

geschrieben von
FRANCES DURKIN

illustriert von
NUR VENTURA

GENIALE FRAUEN, GENIALE FORSCHUNG

PIONIERINNEN der
MINT-WISSENSCHAFTEN

GENIALE FRAUEN, GENIALE FORSCHUNG

**PIONIERINNEN *der*
MINT-WISSENSCHAFTEN**



INHALT



6–7
**TAPPUTI-
BELATEKALLIM**
(MESOPOTAMIEN, UM 1200 V. CHR.)



8–9
**MARIA
DIE JÜDIN**
(ALEXANDRIA, 1. JH. N. CHR.)



10–11
**MARIA
SIBYLLA MERIAN**
(DEUTSCHLAND, 1647–1717)



12–13
**SARAH
GUPPY**
(GROßBRITANNIEN, 1770–1852)



14–15
**JEANNE
VILLEPREUX-POWER**
(FRANKREICH, 1794–1871)



16–17
**MARY
ANNING**
(GROßBRITANNIEN, 1799–1847)



18–19
**MARGARET
KNIGHT**
(USA, 1838–1914)



20–21
**MARGARETE
STEIFF**
(DEUTSCHLAND, 1847–1909)



22–23
**MADAM C. J.
WALKER**
(USA, 1867–1919)



24–25
**LISE
MEITNER**
(ÖSTERREICH, 1878–1968)



26–27
**INGE
LEHMANN**
(DÄNEMARK, 1888–1993)



28–29
**MARGUERITE
PEREY**
(FRANKREICH, 1909–1975)



30–31
**BIBHA
CHOWDHURI**
(INDIEN, 1913–1991)



32–33
**ROSALIND
FRANKLIN**
(GROßBRITANNIEN, 1920–1958)



34–35
**STEPHANIE
KWOLEK**
(USA, 1923–2014)



36–37
**VERA
RUBIN**
(USA, 1928–2016)



38–39
TU YOUYOU
(CHINA, GEBOREN 1930)



40–41
**ROSELI
OCAMPO-FRIEDMANN**
(PHILIPPINEN, 1937–2005)



42–43
**OMOWUNMI
SADIK**
(NIGERIA, GEBOREN 1964)



44–45
**NZAMBI
MATEE**
(KENIA, GEBOREN 1992)

46–65 MINT-PROJEKTE FÜR ZUHAUSE

46–47 MAL EINE NATURGETREUE BLÜTE

48–49 MACH DEIN EIGENES FOSSIL

50–51 KONSTRUIER EINE BRÜCKE

52 STELL EINEN RAUMDUFT HER

53 STARTE EINE KETTENREAKTION

54–55 BASTLE EINE PAPIERTÜTE

56–57 BAU EIN UNTERWASSERSICHTGERÄT

58 SPIEL DAS GERUCHSPROBEN-SPIEL

59 BAU EIN RECYCLING-SPIELZEUGHAUS

60–61 ERSTELL DEIN EIGENES „PERIODENSYSTEM“

62–63 MISS ETWAS UNSICHTBARES

64–65 BAU EINE LAVALAMPE

66–71 GLOSSAR

72 PERIODENSYSTEM

TAPPUTI-BELATEKALLIM

(MESOPOTAMIEN, UM 1200 V. CHR.)

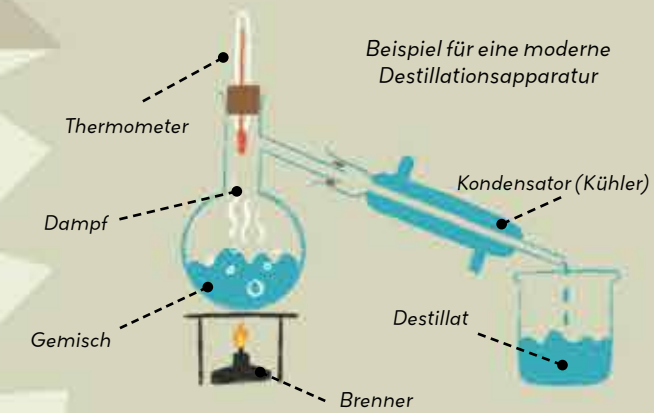
Tapputi lebte vor über 3000 Jahren im Königreich Assyrien (dort liegen heute Syrien und Nordirak). Alles, was wir über sie wissen, steht in wenigen Zeilen Keilschrift auf einer zerbrochenen **Tontafel** geschrieben. Was wir dort erfahren, ist äußerst spannend.

DIE ERSTE PARFÜMEURIN

Auf der Tontafel wird Tapputi als „muraqq tu“ – **Parfüm**-Herstellerin – bezeichnet. Sie ist die erste Person überhaupt, die mit dieser Berufsbezeichnung benannt wird. Ihr Parfüm wird als „eines Königs würdig“ bezeichnet. Dass sie überhaupt erwähnt wurde, zeigt, wie wichtig Tapputi war.

Parfüms waren im Altertum sehr wertvoll. Nur reiche Menschen konnten sie sich überhaupt leisten. Tapputi hat sich bestimmt nicht als Wissenschaftlerin verstanden, sondern als Parfümeurin. Aber von der Tontafelinschrift wissen wir, dass sie den – dort erstmals erwähnten – Prozess der **Destillation** einsetzte.

Bei der Destillation trennen **Chemiker** einen bestimmten Stoff aus einer Mischung heraus, indem sie die Flüssigkeit bis zum **Verdampfen** erhitzen und wieder abkühlen lassen. Parfümeure gewinnen so duftende ätherische Öle aus Blumen und anderen Zutaten. Weil Tapputi die Destillation nutzte, gilt sie als erste Chemikerin der Welt (von der wir wissen).



Beispiel für eine moderne Destillationsapparatur

CHEMIE

Eine Chemikerin erforscht, woraus die Dinge bestehen und wie diese Stoffe miteinander reagieren.

DIE WISSENSCHAFT DER DÜFTE

Das Vorgehen, mit dem Tapputi Blumen, Öle, Baumharz, Wasser und andere Zutaten in Parfüm verwandelte, ist auf der Steintafel aufgezeichnet. Zunächst kochte sie ihre Zutaten in einem Destillierapparat und ließ sie über Nacht stehen.

Am nächsten Morgen **filterte** sie ungewünschte Bestandteile aus der Mischung und destillierte sie erneut. Das wiederholte sie so lange, bis das perfekte Parfüm entstanden war.

Wie Tapputi benutzen auch heute viele Parfümeure lieber Zutaten aus der Natur als künstliche Aromen.

Um selbst Parfüm herzustellen, geh zu Seite 52.

Wir wissen, dass Tapputi eine Frau war, weil sowohl ihr Name als auch ihr Titel „muraqq tu“ in der weiblichen Form niedergeschrieben sind.

Die Tontafel erwähnt, dass Tapputi mit einer weiteren Frau zusammenarbeitete. Von ihrem Namen ist nur noch der Bestandteil „-ninu“ lesbar.

MARGARETE STEIFF

(DEUTSCHLAND, 1847–1909)

Als kleines Kind erkrankte Margarete schwer an der **Kinderlähmung**. Deshalb konnte sie nicht gehen und ihr rechter Arm tat immer weh. Ihre Schwestern fuhren sie in einem Karren zur Schule und sie arbeitete hart daran, sehr gut nähen zu lernen.

Gemeinsam mit ihren Schwestern sparte sie Geld, um eine Nähmaschine zu kaufen – die erste in der Stadt. Als ihre Schwestern heirateten, machte sie allein weiter und eröffnete ein Bekleidungsgeschäft.

DIE ERFINDUNG DES STOFFTIERS

Eines Tages nähte sich Margarete ein Nadelkissen – einen kleinen, mit weicher Wolle gefüllten Elefanten aus **Filz**. Er gefiel ihr so gut, dass sie weitere als Geschenke für Kinder anfertigte. Die Kinder liebten die Filzelefanten und spielten damit. Margarete hatte das Stofftier erfunden. Sie begann, die Elefanten zu verkaufen, aber auch Kaninchen, Hunde, Katzen und Mäuse.

Ihre Stofftiere waren so beliebt, dass Margarete eine **Fabrik** gründete und Leute einstellte, die ihr bei der Produktion halfen. Ihr Neffe entwickelte einen Stoffbären mit beweglichen Armen und Beinen. Als „Teddybären“ eroberten sie bald darauf die Welt.



STEIFF-TIERE WELTWEIT

Margarete war eine kluge Geschäftsfrau, die ein **Unternehmen** von Weltrang aufbaute – trotz aller Hindernisse, die sich ihr besonders als Frau mit Behinderung stellten. In weniger als 15 Jahren wuchs die Zahl ihrer Angestellten von 14 auf 2200. Sie fertigten jährlich über 2 Millionen Stofftiere.

Margaretes Motto lautete: „**Für Kinder ist nur das Beste gut genug.**“ Noch heute macht ihre Erfindung Kinder in aller Welt glücklich. Hast du auch ein Lieblingsstofftier?

Die Teddybären sind nach dem amerikanischen Präsidenten Theodore „Teddy“ Roosevelt benannt, der sich angeblich einst weigerte, einen Bären zu erschießen.

Zur selben Zeit wie Steiff entwickelte auch ein Unternehmen in den USA einen Teddybären, aber beide Firmen wussten nichts voneinander.



Bis heute werden in Margaretes Fabrik Steiff-Tiere produziert. Ihr Markenzeichen ist der Metallknopf im Ohr.



TU YOUYOU

CHINA, GEBOREN 1930

Als Jugendliche erkrankte Youyou an **Tuberkulose** und konnte 2 Jahre lang nicht zur Schule gehen. In dieser Zeit beschloss sie, Medizin zu studieren, um anderen Menschen zu helfen.

Youyou studierte dann Pharmakologie (die Wissenschaft darüber, wie Medikamente wirken) an der Universität. Sie bekam eine Forschungsstelle an der Akademie für traditionelle chinesische Medizin.

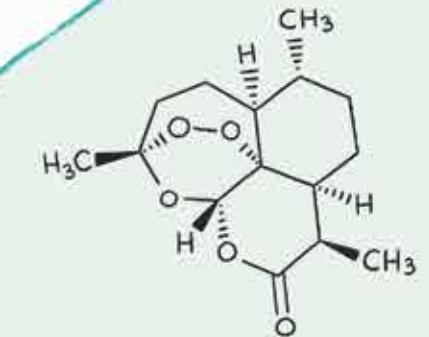
Einige Jahre später begann die **chinesische Kulturrevolution**. Viele Wissenschaftler bekamen Arbeitsverbot und wurden verbannt, so auch Youyous Mann. Aber sie durfte weiterarbeiten.

SUCHE NACH HEILUNG

Youyou wurde beauftragt, ein Heilmittel gegen die gefährliche Krankheit **Malaria** zu finden. 2 Jahre lang wurde sie – ohne ihre kleine Tochter – auf eine chinesische Insel entsandt, um die Auswirkungen der Malaria auf die Bevölkerung zu erforschen.

Malaria wird meist durch weibliche Anopheles-Mücken übertragen.

Als Youyou mit ihrer Suche nach einem Malaria-Heilmittel begann, hatten Forschende aus aller Welt bereits 240.000 Substanzen getestet – ohne Erfolg. Youyou und ihr Team untersuchten Hunderte von Pflanzen, die in der chinesischen Medizin verwendet werden, und recherchierten in uralten chinesischen Büchern.



In einem stieß Youyou auf den 1500 Jahre alten Hinweis, dass man eine Beifußpflanze (*Artemisia annua*) zur Behandlung von Malaria einsetzen konnte. Sie **extrahierte** eine Medizin – Artemisinin genannt – aus der Pflanze und testete sie an sich selbst.

RETTENDE ERKENNTNISSE

Artemisinin erwies sich als sehr wirksames Malaria-Medikament. Allerdings wurde es vor der Freigabe noch Jahre weiterentwickelt und getestet. In den 1980er-Jahren erfuhr schließlich die ganze Welt von dieser wichtigen Medizin.

Youyous Entdeckung rettete Millionen von Menschen das Leben. Sie erhielt jede Menge Auszeichnungen und ist die erste chinesische Frau, der ein **Nobelpreis** verliehen wurde.

Youyous Name ist von einem Gedicht inspiriert: Es beschreibt das Geräusch, das Hirsche machen, wenn sie Beifuß fressen.

NZAMBI MATEE

(KENIA, GEBOREN 1992)

Nzambi studierte **Physik** und beschäftigte sich mit den Einsatzmöglichkeiten verschiedenster Materialien. Sie bildete sich als Ingenieurin fort, um mithilfe der Wissenschaft praktische Probleme zu lösen. Sie wollte dabei helfen, den Plastikmüll zu beseitigen, den sie überall in ihrer Umgebung sah.

Sie kündigte ihren Job und begann im Hinterhof ihrer Mutter, mit Plastikmüll zu experimentieren. Obwohl die Nachbarn sich über den Lärm beschwerten, arbeitete sie weiter und begann, Plastik mit Sand zu mischen, auf der Suche nach einer nützlichen Verwendung.

NEUES BAUMATERIAL

Nzambi fand heraus, dass sich bestimmte Kunststoffe gut vermischen und sich aus einigen dieser Mischungen Bausteine und Bodenplatten herstellen lassen. Sie gewann ein **Stipendium**, um in **Speziallabors** in den USA weiterzuforschen.

Nzambis Platten sind leicht, bezahlbar und bis zu siebenmal fester als Beton. Sie sind perfekt geeignet für den Bau strapazierfähiger Wege, die bei Regen nicht zu Schlamm werden. Nzambi entwickelte und baute ebenfalls Maschinen zur Herstellung der Bausteine.



RETTET DEN PLANETEN

Nzambi gründete ein **Unternehmen** zur Herstellung der Platten. Sie kauft Plastik von **Recycling**-Höfen oder holt es von Firmen ab, die vorher für die Entsorgung zahlen mussten. Das Abfallmaterial wird mit Sand vermisch, erhitzt und in Plattenform gepresst. So entstehen mehr als 1000 Pflasterplatten pro Tag.



Um der großen Nachfrage nach ihren Platten nachzukommen, vergrößerte sie ihr Unternehmen. Für ihre Arbeit hat Nzambi schon viele Preise gewonnen. 2020 wurde sie vom Umweltprogramm der **Vereinten Nationen** zu einem der Young Champions of the Earth gekürt. Sie hofft, in Zukunft Plastikbausteine für den Häuserbau herstellen zu können.

Es dauert 700 Jahre, bis Plastik auf Mülldeponien zu zerfallen beginnt.

Weniger als 10 Prozent des weltweit produzierten Plastiks wird recycelt.

Kannst du aus Müll auch etwas Sinnvolles machen? Blätter zu Seite 59 und bau dir ein Recycling-Spielzeughaus.

KONSTRUIER EINE BRÜCKE

Probier mal, eine Brücke zu entwerfen – wie Sarah Guppy! Du wirst staunen, wie stabil deine Brücke aus Spaghetti und Marshmallows ist!

DAS BRAUCHST DU

Spaghetti (ungekocht!)

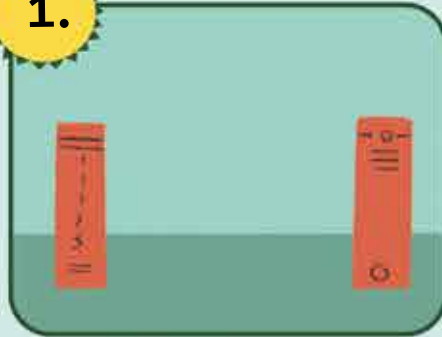
eine Tüte Mini-Marshmallows (mindestens)

zwei Bücher (oder andere feste Objekte), zwischen denen du die Brücke baust

eine kleine Orange oder ähnlich große Frucht

eine erwachsene Assistentin oder einen Assistenten

1.



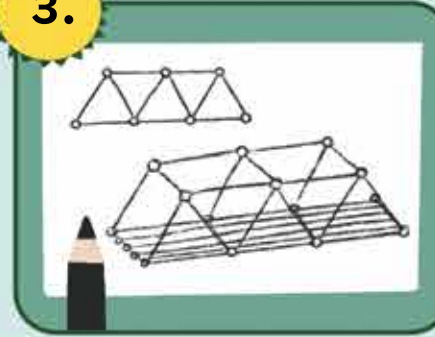
Stell deine beiden Brückenpfeiler mit Abstand einander gegenüber auf. Zwei Bücher eignen sich genauso wie zwei Stühle. Wichtig ist nur, dass sie ungefähr gleich hoch sind.

2.



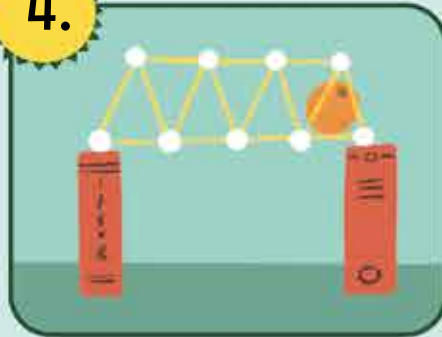
Verwende die Marshmallows, um die Spaghettistangen auf jede denkbare Weise zu verbinden, die dir einfällt. Knips die Spaghetti in der Länge ab, die du jeweils brauchst.

3.



Nutz deine Fantasie und Kreativität für die Planung der Brücke. Vergewisser dich, dass sie lang genug wird, um den Abgrund zu überspannen.

4.



Platzier deine fertige Brücke vorsichtig über dem Abgrund und teste ihre Stabilität. Trägt sie die Orange? Leg die Frucht zuerst an den Brückenrand.

5.



Hält die Brücke, schiebst du die Orange mehr zur Mitte. Wackelt die Brücke oder bricht gar unter dem Gewicht zusammen, kannst du deine Konstruktion mit gebündelten Spaghettistangen verstärken.

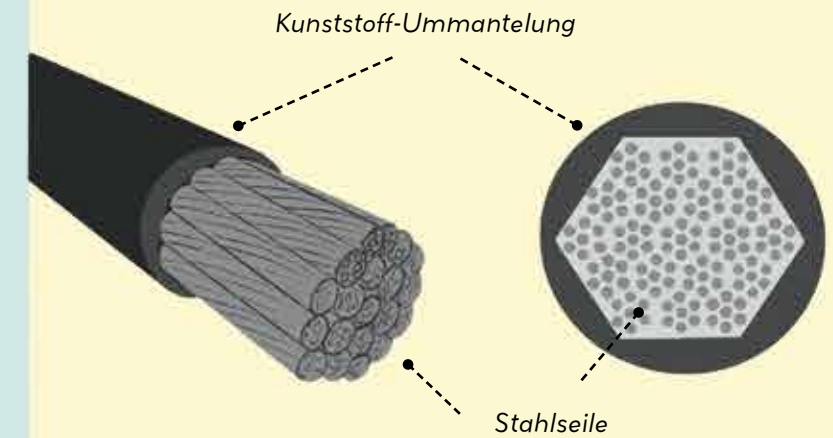
6.



Hinterher kannst du die Spaghetti und Marshmallows aufessen. So werden keine Lebensmittel verschwendet. Aber vorher solltest du deinen Erwachsenen bitten, die Spaghetti zu kochen.

WAS IST DARAN WISSENSCHAFT?

Die Brücke wird stabiler, wenn du gebündelte Spaghetti statt einzelne benutzt, stimmt's? Den Trick benutzen Ingenieurinnen und Ingenieure auch, um schwere Brücken mit starken Seilen zu halten: Diese bestehen aus vielen einzelnen Stahlseilen, die zusammengedreht werden.



JETZT NOCH MAL – ABER ANDERS!

Mit welchen Veränderungen könntest du eine noch stärkere Brücke bauen? Denk auch über andere Materialien und Konstruktionsweisen nach.

SPAß MIT FREUNDEN

Forder deine Freundinnen und Freunde zu einem Brückenbauwettbewerb heraus. Wessen Brücke hält am längsten, wenn ihr sie mit immer schwereren Früchten belastet?

GLOSSAR

Anatomie

Wissenschaft vom Aufbau der Körper von Lebewesen und wie ihre Teile und Systeme zusammenarbeiten.

Astronomie

Wissenschaft von allem, das sich außerhalb der Erdatmosphäre befindet, also auch von Sternen und Planeten. Wer sich mit Astronomie befasst, wird Astronomin oder Astronom genannt.

Atom

Der kleinste ganze Teil eines chemischen Elements. Es kann aufgespalten werden, um noch kleinere Teilchen aus dem Inneren abzugeben.

Ausgrabung

Bei der Ausgrabung zum Beispiel eines Fossils werden die Erde und sonstiges Material entfernt, die es bedecken.

Baumwollspinnerei

Fabrikgebäude, wo Baumwolle (eine weiche, weiße Pflanzenfaser) zu Garn verarbeitet wird.

Beton

Ein steinhartes Material, bestehend aus Kies, Sand, Zement und Wasser.

Chemie

Chemikerinnen und Chemiker beschäftigen sich damit, woraus alles besteht und wie diese Bestandteile miteinander reagieren.

Chinesische Kulturrevolution

Große politische und soziale Veränderungen in China in den Jahren 1966 bis 1976.

Dampf

Kleine Teilchen eines festen oder flüssigen Stoffes in der Luft, wie zum Beispiel in Rauch oder Wolken.

Destillation

Prozess, bei dem Flüssigkeit verdampft und dann wieder flüssig wird.

Dunkle Materie

Alles im Universum, das Masse hat, aber kein Licht abgibt oder reflektiert. Das bedeutet, dass wir die Dunkle Materie nicht sehen können.

Element

Grundsubstanz, die nicht in weitere Bestandteile gespalten werden kann.

Erdbeben

Bodenerschütterungen durch Verschiebungen der Erdkruste.

Erfinderin/Erfinder

Eine Person, die sich neue Dinge ausdenkt und erschafft, die vorher so noch niemand hergestellt hat.

Expedition

Eine Reise (meist in Gruppen) mit einem bestimmten Zweck, wie der wissenschaftlichen Erforschung von etwas.

Extrahieren

Eine bestimmte Substanz aus einem Material oder einer Mischung herauslösen.

Fabrik

Gebäude, in dem Menschen mithilfe von Maschinen etwas herstellen.

Feuerbeständig

Etwas, das nicht oder nur schwer in Brand zu setzen ist.

Filtern

Beim Durchlauf durch einen Filter werden ungewollte Bestandteile aus Flüssigkeiten oder Gasen entfernt.

Filz

Eine Art von Stoff. Zusammengesetztes weiches Material wie Wolle wird zu Filz.

Forscherin/Forscher

Jemand, der sich intensiv mit einem Thema beschäftigt und dazu nach neuen Informationen sucht.

Fortpflanzung

Wenn ein oder mehr Lebewesen neues Leben hervorbringen, wie Kinder bei Menschen.

Fossil

Überreste von Pflanzen oder Tieren, die sich in Sand oder Schlamm Tausende oder Millionen von Jahren erhalten haben und langsam versteinerten.

Geologie

Wissenschaft vom Aufbau der Erde und ihren Veränderungen. Geologinnen und Geologen beschäftigen sich oft mit der Untersuchung von Gestein.

Industrielle Revolution

Zeit des Umbruchs ab Ende des 18. Jahrhunderts in Europa: Einsatz von Technologie und Maschinen, die das Leben und Arbeiten der Menschen bestimmten.

VON ALCHEMIE BIS ATOMPHYSIK: BRILLANTE FORSCHERINNEN AUS ÜBER 3000 JAHREN

Ob gespaltene Atome, Dunkle Materie im All oder schusssichere Westen – in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) waren Wissenschaftlerinnen schon immer ganz vorn dabei.

Dieses Buch stellt 20 erfinderische Frauen und ihre bedeutenden Errungenschaften vor: von der Chemikerin, die im alten Mesopotamien Parfüm destillierte, bis zur Ingenieurin, die in Kenia recyceltes Baumaterial entwickelt. Und dank der leicht durchzuführenden Experimente im Mitmachteil kannst du gleich selbst loslegen!

*Wohin werden
deine Ideen
dich führen?*



9 783690 010115