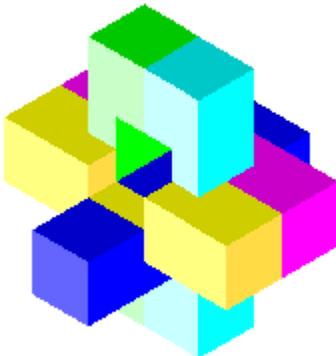
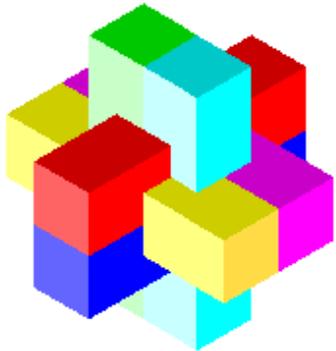
# Teufelsknoten 25



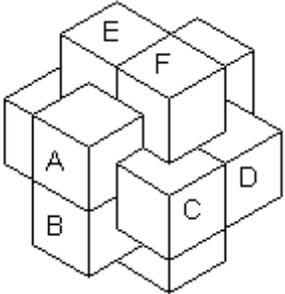
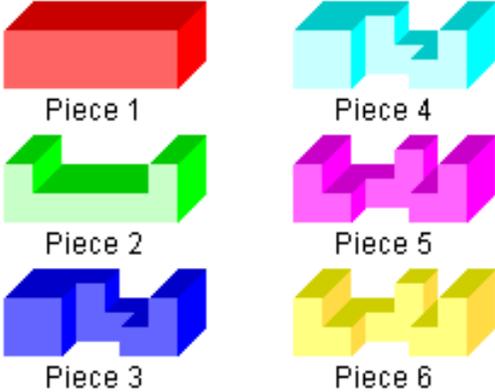
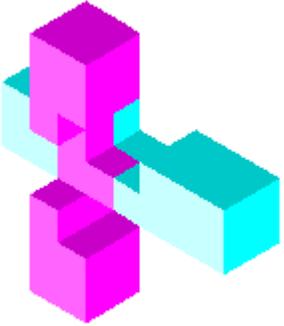
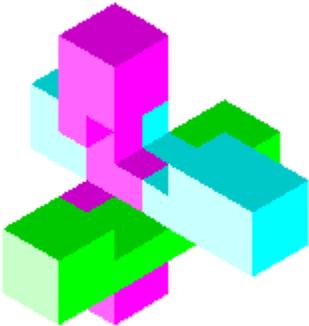
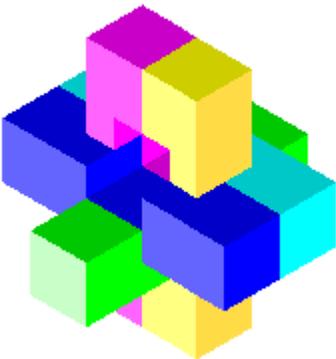
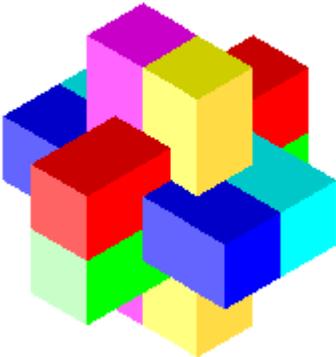
# Teufelsknoten Nr. 32

 <p>Piece 1 Piece 2 Piece 3 Piece 4 Piece 5 Piece 6</p>			
<p><b>Einzelteile</b></p>	<p><b>Teil 5</b></p>	<p><b>+ Teil 6</b></p>	<p><b>+ Teil 4</b></p>
			
<p><b>+ Teil 3</b></p>	<p><b>+ Teil 2</b></p>	<p><b>+ Teil 1 einschieben</b></p>	<p><b>Gesamtkörper</b></p>

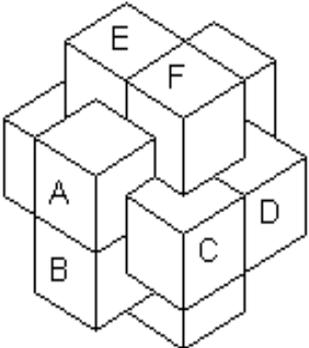
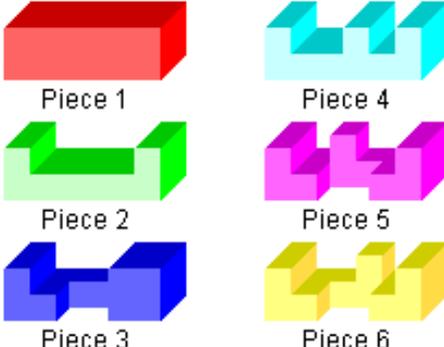
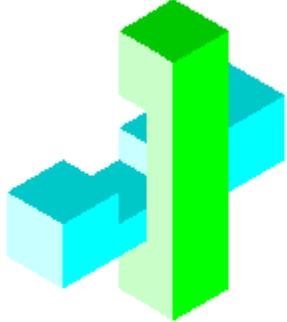
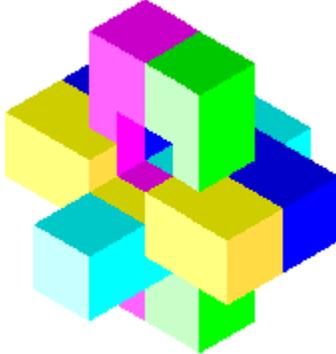
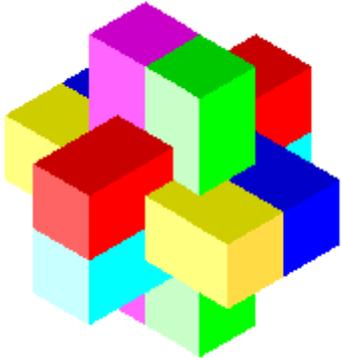
# Teufelsknoten 34

	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p>	 <p>Teil 4</p>	
 <p>+ Teil 5</p>	 <p>+ Teil 6</p>	 <p>+ Teil 2/3</p>	 <p>+ Teil 1</p>

