

# MIKROSKOPIEREN

Annerose Bommer



KOSMOS

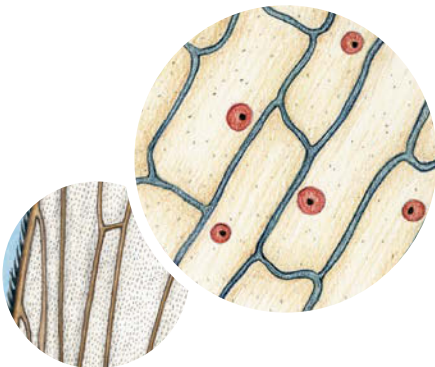
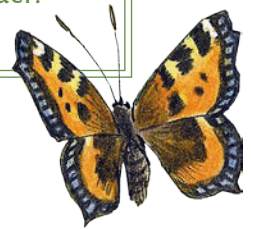


## Vorwort



Eine neue Welt für sich entdecken – wer will das nicht? Mit Vergrößerungsglas und Mikroskop ist das kein Problem. Sie öffnen dir das Tor in die Welt des Allerkleinsten. Und die ist voller Wunder und Geheimnisse. Hier stößt du auf winzige, fast durchsichtige Lebewesen, die in einem Tropfen Teichwasser herumwimmeln. Fuß und Flügel einer Fliege erkennst du als winzige Kunstwerke der Natur. Blätter zeigen dir ihre haarfeinen Öffnungen, durch die die Pflanzen atmen. Sandkörnchen glitzern in starker Vergrößerung wie kleine Edelsteine und Schneeflocken wirken wie Schmuckstücke aus dem Juwelierladen. Dieses Buch führt dich in die Wunderwelt des Mikrokosmos ein: Es hilft dir beim Umgang mit Lupe und Mikroskop und gibt spannende Tipps, was du alles damit entdecken kannst. Schritt für Schritt bekommst du Arbeitsmethoden wie Herstellung von dünnen Schnitten, das Anfertigen von Präparaten, das Einfärben und die Erstellung von Dauerpräparaten erklärt. Und natürlich zeigt dir das Buch auch, wie moderne Mikroskope in Forschung und Medizin eingesetzt werden.

**Komm mit auf eine faszinierende Reise in das Reich der kleinen Wunder!**



# Inhalt

	Kleine Dinge größer sehen	4
	Welt unter der Lupe	6
	Forschungsexpedition Lebensraum	10
	Das Mikroskop	14
	Erste Mikrobeobachtungen	16
	Leben im Wassertropfen	18
	Ausflug ins Grüne	22
	In Scheibchen geschnitten	24
	Bunt gefärbt und besser sichtbar	26
	Feinbau der Pflanzen	28
	Moose, Flechten, Farne	32
	Dein Körper	33
	Kleinste Tierchen – groß gesehen	34
	Keine Angst vor Spinnen	38
	Dauerpräparate	39
	Wunderwelt der Kristalle	40
	Den Lichtstrahlen auf der Spur	42
	Digital in den Mikrokosmos	44
	Atome sichtbar machen	48
	Mikroskope in der Wissenschaft	50
	Mikroprojekte	54
	Glossar	59
	Bezugsquellen	62



# KLEINE DINGE GRÖßER SEHEN



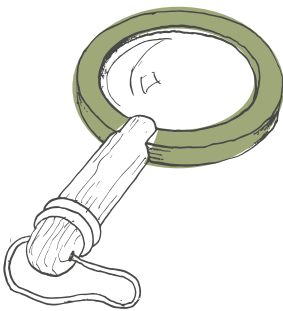
Obwohl Lupen meist nur etwa 4- bis 10-mal vergrößern, zeigen sie dir eine ganz neue Welt, von der du bisher nichts geahnt hast. Betrachte Dinge zunächst mit der Lupe, bevor du sie mit dem Mikroskop ansiehst. Denn so kannst du besser die Teile auswählen, die du bei stärkerer Vergrößerung im Mikroskop untersuchen willst.

## Mit der Lupe beobachten

Schon mit einer 6- bis 15-fachen Vergrößerung siehst du scheinbar alltägliche Dinge in ganz ungewohnter Art: Eine Brotkrume sieht aus wie ein großlöcheriger Schwamm. Ein Stein verwandelt sich in ein Gebirge, ein Klumpen Erde wird zur Landschaft mit Bergen und Tälern. Stängel und Blätter wirken plötzlich borstig wie ein Igel. Die Vergrößerung der Lupe ist meist am Rand eingraviert: „4x“ heißt zum Beispiel, dass die Lupe eine vierfache Vergrößerung hat.

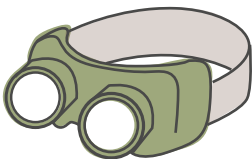


Das Vorbild für die Lupe: Ein Wassertropfen auf einem Blatt zeigt die Oberfläche mehrfach vergrößert.



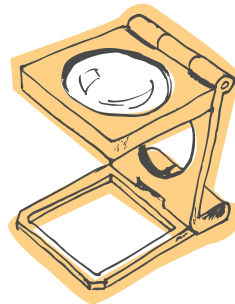
### Die Kinderlupe

Mit solch einer großen, stabilen Kinderlupe, die es in Spielzeuggeschäften gibt, kannst du auf erste Entdeckungsreisen gehen.



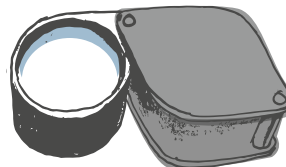
### Die Stereolupe

Die Stereolupe zum Umschnallen besteht aus zwei einzelnen Lupen, für jedes Auge eine. Damit erscheinen Gegenstände räumlich und längere Beobachtungen sind nicht so anstrengend für die Augen.



### Die Fadenzähler

Fadenzähler sind Lupen, die vor allem zur Untersuchung von Stoffen benutzt werden.



### Die Klapplupe

Besonders praktisch sind Einschlaglupen (Klapplupen). Ihre Linsen sollten etwa drei Zentimeter Durchmesser haben. Sie sind durch ein Gehäuse aus Plastik oder Metall geschützt.



## BEOBSACHTUNGSREGEL

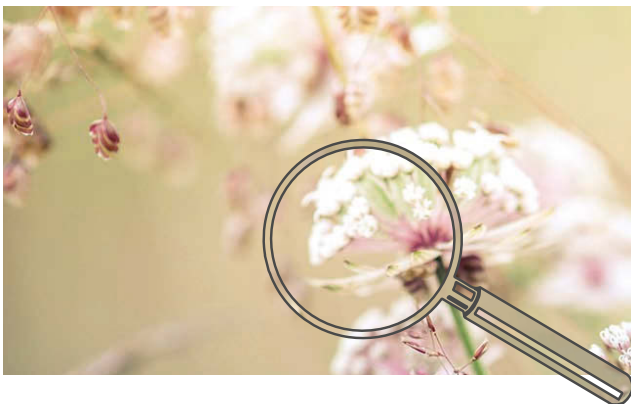
Bevor und nachdem du Beobachtungen mit Lupe oder Mikroskop vornimmst, wasche dir jedes Mal gründlich die Hände. Denn du möchtest sicher keine Fingerabdrücke auf der Linse oder den Glasteilen hinterlassen. Und auch manche Präparate, etwa Erde, Schlamm oder auch Teile von Tieren und Pflanzen, sowie eventuell verwendete Chemikalien verschmutzen die Finger.



## Die Becherlupen

sind besonders praktisch für viele Beobachtungen. Du kannst Tierchen in das Gefäß setzen und in Ruhe durch die Lupe im Deckel studieren. Es gibt Becherlupen in verschiedenen Größen und mit unterschiedlicher Linsenausstattung. Für sehr kleine Tiere eignen sich auch die

kleinen Lupendosen aus durchsichtigem Kunststoff mit einer Linse im Deckel. Bei manchen Becherlupen kann man noch eine weitere Linse hinzuklappen, so dass die Vergrößerung steigt. Es gibt auch Modelle, die zusätzlich eine seitliche Linse besitzen. Eine Rasterzeichnung am Boden hilft dir bei der Größenbestimmung der Tiere. Luftlöcher sorgen dafür, dass die Lebewesen nicht ersticken. Natürlich kannst du auch Wasser hineinfüllen und so kleine Wassertiere wie etwa Wasserflöhe, Mückenlarven oder Kaulquappen untersuchen. Der Deckel lässt sich abnehmen und als normale Lupe verwenden.



Im Garten oder auf der Wiese wirst du mit deiner Lupe viel Neues entdecken. Zum Beispiel Blüten an Gräsern. Sie sind viel unscheinbarer als die Blüten, die du von Blumen kennst. An einer toten Fliege erkennst du Flügel, Augen, die sechs Beine und die Fühler am Kopf.

## FINGERABDRÜCKE

Unter der Lupe zeigt die Haut deiner Fingerkuppen ein Rillenmuster aus Bögen und Wirbeln. Wenn du zum Beispiel ein Glas angefasst hast, kannst du dieses Muster als „Fingerabdruck“ erkennen. Die Kriminalpolizei nutzt solche Abdrücke, um Tätern auf die Spur zu kommen. Jeder Mensch hat ein anderes Fingerabdruckmuster. Es bleibt das ganze Leben lang gleich – selbst dann, wenn man sich in den Finger geschnitten oder verbrüht hat.



## SCHNEEFLOCKE

Du fängst sie am besten auf schwarzem Stoff oder Samt auf, der schon einige Minuten draußen im Kühlen lag. Dann kannst du sie durch die Linse bewundern. Jedes Schneeflockchen besteht aus sechsstrahligen Kristallsternchen; sie sind mit so vielen Zacken und Spitzen verziert, dass du niemals zwei genau gleiche finden wirst. Vorsicht beim Beobachten: Ein Atemhauch und die Pracht vergeht.

Welchen Text kannst du auf dem Rand der 2-Euro-Münze lesen?



Du hast sie vermutlich täglich in der Hand, aber hast du dir schon mal eine 1-Euro-Münze genau angeschaut? Die Lupe zeigt dir viele Einzelheiten, neben Bildern und einer Europakarte etwa auch Prägedatum sowie Zeichen oder Buchstabe der jeweiligen Münzprägestätte.

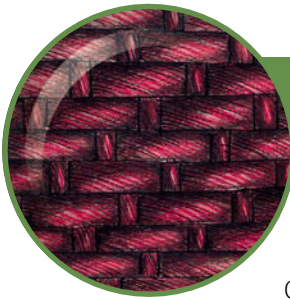




# WELT UNTER DER LUPE



Du wirst staunen: Mit deiner Lupe kannst du an ganz alltäglichen Dingen viele interessante, zuvor ungeahnte Einzelheiten entdecken.



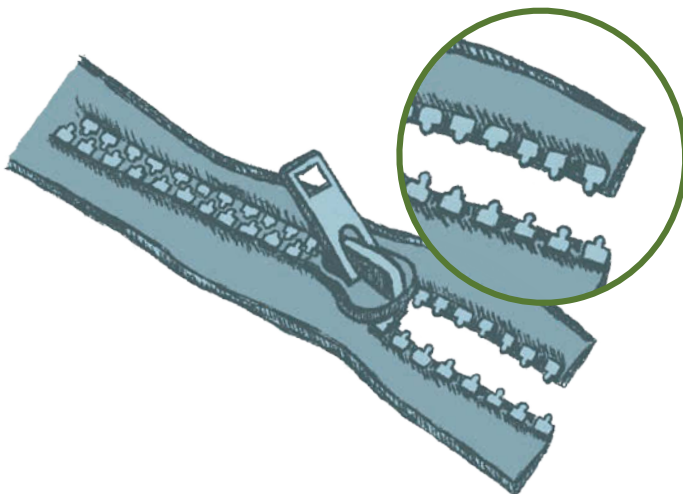
## Stoffproben

Schau dir mal alle verfügbaren Kleidungsstücke unter deiner Lupe an und achte darauf, wie die Längs- und die Querfäden verlaufen, wie sie sich kreuzen und wie sie gefärbt sind.

Wirf auch auf die Rückseiten einen Blick. Interessante Objekte sind auch Teppiche, Polstermöbel, Gardinen und gestrickte Strümpfe.

## Zähne greifen ineinander

Wolltest du immer schon mal wissen, wie eigentlich ein Reißverschluss funktioniert? Die Lupe verrät es dir: Jeder Zahn besitzt eine Ausbuchtung an einer Seite und eine Vertiefung an der anderen Seite. Der Schieber drückt beim Zuziehen jeweils die Ausbuchtungen der einen Zahnreihe in die Vertiefungen der anderen Zahnreihe und löst sie beim Öffnen wieder.



## Die Kugel rollt

An der Spitze des Kugelschreibers erkennst du eine drehbare Kugel. Drehe sie vorsichtig mit dem Finger: Es kommt Tinte aus der Mine (dem Tintenbehälter) zum Vorschein. Beim Schreiben dreht sich die Kugel und überträgt die Tinte auf das Papier.



## Punkt für Punkt

Schau einmal ein Bild in der Zeitung genauer an. Unter der Lupe erweist es sich als aus zahlreichen Punkten zusammengesetzt. Man nennt diese Punkte insgesamt „Raster“, das Bild wurde für den Druck „gerastert“. Je mehr Punkte pro Quadratzentimeter, desto schärfer wirkt das Bild. Bei Farbbildern sind die Punkte farbig, aber alle Farben werden aus nur drei „Grundfarben“ plus Schwarz zusammengesetzt: Gelb, Rosa („Magenta“), und Blau („Cyan“). Die gleichen Grundfarben nutzt übrigens auch der Tintenstrahldrucker.



## Bunte Welt auf dem Schirm

Auch das Fernsehbild besteht, vergrößert betrachtet, aus unzähligen winzigen Punkten oder kurzen Strichen. Hier sind aber Rot, Grün und Blauviolett die drei Grundfarben.



## Winzige Edelsteine

Einfacher Sand erweist sich unter der Lupe als Gemisch winziger abgerundeter Körnchen in unterschiedlichen Farben. Er hat sich meist aus Gesteinsteilchen gebildet, die im Laufe langer Zeit durch Aneinanderreiben abgerundeten. Daher besteht er je nach Gesteinsart aus unterschiedlichen Bestandteilen. Auch Mineralien solltest du mit deiner Lupe anschauen. Bei manchen Stücken wirst du kleine Kristalle erkennen, manchmal auch winzige, mit schönen Kristallen gefüllte Höhlungen.

## Gegen hungrige Mäuler

Unzählige kleine und größere Tiere möchten von Pflanzen fressen. Dagegen wehren diese sich nach Kräften, etwa durch Dornen, Stacheln oder Haare. Wenn du mit deiner Lupe durch den Garten oder die freie Natur streifst, wirst du solche Verteidigungsmittel oft an Pflanzen entdecken – nicht nur an Rosen und Brombeersträuchern. Manchmal allerdings sind die Härchen an Blättern und Stängeln so winzig, dass du sie nur dank der Lupe überhaupt erkennen kannst.

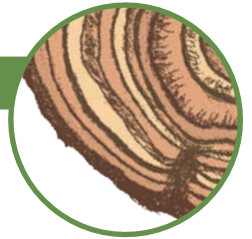


## Wunderwerk Vogelfeder

Eine gefundene Schwungfeder eines Vogels zeigt unter der Lupe einen komplizierten Aufbau, dem sie ihre Stabilität verdankt. Vom Schaft gehen zahlreiche Äste ab, die wiederum viele feine Nebenäste tragen. Sie sind größtenteils ineinander verhakt. Diesem Aufbau verdankt die Feder ihre Festigkeit. Vergleiche aber dagegen eine Daunenfeder, etwa aus dem Kopfkissen. Sie besitzt lange, weiche Federäste ohne Haken, denn Daunen, die Unterfedern von Vögeln, sollen vor allem wärmen.

## Jahr um Jahr

Untersuche die Schnittfläche eines abgesägten Baums im Wald. Je nach Art ist das Holz unterschiedlich gefärbt. Unter der Lupe erkennst du eine Vielzahl von Ringen. Diese sogenannten Jahresringe zeigen das Alter des Baums, denn er hat beim Wachsen von der Mitte aus jedes Jahr einen weiteren Ring gebildet. Helle Ringteile sind im Frühjahr gewachsen („Frühholz“), die dunkleren Teile im Spätsommer („Spätholz“). Zur Altersbestimmung musst du also einen hellen und einen dunklen Ring pro Jahr rechnen.



## Pusteb Blumen ...

... findest du im Sommer auf jeder Wiese. Unter der Lupe ähneln diese Löwenzahn-Samen kleinen Fallschirmen. Vom Wind lassen sie sich über weite Strecken verwehen. Schauge dir auch Flugsamen anderer Pflanzen an, etwa von Weidenröschen, Distel, Rohrkolben, Birke, Fichte (versteckt im Zapfen), sowie Samen anderer Pflanzen wie Springkraut, Klatschmohn, Haagebutte, Klette.

