

# Geometrie entdecken in der Geostadt - eine multimediale Lernlandschaft

**Tag der Mathematik**  
Graz, 5.2.2026

## Überblick

- Gedanken zum Geometrieunterricht
  - Kernideen
  - Kopfgeometrie
  - Präsentationsformen
- Wie könnte eine Umsetzung gelingen? – Idee einer Lernlandschaft
  - Intentionen und Zielsetzungen
  - Digital-mehrsprachiges Geometriewörterbuch
  - Modularer Aufbau der Lernlandschaft
  - Quadercity: Ein „Stadtteil“ im Detail

**„Kinder haben ein Recht auf guten Geometrieunterricht“**

(Huhmann/Spiegel 2016, S. 25)

## Lernaufgaben im Sinne eines begabungsfördernden Geometrieunterrichts

Charakteristika:

- Aufbauend auf den Lernvoraussetzungen der Lernenden – Entwicklung eines vernetzten Wissens,
- herausfordernd auf unterschiedlichen Anspruchsniveaus,
- fordern und fördern inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen,
- in sinnstiftenden Kontexten eingebunden,
- bieten ein vielfältiges Angebot an Lösungsstrategien und Darstellungsformen.

(Huhmann/Spiegel 2016, S. 26)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Kernideen des Geometrieunterrichts

### Geometrische Formen

- Herstellen von Grundformen
- Herstellen von Objekten aus Grundformen
- Erkennen und Beschreiben von Grundformen
- Erschließen der Umwelt mit Hilfe von Grundformen
- Erfahrungen zu Maßen geometrischer Grundformen

### Operieren mit Formen

- Abbilden in der Ebene
- Projizieren vom Raum in die Ebene
- Verändern durch Zerlegen und Zusammensetzen oder auch durch Verzerren, Vergrößern und Verkleinern

### Beziehungen zwischen Formen

- Orientierung im Raum und in der Ebene
- Lagebeziehungen zwischen Objekten
- Symmetrie
- Muster, Bandornamente und Parkette

(Franke 2000, S. 19f)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Globale Zielsetzung im Geometrieunterricht der Grundschule

Worum geht es im Geometrieunterricht der Grundschule?

„Es geht darum, sich mit Formen auseinanderzusetzen, sie einander zuzuordnen und sie zu verändern und das so, dass diese Prozesse sich nach und nach von der materiellen Handlung lösen und im Sinne Piagets verinnerlicht werden.

Es geht darum vom materiellen Operieren mit Formen zum mentalen Operieren zu kommen und auf diese Weise Raumvorstellung und Formvorstellungen zu entwickeln“ (Wollring 2011, S. 11 zit. nach Benz et al. 2014, S. 216).

## Räumliches Vorstellungsvermögen

Besuden (2006, S. 23f) unterscheidet zwischen „räumlichen Sehen“, „räumlicher Orientierung“, „räumlicher Vorstellung“ und „räumlichen Denken“.

„Fähigkeit zum visuellen Operieren mit konkreten, sichtbaren oder vorgestellten Objekten.“ (Franke 2007, S. 28)

Wollring beschreibt räumliche Vorstellung als „die Fähigkeit, räumliche Objekte verinnerlicht zu sehen, verinnerlicht bewegen, verinnerlicht zerlegen und zusammensetzen und verinnerlicht ausdehnen und komprimieren zu können.“ (Wollring 2011, S. 11 zit. nach Franke/Reinhold 2016, S. 79)

## Komponenten der Raumvorstellung

(nach Maier 1999)

| Standpunkt der Probanden       | Dynamische Denkvorgänge<br>Räumliche Relationen am Objekt veränderlich | Statische Denkvorgänge<br>Räumliche Relationen am Objekt unveränderlich;<br>Relation der Person zum Objekt veränderlich |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Person befindet sich außerhalb | Veranschaulichung                                                      | Räumliche Beziehungen                                                                                                   |
| Person befindet sich innerhalb | Vorstellungsfähigkeit von Rotationen                                   | Räumliche Wahrnehmung                                                                                                   |
|                                | Räumliche Orientierung                                                 | Rechts-Links-Unterscheidung                                                                                             |

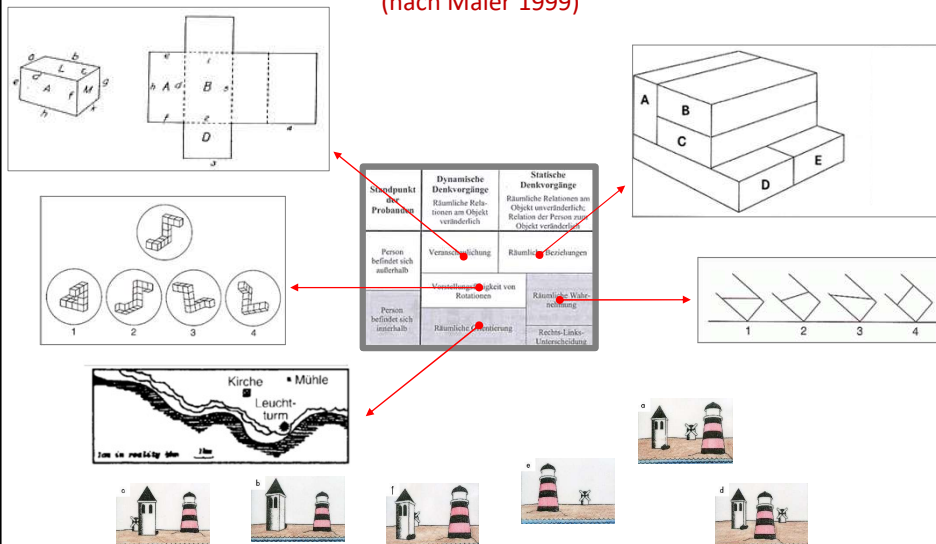
(Franke/Reinhold 2016, S. 78; Ruwisch 2016, S. 215; Weigand et al. 2014, S. 147)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Komponenten der Raumvorstellung

(nach Maier 1999)

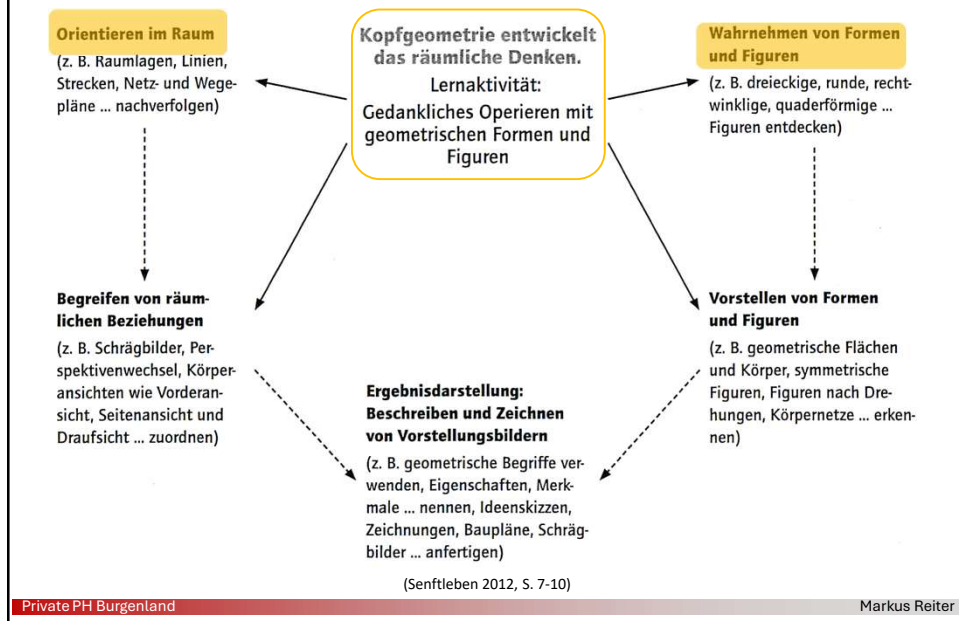


(Franke/Reinhold 2016, S. 78; Ruwisch 2016, S. 215; Plath 2014, S. 19-27; Weigand et al. 2014, S. 150)

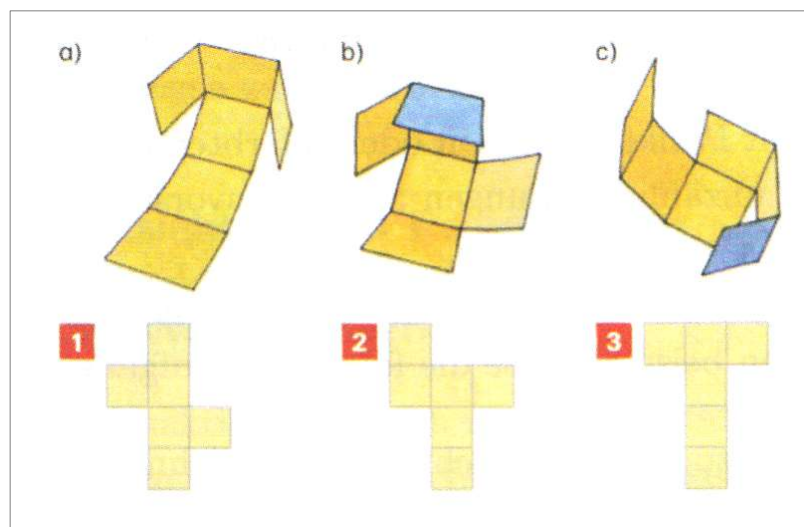
Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Räumliches Denken und Kopfgeometrie

