

## 4 Lerntheke: Würfliges/Für Würfeldetektive – Modul 2: Entdecken, Erforschen, Erklären

Nach Sichtung der Lehrpläne und den Lehrbüchern haben wir uns für das obenstehende Thema entschieden, da der Gegenstand sowohl im Lehrplan der Grundschule als auch in den Rahmenrichtlinien der weiterführenden Schulen große Schnittmengen aufweist. Der Lehrplan der weiterführenden Schulen greift das Vorwissen der Kinder auf. So haben die Viert- und Fünftklässler die Möglichkeit gemeinsam Gelerntes anzuwenden und auf neue Lerninhalte zu übertragen.

### 4.1 Inhalte der Lehrpläne

#### Jahrgangsstufe 4

##### Bereich Raum und Form

##### Inhaltsbezogene Kompetenz:

die auf Raum und Ebene bezogenen geometrischen Kenntnisse und Fertigkeiten beim Lösen von Aufgaben aus dem inner- und außermathematischen Vorstellungsbereich anwenden

##### Teilkompetenzen:

- die wesentlichen Merkmale von geometrischen Körpern erkennen und zum Beschreiben nutzen
- Kantenmodelle (Würfel, ...) herstellen und untersuchen
- Körpernetze erkennen, Körpernetze von Würfeln ... abwickeln und zeichnen
- mit Würfeln nach Vorgaben bauen, Baupläne zuordnen und erstellen
- Grundrisse und Ansichten unterscheiden und skizzieren
- Würfel ... gedanklich kippen und Vorhersagen über Lage von Begrenzungsflächen treffen
- Rauminhalte mit Einheitswürfeln bestimmen und vergleichen
- Abbildungen vergrößern bzw. verkleinern (z. B. Vorgaben zum Verhältnis 1:2; 3:1;...)

#### Jahrgangsstufe 5 (Gymnasium)

##### Körper

- |   |   |
|---|---|
| – Quader und Würfel Eigenschaften   | Nutzen der Erfahrungswelt der Schüler, Wiederholung aus der Grundschule Würfel als Sonderfall eines Quaders |
| – Körpernetze erkennen und zeichnen   | Quadermodelle herstellen  |
| – Zeichnen von Schrägbildern  |   |
| – Finden und Anwenden der Formeln zur Berechnung des Oberflächeninhalts von Würfel und Quader | Berechnung der Einzelflächen aus dem Körpernetz, Flächen zusammenfassen<br>Nutzung von Realobjekten         |
| – Berechnen der Volumina und Oberflächeninhalte von aus Quadern zusammengesetzten Körpern     |   |

## 4.2 Ausprobieren einer würfligen Lerntheke:

Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwerpunkt
<b>Station 1: Arbeit am Computer</b>  WebQuest Geometrische Körper	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>– die geometrischen Körper erkennen und diesen die wesentlichen Merkmale zuordnen</li> <li>– einen Würfel herstellen und untersuchen</li> <li>– wesentliche Merkmale des Würfels zuordnen</li> </ul>	Computer <a href="http://www.math.uni-frankfurt.de/~schreibe/WQ_Koerper/Einleitung.htm">http://www.math.uni-frankfurt.de/~schreibe/WQ_Koerper/Einleitung.htm</a>  <a href="http://www.math.uni-frankfurt.de/~schreibe/ViPu_gK/wq_wuerfel/lehrerwq/lehrer_allg.htm#eins">http://www.math.uni-frankfurt.de/~schreibe/ViPu_gK/wq_wuerfel/lehrerwq/lehrer_allg.htm#eins</a>	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>• passende Information zu finden, die Zuverlässigkeit der Information zu prüfen und diese dann angemessen zu verwenden?</li> <li>• die vorgegebenen Seiten so zu nutzen, dass diese in einer Präsentation wieder an die Klasse weitergegeben werden können?</li> </ul>
Quiz zum WebQuest Würfel und Quader		<a href="http://webquest.codedculture.com/">http://webquest.codedculture.com/</a>	



- **Der Würfel** - In diesem WebQuest lernt ihr Willi Würfel und seine Verwandten kennen. Informiert euch genau, damit ihr eurer Klasse Willi Würfel ausführlich vorstellen könnt. Bereitet eine Präsentation zu Willi Würfel vor. Beachtet die Tipps zur Präsentation.



- **Geokörper** – Hier findest du ein WebQuest zu den geometrischen Körpern und deren Eigenschaften  
Stellt euren Lieblingskörper der Klasse mit Hilfe des Steckbriefes vor.



- **Quiz zum Webquest "Würfel & Quader"** – Auf dieser Seite könnt ihr euer Wissen zum Würfel und Quader überprüfen.

Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwerpunkt
<b>Station 2: Einen Würfel falten</b>	Die Schülerinnen und Schüler können – einen Würfel nach Vorlage aus Papier herstellen	<a href="http://www.learn-line.nrw.de/angebote/primath/falten/wpeD.jpg">http://www.learn-line.nrw.de/angebote/primath/falten/wpeD.jpg</a>  Material: Faltpapier Didaktische Reihe zum Falten des Würfels	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... • die Bauanleitung selbständig zu „erlesen“? • ihre Arbeit zu planen?



### Der Würfel aus Papierstreifen

[http://www.math.unibas.ch/~walser/institut/vorlesungen/09fs/RG/Vorlesung/02\\_V\\_Wuerfelmodelle.pdf](http://www.math.unibas.ch/~walser/institut/vorlesungen/09fs/RG/Vorlesung/02_V_Wuerfelmodelle.pdf), Seite 3 unten



### Herstellen eines Würfels aus sechs Teilen

<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/primath/falten/wpeD.jpg>



### Bau eines Origamiwürfels

<http://www.mathematische-basteleien.de/oriwuerfel.htm#Bau%20eines%20Origami-Würfels>

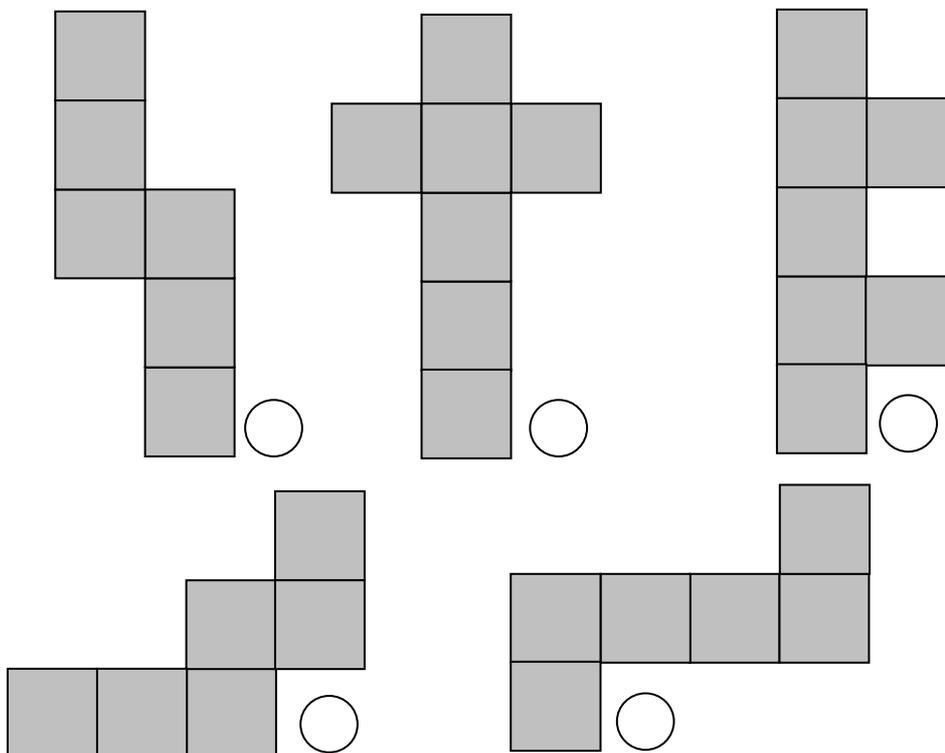
Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwerpunkt
<b>Station 3: Würfel- netze</b>	Die Schülerinnen und Schüler können – Körpernetze erkennen und zeichnen	Aus verschiedenen Körpernetzen, die nur mit Hilfe von Quadraten zusammengefügt worden, sollen die Körpernetze identifiziert werden, aus denen sich ein Würfel bilden lässt (Beispiel: Paetec Mathematik 5, Sachsen-Anhalt, Seite 204, Aufgabe 15  Material: Polydron-Würfelteile	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... • ihre Ergebnisse/eigenen Leistungen zu kontrollieren? • Mit welchen Mitteln/Wie kontrollieren die Lernenden?

Ein Würfelnetz besteht aus sechs deckungsgleichen Quadraten. Das sind die Seitenflächen des Würfels.

Wie aber müssen diese angeordnet sein, um einen Würfel falten zu können?

Unsere Abbildungen zeigen verschiedene Anordnungen von je sechs deckungsgleichen Quadraten. Aus welchen könnt ihr einen Würfel falten?

Nutze zum Ausprobieren die Polydron-Teile.



Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwer- punkt
<b>Station 4: Wahr oder falsch?</b>	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entscheidung zum Wahrheitsgehalt von Aussagen treffen</li> <li>– wahre und falsche Aussagen zu den wesentlichen Merkmalen des Würfels formulieren</li> </ul>	Zu vorgegebene Aussagen zum Würfeln soll der Wahrheitsgehalt festgestellt werden. (Bsp. Paetec Mathematik 5, Sachsen-Anhalt, Seite 203, Aufgabe 7) Auf Karteikarten werden wahre und falsche Aussagen zum Würfel formuliert.	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>• im angemessenen Tempo zu arbeiten?</li> </ul>

Entscheidet, ob folgende **Aussagen wahr oder falsch** sind. Begründet.

Wenn ein Quader ein Würfel ist, dann sind:

- a) alle gegenüberliegende Flächen gleich groß,
- b) alle benachbarten Flächen gleich groß,
- c) alle benachbarten Kanten gleich lang,
- d) alle gegenüberliegenden Kanten gleich lang,
- e) drei Flächen Quadrate.

Überlegt euch selbständig wahre oder falsche Aussagen zu

*Wenn ein Quader kein Würfel ist, dann sind...*

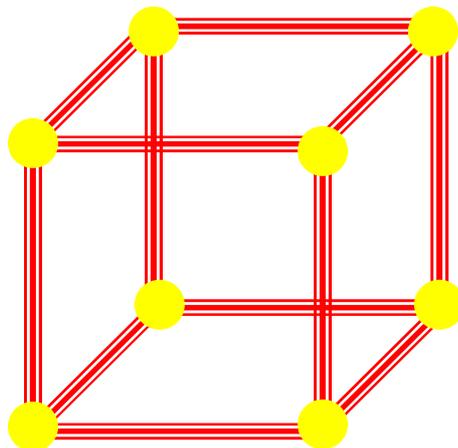
Schreibt eine Aussage auf die Karten und vermerkt auf der Rückseite der Karte, ob die Aussage wahr oder falsch ist.

Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwer- punkt
<b>Station 5: Schatten- bilder</b>	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>– einen Würfel nach Vorlage aus Trinkröhrchen und Plastilinkügelchen herstellen</li> <li>– das Schattenbild/ Schrägbild auf ein weißes Blatt übertragen</li> </ul>	Aus Trinkröhrchen und Plastilinkügelchen wird ein Würfelmodell hergestellt. Das Schattenbild an der Wand wird betrachtet und unterschiedliche Schattenbilder werden skizziert.  Material: Overheadprojektor	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freihandzeichnungen durchzuführen?</li> </ul>

Stellt aus Trinkröhrchen und Plastilinkügelchen ein Würfelmodell her.

Beobachtet Schattenbilder an der Wand.

Skizziert unterschiedliche Schattenbilder.



Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwerpunkt
<b>Station 6: Mit Würfeln bauen</b>	Die Schülerinnen und Schüler können – aus 24 Würfeln unterschiedliche Quadermodelle herstellen	Aus 24 Würfeln sollen unterschiedliche Quader hergestellt und die Ergebnisse in einer Tabelle festgehalten werden.  Material: 24 Würfel	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Tabelle selbständig zu zeichnen?</li><li>• strategisch an die Bearbeitung der Aufgabe zu gehen?</li></ul>

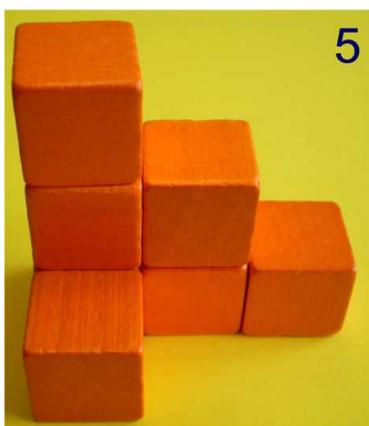
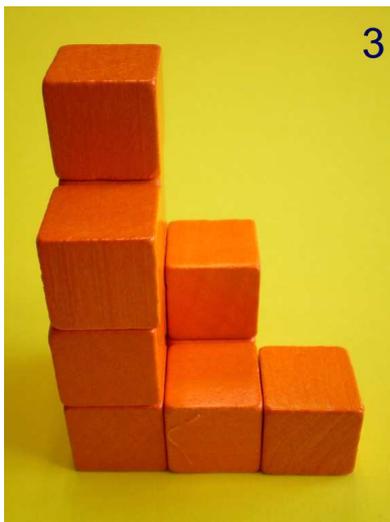
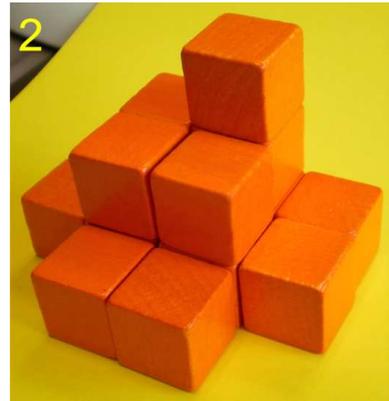
24 Würfel eines Baukastens sollen verwendet werden, um jeweils nacheinander unterschiedliche Quader herzustellen.

Verwendet eine Tabelle, um die Anzahl der Würfel für Länge, Breite und Höhe dieser Quader darzustellen.



Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwerpunkt
<b>Station 7: Würfel- häuser bauen</b>	Die Schülerinnen und Schüler können – mit Würfeln nach Vorgaben bauen, – Baupläne zuordnen und erstellen	Abgebildete Würfelbauten werden nachgebaut.  Material: Steckwürfel	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... • vernetzt/in Varianten zu denken?

Wie viele Würfel brauchst du mindestens, um die abgebildeten Würfelhäuser zu bauen?

