



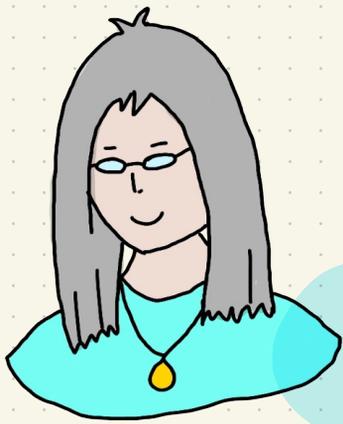
Falls die Chemie stimmt...

CCDC



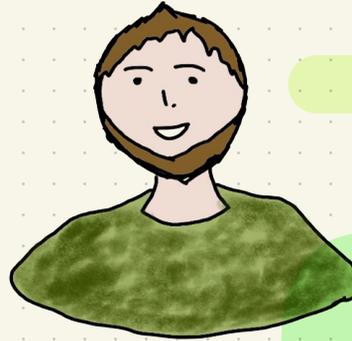
UNIVERSITÀ
DI PARMA

Sma
SISTEMA
MUSEALE
DI ATENEIO

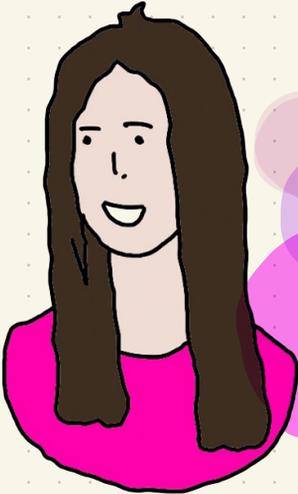


Alessia

Wallo

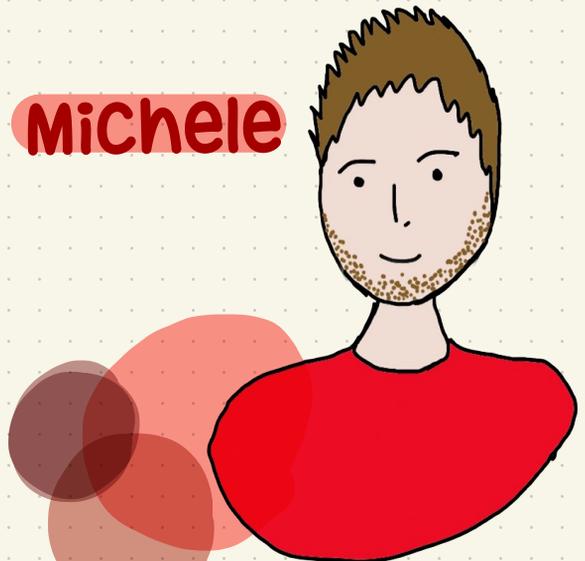


Paolo



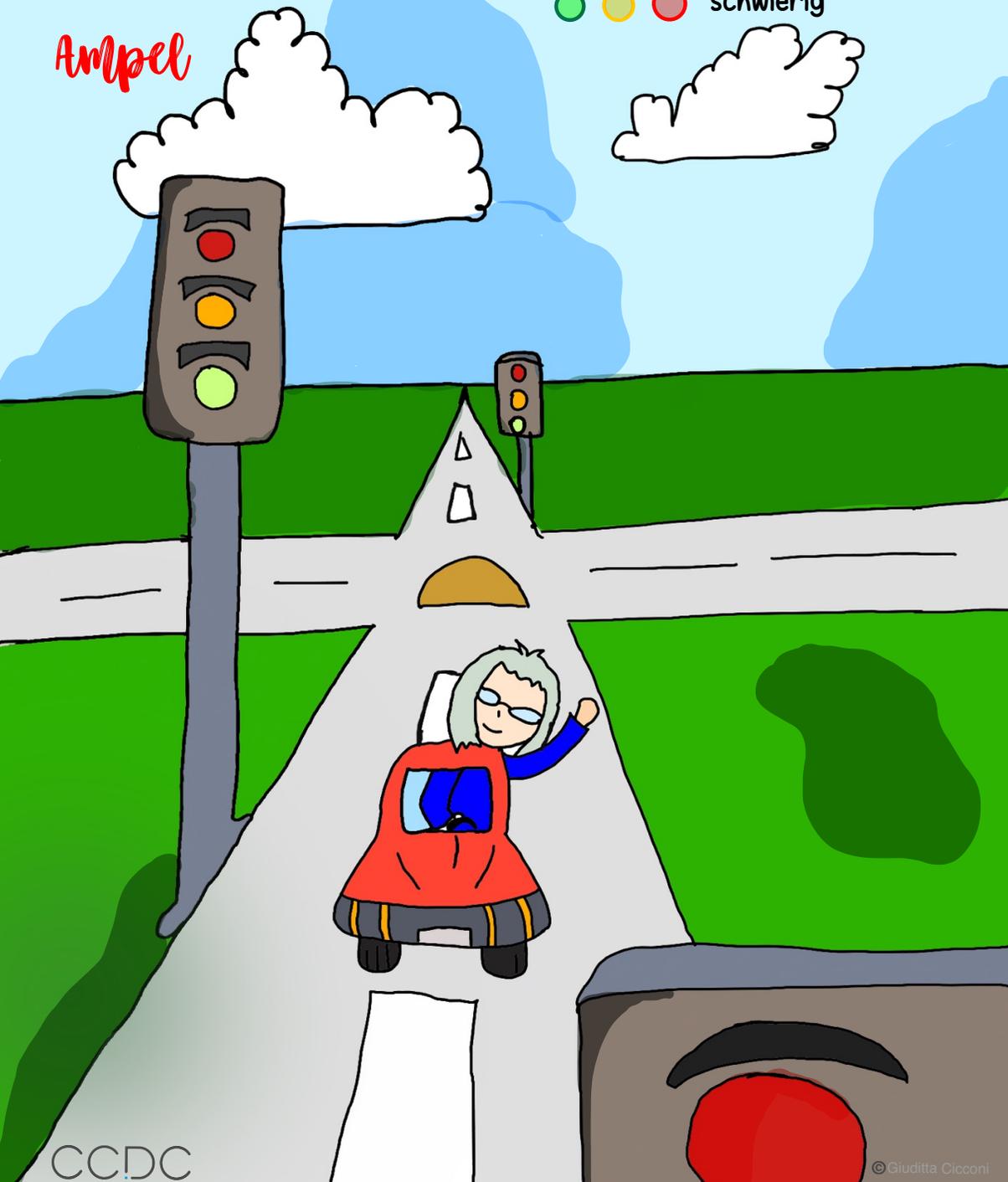
Giuditta

Michele



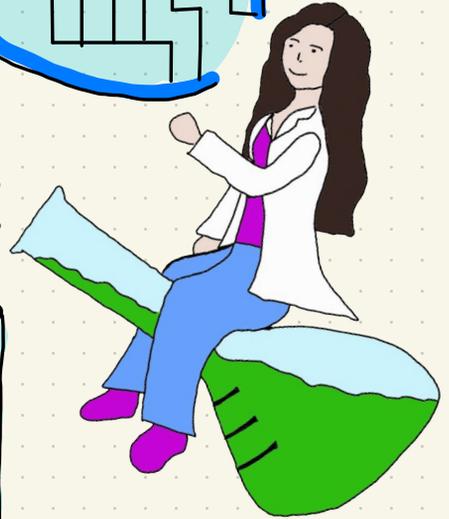
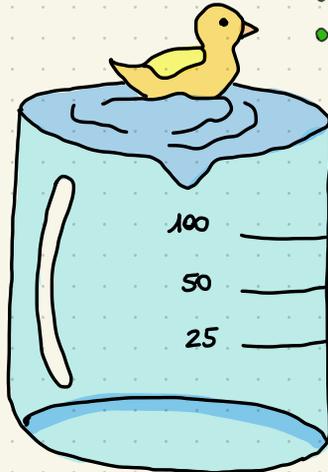
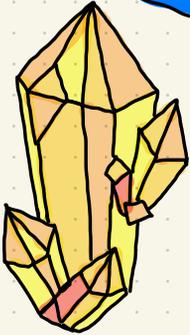
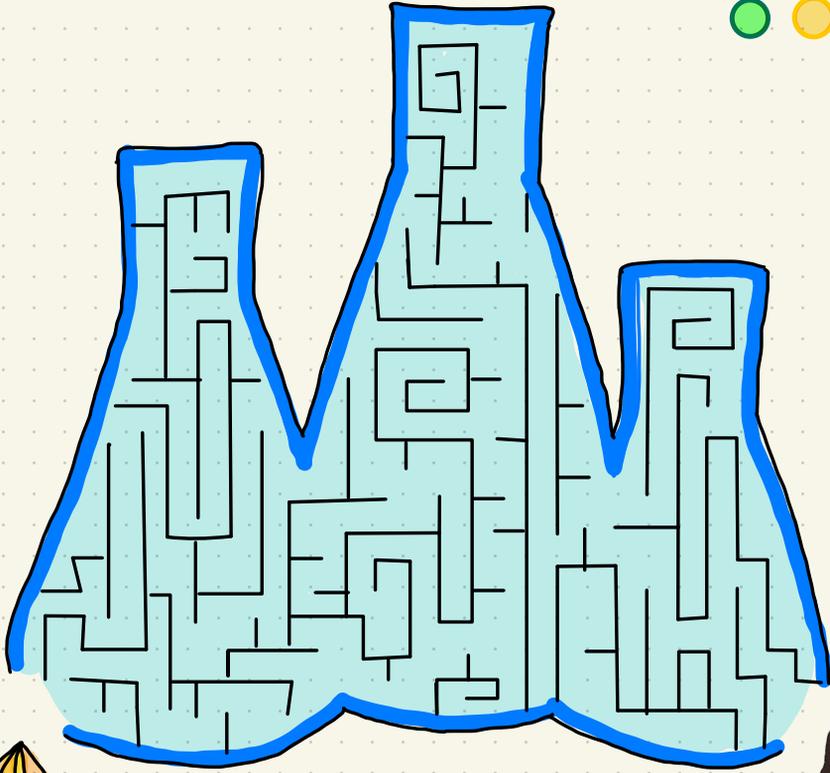
Vorsicht vor der Ampel

-    Einfach
-    Mittelschwierig
-    Schwierig



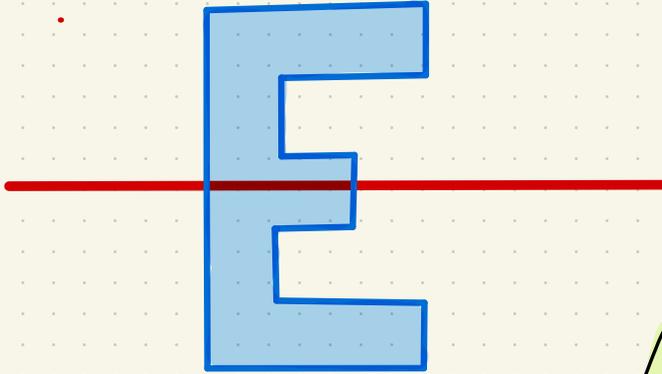
DAS LABOR IST EIN WAHRES LABYRINTH!

HILF MIR, DEN KRISTALL ZU FINDEN, DEN ICH IN DEN KOLBEN VERLOREN HABE.



Giochiamo con la simmetria

SCHAU DAS BILD AN:

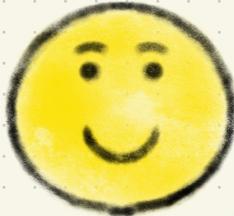


Die rote Linie teilt es in zwei vollkommen gleiche Teile.

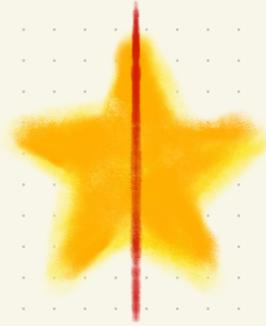
Alle Figuren, die durch etwas, das sogenannte **symmetrieelement**, in zwei oder mehr gleiche Teile unterteilt werden können, werden als **SYMMETRISCH-FIGUREN** bezeichnet.

symmetrieelemente können **Achsen** (wie im dargestellten Fall) sein, aber auch **Ebenen** (wenn wir drei Dimensionen betrachten) oder **Punkte**.

1) FINDEN UND ZEICHNEN SIE, WENN ES SIE GIBT, DIE AXEN DER SYMMETRIE.

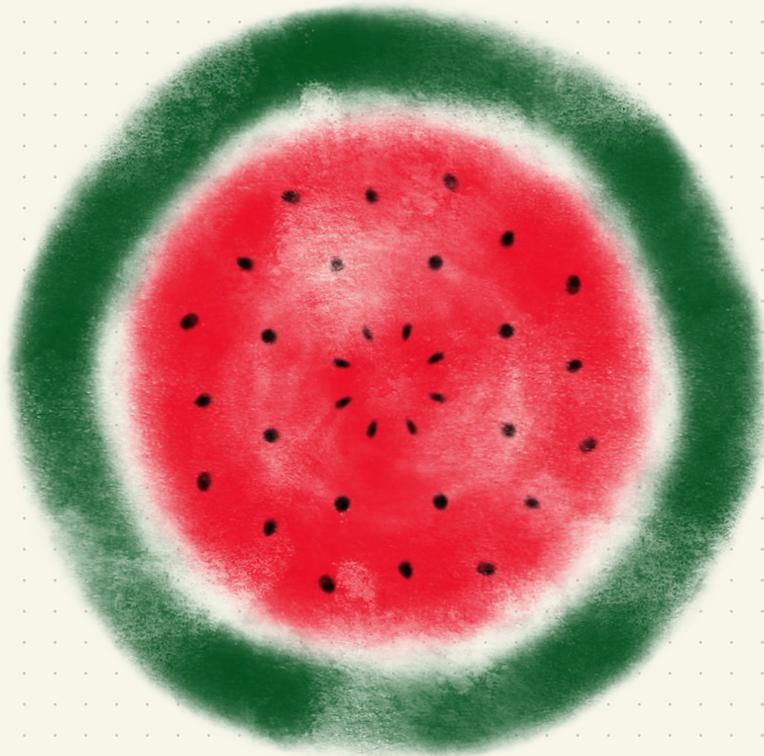


2) zeichnen sie die fehlenden symmetrie-achsen

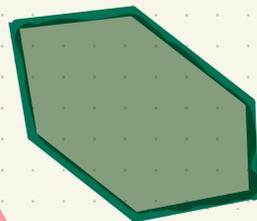
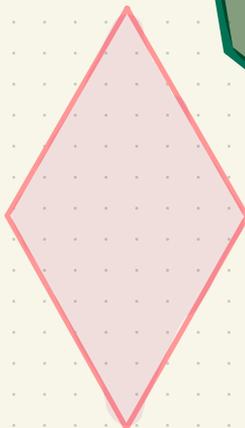
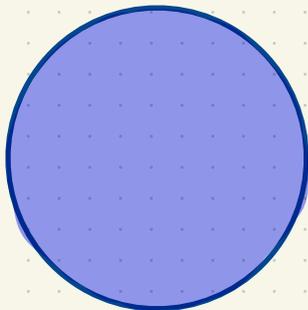
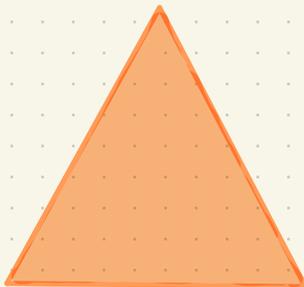
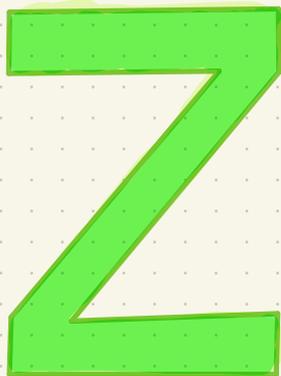
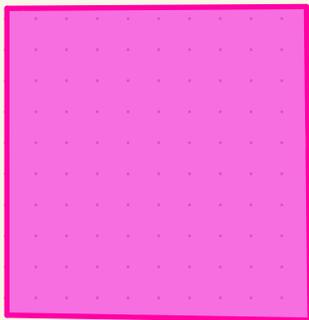
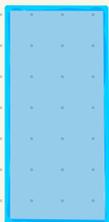


3) schneiden sie die wassermelone darunter aus und stecken sie einen bleistift in die mitte. versuchen sie, alles wie ein kreisel zu drehen: so sehr sie sich drehen, wie sie es beobachten, bleibt die wassermelone gleich.

Der bleistift wird in diesem fall als ROTATIONSYMMETRIE-ACHSE oder ROTATIONSACHSE bezeichnet, weil das drehen der figur immer gleich bleibt.



4) Stellen Sie sich einen Bleistift in der Mitte der Figuren unten vor und stellen Sie sich vor, Sie um die verschiedenen Ecken im Rahmen zu drehen. Welche Figuren haben eine Rotationsachse? In welchen Winkeln?



ANGOLI

90°

180°

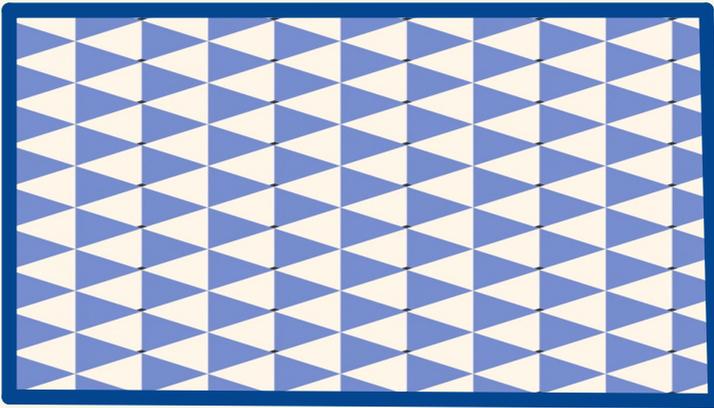
120°

Giochiamo con i pattern!

wenn sie die gleiche Form (zum Beispiel auf einem Blatt) oft mit einem Kriterium wiederholen, erstellen sie ein "Muster".

In Kristallen werden Atome oder Moleküle periodisch im Raum angeordnet, um versuchen, keine Löcher zu hinterlassen.

Allerdings erlauben nicht alle geometrischen Formen, einen Raum oder eine Ebene zu füllen, ohne Löcher zu hinterlassen.



BEISPIEL:

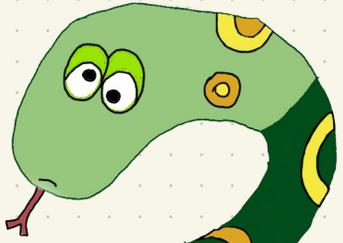
Dies ist ein Muster, das aus vielen Dreiecken besteht. Die Dreiecke können angeordnet werden, ohne Löcher zu hinterlassen.

Ist es möglich, mit diesen Formen ein lochfreies Muster zu erstellen?

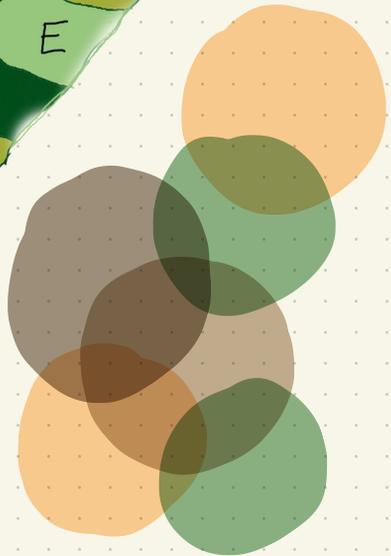
Parallelogramme

Pentagone

Die Schlange war hungrig und hat ein paar Buchstaben gegessen! Helfen sie mir, sie in den unten geschriebenen Wörtern wieder an ihren Platz zu bringen. Jeder Buchstabe kann mehrmals verwendet werden.



K_YS_ALLO_RAPHI_
_OENTGE_DI_FRAKTIO_
CH___L
EINH_ITZ_LL_
_OL_MO_PHE
A__O_RO_E
_RA_HIT
KRIS_AL__ITTE_



Im Labor herrscht viel verwirrung. Hilf beim Aufräumen durch die suche nach:

- eine Ente und eine Handtasche
- zwei online bestellte Pakete und ein Fast Food zum Mitnehmen
- ein rosa Blob und eine Schildkröte
- ein Eindringling und die spuren des Eindringlings

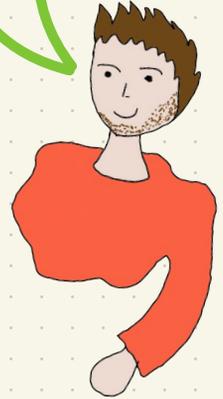


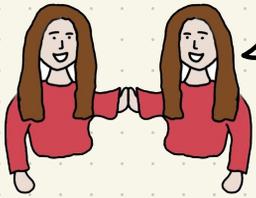
Wie viele Kolben
und Erlenmeyerkolben gibt
es im Labor?



Kolben:

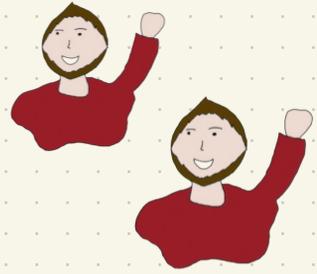
Erlenmeyerkolben:





Von all diesen Kristallen sind nur zwei gleich. Welche?

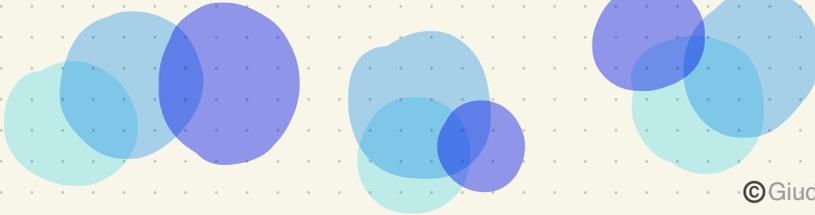




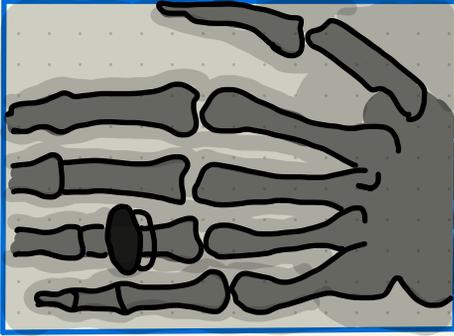
**DAS AUSSEHEN TÄUSCHT!
VERFOLGEN SIE IN DEN GEZEIGTEN
ZEICHNUNGEN DEN 10 UNTERSCHIEDEN**

CRYSTALLOGRAPHY

CRYSTALLOGRAPHY

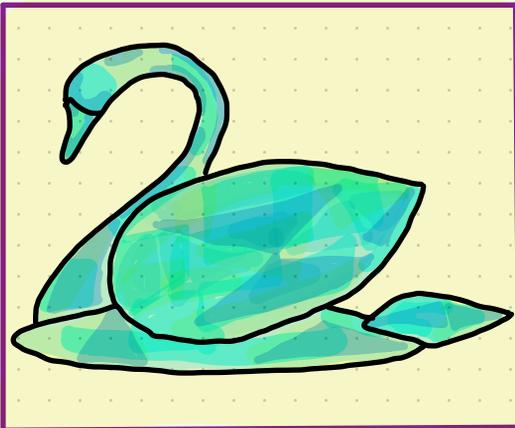


seltsam aber wahr



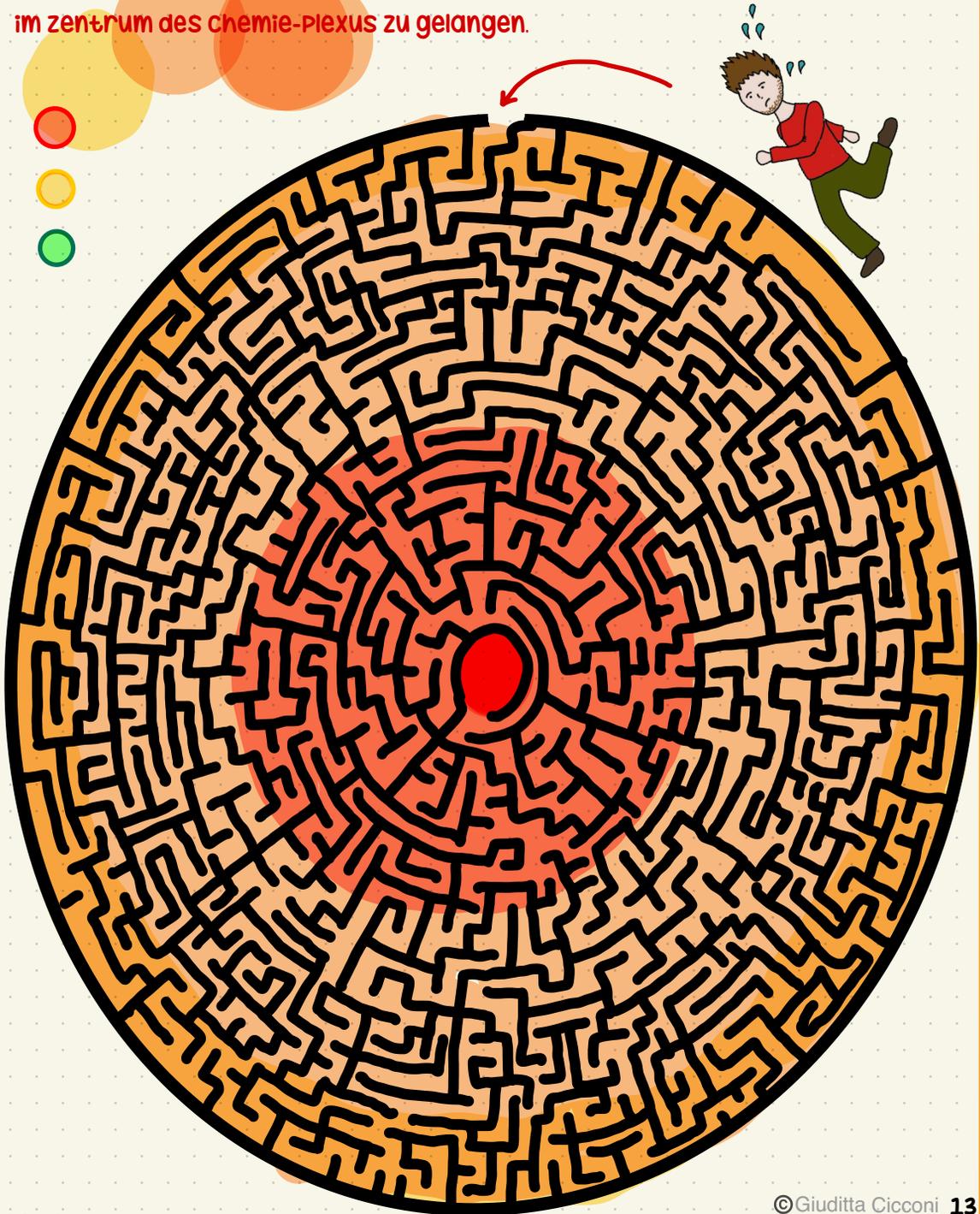
Roentgen entdeckte Röntgenstrahlen, aber die ersten Experimente führte sie weder auf Objekte noch auf sich selbst. Eine der ersten Röntgenaufnahmen zeigt die Hand der Frau, mit einem Ring!

In Mexiko befindet sich das Naica-Mine, das auch als „Grotte der Riesenkristalle“ bekannt ist. Im Inneren befinden sich riesige natürliche Kristalle mit einem Durchmesser von über 1 Meter und einer Länge von über 15 Metern!



Die berühmten „Swarowsky-Kristalle“ werden tatsächlich durch das Schleifen und den Ad-hoc-Behandeln von Glas und Glas erzeugt, wie sie wissen, ist KEIN Kristall, sondern ein amorpher Feststoff!

Der BUS kam nicht vorbei und Michele kam zu spät: Helfen sie ihm, ins Labor
im Zentrum des Chemie-Plexus zu gelangen.

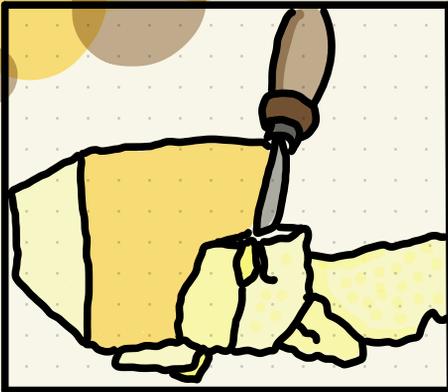
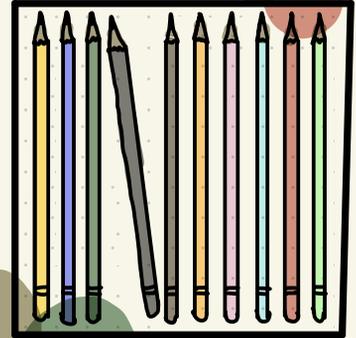


nicht nur in den Minen



In der Eiscrème befinden sich kleine **Eiskristalle**, im perfekten Verhältnis zu den anderen Zutaten. Wenn das Eis so lange im Gefrierschrank bleibt, fehlt dieser Anteil, und das Eis ist nicht mehr so gut und cremig wie früher.

Die Mine der Bleistifte, die wir zum Schreiben verwenden, besteht aus **Graphit**, einem kristallinen Material, das nur aus Kohlenstoffatomen besteht, die auf zahlreichen Schichten angeordnet sind. Innerhalb jeder Schicht bilden die einzelnen Kohlenstoffatome viele Hexagone, die miteinander verbunden sind.

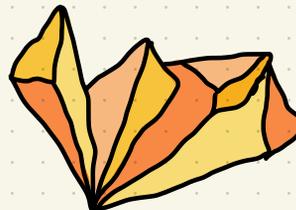
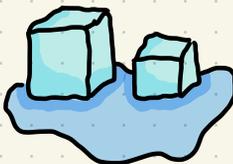
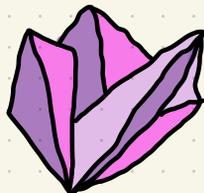


Ist Ihnen schon einmal aufgefallen, dass bei Hartkäse manchmal weiße Flecken auftauchen? Keine Sorge, es ist kein Schimmel! Sie sind in der Tat Agglomerate von **Tyrosin**-Kristallen, einer Aminosäure, die dazu neigt, im Laufe der Zeit an der Oberfläche zu aggregieren und zu entstehen. Solche Flecken sind daher ein Hinweis auf eine gute Reifung!

Wussten Sie, dass Kristalle überall sind? Verbinden Sie jeden Kristall mit der Nahrung, in der er sich befindet, oder mit seiner Verwendung im Alltag.



saccharose	wasser
Tyrosin	uhren
Silizium	käse
Natriumchlorid	schmuck
Graphit	seiz
Diamant	Technologie
Quarz	Bleistifte
Eis	Zucker



Lesen sie den Text und beantworten sie die Fragen: Wahr oder Falsch?

Die Magie der Schokolade

Schokolade: wenn man nur darüber nachdenkt, läuft Ihnen doch das Wasser im Mund zusammen, oder?

So süß, so gut, es scheint in deinem Mund zu schmelzen.

Sie haben vielleicht ein paar Tage lang eine Tafel Schokolade im Kühlschrank oder in der Speisekammer gelassen, ohne sie zu berühren: Was ist Ihnen aufgefallen? Auf der Oberfläche bildete sich ein weißes Pulver, die Schokolade wurde härter und weniger schmackhaft. Aber was ist passiert?

In der Schokolade gibt es **Kakaobutterkristalle**, die sich auf viele verschiedene Arten anordnen können, was zu sechs verschiedenen Schokoladen-**„Polymorphen“** führt. Das Problem ist, dass nicht alle diese Polymorphen gut zu essen sind, im Gegenteil, nur **„Polymorph 5“** ist es! Wenn Sie die Schokolade eine Weile im Kühlschrank lassen, wechseln Sie von Schokolade 5 zu **„Polymorph 6“**, mit völlig unterschiedlichen chemischen Eigenschaften (und Geschmack). Aber keine Sorge: Schokolade ist nicht abgelaufen, man kann sie immer noch essen, sie ist nur weniger gut.

- 1) In der Schokolade gibt es keine Kristalle. **Richtig oder Falsch?**
- 2) Schokolade bleibt im Laufe der Zeit immer gleich. **Richtig oder Falsch?**
- 3) Wenn Sie die Schokolade für eine Weile unberührt lassen, wechseln Sie von Polymorph 5 zu Polymorph 6: **Richtig oder Falsch?**
- 4) Polymorph 5 ist Milkschokolade, Polymorph 6 dunkle Schokolade. **Richtig oder Falsch?**
- 5) Der Polymorph 6 der Schokolade kann man noch essen: **Richtig oder Falsch?**

Ziegelsteine und Polymorphe ● ● ○

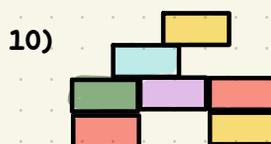
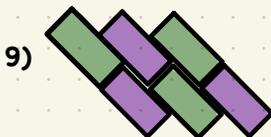
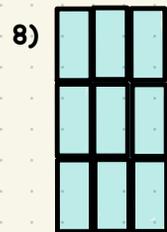
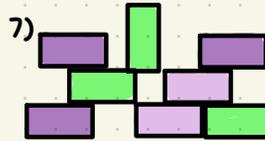
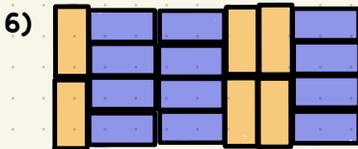
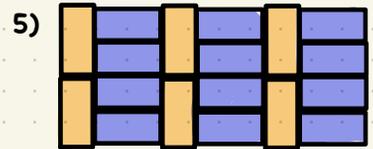
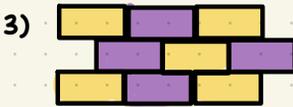
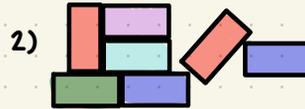
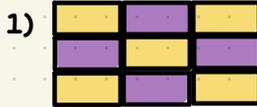
Ein Kristall ist ein festes Material, in dem Atome oder Moleküle geordnet angeordnet sind.

Die gleichen Atome (oder die gleichen Moleküle), die einen Kristall bilden, können sich auf unterschiedliche Weise anordnen, was zu sogenannten „Polymorphen“ führt, wie wir gerade bei Schokolade gesehen haben. Stellen Sie sich nun vor, dass die darunter dargestellten Steine Atome (oder Moleküle) sind: **Können Sie erkennen, welche Mauern einen Kristall darstellen (Stellen Sie sich die Mauern in 3D vor)? Und können Sie herausfinden, welche Mauern unter ihnen polymorph sind?**

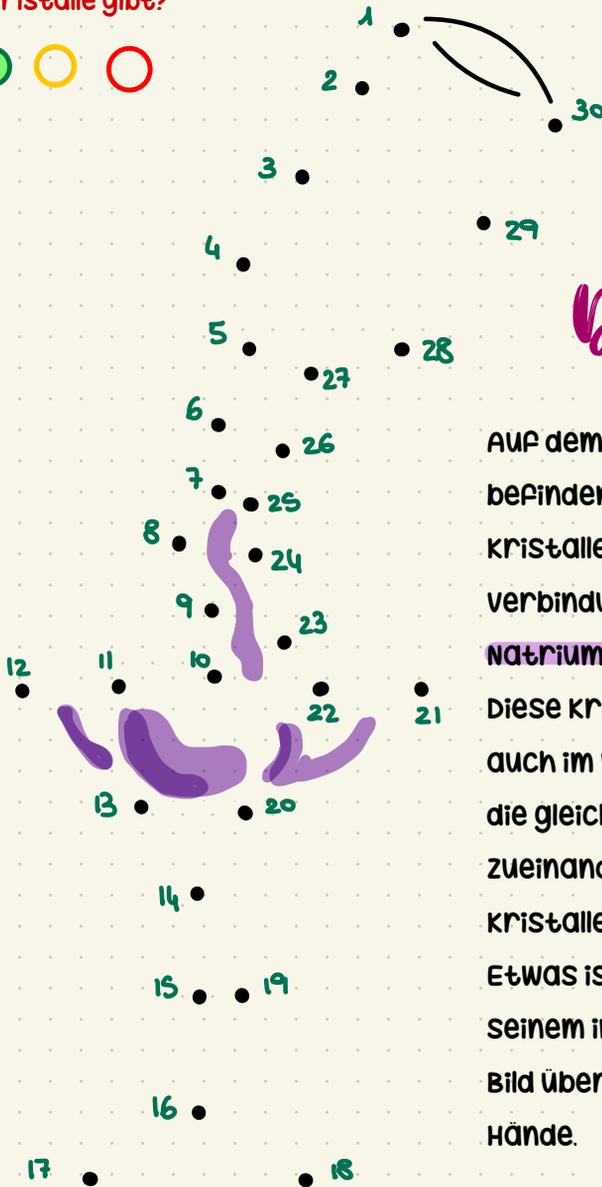
Jeder Ziegelstein kann mehrmals verwendet werden.

ZIEGELSTEINE:

MAUERN:



Fügen sie die Punkte zusammen: was sieht aus? wussten sie, dass es dort auch kristalle gibt?



... was ist erschienen?

Die Tartrate

AUF dem Boden von Weinflaschen befinden sich oft Sedimente, die Kristalle bestimmter chemischer Verbindungen enthalten:

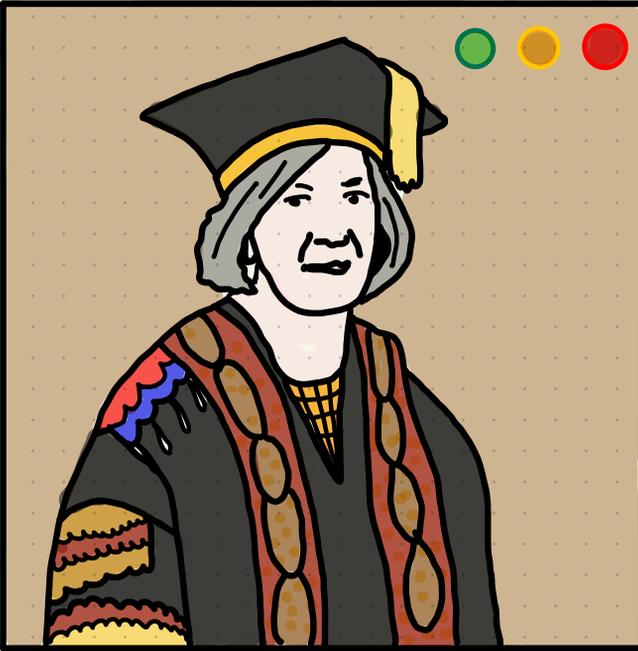
Natriumtartrate und Kaliumtartrate.

Diese Kristalle sind in der Natur und auch im Wein in zwei Formen zu finden, die gleich sind, aber im Vergleich zueinander spiegeln. Dadurch sind die Kristalle der Tartrate „chiral“.

Etwas ist chiral, wenn es nicht mit seinem in einem Spiegel reflektierten Bild überschneidbar ist, wie unsere Hände.

Können sie an andere chirale Objekte des täglichen Lebens denken?

Dorothy Crowfoot Hodgkin



Lesen Sie den Text und wählen Sie von Zeit zu Zeit die richtige Alternative.

Dorothy Hodgkin, geboren 1910 in Kairo, war eine britische Kristallographin aus dem frühen **zwanzigsten/ neunzehnten Jahrhundert**. Dank seiner Entdeckungen im Bereich der **Röntgenbeugung/ Quantenmechanik**,

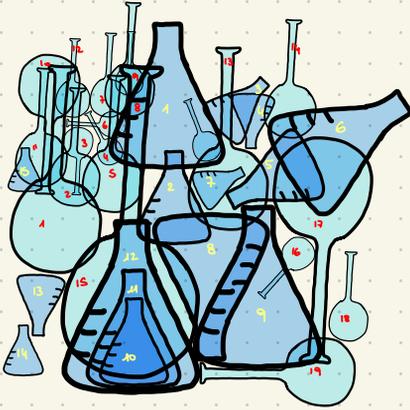
im 1964 gewann er den **Nobelpreis für Chemie/Fields-Medaille**.

Im 1934, als er an der Universität Oxford war, gelang es ihm, durch Röntgenbeugung die Struktur von Insulin, einem **im physikalischen/biochemischen** Bereich sehr wichtigen **Antibiotikum/Hormon**, zu „unsterben“. In den kommenden Jahren bestimmte die Wissenschaftlerin, wiederum durch Röntgenbeugung, die Struktur anderer **Atome/Moleküle**, die im Alltag von grundlegender Bedeutung sind, wie Cholesterin und Penicillin, ein **wichtiges Antibiotikum/gefährliches Virus**. Leider wurden Frauen in jenen Jahren in der wissenschaftlichen Gemeinschaft, die meist aus Männern besteht, nicht sehr ernst genommen, aber das hinderte sie nicht daran, eine große und bewundernswerte Wissenschaftlerin zu sein. Sie starb **im 1910/ im 1994** in Shipston-on-Sour.

Seite. 9

KOLBEN: 19

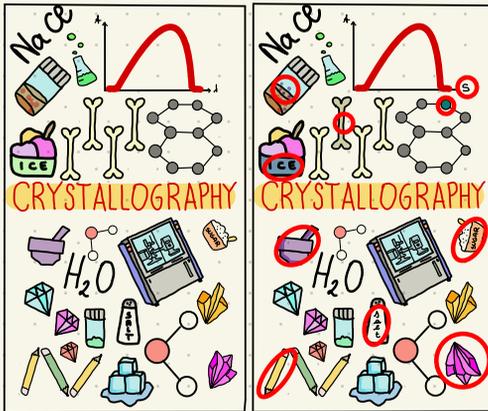
ERLENMEYERKOLBEN: 15



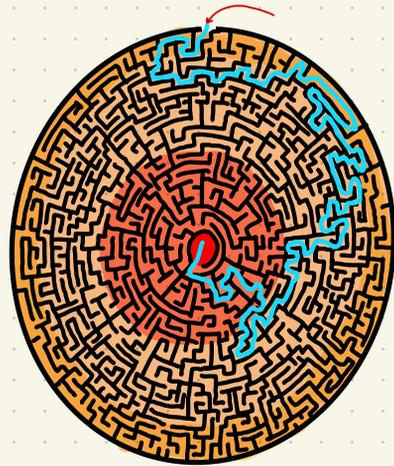
Seite. 10



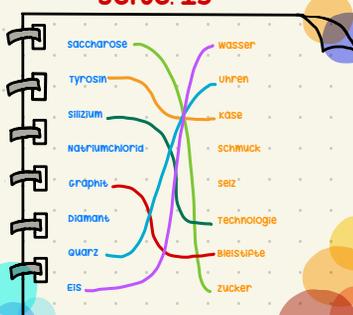
Seite. 11



Seite. 13



Seite. 15



Seite. 16

FALSCH

FALSCH

WAHR

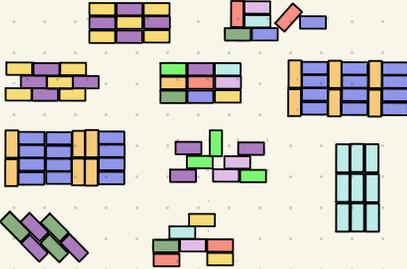
FALSCH

WAHR

Seite. 17

Kristalle: 1,3,5,6,8,9

Polymorphe: 1 und 3, 5 und 6

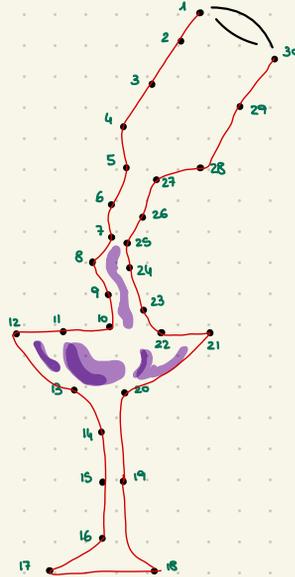


Seite 18

... was ist erschienen?

Eine Flasche Wein

Ein Beispiel für ein chirales Objekt ist die Schere



Seite. 19

Dorothy Crowfoot Hodgkin

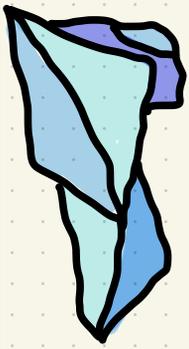


Lesen Sie den Text und wählen Sie von Zeit zu Zeit die richtige Alternative.

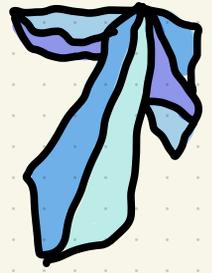
Dorothy Hodgkin, geboren 1910 in Kairo, war eine britische Kristallographin aus dem frühen **zwanzigsten/ neunzehnten Jahrhundert**. Dank seiner Entdeckungen im Bereich der **Röntgenbeugung/ Quantenmechanik**,

im 1964 gewann er den **Nobelpreis für Chemie/Physik-Medizin**

Im 1934, als er an der Universität Oxford war, gelang es ihm, durch Röntgenbeugung die Struktur von Insulin, einem **im physikalischen/biochemischen Bereich** sehr wichtigen **Antibiotikum/Hormon**, zu „unsterben“. In den kommenden Jahren bestimmte die Wissenschaftler, wiederum durch Röntgenbeugung, die Struktur anderer **Atome/Moleküle**, die im Alltag von grundlegender Bedeutung sind, wie Cholesterin und Penicillin, ein **wichtiges Antibiotikum/gefährliches Virus**. Leider wurden Frauen in jenen Jahren in der wissenschaftlichen Gemeinschaft, die meist aus Männern besteht, nicht sehr ernst genommen, aber das hinderte sie nicht daran, eine große und bewundernswürdige Wissenschaftlerin zu sein. Sie starb **im 1920/ im 1994** in Shipston-on-Sour.



CCDC



Ich möchte das Cambridge
crystallographic Data Centre in
Cambridge (UK) für die gewährte
Gelegenheit bedanken, um die
Offenlegung und Verbreitung dieses
Dokuments zu gewährleisten.