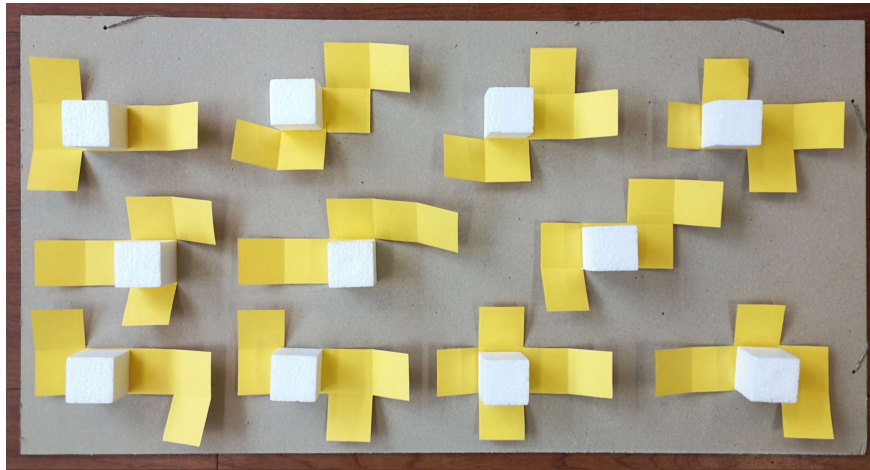


## Kopfgeometrie



(Franke/Reinhold 2016, S. 189)

## Pop-up Modelle



**MATHEMATIKUS**  
Aufgaben zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens

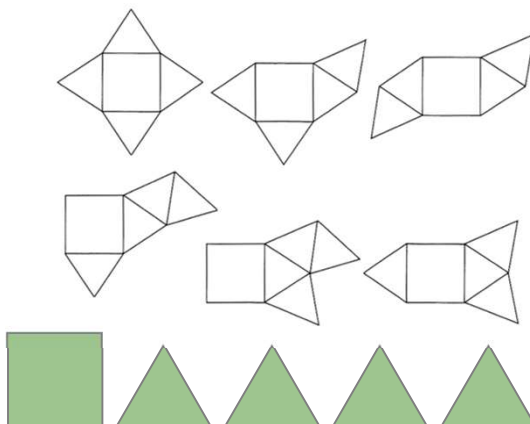
Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Netze einer quadratischen Pyramide

Lege fünf Flächen so zusammen, dass du eine quadratische Pyramide falten kannst. Welche Formen benötigst du?

Finde mehrere Möglichkeiten und skizziere deine Ideen.



Shapes 3D

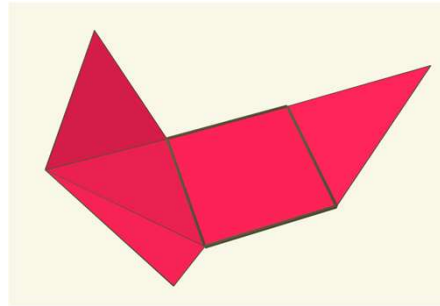
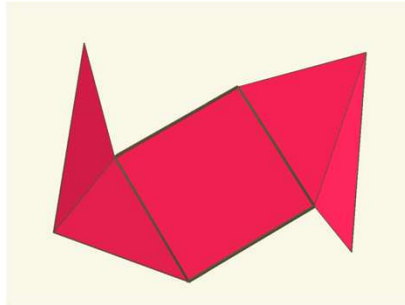


(Rasch/Sitter 2016, S. 74)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Kopfgeometrie



Shapes 3D

Markus Reiter

Private PH Burgenland

## Präsentationsformen

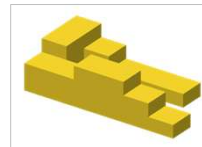
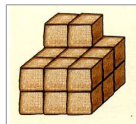
### Objekte (reale Gegenstände/Modelle)

weisen eine echte Dreidimensionalität auf. Diese Darstellungsform erlaubt es, die Figur aus unterschiedlichen Positionen zu betrachten, und so die Merkmale zu erkennen.



### Bilder

geben zwar bestimmte Merkmale des Objektes wieder, jedoch werden nicht alle Details sichtbar. Beispielsweise existiert die Raumtiefe nicht wirklich.



