

KLASSE 7

GYMNASIUM · 8 STUNDEN

REGIONALE SCHULE · 6 STUNDEN

Dichte

Unterrichtsreihe Physik · Klasse 7 — Lehrermappe

Minutengenaue Verlaufspläne, Ziele, Experiment-Regie, Reaktionen auf typische Schülervorstellungen und alle Einsatz-Hinweise — für beide Niveaus, ohne Nacharbeit unterrichtbar.

LEHRERMAPPE



© 2026 lehrsammlung.com

Inhalt

1	Die Einheit im Überblick	3
1.1	Was dieses Paket enthält	3
1.2	Der rote Faden: Die Formel kommt spät	4
1.3	Stundentafel Gymnasium (8 Stunden)	4
1.4	Stundentafel Regionale Schule (6 Stunden)	5
1.5	Material und Kopierliste	5
1.6	Konventionen im Material – was Ihre Klasse sieht	6
1.7	Grob- und Feinziele Gymnasium	7
1.8	Grob- und Feinziele Regionale Schule	8
2	Die Stunden am Gymnasium (G1–G8)	9
G1	Körper, Stoffe, Teilchen	9
G2	Wie schwer ist ein Stoff für seine Größe?	11
G3	Die Messreihe: Masse und Volumen im Gleichschritt	13
G4	Die Dichte als physikalische Größe	15
G5	Umstellen ohne Umformen: das Größendreieck	17
G6	Werkstatt: Welcher Stoff ist das?	19
G7	Sinken, Schweben, Schwimmen: der Dichtevergleich	21
G8	Schiffe, Fische, Tauchboote: die mittlere Dichte	23
3	Die Stunden an der Regionalen Schule (R1–R6)	26
R1	Körper, Stoff, Stoffeigenschaft	26
R2	Stoffe trennen mit System	28
R3	Wie schwer ist ein Stoff für seine Größe?	30
R4	Die Messreihe und der Steckbrief der Dichte	31
R5	Rechnen mit der Dichte	33
R6	Werkstatt: Welcher Stoff ist das? + Rückblick	35
4	Experiment-Regie	38
4.1	SE 1 – Die Mutttern-Messreihe (G3 / R4)	38
4.2	SE 2 – Würfel gleichen Volumens (G2 / R3)	39
4.3	SE 3 – Materialuntersuchung (G6 / R6)	39
4.4	SE 4 – Stofftrennung Sand/Salz/Eisenspäne (R2)	40
4.5	Demonstrations- und Freihandversuche	41
4.6	Optional ausgearbeitet: Der Boot-Wettbewerb (G8 als Doppelstunde)	42
5	Einsatz-Hinweise	44
5.1	Concept Cartoon „Am Steg“ – Regie	44
5.2	Sterne-System und Differenzierungslogik	44
5.3	Lösungshefte einsetzen	45
5.4	Lernerfolgskontrollen: Durchführung und Bewertung	45
5.5	Anschluss, Abgrenzung, Ausblick	46



TEIL 1

Die Einheit im Überblick

Worum es geht, was im Paket steckt, wie die Stunden aufeinander aufbauen — und welche Ziele die Reihe an beiden Schularten erreicht. Alles Weitere regeln die Stundenkapitel in Teil 2 und Teil 3.

Diese Mappe begleitet die Unterrichtsreihe „**Materie – Dichte**“ für die Klasse 7 nach den Rahmenplänen Mecklenburg-Vorpommerns — als Doppelpaket für **Gymnasium/Gesamtschule (8 Stunden, G1–G8)** und **Regionale Schule/Gesamtschule (6 Stunden, R1–R6)**. Beide Pläne teilen das Grundgerüst (Körper und Stoff, qualitative Dichte, Messreihe, Größe ρ , Rechnen, Materialuntersuchung), setzen aber eigene Pflichtprofile: das Gymnasium vertieft **Sinken, Schweben, Schwimmen** samt mittlerer Dichte, die Regionale Schule arbeitet **Stofftrennung und Stoffeigenschaften** als eigenes Experimentierprofil aus. Jede Stunde ist mit dieser Mappe ohne Nacharbeit unterrichtbar: minutengenaue Verlaufsplan, Erwartungswerte, wörtliche Reaktionsvorschläge, Hausaufgaben-Begründung und Differenzierung stehen direkt bei der Stunde.

1.1 Was dieses Paket enthält

Bestandteil	Umfang	Hinweis
Arbeitsheft Gymnasium (Kapitel 1–8 = Stunden G1–G8)	46 Seiten	44 Aufgaben, Merksätze, Experiment-Karten, herausnehmbare Dichtetabelle
Lösungsheft Gymnasium — das 1:1 ausgefüllte Heft	46 Seiten	alle Einträge rot, seitenidentisch mit dem Schülerheft
Arbeitsheft Regionale Schule (Kapitel 1–6 = Stunden R1–R6)	33 Seiten	35 Aufgaben, stärker geführte Gerüste (Satzanfänge, Planungsbausteine)
Lösungsheft Regionale Schule	33 Seiten	alle Einträge rot, seitenidentisch
Foliensätze zu allen 14 Stunden (je Stunde ein eigener Satz als Vektor-PDF und Bild-PPTX)	G1–G8: 122 Folien R1–R6: 91 Folien	PPTX: je Folie Speaker-Notes mit Regie, erwarteten Schülerantworten und Zeitansatz
Gesamtdeck je Niveau (alle Stunden des Niveaus in einer Datei, PDF und PPTX)	122 bzw. 91 Folien	Reihenfolge G1–G8 bzw. R1–R6, Speaker-Notes vollständig übernommen
Lernerfolgskontrolle Gymnasium + Erwartungshorizont	6 + 9 Seiten	35 BE, 45 Minuten; Erwartungshorizont mit AFB-Ausweis und Bewertungsteil
Lernerfolgskontrolle Regionale Schule + Erwartungshorizont	6 + 8 Seiten	30 BE, 45 Minuten; beide Experimentbezüge enthalten
Diese Lehrermappe	1 Dokument	Verlaufspläne, Ziele, Experiment-Regie, Einsatz-Hinweise für beide Niveaus

