Info-Papier

Expertenarbeit im Mathematikunterricht –
aufgezeigt am Beispiel einer Unterrichtsreihe zum SOMA-Würfel

Begriffsklärung - Was heißt ‚Expertenarbeit'?

Nach einer intensiven Auseinandersetzung in einem Bereich bzw. mit einer Aufgabe können sich Kinder zu ‚Experten' entwickeln und damit während des Unterrichts zum Ansprechpartner ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler werden. Zentrales Kennzeichen sog. *Expertenarbeiten* ist der hohe Grad an Beteiligung der Kinder an der Themenauswahl, Planung, Durchführung und Auswertung des Unterrichts. Hierbei sind unterschiedliche Formen denkbar. Die Kinder arbeiten...

- innerhalb *desselben* Sinnzusammenhangs (z.B. SOMA-Würfel) und mit *denselben* Aufgabenstellungen (‚Wir finden geschickt verschiedene Vorgehensweisen für ein Gebäude'),
- innerhalb *desselben* Sinnzusammenhangs (z.B. Zahlenmauern) und mit *unterschiedlichen* Aufgabenstellungen (z.B. ‚Unsere Entdeckungen an Vierermauern', ‚Wer trifft die 50?', …),
- in *unterschiedlichen, aber verwandten* Sinnzusammenhängen (verschiedene strategische Spiele) und mit *denselben* Aufgabenstellungen (‚Unser Spiele-Tipp' (kriteriengeleitet)),
- in *unterschiedlichen, aber verwandten* Sinnzusammenhängen und mit *unterschiedlichen* Aufgabenstellungen (‚Auf Entdeckungsreise ins Reich der Zahlen').

(vgl. SUNDERMANN/SELTER 2009)

Rolle der Lehrperson

Der stark schülerorientierte Unterricht hat eine veränderte Rolle der Lehrkraft zur Folge:
Die Lehrperson …

- … stellt ausreichend ergiebiges Material zur Verfügung,
- … sorgt für Instruktionsklarheit (Regeln und Arbeitsaufträge müssen klar sein),
- … regt zur Kommunikation an,
- … steht für Fragen und Hilfestellungen bereit und unterstützt die Expertenkinder, soweit gewünscht und/oder erforderlich.

Da sich die Kinder während des Unterrichts bei Fragen an ihre Mitschülerinnen und Mitschüler wenden, kann die Lehrperson die Zeit für Beobachtungen sowie individuelle Förderung nutzen.

Rolle der Kinder

Hilfreich kann es sein, wenn ein Plakat mit Verhaltensregeln mit den Kindern gemeinsam entwickelt wird *(*vgl*. H8_UM)*:

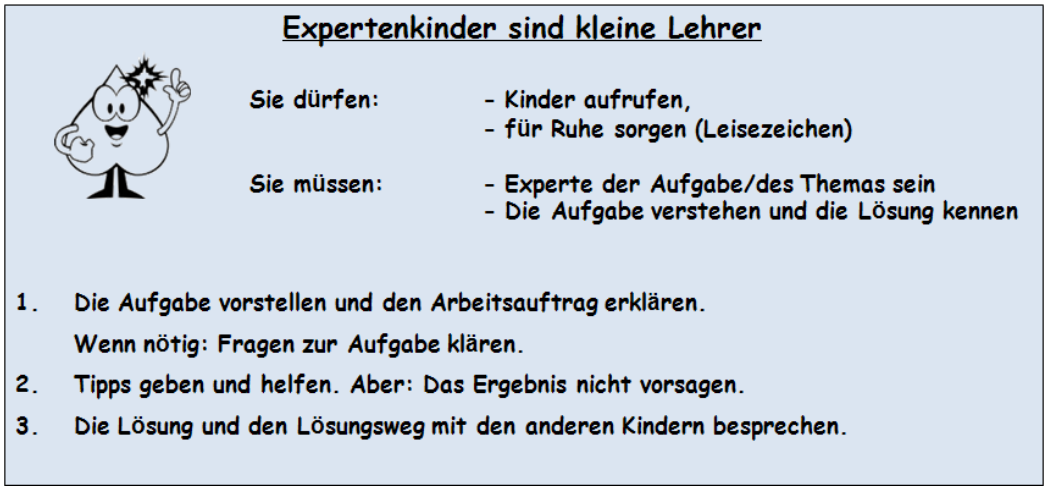


Abb. 1: Plakat mit Verhaltensregeln für Expertenkinder

Das Plakat ist ein Beispiel dafür, wie die Verhaltensregeln und die Arbeitsweise mit den Kindern zusammen schriftlich festgehalten werden können. Entscheidet man sich dafür, dass die Expertenkinder ab und zu kurze Unterrichtssequenzen übernehmen, so bietet es sich an, dass die Expertenkinder zu Beginn der Stunde den anderen Kindern den Arbeitsauftrag erklären und falls nötig bzw. möglich, Fragen dazu klären. Während der Arbeitsphase haben die Expertenkinder dann die Aufgabe, den anderen Kindern Tipps zu geben. Dabei darf das Ergebnis bzw. die Lösung des Problems allerdings nicht vorgegeben werden. In einem Reflexionsgespräch – entweder im Klassenplenum oder in Gruppen (z. B. in Form einer Mathekonferenz) – besprechen die Expertenkinder mit ihren Mitschülerinnen und Mitschüler die Lösung und den/die Lösungsweg(e). Es bietet sich an, den Expertenkindern in der ersten und dritten Phase die Gesprächsführung zu überlassen (*sie dürfen Kinder aufrufen* und *für Ruhe sorgen* z. B. mithilfe des Leisezeichens). Voraussetzung während aller drei Unterrichtsphasen ist, dass die Expertenkinder die Aufgabe verstehen und die Lösung und ggf. verschiedene Lösungswege kennen. Das heißt aber nicht, dass die Lehrperson sich als Beobachter vollkommen zurückziehen kann. Abhängig von den Gesprächskompetenzen der Kinder sollte sie die Reflexion, falls notwendig, durch geeignete Impulse lenken.

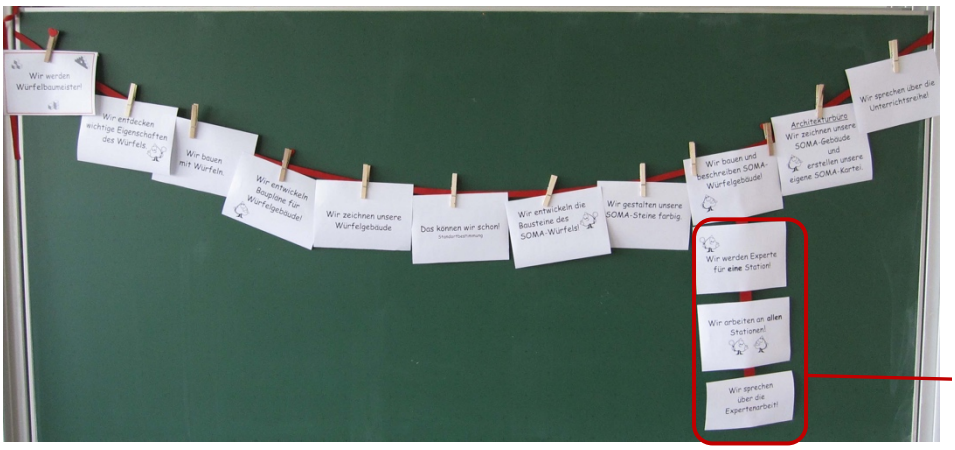
Was können die Kinder lernen?

Der Einsatz von Expertenarbeit trägt zur Stärkung des Selbstbewusstseins bei und fördert gleichzeitig die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler. Zudem werden die Kinder dafür sensibilisiert, nicht nur für das eigene Lernen Verantwortung zu übernehmen, sondern zusätzlich für das ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler, was Voraussetzung eines *individuellen Lernens* und *kooperativen Arbeitens* von Kindern ist. Die Auseinandersetzung mit den Fragen und Problemen der Mitschülerinnen und Mitschüler kann den Expertenkindern helfen, ihre eigenen Lernschwierigkeiten und Erfolge besser zu verstehen. Sie lernen nicht nur ihre eigenen Stärken kennen, sondern auch die Denkwege und Lösungen anderer Kinder ernst zu nehmen.

Die Expertenarbeit kann zudem erheblich zur Förderung der mathematischen Ausdrucksfähigkeit beitragen, da die Kinder die Notwendigkeit erleben, dass sie ihre eigenen Erkenntnisse den anderen Kindern verständlich machen können müssen.

„Wir werden Würfelbaumeister“ – Eine mögliche Unterrichtsreihe zum Thema SOMA-Würfel

Im Folgenden ist ein möglicher Reihenverlauf dargestellt. Die eigentliche SOMA-Reihe beginnt mit der 6. Einheit; die Inhalte der Einheiten 1-5 können auch gesondert vorab thematisiert werden. Um die SOMA-Reihe durchführen zu können, müssen die Kinder bereits Erfahrungen mit Würfeln gemacht haben, Baupläne kennen und Schrägbilder zeichnen können. Wird die Methode „Expertenarbeit“ im Unterricht neu eingeführt, so sollte diese vor der 8. Einheit mit den Kindern thematisiert werden (s. dazu *Plakat mit Verhaltensregeln*, s.o.).



Expertenarbeit
(8.-10. Einheit)

Abb. 2: Themenleine zu einer möglichen Unterrichtsreihe zum Thema SOMA-Würfel

1. *„Wir entdecken wichtige Eigenschaften des Würfels“* – handelnde Auseinandersetzung mit dem Körper Würfel zur Klassifizierung sowie zur Benennung von Formeigenschaften
2. *„Wir bauen mit Würfeln“* – Freies Bauen von Würfelgebäuden zur Ermöglichung und zum Ausbau von Handlungserfahrungen, um mit dem Material sowie den Formeigenschaften eines Würfels vertraut zu werden
3. *„Wir entwickeln Baupläne für Würfelgebäude“* – Finden von Übermittlungsmöglichkeiten bezüglich des Aufbaus der Würfelgebäude zum Ausbau der räumlichen Beschreibungsfähigkeiten mit anschließendem Entwickeln von Bauplänen als Möglichkeit der zweidimensionalen Darstellung von dreidimensionalen Bauwerken
4. *„Wir zeichnen unsere Würfelgebäude“* – Zeichnen von frei gebauten Würfelgebäuden mittels Schrägbilddarstellung im Punktegitter ggf. mit Hilfe von Würfelplättchen zur zweidimensionalen Darstellung von dreidimensionalen Bauwerken zum Ausbau des räumlichen Vorstellungsvermögens und der visuellen Wahrnehmungsfähigkeit
5. *„Das können wir schon“* – Lesen und Deuten von Bauplänen und Schrägbildern, Zuordnung von Schrägbildern und Bauplänen sowie Nachbauen dieser im Rahmen einer Standortbestimmung als Rückmeldung zur laufenden Unterrichtsreihe und um ggf. individuelle Fördermaßnahmen zu ergreifen

Inhaltl. Voraussetzungen

6. *„Wir entwickeln die Bausteine des SOMA-Würfels“* – systematisches Entwickeln der acht verschiedenen Würfelvierlinge ausgehend von Würfeldrillingen unter Berücksichtigung der kombinatorischen Betrachtung der unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten zur Förderung der Darstellungskompetenz
7. *„Wir gestalten unsere SOMA-Steine farbig“* – Benennen, Charakterisieren und farbiges Gestalten der sieben SOMA-Steine zur Förderung der mathematischen Kommunikationsfähigkeit und um eine eindeutige Beschreibung und damit eine bessere Orientierung für die weiteren Aktivitäten zu ermöglichen

SOMA-Würfel

„Wir bauen und beschreiben SOMA-Würfelgebäude“

8. ***„Wir werden Experte für eine Station“* – Intensive Auseinandersetzung mit einem ausgewählten SOMA-Gebäude und dabei Entwicklung zu Expertenkindern für die Stationsarbeit**
9. ***„Wir arbeiten an allen Stationen“* – Nachbauen und Beschreiben von SOMA-Gebäuden und dabei Finden verschiedener Konstruktionsmöglichkeiten in Expertenarbeit unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter SOMA-Gebäude zur Förderung und Weiterentwicklung einer systematischen Vorgehensweise**
10. ***„Wir sprechen über die Expertenarbeit“* – Reflexion der Methode**

Expertenarbeit

11. *„Architekturbüro – Wir zeichnen unsere SOMA-Gebäude und erstellen unsere eigene SOMA-Kartei“* – räumliches Zeichnen von eigenen SOMA-Würfelgebäuden im Punktegitter für eine klasseneigene SOMA-Kartei zur Vertiefung des räumlichen Vorstellungsvermögens
12. *„Wir sprechen über die Unterrichtsreihe“* – Reflexion der Unterrichtsreihe

Arbeitsblätter und Tippkarten

Im PIK-Unterrichtsmaterial finden Sie insgesamt 10 Arbeitsblätter mit den dazugehörigen Tippkarten – je ein Arbeitsblatt pro Station, auf denen die Kinder ihre Ergebnisse, Ideen und Vorgehensweisen (Strategien) festhalten können (vgl. *H8_UM)*. Sie schulen so nicht nur ihre Darstellungskompetenzen, sondern haben zusätzlich ein Dokument, das ihnen in den Reflexionsgesprächen, z. B. bei der Expertenprüfung, hilfreich sein kann. Sind die Kinder noch ungeübt darin, Vorgehensweisen zu beschreiben oder Tipps zu formulieren, sollte dieses mit den Kindern zusammen thematisiert werden. Es bietet sich an, mit den Kindern zusammen wichtige Begriffe zum Thema und evtl. auch Satzanfänge zu sammeln und diesen Wortspeicher für alle sichtbar, z.B. in Form eines Plakates in der Klasse während der Stationsarbeit auszuhängen. (Eine genauere Erklärung zu den Arbeitsblättern und Tippkarten können Sie in der Unterrichtsplanung zur 8. Einheit nachlesen.)

Die Expertenausbildung und Expertenarbeit

Je nach Größe der Klasse setzen sich jeweils zwei bis drei Kinder intensiv mit einem bestimmten SOMA-Gebäude auseinander und entwickeln sich dadurch zum Experten dieser Station. Die Sozialform für die intensive Arbeitsphase kann den Kindern freigestellt werden. Es bietet sich aber auch an, die Kinder zu Beginn alleine überlegen zu lassen, damit sie anschließend ihre Gedanken und Ergebnisse in Partner- oder Gruppenarbeit austauschen können (*individuelles Lernen* und *kooperatives Arbeiten* - vgl. dazu Friedrich Jahresheft 2008). Als Differenzierungsangebot sollte den Kindern auch schon während der Expertenausbildung Tipp-Karten zur Verfügung stehen. Die „Expertenkinder“ werden gebeten ihre Ergebnisse festzuhalten und aufzuschreiben, wie sie vorgegangen sind. Dabei werden sie angeregt, Tipps für andere Kinder zu formulieren. Die Expertenausbildung schließt mit einem Lehrergespräch ab. In diesem gibt die Lehrperson den Kindern eine stärkende Rückmeldung und stellt fest, ob die Kinder wirklich Experten sind und anderen Kindern nützliche Tipps geben können.
Den Kindern sollte schon zu Beginn transparent sein, was von Ihnen erwartet wird (inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen).

‚Wir werden Würfelbaumeister' – Anmeldung zur Expertenprüfung

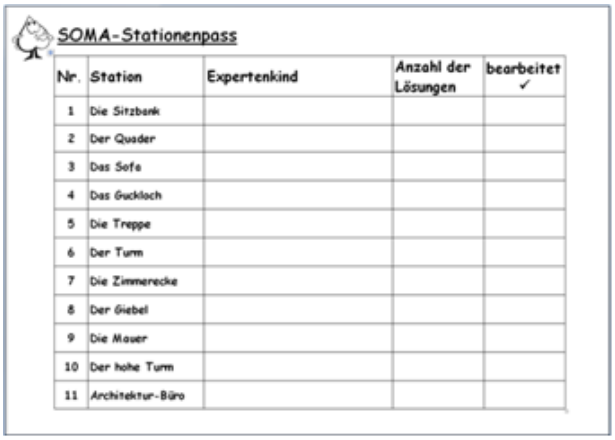
	Expertenkinder	Wir sind bereit für die Expertenprüfung!
1. Die Sitzbank		
2. Der Quader		
3. Das Sofa		
4. Das Guckloch		
5. Die Treppe		
6. Der Turm		
7. Die Zimmerecke		
8. Der Giebel		
9. Die Mauer		
10. Der hohe Turm		

Abb. 3: Plakat für die Anmeldung zur Expertenprüfung

Um den Kindern ein selbstständiges Arbeiten zu ermöglichen, sollte ihnen schon zu Beginn, z.B. anhand eines Plakates, eine Übersicht darüber geben werden, welches Kind Experte für welche Station bzw. welches Gebäude ist (s. Abb. 3; vgl. *H8_UM*). Dieses Plakat kann gleichzeitig auch als Anmeldung für die ‚Expertenprüfung' fungieren, wie es auch im Film „Eine Klasse voller Experten – Lernen von- und miteinander“ (vgl. *H8_IM*) zu sehen ist. Hat ein Kind die Bearbeitung einer Aufgabe abgeschlossen, kann es sich auf dem Plakat in der rechten Spalte (‚Wir sind bereit für die Expertenprüfung') in der Zeile des entsprechenden SOMA-Gebäudes eintragen.

Die verantwortlichen Experten können jederzeit sehen, wer sich zur Expertenprüfung angemeldet hat. Auf diese Weise werden sie nicht ständig während ihrer Arbeitsphase gestört und können sich ihre Zeit individuell einteilen. Das Plakat bietet nicht nur den Kindern die Möglichkeit, den Unterricht mitzuorganisieren und zu gestalten. Auch die Lehrperson kann das Plakat nutzen, um Informationen über das Arbeitsverhalten der Expertenkinder, aber auch allgemein über die Arbeit an den Stationen, zu gewinnen: Wie ernst nehmen die Kinder ihre Expertenrolle? Wie häufig finden Expertenkontrollen statt? Wie intensiv arbeiten die Kinder an den Stationen? Wer hat sich wie oft zur Expertenkontrolle angemeldet, wer noch gar nicht?

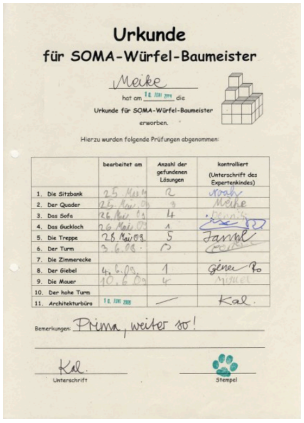
Stationenpass und Urkunde



SOMA-Stationenpass

Nr.	Station	Expertenkind	Anzahl der Lösungen	bearbeitet ✓
1	Die Sitzbank			
2	Der Quader			
3	Das Sofa			
4	Das Guckloch			
5	Die Treppe			
6	Der Turm			
7	Die Zimmerecke			
8	Der Giebel			
9	Die Mauer			
10	Der hohe Turm			
11	Architektur-Büro			

Abb. 4: Stationenpass



Urkunde
für SOMA-Würfel-Baumeister

Meike
hat am 18. Juni 2014 die
Urkunde für SOMA-Würfel-Baumeister
erworben.

Hierzu wurden folgende Prüfungen abgenommen:

	bearbeitet am	Anzahl der gefundenen Lösungen	kontrolliert (Unterschrift des Expertenkindes)
1. Die Sitzbank	25. Mai 09	2	Nah
2. Der Quader	25. Mai 09	3	Meike
3. Das Sofa	26. Mai 09	4	[illegible]
4. Das Guckloch	26. Mai 09	1	[illegible]
5. Die Treppe	28. Mai 09	5	[illegible]
6. Der Turm	3.6.09	0	[illegible]
7. Die Zimmerecke			
8. Der Giebel	4.6.09	1	[illegible]
9. Die Mauer	10.6.09	4	[illegible]
10. Der hohe Turm			
11. Architekturbüro	18. Juni 2009	—	Kal.

Bemerkungen: Prima, weiter so!

Kal.
Unterschrift

Stempel

Abb. 5: Urkunde

Zur Dokumentation der einzelnen Arbeitsergebnisse kann ein Stationenpass eingesetzt werden (s. Abb. 4; vgl. *H8_UM*) – auch z.B. in Form einer Urkunde (s. Abb. 5; vgl. *H8_UM*). Wie die Urkunde hat der Stationenpass zunächst die Funktion eines Laufzettels. In der linken Spalte sind die 10 verschiedenen SOMA-Gebäude aufgelistet und zusätzlich das Architekturbüro (Eigenproduktion der Kinder). Es gibt eine Spalte, in der die Anzahl der Lösungen notiert wird und eine Spalte, in der entweder das Datum aufgeschrieben wird, oder in der, durch einen Haken, die Station als bearbeitet gekennzeichnet wird. Eine weitere Spalte dient der Würdigung der Ergebnisse der Kinder durch die Unterschriften der Expertenkinder. Die Urkunde bietet außerdem noch Platz für eine Bemerkung des Kindes oder für eine Rückmeldung der Lehrperson. Zusammen mit dem Stempel verleiht die Unterschrift der Lehrperson dem „Laufzettel“ den Charakter eines wichtigen Dokumentes – das die Lehrperson zudem als einen Bestandteil der Leistungsfeststellung nutzen kann.

Die Expertenprüfung

Im Rahmen der Expertenprüfung sieht sich das Expertenkind die Arbeitsergebnisse eines Mitschülers an. Im Idealfall beschränkt sich die ‚Prüfung’ nicht nur auf die Kontrolle und die Vergabe der Unterschrift. Zunehmend sollten Gespräche über die Aufgabe stattfinden. Hilfreich kann es sein, im Vorfeld mit den Kindern zusammen über den Ablauf einer Expertenprüfung bzw. eines Expertengespräches zu sprechen und gemeinsam Leitfragen für das Gespräch zu formulieren, die den Kindern eine Orientierung sowie Transparenz geben. Ein möglicher Ablauf und mögliche Fragen können sein:

1. Das Expertenkind kontrolliert:
- Wurden die Lösungen in die Schrägbilder übertragen?
- Sind die gefundenen Bauweisen verschieden?

2. Expertenkind und Kind sprechen über die Vorgehensweise:
- Wie bist du vorgegangen?
- Hast du einen Tipp oder eine Strategie, wie man geschickt verschiedene Bauweisen für das SOMA-Gebäude finden kann?

3. Das Expertenkind würdigt die Arbeit:
- Expertenkind oder Kind trägt die Anzahl der gefundenen Lösungen in den Stationenpass bzw. die Urkunde ein.
- Das Expertenkind unterschreibt auf dem Stationenpass bzw. der Urkunde.

Die Expertenprüfung findet entweder zu zweit oder in Form einer Mathekonferenz (vgl. *Film: H8_IM*) statt.

Schlussbemerkung

Unsere Erfahrungen zeigen, dass in allen Jahrgangsstufen der Grundschule Expertenarbeiten möglich sind und diese einen sinnvollen Beitrag zur Förderung des individuellen und des kooperativen Lernens leisten. Darüber hinaus stellen sie ein tragfähiges Instrument zur alternativen Leistungsbeurteilung im Sinne der Idee der „pädagogischen Leistungskultur“ (vgl. *H9* und *H10*) dar, also der Lernbeobachtung als förderorientierter Begleitung in offenen Lernsituationen.

Häufig gestellte Frage:

Kinder verhalten sich in ihrer Rolle als Expertenkinder wie kleine Lehrer. Sie können die Funktion als Berater, Beurteiler, etc. aber nicht erfüllen. Wie kann man damit umgehen?

Übernehmen die Kinder die Expertenrolle, so kann man nicht von ihnen erwarten, dass sie die Aufgaben einer Lehrperson übernehmen, die ja schließlich fachdidaktisch und fachwissenschaftlich ausgebildet ist. Vielmehr geht es darum, den Kindern zu ermöglichen, den Unterricht aktiv mitzugestalten und zu organisieren sowie Verantwortung nicht nur für das eigene Lernen sondern auch für das Lernen der Mitschülerinnen und Mitschüler zu übernehmen. Ein Schwerpunkt liegt hier sicherlich auf dem Lernen von- und miteinander. Der Einsatz von Expertenarbeit (vor allem die Expertenprüfung) gibt den Kindern verstärkt Gesprächsanlass, sodass die Kommunikation untereinander ständig angeregt und aufrecht erhalten wird.

Literaturhinweise zum Thema Expertenarbeit

HANNEMANN, Detlef (2007): Leistung ohne Noten. Möglichkeiten konstruktiver Leistungsrückmeldungen nicht nur in der Grundschule. Baltmansweiler: Schneider Hohengehren.

REICHEN, Jürgen (1991): Sachunterricht und Sachbegegnung: Grundlagen zur Lehrmittelreihe *MENSCH UND UMWELT*. Zürich: Sabe.

SUNDERMANN, Beate & SELTER, Christoph (2006)[1]: Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor.

SUNDERMANN, Beate & SELTER, Christoph (2009): „Auf Entdeckungsreise in das Reich der Zahlen"-Expertenarbeiten im Mathematikunterricht. In: Grundschulunterricht H.2, S. 8-11.

Literaturhinweise zum Thema individuelles Lernen

FRIEDRICH JAHRESHEFT (2008): Individuell Lernen – kooperativ Arbeiten. Seelze: Erhard Friedrich.

MEYER, Meinert A. & HECKT, Dietlinde H. (2008): Individuelles Lernen und kooperatives Arbeiten. In: Friedrich Jahresheft (2008): Individuell Lernen – kooperativ Arbeiten. Seelze: Erhard Friedrich S. 6-10.

Literaturhinweise zum Thema SOMA-Würfel

EICHLER, Klaus-Peter (Hg., 2006): Geometrie: Raumvorstellung. Grundschule Mathematik H. 10 (Themenheft und Materialpaket).

HIRT, Ueli & MEISTER, Sandra (2003): Schauen und Bauen Teil 2 - Spiele mit dem SOMA-Würfel. Seelze: Kallmeyer.

HIRT, Ueli & LUGINBÜHL, Sandra (2006): Somawürfel bauen. In: Grundschule Mathematik H. 10.

KROLL, Wolfgang (1994): Raumgeometrie in der Grundschule. In: Praxis Grundschule H.4, S. 22f.

KROLL, Wolfgang (1994): SOMA-Kisten. In: Praxis Grundschule H.5, S. 36–38.

MERSCHMEYER-BRÜWER, Carla (Hg., 2003): Raumvorstellung. Die Grundschulzeitschrift H. 167 (Themenheft).

RADATZ, Hendrik & RICKMEYER, Knut (1991): Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen. Hannover: Schroedel, S. 168 ff.

RADATZ, Hendrik et al. (1999): Bauen mit dem Somawürfel. In: Handbuch für den Mathematikunterricht. 3. Schuljahr. Hannover: Schroedel, S. 169 f.

RICKMEYER, Knut (1996): Übungen mit dem SOMA-Würfel. Zur Entwicklung der Raumvorstellung. In: Praxis Grundschule, H.2, S. 4 ff.

SUNDERMANN, Beate & SELTER, Christoph (2006)[2]: Die Würfelbaumeister-Urkunde. In: Grundschule Mathematik H. 10, S. 36-39.

WINKLER, Dorothea (2007): Karteien zum Soma-Würfel. Bauen und Experimentieren mit dem Soma-Würfel. Braunschweig: Westermann.

Info-Papier (Kurzfassung)

Expertenarbeit im Mathematikunterricht –

aufgezeigt am Beispiel einer Unterrichtsreihe zum SOMA-Würfel

Begriffsklärung - Was heißt ‚Expertenarbeit'?

Nach einer intensiven Auseinandersetzung in einem Bereich bzw. mit einer Aufgabe können sich Kinder zu ‚Experten' entwickeln und damit während des Unterrichts zum Ansprechpartner ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler werden. Zentrales Kennzeichen sog. *Expertenarbeiten* ist der hohe Grad an Beteiligung der Kinder an der Themenauswahl, Planung, Durchführung und Auswertung des Unterrichts. Hierbei sind unterschiedliche Formen denkbar. Die Kinder arbeiten...

- innerhalb *desselben* Sinnzusammenhangs (z.B. SOMA-Würfel) und mit *denselben* Aufgabenstellungen (‚Wir finden geschickt verschiedene Vorgehensweisen für ein Gebäude'),
- innerhalb *desselben* Sinnzusammenhangs (z.B. Zahlenmauern) und mit *unterschiedlichen* Aufgabenstellungen (z.B. ‚Unsere Entdeckungen an Vierermauern', ‚Wer trifft die 50?', …),
- in *unterschiedlichen, aber verwandten* Sinnzusammenhängen (verschiedene strategische Spiele) und mit *denselben* Aufgabenstellungen (‚Unser Spiele-Tipp' (kriteriengeleitet)),
- in *unterschiedlichen, aber verwandten* Sinnzusammenhängen und mit *unterschiedlichen* Aufgabenstellungen (‚Auf Entdeckungsreise ins Reich der Zahlen').

(vgl. SUNDERMANN/SELTER 2009)

Rolle der Lehrperson

Der stark schülerorientierte Unterricht hat eine veränderte Rolle der Lehrkraft zur Folge:
Die Lehrperson …

- … stellt ausreichend ergiebiges Material zur Verfügung,
- … sorgt für Instruktionsklarheit (Regeln und Arbeitsaufträge müssen klar sein),
- … regt zur Kommunikation an,
- … steht für Fragen und Hilfestellungen bereit und unterstützt die Expertenkinder, soweit gewünscht und/oder erforderlich.

Da sich die Kinder während des Unterrichts bei Fragen an ihre Mitschülerinnen und Mitschüler wenden, kann die Lehrperson die Zeit für Beobachtungen sowie individuelle Förderung nutzen.

Rolle der Kinder

Hilfreich kann es sein, wenn ein Plakat mit Verhaltensregeln mit den Kindern gemeinsam entwickelt wird *(*vgl*. H8_UM)*:

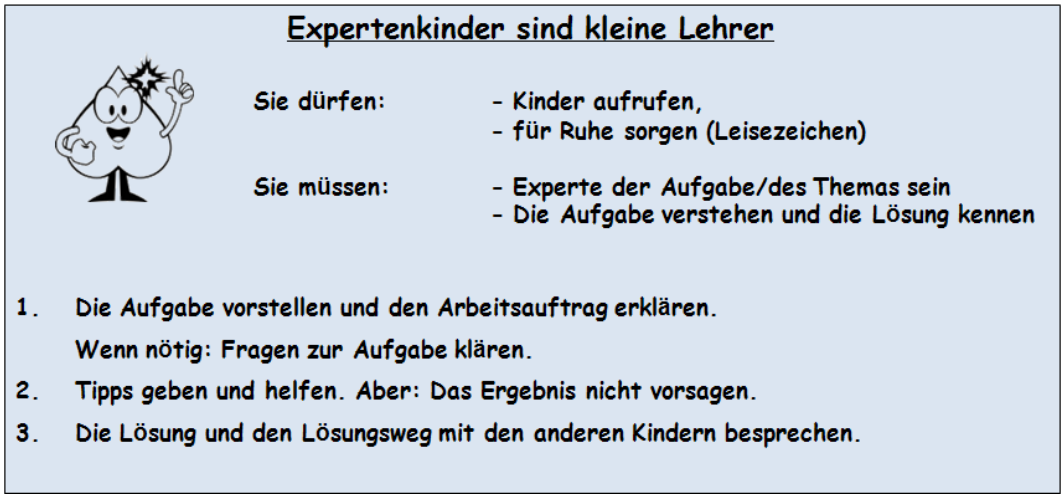


Abb. 1: Plakat mit Verhaltensregeln für Expertenkinder

Was können die Kinder lernen?

Der Einsatz von Expertenarbeit trägt zur Stärkung des Selbstbewusstseins bei und fördert gleichzeitig die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler. Zudem werden die Kinder dafür sensibilisiert, nicht nur für das eigene Lernen Verantwortung zu übernehmen, sondern zusätzlich für das ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler, was Voraussetzung eines *individuellen Lernens* und *kooperativen Arbeitens* von Kindern ist. Die Auseinandersetzung mit den Fragen und Problemen der Mitschülerinnen und Mitschüler kann den Expertenkindern helfen, ihre eigenen Lernschwierigkeiten und Erfolge besser zu verstehen. Sie lernen nicht nur ihre eigenen Stärken kennen, sondern auch die Denkwege und Lösungen anderer Kinder ernst zu nehmen.
Die Expertenarbeit kann zudem erheblich zur Förderung der mathematischen Ausdrucksfähigkeit beitragen, da die Kinder die Notwendigkeit erleben, dass sie ihre eigenen Erkenntnisse den anderen Kindern verständlich machen können müssen.

Die Expertenausbildung und Expertenarbeit

Je nach Größe der Klasse setzen sich jeweils zwei bis drei Kinder intensiv mit einem bestimmten SOMA-Gebäude auseinander und entwickeln sich dadurch zum Experten dieser Station. Als Differenzierungsangebot sollte den Kindern auch schon während der Expertenausbildung Tipp-Karten zur Verfügung stehen. Die „Expertenkinder“ werden gebeten ihre Ergebnisse festzuhalten und aufzuschreiben, wie sie vorgegangen sind. Dabei werden sie angeregt, Tipps für andere Kinder zu formulieren. Die Expertenausbildung schließt mit einem Lehrergespräch ab. In diesem gibt die Lehrperson den Kindern eine stärkende Rückmeldung und stellt fest, ob die Kinder wirklich Experten sind und anderen Kindern nützliche Tipps geben können.

‚Wir werden Würfelbaumeister' – Anmeldung zur Expertenprüfung

	Expertenkinder	Wir sind bereit für die Expertenprüfung!
1. Die Sitzbank		
2. Der Quader		
3. Das Sofa		
4. Das Guckloch		
5. Die Treppe		
6. Der Turm		
7. Die Zimmerecke		
8. Der Giebel		
9. Die Mauer		
10. Der hohe Turm		

Abb. 2: Plakat für die Anmeldung zur Expertenprüfung

Um den Kindern ein selbstständiges Arbeiten zu ermöglichen, sollte ihnen schon zu Beginn, z.B. anhand eines Plakates, eine Übersicht darüber geben werden, welches Kind Experte für welche Station bzw. welches Gebäude ist (s. Abb. 3; vgl. *H8_UM*). Dieses Plakat kann gleichzeitig auch als Anmeldung für die ‚Expertenprüfung' fungieren, wie es auch im Film „Eine Klasse voller Experten – Lernen von- und miteinander“ (vgl. *H8_IM*) zu sehen ist. Hat ein Kind die Bearbeitung einer Aufgabe abgeschlossen, kann es sich auf dem Plakat in der rechten Spalte (‚Wir sind bereit für die Expertenprüfung') in der Zeile des entsprechenden SOMA-Gebäudes eintragen.

Die verantwortlichen Experten können jederzeit sehen, wer sich zur Expertenprüfung angemeldet hat. Auf diese Weise werden sie nicht ständig während ihrer Arbeitsphase gestört und können sich ihre Zeit individuell einteilen. Das Plakat bietet nicht nur den Kindern die Möglichkeit, den Unterricht mitzuorganisieren und zu gestalten. Auch die Lehrperson kann das Plakat nutzen, um Informationen über das Arbeitsverhalten der Expertenkinder, aber auch allgemein über die Arbeit an den Stationen, zu gewinnen: Wie ernst nehmen die Kinder ihre Expertenrolle? Wie häufig finden Expertenkontrollen statt? Wie intensiv arbeiten die Kinder an den Stationen? Wer hat sich wie oft zur Expertenkontrolle angemeldet, wer noch gar nicht?

Stationenpass und Urkunde

SOMA-Stationenpass

Nr.	Station	Expertenkind	Anzahl der Lösungen	bearbeitet ✓
1	Die Sitzbank			
2	Der Quader			
3	Das Sofa			
4	Das Guckloch			
5	Die Treppe			
6	Der Turm			
7	Die Zimmerecke			
8	Der Giebel			
9	Die Mauer			
10	Der hohe Turm			
11	Architektur-Büro			

Abb. 4: Stationenpass

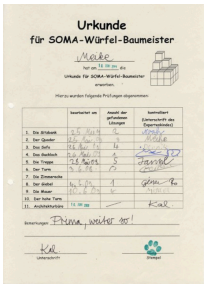


Abb. 5: Urkunde

Zur Dokumentation der einzelnen Arbeitsergebnisse kann ein Stationenpass eingesetzt werden (s. Abb. 4; vgl. *H8_UM*) – auch z.B. in Form einer Urkunde (s. Abb. 5; vgl. *H8_UM*). Wie die Urkunde hat der Stationenpass zunächst die Funktion eines Laufzettels. In der linken Spalte sind die 10 verschiedenen SOMA-Gebäude aufgelistet und zusätzlich das Architekturbüro (Eigenproduktion der Kinder). Es gibt eine Spalte, in der die Anzahl der Lösungen notiert wird und eine Spalte, in der entweder das Datum aufgeschrieben wird, oder in der, durch einen Haken, die Station als bearbeitet gekennzeichnet wird. Eine weitere Spalte dient der Würdigung der Ergebnisse der Kinder durch die Unterschriften der Expertenkinder. Die Urkunde bietet außerdem noch Platz für eine Bemerkung des Kindes oder für eine Rückmeldung der Lehrperson. Zusammen mit dem Stempel verleiht die Unterschrift der Lehrperson dem „Laufzettel" den Charakter eines wichtigen Dokumentes – das die Lehrperson zudem als einen Bestandteil der Leistungsfeststellung nutzen kann.

Die Expertenprüfung

Im Rahmen der Expertenprüfung sieht sich das Expertenkind die Arbeitsergebnisse eines Mitschülers an. Im Idealfall beschränkt sich die ‚Prüfung' nicht nur auf die Kontrolle und die Vergabe der Unterschrift. Zunehmend sollten Gespräche über die Aufgabe stattfinden. Hilfreich kann es sein, im Vorfeld mit den Kindern zusammen über den Ablauf einer Expertenprüfung bzw. eines Expertengespräches zu sprechen und gemeinsam Leitfragen für das Gespräch zu formulieren, die den Kindern eine Orientierung sowie Transparenz geben. Ein möglicher Ablauf und mögliche Fragen können sein:

1. Das Expertenkind kontrolliert:
- Wurden die Lösungen in die Schrägbilder übertragen?
- Sind die gefundenen Bauweisen verschieden?

2. Expertenkind und Kind sprechen über die Vorgehensweise:
- Wie bist du vorgegangen?
- Hast du einen Tipp oder eine Strategie, wie man geschickt verschiedene Bauweisen für das SOMA-Gebäude finden kann?

3. Das Expertenkind würdigt die Arbeit:
- Expertenkind oder Kind trägt die Anzahl der gefundenen Lösungen in den Stationenpass bzw. die Urkunde ein.
- Das Expertenkind unterschreibt auf dem Stationenpass bzw. der Urkunde.

Die Expertenprüfung findet entweder zu zweit oder in Form einer Mathekonferenz (vgl. *Film: H8_IM*) statt.

Schlussbemerkung

Unsere Erfahrungen zeigen, dass in allen Jahrgangsstufen der Grundschule Expertenarbeiten möglich sind und diese einen sinnvollen Beitrag zur Förderung des individuellen und des kooperativen Lernens leisten. Darüber hinaus stellen sie ein tragfähiges Instrument zur alternativen Leistungsbeurteilung im Sinne der Idee der „pädagogischen Leistungskultur" (vgl. *H9* und *H10*) dar, also der Lernbeobachtung als förderorientierter Begleitung in offenen Lernsituationen.

Literaturhinweise

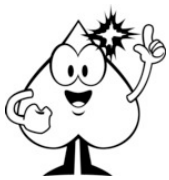
SUNDERMANN, Beate & SELTER, Christoph (2006)[1]: Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor.

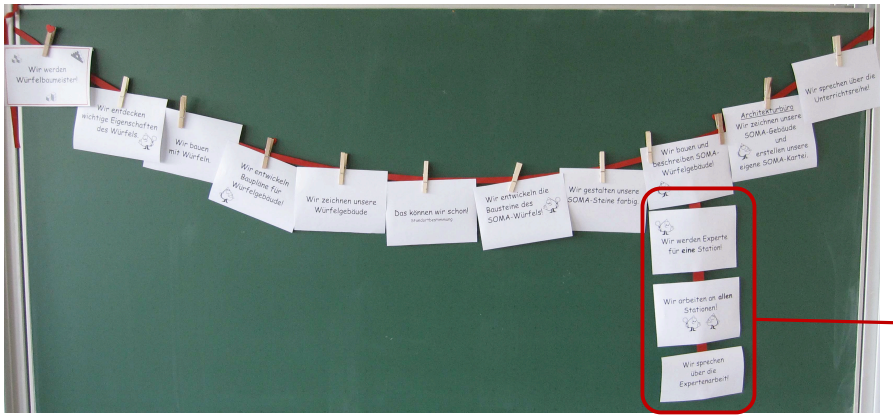
SUNDERMANN, Beate & SELTER, Christoph (2006)[2]: Die Würfelbaumeister-Urkunde. In: Grundschule Mathematik H. 10, S. 36-39.

SUNDERMANN, Beate & SELTER, Christoph (2009): „Auf Entdeckungsreise in das Reich der Zahlen"-Expertenarbeiten im Mathematikunterricht. In: Grundschulunterricht H.2, S. 8-11.

„Wir werden Würfelbaumeister“ –
Eine mögliche Unterrichtsreihe zum Thema SOMA-Würfel

Im Folgenden ist ein möglicher Reihenverlauf dargestellt. Die Inhalte der Einheiten 1-5 können auch gesondert vorab thematisiert werden. Um die SOMA-Reihe (s. Einheit 6ff) durchführen zu können, müssen die Kinder bereits Erfahrungen mit Würfeln gemacht haben, Baupläne kennen und Schrägbilder zeichnen können. Die eigentliche Expertenarbeit beginnt mit der 8. Einheit.





Expertenarbeit
(8.-10. Einheit)

1. ***„Wir entdecken wichtige Eigenschaften des Würfels“*** – Auseinandersetzung mit dem Körper Würfel zur Wiederholung diesbezüglicher Termini
2. ***„Wir bauen mit Würfeln“*** – Freies Bauen von Würfelgebäuden
3. ***„Wir entwickeln Baupläne für Würfelgebäude“*** – Entwickeln von Bauplänen zur eindeutigen Darstellung von dreidimensionalen Bauwerken
4. ***„Wir zeichnen unsere Würfelgebäude“*** – Zeichnen von frei gebauten Würfelgebäuden mittels klassischer Baupläne auf Kästchenpapier
5. ***„Das können wir schon“*** – Standortbestimmung

Inhaltl. Voraussetzungen

6. ***„Wir entwickeln die Bausteine des SOMA-Würfels“*** – systematisches Entwickeln der acht verschiedenen Würfelvierlinge
7. ***„Wir gestalten unsere SOMA-Steine farbig“*** – Benennen, Charakterisieren und farbiges Gestalten der sieben SOMA-Steine

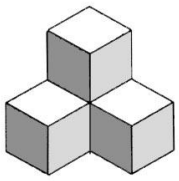
„Wir bauen und beschreiben SOMA-Würfelgebäude“

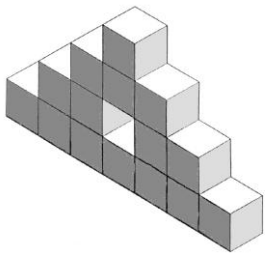
8. ***„Wir werden Experte für eine Station“*** – Intensive Auseinandersetzung mit einem ausgewählten SOMA-Gebäude und dabei Entwicklung zu Expertenkindern für die Stationsarbeit
9. ***„Wir arbeiten an allen Stationen“*** – Nachbauen und Beschreiben von SOMA-Gebäuden und dabei Finden verschiedener Konstruktionsmöglichkeiten in Expertenarbeit unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter SOMA-Gebäude zur Förderung und Weiterentwicklung einer systematischen Vorgehensweise
10. ***„Wir sprechen über die Expertenarbeit“*** – Reflexion der Methode

Expertenarbeit

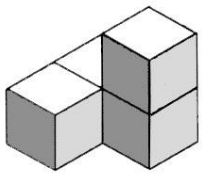
11. ***„Architekturbüro – Wir zeichnen unsere SOMA-Gebäude und erstellen unsere eigene SOMA-Kartei“*** – räumliches Zeichnen von eigenen SOMA-Würfelgebäuden im Punktegitter für eine klasseneigene SOMA-Kartei zur Vertiefung des räumlichen Vorstellungsvermögens
12. ***„Wir sprechen über die Unterrichtsreihe“*** – Reflexion der Unterrichtsreihe

SOMA-Würfel

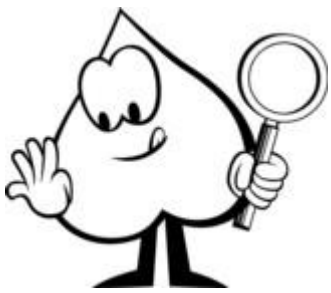




Wir werden Würfelbaumeister!

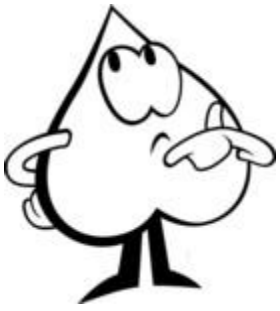


Wir entdecken wichtige Eigenschaften des Würfels.



Wir bauen
mit Würfeln.

Wir entwickeln
Baupläne für
Würfelgebäude!

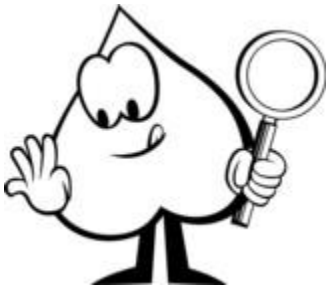


Wir zeichnen unsere Würfelgebäude

Das können wir schon!

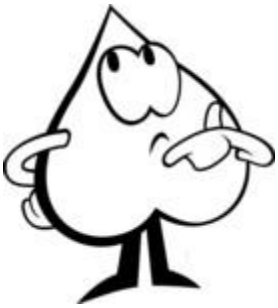
Standortbestimmung

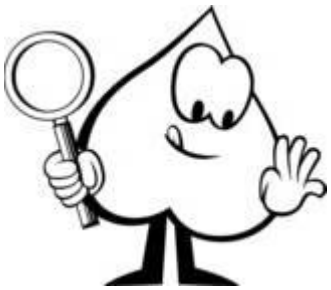
Wir entwickeln die Bausteine des SOMA-Würfels!



Wir gestalten unsere SOMA-Steine farbig.

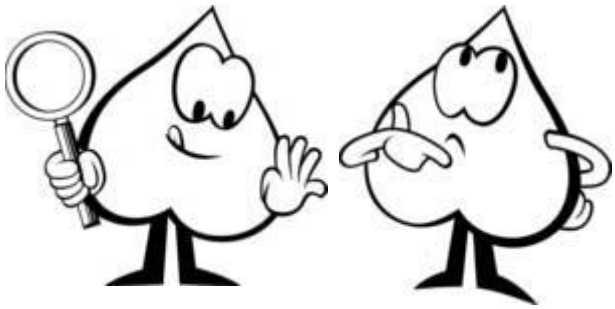
Wir bauen und beschreiben SOMA-Würfelgebäude!





Wir werden Experte für **eine** Station!

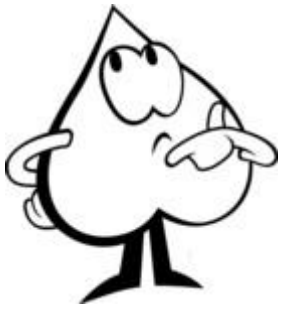
Wir arbeiten an **allen** Stationen



Wir sprechen über die Expertenarbeit

Architekturbüro

Wir zeichnen unsere SOMA-Gebäude

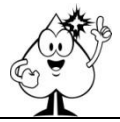


und

erstellen unsere eigene SOMA-Kartei.

Wir sprechen über die Unterrichtsreihe!

‚Wir werden Würfelbaumeister' – Anmeldung zur Expertenprüfung

	Expertenkinder	Wir sind bereit für die Expertenprüfung!
1. Die Sitzbank		
2. Der Quader		
3. Das Sofa		
4. Das Guckloch		
5. Die Treppe		
6. Der Turm		
7. Die Zimmerecke		
8. Der Giebel		
9. Die Mauer		
10. Der hohe Turm		

Expertenkinder sind kleine Lehrer

Sie dürfen:

- Kinder aufrufen,
- für Ruhe sorgen (Leisezeichen)

Sie müssen:

- Experte der Aufgabe/des Themas sein
- Die Aufgabe verstehen und die Lösung kennen

1. Die Aufgabe vorstellen und den Arbeitsauftrag erklären.

   Wenn nötig: Fragen zur Aufgabe klären.
2. Tipps geben und helfen. Aber: Das Ergebnis nicht vorsagen.
3. Die Lösung und den Lösungsweg mit den anderen Kindern besprechen.

8. Einheit: „Wir werden Experte für eine Station!“ – Ausbildung der Expertenkinder

In dieser Einheit beschäftigen sich die Kinder intensiv mit einem ausgewählten SOMA-Gebäude (je nach Klassengröße in EA, PA oder GA), für das sie in den Folgestunden als Experten im Rahmen eines Stationsangebotes zur Verfügung stehen.

ZIELE

a) Ausbildung der Expertenkinder, um die Kinder aktiv in die Unterrichtsgestaltung einzubeziehen
b) Förderung der Raumvorstellung und der räumlichen Beschreibungsfähigkeit

ZEIT

Ca. 90 Minuten (+ 30 Minuten, falls die Methode Expertenarbeit noch eingeführt werden muss)

DARUM GEHT ES

Um im Rahmen der Stationsarbeit mit Expertenkindern zu arbeiten, müssen diese zunächst ausgebildet werden. Die Kinder setzen sich intensiv mit einer Station auseinander und entwickeln sich zu Experten für das entsprechende SOMA-Gebäude.

Da die 10 Arbeitsblätter der Stationen sich nur durch die verschiedenen SOMA-Gebäude unterscheiden, die Aufgabenstellung aber bei allen gleich ist, wird an dieser Stelle das AB 1 exemplarisch für alle anderen erklärt.

AB 1:

Die Kinder bauen das SOMA-Gebäude „die Sitzbank“ nach und übertragen ihre Lösungen farbig in die Schrägbilder. Sie werden dazu angeregt möglichst viele verschiedene Konstruktionsmöglichkeiten zu finden (in diesem Fall gibt es nur zwei verschiedene Bauweisen) und dabei geschickt vorzugehen. Unten auf dem Arbeitsblatt haben die Kinder Platz, ihre Tipps, Tricks und Vorgehensweisen zu beschreiben oder ggf. auch zu begründen.

Jedes Expertenkind sollte versuchen, Tipps für den Bau seines Gebäudes zu formulieren.

