

Einheit 4: Naturwissenschaftlicher Unterricht auf Englisch (weiterführende Schulen)

Autoren: Jane Mercer, Lehrerin für Naturwissenschaften, Rossall School, Fleetwood, Lancashire, Vereinigtes Königreich. Janet Streeter, Hochschuldozentin, Fremdsprachenabteilung, St Martin's College, Carlisle, Vereinigtes Königreich.

Thema: Materienzustand (Chemie).

Schule: Internationales Zentrum einer englischen Privatschule.

Klasse: Schüler der Klassen 7 bis 9 in weiterführenden Schulen (d.h. Alter: 11-14 Jahre).

Vorwissen in der L2: Die Schüler lernen im dritten Jahr Englisch oder haben einen Intensivkurs besucht. Internationale Schüler, die mit geringen oder keinen Englischkenntnissen auf die Rossall Schule kommen, belegen für 2 Trimester einen Englischintensivkurs bevor der Sachfachunterricht beginnt. Diese Lektion ist die erste Lektion in Naturwissenschaft, die die Schüler nach Abschluss des vorbereitenden Sprachkurses belegen.

Fachliches Vorwissen: wird nicht vorausgesetzt.

Eingeplante Zeit: Zwei Stunden zu je 80 Minuten.

Allgemeines Ziel: Die Schüler werden vorbereitendes Wissen über die Konzepte und Terminologie der Teilchentheorie von Materie erlangen.

Ziele für das Fachwissen:

Die Schüler werden:

- die Unterschiede zwischen Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen bezüglich ihrer Eigenschaften erkennen und verstehen.

Besondere sprachliche Ziele:

Die Studenten werden:

- einfache Adjektive lesen, verstehen und anwenden können;
- fachspezifisches Vokabular lesen und verstehen können;
- an einfachen Diskussionen teilnehmen können, z.B. seine Meinung rechtfertigen, eine Wiederholung oder Klärung erbitten;
- Definitionen erbitten können;
- mündlich Fragen, die sich auf ihre eigenen Beobachtungen stützen, stellen und beantworten können;
- einfache Sätze und Definitionen schreiben können;
- ein Gruppenexperiment auf Englisch durchführen können;
- ihr Bewusstsein für die grammatischen Zeiten im Englischen (Präteritum, Präsens, Futur) vertiefen;
- einfache Anweisungen lesen und verstehen können.

Allgemeine sprachliche Hilfen:

Wie in den anderen Einheiten ist auch hier das sachfachliche Wissen die Grundlage für unsere Planung und wir haben uns erst dann dem sprachlichen Input gewidmet, der benötigt wird, um das Ziel für das Fachwissen mit Hilfe der L2 zu erreichen. Die meisten sprachlichen Hilfen in dieser Einheit sind in der entsprechenden Spalte im Unterrichtsplan zu finden. Sie sollen den Schülern ermöglichen, Aufgaben in der L2 auszuführen und bestehen im allgemeinen aus visueller Hilfe, Ideen zur Differenzierung, Hinweisen auf die Notwendigkeit der Paraphrase und Ideen, die die verschiedenen Aufgaben zweckreicher, lustiger, herausfordernder und motivierender machen. Der sprachliche Input konzentriert sich meist auf Interaktionen in der Klasse und auf Strukturen, die für die allgemeine Kommunikation gebraucht werden (z.B. diskutieren, seine Meinung sagen, (nicht) übereinstimmen, begründen, auswerten etc.) und die eine ganze Reihe von fachspezifischem, aber nicht notwendigerweise naturwissenschaftlichem Vokabular einschließen können. Wir glauben, dass man in bestimmten Umständen *code-switching* zulassen sollte, besonders wenn ein Schüler einen Begriff schnell mit einem Wort in der L1 erläutern kann (z.B. wenn internationale Schüler an der Rossall Schule einen internationalen GCSE Lehrplan unter Zeitdruck abschließen müssen). Wir sind jedoch der Meinung, dass der Lehrer von Anfang an grundsätzliche Regeln für das *code-switching* einführen sollte. Wir haben versucht, Wege aufzuzeigen, wie man eine Routine für den Gebrauch der L2 schaffen kann, im besonderen in Gruppen- oder Partnerarbeit. Wir haben hierzu eine begrenzte Anzahl von Methoden in den naturwissenschaftlichen Unterricht integriert: z.B. Gruppenwettbewerbe (die über die ganze Einheit laufen und mit einer Belohnung für den Gebrauch der L2 einhergehen könnten), Zeitzwänge, die Schüler auffordern, Vermutungen anzustellen und zu raten, ein Gefühl für die Zuhörerschaft zu schaffen, und Zweieraktivitäten zum "Unterrichten und Testen"¹. Wir haben uns die Sprache, die angewendet werden soll, genau angeschaut und haben erkannt, dass beide Stunden eine gute Gelegenheit bieten, die einfachen Zeitformen und Verlaufsformen im Präsens und Präteritum zu wiederholen. Die Lehrer möchten dies möglicherweise näher überprüfen, wie auch alle anderen Aspekte dieser zwei Unterrichtsstunden. Wir haben alle vier Fertigkeiten eingeschlossen; zuhören (dem Lehrer und sich gegenseitig), sprechen (mit dem Lehrer und mit den anderen Schülern) lesen (Aufschriften, visuelle Hilfen, die Methode eines Experiments in die richtige Reihenfolge bringen), und, in geringerem Maße schreiben (mit der notwendigen Hilfe).

¹ Weitere Ideen zur Schülermotivation beim Gebrauch der Zielsprache (die leicht für den Bilingualen Unterricht adaptiert werden können) sind auch zu finden bei: Alison, J and Bettsworth, B, *Motivating Students at the Early Stages of Learning a Modern Foreign Language*, Cilt in Verbindung mit North West Comenius Centre (at St Martin's College, Lancaster), 1998.

Materienzustände - Lektion 1 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
1. Identifikation und Kategorisierung von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen. 1.1 Die Schüler werden dazu aufgefordert, verschiedene Materienzustände mittels Ableitung zu identifizieren und kategorisieren.	1. Der Lehrer (L) stellt die Aufgabe und die Klasse wird in Gruppen geteilt. Jede Gruppe bekommt 9 Objekte, die entweder auf den Tisch oder auf ein Tablett gelegt werden. L bittet die Schüler (S), diese in 3 Gruppen mit je 3 Objekten einzuteilen und Wörter auf der Folie zu Hilfe zu nehmen. 2. L geht von Gruppe zu Gruppe und paraphrasiert alle unbekannten Wörter (z.B. „runny“) und bittet S, ihre Wahl zu begründen. L: „Why is that one there?“ L macht so lange weiter, bis S alle Objekte eingeteilt haben. 3. Dies ist ein Gruppenwettbewerb; die Gruppe, die die Objekte als erste richtig kategorisiert, gewinnt.	Gruppenarbeit/ Mannschaftsspiel. 1. S benutzen die Folie und ihre eigenen Ideen, um die Objekte zu kategorisieren. S: „That’s right.“ „No, that’s wrong.“ „I think these objects go together because.....“ „What is runny?“ 2. Wenn eine Gruppe fertig ist, muss sie sich melden und „Ready!“ rufen. 3. Die erste Gruppe, die die richtige Wahl mit der richtigen Begründung trifft, gewinnt. S: „These are all ... so they go together.“ „Because it is hard/clear/runny, etc.“	- Die Objekte bestehen aus: 3 Festkörpern; 3 Bechergläsern mit Flüssigkeiten verschiedener Farben; 3 Luftballons gefüllt mit Helium, Luft und Kohlendioxid. - Die Spannung lässt sich erhöhen, indem man die Objekte zudeckt und den Eindruck eines Turniers erweckt; „Ready, steady, go!“ - Ein Overheadprojektor wird für beide Stunden benötigt, insbesondere für die vorbereitete visuelle sprachliche Hilfe. - Folie 1. - Anzeigetafel oder Tabelle, um die Wettbewerbspunkte zu notieren.	Sprachfertigkeiten: - einfache Adjektive lesen, verstehen und anwenden; - begründen, nach Definitionen fragen, einfache Gruppendiskussionen. • Folie 1. • Die Anwendung des Englischen könnte zu einem Element des Wettbewerbs werden, je nachdem, wie die Einstellung des L zum <i>code-switching</i> ist. (D.h., wenn S eine andere Sprache benutzen, müssen sie eine Runde aussetzen). Es gibt bilinguale L, die darüber die Stirn runzeln würden und es als Strafe für den Gebrauch der L1 sehen würden, was in manchen Situationen unterstützt wird (vgl. „Einheit 3: Geschichtsunterricht auf Französisch“, Seite 67). In diesem Kontext hat es jedoch den Vorteil, die S zu ermutigen, die visuellen Hilfen voll zu nutzen und die zu erlernende Sprache anzuwenden.

