

Willkommen in der Zuckerfabrik

Von der Rübe zum Zucker



Die Posterserie «so produzieren die Schweizer Bauern»
mit Arbeitsblättern für die Mittelstufe

Zu Besuch in der Zuckerfabrik

Es gibt zwei Zuckerfabriken in der Schweiz. Diese stehen in Aarberg BE und Frauenfeld TG. 1997 schlossen sie sich zusammen und heissen seit 2014 Schweizer Zucker AG. Die Schweizer Zucker AG hat verschiedene Besitzer. Sie gehört den Rübenpflanzern, Kantonen, Gemeinden und weiteren Geldgebern. Die Rübenpflanzler sind die grösste Besitzergruppe. Der Bund hat keine Aktien.

90 Tage Vollbetrieb

Besucht man die beiden Fabriken im Sommer, ist man eher etwas enttäuscht. Denn dann ist fast alles still und leer. Richtig los geht es erst im Herbst mit der sogenannten Kampagne. Kampagne wird die Zeit der Zuckerrübenenernte und der Verarbeitung genannt. Sie beginnt Mitte September und dauert 80 bis 100 Tage. Während der Kampagne herrscht in der Zuckerfabrik rund um die Uhr Hochbetrieb. Riesige Mengen Rüben werden nach der Ernte angeliefert und voll automatisiert zu weissem Zucker verarbeitet.

Anlieferungen sind bis ins Detail geplant

Die Hälfte der Rüben wird mit der Bahn angeliefert. Die andere Hälfte kommt mit Traktor und Wagen oder per Lastwagen zur Fabrik. Die Anlieferung der Rüben folgt einem genauen Zeitplan. Es ist exakt geregelt, an welchem Tag und um welche Zeit welcher Bauer seine Rüben anliefert. Aus jeder Lieferung wird eine Probe entnommen. Daraus werden die Qualität, der Zuckergehalt und der Schmutzanteil der Rüben gemessen. Die Transportwagen werden anschliessend mit grossen Wasserkanonen entladen und die Zuckerrüben zur Waschanlage geschwemmt.

Aus der Rübe entsteht feinsten Zucker

Waschen, schneiden, extrahieren, eindicken, zentrifugieren – und schon ist aus einer Zuckerrübe feiner Zucker entstanden! Der fertige Zucker wird in Silowagen lose an seinen Bestimmungsort transportiert, in verschiedene Verpackungen abgefüllt oder zu Würfelzucker verarbeitet.

Nur ein kleiner Teil kommt in den Laden

Der Zucker geht von der Fabrik zum Beispiel in die Verteilzentren der verschiedenen Detailhändler. Von hier geht es weiter in die einzelnen Filialen. So kommt es, dass am Schluss in den Regalen Zucker steht, den wir kaufen können. Jedoch gelangen nur 15 Prozent des Zuckers so in den Handel. Der grösste Teil geht in die Verarbeitung, wo zum Beispiel Limonade, Schokolade oder Biscuits, aber auch Ketchup und Konfitüre entstehen.



Die Rübe ist gut für Luft und Boden

Die Zuckerrübe ist eine hochwertige und bedeutende Pflanze für die Umwelt. Mit ihren riesigen Blättern wandelt eine Hektare (100×100 Meter) Zuckerrüben viermal mehr Kohlendioxid in Sauerstoff um als die gleiche Fläche Wald. Zudem durchwurzelt die Zuckerrübe mit ihren langen und dünnen Haarwurzeln den Boden bis in eine Tiefe von eineinhalb Metern. Sie hilft damit, den Boden gesund zu halten, indem sie wertvolle Stoffe – zum Beispiel Nitrat – an sich bindet und so vor dem Auswaschen schützt.

Zucker: Süsse- und Energiespender

Viele Lebensmittel, die wir essen und trinken, enthalten Zucker. Meistens ist er für unsere Sinne nicht einmal wahrnehmbar, denn nicht alles, was Zucker enthält, ist unbedingt süß. Zucker wird als Süsstoff verwendet, aber er kann ein Produkt auch länger haltbar machen oder auf natürliche Weise den Geschmack eines Lebensmittels verstärken. Zucker ist ein Energielieferant für unseren Körper.

Zucker ist nicht gleich Zucker

Jede grüne Pflanze bildet Zucker. Dies, indem sie CO₂ mithilfe von Wasser und Licht in Zucker umwandelt. Das nennt sich Photosynthese. Aber nur wenige Pflanzen haben die Möglichkeit, den Zucker gut zu speichern. Anders verhält es sich beim Zuckerrohr oder der Zuckerrübe. Diese zwei Pflanzen haben im Vergleich zu anderen Pflanzen einen besonders hohen Zuckeranteil.



Zuckerrübenenernte in der Schweiz: Zuckerrüben wachsen in gemäßigtem Klima. Sie lagern den Zucker in der Rübe ein.



Zuckerrüben: Daraus entsteht Rübenzucker.



Zuckerrohrplantage in Australien: Zuckerrohr ist ein mehrjähriges Gras. Es wächst in tropischem und subtropischem Klima.



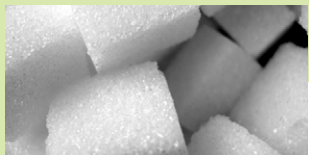
Zuckerrohr: daraus entsteht Rohrzucker.

Daraus lassen sich verschiedene Arten von Zucker herstellen:



Brauner Zucker

Brauner Zucker wird auch Roh-Zucker genannt. Er enthält noch einen gewissen Anteil Zuckersirup (Melasse). Die braune Farbe zeigt den Reinheitsgrad des Zuckers an und hat nichts damit zu tun, ob er aus Zuckerrohr (Rohrzucker) oder aus Zuckerrüben (Rübenzucker) gewonnen wurde.



Weisser Zucker

Weisszucker ist wohl eines der reinsten Lebensmittel überhaupt. Er besteht aus feinen bis gröberen, glänzenden Zuckerkristallen. Er wird aus dem braunen Roh-Zucker durch erneutes Lösen und Kristallisieren gewonnen. Weisszucker wird lose geliefert, aber auch in abgepackter Form oder zu Würfeln gepresst. Puderzucker ist ganz fein gemahlener Zucker.



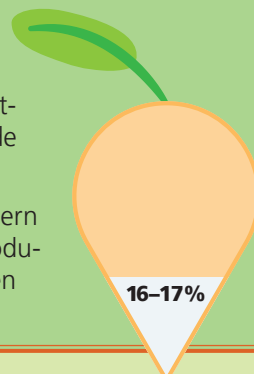
Kandiszucker

Kandiszucker gibt es in brauner und weisser Variante. Aus Zuckerlösung werden durch langsame Kristallisation besonders grosse Kristalle gebildet.

Zucker aus Rüben

Aus einem Kilogramm Rübenmasse entsteht nicht genau ein Kilogramm Zucker. Gut zwei Drittel der Rübe besteht aus Wasser. Lediglich 16 bis 17 Prozent der ursprünglichen Masse ist Zucker. Eine 1 Kilogramm schwere Rübe liefert also rund 160–170 Gramm Zucker. Doch auch der Rest der Rübe ist nicht einfach Abfall: Die Rübenschnitzel (ca. 7% der Rübe) dienen als Viehfutter, die Melasse (ca. 3%) als Rohstoff für die Industrie oder ebenfalls als Viehfutter. Selbst die bei der Anlieferung an den Rüben anhaftende Erde wird zu Gartenerden weiterverarbeitet und so in den Kreislauf zurückgeführt.

In der Schweiz ist die Zuckerrübe für viele Bauernbetriebe sehr wichtig. Rund 4000 Bauern bauen Zuckerrüben an. Vor allem im Gebiet um die Zuckerfabriken finden sich viele Produzenten. Jedes Jahr werden zirka 1,5 Millionen Tonnen Rüben geerntet. Daraus entstehen jährlich ca. 250 000 Tonnen Zucker.



16–17%

Zucker im Klassenzimmer

Zucker lässt sich zu Hause oder im Klassenzimmer selbst herstellen. Alles, was man dafür benötigt, sind ein paar wenige Utensilien und eine Portion Geduld.

Benötigte Utensilien:

- Zuckerrübe vom Bauern
- Bürste
- Messer
- Topf
- Wasser
- Sieb
- Leinentuch

Und los gehts:

1. Zuckerrüben gut bürsten und waschen. Ziel ist es, die Rübe von Erdresten und anderen Rückständen zu säubern.
2. Die Zuckerrübe in kleine Stücke schneiden. Es ist auch möglich, die Zuckerrübe zu pürieren.
3. Den Kochtopf mit Wasser füllen und erhitzen. Die Wassermenge sollte etwas das 1,5-Fache des Gewichts der Zuckerrübe betragen.
4. Wenn das Wasser etwa 70 Grad Celsius erreicht hat, die Zuckerrübenstücke ins Wasser geben und für eine Stunde im Wasser köcheln lassen.
5. Rübenwasser durch ein Leinentuch in eine andere Pfanne abschütten. Mit dem Leinentuch die Rübenstücke auspressen. Das Ergebnis ist der sogenannte Rohsaft.
6. Den Rohsaft vorsichtig erhitzen und einkochen. Wichtig ist, dass man den Saft ständig rührt, damit er nicht anbrennt. Dadurch entsteht eine konzentrierte Lösung, die beim Abkühlen kleine Zuckerkristalle bildet.
7. Diese Kristalle können durch weiteres Einkochen, Zentrifugieren oder Dekantieren vom Wasser gelöst werden. Auch Verdunsten des Wassers ist möglich, dies nimmt aber viel Zeit in Anspruch.
8. Fertig ist der Rohzucker aus Zuckerrüben!



Der Weg des Zuckers

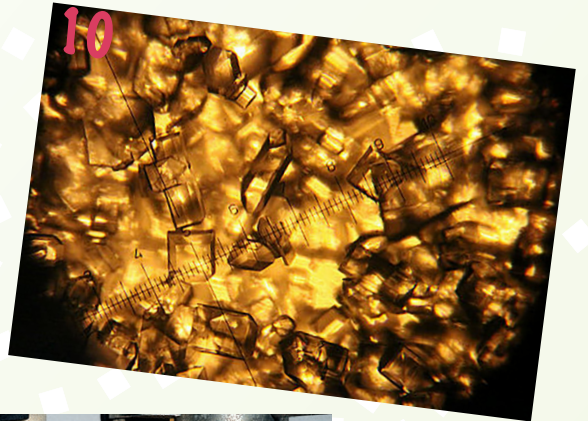
Auf dem Weg von der Zuckerrübe auf dem Acker bis ins Ladenregal durchläuft der Zucker verschiedene Arbeitsschritte. Findest du zu jedem Bild unten die Beschreibung des entsprechenden Arbeitsschritts?

Ordne jedem Bild (1–12) den passenden Arbeitsschritt (a–l) zu:	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

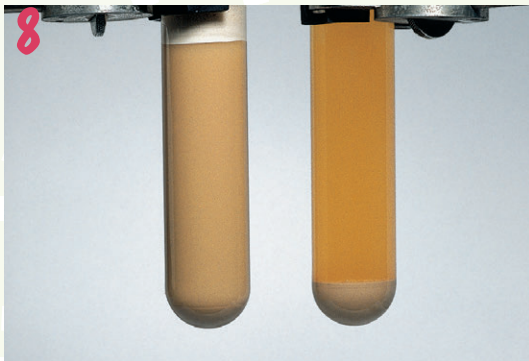
l In Kristallisator
Vakuum weit
wachsen

f Die saubere
feine Streifen
Extraktion
Wasser aus

b Zentrifugen trennen den Kristallzucker und die Melasse. Der noch leicht feuchte Kristallzucker wird getrocknet und auf Förderbändern in die Silos transportiert.



9



k Die Bauern in der Nähe d
liefern ihre Ernte mit dem
Die Hälfte der Ernte wird mi

a Die sogenannte «Rübenmaus» reinigt d
Zuckerrüben grob und lädt sie auf das
Transportfahrzeug.

d Der Zucker wird verpackt, zu Würfelzucker
verarbeitet oder lose in Silowagen abtransportiert.
Insgesamt lagern in den Silos von Aarberg und
Frauenfeld bis zu 190 000 Tonnen Kristallzucker.



j Die Zuckerrüben werden mit grossen Maschinen
geerntet und am Feldrand zum Abtransport
aufgehäuft.

3
toren wird dem Dicksaft unter
er Wasser entzogen. Dadurch
n kleine Zuckerkrystalle.

gewaschenen Rüben werden in
n geschnitten. Im sogenannten
urm wird der Zucker mit heissem
den Rübenschnitteln gelöst. Es
entsteht Rohsaft.



i
Mit einer Wasserkanone werden die Zuckerrüben
aus den Wagen entladen.

c
Aus jeder Lieferung wird eine Probe entnommen,
und die Qualität, der Zuckergehalt und der
Verschmutzungsgrad werden gemessen.



er Zuckerfabriken
n Traktor selber an.
t der Bahn angeliefert.



h
Dem Rohsaft wird Kalk und Kohlensäure
beigegeben. So werden Fremdstoffe gebunden,
die dann abgefiltert werden können.

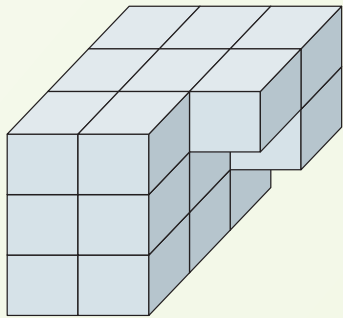
g
Der so entstandene, gefilterte Dünnsaft wird in
der Verdampfstation mit Hitze eingedampft. Es
entsteht konzentrierter Dicksaft mit ca. 65%
Zuckergehalt.



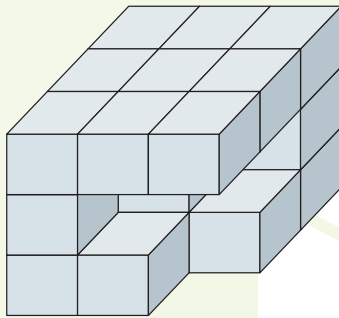
e
Mit viel Wasser werden die Rüben
gründlich gereinigt.

Zuckergeometrie

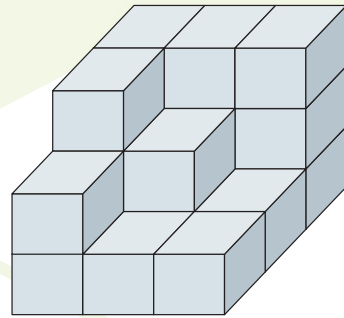
1. Wie viele Zuckerwürfel **fehlen**, um den grossen Würfel zu vervollständigen?