**FOLIEN-ABDECKUNG DIESES PAKETS**

Zu **jeder der 14 Stunden** liegt ein eigener Foliensatz bei — als Vektor-PDF für den Beamer und als Bild-PPTX mit Regie-Notizen je Folie. Dazu kommt **je Niveau ein Gesamtdeck** (Gymnasium 122 Folien, Regionale Schule 91 Folien, ebenfalls PDF und PPTX) für alle, die mit einer einzigen Datei durch die Reihe gehen. Die Verlaufspläne in Teil 2 und Teil 3 verweisen mit echten Foliennummern (F1, F2, ...) auf die Stunden-Decks; gezählt wird physisch, wie in der Fußleiste jeder Folie. Wo ein Tafelbild über die Folien hinaus didaktisch trägt (z. B. damit das Größendreieck die ganze Übungsphase stehen bleibt), schlägt die Mappe es zusätzlich vor — als Ergänzung, nicht als Ersatz.

1.2 Der rote Faden: Die Formel kommt spät

Die Reihe folgt einem fachdidaktisch belegten Lernweg in fünf Stufen — die Formel $\rho = m/V$ verdient ihren Auftritt und bekommt ihn erst, wenn die Idee dahinter trägt:

1. **Qualitative Stufe** (G1–G2 bzw. R1–R3): Körper und Stoff trennen, Kontrastpaare erleben (gleiches Volumen, verschiedene Masse — SE 2), Arbeitsformulierung „wie schwer ein Stoff **für seine Größe** ist“. Keine Formel, kein ρ , das Wort „Dichte“ fällt noch nicht.
2. **Messreihe** (G3 / R4): SE 1 liefert Masse und Volumen am selben Stoff; das **m - V -Diagramm mit Ursprungsgerade** wird zur Leitrepräsentation der ganzen Einheit — die Steigung trägt die Bedeutung („jeder cm^3 bringt ... Gramm mit“). Das ist das wirksamste belegte Werkzeug gegen die Quotienten-Hürde (V9).
3. **Die Größe ρ** (G4 / R5): vollständiger Größen-Steckbrief, Einheiten- Erklärstelle $\text{g/cm}^3 \leftrightarrow \text{kg/m}^3$, Dichtetabellen analog und digital.
4. **Umstellen ohne Umformen** (G5 / R5): Größendreieck mit inhaltlicher Begründung („Masse = Dichte mal Volumen: jeder cm^3 bringt ρ Gramm mit“) — Äquivalenzumformungen kommen erst in Klasse 8 und werden hier bewusst nicht verwendet.
5. **Anwendung und Transfer**: Materialuntersuchung (SE 3); Gymnasium: Sinken/Schweben/Schwimmen ausschließlich über den Dichtevergleich und die mittlere Dichte (G7–G8); Regionale Schule: Stofftrennung (SE 4 in R2) und Stoffeigenschaften-Arbeit als eigenes Profil.

DRAMATURGIE: OFFENE SPANNUNGSBÖGEN

Die Reihe arbeitet mit bewusst offen gehaltenen Rätseln, deren Auflösestellen fest verplant sind. **Lösen Sie nichts früher auf** — die Spannung trägt die Stunden: Mystery-Würfel (G1 → Auflösung G2; R1 → R3), Concept Cartoon „Am Steg“ (G1 → Zwischenauflösung G2, Endauflösung G7; R1 → R3 → R6), Muttern-Wette (G3-/R4-Einstieg → Stundenende), Klassenraumluft-Schätzung (G4/R5 → Sicherung), Limodosen-Demo (G7 → Stufe 1 in G7, Stufe 2 in G8), Salz im Uhrglas (R2 → R3). Die Verlaufspläne markieren jede Auflösestelle.

1.3 Stundentafel Gymnasium (8 Stunden)

„St.“	Thema · Leitfrage	Experimente · Demos	Merk-satz	Heft	Folien
G1	Körper, Stoffe, Teilchen Warum können zwei gleich aussehende Würfel so verschieden schwer sein?	Mystery-Würfel-Demo; Concept Cartoon „Am Steg“ (Diagnose)	M1	Kap. 1	Satz G1 (14 Folien)
G2	Wie schwer ist ein Stoff für seine Größe? Was ist schwerer: 1 kg Daunen oder 1 kg Stahl?	SE 2 Würfelsatz gleichen Volumens; Mystery-Auflösung	M2	Kap. 2	Satz G2 (14 Folien)
G3	Die Messreihe: Masse und Volumen im Gleichschritt Kannst du die Masse von 100 Muttern vorhersagen, ohne sie zu wiegen?	SE 1 Muttern-Messreihe (kumulativ); Ablese-Führerschein	M3	Kap. 3	Satz G3 (14 Folien)