Materienzustände - Lektion 1 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
				L kann diese L2 Regeln auch benutzen, um eine Unterrichtsroutine für den L2 Gebrauch in Gruppenarbeit einzuführen.
1.2. Die 3 Gruppen werden klassifiziert .	1. L bittet die Gruppen, Wörter auf der Folie zu benutzen, um einen Namen für jede der 3 Gruppen zu wählen.	1. S klassifizieren jede Objektgruppe.	• Folie 1. • Man sollte vorbereitete Aufschriften benutzen, um den Prozess nicht unnötig aufzuhalten.	• S wählen, falls nötig, Vokabular auf der Folie.
1.3. Sätze schreiben, um Festkörper, Flüssigkeiten und Gase zu beschreiben. Die Ergebnisse werden protokolliert. Dies kann wieder als Mannschaftsspiel organisiert werden, Punkte werden für Inhalt, Genauigkeit und Präsentation gegeben.	1. L bittet S in ihren Gruppen, mit Hilfe der Wörter auf der Folie Sätze zu schreiben, um Festkörper, Flüssigkeiten und Gase zu beschreiben. 2. L bittet jede Gruppe, ihre Sätze vorzulesen und lässt S über die besten Sätze abstimmen.	1. S schreiben Sätze in Gruppen oder zu zweit auf eine Folie, und benutzen die Wörter auf Folie 2, um Festkörper, Flüssigkeiten und Gase zu beschreiben. 2. S bewerten die Folien und wählen die besten Sätze aus.	• Folie 2. • Leere Folien und Folienstifte.	• Einfache Definitionen werden mit Hilfe der Folie verfasst (Folie 2). • Mögliche Diskussion über Genauigkeit: ‚Good‘, ‚Very good‘, ‚Excellent‘, ‚Average‘, ‚Bad‘, ‚That's wrong.‘, ‚That's right‘, etc. (Diese Wörter – oder andere passende Formulierungen - sollten als visuelle Hilfe gezeigt werden).
2. Die Eigenschaften des Materienzustands beobachten und identifizieren.	Festkörper: behalten ihr Volumen und ihre Form.		• Legostein, Luftballon und zwei leere Gasbehälter.	• Fragen und Antworten. ‚keeps the same shape‘, ‚changes shape‘, ‚keeps the same volume‘, ‚changes volume‘.

