

Integration von Schülerinnen und Schülern mit einer Sehschädigung an Regelschulen

Didaktikpool



Wir bauen mit dem Würfel!

Unterrichtsplanung aus dem Unterrichtsfach Mathematik: Klasse 2 Grundschule mit einem blinden Schüler in der Klasse

Irina Volkova, 2014

Technische Universität Dortmund

Fakultät Rehabilitationswissenschaften

Rehabilitation und Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung

Projekt ISaR

44221 Dortmund

Tel.: 0231 / 755 5874

Fax: 0231 / 755 6219

E-mail: isar@tu-dortmund.de

Internet: <http://www.isar-projekt.d>



Unterrichtsfach: Mathematik
Klasse 2, exemplarisch mit Differenzierungen für einen blinden Schüler

1 Thema und Ziele der Unterrichtsreihe

Thema: Bauen mit dem Würfel
Fachziel: SuS lesen und schreiben Baupläne und bauen Würfelgebäude

2 Thema und Ziele der Unterrichtsstunde

Thema: *Auf dem Bild können Würfel versteckt werden!* – Wir ordnen Schrägbilder und Würfelgebäude einander zu, obwohl wir nicht das ganze Gebäude auf dem Bild sehen können
Fachziel: SuS bauen zu einem Schrägbild (ikonisch) ein Würfelgebäude (enaktiv) und schreiben einen passenden Bauplan (symbolisch)

3 Darstellung der Unterrichtsreihe

Thema der Unterrichtseinheit	Förderziel	Fachliches Ziel
<i>1. Wie sieht ein Würfel aus?</i> - Wir stellen unterschiedliche Würfelmodelle her	SuS erkennen Beziehung der Flächen, Kanten und Ecken eines Würfels als Teile des Ganzen	SuS erkennen die Eigenschaften eines Würfels hinsichtlich seiner Flächen, Ecken und Kanten
<i>2. Reise nach Einstockhausen</i> – Wir können einfache Baupläne lesen	SuS unterscheiden Positionen rechts, links, mittig, hinten und vorne in der Ebene und bei den realen dreidimensionalen Objekten	SuS erkennen die Struktur von einfachen Bauplänen auf einer Ebene
<i>3. Aus Einstockhausen wird Zweistöckhausen</i> – Wir können unsere Häuser in die Höhe wachsen lassen!	SuS unterscheiden Positionen oben und unten in der Ebene und bei den realen dreidimensionalen Objekten	SuS vertiefen ihre Kenntnisse über die Struktur der Baupläne mit Hilfe der Würfelgebäude auf zwei Ebenen

<p>4. <i>Wie sehen die Häuser in Dreistockhäusern aus?</i> – Wir bauen Häuser mit einem, zwei und drei Stockwerken nach Plan (2 U-St.)</p>	<p>SuS erkennen Details und Teile des Ganzen nach dem Verschieben und Drehen</p>	<p>SuS bauen Gebäude mit unterschiedlicher Anzahl der Stockwerke</p>
	<p>SuS erkennen Details und Teile des Ganzen nach dem Verschieben und Drehen</p>	<p>SuS setzen verschiedene Kombinationsmöglichkeiten beim Bauen der Würfelgebäude um</p>
<p>5. <i>Wir sind Architekten!</i>– Wir können unsere eigenen Baupläne entwerfen und unsere eigenen Häuser bauen</p>	<p>SuS setzen verschiedene, in einer Beziehung zueinander wahrgenommene Teile eines Ganzen schrittweise zu einem gesamten Bild zusammen</p>	<p>SuS lernen die Notation der Baupläne und setzen diese um</p>
<p>6. <i>Ein Haus – viele Perspektiven!</i> – Wir wissen, dass ein Haus von oben, von vorne und von der Seite anders aussehen kann (2 U-St.)</p>	<p>SuS erkennen Objekte nach Umkehrungen, Kippen oder Drehungen als die Selben an</p>	<p>SuS erkennen verschiedene Ansichten und bringen diese in Verbindung mit dem gesamten Gebäude</p>
<p>7. <i>Wir sind Handwerker!</i>– Wir können verschiedene Würfelgebäude auf dem Bild erkennen und nachbauen</p>	<p>SuS beschreiben räumliche Beziehungen anhand der Schrägbilder von Würfelgebäuden</p>	<p>SuS interpretieren Schrägbilder räumlich</p>
<p>8. <i>Auf dem Bild können Würfel versteckt werden!</i> – Wir ordnen Gebäude und Schrägbilder einander zu, obwohl wir nicht das ganze Gebäude auf dem Bild sehen können (2 U-St.)</p>	<p>SuS erkennen dreidimensionale Gegenstände und ihre räumliche Beziehungen in einer zweidimensionalen Darstellung</p>	<p>SuS machen sich bewusst, dass auf der Zeichnung nicht sichtbare Würfel verbaut sind</p>
	<p>SuS setzen die auf dem Bild nicht sichtbaren Teile eines Objekts in eine räumliche Beziehung zueinander</p>	<p>SuS bauen zu einem Schrägbild (ikonisch) ein Würfelgebäude (enaktiv) und schreiben einen passenden Bauplan (symbolisch)</p>
<p>9. <i>Wir bauen unsere eigene Stadt!</i> – Wir sind Bauexperten und setzen unser Wissen um (2 U-St.)</p>	<p>SuS erkennen räumliche Beziehungen auf verschiedenen Darstellungsebenen (symbolisch, ikonisch, enaktiv)</p>	<p>SuS schreiben Baupläne zu den Schrägbildern und bauen die Häuser nach</p>
	<p>SuS erweitern ihre Fähigkeiten, unterschiedliche Objekte in einer räumlichen Beziehung zueinander zu sehen</p>	<p>SuS festigen ihr Wissen zum Thema Bauen mit Würfeln nach Bauplänen</p>