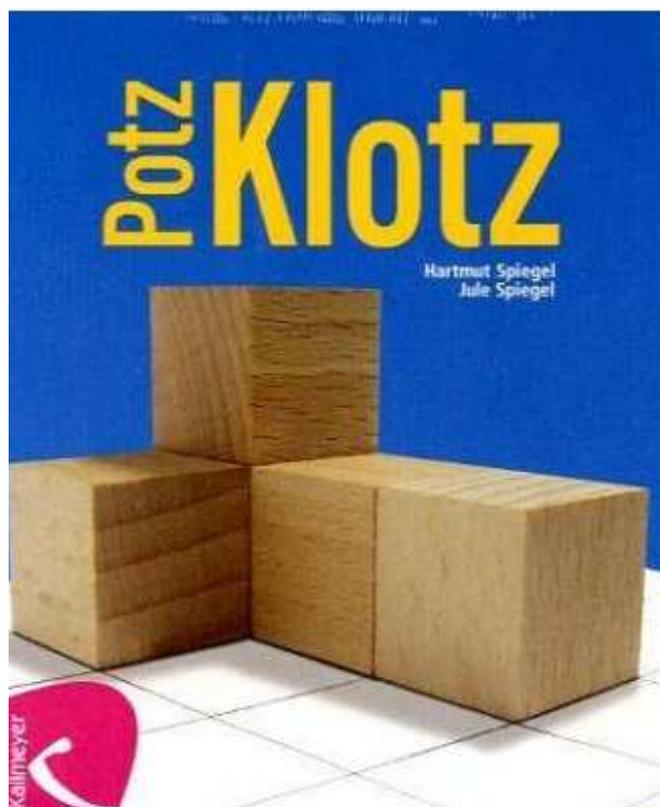


Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwerpunkt
<b>Station 8: POTZ- KLOTZ! Den Würfel leg ich um...</b>	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>– Würfelgebäude und Schrägbild-darstellungen ein-ander zuzuordnen</li> <li>– sich vorzustellen, wie ein Würfelgebäude von den drei anderen Seiten aussieht</li> <li>– den Platz möglicher versteckter Würfel in Schrägbild-darstellungen ermitteln</li> <li>– in zwei Würfelgebäuden Teilfiguren zu finden, in denen sie übereinstimmen.</li> </ul>	Mit Hilfe des Spiels PotzKlotz soll bei den Schülerinnen und Schülern das räumliche Vorstellungsvermögen gefordert und gefördert werden:  Zum Nachbauen: <a href="http://math-www.uni-paderborn.de/~hartmut/Eigene_Texte/GSZ_163_50-55(228kb).pdf">http://math-www.uni-paderborn.de/~hartmut/Eigene_Texte/GSZ_163_50-55(228kb).pdf</a>  Materialien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karteikarte zum Spiel</li> <li>• laminierten Spielplan</li> <li>• 5 Potzklotzwürfel</li> </ul>	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die abgebildete Gebäude nachzubauen?</li> <li>• die Arbeitskarten zu bearbeiten, ohne die Gebäude vorher zu bauen?</li> <li>• In der Abbildung versteckte Würfel zu finden?</li> </ul>

Lest euch die Anleitung des Spiels gut durch.

Spielt das Spiel.

Wie könnte das Spiel abgeändert werden?



Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwerpunkt
<b>Station 9 Rauminhalt eines Körpers</b>	Die Schülerinnen und Schüler können – Rauminhalte mit Einheitswürfeln bestimmen und vergleichen – Volumina und Oberflächeninhalte von aus Quadern zusammengesetzten Körpern berechnen	Verpackungen unterschiedlicher Größe werden mit Einheitswürfeln ausgelegt. In einer Tabelle werden die Einheitswürfel für Breite, Höhe, Länge jeweils notiert. Das Auszählen aller Würfel wird in eine weitere Spalte geschrieben. Ziel ist es, die Formel zum Berechnen des Volumens zu finden:  Materialien: • Verpackungen in unterschiedlicher Größe • Einheitswürfel	<b>Beobachtungsschwerpunkt:</b> Sind die Lernenden in der Lage... • ihre Vorgehensweise/ Ergebnisse darzustellen

Auf dem Arbeitsplatz findet ihr verschiedene Verpackungen.

Ordnet diese entsprechend ihres Volumens vom kleinsten zum größten.

**Tipp:**

Durch das Auslegen mit den Einheitswürfeln könnt ihr das Volumen der Quader bestimmen.

Ergänze die Tabelle:

	Benötigte Einheitswürfel für die			
	Höhe	Breite	Länge	gesamt
Verpackung 1				
Verpackung 2				
Verpackung 3				
Verpackung ...				



Thema	Schwerpunkte Ziele	Materialien Vorbereitung	Beobachtungsschwer- punkt
<b>Station 10: Somawürfel</b>	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>– mit Würfeln nach Vorgaben bauen, Baupläne zuordnen und erstellen</li> <li>– Seitenansichten interpretieren und in Bezug zueinander setzen.</li> <li>– Somawürfel mit Hilfe von Seitenansichten bauen</li> <li>– Seitenansichten aufgrund des Somawürfels zeichnen.</li> </ul>	Auf verschiedene spielerische Arten werden Figuren aus Körpern von ebenen Darstellungen in ein räumliches Gebilde und umgekehrt umgesetzt. Dabei werden geometrische Grunderfahrungen erweitert, intensive Handlungserfahrungen ermöglicht und anspruchsvolle Denkprozesse ausgelöst.  Material: Kiste „Spiele mit dem Somawürfel“ (bestellbar unter <a href="http://www.friedrichonline.de/go/in-dex.cfm?4B04A4AA60B943C281EB46A7C82F9981">http://www.friedrichonline.de/go/in-dex.cfm?4B04A4AA60B943C281EB46A7C82F9981</a> )	Sind die Lernenden in der Lage... systematisch beim Problemlösen vorzugehen?

**Aufgabe:**

Baue den Somawürfel. Benutze dazu eine der grünen Kärtchen, auf der die sechs Seitenansichten des Würfels dargestellt sind.

**Für superschlaue Würfelbauer:**

Finde eine eigene Möglichkeit zum Zusammensetzen des Somawürfels.

Zeichne die sechs Seitenansichten auf.

**Hinweis:**

Vergleiche die sechs Seitenansichten deines zusammengesetzten Würfels mit den Seitenansichten, die auf der Aufgabenkarte vorgegeben sind.

**Fachbeiträge:**

- Somawürfel bauen:  
<http://www.friedrichonline.de/data/AFD7C3A5F87F4662B3BE211FDD1985FB.0.pdf>
- Karten Somatogramm:  
<http://www.friedrichonline.de/data/88AFDC7D0B3E431FA80B60A984F51D8F.0.pdf>
- Karten Würfel bauen:  
<http://www.friedrichonline.de/data/86D1499EF37A4BC784BFE62355CF567C.0.pdf>
- Spielanleitung:  
<http://www.friedrichonline.de/data/50476ACFB74B4718AD13FE0843558DE8.0.pdf>

- Weitere Spielideen:  
<http://www.friedrichonline.de/go/index.cfm?4B04A4AA60B943C281EB46A7C82F9981>
- Die Somawürfel: <http://www.mathematische-basteleien.de/somawuerfel.htm>
- Geschichte des Somawürfels:  
<http://www.ping.de/schule/mallinckrodt/fachbereiche/mathematik/soma/soma.pdf>
- Den Somawürfel interaktiv erfahren mit Hilfe des kostenfreien Programms Bauwas:  
[http://www.math.upb.de/~hartmut/Eigene\\_Texte/Somawuerfelinteraktiv.pdf](http://www.math.upb.de/~hartmut/Eigene_Texte/Somawuerfelinteraktiv.pdf)

## 5 Bewertung im Offenen Unterricht

Freiarbeit, Wochenplanarbeit und Stationenlernen sind gängige Varianten des Offenen Unterrichts, die sich vor allem durch den Grad der Offenheit bzw. Selbstbestimmung der Schülerinnen und Schüler beim Lernen unterscheidet. Diese Form bietet vielfältige Möglichkeit, die Ausprägung der prozessbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in den verschiedenen Formen des offenen Unterrichts systematisch zu beobachten und weitere Vereinbarungen entsprechend der Beobachtungen mit den Lernenden zu treffen.

Da die Unterrichtsformen in vertrauter und vorstrukturierter Lernumgebung und mit didaktisch aufbereitetem Lernmaterial durchgeführt werden, ergeben sich außerdem unterschiedliche Chancen für die Bewertung.

Verschiedene Bewertungsvarianten:

- Schülerinnen und Schüler stellen selbständig ein Lernprodukt her, das anschließend bewertet wird
- bestimmte Materialien und Aufgaben müssen bearbeitet werden und können anschließend in einem Test überprüft werden
- bearbeitete Pflichtaufgaben werden einzeln überprüft und nach ausgewählten Kriterien bewertet

## 6 Tipps für Fachkonferenzen oder Fortbildungen

Diskutieren Sie nach der Vorstellung der Lerntheke folgende Fragen:

- Was kann man an der Station bei Schülerin/Schüler beobachten?
- Entwickeln Sie weitere Stationen zur vorgestellten Lerntheke. Nutzen Sie hierfür die Lehrpläne und Lehrwerke der Schuljahrgänge 4 und 5.
- Welche Erfahrungen konnten sie in Schnupperstunden/Forschertagen machen?  
Was haben sie über ihre zukünftigen Schülerinnen und Schüler erfahren?  
Was konnten die Kinder „mitnehmen“?