

MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Escape Rooms im Mathematikunterricht und deren Auswirkung auf Lernen und
Leistung von Schüler:innen

verfasst von | submitted by

Anika Schmidt BEd

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Education (MEd)

Wien | Vienna, 2026

Studienkennzahl lt. Studienblatt |
Degree programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 199 513 520 02

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree pro-
gramme as it appears on the student record
sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach
Haushaltsökonomie und Ernährung Unterrichtsfach
Mathematik

Betreut von | Supervisor:

Mag. Dr. Martina Müller

Abstract

The increased demand for innovation in mathematics education, often perceived by learners as an intimidating subject, has heightened the interest in gamified instructional approaches. Designing engaging and diverse mathematics lessons remains a persistent challenge for teachers. Research suggests that gamified methods, when pedagogically grounded and purposefully implemented, can positively influence students' learning experiences.

This master's thesis investigates the pedagogical potential of escape rooms in upper secondary mathematics education. It examines their impact on students' academic achievement as well as on participation, motivation, problem-solving skills, and conceptual understanding of mathematical topics.

The study was conducted over a period of six months in two fifth-grade classes at a Viennese upper secondary AHS. Four escape rooms were designed and implemented following the completion of the respective units on linear functions, linear equations, quadratic equations, and trigonometry. The escape rooms served as a structured consolidation and application phase, reinforcing previously taught content. To allow for comparative analysis, a quasi-experimental design was employed. The first two escape rooms were administered exclusively in test group A, whereas test group B participated only in the latter two escape rooms. This alternating implementation enabled a differentiated examination of the intervention's effects across groups and mathematical topics. In both groups, a knowledge assessment was conducted after completing the subject areas to evaluate performance both with and without the escape room activity. During the escape room, systematic observations were made, and based on these, insights were gained regarding participation, motivation, problem-solving skills, and conceptual understanding of mathematical topics.

The results indicate clear positive effects with regard to participation, motivation, and problem-solving skills. A particularly noteworthy finding concerns the impact of peer tutoring structures within the escape rooms: stronger students frequently supported weaker peers, creating collaborative learning dynamics that proved beneficial for both groups.

Classroom observations further revealed the development of both subject-specific competencies and transversal skills, particularly teamwork and learner autonomy. However, a measurable improvement in overall academic performance could not be statistically confirmed.

Escape rooms in mathematics education may therefore be regarded as a valuable instructional approach for consolidating learning content and fostering key cognitive and social competences, even if their direct impact on performance remains limited.

Zusammenfassung

Den Mathematikunterricht für Lernende abwechselnd und spannend zu gestalten, stellt Lehrende oft vor Herausforderungen. Escape Rooms können, wenn sie richtig eingesetzt werden, einen positiven Effekt auf Schüler:innen haben. Das Forschungsziel dieser Arbeit ist es, die Auswirkungen von Escape Rooms auf den Mathematikunterricht im pädagogischen Zusammenhang umfassend zu untersuchen. Zum einen wurde der Einfluss des Einsatzes auf das Lernen und die Leistung der Schüler:innen überprüft, zum anderen wurden Einflüsse auf Mitarbeit, Motivation, Problemlösefähigkeiten sowie Verständnis für mathematische Konzepte analysiert.

Die Studie wurde in zwei fünften Klassen eines Wiener Gymnasiums über einen Zeitraum von sechs Monaten durchgeführt. Es wurden vier Escape Rooms zu den Themen „Lineare Funktionen“, „Lineare Gleichungen“, „Quadratische Gleichungen“ und „Trigonometrie“ erstellt. Nach dem Absolvieren der zugehörigen Unterrichtssequenz wurde zur Sicherung der Lerninhalte ein Escape Room durchgeführt. Die ersten beiden Escape Rooms wurden mit Testklasse A durchgeführt, während Testklasse B das Thema ohne Escape Room bearbeitete. Anschließend wechselten die Rollen, sodass die letzten beiden Escape Rooms in Testklasse B stattfanden, in Testklasse A wurde ohne Escape Room gearbeitet. In beiden Testklassen wurde nach Abschluss der Themengebiete ein Wissenscheck zur Überprüfung der Leistung im Zusammenhang mit und ohne Escape Room durchgeführt. Während der Durchführung der Escape Rooms wurden systematische Beobachtungen vorgenommen und auf deren Grundlage die entsprechenden Erkenntnisse zu Mitarbeit, Motivation, Problemlösefähigkeit sowie das Verständnis für mathematische Konzepte gewonnen.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen positive Effekte in Hinblick auf Mitarbeit, Motivation und Problemlösefähigkeit. Besonders interessant sind positive Effekte von Tutorsystemen im Hinblick auf das Lernen der Schüler:innen und die Unterstützung leistungsschwächerer durch leistungsstärkere Lernende. Es wurden sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen wie Teamarbeit und Selbständigkeit gefördert. Eine Verbesserung der Leistung auf Grundlage der eingesetzten Escape Rooms konnte nicht nachgewiesen werden. Zusammenfassend lässt sich jedoch sagen, dass Escape Rooms im Mathematikunterricht als wertvolle Unterrichtsmethode zur Sicherung von Lerninhalten eingesetzt werden können.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	6
1.1 Problemstellung.....	6
1.2 Zielsetzung.....	6
1.3 Forschungsfrage und Hypothesen	6
1.4 Aufbau der Arbeit	7
2. Theorieteil	8
2.1 Beschreibung und Herkunft von Escape Rooms.....	8
2.2 Aufbau eines Escape Rooms im Unterricht	9
2.3 Escape Room als kooperative Lernform	10
2.4 Gründe für den Einsatz eines Escape Rooms im Unterricht	12
2.5 Bisherige Forschungsergebnisse zum Einsatz von Escape Rooms im Unterricht	17
3. Praxisteil	20
3.1 Methodik und Umsetzung	20
3.2 Durchführung der Escape Rooms	23
4. Escape Rooms.....	28
4.1 Escape Room: Lineare Funktionen	28
4.1.1 Lehrplanbezug	28
4.1.2 Mathematische Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik (AHS).....	28
4.1.3 Durchführung	29
4.2 Escape Room: Lineare Gleichungen	32
4.2.1 Lehrplanbezug	32
4.2.2 Mathematische Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik (AHS).....	32
4.2.3 Durchführung	33
4.3 Escape Room: Quadratische Gleichungen.....	36
4.3.1 Lehrplanbezug	36
4.3.2 Mathematische Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik (AHS).....	37
4.3.3 Durchführung	37
4.4 Escape Room: Trigonometrie.....	39
4.4.1 Lehrplanbezug	39
4.4.2 Mathematische Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik (AHS).....	40
4.4.3 Durchführung	40

5. Ergebnisse.....	43
5.1 Überblick zu den Daten	43
5.2 Ergebnisse der Wissenschecks	43
5.3 Vergleich der vier Escape Rooms und Wissenschecks.....	45
5.4 Interpretation der Ergebnisse.....	48
5.4.1 Steigerung der Leistung.....	48
5.4.2 Einfluss auf das Lernen	49
5.4.3 Motivation und Mitarbeit	50
5.4.4 Problemlösefähigkeit und Verständnis für mathematische Konzepte	51
5.5 Verknüpfung der Ergebnisse mit bisheriger Forschung.....	52
5.6 Limitationen der Untersuchung.....	53
5.7 Empfehlungen für weiterführende Forschung	54
6. Fazit	56
7. Literaturverzeichnis	59
8. Abbildungsverzeichnis	62
9. Anhang	63

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

In den letzten Jahren hat das Interesse für spielerische Lernmethoden im Unterricht deutlich zugenommen. Escape Rooms werden vermehrt im Unterricht eingesetzt. In Folge wurden bereits einige Studien zum Einsatz von Escape Rooms in unterschiedlichen Schulstufen sowie auch an Universitäten durchgeführt (siehe Kapitel 2.5). Dennoch existieren bislang nur wenige Studien, die den tatsächlichen Einfluss dieser Methode auf das Lernen und die Leistung der Schüler:innen in bestimmten Altersstufen im Mathematikunterricht untersuchen.

Von diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Arbeit den Einfluss von mathematischen Escape Rooms auf das Lernen und die Leistung von Schüler:innen.

1.2 Zielsetzung

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, die Auswirkungen von Escape Rooms auf den Mathematikunterricht im pädagogischen Zusammenhang umfassend zu untersuchen. Dabei sollen der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht analysiert werden, um deren Einfluss auf das Verständnis mathematischer Konzepte, die Problemlösungsfähigkeiten der Schüler:innen sowie deren Leistung und Motivation zu bewerten. Die Arbeit soll dazu beitragen, pädagogische Empfehlungen für den gezielten Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht abzuleiten und Lehrkräften dabei zu unterstützen, effektive Strategien zur Unterstützung von Lernprozessen, kognitiven Prozessen, der Problemlösefähigkeit, Entwicklung von Kompetenzen (mathematische aber auch übergeordnet – Teamfähigkeit, Selbstständigkeit, Einteilung, Strategien auf neue Probleme übertragen,...) und des Lernens und der Leistung ihrer Schüler:innen zu entwickeln.

1.3 Forschungsfrage und Hypothesen

Die zentrale Forschungsfrage, welche diese Arbeit beschäftigt, ist folgende:

Welchen Einfluss hat der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht auf Lernen und Leistung von Schüler:innen?

Daraus lassen sich weitere Teilfragen zur Präzisierung dieser Forschungsfrage formulieren, welche eine Überleitung zu den Hypothesen darstellen:

- Inwieweit beeinflusst der Einsatz von Escape Rooms die Motivation und die Mitarbeit der Schüler:innen?
- Kann der Einsatz von mathematischen Escape Rooms im Unterricht die Problemlösefähigkeit sowie das Verständnis für mathematische Konzepte der Schüler:innen verbessern?
- Welchen Einfluss hat die Teilnahme an einem Escape Room im Mathematikunterricht auf die Leistung der Schüler:innen?

Auf Grundlage dieser Fragen werden die folgenden Hypothesen formuliert, welche mit Hilfe dieser Arbeit überprüft werden sollen:

Hypothese 1: Der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht verbessert die Mitarbeit der Lernenden.

Hypothese 2: Escape Rooms im Mathematikunterricht erhöhen die Lernmotivation der Schüler:innen.

Hypothese 3: Die Anwendung von mathematischen Escape Rooms im Unterricht stärkt die Problemlösefähigkeit der Schüler:innen.

Hypothese 4: Escape Rooms im Mathematikunterricht führen zu einer Steigerung des Verständnisses für mathematische Konzepte.

Hypothese 5: Escape Rooms im Mathematikunterricht steigern die Leistung der Schüler:innen.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist in acht Kapitel gegliedert. Das erste Kapitel gibt eine Einführung in das Thema. Es werden Problemstellung, Zielsetzung sowie Forschungsfrage und Hypothesen vorgestellt. Kapitel zwei bietet einen Überblick über theoretische Hintergründe und den aktuellen Forschungsstand mit relevanter Literatur. Der Theorieteil behandelt zuerst die Beschreibung und Herkunft von Escape Rooms und anschließend wird der Aufbau sowie der Escape Room als kooperative Lernform beschrieben. Darauf folgend werden die Gründe für den Einsatz eines Escape Rooms im Unterricht erklärt sowie bisherige Forschungsergebnisse zum Einsatz von Escape Rooms im Unterricht dargestellt. Kapitel drei beschreibt den Praxisteil der Arbeit, gefolgt von Kapitel vier, in welchem die vier erstellten Escape Rooms, inklusive Lernplanbezug, Grundkompetenzen sowie die Durchführung im Unterricht beschrieben werden. Im fünften Kapitel werden die Ergebnisse dargestellt und mit dem Theorieteil verknüpft. Kapitel sechs fasst die wichtigsten Erkenntnisse nochmal zusammen und reflektiert die Bedeutung von Theorie und Praxis. Dem neunten Kapitel sind wichtige Anhänge zu entnehmen, die aus den von der Autorin entwickelten Escape Rooms bestehen.

2. Theorieteil

2.1 Beschreibung und Herkunft von Escape Rooms

Corkill E. (2009) berichtet, dass die ersten echten Escape Rooms, im Jahr 2007, in Japan vorwiegend in Bars und Clubs eingesetzt wurden. Takao Kato entwickelte versteckte Nachrichten, Gegenstände und Codes, welche von Besucher:innen innerhalb 60 Minuten gelöst werden sollen. Schaffen die Spieler:innen es alle Rätsel zu lösen, dann können sie „flüchten“. Der Autor berichtet, dass Kato diese Spiele entwickelte, um seinen Alltag interessanter zu gestalten, inspiriert von den spannenden Erlebnissen, wie sie in Büchern beschrieben wurden. Er wollte eigene Erlebnisse erschaffen, an welchen andere Menschen teilhaben dürfen (Corkill, 2009).

Das Interesse an Escape Rooms wuchs sehr schnell. Nach ersten Spielen in Singapur gelangte das Format nach Europa von wo aus es sich bis nach Australien und Nordamerika verbreitete (Borrego et al., 2017). 2013 kamen Escape Rätsel zum ersten Mal in Nordamerika vor. Diese Formate wurden immer beliebter, bis Mitte 2017 wurden bereits 1800 Räume für diese Spiele errichtet. In South Carolin werden seit 2016 bereits regelmäßig Workshops zur Durchführung von Escape Rooms angeboten (Nicholson, 2018).

Unter dem Begriff Escape Room versteht Stohlmann (2020) das Lösen von Rätseln in Gruppen. Diese Rätsel sollen unter der Verwendung von Wissen, Strategien und Hinweisen gelöst werden. Im Gegensatz zu Escape Rooms im schulischen Kontext, bei denen die Teilnehmer:innen lediglich imaginär eingeschlossen sind und primär Rätsel lösen, um am Ende ein Ziel oder einen Schatz zu erreichen, werden die Gruppen in realen Escape Rooms tatsächlich in einen Raum eingeschlossen, den sie nur durch das erfolgreiche Lösen der entsprechenden Rätsel verlassen können (Stohlmann, 2020). Ziel ist es alle Aufgaben so schnell wie möglich zu lösen, um aus dem versperrten Raum entkommen zu können (Nicholson, 2018). Nicholson (2018) bezeichnet Escape Rooms auch als „Live-Action-Teamsportspiele“. Spieler:innen arbeiten in Räumen in Präsenz zusammen, anstatt auf Bildschirmen oder bei klassischen Gesellschaftsspielen, geht es bei Escape Games um das aktive Zusammenarbeiten der Teilnehmer:innen (Nicholson, 2018).

Fuentes-Cabrera et al. (2020) beschreiben Escape Rooms als Ausbildungsformen, bei welchen Schüler:innen bestimmte Aufgaben, bei welchen ihr Wissen überprüft werden soll, lösen. Die Aufgaben bestehen aus verschiedenen Rätseln, Tests oder Problemen. Erst wenn sie alle Rätsel gelöst haben, dürfen sie den Raum verlassen. Dadurch, dass sie in Gruppen agieren, können sie ihr Wissen teilen und produktiv zusammenarbeiten (Fuentes-Cabrera et al., 2020). Es handelt sich um handlungsorientierte

Aufgaben, darunter verschiedenste Rätsel wie beispielsweise klassische Rätsel im Papierformat wie Puzzle, Worträtsel, Zahlenrätsel, Logikrätsel oder das Öffnen von geschlossenen Kisten (Nicholson, 2018).

2.2 Aufbau eines Escape Rooms im Unterricht

Nicholson (2018) berichtet, dass Escape Rooms im Unterricht aktuell noch wenig integriert sind, da die Forschung zum richtigen Einsatz noch am Anfang steht. Der Autor stellt drei verschiedene Möglichkeiten vor, wie diese Spiele im Unterricht eingesetzt werden können.

Die erste Möglichkeit ist, dass die Lernenden mitten in einer Erzählung stecken und in dieser Welt eine Anzahl von Herausforderungen lösen müssen. Sie tauchen in diese neue Welt ein und werden aufgefordert mit ihren Charakteren eine fortlaufende Geschichte zu schreiben. Diese Geschichte sollen sie in kleinen Tagebüchern festhalten, um Mitgefühl zu entwickeln und zu erkennen, dass jede Erzählung unterschiedliche Blickwinkel zulässt (Nicholson, 2018).

Als zweite Möglichkeit beschreibt der Autor die „Escape Game Design Herausforderung“. Hierbei sollen die Schüler:innen die Escape Rätsel selbst entwerfen. Dabei müssen die Lernenden die Kursinhalte so gut verstehen, dass sie selbstständig Rätsel mit passenden Lösungen erstellen können. Es entsteht eine Verbindung zwischen der Begeisterung und der konzentrierten Arbeit am Entwurf. Der Escape Room wird dann von anderen Mitschüler:innen durchgespielt und von den Entwerfern beobachtet und geleitet. Bei der dritten Methode werden die im Unterricht üblichen Arbeitsblätter verwendet, der Unterschied bei der Methode als Escape Room ist jedoch, dass die Lernenden erst zum nächsten Arbeitsblatt kommen, wenn sie ein Zahlenschloss mit dem entsprechenden Code knacken können. Lösen sie das Übungsblatt richtig, erhalten sie sofort den richtigen Code, welchen sie in das Zahlenschloss eingeben und so zum nächsten Arbeitsblatt kommen. Das Öffnen der Schlösser soll bei den Lernenden Begeisterung auslösen und zu einer höheren Arbeitsmotivation führen. Die Teilnehmer:innen lösen eine Abfolge von Rätseln mit dem Ziel, ein zuvor festgelegtes Endziel, wie beispielsweise einen symbolischen Schatz in Form von Süßigkeiten oder anderen Belohnungen, zu erreichen. Ein Nachteil hierbei ist, dass der Reiz und die Aufregung beim Öffnen der Schlösser bei erfahrenen Escape Room Spieler:innen irgendwann verloren gehen könnte (Nicholson, 2018).

Um die Schüler:innen auf die Situation in einem Escape Room vorzubereiten, ist es sinnvoll, eine Geschichte vorzugeben, auf welcher dieser Escape Room basiert. Die Teilnehmer:innen sollen sich auf die Geschichte einlassen, da sie das Eintauchen in die Situation vereinfacht. Die Handlung der Geschichte sollte das Interesse der Lernenden und ihre Motivation wecken (Jiménez et al., 2020).

Bevor ein Escape Room im Klassenzimmer durchgeführt wird, müssen bestimmte Regeln, Vorgehensweisen und Ziele erklärt werden. Lehrende sind dafür verantwortlich, dass den Schüler:innen Spielregeln bekannt sind und keine Unklarheiten während des Spiels entstehen. Es ist den Lehrer:innen möglich bei Fragen und Problemen auch während des Escape Rooms einzugreifen und zu helfen. Lehrpersonen dürfen den Schüler:innen auch Hinweise geben, falls diese bei einem Rätsel feststecken (Jiménez et al., 2020).

2.3 Escape Room als kooperative Lernform

Nach Johnson und Johnson (2013) ist es entscheidend für den Lernerfolg der Lernenden, Lernziele im Unterricht zu erfüllen. Die Autoren berichten, dass die Lernumgebung sehr entscheidend für die Erreichung dieser Lernziele ist. Der Schulalltag wird von sozialen, emotionalen sowie weiteren unterschiedlichsten Faktoren beeinflusst. Um die Lernziele bestmöglich erreichen zu können, sollen drei Punkte berücksichtigt werden: kooperativ, kompetitiv und individualistisch (Johnson & Johnson, 2013).

Unter kooperativem Lernen verstehen Johnson und Johnson (2013) das Zusammenarbeiten der Schüler:innen in kleinen Gruppen. Das eigene Lernen sowie das Lernen der Gruppenmitglieder sollen verbessert werden. Beim kooperativen Handeln bemühen sich die Lernenden um Lösungen, die für alle Teammitglieder vorteilhaft sind. Bewertet werden die Lernenden anhand von der Lehrperson gewählten Merkmalen (Johnson & Johnson, 2013).

Kooperatives Lernen kann die Leistung der Schüler:innen positiv beeinflussen. Johnson und Johnson (2013) stützen sich auf die Theorie der sozialen Abhängigkeit, welche durch zahlreiche Studien belegt werden kann. Kooperatives Lernen kann nur funktionieren, wenn eine positive Abhängigkeit in der Gruppe entsteht. Die Teammitglieder sollen das Gefühl haben zusammenzuhängen und nur erfolgreich zu sein, wenn die ganze Gruppe erfolgreich ist. Ein weiterer wichtiger Aspekt beim kooperativen Lernen ist die eigene Verantwortung der Gruppenmitglieder. Jedes Teammitglied muss einen Teil beitragen, um als Gruppe ein vorgegebenes Ziel zu erreichen. Es sollen keine Gruppenmitglieder bevorzugt oder benachteiligt werden. Die Schüler:innen sollen einander helfen, unterstützen, bestärken und in der Gruppe über Ergebnisse diskutieren, dadurch entwickeln sie zwischenmenschliche Kompetenzen. Entscheidungsfindung, Führungsstärke, soziale Interaktion und Konfliktlösung sind wesentliche Aspekte der zwischenmenschlichen Kompetenz und entscheidend für effektive Führung und erfolgreiche Zusammenarbeit (Johnson & Johnson, 2013).

Kooperatives Lernen kann nach Johnson und Johnson (2013) in drei Arten unterteilt werden: formelles und informelles Lernen sowie kooperative Basisgruppen. Bei der formellen Methode arbeiten die Lernenden für einen längeren Zeitraum, wie einige Unterrichtsstunden im Team zusammen. Dabei sollen

sie bestimmte Aufgaben lösen, um die entsprechenden Lernziele zu erreichen. Bei den kooperativen Methoden sollen die Schüler:innen zusammen Probleme lösen, etwas verfassen, Experimente durchführen oder Dialoge führen. Jede Aufgabe kann so gestaltet werden, dass sie als kooperative Lernform einzustufen ist. Bei der informellen kooperativen Lernform arbeiten die Schüler:innen kurzfristig zusammen. Sie führen kurze Gespräche, Dialoge oder bearbeiten Aufgabenstellungen in einer festgelegten Zeitspanne. Kooperative Basisgruppen sind feste, gemischte Lerngruppen, die längere Zeit zusammenarbeiten. Die wichtigste Aufgabe dieser Gruppe ist es, dass sich die Schüler:innen gegenseitig unterstützen, motivieren und helfen, damit sie besser lernen und sich geistig und sozial gut weiterentwickeln (Johnson & Johnson, 2013).

Die Schulentwicklung beschäftigt sich bereits seit einigen Jahren mit kooperativen Lernformen. Kooperatives Lernen zeigt einige Vorteile, wie beispielweise zusammenhängendes Verständnis und soziale Kooperativität. Eine wesentliche Beschreibung von kooperativem Lernen ist die gegenseitige Hilfestellung in kleinen Gruppen. Berger und Walpuski (2018) sprechen von einem positiven Ergebnis, wenn alle Gruppenmitglieder zusammenarbeiten und einander helfen. Es kann jedoch auch zu negativen Gruppenarbeiten kommen, wenn die Teammitglieder, anstatt sich gegenseitig zu unterstützen und zusammenzuarbeiten, konkurrieren und sich von der Gruppe abheben wollen. Ein unerwünschtes Merkmal, das nicht den Prinzipien kooperativen Lernens entspricht. Die Gruppen sollen nur aus wenigen Schüler:innen bestehen, damit jedes Teammitglied seinen Teil leisten kann und alle an den Arbeiten beteiligt sind (Berger & Walpuski, 2018, S. 227–240).

Weitere Merkmale der kooperativen Lernform sind gegenseitige Unterstützung und ein Kollektivziel. Kooperatives Lernen spricht deutlich mehr Ziele an als die Gruppenarbeit als Form von sozialem Arbeiten. Ein Problem, welches bei der Gruppenarbeit jedoch auftreten kann, ist der Free-Rider-Effekt. Dabei halten sich weniger leistungsfähige oder weniger motivierte Schüler:innen aus der Aufgabe heraus und überlassen die Arbeiten den anderen stärkeren Gruppenmitgliedern (Berger & Walpuski, 2018, S. 227–240).

Kooperatives Lernen kann sich positiv auf das spätere Arbeitsleben der Lernenden auswirken. Sie lernen im Team zu arbeiten, Probleme zu lösen und Ziele zu erfüllen. Es kann vor allem in Unterrichtsfächern eingesetzt werden, bei welchen Problemlösefähigkeiten gefördert werden sollen (Berger & Walpuski, 2018, S. 227–240). Ein wesentlicher Punkt, auf den auch im Lehrplan eingegangen wird: „Problemlösen baut auf Eigentätigkeit und heuristischen Strategien in nicht vertrauten Situationen auf.“ (BMBWF, 2025, S. 215).

Kooperative Arbeitsformen sind optimal, um Aufgaben mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden und unterschiedlichen Gestaltungsspielraum zu bearbeiten. In Form von Wiederholungen können diese Lernmethoden gut genutzt werden (Berger & Walpuski, 2018, S. 227–240).

Nach den beiden Autoren haben Forschungsergebnisse gezeigt, dass im Vergleich zu individuellen Lernformen kooperative einige Vorteile in Bezug auf die Motivation der Schüler:innen haben. Dadurch, dass die Lernenden in einer Sozialform zusammenarbeiten und selbstbestimmt arbeiten, fördert dies, nach der Selbstbestimmungstheorie, die Motivation. Diese Lernmotivation fördert zugleich die kognitiven Prozesse der Schüler:innen. Die Lernenden setzen selbstgewählte Lernstrategien ein, um ein Problem zu lösen (Berger & Walpuski, 2018, S. 227–240).

Kooperative Lernformen können die Kompetenzen, die der Lehrplan fordert, unterstützen (Johnson & Johnson, 2013). Der Einsatz eines Escape Rooms vereint dabei zentrale Merkmale kooperativen Lernens. Die Schüler:innen arbeiten in Kleingruppen zusammen, helfen und unterstützen einander, um gemeinsam Fortschritte zu erzielen. Eine erfolgreiche Zusammenarbeit in der Gruppe sorgt dafür, dass alle Gruppenmitglieder eingebunden werden und am Erfolg der gesamten Gruppe beteiligt sind. Die Teams sollen einander bestärken und zusammen Probleme lösen, um das vorgegebene Ziel zu erreichen. Gleichzeitig werden Problemlösefähigkeiten sowie soziale Kompetenzen gefördert. Die Aufgaben können in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden erstellt werden und wie auch Berger und Walpuski (2018) erwähnen, in Form von Wiederholungen gut eingesetzt werden. Damit ist der Einsatz eines Escape Rooms nicht nur motivierend für die Jugendlichen, sondern kann bewusst als kooperative Lernform in unterschiedlichen Unterrichtsfächern eingesetzt werden, um sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen zu verknüpfen. Weitere Vorteile für den Einsatz eines Escape Rooms im Unterricht werden im nachfolgenden Kapitel genauer erläutert.

2.4 Gründe für den Einsatz eines Escape Rooms im Unterricht

Da Mathematik für manche Lernende ein eher unbeliebtes Unterrichtsfach ist, stehen Lehrer:innen vor der Herausforderung die Schüler:innen für das Fach zu begeistern und zu motivieren (Pais et al., 2023). Laut Pais et al., (2023) hängt der Lernerfolg stark von der Höhe der Motivation ab. Escape Rooms im Mathematikunterricht als eine interaktive Lernmethode, können nach Fuentes-Cabrera et al. (2020) die gewünschte Motivation sowie auch das Verantwortungsbewusstsein der Schüler:innen fördern. Im Lehrplan werden Motivation, Willenskraft sowie die Bereitschaft der Schüler:innen ebenfalls als ein wesentlicher Punkt erfasst (BMBWF, 2025, S. 13).

Escape Rooms können sich ebenso positiv auf Durchhaltevermögen, lösungsorientiertes Denken und Zeitmanagement auswirken (Stohlmann, 2020). Der gezielte Einsatz von Escape Rooms im Unterricht kann daher wichtige Lernprozesse fördern und trägt zu einem besseren Lernen bei. Als aktive und spielerische Methode fördern sie ebenfalls die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten (Jiménez et al., 2020).

Schüler:innen können das bisher Gelernte, in Form eines Escape Rooms, in der Praxis anwenden. Ein wesentlicher Punkt, welcher auch im Lehrplan verankert ist: „Die Studierenden sollen durch eigene Tätigkeiten Einsichten gewinnen und so mathematische Begriffe und Methoden in ihr Wissenssystem einbauen.“ (BMBWF, 2025, S. 213)

Nicholson (2018) ist der Meinung, dass Escape Spiele gut im Unterricht eingesetzt werden können. Escape Rooms können sehr einfach mit wenig Material durchgeführt werden, wobei auch aufwändigere Varianten möglich sind. Die Teilnehmer:innen tauchen direkt in eine Spielwelt ein, in der sie mit ihren Klassenkollegen:innen zusammenarbeiten. Der Spielraum wird auf Hinweise und Herausforderungen abgesucht. Da Escape Spiele immer zeitlich begrenzt sind, können sie in einer Unterrichtsstunde gut eingesetzt werden. Im Unterricht kann zusätzlich eine Zeituhr aufgestellt werden, um die Schüler:innen zu motivieren schneller fertig zu werden sowie eine Struktur vorzugeben. Außerdem sorgen Escape Spiele für positive Aufregung und Spannung, welche bei gewöhnlichen Lernspielen häufig nicht mehr vorhanden sind (Nicholson, 2018).

Des Weiteren berichtet Stohlmann (2020), dass der Einsatz von mathematischen Escape Rooms Schüler:innen die Möglichkeit gibt, soziale Kompetenzen im Team zu fördern. Da die Schüler:innen in Teams zusammenarbeiten, können Aufgaben sowie Problemstellungen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden, was zu einer besseren Flexibilität bei der Anwendung neuer unbekannter Aufgaben führen kann (BMBWF, 2025, S. 213). Durch diese Teamarbeit werden soziale Komponenten wie Aufgabenteilung, Zusammenarbeit und Arbeitsgemeinschaft gestärkt, welche ebenfalls zentrale Bestandteile, der im Lehrplan geforderten sozialen und methodischen Kompetenzen, darstellen (Jiménez et al., 2020). Wesentliche Punkte, worauf sich auch der Lehrplan für allgemeinbildende höhere Schulen bezieht, wie auf Seite 13 zu lesen ist: „Zu den überfachlichen Kompetenzen gehören insbesondere Motivation, Selbstwahrnehmung und Vertrauen in die eigene Person, soziale Kompetenzen und lernmethodische Kompetenzen.“ (BMBWF, 2025, S. 13)

Stohlmann (2020) schreibt, dass Lehrende den Lernenden Unterstützung bieten können, um bei der Lösung der Probleme zu helfen. Die Arbeit im Team spielt dabei eine entscheidende Rolle. Schüler:innen können Aufgaben auf die Gruppenmitglieder aufteilen, um so schneller und effizienter zu arbeiten. Nur im Team schaffen sie es, die Rätsel in der vorgegebenen Zeit zu lösen (Stohlmann, 2020). Es wird eine Grundlage für aktives Lernen geschaffen sowie soziale Produktivität gefördert (Nicholson, 2018). Lernende sind für den eigenen Lernprozess und ihr Endergebnis selbst verantwortlich und schlüpfen so in Führungsrollen (Fuentes-Cabrera et al., 2020). Die eigenständige Arbeit fördert die Selbsterkenntnis, was zu einem psychologischen Vorteil führt (Jiménez et al., 2020).

Escape Rooms stärken den Ehrgeiz sowie die Wettkampffähigkeit, während die Jugendlichen selbstständig arbeiten und gemeinsam die Aufgaben lösen (Fuentes-Cabrera et al., 2020). Laut Jiménez et al. (2020) können auch emotionale Vorteile wie das Ausdrücken von Emotionen und Gefühle beim Lösen der Aufgaben entstehen. Indem etwas Neues in den Unterricht eingebracht wird, werden Routinen durchbrochen und der Unterricht wird abwechslungsreicher (Jiménez et al., 2020).

Escape Rooms aktivieren eine höhere Beteiligung an Lernprozessen und fördern die Klassenzufriedenheit (Fuentes-Cabrera et al., 2020). Ist Motivation für ein Fach vorhanden, ist das Engagement, mit welchem Lernende sich auseinandersetzen, auch wesentlich höher (Pais et al., 2023). Dies wirkt sich laut Fuentes-Cabrera et al. (2020) positiv auf Prüfungsergebnisse und Noten aus. Unterrichtsmethoden, welche Schüler:innen an ihr alltägliches Leben erinnern beziehungsweise das Interesse der Schüler:innen wecken, sind nach Jiménez et al. (2020) motivationssteigernd für die Lernenden.

Spielerische Zugänge verbessern nachweislich das Lernen, weshalb sich Escape Rooms als vielversprechende Methode für den Unterricht eignen (Jiménez et al., 2020). Besonders im Mathematikunterricht können sie einen wichtigen Beitrag leisten. Escape Rooms unterstützen ängstliche Schüler:innen, in dem sie diese in kooperativen Teams „mitnehmen“ und helfen insgesamt dabei, Lernängste zu überwinden. Damit greifen sie zentrale Aspekte auf, die Müller (2023) hervorhebt, wenn die Autorin den Einfluss mathematischer Resilienz auf erfolgreichen Mathematikunterricht beschreibt.

Schüler:innen haben es oft schwer dem Mathematikunterricht zu folgen, da sie sich immer wieder in belastenden Situationen wiederfinden. Resilienz beschreibt die Kraft mit Belastungen und schwierigen Situationen umzugehen. Es ist entscheidend, wie Lehrpersonen mit solchen Situationen umgehen und welche Überzeugungen und Begeisterung sie für ihr eigenes Unterrichtsfach mitnehmen. Wenn jemand glaubt, in Mathematik „schlecht“ zu sein, geht er oft mit dieser negativen Einstellung an mathematische Aufgaben heran. Bei Schwierigkeiten geben diese Lernenden schnell auf, da sie an ihren Fähigkeiten zweifeln und sich schnell als Versager fühlen. Dadurch werden diese negativen Erfahrungen bestätigt und das Selbstvertrauen in Bezug auf eigene mathematische Fähigkeiten sinkt weiter. Lernende mit mathematischer Resilienz hingegen sehen Mathematik als wichtig und wertvoll an, sowohl für die Gesellschaft als auch für ihr eigenes Leben. Sie wissen, dass sie lernen müssen, um Fortschritte in Mathematik zu erzielen. Dieses Lernen erfordert Anstrengung, Bemühung und Ausdauer. Um solche Einstellungen zu fördern, sollten Lehrkräfte eine wohlfühlende Lernatmosphäre schaffen. Schüler:innen sollen sich als Teil einer unterstützenden Gemeinschaft sehen, in der ihre Beiträge wertgeschätzt werden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass Lernende gut auf diese Schwierigkeiten vorbereitet werden, um Durchhaltevermögen bei der Beschäftigung mit Mathematik entwickeln. Die Lehrperson sollte

dafür sorgen, dass Lernende wissen, wie sie sich Hilfe holen können. Das fördert ihr Einfallsreichtum, Mut beim Lösen der Aufgaben sowie das Üben von genauen Fragestellungen (Müller, 2023).

Posamentier (1991) beschäftigt sich mit acht verschiedenen Methoden, Schüler:innen für das Unterrichtsfach Mathematik zu motivieren. Fast alle dieser Methoden können auf einen mathematischen Escape Room zugeschrieben werden. Lernende sollen selbstständig erkennen, wo ihnen Wissen fehlt, sodass sie angeregt werden, fehlende Inhalte eigenverantwortlich zu erlernen, um das eigenständige Denken zu fördern. Dies entspricht auch dem Lehrplan, wonach Schüler:innen „Probleme erkennen und definieren, Lösungswege eigenständig suchen und ihr eigenes Handeln kritisch betrachten“ (BMBWF, 2025, S. 11). Durch den Einsatz von Escape Rooms werden diese Kompetenzen praxisnah gefördert.

Eine weitere zentrale Strategie ist die schrittweise Aneignung von Wissen. Inhalte sollen in einer nachvollziehbaren Reihenfolge erlernt werden, sodass die Schüler:innen das Gefühl haben, dem Lernprozess gut folgen zu können, um Fortschritte deutlich zu erkennen. Der Escape Room folgt ebenfalls einer logischen Reihenfolge.

Ein weiterer Ansatz ist die Herausforderung als Anreiz. Schüler:innen können mit Hilfe von anspruchsvollen, aber bewältigbaren Aufgaben, steigende Motivation durch Erfolgserlebnisse verspüren. Die Rätsel können vom Schwierigkeitsgrad gesteigert werden oder haben alle ungefähr das gleiche Level. Die Aufgaben können jedoch auch sehr herausfordernd sein, was die Schüler:innen als Reiz ansehen könnten (Posamentier, 1991).

Weiters spielt die Nützlichkeit des Gelernten auch außerhalb des Unterrichts eine entscheidende Rolle. Erkennen Lernende, dass Inhalte aus dem Unterricht ebenfalls im Alltag anwendbar sind, erhöht dies ihre intrinsische Motivation. Die Rätsel können mit Bezug auf den Alltag erstellt werden. Lernende können ein besseres Verständnis für mathematische Aufgaben sowie Problemlösefähigkeiten erwerben. Posamentier (1991) beschreibt hier zentrale Aspekte, welche auch im Lehrplan vorgegeben werden. Dort wird beschrieben, dass Mathematik als spezifische Art der Weltanschauung verstanden wird, bei der Erscheinungen durch Abstraktion verständlich gemacht werden, was Alltagserfahrungen vertiefen soll (BMBWF, 2025, S. 777).

Zudem hebt Posamentier (1991) hervor, dass der Spaßfaktor bei mathematischen Aufgaben einen wichtigen Einfluss auf die Motivation hat. Dieser Spaßfaktor ist auch in Escape Rooms zu finden. Der Einsatz eines Escape Rooms im Mathematikunterricht kann bei den Lernenden Aufregung und Spannung erzeugen. Der Lehrplan sieht ebenfalls vor, dass der Mathematikunterricht nicht nur aus strengen Regeln und Beweisen bestehen soll, sondern aus Aufgaben und Problemen, die durch entdecken und

ausprobieren gelöst werden können. Dadurch soll die Kreativität und das Einfallsreichtum der Schüler:innen gefördert werden (BMBWF, 2025, S. 213).

Des Weiteren schlägt er vor, Geschichten zu Beginn des Unterrichts einzuführen, welche für Spannung und Aufregung sorgen und ebenfalls das Interesse der Lernenden wecken können. Der Escape Room kann mit einer spannenden Geschichte eingeführt werden. Die Lernenden schlüpfen in eine Rolle und versetzen sich in eine künstlich hergestellte Situation.

Eine weitere Methode, welche Posamentier (1991) erwähnt, ist den Unterricht durch die Verwendung von Experimenten aufregender zu gestalten. Auch das Engagement der Lehrperson spielt eine wichtige Rolle für die Motivation der Lernenden. Mitgebrachte Materialien oder selbsterstellte Inhalte für den Unterricht können das Interesse für den Unterricht wecken und den Schulalltag auflockern. Wenn Lernende spüren, dass Lehrpersonen sich bemühen und engagiert sind, kann sich diese Begeisterung ebenso auf die Schüler:innen übertragen und deren Motivation langfristig steigern (Posamentier, 1991). Die Lehrperson bereitet die Rätsel vor und zeigt Engagement, was bei den Schüler:innen nach Posamentier (1991) zu Motivation führen kann. Diese positive Verbindung zwischen Lehrende und Lernende kann auch im Lehrplan wiedergefunden werden: „Ein konstruktives Klima zwischen Lehrenden und Lernenden und innerhalb dieser Gruppen ist hilfreich für jeden Lernprozess.“ (BMBWF, 2025, S. 778)

Auch in fächerübergreifenden Projekten können Escape Rooms gewinnbringend eingesetzt werden. Fächerübergreifende Arbeiten sind Teil des Lehrplans und sollten daher in jeder Schule berücksichtigt werden. Durch die fächer- und klassenübergreifende Zusammenarbeit können Eigenständigkeit, Verantwortung für Lernprozesse sowie Teamfähigkeit gefördert werden. Wie in Tutorsystemen können schwächere Schüler:innen von stärkeren profitieren, wodurch der Lernerfolg verbessert werden kann. Das Konzept der Tutorsysteme lässt sich bis ins antike Griechenland zurückverfolgen. Eine frühe Definition beschreibt es als Lernarrangement, bei dem leistungsstärkere Schüler:innen leistungsschwächeren in Gruppenphasen unterstützen und beim Lernen helfen (Topping, 1996, S. 322). Diese Beschreibung trifft genau auf die Arbeitsphase während der Escape Rooms zu.

Die Definition entwickelte sich weiter: „people from similar social groupings who are not professional teachers helping each other to learn and learning themselves by teaching“. (Topping, 1996, S. 322) Diese Definition verdeutlicht den Lerngewinn, den leistungsschwächere Schüler:innen durch die Erklärung und Unterstützung gleichaltriger Peers erfahren.

Tutorsysteme bieten im Allgemeinen viele positive Aspekte, welche auch bei der Durchführung der Escape Rooms deutlich werden. Einer dieser positiven Effekte zeigt sich im Prinzip des „Lernens durch Lehren“. Indem Schüler:innen Inhalte erneut erklären und für andere Mitschüler:innen verständlich

machen, vertiefen sie zugleich ihr eigenes Verständnis. Das Erklären wirkt somit wie ein zweiter Lern-durchgang, ganz nach dem alten Sprichwort: „to teach is to learn twice“ (Topping, 1996, S. 324).

Der Escape Room als Teil von Peer-Tutoring ermöglicht unmittelbares Feedback sowie schnelle Rück-meldungen im Lernprozess. Tutorensysteme aus Schüler:innen Gruppen bieten eine Menge an Vortei-len. Es entsteht ein lernförderliches Arbeitsumfeld, was zu größerer Offenheit und stärkerer Über-nahme von Eigenverantwortung führt. Lernende machen Fehler und korrigieren diese konstruktiv mit anderen Gruppenmitgliedern (Topping, 1996, S. 322-325).

Hidayat et al. (2023) berichten ebenfalls von positiven Erfolgen der Tutorensystemen. Der Einsatz von Peer-Tutoring-Lernen hat positive Effekte auf schulische Leistungen im Mathematikunterricht sowie auf die sozialen Kompetenzen der Lernenden. Schüler:innen profitieren von gleichaltrigen Nachhilfeleh-rer:innen, sie fühlen sich wohler, haben keine Angst Fragen zu stellen und trauen sich offen ihre Mei-nung zu sagen (Hidayat et al., 2023).

2.5 Bisherige Forschungsergebnisse zum Einsatz von Escape Rooms im Unterricht

Borrego et al. (2017) berichten, dass sie an der Universität Autònoma de Barcelona mangelnde Moti-vation der Studierenden und daraus resultierende schlechte Prüfungsergebnisse feststellten. Aufgrund dieser mangelnden Motivation haben die Studierenden nicht nur schlechtere Prüfungsergebnisse, son-dern auch schlechtere Endnoten (Borrego et al., 2017).

Mit Hilfe einer entworfenen Freizeitaktivität, bei welcher die Studierenden in einen Raum eingesperrt werden, um dann gemeinsam verschiedene Rätsel zu lösen, sollte eine Verbesserung der Lernprozesse und Lernergebnisse erzielt werden. Für diesen speziellen Escape Room wurden zwei Studiengänge des Studiengangs Computertechnik ausgesucht. Die Resultate waren ermutigend. Die Studierenden zeigten Interesse an den Escape Rätseln, schienen motivierter und lernwilliger. Es entstand Teamfähigkeit beim Lösen der Rätsel. Laut Borrego et al. (2017) war dies die erste Erfahrung mit Escape Rooms an dieser Universität, welche sowohl für Studierende als auch für Lehrende positive Effekte zeigte. Das Angebot wurde von vielen angenommen und auch in Zukunft sollen derartige Escape Rooms an dieser Universität in zahlreichen Studienrichtungen sowie in unterschiedlichen Altersstufen eingesetzt werden (Borrego et al., 2017).

Mit Hilfe der durchgeführten Escape Rooms gewann die Universität einige Erkenntnisse: Es sei wichtig, dass die Lernenden an verschiedenen Aufgaben gleichzeitig arbeiten können, um schneller fertig zu werden beziehungsweise in Kleingruppen besser arbeiten zu können: „students can work in smaller groups trying to solve different riddles at the same time“ (Borrego et al., 2017, S. 169).

Schwere Aufgaben sollten mit einfachen verknüpft werden, damit die Studierenden Fortschritte erkennen können und somit motiviert an den Rätseln weiterarbeiten. Würden Lernende nie Fortschritte erkennen beziehungsweise könnten die Rätsel nicht gelöst werden, bestünde die Gefahr, dass die Studierenden das Interesse am Beenden des Escape Rooms verlieren. Auch Tipps und kurze Hilfestellungen sollen den Lernenden zur Verfügung gestellt werden, falls eine Aufgabe alleine nicht schaffbar wäre so Borrego et al. (2017, S. 169) „some clues have to be available to help students in case they get stuck while solving some riddle by using, for example, walkie-talkies to communicate with them“.

Stohlmann (2020) führte einen Escape Room mit einer Schulklasse einer Mittelschule durch. Die Schüler:innen dieser Klasse nahmen dabei an einem Zusatzprogramm teil. Bei dem Escape Room ging es um Themen wie Mathematik, Ingenieurwesen, Technologie und Wissenschaft. Mithilfe dieser Durchführung sollten Lehrpläne und deren Umsetzung untersucht werden. Der österreichische Lehrplan betont die Wichtigkeit von Lernen in anwendungsorientierten Kontexten:

„Anwendungsorientierte Kontexte verdeutlichen die Nützlichkeit der Mathematik in verschiedenen Lebensbereichen und motivieren so dazu, neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erwerben. Vernetzungen der Inhalte durch geeigneten fächerübergreifenden Unterricht sind anzustreben.“ (BMBWF, 2025, S. 777) Die Verbindung der vier Themengebieten Mathematik, Ingenieurwesen, Technologie und Wissenschaft entspricht somit zentralen Angaben des Lehrplans. Durch den fächerübergreifenden Escape Room kann gezeigt werden, wie die im Lehrplan formulierten Vorgaben in der schulischen Praxis umgesetzt werden können.

Stohlmann (2020) verteilte sieben Zahlenschlösser in einem Klassenzimmer auf verschiedenen Tischen. Die Tür des Klassenzimmers wurde, im Gegensatz zu einem realen Escape Room, nicht verschlossen. Er teilte den Schüler:innen mit, dass es nur einem Teammitglied erlaubt sei die Schlösserkombinationen bei den Zahlenschlössern auszuprobieren. Weiters erwähnt er, dass es wichtig sei, dass die Schüler:innen die Schlösser nicht zu ihrem Platz nehmen, da es vorkommen kann, dass die Schlösser nicht wieder zurückgebracht werden und dadurch für anderen Gruppen ein Nachteil entsteht (Stohlmann, 2020, S. 385).

Der Escape Room wurde anspruchsvoll aber schaffbar aufgebaut. Die Schüler:innen sollten diesen unter 60 Minuten durchführen. Der Autor empfiehlt die Zeit mitzustoppen, um das Arbeitstempo der einzelnen Gruppen kontrollieren zu können. Stohlmann (2020) fand heraus, dass Schüler:innen, welche an diesem Programm teilnahmen eine verbesserte wachstumsorientierte Denkweise aufwiesen. Diese Denkweise sorgt dafür, dass Lernende mit Rückschlägen besser zurechtkommen und sich durch

Misserfolge nicht unterkriegen lassen. Außerdem sorgt sie für Offenheit gegenüber neuen Lernmethoden und verbessert ihre Problemlösefähigkeit (Stohlmann, 2020, S. 385–386).

Auch Stohlmann (2023) berichtete von positiven Ergebnissen in seinen durchgeführten digitalen Escape Rooms. Die Schüler:innen hatten Spaß am Lösen der Escape Rooms sowie am Arbeiten als Team, wo mathematische Probleme diskutiert wurden. Die Lernenden waren engagiert und entwickelten Verständnis für das Lösen der Aufgaben. So wurden Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit sowie das Verständnis für mathematische Konzepte entwickelt (Stohlmann, 2023).

Laut Pais et al. (2023) sind Escape Rooms im Unterricht eine amüsierende und spaßige Methode, Lernenden Kompetenzen zu vermitteln. Dazu machten sie eine Fallstudie, um zu zeigen, dass mit Hilfe von Escape Rooms Schüler:innen motivierter im Mathematikunterricht sind. Es wurden Beobachtungen gemacht, Befragungen sowie Feldnotizen durchgeführt. Dabei wurden sowohl quantitative als auch qualitative Daten erhoben. Die Ergebnisse waren durchwegs positiv. Die Escape Rooms wurden als unterhaltsam und interessant empfunden. Schüler:innen bevorzugten den aktiven Unterricht im Vergleich zu gewöhnlichem Unterricht, bei welchem zusammen mit der Lehrperson Beispiele gelöst werden. Die Autoren berichteten, dass Schüler:innen auch in anderen Unterrichtsfächern gerne Escape Rooms einbauen wollen, da diese den Unterricht aktiver gestalten und das Interesse der Lernenden weckt. Pais et al. (2023) empfehlen den Einsatz von Escape Rooms im Unterricht, da ihre Ergebnisse darauf hindeuten, dass Lernende dadurch mehr Motivation, Interesse, Lernbereitschaft und folglich auch bessere Lernergebnisse erzielen (Pais et al., 2023).

Eine weitere Studie wurde bereits im Jahr 2010 von Kapur mit Schüler:innen einer 7. Klasse in Mathematik in Singapur durchgeführt. In dieser testete er Lernende und gab ihnen schwierige Aufgaben, welche sie ohne Hilfe und ohne Vorwissen lösen sollten. Er fand heraus, dass die Lernenden, obwohl sie bei den Aufgaben scheiterten, sich dennoch intensiv mit dem Problemlösen auseinandersetzten und in Ergebnissen besser abschnitten als jene Kolleg:innen, die nur durch eine Vorlesung und Übung auf ein Thema vorbereitete wurden. Studierende profitieren davon, Fehler zu machen und aus ihnen zu lernen beziehungsweise selbstständig Fehler aufzudecken. Die Annahme, dass Unterricht immer strukturiert und geplant sein soll, trifft laut Kapur (2010) nicht zu. Diese Ergebnisse gelten für alle Altersstufen und sind daher ebenso auf die Schule übertragbar. Der Autor ist der Meinung, dass es wichtig sei, Lernende früh mit Problemlöseaufgaben zu konfrontieren (Kapur, 2010).

Fuentes-Cabrera et al. (2020) führten eine Studie in der dritten Klasse einer spanischen Sekundarstufe durch. Sie erzielten positive Ergebnisse und konnten zeigen, dass der Einsatz des Escape Rooms im Mathematikunterricht Leistung, Motivation und Selbstständigkeit der Lernenden verbesserte. Somit

bieten Escape Rooms nach Meinung der Autorinnen eine didaktische Methode mit sehr großer Wirkungsfähigkeit. Sie konnten nachweisen, dass nicht nur die Motivation gesteigert, sondern auch das selbstständige und aktive Lernen begünstigt wird (Fuentes-Cabrera et al., 2020).

Jiménez et al. (2020) führten eine Studie mit 101 Schüler:innen einer Sekundarstufe einer Schule in Madrid in Spanien durch. Die Schüler:innen waren zwischen 14 und 15 Jahren alt. Obwohl der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht für die Lehrperson einen großen Aufwand darstellte, lohnte es sich, da die Schüler:innen in vielen Bereichen davon profitierten. Die Motivation der Lernenden verbesserte sich durch die durchgeführten Aktivitäten deutlich. Der spielerische Ansatz erleichterte das Lernen. Die Schüler:innen waren motiviert alle Herausforderungen zu meistern und jegliche Schwierigkeiten zu überwinden. Es wurden bessere Ergebnisse erzielt, auch das kooperative Lernen zwischen den Schüler:innen wurde gefördert. Wie die Autor:innen abschließend berichten, kann der Einsatz von mathematischen Escape Rooms die Lernprozesse der Schüler:innen verbessern sowie ein sinnvolles Lernen fördern: „This fact represents an increase in the learning process, so the use of escape room and breakout has encouraged meaningful learning in this case.“ (Jiménez et al., 2020, S. 12) Weiters sind die Autor:innen der Meinung, dass der Escape Room sowohl in der Primar- und Sekundarstufe als auch auf der Universität sinnvoll eingesetzt werden kann (Jiménez et al., 2020).

3. Praxisteil

3.1 Methodik und Umsetzung

Die Studie ist eine Kombination aus Literaturrecherche und praktischer Anwendung im Unterricht. Es soll erforscht werden, welchen Einfluss der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht auf Lernen und Leistung von Schüler:innen hat. Dabei wird Augenmerk auf Mitarbeit und Motivation der Schüler:innen gelegt. Weiters wird darauf geachtet, wie sich der Einsatz von mathematischen Escape Rooms auf die Problemlösefähigkeit, sowie das Verständnis für mathematische Konzepte der Schüler:innen auswirkt. Mit Hilfe von durchgeführten Leistungsüberprüfungen soll ebenfalls erforscht werden, ob sich die Teilnahme an einem Escape Room im Mathematikunterricht positiv auf die Leistung der Schüler:innen auswirkt. Die Escape Rooms wurden, wie auch im Lehrplan beschrieben, „zur Sicherung des Unterrichtsertrages“ (BMBWF, 2025, S. 214) eingesetzt.

Ziel ist es die Forschungsfrage mit Hilfe von zwei Schulklassen im Unterricht, den durchgeführten Escape Rooms sowie den Leistungsüberprüfungen zu beantworten. Durchgeführt wurde die Studie mit zwei fünften Klassen einer allgemeinbildenden höheren Schule (AHS) in Wien. Für jene Klasse, die die Autorin selbst unterrichtet, wurden die Escape Rooms bereits in die Jahresplanung integriert. Die

zweite fünfte Klasse wird von einer Kollegin unterrichtet, mit der eine enge Zusammenarbeit besteht. So wurden sowohl die Jahresplanung als auch Unterrichtsmethoden, Übungsblätter und Schularbeiten aufeinander abgestimmt. Während des Schuljahres erfolgte ein ständiger Austausch darüber, wie die Kollegin Themen im Unterricht einführte und erarbeitete, um dann die Leistungsüberprüfung möglichst direkt an die jeweilige Einheit zu machen.

Diese enge Zusammenarbeit bot der Autorin auch die Möglichkeit, die Escape Rooms in beiden Klassen selbst durchzuführen. Auch die kurzen Wissenschecks, welche nach der Erarbeitung eines Themas durchgeführt wurden, wurden von der Autorin selbst erstellt und ausgewertet.

Es wurde eine Crossover Studie durchgeführt. Bei einer Cross Over Studie handelt es sich um eine Sonderform einer randomisierten kontrollierten Studie. Bei dieser werden die Teilnehmer:innen per Zufallsprinzip in zwei Gruppen geteilt (Schumacher & Schulgen, 2008, S. 305–317). Das Parallelgruppendesign entsteht in dieser Masterarbeit durch die Zuordnung der Schüler:innen zu den zwei Klassen, welche unterschiedlich unterrichtet werden. Cross Over Studien bieten sowohl Vor- als auch Nachteile. Sie bieten Vorteile in Bezug auf Effizienz und interne Validität, erfordern jedoch eine sorgfältige Planung und Durchführung, um potenzielle Nachteile wie den Carry-Over-Effekt zu minimieren (Schumacher & Schulgen, 2008, S. 305–317). Unter dem Carry-Over-Effekt versteht man den Einfluss einer zuvor durchgeführten Bedingung auf eine nachfolgende. Die Definition nach dem APA Dictionary of Psychology (2018) lautet: „the effect on the current performance of a research participant of the experimental conditions that preceded the current conditions“. (American Psychological Association, 2018) Bei der Durchführung der Escape Rooms kann es aufgrund der wiederholten Durchführung zu einem solchen Carry-Over-Effekt kommen, da die Schüler:innen bei der zweiten Durchführung bereits mit dem grundlegenden Prinzip eines Escape Rooms vertraut sind und zuvor entwickelte Strategien anwenden können, wodurch sie das Ziel beziehungsweise den Schatz möglicherweise schneller erreichen.

Testklasse A bestand aus 16 Schüler:innen, davon fünf Schüler und elf Schülerinnen. Klasse A besuchte den musischen Schwerpunkt des Gymnasiums und hatte drei Mathematikstunden pro Woche. Die Unterrichtsklasse wurde von der Autorin im Schuljahr 2024/25 neu übernommen.

Testklasse B bestand aus 23 Schüler:innen, davon drei Schüler und 20 Schülerinnen. Die Schüler:innen besuchten den künstlerischen Schwerpunkt des Gymnasiums. Sie hatten ebenfalls drei Mathematikstunden pro Woche und wurden ebenfalls im Schuljahr 2024/25 von der Kollegin neu übernommen.

Die Testklassen unterschieden sich in ihrer geschlechtsspezifischen Zusammensetzung sowie in den von den Schüler:innen gewählten Schwerpunkt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die genaue Einteilung der Testklassen mit und ohne Escape Room sowie die zugehörigen Themen:

Thema	Unterricht mit Escape Room	Unterricht ohne Escape Room	Datum der Durchführung
Lineare Funktionen	Testklasse A	Testklasse B	31.01.2025
Lineare Gleichungen	Testklasse A	Testklasse B	28.02.2025
Quadratische Gleichungen	Testklasse B	Testklasse A	25.04.2025
Trigonometrie	Testklasse B	Testklasse A	18.06.2025

In Testklasse A wurde das Thema Lineare Funktionen sowie das Thema Lineare Gleichungen erlernt und zusätzlich mit einem Escape Room vertieft. In Testklasse B wurde das Thema ohne Escape Room erarbeitet. Innerhalb einer Woche wurde eine Leistungsüberprüfung, in Form eines zehn bis fünfzehn-minütigen Wissenschecks, zu Beginn der Unterrichtsstunde, durchgeführt. Um zu vermeiden, dass die Ergebnisse durch die Schüler:innenpopulation der jeweiligen Klasse, individuelle Vorlieben und Begabungen und der jeweiligen Klassendynamik beeinflusst werden, wurde zuerst in Testklasse A zwei Themen zusammen mit Escape Rooms erarbeitet und danach getauscht, wie in der zuvor abgebildeten Tabelle zu erkennen ist.

Anschließend wurde in Testklasse B zusätzlich mit einem Escape Room gearbeitet und in Testklasse A ohne. In Testklasse B wurden die Escape Rooms zum Thema Quadratische Gleichungen und Trigonometrie umgesetzt. Danach wurden ebenfalls innerhalb einer Woche Leistungsüberprüfungen durchgeführt. Die beiden Klassen standen daher im direkten Vergleich.

Insgesamt wurden vier Escape Rooms erarbeitet, jeweils zwei in jeder Testklasse. Die Auswahl und Erstellung der Themen der Escape Rooms erfolgte auf Grundlage des geltenden Lehrplans sowie der darin festgelegten Lernziele. So konnte sichergestellt werden, dass die Inhalte sowohl den Vorgaben des Lehrplans entsprechen als auch die angestrebten Kompetenzen gezielt fördern.

Bevor die Escape Rooms in den Testklassen durchgeführt werden konnten, wurde sowohl von den Eltern als auch den Schüler:innen eine Einverständniserklärung unterzeichnet. In dieser wird bestätigt, dass die Schüler:innen Teil dieser Studie sein dürfen und sowohl an den Escape Rooms als auch den Wissenschecks teilnehmen dürfen.

Eine weitere Klasse der allgemeinbildenden höheren Schule in Wien, beteiligte sich indirekt ebenfalls an der Erstellung der Escape Rätsel. Die sechste Klasse der allgemeinbildenden höheren Schule mit künstlerischem Schwerpunkt entwarf sämtliche Bilder und Zeichnungen, welche für die Rätsel verwendet wurden. Die Klasse wurde ebenfalls von der Autorin unterrichtet und aufgrund ihrer künstlerischen Begabungen gebeten, eigenständig Zeichnungen zum Thema „Escape Room“ zu gestalten. Da die

Autorin bereits konkrete Vorstellungen vom Aussehen der Rätsel hatte, teilte sie den Schüler:innen mit, dass sie zahlreiche kleine Figuren zeichnen sollen, in welchen Zahlen und Buchstaben hineingefügt werden können. Sie sollten ihrer Kreativität freien Lauf lassen und so viele Zeichnungen einreichen, wie sie wollten. Einige Schüler:innen gaben zahlreiche Zeichnungen und gut durchdachte Bilder ab, während andere kleine Symbole wie beispielsweise eine Sanduhr, einen Schlüssel oder eine Lupe gestalteten. Alle Zeichnungen wurden angenommen und passend für die Gestaltung der Rätsel verwendet. Einige Motive kamen mehrmals zum Einsatz, andere hingegen wurden nicht verwendet. Auf diese Weise entstanden einzigartige Rätsel, bei denen die eingesetzten Bilder die individuellen Gestaltungen der Schüler:innen repräsentieren.

Dass die Escape Rooms sowie die Wissenschecks in beiden Klassen von der Autorin durchgeführt werden konnten, war von großem Vorteil. Diese Möglichkeit bot einen wertvollen Einblick in die praktische Durchführung der Methode im Schulalltag.

3.2 Durchführung der Escape Rooms

Da am Realgymnasium mit musischem Schwerpunkt, an dem die Escape Rooms durchgeführt wurden, ein Stundentakt von jeweils 45 Minuten und nicht, wie an anderen Schulen üblich, von 50 Minuten besteht, stellte das Zeitmanagement eine besondere Herausforderung dar. Die zur Verfügung stehende Unterrichtszeit musste daher gut geplant und effizient genutzt werden, um sowohl die kurze einführende Erklärung als auch die Durchführung zu ermöglichen. Bereits vor der Durchführung musste festgelegt werden, wo die Rätsel versteckt werden. Die Autorin entschied sich für bunte Mappen und eine kleine Holzschatzkiste, wie in den nachfolgenden Abbildungen zwei bis zehn zu sehen ist. Auf den Mappen sowie der Holzschatzkiste wurden bunte Zahlenschlösser angebracht, bei welchen die passenden Codes einzugeben sind. Die Mappen sowie die Schatzkiste wurden von der Lehrperson bereits in der Pause im Klassenzimmer sowie im Pausenbereich verteilt.

Die Durchführung der Escape Rooms wurde jeweils eine Unterrichtsstunde im Voraus angekündigt, damit sich die Schüler:innen angemessen vorbereiten und keine Überraschungen entstehen konnten. Sie wurden darüber informiert, lediglich Schreibmaterialien und gegebenenfalls das Schulübungsheft für Hilfestellungen vorzubereiten. In Testklasse B erfolgte die gleiche Information durch die unterrichtende Lehrperson.

Zu Beginn jeder Einheit war es erforderlich, organisatorische Hinweise zu geben, wie beispielsweise die richtige Benutzung der Schlösser, das Wiederverschließen der Schlösser sowie das Zurücklegen der Mappen an den ursprünglichen Ort. Die Jugendlichen wurden ebenfalls darauf aufmerksam gemacht, dass es nicht in Ordnung sei, die Mappen mit auf ihre eigenen Plätze zu nehmen und dann dort liegen

zu lassen. Diese Erklärungen minimierten die Arbeitszeit um wenige Minuten, waren jedoch relevant, um den Escape Room einwandfrei durchführen zu können.

Einen hohen Zeitaufwand stellte die Vorbereitung dar. Es musste zuvor bestimmt werden, wie viele Gruppen es bei dem entsprechenden Escape Room geben sollte, um die Mappen mit der richtigen Anzahl an Blättern zu befüllen. Die Schatztruhe wird ebenfalls befüllt, hierfür eignen sich kleine Süßigkeiten. Bei den durchgeführten Escape Rooms wurden als Schatz „Nimm2 Soft Zuckerln“ verwendet, siehe Abbildung drei. Zudem müssen die Zahlenschlösser richtig eingestellt werden, damit die Schüler:innen die Rätsel auch in der richtigen Reihenfolge lösen können. Bevor der Escape Room durchgeführt wurde, musste er von der Lehrperson auf Vollständigkeit und Durchführbarkeit geprüft werden, um einen reibungslosen Ablauf gewährleisten zu können. In der Kopfzeile befinden sich auf der rechten Seite auf jedem versteckten Rätsel Zahlencodes, wie in Abbildung eins zu sehen ist. Diese Zahlencodes sind die Lösung des vorigen Rätsels, wodurch kontrolliert werden kann, ob am richtigen Rätsel weitergearbeitet wird.



Abb. 1: Ausschnitt Escape Rätsel - Code im rechten oberen Rand

Darüber hinaus ist wichtig, die Zahlenschlosskombinationen zu notieren, um die jeweiligen Codes nicht zu vergessen, da diese nach jeder Durchführung geändert werden. Während der Durchführung musste die Lehrperson darauf achten, dass alle Schüler:innen die Regeln einhielten sowie bei Fragen zur Verfügung stehen. Während der Unterrichtsstunde trug die Lehrperson in einem vorbereiteten Beobachtungsbogen ein, wie die Gruppen hinsichtlich Teamfähigkeit, Rollenverteilung, Schnelligkeit sowie beim Lösen der Aufgaben agierten. Nach dem durchgeführten Escape Room mussten die Mappen falls notwendig entleert, die Zahlenschlösser zurückgesetzt und für den nächsten Einsatz neu vorbereitet werden. Außerdem musste der Schatz wieder befüllt werden.

Ein großer Aspekt bei der Erstellung der Escape Rätsel lag auf der optischen Gestaltung. Die Rätsel sollten spannend aber auch mit vielen Bildern beziehungsweise Symbolen gestaltet sein. Da sämtliche Zeichnungen von Schüler:innen einer sechsten Klasse gestaltet und entworfen wurden, musste mit den Bildern gearbeitet werden, welche zur Verfügung gestellt wurden. Wie bereits im vorigen Abschnitt erwähnt, wurde den Schüler:innen das Thema „Escape Room“ vorgegeben. Zu diesem Thema gestalteten sie zahlreiche unterschiedliche Zeichnungen, welche in den Escape Rätseln verwendet wurden. Bei der Schriftart wurde bewusst eine serifenlose Schriftart gewählt, Candara light. Diese Schriftart wirkt elegant und eignet sich besonders gut für die Gestaltung der Escape Rätsel.