4 Zielorientierte Handlungsschritte

4.1 Fachzielorientierte Handlungsschritte

Fachziel: SuS bauen zu einem Schrägbild (ikonisch) ein Würfelgebäude (enaktiv) und schreiben einen passenden Bauplan (symbolisch)

Die SuS erreichen das fachorientierte Ziel, indem sie...

- Die Struktur eines Würfelgebäudes in einem Schrägbild erkennen
- Die Anzahl der verbauten Würfel zählen
- Das Würfelgebäude nachbauen
- Das Gebäude mit dem Schrägbild vergleichen
- Positionen der einzelnen Würfel in das entsprechende Kästchen notieren
- Den erstellten Plan mit dem Schrägbild vergleichen

5 Situationsanalyse

5.1 Lernausgangslage

Die Klasse wird nach den Richtlinien der Grundschule unterrichtet.

S. ist blind und nutzt als Hilfsmittel die Punktschriftmaschine. Alle bildlichen Darstellungen werden für S. durch **reale Gegenstände** (Würfelgebäude) ersetzt, die Aufgabenstellung bleibt jedoch die gleiche, wie bei den sehenden SuS. Durch stark unterschiedliche Lernvoraussetzungen ist ein differenziertes Lernangebot nötig. Für S. müssen einige Vorgänge zusätzlich **verbalisiert** werden. Auf ein Tafelbild wird verzichtet. Stattdessen bekommen **alle** Schülerinnen und Schüler **taktilen Material** zur Einführung und zur Reflexion der Stunde.

Weitere mögliche Differenzierungen für alle Schüler:

- als Zwischenschritt das Würfelgebäude bauen
- Gebäude mit einem Stockwerk anbieten
- Reduktion der Bauteile



6 Verlaufsplanung

Zeit/Phase	Unterrichtsaktivitäten	Didaktisch-methodischer Kommentar
Einstieg/ Motivation (5 min)	<ul style="list-style-type: none">♦ L. eröffnet die Stunde durch ein Geräusch vom Glockenspiel♦ L. wiederholt das Thema der Unterrichtsreihe und erläutert das Thema und die Ziele der Stunde♦ SuS erklären die Arbeitsmethoden (Handwerker, Architekten, Bürger)♦ L. erläutert den Stundenverlauf mit Begleitung von akustischen Signalen	<ul style="list-style-type: none">♦ Ritualisierter Einstieg nach dem fließenden Wechsel vom Unterrichtsfach♦ Transparenz der Stunde♦ Motivation auf die bevorstehende Aufgabenbearbeitung♦ Ritualisierte Anwendung unterschiedlicher vertrauter Geräusche für die strukturierte Phasierung des Unterrichts
Hinführung (10 min)	<ul style="list-style-type: none">♦ L. gibt ein akustisches Signal zum Spiel♦ L. erklärt die Spielregeln♦ SuS werden in zwei Mannschaften aufgeteilt♦ SuS bauen in Einzelarbeit Würfelgebäude zu den Plänen, die vor ihnen auf den Tischen liegen♦ SuS finden sich der Mitte des Klassenzimmers und suchen das Paar mit dem gleichen Gebäude♦ SuS suchen das passende Schrägbild zu ihrem Gebäude	<ul style="list-style-type: none">♦ Einstimmung auf das Spiel♦ Differenziertes Problemlösen in Einzelarbeit♦ Bewegungsmöglichkeiten und Sozialformwechsel♦ Aktive Auseinandersetzung mit dem Thema durch unmittelbares Vergleichen von Gebäuden auf der enaktiven Ebene♦ Verbindung aller drei Ebenen (symbolisch, ikonisch, enaktiv)
Durchführung (20min)	<ul style="list-style-type: none">♦ L. verteilt die SuS auf unterschiedliche Bearbeitungsstufen (wir bauen ein blaues Haus, ein grünes Haus und ein rotes Haus)♦ SuS suchen selbstständig ihre Lerntheke (Handwerker, Architekt oder Bürger)♦ SuS suchen sich die Arbeitsblätter aus und setzen sich in die jeweiligen Gruppen zum Bearbeiten der Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">♦ Eigene Entscheidung über die Intensivität der zu bearbeitenden Aufgaben♦ Starke qualitative und quantitative Differenzierung durch Gestaltung der Lerntheken /Medien♦ Eigenständige Erarbeitung der Arbeitsblätter an Gruppentischen ermöglicht das Austauschen und gegenseitige Hilfe♦ Verbindung der enaktiven, ikonischen und symbolischen Ebene



Reflexion/ Ergebnissicherung (10 min)	<ul style="list-style-type: none">◆ L. gibt ein akustisches Signal zum Beenden der Arbeitsphase◆ SuS setzen sich auf ihre Plätze◆ SuS reflektieren ihre Arbeitsergebnisse: ein Würfelgebäude aus der Einführungsphase wird ausgesucht und nachgebaut (Handwerker), der passende Plan wird dazu geschrieben (Architekten) und das passende Schrägbild dazu zugeordnet (Bürger)◆ L. führt eine Blitzreflexion des Lernerfolgs der Stunde durch Daumenabstimmen durch◆ L. beendet die Stunde	<ul style="list-style-type: none">◆ Festigung durch Wiederholung◆ Transparenz hinsichtlich des Geschehens in den jeweiligen Gruppen für die gesamte Klasse◆ Ritualisiertes Nachdenken über die eigene Lern- und Arbeitsweise
--	---	--

7 Begründung stundenbezogener didaktisch-methodischer Entscheidungen

Entscheidungen zum Fachziel:

1. *Themenwahl:* Das Thema Bauen ist für die SuS aus dem spielerischen Alltag bekannt und beliebt (z. B. Bauen mit Legosteinen, Duplo usw.), somit wird die Lernfreude durch erprobtes handlungsorientiertes Tun an mathematischen Inhalten gefördert. Die Würfel in ihren unterschiedlichen Formen (Spielwürfel, würfelförmige Figuren sowie Verpackungen u.ä.) sind den SuS als reale Gegenstände vertraut. Geometrische Inhalte sind für viele Kinder mit Schwierigkeiten im numerischen Bereich zugänglicher.

2. *Richtlinienbezug:* Laut KMK Beschluss für den Primarbereich vom 15.10.2004 müssen SuS am Ende der 4. Klasse im Bereich „Raum und Form“ zwei- und dreidimensionale Darstellungen von Bauwerken (z.B. Würfelgebäuden) zueinander in Beziehung setzen (nach Vorlage bauen, zu Bauten Baupläne erstellen, Kantenmodelle und Netze untersuchen) (vgl. Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich, 2004, S.10). Beim Nachbauen von den Schrägbildern und beim Lesen der Baupläne werden diese Kompetenzen angebahnt.

Entscheidungen zu Differenzierungen:

Bei Rechenoperationen im erweiterten Zahlenraum wurden die Schwierigkeiten deutlich, arithmetische Strukturen zu erarbeiten und abstraktes Mengenverständnis zu entwickeln. Die Förderung der Wahrnehmung räumlicher Beziehungen ist ein wichtiger Baustein beim Erlernen mathematischer Beziehungen und kann die Entwicklung von abstraktem Denken und das Erarbeiten mathematischer Strukturen beschleunigen.

