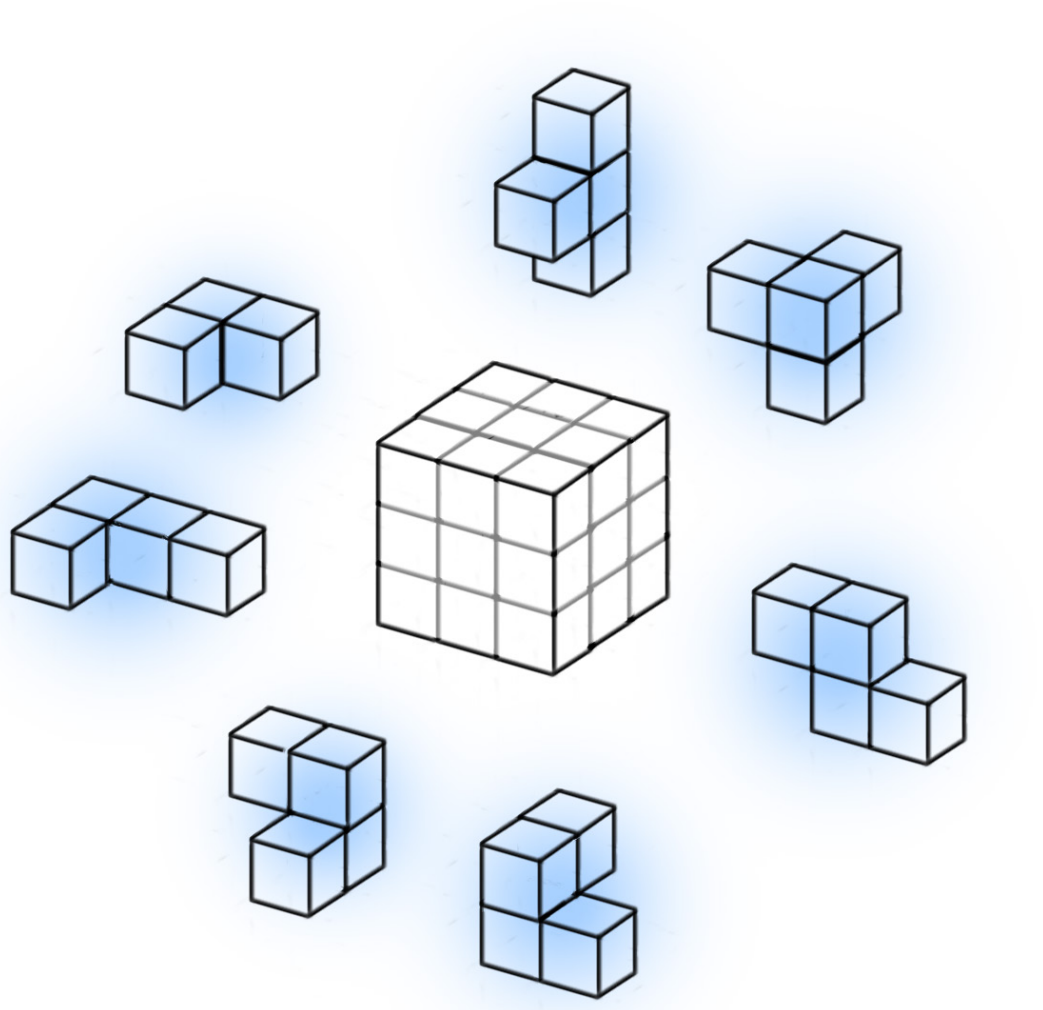
# Soma-Würfel

**Dieser grosse Würfel ist als Somawürfel bekannt, die sieben unregelmässigen “Bauklötze” als klassische Somateile.**



## Was tun und beachten:

- *Versuchen Sie, die sieben Teile zu einem grossen Würfel zusammenzufügen.*
- *Nicht gleich verzweifeln - es gibt immerhin 240 Möglichkeiten (die symmetrischen nicht mitgezählt), den Somawürfel zusammenzusetzen.*
- *Oder wie der legendäre britische Mathematiker John Horton Conway sagte: “Es ist ein Eingeständnis der Niederlage, wenn man einen Computer zu Hilfe nimmt.”*

