1 – (NO) ist richtig

Wir überlegen für jede Antwortmöglichkeit, welche Kerzen am Ende leuchten, wenn die angegebenen Schalter gedrückt werden.

(SH) Werden 1 und 3 gedrückt, ändert sich der Zustand der Kerzen 2, 3, 4, und es ändert sich der Zustand der Kerzen 1, 2, 4. Da sich 2 und 4 zweimal ändern, ist das so, als wäre gar nichts passiert, diese Kerzen sind am Ende aus. Die Kerzen 1 und 3 hingegen leuchten beide. Das ist also keine Lösung.

(UT) Wie bei der ersten Antwortmöglichkeit werden zwei gegenüberliegende Schalter gedrückt. Auch hier leuchten am Ende zwei Kerzen, und zwar 2 und 4.

(LO) Werden 1, 2 und 4 gedrückt, ändert sich der Zustand der Kerzen 2, 3, 4, dann von 1, 3, 4 und dann von 1, 2, 3. Da sich 1, 2 und 4 zweimal ändern, sind diese Kerzen am Ende aus. Kerze 3 wird dreimal geschaltet und leuchtet am Ende. Das ist auch keine Lösung, denn am Ende soll ja Kerze 1 leuchten.

(NO) Hier werden drei Schalter gedrückt, wie zuvor. Wer sich die Erklärung dort anschaut, sieht, dass am Ende genau die Kerze leuchtet, deren Schalter <u>nicht</u> gedrückt wurde. Werden also 2, 3 und 4 gedrückt, dann leuchtet am Ende genau Kerze 1. Das ist so wie gewünscht, also die Lösung.

(LM) Werden alle vier Schalter gedrückt, dann ändert sich der Zustand einer jeden Kerze dreimal. Am Ende leuchten also alle Kerzen.

(Wer aufgepasst hat, weiß nun, welche Schalter Frau Kabel an den kommenden Adventssonntagen drücken muss, wenn 2, 3 oder 4 Kerzen leuchten sollen.)

2 – (UM) ist richtig

Bei (UM) sitzt die kleine Eule nicht auf dem Baum ganz vorn, wie es auf dem Foto der Fall ist. Das kann also kein Ausschnitt aus Simons Foto sein.

Die anderen Bilder zeigen Ausschnitte aus Simons Foto.

3 – (LT) ist richtig

Sabine muss ganz sicher ein gemischtes Paar zusammenstellen. Zwei gemischte Paare können es nicht sein, sonst bleiben 5 rote und 3 gelbe Socken übrig, aus denen sich nicht ausschließlich einfarbige Paare bilden lassen. Drei gemischte Paare sind möglich oder auch fünf, aber das war es dann auch schon, da nur fünf gelbe Socken vorhanden sind.

Wir stellen in einer Tabelle alle Möglichkeiten zusammen:

gemischte Paare	1	3	5
rote Paare	3 (= 6 : 2)	2 (= 4 : 2)	1 (= 2 : 2)
gelbe Paare	2 (= 4 : 2)	1 (= 2 : 2)	0 (= 0 : 2)

Auf jeden Fall ist ein rotes Paar dabei, das heißt, (LT) ist richtig.

Auch ohne Tabelle kann man sich überlegen, dass es immer ein rotes Paar mehr als gelbe Paare gibt, da es zwei rote Socken mehr als gelbe sind.

4 – (LM) ist richtig

Wir streichen in der angegebenen Reihenfolge zuerst jede 3. Farbe durch, also die 3., die 6., die 9. und die 12.. Das sind die Farben, die Greta bekommt.

Von den verbleibenden Farben unterstreichen wir jede 2. Farbe. Das sind die Farben, die Fabio bekommt.

Die verbleibenden Farben bekommt Mika.

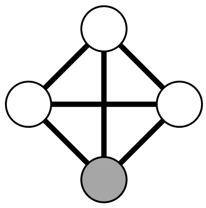
blau, rot, ~~grün~~, orange, blau, ~~rot~~, grün, orange, ~~blau~~, rot, grün, ~~orange~~

Wir sehen: Jedes der drei Kinder bekommt von jeder der vier Farben genau ein Blatt. (LM) ist also richtig.

5 – (IA) ist richtig

Da jedes Kerzenpaar gleich lange brennt, teilen wir 3 Stunden durch 6 und erhalten, dass jedes Paar eine halbe Stunde, also 30 Minuten lang brennt.