Für den blinden Schüler ist es wichtig, Fertigkeiten im Beschreiben topologischer Beziehungen und Lageveränderungen durch Drehen und Wenden zu erlangen (Richtlinien Schule für Blinde).

Zugänglichkeit, Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung:

Beim Spielen mit Baumaterialien in der Freizeit wurden die ersten Charakteristika eines Würfels sichtbar. SuS entdecken ganz schnell, dass die Seiten und Kanten eines Würfels gleich lang sind und können aufgrund dessen aus den Würfeln Gebäude bauen. Dadurch erlangen sie Vorkenntnisse zum Thema Würfelnetze sowie geometrische Körper und erweitern ihre Vorstellung der dreidimensionalen Ebene. Nach dem angewandten didaktischen Prinzip des Mathematikunterrichts (Spiralprinzip) werden Inhalte aus dem Bereich „Körper und Form“ in den weiteren Klassen auf einer schwierigeren Ebene aufgegriffen.

Reduktion, Exemplarität

Reduktion auf die einfachere Form von geometrischen Körpern (z.B. kein Quader oder Kombinationen unterschiedlicher geometrischer Körper); Reduktion auf die Anzahl der übereinander und nebeneinander gebauten Würfel und auf komplexere Zusammensetzungen der einzelnen Teile

Sachanalyse:

Der Würfel ist eine feste geometrische Figur. Sie ist von 6 Flächen begrenzt, hat acht Ecken und zwölf Kanten. Daraus können Würfelgebäude gebaut werden. Durch die quadratische Form der Würfelseiten können diese sehr genau auf die benachbarte



Fläche angelegt werden. Ein Würfelgebäude kann erst dann nachgebaut werden, wenn ein Bauplan oder eine schräge Abbildung des Gebäudes definiert sind.

Medien:

Steckwürfel: daraus lassen sich feste Würfelgebäude bauen. Diese können ungehindert von allen Seiten angeschaut werden. Die farblichen Unterschiede sind beim Bauen hilfreich. *Schrägbilder:* Die Würfelgebäude werden in unterschiedlichen Größen und Schattierungen angeboten, die schwarz-weißen oder farbigen Bilder geben den SuS die Möglichkeit der inneren Differenzierung. *Arbeitsblätter:* Verschiedene Schwierigkeitsstufen, Größen der Abbildungen und Aufgabenstellung. *Bierdeckelwürfel:* große handliche Würfelmodelle, die von den Kindern gebastelt wurden, sie sind sehr anschaulich.

8 Quellenverzeichnis

Behörde für Bildung und Sport Hamburg (2003). Rund um den Würfel. Handreichung. Hamburg: BBS. Verfügbar unter: <http://www.mint-hamburg.de/Handreichungen/Wuerfel.pdf> [20.02.2013]

Beschluss der KMK vom 15.10.2004. Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Lüchtenberg. Verfügbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf [10.02.2013]

Beschluss der KMK für NRW vom 01.10.1999. Empfehlungen zum Förderschwerpunkt Lernen. Verfügbar unter: <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2000/sopale.pdf> [10.02.2013]

Fischer, H. (1995): Entwicklung der visuellen Wahrnehmung. Weinheim: Psychologie Verlags Union. Beltz.

Helwig, M. / Schaadt, S. (2008): Fördermaterial: Visuelle Wahrnehmung. Basistraining. Mühlheim a.d. Ruhr: Verlag an der Ruhr.

Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen (1980): Schule für Blinde (Sonderschule) Richtlinien. Köln: Ritterbach

Kultusministerkonferenz (KMK) (1998): Empfehlungen zum Förderschwerpunkt Sehen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 20.03.1998. Verfügbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_03_20-FS-Sehen.pdf [20.02.2013].

Kultusministerkonferenz (KMK) (2001): Richtlinien für den Förderschwerpunkt Sehen. Verfügbar unter: <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/richtliniensopae/rahmenvorgabe/4.pdf> [20.02.2013].

Radatz, H., Schipper, W., Dröge, R., Ebeling, A. (2010): Handbuch für den Mathematikunterricht. Braunschweig: Schroedel.



Sittarz, M. (2007): Unterrichtseinheit: Bauen mit dem Würfel – Baupläne erfinden und Würfelgebäude bauen. Norderstedt: GRIN

Zihl, J. / Priglinger, S. (2002): Sehstörungen bei Kindern. Diagnostik und Frühförderung. Wien New York: Springer.