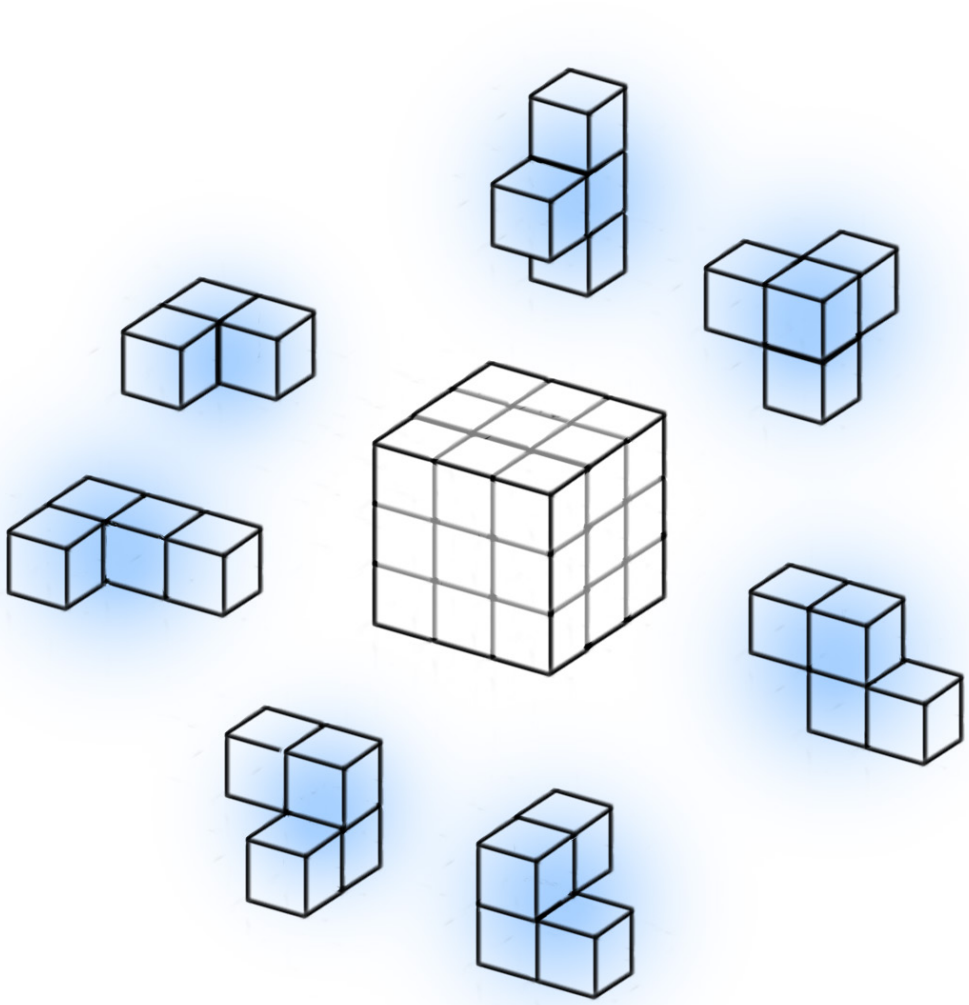
## Wer mehr wissen möchte:

**lesen Sie den Zusatztext**

Idee und Konzept: Technorama
“Soma Würfel_DEFI.indd”; Nr. 10395

# Soma-Würfel

**Dieser grosse Würfel ist als Somawürfel bekannt, die sieben unregelmässigen “Bauklötze” als klassische Somateile.**



## Was tun und beachten:

- *Versuchen Sie, die sieben Teile zu einem grossen Würfel zusammenzufügen.*
- *Nicht gleich verzweifeln - es gibt immerhin 240 Möglichkeiten (die symmetrischen nicht mitgezählt), den Somawürfel zusammenzusetzen.*
- *Oder wie der legendäre britische Mathematiker John Horton Conway sagte: “Es ist ein Eingeständnis der Niederlage, wenn man einen Computer zu Hilfe nimmt.”*

**Wer mehr wissen möchte:**

Idee und Konzept: Technorama
“Soma Würfel_DEFI.indd”; Nr. 10395

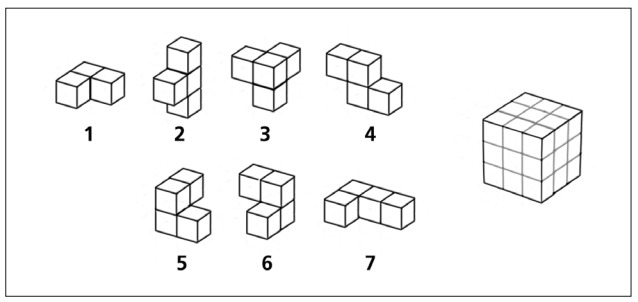
# Soma-Würfel

## Wer mehr wissen möchte

Die sieben Teile bezeichnet man als Polywürfel (poly = viel). Ein Teil ist aus drei kleinen Würfeln und sechs Teile sind aus vier Würfeln zusammengesetzt. Diese sieben Polywürfel, die insgesamt aus 27 Teilwürfeln bestehen, sollen zu einem 3×3×3-Würfel zusammengesetzt werden.

Der zusammengesetzte Soma-Würfel besitzt genau 8 Eckwürfel, 12 Kantenwürfel, 6 Mittelwürfel und einen zentralen Würfel.

Untersucht man für jedes Soma-Teil, wie viele Eckwürfel es höchstens zum Bau des Würfels beitragen kann, so ergibt sich folgendes Bild:




| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eck | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

Somit können alle sieben Soma-Teile zusammen 9 Eckwürfel liefern, gebraucht werden lediglich 8. Das heisst, dass genau ein Teil so eingebaut werden muss, dass es einen Eckwürfel nicht mit einbringt. Welche Soma-Teile eignen sich für diese Reduzierung?

Vielleicht Teil 2? Teil 2 lässt sich entweder so einbauen, dass kein Eckwürfel zum Einsatz kommt, oder aber so, dass beide Eckwürfel in den Bau mit eingebracht werden. Das wiederum heisst, dass von Teil 2 zwei Würfel eine Eckposition einnehmen müssen, da sonst die für den Bau des Soma-Würfels erforderliche Eckwürfelzahl 8 nicht erreicht werden kann. Damit ist die Position von Teil 2 im grossen Soma-Würfel klar.

Insgesamt gibt es genau 240 Möglichkeiten (symmetrische Lösungen nicht eingerechnet), die sieben Teile zu einem Würfel zusammensetzen.

In einer Vorlesung des Nobelpreisträgers Werner Heisenberg über Quantenphysik sass auch der dänische Spieleerfinder Piet Hein. Als Heisenberg über die Zerlegung des Raumes in Würfel sprach, fügten sich in den Gedanken Piet Heins mehrere kleine Würfel zu anderen Körpern zusammen. Er stellte sich jeweils zwei, drei und vier Würfel vor und setzte diese zu unterschiedlichen Polywürfeln zusammen. Das waren die Bausteine für den Soma-Würfel.

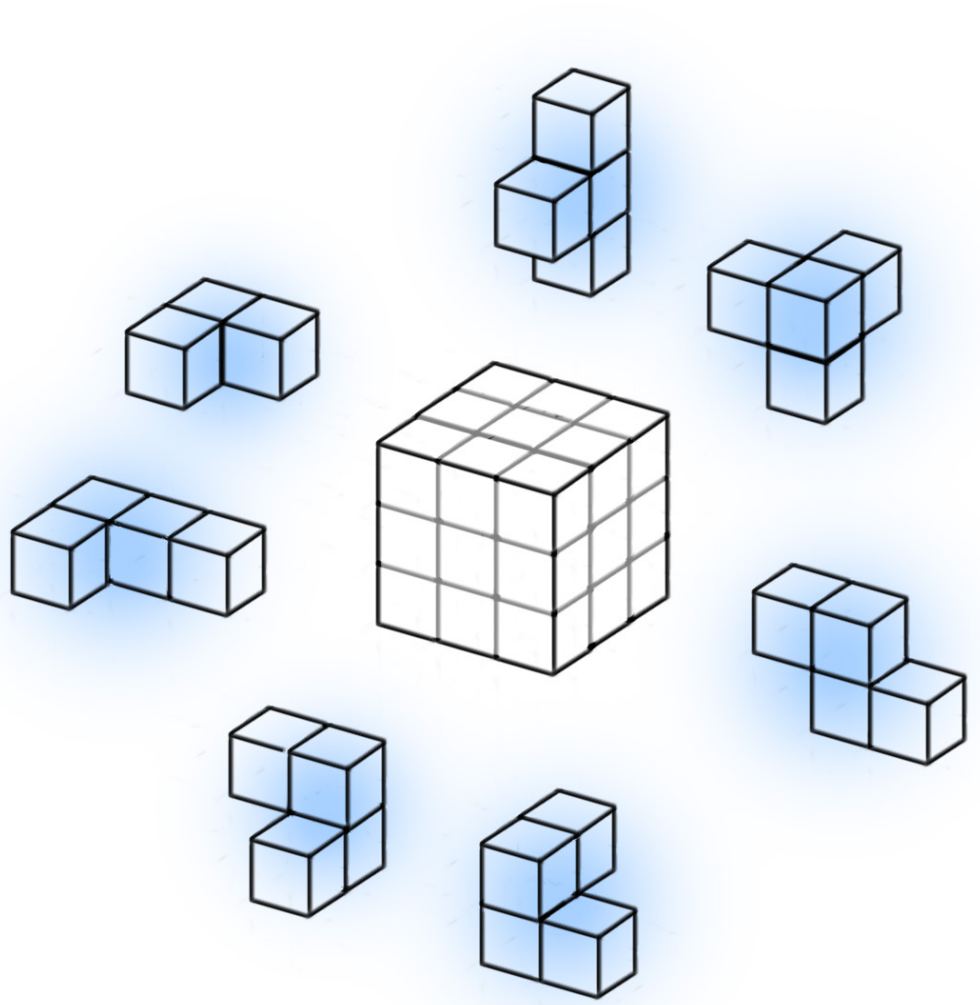
Hein behauptete, man könne aus diesen sieben Polykuben mit ihren 27 Würfelteilen einen 3×3×3-Würfel zusammensetzen und bestätigte schon kurz nach Heisenbergs Vorlesung seine bemerkenswerte Vermutung experimentell.

**Was tun und beachten:**

Idee und Konzept: Technorama
“Soma Würfel_DEFI.indd”; Nr. 10395

# Soma Cube

**The complete cube is known as the Soma Cube - the seven different shaped building blocks as the classical soma parts.**



## To do and notice:

- *Try to assemble the cube from the seven component "poly-cubes".*
- *Don't despair – there are 240 ways of doing it (not including symmetrically similar ways)!*
- *The legendary British mathematician, John H Conway says: "It's an admission of defeat if you have to resort to a computer".*

