



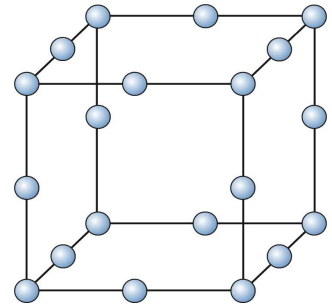
Aufgabe: Kugeln an Würfelkanten

Auf jede Kante eines Würfels werden in gleichen Abständen Kugeln angebracht. Bei drei Kugeln auf einer Kante ergibt sich eine Gesamtzahl von 20 Kugeln.

a) Bestimme die Gesamtzahl der Kugeln bei 2 bzw. 4 Kugeln pro Kante.

Kugelanzahl auf einer Kante	2	3	4
Gesamtzahl der Kugeln		20	

b) Wie viele Kugeln werden bei 100 Kugeln, wie viele bei 1000 pro Kante benötigt? Beschreibe, wie du dabei vorgehst.



Lösung zur Aufgabe Kugeln an Würfelkanten

a)

Kugelanzahl auf einer Kante	2	3	4
Gesamtzahl der Kugeln	8	20	32

b) Für n Kugeln werden insgesamt $12 \cdot n - 16$ Kugeln benötigt. (Jede der 12 Kanten trägt n Kugeln, wobei an jeder der 8 Ecken je zwei Kugeln zuviel gezählt werden)

Somit werden bei 100 Kugeln pro Kante insgesamt 1184 Kugeln benötigt, bei 1000 Kugeln pro Kante 11 984 Kugeln.



MODUL : Kompetenzorientierte Aufgaben

Analyse zur Aufgabe <i>Kugeln an Würfelkanten</i>	
Bildungsstandards	konkrete Aufgabe
problemhaltige Aspekte in inner- und außermathematischen Situationen erkennen und beschreiben	Leitidee: Raum und Form erkennen, dass die Kugeln auf den Ecken mehrfach gezählt werden, vorhandene Symmetrien einbeziehen
Problemlösetechniken, -strategie und Heuristiken kennen, anwenden und neuen Situationen anpassen	entwickeln von Zählstrategien, Vielzahl verschiedener Lösungswege
Variationsmöglichkeiten: 1. neben den Kanten auch die Flächen gleichmäßig mit Kugeln bedecken. 2. zu anderen Körpern übergehen: Tetraeder, Oktaeder...	
Einsatz von Hilfsmitteln: denkbar ist beispielsweise eine Tabelle, die in einer Tabellenkalkulation in der in der Abbildung angegebenen Art und Weise angelegt werden kann. Auf diese Art und Weise lassen sich auch andere Ausgangssituationen und Handlungsvorschriften schnell variieren	
Methodik: es bieten sich neben der Einzel- auch Partner- und Gruppenarbeit an. Insbesondere wegen der expliziten Beschreibung des Vorgehens in b) auch als Diagnoseaufgabe / Leistungsüberprüfung geeignet.	
Fächerübergreifender Unterricht: ---	
Kommentar: ---	
Anforderungsbereich: Teilaufgabe a) ist Anforderungsbereich II zuzuordnen, Teilaufgabe b) sicherlich Anforderungsbereich III, da der Schüler hier auf abstraktem Niveau im Prinzip einen allgemeinen Zusammenhang Kugeln auf Kante - Gesamtkugelzahl herstellen muss. Um auch den Anforderungsbereich I zu bedienen ließe sich die Aufgabe um eine Einführungsfrage erweitern, warum im Fall der Teilaufgabe a) nicht insgesamt 36 Kugeln nötig sind, da doch $12 \cdot 3 = 36$ ist...	
Quelle: Blum, Drüke-Noe, Hartung, Köller (Hrsg.): „Bildungsstandards Mathematik: konkret“, Cornelsen Scriptor	