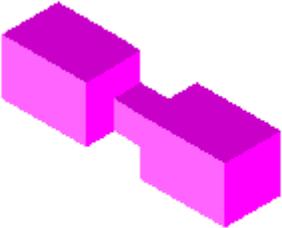
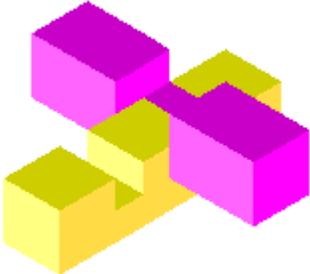
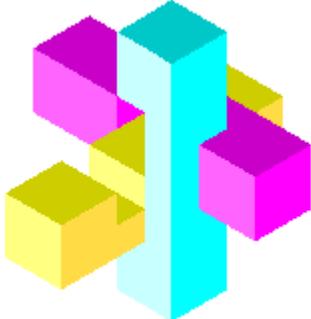
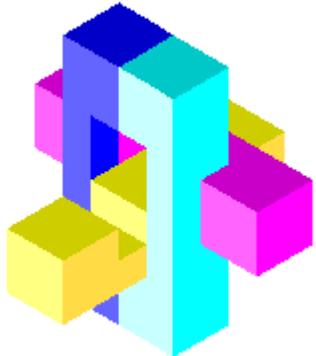
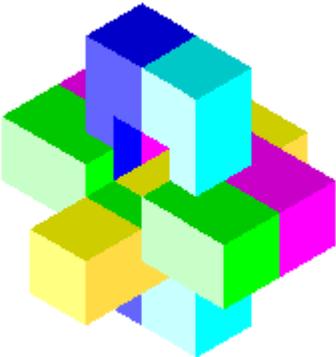
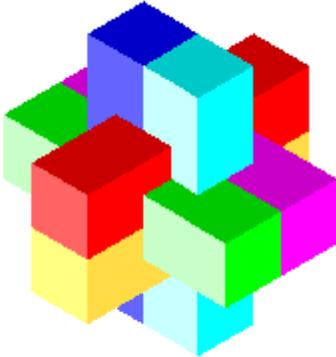
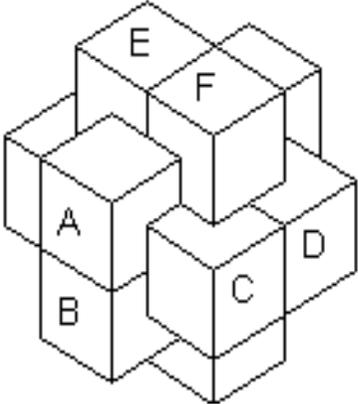
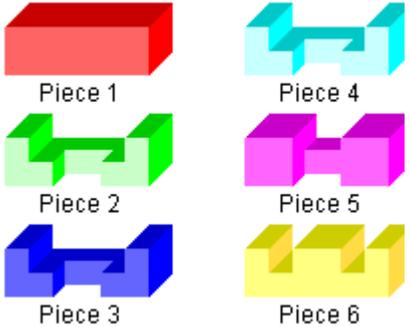
# Teufelsknoten 37

	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p>		
<p>Gesamter 3D Würfel</p>	<p>Die 6 Einzelteile</p>	<p>1. Lösungsschritt (T5)</p>	
			
<p>2. Lösungsschritt (T4)</p>	<p>3. Lösungsschritt (T2)</p>	<p>4. und 5. Lösungsschritt (T3 +T6)</p>	<p>6. Lösungsschritt (T1)</p>

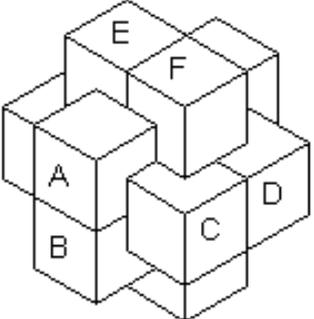
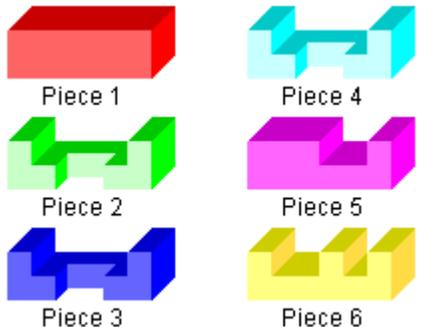
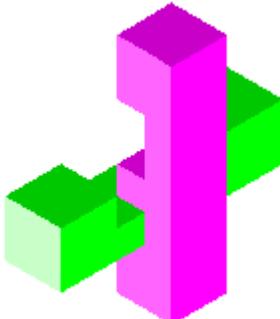
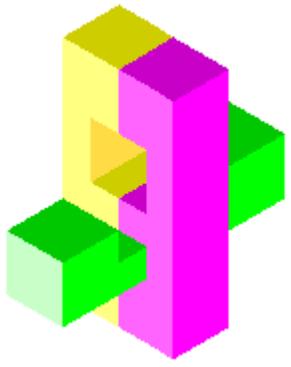
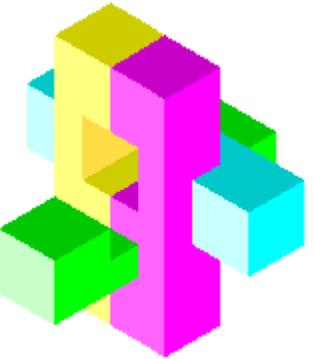
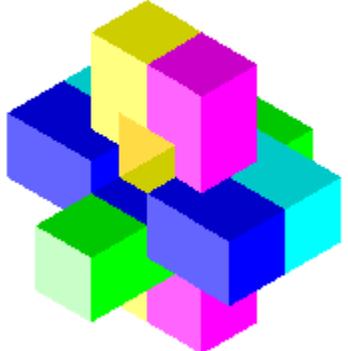
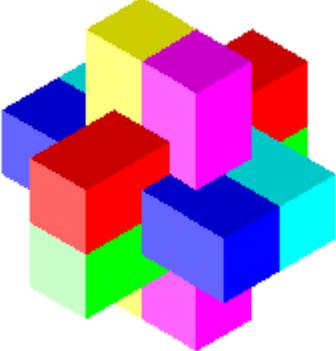
# Teufelsknoten 40