Abb. 2: Schatztruhe mit silbernem Schloss



Abb. 3: Geöffnete und befüllte Schatztruhe

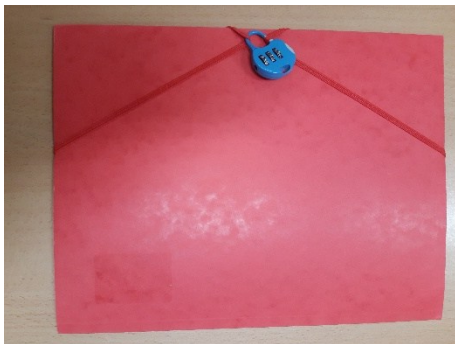


Abb. 4: Mappe in rot mit blauem Schloss

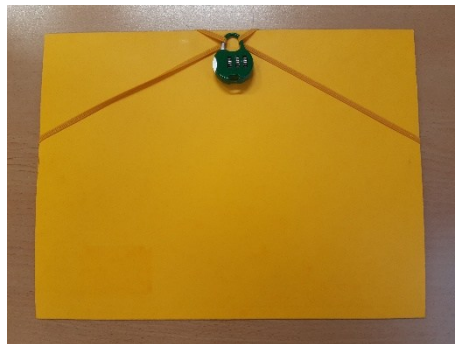


Abb. 5: Mappe in gelb mit grünem Schloss



Abb. 6: Mappe in lila mit lila Schloss

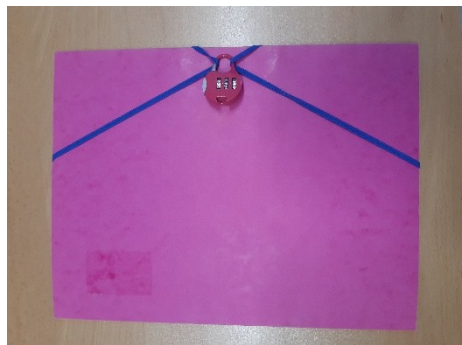


Abb. 7: Mappe in pink mit pinkem Schloss



Abb. 8: Mappe in rosa mit schwarzem Schloss



Abb. 9: Zahlenschlösser für die Escape Rooms



Abb. 10: Mappen für die Escape Rooms

Während der Gruppenarbeit wurden die Schüler:innen von der Lehrperson anhand eines zuvor entwickelten Beobachtungsplans beobachtet. Während der Beobachtung wurden sämtliche Notizen direkt auf dem zuvor erstellten Dokument gemacht.

Vor der Beobachtung muss zunächst klar entschieden werden, was genau beobachtet wird sowie wie und wann die Beobachtung erfolgt. Außerdem ist es wichtig, die Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren, damit sie später ergänzt, ausgewertet und interpretiert werden können (Wegner & Herweg, 2017, S. 82–83).

Bei der Beobachtung, während der Durchführung der Escape Rooms, lag ein besonderer Fokus auf der Zusammenarbeit der Gruppen. Es wurde unter anderem darauf geachtet, ob sich alle Schüler:innen aktiv beteiligten, wie die Kommunikation untereinander verlief und ob Lösungen gemeinsam erarbeitet wurden. Die Lehrperson rotierte in der Klasse und beobachtete abwechselnd die einzelnen Gruppen, um möglichst viele Eindrücke zu bekommen und die Geschehnisse zu dokumentieren. Die Aufzeichnungen erfolgten schriftlich auf dem zuvor erstellten Dokument, das gezielte Leitfragen zur Beobachtung enthielt.

Darüber hinaus war die Rollenverteilung in den Gruppen von Bedeutung. Anhand von Leitfragen zum Verständnis und zur Problemlösefähigkeit wurde beobachtet, ob die Kinder bei Schwierigkeiten aufgeben oder gemeinsam nach Lösungen suchen. Ebenso wurde untersucht, inwiefern Aufgaben innerhalb der Gruppe sinnvoll aufgeteilt und welche Vorgehensweisen beim Bearbeiten angewendet wurden. Ein weiterer Aspekt der Beobachtung betraf das Zeitmanagement. Es wurde festgehalten, wie lange die einzelnen Gruppen für die Bearbeitung der Aufgaben benötigten und ob die zur Verfügung stehende Zeit ausreichend war, um die Rätsel lösen zu können. Zusätzlich wurde dokumentiert, ob die Schüler:innen die Aufgaben eigenständig mithilfe der bereitgestellten Materialien lösen konnten oder ob sie Unterstützung durch die Lehrperson benötigten.

Auch die Motivation der Lernenden wurde beobachtet. Dabei wurde darauf geachtet, ob die Schüler:innen mit Interesse und Freude arbeiteten, engagiert bei der Sache waren und sich aktiv in den Arbeitsprozess einbrachten. Die gewonnenen Beobachtungen dienten anschließend als Grundlage für

die Reflexion der Escape Rooms sowie zur Beantwortung der Fragen hinsichtlich Mitarbeit, Motivation, Problemlösefähigkeit sowie das Verständnis für mathematische Konzepte.

Während der Arbeit in den Gruppen ist es der Lehrperson nicht möglich, alle Geschehnisse in den Gruppen zeitgleich wahrzunehmen. Es ist wichtig, die Beobachtung in einem schriftlichen Dokument festzuhalten und während der Beobachtung sämtliche Vorkommnisse zu notieren. De Boer (2012) betont, dass Beobachtungen so gemacht werden sollten, dass auch außenstehende Personen die Situation nachvollziehen können, auch wenn sie während des Geschehens nicht anwesend waren. Da viele Beobachtungen zwar gemacht werden aber nicht alle zeitgleich notiert werden können, ist es wichtig, am Ende der Beobachtung seine Notizen erneut durchzulesen, um Ergänzungen vornehmen zu können (De Boer, 2012, S. 65–82).

Lernen selbst kann nur schwer beobachtet werden. Die Veränderungen oder Ergebnisse, welche sich aus der Beobachtung schließen lassen, sind daher reine Interpretationen der beobachtenden Person. Die Beobachtungen sollen helfen Lernprozesse zu verstehen, Handlungen und Interaktionen genau zu dokumentieren, um Rückschlüsse darauf zu ziehen. Lernen ist ein komplexer Prozess, welcher zur Beobachtung offener und detaillierter verstanden werden kann. Die Beobachtungen können helfen Entwicklungsschritte zu erkennen und dazu beitragen Entscheidungen für weiterführendes Vorgehen zu treffen (De Boer, 2012, S. 65–82).

4. Escape Rooms

4.1 Escape Room: Lineare Funktionen

Das Thema Lineare Funktionen ist im Lehrplan fest verankert und beginnt bereits in der vierten Klasse der Sekundarstufe 1. Lineare Funktionen stellen ein aufbauendes und bis zur Matura wichtiges Thema im Mathematikunterricht dar. Es ist daher wesentlich am Vorwissen anzuknüpfen sowie durch Wiederholungen Wissen zu linearen Funktionen nachhaltig zu sichern, ein zentraler Aspekt des Lehrplans:

„Da Mathematik aufbauend strukturiert ist, ist auf die Aktivierung des notwendigen Vorwissens, die Wiederholung und die Sicherung der Nachhaltigkeit zu achten.“ (BMBFW, 2025, S. 779)

Um das Verständnis zu überprüfen sowie das Wissen der Schüler:innen zu festigen bietet sich der Einsatz eines Escape Rooms zu diesem Thema optimal an.

4.1.1 Lehrplanbezug

Der nachfolgende Auszug stammt aus dem Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen vom Jahr 2024.

Funktionen

- Abhängigkeiten, die durch reelle Funktionen in einer Variablen erfassbar sind, mittels Termen, Tabellen und Graphen beschreiben und über den Modellcharakter von Funktionen reflektieren können
 - Lineare Funktionen beschreiben und untersuchen können
 - Mit Funktionen in anwendungsorientierten Bereichen arbeiten können; Funktionen als mathematische Modelle auffassen können
- (BMBFW, 2025, S. 215–216)

4.1.2 Mathematische Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik (AHS)

Die mathematischen Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik einer allgemeinbildenden höheren Schule wurden vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 2024 erstellt. Nachfolgende Grundkompetenzen sind ein Auszug aus diesem Dokument.

Lineare Funktion [$f(x) = k \cdot x + d$]

- FA 2.1 verbal, tabellarisch, grafisch oder durch eine Gleichung (Formel) gegebene lineare Zusammenhänge als lineare Funktionen erkennen bzw. betrachten können; zwischen diesen Darstellungsformen wechseln können
- FA 2.2 aus Tabellen, Graphen und Gleichungen linearer Funktionen Werte(paare) sowie die Parameter k und d ermitteln und im Kontext deuten können
- FA 2.3 die Wirkung der Parameter k und d kennen und die Parameter in unterschiedlichen Kontexten deuten können
- FA 2.5 die Angemessenheit einer Beschreibung mittels linearer Funktion bewerten können
- FA 2.6 direkte Proportionalität als lineare Funktion vom Typ $f(x) = k \cdot x$ beschreiben können (BMBFW, 2024, S. 5)

4.1.3 Durchführung

Der erste Escape Room wurde am Freitag, dem 31.01.2025, in der dritten Unterrichtsstunde, von 9:25 Uhr bis 10:10 Uhr, mit Testklasse A durchgeführt. Es waren zehn Schülerinnen und fünf Schüler anwesend. Aufgrund der Klassengröße wurden fünf Dreiergruppen gebildet. Die Gruppen wurden von den Schüler:innen selbstständig eingeteilt. Aufgrund der harmonischen Klassengemeinschaft und des sehr guten Arbeitsklimas, war die Einteilung innerhalb einer Minute abgeschlossen. Bevor der Escape Room startete, wurden Regeln besprochen und auf wichtige Punkte hingewiesen. Es wurde mehrmals betont, die Mappen nicht mit auf die eigenen Plätze zu nehmen sowie die Zahlenschlösser, nach dem Herausnehmen eines Rätsels, wieder zu verschließen. Die Mappen mit den Schlössern sowie die Schatztruhe wurden im Klassenzimmer sowie im Pausenbereich vor der Klasse verteilt. Damit die Schüler:innen nach dem Lösen des ersten Rätsels nicht alle zum gleichen Schloss stürmen, wurde das erste Rätsel mit unterschiedlichen Codes gestaltet. Die Rätsel waren für alle Teilnehmer:innen gleich, nur zu Beginn errechneten die Gruppen unterschiedliche Zahlenkombinationen. Zwei Gruppen erhielten den Code 118, die anderen drei Gruppen den Code 104.

Während der Durchführung zeigten Beobachtungen, dass die SchülerInnen motiviert waren und sich darüber freuten, die Rätsel lösen zu können. Das erste Rätsel wurde von allen Gruppen sehr schnell gelöst. Bei der ersten Aufgabe sollten die Schüler:innen einen Lückentext ausfüllen und mit Hilfe der dadurch erhaltenen Zahlen, die weiter unten am Blatt angeführte Rechnung berechnen, siehe Abbildung elf auf der folgenden Seite. Das Ergebnis der Rechnung ergab den nächsten Zahlencode. Hier

konnte beobachtet werden, dass die Schüler:innen den Lückentext in kürzester Zeit ausfüllen konnten, jedoch bei der Rechenaufgabe einige Schwierigkeiten hatten. Punkt-vor-Strich-Rechnungen wurden übersehen, wodurch ein falsches Endergebnis herauskam und dementsprechend kein Schloss mit diesem Code aufging. An dieser Stelle wurde von der Lehrperson der Tipp gegeben, erneut ihre Rechnung zu kontrollieren. Eine Gruppe stach besonders hervor, da sie die Aufgabe innerhalb fünf Minuten löste. Die anderen Gruppen brauchten bis zu zehn Minuten für das erste Rätsel.

Rätsel Nummer 1

Setz die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.

1. Eine lineare Funktion wird stets durch eine _____ graphisch beschrieben.
2. Sie ist eine Funktion der Form $f(x) = k \cdot x + d$, wobei k die _____ der Geraden und d der _____ ist.
3. Der y-Achsenabschnitt entspricht dem Wert von $f(x)$ bei x gleich _____.
4. Ist die Steigung k positiv, verläuft die Gerade _____, ist die Steigung k negativ, dann verläuft sie _____.
5. Eine lineare Funktion mit $k = 0$ verläuft _____ zur x-Achse $\rightarrow$ sie wird als _____ Funktion bezeichnet.
6. Schneidet eine lineare Funktion die x-Achse, so bezeichnet man den Schnittpunkt als _____.

Gerade (13)	Null (17)	konstante (9)
Nullstelle (20)	steigend (32)	fallend (4)
y-Achsenabschnitt (2)	parallel (5)	Steigung (8)

Rechnung: () + () - () - () + () - () + () = _____

Code: _____

Abb. 11: Lineare Funktionen Rätsel Nummer 1

Rätsel Nummer 2

Berechnet die Nullstellen der gegebenen linearen Funktionen. Sucht den dazugehörigen Buchstaben in der unten abgebildeten Zeichnung und notiert den Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort.

CODE: 118

a) $f(x) = 2x - 4$	—	f) $f(x) = x - 12$	—
b) $f(x) = x + 5$	—	g) $f(x) = 2x - 6$	—
c) $f(x) = -3x + 9$	—	h) $f(x) = -2x - 4$	—

Das Lösungswort dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode:

Abb. 12: Lineare Funktionen Rätsel Nummer 2

Auch das zweite Rätsel wurde in einer Zeitspanne von fünf bis zehn Minuten gelöst. Bei Rätsel Nummer zwei sollten die Lernenden die Nullstellen der angegebenen linearen Funktionen berechnen. Wie in Abbildung zwölf dargestellt, können mit Hilfe der richtigen Lösungen die Buchstaben für das Lösungswort ermittelt werden. Hierbei konnte beobachtet werden, dass die Schüler:innen die Aufgaben untereinander aufteilten, um so schneller zum nächsten Zahlencode zu kommen. Nebenrechnungen machten die Schüler:innen im Schulübungsheft oder auf einem extra Zettel. Die Vorgehensweise zum Lösen der Aufgaben war den Lernenden sofort klar. Als vereinzelt doch Fragen oder Probleme bei den Rechnungen auftraten, wandten sich die Schüler:innen zuerst an ihre Gruppenmitglieder,

die ihnen anschließend mit Erklärungen weiterhalfen. Es war zu beobachten, dass meist ein oder zwei Schüler:innen der Teams die Führung übernahmen und die Aufgaben aufeinander aufteilten. Bei einem Team war zu sehen, dass eine schwächere Schülerin Probleme bei einer Rechnung hatte. Die Gruppenmitglieder fanden ihren Fehler, wiesen sie darauf hin, sodass die Schülerin ihren Fehler ausbessern konnte und das richtige Ergebnis bekannt gab. Im Allgemeinen gab es bei den Rechnungen jedoch kaum Probleme.

Die dritte Aufgabe konnte von den Schüler:innen auch sehr schnell, innerhalb von fünf bis zehn Minuten gelöst werden. Bei dieser Aufgabe mussten die Lernenden die angegebenen Funktionsgleichungen ihrem entsprechenden Funktionsgraphen zuordnen, siehe nachfolgende Abbildung 13. Auch im Schulbuch „Lösungswege 5“, welches in dieser Klasse verwendet wurde, kamen ähnliche Zuordnungs-

aufgaben vor, daher hatten die Schüler:innen keine Probleme beim Lösen der Aufgaben, da ihnen das Format bereits bekannt war.

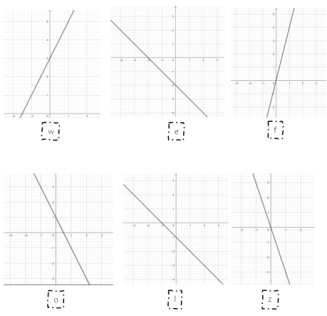
Beim letzten Rätsel waren zwei Punkte einer linearen Funktion angegeben. Die Lernenden mussten die Steigung der Funktionen mit Hilfe der angegebenen Punkte berechnen, vergleiche Abbildung 14. Für das vierte Rätsel brauchten einige Schüler:innen-Gruppen mehr als zehn Minuten Zeit, da sie die Vorgehensweise teilweise vergessen hatten und daher in ihren Unterlagen nachsehen mussten.

Rätsel Nummer 3  **CODE: 777**

Gegeben sind sechs Funktionsgleichungen. Welcher Graph gehört zu welcher Gleichung? Setze die richtigen Lösungsbuchstaben ein. Sie ergeben dann den gesuchten Code.

Lösungsbuchstabe

a) $f(x) = -3x$ d) $f(x) = -x - 2$
b) $f(x) = 2x + 3$ e) $f(x) = -x - 1$
c) $f(x) = -2x + 1$ f) $f(x) = 4x$



Das Lösungswort plus eine 0 davor ergeben den Zahlencode: 0 ____

Abb. 13: Lineare Funktionen Rätsel Nummer 3

Rätsel Nummer 4  **CODE: 012**

Berechne die Steigung der Funktionen mit Hilfe der angegebenen Punkte in eurem Schulübungsheft. Bernalt alle richtigen Ergebnisse.

a) $A(0|-2), B(-4|0)$ f) $A(1|5), B(-3|-3)$
b) $A(-1|7), B(1|-1)$ g) $A(1|2), B(-1|-8)$
c) $A(2|8), B(-2|-6)$ h) $A(2|-2), B(5|-5)$
d) $A(-4|-2), B(0|-8)$ i) $A(2|14), B(-2|-4)$

+7	-4	+4,5	-9	-4,5
-3	+5	0	+5,5	+10
-3,5	-1	-0,5	+4	-15
-2,5	+6	-1,5	-8	+6,5
+1	+3,5	+2	+2,5	-7,5
-2	+3	-5	+6,5	+1,5

Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode:
 ____ _ _



Abb. 14: Lineare Funktionen Rätsel Nummer 4

Die Rätsel waren so aufgebaut, dass sich der Schwierigkeitsgrad von Rätsel zu Rätsel steigerte. Der Grund dafür war, dass die Schüler:innen bei Erfolgserlebnissen weiterhin Freude an den Aufgaben haben sollten, aber auch bei schwierigeren Aufgaben nicht aufgeben und motiviert bleiben sollten die Rätsel zu lösen. Würde bereits die erste Aufgabe ein hohes Schwierigkeitsniveau aufweisen, bestünde die Gefahr, dass die Lernenden das Interesse am Lösen verlieren und die Motivation nachlässt.

Der Escape Room konnte in der geplanten Zeit, nämlich einer Unterrichtsstunde, gut durchgeführt werden. Darüber hinaus ist anzumerken, dass die Klasse der Autorin bereits gut bekannt war, wodurch sie ihr Wissen, Arbeitstempo und Zeitaufwand gut einschätzen konnte. Zusammenfassend kann man sagen, dass der Escape Room gut lösbar und ein guter Abschluss für das Kapitel der linearen Funktionen war.

4.2 Escape Room: Lineare Gleichungen

Der Fokus beim Erstellen des Escape Rooms zum Thema Lineare Gleichungen, lag vor allem beim Wiederholen und Festigen der gelernten Inhalte. Die Aufgaben wurden ähnlich wie jene aus den Unterrichtsstunden gestaltet. Die Schüler:innen sollten das Gelernte nun anwenden, verstehen und ihr Wissen bei verschiedenen Aufgaben vernetzen. Es ist wichtig, Ergebnisse zu überprüfen, um keine Folgefehler zu machen und alle angegebenen Aufgaben in der vorgegebenen Zeit abschließen zu können. Aufgaben wie beispielsweise den Weg aus einem Labyrinth hinauszufinden, erforderten sowohl logisches Denken als auch fachliche Expertise beim Lösen der Rätsel, welche in Kombination stehen. Das im Unterricht erworbene Wissen zum Thema Lineare Gleichungen kann mit Hilfe des Escape Rooms praxisnah geübt und gefestigt werden.

4.2.1 Lehrplanbezug

Der nachfolgende Auszug stammt aus dem Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen vom Jahr 2024.

Gleichungen und Gleichungssysteme

- Lineare Gleichungen und quadratische Gleichungen in einer Variablen lösen können; Lösungsfälle untersuchen können
 - Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen lösen und deren Lösungsfälle untersuchen und geometrisch interpretieren können
 - Die oben genannten Gleichungen und Gleichungssysteme auf inner- und außermathematische Probleme anwenden können
- (BMBFW, 2025, S. 215)

4.2.2 Mathematische Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik (AHS)

Die mathematischen Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik einer allgemeinbildenden höheren Schule wurden vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung im Jahr 2024 erstellt. Die angeführten Grundkompetenzen sind ein Auszug aus diesem Dokument.

Grundbegriffe der Algebra

AG 1.2 Wissen über algebraische Begriffe angemessen einsetzen können: Variablen, Terme, Formeln, (Un-)Gleichungen, Gleichungssysteme, Äquivalenz, Umformungen, Lösbarkeit

(Un-)Gleichungen und Gleichungssysteme

AG 2.1 einfache Terme und Formeln aufstellen, umformen und im Kontext deuten können

AG 2.2 lineare Gleichungen aufstellen, interpretieren, umformen/lösen und die Lösung im Kontext deuten können

AG 2.5 lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen aufstellen, interpretieren, umformen/lösen, über Lösungsfälle Bescheid wissen, Lösungen und Lösungsfälle (auch geometrisch) deuten können

(BMBFW, 2024, S. 2)

4.2.3 Durchführung

Der Escape Room zum Thema Lineare Gleichungen wurde in Testklasse A am Freitag, den 28.02.2025 in der dritten Unterrichtsstunde, sprich von 9:25 Uhr bis 10:10 Uhr durchgeführt. Es waren 16 Schüler:innen anwesend. Es bot sich daher an, die Jugendlichen in vier Dreier-Gruppen und eine Vierer-Gruppe einzuteilen. Im Gegensatz zum ersten Escape Room erfolgte die Gruppeneinteilung anhand der Sitzplatzzuordnung. Die Teams bestanden daher aus anderen Schüler:innen als beim zuletzt durchgeführten Escape Room. Vor dem Beginn wurden die Schüler:innen erneut kurz auf die Regeln aufmerksam gemacht. Da sie das Vorgehen und die Regeln des Escape Rooms bereits kannten, konnte schnell mit dem ersten Rätsel gestartet werden.

Lösungsbuchstabe		Lösungsbuchstabe	
a) $14 + 16x = 2 \cdot (1 + 5x)$	—	f) $12x - 2 \cdot (5x + 1) = 14$	—
b) $5 \cdot (4 - 2x) + 12 = 2 \cdot (x - 5)$	—	g) $10 \cdot (1,5x + 1) = -35$	—
c) $x - 5 = x - 5 \cdot (3x - 5)$	—	h) $4x + 5 = 41$	—
d) $(2x - 7) \cdot 3 = 9$	—	i) $3 \cdot (4x - 4) = 36$	—
e) $25x - 18 = 18 + 25x - 4x$	—	j) $(2x - 4) \cdot 8 + 5x = 25x$	—

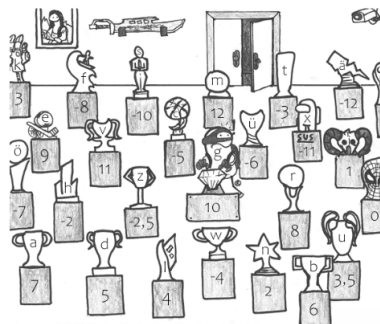


Abb. 15: Ausschnitt aus dem zweiten Escape Room, Rätsel Nummer 1

Die Gruppen versammelten sich an einem Platz und wirkten motiviert die Rätsel schnell zu lösen. Beim ersten Rätsel sollten die Schüler:innen zehn Gleichungen lösen, siehe Abbildung 15. Die meisten Gruppen arbeiteten gut im Team zusammen und teilten die Aufgaben untereinander gerecht auf. Die Nebenrechnungen wurden auf einem extra Blatt gemacht. Eine Gruppe teilte die Aufgaben nicht auf und machte jede Rechnung im Team gemeinsam. Diese Schüler:innen waren dadurch deutlich langsamer als die anderen Gruppen. Das erste Rätsel wurde in durchschnittlich zehn Minuten pro Gruppe gelöst.

Auch das zweite Rätsel erforderte erneut wieder Teamarbeit. Zu jeder Gleichung waren drei Lösungen gegeben, wie in der rechts angeführten Abbildung 16 zu sehen ist. Die Schüler:innen mussten herausfinden, welches dieser Zahlenpaare die Lösung der entsprechenden Gleichung war. Die Lösungen mussten anschließend bei den Äpfeln eingekreist werden. Wurden in einer Spalte drei Äpfel eingekreist, so konnte der nächsten Zahlencode direkt darunter abgelesen werden, siehe Abbildung 16. Die Teams teilte die Rechnungen untereinander auf, wodurch sie das Rätsel ebenfalls in circa zehn

- | | |
|---|---|
| a) $3x + 2y = 27$; (3 8), (5 6), (5 7) | e) $-3x + 4y = 23$; (3 8), (2 6), (3 6) |
| b) $4x + 6y = -20$; (4 -6), (-4 2), (5 -2) | f) $2x - 5y = 0$; (5 4), (10 4), (-4 10) |
| c) $6x - 3y = 9$; (6 8), (6 9), (5 9) | g) $8x - 6y = 2$; (2 3), (4 3), (-2 -3) |
| d) $7x + 2y = 55$; (3 4), (7 1), (7 3) | h) $-2x - 5y = -12$; (-4 4), (3 3), (-4 3) |

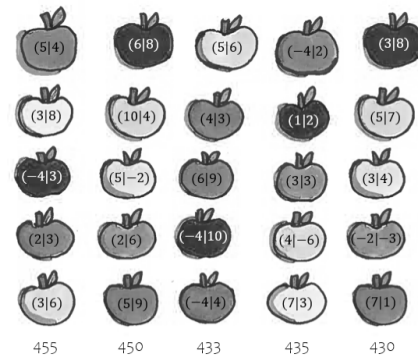


Abb. 16: Ausschnitt aus dem zweiten Escape Room, Rätsel Nummer 2

Minuten lösen konnten. Die Gruppe, welche zuvor alle Rechnungen gemeinsam löste und diese nicht aufteilte, entschied sich bei diesem Rätsel jedoch auch dazu die Aufgaben zu teilen, um schneller fertig zu werden. Auffallend war, dass einige Schüler:innen falsche Ergebnisse bei ihren Rechnungen erhielten, die andern Teammitglieder ihnen anschließend jedoch halfen und sie zusammen im Team Fortschritte erzielten.

Bei diesem Escape Room stieg der Schwierigkeitsgrad nicht von Rätsel zu Rätsel, wie beim ersten Escape Room. Die ersten beiden Rätsel waren etwas anspruchsvoller, daher folgte beim dritten Rätsel eine einfachere Aufgabe, um die Schüler:innen für das Ziel zu motivieren und ihnen eine kleine Rechenpause zu geben.

Bei der dritten Aufgabe war ein Lückentext auszufüllen, wie in Abbildung 17 auf der folgenden Seite dargestellt. Das Aufgabenformat kannten die Schüler:innen bereits aus dem ersten Escape Room. Beim Ausfüllen hatten die Teams keine Probleme, schwieriger wurde es für sie anschließend die richtigen Zahlen, welche sie im Text erhalten hatten, in der angeführten Rechnung richtig zu berechnen, da Regeln wie Punkt-vor-Strich nicht beachtet wurden. Obwohl dies mit dem Taschenrechner berechnet wurde und das Aufgabenformat bereits bekannt war, machten einzelne Gruppen Tippfehler oder Rechenfehler. Hierbei musste die Autorin eingreifen und sie auf jeweilige Rechenfehler hinweisen, da sie sonst das richtige Schloss nicht finden konnten. Denselben Fehler machten die Schüler:innen beim ersten Escape Room.

Beim vierten Rätsel sollten die drei verschiedenen Gleichungssysteme gelöst werden. Wie in Abbildung 18 zu erkennen, wurden die Verfahren für die gegebenen Gleichungen jeweils vorgegeben. Dadurch war den Schüler:innen sehr schnell klar wie sie vorgehen sollten, und sie teilten die Aufgaben auf die

Gruppenmitglieder auf. Da die Teams überwiegend aus Dreier-Gruppen bestanden, löste jedes Gruppenmitglied ein Gleichungssystem. Die Aufteilung erfolgte in einigen Gruppen durch freiwillige Meldung für ein bestimmtes Verfahren, während in anderen Gruppen die Verfahren vom leitenden Gruppenmitglied zugeteilt wurden. Einige Gruppen stellten Fragen zur Ermittlung der richtigen Buchstaben, da sie die Aufgabenstellung nicht sorgfältig gelesen hatten. Insgesamt konnte beobachtet werden, dass Schüler:innen häufig Fragen stellten, deren Antwort jedoch in der Angabe eindeutig erklärt wurde. Die Lehrperson wies sie dann darauf hin, die Aufgabenstellung genau zu lesen.

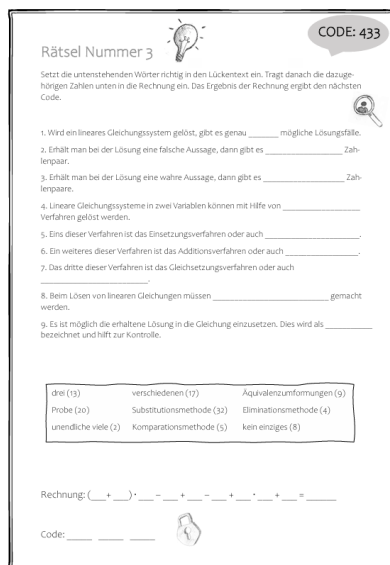


Abb. 17: Lineare Gleichungen Rätsel Nummer 3

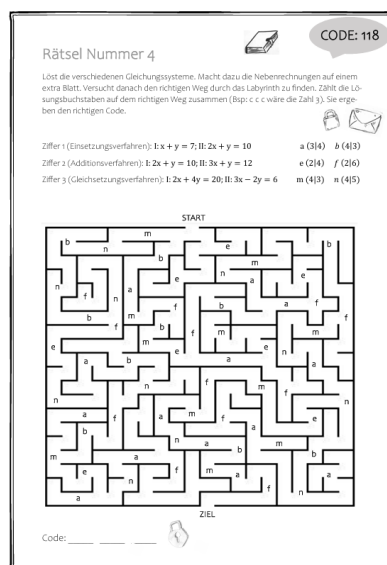


Abb. 18: Lineare Gleichungen Rätsel Nummer 4

Die Gruppen benötigten unterschiedlich lange Zeit, da einige Gruppen deutlich schneller waren als andere. Es konnte beobachtet werden, dass die Schüler:innen sehr interessiert, engagiert und ehrgeizig die Rätsel lösten. Schüler:innen schlüpfen in Führungspositionen und fingen an Verantwortung für ihr Team zu übernehmen. In einer Gruppe übernahm eine stärkere Schülerin die leitende Rolle, dies war für die anderen Gruppenmitglieder sichtlich in Ordnung, da sie zu den schwächeren Schülerinnen zählten und daher über die bestimmte Führung erleichtert wirkten. In den anderen Gruppen wurde gemeinsam diskutiert und zusammengearbeitet. Es gab keine Person, welche die Führungsrolle übernahm, die Lösungen wurden zusammen erarbeitet.

Aus den Beobachtungen der ersten beiden Escape Rooms mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden, welche beide mit Testklasse A durchgeführt wurden, kann man folgern, dass es für Testklasse A motivierender war, mit einfachen Rätseln zu beginnen und den Schwierigkeitsgrad schrittweise zu steigern. Da die Schüler:innen beim ersten Escape Room erst beim letzten Rätsel auf größere Schwierigkeiten stießen, blieb ihre Motivation durchgehend erhalten. Auch wenn einige Teams beim letzten Rätsel

Problem hatten, gaben sie nicht auf, da sie wussten das es sich um die letzte Aufgabe handelte und sie nur noch diese lösen mussten, um den Escape Room erfolgreich abzuschließen.

Beim zweiten Escape Room hingegen, bei dem bereits die ersten beiden Rätsel anspruchsvoll gestaltet waren, äußerten die Schüler:innen die Sorge, dass sich der Schwierigkeitsgrad weiter steigern könnte und die Rätsel daher noch schwieriger zu lösen sein könnten. Die Lehrperson motivierte sie mit aufbauenden Worten und erklärte ihnen, dass sie die bisherigen schwierigen Aufgaben erfolgreich gemeistert hatten und die folgenden Rätsel leichter sein würden. Daraufhin waren die Schüler:innen sichtlich erleichtert. Durch die ermutigenden Worte der Lehrperson konnte ihre Motivation weiterhin aufrechterhalten werden.

4.3 Escape Room: Quadratische Gleichungen

Ähnlich wie bei den zuvor durchgeführten Escape Rooms, geht es auch bei diesem wieder um das Wiederholen und Festigen des Gelernten. Die Schüler:innen müssen ihr Wissen einsetzen, um die Zahlen-codes zu bekommen, welche sie zum nächsten Rätsel führen. Ein Augenmerk beim vierten Rätsel der quadratischen Gleichungen liegt auf dem Satzverständnis, da es vielen Schüler:innen erfahrungsgemäß schwer fällt relevante Informationen aus Textaufgaben herauszulesen und in mathematische Zusammenhänge zu übertragen. Es wurden einige Aufgaben dazu aus dem Schulbuch „Lösungswege 5“ mit Testklasse A bearbeitet. Dabei zeigte sich, dass dieses Aufgabenformat für die Schüler:innen eine besondere Herausforderung darstellte. Dies war ein ausschlaggebender Punkt für die Verwendung im Escape Room. Durch die ansprechende Gestaltung sowie die Spannung beim Durchführen der Rätsel sollen die Schüler:innen motiviert werden und Quadratische Gleichungen mit etwas Positiven assoziieren.

4.3.1 Lehrplanbezug

Der nachfolgende Auszug stammt aus dem Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen vom Jahr 2024.

Gleichungen und Gleichungssysteme

- Lineare und quadratische Gleichungen in einer Variablen lösen können; Lösungsfälle untersuchen können
- Die oben genannten Gleichungen auf inner- und außermathematische Probleme anwenden können

(BMBFW, 2025, S. 215)

4.3.2 Mathematische Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik (AHS)

Die mathematischen Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik einer allgemeinbildenden höheren Schule wurden vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung im Jahr 2024 erstellt. Die angeführten Grundkompetenzen sind ein Auszug aus diesem Dokument.

(Un-)Gleichungen und Gleichungssysteme

AG 2.1 einfache Terme und Formeln aufstellen, umformen und im Kontext deuten können

AG 2.3 quadratische Gleichungen in einer Variablen umformen/lösen, über Lösungsfälle Bescheid wissen, Lösungen und Lösungsfälle (auch geometrisch) deuten können

(BMBFW, 2024, S. 2)

4.3.3 Durchführung

Der Escape Room zum Thema Quadratische Gleichungen wurde mit Testklasse B am Freitag, den 25.04.2025 in der ersten Schulstunde, von 7:45 Uhr bis 8:30 Uhr durchgeführt. Auch wie bei den Escape Rooms zuvor, wurden in dieser Klasse zu Beginn der Unterrichtsstunde die Regeln sowie wichtige Verhaltensweisen besprochen. Die Schüler:innen hörten aufmerksam zu und zeigten Freude und Interesse für den Escape Room. Es waren 21 Schüler:innen anwesend, daher wurden sieben dreier Gruppen gebildet. Die Einteilung der Gruppen erfolgte nach Sitzordnung, anschließend starteten die Teams mit dem ersten Rätsel. Die Mappen mit den Zahlenschlössern sowie die Schatztruhe wurden vor Beginn des Unterrichts in der gesamten Klasse verteilt.

- a) $x^2 - 25 = 0$
b) $25x^2 - 100 = 0$
c) $9x^2 - 81 = 0$
d) $x^2 + 9 = 25$
e) $x^2 + 36 = 100$
- f) $x^2 - 50 = 94$
g) $2x^2 - 35 = 63$
h) $3x^2 - 18 = 90$
i) $x^2 - 69 = 100$
j) $x^2 - 125 = 100$

+24	+4	+9	-11	-10	-4	+12
-2	-3	+16	0	-1	+14	-7
-17	+15	-18	+11	-9	+3	+2
+10	-6	+25	-30	+19	-20	-5
-14	+8	+32	-13	-22	-15	+6
0	-19	+7	-25	-8	+18	+17
-16	+21	-12	+22	+13	-32	-21
+20	-26	+30	+5	+26	+1	-24

Abb. 19: Ausschnitt aus dem dritten Escape Room, Rätsel Nummer 1

Bei der ersten Aufgabe mussten die Lernenden quadratische Gleichungen lösen und ihre Lösungen in den unten angeführten Feldern bemalen, siehe Abbildung 19. Die quadratischen Gleichungen mussten zuerst umgeformt und danach die Wurzel gezogen werden. Es war daher nicht notwendig die Gleichungen mit einer Lösungsformel zu lösen. Leider bemerkten dies die meisten Schüler:innen nicht und rechneten mit der kleinen oder großen Lösungsformel, was die Rechnung erschwerte und zu einem deutlich höheren Zeitaufwand führte als gedacht. Aufgrund der begrenzten Zeit entschied sich die Autorin dazu der Klasse den Tipp zu geben, die Aufgaben rein durch Umformungen zu lösen. Danach

schaftten es alle Gruppen in kurzer Zeit. Durchschnittlich wurde die Aufgabe in den ersten zehn Minuten gelöst.

Beim zweiten Rätsel mussten die Schüler:innen drei quadratische Gleichungen lösen und die durch die Lösung erhaltenen Buchstaben anschließend in einem Labyrinth markieren, siehe Abbildung 20. Dabei wurde den Teams der Hinweis gegeben, zuerst den Weg im Labyrinth zu suchen und erst danach die Rechnungen zu lösen. Dies verwirrte die Lernenden zunächst etwas, als sie jedoch herausfanden, wie die Aufgabe funktionierte, konnten sie das Rätsel in kurzer Zeit lösen. Da die Teams aus jeweils drei Mitgliedern bestanden, teilten sich die meisten Gruppen die drei Aufgaben untereinander gut auf. Wie in Abbildung 20 zu erkennen ist, war bei den quadratischen Gleichungen die anzuwendende Methode klar vorgegeben, weshalb die Lösung der Aufgaben problemlos gelang.

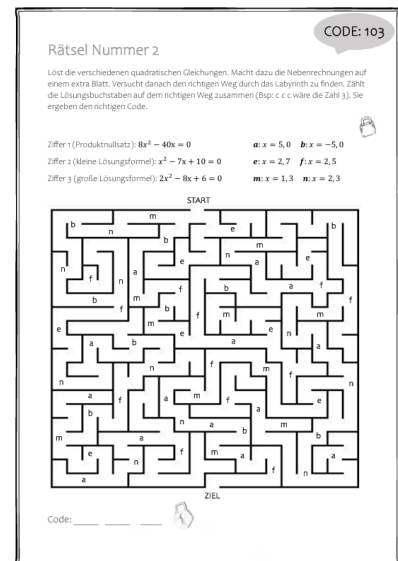


Abb. 20: Quadratische Gleichungen Rätsel Nummer 2

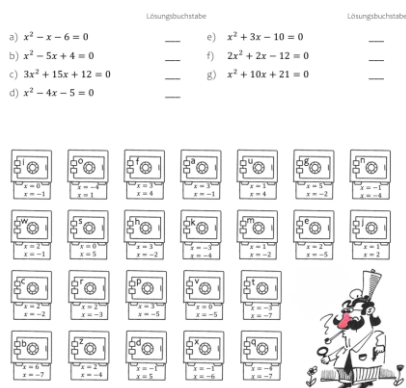


Abb. 21: Ausschnitt aus dem dritten Escape Room, Rätsel Nummer 3

Das vierte und letzte Rätsel stellte die Schüler:innen wieder vor einige Herausforderungen. Es waren verschiedene Texte gegeben, aus welchen eine Gleichung aufgestellt werden sollte. Die Teams mussten die erste Textgleichung aufstellen, um so auf das nächste Feld zu kommen. Am Ende erhalten sie eine Reihe von Zahlen, die mithilfe einer vorgegebenen Rechnung berechnet werden mussten, siehe Abbildung 22. Bei dieser Aufgabe hatten die Schüler:innen größere Probleme, da es ihnen schwer fiel aus einem Text die entsprechende Gleichung zu bilden. Einzelne Gruppen brauchten Hilfestellungen, da sie durch einen Fehler auf ein falsches Feld kamen. Alle Gruppen bis auf eine schafften es, alle Rätsel in der Unterrichtsstunde zu

Bei Rätsel Nummer drei mussten die Schüler:innen wieder quadratische Gleichungen lösen, hier waren die Lösungen jedoch unten versteckt, siehe Abbildung 21. Die Lösungsbuchstaben mussten neben den Gleichungen eingetragen werden und zeigten anschließend das Lösungswort. Da die Teams die Aufgaben untereinander gut aufteilten, schafften sie es, das Rätsel innerhalb zehn Minuten zu lösen.

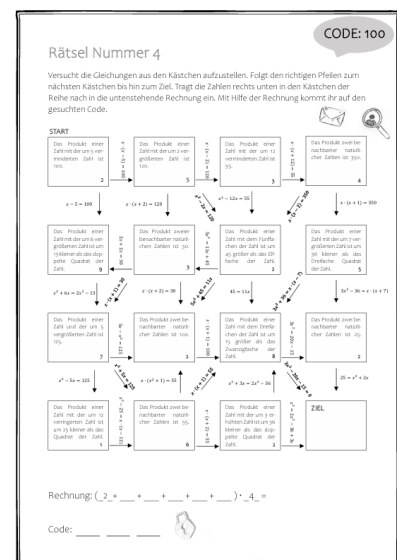


Abb. 22: Quadratische Gleichungen Rätsel Nummer 4

lösen und so zum Schatz, welcher aus Süßigkeiten bestand, zu kommen. Jene Gruppe, welche es nicht schaffte, hatte bei mehreren Aufgaben Probleme auf die richtigen Lösungen zu kommen. Diese Gruppe war insgesamt deutlich langsamer als die anderen Teams. Die Schüler:innen gingen gut mit der Niederlage um, waren jedoch enttäuscht, keinen Schatz erhalten zu haben, diesen bekamen ausschließlich jene Gruppen, denen es gelungen war, alle Rätsel innerhalb der Unterrichtsstunde zu lösen.

Aufgrund der Vorerfahrung im Unterricht mit Testklasse A zeigte sich, dass vor allem jene Aufgaben für die Schüler:innen herausfordernd sind, bei denen Gleichungen aus Texten herausgelesen werden müssen. Aus diesem Grund wurde der Escape Room bewusst so aufgebaut, dass diese anspruchsvolle Aufgabe erst am Ende auftritt. Auf diese Weise sollten die Lernenden zunächst Sicherheit im Umgang mit weniger schwierigen Aufgaben gewinnen und sich schrittweise an komplexe Aufgaben herantasten. Grundsätzlich wurde der Escape Room von der Autorin so geplant, dass die Rätsel inhaltlich aufeinander aufbauen und sich im Schwierigkeitsgrad steigern. Allerdings stellte bereits das erste Rätsel die Schüler:innen vor ungeplante Herausforderungen, die in dieser Form nicht vorhersehbar waren. Zusammenfassend kann man jedoch sagen, dass alle Rätsel gut funktioniert haben, die Unterstützung der Lehrperson bei einigen Teams jedoch nötig war, um die Rätsel zu lösen.

4.4 Escape Room: Trigonometrie

Der Fokus bei diesem Escape Room war das Vertiefen von gelernten Inhalten. Die Aufgaben orientierten sich stark an den Beispielen aus dem Schulbuch „Lösungswege 5“. Durch den Einsatz des Escape Rooms soll der Lehrplan praxisorientiert umgesetzt werden. Die Rätsel wurden abwechslungsreich gestaltet, um unterschiedliche Lerntypen anzusprechen und die unterschiedlichen Leistungsniveaus der Schüler:innen zu fördern.

4.4.1 Lehrplanbezug

Der nachfolgende Auszug stammt aus dem Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen vom Jahr 2024.

Trigonometrie

- $\sin(\alpha)$, $\cos(\alpha)$ und $\tan(\alpha)$ definieren und am Einheitskreis darstellen können
- Gleichungen der Form $\sin(\alpha) = c$ und $\cos(\alpha) = c$ nach α lösen können
- Berechnungen an rechtwinkligen und allgemeinen Dreiecken, an Figuren und Körpern (auch mittels Sinus- und Cosinussatz) durchführen können (BMBFW, 2025, S. 216)

4.4.2 Mathematische Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik (AHS)

Die mathematischen Grundkompetenzen für die Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik einer allgemeinbildenden höheren Schule wurden vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung im Jahr 2024 erstellt. Die angeführten Grundkompetenzen wurden diesem Dokument entnommen.

Trigonometrie

AG 4.1 Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck kennen und zur Auflösung rechtwinkliger Dreiecke einsetzen können

AG 4.2 Definitionen von Sinus und Cosinus für Winkel größer als 90° kennen und einsetzen können

(BMBFW, 2024, S. 3)

4.4.3 Durchführung

Der vierte und letzte Escape Room wurde mit Testklasse B am 18.06.2025 in der dritten Unterrichtsstunde von 9:25 Uhr bis 10:10 Uhr durchgeführt. Zu dem Zeitpunkt standen die Jahresnoten bereits fest und die Klasse zeigte daher im Unterricht wenig Interesse an Lerninhalten. Es waren 19 Schüler:innen anwesend, daher wurden fünf dreier Gruppen und eine vierer Gruppe gebildet. Die Schüler:innen durften die Gruppen selbstständig einteilen, was gut funktionierte. Um 9:30 Uhr begannen die Lernenden mit dem ersten Rätsel. Die Mappen mit den Schlössern wurden wieder im ganzen Klassenzimmer verteilt.

Rätsel Nummer 1

Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.

1. Der Satz des Pythagoras kann in jedem _____ angewendet werden.
2. Satz des Pythagoras:
Summe der Quadrate der _____ = Quadrat der _____
3. $\sin(\alpha) = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$
4. $\cos(\alpha) = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$
5. $\tan(\alpha) = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$

gleichseitiges Dreieck (13)	Katheten (5)
Gegenschenkel (10)	rechtwinkliges Dreieck (20)
Hypotenuse (10)	
gleichschenkeliges Dreieck (32)	Gegenschenkel (10)
	Annahme (10)
	Hypotenuse (10)

Rechnung: () + () · () - () + () = _____

Code: _____

Abb. 23: Trigonometrie Rätsel Nummer 1

Beim ersten Rätsel musste ein Lückentext richtig ausgefüllt und die entsprechenden Zahlen in der darunter angeführten Rechnung eingesetzt und berechnet werden, siehe Abbildung 23. Das Ergebnis ergab den ersten Zahlencode. Zur Verbesserung der Gruppenverteilung wurden für das erste Rätsel zwei verschiedene Codes erstellt, sodass sich die Schüler:innen aufteilten und nicht alle dasselbe Zahlenschloss verwenden mussten. Ab dem zweiten Rätsel waren die Zahlencodes wieder bei allen Gruppen ident. Durchschnittlich schafften alle Schüler:innen die erste Aufgabe innerhalb von fünf Minuten.

Auch das zweite Rätsel bereitete den Lernenden keine Schwierigkeiten. Wie in Abbildung 24 zu erkennen, mussten die Schüler:innen die richtigen Aussagen ankreuzen, um auf die Lösungsbuchstaben, welche sich in den Fröschen befanden, zu kommen. Sie kannten das Ankreuzformat bereits aus dem Schulbuch „Lösungsweg 5“, hatten daher keine Probleme beim Verständnis der Aufgabe. Auch hierbei schafften es alle, bis auf eine Gruppe, die Aufgabe innerhalb von fünf Minuten zu lösen.

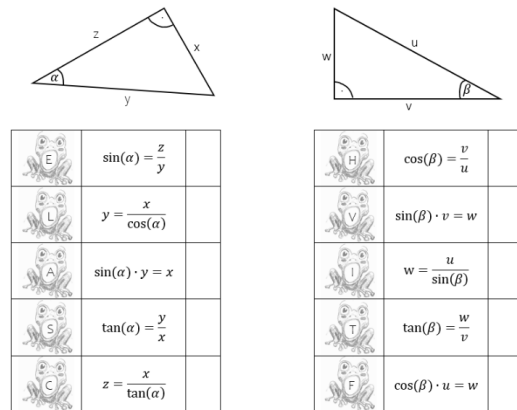


Abb. 24: Ausschnitt aus dem vierten Escape Room Rätsel Nummer 2

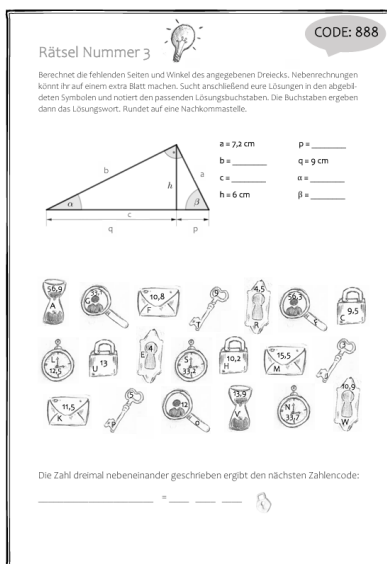


Abb. 25: Escape Room Trigonometrie Rätsel Nummer 3

Da sich der Schwierigkeitsgrad von Rätsel zu Rätsel steigerte, waren die Gruppen mit dem dritten Rätsel etwas länger beschäftigt als mit den ersten beiden. Bei Rätsel Nummer drei war es notwendig Nebenrechnungen auf einem extra Blatt zu machen, siehe Abbildung 25. Hier war zu beobachten, dass einige Schüler:innen die falsche Formel für ihre Rechnung verwendeten und dadurch zu falschen Ergebnissen kamen. Um den Schüler:innen Hilfestellung zu geben, machte die Lehrperson sie auf falsche Ergebnisse aufmerksam, ließ sie jedoch selbst herausfinden, warum ihr Ergebnis falsch war. Für dieses Rätsel wurden daher circa zehn Minuten benötigt.

Für die letzte Aufgabe variierte der Zeitaufwand der Gruppen stark. Es war interessant zu beobachten, dass einige Gruppen innerhalb kürzester Zeit fertig wurden, während andere große Probleme bei den Rechnungen hatten. Schwierigkeiten hatten die Schüler:innen dabei die ersten beiden Ziffern herauszufinden. Wie in Abbildung 26 zu sehen, gab es für jede Ziffer sechs Aufgaben zu lösen. Bei den ersten beiden Ziffern mussten Umkehraufgaben gelöst werden, bei welchen es vermehrt zu Problemen kam. Obwohl mit dem Taschenrechner gerechnet wurde, kam es zu fehlerhaften Ergebnissen aufgrund falscher Umformungen. Bei einem Team musste die Lehrperson eingreifen und der Gruppe Hilfestellungen geben. Die schnellste

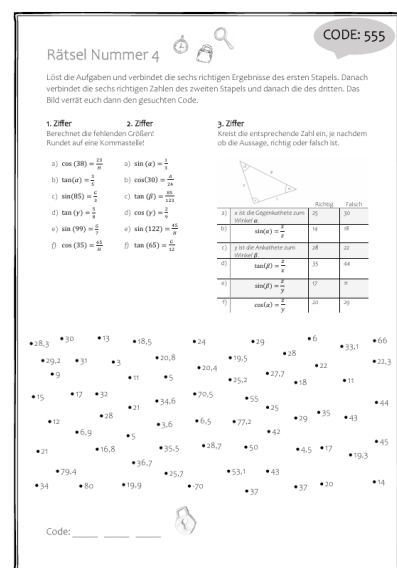


Abb. 26: Escape Room Trigonometrie Rätsel Nummer 4

Gruppe war nach insgesamt 28 Minuten fertig und nur eine Gruppe schaffte es nicht alle Rätsel in der vorgegebenen Zeit von 45 Minuten zu lösen.

Da sich bereits bei den ersten drei durchgeführten Escape Rooms zeigte, dass eine Abfolge mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad für die Schüler:innen besonders sinnvoll und lernwirksam ist, entschied sich die Autorin auch beim letzten Escape Room bewusst für dieses didaktische Prinzip. Die Erfahrung aus den vorherigen Durchführungen verdeutlichte, dass die klare Steigerung des Schwierigkeitsgrades den Schüler:innen ein Gefühl von Sicherheit gab und sie durch die Fortschritte zu Beginn zusätzlich motiviert wurden. So wurde zusätzlich ihr Selbstvertrauen gestärkt. Die Einstiegsaufgaben dieses Escape Rooms konnten daher von den Lernenden zügig und teilweise ohne Unterstützung gelöst werden. Der schnelle Bearbeitungserfolg trug zudem zu einer hohen Motivation und einer positiven Arbeitsatmosphäre bei. Es konnte beobachtet werden, dass die Gruppen die Aufgaben innerhalb der Teams gut verteilten und somit die Rätsel in kurzer Zeit lösten. Eine Gruppe mit drei Schülern fand die Aufgaben sehr anspruchsvoll und versuchte daher die Rätsel mit Hilfe des Schulübungsheftes zu lösen. Manchen Schüler:innen fielen die Aufgaben schwerer als anderen, daher halfen stärkere Schüler:innen den schwächeren. Bei Rätsel Nummer drei und vier erhöhte sich der Anspruch weiter. Dementsprechend benötigten die Schüler:innen für diese Rätsel deutlich mehr Zeit. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Escape Room zum Thema Trigonometrie zur Festigung des Gelernten gut eingesetzt werden kann.

5. Ergebnisse

5.1 Überblick zu den Daten

Testklasse A bestand aus elf Schülerinnen und fünf Schülern, daher insgesamt 16 Teilnehmer:innen. Testklasse B bestand aus 23 Schüler:innen, davon drei Schüler und 20 Schülerinnen. Bei der Durchführung des ersten Escape Rooms zum Thema Lineare Funktionen mit Testklasse A waren 15 Schüler:innen anwesend und nahmen erfolgreich am Escape Room teil. Beim darauffolgenden Wissenscheck nahmen anschließend 15 Schüler:innen aus Testklasse A und 20 Schüler:innen aus Testklasse B teil. Der zweite Escape Room zum Thema Lineare Gleichungen wurde von allen Schüler:innen der Testklasse A durchgeführt. Beim anschließenden Wissenscheck nahmen 15 Schüler:innen der Testklasse A und 20 Schüler:innen der Testklasse B teil. Der dritte Escape Room zum Thema Quadratische Gleichungen wurde mit Testklasse B durchgeführt, es waren an diesem Tag 21 Schüler:innen anwesend und wirkten am Escape Room mit. Der zum Thema passende Wissenscheck wurde anschließend mit 15 Schüler:innen der Testklasse A und 23 Schüler:innen der Testklasse B durchgeführt. Der letzte Escape Room zum Thema Trigonometrie wurde mit 19 Schüler:innen der Testklasse B ausgeführt. Bei der darauffolgenden Leistungsüberprüfung nahmen 15 Schüler:innen aus Testklasse A und 16 Schüler:innen aus Testklasse B teil. Welche Schüler:innen bei den Escape Rooms sowie Wissenschecks fehlten wurde nicht dokumentiert.

5.2 Ergebnisse der Wissenschecks

Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Ergebnisse der Wissenschecks von Testklassen A und B anhand des arithmetischen Mittels, dargestellt in Punkten und Prozentangaben.

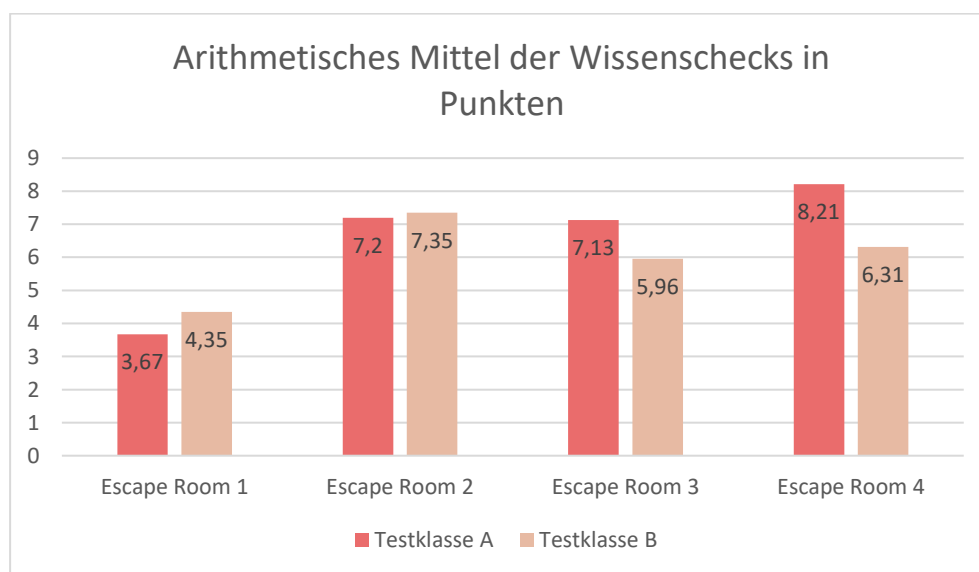


Abb. 27: Arithmetisches Mittel der Wissenschecks in Punkten

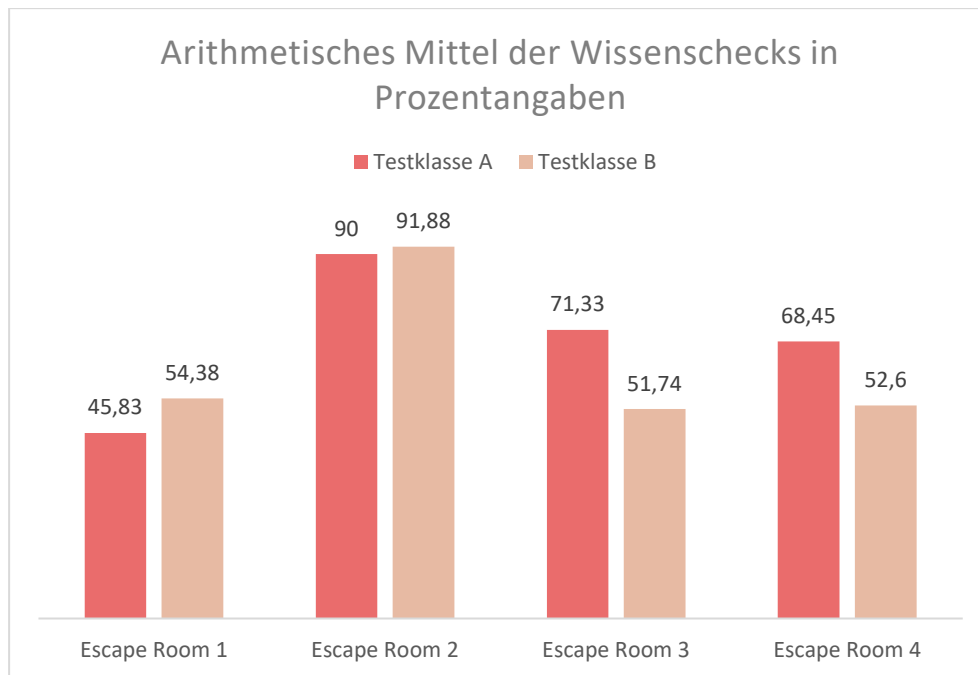


Abb. 28: Arithmetisches Mittel der Wissenschecks in Prozentangaben

Aus den oben angeführten Grafiken kann ablesen werden, wie die Schüler:innen bei den Wissensüberprüfungen, nach der Durchführung der Escape Rooms, abgeschnitten haben. Abbildung 27 zeigt die Ergebnisse der Wissenschecks mit den durchschnittlich erreichten Punkten der Testklassen. Bei den ersten beiden Wissenschecks zum Thema Lineare Gleichungen und Lineare Funktionen konnten insgesamt acht Punkte erreicht werden. Beim Wissenscheck zu den quadratischen Gleichungen waren es zehn Punkte und beim Thema Trigonometrie konnten zwölf Punkte erreicht werden. In Abbildung 28 werden die Ergebnisse der Wissenschecks mit Prozentangaben dargestellt.

Der erste Escape Room zum Thema Lineare Funktionen wurde in Testklasse A durchgeführt. Die Schüler:innen der Testklasse A haben durchschnittlich 3,67 von insgesamt 8 Punkten erzielt, das bedeutet einen Durchschnitt von 45,83 Prozent. Die Testklasse B, in welcher kein Escape Room zu dem Thema durchgeführt wurde, erzielte ein arithmetisches Mittel von 4,35, was 54,38 Prozent entsprechen. Beide Klassen haben keine guten Gesamtergebnisse erzielt. Testklasse A erzielte weniger als die Hälfte der möglichen Gesamtpunkte, wohingegen Testklasse B diese Punktezahl nur knapp überschritt. Testklasse B, bei welcher kein Escape Room durchgeführt wurde, hat um durchschnittlich 8,55 Prozentpunkten besser abgeschnitten.

Im Vergleich zur ersten Wissensüberprüfung zeigten sich in der zweiten Überprüfung zum Thema Lineare Gleichungen deutlich bessere Ergebnisse. Testklasse A erzielte durchschnittlich 7,2 von 8 möglichen Punkten und erreichte damit einen Prozentsatz von 90 Prozent. Bei der Klasse B waren es 7,35 Punkte

beziehungsweise 91,88 Prozent. Die beiden Klassen erzielten daher sehr gering abweichende Ergebnisse. Ihre Durchschnittswerte unterschieden sich um weniger als 2 Prozentpunkte. Jedoch erzielte auch hier wieder Testklasse B, in welcher kein Escape Room durchgeführt wurde, die besseren Ergebnisse, auch wenn es weniger als 2 Prozentpunkte waren.

Beim dritten Wissenscheck schnitt Testklasse A deutlich besser ab als Testklasse B. Testklasse A erreichte durchschnittlich 7,13 von insgesamt 10 Punkten, dies entspricht 71,33 Prozent. Testklasse B hingegen erreichte nur 5,96 Punkte, was 59,6 Prozent ergibt. Der Escape Room zum Thema Quadratische Gleichungen wurde in Testklasse B durchgeführt, trotzdem erzielte Testklasse A die besseren Ergebnisse. Es zeigte sich ein deutlicher Unterschied, da sich die Prozentwerte um 11,73 Prozentpunkte voneinander unterschieden.

Der vierte Escape Room zum Thema Trigonometrie wurde mit Testklasse B durchgeführt. Diese erzielte beim Wissenscheck durchschnittlich 6,31 von maximal 12 Punkten und erreichte somit 52,6 Prozent. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass zum Zeitpunkt der Durchführung des Wissenschecks sieben der insgesamt 23 Schüler:innen fehlten. Testklasse A schnitt deutlich besser ab. Sie erzielten eine durchschnittliche Punkteanzahl von 8,21, was 68,42 Prozent der maximalen Punktezahl entspricht. Damit lag sie um nahezu 16 Prozentpunkte über Testklasse B.

5.3 Vergleich der vier Escape Rooms und Wissenschecks

Vergleicht man die vier Escape Rooms miteinander, so lassen sich einige Unterschiede feststellen. Der erste Escape Room zum Thema Lineare Funktionen wurde mit aufsteigendem Schwierigkeitsgrad erstellt. Das erste Rätsel stellte keine Probleme bei den fachlichen Inhalten dar, Schwierigkeiten kamen erst beim Herausfinden des Zahlencodes. Rätsel Nummer vier forderte fachliches Verständnis für das Anwenden von Formeln im Kontext. Dieses Rätsel war das anspruchsvollste der vier Aufgaben und erforderte daher auch am meisten Zeit. Dass die Rätsel vom Schwierigkeitsgrad aufsteigend waren, motivierte die Schüler:innen und stärkte ihr Durchhaltevermögen.

Vergleicht man die zwei in Testklasse A durchgeführten Escape Rooms miteinander, so fällt auf, dass der erste Escape Room sehr zügig mit wenig Eingriff der Lehrperson durchgeführt werden konnte. Der Schwierigkeitsgrad steigerte sich von Aufgabe zu Aufgabe, die Schüler:innen ließen sich darauf ein und steigerten ihr Können. Der zweite Escape Room hingegen stellte die Schüler:innen vor größere Herausforderungen. Da die ersten beiden Rätsel bereits anspruchsvoll waren, brauchten die Lernenden mehr Zeit. Die Zeiteinteilung der ersten beiden Escape Rooms unterschied sich daher deutlich. Beim ersten Escape Room wurde die meiste Zeit für Rätsel Nummer vier aufgewendet, hingegen beim zweiten Escape Room die meiste Zeit für die ersten beiden Aufgaben.

Escape Room drei und vier waren ähnlich aufgebaut wie Escape Room eins, die Schwierigkeitsgrade steigerten sich von Rätsel zu Rätsel. Die Aufgabenformate wurden sehr unterschiedlich und passend zu den verschiedenen Themen gewählt. Der vierte Escape Room beanspruchte im Vergleich zum dritten mehr Zeit, daher schaffte es eine Gruppe nicht, alle Rätsel in einer Unterrichtsstunde zu lösen.

Die Beobachtung der vier Escape Rooms machte deutlich, dass bestimmte Rätsel von den Lernenden als anspruchsvoller wahrgenommen wurden als andere. Im ersten Escape Room, war Rätsel Nummer vier sehr herausfordernd. Der zweite Escape Room konnte zur Gänze selbstständig ohne Hilfestellungen gelöst werden. Beim dritten Escape Room erforderte das erste Rätsel eine zusätzliche Hilfestellung von der Lehrperson, um unnötige Rechenschritte zu vermeiden. Ebenfalls aus diesem Escape Room stellte das vierte Rätsel die Schüler:innen vor Herausforderungen. Im vierten Escape Room erwiesen sich vor allem das dritte und vierte Rätsel als inhaltlich anspruchsvoll.

Nach der Durchführung der vier Escape Rooms mit den Testklassen, konnte festgestellt werden, dass der vierte Escape Room zum Thema Trigonometrie für die Lernenden am anspruchsvollsten war. Die ersten beiden Rätsel waren aufgrund des gewählten Aufgabenformates schnell zu lösen. Aufgabenformate wie Lückentexte oder Multiple-Choice-Formate werden oft in kurzer Zeit bearbeitet und stellen kaum Schwierigkeiten dar. Die letzten beiden Rätsel hingegen, forderten die Schüler:innen in ihrem fachlichen Wissen. Rechenaufgaben inklusive Umkehraufgaben erfordern genaues und ordentliches Arbeiten, wodurch es bei ungenauer Vorgehensweise zu Rechenfehlern kommen kann. Dieser Escape Room war der einzige, bei welchem es nicht alle Gruppen schafften, die Rätsel in der vorgegebenen Zeit zu lösen.

Die vier durchgeführten Wissenschecks waren in ihrer Struktur vergleichbar aufgebaut. Die Wissenschecks eins bis drei umfassten jeweils vier Aufgabenstellungen, während der vierte Wissenscheck aus zwei Aufgaben bestand, die jedoch in Teilaufgaben gegliedert wurden und einen höheren Bearbeitungsumfang hatten.

Die Gestaltung der Aufgaben orientierte sich inhaltlich und formal an den jeweiligen Rätseln der zuvor durchgeführten Escape Rooms, um einen Zusammenhang zwischen Escape Rooms und Wissenschecks sicherzustellen. So enthielt der erste Escape Room zum Thema Lineare Gleichungen eine Einstiegsaufgabe in Form eines Lückentextes. Daher wurde auch im ersten Wissenscheck eine Aufgabe als Lückentext gestaltet, um zentrale Begriffe und grundlegende Zusammenhänge überprüfen zu können.

Auch die weiteren Aufgabenstellungen der Wissenschecks lassen sich direkt aus den in den Escape Rooms verwendeten Beispielen ableiten. Dadurch sollte überprüft werden, inwieweit die im spielerischen Kontext bearbeiteten Inhalte in einer klassischen Testsituation angewendet werden konnten.

Darüber hinaus enthielt jeder Wissenscheck eine Aufgabe im Multiple-Choice-Format, um neben offenen Rechen- und Anwendungsaufgaben auch standardisierte Formate, wie die Lernenden sie aus Schularbeiten kennen, einzusetzen.

Aus den Testergebnissen lässt sich schließen, dass die Aufgaben des ersten Wissenschecks für die Jugendlichen die größten Schwierigkeiten darstellten. Beim ersten Escape Room zeigte sich bereits, dass Rätsel Nummer vier, bei welchem die Schüler:innen die Steigung von linearen Funktionen mit Hilfe zwei angegebener Punkte berechnen sollten, große Probleme bereitete und teilweise ohne Unterstützung nicht selbstständig gelöst werden konnte. Diese Schwierigkeiten zeigten sich anschließend auch bei der vierten Aufgabenstellung beim Wissenscheck, bei welcher die Schüler:innen ebenfalls mit zwei gegebenen Punkten die Steigung der linearen Funktion ermitteln mussten, um schlussendlich die Funktionsgleichung aufstellen zu können. Diese Ergebnisse können auch auf einen erhöhten Schwierigkeitsgrad des Themas zurückführen. In diesem Fall wäre es sinnvoll weitere Übungsphasen mit ähnlichen Aufgaben wie im vierten Rätsel des Escape Rooms zu gestalten.

Der zweite Wissenscheck stellte für die Lernenden keine großen Herausforderungen dar. Die Aufgabenformate waren ihnen aus dem vorangegangenen Escape Room bereits bekannt und auch inhaltlich zeigte sich, dass das durchgemachte Thema überwiegend gefestigt war.

Beim dritten Escape Room traten hingegen in Testklasse B bereits beim ersten Rätsel Schwierigkeiten auf. Anstatt gemeinsame Faktoren herauszuheben, wurden komplizierte Rechnungen mit Lösungsformeln gewählt, was zu unnötig langen und aufwendigen Rechnungen führte, welche oftmals fehlerhaft waren. Dieses Vorgehen spiegelte sich auch in der ersten Aufgabe des Wissenschecks wider. Mehrere Schüler:innen rechneten auch hier mit der Lösungsformel, anstatt die Rechnung mit einfachem Herausheben gleicher Faktoren zu lösen. Auch in der vierten Aufgabe des Wissenschecks zeigten sich vereinzelt Rechenfehler. Daraus lässt sich schließen, dass das richtige Erkennen von gleichen Faktoren zum Herausheben sowie das richtige Anwenden von Lösungsformen in dieser Klasse weiter vertieft und geübt werden muss.

Beim vierten Wissenscheck war es wichtig, genau zu arbeiten. Die erste Aufgabe im Multiple-Choice Format war, wie auch das erste Rätsel beim Escape Room, einfach zu lösen und stellte keine Herausforderungen dar. Die zweite Aufgabenstellung, welche zum Aufgabenformat des dritten Rätsels des Escape Rooms ident war, bereitete einigen Lernenden Schwierigkeiten. Ungenaueres Arbeiten führte zu Rechenfehlern, die sich zu größeren Fehlern summierten. Zudem sorgten vergessene Umformungsschritte dafür, dass die Aufgabe nicht korrekt bearbeitet werden konnte.

5.4 Interpretation der Ergebnisse

Um die Ergebnisse der Arbeit interpretieren zu können, wird die Forschungsfrage erneut in den Vordergrund gestellt. Diese lautet: „Welchen Einfluss hat der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht auf Lernen und Leistung von Schüler:innen?“ Um diese Frage beantworten zu können, wurden weitere Fragen zur Präzisierung erstellt sowie Hypothesen aufgestellt. Mit Hilfe dieser Hypothesen soll die Forschungsfrage beantwortet werden.

5.4.1 Steigerung der Leistung

Zunächst wird der Aspekt der Leistung der Schüler:innen betrachtet. Eine Hypothese der Studie lag darin, dass jene Testklassen, in denen Escape Rooms eingesetzt wurden, bessere Leistungen erzielen würden als Klassen ohne. Diese Hypothese konnte nicht bestätigt werden.

In den ersten beiden Wissenschecks waren lediglich geringe Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen festzustellen, wie in den obigen Abbildungen 27 und 28 zu erkennen ist. In den letzten beiden Wissenschecks erzielte hingegen Testklasse A deutlich bessere Ergebnisse als Testklasse B, obwohl die Escape Rooms in letzterer durchgeführt wurden. An dieser Stelle ist anzumerken, dass Testklasse A allgemein als leistungsstarke Klasse einzustufen ist und im Vergleich zu Testklasse B regelmäßig bessere Ergebnisse erzielt. Dies lässt sich unter anderem anhand der Schularbeitsnoten nachvollziehen. Testklasse A mit musikischem Schwerpunkt ist sehr leistungsorientiert ausgerichtet und wollte bei sämtlichen Leistungsüberprüfungen hervorragende Ergebnisse erzielen. Dies könnte auf den musischen Schwerpunkt zurückgeführt werden, da diese Klassen im Allgemeinen sehr leistungsorientiert arbeiten und einen gewissen Lerndruck gewöhnt sind. Im Verlauf des Schuljahres wurde zunehmend deutlich, dass es sich um eine sehr engagierte, wissbegierige und interessierte Klasse handelte. Diese Merkmale könnten eine Erklärung dafür sein, dass die letzten beiden Wissenschecks in dieser Klasse besonders positiv ausfielen. Ein weiterer Grund, warum Testklasse B beim letzten Wissenscheck um fast 16 Prozentpunkte schlechter abschnitt, könnte jener sein, dass bei der Durchführung des Escape Rooms 19 der 23 Schüler:innen anwesend waren, am Tag der Durchführung des Wissenschecks jedoch nur 16 Schüler:innen präsent waren. Ob die gleichen Schüler:innen fehlten oder ob es immer unterschiedliche waren kann nicht gesagt werden.

Testklasse B wurde von der unterrichtenden Lehrperson hingegen als ruhig, jedoch auch ehrgeizig beschrieben. Noten waren der Testgruppe sehr wichtig. Einige wenige Schüler:innen waren leistungsstark, zwei sehr schwach und der Rest befand sich im Mittelfeld. Klassen mit künstlerischem Schwerpunkt werden oft weniger leistungsorientiert beschrieben als Klassen mit musikischem Schwerpunkt.

Beim ersten Wissenscheck zum Thema Lineare Funktionen erzielten beide Testklassen keine guten Ergebnisse. Das kann auf die inhaltlichen Anforderungen des Themas zurückgeführt werden. In beiden

Klassen zeigten die Schüler:innen bereits in der Erarbeitungsphase Schwierigkeiten beim Verständnis der Inhalte. Auch während des Escape Rooms mussten einige Teilnehmer:innen ihr Schulübungsheft zur Unterstützung zur Hand nehmen. Da bei den Wissenschecks keine Hilfestellungen zur Verfügung standen, waren die Schüler:innen gezwungen ihr eigenes Wissen anzuwenden. Dies stellte für die Lernenden zum Zeitpunkt der Überprüfung offensichtlich noch eine Herausforderung dar.

Aufgrund der sehr geringen Datenlage können hinsichtlich der Leistung keine aussagekräftigen Angaben getroffen werden. Es lassen sich keine stichhaltigen Beweise dafür finden, dass der Einsatz von Escape Rooms zu einer Verbesserung der Leistung geführt hat. Das angestrebte Ergebnis sowie die daraus abgeleitete Hypothese 5 „Escape Rooms im Mathematikunterricht steigern die Leistung der Schüler:innen.“ konnten somit nicht erreicht werden.

5.4.2 Einfluss auf das Lernen

Betrachtet man nun den Einfluss auf das Lernen der Schüler:innen, so können einige positive Aspekte dokumentiert werden. Einer dieser positiven Aspekte war das Prinzip des Tutorensystems. Wie bereits in Kapitel vier bei den Durchführungen der Escape Rooms erwähnt, unterstützten leistungsstärkere Lernende ihre Mitschüler:innen, wodurch sich die Lernleistung der gesamten Gruppe verbesserte. Dabei übernahmen starke Schüler:innen häufig erklärende leitende Rollen, schwächere Schüler:innen profitierten von wiederholten und teilweise anders formulierten Erklärungen, die sich von jenen der Lehrperson unterschieden. Wurden Aufgaben falsch gelöst, unterstützten die Teams einander und sorgten dafür, dass alle Teilnehmer:innen den Lösungen folgen konnten. Indem leistungsstärkere Schüler:innen Inhalte erneut erklärten und für andere Teammitglieder verständlich machten, vertieften sie ihr eigenes Wissen zu dem Thema. Es entwickelte sich ein lernförderliches Klima, welches Offenheit und Eigenverantwortung stärkte. Lernende konnten gemachte Fehler als Chance nutzen, um gemeinsam mit anderen Gruppenmitgliedern darüber zu reflektieren und ihre Fehler zu verbessern. Dadurch entsteht eine offene Lernkultur, in der Fehler ein Teil des Lösungsprozesses sind.

Die in dieser Arbeit gewonnenen Ergebnisse stehen ebenso in enger Übereinstimmung mit den von Topping (1996) beschriebenen Merkmalen des Peer-Tutorings. So bestätigen die Ergebnisse insbesondere die positiven Effekte des Lernens durch Lehren, der wechselseitigen Unterstützung sowie eines offenen und lernförderlichen Arbeitsumfelds. Auch Hidayat et al. (2023) stützen diese Ergebnisse der Arbeit, in dem sie von positiven Effekten in Hinblick auf die Leistung der Lernenden durch Tutorensysteme berichten.

Darüber hinaus war eine deutliche Steigerung der Teamfähigkeit zu erkennen. Bei der Suche nach den richtigen Zahlenschlosskombinationen stimmten sich die Teilnehmer:innen miteinander ab und führten gezielte Gespräche, um rasch zum nächsten Rätsel zu gelangen. Diese kooperative Arbeitshaltung

förderte sowohl die Kommunikation als auch die gemeinsame Problemlösung. Durch effiziente Arbeit im Team schafften die Schüler:innen es, die Aufgaben erfolgreich zu bearbeiten. Insbesondere die Aufgabenteilung innerhalb der Gruppe führte dazu, dass das nächste Rätsel schneller erreicht werden konnte. Dieses Resultat bestätigt auch Stohlmann (2020), der ebenfalls eine beschleunigte Zielerreichung durch Arbeitsteilung feststellt.

Neben der Förderung der kooperativen Kompetenzen wird gleichzeitig auch das aktive und selbstständige Lernen der Schüler:innen begünstigt. Diese Ergebnisse stimmen mit den Erkenntnissen von Jiménez et al. (2020) überein. Auch sie bestätigen, dass die Teamarbeit während der Escape Rooms soziale Komponenten wie Aufgabenteilung, Zusammenarbeit und Arbeitsgemeinschaft fördert und zu einem besseren Lernen beiträgt. Durch eigenständiges Arbeiten wird ebenfalls die Selbsteinschätzung verbessert.

5.4.3 Motivation und Mitarbeit

In Bezug auf die Frage „Inwieweit beeinflusst der Einsatz von Escape Rooms die Motivation und die Mitarbeit der Schüler:innen?“ sowie auf Hypothese 1 „Der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht verbessert die Mitarbeit der Lernenden.“ und Hypothese 2 „Escape Rooms im Mathematikunterricht erhöhen die Lernmotivation der Schüler:innen.“ lassen sich folgende Ergebnisse festhalten: Die Motivation der Schüler:innen stieg während der Durchführung der Escape Rooms deutlich an. Bereits während der Erarbeitungsphase der jeweiligen Themen erkundigten sich die Lernenden mehrfach nach der Durchführung der zugehörigen Escape Rooms. Da vor der Teilnahme an der Studie eine schriftliche Einverständniserklärung erforderlich war, waren die Schüler:innen frühzeitig über den Ablauf und die Inhalte informiert. Dadurch entwickelten sie bereits im Vorfeld Erwartungen und Vorfreuden an die bevorstehenden Unterrichtseinheiten.

Auch während der Durchführung der Escape Rooms zeigte sich eine durchgehend hohe Motivation der Lernenden. Alle Teammitglieder beteiligten sich aktiv an der Bearbeitung der Aufgaben, wobei kaum passive oder abwartende Verhaltensweisen zu beobachten waren. Wie auch Pais et al. (2023) bestätigen, ist das Engagement für Aufgaben in einem Unterrichtsfach deutlich höher, wenn Motivation vorhanden ist.

Ein weiterer positiver Aspekt zeigte sich in der erhöhten Konzentration und Ausdauer beim Erarbeiten der Rätsel. Durch die spielerische Art zu lernen, sowie das Ziel die Rätsel in einer vorgegebenen Zeit zu lösen, arbeiteten die Gruppen sehr fokussiert und engagiert an den Aufgabenstellungen, wodurch ein aktives Lernklima geschaffen wurde. Auffällig war zudem, dass die Schüler:innen eigenständig Initiative ergriffen, indem sie beim Suchen des richtigen Zahlenschlosses ausschwärmten und verschiedene

Lösungsansätze parallel verfolgten. Die Schüler:innen arbeiteten konzentriert und zielgerichtet, sodass keine Ablenkungen auftraten.

Des Weiteren wurde mit dieser Studie deutlich, dass der Einsatz der Escape Rooms positive Emotionen bei den Schüler:innen hervorrief. Wiederholt waren Aussagen wie „Wir schaffen das“ oder „Schneller, wir müssen zum nächsten Rätsel“ zu hören, was auf eine hohe intrinsische Motivation und Zielorientierung hindeutet. Auch Jiménez et al. (2020) heben die emotionalen Vorteile hervor, insbesondere in Hinblick auf positive Emotionen und Gefühle beim Lösen der Aufgaben.

Die Jugendlichen nahmen die Durchführung der Escape Rooms überwiegend als eine Form der Belohnung wahr. Dies zeigte sich unter anderem darin, dass die Gruppenbildung sehr rasch erfolgte, um möglichst schnell mit der Bearbeitung beginnen zu können. Die Lernenden zeigten Freude an der Bearbeitung der Aufgaben und wiederholten mehrmals, dass sie gerne weitere Escape Rooms durchführen möchten. Auch Posamentier (1991) hebt hervor, dass der Spaß an mathematischen Aufgaben einen bedeutenden Einfluss auf die Motivation ausübt. Testklasse A zeigte sich sichtlich enttäuscht, als die Durchführung beendet war und keine weiteren Escape Rooms mehr stattfanden. Dies unterstreicht den motivierenden Charakter dieser Lernmethode und weist darauf hin, dass der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht das Interesse und die Lernbereitschaft nachhaltig fördern können. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass Hypothese 1 und 2 unterstützt werden.

5.4.4 Problemlösefähigkeit und Verständnis für mathematische Konzepte

Im Folgenden wird auf die nächste Unterfrage sowie die zugehörigen Hypothesen eingegangen, die lautet: „Kann der Einsatz von mathematischen Escape Rooms im Unterricht die Problemlösefähigkeit sowie das Verständnis für mathematische Konzepte der Schüler:innen verbessern?“ Daraus ergeben sich die zugehörigen Hypothese 3: „Die Anwendung von mathematischen Escape Rooms im Unterricht stärkt die Problemlösefähigkeit der Schüler:innen.“ sowie Hypothese 4: „Escape Rooms im Mathematikunterricht führen zu einer Steigerung des Verständnisses für mathematische Konzepte.“

Während der Durchführung zeigte sich, dass die Teilnehmer:innen äußerst motiviert an die Rätsel herangingen und ein Aufgeben für sie keine Option darstellte. Stattdessen suchten sie bei auftretenden Schwierigkeiten eigenständig nach Lösungswegen. Sie entwickelten unterschiedliche Strategien die Rätsel zu lösen, wie beispielsweise die Aufteilung innerhalb der Gruppe oder die gegenseitige Überprüfung bereits gerechneter Aufgaben. Dieser Prozess der gemeinsamen Reflexion, förderte das Entwickeln von alternativen Strategien, indem die Teammitglieder Lösungswege gemeinsam überdachten und bearbeiteten. Einige Gruppen diskutierten zunächst mögliche Lösungswege, bevor sie sich für eine Vorgehensweise entschieden. In einzelnen Gruppen konnte man auch beobachten, dass eine Person

die führende Position einnahm und die Entscheidungen in der Gruppe stark beeinflusste. Diese Person bestimmte häufig die Vorgehensweise beim Lösen der Aufgaben, während die anderen Teammitglieder den Anweisungen folgten und unterstützende Rollen einnahmen. Dieses beobachtete Verhalten wird auch von Fuentes-Cabrera et al. (2020) gestützt, die hervorheben, dass Lernende im Lernprozess Verantwortung übernehmen und dabei selbst Führungsrollen einnehmen.

Durch die Zusammenarbeit in Gruppen unterschiedlicher Charaktere entstehen unterschiedliche Rollen, in welche sich die beteiligten Personen hineinversetzen. Diese Rollen zeigen, wie sich Personen in bestimmten Situationen verhalten, und können sich je nach Kontext verändern. Im Laufe der Arbeitsphase in der Gruppe bilden sich diese unterschiedlichen Rollen heraus, wie etwa Leitungs-, Aufgaben-, Beziehungs- oder auch störende Rollen, die jeweils bestimmte Funktionen innerhalb der Gruppe übernehmen. Wie sich diese Rollen entwickeln und welchen Einfluss einzelne Mitglieder haben, hängt unter anderem von Faktoren wie Machtverhältnissen, Gruppengröße und Dynamik ab. Entscheidend ist dabei, dass Rollen nicht zu Beginn der Arbeit fixiert werden, sondern sich im Zeitverlauf verändern können und daher in der Gruppenarbeit bewusst wahrgenommen und beobachtet werden sollten (Wegner & Herweg, 2017, S. 77–81).

Beim gemeinsamen Arbeiten in Gruppen hat die Art der Beteiligung großen Einfluss auf den Lernerfolg, wobei sich das Engagement der einzelnen Schüler:innen oft unterscheidet. Diese Beteiligung wird sowohl durch Merkmale der Gruppe wie etwa Zusammensetzung nach Geschlecht, Leistungsniveau oder sozialen Status wie die Beliebtheit in der Klasse als auch durch individuelle Faktoren wie Fachwissen, Motivation und persönliche Einstellungen geprägt (Nemeth et al., 2019, S. 55).

Beim Bearbeiten der Aufgaben war es wichtig, die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte zu verstehen und richtige Lösungsstrategien anzuwenden. Durch das selbstständige Bearbeiten der Rätsel im Team sowie unter Einbeziehung des Schulübungsheftes konnten die Schüler:innen Lösungen finden, Strategien anwenden und ihr Verständnis für mathematische Konzepte vertiefen. Diese Ergebnisse stimmen mit Stohlmann (2020) überein, der zeigte, dass Escape Rooms positive Effekte wie Durchhaltevermögen und Lösungsorientiertes Denken fördern können.

Auf Grundlage dieser Beobachtungen können die Hypothesen 3 und 4 als unterstützt angesehen werden.

5.5 Verknüpfung der Ergebnisse mit bisheriger Forschung

Im Folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse zu den im Kapitel 2.5 beschriebenen bisherigen Forschungsergebnissen, zum Einsatz von Escape Rooms im Unterricht, in Beziehung gesetzt.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht die Motivation der Teilnehmer:innen positiv beeinflusst. Von ähnlichen Ergebnissen berichten Pais et al. (2023). Auch ihre Ergebnisse deuteten darauf hin, dass Lernende durch den Einsatz dieser Methode mehr Motivation, Interesse und Lernbereitschaft entwickelten. Interesse am Lernen sowie eine erhöhte Lernbereitschaft wurden auch in dieser Studie festgestellt. Schüler:innen waren gespannt an den Escape Rooms teilzunehmen, zeigten Interesse für die Rätsel sowie Lernbereitschaft und Willenskraft bei der Durchführung.

Auch Borrego et al. (2017) bestätigten positive Effekte in Hinblick auf die Motivation in der von ihnen durchgeführten Studie an einer Universität. Ebenfalls positive Ergebnisse hinsichtlich der Motivation der Lernenden wies die Studie von Fuentes-Cabrera et al. (2020) nach. Auch diese Untersuchung zeigte, dass der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht die Lernmotivation der Schüler:innen erhöhte. Fuentes-Cabrera et al. (2020) zeigten außerdem, dass sich die Selbstständigkeit der Teilnehmer:innen verbesserte. Dies lässt sich ebenfalls in dieser Arbeit vorgestellten Untersuchung wiederfinden, da die Teams selbstständig arbeiteten, um die Rätsel in der vorgegebenen Zeit zu lösen. Die Teamfähigkeit sowie soziale Umgangsformen wurden gestärkt. Jiménez et al. (2020) berichteten ebenfalls von steigender Motivation der Teilnehmer:innen sowie verbessertem Lernen, Punkte welche die vorliegende Arbeit ebenso unterstützen kann.

Wie bereits von Kapur (2010) sowie Stohlmann (2020) beschrieben, konnte auch in dieser Studie festgestellt werden, dass wenn Schüler:innen sich mit Problemen auseinandersetzten, Problemlösefähigkeiten gestärkt werden, ein wichtiger Punkt für den mathematischen Unterricht.

Im Gegensatz zu der Studie von Fuentes-Cabrera et al. (2020) und Jiménez et al. (2020), bei welchen auch von einer Steigerung der Leistung der Teilnehmer:innen berichtet wurde, können diese Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit nicht nachgewiesen werden.

Insgesamt können die bereits in der Literatur gefunden positiven Effekte, wie Erhöhung der Motivation, Verbesserung des Lernens, Förderung der sozialen Kompetenzen sowie Erweiterung der Problemlösefähigkeit ebenfalls mit der vorliegenden Studie unterstützt werden. Der Escape Room als Unterrichtsmethode weist daher ein hohes Potenzial für den Mathematikunterricht auf.

5.6 Limitationen der Untersuchung

Trotz der überwiegend positiven Ergebnisse der Studie, ist die Untersuchung in einigen Bereichen eingeschränkt. Da die Stichprobengröße nur aus zwei Schulklassen bestand, ist diese zu klein, um auf ein allgemeines Ergebnis zu schließen. Die Vergleichbarkeit der beiden Klassen war aufgrund der unterschiedlichen Schwerpunkte, wie den musischen und den künstlerischen Schwerpunkt, nur schwer

möglich. Auch die Leistungsniveaus der beiden Testklassen unterschieden sich. Ein weiterer Einflussfaktor auf die Ergebnisse der Wissenschecks waren die unterschiedlichen Anwesenheitszahlen.

Neben den bereits genannten Faktoren stellt sich die Frage, ob weitere Einflussgrößen, wie der bereits in Abschnitt 3.1 beschriebene Carry-over-Effekt, die Ergebnisse der Untersuchung beeinflusst haben könnten. Hinsichtlich möglicher Carry-over-Effekte konnten während der Durchführung der Escape Rooms keine eindeutigen Hinweise festgestellt werden. Die Rätsel wurden von nahezu allen Teilnehmer:innen innerhalb der vorgegebenen Zeit von einer Unterrichtsstunde bearbeitet. Ein möglicher Lerneffekt zeigte sich lediglich darin, dass die Schüler:innen zu Beginn keine erneute Erklärung zur Verwendung der Zahlenschlösser benötigten. Die grundlegende Struktur der Escape Rooms wiederholte sich lediglich in einzelnen Aufgabentypen, wie beispielsweise Lückentexten oder das Finden bestimmter Buchstaben in gegebenen Zeichnungen. Da Testklasse A beim ersten Rätsel, in der Form eines Lückentextes bei der anschließenden Rechnung, denselben Fehler zeigte, wie beim zweiten Escape Room bei einer ähnlichen Aufgabe, kann ein Carry-over-Effekt beim Lösen der Rätsel eher ausgeschlossen werden. Darüber hinaus unterschieden sich die einzelnen Rätsel inhaltlich deutlich voneinander, da die Escape Rooms zu vier unterschiedlichen Themen durchgeführt wurden. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass ein Carry-over-Effekt im Hinblick auf die Durchführung der Escape Rooms nicht vorlag, kann aber im Allgemeinen nicht ausgeschlossen werden.

Des Weiteren haben externe Faktoren wie Klassenzusammensetzung, Leistungsunterschiede, individuelle Lernvoraussetzungen und Motivation Einfluss auf die Durchführung der Studie.

Mit Hilfe der Wissenschecks wurde das Wissen der Teilnehmer:innen kurz nach der Durchführung der Escape Rooms überprüft. Langfristige Effekte auf nachhaltiges Lernen konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht erfasst werden.

Es ist daher anzumerken, dass für ein besseres wissenschaftliches Ergebnis, die Durchführung mit einer größeren Stichprobe beziehungsweise für einen längeren Zeitraum wünschenswert gewesen wäre, um die Aussagekraft zu erhöhen. Weiter ist als Limitation anzumerken, dass unterschiedliche Themenbereiche und themenspezifische Schwierigkeitsgrade die Ergebnisse beeinflussen können. Für Folgestudien wäre es daher spannend, mit tatsächlichen Zufallsstichproben zu verschiedenen Themen arbeiten zu können, was im regulären Schulbetrieb jedoch kaum realisierbar ist.

5.7 Empfehlungen für weiterführende Forschung

In Hinblick auf zukünftige Studien könnten einige Aspekte präzisiert werden, um stichhaltigere Ergebnisse liefern zu können, da in dieser Studie aufgrund der gegebenen Stichprobenanzahl und der unterschiedlichen Merkmale der Testklassen die Aussagekraft der Untersuchung eingeschränkt war. Insbesondere die klassenspezifischen Schwerpunkte sowie die Anzahl der Teilnehmer:innen erschwerten

den direkten Vergleich. Für zukünftige Untersuchungen wäre es daher sinnvoll, größere und einheitlichere Stichproben zu verwenden.

Würde die Untersuchung erneut durchgeführt werden, wäre es empfehlenswert, die Reihenfolge der Durchführung zu verändern, um den Einsatz der Escape Rooms in den Testklassen abwechselnd zu gestalten und nicht zwei Escape Rooms in einer Testklasse hintereinander durchzuführen. Ein weiterer Aspekt, der aus dieser Arbeit abgeleitet werden kann, ist, dass ein schrittweiser ansteigender Schwierigkeitsgrad der Rätsel die Motivation sowie das Engagement der Schüler:innen fördert.

Darüber hinaus sollte die Studie auf weitere Klassen ausgeweitet werden, um die Aussagekraft der Ergebnisse zu erhöhen. In weiterer Folge wäre auch eine parallele Durchführung an mehreren Schulen sinnvoll, um schulstandortspezifische Einflüsse, wie sie durch den musischen sowie künstlerischen Schwerpunkt gegeben sind, weitgehend auszuschließen.

Des Weiteren könnten Längsschnittstudien zur Untersuchung langfristiger Effekte durchgeführt werden. Eine weitere Möglichkeit, um genauere Ergebnisse zu erzielen, wäre ein fächerübergreifendes Konzept. Wie auch im Lehrplan zu lesen, sollen fächerübergreifende Themen gefördert und im Schulalltag eingeführt werden, dies wäre eine optimale Gelegenheit, um Lehrplan und Praxis zu verbinden. Insbesondere die langfristige Wirkung auf mathematische Resilienz, Selbstkonzept und intrinsische Motivation erscheinen als vielversprechendes Forschungsfeld.

6. Fazit

Ziel dieser Arbeit war es, den Einfluss von Escape Rooms im Mathematikunterricht auf Lernen und Leistung von Schüler:innen zu untersuchen. Die zentrale Forschungsfrage lautete:

„Welchen Einfluss hat der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht auf Lernen und Leistung von Schüler:innen?“ Des Weiteren wurden ausgehend von dieser Forschungsfrage Teilfragen zur Motivation, Mitarbeit, Problemlösefähigkeit, Verständnis sowie Leistung der Schüler:innen zur Präzisierung formuliert. Zur genauen Überprüfung der Fragen, wurden fünf Hypothesen aufgestellt und diese mit Hilfe der vorliegenden Arbeit überprüft. Die Ergebnisse werden im folgenden Abschnitt zusammengefasst und im pädagogischen Kontext eingeordnet.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit in Hinblick auf die Beantwortung der Hypothesen zeigt ein insgesamt positives Ergebnis. Vier der fünf formulierten Hypothesen können als zutreffend bestätigt werden. In Hinblick auf Motivation, Mitarbeit, Problemlösefähigkeit sowie das Verständnis für mathematische Konzepte konnten deutlich positive Effekte durch den Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht nachgewiesen werden. In Hinblick auf die Leistung der Schüler:innen, welche mit Wissenschecks nach den durchgeführten Escape Rooms abgeprüft wurde, konnten keine Leistungssteigerungen im Zusammenhang mit der Durchführung eines Escape Rooms nachgewiesen werden.

Die qualitative Beobachtung während der Durchführung der Escape Rooms zeigte eine hohe Arbeitsbereitschaft, Engagement für die Rätsel sowie sichtbare Freude an der Bearbeitung der Aufgaben. Die Schüler:innen fingen an unterschiedliche Strategien zu entwickeln, um die Rätsel zu lösen. Die Aufgabenstellungen wurden zunächst im Team gemeinsam besprochen, analysiert und anschließend wichtige Herangehensweisen vorgeschlagen und mögliche Lösungswege diskutiert. In einzelnen Gruppen wurden verschiedene Lösungsansätze ausprobiert, die Aufgaben in Teilprobleme zerlegt und die Aufgaben untereinander gerecht verteilt.

Der Einsatz der Escape Rooms wurde von den Lernenden als Belohnung angesehen, was zu einer Steigerung der Motivation für das Fach Mathematik führte. Aussagen wie „Wir schaffen das“ oder „Schneller, wir müssen zum nächsten Rätsel“ unterstreichen die hohe intrinsische Motivation der Jugendlichen. Somit können die Hypothesen 1 zur Verbesserung der Mitarbeit sowie Hypothese 2 zur Erhöhung der Lernmotivation als unterstützt angesehen werden. Escape Rooms im Mathematikunterricht schaffen ein lernförderliches Klima, erhöhen die intrinsische Motivation und sorgen durch die Abwechslung zu klassischen Unterrichtsformaten für Spannung.

Auch hinsichtlich der Problemlösefähigkeit sowie des Verständnisses für mathematische Konzepte konnten positive Effekte beobachtet werden. Die Lernenden suchten bei Schwierigkeiten eigenständig nach Lösungswegen, griffen auf vorhandene Materialien zurück und unterstützten sich gegenseitig.

Diese Vorgehensweisen können für die Schüler:innen langfristig von Bedeutung sein, da sie wesentliche Kompetenzen wie problemlösendes Denken, strukturiertes Arbeiten und kooperative Lösungsfindung fördern. Diese Fähigkeiten sind nicht nur für den Mathematikunterricht wichtig, sondern können auch für zukünftige Lernprozesse in unterschiedlichen Unterrichtsfächern Vorteile bringen. Der Umgang mit Problemen und das eigenständige Finden von Lösungen kann für die Lernenden auch im Alltag von großer Bedeutung sein.

Das kooperative Arbeiten im Team während der Escape Rooms förderte nicht nur fachliche, sondern auch überfachliche Kompetenzen. Insbesondere das beobachtete Tutorsystem, bei dem leistungstärkere Schüler:innen schwächere unterstützten, trug zu einem besseren Verständnis der Inhalte bei. Durch das Erklären der Inhalte verbesserten stärkere Schüler:innen ihr Verständnis für diese Aufgaben, schwache Schüler:innen hingegen profitierten von gleichaltrigen Unterstützer:innen und erweiterten so das Wissen für komplexe mathematische Inhalte.

Andere Ergebnisse zeigte die Hypothese 5, welche davon ausging, dass durch den Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht die Leistung der Schüler:innen verbessert wird. Die Auswertung der Wissenschecks kann diese Hypothese nicht bestätigen. Es waren zwar Verbesserungen bei den Auswertungen der Wissenschecks ersichtlich, jedoch können diese nicht auf den Einsatz des Escape Rooms zurückgeführt werden.

Klasseninterne Unterschiede, wie die Schwerpunktsetzung von musischem beziehungsweise künstlerischem Zweig, Leistungsniveaus sowie unterschiedliche Anwesenheitszahlen bei den Escape Rooms wie bei den Wissenschecks beeinflussten die Ergebnisse deutlich. Die Annahme, dass der Einsatz von Escape Rooms im Mathematikunterricht die Leistung der Schüler:innen verbessern würde, kann daher nicht bestätigt werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit stehen deutlich im Einklang mit den bisherigen Forschungsergebnissen. Zahlreiche Studien berichten von einer erhöhten Lernbereitschaft, mehr Motivation, Interesse, gestärkte Problemlösefähigkeiten sowie eine Verbesserung sozialer Kompetenzen durch den Einsatz von Escape Rooms.

Aus dieser Masterarbeit lassen sich nun einige praxisrelevante Schlussfolgerungen ableiten. Escape Rooms im Mathematikunterricht können sehr gut am Ende eines Themas zur Wiederholung und Festigung eingesetzt werden. Sie ermöglichen eine Anwendung des Gelernten in verschiedenen Formaten sowie Aufgabenstellungen und fördern so vernetztes Denken. Neben mathematischen Kompetenzen werden auch weitere überfachliche Kompetenzen, wie Teamfähigkeit, Eigenverantwortung, Selbstständigkeit sowie Problemlösefähigkeiten gefördert. Diese Kompetenzen sind fest im Lehrplan verankert.

Gerade im Mathematikunterricht, der von vielen Schüler:innen als herausfordernd erlebt und teilweise sogar mit etwas Negativen assoziiert wird, kann diese Methode zur Entwicklung mathematischer Resilienz beitragen.

Mit Hilfe der Studie konnte festgestellt werden, dass ein schrittweiser ansteigender Schwierigkeitsgrad der Escape Rätsel motivationsförderlicher wirkt als schwierige Aufgaben bereits zu Beginn der Durchführung lösen zu müssen. Eine sorgfältig durchdachte Konstruktion der Rätsel ist daher essenziell und entscheidend für den Lernerfolg. Um diese Methode positiv einzusetzen, nimmt die Lehrperson eine wesentliche Rolle ein. Die Lehrperson ist für die reibungslose Durchführung des Escape Rooms verantwortlich, indem sie die Regeln zu Beginn erklärt, die Mappen in der Klasse ausgeglichen verteilt, die richtigen Rätsel mit den richtigen Zahlenschlössern verschließt sowie bei Problemen unterstützend zur Seite steht, ohne den Lernprozess zu stören.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Einsatz eines Escape Rooms im Mathematikunterricht hohes Potenzial für den Unterricht aufweist. Escape Rooms fördern die Motivation, Mitarbeit, sowie Problemlösefähigkeit der Lernenden. Des Weiteren stärken sie das Verständnis für mathematische Konzepte und können fächerübergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit verbessern. Eine Leistungssteigerung im Sinne besserer Testergebnisse, nach der Durchführung eines Escape Rooms, konnte hingegen nicht bestätigt werden. Der pädagogische Wert dieser Methode wird dadurch jedoch nicht minimiert, sondern es zeigt lediglich, dass schulische Leistungen von vielen verschiedenen Faktoren abhängen. Escape Rooms stellen somit keine Ersatzmethode für den klassischen Unterricht dar, sondern dienen als wirkungsvolle Ergänzung und können vor allem in Übungsphasen gut eingesetzt werden. Escape Rooms bieten die Gelegenheit sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen in einer Methode zu fördern. Durch diese aktive und kooperative Lernmethode kann das Unterrichtsfach Mathematik lebendiger erlebt werden. Die Methode des Escape Rooms kann daher im Bereich der Sicherung, Vertiefung und Motivation einen wertvollen Beitrag für den Unterricht leisten.

7. Literaturverzeichnis

- American Psychological Association. (2018). Carryover effect. In *APA dictionary of psychology*.
Abgerufen am 30. Jänner 2026 von <https://dictionary.apa.org/carryover-effect>
- Berger, R., & Walpuski, M. (2018). Kooperatives lernen. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 227–244). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-56320-5>
- Borrego, C., Fernández, C., Blanes, I., & Robles, S. (2017). Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 162–171. <https://doi.org/10.3926/jotse.247>
- Buchner, J. T. (2022). *Lernen mit einem Augmented Reality Escape Game: Der Einfluss didaktischer Variationen auf den Lernerfolg und das Immersionserleben*. [Dissertation, Universität Duisburg-Essen]. <https://doi.org/10.17185/dupublico/75994>
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2025). *Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schule. Anlage B: Lehrplan des Oberstufenrealgymnasiums (BGBl. II Nr. 204/2024)*.
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2024). *Mathematische Grundkompetenzen für die SRP in Mathematik (AHS)*.
<https://www.matura.gv.at/downloads/download/Mathematische%20Grundkompetenzen%20of%C3%BCr%20die%20SRP%20in%20Mathematik%20%28AHS%29>
- Corkill, E. (2009). Real Escape Game brings its creator's wonderment to life. *The Japan Times*.
- De Boer, H. (2012). Pädagogische Beobachtung: Pädagogische Beobachtungen machen – Lerngeschichten entwickeln. In S. Reh, & H. De Boer (Hrsg.), *Beobachtung in der Schule – Beobachten Lernen* (S. 65–82). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18938-3>

- Freiler, P., Marsik, J., Olf, M., & Wittberger, M. (2022). *Lösungswege Mathematik Oberstufe 5: Schülerbuch*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.
- Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. E., López-Belmonte, J., & Segura-Robles, A. (2020). Learning mathematics with emerging methodologies—The escape room as a case study. *Mathematics*, 8(9), 1586. <https://doi.org/10.3390/math8091586>
- Jiménez, C., Arís, N., Ruiz, Á. A. M., & Orcos, L. (2020). Digital escape room using Genially and A breakout to learn algebra at secondary education level in Spain. *Education Sciences*, 10(10), 271. <https://doi.org/10.3390/educsci10100271>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2013). The impact of cooperative, competitive, and individualistic learning environments on academic achievement. In J. Hattie & E. Aderman (Hrsg.), *International handbook of student achievement* (S. 372–374). Routledge.
- Hidayat, R., Nasir, N., Fadzli, S. A. M., Rusli, N. S., Kamaruzzaman, N. N., Sheng, V. Y. Z., Mohammad, N. H. H., & Shukeri, A. S. (2023). Peer tutoring learning strategies in mathematics subjects: Systematic literature review. *European Journal of Educational Research*, 12(3), 1407–1423. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.3.1409>
- Kapur, M. (2010). Productive failure in mathematical problem solving. *Instructional Science*, 38(6), 523–550. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9093-x>
- Müller, M. (2023). Motivation im Mathematikunterricht: Möglichkeiten Lernende beim Entwickeln eines positiven Selbstkonzepts (im und durch Mathematikunterricht) zu unterstützen. *R&E-SOURCE*, 10(2), 41–49. <https://doi.org/10.53349/resource.2023.i2.a1176>
- Nemeth, L., Denn, A.-K., Hirstein, A., & Lipowsky, F. (2019). Interaktionen von SchülerInnen in kooperativen Lernsituationen. In K. Verrière & L. Schäfer (Hrsg.), *Interaktion im Klassenzimmer Forschungsgeleitete Einblicke in das Geschehen im Unterricht* (S. 51–73). Springer.
- Nicholson, S. (2018). Creating Engaging Escape Rooms for the Classroom. *Childhood Education*, 94(1), 44–49. <https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363>

Pais, S., Sousa, A., & Pires, A. (2023). Using an Escape Room Activity to Enhance the Motivation of Undergraduate Life Science Students in Mathematics Classes - A Case Study. *European Conference on Games Based Learning*, 17(1), 490–496.
<https://doi.org/10.34190/ecgbl.17.1.1431>

Posamentier, A. S. (1991). Eine vernachlässigte Kunst: Motivation im Mathematikunterricht. In Österreichische Gesellschaft (Hrsg.) *Didaktikhefte der Mathematik*, (19), 174–188.

Schumacher, M., & Schulgen, G. (2008). *Methodik klinischer Studien*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-85136-3>

Stohlmann, M. S. (2020). Escape room math: Luna's lines. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 113(5), 383–389. <https://doi.org/10.5951/MTLT.2019.0106>

Stohlmann, M. S. (2023). Mathematical digital escape rooms. *School Science and Mathematics*, 123(1), 26–30. <https://doi.org/10.1111/ssm.12564>

Topping, K. J. (1996). The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A typology and review of the literature. *Higher Education*, 32, 321–345.
<https://doi.org/10.1007/BF00138870>

Wegner, C., & Herweg, A. (2017). Beobachtung gruppenspezifischer Prozesse anhand des Projekts „Kolumbus-Kids“. *ABB-Information*, 74–107.
https://www.researchgate.net/profile/Claas-Wegner/publication/330675221_Selbst-_und_Fremdwahrnehmung_-_Reflexion_aus_verschiedenen_Blickwinkeln/links/5c4ec8dd458515a4c7458c69/Selbst-und-Fremdwahrnehmung-Reflexion-aus-verschiedenen-Blickwinkeln.pdf#page=75

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt Escape Rätsel - Code im rechten oberen Rand (eigene Darstellung)	24
Abbildung 2: Schatztruhe mit silbernem Schloss (eigene Darstellung)	25
Abbildung 3: Geöffnete und befüllte Schatztruhe (eigene Darstellung)	25
Abbildung 4: Mappe in rot mit blauem Schloss (eigene Darstellung)	26
Abbildung 5: Mappe in gelb mit grünem Schloss (eigene Darstellung)	25
Abbildung 6: Mappe in lila mit lila Schloss (eigene Darstellung)	26
Abbildung 7: Mappe in pink mit pinkem Schloss (eigene Darstellung)	25
Abbildung 8: Mappe in rosa mit schwarzem Schloss (eigene Darstellung)	25
Abbildung 9: Zahlenschlösser für die Escape Rooms (eigene Darstellung)	26
Abbildung 10: Mappen für die Escape Rooms (eigene Darstellung)	26
Abbildung 11: Lineare Funktionen Rätsel Nummer 1 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Sarah Burger und Daniel Jusic, 2024)	30
Abbildung 12: Lineare Funktionen Rätsel Nummer 2 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Annelie Gruber, Corinna Kittinger und Daniel Jusic, 2024)	30
Abbildung 13: Lineare Funktionen Rätsel Nummer 3 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Corinna Kittinger und Daniel Jusic, 2024)	31
Abbildung 14: Lineare Funktionen Rätsel Nummer 4 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Corinna Kittinger und Daniel Jusic, 2024)	31
Abbildung 15: Ausschnitt aus dem zweiten Escape Room, Rätsel Nummer 1 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Silas Pokall, 2024)	33
Abbildung 16: Ausschnitt aus dem zweiten Escape Room, Rätsel Nummer 2 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Emilia Marcovici, 2024)	34
Abbildung 17: Lineare Gleichungen Rätsel Nummer 3 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Sarah Burger und Daniel Jusic, 2024)	35
Abbildung 18: Lineare Gleichungen Rätsel Nummer 4 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Sarah Burger, Corinna Kittinger und Daniel Jusic, 2024)	35
Abbildung 19: Ausschnitt aus dem dritten Escape Room, Rätsel Nummer 1 (eigene Darstellung)	37
Abbildung 20: Quadratische Gleichungen Rätsel Nummer 2 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Sarah Burger, Corinna Kittinger und Daniel Jusic, 2024)	38
Abbildung 21: Ausschnitt aus dem dritten Escape Room, Rätsel Nummer 3 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Bodo Kaiser und Florian Graf, 2024)	38
Abbildung 22: Quadratische Gleichungen Rätsel Nummer 4 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Sarah Burger und Daniel Jusic, 2024)	38
Abbildung 23: Trigonometrie Rätsel Nummer 1 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Sarah Burger und Daniel Jusic, 2024)	40

Abbildung 24: Ausschnitt aus dem vierten Escape Room Rätsel Nummer 2 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Daniel Jusic, 2024).....	41
Abbildung 25: Escape Room Trigonometrie Rätsel Nummer 3 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Sarah Burger und Daniel Jusic, 2024)	41
Abbildung 26: Escape Room Trigonometrie Rätsel Nummer 4 (eigene Darstellung unter Verwendung von Bildern von Sarah Burger und Daniel Jusic, 2024)	41
Abbildung 27: Arithmetisches Mittel der Wissenschecks in Punkten (eigene Darstellung)	43
Abbildung 28: Arithmetisches Mittel der Wissenschecks in Prozentangaben (eigene Darstellung)	44

9. Anhang

Rätsel Nummer 1



Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Eine lineare Funktion wird stets durch eine _____ graphisch beschrieben.
2. Sie ist eine Funktion der Form $f(x) = k \cdot x + d$, wobei k die _____ der Geraden und d der _____ ist.
3. Der y-Achsenabschnitt entspricht dem Wert von $f(x)$ bei x gleich _____.
4. Ist die Steigung k positiv, verläuft die Gerade _____, ist die Steigung k negativ, dann verläuft sie _____.
5. Eine lineare Funktion mit $k = 0$ verläuft _____ zur x-Achse $\rightarrow$ sie wird als _____ Funktion bezeichnet.
6. Schneidet eine lineare Funktion die x-Achse, so bezeichnet man den Schnittpunkt als _____.

Gerade (13)

Null (17)

konstante (9)

Nullstelle (20)

steigend (32)

fallend (4)

y - Achsenabstand (2)

parallel (5)

Steigung (8)

Rechnung: (____ + ____) $\cdot$ ____ - ____ + ____ - ____ + ____ $\cdot$ ____ + ____ = ____

Code: ____



Rätsel Nummer 1 - Lösung



Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Eine lineare Funktion wird stets durch eine Gerade graphisch beschrieben.
2. Sie ist eine Funktion der Form $f(x) = k \cdot x + d$, wobei k die Steigung der Geraden und d der y - Achsenabstand ist.
3. Der y-Achsenabschnitt entspricht dem Wert von $f(x)$ bei x gleich Null.
4. Ist die Steigung k positiv, verläuft die Gerade steigend, ist die Steigung k negativ, dann verläuft sie fallend.
5. Eine lineare Funktion mit $k = 0$ verläuft parallel zur x-Achse $\rightarrow$ sie wird als konstante Funktion bezeichnet.
6. Schneidet eine lineare Funktion die x-Achse, so bezeichnet man den Schnittpunkt als Nullstelle.

Gerade (13)

Null (17)

konstante (9)

Nullstelle (20)

steigend (32)

fallend (4)

y - Achsenabstand (2)

parallel (5)

Steigung (8)

Rechnung: $(13 + 8) \cdot 2 - 17 + 32 - 4 + 5 \cdot 9 + 20 = 118$

Code: 118



Rätsel Nummer 1



Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Eine lineare Funktion wird stets durch eine _____ graphisch beschrieben.
2. Sie ist eine Funktion der Form $f(x) = k \cdot x + d$, wobei k die _____ der Geraden und d der _____ ist.
3. Der y-Achsenabschnitt entspricht dem Wert von $f(x)$ bei x gleich _____.
4. Ist die Steigung k positiv, verläuft die Gerade _____, ist die Steigung k negativ, dann verläuft sie _____.
5. Eine lineare Funktion mit $k = 0$ verläuft _____ zur x-Achse $\rightarrow$ sie wird als _____ Funktion bezeichnet.
6. Schneidet eine lineare Funktion die x-Achse, so bezeichnet man den Schnittpunkt als _____.

Gerade (13)

Null (17)

konstante (9)

Nullstelle (6)

steigend (32)

fallend (4)

y - Achsenabstand (2)

parallel (5)

Steigung (8)

Rechnung: (____ + ____) $\cdot$ ____ - ____ + ____ - ____ + ____ $\cdot$ ____ + ____ = ____

Code: ____



Rätsel Nummer 1 - Lösung



Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Eine lineare Funktion wird stets durch eine Gerade graphisch beschrieben.
2. Sie ist eine Funktion der Form $f(x) = k \cdot x + d$, wobei k die Steigung der Geraden und d der y - Achsenabstand ist.
3. Der y-Achsenabschnitt entspricht dem Wert von $f(x)$ bei x gleich Null.
4. Ist die Steigung k positiv, verläuft die Gerade steigend, ist die Steigung k negativ, dann verläuft sie fallend.
5. Eine lineare Funktion mit $k = 0$ verläuft parallel zur x-Achse $\rightarrow$ sie wird als konstante Funktion bezeichnet.
6. Schneidet eine lineare Funktion die x-Achse, so bezeichnet man den Schnittpunkt als Nullstelle.

Gerade (13)

Null (17)

konstante (9)

Nullstelle (6)

steigend (32)

fallend (4)

y - Achsenabstand (2)

parallel (5)

Steigung (8)

Rechnung: $(13 + 8) \cdot 2 - 17 + 32 - 4 + 5 \cdot 9 + 6 = 104$

Code: 104





CODE: 118

Rätsel Nummer 2

Berechnet die Nullstellen der gegebenen linearen Funktionen. Sucht den dazugehörigen Buchstaben in der unten abgebildeten Zeichnung und notiert den Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort.

	Lösungsbuchstabe		Lösungsbuchstabe
a) $f(x) = 2x - 4$	___	f) $f(x) = x - 12$	___
b) $f(x) = x + 5$	___	g) $f(x) = 2x - 6$	___
c) $f(x) = -3x + 9$	___	h) $f(x) = -2x - 4$	___



Das Lösungswort dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode:

_____ = _ _ _ _



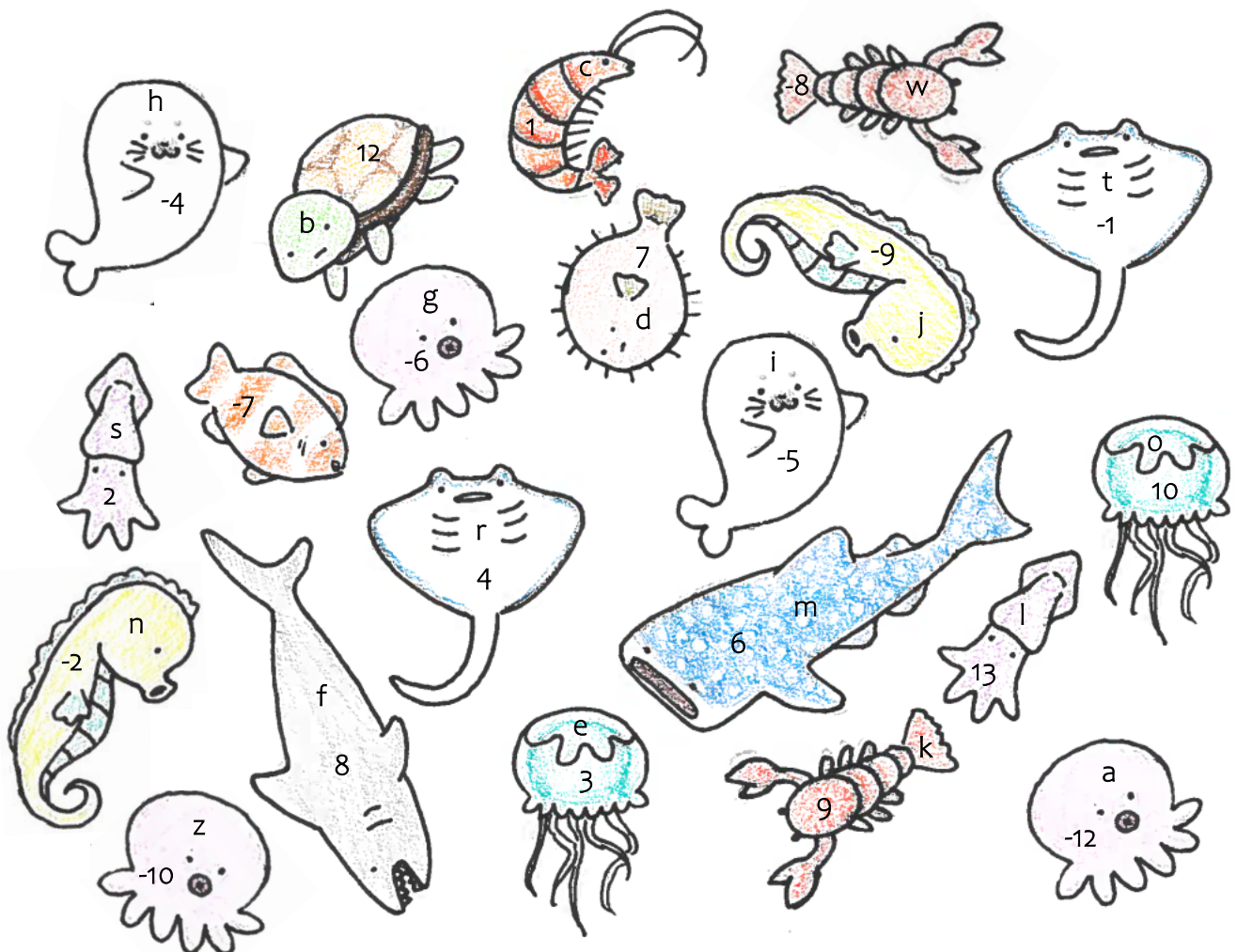


CODE: 118

Rätsel Nummer 2 - Lösung

Berechnet die Nullstellen der gegebenen linearen Funktionen. Sucht den dazugehörigen Buchstaben in der unten abgebildeten Zeichnung und notiert den Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort.

	Lösungsbuchstabe		Lösungsbuchstabe
a) $f(x) = 2x - 4$	<u>s</u>	f) $f(x) = x - 12$	<u>b</u>
b) $f(x) = x + 5$	<u>i</u>	g) $f(x) = 2x - 6$	<u>e</u>
c) $f(x) = -3x + 9$	<u>e</u>	h) $f(x) = -2x - 4$	<u>n</u>



Das Lösungswort dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode:

sieben = 7 7 7





CODE: 104

Rätsel Nummer 2

Berechnet die Nullstellen der gegebenen linearen Funktionen. Sucht den dazugehörigen Buchstaben in der unten abgebildeten Zeichnung und notiert den Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort.

- | | Lösungsbuchstabe | | Lösungsbuchstabe |
|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| a) $f(x) = 2x - 4$ | ___ | f) $f(x) = x - 12$ | ___ |
| b) $f(x) = x + 5$ | ___ | g) $f(x) = 2x - 6$ | ___ |
| c) $f(x) = -3x + 9$ | ___ | h) $f(x) = -2x - 4$ | ___ |



Das Lösungswort dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode:

_____ = _ _ _ _



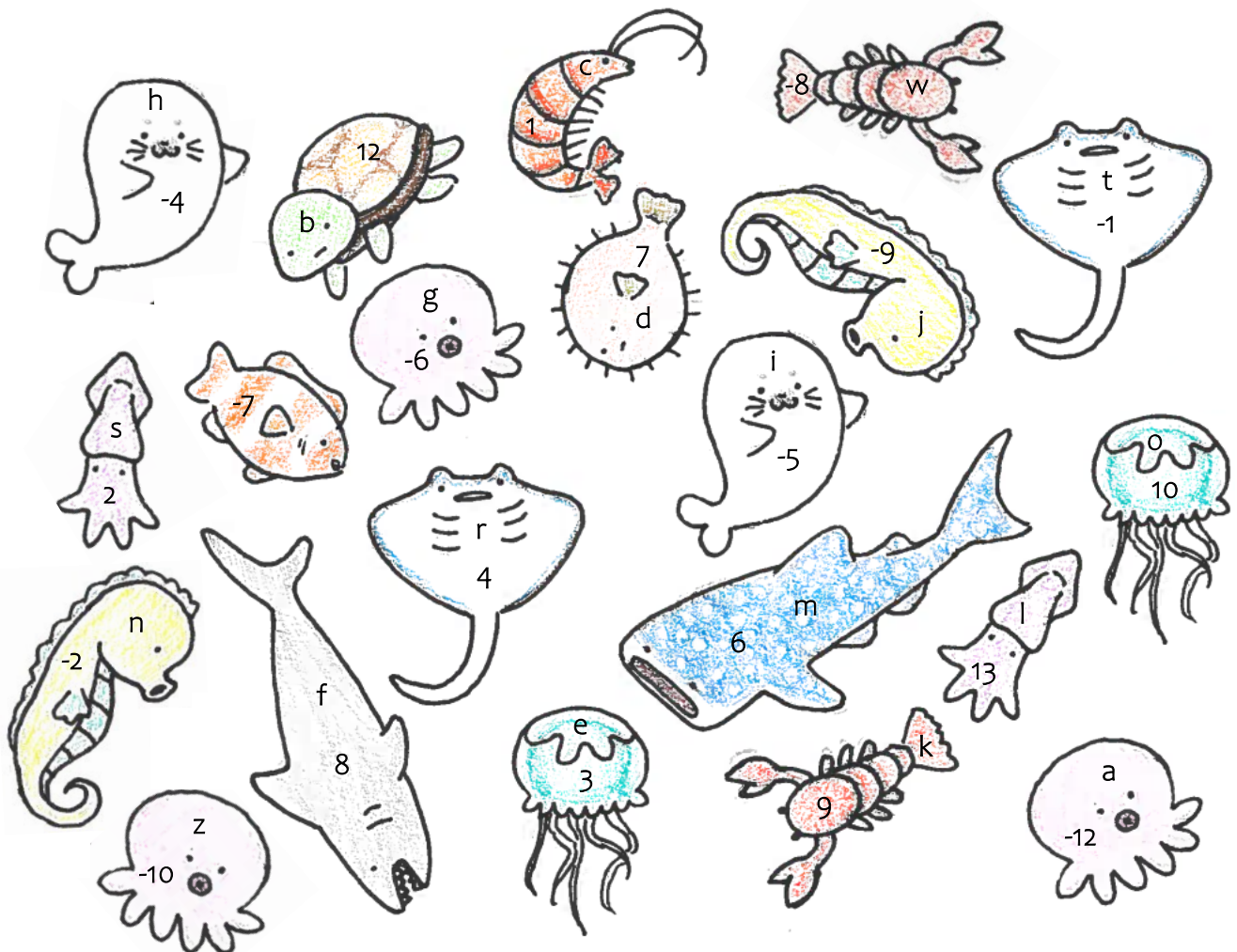


CODE: 104

Rätsel Nummer 2 - Lösung

Berechnet die Nullstellen der gegebenen linearen Funktionen. Sucht den dazugehörigen Buchstaben in der unten abgebildeten Zeichnung und notiert den Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort.

	Lösungsbuchstabe		Lösungsbuchstabe
a) $f(x) = 2x - 4$	<u>s</u>	f) $f(x) = x - 12$	<u>b</u>
b) $f(x) = x + 5$	<u>i</u>	g) $f(x) = 2x - 6$	<u>e</u>
c) $f(x) = -3x + 9$	<u>e</u>	h) $f(x) = -2x - 4$	<u>n</u>



Das Lösungswort dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode:

sieben = 7 7 7





CODE: 777

Rätsel Nummer 3

Gegeben sind sechs Funktionsgleichungen. Welcher Graph gehört zu welcher Gleichung? Setze die richtigen Lösungsbuchstaben ein. Sie ergeben dann den gesuchten Code.

Lösungsbuchstabe

a) $f(x) = -3x$

b) $f(x) = 2x + 3$

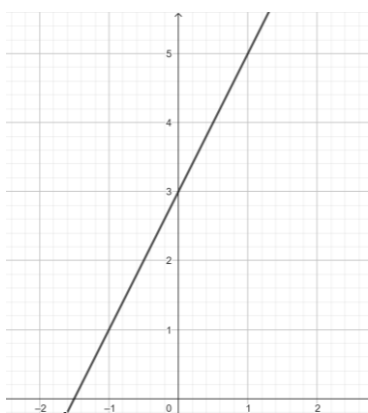
c) $f(x) = -2x + 1$

d) $f(x) = -x - 2$

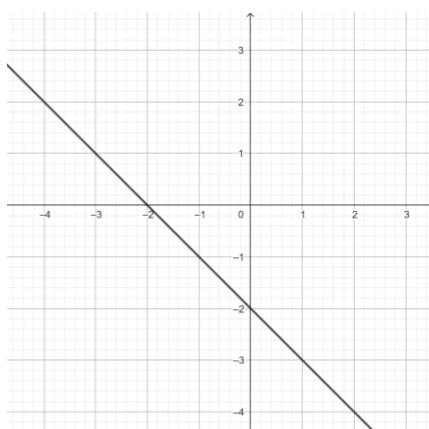
e) $f(x) = -x - 1$

f) $f(x) = 4x$

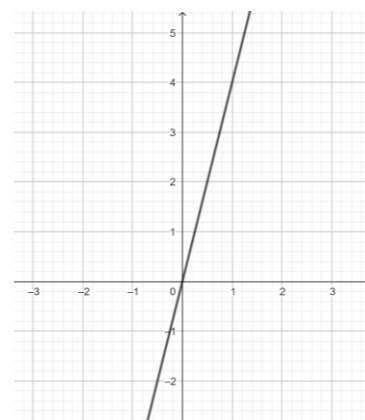
Lösungsbuchstabe



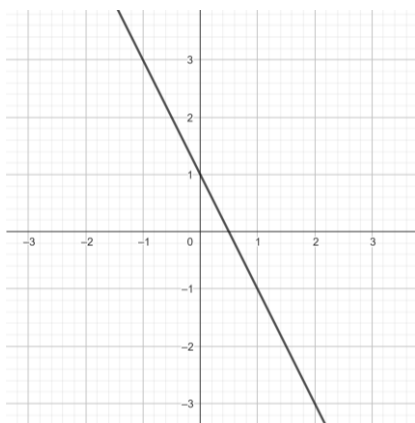
w



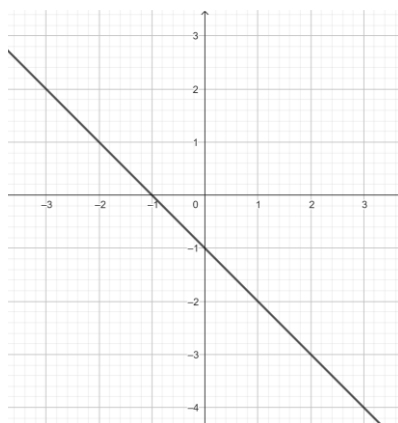
e



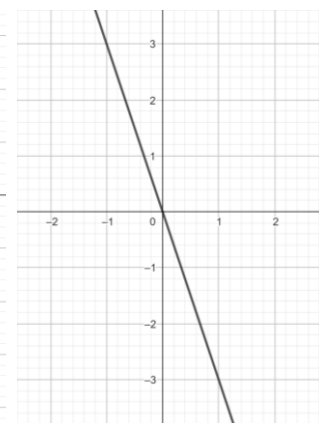
f



o



z



z

Das Lösungswort plus eine o davor ergeben den Zahlencode: o ___





CODE: 777

Rätsel Nummer 3 - Lösung

Gegeben sind sechs Funktionsgleichungen. Welcher Graph gehört zu welcher Gleichung?
Setze die richtigen Lösungsbuchstaben ein. Sie ergeben dann den gesuchten Code.

Lösungsbuchstabe

a) $f(x) = -3x$

z

b) $f(x) = 2x + 3$

w

c) $f(x) = -2x + 1$

o

d) $f(x) = -x - 2$

e

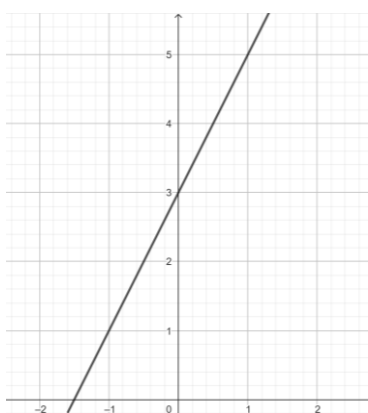
e) $f(x) = -x - 1$

l

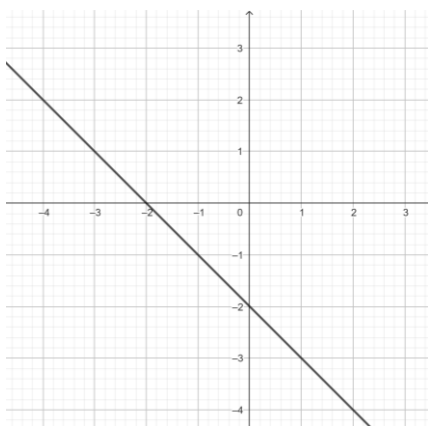
f) $f(x) = 4x$

f

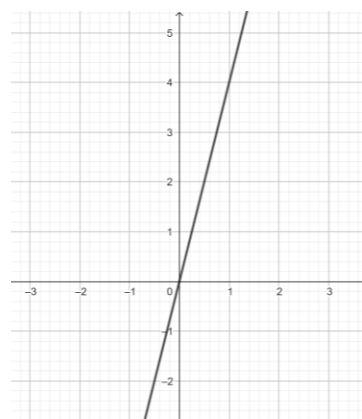
Lösungsbuchstabe



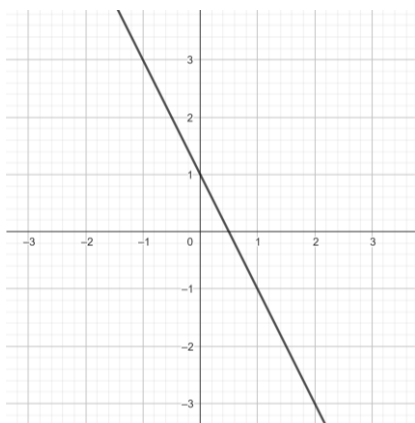
w



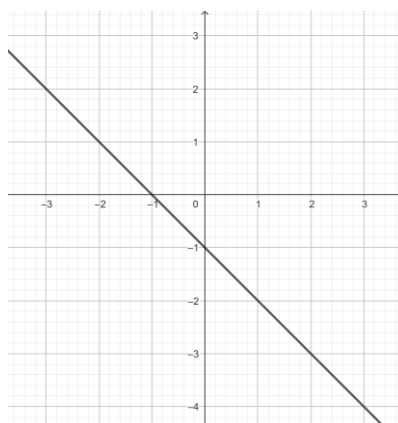
e



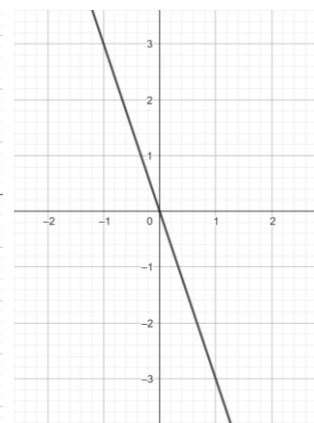
f



o



l



z

Das Lösungswort plus eine o davor ergeben den Zahlencode: **0 1 2**



Rätsel Nummer 4

Berechnet die Steigung der Funktionen mit Hilfe der angegebenen Punkte in eurem Schulübungsheft. Bemalt alle richtigen Ergebnisse.



a) $A(0|-2), B(-4|0)$

f) $A(1|5), B(-3|-3)$

b) $A(-1|7), B(1|-1)$

g) $A(1|2), B(-1|-8)$

c) $A(2|8), B(-2|-6)$

h) $A(2|-2), B(5|-5)$

d) $A(-4|-2), B(0|-8)$

i) $A(2|14), B(-2|-4)$



+7	-4	+4,5	-9	-4,5
-3	+5	0	+5,5	+10
-3,5	-1	-0,5	+4	-15
-2,5	+6	-1,5	-8	+6,5
+1	+3,5	+2	+2,5	-7,5
-2	+3	-5	+6,5	+1,5



Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode:



Rätsel Nummer 4 - Lösung

Berechnet die Steigung der Funktionen mit Hilfe der angegebenen Punkte in eurem Schulübungsheft. Bemalt alle richtigen Ergebnisse.



a) $A(0|-2), B(-4|0)$ -0,5

f) $A(1|5), B(-3|-3)$ 2

b) $A(-1|7), B(1|-1)$ -4

g) $A(1|2), B(-1|-8)$ 5

c) $A(2|8), B(-2|-6)$ 3,5

h) $A(2|-2), B(5|-5)$ -1

d) $A(-4|-2), B(0|-8)$ -1,5

i) $A(2|14), B(-2|-4)$ 4,5



+7	-4	+4,5	-9	-4,5
-3	+5	0	+5,5	+10
-3,5	-1	-0,5	+4	-15
-2,5	+6	-1,5	-8	+6,5
+1	+3,5	+2	+2,5	-7,5
-2	+3	-5	+6,5	+1,5



Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode:

5 5 5



Wissenscheck – Lineare Funktionen



1. Fülle den Lückentext richtig aus.

Wie wird der Schnittpunkt mit der x-Achse noch genannt? _____

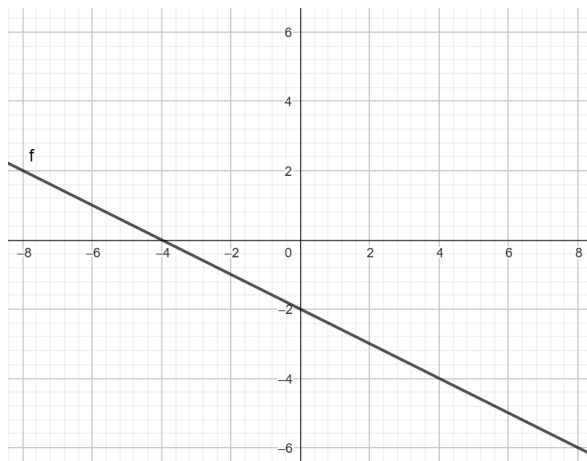
Wann verläuft eine Funktion steigend, wann ist sie fallend?

