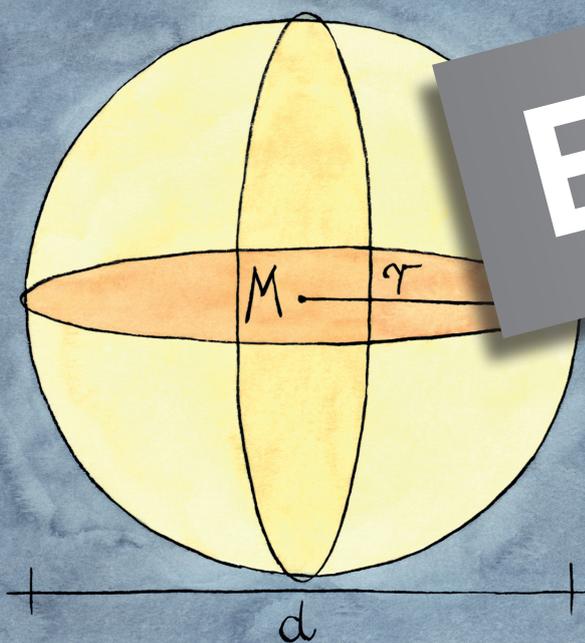


E-BOOK



Bergedorfer Lernstationen

Stationenlernen Mathematik 10. Klasse

Potenzen – Trigonometrie – Körperberechnungen –
Stochastik



Thomas Röser

Stationenlernen Mathematik

**Potenzen – Trigonometrie –
Körperberechnungen – Stochastik**

10. Klasse

Der Autor:

Thomas Röser ist ein erfahrener Realschullehrer. Er hat zahlreiche Fachpublikationen veröffentlicht.

Der Herausgeber:

Frank Lauenburg studierte Geschichte und Sozialwissenschaften auf Lehramt für Gymnasium an der Universität in Rostock und arbeitet zur Zeit am Erasmus-Gymnasium in Grevenbroich.

© 2016 Persen Verlag, Hamburg
AAP Lehrerfachverlage GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

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

Coverillustration: Mele Brink
Konstruktionen: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth
Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth

ISBN: 978-3-403-53587-4

www.persen.de

I – Theorie: Zum Stationenlernen	4
1. Einleitung: Stationenlernen, was ist das?	4
2. Besonderheiten des Stationenlernens im Fach Mathematik	6
II – Praxis: Materialbeiträge	8
1. Basiswissen Mathematik	9
2. Potenzen und deren Funktionen	25
3. Trigonometrie und deren Funktionen	42
4. Wachstumsprozesse und Logarithmus	59
5. Körperberechnungen (Pyramide, Kegel, Kugel, Stümpfe)	75
6. Statistik und Wahrscheinlichkeit	91
III – Praxis: Materialbeiträge – Lösungen	105
1. Basiswissen Mathematik – Lösung	105
2. Potenzen und deren Funktionen – Lösung	119
3. Trigonometrie und deren Funktionen – Lösung	127
4. Wachstumsprozesse und Logarithmus – Lösung	140
5. Körperberechnungen (Pyramide, Kegel, Kugel, Stümpfe) – Lösung	151
6. Statistik und Wahrscheinlichkeit – Lösung	164

Vorwort

I – Theorie: Zum Stationenlernen

1. Einleitung: Stationenlernen, was ist das?

Unsere Gesellschaft wird seit geraumer Zeit durch Begriffe der Individualisierung gekennzeichnet: Risikogesellschaft heißt es bei Ulrich Beck¹, Multioptionengesellschaft nennt sie Peter Gross² und für Gerhard Schulze ist es eine Erlebnisgesellschaft³. Jeder Begriff beinhaltet einen anderen inhaltlichen Schwerpunkt, doch egal, wie wir diesen Prozess bezeichnen, die Individualisierung – hier zu verstehen als Pluralisierung von Lebensstilen – schreitet voran. Damit wird die Identitäts- und Sinnfindung zu einer individuellen Leistung. Diese Veränderungen wirken sich zwangsläufig auch auf die Institution Schule aus. Damit lässt sich vor allem eine Heterogenität von Lerngruppen hinsichtlich der Lernkultur, der Leistungsfähigkeit sowie der individuellen Lernwege feststellen. Darüber hinaus legt beispielsweise das Schulgesetz Nordrhein-Westfalen im §1 fest, dass: „Jeder junge Mensch [...] ohne Rücksicht auf seine wirtschaftliche Lage und Herkunft und sein Geschlecht ein Recht auf schulische Bildung, Erziehung und individuelle Förderung“ hat. Das klingt nach einem hehren Ziel – die Frage ist nur, wie wir dieses Ziel erreichen können?

Ich möchte an dieser Stelle festhalten, dass es nach meiner Einschätzung nicht das pädagogische Allheilmittel gibt, welches wir nur einsetzen müssten und damit wären alle (pädagogischen) Probleme gelöst – trotz alledem möchte ich an dieser Stelle die Methode des Stationenlernens präsentieren, da diese der Individualisierung Rechnung tragen kann.

Merkmale des Stationenlernens

„Lernen an Stationen“ bezeichnet die Arbeit mit einem aus verschiedenen Stationen zusammengesetzten Lernangebot, das eine übergeordnete Problematik differenziert entfaltet.“⁴ Schon an dieser

Stelle wird offensichtlich, dass für diese Methode unterschiedliche Begriffe verwendet werden. Jedem Terminus wohnt eine (mehr oder weniger) anders geartete organisatorische Struktur inne. In den meisten Fällen werden die Begriffe Lernen an Stationen und Stationenlernen synonym verwendet. Hiervon werden die Lernstraße oder der Lernzirkel unterschieden. Bei diesen beiden Varianten werden in der Regel eine festgelegte Reihenfolge sowie die Vollständigkeit des Durchlaufs aller Stationen verlangt. Daraus ergibt sich zwangsläufig (rein organisatorisch) auch eine festgelegte Arbeitszeit an der jeweiligen Station. Eine weitere Unterscheidung bietet die Lerntheke, an welcher sich die Schülerinnen und Schüler mit Material bedienen können, um anschließend wieder (meist eigenständig) an ihren regulären Plätzen zu arbeiten.

Von diesen Formen soll das Lernen an Stationen bzw. das Stationenlernen abgegrenzt werden. Diese Unterrichtsmethode ist hier zu verstehen als ein unterrichtliches Verfahren, bei dem der unterrichtliche Gegenstand so aufgefächert wird, dass die einzelnen Stationen unabhängig voneinander bearbeitet werden können – die Schülerinnen und Schüler können die Reihenfolge der Stationen somit eigenständig bestimmen; sie allein entscheiden, wann sie welche Station bearbeiten wollen. Damit arbeiten die Lernenden weitgehend selbstständig und eigenverantwortlich (bei meist vorgegebener Sozialform, welche sich aus der Aufgabenstellung ergeben sollte). Um der Heterogenität Rechnung zu tragen, werden neben den Pflichtstationen, die von allen bearbeitet werden müssen, Zusatzstationen angeboten, die nach individuellem Interesse und Leistungsvermögen ausgewählt werden können.

Aufgrund der Auffächerung des Gegenstandes in unterschiedliche Schwerpunkte und der Unterteilung in Pflicht- und Zusatzstationen, bietet es sich an, bei der Konzeption der einzelnen Stationen unterschiedliche Lernzugänge zu verwenden. Auch hier wäre eine weitere schülerspezifischere Differenzierung denkbar. Folglich ist es möglich, einen inhaltlichen Schwerpunkt bspw. einmal über einen rein visuellen Text, zweitens mithilfe eines Bildes/einer Karikatur und drittens über ein akustisches

1 Vgl.: Beck, Ulrich: Risikogesellschaft – Auf dem Weg in eine andere Moderne. Berlin 1986.

2 Vgl.: Pongs, Armin; Gross, Peter: Die Multioptionengesellschaft. In: Pongs, Armin (Hrsg.): In welcher Gesellschaft leben wir eigentlich? – Gesellschaftskonzepte im Vergleich, Band I. München 1999, S. 105–127.

3 Vgl.: Schulze, Gerhard: Die Erlebnisgesellschaft – Kulturosoziologie der Gegenwart. Frankfurt/Main, New York 1992.

4 Lange, Dirk: Lernen an Stationen. In: Praxis Politik, Heft 3/2010, S. 4.

Material anzubieten, und die Lernenden dürfen frei wählen, welchen Materialzugang sie verwenden möchten, jedoch unter der Prämisse, einen zu bearbeiten.

Unter diesen Gesichtspunkten wird offensichtlich, dass das Stationenlernen eine Arbeitsform des offenen Unterrichtes ist.

Ursprung des Stationenlernens

Die Idee des Zirkulierens im Lernablauf stammt ursprünglich aus dem Sportbereich. Das „circuit training“, von Morgan und Adamson 1952 in England entwickelt, stellt im Sportbereich den Sportlern unterschiedliche Übungsstationen zur Verfügung, welche sie der Reihe nach durchlaufen müssen. Der Begriff Lernen an Stationen wurde hingegen von Gabriele Faust-Siehl geprägt, die hierzu ihren gleichnamigen Aufsatz in der Zeitschrift „Grundschule“ 1989 publizierte.⁵

Der Ablauf des Stationenlernens

Für die Gestaltung und Konzeption eines Stationenlernens ist es entscheidend, dass sich der unterrichtliche Gegenstand in verschiedene Teilaspekte aufschlüsseln lässt, die in ihrer zu bearbeitenden Reihenfolge unabhängig voneinander sind. Damit darf jedoch die abschließende Bündelung nicht unterschlagen werden. Es bietet sich daher an, eine übergeordnete Problematik oder Fragestellung an den Anfang zu stellen, welche zum Abschluss (dieser ist von der methodischen Reflexion zu unterscheiden) erneut aufgegriffen wird.

Der eigentliche Ablauf lässt sich in der Regel in vier Phasen unterteilen: 1. Die thematische und methodische Hinführung – hier wird den Schülerinnen und Schülern einerseits eine inhaltliche Orientierung geboten und andererseits der Ablauf des Stationenlernens erklärt. Sinnvoll ist es an dieser Stelle gemeinsam mit den Lernenden die Vorteile, aber auch mögliche Schwierigkeiten der Methode zu besprechen. Hierauf folgt 2. ein knapper Überblick über die eigentlichen Stationen – dieser Überblick sollte ohne Hinweise der Lehrperson auskommen. Rein organisatorisch macht es daher Sinn, den jeweiligen Stationen feste (für die Lernenden nachvollziehbare) Plätze im Raum zuzugestehen. 3. In der sich anschließenden Arbeitsphase erfolgt ein weitgehend selbstständiges Ler-

nen an den Stationen. In dieser Phase können – je nach Zeit und Bedarf – Plenumsgespräche stattfinden. Zur weiteren Orientierung während der Arbeitsphase sollten zusätzliche Materialien, wie Laufzettel, Arbeitspässe, Fortschrittslisten o.Ä. verwendet werden. Diese erleichtern den Ablauf und geben den Lernenden eine individuelle Übersicht über die bereits bearbeiteten und noch zur Verfügung stehenden Stationen. Bei einem solchen Laufzettel sollte auch eine Spalte für weitere Kommentare, welche später die Reflexion unterstützen können, Platz finden. Darüber hinaus kann von den Schülerinnen und Schülern ein Arbeitsjournal, ein Portfolio oder auch eine Dokumentenmappe geführt werden, um Arbeitsergebnisse zu sichern und den Arbeitsprozess reflektierend zu begleiten. Ein zuvor ausgearbeitetes Hilfesystem kann den Ablauf zusätzlich unterstützen, indem Lernende an geeigneter Stelle Hilfe anbieten oder einfordern können. Am Ende schließt sich 4. eine Reflexionsphase (auf inhaltlicher und methodischer Ebene) an.

Die Rolle der Lehrkraft beim Stationenlernen

Als allererstes ist die Lehrperson – wie bei fast allen anderen Unterrichtsmethoden auch – „Organisator und Berater von Lernprozessen“⁶. Sie stellt ein von den Lernenden zu bearbeitendes Material- und Aufgabenangebot zusammen. Der zentrale Unterschied liegt jedoch darin, dass sie sich während des eigentlichen Arbeitsprozesses aus der frontalen Position des Darbietens zurückzieht. Die Lehrkraft regt vielmehr an, berät und unterstützt. Dies bietet dem Lehrer/der Lehrerin viel stärker die Möglichkeit, das Lerngeschehen zu beobachten und aus der Diagnose Rückschlüsse für die weitere Unterrichtsgestaltung sowie Anregungen für die individuelle Förderung zu geben. „Insgesamt agiert die Lehrperson somit eher im Hintergrund. Als ‚invisible hand‘ strukturiert sie das Lerngeschehen.“⁷

Vor- und Nachteile des Stationenlernens

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen eine viel stärkere Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess und können somit (langfristig!) selbstsicherer und eigenständiger im, aber auch außerhalb des Unterrichts agieren. Diese hohe Eigenverantwortung bei zurückgenommener Anleitung

⁵ Vgl.: Faust-Siehl, Gabriele: Lernen an Stationen. In: Grundschule, Heft 3/1989. Braunschweig 1989, S. 22ff.

⁶ Lange, Dirk: Lernen an Stationen. In: Praxis Politik, Heft 3/2010, S. 6. 7 Ebenda.

durch die Lehrperson kann jedoch zu einer Überforderung oder mangelnden Mitarbeit aufgrund der geringen Kontrolle führen. Beidem muss zielgerichtet begegnet werden, sei es durch die schon erwähnten Hilfestellungen oder durch eine (spätere) Kontrolle der Ergebnisse.

Eine Stärke des Stationenlernens besteht eindeutig in der Individualisierung des Unterrichtsgeschehens – die Lernenden selbst bestimmen Zeitaufwand und Abfolge der Stationen. Darüber hinaus können die unterschiedlichen Lerneingangskanäle sowie eine Differenzierung in Schwierigkeitsgrade als Ausgangspunkt des Lernprozesses genommen werden. Die Schülerinnen und Schüler können damit die ihnen gerade angemessen erscheinende Darstellungs- und Aufnahmeform erproben, erfahren und reflektieren. Damit kann eine heterogene Lerngruppe „inhalts- und lernzielgleich unterrichtet werden, ohne dass die Lernwege vereinheitlicht werden müssen.“⁸

Stationenlernen – Ein kurzes Fazit

Innerhalb der unterschiedlichen Fachdidaktiken herrscht seit Jahren ein Konsens darüber, dass sich das Lehr-Lern-Angebot der Schule verändern muss. Rein kognitive Wissensvermittlung im Sinne des „Nürnberger Trichters“ ist nicht gefragt und widerspricht allen aktuellen Erkenntnissen der Lernpsychologie. Eigenverantwortliches, selbstgestaltetes und kooperatives Lernen sind die zentralen Ziele der Pädagogik des neuen Jahrtausends. Eine mögliche Variante, diesen Forderungen nachzukommen, bietet das Stationenlernen. Warum?

Stationenlernen ermöglicht u. a.:

1. Binnendifferenzierung und individuelle Förderung, indem unterschiedliche Schwierigkeitsgrade angesetzt werden. Gleichzeitig können die Schülerinnen und Schüler auch ihre Kompetenzen im Bereich der Arbeitsorganisation ausbauen.
2. einen Methoden- und Sozialformenwechsel, so dass neben Fachkompetenzen auch Sozial-, Methoden- und Handlungskompetenzen gefördert werden können.

Grundsätzlich – so behaupte ich – lässt sich Stationenlernen in allen Unterrichtsfächern durchführen. Grundsätzlich eignen sich auch alle Klassenstufen für Stationenlernen. Trotz alledem sollten – wie bei jeder Unterrichtskonzeption – immer die zu

erwartenden Vorteile überwiegen; diese Aussage soll hingegen kein Plädoyer für eine Nichtdurchführung eines Stationenlernens sein! D. h. jedoch, dass – wie bei jeder Unterrichtsvorbereitung – eine Bedingungsanalyse unerlässlich ist!

Stationenlernen benötigt – rein organisatorisch – als allererstes Platz: Es muss möglich sein, jeder Station einen festen (Arbeits-) Platz zuzuweisen. Die Lehrkraft benötigt darüber hinaus für die Vorbereitung im ersten Moment mehr Zeit – sie muss alle notwendigen Materialien in ausreichender Anzahl zur Verfügung stellen und das heißt vor allem: Sie benötigt Zeit für das Kopieren! Für den weiteren Ablauf ist es sinnvoll, Funktionsaufgaben an die Lernenden zu verteilen – so kann bspw. je eine Schülerin oder je ein Schüler für eine Station die Verantwortung übernehmen: Sie/er muss dafür Sorge tragen, dass immer ausreichend Materialien bereit liegen.

Wichtiger jedoch ist die Grundeinstellung der Schülerinnen und Schüler selbst: Viele Lernende wurden regelmäßig mit lehrerzentriertem Frontalunterricht „unterhalten“ – die Reaktionen der Schülerinnen und Schüler werden sehr unterschiedlich sein. Eine Lerngruppe wird sich über mehr Eigenverantwortung freuen, eine andere wird damit maßlos überfordert sein, eine dritte wird sich verweigern. Daher ist es unerlässlich, die Lernenden (schrittweise) an offenere Unterrichtsformen heranzuführen. Sinnvoll ist es daher, mit kleineren Formen des offenen Unterrichts zu beginnen; dies muss nicht zwingend ausschließlich in einem bestimmten Fachunterricht erfolgen – der Lernprozess einer Klasse sollte auch hier ganzheitlich verstanden werden! Absprachen zwischen den Kolleginnen und Kollegen sind somit auch hier unerlässlich – letztendlich kann im Gegenzug auch wieder das gesamte Kollegium davon profitieren.

2. Besonderheiten des Stationenlernens im Fach Mathematik in der Klassenstufe 10

Ein Stationenlernen im Mathematikunterricht muss sich an den Inhalten und dem Aufbau der Bildungsstandards im Fach Mathematik für den mittleren Bildungsabschluss orientieren. Das Einschlagen von individuellen Lösungswegen, das Analysieren von Lernergebnissen, das zielgerichtete Anwenden von Formeln, Rechengesetzen und Rechenregeln soll stets unter der Prämisse der Nutzbarkeit für das weitere Lernen und dem Einbezug in möglichst unterschiedliche kontextbezogene Situatio-

⁸ Lange, Dirk: Lernen an Stationen. In: Praxis Politik, Heft 3/ 2010, S. 6.

nen gesehen werden. Der Schüler soll „auf diese Weise Mathematik als anregendes, nutzbringendes und kreatives Betätigungsfeld erleben“⁹.

Dabei sind folgende sechs allgemeine mathematische Kompetenzen Grundlage jeder Planung und unterrichtlichen Aufbereitung. Im Einzelnen handeln es sich um:

- mathematisch argumentieren
- Probleme mathematisch lösen
- mathematisch modellieren
- mathematische Darstellungen verwenden
- mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- kommunizieren

Diese allgemeinmathematischen Kompetenzen gilt es inhaltsbezogen zu konkretisieren und mit einer der fünf folgenden mathematischen Leitideen in Einklang zu bringen:

- Zahl
- Messen
- Raum und Form
- funktionaler Zusammenhang
- Daten und Zufall

Bezogen auf die Adressaten dieses Buches zum Stationenlernen – die Schüler der 10. Klasse – müssen folgende inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen Berücksichtigung finden:

- Die Vorstellung von reellen Zahlen entsprechend der Verwendungsnotwendigkeit
- Die sichere Anwendung der Grundrechenarten, des Quadrierens und Wurzelziehens im Zahlbereich der rationalen und reellen Zahlen
- Die Umformungsübungen zu Termen, insbesondere für den Zahlbereich der reellen Zahlen
- Die Äquivalenzumformungen bei Gleichungen und Ungleichungen, insbesondere bei der rechnerischen Lösung von linearen Gleichungssystemen
- Das Nutzen des Zusammenhangs von Rechenoperationen, deren Umkehrung sowie Kontrollmechanismen
- Das mathematische Lösen von Sachaufgaben, deren Kontrolle sowie das Beschreiben von Lösungswegen und deren Begründung
- Die Selbstformulierung mathematischer Probleme, deren sachgerechte Lösung und die Interpretation von Ergebnissen in Sachsituationen

- Das Umrechnen von Größen, Maßstäben und Streckenverhältnissen sowie deren situationsgemäße Anwendung
- Das Beschreiben und Begründen von Eigenschaften und Beziehungen geometrischer Objekte
- Die Analyse von Sachzusammenhängen durch Maßangaben und Messungen, deren Berechnung und Interpretation von Ergebnis und Weg
- Das Berechnen von Streckenlängen und Winkelgrößen, insbesondere bei der Nutzung trigonometrischer Beziehungen
- Das Zeichnen und Konstruieren geometrischer Figuren mit entsprechenden Hilfsmitteln
- Das Berechnen von Oberfläche, Mantel und Volumen bei Pyramide, Kegel, Kugel und Stümpfen
- Das Anwenden von Funktionen, insbesondere Exponentialfunktionen und Logarithmus, zur Lösung von Problemen
- Der Einsatz der Winkelfunktionen zum Beschreiben und Lösen von Sachsituationen
- Die Verwendung von Funktionen zur Beschreibung von Wachstumsprozessen
- Das Auswerten von Tabellen statistischer Erhebungen
- Die Anwendung von mehrstufigen Zufallsexperimenten
- Der Einsatz statistischer Kenngrößen, Permutationen und Variationen zum Beschreiben von Sachzusammenhängen
- Das Beschreiben von Wahrscheinlichkeiten bei Experimenten

Dabei muss sich der unterrichtliche Gegenstand jeweils in mehrere voneinander unabhängige Teilaspekte aufgliedern lassen. Dies ist auch im Fach Mathematik möglich, obwohl häufig Themen auf den vorherigen aufbauen bzw. ohne Kenntnis der erarbeiteten Rechenregeln nicht lösbar sind. Innerhalb eines Themengebietes ist die Reihenfolge der strukturellen Erarbeitung in vielen Fragestellungen austauschbar und von daher effektiv mithilfe des Stationenlernens umzusetzen.

⁹ Bildungsstandards Mathematik für den mittleren Bildungsabschluss, Carl Link Verlag, S. 6.

II – Praxis: Materialbeiträge

In diesem Band werden sechs ausgearbeitete Stationenlernen präsentiert. All diese Stationenlernen ergeben sich i. d. R. aus den Unterrichtsvorgaben für die Klassenstufe 10. Alle Stationenlernen sind so konzipiert, dass diese ohne weitere Vorbereitung im Unterricht der weiterführenden Schulen eingesetzt werden können – trotz alledem sollte eine adäquate Bedingungsanalyse niemals ausbleiben, denn letztendlich gleicht keine Lerngruppe einer anderen!

Die hier präsentierten Stationenlernen sind immer in Pflichtstationen (Station 1, 2, 3 ...) und fakultative Zusatzstationen (Zusatzstation A, B ...) unterteilt – die zu bearbeitende Reihenfolge ist durch die Schülerinnen und Schüler (!) frei wählbar. Die Sozialformen sind bewusst offen gehalten worden, d. h. i. d. R. finden sich auf den Aufgabenblättern keine konkreten Hinweise zur geforderten Gruppengröße.