 <p>2D Gesamtdarstellung des Teufelsknotens 40 als 3D-Struktur mit Beschriftungen A bis F.</p>	 <p>Einzelteile des Teufelsknotens 40: Piece 1 (rot), Piece 2 (grün), Piece 3 (blau), Piece 4 (hellblau), Piece 5 (magenta), Piece 6 (gelb).</p>	 <p>Schritt 1: Ein grüner Block (Piece 2) wird in die Struktur eingefügt.</p>	 <p>Schritt 2: Ein hellblauer Block (Piece 4) wird hinzugefügt.</p>
<p><b>2D Gesamt</b></p>	<p><b>Einzelteile</b></p>	<p><b>Schritt 1</b></p>	<p><b>Schritt 2</b></p>
 <p>Schritt 3: Ein blauer Block (Piece 3) wird hinzugefügt.</p>	 <p>Schritt 4: Ein magenta Block (Piece 5) wird hinzugefügt.</p>	 <p>Schritt 5: Ein gelber Block (Piece 6) wird hinzugefügt.</p>	 <p>Schritt 6: Ein roter Block (Piece 1) wird hinzugefügt, der Knoten ist fertig.</p>
<p><b>Schritt 3</b></p>	<p><b>Schritt 4</b></p>	<p><b>Schritt 5</b></p>	<p><b>Schritt 6</b></p>

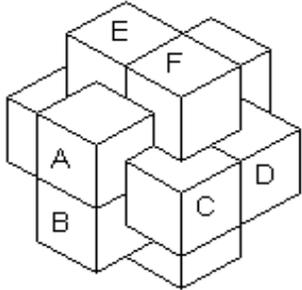
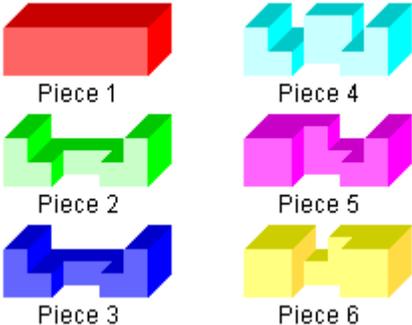
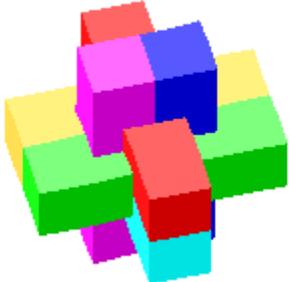
# Teufelsknoten 44

			
<p>Teil 5</p>	<p>Teile 5 und 6</p>	<p>Teile 5, 6 und 4</p>	<p>Teile 5, 6, 4 und 3</p>
			
<p>Teile 5, 6, 4, 3 und 2</p>	<p>Teufelsknoten, komplett</p>	<p>2D-Modell</p>	<p>Alle Einzelteile</p>

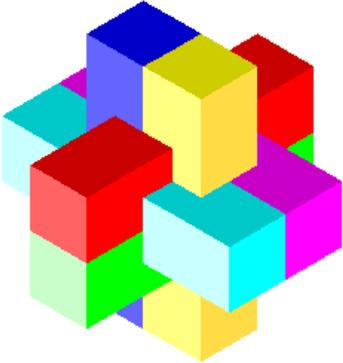
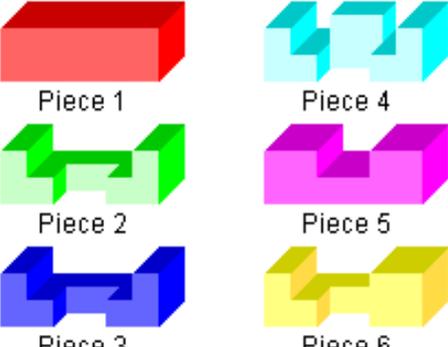
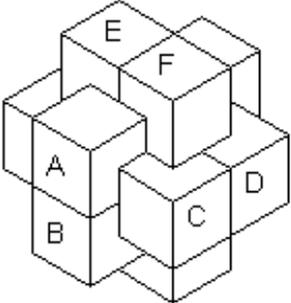
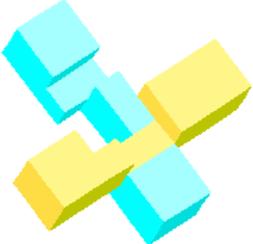
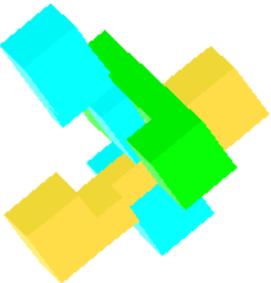
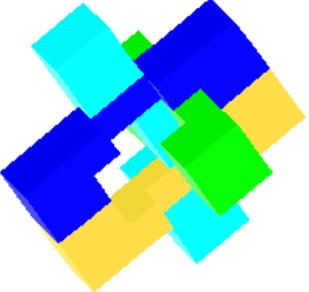
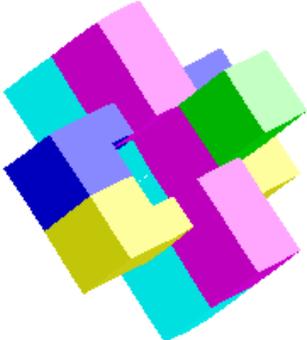
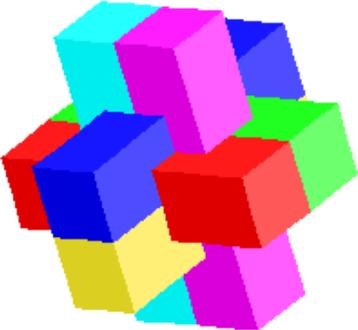
# Teufelknoten 45

 <p>A 2D net of a cube with faces labeled A, B, C, D, E, and F.</p>	 <p>Piece 1 (red), Piece 2 (green), Piece 3 (blue), Piece 4 (cyan), Piece 5 (magenta), Piece 6 (yellow).</p>	 <p>Teil 5</p>	 <p>+ Teil 2</p>
 <p>+ Teil 6</p>	 <p>+ Teil 4</p>	 <p>+ Teil 3</p>	 <p>+ Teil 1</p>

