Auer

e book

Sissy Mußhoff

Escape Rooms

5–10 für den **Chemieunterricht**

Einfach und sofort umsetzbar
Zu zentralen Lehrplanthemen
Teambildend und motivierend

Wir haben uns für die Schreibweise mit dem Sternchen entschieden, damit sich Frauen, Männer und alle Menschen, die sich anders bezeichnen, gleichermaßen angesprochen fühlen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit für die Schüler*innen verwenden wir in den Kopiervorlagen das generische Maskulinum. Bitte beachten Sie jedoch, dass wir in Fremdtexten anderer Rechtegeber*innen die Schreibweise der Originaltexte belassen mussten.

In diesem Werk sind nach dem MarkenG geschützte Marken und sonstige Kennzeichen für eine bessere Lesbarkeit nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entsprechenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

© 2024 Auer Verlag, Augsburg
AAP Lehrerwelt GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der*die Erwerber*in der Einzellizenz ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im eigenen Präsenz- oder Distanzunterricht zu nutzen.

Produkte, die aufgrund ihres Bestimmungszweckes zur Vervielfältigung und Weitergabe zu Unterrichtszwecken gedacht sind (insbesondere Kopiervorlagen und Arbeitsblätter), dürfen zu Unterrichtszwecken vervielfältigt und weitergegeben werden. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte einschließlich weiterer Lehrkräfte, für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch. Mit dem Kauf einer Schullizenz ist die Schule berechtigt, die Inhalte durch alle Lehrkräfte des Kollegiums der erwerbenden Schule sowie durch die Schüler*innen der Schule und deren Eltern zu nutzen. Nicht erlaubt ist die Weiterleitung der Inhalte an Lehrkräfte, Schüler*innen, Eltern, andere Personen, soziale Netzwerke, Downloaddienste oder Ähnliches außerhalb der eigenen Schule. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der Auer Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

Autor*innen: Sissy Mußhoff
Illustrationen: Steffen Jähde, Kristina Klotz, Markus Ruchter
Satz: Typographie & Computer, Krefeld
ISBN 978-3-403-**38827**-2

www.auer-verlag.de

INHALTSVERZEICHNIS

Einführung in die Arbeit mit Escape Rooms **4**
- ★ Escape Rooms und Breakouts 4
- ★ Aufbau eines Breakouts 4
- ★ Einsatz im Unterricht 5
- ★ Gestaltung eigener Breakouts 6

Organisationshilfen **7**
- ★ Checkliste zur Vorbereitung und Durchführung eines Breakouts 7
- ★ Leitfragen Reflexionsrunde 7

Breakout: Arbeit im Labor **8**
- ★ Hinweise für die Lehrkraft 8
- ★ Einstieg 12
- ★ Zusatzmaterial 13
- ★ Rätsel 15

Breakout: Chemische Reaktionen **19**
- ★ Hinweise für die Lehrkraft 19
- ★ Einstieg 24
- ★ Zusatzmaterial 25
- ★ Rätsel 26

Breakout: Periodensystem der Elemente und Atombau **30**
- ★ Hinweise für die Lehrkraft 30
- ★ Einstieg 34
- ★ Zusatzmaterial 35
- ★ Rätsel 37

Breakout: Formeln und Reaktionsgleichungen **42**
- ★ Hinweise für die Lehrkraft 42
- ★ Einstieg 46
- ★ Zusatzmaterial 47
- ★ Rätsel 48

Breakout: Säure-Base-Neutralisation **52**
- ★ Hinweise für die Lehrkraft 52
- ★ Einstieg 57
- ★ Zusatzmaterial 58
- ★ Rätsel 59

Breakout: Kohlenwasserstoffe **63**
- ★ Hinweise für die Lehrkraft 63
- ★ Einstieg 68
- ★ Zusatzmaterial 69
- ★ Rätsel 70

Breakout: Alkohole **74**
- ★ Hinweise für die Lehrkraft 74
- ★ Einstieg 79
- ★ Zusatzmaterial 80
- ★ Rätsel 81

ESCAPE ROOMS UND BREAKOUTS

Seit Jahren erfreuen sich sogenannte Escape Rooms – auch Exit Games oder Exit Rooms genannt – in vielen Großstädten weltweit einer immer größeren Beliebtheit.

Bei diesem Spiel wird eine Gruppe aus mehreren Personen für eine bestimmte Zeit – in der Regel zwischen 45 und 90 Minuten – in einem Raum eingeschlossen. Um die Mission zu erfüllen bzw. um rechtzeitig aus dem Raum zu entkommen, müssen Hinweise gefunden, verschiedene Rätsel gelöst, Gegenstände manipuliert und Schlösser, Geheimgänge und -türen geöffnet werden. Je besser man dabei als Team zusammenarbeitet, Aufgaben verteilt und miteinander kommuniziert, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit, erfolgreich zu sein. Problemlösendes Denken und Teamwork stehen im Vordergrund. In der Regel wird dabei jedes Team über Kameras beobachtet, sodass die Spielleitung gegebenenfalls eingreifen und Hinweise geben kann.

Die Grundidee der Escape Rooms kann in abgewandelter und angepasster Form auch auf das Klassenzimmer übertragen werden – natürlich ohne die Schüler*innen im Klassenzimmer einzusperren. Man spricht dann von einem (Edu)Breakout, das seinen Ursprung in den USA hat.

Breakouts können durchaus unterschiedlich gestaltet sein, das zugrundeliegende Prinzip entspricht jedoch immer der Grundidee der Escape Rooms: Die Schüler*innen verfolgen in ihren Teams ein gemeinsames Ziel, das hier letztlich darin besteht, sich durch das erfolgreiche Lösen des Breakouts, das sich aus verschiedenen Aufgaben und Rätseln zusammensetzt, aus einer fiktiven Situation zu befreien. Die Antwort darauf, wie sich die Schüler*innen aus dieser fiktiven Situation befreien können, verbirgt sich in einer mit einem Zahlenschloss gesicherten Schatzkiste. Diesen Code gilt es zu knacken.

AUFBAU EINES BREAKOUTS

Das Breakout beginnt mit einer **Rahmengeschichte** bzw. einem **Einstieg**, der eine doppelte Funktion hat. Zum einen sollen die Schüler*innen zum Thema hingeführt werden, zum anderen werden sie damit in eine fiktive Geschichte versetzt.

So kann als Einstieg beispielsweise eine Geschichte gewählt werden, in der die Schüler*innen aus einem bestimmten Grund in einem Chemieraum eingesperrt sind. Die Schüler*innen können sich nur aus dem Raum befreien, indem sie die Rätsel des Breakouts erfolgreich meistern. Knacken die Schüler*innen alle vier Codes, kommen sie aus dem Raum frei.

Die Idee der „Befreiung“ von Aufgaben ist dem Grundgedanken der Escape Rooms und der Befreiung daraus geschuldet. Natürlich aber sollte dies nur als kleiner Anreiz gelten. Die Grundmotivation der Schüler*innen sollte schon allein aus der Rätselspannung sowie gegebenenfalls dem Wettbewerb entstehen.

Die **Teams** umfassen in der Regel drei Schüler*innen. Die Teamfindung kann selbstständig erfolgen. Es ist auch denkbar, die Gruppenzusammensetzung per Losverfahren zu entscheiden. Beispielsweise können die Schüler*innen Karten mit Laborgeräten ziehen, die die Teamzugehörigkeit anzeigen.

Für die Bereitstellung der Rahmengeschichte bzw. des Einstiegs können verschiedene Wege gewählt werden: Zum einen kann sie als Ausdruck auf Papier zur Verfügung gestellt werden, sodass die Schüler*innen die fiktive Geschichte lesen können. Alternativ kann die Lehrkraft sie als QR-Code bereitstellen, über den die Rahmengeschichte bzw. der Einstieg als Video abgerufen werden kann. Hierfür benötigt jedes Team ein Tablet oder Smartphone mit einer QR-Code-Scan-App.

Sissy Mußhoff: Escape Rooms für den Chemieunterricht 5–10
© Auer Verlag

Im Anschluss an den Einstieg erhält jedes Team jeweils alle **Rätselblätter** und ggf. das Periodensystem der Elemente als Kopie (z.B. in einem geschlossenen Umschlag).

Die Rätsel sind **nicht linear** aufgebaut, es gibt also keine feste Reihenfolge, in der die Teams die Rätselblätter bearbeiten müssen. Sollten die Schüler*innen bei einem Rätsel gerade nicht weiterkommen, können sie erst einmal zum nächsten Rätsel weitergehen, um später zu dem Rätsel, mit dem sie Probleme hatten, zurückzukehren.

Neben den analogen Aufgaben gibt es einige Rätsel auch als **digitale Rätsel**, die über den entsprechenden QR-Code aufgerufen werden können. Die digitalen Aufgaben stellen dabei eine leichtere Fassung der anspruchsvolleren analogen Rätsel dar. Damit ist nicht nur eine Binnendifferenzierung innerhalb des Breakouts gewährleistet, sondern auch allgemein ein flexiblerer Einsatz möglich.

Bei jedem Rätsel wird ein dreistelliger Code ermittelt, der benötigt wird, um den vierstelligen **Abschlusscode** des Breakouts zu erhalten. Hierfür werden die vier dreistelligen Codes der Rätsel addiert. Mit diesem Abschlusscode können die Schüler*innen eine **Schatzkiste** im Klassenzimmer öffnen (entweder eine Schatzkiste je Team oder eine Kiste für die ganze Klasse), die mit einem vierstelligen **Zahlenschloss** gesichert ist.

In der Schatzkiste befindet sich ein QR-Code, der zu einem Video führt, in dem ein Experiment gezeigt und erklärt wird. Das Video verdeutlicht den Schüler*innen, wie genau sie der Situation in der fiktiven Geschichte entfliehen können.

EINSATZ IM UNTERRICHT

Breakouts sind weniger als Methode, sondern eher als Motivationsmittel und Anwendungsform zu verstehen. Sie eignen sich deshalb auch besonders gut als **abschließende Festigung** oder **Wiederholung**.

Neben der Festigung bzw. Wiederholung von fachspezifischem Wissen geht es bei dieser Unterrichtsidee aber auch um **Kommunikation und Kooperation im Team**, um logisches und problemlösendes Denken, Durchhaltevermögen, Selbstreflexion und zielorientiertes Handeln.

Breakouts werden, wie zuvor bereits erwähnt, in Teams von ca. drei Schüler*innen bearbeitet. Auch Teams von zwei bis vier Schüler*innen wären für Breakouts denkbar, die der Wiederholung chemischer Themenkomplexe dienen. Die Schüler*innen knobeln gemeinsam, sie beraten sich, sie denken um die Ecke und sie müssen es auch aushalten, die Lösung nicht immer direkt präsentiert zu bekommen.

Wie bei anderen Gruppenarbeiten auch wird es sich nicht verhindern lassen, dass sich einzelne Schüler*innen stärker, andere hingegen weniger einbringen. Grundsätzlich aber steigen die Chancen, die Rätsel schnell und erfolgreich zu lösen, wenn sich auch wirklich alle Schüler*innen beteiligen und ihr Wissen bzw. ihre Überlegungen einbringen. Deshalb, und natürlich auch wegen des möglichen Wettbewerbscharakters, kann sich auch eine andere Gruppendynamik entwickeln – ein Aspekt, den es bei der Gruppenzusammensetzung zu beachten gilt.

Für die **Durchführung des ersten Breakouts** in einer Klasse ist großzügig Zeit einzuplanen, da sich die Schüler*innen zunächst mit dem Vorgehen und der Arbeitsform vertraut machen müssen. Von der Lehrkraft sollten so wenig Hinweise wie möglich gegeben werden. Teamwork ist gefragt. Sind dennoch **Hilfestellungen** von Seiten der Lehrkraft notwendig, so sollte darauf geachtet werden, dass die Lernmotivation und Anstrengungsbereitschaft der Schüler*innen unterstützt wird, die Teams aber gleichzeitig das Gefühl haben, die Aufgabe selbstständig und kooperativ lösen zu können.

Sissy Mußhoff: Escape Rooms für den Chemieunterricht 5–10
© Auer Verlag

Im Idealfall sollten tatsächlich alle Teams das Breakout erfolgreich absolvieren und den vierstelligen Abschlusscode knacken, sodass die Schüler*innen aufgrund ihres Erfolgserlebnisses auch zukünftige Breakouts motiviert angehen.

Die Teams werden für das Breakout **unterschiedlich viel Zeit** benötigen. Die Lehrkraft sollte sich daher bereits im Vorfeld überlegen, wie die Gruppen weiter beschäftigt werden können, die vielleicht schon zehn oder fünfzehn Minuten vor den anderen Teams den Code gefunden und die Schatzkiste geöffnet haben. So könnten die Schüler*innen beispielsweise angehalten werden, schwächere Teams, die die Rätsel noch nicht gelöst haben, mit Tipps zu unterstützen.

Ist den Schüler*innen die Arbeitsform bekannt, kann auch mit **Zeitvorgaben** gearbeitet und das Breakout als **Wettbewerb** gestaltet werden. Die Gruppe, die das Zahlenschloss als Erstes knackt, erhält einen zusätzlichen Preis (z.B. eine Süßigkeit oder einen Gutschein). In jedem Fall bekommen die Schüler*innen nach Abschluss des Breakouts eine Urkunde für das erfolgreiche Absolvieren der Rätsel.

Im Idealfall sollten die Rätsel **nach der Durchführung des Breakouts** inhaltlich nachbesprochen werden. Dies gilt im Besonderen für die Rätsel, bei denen der Lösungsweg für die Schüler*innen schwer zu finden war. Dabei sollte die Lehrkraft die Schüler*innen ermutigen, Problemaufgaben zu benennen. Diese können im weiteren Verlauf noch einmal zusammen geübt werden.

Je nach Klasse und Durchführungssituation kann außerdem eine Reflexion der Gruppenarbeit sinnvoll sein.

GESTALTUNG EIGENER BREAKOUTS

Breakouts können im Grunde für nahezu alle Unterrichtsfächer und Klassenstufen erstellt und eingesetzt werden. Gerade in Themengebieten, in denen für die Schüler*innen viele Übungsaufgaben nötig sind oder in denen die Schüler*innen mit Alltagsbezug abgeholt werden können, bieten sich Breakouts im Chemieunterricht an. Somit wird der Blick darauf geschärft, dass Chemie in allen Alltagsbereichen Anwendung findet, und die Übungsphase abwechslungsreicher und durch den Teamgedanken motivierender.

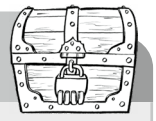
Für die Gestaltung eigener Breakouts gilt, dass auch im Chemieunterricht **andere Formate** vielfältige Möglichkeiten eröffnen. Hier wäre nicht nur an klassische Bereiche wie Versuche aller Art zu denken, sondern auch an den gesamten Bereich der informationstechnischen Grundbildung (Internetrecherche usw.). Da heute praktisch jede*r Schüler*in ein Smartphone besitzt, lassen sich solche Elemente (z.B. auch aktuelle Artikel bzw. Homepages, Links zu Erklär- und Versuchsvideos usw.) leicht einbauen.

Breakouts können auch **komplett digital** vorbereitet und durchgeführt werden. So gibt es verschiedene Webtools, wie z.B. learningapps.org oder h5p.org, mit denen **digitale Rätsel bzw. interaktive Lerninhalte** erstellt werden können, die dann mit einem Tablet oder Smartphone über einen QR-Code direkt aufgerufen und bearbeitet werden können. Im schulischen Kontext kommt meist eine Mischform aus analogen und digitalen Rätseln zum Einsatz.

Breakouts müssen dabei keineswegs immer von der Lehrkraft erstellt werden. Ist das Format einmal eingeführt, kann die **Gestaltung eines Breakouts**, vor allem in höheren Jahrgangsstufen, durchaus auch eine **Gruppenhausaufgabe** sein. Die Schüler*innen erhalten die Aufgabe, in Dreier- oder Vierergruppen für ihre Mitschüler*innen innerhalb von drei oder vier Wochen ein Breakout zu einem zuvor festgelegten Thema und im vereinbarten Umfang zu entwickeln.

Sissy Mußhoff: Escape Rooms für den Chemieunterricht 5–10
© Auer Verlag

CHECKLISTE ZUR VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG EINES BREAKOUTS



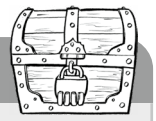
Benötigte Materialien:

- ☐ Schatzkiste (ggf. je Team)
- ☐ vierstelliges Zahlenschloss mit verstellbarer Kombination (ggf. je Team)
- ☐ ggf. Smartphone/Tablet (je Team)
- ☐ ggf. Umschlag für die Rätselblätter (je Team)
- ☐ ggf. Taschenrechner (je Team)
- ☐ ggf. Lineal (je Team)
- ☐ ggf. Schere (je Team)
- ☐ ggf. farbige Stifte zum Markieren
- ☐ „Belohnung“ für das schnellste Team
- ☐ _____
- ☐ _____

Kopiervorlagen (je Team):

- ☐ Einstieg (auf Papier oder per QR-Code als Video)
- ☐ AB zur Ermittlung des Abschlusscodes
- ☐ Rätsel _____
- ☐ Rätsel _____
- ☐ Rätsel _____
- ☐ Rätsel _____
- ☐ Inhalt für die Schatzkiste (QR-Code für Experiment-Video)
- ☐ Urkunde für das erfolgreiche Durchführen des Breakouts (je Teammitglied)
- ☐ ggf. Periodensystem der Elemente

LEITFRAGEN REFLEXIONSRUNDE



Mögliche Leitfragen:

- ★ Wie habt ihr als Team zusammengearbeitet?
- ★ Wie habt ihr die Aufgaben in eurem Team aufgeteilt?
- ★ Warum seid ihr beim Breakout (nicht) erfolgreich gewesen?
- ★ Wie sieht gute Teamarbeit aus?
- ★ Was habt ihr über euch und euer Team beim Breakout gelernt?
- ★ Was würdet ihr beim nächsten Breakout wieder genauso machen, was würdet ihr anders machen?
- ★ Welche Aufgabe(n) war(en) für euch besonders leicht, welche war(en) besonders schwer? Begründet.
- ★ Was habt ihr inhaltlich gelernt? Fasst den Inhalt in wenigen Sätzen zusammen.
- ★ Welche Erfahrungen aus dem Breakout könnt ihr auch auf andere Situationen übertragen?

Christina M. Stahl: Escape Rooms für den Musikunterricht 5–10
© Auer Verlag

HINWEISE FÜR DIE LEHRKRAFT

- ★ Klasse: 5–8 (Einstieg in das Fach Chemie)
- ★ Dauer: 1 Unterrichtsstunde
- ★ Festigung/Wiederholung
- ★ Vorkenntnisse: Laborgeräte, Gefahrensymbole/Piktogramme, Verhalten im Fachraum, Verhalten beim Experimentieren
- ★ ca. 3 Schüler*innen pro Team

Didaktische Situierung

Dieses Breakout dient zur Wiederholung und Festigung des zuvor gelernten Wissens. Im Mittelpunkt der Anwendung stehen dabei:

- ★ Laborgeräte
- ★ Gefahrensymbole/Piktogramme
- ★ Verhalten im Fachraum
- ★ Verhalten beim Experimentieren

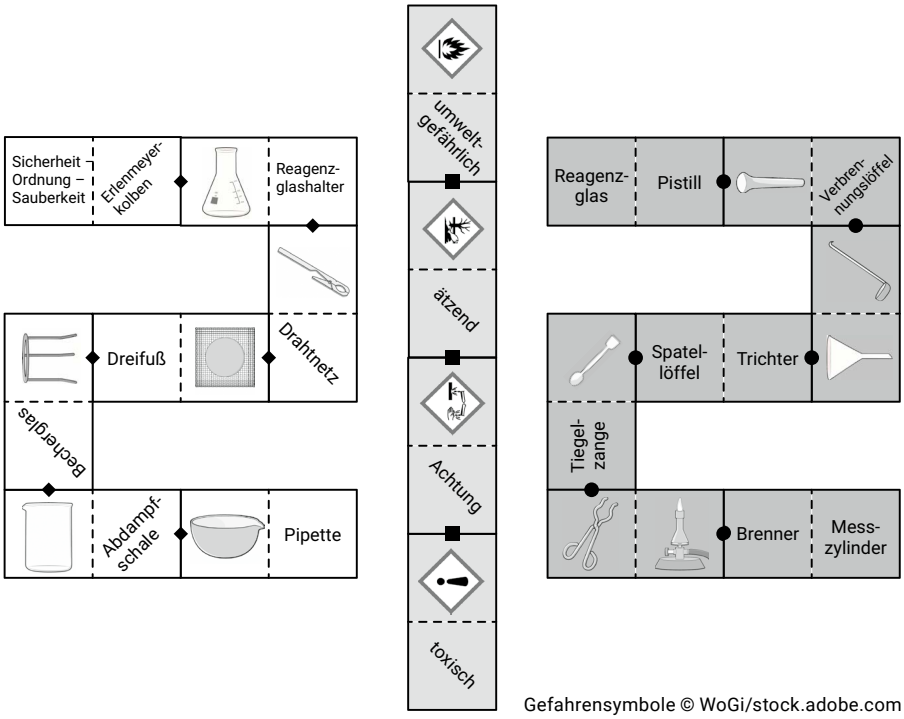
Zu beachten ist, dass die Laborgeräte teils unterschiedlich benannt sein können. Die Begriffe Mörser, Pistill, Reagenzglashalter und Dreifuß müssen jedoch bekannt sein.
Die Rätsel sind nicht linear. Die Schüler*innen ermitteln insgesamt vier dreistellige Codes in beliebiger Reihenfolge. Die Codes müssen im Anschluss addiert werden, sodass ein vierstelliger Abschlusscode für ein Schloss an der Schatzkiste ermittelt wird. Dieser Code lautet **1430**.

Übersicht über die Rätsel und Lösungen

ARBEIT IM LABOR: EINFÜHRUNG LABORGERÄTE	
Kurzbeschreibung	Bei diesem Rätsel üben die Schüler*innen, Laborgeräte zu benennen. Dazu ist ein Lückentext mithilfe vorgegebener Wörter auszufüllen. Einige Buchstaben der einzusetzenden Wörter und einige Buchstaben im Text sind fett gedruckt. Sie ergeben – nacheinander gelesen – den Code. **Digitale Alternative** Die Schüler*innen füllen den Lückentext aus, indem sie die gesuchten Wörter aus einer Liste auswählen.
benötigte Materialien	★ Rätsel „Einführung Laborgeräte“ ★ ggf. Smartphone/Tablet (für die einfachere, digitale Variante)
Lösung	Nacheinander eingesetzt werden müssen: Laborgeräte, Dreifuß, Drahtnetz, Becherglas, Erlenmeyerkolben, Messzylinder, Mörser, Pistill, Reagenzglas, Spatellöffel, Reagenzglashalter, Reagenzglasständer, Schutzbrille, Reagenzglasbürste Wort, das sich aus den fett gedruckten Buchstaben der Wörter im Kasten und im Text ergibt: einhundertsechs → **106**

Sissy Mußhoff: Escape Rooms für den Chemieunterricht 5–10
© Auer Verlag

ARBEIT IM LABOR: LABORGERÄTE UND GEFAHRENSYMBOLE

Kurzbeschreibung	Bei diesem Rätsel setzen die Schüler*innen die Spielsteine in drei kleinen Spielen aneinander. Die dabei entstehenden Ziffern bilden den Code. Die richtige Reihenfolge der Ziffern ergibt sich aus den Symbolen, die beim Zusammenlegen der Steine erkennbar werden.
benötigte Materialien	★ Rätsel „Laborgeräte und Gefahrensymbole“ ★ Schere
Lösung	Richtige Anordnung der Spielsteine:  Gefahrensymbole © WoGi/stock.adobe.com Ziffern, die sich aus den Spielsteinen ergeben: **212**

ARBEIT IM LABOR: VERHALTEN IM CHEMIERAUM

Kurzbeschreibung	Bei diesem Rätsel geht es darum, dass die Schüler*innen ihr Wissen über das Verhalten beim Experimentieren und im Chemieraum anwenden. Dazu müssen sie bestimmte Aussagen als richtig oder falsch markieren. Im Anschluss ordnen sie Elementsymbolen die jeweils passende Ordnungszahl zu und lösen eine Rechnung, um den Code zu erhalten.
benötigte Materialien	★ Rätsel „Verhalten im Chemieraum“ ★ Periodensystem der Elemente
Lösung	Korrekte Antworten: 1) richtig (C), 2) falsch (H), 3) richtig (I), 4) richtig (C), 5) falsch (H), 6) richtig (S), 7) falsch (P), 8) falsch (S), 9) richtig (S) Von oben nach unten in die Kästchen eingesetzt ergibt sich folgender Lösungssatz: Chemie macht Spaß! Ordnungszahlen: C = 6, H = 1, I = 53, C = 6, H = 1, S = 16, P = 15, S = 16, S = 16 Rechnung: 6 + 1 + 53 + 6 + 1 + 16 + 15 + 16 + 16 = **130**

Sissy Mußhoff: Escape Rooms für den Chemieunterricht 5–10
© Auer Verlag