(Plath 2014, S. 61-72; Die Mathe Forscher 2, S. 181)

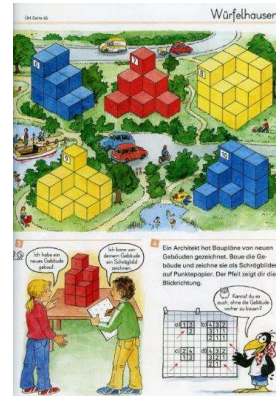
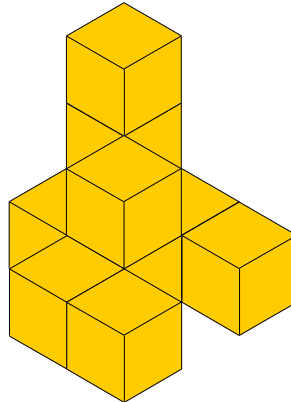
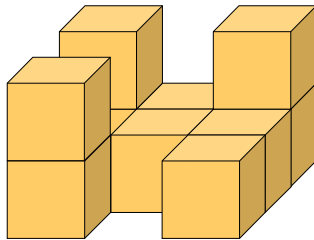
Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Präsentationsformen

Wie viele Würfel benötigst du, um diese Bauwerke zu bauen?

Wenn du dir nicht sicher bist, baue sie einfach nach!

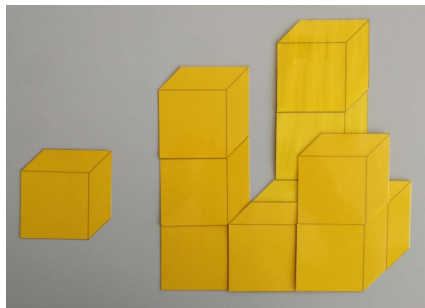


(Lasso 4 2005, S. 81)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

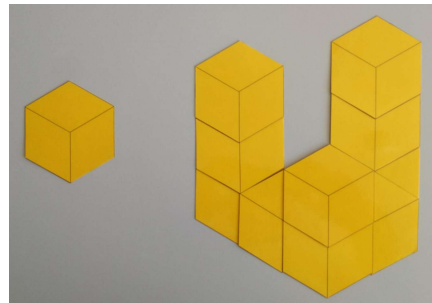
## Räumliche Darstellungen mittels Legekärtchen



Schrägbild (Frontalriss)



Isometrische Darstellung

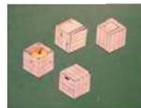
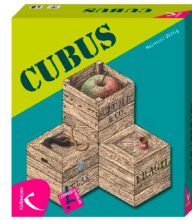
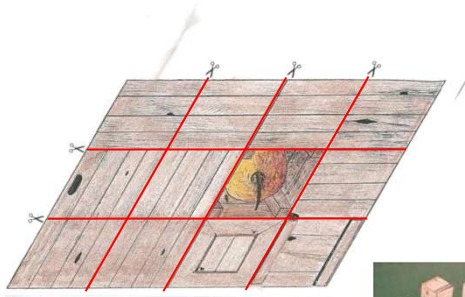


Private PH Burgenland

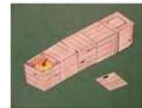
Markus Reiter



## Kistenaufgabe



4



5



7



4



6



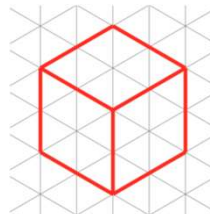
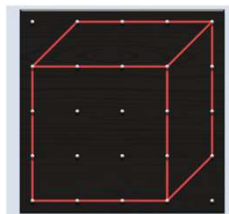
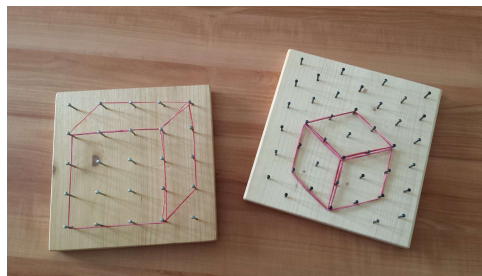
8

(Stahlbock 1996, S. 56-57)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Räumliche Bilder eines Würfels – analoge und digitale Darstellungen



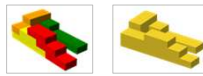
Private PH Burgenland

Markus Reiter

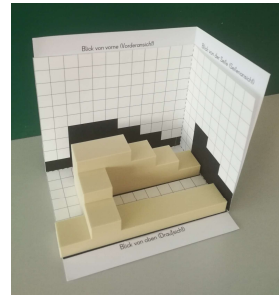
## Präsentationsformen

### Dynamische Darstellungen

räumlicher Abbildungen eines Objektes  
mittels Computer/Handy/ipad



**Dreitafelprojektion** (zugeordnete Normalrisse)  
zeigen drei zweidimensionale Darstellungen in  
wahrer Größe eines Objektes von oben  
(Grundriss/Draufsicht), von vorne  
(Aufriss/Vordersicht) und von der Seite  
(Kreuzriss/Seitenansicht).