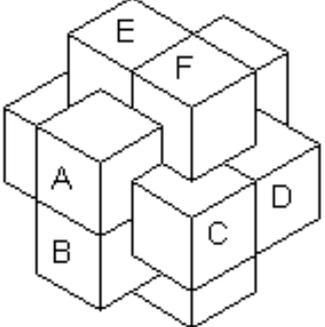
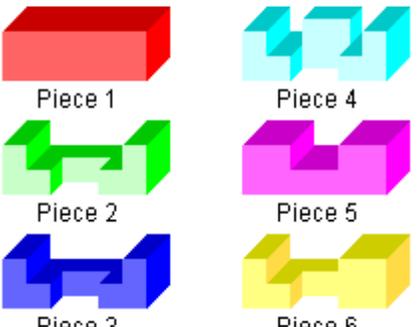
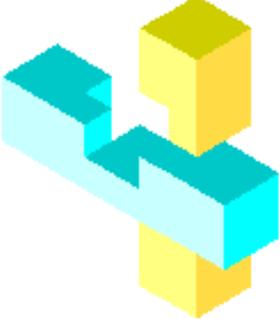
# Teufelsknoten 47

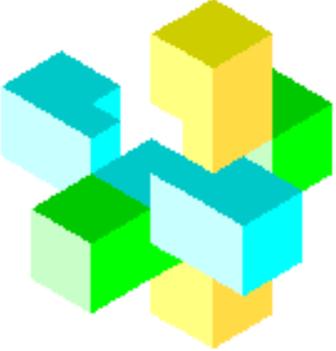
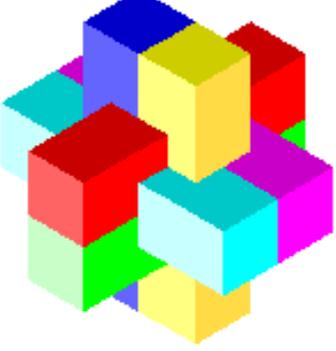
			
<p>3D-Gesamt</p>	<p>Stücke 1-6</p>	<p>1. Schritt</p>	<p>2. Schritt</p>
			
<p>3. Schritt</p>	<p>4. Schritt</p>	<p>5. Schritt</p>	<p>6. Schritt</p>

# Teufelsknoten 48

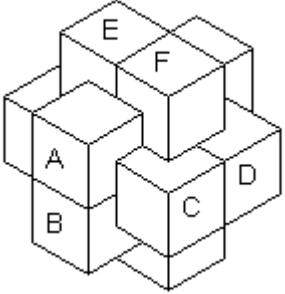
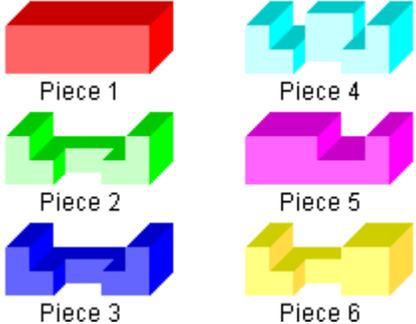
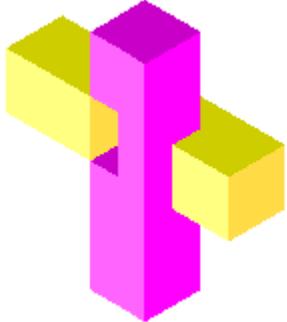
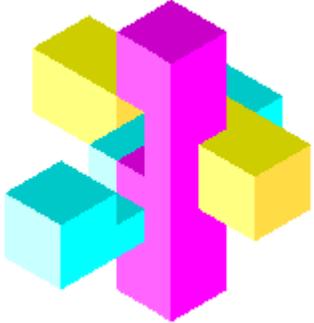
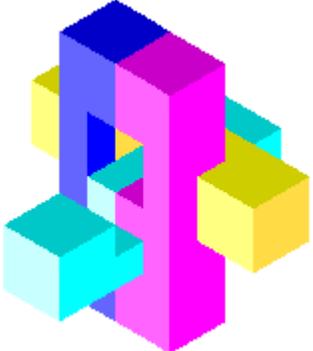
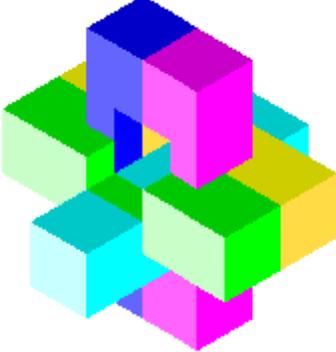
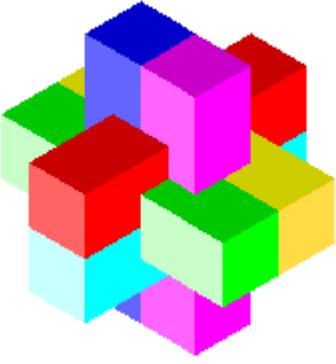
	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p>	 <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>E</p> <p>F</p>	
<p>Isometrisches 3D-Modell</p>	<p>6 Einzelteile</p>	<p>2D-Modell</p>	<p>Teile 4 + 6</p>
			
<p>+ Teil 2</p>	<p>+ Teil 3</p>	<p>+ Teil 5</p>	<p>+ Teil 1</p>

# Teufelsknoten 49

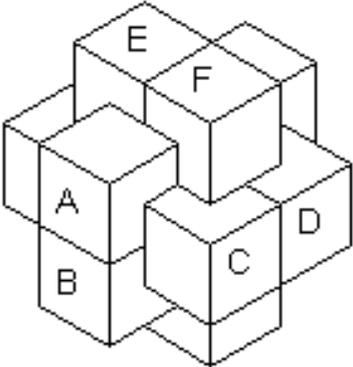
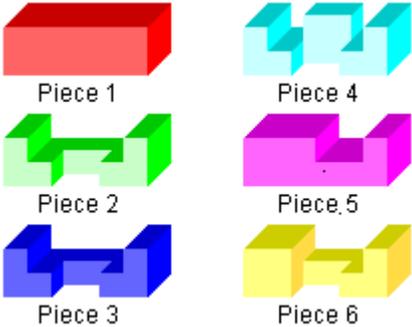
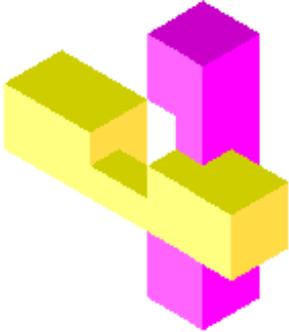
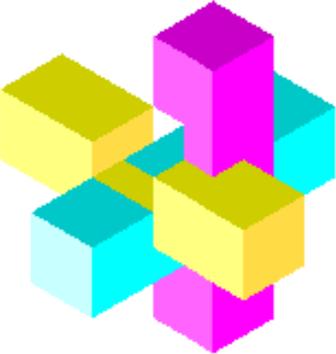
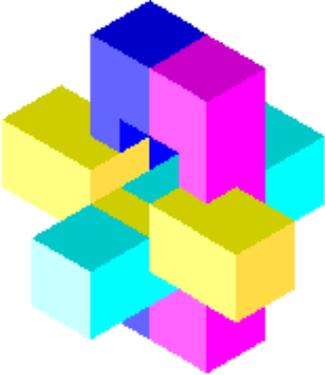
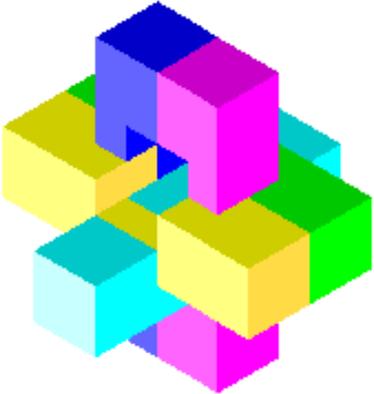
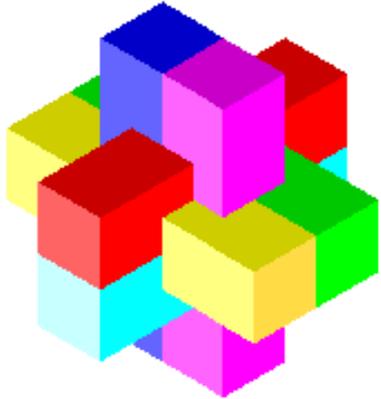
			
<p>Gesamtkörper</p>	<p>Einzelteile</p>	<p>Teil 6</p>	<p>+ Teil 4</p>

			
<p>+ Teil 2</p>	<p>+ Teil 3</p>	<p>+ Teil 5</p>	<p>+ Teil 1</p>

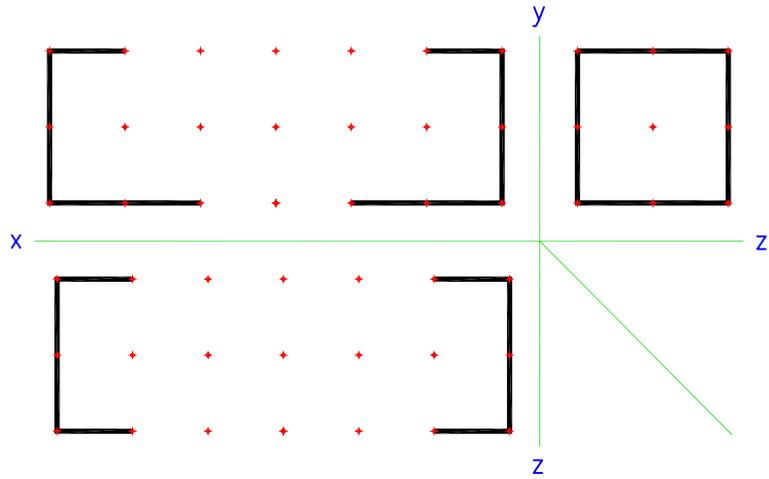
# Teufelsknoten 52

	 <p>Piece 1</p> <p>Piece 2</p> <p>Piece 3</p> <p>Piece 4</p> <p>Piece 5</p> <p>Piece 6</p>		
Beschrifteter Körper	Alle Teile	Teil F	+ Teil D
			
+Teil B	+Teil E	+Teil C	+ Teil A

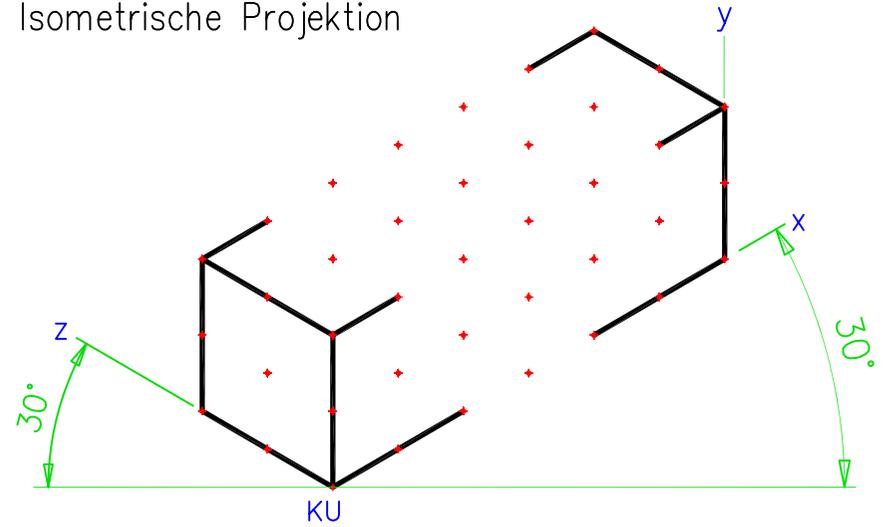
# Teufelsknoten Nr. 53

 <p>A 2D line drawing of the Devil's Knot Nr. 53, showing a complex 3D structure composed of six rectangular blocks labeled A through F. Block A is on the left, B is below it, C is to the right of B, D is to the right of C, E is above C, and F is above D.</p>	 <p>Alle Einzelteile des Teufelsknotens Nr. 53, farblich markiert: Piece 1 (rot), Piece 2 (grün), Piece 3 (blau), Piece 4 (hellblau), Piece 5 (magenta), Piece 6 (gelb).</p>	 <p>1. Schritt: Teil 5 (magenta) ist angedockt.</p>	 <p>2. Schritt: Teil 6 (gelb) ist angedockt.</p>
<p>2D-Modell</p>	<p>Alle Einzelteile</p>	<p>1.Schritt: Teil 5</p>	<p>2.Schritt: + Teil 6</p>
 <p>3. Schritt: Teil 4 (hellblau) ist angedockt.</p>	 <p>4. Schritt: Teil 3 (blau) ist angedockt.</p>	 <p>5. Schritt: Teil 2 (grün) ist angedockt.</p>	 <p>6. Schritt: Teil 1 (rot) ist angedockt.</p>
<p>3.Schritt: + Teil 4</p>	<p>4.Schritt: + Teil 3</p>	<p>5.Schritt: + Teil 2</p>	<p>6.Schritt: + Teil 1</p>

### Dreitafelprojektion

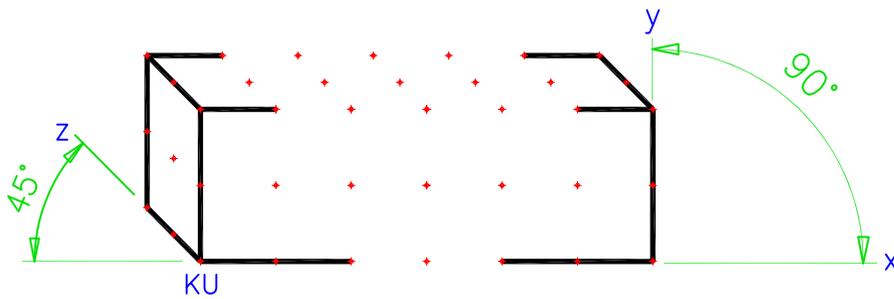


### Isometrische Projektion



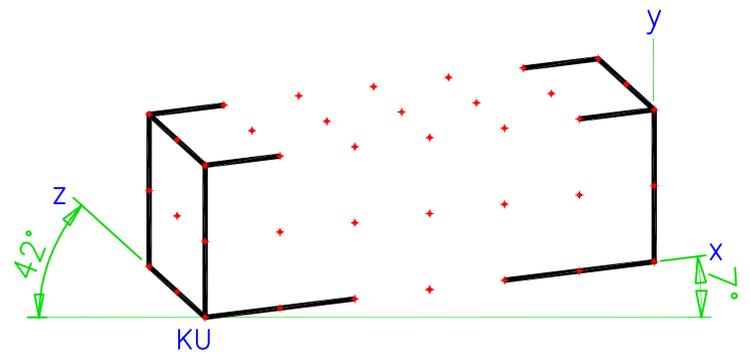
$x : x : z = 1 : 1 : 1 = 30^\circ : 90^\circ : 30^\circ$

Aufgabe: Ergänze die Einzelteile



### Kabinett-Projektion

$x : y : z = 1 : 1 : 0,5 = 0^\circ : 90^\circ : 45^\circ (135^\circ)$

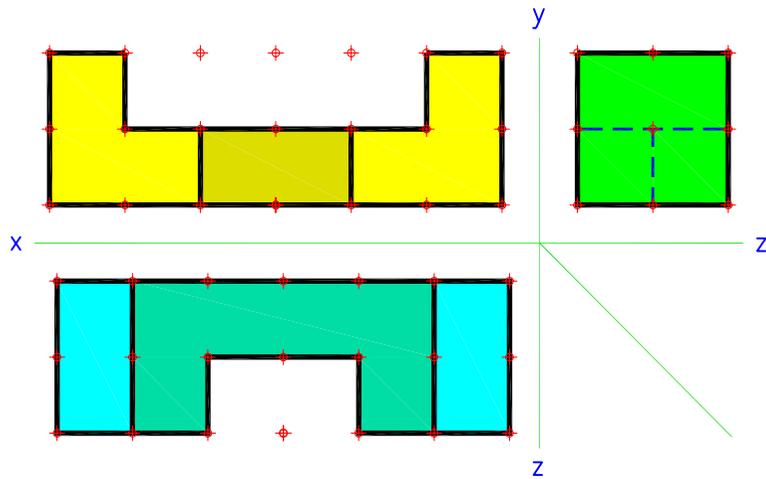


### Dimetrische Projektion

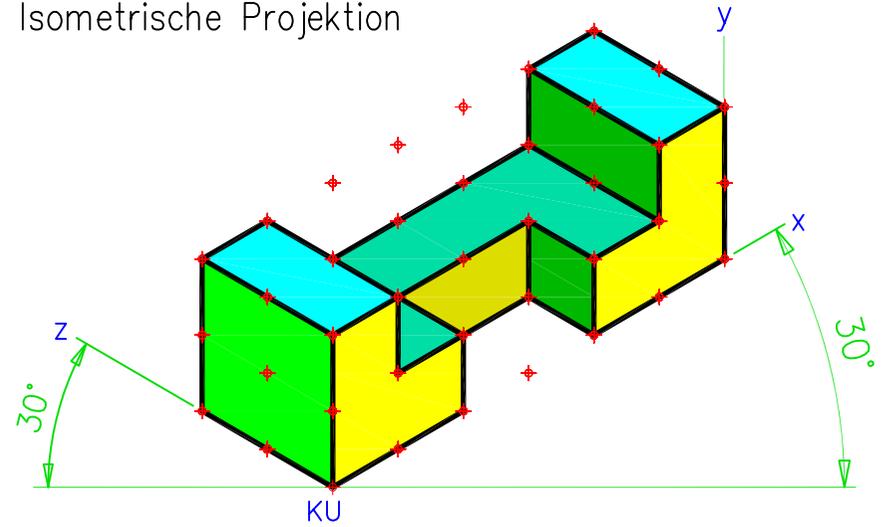
$x : y : z = 1 : 1 : 0,5 = 7^\circ : 90^\circ : 42^\circ$

