

# LER-Einleitung

## Liebe Lehrkräfte,

schön, dass Sie den Weg zu unserem digitalen **Escape Room** zu **Leonardo da Vinci (LER)** gefunden haben! Was erwartet Sie? Ein spannendes Paket für den Mathematikunterricht oder für Zuhause für die Klassenstufen 4-10 in drei Schwierigkeitsstufen:

- LER für „Mathe-Lehrlinge“ (Empfehlung: Klasse 4-6)
- LER für „Mathe-Gesellen“ (Empfehlung: Klasse 7-8)
- LER für „Mathe-Meister & solche, die es werden wollen“ (Empfehlung: ab Klasse 8)



## Dauer

Für die reine Bearbeitungszeit sollte eine Schulstunde eingeplant werden. Wie der LER in den Mathematikunterricht eingebettet werden kann und welche Möglichkeiten zum fächerübergreifenden Unterricht existieren, finden Sie auf den folgenden Seiten.



## Story

Geschichtlich geht es um das Universalgenie Leonardo da Vinci (1452-1519) und seinen Gehilfen Francesco (Maler Francesco Melzi, etwa 1491-1570, Schüler und Mitarbeiter Leonardos). Der Künstlergehilfe möchte bei Leonardo lernen, wie man die Proportionen eines menschlichen Gesichtes möglichst natürlich gestaltet. Als er eines Tages im Jahre 1514 das Atelier des Universalgenies betritt, findet er ein großes Durcheinander im Atelier, aber auch eine Notiz seines Meisters mit Aufträgen an ihn vor. Es stellt sich heraus, dass Leonardo bereits auf dem Weg zu seinem neuesten Projekt ist und Francesco dort mit geheimen, versteckten Unterlagen aus dem Atelier erwartet. Nachdem er mehrere Aufgaben erfüllt und mehrere knifflige „Hürden“ überwunden hat, findet Francesco seinen Meister beim Bau seiner berühmten Leonardo-Brücke wieder und kann ihm nun die Unterlagen überreichen.

Dieser „Rote Faden“ ist für alle drei LER grundsätzlich gleich. Er unterscheidet sich aber in dem Anforderungsgrad der gestellten Aufgaben und zu lösenden Rätsel.



## Rätsel

Für jede der drei Stufen werden durch die Rätsel und zu lösenden Aufgaben Problemstellungen aus den Bereichen Zahlentheorie, Geometrie und Größen angesprochen, jeweils dem Vorwissen für die Klassen 4 bzw. 7 bzw. 8 angepasst.

Darüber hinaus handelt es sich bei den Räseln und Aufgaben um Fragestellungen, die dem Problemlösen zuzuordnen sind. In allen Fällen geht es (alters- und vorwissenspezifisch) darum, einen Lösungsweg zu entdecken und dann selbstständig auszuführen.

# LER-Einleitung

Es empfiehlt sich, mit den Schülerinnen und Schülern das Bearbeiten des LER im Plenum vor- und nachzubereiten:

- Einstimmung auf das Lösen von Rätseln: Einfallsreichtum, Ausdauer und sorgfältiges Überlegen sind gefragt! Wenn es nicht gleich beim ersten Versuch klappen will, noch einmal versuchen und ggf. die Lösungstipps heranziehen. Sie als Lehrerin, als Lehrer sind ggf. auch als Beratende gefragt. Auch eine (gemeinsame) Recherche im Internet wäre bei besonders kniffligen Rätselfragen durchaus denkbar.
- Überlegen Sie im Vorfeld, ob in Einzelarbeit oder in kleinen Teams gearbeitet werden soll. Beides ist sinnvoll realisierbar. Bei Teamarbeit lässt sich ein kleiner Wettkampf starten: Welches Team bewältigt die Aufgaben in der kürzesten Zeit?
- In jedem Fall sollte ein abschließendes Stimmungsbild zum LER zusammengetragen werden und auch insbesondere über ev. aufgetretene Schwierigkeiten oder besonders schöne Lösungsideen gesprochen werden. Um dies vorzubereiten, bietet es sich an, vor Beginn der Beschäftigung der Schülerinnen und Schüler mit dem LER sie darauf hinzuweisen, sich während des Lösens Notizen zu machen. (Vielleicht können Ihre Schülerinnen und Schüler dabei schon auf das Format des Lerntagebuchs zurückgreifen? Auch ein erstes Ausprobieren des Führens eines individuellen Lerntagebuchs durch die Lernenden wäre denkbar.) Es empfiehlt sich hierbei, auf den Umgang mit mathematischer Fachsprache und Symbolik zu achten (und ggf. explizit zu thematisieren) sowie argumentierende Erläuterungen der Schülerinnen und Schüler einzufordern.
- Zur Vertiefung der Beschäftigung mit dem LER könnte daran gedacht werden, die Geschichte des LER in einer kleinen Theaterszene durch die Schülerinnen und Schüler nachspielen zu lassen (Stufe 1 und 2).