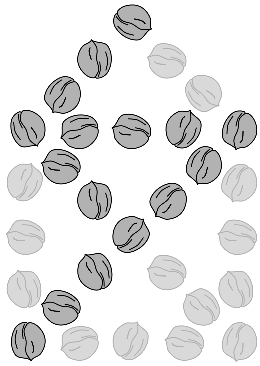
Die 6 Paare können wir gut aufschreiben, wenn wir die Kerzen mit A, B, C und D bezeichnen. Dann gibt es die 6 Paare AB, AC, AD, BC, BD und CD. Die 6 Paare lassen sich auch in einem Bild veranschaulichen, indem wir Kreise für die Kerzen und einen Verbindungsstrich für jedes Paar zeichnen.



Wir sehen, dass jede Kerze, also auch die dunklere, in 3 Paaren vorkommt. Die dunklere Kerze brennt 3-mal 30 Minuten, also 1 Stunde und 30 Minuten.

Wer erkennt, dass es zu jedem Paar, das die dunklere Kerze enthält, ein Paar gibt, dass die dunklere Kerze nicht enthält, kommt schnell zum Ergebnis, dass die dunklere Kerze in genau der Hälfte der Paare enthalten ist und folglich genau die Hälfte der 3 Stunden brennt.

6 – (NA) ist richtig



Wir ergänzen die fehlenden Nüsse und zählen, dass es 14 Nüsse sind.

Das Zählen geht schnell, wenn man geschickt bündelt: Es fehlt die Nuss in der Ecke unten rechts, dann auf jeder Quadratseite 3 Nüsse und jeweils 2 Nüsse auf zwei schrägen Strecken, also insgesamt $1 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 2 = 1 + 9 + 4 = 14$.

7 – (IO) ist richtig

Wir zählen zuerst die Nelken in den abgebildeten Orangenscheiben, es sind (IO) 13, (LE) 7, (IE) 10, (NT) 9 und (UO) 14.

Nun überlegen wir, wie viele Nelken Cara benutzt hat. Durch Probieren finden wir, dass es 9 sein müssen, denn nur $3 \cdot 9 = 27$ ist die Summe von zwei der anderen Zahlen, nämlich $27 = 13 + 14$ (es ist $3 \cdot 10 = 30$ schon zu groß, und $3 \cdot 7 = 21$ ist auch nicht möglich).

Anni und Ben haben 13 und 14 Nelken benutzt, Darius und Emma 7 und 10.

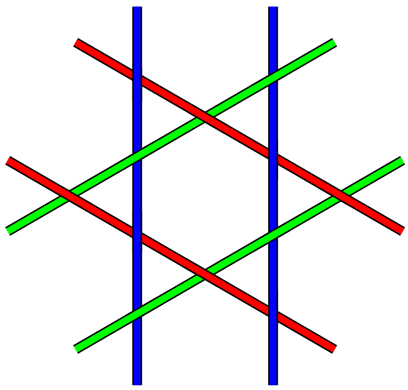
Hätte Darius 7 Nelken benutzt, dann wären es bei Ben und Emma zusammen $2 \cdot 7 = 14$. Das ist nicht möglich, Ben hat ja schon 13 oder 14 Nelken benutzt.

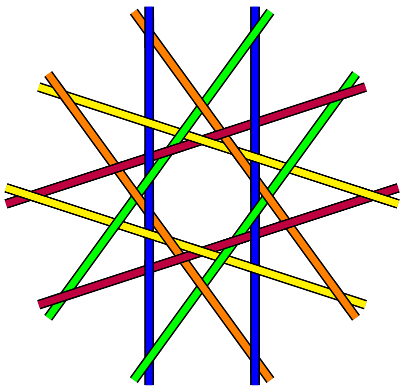
Also hat Darius 10 Nelken benutzt, Emma 7 und Ben wegen $2 \cdot 10 = 7 + 13$ folglich 13.

8 – (IT) ist richtig

Wir schauen uns zunächst den einfacheren linken Stern aus 6 Halmen an. Wir starten mit dem linken senkrechten Halm und färben diesen blau. Dieser Halm berührt alle anderen Halme außer dem zweiten senkrechten Halm. Wir können die Farbe blau also höchstens für zwei Halme verwenden.

Das ist auch für alle anderen Farben so. Für den linken Stern brauchen wir also mindestens $6 : 2 = 3$ Farben.





Das ist auch bei dem komplizierteren Stern der Fall. Jeder der 10 Halme berührt alle anderen Halme bis auf einen. Wir können also jede Farbe für höchstens zwei Halme verwenden. Für den rechten Stern brauchen wir also mindestens $10 : 2 = 5$ Farben.

9 – (IM) ist richtig

Da auf jeder Straßenseite 7 Bäume stehen, wurden insgesamt $2 \cdot 7 = 14$ Bäume geschmückt. An jedem Baum hängen $8 - 5 = 3$ rote Kugeln mehr als goldene. Insgesamt sind das dann $14 \cdot 3 = 42$ rote Kugeln mehr als goldene.

Bei dieser Aufgabe kann man auch schrittweise rechnen: An jedem Baum hängen $8 - 5 = 3$ rote Kugeln mehr als goldene. Auf jeder Straßenseite sind es also $7 \cdot 3 = 21$ rote Kugeln mehr als goldene. Und weil es 2 Straßenseiten gibt, sind es insgesamt $2 \cdot 21 = 42$ rote Kugeln mehr als goldene.

10 – (LT) ist richtig

In der ursprünglichen Kette haben alle vier Sterne dieselbe Ausrichtung. In der Kette am Boden wechseln sich immer helle und dunkle Seite ab. Also muss hier die Ausrichung der vier Sterne immer wechseln.

Bei (LE) haben alle Sterne dieselbe Ausrichtung, das kann nicht sein.

Bei (UO) haben die ersten drei Sterne dieselbe Ausrichtung, das kann nicht sein.

Bei (IE) haben die letzten drei Sterne dieselbe Ausrichtung, das kann nicht sein.

Bei (LA) haben die mittleren beiden Sterne dieselbe Ausrichtung, das kann nicht sein.

Bei (LT) wechseln sich die Ausrichtungen immer ab. Das ist die gesuchte Kette.

11 – (UA) ist richtig

Die Zick-Zack-Linie von Leas Einladung besteht aus einem Muster, das sich insgesamt 3-mal wiederholt.

Bei Connys Einladung wiederholt sich das Muster 4-mal, das passt nicht.

Bei Mias Einladung zeigen die Spitzen wie bei Lea „nach innen“, auch diese Einladung passt nicht zu Lea.

Bei Raffaels Einladung ist das Muster ähnlich wie bei Lea, aber flacher, und bei Gregor sind die beiden „Berge“ weiter auseinander.

Nur Tanjas Einladung passt mit Leas Einladung zusammen.

12 – (SE) ist richtig

Bei dem angefangenen Puzzle fehlt rechts noch mindestens eine senkrechte Reihe und unten noch mindestens eine waagerechte. Das fertige Puzzle muss also mindestens 6 Teile breit und mindestens 4 Teile hoch sein. Insgesamt hat es also mindestens $6 \cdot 4 = 24$ Teile.

Die Puzzle (SO) mit 16 und (LM) mit 18 Teilen haben also zu wenige Teile und kommen nicht in Frage.

Da 24 nicht bei den Antworten dabei ist, hat das richtige Puzzle mindestens eine Reihe mehr als das 6×4-Rechteck. Wenn wir dem 6×4-Rechteck eine Reihe hinzufügen, so kommen entweder 4 Teile (bei einer weiteren Spalte) oder 6 Teile (bei einer weiteren Zeile) hinzu. Die Antwort (IO) mit $27 = 24 + 3$ Puzzleteilen kann also auch nicht richtig sein.

Wenn wir uns vorstellen, dass tatsächlich eine Reihe mit 6 Puzzleteilen unten fehlt, dann hätten wir ein Puzzle mit $24 + 6 = 30$ Teilen, wie in (SE) vorgeschlagen. Antwort (SE) ist also richtig.

Um 39 als Produkt von zwei Zahlen darstellen, gibt es nur zwei Möglichkeiten: $39 = 1 \cdot 39$ und $39 = 3 \cdot 13$. Wir sehen, dass ein Puzzle mit 39 Teilen höchstens 3 Reihen breit oder hoch sein kann. Deshalb kann (UM) nicht das gesuchte Puzzle sein.

13 – (UE) ist richtig

Da $65 > 50$ gilt, sind es tatsächlich mehr als 50 Kekse, also hat Josefine richtig vermutet.