(Plath 2014, S. 61-72)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Entwicklung einer individuellen Lernlandschaft

### Konzept und allgemeine Zielsetzungen

- Grundgedanken einer Lernumgebung
- Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens
- Bezugnahme zu inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen
- Erarbeitung bzw. Festigung des Begriffsverständnisses
- Substantielle Aufgabenstellungen
- Verknüpfung physischer und digitaler Medien
- Zusammenhang – „Wirklichkeit“ und Karte/Stadtplan herstellen
- Raumbezogene Orientierungsraster interpretieren
- Analoge Orientierungsmittel anwenden

(Deßloch/Hoffmann 2018, S. 27-45)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

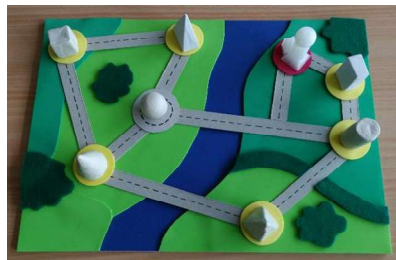
## Lernlandschaft: Grundplatte als Ausgangspunkt



Private PH Burgenland

Markus Reiter

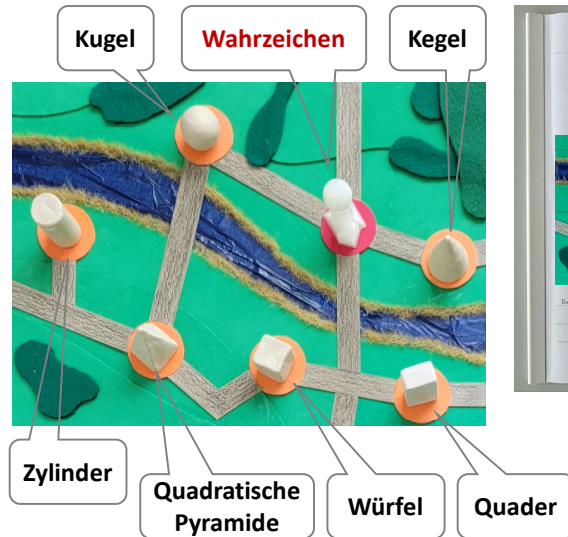
## Lernlandschaft: Grundplatte mit Modellen



Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Lernlandschaft: Grundplatte mit Modellen und Stadtführer



Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Digital-mehrsprachiges Geometriewörterbuch

### Intentionen und Konzeption

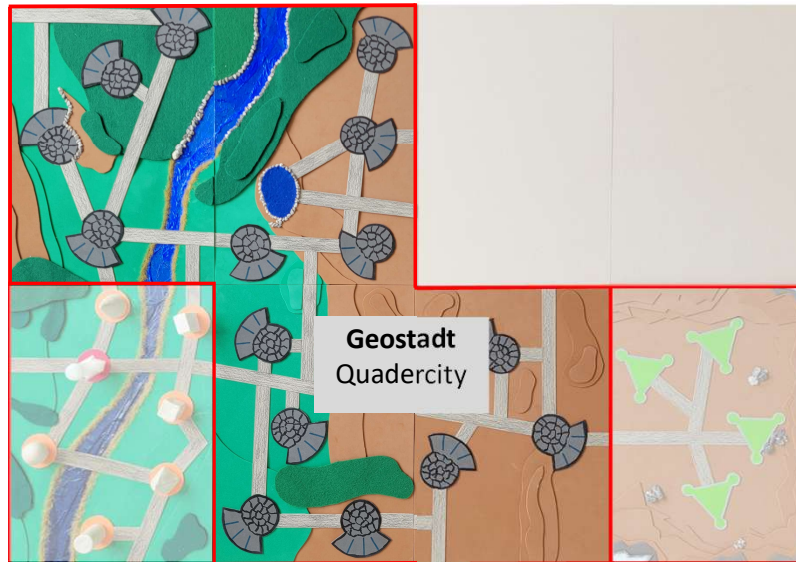
- Erarbeitungs-, Übungs- und Anwendungsphase
- Verschränkung physischer und digitaler Medien
- Verwendung einfacher Tools: Erstellungs- und Bedienungsaspekt
- Aufbau:
  - Startseite mit Symbolen/Schaltflächen
  - Auswahlseite: Raumgeometrie – ebene Geometrie
  - In weiterer Folge: Gleicher Aufbau der Seiten bei den geometrischen Körpern bzw. Flächen
  - Einbettung von Sprachdateien und dynamischer Abläufe (z.B. Konstruktionsabläufe, Umfangsberechnung etc.)



Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Lernlandschaft: Geostadt – „Quadercity“



Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Lernlandschaft: Aufbau und Organisation



|                                       |                                       |                                  |                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Quaderbauwerke<br>Foto                | Beziehungs-<br>aufgabe                | Quader-<br>bauwerke<br>Zeichnung | Quader-<br>bauwerke<br>Baupläne |
| Quader-<br>bauwerke<br>Legenplättchen | Quader-<br>bauwerke<br>Schattenbilder | Quader<br>Fallmodell             | Bauwerke<br>Karteikarten        |
| Bauwerke<br>Modelle                   | Bauwerke<br>Ergänzungsaufgabe         | Bauwerke<br>Schattenbilder 1     | Bauwerke<br>Schattenbilder 2    |

Private PH Burgenland

Markus Reiter



## Bauen mit Quadern

### Aktivitäten/Materialien

- DUPLO-Steine, LEGO-Steine, Holzquader, Zündholzschachteln etc.
- Beschreiben von Quadern (Steckbrief) – „Ecke“, „Kante“ und „Fläche“
- Sonderform des Quaders: Quadratischer Quader  
Beziehung zwischen „Würfel – quadratischer Quader – Quader“
- Analoge Aufgabenstellungen/Tätigkeiten wie bei Würfelobjekten:  
Freies Bauen, Erstellen von Mauern und Häusern, Bauen nach Fotos bzw. Zeichnungen etc.
- Berührungsaufgaben

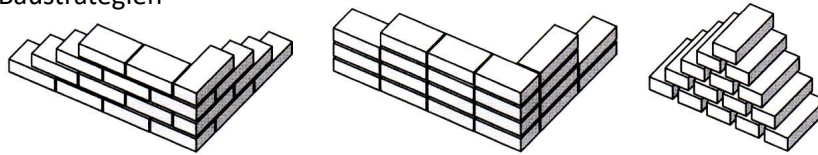
(Franke/Reinhold 2016, S. 194ff)

Private PH Burgenland

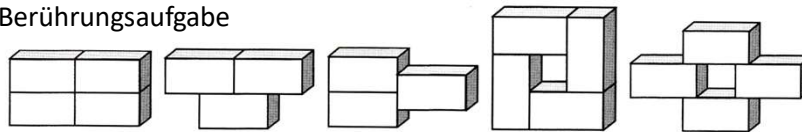
Markus Reiter

## Bauen mit Quadern

### Baustrategien



### Berührungsaufgabe

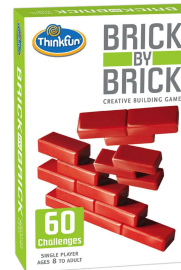
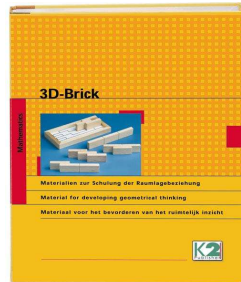


(Franke/Reinhold 2016, S. 194; 196)

Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Bauen mit Quaderformationen (3D-Brick)

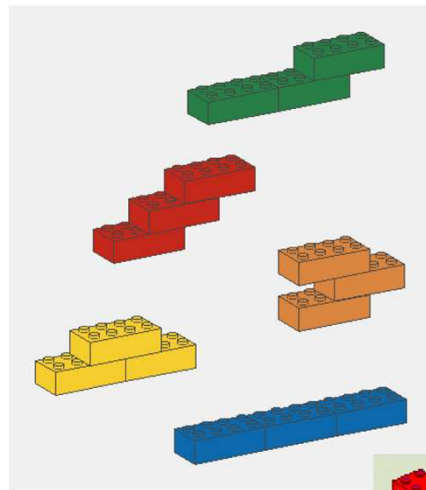
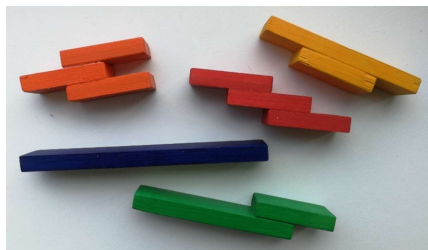


Unsere Maße:  
Grundquader  
 $l = 40 \text{ mm}$ ,  $b = 20 \text{ mm}$ ,  $h = 10 \text{ mm}$

Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Entwickeln der Quaderformationen Analoges und digitales Bauen mit Lego-Steinen



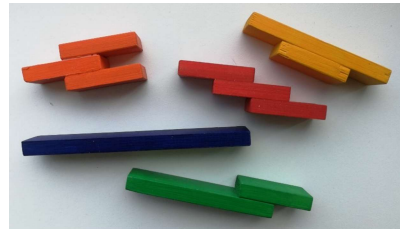
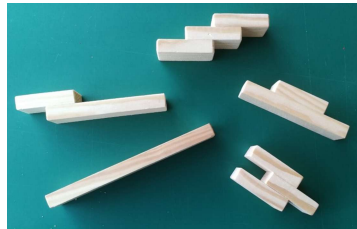
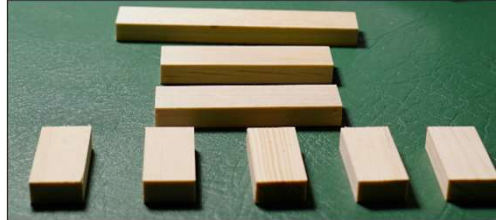
BlockCAD



Private PH Burgenland

Markus Reiter

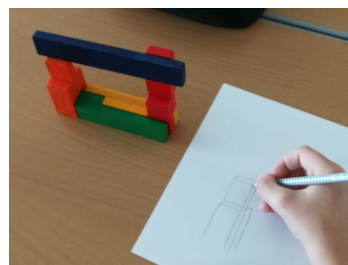
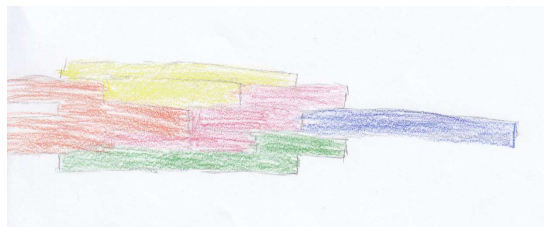
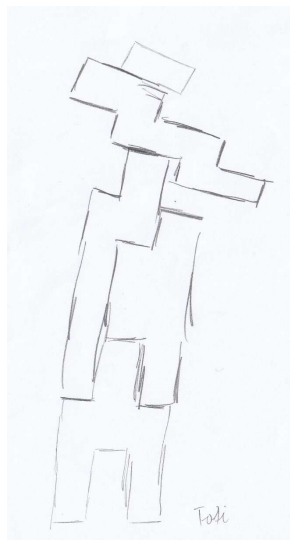
## Herstellung der Quaderformationen 3D-Brick



Private PH Burgenland

Markus Reiter

## Anfertigen eigener Skizzen/Baupläne 3D-Brick



Private PH Burgenland

Markus Reiter

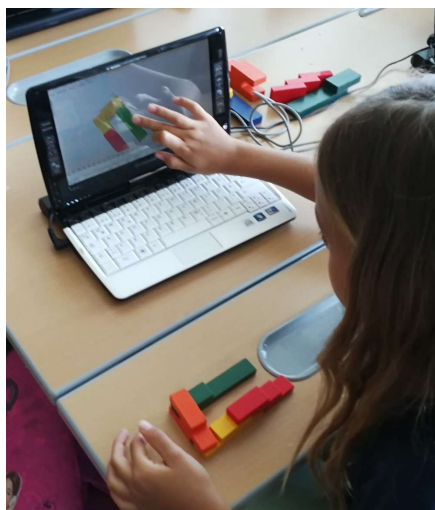


## Aktivitäten in der Klasse



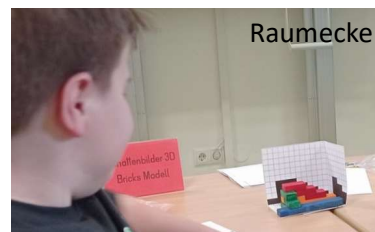
(Verwendete Programme: Tinkercad, BlocksCAD, OpenSCAD)

## Aktivitäten in der Klasse



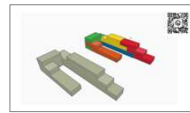
Dynamische Abbildungen

Maßstäbliche Realmodelle

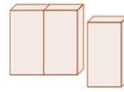


Raumecke

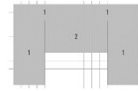
## Aufgaben zum Stadtteil „Quadercity“



Karteikarten



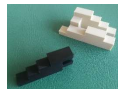
Legeplättchen



Bauplan



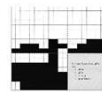
Modelle



Ergänzungsaufgabe



Schattenbilder 1



Schattenbilder 2

Forschungsaufgaben - Quadercity

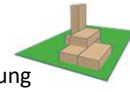
Übersicht von \_\_\_\_\_

| Bausteine         |       | Quaderbausteine   |       |
|-------------------|-------|-------------------|-------|
| Karteikarten      | ● ● ● | Faltmodell        | ● ● ● |
| Modelle           | ● ● ● | Legesplättchen    | ● ● ● |
| Ergänzungsaufgabe | ● ● ● | Bauplan           | ● ● ● |
| Schattenbilder 1  | ● ● ● | Zeichnung         | ● ● ● |
| Schattenbilder 2  | ● ● ● | Foto              | ● ● ● |
|                   |       | Berührungsaufgabe | ● ● ● |
|                   |       | Schattenbilder    | ● ● ● |

Bei diesen Aufgaben helfen dir kleine Schattenspiegeleinheiten, die du selbst herstellen kannst.