Somit können die Lernenden auch hier frei wählen, ob sie die Aufgaben alleine, mit einem Partner oder innerhalb einer Gruppe bearbeiten wollen – davon abgesehen sollte jedoch keine Gruppe größer als vier Personen sein, da eine größere Mitgliederzahl den Arbeitsprozess i. d. R. eher behindert. Einige wenige Stationen sind jedoch auch so konzipiert worden, dass mindestens eine Partnerarbeit sinnvoll ist.

Zur Bearbeitung sollte für jede Schülerin bzw. jeden Schüler ein Materialblatt bereitliegen – die Aufgabenblätter hingegen sind nur vor Ort (am Stationenarbeitsplatz) auszulegen. Die Laufzettel dienen als Übersicht für die Schülerinnen und Schüler – hier können diese abhaken, welche Stationen sie wann bearbeitet haben und welche ihnen somit noch fehlen, gleichzeitig erhalten sie hierbei einen kleinen inhaltlichen Überblick über alle Stationen – andererseits kann die Lehrkraft diese als erste Hinweise zur Arbeitsleistung der Lernenden nutzen. Darüber hinaus können die

Schülerinnen und Schüler auf ihrem Laufzettel auch weiterführende Hinweise und Kommentare zum Stationenlernen an sich, zur Arbeitsgestaltung o. Ä. vermerken – nach meiner Erfahrung wird diese Möglichkeit eher selten genutzt, kann dann jedoch sehr aufschlussreich sein! Unverzichtbar für jedes Stationenlernen ist eine abschließende Bündelung zum Wiederholen und Bündeln der zentralen Lerninhalte – auch hierfür wird jeweils eine Idee, welche sich aus den einzelnen Stationen ergibt, präsentiert. Mithilfe dieser Bündelung sollen noch einmal einzelne Ergebnisse rekapituliert, angewendet und überprüft werden. In diesem Band werden die folgenden Stationenlernen präsentiert:

1. Basiswissen Mathematik
2. Potenzen und deren Funktionen
3. Trigonometrie und deren Funktionen
4. Wachstumsprozesse und Logarithmus
5. Körperberechnungen (Pyramide, Kegel, Kugel, Stümpfe)
6. Wahrscheinlichkeit

Jedes dieser Stationenlernen beginnt mit einem Laufzettel.

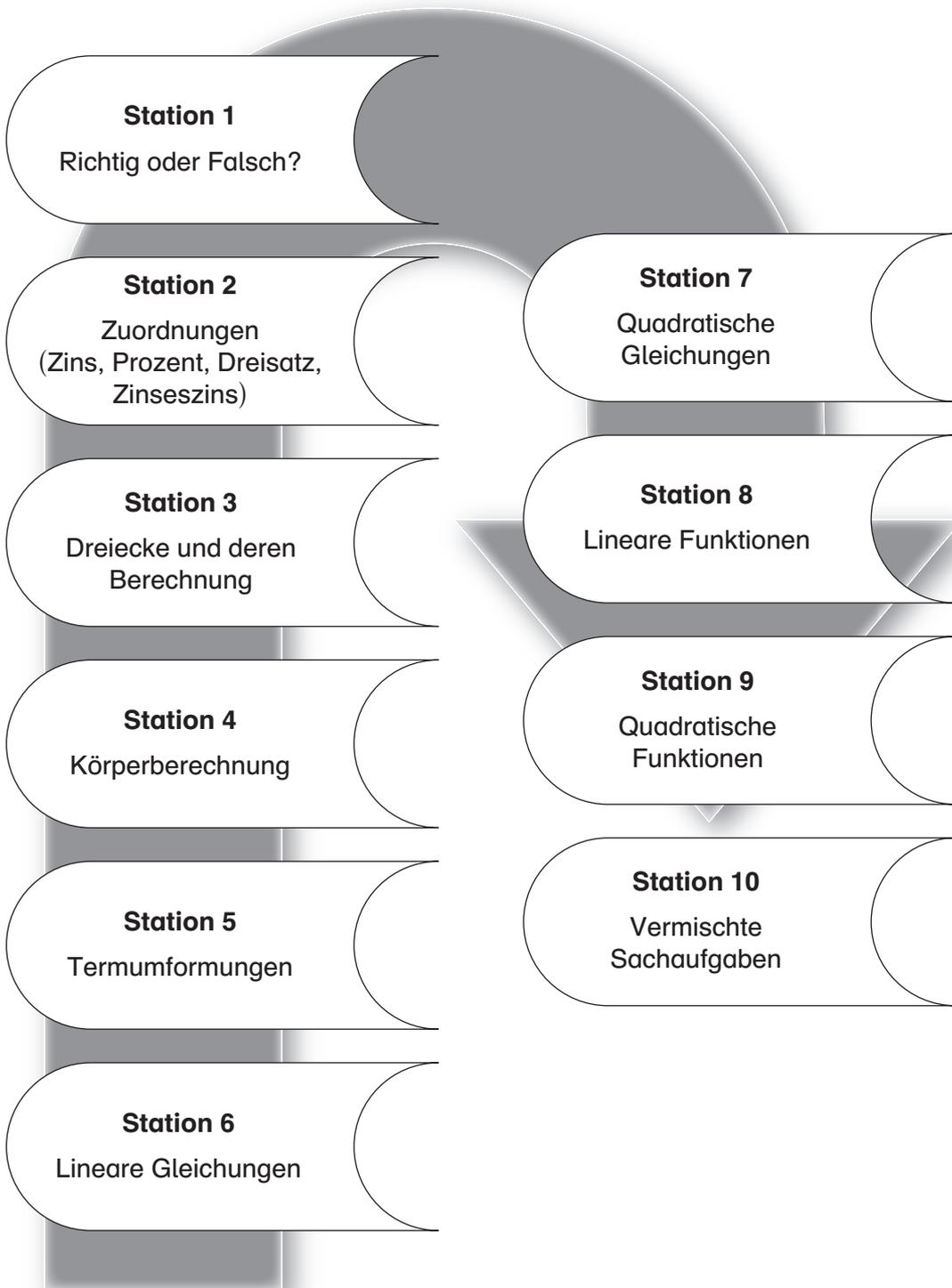
Anschließend werden die jeweiligen Stationen (Pflichtstationen und Zusatzstationen) mit jeweils einem Aufgabenblatt sowie einem Materialblatt präsentiert. Zu guter Letzt wird das Stationenlernen mit einem Aufgaben- und Materialblatt für die Bündelungsaufgabe abgerundet.

Sinnvoll ist es, wenn jede Station einen festen Platz im Raum erhält. Dies erleichtert es vor allem den Schülerinnen und Schülern, sich zu orientieren. Um dies noch mehr zu vereinfachen, haben sich Stationsschilder bewährt. Auf diesen sollte mindestens die Stationsnummer vermerkt werden.

Fakultativ könnte auch der Stationsname vermerkt werden.

Laufzettel

zum Stationenlernen *Basiswissen Mathematik*



Kommentare:

Station 1

Aufgabe

Richtig oder Falsch?

Aufgabe:

Wiederhole mathematisches Grundwissen.

1. Welche der folgenden 20 Aussagen sind richtig, welche falsch? Kreuze an und korrigiere die falschen Aussagen in deinem Heft. (Hinweis: 9 Aussagen sind richtig, 11 falsch).
2. Nach Erweitern, Umformen und Auflösen der folgenden Gleichung gilt $1 = 2$. Finde den Fehler, markiere und begründe ihn.

Station 2

Aufgabe

Zuordnungen (Zins, Prozent, Dreisatz, Zinseszins)

Aufgabe:

Wiederhole das Prozent-, Zins und Zinseszinsrechnen.

1. a) Angegeben ist die Formel vom Grundwert G . Stelle diese Formel nach W und p um und schreibe diese in dein Heft.
b) Gegeben sind die Formeln von Zinssatz, Zinsen und Kapital bezogen auf 1 Jahr. Gib diese Formeln für die Berechnung von Monatszinsen und Tageszinsen an. Eine Bank rechnet für jeden Monat 30 Tage, für jedes Kalenderjahr 360 Tage.
- 2.–7. Berechne die Sachaufgaben.

Station 3

Aufgabe

Dreiecke und deren Berechnung

Aufgabe:

Wiederhole die Berechnungen am Dreieck.

1. Zeichne die folgenden Dreiecke in ein Koordinatensystem in dein Heft. Miss die Seitenlängen, Höhe und Winkel und trage sie ein. Welches der Dreiecke ist recht-, welches spitz-, welches stumpfwinklig?
2. Zeichne die Dreiecke mit folgenden Seiten- und Winkelangaben in dein Heft und beschrifte.
3. Berechne Umfang und Flächeninhalt der Dreiecke aus Aufgabe 1.
4. Bestimme x rechnerisch in deinem Heft.
5. Wie lang ist die untere Trapezseite?

Thomas Röser: Stationenlernen Mathematik
© Persen Verlag



Station 4

Aufgabe

Körperberechnung

Aufgabe:

Wiederhole das Berechnen von Oberfläche und Volumen von Körpern.

1. a) Berechne Volumen und Oberfläche in deinem Heft.
b) Bestimme die Kantenlänge in deinem Heft.
c) Berechne das Volumen in deinem Heft.
2. a) Berechne Volumen und Oberfläche der Säule in deinem Heft.
b) Wie viel Liter Wasser passen in das Terrarium? Schreib in dein Heft.
3. Berechne Volumen und Oberfläche der beiden Prismen bei einer Körperhöhe von 25 cm in deinem Heft.
4. Berechne den Durchmesser, die Oberfläche und das Volumen der Dose.

Thomas Röser: Stationenlernen Mathematik
© Persen Verlag

Station 5

Aufgabe

Termumformungen

Aufgabe:

Wiederhole das Zusammenfassen, Umformen und Anwenden von Termen.

1. Vereinfache die Terme so weit wie möglich. Schreibe in dein Heft.
2. Stelle einen Term auf und berechne in a) das Volumen und in b) die Oberfläche. Vereinfache soweit wie möglich und schreibe in dein Heft.
3. Stelle in deinem Heft einen Term für folgende Sachverhalte auf.
4. Schreibe einen Term für den Umfang der beiden Vierecke auf. Berechne anschließend den Umfang in deinem Heft.

Station 6

Aufgabe

Lineare Gleichungen

Aufgabe:

Wiederhole das Bearbeiten und Auflösen von linearen Gleichungen.

1. Löse die folgenden Gleichungen durch Umformen in deinem Heft nach x auf. Überprüfe das Ergebnis durch eine Probe.
2. Löse die folgenden Gleichungen durch Umformen in deinem Heft nach der gesuchten Variablen auf. Löse dafür zuerst die Klammern auf. Überprüfe das Ergebnis durch eine Probe.
3. Hannah, Luisa und Tina sollen im Mathematikunterricht die Gleichung $4 \cdot (x - 5) = 3 \cdot (6 - 5x) - 95$ lösen. Kontrolliere die Lösungsschritte und markiere mögliche Fehler. Rechne die Aufgabe anschließend in deinem Heft nach.
4. Bestimme x in deinem Heft und überprüfe mithilfe einer Probe.

Station 7

Aufgabe

Quadratische Gleichungen

Aufgabe:

Wiederhole das Berechnen der Lösungen von quadratischen Gleichungen.

1. Bringe die Gleichungen in Normalform. Gib weiterhin p und q an. Schreibe in dein Heft.
2. Bestimme x_1, x_2 der folgenden reinquadratischen Gleichungen in deinem Heft.
3. Bestimme x_1, x_2 der folgenden gemischtquadratischen Gleichungen in deinem Heft.
4. Löse mithilfe der p - q -Formel und überprüfe dein Ergebnis mithilfe des Satzes des Vieta in deinem Heft. Welche der Gleichungen hat genau eine Lösung, welche Gleichung hat keine Lösung? Begründe.
5. Zerlege in Linearfaktoren und schreibe in dein Heft.
6. Löse die folgende Textaufgabe in deinem Heft und stelle dafür zuerst eine quadratische Gleichung auf.

Thomas Röser: Stationenlernen Mathematik
© Persen Verlag



Station 8

Aufgabe

Lineare Funktionen

Aufgabe:

Wiederhole das Ablesen, Zeichnen und Berechnen von linearen Funktionen.

1. Welche Funktionsgleichung gehört zu welchem Graphen? Schreibe in dein Heft.
2. Bestimme die Funktionsgleichungen der folgenden Geraden in deinem Heft.
3. Zeichne die beiden Graphen a) und b) in ein Koordinatensystem in dein Heft. Bestimme grafisch und rechnerisch (durch Gleichsetzen und durch eine Wertetabelle im angegebenen Intervall) den Schnittpunkt S .
4. Gegeben sind zwei Punkte. Bestimme in deinem Heft die Funktionsgleichung.
Hinweis: Benutze die Zwei-Punkte-Form $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.
5. Bearbeite die folgenden Aufgaben in deinem Heft.

Thomas Röser: Stationenlernen Mathematik
© Persen Verlag

Station 9

Aufgabe

Quadratische Funktionen

Aufgabe:

Wiederhole das Ablesen, Zeichnen und Berechnen von quadratischen Funktionen.

1. Welche Parabel gehört zu welcher Funktionsgleichung? Schreibe in dein Heft.
2. Beschreibe das Aussehen der Parabel (gestaucht/gestreckt, nach oben/unten geöffnet, verschoben auf der x-/y-Achse und um wie viel Einheiten, Normalparabel oder keine Normalparabel).
3. Bestimme rechnerisch den Scheitelpunkt S. Wandle ggf. in die Scheitelpunktform um und notiere in dein Heft.
4. Zeichne den Graph der folgenden quadratischen Funktionen mithilfe einer Wertetabelle in dein Heft und markiere den Scheitelpunkt und die Nullstellen. Bestimme die Nullstellen auch rechnerisch.
5. Welche der folgenden Punkte liegen auf der Parabel $y = (x - 1,6)^2 + 2,7$. Wo liegen die Nullstellen dieser Parabel?

Thomas Röser: Stationenlernen Mathematik
© Persen Verlag



Station 10

Aufgabe

Vermischte Sachaufgaben

Aufgabe:

Wiederhole das Bearbeiten von vermischten Sachaufgaben.

Bearbeite die Sachaufgaben 1.–6. in deinem Heft.

Thomas Röser: Stationenlernen Mathematik
© Persen Verlag