In der Dose sind $65 - 30 = 35$ Kekse ohne Schokoglasur, also gibt es mehr Kekse ohne Schokoglasur als mit. Folglich sind weniger als die Hälfte der Kekse mit Schokoglasur. Mert hat nicht richtig vermutet.

Tatsächlich gibt es 35 Kekse ohne Schokoglasur, also mehr als 20. Theo hat richtig vermutet.

Damit jeder in der Klasse 3 Kekse bekommen kann, muss es $25 \cdot 3 = 75$ Kekse geben. Da $75 > 65$ gilt, gibt es dafür aber nicht genug Kekse. Ella hat nicht richtig vermutet.

Josefine und Theo sind folglich die beiden Kinder, die richtig vermutet haben.

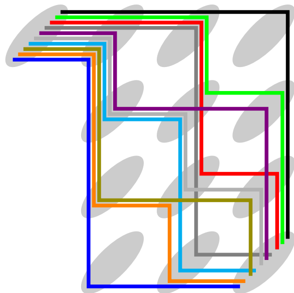
14 – (UA) ist richtig

Die Rechnungen sind von innen geschrieben, deswegen sehen wir sie von außen spiegelverkehrt. Wir schreiben die Rechnungen richtig herum auf:

$$53 + 33 = 86 \qquad 47 + 26 = 63$$
$$68 + 28 = 96 \qquad 13 + 56 = 69$$

Die Rechnung oben rechts hat das richtige Ergebnis 73 ($47 + 26 = 73$). Da hat wohl jemand den Übertrag vergessen. Die anderen drei Rechnungen sind richtig.

15 – (UT) ist richtig



Da die Buchstaben symmetrisch angeordnet sind, gibt es genauso viele Wege über das U, das rechts vom Q steht, wie über das U unter dem Q.

Verfolgen wir konzentriert die Wege über das rechte U und markieren sie mit verschiedenen Buntstiften, wie rechts zu sehen, so können wir 10 verschiedene Wege finden.

Insgesamt sind es also 20 verschiedene Wege, den Namen QUADRAT zu lesen.

Eine zweite Lösungsmöglichkeit ist folgende:

Wir überlegen uns Schritt für Schritt, wie viele Wege es vom Q zu einem bestimmten Buchstaben gibt. Vom Q zu den Us gibt es jeweils nur einen Weg. Auch zu den beiden As in der ersten Zeile und in der ersten Spalte gibt es jeweils nur einen Weg. Zu dem A in der zweiten Zeile gibt es zwei Wege, nämlich einen über das obere U und einen über das linke U.

Allgemein gibt es zu jedem der Buchstaben insgesamt so viele Wege wie zu dem Buchstaben darüber und zu dem Buchstaben links daneben zusammen.

Damit ergeben sich die Zahlen wie rechts abgebildet.

Zu dem T unten rechts lassen sich 20 Wege finden.

1	1	1	1
1	2	3	4
1	3	6	10
1	4	10	20

16 – (NM) ist richtig

Es sind 2 rote Kugeln, das ist schon klar. Wir überlegen, wie viele silberne Kugeln es geben könnte, dann wie viele blaue (1 mehr als silberne) und schließlich wie viele violette. Dabei beachten wir, dass es insgesamt 12 Kugeln sind und es von jeder Farbe eine andere Anzahl gibt.

1 silberne $\longrightarrow$ 2 blaue $\longrightarrow$ nicht möglich

2 silberne $\longrightarrow$ nicht möglich

3 silberne $\longrightarrow$ 4 blaue $\longrightarrow$ $12-2-3-4=3$ violette $\longrightarrow$ nicht möglich

4 silberne $\longrightarrow$ 5 blaue $\longrightarrow$ $12-2-4-5=1$ violette

5 silberne $\longrightarrow$ 6 blaue $\longrightarrow$ nicht möglich $(2+5+6=13>12)$

Mehr als 5 silberne Kugeln können es auch nicht sein.

Also sind es 2 rote, 4 silberne und 5 blaue Kugeln – und 1 violette.