Benennung	Maßstab	Blatt-Nr.	Gezeichnet	Datum	Schule	Klasse	Geprüft
Teufelsknoten – Modul 10/6	1 : 1						

Dreitafelprojektion

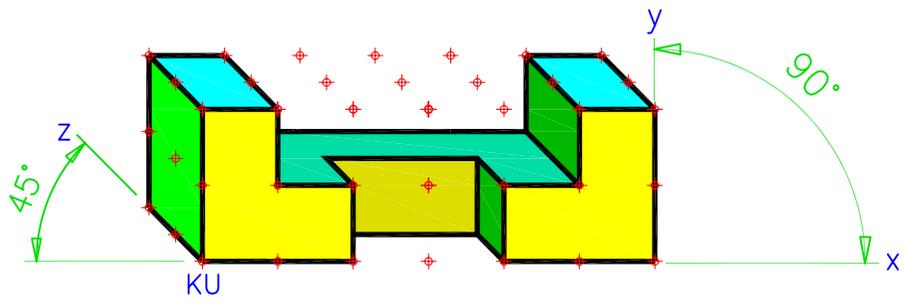


Isometrische Projektion



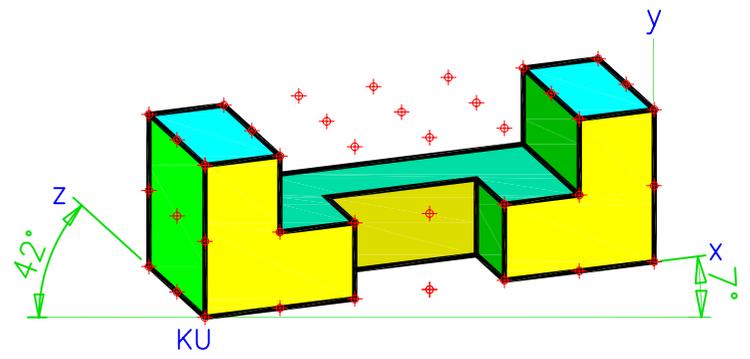
$x : x : z = 1 : 1 : 1 = 30^\circ : 90^\circ : 30^\circ$

Hinweis: Vom Grundkörper darf kein Teil entfernt werden !



Kabinett-Projektion

$x : y : z = 1 : 1 : 0,5 = 0^\circ : 90^\circ : 45^\circ (135^\circ)$



Dimetrische Projektion

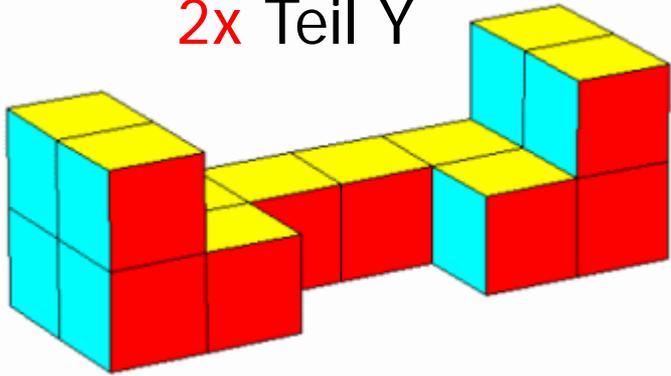
$x : y : z = 1 : 1 : 0,5 = 7^\circ : 90^\circ : 42^\circ$

Punktraster: Abstand: 10 mm by dgw-Software

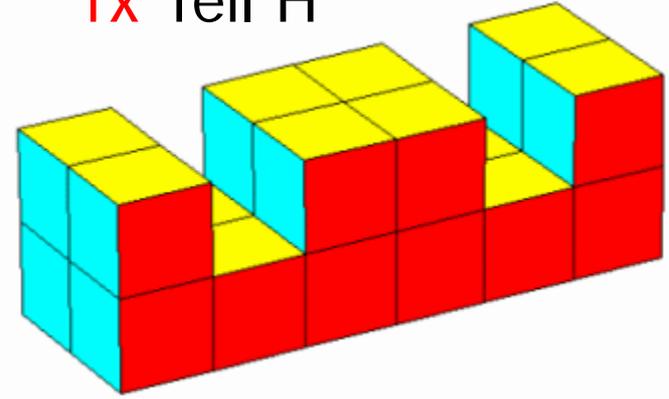
Benennung	Maßstab	Blatt-Nr.	Gezeichnet	Datum	Schule	Klasse	Geprüft
Teufelsknoten - Modul 10/6	1 : 1	L_Y	dgw-Software	27.12.	HS Wolnzach	8 a/b	

# Kreuznoten Nr. 1

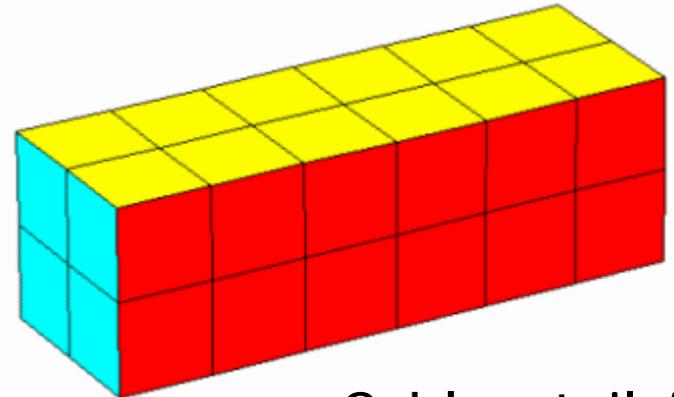
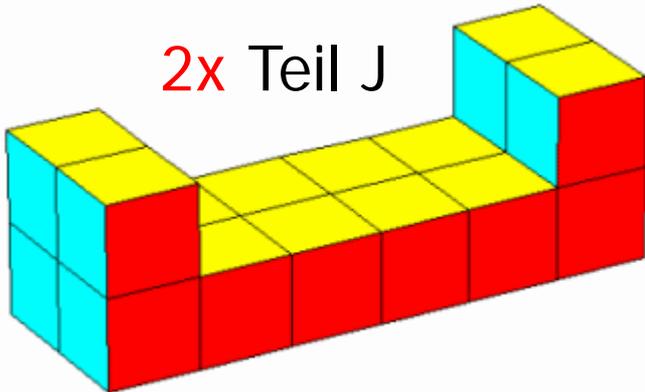
2x Teil Y