SO KANN ES GEHEN
Zum methodischen Einsatz des Materials

Zunächst sollte den Kindern Prozesstransparenz gegeben werden, z.B. nach Anknüpfung an die Vorstunde (ggf. über die Themenleine): „Wir wollen heute und in den nächsten Stunden mit dem SOMA-Würfel an Stationen arbeiten. Dazu

Schuljahr 3 - 4

(Die Durchführung ist auch schon in Klasse 1 und 2 möglich)

Lehrplan-Bezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Raum und Form - Schwerpunkt Körper

Prozessbezogene Kompetenzen

Problemlösen/kreativ sein

Argumentieren

Darstellen/kommunizieren

Kinder sprechen über…

… ihr ausgewähltes SOMA-Gebäude,

… Konstruktionsmöglichkeiten und strategische Vorgehensweisen,

… mögliche Tipps, die man anderen Kindern geben könnte

Material

Schüler

- SOMA-Würfel
- Stationenpass oder Urkunde
- SOMA Arbeitsblätter (1-10)
- SOMA Tipp-Karten (1–10)

bekommst du einen Stationenpass.“ Oder: „Weil wir ja Würfelbaumeister werden wollen, bekommt ihr eine Würfelbaumeister-Urkunde.“ *Die Lehrerin zeigt den Kindern das Blatt und erklärt es:* „Damit die Arbeit an den Stationen besonders gut klappt, wird heute jeder von euch zu einem Expertenkind einer Station.“

Voraussetzung für die Expertenarbeit ist, dass den Kindern die Rolle eines Expertenkindes und die damit verbundenen Aufgaben und Pflichten bewusst sind. Ist die Expertenarbeit für die Kinder neu, so sollte zunächst einmal gemeinsam über diese Methode gesprochen werden (Warum und wie arbeiten wir mit Expertenkindern?). Hilfreich kann es sein, wenn mit den Kindern zusammen ein Plakat mit Verhaltensregeln (*s. UM Plakat mit Verhaltensregeln*) entwickelt wird; z.B.: „Wir wollen mit Expertenkindern arbeiten. Was ein Experte ist und was ein Expertenkind machen darf oder sogar machen muss, möchte ich heute mit euch zusammen überlegen.“

Problemstellung/Leitfragen

Die Lehrerin präsentiert ein Arbeitsblatt exemplarisch für alle weiteren Arbeitsblätter (s. *UM SOMA Arbeitsblätter 1–10*) und verweist auf die 10 Stationen. Dann gibt sie Zieltransparenz, indem sie den Arbeitsauftrag für die Arbeit an den Stationen erklärt, z.B. „Baue die SOMA-Gebäude mit den Teilen des SOMA-Würfels nach. Finde möglichst schlau viele verschiedene Bauweisen. Übertrage die Lösungen in die Schrägbilder. Schreibe dann Tipps und Tricks auf, die anderen Kindern helfen könnten, das Gebäude nachzubauen“.
Den Kindern wird mit der Problemstellung erklärt, welche Kompetenzen von ihnen als Expertenkind erwartet werden.

Arbeitsphase

Die Sozialform kann von den Kindern selbst gewählt werden. Sinnvoll kann es auch sein – abhängig von der Anzahl der Expertenkinder für ein Gebäude und damit abhängig von der Klassengröße – die Expertenausbildung im Sinne eines individuellen Lernens und kooperativen Arbeitens durchzuführen; also zunächst Einzelarbeit (Wie würde ich das machen? Welche Tipps würde **ich** geben?), dann Partner- bzw. Kleingruppenarbeit (Wie hast du/habt ihr das gemacht? Welche Tipps können **wir** den anderen Kindern geben?).
Der Zeitrahmen sollte, den Fähigkeiten der Kinder entsprechend, flexibel angelegt sein.
Die Lehrerin gibt ggf. Hilfestellungen.

Differenzierung

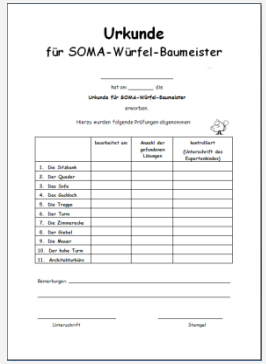
Um den Kindern ein erfolgreiches Bearbeiten des Arbeitsauftrages zu ermöglichen, stehen ihnen zu jedem Gebäude zwei Tipps zur Verfügung (s. *UM SOMA Tipp-Karten 1-10*)

Tipp 1 gibt Auskunft über die Anzahl der benötigten Steine,

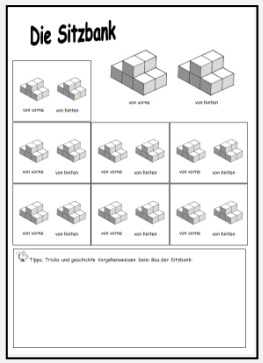
Lehrer

* Reihenverlauf-Themenleine
• Plakat mit Verhaltensregeln

Urkunde:


Urkunde
für SOMA-Würfel-Baumeister

AB 1:


Die Sitzbank

z.B. Tipp 1 für die Sitzbank: Du brauchst 2 Steine des SOMA-Würfels.

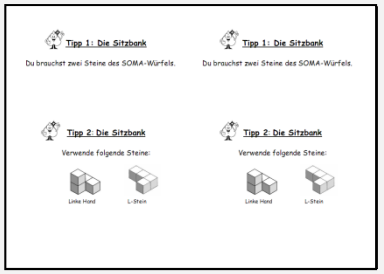
Tipp 2 macht einen Vorschlag, mit welchen Steinen das Gebäude nachgebaut werden kann,
z.B. Tipp 2 für die Sitzbank: Verwende folgende Steine: linke Hand, L-Stein

Schlussphase / Reflexion

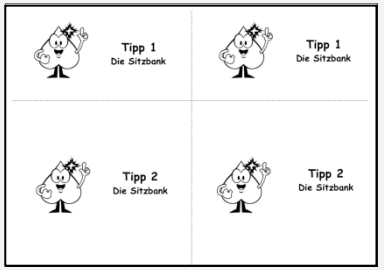
Haben sich die Kinder intensiv mit einem Gebäude befasst (Sie kennen verschiedene Lösungen und haben ihre Vorgehensweise beschrieben) können sie sich für das SOMA-Expertengespräch mit der Lehrerin anmelden, indem sie z.B. ihre Namen untereinander an die Tafel schreiben. Dieses kann ähnlich wie die Kindersprechstunde (vgl. Haus 10) mit einem Kind oder mit allen Experten einer Station, also 2 - 3 Kindern stattfinden. Im Vorfeld sollte geklärt werden, wie die Kinder weiterarbeiten können, bis alle Kinder eine Rückmeldung der Lehrerin bekommen haben. Die Lehrerin erfährt im Gespräch, inwieweit die Kinder Experten ihrer Station sind und ob sie anderen Kinder helfen können.

Im Sinne der Prozesstransparenz sollte zum Abschluss der Stunde ein Ausblick auf die Folgestunde gegeben werden; hierzu kann auf die Themenleine verwiesen werden.

Tippkarten „die Sitzbank“ (Vorderseite):



Tippkarten „die Sitzbank“ (Rückseite):



Hier können Sie sich weiter informieren zu...

… *„Mathe-Konferenzen“* : Haus 8 - Guter Unterricht

... *„Kindersprechstunde“* : Haus 10 – Beurteilen und Rückmelden

9. Einheit: „Wir arbeiten an allen Stationen!“ – Stationsarbeit mit Expertenkindern

In dieser Einheit arbeiten die Kinder innerhalb des Expertensystems an den einzelnen Stationen. Die Kinder melden sich zur Expertenprüfung an, nehmen an Expertenprüfungen teil bzw. führen diese als Experte durch.

ZIELE

a) Förderung des mathematischen Ausdrucksfähigkeit,
b) Förderung der Raumvorstellung und der räumlichen Beschreibungsfähigkeit,
Heranführung an systematische Vorgehensweisen

ZEIT

2-4 Unterrichtsstunden

DARUM GEHT ES

Die Kinder melden sich zur Expertenprüfung an, nehmen an Expertenprüfungen teil bzw. führen diese selbst als Experte durch. In den Expertengesprächen sprechen die Kinder über ihre Lösungen und Vorgehensweisen und ggf. Strategien zur Konstruktion weiterer Bauweisen (s. dazu *Sachinfo*).

Die Kinder arbeiten an ihrem Stationenpass bzw. ihrer Urkunde; sie bauen SOMA-Gebäude nach und finden dabei unter Berücksichtigung systematischer Vorgehensweisen verschiedene Konstruktionsmöglichkeiten.

Ausgewählte SOMA-Gebäude werden mit den Kindern im Plenum, in Mathekonferenzen oder in Gruppen mit den verantwortlichen Expertenkindern besprochen, die Vorgehensweisen reflektiert und Strategien zur Konstruktion weiterer Bauweisen festgehalten. Wie die Kinder vorgehen können, wird an dieser Stelle am Beispiel eines SOMA-Gebäudes (die Treppe) beschrieben:

Bei *der Treppe* kann zunächst per Ausschlussverfahren überlegt werden, welche SOMA-Teile für den Bau notwendig sind – in diesem Fall nur die flachen Teile. Hat man eine Bauweise für die Treppe gefunden, so kann man z.B. durch Kippen des Gebäudes oder durch Tauschen der Position zweier Steine eine weitere Bauweise erhalten. Unten auf dem Arbeitsblatt haben die Kinder Platz, ihre Tipps, Tricks und Vorgehensweisen zu beschreiben und ggf. auch zu begründen.

Schuljahr 3 - 4

(Die Durchführung ist auch schon in Klasse 1 und 2 möglich)

Lehrplan-Bezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Raum und Form - Schwerpunkt Körper

Prozessbezogene Kompetenzen

Problemlösen/kreativ sein

Argumentieren

Darstellen/kommunizieren

Kinder sprechen über…

… ihr ausgewähltes SOMA-Gebäude,

… Konstruktionsmöglichkeiten und strategische Vorgehensweisen

Material

Schüler

- SOMA-Würfel
- Stationenpass oder Urkunde
- SOMA Arbeitsblätter (1-10)
- SOMA Tipp-Karten (1–10)
- Plakat „Anmeldung zur Expertenprüfung“

SO KANN ES GEHEN
Zum methodischen Einsatz des Materials

Zunächst sollte den Kindern Prozesstransparenz gegeben werden, z.B. nach Anknüpfung an die Vorstunde (ggf. über die Themenleine): „Wir wollen heute an allen Stationen arbeiten.“ Entscheiden Sie sich dazu, die Vorgehensweisen für die Konstruktion eines bestimmten SOMA-Gebäudes am Ende der Stunde im Klassenplenum zu reflektieren, so bietet es sich an, die entsprechenden Expertenkinder zu bitten, das Gebäude vorzustellen (ggf. vergrößertes Bild an der Tafel).

Im Plenum werden außerdem die Verhaltensregeln wiederholt und die Organisation sowie der Verlauf der Expertenprüfung mit den Kindern zusammen besprochen (Anmeldung, Durchführung bzw. Teilnahme an der Expertenprüfung) ggf. anhand des Plakates für die Anmeldung zur Expertenprüfung. Ein Plakates mit Leitfragen für die Durchführung der Expertenprüfung kann mit den Kindern zur besseren Orientierung gemeinsam entwickelt werden (s. dazu *Sachinfo*).

Problemstellung/Leitfragen

Die Kinder werden von den Expertenkindern oder von der Lehrerin gebeten sich bis zur Reflexionsphase mit einem ausgewählten SOMA-Gebäude (z.B. die Treppe) befasst zu haben: z. B.: „Heute wollen wir verschiedene Bauweisen für die Treppe finden und über geschickte Vorgehensweisen sprechen.“

Arbeitsphase

Die Kinder arbeiten in Einzel- oder Partnerarbeit an ihrem Stationenpass bzw. der Urkunde weiter. Alle Kinder müssen sich bis zur Reflexionsphase mit der „Treppe“ befasst haben. Im Rahmen der Stationsarbeit melden sich die Kinder zur Expertenprüfung an (auch für andere SOMA-Gebäude) und nehmen an der Expertenprüfung teil.
Die Expertenkinder geben ggf. Tipps und führen Expertenprüfungen durch; die Lehrerin gibt ggf. Hilfestellungen.

Differenzierung

Vgl. Einheit 8:
Um den Kindern ein erfolgreiches Bearbeiten des Arbeitsauftrages zu ermöglichen, stehen ihnen zu jedem Gebäude zwei Tipps zur Verfügung.
Tipp 1 gibt Auskunft über die Anzahl der benötigten Steine,
z. B. Tipp 1 für die Treppe: Du brauchst 4 Steine des SOMA-Würfels.
Tipp 2 macht einen Vorschlag, mit welchen Steinen das Gebäude nachgebaut werden kann,
z. B. Tipp 2 für die Treppe: Verwende folgende Steine: T-Stein, L-Stein, Z-Stein, Drilling

Lehrer

* Reihenverlauf-Themenleine
• Plakat mit Leitfragen für die Expertenprüfung
• Plakat mit Verhaltensregeln
• Plakat für die Reflexionsphase mit der Überschrift „So finden wir verschiedene Bauweisen - Unsere Strategien“

Schlussphase / Reflexion Hier bietet es sich an, den Expertenkindern die Gesprächsführung zu überlassen, d. h. aber nicht, dass man von ihnen verlangen kann, die Reflexionsphase komplett selbstständig zu führen. Die Lehrerin trägt auch weiterhin die Verantwortung für eine ergiebige Reflexion. Sie gibt an geeigneter Stelle Impulse und sorgt dafür, dass wichtige Ergebnisse festgehalten werden. Es werden verschiedene Bauweisen präsentiert. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den verschiedenen Konstruktionsweisen. Die Strategien der Kinder werden z.B. auf einem Plakat festgehalten (z.B. mit der Überschrift: „So finden wir verschiedene Bauweisen – unsere Strategien:“), die auch auf andere SOMA-Gebäude übertragen werden können und daher den Kindern bei der Weiterarbeit helfen können. Im Sinne der Prozesstransparenz sollte zum Abschluss der Stunde ein Ausblick auf die Folgestunde gegeben werden; hierzu kann auf die Themenleine verwiesen werden.	

Hier können Sie sich weiter informieren zu...

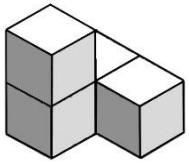
… *„Mathe-Konferenzen“* : Haus 8 - Guter Unterricht

Tipp 1: Die Sitzbank

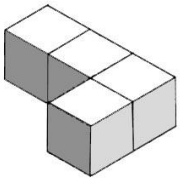
Du brauchst zwei Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Die Sitzbank

Verwende folgende Steine:



Linke Hand



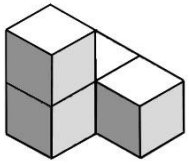
L-Stein

Tipp 1: Die Sitzbank

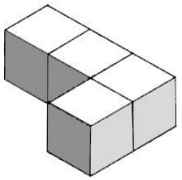
Du brauchst zwei Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Die Sitzbank

Verwende folgende Steine:



Linke Hand



L-Stein

Tipp 1

Die Sitzbank

Tipp 1

Die Sitzbank

Tipp 2

Die Sitzbank

Tipp 2

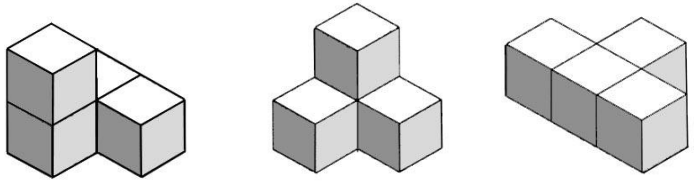
Die Sitzbank

Tipp 1: Der Quader

Du brauchst drei Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Der Quader

Verwende folgende Steine:



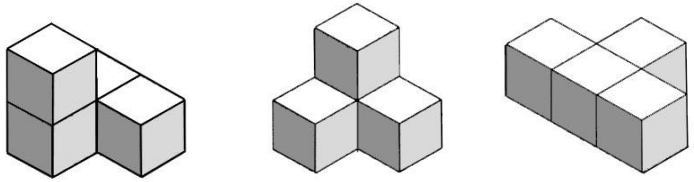
Linke Hand Eck-Stein T-Stein

Tipp 1: Der Quader

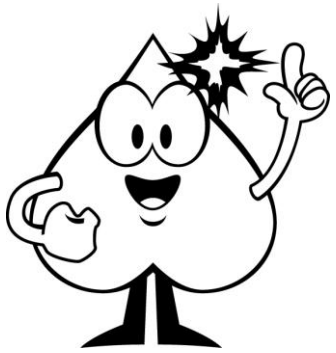
Du brauchst drei Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Der Quader

Verwende folgende Steine:



Linke Hand Eck-Stein T-Stein



Tipp 1

Der Quader

Tipp 1

Der Quader

Tipp 2

Der Quader

Tipp 2

Der Quader

Tipp 1: Das Sofa

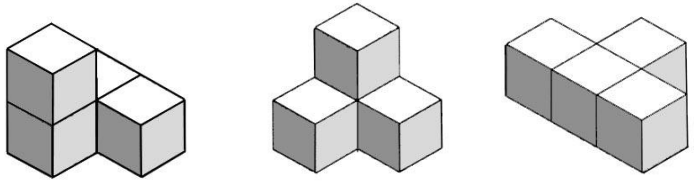
Du brauchst drei Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 1: Das Sofa