**Want to know more?**

Idea and Concept: Technorama
"Soma Würfel_DEFI.indd"; Nr. 10395

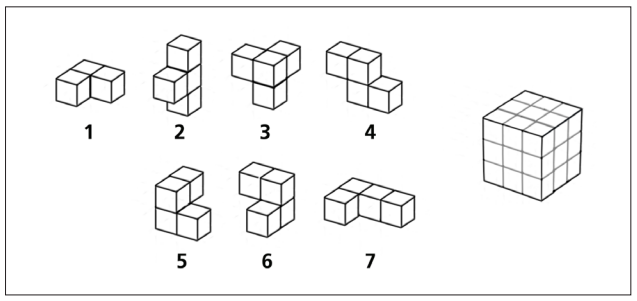
# Soma Cube

## Want to know more?

The seven component building blocks are all different, and comprise the full set of all possible arrangement of four or less combinations of the 27 unit cubes (leaving out the 1, 1x2, 1x3 and 2x2 blocks).

To analyse the problem, the complete soma cube has eight corner cubes, 12 edge cubes, 6 face cubes and one in the centre.

Looking at each piece in turn, to see how many corner-cubes each might have, we get the following picture:




| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Corners | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

This comes to 9 possible corner cubes altogether, of which only 8 are required. So one polycube has to be built in so that only one potential corner cube is a corner. Which component is suitable for this reduction?

Possibly no. 2. Its shape means it has to provide either two corner cubes or none at all, so it must provide two, otherwise there will not be eight available. This then determines where piece no. 2 goes, along an edge of the soma cube.

Altogether, there are 240 different ways of assembling the seven pieces to build the soma cube.

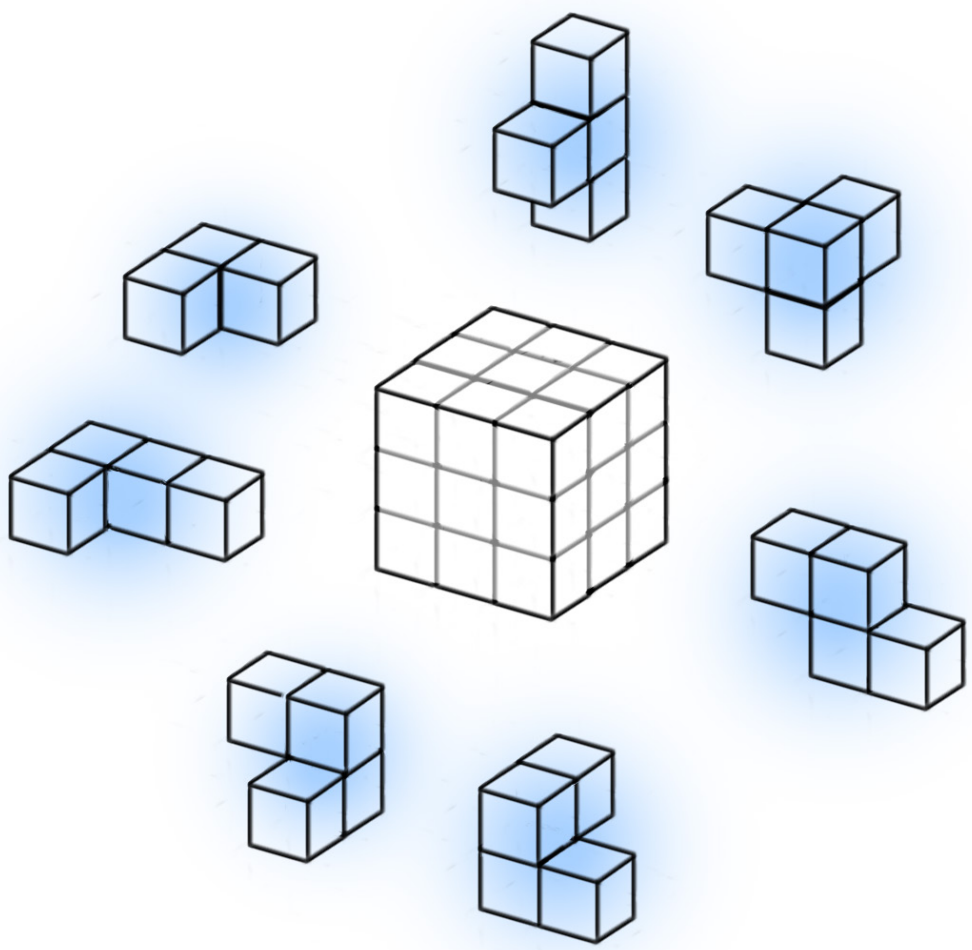
In 1936, the Danish games inventor, Piet Hein, was attending a lecture on quantum mechanics by the Nobel prizewinner, Werner Heisenberg. As Heisenberg was describing a partition of space into cubes, Hein imagined fitting cubes together to form different groupings, and had the inspiration to come up with this classic puzzle. He imagined that the different arrangements of two, three and four cubes – his polycubes – could form a somacube. Shortly after the lecture he did a practical confirmation of his remarkable conjecture.