Eine zweite Variante, zur Lösung zu gelangen, ist diese hier:

Wer systematisch probiert, findet heraus, dass es genau 2 Möglichkeiten gibt, die Zahl 12 als Summe von 4 verschiedenen Zahlen zu schreiben: $1+2+3+6$ und $1+2+4+5$. Zu unserer Aufgabe passt nur eine Summe, bei der eine 2 vorkommt und von den anderen Summanden einer um genau 1 größer ist als ein anderer. Das ist nur bei $1+2+4+5$ der Fall. Die 2 steht dann für die Anzahl der roten Kugeln, die 4 für die Anzahl der silbernen, die 5 für die Anzahl der blauen – und die 1 für die Anzahl der violetten.

17 – (LE) ist richtig

Tante Anja fährt 2-mal 2 Etagen nach oben, also insgesamt 4 Etagen. Da es nur 4 Obergeschosse gibt, muss Tante Anja im Erdgeschoss gestartet sein.

Onkel Heiko fährt 2 Etagen nach unten, also muss er im 2., 3. oder 4. Obergeschoss gestartet sein. Er kann nicht im 2. Obergeschoss gestartet sein, denn sonst hätte ihn Tante Anja nach dem ersten Hochfahren gesehen. Er kann auch nicht im 4. Obergeschoss gestartet sein, denn dann wäre er in das 2. Obergeschoss hinuntergefahren, in dem sich Tante Anja zu diesem Zeitpunkt befand.

Onkel Heiko ist also im 3. Obergeschoss gestartet, das ist die Lösung. Er ist ins 1. Obergeschoss hinuntergefahren, wo er Tante Anja nicht sehen konnte, da sie nur im Erdgeschoss, im 2. und im 4. Obergeschoss war.

18 – (LH) ist richtig

Arvids und Nadiras Kugeln sind unterschiedlich groß, eine ist also groß und eine klein. Von den übrigen 3 Kugeln sind 2 klein und eine groß. Linneas und Hoangs Kugeln sind gleich groß, sie müssen also beide klein sein. Mick gehört folglich eine große Kugel.

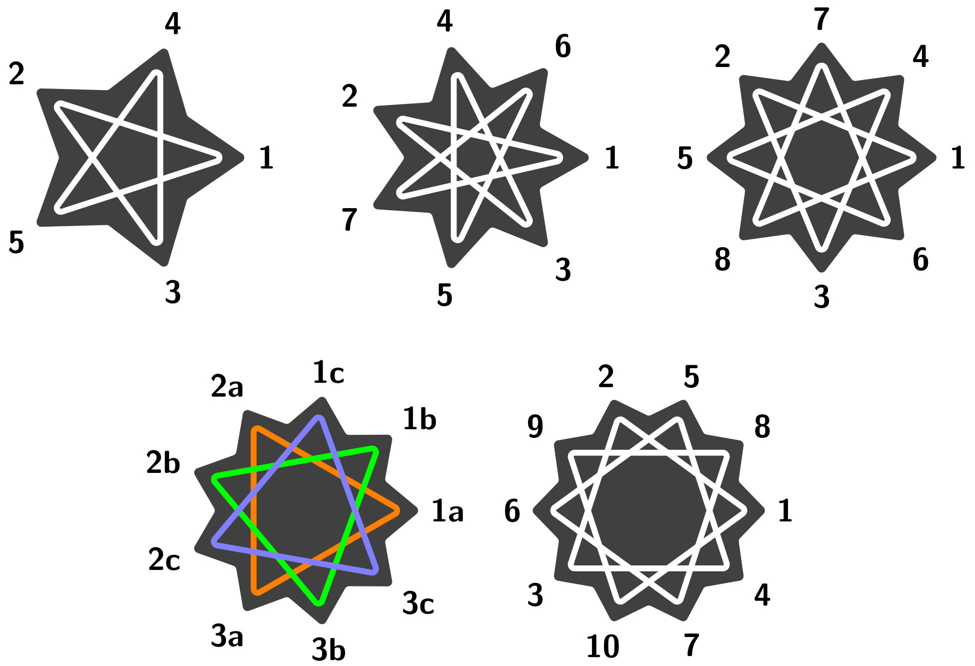
Linneas und Hoangs Kugeln haben verschiedenfarbige Sockel, eine hat also einen schwarzen und eine einen weißen. Von den übrigen 3 Kugeln haben 2 einen schwarzen und eine einen weißen Sockel. Arvids und Nadiras Kugeln haben gleichfarbige Sockel, sie müssen also beide schwarz sein. Mick gehört folglich eine Kugel mit weißem Sockel.

Nun ist klar, dass Mick die große Kugel mit dem weißem Sockel gehört.