1x Teil H



2x Teil J



Schlussteil A

Konstruktion mit CAD-Programm „Bau-Was“

# Bewertungsbogen für

Teufelsknoten Nr.	Maximale Punkte	Erreichte Punkte
-------------------	-----------------	------------------

## [A] Planung - Präsentation

<b>Umgang mit BAUWAS</b>	Vorgabe > Eingabe > Showseite	<b>3</b>	
<b>Umgang mit Paint</b>	Screenshot > Einfügen > Ausschneiden	<b>2</b>	
<b>Word-Präsentation</b>	WordArt > Tabelle > Grafik > Fußzeile	<b>5</b>	

## [B] Technische Zeichnung

<b>Korrekte Konstruktion</b>	Dreitafelprojektion, Isometrie, Dimetrie, Kabinettprojektion	<b>5</b>	
<b>Vollständige Beschriftung</b>	In angenäherter Normschrift: zugeordnete Nummer	<b>1</b>	
<b>Exakte Strichführung</b>	Sichtbare Kanten: Volllinie 0.7 Verdeckte Linie: Strich-Linie 0.35	<b>2</b>	
<b>Farbgestaltung / Struktur</b>	Mehrfarbig mit hellen Holzfarben: VA, SA, DS	<b>1</b>	

## [C] CAD 3D

<b>3D-Einzelteile</b>	6 Farben oder Holzstrukturen	<b>2</b>	
<b>3D-Zusammenbau</b>	Alle Teile dreidimensional einfügen	<b>2</b>	
<b>3D-Explosionspräsentation</b>	Richtige Reihenfolge und Abstand	<b>2</b>	
<b>2D-Ableitungen</b>	Einzelteile, Zusammenbauschnitte	<b>2</b>	
<b>Speicherung / Ausdruck</b>	Alle Zwischenschritte; 6-farbig	<b>2</b>	

## [D] Werkstück

<b>Funktion / Präzision</b>	Exakter Zusammenbau möglich	<b>10</b>	
<b>Notwendige Stabilität</b>	kein Wackeln; feste Verbindungen	<b>4</b>	
<b>Handwerkliche Fertigung</b>	Gerade Kanten; plane Oberflächen; keine sichtbaren Arbeitsspuren	<b>6</b>	
<b>Materialgerechtigkeit</b>	Ecken und Kanten abrunden oder fassen	<b>4</b>	

## [E] Arbeitsverhalten

<b>Arbeitsfolge / Arbeitsschritte</b>	in richtiger Reihenfolge	<b>3</b>	
<b>Werkzeuge / Hilfsmittel</b>	Fachgerechter Einsatz	<b>3</b>	

Gesamtpunkte:	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	Max. 60	
Note: TZ/Werken	6	5	4	3	2	1		

Korrektur am / durch: ..... / .....

## Material- und Stückliste

Nr.	Benennung	Stück	Material	Maße in mm (B x T x H)
1	Kantholz	6	Lindenholz	160 x 40 x 40
2	Salatöl, Bienenwachs o. Öl			

## Fertigungsplan

Arbeitsfolge	Material / Werkzeug	Hinweise
1. <b>Ordnung</b> durch persönliche Zuordbarkeit sowie leichtes Finden und Verteilen des eigenen Werkstücks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschriftung der Tüte mit wasserfestem Filzstift und der Hölzer mit Bleistift</li> <li>• Mit Klebeband knappe Öffnung verschließen!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitgelieferte Plastiktüte wiederverwenden!</li> </ul>
2. <b>Kontrolle</b> nach Maßhaltigkeit, Rechtwinkligkeit und Materialfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineal, Schreinerwinkel, Schiebelehre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reserveteil aussortieren!</li> </ul>
3. Maße von den Einzelteilen auf die Holzleisten übertragen. Dabei alle Schnitt- und Ausstemmlinien <b>aufreißen</b> sowie die herauszutrennenden Teile kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßband, Lineal, Bleistift, Radiergummi, Schreinerwinkel, Geodreieck, 2x Stahlwinkel zum Klemmen aller 6 Teile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leisten vierseitig in 4 x 2 Würfel von der Mitte ausgehend systematisch aufreißen</li> <li>• Zeitersparnis!</li> <li>• Bessere Übersicht bei schwierigen Formen!</li> </ul>
4. <b>Einsägen</b> von halber Tiefe an den Schnittlinien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehrungssäge, Feinsäge oder Japansäge</li> <li>• Schraubstock mit Bankhaken oder Einspannhölzern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsägen normalerweise im Abfallteil. Hier besser auf der Linie. Ansonsten muss sehr viel nachgefeilt werden!</li> </ul>
5. <b>Ausstemmen</b> , Raspeln, Feilen und Schleifen der Holzpassungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flachstemmeisen, Holzhammer, Holzunterlage, Raspel, Flachfeile, Schleifpapier</li> <li>• Schraubstock mit ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei größeren Abständen als Breite des Flachstemmeisens mehrmals dazwischen sägen!</li> </ul>
6. Kanten brechen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleifkörper mit Holzschleifpapier 100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasen mit max. 3 mm</li> </ul>
7. Sichtbare Arbeitsspuren auf Oberflächen entfernen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandschleifer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandschleifer entfernt alle Bleistiftspuren auf den Flächen</li> </ul>
8. Werkstücke kennzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ABC-Markierungshilfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initialien in Hirnhölzer einschlagen</li> </ul>
9. Funktionstest und Zusammenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiebelehre, Flachfeile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht mit Gewalt zusammenbauen. Bruchgefahr!</li> </ul>
10. Oberflächenbehandlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienenwachs, Salatöl, Öl, Pinsel, Papiertücher, waschfeste Unterlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Produkte verwenden!</li> </ul>