Du brauchst drei Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Das Sofa

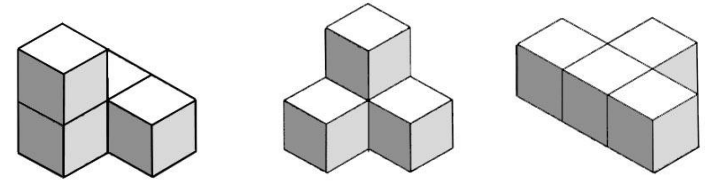
Verwende folgende Steine:



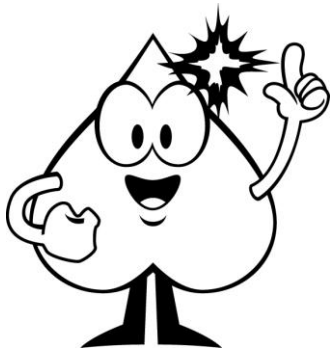
Linke Hand Eck-Stein T-Stein

Tipp 2: Das Sofa

Verwende folgende Steine:



Linke Hand Eck-Stein T-Stein



Tipp 1

Das Sofa

Tipp 1

Das Sofa

Tipp 2

Das Sofa

Tipp 2

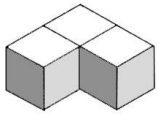
Das Sofa

Tipp 1: Das Guckloch

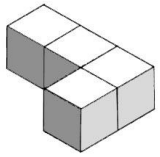
Du brauchst drei Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Das Guckloch

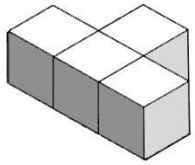
Verwende folgende Steine:



Drilling



L-Stein



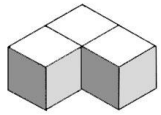
T-Stein

Tipp 1: Das Guckloch

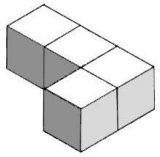
Du brauchst drei Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Das Guckloch

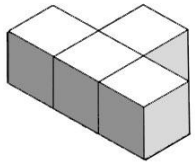
Verwende folgende Steine:



Drilling



L-Stein



T-Stein

Tipp 1

Das Guckloch

Tipp 1

Das Guckloch

Tipp 2

Das Guckloch

Tipp 2

Das Guckloch

Tipp 1: Die Treppe

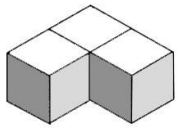
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 1: Die Treppe

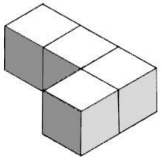
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Die Treppe

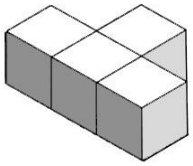
Verwende folgende Steine:



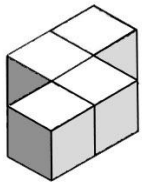
Drilling



L-Stein



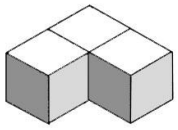
T-Stein



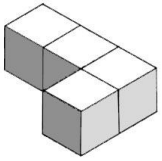
Z-Stein

Tipp 2: Die Treppe

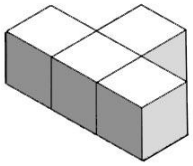
Verwende folgende Steine:



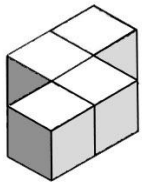
Drilling



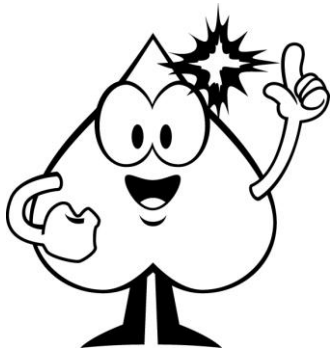
L-Stein



T-Stein



Z-Stein



Tipp 1

Die Treppe

Tipp 1

Die Treppe

Tipp 2

Die Treppe

Tipp 2

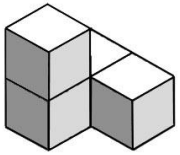
Die Treppe

Tipp 1: Der Turm

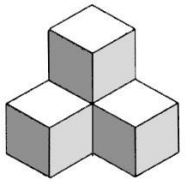
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Der Turm

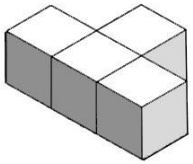
Verwende folgende Steine:



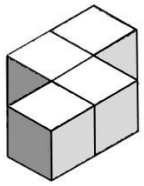
Linke Hand



Eck-Stein



T-Stein



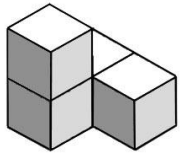
Z-Stein

Tipp 1: Der Turm

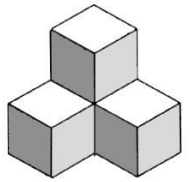
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Der Turm

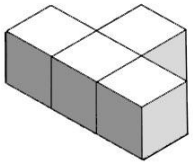
Verwende folgende Steine:



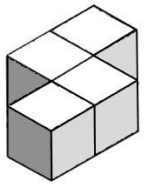
Linke Hand



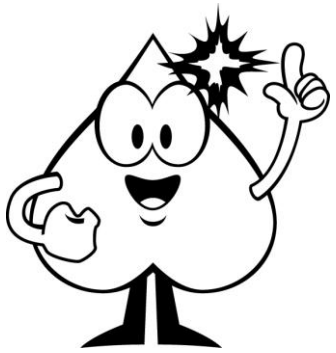
Eck-Stein



T-Stein



Z-Stein



Tipp 1
Der Turm

Tipp 1
Der Turm

Tipp 2
Der Turm

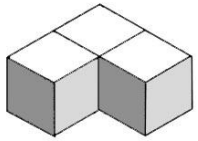
Tipp 2
Der Turm

Tipp 1: Die Zimmerecke

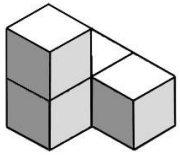
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Die Zimmerecke

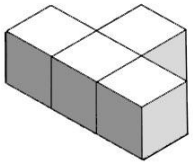
Verwende folgende Steine:



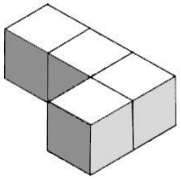
Drilling



Linke Hand



T-Stein



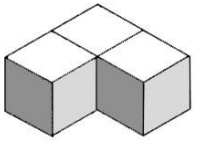
L-Stein

Tipp 1: Die Zimmerecke

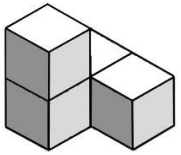
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Die Zimmerecke

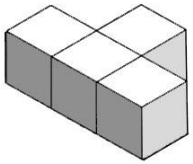
Verwende folgende Steine:



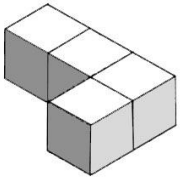
Drilling



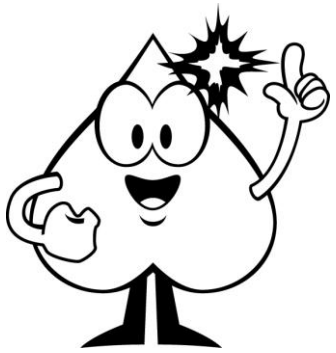
Linke Hand



T-Stein



L-Stein



Tipp 1

Die Zimmerecke

Tipp 1

Die Zimmerecke

Tipp 2

Die Zimmerecke

Tipp 2

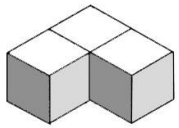
Die Zimmerecke

Tipp 1: Der Giebel

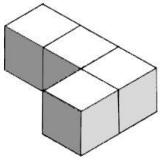
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Der Giebel

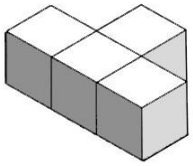
Verwende folgende Steine:



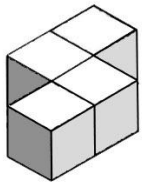
Drilling



L-Stein



T-Stein



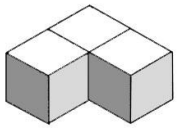
Z-Stein

Tipp 1: Der Giebel

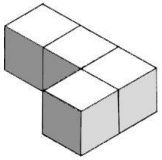
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Der Giebel

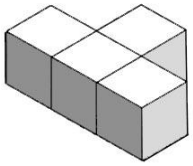
Verwende folgende Steine:



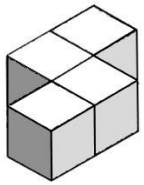
Drilling



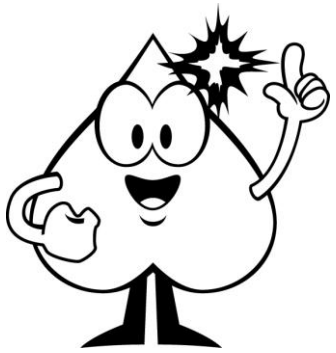
L-Stein



T-Stein



Z-Stein



Tipp 1

Der Giebel

Tipp 1

Der Giebel

Tipp 2

Der Giebel

Tipp 2

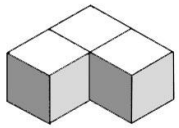
Der Giebel

Tipp 1: Die Mauer

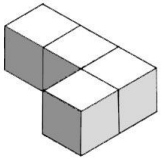
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Die Mauer

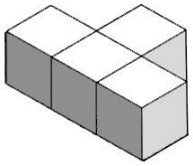
Verwende folgende Steine:



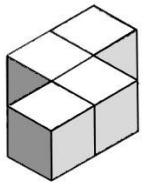
Drilling



L-Stein



T-Stein



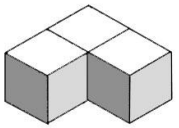
Z-Stein

Tipp 1: Die Mauer

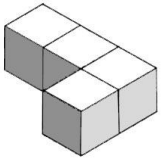
Du brauchst vier Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Die Mauer

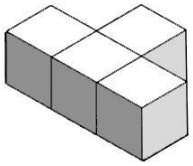
Verwende folgende Steine:



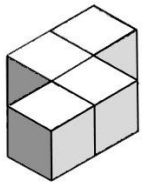
Drilling



L-Stein



T-Stein



Z-Stein

Tipp 1

Die Mauer

Tipp 1

Die Mauer

Tipp 2

Die Mauer

Tipp 2

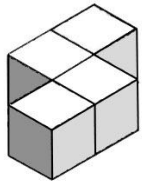
Die Mauer

Tipp 1: Der hohe Turm

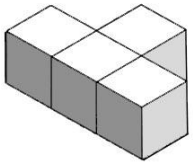
Du brauchst fünf Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Der hohe Turm

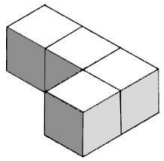
Verwende folgende Steine:



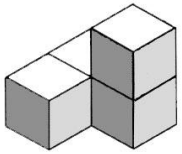
Z-Stein



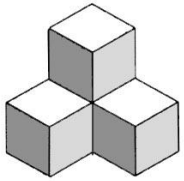
T-Stein



L-Stein



Rechte Hand



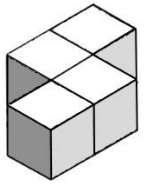
Eck-Stein

Tipp 1: Der hohe Turm

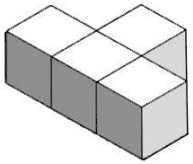
Du brauchst fünf Steine des SOMA-Würfels.

Tipp 2: Der hohe Turm

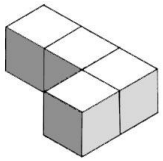
Verwende folgende Steine:



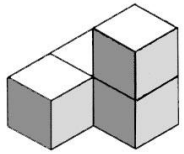
Z-Stein



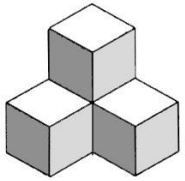
T-Stein



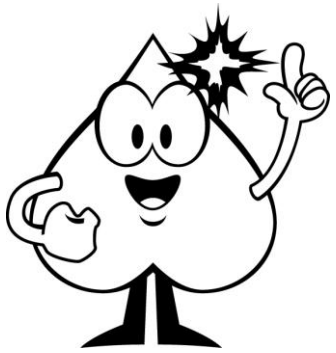
L-Stein



Rechte Hand



Eck-Stein



Tipp 1

Der hohe Turm

Tipp 1

Der hohe Turm

Tipp 2

Der hohe Turm

Tipp 2

Der hohe Turm

10. Einheit: „Wir sprechen über die Expertenarbeit!“ – Reflexion der Unterrichtsmethode (s. dazu *IM Video: „Eine Klasse voller Experten“)*

In dieser Einheit arbeiten die Kinder weiter innerhalb des Expertensystems an den einzelnen Stationen. Sie melden sich zur Expertenprüfung an, nehmen an der Expertenprüfung teil bzw. führen diese durch.

ZIELE

a) Förderung des mathematischen Ausdrucksfähigkeit,
b) Förderung der Raumvorstellung und der räumlichen Beschreibungsfähigkeit

ZEIT

Eine Unterrichtsstunde

DARUM GEHT ES

Die Kinder melden sich zur Expertenprüfung an, nehmen an der Expertenprüfung teil, bzw. führen diese durch und sprechen im Anschluss an die Stationsarbeit (vgl. Einheit 9) über die Expertenarbeit.

SO KANN ES GEHEN
Zum methodischen Einsatz des Materials

Zunächst sollte den Kindern Prozesstransparenz gegeben werden, z.B. nach Anknüpfung an die Vorstunde (ggf. über die Themenleine): „Wir wollen heute über die Expertenarbeit sprechen.“

Problemstellung/Leitfragen

Die Kinder werden gebeten, in dieser Stunde besonders auf die Arbeit als Expertenkind und mit Expertenkindern zu achten, um am Ende der Stunde die Methode reflektieren zu können; z. B.: „Heute wollen wir über die Expertenarbeit sprechen. Am Ende der Stunde sprechen wir darüber, wie gut die Anmeldung zur Expertenprüfung und wie gut die Expertenprüfung geklappt hat“.

Schuljahr 3 - 4

(Die Durchführung ist auch schon in Klasse 1 und 2 möglich)

Lehrplan-Bezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Raum und Form - Schwerpunkt Körper

Prozessbezogene Kompetenzen

Problemlösen/kreativ sein

Argumentieren

Darstellen/kommunizieren

Kinder sprechen über…

… die Expertenarbeit,

… Konstruktionsmöglichkeiten und strategische Vorgehensweisen

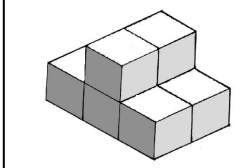
Material

Schüler

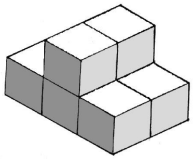
- SOMA-Würfel
- Stationenpass oder Urkunde
- SOMA Arbeitsblätter (1-10)
- SOMA Tipp-Karten (1–10)
- Plakat „Anmeldung zur Expertenprüfung“

Arbeitsphase Die Kinder arbeiten in Einzel- oder Partnerarbeit an ihrem Stationenpass bzw. der Urkunde weiter. Die Expertenkinder geben ggf. Tipps und kontrollieren; die Lehrerin gibt ggf. Hilfestellungen. **Differenzierung** s. Einheit 9 **Schlussphase / Reflexion** Gemeinsam mit den Kindern wird reflektiert, wie gut die Expertenarbeit geklappt hat (Anmeldung und Durchführung bzw. Teilnahme an der Expertenprüfung). Im Sinne der Prozesstransparenz sollte zum Abschluss der Stunde ein Ausblick auf die Folgestunde gegeben werden; hierzu kann auf die Themenleine verwiesen werden.	*Lehrer* * Reihenverlauf-Themenleine • Plakat mit Leitfragen für die Expertenprüfung • Plakat mit Verhaltensregeln