Welche Eigenschaften hat eine konstante Funktion?

2. Berechne die Nullstelle der Funktion f mit $f(x) = -3,5x + 14$. Kreuze die richtige Antwort an.

$(-4 0)$	☐
$(0 4)$	☐
$(3 0)$	☐
$(4 0)$	☐
$(0 -3)$	☐

3. Gib die Funktionsgleichung zum abgebildeten Graphen an.



4. Stelle die Funktionsgleichung der Funktion f mit Hilfe der angegebenen Punkte auf.

$A(4|-2)$, $B(-2|10)$

Wissenscheck Lösungen – Lineare Funktionen



1. Fülle den Lückentext richtig aus.

Wie wird der Schnittpunkt mit der x-Achse noch genannt? **Nullstelle**

Wann verläuft eine Funktion steigend, wann ist sie fallend?

positive Steigung → steigend, negative Steigung → fallend

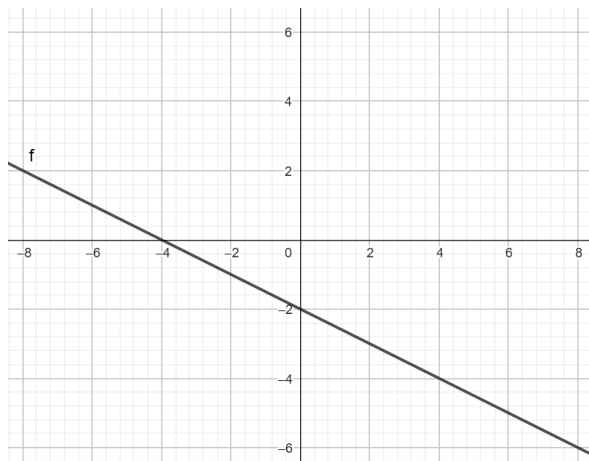
Welche Eigenschaften hat eine konstante Funktion?

keine Steigung, parallel zur x-Achse

2. Berechne die Nullstelle der Funktion f mit $f(x) = -3,5x + 14$. Kreuze die richtige Antwort an.

$(-4 0)$	☐
$(0 4)$	☐
$(3 0)$	☐
$(4 0)$	☒
$(0 -3)$	☐

3. Gib die Funktionsgleichung zum abgebildeten Graphen an.



$$f(x) = -0,5x - 2$$

4. Stelle die Funktionsgleichung der Funktion f mit Hilfe der angegebenen Punkte auf.

$A(4|-2)$, $B(-2|10)$

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{10 - (-2)}{-2 - 4} = \frac{12}{-6} = -2$$

A oder B in $f(x) = k \cdot x + d$ einsetzen:

$$-2 = -2 \cdot 4 + d$$

$$-2 = -8 + d$$

$$6 = d$$

$$\rightarrow f(x) = -2x + 6$$



Lösungsbuchstabe

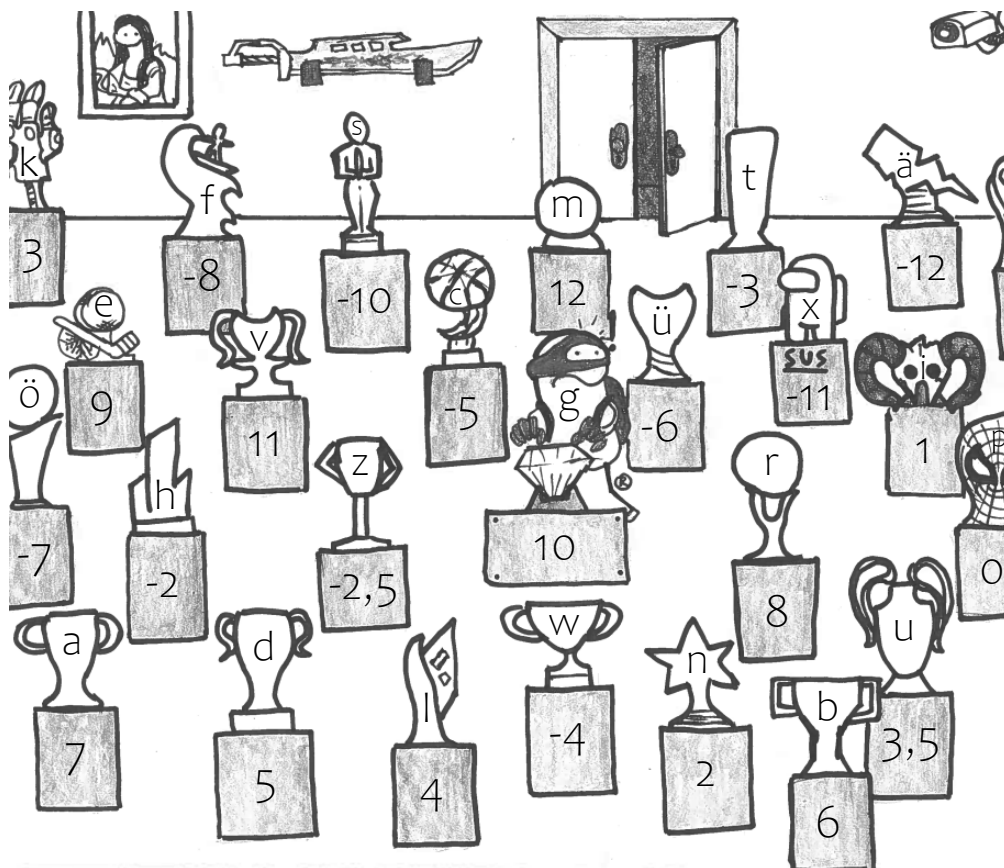
f) $12x - 2 \cdot (5x + 1) = 14$ _____

g) $10 \cdot (1,5x + 1) = -35$ _____

h) $4x + 5 = 41$ _____

i) $3 \cdot (4x - 4) = 36$ _____

j) $(2x - 4) \cdot 8 + 5x = 25x$ _____



Die Buchstaben ergeben das Lösungswort: _____ = _____



Lösungsbuchstabe

j) $(2x - 4) \cdot 8 + 5x = 25x$ f





CODE: 111

Rätsel Nummer 2

Findet das richtige Zahlenpaar, welches die Gleichung löst. Kreist die Äpfel mit den richtigen Lösungen ein. Bei einer Apfelspalte sind drei Äpfel richtig. Dies ist der nächste Zahlencode.

a) $3x + 2y = 27$; (3|8), (5|6), (5|7)

e) $-3x + 4y = 23$; (3|8), (2|6), (3|6)

b) $4x + 6y = -20$; (4|-6), (-4|2), (5|-2)

f) $2x - 5y = 0$; (5|4), (10|4), (-4|10)

c) $6x - 3y = 9$; (6|8), (6|9), (5|9)

g) $8x - 6y = 2$; (2|3), (4|3), (-2|-3)

d) $7x + 2y = 55$; (3|4), (7|1), (7|3)

h) $-2x - 5y = -12$; (-4|4), (3|3), (-4|3)

(5 4)	(6 8)	(5 6)	(-4 2)	(3 8)
(3 8)	(10 4)	(4 3)	(1 2)	(5 7)
(-4 3)	(5 -2)	(6 9)	(3 3)	(3 4)
(2 3)	(2 6)	(-4 10)	(4 -6)	(-2 -3)
(3 6)	(5 9)	(-4 4)	(7 3)	(7 1)
455	450	433	435	430

Code: _____





CODE: 111

Rätsel Nummer 2 - Lösung

Findet das richtige Zahlenpaar, welches die Gleichung löst. Kreist die Äpfel mit den richtigen Lösungen ein. Bei einer Apfelspalte sind drei Äpfel richtig. Dies ist der nächste Zahlencode.

a) $3x + 2y = 27$; (3|8), (5|6), (5|7)

e) $-3x + 4y = 23$; (3|8), (2|6), (3|6)

b) $4x + 6y = -20$; (4|-6), (-4|2), (5|-2)

f) $2x - 5y = 0$; (5|4), (10|4), (-4|10)

c) $6x - 3y = 9$; (6|8), (6|9), (5|9)

g) $8x - 6y = 2$; (2|3), (4|3), (-2|-3)

d) $7x + 2y = 55$; (3|4), (7|1), (7|3)

h) $-2x - 5y = -12$; (-4|4), (3|3), (-4|3)

(5 4)	(6 8)	(5 6)	(-4 2)	(3 8)
(3 8)	(10 4)	(4 3)	(1 2)	(5 7)
(-4 3)	(5 -2)	(6 9)	(3 3)	(3 4)
(2 3)	(2 6)	(-4 10)	(4 -6)	(-2 -3)
(3 6)	(5 9)	(-4 4)	(7 3)	(7 1)
455	450	433	435	430

Code: 4 3 3



Rätsel Nummer 3



CODE: 433

Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Wird ein lineares Gleichungssystem gelöst, gibt es genau _____ mögliche Lösungsfälle.
2. Erhält man bei der Lösung eine falsche Aussage, dann gibt es _____ Zahlenpaar.
3. Erhält man bei der Lösung eine wahre Aussage, dann gibt es _____ Zahlenpaare.
4. Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen können mit Hilfe von _____ Verfahren gelöst werden.
5. Eins dieser Verfahren ist das Einsetzungsverfahren oder auch _____.
6. Ein weiteres dieser Verfahren ist das Additionsverfahren oder auch _____.
7. Das dritte dieser Verfahren ist das Gleichsetzungsverfahren oder auch _____.
8. Beim Lösen von linearen Gleichungen müssen _____ gemacht werden.
9. Es ist möglich die erhaltene Lösung in die Gleichung einzusetzen. Dies wird als _____ bezeichnet und hilft zur Kontrolle.

drei (13)

verschiedenen (17)

Äquivalenzumformungen (9)

Probe (20)

Substitutionsmethode (32)

Eliminationsmethode (4)

unendliche viele (2)

Komparationsmethode (5)

kein einziges (8)

Rechnung: $(__ + __) \cdot __ - __ + __ - __ + __ \cdot __ + __ = ______$

Code: $______ ______ ______$



Rätsel Nummer 3 - Lösung



CODE: 433

Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Wird ein lineares Gleichungssystem gelöst, gibt es genau **drei** mögliche Lösungsfälle.
2. Erhält man bei der Lösung eine falsche Aussage, dann gibt es **kein einziges** Zahlenpaar.
3. Erhält man bei der Lösung eine wahre Aussage, dann gibt es **unendlich viele** Zahlenpaare.
4. Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen können mit Hilfe von **verschiedenen** Verfahren gelöst werden.
5. Eins dieser Verfahren ist das Einsetzungsverfahren oder auch **Substitutionsmethode**.
6. Ein weiteres dieser Verfahren ist das Additionsverfahren oder auch **Eliminationsmethode**.
7. Das dritte dieser Verfahren ist das Gleichsetzungsverfahren oder auch **Komparationsmethode**.
8. Beim Lösen von linearen Gleichungen müssen **Äquivalenzumformungen** gemacht werden.
9. Es ist möglich die erhaltene Lösung in die Gleichung einzusetzen. Dies wird als **Probe** bezeichnet und hilft zur Kontrolle.

drei (13)	verschiedenen (17)	Äquivalenzumformungen (9)
Probe (20)	Substitutionsmethode (32)	Eliminationsmethode (4)
unendliche viele (2)	Komparationsmethode (5)	kein einziges (8)

Rechnung: $(13 + 8) \cdot 2 - 17 + 32 - 4 + 5 \cdot 9 + 20 = 118$

Code: **118**





CODE: 118

Rätsel Nummer 4

Löst die verschiedenen Gleichungssysteme. Macht dazu die Nebenrechnungen auf einem extra Blatt. Versucht danach den richtigen Weg durch das Labyrinth zu finden. Zählt die Lösungsbuchstaben auf dem richtigen Weg zusammen (Bsp: c c c wäre die Zahl 3). Sie ergeben den richtigen Code.



Ziffer 1 (Einsetzungsverfahren): I: $x + y = 7$; II: $2x + y = 10$

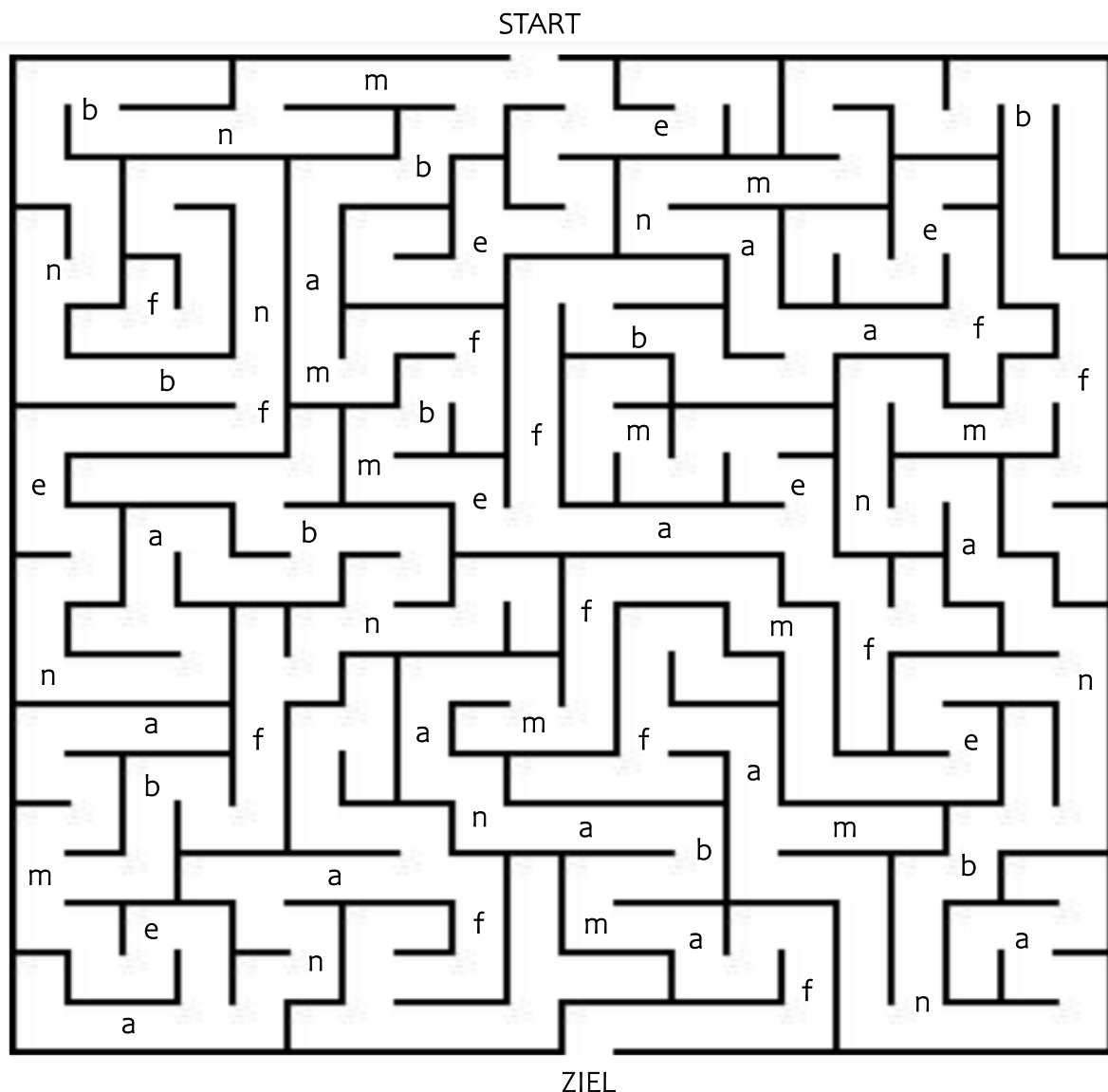
a (3|4) b (4|3)

Ziffer 2 (Additionsverfahren): I: $2x + y = 10$; II: $3x + y = 12$

e (2|4) f (2|6)

Ziffer 3 (Gleichsetzungsverfahren): I: $2x + 4y = 20$; II: $3x - 2y = 6$

m (4|3) n (4|5)

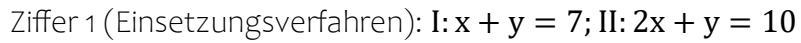


Code: _____





Löst die verschiedenen Gleichungssysteme. Macht dazu die Nebenrechnungen auf einem extra Blatt. Versucht danach den richtigen Weg durch das Labyrinth zu finden. Zählt die Lösungsbuchstaben auf dem richtigen Weg zusammen (Bsp: c c c wäre die Zahl 3). Sie ergeben den richtigen Code.



a (3|4) b (4|3)

Ziffer 2 (Additionsverfahren): I: $2x + y = 10$; II: $3x + y = 12$

$$e(2|4) \quad f(2|6)$$

Ziffer 3 (Gleichsetzungsverfahren): I: $2x + 4y = 20$; II: $3x - 2y = 6$

$$m(4|3) \quad n(4|5)$$


Wissenscheck – Lineare Gleichungen

1. Löse die gegebene Gleichung und berechne das x .

$$5 \cdot (2 - 2x) + 12 = 2 \cdot (3x - 5)$$



2. Gegeben ist die lineare Gleichung $y = 3x - 4$. Welche der angegebenen Zahlenpaare sind Lösungen der vorgegebenen Gleichung? Kreuze die beiden zutreffenden Zahlenpaare an.

$(2 -1)$	☐
$(0 3)$	☐
$(3 5)$	☐
$(2 -3)$	☐
$(0 -4)$	☐

3. Nenne die drei Verfahren, mit jenen lineare Gleichungssysteme gelöst werden können.

a) _____

b) _____

c) _____

4. Löse das lineare Gleichungssystem. Verwende dabei ein Verfahren deiner Wahl.

$$I: 2x + 3y = 12 \quad II: x - y = 1$$

Wissenscheck Lösungen – Lineare Gleichungen



1. Löse die gegebene Gleichung und berechne das x.

$$5 \cdot (2 - 2x) + 12 = 2 \cdot (3x - 5)$$

$$10 - 10x + 12 = 6x - 10 \quad / -22, -6x$$

$$-16x = -32 \quad / : -16$$

$$x = 2$$

2. Gegeben ist die lineare Gleichung $y = 3x - 4$. Welche der angegebenen Zahlenpaare sind Lösungen der vorgegebenen Gleichung? Kreuze die beiden zutreffenden Zahlenpaare an.

(2 -1)	☐
(0 3)	☐
(3 5)	☒
(2 -3)	☐
(0 -4)	☒

3. Nenne die drei Verfahren, mit jenen lineare Gleichungssysteme gelöst werden können.

- a) Einsetzungsverfahren/ Substitutionsmethode
- b) Additionsverfahren/ Eliminationsmethode
- c) Gleichsetzungsverfahren/ Komparationsmethode

4. Löse das lineare Gleichungssystem. Verwende dabei ein Verfahren deiner Wahl.

$$I: 3x - 2y = 12 \quad II: x - y = 1$$

Gleichsetzungsverfahren:

Löse die zweite Gleichung nach y auf: $y = x - 1$

Setze y in die erste Gleichung ein: $2x + 3 \cdot (x - 1) = 12$

Vereinfache und löse nach x auf: $2x + 3x - 3 = 12 \rightarrow 5x - 3 = 12 \rightarrow 5x = 15 \rightarrow x = 3$

Setze nun x ein: $y = 3 - 1$

$\rightarrow (x = 3, y = 2)$

Rätsel Nummer 1



Löst die quadratischen Gleichungen und bemalt alle richtigen Ergebnisse. Achtung: Es sind immer zwei Ergebnisse zu bemalen.



a) $x^2 - 25 = 0$

b) $25x^2 - 100 = 0$

c) $9x^2 - 81 = 0$

d) $x^2 + 9 = 25$

e) $x^2 + 36 = 100$

f) $x^2 - 50 = 94$

g) $2x^2 - 35 = 63$

h) $3x^2 - 18 = 90$

i) $x^2 - 69 = 100$

j) $x^2 - 125 = 100$

+24	+4	+9	-11	-10	-4	+12
-2	-3	+16	0	-1	+14	-7
-17	+15	-18	+11	-9	+3	+2
+10	-6	+25	-30	+19	-20	-5
-14	+8	+32	-13	-22	-15	+6
0	-19	+7	-25	-8	+18	+17
-16	+21	-12	+22	+13	-32	-21
+20	-26	+30	+5	+26	+1	-24

Code: _____



Rätsel Nummer 1 - Lösung



Löst die quadratischen Gleichungen und bemalt alle richtigen Ergebnisse. Achtung: Es sind immer zwei Ergebnisse zu bemalen.



a) $x^2 - 25 = 0$

b) $25x^2 - 100 = 0$

c) $9x^2 - 81 = 0$

d) $x^2 + 9 = 25$

e) $x^2 + 36 = 100$

f) $x^2 - 50 = 94$

g) $2x^2 - 35 = 63$

h) $3x^2 - 18 = 90$

i) $x^2 - 69 = 100$

j) $x^2 - 125 = 100$

+24	+4	+9	-11	-10	-4	+12
-2	-3	+16	0	-1	+14	-7
-17	+15	-18	+11	-9	+3	+2
+10	-6	+25	-30	+19	-20	-5
-14	+8	+32	-13	-22	-15	+6
0	-19	+7	-25	-8	+18	+17
-16	+21	-12	+22	+13	-32	-21
+20	-26	+30	+5	+26	+1	-24

Code: 1 0 3



Rätsel Nummer 2

Löst die verschiedenen quadratischen Gleichungen. Macht dazu die Nebenrechnungen auf einem extra Blatt. Versucht danach den richtigen Weg durch das Labyrinth zu finden. Zählt die Lösungsbuchstaben auf dem richtigen Weg zusammen (Bsp: c c c wäre die Zahl 3). Sie ergeben den richtigen Code.



Ziffer 1 (Produktnullsatz): $8x^2 - 40x = 0$

a: $x = 5,0$ **b:** $x = -5,0$

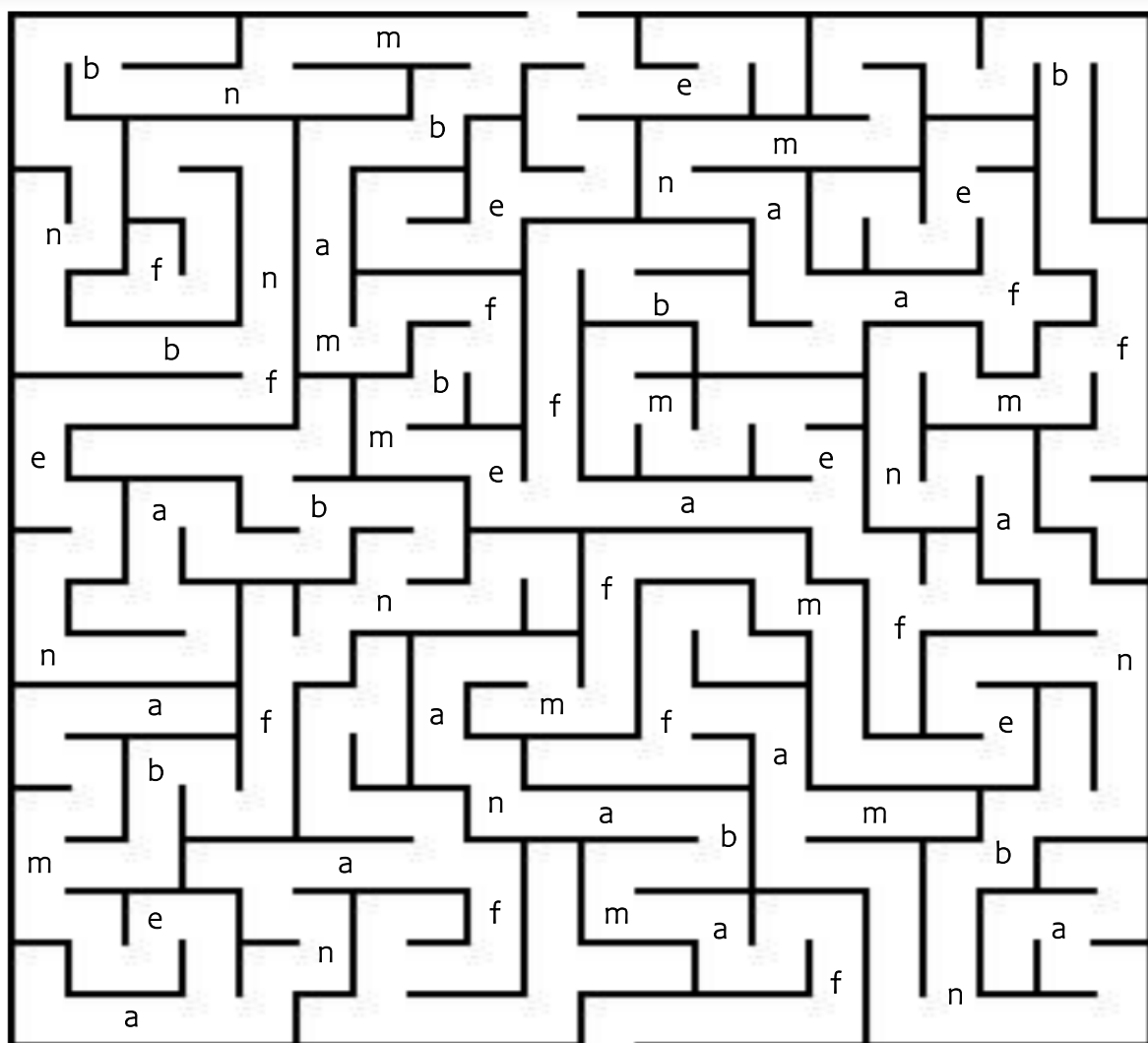
Ziffer 2 (kleine Lösungsformel): $x^2 - 7x + 10 = 0$

e: $x = 2,7$ **f:** $x = 2,5$

Ziffer 3 (große Lösungsformel): $2x^2 - 8x + 6 = 0$

m: $x = 1,3$ **n:** $x = 2,3$

START



ZIEL

Code: _____



Rätsel Nummer 3



Löst die quadratischen Gleichungen! Sucht anschließend eure Lösungen in den abgebildeten Tresoren und notiert den passenden Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort.

Lösungsbuchstabe

Lösungsbuchstabe

a) $x^2 - x - 6 = 0$

e) $x^2 + 3x - 10 = 0$

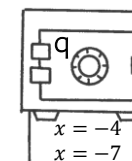
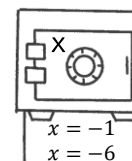
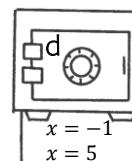
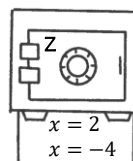
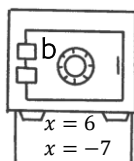
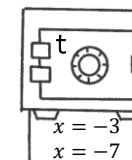
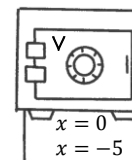
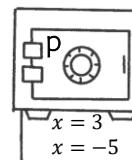
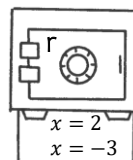
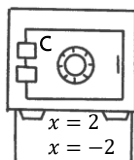
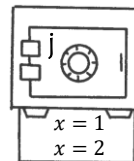
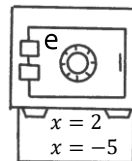
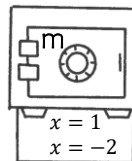
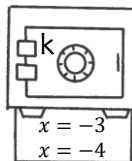
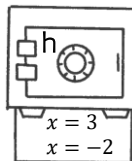
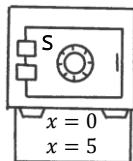
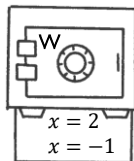
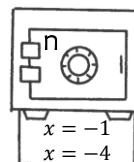
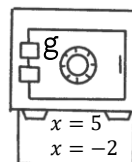
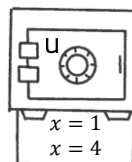
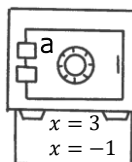
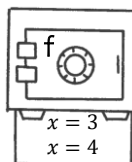
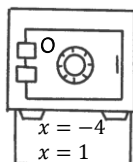
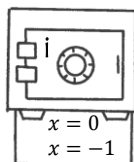
b) $x^2 - 5x + 4 = 0$

f) $2x^2 + 2x - 12 = 0$

c) $3x^2 + 15x + 12 = 0$

g) $x^2 + 10x + 21 = 0$

d) $x^2 - 4x - 5 = 0$



Die Buchstaben ergeben das Lösungswort: _____ = _____



Rätsel Nummer 3 - Lösung



CODE: 657

Löst die quadratischen Gleichungen! Sucht anschließend eure Lösungen in den abgebildeten Tresoren und notiert den passenden Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort.

Lösungsbuchstabe

Lösungsbuchstabe

a) $x^2 - x - 6 = 0$

h

e) $x^2 + 3x - 10 = 0$

e

b) $x^2 - 5x + 4 = 0$

u

f) $2x^2 + 2x - 12 = 0$

r

c) $3x^2 + 15x + 12 = 0$

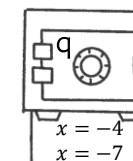
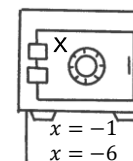
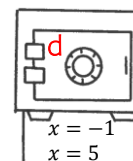
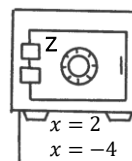
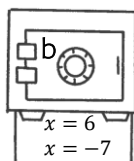
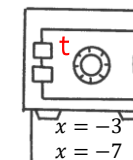
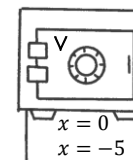
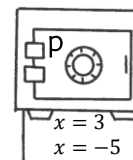
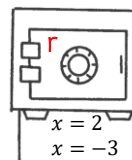
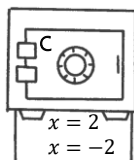
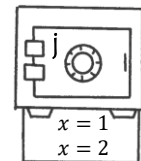
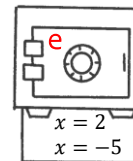
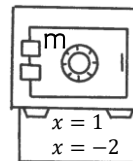
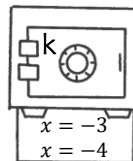
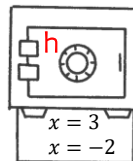
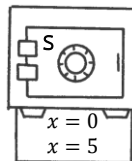
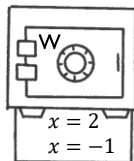
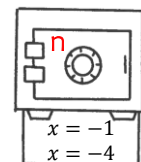
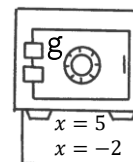
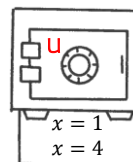
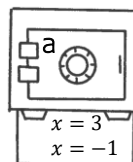
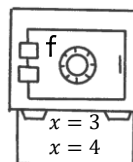
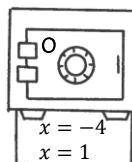
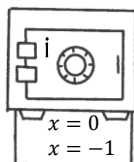
n

g) $x^2 + 10x + 21 = 0$

t

d) $x^2 - 4x - 5 = 0$

d



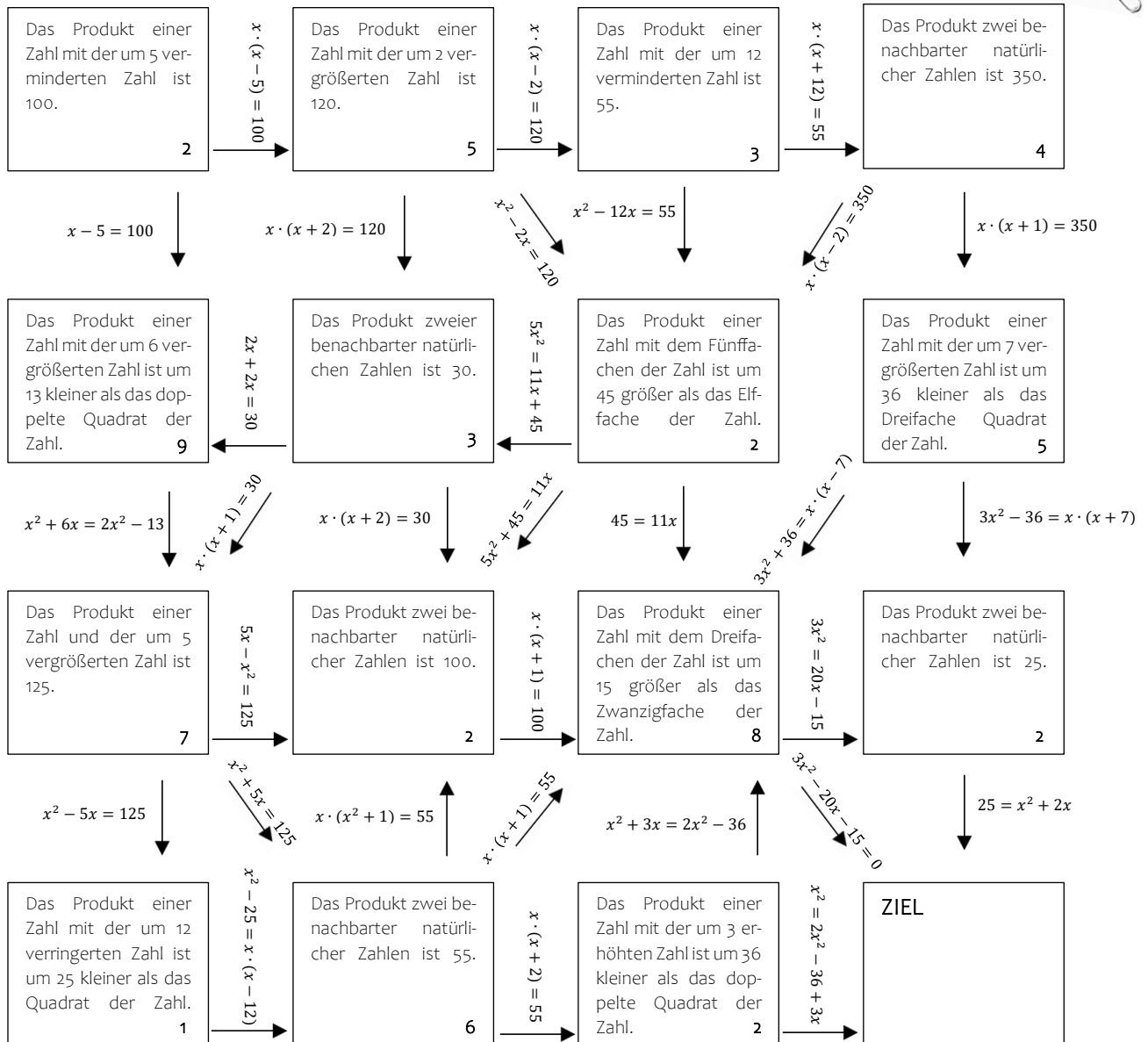
Die Buchstaben ergeben das Lösungswort: **hundert** = 1 0 0

Rätsel Nummer 4

Versucht die Gleichungen aus den Kästchen aufzustellen. Folgt den richtigen Pfeilen zum nächsten Kästchen bis hin zum Ziel. Tragt die Zahlen rechts unten in den Kästchen der Reihe nach in die untenstehende Rechnung ein. Mit Hilfe der Rechnung kommt ihr auf den gesuchten Code.



START



Rechnung: (2 + + + + +) · 4 =

Code:

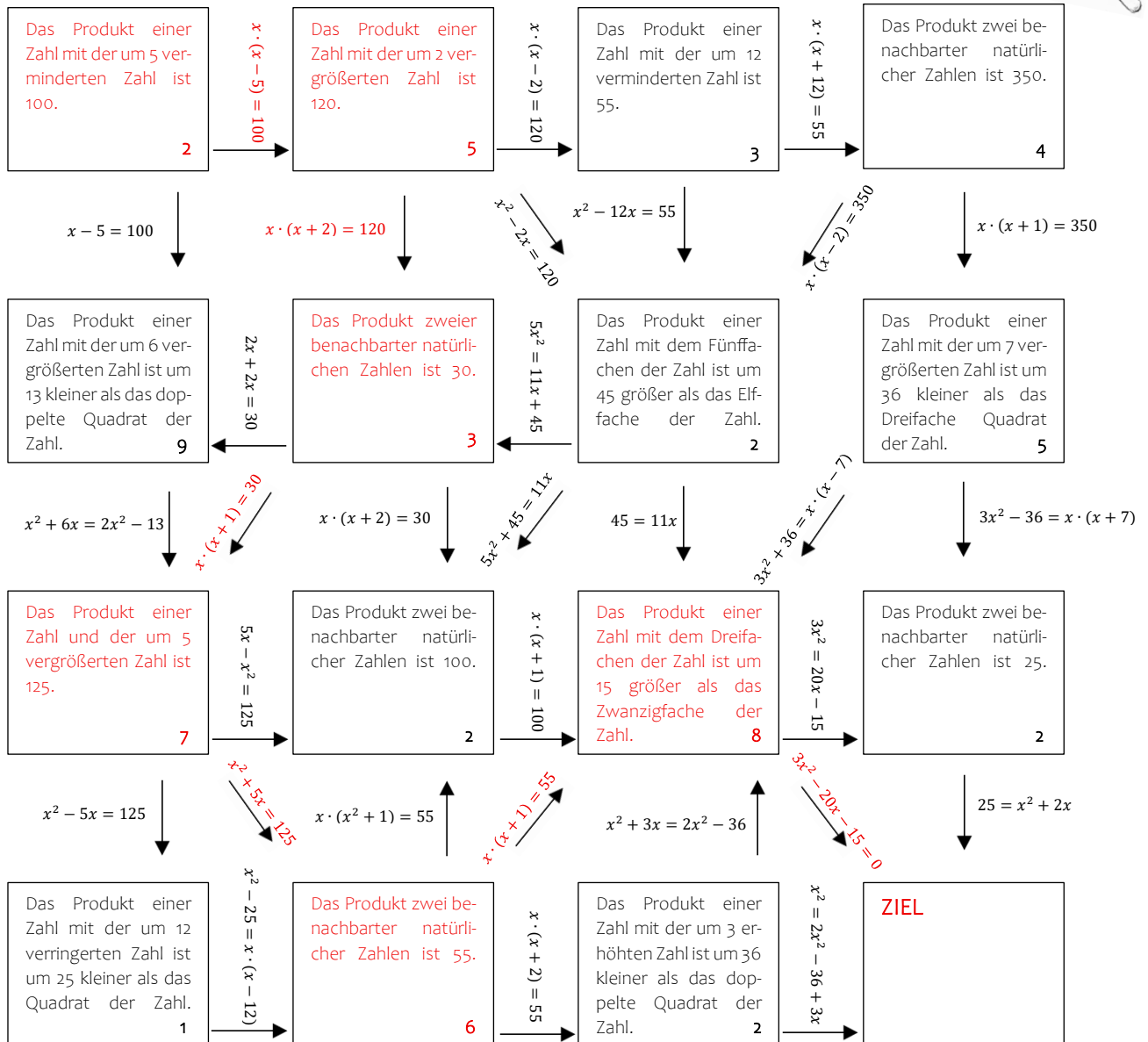


Rätsel Nummer 4

Versucht die Gleichungen aus den Kästchen aufzustellen. Folgt den richtigen Pfeilen zum nächsten Kästchen bis hin zum Ziel. Tragt die Zahlen rechts unten in den Kästchen der Reihe nach in die untenstehende Rechnung ein. Mit Hilfe der Rechnung kommt ihr auf den gesuchten Code.



START



Rechnung: (2 + 5 + 3 + 7 + 6 + 8) · 4 = **1 2 4**

Code: 1 2 4



Wissenscheck – Quadratische Gleichungen



1. Löse die gegebene quadratische Gleichung und berechne das x .

$$5x^2 - 35x = 0$$

2. Gegeben ist die quadratische Gleichung $4x^2 - 100 = 0$. Welche der angegebenen Zahlen sind Lösungen der vorgegebenen Gleichung? Kreuze die beiden zutreffenden Zahlen an.

+4	☐
-5	☐
+25	☐
+5	☐
-4	☐
-25	☐

3. Das Produkt einer Zahl mit der um 5 vergrößerten Zahl ist um 35 kleiner als das Dreifache Quadrat der Zahl. Stelle die passende Gleichung auf.

4. Löse die gegebenen Gleichungen. Verwende dafür die kleine und die große Lösungsformel.

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$

b) $2x^2 - 6x + 4 = 0$

Wissenscheck Lösungen – Quadratische Gleichungen



1. Löse die gegebene quadratische Gleichung und berechne das x.

$$5x^2 - 35x = 0$$

$$5x \cdot (x - 7) = 0$$

$$x_1 = 0, x_2 = 7$$

2. Gegeben ist die quadratische Gleichung $4x^2 - 100 = 0$. Welche der angegebenen Zahlen sind Lösungen der vorgegebenen Gleichung? Kreuze die beiden zutreffenden Zahlen an.

+4	☐
-5	☒
+25	☐
+5	☒
-4	☐
-25	☐

3. Das Produkt einer Zahl mit der um 5 vergrößerten Zahl ist um 35 kleiner als das Dreifache Quadrat der Zahl. Stelle die passende Gleichung auf.

$$x \cdot (x + 5) = 3x^2 - 35$$

4. Löse die gegebenen Gleichungen. Verwende dafür die kleine und die große Lösungsformel.

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{5}{2} \pm \sqrt{\left(-\frac{5}{2}\right)^2 - 6} = \frac{5 \pm 1}{2}$$

$$x_1 = 2, x_2 = 3$$

b) $2x^2 - 6x + 4 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 4}}{2 \cdot 2} = \frac{6 \pm 2}{4}$$

$$x_1 = 1, x_2 = 2$$

Rätsel Nummer 1



Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Der Satz des Pythagoras kann in jedem _____ angewendet werden.
2. Satz des Pythagoras:
Summe der Quadrate der _____ = Quadrat der _____.
3. $\sin(\alpha) =$ _____.
4. $\cos(\alpha) =$ _____.
5. $\tan(\alpha) =$ _____.

gleichseitigen Dreieck (13)

Katheten (5)

$\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypothenuse}}$ (10)

rechtwinkligem Dreieck (20)

gleichschenkligen Dreieck (32)

$\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$ (7)

Hypothenuse (5)

$\frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypothenuse}}$ (30)

Rechnung: (____ + ____) • ____ - ____ + ____ - ____ = ____

Code: _____



Rätsel Nummer 1 - Lösung



Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Der Satz des Pythagoras kann in jedem **rechtwinkligem Dreieck** angewendet werden.
2. Satz des Pythagoras:
Summe der Quadrate der Katheten = Quadrat der Hypotenuse.
3. $\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$
4. $\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$
5. $\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$

gleichseitigen Dreieck (13)

Katheten (5)

$\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$ (10)

rechtwinkligem Dreieck (20)

gleichschenkligen Dreieck (32)

$\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$ (7)

Hypotenuse (5)

$\frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$ (30)

Rechnung: (20 + 5) • 5 - 10 + 30 - 7 = 138

Code: **138**



Rätsel Nummer 1



Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Der Satz des Pythagoras kann in jedem _____ angewendet werden.
2. Satz des Pythagoras:
Summe der Quadrate der _____ = Quadrat der _____.
3. $\sin(\alpha) =$ _____.
4. $\cos(\alpha) =$ _____.
5. $\tan(\alpha) =$ _____.

gleichseitigen Dreieck (13)

Katheten (5)

$\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypothenuse}}$ (10)

rechtwinkligem Dreieck (20)

gleichschenkligen Dreieck (32)

$\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$ (8)

Hypothenuse (5)

$\frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypothenuse}}$ (30)

Rechnung: (____ + ____) • ____ - ____ + ____ - ____ = ____

Code: _____



Rätsel Nummer 1 - Lösung



Setzt die untenstehenden Wörter richtig in den Lückentext ein. Tragt danach die dazugehörigen Zahlen unten in die Rechnung ein. Das Ergebnis der Rechnung ergibt den nächsten Code.



1. Der Satz des Pythagoras kann in jedem **rechtwinkligem Dreieck** angewendet werden.

2. Satz des Pythagoras:

Summe der Quadrate der Katheten = Quadrat der Hypothenuse.

3. $\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypothenuse}}$.

4. $\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypothenuse}}$.

5. $\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$.

gleichseitigen Dreieck (13)

Katheten (5)

$\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypothenuse}}$ (10)

rechtwinkligem Dreieck (20)

gleichschenkligen Dreieck (32)

$\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$ (8)

Hypothenuse (5)

$\frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypothenuse}}$ (30)

Rechnung: (20 + 5) · 5 - 10 + 30 - 8 = 137

Code: **137**

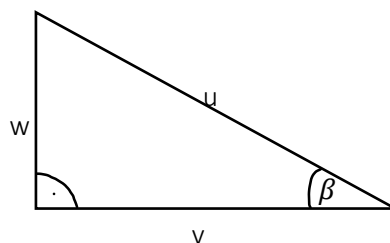
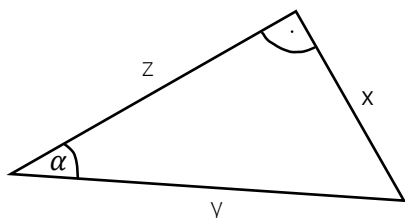




CODE: 138

Rätsel Nummer 2

Kreuzt die richtigen Zusammenhänge der beiden Dreiecke an. Der Frosch versteckt die Buchstaben, aus welchen der nächste Zahlencode ermittelt werden kann. Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode.



	$\sin(\alpha) = \frac{z}{y}$	
	$y = \frac{x}{\cos(\alpha)}$	
	$\sin(\alpha) \cdot y = x$	
	$\tan(\alpha) = \frac{y}{x}$	
	$z = \frac{x}{\tan(\alpha)}$	

	$\cos(\beta) = \frac{v}{u}$	
	$\sin(\beta) \cdot v = w$	
	$w = \frac{u}{\sin(\beta)}$	
	$\tan(\beta) = \frac{w}{v}$	
	$\cos(\beta) \cdot u = w$	

Buchstaben: _____



Code: _____

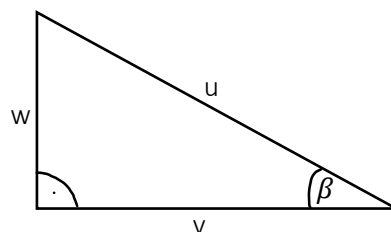
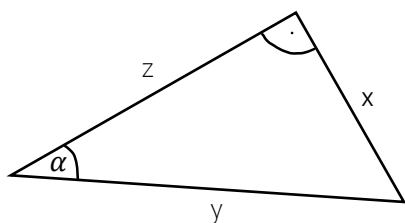




CODE: 138

Rätsel Nummer 2 - Lösung

Kreuzt die richtigen Zusammenhänge der beiden Dreiecke an. Der Frosch versteckt die Buchstaben, aus welchen der nächste Zahlencode ermittelt werden kann. Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode.



	$\sin(\alpha) = \frac{z}{y}$	
	$y = \frac{x}{\cos(\alpha)}$	
	$\sin(\alpha) \cdot y = x$	x
	$\tan(\alpha) = \frac{y}{x}$	
	$z = \frac{x}{\tan(\alpha)}$	x

	$\cos(\beta) = \frac{v}{u}$	x
	$\sin(\beta) \cdot v = w$	
	$w = \frac{u}{\sin(\beta)}$	
	$\tan(\beta) = \frac{w}{v}$	x
	$\cos(\beta) \cdot u = w$	

Buchstaben: __ A C H T __



Code: __ 8 __ __ 8 __ __ 8 __

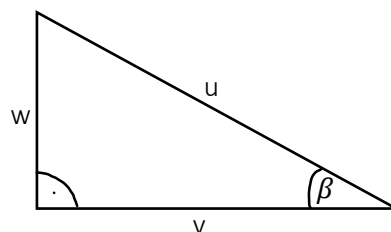
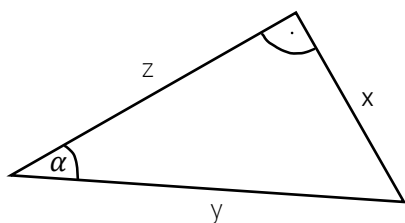




CODE: 137

Rätsel Nummer 2

Kreuzt die richtigen Zusammenhänge der beiden Dreiecke an. Der Frosch versteckt die Buchstaben, aus welchen der nächste Zahlencode ermittelt werden kann. Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode.



	$\sin(\alpha) = \frac{z}{y}$	
	$y = \frac{x}{\cos(\alpha)}$	
	$\sin(\alpha) \cdot y = x$	
	$\tan(\alpha) = \frac{y}{x}$	
	$z = \frac{x}{\tan(\alpha)}$	

	$\cos(\beta) = \frac{v}{u}$	
	$\sin(\beta) \cdot v = w$	
	$w = \frac{u}{\sin(\beta)}$	
	$\tan(\beta) = \frac{w}{v}$	
	$\cos(\beta) \cdot u = w$	

Buchstaben: _____



Code: _____

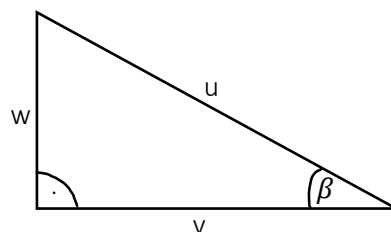
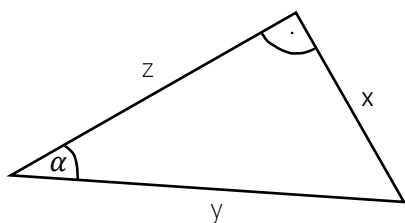




CODE: 137

Rätsel Nummer 2 - Lösung

Kreuzt die richtigen Zusammenhänge der beiden Dreiecke an. Der Frosch versteckt die Buchstaben, aus welchen der nächste Zahlencode ermittelt werden kann. Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den Zahlencode.



	$\sin(\alpha) = \frac{z}{y}$	
	$y = \frac{x}{\cos(\alpha)}$	
	$\sin(\alpha) \cdot y = x$	x
	$\tan(\alpha) = \frac{y}{x}$	
	$z = \frac{x}{\tan(\alpha)}$	x

	$\cos(\beta) = \frac{v}{u}$	x
	$\sin(\beta) \cdot v = w$	
	$w = \frac{u}{\sin(\beta)}$	
	$\tan(\beta) = \frac{w}{v}$	x
	$\cos(\beta) \cdot u = w$	

Buchstaben: __ACHT__



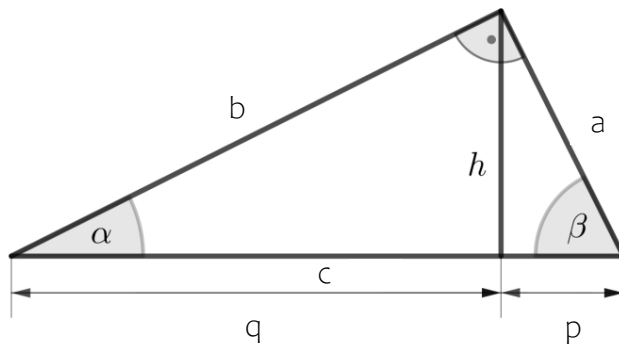
Code: __8__ __8__ __8__



Rätsel Nummer 3



Berechnet die fehlenden Seiten und Winkel des angegebenen Dreiecks. Nebenrechnungen könnt ihr auf einem extra Blatt machen. Sucht anschließend eure Lösungen in den abgebildeten Symbolen und notiert den passenden Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort. Rundet auf eine Nachkommastelle.



$a = 7,2 \text{ cm}$

$p = \underline{\hspace{2cm}}$

$b = \underline{\hspace{2cm}}$

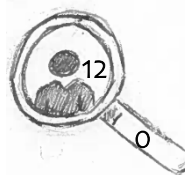
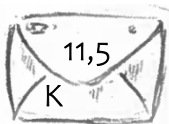
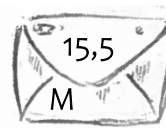
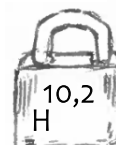
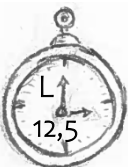
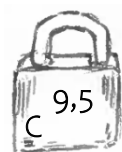
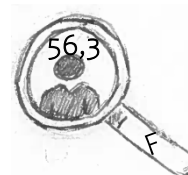
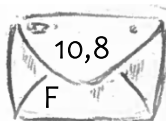
$q = 9 \text{ cm}$

$c = \underline{\hspace{2cm}}$

$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$

$h = 6 \text{ cm}$

$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$



Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den nächsten Zahlencode:

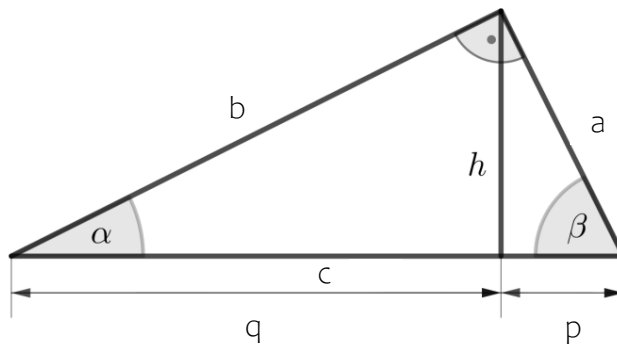
_____ = _____



Rätsel Nummer 3 - Lösung



Berechnet die fehlenden Seiten und Winkel des angegebenen Dreiecks. Nebenrechnungen könnt ihr auf einem extra Blatt machen. Sucht anschließend eure Lösungen in den abgebildeten Symbolen und notiert den passenden Lösungsbuchstaben. Die Buchstaben ergeben dann das Lösungswort. Rundet auf eine Nachkommastelle.



$a = 7,2 \text{ cm}$

$p = 4 \text{ cm}$

$b = 10,8 \text{ cm}$

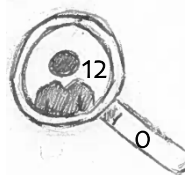
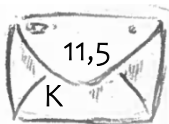
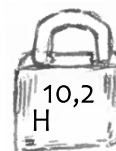
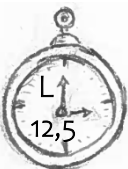
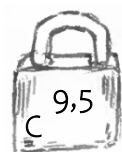
$q = 9 \text{ cm}$

$c = 13 \text{ cm}$

$\alpha = 33,7^\circ$

$h = 6 \text{ cm}$

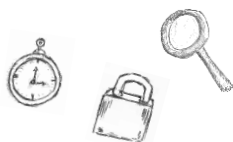
$\beta = 56,3^\circ$



Die Zahl dreimal nebeneinander geschrieben ergibt den nächsten Zahlencode:

 FUENF = **5** **5** **5** 

Rätsel Nummer 4



Löst die Aufgaben und verbindet die sechs richtigen Ergebnisse des ersten Stapels. Danach verbindet die sechs richtigen Zahlen des zweiten Stapels und danach die des dritten. Das Bild verrät euch dann den gesuchten Code.

1. Ziffer

Berechnet die fehlenden Größen!
Rundet auf eine Kommastelle!

a) $\cos(38) = \frac{23}{H}$

b) $\tan(\alpha) = \frac{3}{5}$

c) $\sin(85) = \frac{G}{3}$

d) $\tan(\gamma) = \frac{5}{8}$

e) $\sin(99) = \frac{G}{7}$

f) $\cos(35) = \frac{65}{H}$

2. Ziffer

a) $\sin(\alpha) = \frac{1}{3}$

b) $\cos(30) = \frac{A}{24}$

c) $\tan(\beta) = \frac{85}{123}$

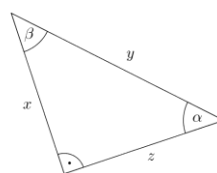
d) $\cos(\gamma) = \frac{2}{9}$

e) $\sin(122) = \frac{45}{H}$

f) $\tan(65) = \frac{G}{12}$

3. Ziffer

Kreist die entsprechende Zahl ein, je nachdem ob die Aussage, richtig oder falsch ist.



		Richtig	Falsch
a)	x ist die Gegenkathete zum Winkel α .	25	30
b)	$\sin(\alpha) = \frac{x}{z}$	14	18
c)	y ist die Ankathete zum Winkel β .	28	22
d)	$\tan(\beta) = \frac{z}{x}$	35	44
e)	$\sin(\beta) = \frac{z}{y}$	17	11
f)	$\cos(\alpha) = \frac{z}{y}$	20	29

•28,3 •30 •13 •18,5 •24 •29 •6 •66
 •29,2 •31 •3 •20,8 •19,5 •28 •33,1 •22,3
 •9 •11 •5 •20,4 •25,2 •27,7 •22 •11
 •15 •17 •32 •21 •34,6 •70,5 •55 •25 •44
 •12 •28 •3,6 •6,5 •77,2 •29 •35 •43
 •6,9 •5 •28,7 •50 •4,5 •17 •45
 •21 •16,8 •35,5 •36,7 •25,7 •53,1 •43 •19,3
 •79,4 •34 •80 •19,9 •-70 •37 •37 •20 •14



Code: _____

1. Ziffer

2. Ziffer

$$\text{a) } \cos(38) = \frac{23}{H}$$

b) $\tan(\alpha) = \frac{3}{5}$

$$c) \sin(85) = \frac{G}{3}$$

d) $\tan(\gamma) = \frac{5}{8}$

e) $\sin(99) = \frac{G}{7}$

$$f) \quad \cos(35) = \frac{65}{H}$$

a) $\sin(\alpha) = \frac{1}{3}$

$$\text{b) } \cos(30) = \frac{A}{24}$$

c) $\tan(\beta) = \frac{85}{123}$

d) $\cos(\gamma) = \frac{2}{9}$

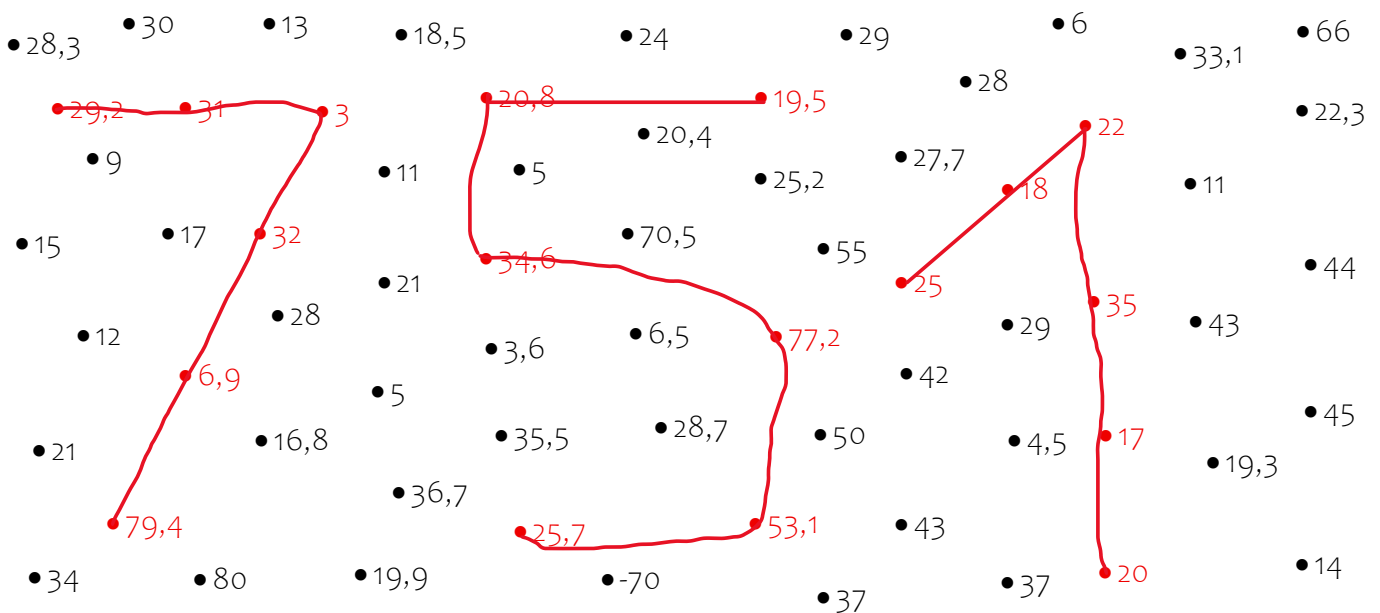
$$\text{e) } \sin(122) = \frac{45}{H}$$

$$f) \quad \tan(65) = \frac{G}{12}$$

3. Ziffer

A triangle with vertices labeled α , β , and γ . The side opposite vertex α is labeled x . The side opposite vertex β is labeled y . The side opposite vertex γ is labeled z .

		Richtig	Falsch
a)	x ist die Gegenkathete zum Winkel α .	25	30
b)	$\sin(\alpha) = \frac{x}{z}$	14	18
c)	y ist die Ankathete zum Winkel β .	28	22
d)	$\tan(\beta) = \frac{z}{x}$	35	44
e)	$\sin(\beta) = \frac{z}{y}$	17	11
f)	$\cos(\alpha) = \frac{z}{y}$	20	29



Code: 7 5 1

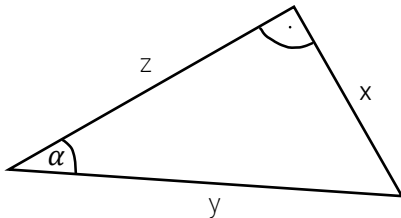


Wissenscheck – Trigonometrie



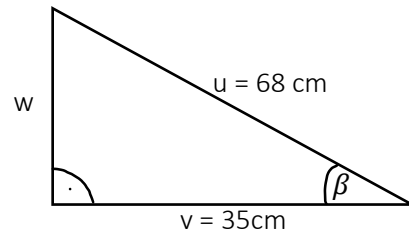
1. Löse die gegebenen Aufgaben.

a) Kreuze an, ob es sich um eine richtige oder falsche Gleichung handelt.



	richtig	falsch
$\cos(\alpha) = \frac{z}{y}$	☐	☐
$x = \frac{y}{\sin(\alpha)}$	☐	☐
$\tan(\alpha) \cdot z = x$	☐	☐
$\sin(\alpha) = \frac{x}{y}$	☐	☐
$y = \frac{x}{\cos(\alpha)}$	☐	☐

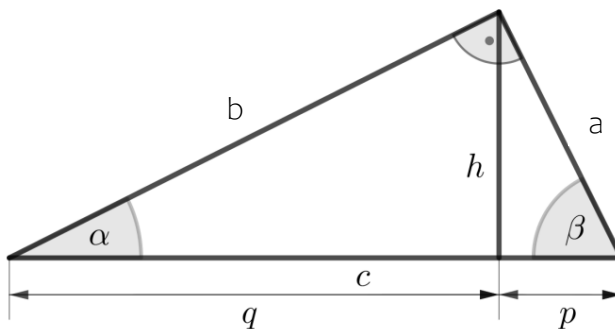
b) Berechne die fehlenden Größen. Runde auf eine Nachkommastelle.



w = _____

β = _____

2. Berechne die fehlenden Größen. Runde auf eine Nachkommastelle.



a = _____

b = 11,3 cm

c = _____

h = 6,5 cm

p = 4,5 cm

q = _____

α = _____

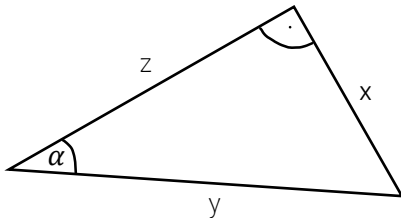
β = _____

Wissenscheck Lösungen – Trigonometrie



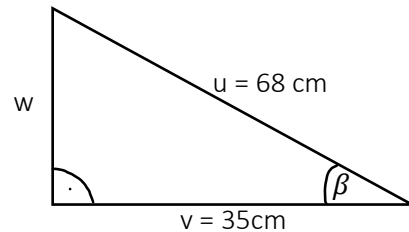
1. Löse die gegebenen Aufgaben.

a) Kreuze an, ob es sich um eine richtige oder falsche Gleichung handelt.



	richtig	falsch
$\cos(\alpha) = \frac{z}{y}$	x	
$x = \frac{y}{\sin(\alpha)}$		x
$\tan(\alpha) \cdot z = x$	x	
$\sin(\alpha) = \frac{x}{y}$	x	
$y = \frac{x}{\cos(\alpha)}$		x

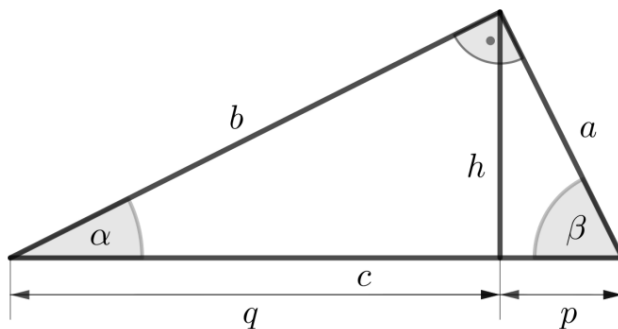
b) Berechne die fehlenden Größen. Runde auf eine Nachkommastelle.



$$w = 58,3 \text{ cm}$$

$$\beta = 59^\circ$$

2. Berechne die fehlenden Größen. Runde auf eine Nachkommastelle.



$$a = 8,3 \text{ cm}$$

$$b = 11,3 \text{ cm}$$

$$c = 14 \text{ cm}$$

$$h = 6,5 \text{ cm}$$

$$p = 4,5 \text{ cm}$$

$$q = 9,5 \text{ cm}$$

$$\alpha = 36,3^\circ$$

$$\beta = 53,7^\circ$$