Oder, mit einer Recherche durch die Schülerinnen und Schüler verbunden, eine geschichtliche Einbettung in den historischen Kontext vorzunehmen: Was ist ein Universalgelehrter in der Renaissance? Welche weiteren Leistungen sind darüber hinaus mit der Person des Universalgelehrten Leonardo zu verbinden? Wie ist der geschichtliche Kontext zur Leonardo-Zeit? - (Stufe 3)

Oder die vernetzende Verbindung von Mathematik und Kunst an einem konkreten Beispiel, wie etwa dem Vitruvianischen Menschen, ausführlicher zu diskutieren: (z.B.) Welche besonderen Proportionen weist der menschliche Körper auf? Warum wird dies gerade in der Kunst der Renaissance so besonders thematisiert? Lässt sich an da Vincis Zeichnung des Vitruvianischen Menschen die Orientierung an den menschlichen Proportionen messend wiedererkennen? - (Stufe 3)

Oder die Schülerinnen und Schüler anzuregen, sich selbst einen Escape Room (zu einer sie interessierenden Thematik) auszudenken. - (Stufe 1, 2, 3)

# LER-Einleitung



## Zu beachten:

Für die reine Bearbeitungszeit zum Lösen des LER sind etwa 45 min angemessen. (Soll auch gebastelt werden, sollten zusätzlich noch einmal 45 min eingeplant werden.) Vor- und Nachbereitung erfordern darüber hinaus – je nach dem, wofür Sie sich dabei entscheiden – deutlichen Zeitaufwand. Steht Ihnen die Möglichkeit einer AG oder eines Projektes offen, ist dies ein geeigneter Rahmen für ausführliche und/oder vielgestaltige Vor- und/oder Nachbereitung. Zur Unterstützung sind für jede der drei Stufen Lösungstipps gegeben und in einem gesonderten Abschnitt stehen die Lösungen der Rätsel und Aufgaben zum Vergleich zur Verfügung. Bei besonders kniffligen Rätseln sind Lösungstipps auch direkt bei den Aufgabenstellungen gegeben.

Im Einzelnen erstrecken sich die zu lösenden Probleme auf folgende mathematische Schwerpunkte:

**Zahlen:** Eigenschaften von Zahlbereichen, sicherer Umgang mit Rechenoperationen (einschl. Rückwärtsrechnen), besondere Eigenschaften von Zahlen (Teilbarkeit, Primzahl-Eigenschaft), Lösen einfacher Gleichungen, Umgang mit Proportionen (nur Stufe 3), Anwendung von Zahleigenschaften (Codierung, Cäsar-Verschlüsselung), Zahlenmuster.

**Geometrie:** geometrische Grundbegriffe (Flächen- und Körper, Körpernetze, Flächeninhalt, Flächenumfang, Winkel), einfache geometrische Zusammenhänge (Winkelbeziehungen wie etwa Innenwinkelsumme im ebenen Dreieck, Zusammenhang Ecken- und Flächenzahl bei einfachen Körpern)

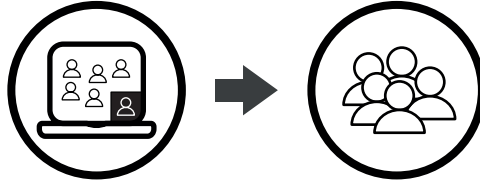
**Messen & Schätzen:** Umgang mit gebräuchlichen Maßeinheiten, Vergleich von Größen, Überschlagsrechnungen

**Logisches Denken:** begründetes Argumentieren (wenn-dann-Aussagen, wenn-dann- Aussagen-Ketten, indirekte Begründungen, Erschließen und Anwenden einfacher Algorithmen)

# LER-Einleitung

Technische Umsetzung im Mathematikunterricht / Zuhause

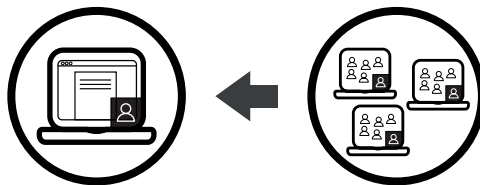
Lehrkraft erklärt Anliegen des Spiels und Herangehen an das Lösen via Video-Call.



Einzelbearbeitung ist ebenso möglich wie gemeinsames Arbeiten in Klein-Teams (max. 3 Teilnehmende je Team).



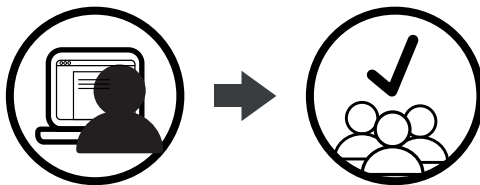
Wir empfehlen in jeder Gruppe einen „Moderator“ zu bestimmen, welcher seinen Bildschirm frei gibt, stets das PDF-Dokument des aktuellen Kapitels geöffnet hat und die Gruppe so durch das Spiel führt.



Austausch innerhalb der Gruppe über separate Video-Calls. Auch bei Einzelteilnehmenden ist ein Austausch mit anderen durchaus denkbar und möglich.



Alle anderen Gruppenmitglieder können alternativ das PDF-Dokument selbst öffnen und/oder das Spiel über den freigegebenen Bildschirm verfolgen.



Sobald Ihre Schülerinnen und Schüler fertig sind (bzw. spätestens zum vereinbarten Zeitpunkt), kehren sie in den allgemeinen Video-Call zurück. Sie berichten, wie es ihnen beim Lösen ergangen ist und tauschen Einzelergebnisse aus.

Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern viel Spaß beim Rätseln!

Wir freuen uns über Feedback unter: [Hier](#) geht es zur Umfrage  
oder an: [experimentewerkstatt@mathematik.uni-halle.de](mailto:experimentewerkstatt@mathematik.uni-halle.de)

Viele Grüße

LOCKED & die Experimente-Werkstatt Mathematik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg