

# Chemie, die unter die Haut geht – Tätowierungen

Ein Beitrag von Marc Stuckey und Ingo Eilks, Bremen  
Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart, und Katja Rau, Berglen

**T**ätowierungen sind in unserer Gesellschaft im Trend – und haben in hohem Maße mit Chemie zu tun.

In dieser Unterrichtseinheit vergleichen Ihre Schüler in einfachen Experimenten preisgünstige Tätowierfarben mit zertifizierten hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe, Beständigkeit sowie Wirkung auf den Menschen und erfahren anhand von spannenden Info-Texten Hintergrundwissen zu Tätowierungen. Das Erlernete wird dann beim Verfassen eines Ratgeberartikels für ein Jugendmagazin reflektiert.



Foto: Colourbox

Tätowierungen stehen bei Jugendlichen hoch im Trend.

VORANSICHT

Mit Selbst-Test  
„Bist du ein Tattoo-Typ?“

## Das Wichtigste auf einen Blick

**Klasse:** 9/10

**Dauer:** 6 Stunden (Minimalplan: 4)

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- nennen und beschreiben Inhaltsstoffe von Tätowierfarben mit ihren typischen Eigenschaften.
- schließen aus den Eigenschaften der Stoffe, die in Tätowierfarben enthalten sind, auf damit verbundene Vor- und Nachteile für den Menschen.
- diskutieren und bewerten Vor- und Nachteile von Tätowierungen.

**Versuche:**

- Tätowierfarben in der Flamme (SV)
- Tätowierfarben mal ganz heiß (SV)
- Tätowierfarben – giftig oder nicht? (SV)
- Tätowierfarben mal ganz groß (SV)

**Übungsmaterial:**

- Teste dich selbst! – Bist du ein Tattoo-Typ?
- Tätowierungen – was würdest du Mike raten?

## Die Einheit im Überblick

🕒 V = Vorbereitung

FO = Folie

AB = Arbeitsblatt

🕒 D = Durchführung

SV = Schülerversuch

= Zusatzmaterial auf CD

Stunde 1: Einstieg ins Thema	
M 1 (FO)	Tätowierungen – wie stehst du dazu?
M 2 (AB)	Teste dich selbst! – Bist du ein Tattoo-Typ?

Stunden 2–5: Lernstraße „Chemie, die unter die Haut geht – Tätowierungen“	
M 3 (AB)	Lernstraße „Chemie, die unter die Haut geht“ – Laufzettel
M 4 (AB)	Station 1: Tätowierungen und Haut
M 5 (SV)	<b>Station 2: Tätowierfarben in der Flamme</b> 🕒 V: 5 min 🕒 D: 15 min Exemplar(e) pro Gruppe <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 2 Tätowierfarben, etwa der Firmen Sailor Jerry und Tattoo SpeC.I.fic Color, z. B. Grün und Blau</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Magnesiastäbchen</li> <li><input type="checkbox"/> Einweghandschuhe</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner</li> <li><input type="checkbox"/> 4 Porzellanschälchen</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Spatel</li> </ul>
M 6 (SV)	<b>Station 3: Tätowierfarben mal ganz heiß</b> 🕒 V: 10 min 🕒 D: 10 min Exemplar(e) pro Gruppe <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 2 Tätowierfarben, etwa der Firmen Sailor Jerry und Tattoo SpeC.I.fic Color, z. B. Rot</li> <li><input type="checkbox"/> Einweghandschuhe</li> <li><input type="checkbox"/> 2 Porzellantiegel</li> <li><input type="checkbox"/> 2 Tiegeldeckel</li> <li><input type="checkbox"/> Schutzbrille pro Schüler</li> <li><input type="checkbox"/> (Alternative: 2 Reagenzgläser, Reagenzglashalter und Watte)</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Dreibein mit Drahtnetz</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange</li> </ul>
M 7 (AB)	Station 4: Tätowierfarben – und was sagt die Politik?
M 8 (SV)	<b>Station 5: Tätowierfarben weit verteilt</b> 🕒 V: 5 min 🕒 D: 15 min Exemplar(e) pro Gruppe <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler</li> <li><input type="checkbox"/> Einweghandschuhe</li> <li><input type="checkbox"/> 6 Reagenzgläser</li> <li><input type="checkbox"/> 2 Tätowierfarben, etwa der Firmen Sailor Jerry und Tattoo SpeC.I.fic Color, z. B. Schwarz</li> <li><input type="checkbox"/> Speiseöl</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer</li> <li><input type="checkbox"/> Wasser</li> <li><input type="checkbox"/> Ethanol (Brennspiritus) </li> <li><input type="checkbox"/> 3 Pipetten (2 ml)</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Permanentmarker</li> </ul>
M 9 (SV)	<b>Station 6: Tätowierfarben – giftig oder nicht?</b> 🕒 V: 5 min 🕒 D: 20 min <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler</li> <li><input type="checkbox"/> Einweghandschuhe</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Messer</li> <li><input type="checkbox"/> 3 Tätowierfarben, z. B. Orange oder Blau</li> <li><input type="checkbox"/> destilliertes Wasser</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Küchenbrett</li> <li><input type="checkbox"/> Wasserstoffperoxid (w = 3–5 %)   </li> <li><input type="checkbox"/> 3 kleine Bechergläser (25 ml)</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Pinzette</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Kartoffel</li> <li><input type="checkbox"/> 4 Petrischalen</li> <li><input type="checkbox"/> 4 Einweg-Pipetten</li> </ul>

<b>M 10 (SV)</b> ⌚ V: 10 min ⌚ D: 15 min	<b>Station 7: Tätowierfarben mal ganz groß</b> <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> 2 Tätowierfarben, etwa der Firmen Sailor Jerry und Tattoo SpeC.I.fic Color, z. B. Rot <input type="checkbox"/> Einweghandschuhe <input type="checkbox"/> destilliertes Wasser <input type="checkbox"/> 1 Wattestäbchen <input type="checkbox"/> 2 Bechergläser (25 ml) <input type="checkbox"/> 6 Objektträger <input type="checkbox"/> 1 Binokular (mindestens 100-fache Vergrößerung) oder alternativ Mikroskop (400-fache Vergrößerung)
<b>M 11 (AB)</b>	<b>Station 8: Tätowierungen – wie sie wieder weggehen</b>
<b>(SV)</b> ⌚ V: 10 min ⌚ D: 10 min	<b>Zusatz-Station A: Tätowierfarben – was da noch so drinsteckt!</b> <input type="checkbox"/> Tätowierfarben, etwa der Firmen Sailor Jerry und Tattoo SpeC.I.fic Color, z. B. Gelb <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Ethanol (Brennspiritus)  <input type="checkbox"/> Speiseöl <input type="checkbox"/> wasserfreies Kupfersulfat  <input type="checkbox"/> Universalindikator <input type="checkbox"/> 2 kleine Porzellschalen <input type="checkbox"/> 1 Filterpapier <input type="checkbox"/> 2 Uhrgläser <input type="checkbox"/> 1 Heizplatte <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (25 ml) <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben (100 ml) <input type="checkbox"/> 2 Reagenzgläser <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasstände <input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange
<b>(AB)</b>	<b>Zusatz-Station B: Tätowierfarben und der Colour-Index (C.I.)</b>

**Stunde 6: Rückblick auf die Einheit**
**M 12 (AB) Tätowierungen – was würdest du Mike raten?**

Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie auf CD 19 .

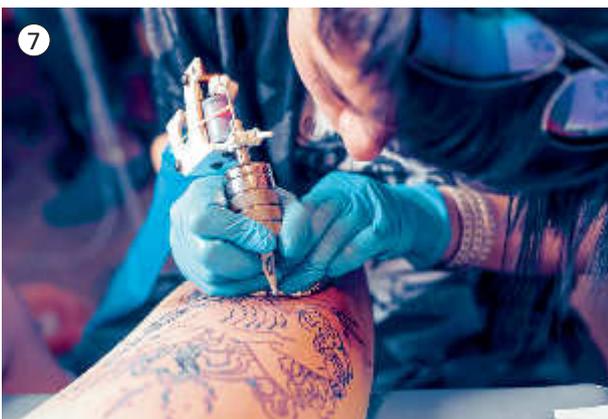
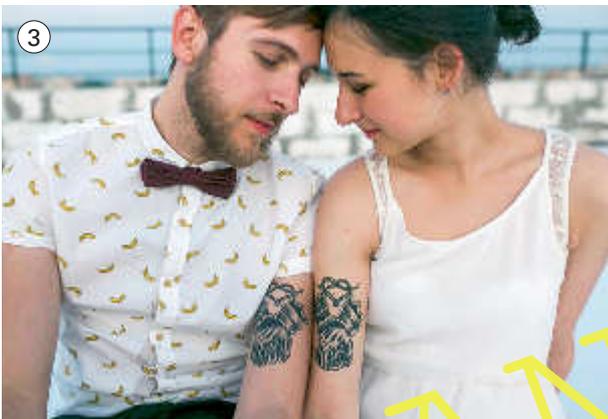
**Minimalplan**

 Ihnen steht nur wenig Zeit zur Verfügung? Dann lässt sich die Unterrichtseinheit auf **vier Stunden** kürzen. Die Planung sieht dann wie folgt aus:

<b>1. Stunde (M 2)</b>	Der Einstieg in die Unterrichtseinheit erfolgt über den <b>Selbst-Test M 2</b> . Dieser kann in der vorherigen Unterrichtsstunde als Hausaufgabe aufgegeben worden sein oder er wird direkt in der Stunde bearbeitet. Es folgt die Auswertung mit der von der Lehrkraft vorbereiteten Folie <b>M 2</b> .
<b>2./3. Stunde (Lernstraße, M 5, M 6, M 9, M 10, M 11)</b>	Aus den Schülerversuchen der Stationen 1–8 wird eine Auswahl getroffen und als kürzere Lernstraße durchgeführt. Unbedingt sollten die <b>Stationen 2, 3, 6 und 7</b> durchgeführt werden. Wichtig wäre auch die <b>Theorie-Station 8</b> , die aber ebenfalls in die Hausaufgabe verlagert werden könnte.
<b>4. Stunde (M 12)</b>	Die Auswertung der Versuche kann im Rahmen eines Unterrichtsgesprächs erfolgen. In <b>M 12</b> sollen die Schüler ein Antwortschreiben formulieren und reflektieren.

## M 1

## Tätowierungen – wie stehst du dazu?



Fotos: ①: Thinkstock/Photodisc; ②–⑧: Thinkstock/iStock



## Station 2: Tätowierfarben in der Flamme

M 5

In vielen Tätowierfarben sind Metall-Ionen enthalten. Diese Ionen können mithilfe der Flammenfärbung nachgewiesen werden. Je nach Flammenfarbe kann auf bestimmte Metall-Ionen geschlossen werden.

Schülerversuch in Vierergruppen ⌚ Vorbereitung: 5 min ⌚ Durchführung: 15 min

### Aufgabe

Führt den folgenden Versuch durch.

#### So führt ihr den Versuch durch

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler    | <input type="checkbox"/> 4 Porzellanschälchen | <input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange |
| <input type="checkbox"/> Einweghandschuhe              | <input type="checkbox"/> 1 Magnesiastäbchen   | <input type="checkbox"/> 1 Spatel      |
| <input type="checkbox"/> grüne und blaue Tätowierfarbe | <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner         |  |



2. Zieht euch Einweghandschuhe an und gebt je einen Tropfen der Tätowierfarben in je weiß eine kleine Porzellanschale (Schälchen nicht schwenken!). Sollte von einer Gruppe zuvor noch genügend Farbe vorliegen, dann bitte erst diese verwenden!

! Führt den Versuch unter dem Abzug durch!

3. Nehmt mit einem ausgeglühten Magnesiastäbchen etwa 1 cm Tätowierfarbe einer Sorte auf.

4. Haltet nun das Magnesiastäbchen mit der Tiegelzange seitlich in die rauschende Flamme des Gasbrenners. Lasst anschließend das Magnesiastäbchen abkühlen.

5. Knickt zur Aufnahme einer weiteren Farbe die Stäbchenspitze mithilfe der Tiegelzange vorsichtig ab, sodass die alte Tätowierfarbe entfernt wird.



#### Beobachten und Auswerten

1. Fertigt eine Tabelle an und notiert dort die Flammenfarben.

2. Notiert, auf welche Metall-Ionen die Flammenfarbe hindeuten könnte. Hier eine Auswahl von Metall-Ionen und ihre typischen Flammenfärbungen

Blei	<i>fahlblau</i>	Lithium	<i>karminrot</i>
Bor	<i>kräftig grün</i>	Calcium	<i>ziegelrot</i>
Kupfer	<i>grün</i>	Strontium	<i>rot</i>
Natrium	<i>gelb-orange</i>	Kalium	<i>violett</i>

#### Zusatzaufgabe

Recherchiert, was Schwermetall-Ionen sind und welche Auswirkungen sie auf den menschlichen Körper haben können.



## Station 8: Tätowierungen – wie sie wieder weggehen

M 11

Jeder vierte 16- bis 29-Jährige ist in Deutschland tätowiert. Insgesamt hat jeder Zehnte in Deutschland eine Tätowierung. Doch bei 15 Prozent der tätowierten Personen besteht der Wunsch, die Tätowierung wieder loszuwerden. Erfahrt hier, welcher steinige Weg hierfür eingeschlagen werden muss.

### Aufgabe 1

Lest euch den folgenden Info-Text durch.

Es gefällt einem das Motiv nicht mehr, die Farbintensität ist verloren gegangen oder man hat eine Allergie gegen die Tätowierfarbe entwickelt – es gibt unterschiedliche Gründe für eine Tattoo-Entfernung.

Für die professionelle Entfernung einer Tätowierung muss ein Hautarzt aufgesucht werden. Der Hautarzt wird dann mithilfe von Laserstrahlen die Farbe unter der Haut „zerstören“. Die Laserstrahlen treffen auf ein Pigment und zersprengen es. Diese Prozedur ist relativ schmerzhaft und es sind mehrere Anwendungen notwendig, ehe eine Tätowierung „verschwunden“ ist. Chemische Behandlungen mit 40%iger Milchsäure gibt es auch. Dabei wird die Haut stark gereizt. Diese Methode wird aber seltener eingesetzt.

Der Aufwand schlägt sich auch im Preis nieder. So kann eine Sitzung beim Hautarzt schnell bis zu 400 Euro kosten. Da grundsätzlich mehrere Sitzungen notwendig sind, können sich die Kosten auf mehrere Tausend Euro summieren. Zwischen den Sitzungen vergehen meistens bis zu zwei Monate. Dadurch ist die Entfernung auch sehr langwierig. Eine Garantie einer einwandfreien Entfernung gibt es dabei nicht. Oft bleiben Narben oder Veränderungen der Haut zurück.

### Die Tattoo-Entfernung im Überblick

- Entfernung durch Laser oder chemisch
- Sitzungen: 4–10
- Dauer pro Sitzung: 20–40 Minuten
- Kosten pro Sitzung: 75–400 Euro



Für eine vollständige Tattoo-Entfernung muss man 4–10 Laserbehandlungen absolvieren.



Eine Tattoo-Entfernung mit Laser ist schmerzhaft.



Nach einer Laserbehandlung bleiben oft Narben auf der Haut zurück.

Foto: links: Thinkstock/iStock, Mitte, rechts: wikimediacommons, CC by SA 4.0

### Aufgabe 2

Wie viele Menschen in Deutschland sind tätowiert? Berechne ausgehend von 80 Millionen Einwohnern, wie viele Personen tätowiert sind und wie viele davon sich wiederum ihre Tätowierung entfernen lassen wollen.

**Aufgabe 3:** Beantwortet zur Tätowierungsentfernung die folgenden Fragen:

- a) Womit werden Tätowierungen heutzutage entfernt?
- b) Was passiert mit den Farben bei der Tattoo-Entfernung, wenn sie mit Laserlicht bestrahlt werden?

## M 12

## Tätowierungen – was würdest du Mike raten?

Du bist Redakteurin/Redakteur des Jugendmagazins „FUN for YOU“. Ein Jugendlicher hat an dein Magazin eine Frage gestellt. Wie lautet dein Rat?

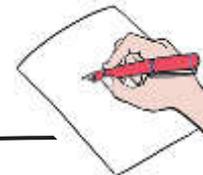
**Aufgabe 1**

Lies dir zunächst die Frage von Mike genau durch. Formuliere dann ein Antwortschreiben.



Foto:Thinkstok/photoobjects.net

Ich habe eine Frage: Einige meiner Freunde haben ein Tattoo. Die Tattoos sind der Hammer! Ich will mir auch gerne eins machen lassen, weiß aber, dass ich das ohne Einverständniserklärung meiner Eltern nicht machen darf. Habe aber riesige Lust, mir jetzt auch mal ein Tattoo zuzulegen. Wäre es schlimm wenn ich mir jetzt im Alter von 16 Jahren schon eine Tätowierung machen lassen würde?



VORANSICHT

Blank lined area for writing the answer.

**Aufgabe 2**

Lies dein Antwortschreiben noch einmal durch und reflektiere. Was war für dich in deinem Antwortschreiben inhaltlich wichtig (z. B. persönliche, gesellschaftliche oder naturwissenschaftliche Argumente) und warum?