„St.“	Thema · Leitfrage	Experimente · Demos	Merk-satz	Heft	Folien
G4	Die Dichte als physikalische Größe Wie viel wiegt die Luft in unserem Klassenraum?	Steckbrief, Einheiten-Würfelkette, Dichtetabelle (Demo-frei)	M4, M5	Kap. 4	Satz G4 (18 Folien)
G5	Umstellen ohne Umformen: das Größendreieck Wie entlarvt ein Händler in 60 Sekunden einen falschen Goldbarren?	— (Goldankauf-Szene, Musterbeispiele im Heft)	M6	Kap. 5	Satz G5 (16 Folien)
G6	Werkstatt: Welcher Stoff ist das? Wie findest du heraus, woraus ein unbekanntes Werkstück besteht?	SE 3 Materialuntersuchung; Magnettest	M7	Kap. 6	Satz G6 (14 Folien)
G7	Sinken, Schweben, Schwimmen: der Dichtevergleich Warum sinkt die Zucker-Limodose, während die Light-Dose schwimmt?	Dosen-Demo; Demo-Karussell; Kunststoff-Schwimmprobe; Cartoon-Endauflösung	M8	Kap. 7	Satz G7 (18 Folien)
G8	Schiffe, Fische, Tauchboote: die mittlere Dichte Stahl sinkt — warum schwimmt dann ein Schiff aus 200 000 t Stahl?	Freihand: Knetkugel → Knetboot; Alufolien-Gegenprobe	M9	Kap. 8	Satz G8 (14 Folien)

1.4 Stundentafel Regionale Schule (6 Stunden)

„St.“	Thema · Leitfrage	Experimente · Demos	Merk-satz	Heft	Folien
R1	Körper, Stoff, Stoffeigenschaft Warum können zwei gleich aussehende Würfel so verschieden schwer sein?	Mystery-Würfel-Demo; Concept Cartoon „Am Steg“ (Diagnose)	M1	Kap. 1	Satz R1 (13 Folien)
R2	Stoffe trennen mit System Wie rettest du das verschüttete Gemisch aus Sand, Salz und Eisenspänen?	SE 4 Stofftrennung (brennerfrei); Verdunsten als Cliffhanger	M-R2	Kap. 2	Satz R2 (15 Folien)
R3	Wie schwer ist ein Stoff für seine Größe? Was ist schwerer: 1 kg Eisen oder 1 kg Federn?	SE 2 Würfelsatz gleichen Volumens; Uhrglas- und Mystery-Auflösung	M2	Kap. 3	Satz R3 (14 Folien)
R4	Die Messreihe und der Steckbrief der Dichte Kannst du die Masse von 100 Muttern vorhersagen, ohne sie zu wiegen?	SE 1 Mutter-Messreihe (kumulativ); Ablese-Führerschein	M3	Kap. 4	Satz R4 (14 Folien)
R5	Rechnen mit der Dichte Wie viel wiegt die Luft in unserem Klassenraum?	— (Einheiten, Größendreieck, Musterrechnungen als Aufdeck-Folien)	M4, M5, M6	Kap. 5	Satz R5 (21 Folien)
R6	Werkstatt: Welcher Stoff ist das? + Rückblick Woraus besteht das Fundstück vom Strand?	SE 3 Stein + Alu-Quader; Demo Kunststoff-Schwimmprobe (Vertiefung)	M7 (+ M8 ★ ★ ★)	Kap. 6	Satz R6 (14 Folien)

1.5 Material und Kopierliste

Einmal pro Schüler kopieren bzw. drucken: das Arbeitsheft des jeweiligen Niveaus (am Stück, doppelseitig; die Dichtetabelle ist die letzte Seite und wird ab Kapitel 4 bzw. 5 herausgetrennt) sowie die Lernerfolgskontrolle

(einseitig, erst am Testtag austeilen). Die Lösungshefte sind Lehrerexemplare — Einsatzempfehlungen in Teil 5.3. Mehr Kopien braucht die Reihe nicht; alle Protokolle, Raster und Schreibräume stecken im Heft.

Geräte und Verbrauchsmaterial je Stunde (Mengen für eine Klasse mit 8 Gruppen; Details, Erwartungswerte und Ersatzlösungen in Teil 4):

Stunde	Material (mit Mengen)
G1 / R1	1 lackiertes Würfelpaar (Styropor/Stahl, gleiche Kantenlänge, gleiche Lackierung); falls vorhanden: Balkenwaage für den Wiege-Moment
G2 / R3	je Gruppe 1 Würfelsatz 20 mm gleichen Volumens (üblich: Buche, PS, Aluminium, Zink, Eisen, Messing, Kupfer — ohne Blei), 1 Waage (Auflösung 0,1 g); 1 Lineal je Gruppe
G3 / R4	je Gruppe 20 Muttern M10 (Charge vorab nachwiegen , siehe Teil 4.1), 1 Messzylinder 100 ml (Kunststoff), 1 Waage (0,1 g), abgestandenes Wasser, Tücher
G4	— (folien- und heftbasiert; Dichtetabelle im Heft)
G5 / R5	— (folien- und heftbasiert; R5: Dichtetabelle = letzte Heftseite, heraustrennen lassen)
G6	je Gruppe das Muttern-Set aus G3 (Beschaffungssynergie), Messzylinder 100 ml, Waage, 1 Stabmagnet, Dichtetabelle (Heftseite)
G7	2 äußerlich gleiche Limodosen (zuckerhaltig/light, gleiche Größe!), 1 große Wasserwanne, 1 Holzbalkenstück, 1 Stahlmutter, 1 durchbohrtes Holzstück, Knete (ölbasiertes Plastilin), Kunststoffschnipsel PP/PS/PET, gesättigte Salzlösung (≈ 1 L), Glasstab
G8	je Gruppe Knete (ölbasiertes Plastilin, ≈ 50 g — keine Leichtknete , siehe Teil 4.5), Alufolie, 1 Wasserwanne je 2 Gruppen; optional 1 Tafel Luftschokolade als Anschauung
R2	je Gruppe: Gemisch aus 1 TL Sand + 1 TL Eisenspänen + 2 TL Salz (≈ 10 g), 1 Stabmagnet + Folie/Tuch, 2 Bechergläser, 1 Glasstab, 1 Trichter + Faltenfilter, 1 Uhrglas, Schutzbrillen; Ablagefläche zum Verdunsten bis R3
R6	je Gruppe 1 Stein (60–70 g, kompakt) + 1 Alu-Quader 2 cm · 3 cm · 5 cm, Messzylinder 100 ml, Waage, Lineal, Tuch; Lehrerdemo: Kunststoffschnipsel PP/PS/PET, Wasser, Salzlösung

1.6 Konventionen im Material — was Ihre Klasse sieht

- **Sterne statt Niveau-Kürzel:** Schwierigkeit erscheint im Schülermaterial ausschließlich als ★ (leicht) bis ★★★ (knifflig) im Aufgabenkopf. Fachdidaktische Kürzel (AFB, FZ, V...) stehen nur in dieser Mappe und in den Erwartungshorizonten.
- **Operatoren:** Jede Aufgabe beginnt mit einem fetten KMK-Operator (NaWi-Liste); bei geschlossenen Formaten folgt die technische Zusatzanweisung („Kreuze an.“).
- **Lösungsschema:** Rechenaufgaben führen sechs Anker — Gegeben, Gesucht, Formel, Einsetzen, Ergebnis, Antwort (GGFEEA). Zwei Aufgaben je Gym-Heft (4.4 c, 8.6 c) sind bewusst „ohne Anker-Hilfe, wie im Test“ gestellt; die Tests sind entsprechend anker-frei.
- **Taschenrechner-Politik:** Alle Zahlenwerte der Reihe (Heft, Folien, Tests) sind ohne Taschenrechner lösbar — bewusst, denn die Orientierungsstufe hat die Dezimalrechnung gerade gelegt. Empfehlung: durchgängig ohne Taschenrechner arbeiten lassen; in den Lernerfolgskontrollen ist er nicht zugelassen (steht auf dem Deckblatt). Wer für einzelne Schüler nachteilsausgleichend einen Rechner zulässt, ändert an den Aufgaben nichts.
- **Sprachregeln:** Im Material steht nie „wiegt ... Newton“ — immer „hat die Masse ...“; Gewichtskraft, Druck und Auftriebskraft kommen in Klasse 7 noch nicht vor. Vergleiche tragen stets eine Bezugsangabe („schwerer als ... **bei gleichem Volumen**“). Übernehmen Sie diese Sprache auch mündlich — die Verlaufspläne erinnern an den heiklen Stellen daran.
- **Einheit t/m^3 :** taucht im Schülermaterial bewusst nicht auf (sie gehört zum Folgethema „Physik auf der Baustelle“). Fragt jemand danach: $1 t/m^3 = 1 g/cm^3$ — als Ausblick nennen, nicht einüben.

1.7 Grob- und Feinziele Gymnasium

Grobziele („Die Schüler ...“):

- **GZ-G-S (Sachkompetenz):** beschreiben Körper, Stoffe und die Größe Dichte mit ihrem Steckbrief, nutzen $\rho = m/V$ samt Dichtetabellen und berechnen Anwendungen aus Natur und Technik mit vollständigem Lösungsweg.
- **GZ-G-E (Erkenntnisgewinnung):** untersuchen experimentell die Zusammenhänge von Masse und Volumen, werten Messreihen bis zur Proportionalitätsaussage aus, bestimmen Dichten zur Materialidentifikation und reflektieren Messverfahren und Messabweichungen.
- **GZ-G-K (Kommunikation):** erschließen Stoffdichten aus analogen und digitalen Quellen, stellen Messdaten in Tabelle und Diagramm dar und erklären dichte-basierte Phänomene fachsprachlich korrekt und adressatengerecht.
- **GZ-G-B (Bewertung):** beurteilen Aussagen und Alltagskontexte (Märchen-Goldklumpen, Mischen/Trennen von Stoffen in Bergbau und Abfallwirtschaft) kriteriengeleitet mit physikalischen Argumenten.