19 – (LE) ist richtig

Zur Lösung der Aufgabe nimmt man am besten einen farbigen Stift zur Hand, startet an einer Sternspitze und fährt die Zuckerguss-Linien in geraden Linien von Spitze zu Spitze mit dem Stift nach. Nur beim 9-zackigen Stern (LE) muss der Stift abgesetzt werden.

Die Bilder zeigen eine mögliche Reihenfolge, wie die Spitzen verbunden werden können. Gestartet wird bei 1, dann fährt der Stift zur 2, dann zur 3, usw. Die größte Zahl wird wieder mit der Spitze 1 verbunden.



Egal, an welcher Spitze wir beim 9-zackigen Stern beginnen, nach 3 Linien kommen wir schon wieder an der Spitze an, an der wir gestartet sind. Die Linien auf dem 9-zackigen Stern bilden drei Dreiecke.

20 – (LA) ist richtig

Wir rechnen aus, wie viel die Artikel nach der Preissenkung kosten:

Die Holzanhänger kosten jetzt 16 € − 11 € = 5 €, wie Ada erklärt hat.

Die Lichterkette kostet jetzt 6,50 €, also mehr als die Holzanhänger.

Die Strohsterne kosten jetzt die Hälfte von 12 €, also 6 € und somit auch mehr als die Holzanhänger.

Die Kerzen kosten jetzt 10 € − 6 € = 4 €, also weniger als die Holzanhänger.

Die Weihnachtsbaumkugeln kosten jetzt die Hälfte von 14 €, also 7 € und somit mehr als alle anderen Artikel.

Am wenigstens kosten jetzt die Kerzen.

21 – (UM) ist richtig

Wir überlegen, wie viele Sticker Betty auf jede der vier Seiten geklebt haben könnte und rechnen dann aus, wie viele auf dem Deckel kleben und wie viele es insgesamt sind. Dazu legen wir eine Tabelle an:

jede Seite	Deckel	insgesamt
1	$3\ (= 3 \cdot 1)$	$7\ (= 4 \cdot 1 + 3)$
2	$6\ (= 3 \cdot 2)$	$14\ (= 4 \cdot 2 + 6)$
3	$9\ (= 3 \cdot 3)$	$21\ (= 4 \cdot 3 + 9)$
4	$12\ (= 3 \cdot 4)$	$28\ (= 4 \cdot 4 + 12)$
5	$15\ (= 3 \cdot 5)$	$35\ (= 4 \cdot 5 + 15)$

Für alle weiteren Möglichkeiten sind es insgesamt noch mehr als 35 Sticker, also schon zu viele für die Antwortmöglichkeiten.

Die 28 finden wir unter den Antwortmöglichkeiten, das ist die Lösung.

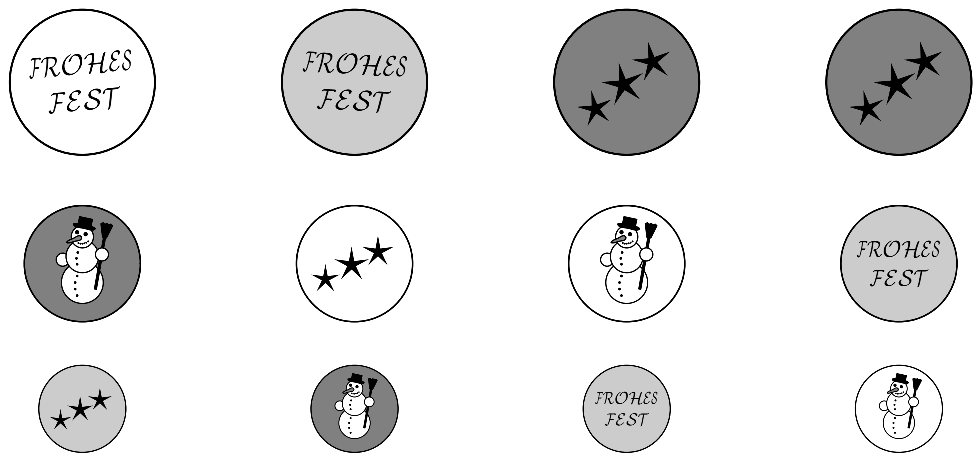
Wer genau hinschaut, erkennt, dass die Gesamtzahlen genau die Vielfachen von 7 sind. Das ist kein Zufall und lässt sich so erklären:

Auf den 4 Seiten sind insgesamt 4-mal so viele Sticker wie auf einer Seite. Auf dem Deckel sind 3-mal so viele Sticker wie auf einer Seite. Dann sind es insgesamt $3 + 4 = 7$-mal so viele Sticker wie auf einer Seite.

Gesucht war also eine Zahl aus der Siebenerreihe, und da ist die einzige unter den Antwortmöglichkeiten die 28.

22 – (IO) ist richtig

Insgesamt gibt es 4 Möglichkeiten, 3 der 12 Kugeln so auszuwählen, dass alle 3 Größen, alle 3 Farben und alle 3 Motive dabei sind. Hier sind sie abgebildet, die zweite Möglichkeit ist genau das Beispiel aus der Aufgabe:



Um sicherzugehen, dass wir alle Möglichkeiten gefunden haben, gehen wir die Sorten systematisch durch. Wir beginnen dabei mit den großen Kugeln.

Wenn wir die erste große Kugel nehmen, dann haben wir schon eine weiße mit der Aufschrift „Frohes Fest“. Weil jede Größe, jede Farbe und jedes Motiv dabei sein soll, müssen wir von den mittleren Kugeln die dunkelgraue mit dem Schneemann nehmen. Die dritte Kugel muss eine kleine, hellgraue mit Sternen sein – und die steht auch zur Verfügung. Das ist also die erste Möglichkeit.

Wenn wir die zweite große Kugel nehmen, dann haben wir schon eine hellgraue mit der Aufschrift „Frohes Fest“. Jetzt schielen wir am besten direkt zu den kleinen Kugeln: Da kommen nur die weiße oder die dunkelgraue mit dem Schneemann in Frage. Auf jeden Fall haben wir so ein Schneemann-Motiv. Von den mittleren Kugeln kommt dann nur die weiße mit den Sternen in Frage. Und dazu passt von den kleinen Kugeln mit dem Schneemann nur die dunkelgraue. Das ist die zweite Möglichkeit.

Wenn wir die dritte große Kugel nehmen, dann haben wir schon eine dunkelgraue mit Sternen. Dann müssen wir von den mittleren Kugeln die weiße mit dem Schneemann nehmen <u>oder</u> die hellgraue mit der Aufschrift „Frohes Fest“. Im ersten Fall muss die dritte kleine Kugel hellgrau und mit der Aufschrift „Frohes Fest“ sein. Im zweiten Fall muss die dritte kleine Kugel weiß und mit Schneemann sein. Das sind noch zwei weitere Möglichkeiten.

23 – (IE) ist richtig

Das gesuchte Bild befindet sich in der 8. Zeile und der 13. Spalte.

In jeder Zeile wiederholt sich das Muster nach 4 Bildern. Das gesuchte Bild finden wir also auch in der 8. Zeile und der 9. Spalte.

Auch in jeder Spalte wiederholt sich das Muster nach 4 Bildern. Das gesuchte Bild finden wir also auch in der 4. Zeile und der 9. Spalte.

Das können wir nun ablesen: Das gesuchte Bild ist ein Schaf.

Wir tragen die richtigen Lösungsbuchstaben in das Lösungsraster ein:

LM	IO	IO	LE	UM		UE	IT	NO	LH		LA	UT	NA	UA		IM	LE	UM	LT	IA	NM	SE	LT	IE	UA
4	22	7	19	2		13	8	1	18		20	15	6	14		9	17	21	10	5	16	12	3	23	11

24 – Die Entschlüsselung

Das Lösungswort wurde mit Linus’ und Matheos Buchstabentabelle verschlüsselt.

Zum Entschlüsseln suchen wir jedes Buchstabenpaar in den grauen Feldern und schreiben dafür den Buchstaben, der in dem weißen Feld der entsprechenden Zeile und Spalte steht, also

für LM ein A, für IO ein L, für IO nochmal ein L, für LE ein E, für UM ein S und immer so weiter.

	M	A	T	H	E	O
L	A	B	C	D	E	F
I	G	H	I	J	K	L
N	M	N	O	P	Q	R
U	S	T	U	V	W	X
S	Y	Z	Ä	Ö	Ü	ß

So ergibt sich als entschlüsseltes Lösungswort eine typische Tätigkeit in der Vorweihnachtszeit:

A L L E S   W I R D   B U N T   G E S C H M Ü C K T