## To do and notice:

Idea and Concept: Technorama
“Soma Würfel_DEFI.indd”; Nr. 10395

# Cube Soma

**Ce dé géant est connu sous le nom de cube Soma et les sept «blocs de construction» irréguliers sont les parties classiques du Soma.**



## A vous de jouer:

- *Essayez d´assembler les sept parties pour former un grand cube.*
- *Ne désespérez pas tout de suite – il y a au moins 240 possibilités (celles qui sont symétriques n´étant pas comptées) pour construire le cube Soma.*
- *Comme disait le mathématicien britannique légendaire John Horton Conway: «C´est avouer un échec quand on se sert de l´ordinateur comme aide».*

**Pour en savoir plus:**

Idée et Conception: Technorama
“Soma Würfel_DEFI.indd”; Nr. 10395

# Cube Soma

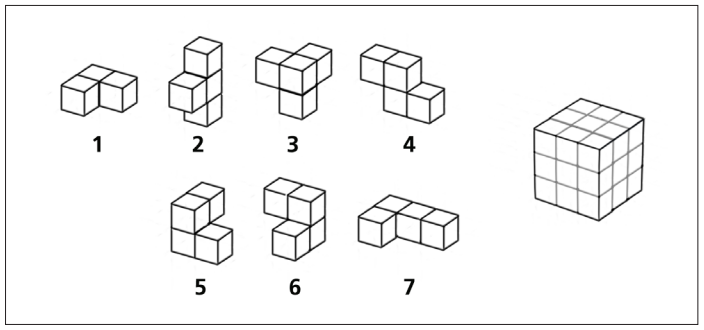
## Pour en savoir plus

Les sept morceaux sont appelés polycubes (poly = beaucoup). Un morceau est constitué de trois cubes plus petits et six morceaux sont composés de quatre cubes. Ces sept polycubes composés de 27 morceaux au total doivent être joints pour former un dé 3x3x3.

Le cube Soma obtenu possède exactement 8 cubes d´angle, 12 cubes de bord, 6 cubes du milieu et un cube central.

Quand on regarde pour chaque morceau du Soma combien de cubes d´angle peuvent contribuer à la construction du grand cube, on obtient ceci:

| Numéro | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coin | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |




Ainsi, les 7 morceaux réunis peuvent fournir en tout 9 angles, mais on n´a besoin que de 8 cubes d´angle. Cela signifie qu´il est nécessaire d´insérer un morceau de sorte qu´il ne fournisse pas d´angle au grand cube.

Quels morceaux du Soma se prêtent à cette réduction ?

Peut-être le morceau 2? Le morceau 2 se laisse intégrer de sorte que soit aucun cube angulaire n´est utilisé soit les deux cubes d´angle font partie de la construction. Cela veut dire que deux cubes du morceau 2 doivent être dans une position angulaire car il n´est pas possible d´obtenir autrement les 8 cubes d´angle. Par conséquent, la position du morceau 2 dans le grand dé Soma est claire.

Au total, il y a exactement 240 possibilités (celles qui sont symétriques n´étant pas comptées) pour assembler les sept parties afin qu´elles forment un grand cube.

L´inventeur de jeux danois Piet Hein a assisté aux cours en physique quantique du Prix Nobel Werner Heisenberg. Quand Heisenberg parlait de la décomposition de l´espace en cubes, Piet Heins imaginait comment plusieurs petits cubes se joignent pour former un autre corps. Il imaginait deux, trois ou quatre cubes et composait des polycubes différents. Ceux-ci étaient les blocs de construction du cube Soma.

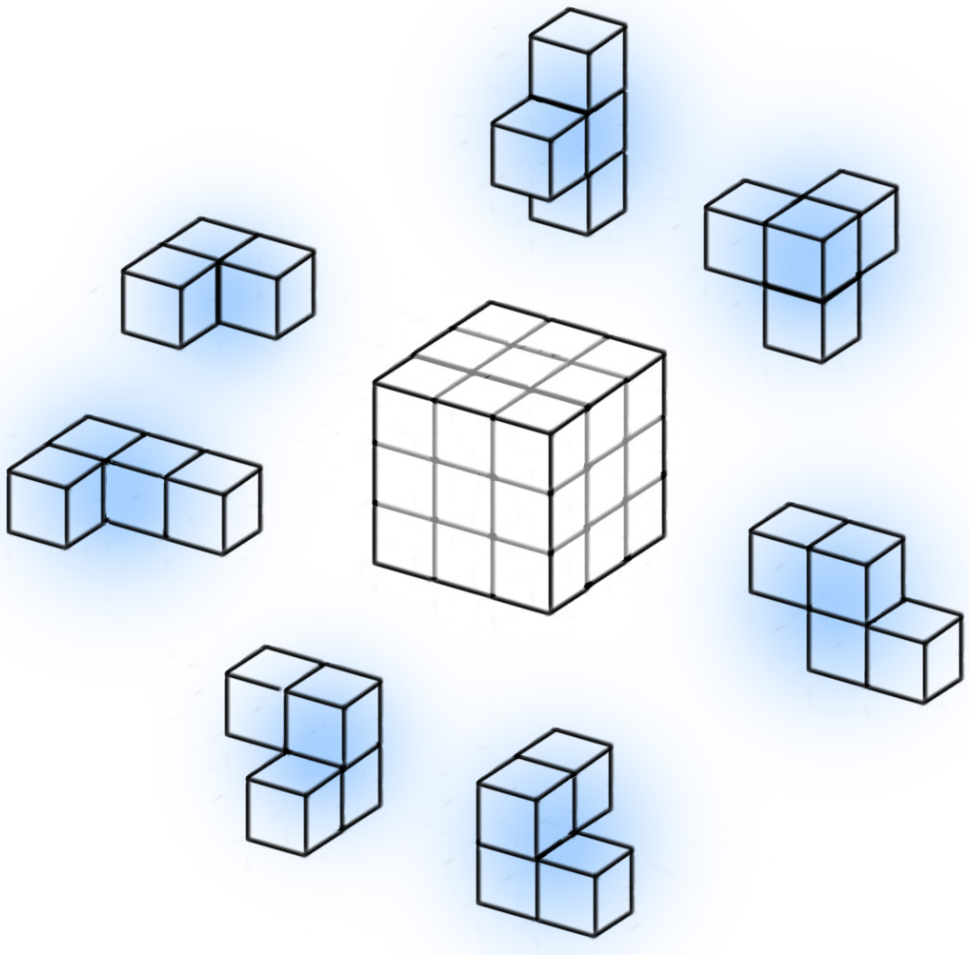
Hein affirma qu´il serait possible de composer un cube 3x3x3 à partir des sept polycubes avec leur 27 morceaux cubiques et il fournit une preuve expérimentale rapidement après le cours de Heisenberg.

## A vous de jouer:

Idée et Conception: Technorama
“Soma Würfel_DEFI.indd”; Nr. 10395

# Cubo Soma

**Questo grosso cubo è noto come cubo soma, i sette pezzi di cui è composto vengono chiamati „policubi“ o „elementi classici del cubo soma“.**



## Che cosa fare:

- *Cercate di comporre i sette elementi in modo da formare un grande cubo.*
- *Non disperate subito: esistono ben 240 possibilità (non comprese quelle simmetriche) di comporre il cubo soma.*
- *Ovvero come ha detto una volta il leggendario matematico britannico John Horton Conway: „ricorrere all'aiuto di un computer è come riconoscere la sconfitta“.*

**Vuole saperne di più?**

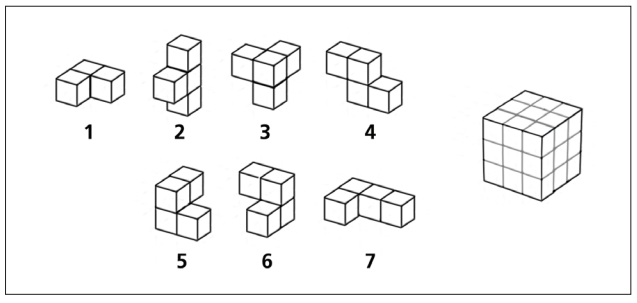
Ideazione e progetto: Technorama
“Soma Würfel_DEFI.indd”; Nr. 10395

# Cubo Soma

## Vuole saperne di più?

I sette pezzi vengono chiamati anche policubi (da poly = molto). Un pezzo è composto da tre cubi piccoli e sei pezzi sono composti da quattro cubi piccoli. Questi sette policubi, che complessivamente sono composti da 27 cubi piccoli, dovrebbero essere composti in modo da ottenere un cubo di 3 x 3 x 3.

Il cubo soma composto possiede esattamente 8 cubi d‘angolo, 12 cubi spigolo, 6 cubi mediani e un cubo centrale:




| N. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spigolo | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

In questo tutti i sette pezzi del cubo soma possono produrre 9 cubi d‘angolo, mentre ne vengono impiegati solamente otto. Questo significa che un pezzo deve essere inserito in maniera tale non aggiungere un cubo d‘angolo. Quali pezzi del cubo soma si prestano a questa riduzione?

Forse il pezzo 2? Il pezzo 2 può essere inserito in maniera che non occorre impiegare alcun cubo d‘angolo, oppure può essere impiegato in modo che entrambi i cubi d‘angolo vengono inseriti nella costruzione. Questo significa che due cubi del pezzo 2 devono assumere una posizione d‘angolo, dato che altrimenti non si potrebbe ottenere il numero 8 di cubi d‘angolo necessari per la costruzione del cubo soma. Questo chiarisce la posizione del pezzo 2 nel cubo soma grande.

Complessivamente esistono esattamente 240 possibilità (soluzioni simmetriche non comprese) per assemblare i sette pezzi.

Durante una lezione del premio Nobel per la fisica Werner Heisenberg sulla fisica quantistica, l‘inventore di giochi danese Piet Hein, sentendo Heisenberg parlare della scomposizione dello spazio in cubi, immaginò molti piccoli cubi che si componevano a formare un cubo più grande. Immaginò pezzi composti da due, tre e quattro cubi e poi li unì in forma di diversi policubi. Questi erano i pezzi da cui sarebbe stato composto il cubo soma.

Hein capì che con questi sette policubi, con i loro 27 piccoli cubi, si poteva costruire un cubo di 3 x 3 x 3 cubi e confermò sperimentalmente, poco dopo la lezione di Heisenberg, la sua straordinaria intuizione.

Che cosa fare:

Ideazione e progetto: Technorama
“Soma Würfel_DEFI.indd”; Nr. 10395