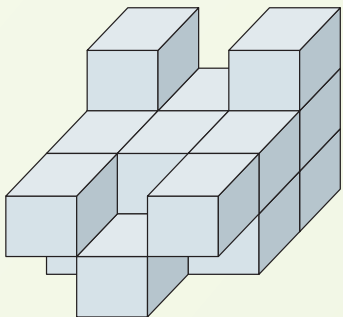
A. Es fehlen _____ Würfel



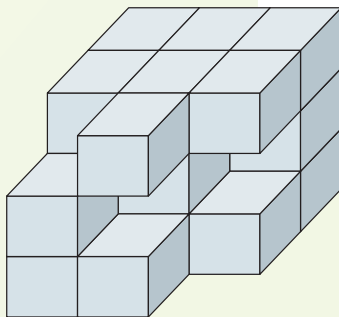
B. Es fehlen _____ Würfel



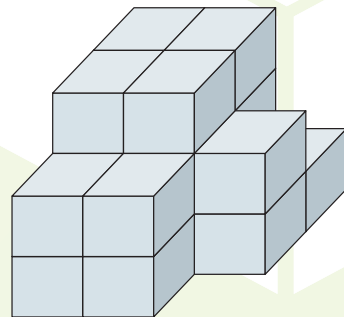
C. Es fehlen _____ Würfel



D. Es fehlen _____ Würfel

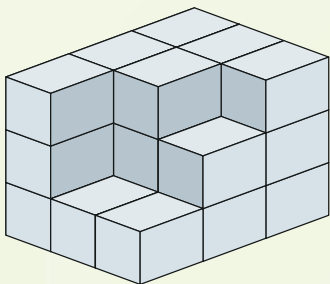


E. Es fehlen _____ Würfel

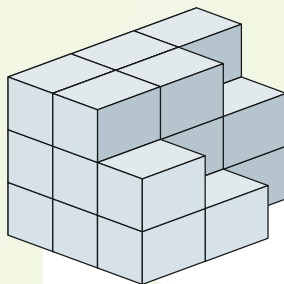


F. Es fehlen _____ Würfel

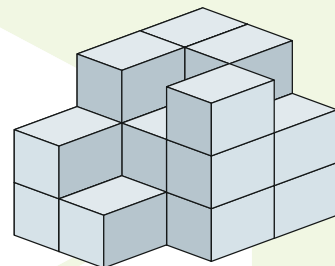
2. Aus wie vielen kleinen Würfeln **bestehen** die unten stehenden Figuren?



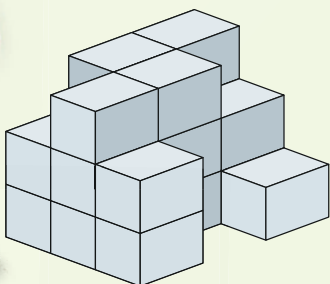
a. Es sind _____ Würfel



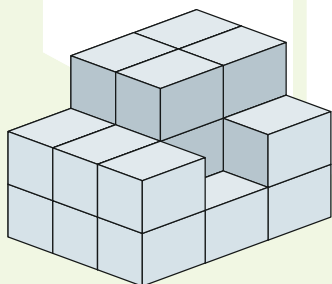
b. Es sind _____ Würfel



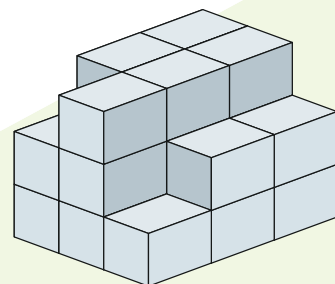
c. Es sind _____ Würfel



d. Es sind _____ Würfel



e. Es sind _____ Würfel



f. Es sind _____ Würfel

LÖSUNG

Der Weg des Zuckers

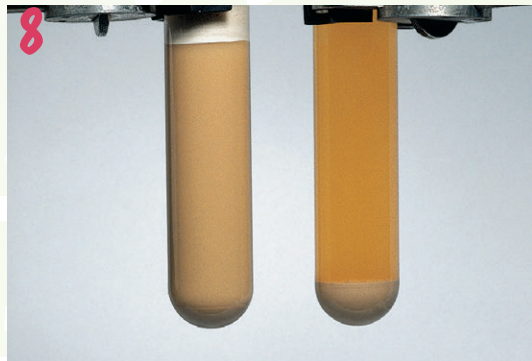
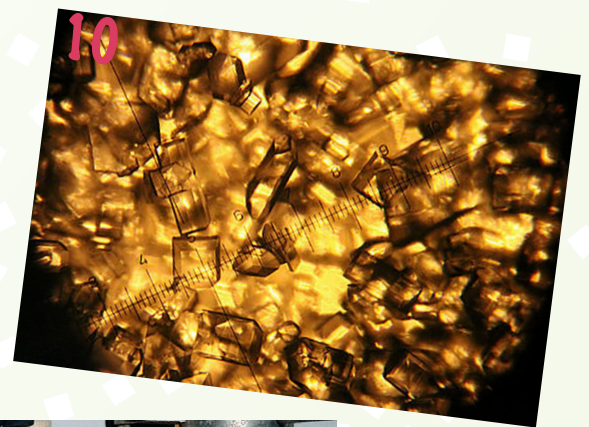
Auf dem Weg von der Zuckerrübe auf dem Acker bis ins Ladenregal durchläuft der Zucker verschiedene Arbeitsschritte. Findest du zu jedem Bild unten die Beschreibung des entsprechenden Arbeitsschritts?

Ordne jedem Bild (1–12) den passenden Arbeitsschritt (a–l) zu:	
1.	j
2.	a
3.	k
4.	c
5.	i
6.	e
7.	f
8.	h
9.	g
10.	l
11.	b
12.	d

l In Kristallisier-
Vakuum weit
wachsen

f Die sauber
feine Streife
Extraktionst
Wasser aus

b Zentrifugen trennen den Kristallzucker und die
Melasse. Der noch leicht feuchte Kristallzucker
wird getrocknet und auf Förderbändern in die Silos
transportiert.



k Die Bauern in der Nähe d
liefern ihre Ernte mit dem
Die Hälfte der Ernte wird mi

a Die sogenannte «Rübenmaus» reinigt d
Zuckerrüben grob und lädt sie auf das
Transportfahrzeug.



d Der Zucker wird verpackt, zu Würfelzucker
verarbeitet oder lose in Silowagen abtransportiert.
Insgesamt lagern in den Silos von Aarberg und
Frauenfeld bis zu 190 000 Tonnen Kristallzucker.



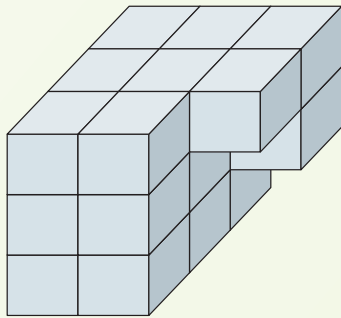
j Die Zuckerrüben werden mit grossen Maschinen
geerntet und am Feldrand zum Abtransport
aufgehäuft.



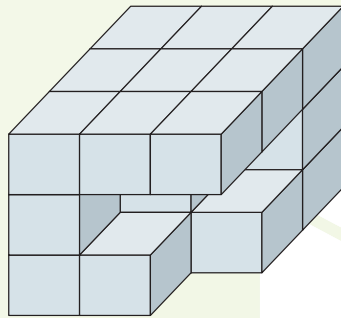
LÖSUNG

Zuckergeometrie

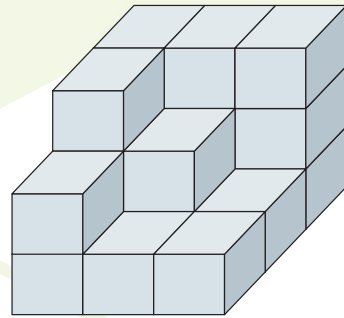
1. Wie viele Zuckerwürfel **fehlen**, um den grossen Würfel zu vervollständigen?



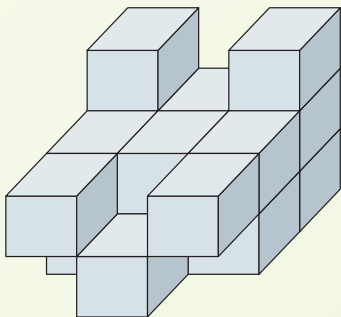
A. Es fehlen 6 Würfel



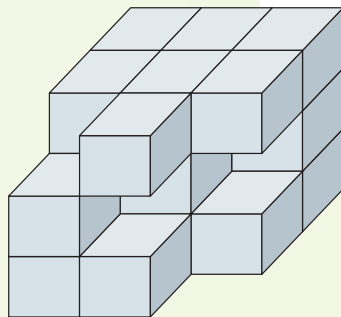
B. Es fehlen 4 Würfel



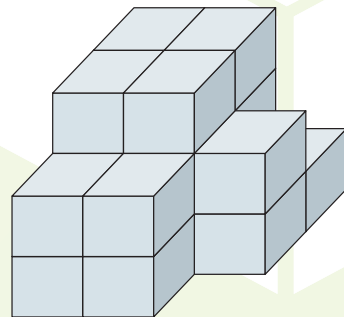
C. Es fehlen 8 Würfel



D. Es fehlen 10 Würfel

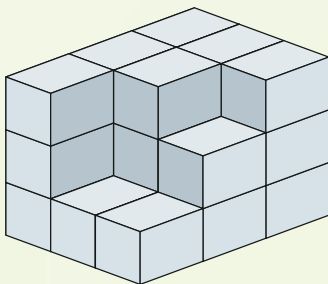


E. Es fehlen 6 Würfel

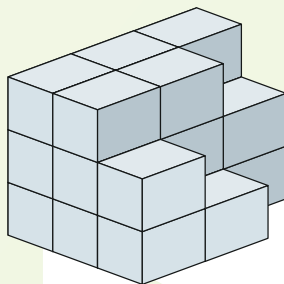


F. Es fehlen 8 Würfel

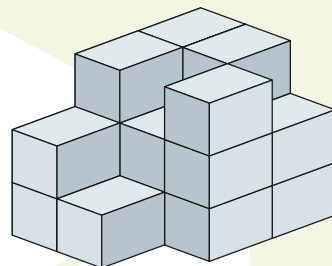
2. Aus wie vielen kleinen Würfeln **bestehen** die unten stehenden Figuren?



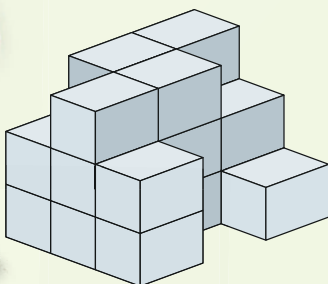
a. Es sind 22 Würfel



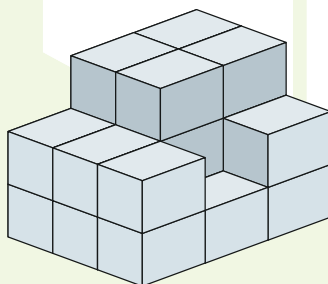
b. Es sind 20 Würfel



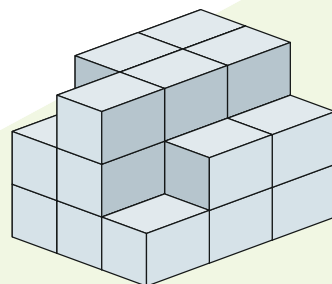
c. Es sind 19 Würfel



d. Es sind 19 Würfel



e. Es sind 21 Würfel



f. Es sind 22 Würfel

Weitere Informationen zur Schweizer Zuckerproduktion und zur Schweizer Landwirtschaft

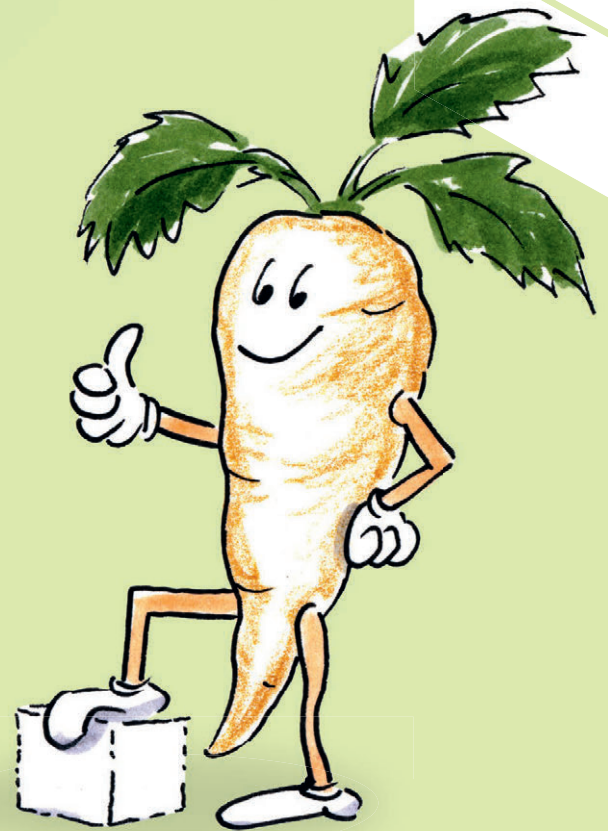
www.agriscuola.ch
 www.zucker.ch
 www.landwirtschaft.ch
 www.lid.ch

Impressum

Herausgeber: LID Landwirtschaftlicher Informationsdienst, Bern
 Schweizer Zucker AG, Aarberg und Frauenfeld
 Illustrationen: Jürg Kühni, Burgdorf
 Grafik: Alex Kühni, Bern
 Konzept und Text: LID, Schweizer Zucker AG
 Druck: Ostschweiz Druck AG, Wittenbach

Arbeitsblätter als PDF und Lösungen auf
www.lid.ch/schulen → Schulposter

Dieses Poster ist erhältlich bei
 LID Landwirtschaftlicher Informationsdienst
 Weststrasse 10, 3000 Bern 6
 Tel. 031 359 59 77, Fax 031 359 59 79
 E-Mail: info@lid.ch, Internet: LID.CH



Weitere Poster mit Arbeitsblättern aus dieser Serie