Bei diesen Aufgaben helfen dir kleine Schattenspiegeleinheiten, die du selbst herstellen kannst.

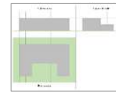
Zeichnung



Foto



Berührungsaufgabe

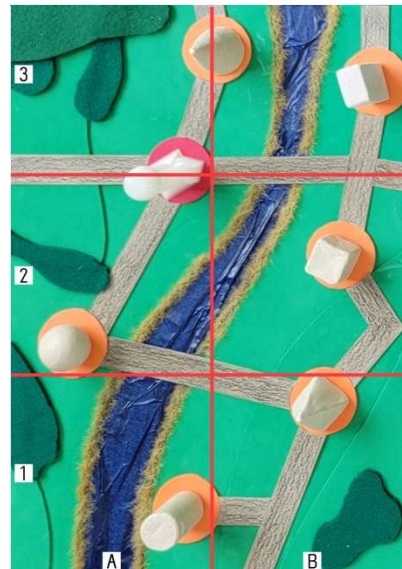


Schattenbilder

## Orientierung in unserer Geostadt



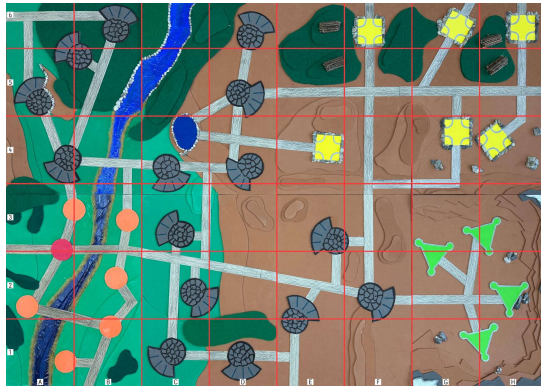
Realmodell und Stadtplan



## Orientierung in unserer Lernlandschaft

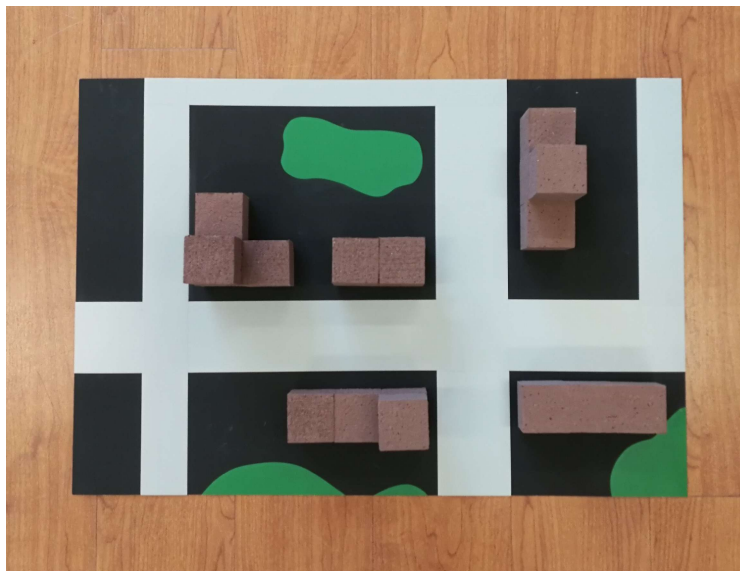


Reale Landschaft

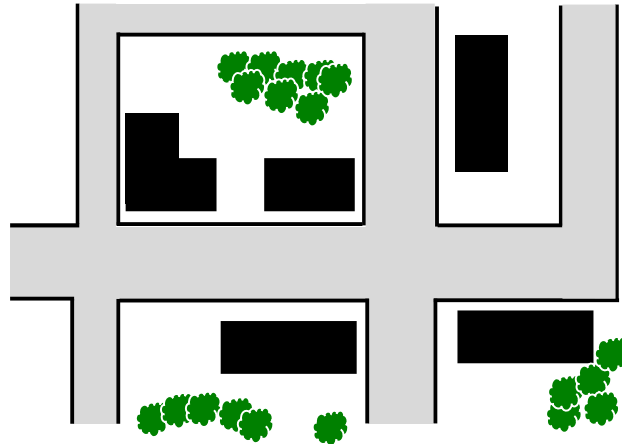


Stadtplan/Karte

## Entwicklung von Grundrissbildern



## Entwicklung von Grundrissbildern



**Herzlichen Dank  
für die gemeinsame Reise  
durch unsere Lernlandschaft**