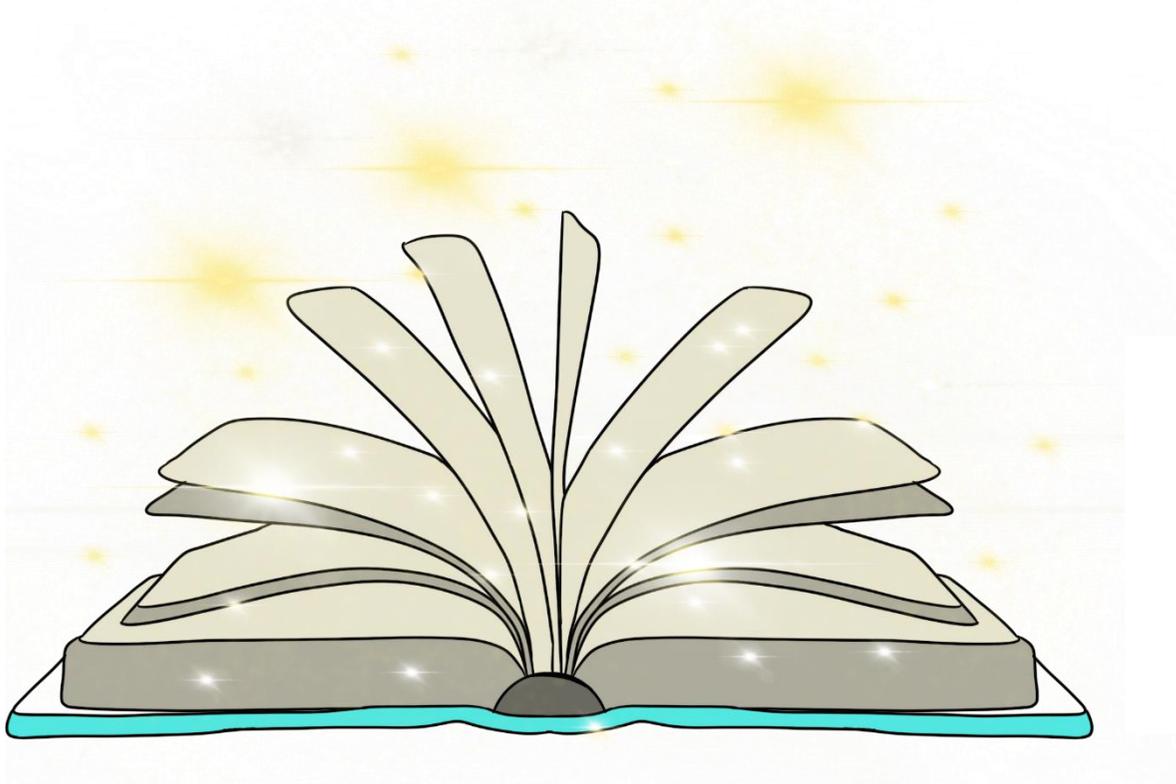


Fantasiereise in die Welt der Quanten

(für Kinder)



Fantasiereise in die Welt der Quanten (für Kinder)

© 2023 by Julia Thurner-Irmler is licensed under CC BY-NC-SA 4.0
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

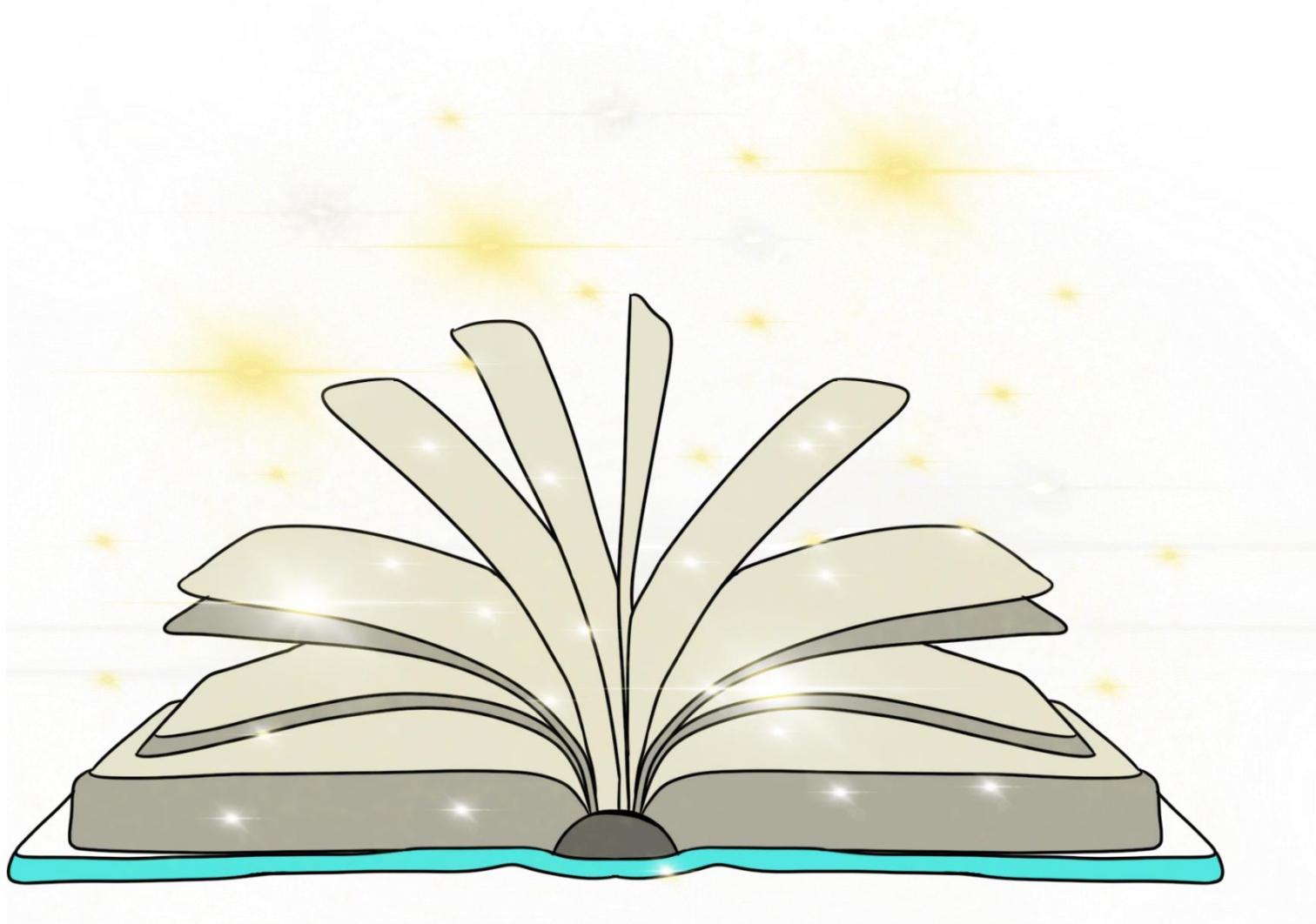
Text: Julia Thurner-Irmler, Universität Augsburg
Illustrationen: Leonie Schöberl, Universität Augsburg

Das Material ist entstanden im Zuge des Projekts TRR360 – ConQuMat
(Constrained Quantum Matter). Weitere Informationen und Materialien
unter: <https://www.trr360.de/outreach/>

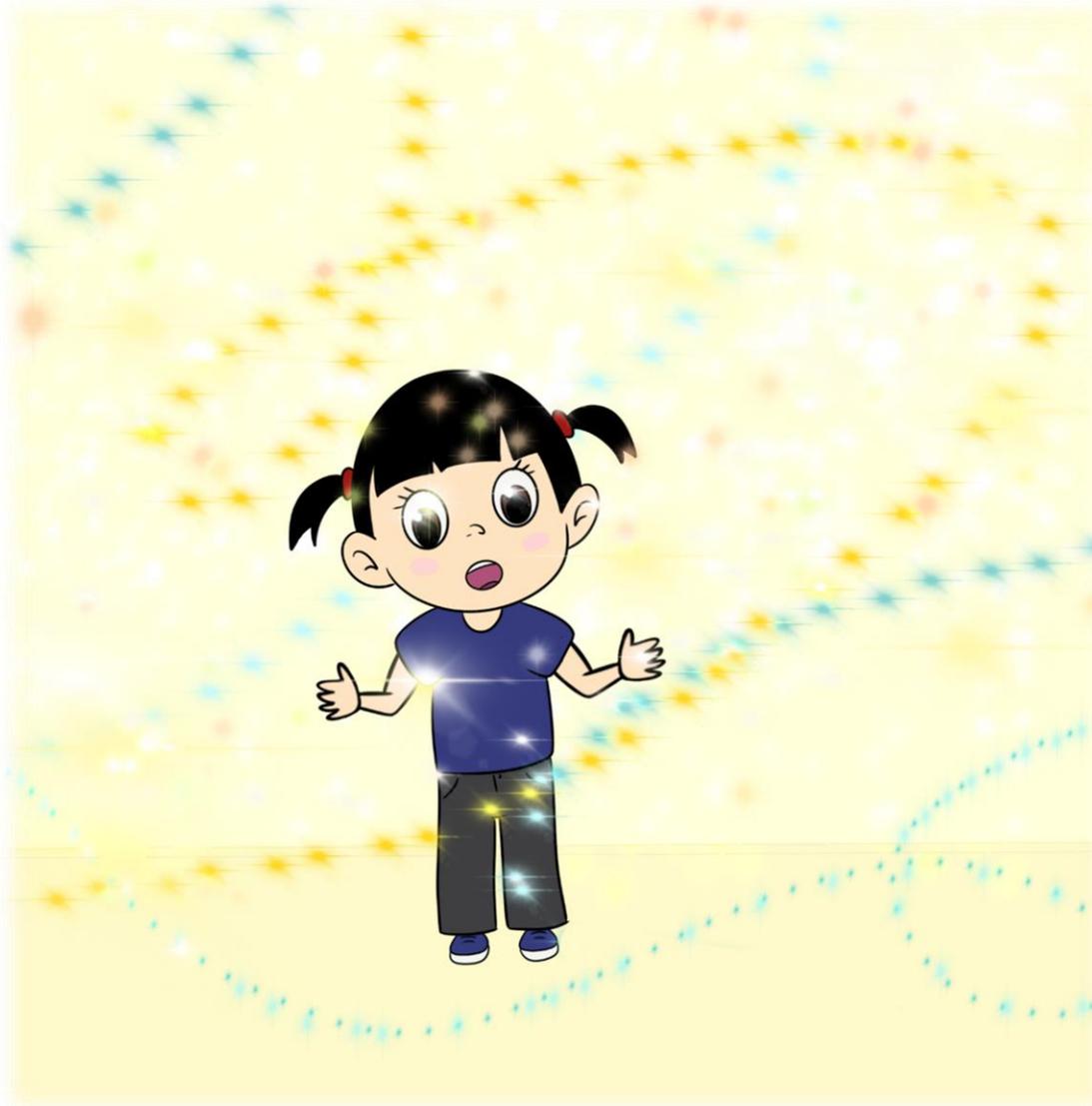


Mia ist gerade in der Bibliothek, denn im Physikunterricht hat sie eine schwierige Hausaufgabe aufbekommen: Sie soll herausfinden, was „Quanten“ sind.

Sie überfliegt ein paar Seiten, nimmt ein anderes Buch zur Hand und seufzt: „Das ist unglaublich kompliziert! Ich verstehe gar nichts!“



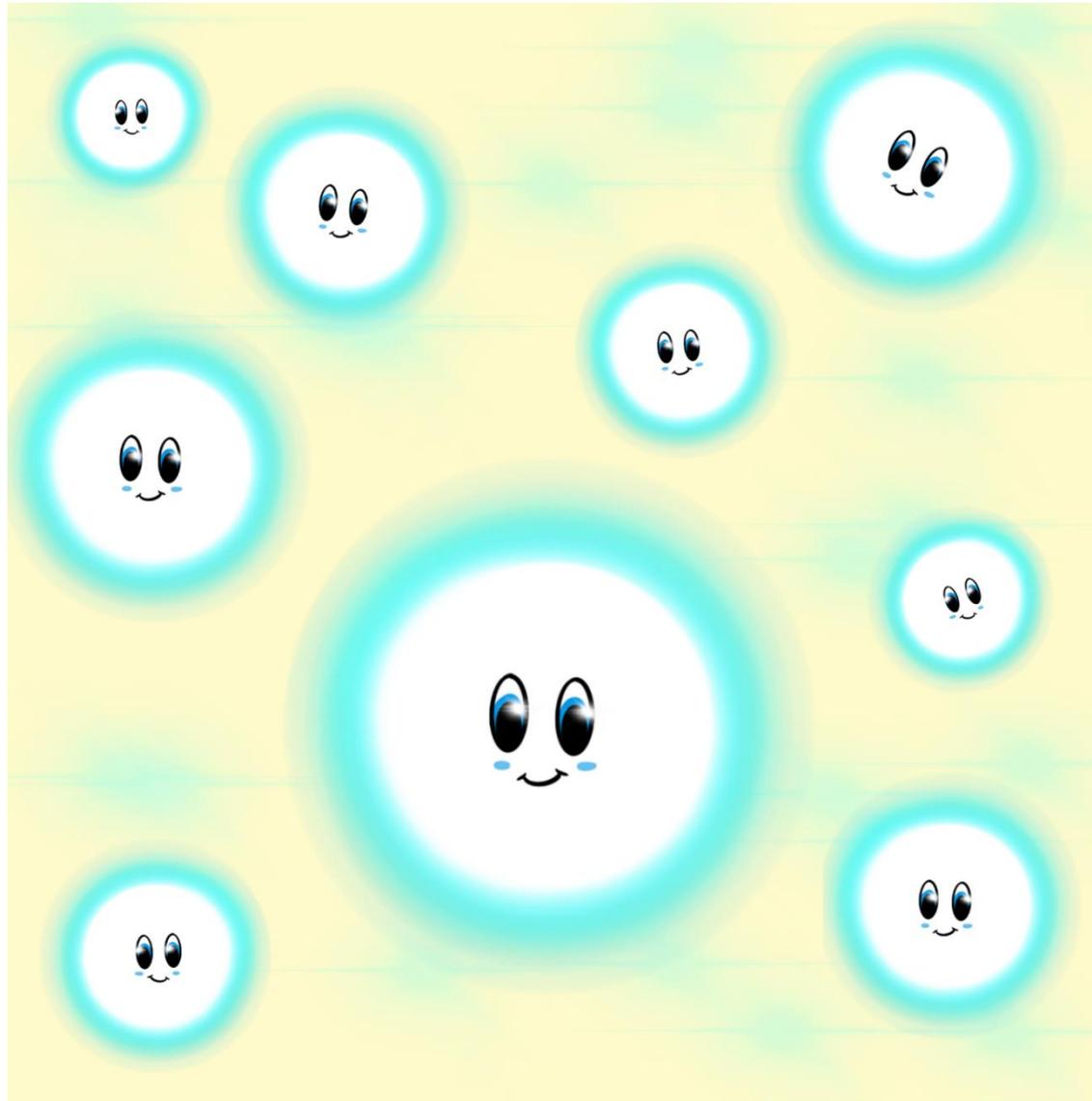
Auf einmal ertönt eine Stimme: „Du verstehst die Welt der Quanten nicht?“ Mia erschrickt: „Wer spricht da?“ Doch es ist niemand anderes im Raum. „Komm zu mir, ich zeig sie dir!“ Und auf einmal leuchtet es aus dem Buch ganz hell, die Welt beginnt sich zu drehen und Mias Ohren fangen an zu rauschen. Ihr wird schwindlig und sie schließt die Augen.



Dann hört das Rauschen auf. Mia öffnet ihre Augen und staunt nicht schlecht: Sie ist nicht mehr in der Bibliothek. Alles um sie herum glitzert und glänzt, es fliegen kleine Teilchen wild umher, Bahnen und Wege voller Energie sind im ganzen Raum verteilt. „Wo bin ich?“



Ein kleines Teilchen, das rund herum leuchtet, taucht vor ihrem Gesicht auf: „Du bist in der faszinierenden Welt der Quanten, meine Liebe!“ „Die Welt der Quanten?“, fragt Mia. „Was bist dann du?“ „Ich? Ich bin ein Quant!“, ruft das Teilchen freudig. „Das ist eine winzige Einheit, die in der Welt der Physik verwendet wird, um Dinge auf eine sehr kleine und grundlegende Weise zu beschreiben!“ Mia kann ihren Augen und Ohren nicht trauen: „Aber Quanten sind doch unglaublich klein! Mindestens eine Million Mal kleiner als ein menschliches Haar! Und wieso leuchtest du so?“



Der kleine Quant lacht: „Weil ich ein Photon bin, ein sogenannter Lichtquant! Du hast mich sogar schon mal gesehen – zusammen mit vielen meiner Freunde! Und zwar bilden wir zusammen das Licht!“

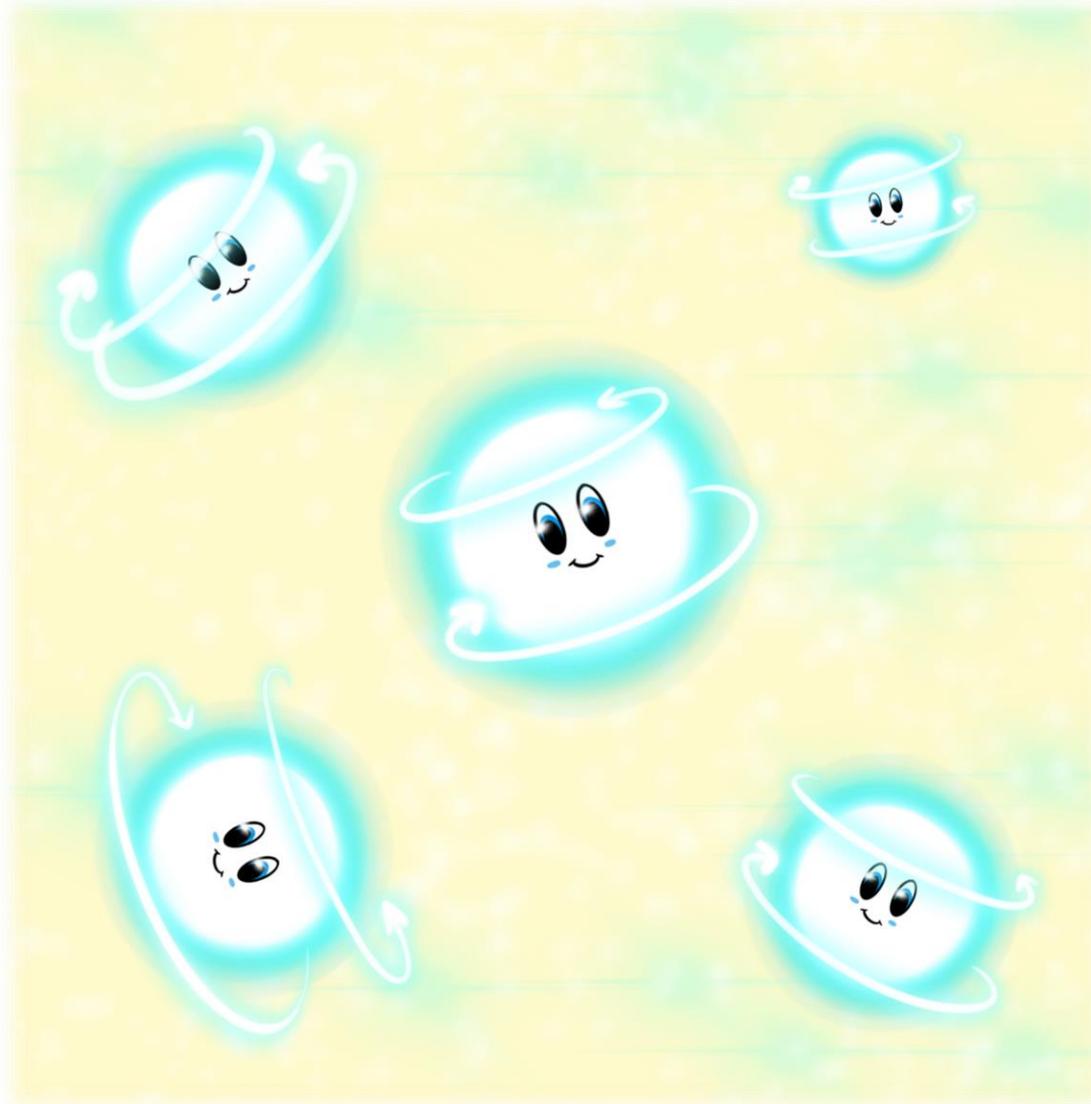


Mia ist verwirrt. Das klingt alles so unglaublich! Der kleine Quant merkt, dass Mia ihm noch nicht glaubt. „Komm mit, ich zeige dir, was wir in der Welt der Quanten alles können!“ Mia schaut ihn erstaunt an: „Ist diese Welt etwa so anders als unsere normale Welt?“ „Natürlich! Viele der Regeln und Gesetze, die ihr aus eurem Alltag kennt, treffen hier nicht zu. Folge mir und ich zeige dir was!“



Der kleine Lichtquant fängt an, sich von Mias Gesicht wegzubewegen. Anfangs zögert Mia etwas, aber dann läuft sie ihm hinterher – sie war einfach zu neugierig!

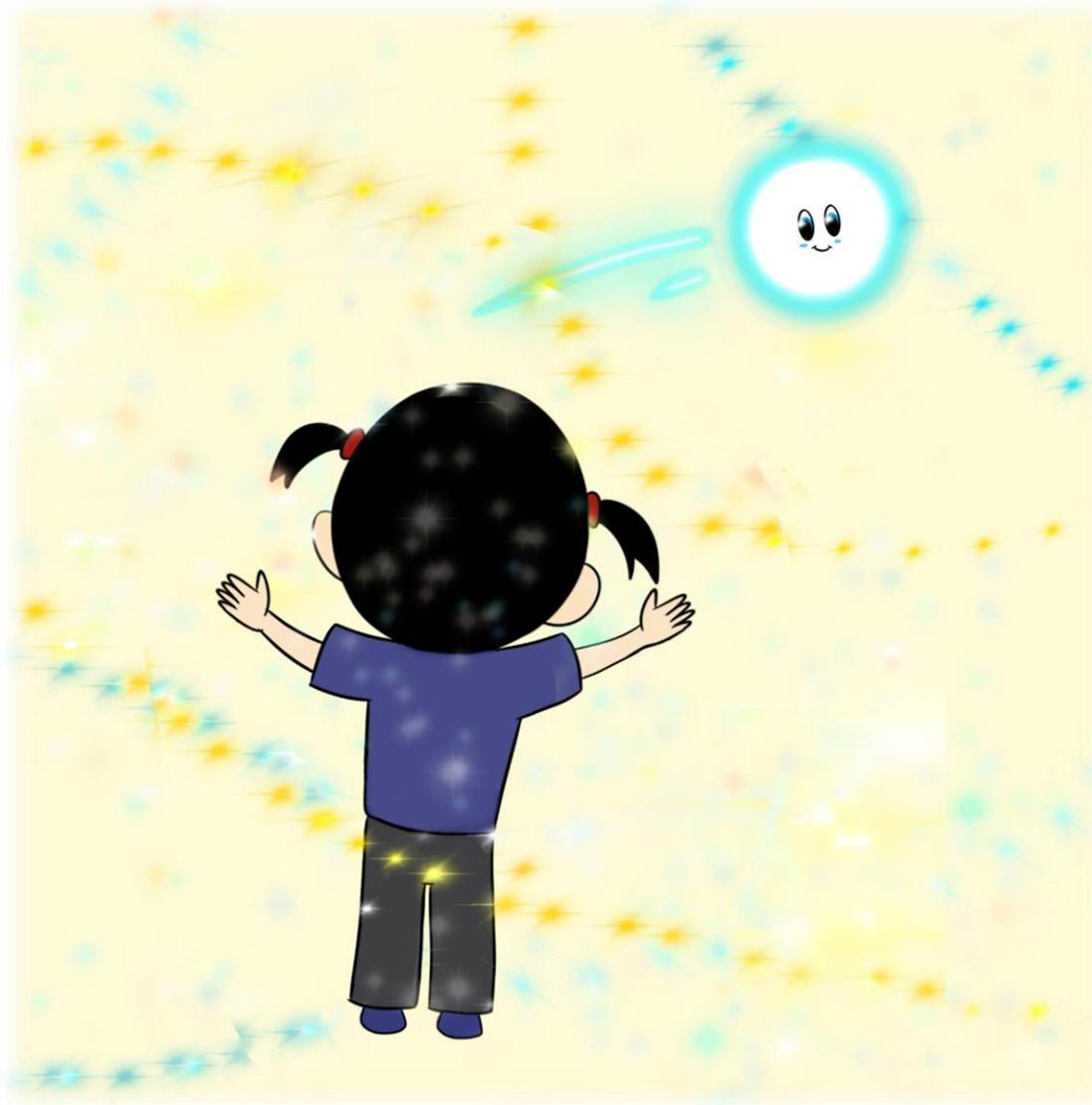
Plötzlich bleibt das Photon stehen. „Siehst du diese glitzernden Teilchen da vorne?“ Mia nickte. „Kannst du mir sagen, in welche Richtung sie sich drehen?“



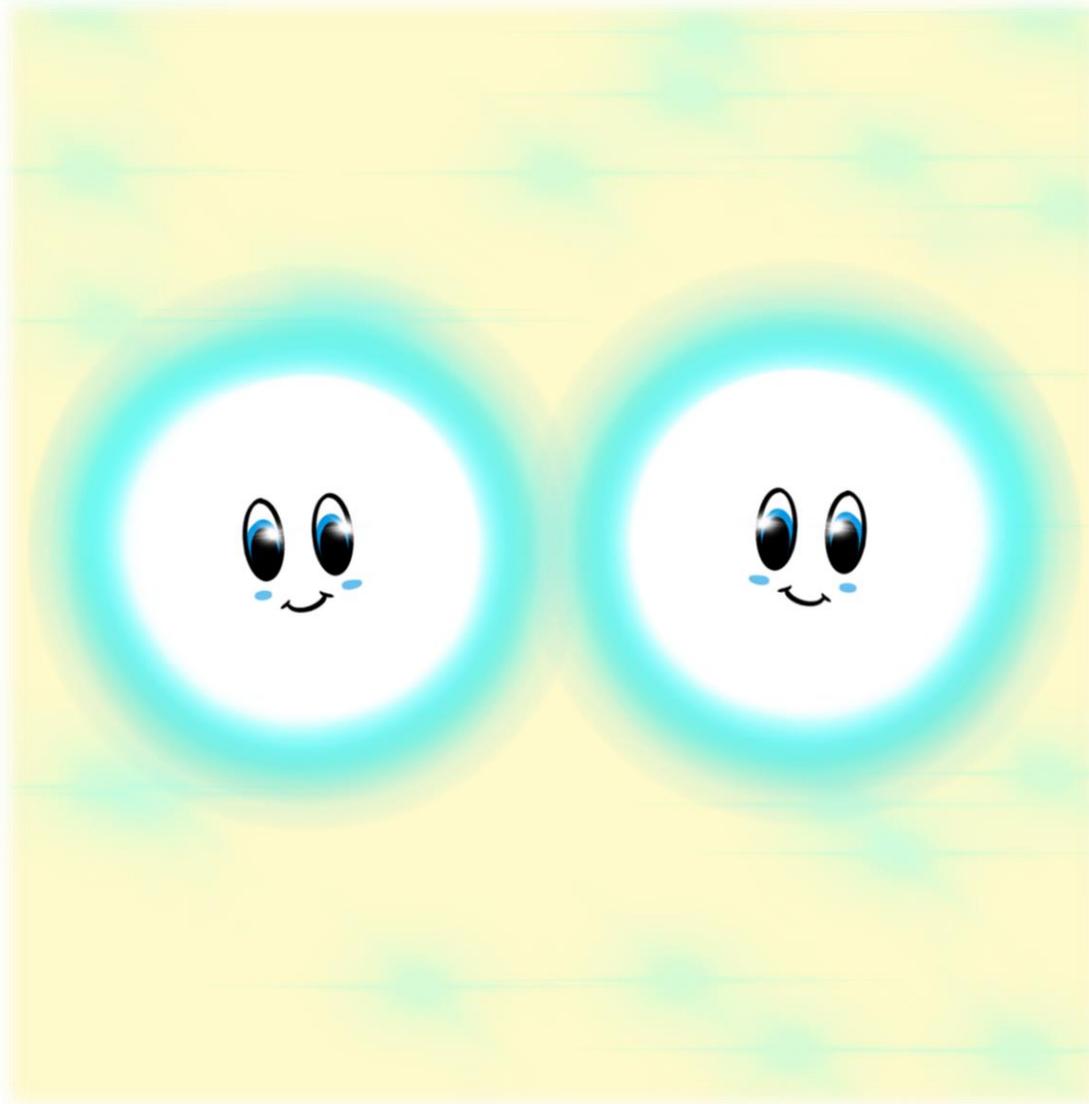
Natürlich kann Mia das. „Das eine Teilchen dreht sich nach rechts. Nein, links! Nein... irgendwie – gar nicht?“ Der Quant lacht: „Haha, ja genau, das ist ein besonderes Konzept hier in der Quantenwelt! Die glitzernden Teilchen können gleichzeitig in beide Richtungen drehen, nach links und rechts! Sie sind nicht nur auf eine Bewegung beschränkt. Sie können auch eine Mischung von beiden sein – das nennt man dann Superposition!“ „Superposition?“, fragt Mia nach. „Ja, genau! So etwas gibt es bei euch nicht, oder? Dass etwas in zwei Zuständen gleichzeitig ist!“



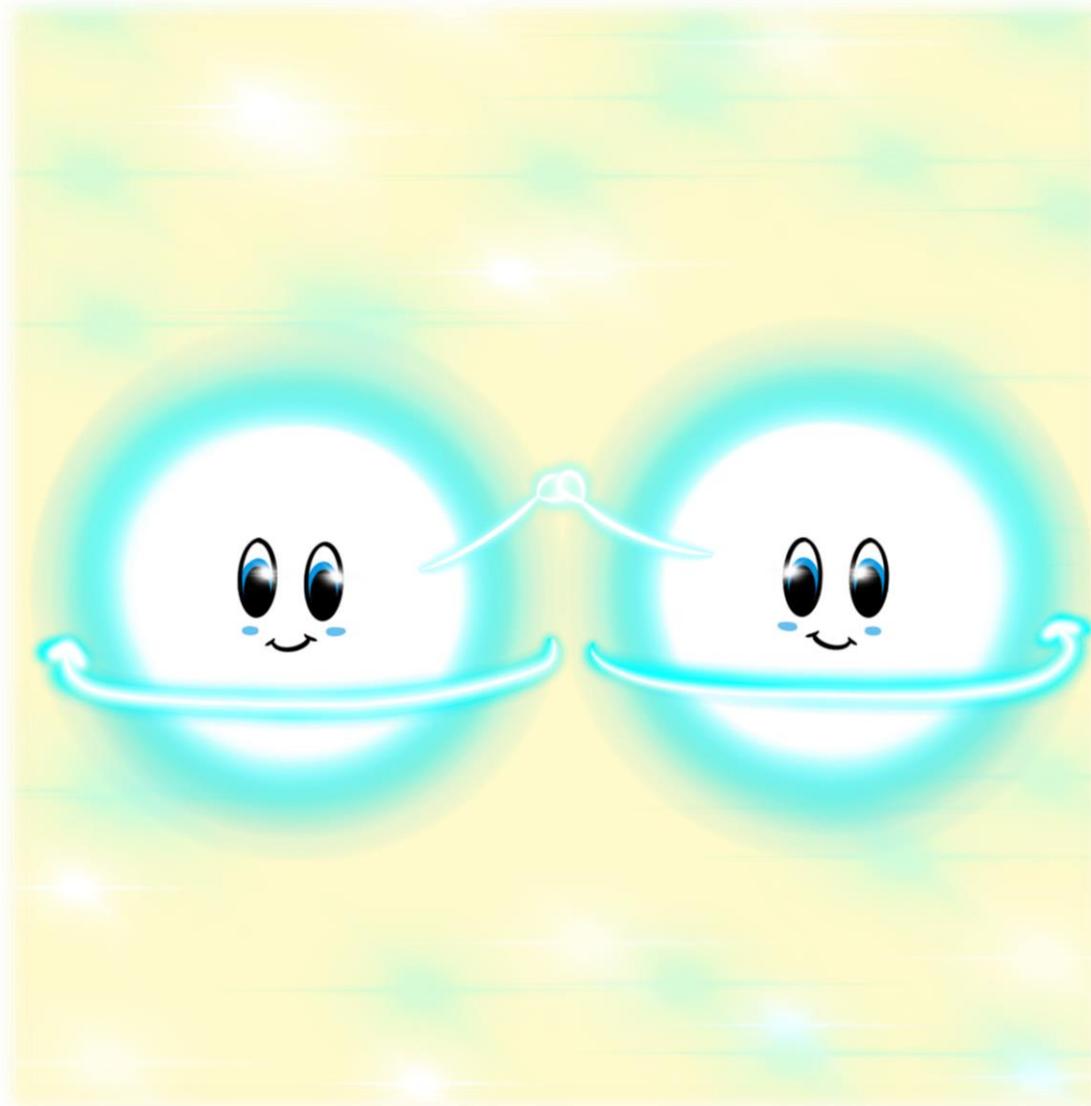
Mia schüttelt den Kopf. Nein, so etwas hat sie noch nie gehört. Das klingt auch unmöglich, dass sich etwas gleichzeitig nach links oder rechts dreht – und sich damit quasi nicht dreht! Der Quant erzählt weiter: „Das Spannende ist: wir wissen immer nicht, welchen Zustand, also in welche Richtung sich das Teilchen dreht – bis wir uns das genau anschauen, bzw. eine Messung durchführen! Und dann ist es auch abhängig von der Messmethode – je nachdem kann ich, ein Photon, zum Beispiel ein Teilchen sein, oder-“
der kleine Quant hüpf einmal – „eine Welle!“ Schon ist er kein Teilchen mehr, sondern eine kleine Welle!



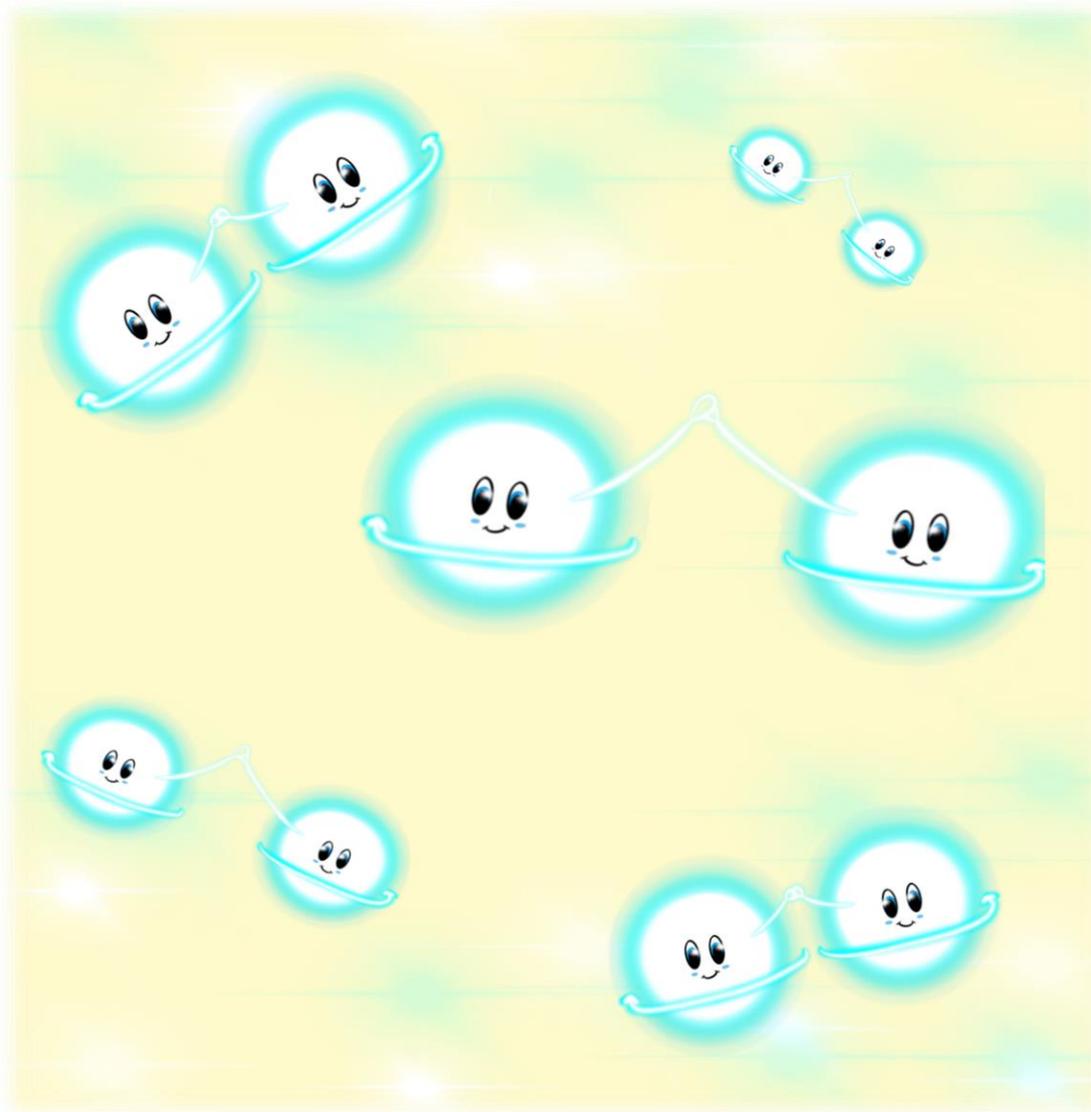
„Was es nicht alles gibt!“, ruft Mia! „Aber das wars noch nicht!“, ruft das Photon, das sich schon wieder ein Stückchen weiterbewegt hat.
„Komm mit!“ Mia beeilt sich. Schließlich will sie nichts verpassen!



Auf einmal tauchen wieder zwei glitzernde Teilchen vor ihnen auf. „Weißt du, was das Besondere an diesen Teilchen ist?“, fragt der Lichtquant. Mia fällt nichts Besonderes auf. „Warte, ich zeig es dir!“



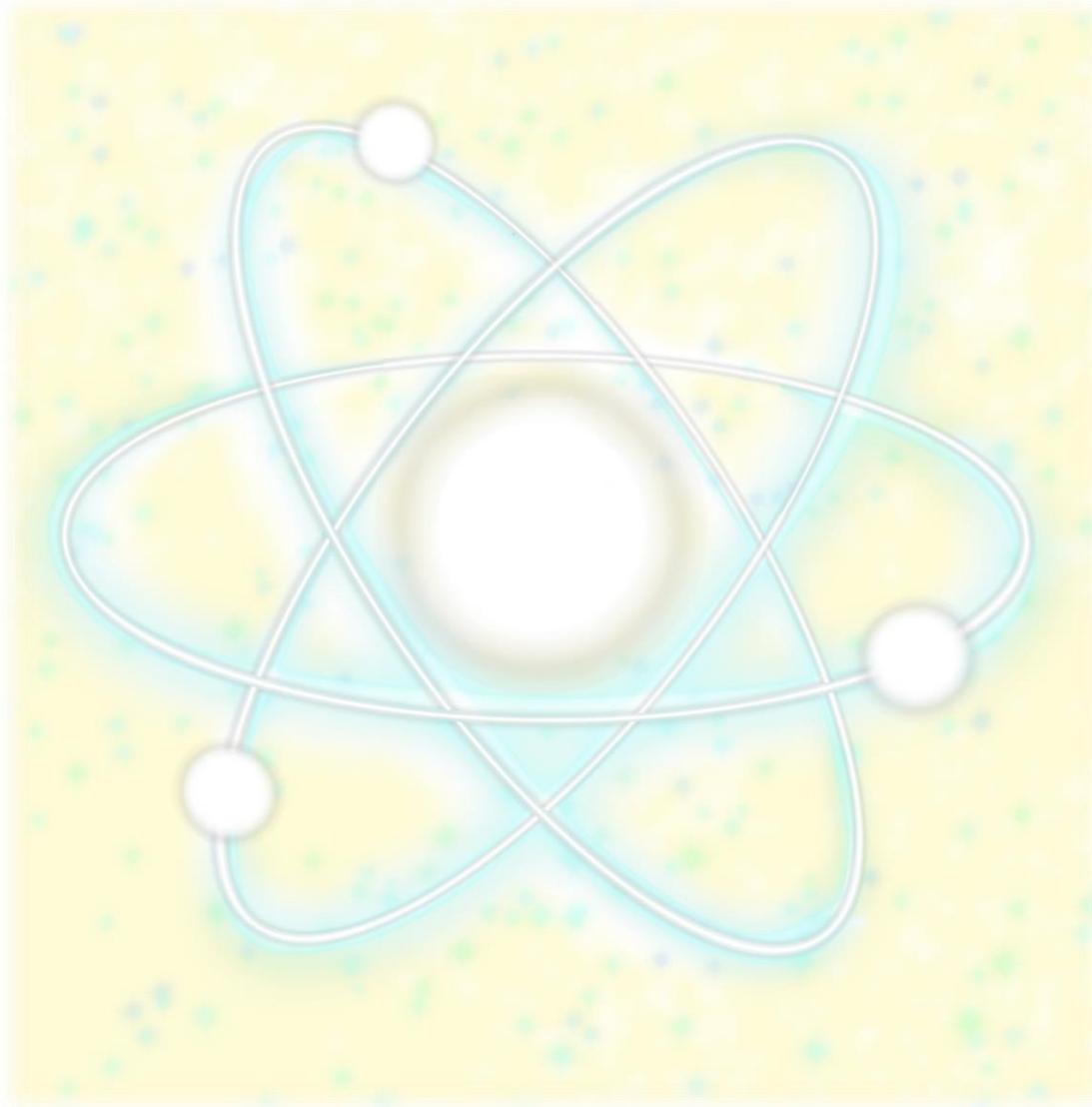
Auf einmal dreht sich eines der Teilchen nach rechts – und das andere sofort nach links! Mia reißt die Augen auf: „Wie ist das passiert?“ „Tja“, sagt der Quant, „diese beiden Teilchen sind miteinander verschränkt! Wenn eines der Teilchen sich nach rechts dreht, dreht sich das andere automatisch nach links, und umgekehrt. Als ob sie auf magische Art und Weise miteinander kommunizieren!“ Mia denkt kurz nach: „Aber was ist denn, wenn die Teilchen sich nicht sehen? Also wenn sie ganz weit voneinander entfernt sind?“ Der Quant lächelt zufrieden.



„Das ist eine gute Frage! Dann kommunizieren sie trotzdem miteinander! Auch wenn die Teilchen sehr weit voneinander entfernt sind. Weil sie miteinander verschränkt sind. Ändert das eine Teilchen seine Richtung, wechselt das andere automatisch seine auch. Faszinierend, oder?“



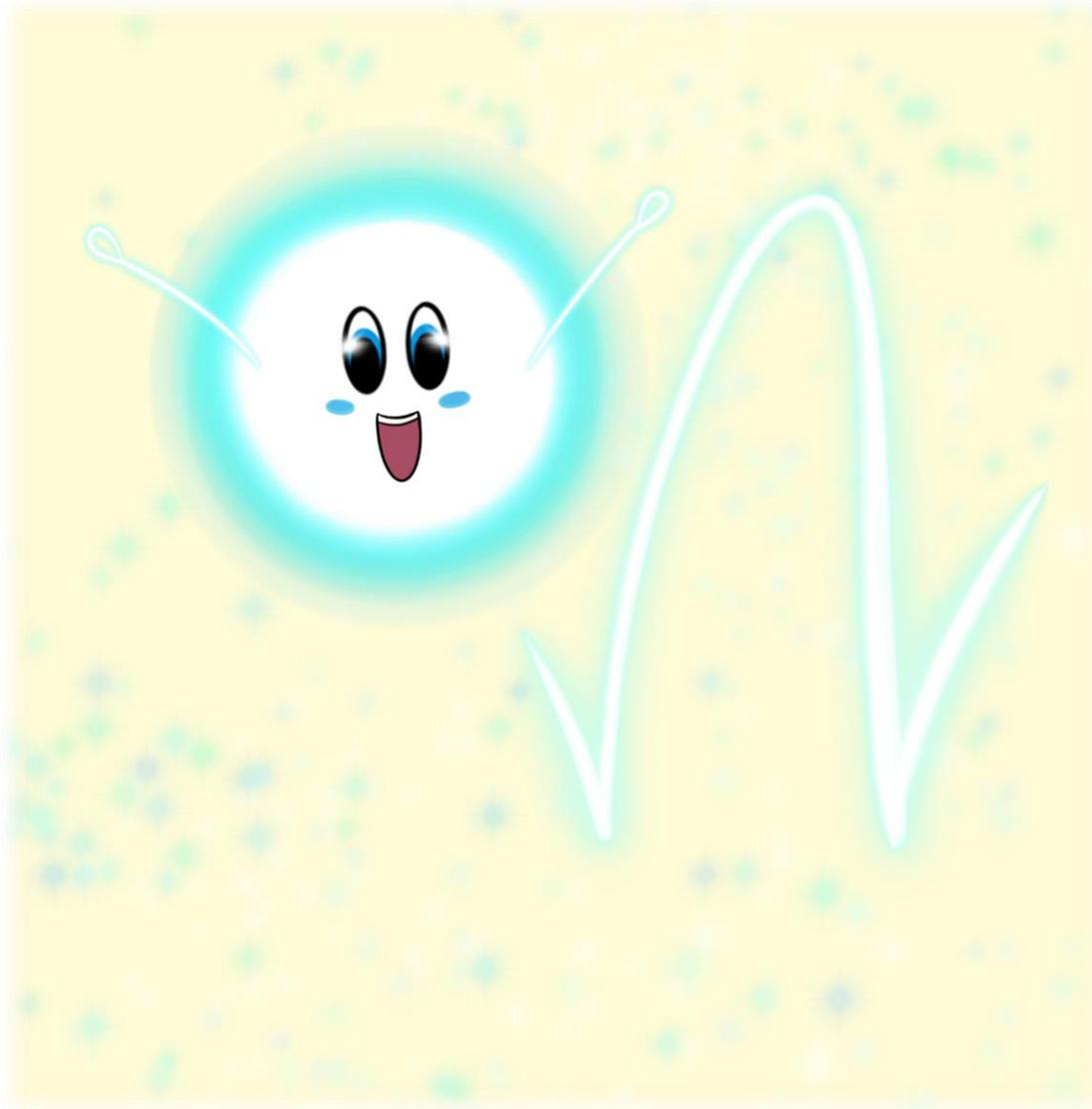
Mia ist beeindruckt. „Eine Verschränkung! Das ist alles so unglaublich!“, ruft sie laut. „Diese Welt der Quanten ist wirklich beeindruckend. Aber sag mir noch eines: Warum gibt es diese Quantenwelt eigentlich? Und warum müssen wir denn wissen, wie sie funktioniert?“



Das kleine Photon denkt kurz nach: „Weißt du, Mia, alles in unserer Welt besteht aus sehr kleinen Teilchen. Du hast vielleicht schon mal von Atomen gehört! Ein Atom besteht aus vielen kleinen Teilchen, die sich unterschiedlich verhalten oder auch unterschiedlich viel Energie in sich tragen. Und dann gibt es die Quanten. Diese Quanten sind wie geheime Regeln, nach denen sich diese kleinen Teilchen verhalten und bewegen. Um zu verstehen, warum die Teilchen sich so verhalten, wie sie es tun, brauchen wir mehr Wissen über die Welt der Quanten.“



Mia nickt verständnisvoll. „Aber das betrifft mich doch alles nicht, oder?“ Der Lichtquant sieht sie an: „Bist du denn nicht neugierig, was die Welt im Innersten zusammenhält? Außerdem können wir das Wissen nutzen, um beispielsweise neue Technologien zu entwickeln, wie die Verschlüsselung von Nachrichten oder Quantencomputer! Die sind viel leistungstärker als normale Computer, weil die Teilchen zum Beispiel gleichzeitig unterschiedliche Zustände annehmen und dadurch auch mehrere Aufgaben gleichzeitig lösen können.“ „Also eine Superposition!“, platzt Mia heraus.



„Du hast es verstanden!“, ruft der Lichtquant und hüpfte auf und ab. „Das freut mich, denn unsere gemeinsame Zeit hier ist abgelaufen.“

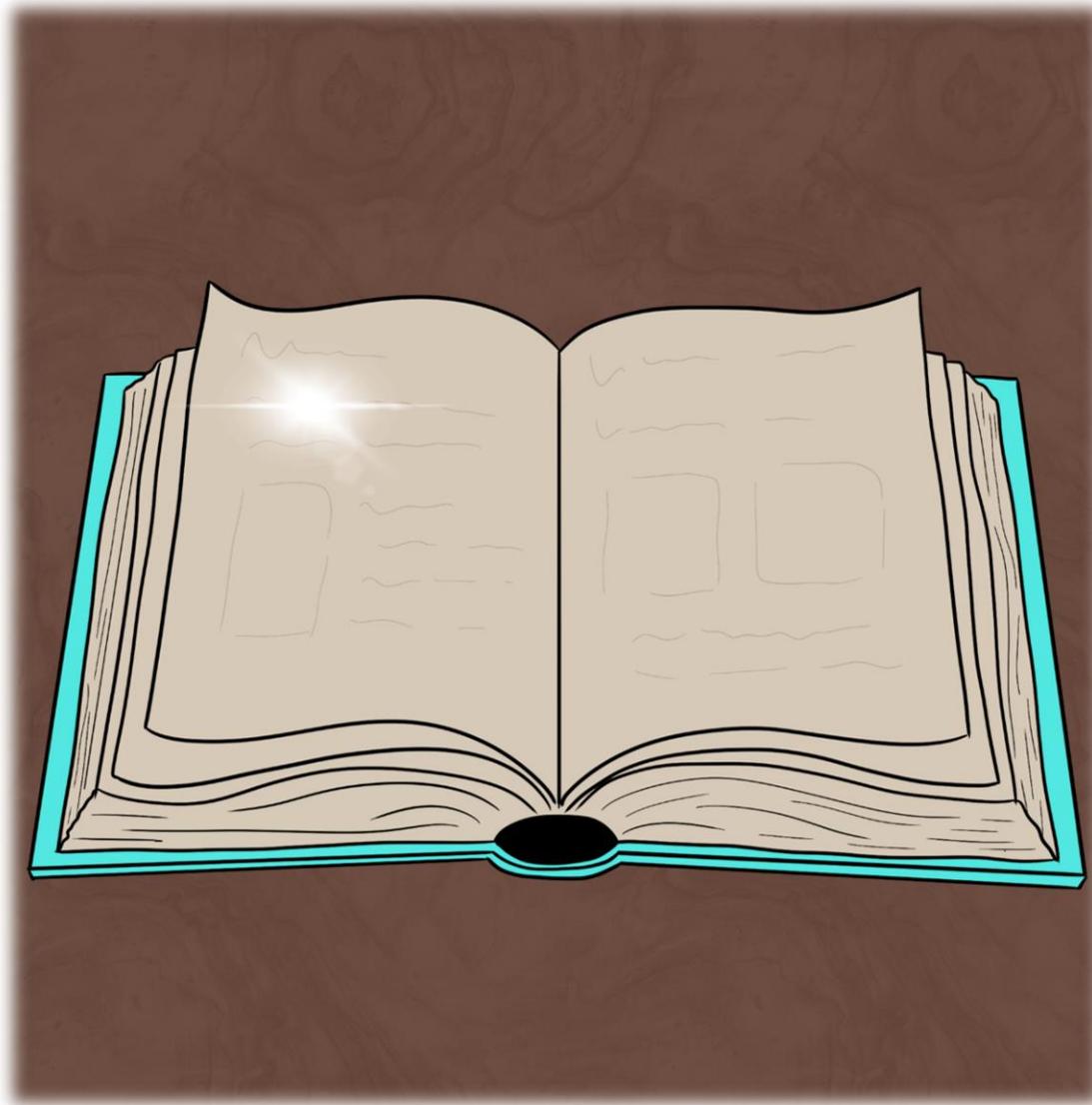
„Was, jetzt schon?“ Mia ist enttäuscht. „Aber es gibt hier doch noch so viel zu entdecken! Ich habe doch noch gar nicht alles gesehen!“ „Das würden wir heute auch nicht schaffen“, lacht der Lichtquant. „Ich schicke dich jetzt in deine Welt zurück. Ich hoffe, du hattest Spaß hier bei uns in der Welt der Quanten!“



Die Welt vor Mias Augen beginnt sich wieder zu drehen. „Danke, dass du mir das alles erklärt hast!“, ruft Mia schnell. Ihr wird wieder schwindlig. „Vergiss uns nicht!“, hört sie noch ganz dumpf.



Als sie ihre Augen öffnet, ist Mia wieder in der Bibliothek. „Was war denn das?“, fragt sie sich. „War ich gerade wirklich in der Welt der Quanten? Das Ganze wirkt für sie so unglaublich, so unrealistisch. Doch es ist die Wirklichkeit – die Welt der Quanten gibt es. Mia ist voller Tatendrang, sie will sofort aufstehen und weitere Bücher zu dem Thema lesen.“



Das Buch, das sie zuvor gelesen hat, liegt vor ihr geöffnet auf dem Tisch. Mia will es gerade schließen und aufstehen, da fällt ihr auf, dass sich etwas verändert hat. Ein winzig kleiner Punkt leuchtet kurz hell auf.



Mia lächelt. „Danke, lieber Lichtquant, dass du mir das alles gezeigt hast! Ich verspreche dir, wir werden uns wieder sehen – in der Welt der Quanten!“