Feinziele („Die Schüler können ...“; KB = Kompetenzbereich, AFB = Anforderungsbereich; Stunde = Schwerpunkt-Stunde):

ID	Feinziel	KB	AFB	Stunde
FZ-G1	je drei Beispiele für Körper und für Stoffe aus Alltag und Technik nennen	S	I	G1
FZ-G2	vorgegebene Begriffe (z. B. Nagel/Eisen, Fensterscheibe/Glas) begründet als Körper oder Stoff klassifizieren	S	II	G1
FZ-G3	den Aufbau der Stoffe mit dem Teilchenmodell beschreiben (Abstände, Kräfte, Eigenbewegung; Wiederholung Klasse 6)	S	I–II	G1
FZ-G4	Dichteunterschiede zwischen Stoffen qualitativ mit dem Teilchenmodell erklären (Teilchenart/-masse und Teilchenabstand)	S/E	II	G2
FZ-G5	im Schülerexperiment Masse und Volumen verschiedener Körper desselben Stoffes untersuchen und die Messwerte in einer Tabelle protokollieren	E	II	G3
FZ-G6	die m - V -Messreihe auswerten : Messpunkte im m - V -Diagramm darstellen, den konstanten Quotienten m/V erkennen und den Zusammenhang als proportional interpretieren (ρ als Proportionalitätsfaktor)	E	II–III	G3
FZ-G7	den Steckbrief der physikalischen Größe Dichte darstellen (Definition, Formelzeichen ρ , Einheiten kg/m^3 und g/cm^3)	S	I	G4
FZ-G8	im Schülerexperiment die Masse von Körpern gleichen Volumens und verschiedenen Stoffes untersuchen und die Ergebnisse vergleichen (Dichte als Stoffgröße)	E	II	G2
FZ-G9	Dichte, Masse oder Volumen in Anwendungen aus Natur und Technik berechnen – vollständiger Lösungsweg, Einheiten mitgeführt, Umstellung über das Größendreieck	S	II	G4–G5
FZ-G10	Stoffdichten aus analogen und digitalen Tabellen entnehmen und unbekannte Stoffe anhand berechneter Dichte bestimmen	S/K	II	G4–G6
FZ-G11	im Schülerexperiment eine Materialuntersuchung mit Hilfe von Dichtebestimmungen planen (Verfahrenswahl: Wägung + Volumenmessung/Differenzmethode) und durchführen	E	III	G6
FZ-G12	typische Messverfahren zur Bestimmung der Dichte charakterisieren und hinsichtlich Eignung und Genauigkeit vergleichen	E	II	G6
FZ-G13	das Sink-, Schweb- und Schwimmverhalten von Körpern in Flüssigkeiten und Gasen über den Vergleich der Dichten von Körper und Medium erklären	S	II	G7–G8
FZ-G14	die Funktionsweise der Schwimmblase von Fischen adressatengerecht erklären (Dichteänderung des Fisches relativ zum Wasser)	K	II	G8
FZ-G15	die Masse des Goldklumpens aus „Hans im Glück“ berechnen und die Darstellung im Märchen physikalisch beurteilen	S/B	II–III	G5 (HA)
FZ-G16	die Bedeutung der Dichte für das Mischen und Trennen von Stoffen, besonders im Bergbau und bei der Abfallbeseitigung, diskutieren	B	III	G7

Jedes Feinziel wird von mindestens einer Heftaufgabe bedient; die Lernerfolgskontrolle prüft die schriftlich prüfbar-
baren Kerne (Zuordnung im Erwartungshorizont). FZ-G15 bleibt bewusst Randnotiz-Hausaufgabe, FZ-G12 und FZ-G16
sind Unterrichtsschwerpunkte ohne Testpflicht.

1.8 Grob- und Feinziele Regionale Schule

Grobziele („Die Schüler ...“):

- **GZ-R-S (Sachkompetenz):** unterscheiden Körper, Stoff und Stoffeigenschaften, geben den Steckbrief der Dichte wieder und berechnen mit $\rho = m/V$ einfache Sachverhalte aus Natur und Technik mit vollständigem Lösungsweg.
- **GZ-R-E (Erkenntnisgewinnung):** trennen Stoffgemische, untersuchen experimentell den Zusammenhang von Volumen und Masse bei gleichem Stoff, entwickeln ein Verfahren zur Dichtebestimmung und werten ihre Messreihen aus.
- **GZ-R-K (Kommunikation):** entnehmen Stoffdichten aus analogen und digitalen Quellen, dokumentieren Experimente nachvollziehbar und erklären Dichteaussagen (z. B. Wertespanssen bei Naturstoffen) fachsprachlich korrekt.
- **GZ-R-B (Bewertung):** beurteilen Alltagskontexte und diskutieren die Bedeutung der Stofftrennung in Bergbau und Abfallbeseitigung.

Feinziele („Die Schüler können ...“):

ID	Feinziel	KB	AFB	Stunde
FZ-R1	Beispiele für Körper, Stoffe und Stoffeigenschaften nennen	S	I	R1
FZ-R2	Begriffe und Gegenstände begründet nach Körper, Stoff und Stoffeigenschaft klassifizieren	S	II	R1
FZ-R3	den Aufbau der Stoffe mit dem Teilchenmodell beschreiben (Wiederholung Klasse 6)	S	I–II	R1
FZ-R4	Unterschiede zwischen Stoffen (z. B. unterschiedlich „schwer“ bei gleicher Größe) qualitativ mit dem Teilchenmodell erklären	S/E	II	R3
FZ-R5	im Schülerexperiment ein Stoffgemisch mit einem geeigneten Verfahren trennen, das Vorgehen protokollieren und die Wahl des Trennverfahrens anhand der Stoffeigenschaften begründen	E	II	R2
FZ-R6	im Schülerexperiment den Zusammenhang zwischen Volumen und Masse von Körpern bei gleichem Stoff untersuchen und die Messreihe auswerten (Je-desto-Aussage; Quotient m/V konstant)	E	II–III	R4
FZ-R7	den Steckbrief der physikalischen Größe Dichte darstellen (Definition, Formelzeichen ρ , Einheiten kg/m^3 und g/cm^3)	S	I	R4–R5
FZ-R8	im Schülerexperiment die Masse von Körpern gleichen Volumens und verschiedenen Stoffs untersuchen und die Ergebnisse vergleichen (Dichte als Stoffgröße)	E	II	R3
FZ-R9	ein Experiment zur Dichtebestimmung von Stoffen planen (Wägung + Volumenmessung) und durchführen	E	III	R6
FZ-R10	Dichte, Masse oder Volumen in einfachen Sachaufgaben aus Natur und Technik berechnen — vollständiger Lösungsweg, Einheiten mitgeführt, Umstellung über das Größendreieck	S	II	R5
FZ-R11	Stoffdichten aus analogen und digitalen Tabellen entnehmen und unbekannte Stoffe anhand berechneter Dichte bestimmen	S/K	II	R5–R6
FZ-R12	erklären , warum bei der Dichteangabe von Holz eine große Spanne auftritt (Naturstoff, Feuchte/Porosität; Dichte als Stoffgröße mit Streubreite)	K	II	R5
FZ-R13	die Masse des Goldklumpens aus „Hans im Glück“ berechnen und die Darstellung im Märchen physikalisch beurteilen	S/B	II–III	R5 (HA)
FZ-R14	die Bedeutung der Trennung von Stoffen im Bergbau und bei der Abfallbeseitigung diskutieren	B	III	R2

Die Schwimmregel (M8) ist an der Regionalen Schule reine ★★-Vertiefung in R6 und **nicht testrelevant** — das steht auch im Heft an der Aufgabe.

DIFFERENZIERUNG

Schnelle bekommen in Heft 1.2 die Stolperpaare (Fensterscheibe/Glas, Draht/Kupfer) — dort ist die Begründung der eigentliche Kern. Heft 1.3 trägt einen Wortspeicher am Rand für Schüler, denen die Fachwörter aus Klasse 6 entfallen sind. Heft 1.5 darf freiwillig auf fünf Gegenstände erweitert werden. Im Cartoon hilft Schwächeren der Einstieg über „Ich stimme ... am ehesten zu, weil ...“ (Satzanfang an die Tafel schreiben).

G2

Wie schwer ist ein Stoff für seine Größe?

LEITFRAGE Was ist schwerer: 1 kg Daunen oder 1 kg Stahl?

ZIELE

FZ-G4 **FZ-G8** — Dichte qualitativ als Stoffgröße erfahren (SE 2), Teilchenmodell-Deutung, Spracharbeit „schwer“

MATERIAL

je Gruppe Würfelsatz 20 mm (ohne Blei) + Waage (0,1 g); Foliensatz G2

HEFT

Kapitel 2 (Aufgaben 2.1–2.4, Hausaufgabe 2.5)

FOLIEN

Satz G2, 14 Folien (F1–F14)

Zeit	Phase	Lehrer- und Schüleraktivität	Material · Verweis
1	Einstieg	F1 Cover mit Leitfrage; zwei, drei Beispiele aus der Hausaufgabe 1.5 aufgreifen („Was habt ihr gefunden — und was, glaubt ihr, schwimmt davon?“ — nichts auflösen).	F1 Heft 1.5
2	Einstieg	Abstimmung per Handzeichen (F2): 1 kg Daunen, 1 kg Stahl oder gleich schwer? Ergebnis unkommentiert an der Tafel notieren.	F2
2	Einstieg	Staunfakt-Auflösung (F3): 1 kg = 1 kg — aber der Stahlwürfel ist faustgroß (Kante ≈ 5 cm, $V \approx 127$ cm ³), die Daunen füllen ≈ 400 L (eine Badewanne).	F3
2	Einstieg	Spracharbeit (F4): „schwer“ ist doppeldeutig — ab heute Vergleiche immer mit Bezugsangabe („bei gleichem Volumen“).	F4
4	Erarbeitung	SE-2-Auftrag (F5): Material, vier Schritte, Vorhersage zuerst — erst Ranking tippen, dann wiegen. Gruppen einteilen, Material ausgeben.	F5 Würfelsätze, Waagen
11	Erarbeitung	Messung in Gruppen (F6): Vorhersagespalte ausfüllen, dann alle Würfel wiegen, Messwerttabelle Heft 2.1. Folie bleibt stehen; Erwartungswerte stehen nur im Lösungsheft.	F6 Heft 2.1
3	Erarbeitung	Klassenwerte sammeln (F7): Gruppenwerte ins Sammelraster an der Tafel; Gesprächsimpuls: „Welche Reihenfolge zeigt sich — in jeder Gruppe?“	F7 Tafel
4	Sicherung	Heft 2.2 in Partnerarbeit (F8): Ranking + Vergleichssätze; der Satzbaukasten erzwingt die Bezugsangabe („... ist schwerer als ..., bei gleichem Volumen “).	F8 Heft 2.2
2	Sicherung	Arbeitsformulierung sichern (F9): „Der Stoff macht den Unterschied — wie schwer ein Stoff für seine Größe ist.“ Säulendiagramm der Beispielmassen zeigen.	F9
5	Übung	Heft 2.3 in Einzelarbeit (F10): Dichteunterschiede im Teilchenmodell deuten (Teilchenart/-masse und Teilchenabstand — zwei Gründe!).	F10 Heft 2.3

Zeit	Phase	Lehrer- und Schüleraktivität	Material · Verweis
2	Sicherung	Merksatz M2 abschreiben (F11); Auflösung Mystery-Würfel aus G1: gleiche Größe, anderer Stoff. Steg-Zwischenstand: „Ganz gelöst wird das Steg-Rätsel später.“	F11
4	Übung	Heft 2.4 (F12): „1 kg Eisen oder 1 kg Federn?“ — der klassische V10-Distraktor, jetzt schriftlich mit Begründung.	F12 Heft 2.4
2	Abschluss	„Das nimmst du mit“ (F13) + Cliffhanger: „Nächste Stunde wetten wir — auf 100 Muttern.“	F13
1	Hausaufgabe	F14: Heft 2.5 — ein eigenes Alltags-Kontrastpaar finden und beschreiben.	F14 Heft 2.5 (HA)

ZEITBILANZ

45 min: Einstieg 7 · Erarbeitung 18 · Sicherung 8 · Übung 9 · Abschluss/HA 3. Übung und Sicherung sind bewusst verschränkt (F8–F12) — die Folienreihenfolge ist die Chronologie.

DIDAKTISCHER KOMMENTAR

G2 ist die qualitative Kernstunde: Das Wort „Dichte“ fällt **nicht** — Leitplanke der ganzen Stunde ist die Arbeitsformulierung „schwer für seine Größe“. Halten Sie die Reihenfolge Vorhersage → Messung strikt ein; der Erkenntniswert des Würfelsatzes lebt vom Überraschungsmoment zwischen Tipp und Waage. Die Mystery-Auflösung (F11) ist eine Pflichtstelle: Sie zahlt den Spannungsbogen aus G1 aus und ist die **Zwischenauflösung des Cartoons** („Es liegt am Stoff — nicht an schwer oder groß“).

V10 „1 kg Eisen ist schwerer als 1 kg Federn“

„Eisen ist doch klar schwerer als Federn!“

SO KÖNNEN SIE REAGIEREN „Lies die Frage noch einmal genau: ein Kilogramm gegen ein Kilogramm. Die Waage zeigt zweimal dasselbe an. Unterschiedlich ist nur, wie viel **Platz** ein Kilogramm braucht — beim Eisen ein Becher, bei den Federn ein ganzer Sack.“

V8 „schwer“ ohne Bezug — Masse und Volumen vermischt

„Stahl ist eben schwerer als Daunen.“

SO KÖNNEN SIE REAGIEREN „Vorsicht, Falle: Ein ganzer Daunensack hat mehr Masse als eine Stecknadel aus Stahl. Sag es genauer: Stahl ist schwerer als Daunen — **bei gleichem Volumen**. Dieser Zusatz ist der wichtigste Teil des Satzes.“

V7 Materialkonzept als Brücke — aufgreifen, nicht bremsen

„Eisen ist halt ein schweres Material, Holz ein leichtes.“

SO KÖNNEN SIE REAGIEREN „Genau richtig beobachtet — Fachleute sagen statt ‚schweres Material‘: Der Stoff ist **für seine Größe** schwer. Dieses Gefühl bekommt bald einen genauen Namen und sogar eine Zahl, mit der du Stoffe sortieren kannst.“ — Das ist keine Fehlvorstellung, sondern die Vorform des Dichtebegriffs: ausdrücklich loben und präzisieren.

V2 Größe entscheidet — am Würfelsatz entkräften

„Der Kupferwürfel ist bestimmt größer, deshalb ist er schwerer.“

SO KÖNNEN SIE REAGIEREN „Miss nach: Alle Würfel haben exakt 2 cm Kantenlänge — gleiches Volumen. Trotzdem zeigt die Waage völlig verschiedene Werte. Was unterscheidet die Würfel dann noch?“

HAUSAUFGABE — BEGRÜNDUNG

Heft 2.5 überträgt die Kontrastpaar-Idee in den Alltag (eigenes Paar „gleich groß, verschieden schwer“ oder umgekehrt); die Beispiele eröffnen als Gesprächsanlass die Stunde G3.

DIFFERENZIERUNG

In Heft 2.2 sind die Satzanfänge optional — starke Schüler formulieren frei, schwache nutzen den Baukasten. Heft 2.3 gibt ein Skizzenraster vor (zwei Teilchenbilder nebeneinander), damit die Deutung nicht an der Zeichnung scheitert; wer schnell ist, ergänzt einen zweiten Stoffvergleich. Bei der Messung können Gruppen mit unsicheren Wäge-Routinen die Würfel in der Reihenfolge der Vorhersage wiegen — das diszipliniert den Ablauf.

G3**Die Messreihe: Masse und Volumen im Gleichschritt**

LEITFRAGE Kannst du die Masse von 100 Muttern vorhersagen, ohne sie zu wiegen?

ZIELE

FZ-G5 **FZ-G6** — m - V -Messreihe aufnehmen und protokollieren, Diagramm zeichnen, Proportionalität deuten

MATERIAL

je Gruppe 20 Muttern M10 (nachgewogen! → Teil 4.1), Messzylinder 100 ml, Waage (0,1 g), abgestandenes Wasser, Tücher; Foliensatz G3

HEFT

Kapitel 3 (Aufgaben 3.1–3.3, Hausaufgaben 3.4/3.5)

FOLIEN

Satz G3, 14 Folien (F1–F14)

Zeit	Phase	Lehrer- und Schüleraktivität	Material · Verweis
1	Einstieg	F1 Cover „Die Wette des Tages“: Kannst du die Masse von 100 Muttern vorhersagen, ohne sie zu wiegen?	F1
4	Einstieg	Schätzungen festhalten (F2): jeder notiert seine Schätzung als Randnotiz in Heft Kapitel 3; einige Werte an die Tafel. Auflösung erst am Stundenende!	F2 Heft Kap. 3 (Randnotiz)
5	Vorbaustein	Ablese-Führerschein als Fehlersuche (F3 – F4 , Aufdeckpaar): zwei Blickwinkel zeigen 47 bzw. 46,4 ml — wer liest richtig ab? Regeln sichern: Meniskus-Unterkante, Augenhöhe, Differenzmethode (Klasse 6) und Tara (neu: Anzeige auf null setzen).	F3 – F4
4	Erarbeitung	SE-1-Auftrag (F5): kumulativ 5/10/15/20 Muttern; erst wiegen, dann eintauchen ; Start exakt 40,0 ml; Vorhersage des Wasserstands vor jedem Eintauchen. Material ausgeben.	F5 SE-1-Material
11	Erarbeitung	Durchführung und Protokoll (F6): Messwerttabelle Heft 3.1 (Masse, Stand, Volumen als Differenz). Folie bleibt während der ganzen Messphase stehen.	F6 Heft 3.1

Vorhersage-Spalte verweisen — sie entschleunigt produktiv. Die Mutter-Sets nach der Stunde beschriftet aufheben: G6 nutzt dieselben Sets als „Mystery-Werkstück“ (Beschaffungssynergie).

4.2 SE 2 — Würfel gleichen Volumens (G2 / R3)

U SE 2 · WÜRFELSATZ GLEICHEN VOLUMENS

ZIEL	Gleiches Volumen, verschiedene Masse — „schwer für seine Größe“ ist eine Eigenschaft des Stoffes (qualitative Dichte).
MATERIAL	Je Gruppe: Würfelsatz 20 mm Kantenlänge ($V = 8 \text{ cm}^3$), Waage (0,1 g), Lineal zum Nachmessen der Kante. Übliche Bestückung: Buche, Polystyrol (PS), Aluminium, Zink, Eisen, Messing, Kupfer. Bleiwürfel aussortieren — Blei gehört nicht in Schülerhände.
ABLAUF	Vorhersage zuerst: Ranking tippen und in die Vorhersagespalte schreiben. Dann jeden Würfel wiegen, Messwerttabelle füllen, Ranking bilden, Vergleichssätze mit Bezugsangabe formulieren.
ERWARTUNG	Je 8-cm ³ -Würfel: Buche $\approx 5,6 \text{ g}$ · PS $\approx 8,4 \text{ g}$ · Aluminium $\approx 21,6 \text{ g}$ · Zink $\approx 56,8 \text{ g}$ · Eisen $\approx 63,2 \text{ g}$ · Messing $\approx 67,2 \text{ g}$ · Kupfer $\approx 71,2 \text{ g}$. Toleranz $\pm 5 \%$ (Bohrungen, Legierungen, Lackschichten). Die Reihenfolge ist das Ergebnis — sie ist in jeder Gruppe identisch.
SICHERHEIT	Unkritisch.
GELINGEN	Ist Ihr Würfelsatz anders bestückt, rechnen Sie die Erwartungsmassen selbst: Tabellendichte mal 8 cm^3 — die Lösungsheft-Werte gelten für die übliche Bestückung. Holzwürfel streuen am stärksten (Naturstoff!) — eine gute Vorab-Pointe für die Spannen-Diskussion in G4/R5. Würfel mit Aufhänge-Ösen vorher aussortieren oder die Öse beim Vergleich erwähnen.

4.3 SE 3 — Materialuntersuchung (G6 / R6)

U SE 3 GYM · MUTTERN-SET ALS MYSTERY-WERKSTÜCK (G6)

ZIEL	Einen unbekannten Stoff über die Dichte identifizieren; Messwert als Bereich interpretieren; Zusatztest (Magnet) hinzuziehen.
MATERIAL	Je Gruppe: Mutter-Sets aus G3 (im neutralen Karton), Messzylinder 100 ml, Waage, Stabmagnet, Dichtetabelle (Heftseite), Tücher.
ABLAUF	Erst Planung (Heft 6.1), dann: ganzes Set wiegen ($\approx 200 \text{ g}$), Volumen über den Wasseranstieg ($\approx 25,5 \text{ cm}^3$), Dichte berechnen, Tabellenabgleich $\rightarrow$ Kandidatenliste $\rightarrow$ Magnettest.
ERWARTUNG	$\rho \approx 7,84 \text{ g/cm}^3$; realistisches Fehlerband 7,5 bis 8,2 (entspricht $\pm 2 \text{ g}$ Masse und $\pm 1 \text{ ml}$ Ablesung). Kandidaten: Stahl $\approx 7,85$ / Eisen 7,9 / Messing 8,1–8,7 (Randlage) — der Magnet entscheidet (zieht Stahl/Eisen, nicht Messing).
SICHERHEIT	Unkritisch; Kunststoff-Zylinder gegen Glasbruch.
GELINGEN	Das Set als Ganzes einsenken (Mindestverdrängung). Wer einzelne Muttern misst, bekommt Werte im Ableser-Rauschen — das ist die Stelle, an der „Messwert = Bereich“ erlebbar wird, ruhig zulassen und auswerten.