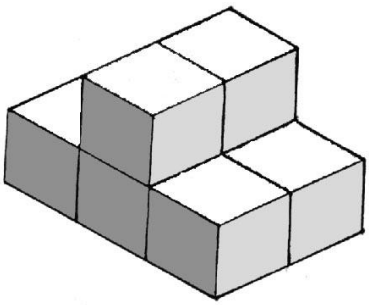
Die Sitzbank



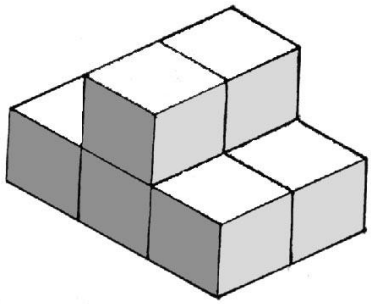
von vorne



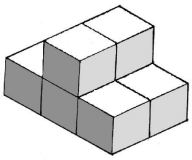
von hinten



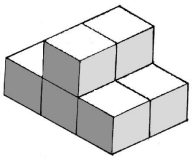
von vorne



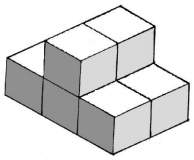
von hinten



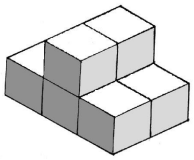
von vorne



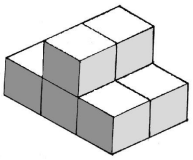
von hinten



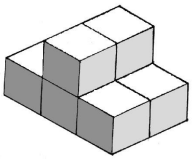
von vorne



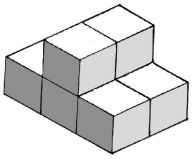
von hinten



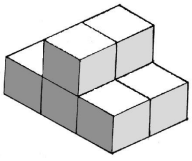
von vorne



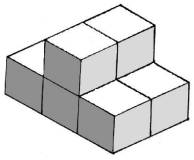
von hinten



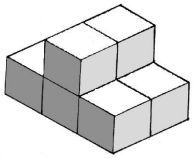
von vorne



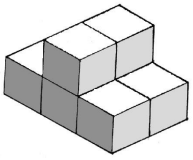
von hinten



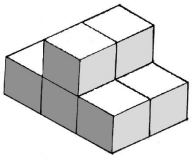
von vorne



von hinten



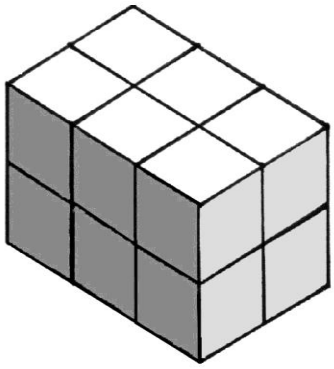
von vorne



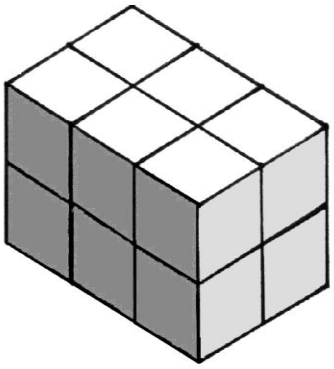
von hinten

Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau der Sitzbank:

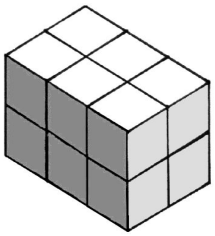
Der Quader



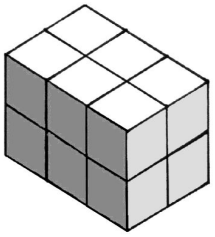
von vorne



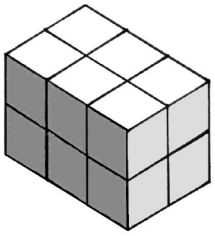
von hinten



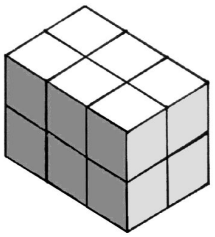
von vorne



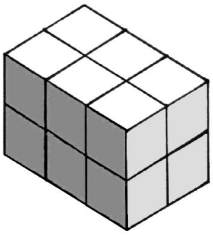
von hinten



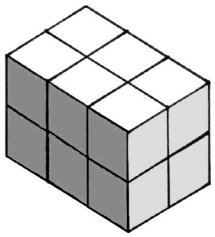
von vorne



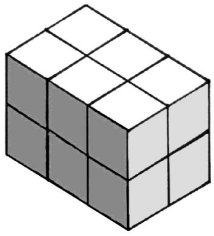
von hinten



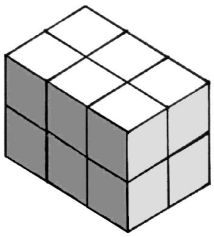
von vorne



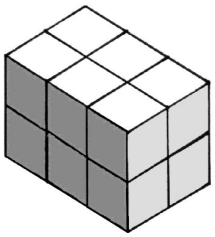
von hinten



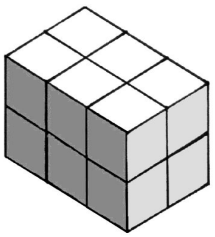
von vorne



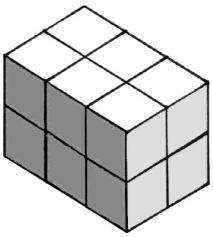
von hinten



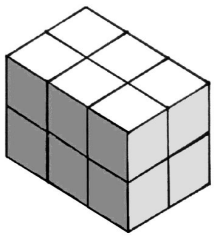
von vorne



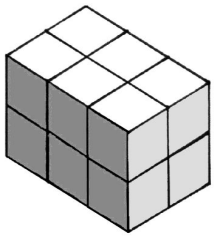
von hinten



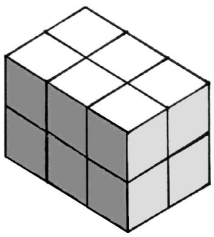
von vorne



von hinten



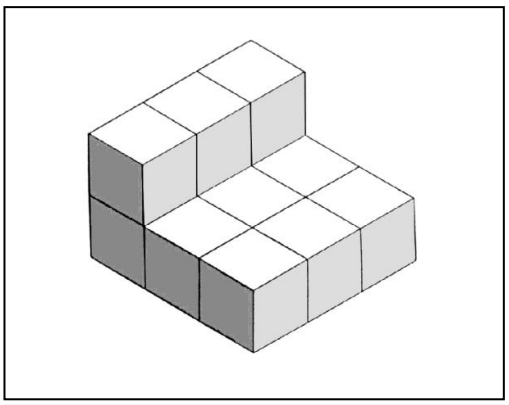
von vorne

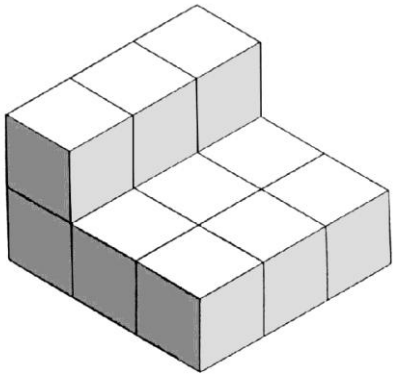


von hinten

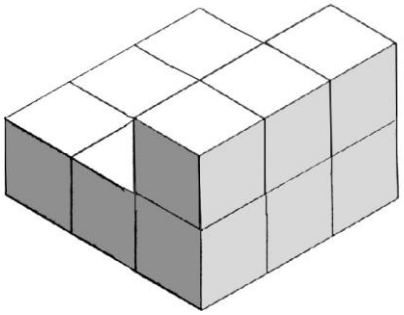
Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau des Quaders:

Das Sofa

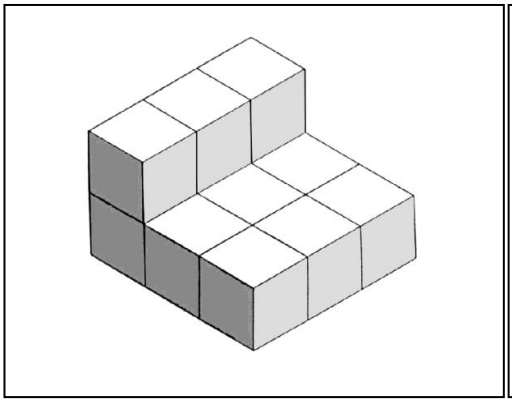


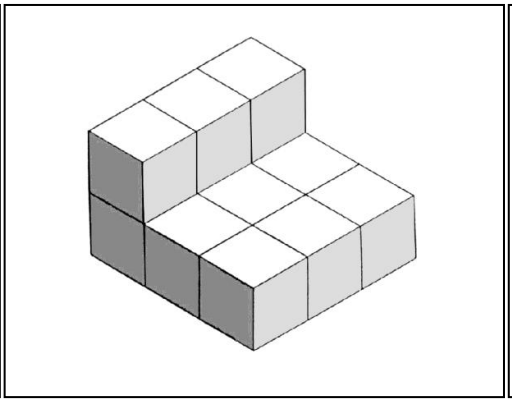


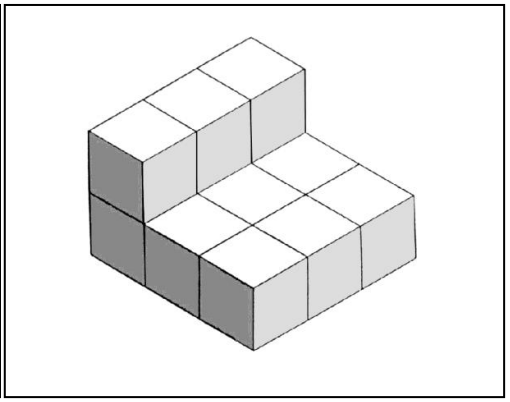
von vorne

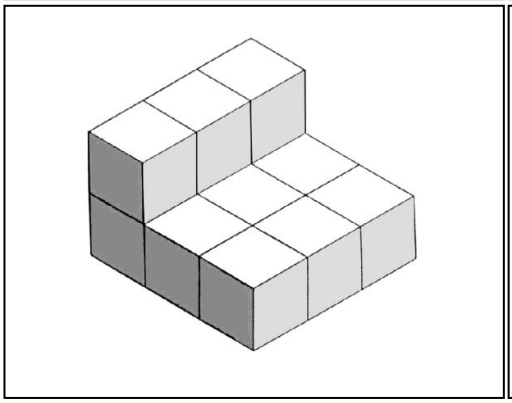


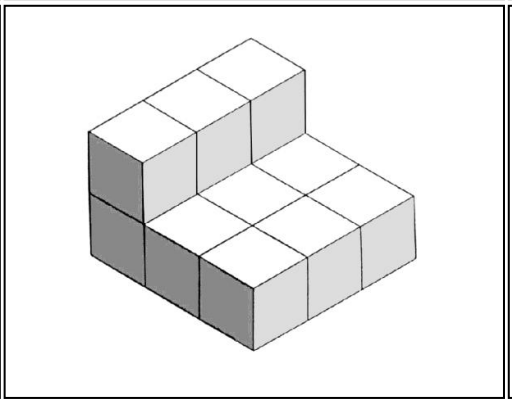
von hinten

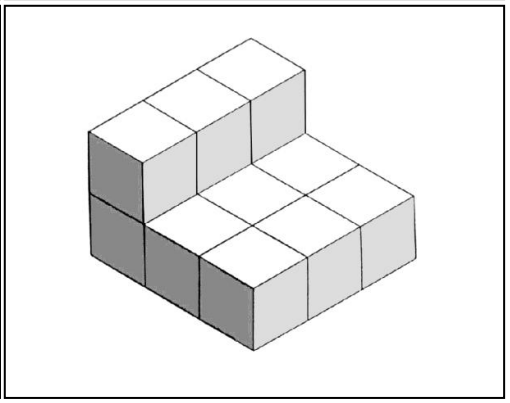






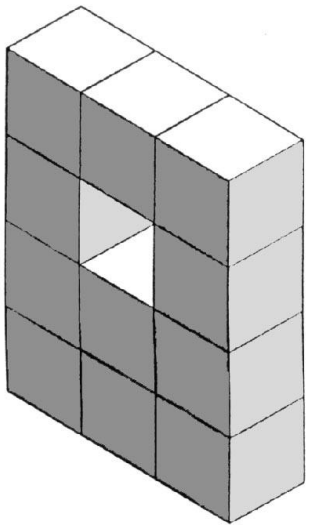




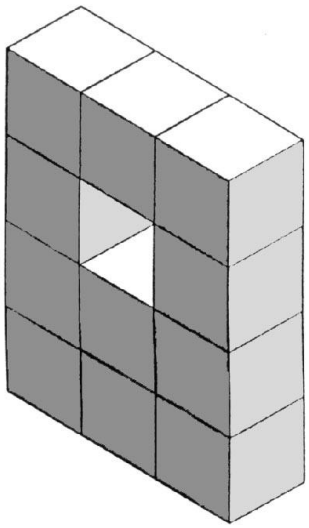


Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau des Sofas:

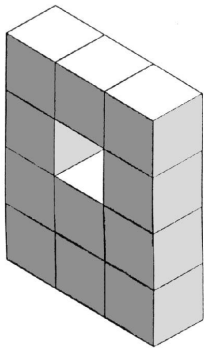
Das Guckloch

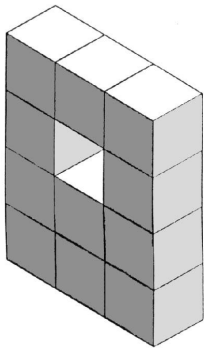


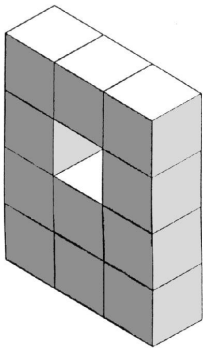
von vorne

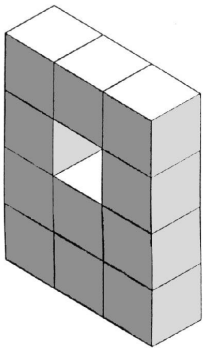


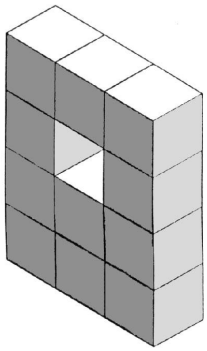
von hinten

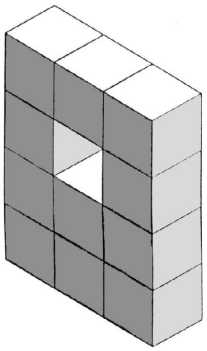


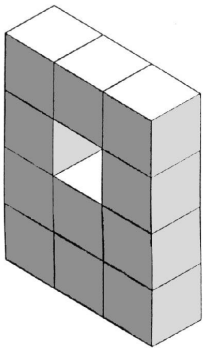






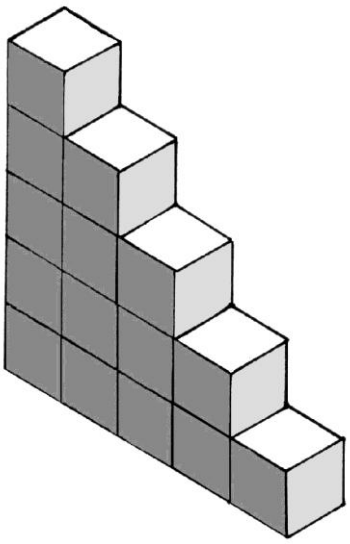




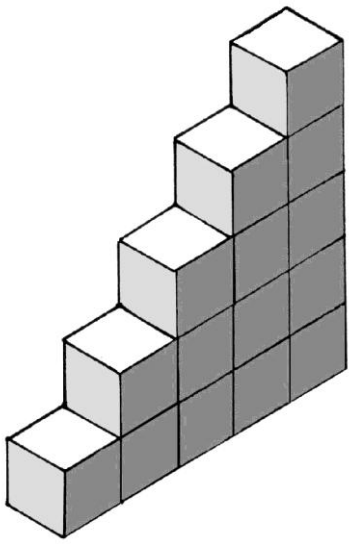


Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau des Gucklochs:

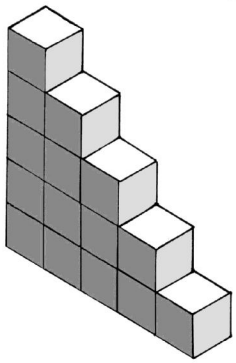
Die Treppe

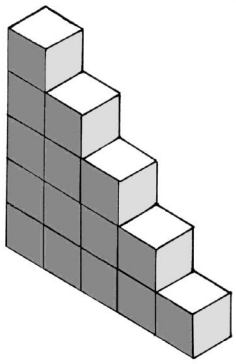


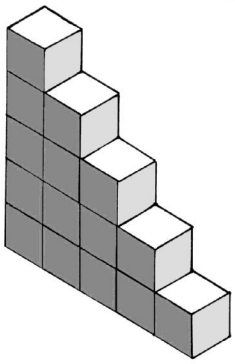
von vorne

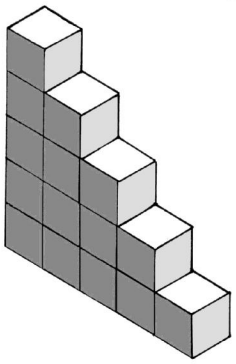


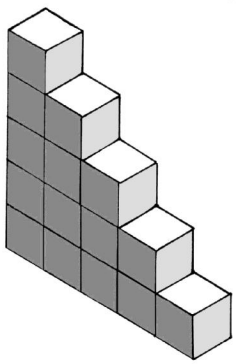
von hinten

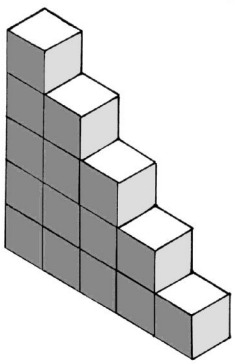


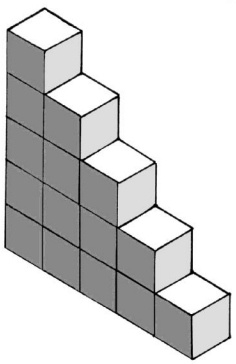






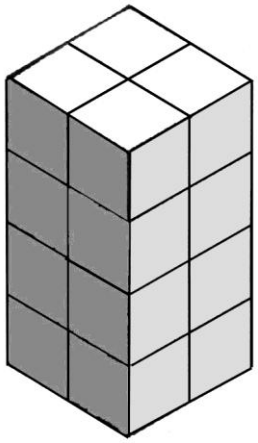




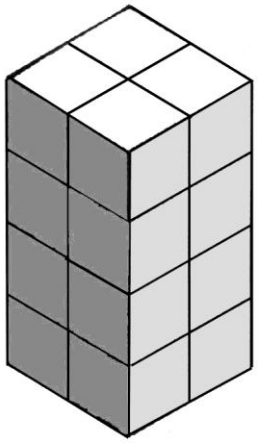


Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau der Treppe:

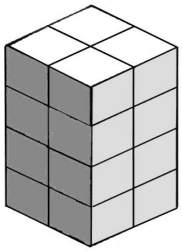
Der Turm



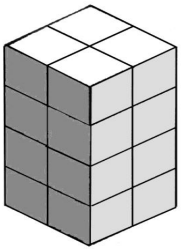
von vorne



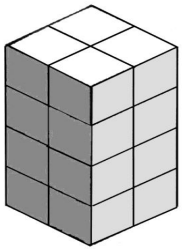
von hinten



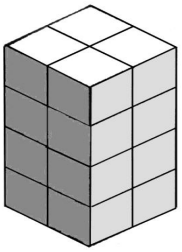
von vorne



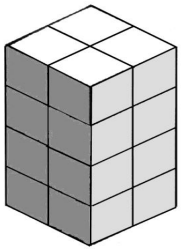
von hinten



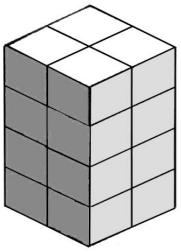
von vorne



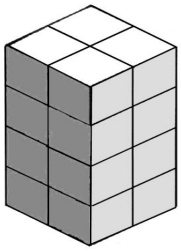
von hinten



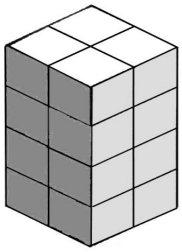
von vorne



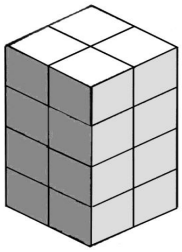
von hinten



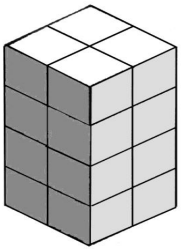
von vorne



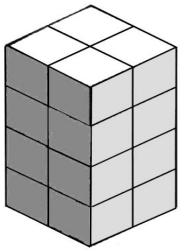
von hinten



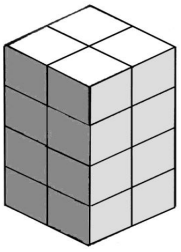
von vorne



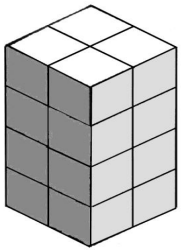
von hinten



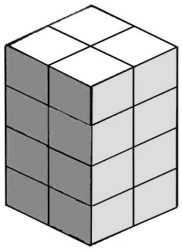
von vorne



von hinten



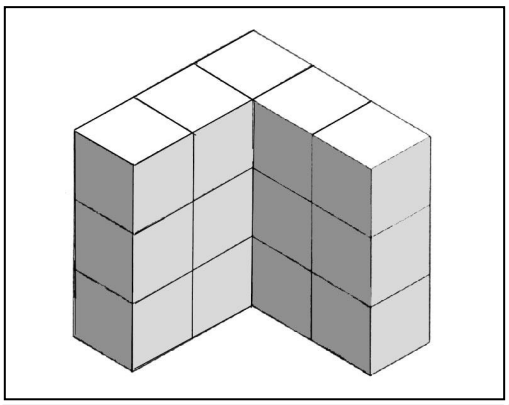
von vorne

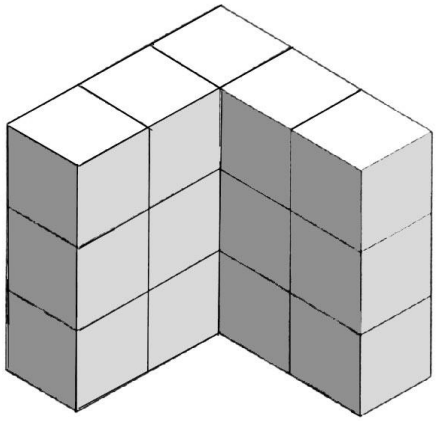


von hinten

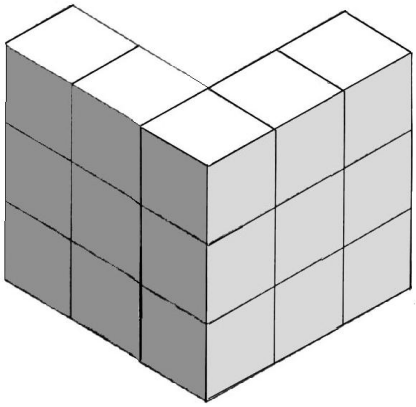
Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau des Turms:

Die Zimmerecke

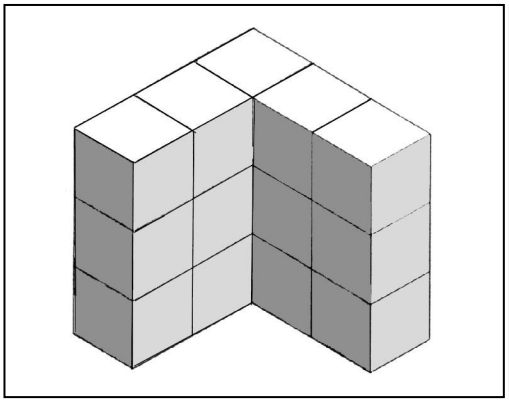


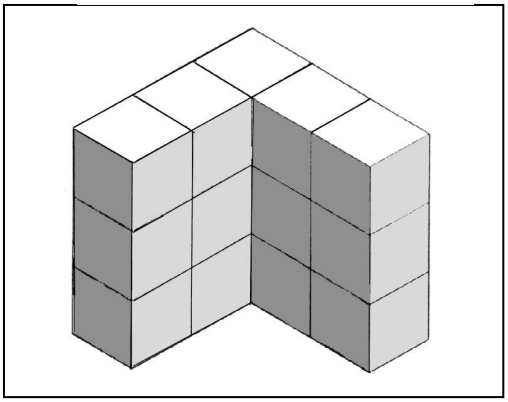


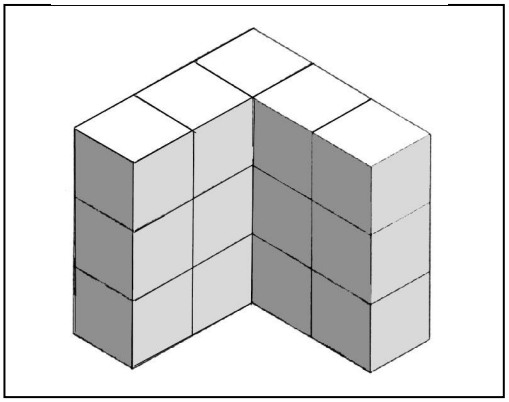
von vorne

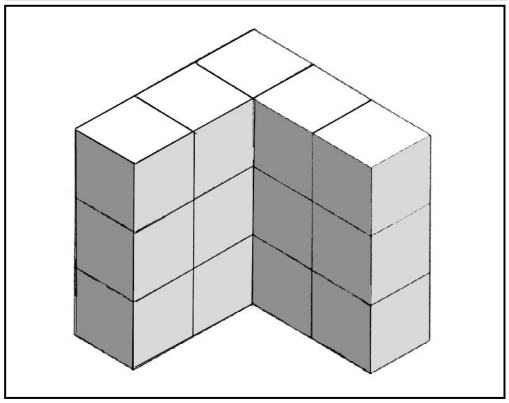


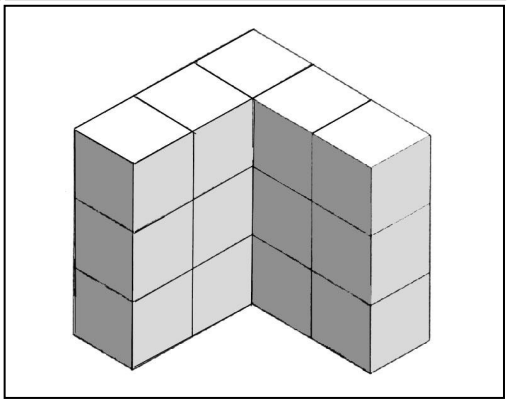
von hinten

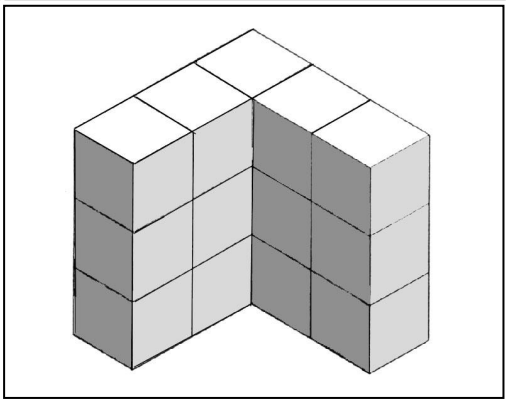






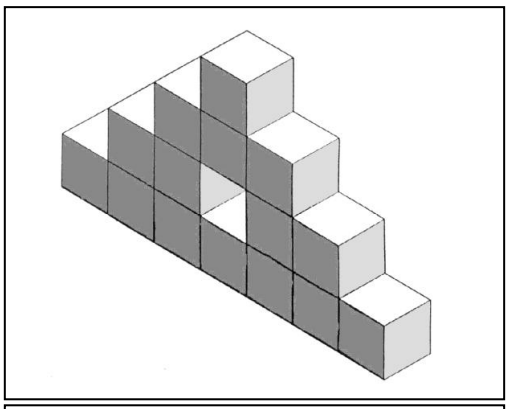


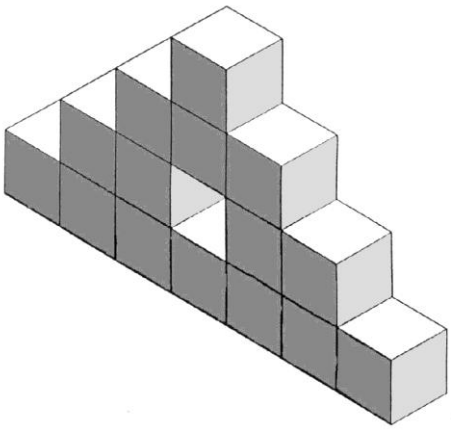




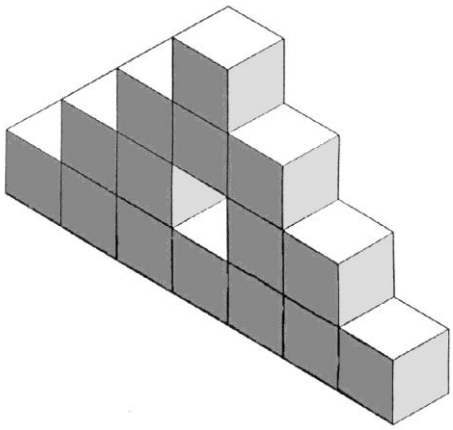
Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau der Zimmerecke:

Der Giebel

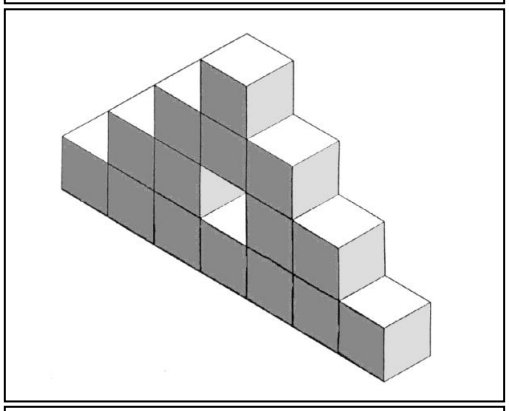


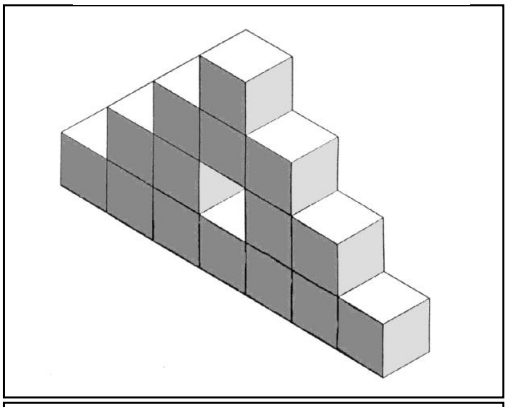


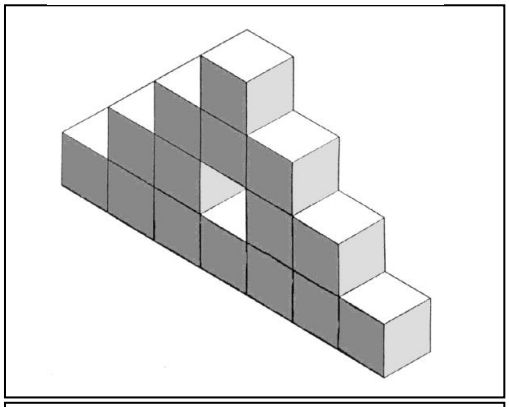
von vorne

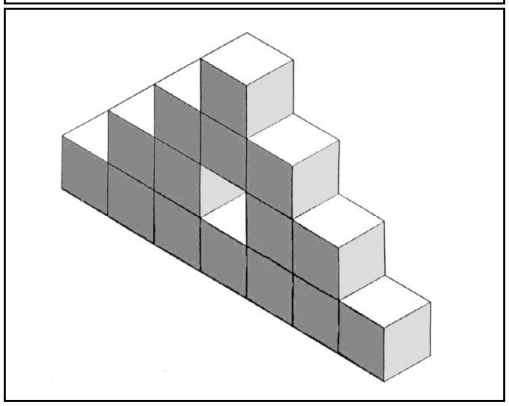


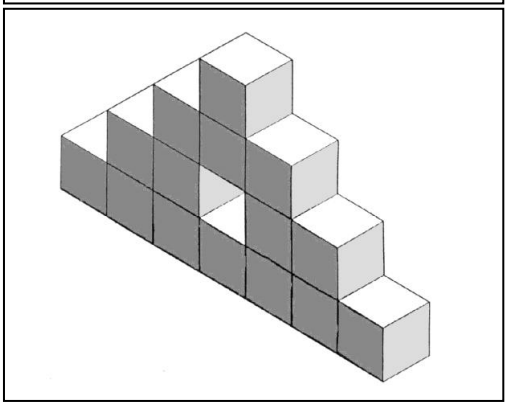
von hinten

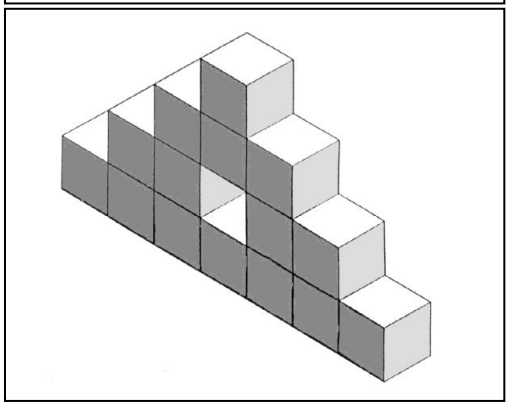






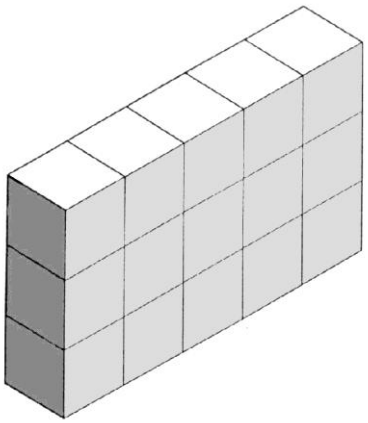


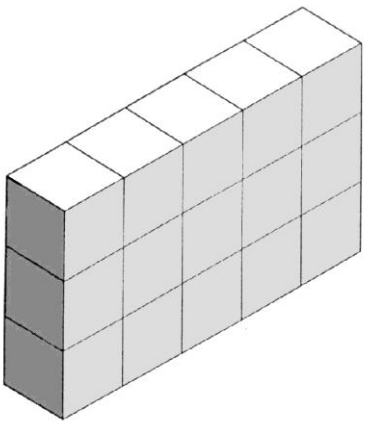




Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau des Giebels:

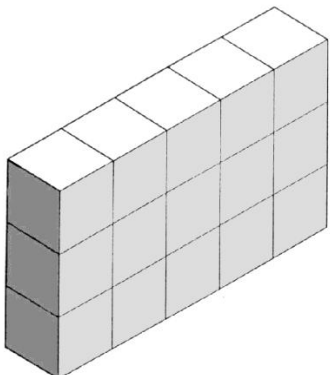
Die Mauer

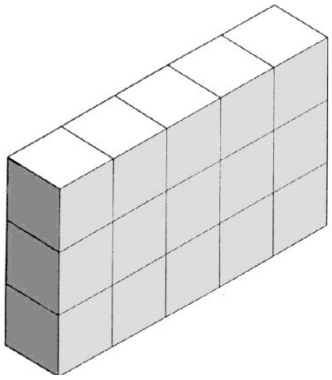


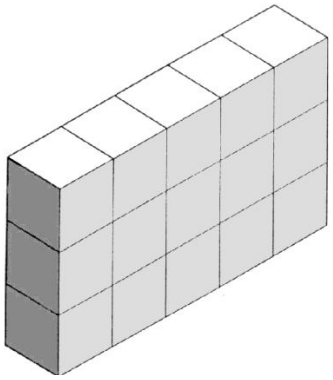


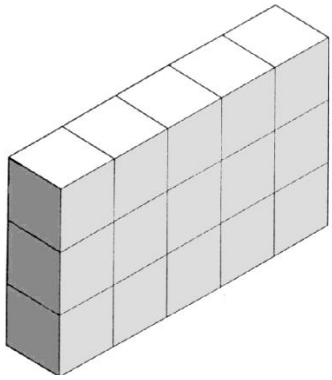
von vorne

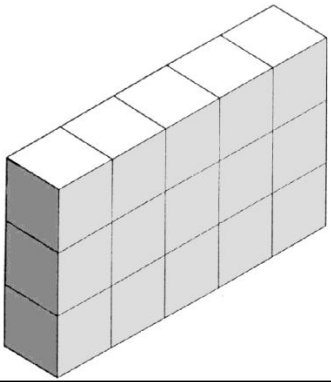
von hinten

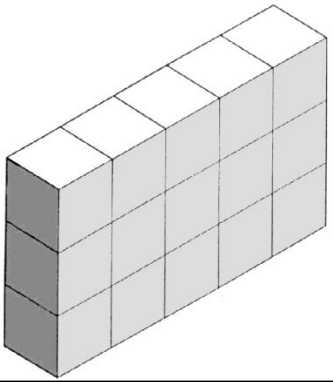


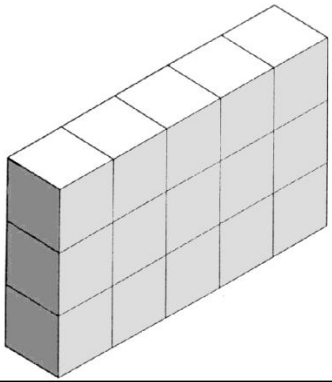






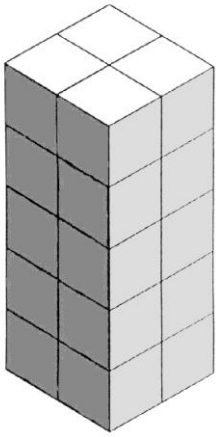




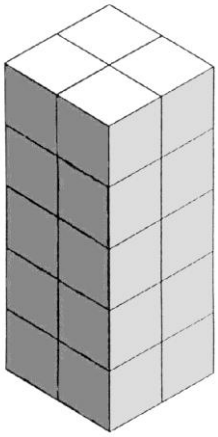


Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau der Mauer:

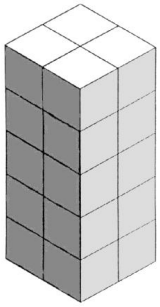
Der hohe Turm



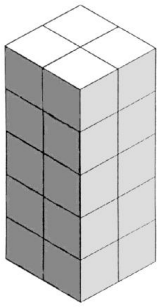
von vorne



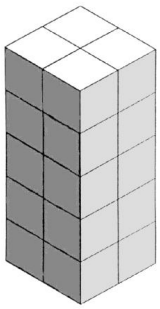
von hinten



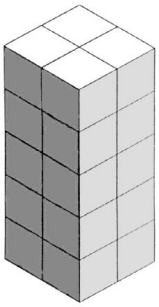
von vorne



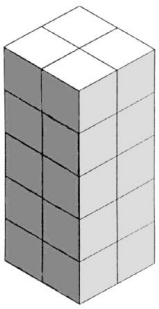
von hinten



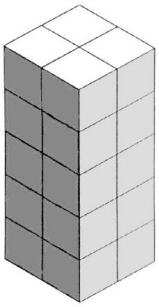
von vorne



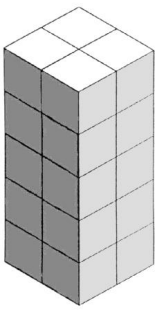
von hinten



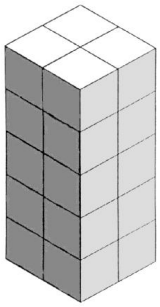
von vorne



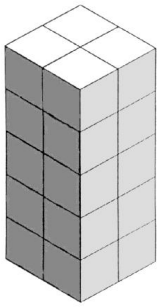
von hinten



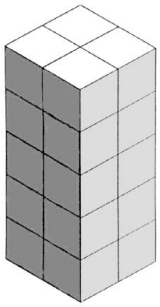
von vorne



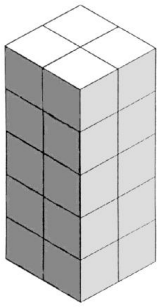
von hinten



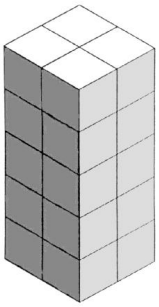
von vorne



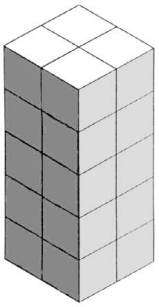
von hinten



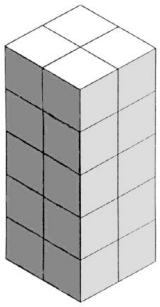
von vorne



von hinten



von vorne

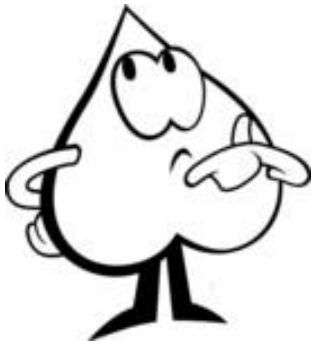


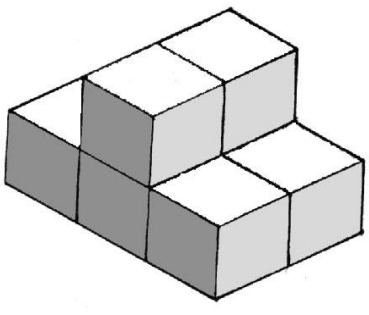
von hinten

Tipps, Tricks und geschickte Vorgehensweisen beim Bau des hohen Turms:

Die Sitzbank

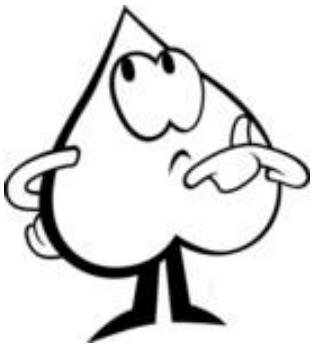
1

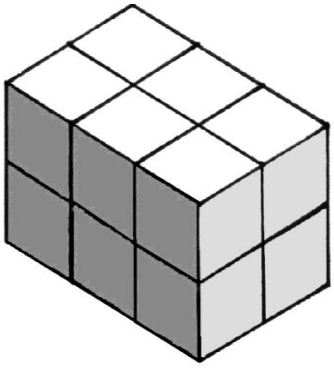




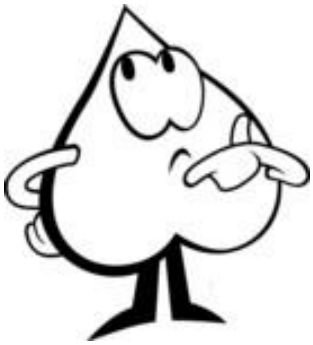
Der Quader

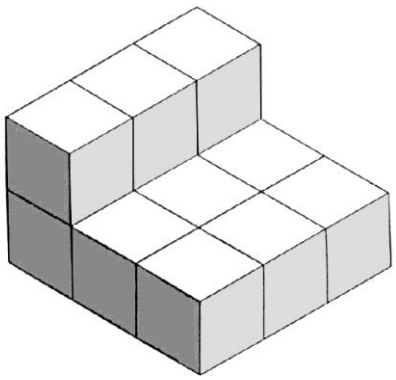
2





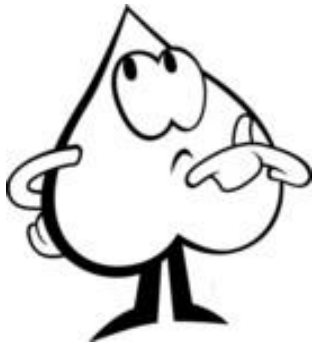
Das Sofa	3

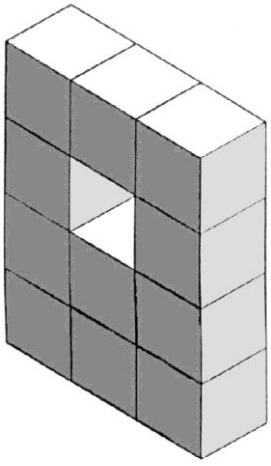




Das Guckloch

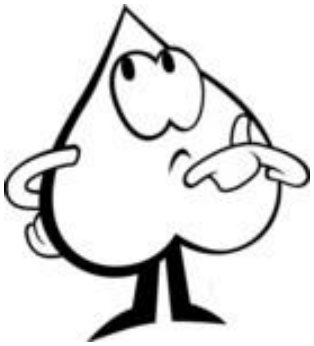
4

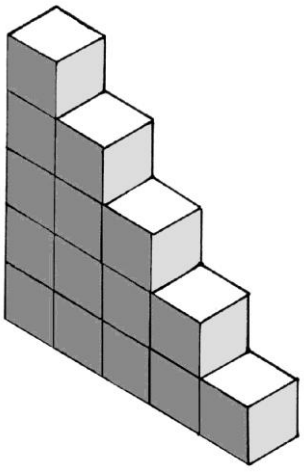




Die Treppe

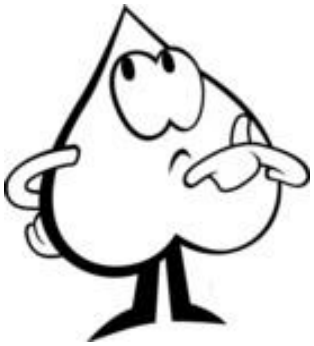
5

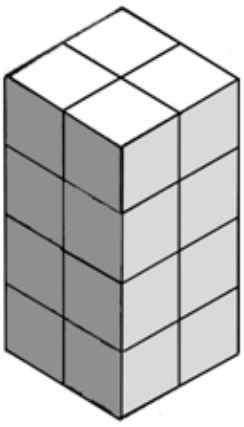




Der Turm

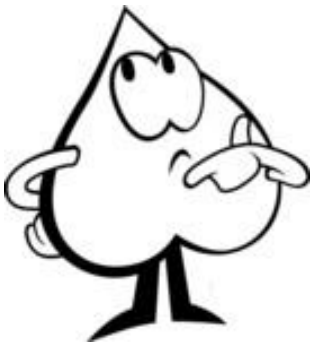
6

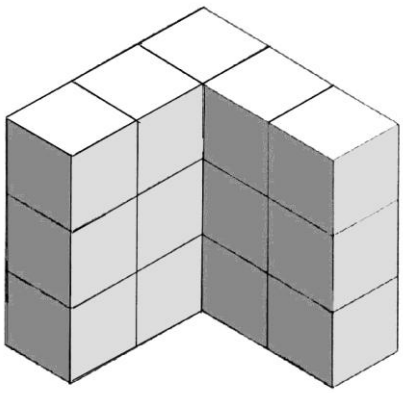




Die Zimmerecke

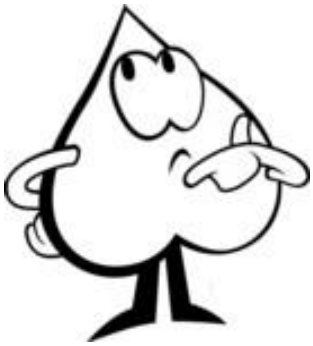
7

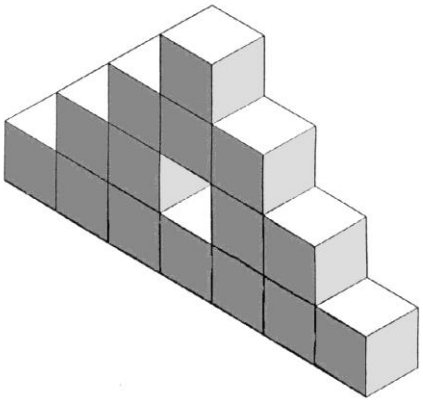




Der Giebel

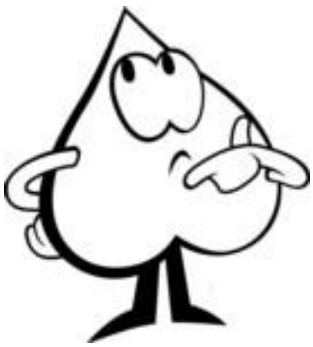
8

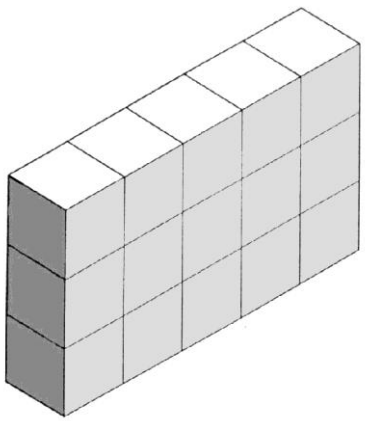




Die Mauer

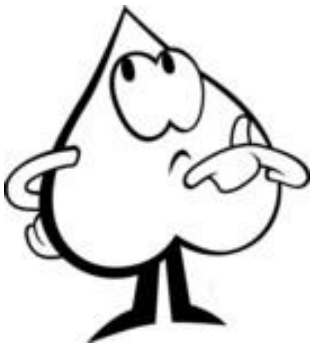
9

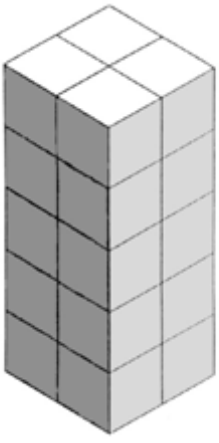


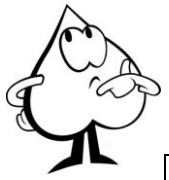


Der hohe Turm

10







SOMA-Stationenpass

Nr.	Station	Expertenkind	Anzahl der Lösungen	bearbeitet ✓
1	Die Sitzbank			
2	Der Quader			
3	Das Sofa			
4	Das Guckloch			
5	Die Treppe			
6	Der Turm			
7	Die Zimmerecke			
8	Der Giebel			
9	Die Mauer			
10	Der hohe Turm			
11	Architektur-Büro			

Urkunde
für SOMA-Würfel-Baumeister

_____

hat am _____ die

Urkunde für SOMA-Würfel-Baumeister

erworben.

Hierzu wurden folgende Prüfungen abgenommen:

	bearbeitet am	Anzahl der gefundenen Lösungen	kontrolliert (Unterschrift des Expertenkindes)
1. Die Sitzbank			
2. Der Quader			
3. Das Sofa			
4. Das Guckloch			
5. Die Treppe			
6. Der Turm			
7. Die Zimmerecke			
8. Der Giebel			
9. Die Mauer			
10. Der hohe Turm			
11. Architekturbüro			

Bemerkungen: _____

_____

_____ _____

Unterschrift Stempel

Rückmeldung zur SOMA-Unterrichtsreihe von _____

	Meine Einschätzung:				Einschätzung von Frau _____:			
Wie du gearbeitet hast:	☆	☺	😐	☹	☆	☺	😐	☹
Du hast viel geschafft.								
Du hast bei jeder Station versucht, viele Lösungen zu finden.								
Du hast versucht, immer deine Vorgehensweise zu beschreiben.								
Du warst als Expertenkind wichtig für unseren Unterricht.								
Du hast sauber und ordentlich in deinem SOMA-Buch gearbeitet.								
Du hast deinen Stationenpass richtig und ausführlich ausgefüllt.								
Was du gearbeitet und gelernt hast:	☆	☺	😐	☹	☆	☺	😐	☹
Das Nachbauen von SOMA-Gebäuden fällt dir jetzt sehr leicht.								
Du hast bei jeder Station viele verschiedenen Lösungen gefunden und richtig eingezeichnet.								
Du hast deine Vorgehensweise sehr verständlich aufgeschrieben.								
Du kannst deine selbst erfundenen SOMA-Gebäude schon richtig auf Punktegitter-Papier zeichnen oder mit Würfelplättchen kleben.								

Meine abschließende Einschätzung:

Meine Leistung ist insgesamt ☆ ☺ 😐 ☹, weil ...

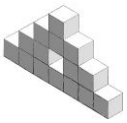
Frau _____ abschließende Einschätzung:

Deine Leistung ist insgesamt ☆ ☺ 😐 ☹, weil ...

_____ Unterschrift meiner Lehrerin

_____ meine Unterschrift

_____ Unterschrift Erziehungsberechtigte



Lernbericht

- Das habe ich gelernt:

- Dabei hatte ich Schwierigkeiten:

- Das möchte ich sonst noch sagen: