

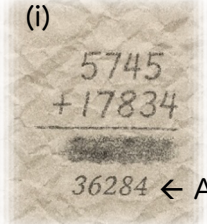
Problem des Monats • Februar 2026

Verkleidete Zahlen (und Botschaften)

Anna hat Freude daran, Zahlen und Buchstaben zu verkleiden und dadurch „verschlüsselte Botschaften“ zu senden. Beim Verkleiden wird jede Ziffer (bzw. jeder Buchstabe) nach einer festen Regel ersetzt. Diese Regel nennt man den Schlüssel.

(i)

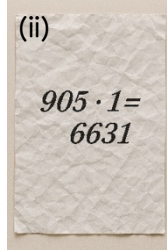
Rechne:



36284 ← Annas verkleidetes Ergebnis

Anna verschickt außerdem diese Rechnung, bei der alle Zahlen verkleidet sind:

(ii)



- a) Rechne zuerst Aufgabe (i) und vergleiche dein Ergebnis mit Annas verkleideter Zahl. Stelle eine Vermutung auf, wie einzelne Ziffern verkleidet wurden (Schlüssel).

Wenn du feststeckst: Nutze die Hilfekarten auf der nächsten Seite (erst Karte 1, dann 2, ...).

- b) Prüfe deinen Schlüssel mit (ii): „Entschlüsse“ die verkleideten Zahlen und überprüfe, ob die entkleidete Rechnung stimmt. Wenn sie stimmt, hast du den Schlüssel gefunden.

Wenn du feststeckst: Nutze die Hilfekarte 4 auf der nächsten Seite.

- c) Carlos verkleidet nicht Zahlen, sondern Buchstaben. Entschlüsse das Wort: Beschreibe dein Vorgehen: Was hat dir beim Entschlüsseln geholfen?



Wenn du feststeckst: Nutze die Hilfekarte 5 auf der nächsten Seite.

- d) Erfinde eine eigene Verkleidungsmethode nach einem ähnlichen Prinzip (mit Schlüssel). Tausche mit einer Partnerin/einem Partner: Kann man sie knacken? Wie kann man die Methode sicherer machen?

In der Mathematik spricht man nicht von „verkleiden und entkleiden“, sondern von „verschlüsseln und entschlüsseln“. Dabei ist es entscheidend zu betrachten, wie „sicher“ die Verschlüsselung ist, das heißt ob jemand Fremdes die verschlüsselte Botschaft ohne weitere Hilfe knacken kann oder nicht.

- e) Überlege: Welche Schwächen haben die oben verwendeten Methoden? (Tipp: Schlüsselgröße, Muster, Ausprobieren vieler Schlüssel.) Wie könnte man das verbessern?
- f) Recherche-Auftrag: Erkläre den Unterschied zwischen symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren. Informiere dich besonders über RSA: Warum können Fremde die Nachricht nicht einfach entschlüsseln? Welche Rechenideen stecken dahinter?

Simulationen von Verschlüsselungen durch Computer findest du z.B. hier:

<https://www.cryptool.org/de/>

Tiefer in die Verschlüsselung einsteigen? <https://inf-schule.de/kryptologie>

► Hast du Freude daran, zusammen mit anderen an mathematischen Problemen zu arbeiten? Dann melde dich bei einem der angegebenen Mathematikzirkel auf der nächsten Seite! Die Teilnahme ist kostenlos, eine Neuaufnahme jederzeit möglich. Wir freuen uns auf dich! Bei Fragen erreichst du uns per Mail: mathezirkel.hamburg@gmail.com



Mathematikzirkel

Hilfekarten

Nutze die Karten nacheinander. Versuche nach jeder Karte erstmal weiterzuarbeiten.

Karte 1: Was ist der Schlüssel? (Anna) Schau dir (i) an: Du hast ein echtes Ergebnis (von dir ausgerechnet) und ein verkleidetes Ergebnis (Anna). Vermutung: Anna ersetzt jede einzelne Ziffer nach derselben Regel. Notiere dir daher Paare „Klarziffer $\boxtimes$ Geheimziffer“.	Karte 2: Tabelle bauen Schreibe die Ziffern 0–9 untereinander. Trage aus (i) alle Zuordnungen ein, die du sicher kennst. Fehlen noch Zuordnungen? Dann nutze (ii): Entkleide so, dass eine korrekte Rechnung entsteht.
Karte 3: Muster finden ohne zu raten Prüfe, ob die Regel sich als „mal p und dann plus q“ beschreiben lässt (wie bei einer Funktionsmaschine). Tipp: Wenn die Klarziffer um 1 steigt, ändert sich die Geheimziffer oft immer um denselben Betrag – oder es gibt einen „Uhr“-Sprung über 9 zurück zu 0.	Karte 4: Rückwärts entkleiden Wenn du vermutest: Geheimziffer = Klarziffer mal p plus q, dann musst du zum Entkleiden die Schritte rückwärts gehen: zuerst „minus q“, dann „durch p“. Achtung: Bei Ziffern rechnet man oft wie auf einer Uhr (nach 9 kommt 0). Prüfe am Ende immer: Stimmt die entkleidete Rechnung wirklich?
Karte 5: Buchstaben entschlüsseln (Carlos) Vermutung: Carlos verschiebt alle Buchstaben um die gleiche Anzahl im Alphabet (Caesar-Verschlüsselung). Schreibe das Alphabet auf und probiere verschiedene Verschiebungen. Ergibt sich ein sinnvolles deutsches Wort? Dann hast du den Schlüssel.	Karte 6: Wie sicher ist das? Eine Methode ist unsicher, wenn man den Schlüssel schnell durch Ausprobieren findet (kleiner Schlüsselraum) oder wenn Muster sichtbar bleiben. Sicherer wird es z.B. durch: größeren Schlüsselraum, positionsabhängige Regeln, Kombination mehrerer Schritte (Vertauschen + Rechnen).



Mathematikzirkel

Zirkelstandort	Adresse	Kontaktdaten	Klassenstufen	Termine
Gymnasium Allee	Max-Brauer-Allee 83-85, Altona	040-42888060 demandewitz@gym-allee.de	ab Kl. 5	Di, 14:00-14:45 Uhr
Gymnasium Altona	Hohenzollernring 57-61, Altona	040-4289700 grit.jerksen@gym-altona.de	Kl. 5-9	Mo, 10:00-11:00 / 11:00-12:00 Uhr
Max-Brauer-Schule	Bei der Paul-Gerhardt-Kirche 1-3, Altona	040-4289820 petra.presun@mbs.hamburg.de	ab Kl. 5	Do, 14:35-15:20 Uhr
Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer	Kaiser-Friedrich-Ufer 6, Eimsbüttel	040-428012333 anja.kuehnemund@kaifu.hamburg.de	ab Kl. 6	Mi, 13:55-14:40 Uhr
Emilie-Wüstenfeld-Gymnasium	Bundesstraße 78, Eimsbüttel	040-42888050 frau.ue.buhr@ewg-hh.de	ab Kl. 5	Do, 10:00-11:00 Uhr, teilweise Blockseminare
Helene-Lange-Gymnasium	Bogenstraße 32, Harvestehude	040-4289810 mira.wendt@hlg.hamburg.de	ab Kl. 5	Di, 12:00-12:45 Uhr
Stadtteilschule am Hafen	Bernhardt-Nocht-Straße 5, St. Pauli	040-428843411	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Corveystraße	Corveystraße 6, Lokstedt	040-42886790 miriam.schwentker@corvey.hamburg.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gelehrtenschule des Johanneums	Maria-Louisen-Straße 114, Winterhude	040-4288270 mathematikzirkel.johanneum@gsjh.hamburg.de	ab Kl. 5	Mo, 11:35-13:10 Uhr (14tägl.)
Gyula Trebitsch Schule Tonndorf	Barenkrug 16, Tonndorf	040-42893250 marco.lange@gts-tonndorf.de	ab Kl. 5	Blockseminare – Termine bitte erfragen
Ilse-Löwenstein-Schule	Humboldtstraße 89, Barmbek	040-428869110 regina.preker@ilse-loewenstein-schule.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Margaretha-Rothe-Gymnasium	Langenfort 5, Barmbek	040-42886860 sf@mrg-online.org	ab Kl. 5	Mo, 13:15-14:00 Uhr
Gymnasium Rahlstedt	Scharbeutzer Straße 36, Rahlstedt	040-42886650 sebastian.massong@gyra.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 14:05-14:50 Uhr
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	Neumann-Reichardt-Straße 20, Wandsbek	040-42882001 rg@cpq-hh.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Stadtteilschule am Heidberg	Tangstedter Landstraße 300, Langenhorn	040-428892101	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Hummelsbüttel	Hummelsbüttel Hauptstraße 107, Hummelsbüttel	040-42893550 carsten.soltau@gymhum.hamburg.de	ab Kl. 5	Mi, 10:40-12:40 Uhr (14tägl.)
Heinrich-Heine-Gymnasium	Harksheider Str. 70, Poppenbüttel	040-42886810	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Buckhorn	Im Regestall 25, Volksdorf	040-42893370 andreas.glasner@gymbuckhorn.de	ab Kl. 5	5+6: Fr, 14:00-15:00 Uhr 7: Mo, 14:45-15:45 Uhr
Gymnasium Grootmoor	Am Damm 47, Bramfeld	040-42893520 lana.wilms@grootmoor.net	ab Kl. 5	Mo, 13:20-14:05 Uhr
Gymnasium Hochrad	Hochrad 2, Othmarschen	040-42893490 anja.heiden@hochrad.de	ab Kl. 5	Di, 13:25-14:10 Uhr
Stadtteilschule Mümmelmannsberg	Mümmelmannsberg 75, Mümmelmannsberg	040-4289790	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Friedrich-Ebert-Gymnasium	Alter Postweg 30, Harburg	040-42876310 natalia.itina@ebert-net.eu	ab Kl. 5	Blockseminare – Termine bitte erfragen
Gymnasium Süderelbe	Falkenbergsweg 5, Neugraben	040-42893350 he@gysuenet.de	ab Kl. 5	Do, 14:40 – 15:25 Uhr
Lise-Meitner-Gymnasium	Knabeweg 3, Osdorf	040-42888520 heinz.otto@lmghh.de	ab Kl. 5	Mo, 13:35-14:20 Uhr
Gymnasium Dörpsweg	Dörpsweg 10, Eidelstedt	040-42896360 juana.deubach@gd.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 14:00-14:45 Uhr
Heisenberg-Gymnasium	Triftstraße 43, Heimfeld	040-42888710 nadine.tomek@hghnet.de	Kl. 7-10	Mi, 13:40-14:40 Uhr
Stadtteilschule Blankenese	Frahmstraße 15a/b, Blankenese	040-4288280	ab Kl. 5	Mi, 12:15-13:45 Uhr
Stadtteilschule Rissen	Voßhagen 15, Rissen	040-42893440 elena.sahin@rissen.hamburg.de	ab Kl. 5	Mi, 10:40-11:25 Uhr
Gymnasium Rissen	Voßhagen 15, Rissen	040-42893140 tobias.schmitt@campus-rissen.de	ab Kl. 5	Mi, 11:50 – 12:35 Uhr
Struensee Gymnasium	Wohlwillstraße 46, St. Pauli	040-42896860 karin.sackmann@ssg.hamburg.de	ab Kl. 5	Do, 13:05-13:50 Uhr



Anja Kühnemund, Petra Presun • mathezirkel.hamburg@gmail.com
<https://bildungsserver.hamburg.de/schulfaecher/mint/mathematik/schuelerzirkel-mathematik>