Materienzustände - Lektion 1 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
Hier führt L eine Reihe von Experimenten durch, damit S die Eigenschaften der verschiedenen Materienzustände aufzeichnen können.	1. Damit S diese Aussage ableiten können, legt L (a) einen kleinen Legostein in einen Luftballon und fragt: „Does it change shape or does it keep the same shape?“	1. Während jeder Demonstration beobachten S, hören zu, beantworten die Fragen mündlich und füllen die Tabelle auf der Folie/ dem Arbeitsblatt aus. (a) S sollten antworten: „It keeps the same shape.“		L könnte während des Experiments S bitten, Vermutungen über das kommende anzustellen. Dies ist eine gute Gelegenheit für S, die Sprache auf den Aufschriften zu benutzen und eine einfache Klassendiskussion anzufangen. (Zusätzliche visuelle Hilfe wird benötigt werden: (nicht) übereinstimmen, etc.)
2.1 Festkörper: behalten ihr Volumen und ihre Form.	(b) einen kleinen Legostein in einen Gasbehälter mit einem flachen Glasdeckel und einen zweiten Behälter verkehrt herum auf den ersten. L fragt: „Does it change volume or keep the same volume?“ „Is the volume of this room big or small?“ „Is the volume of this balloon big or small?“ „Which has the largest volume, the balloon or the room?“ „Does the room change its volume?“	(b) S sollten antworten: „It keeps the same volume.“ 2. S wählen die richtigen Aufschriften (Folie/Arbeitsblatt 3), um die Tabelle auszufüllen.		L muss sich darauf vorbereiten, den Begriff ‚volume‘ erklären zu können, man könnte z.B. folgende Paraphrasen benutzen: ‚volume of the classroom‘ oder ‚taking up more or less space.‘
2.2 Flüssigkeiten: verändern ihre Form und behalten ihr Volumen.	Flüssigkeiten verändern ihre Form und behalten ihr Volumen. 1. Damit S diese Aussage ableiten können, macht L folgendes:	1. Während jeder Demonstration beobachten S, hören zu, beantworten Fragen mündlich und füllen die Tabelle auf Folie 3 aus (diese könnte als Arbeitsblatt kopiert werden).	Becherglas mit Wasser, Luftballon und zwei leere Gasbehälter.	Fragen und Antworten. ‚keeps the same shape‘, ‚changes shape‘, ‚keeps the same volume‘, ‚changes volume.‘

Materienzustände - Lektion 1 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
	(a) giesst Wasser in einen Luftballon und schwenkt ihn; L fragt: „Does it change shape or does it keep the same shape?“ (b) giesst Wasser in einen Gasbehälter mit einem flachen Glasdeckel und legt einen zweiten Behälter umgekehrt auf den ersten. Dann entfernt er den Deckel, lässt das ganze für 2 Minuten so und fragt : „Does it change volume or keep the same volume?“	(a) S sollten antworten: „It changes shape.“ (b) S sollten antworten: „It keeps the same volume.“ 2. S wählen die richtigen Aufschriften (Folie/Arbeitsblatt 3) und füllen die Tabelle aus.		- Wieder könnten während der 2minütigen Wartezeit Vermutungen angestellt werden. Z.B. ein Arbeitsblatt mit Multiple-Choice-Fragen und Formulierungen wie: ‚it changes shape‘ oder sogar Formulierungen, die in der nächsten Stunde erwähnt werden (z.B. Stufe 4: ‚leaves the beaker‘, etc.) - Das Kategorisieren könnte als Gruppenwettbewerb erfolgen, z.B., wer kann die Folie am schnellsten mit Aufschriften versehen.
2.3 Gase: verändern ihre Form und ihr Volumen.	Gase verändern ihre Form und ihr Volumen. 1. Damit S diese Aussage ableiten können, macht L folgendes: (a) bläst einen Luftballon auf L fragt: „Does it change shape or does it keep the same shape?“	1. Während jeder Demonstration beobachten S, hören zu, beantworten Fragen mündlich und füllen die Tabelle auf Folie 3 aus. (Diese könnte als Arbeitsblatt kopiert werden). (a) S sollten antworten: „It changes shape.“	- Luftballon, 2 Gasbehälter. Eines gefüllt mit Brom, mit einem Deckel. Dies muss in einem Digestorium gemacht werden - Folie 3.	- Fragen und Antworten. ‚keeps the same shape‘, ‚changes shape‘, ‚keeps the same volume‘, ‚changes volume.‘ - Diese Stufe ist die aufregendste und bietet sich während der 2minütigen Wartezeit für mehr Vermutungen an. S können zu zweit Vermutungen anstellen (es sollte nicht vergessen werden, für die nötige visuelle Hilfe zu sorgen).

Materienzustände - Lektion 1 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
	(b) führt ein Experiment im Digestorium durch. Brom wird in einen Gasbehälter mit einem flachen Glasdeckel gegeben und ein zweiter Behälter wird umgekehrt darauf gelegt. Dann wird der Deckel entfernt und das ganze wird für 2 Minuten so gelassen. Das Brom breitet sich in den beiden Kolben aus. L fragt: „Does it change volume or keep the same volume?“	(b) S sollten antworten: „It changes volume.“ 2. S wählen die richtigen Aufschriften (Folie 3) und füllen die Tabelle aus.		
2.4 S fassen ihre Ergebnisse in vollständigen Sätzen zusammen, um die Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen zu beschreiben.	1. L zeigt Folie 3 noch einmal (vielleicht mit vertauschten Aufschriften) und bittet S, vollständige Sätze zu schreiben, um Festkörper, Flüssigkeiten und Gase zu beschreiben. L sollte eine Frist geben und die Anzahl der Sätze begrenzen.	1. S schreiben vollständige Sätze mit Hilfe der Information auf der Folie.	• Overheadprojektor, Folie 3 und Aufschriften.	• Je nach der Fähigkeiten der S können die Aufschriften auf dem Overheadprojektor durcheinandergebracht, verwischt, teilweise abgedeckt etc. werden, um die Herausforderung zu vergrößern • Dies könnte man auch als Mannschaftsspiel gegen die Zeit machen.
3. Eigenschaften mit der Struktur in Verbindung bringen. 3.1 S führen ein Experiment in Vierergruppen durch.	1. L teilt Arbeitsblätter aus, die die Experimente beschreiben und bittet S alle Geräte zu identifizieren und zu benennen. L erläutert noch einmal die Sicherheitsregelungen des Labors. .	1. S könnten die Geräte auf dem Arbeitsblatt 1 beschriften. 2. S (a) halten die Temperatur des Eises fest;	• Ein Eisblock in einem Becherglas, ein Thermometer, ein Dreibein, ein Drahtgeflecht, ein Bunsenbrenner und eine Stoppuhr.	• Arbeitsblätter 1 & 2. • L hat für die ganze Stunde Paraphrasen bereit.

Materienzustände - Lektion 1 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
	2. L beobachtet, überprüft und befragt S, während sie das Experiment durchführen.	(b) erhitzen es mit dem Bunsenbrenner; (c) protokollieren die Temperatur alle 30 Sekunden bis das Wasser 2 Minuten lang kocht (L sagt ihnen, wann die Zeit um ist); (d) vervollständigen die Ergebnistabelle: Zeit, Temperatur, Beobachtungen. 1-2. Ein S misst die Temperatur und gibt sie in Grad an. Ein S ist für die Zeit zuständig und gibt sie in Sekunden an. Ein S protokolliert die Ergebnisse und muss vielleicht nachfragen: „You said 10 degrees, is that right?“ Ein S protokolliert die Beobachtungen.	Arbeitsblätter 1 & 2.	- Sprachliche Hilfe auf Folie 4: ,.....seconds.‘ ,.....degrees.‘ ,You said 10 degrees, is that correct/right/wrong?‘ ,Can you repeat that please?‘ ,What did you say?‘ ,Yes/No‘. - Ein sprachlich guter S protokolliert die Beobachtungen. Wenn L die Sätze auf Folie 4 unterscheiden will, könnte man sie auch auf Etiketten schreiben, die die S dann auf die passende Tabelle kleben: ,It is solid ice.‘ ,The ice is melting.‘ ,It is all liquid.‘ ,Small bubbles of gas are forming.‘ ,Large bubbles of gas are forming.‘ ,The water is boiling.‘ ,Water is evaporating as steam.‘

Materienzustände - Lektion 1 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
3.2 Entwurf eines Schaubildes.	1. L fasst kurz zusammen, wie man ein Schaubild entwirft, d.h., welche Werte auf welcher Achse gezeigt werden, etc.	1. S entwerfen entweder allein, zu zweit oder in Gruppen ein Schaubild, um die Ergebnisse zu zeigen; wobei sie die Zeit auf der X-Achse und die Temperatur auf der Y-Achse eintragen.	• Diagrammpapier, Lineale, Stifte, Radiergummis.	
3.3 Zusammenfassung und Erklärung der Ergebnisse der Experimente mit wissenschaftlicherem Vokabular.	1. L fasst kurz zusammen, indem er auf dem Overheadprojektor ein beispielhaftes Schaubild vorstellt, das Zustandswechsel zeigt. Er fragt „What is happening here?“ L zeigt auf die relevanten Stellen im Schaubild. 2. L gibt den S Aufschriften, die von einer Folie ausgeschnitten wurden. L fragt S, ob ihr Schaubild so aussieht und bittet Freiwillige, die Aufschriften auf jede Ebene des Schaubildes zu legen. 3. L bittet S, ihre eigenen Schaubilder zu beschriften. Dies könnte man gegen die Zeit oder als Mannschaftsspiel tun.		• Folie 4. • Folie 5: beispielhaftes Schaubild (die gezeigten Aufschriften sollten bei dieser Aufgabe ausgelassen werden). • Folie 5 (a):Aufschriften aus der Folie ausgeschnitten. • Folie 5 (b) Aufschriften zum Lückenausfüllen in Aufgabe 3.	• Wiederum Folie 4, da sprachliche Hilfe nötig ist. • Folie 5 (a) Aufschriften: dies sind die „Beobachtungen“(3.1) und außerdem: ‚Melting‘, ‚Freezing‘, ‚Condensing‘ (L muss hier paraphrasieren) und ‚Evaporating‘. Oder, je nachdem, wie gut die Klasse ist, das letztere. • L könnte sie als Hinweis auf dem Overheadprojektor verwischen, wenn S Schwierigkeiten haben. S machen diese Rateaufgaben gerne. • Folie 5 (b): wenn S ihre eigenen Schaubilder etikettieren, soll man halbausgefüllte Aufschriften auf Folie 5 legen, um die Lücken zu füllen. Dies sorgt für eine visuelle Hilfe, während es auch eine Herausforderung darstellt und sinnvoll für die Schreibaufgabe ist.

Materienzustände - Lektion 1 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
3.4 Zusammenfassung der Methode des Experiments (Hausaufgabe).	1. S bekommen ein Blatt Papier, auf dem die Methode des Experiments steht, das sie gerade durchgeführt haben.	1. S machen die Leseaufgabe als Hausaufgabe und bringen Sätze in die richtige Reihenfolge, um eine Erklärung dessen, was sie im Experiment getan haben, zu geben.	Arbeitsblatt 3.	Dies könnte in der Klasse korrigiert werden (mit Hilfe einer Folie, auf der die richtige Reihenfolge steht), als Mannschaftsspiel, wobei alle Gruppenmitglieder ihre Ergebnisse vergleichen (Verhandlungssprache) und Punkte erzielen.
4. Die Teilchenstruktur der Materienzustände. 4.1 Wiederholung der Ergebnisse aus Lektion 1. Festkörper.	1. L markiert ein Quadrat auf dem Boden, das so groß ist, dass die ganze Klasse die Hälfte des Platzes darauf einnimmt. 2. L erklärt S, dass sie Teilchen im Eis oder in einem Festkörper in einem Becherglas sind. Frage-und-Antwort-Runde: L fragt: „Did the ice take up all the space in the beaker?“	1-2. S stehen nahe beieinander. Während sie im Quadrat stehen, antworten sie L, wenn nötig, mit Fragen. S: „Yes it did/No it didn't.“	- Klebeband, um das Quadrat zu markieren. - passender Raum. - Overheadprojektor. - Arbeitsblatt 3 auf Folie als Gedächtnisstütze.	- Das Präteritum ist hier authentischer (d.h. Bezug auf die vorhergehende Stunde). - Andere Möglichkeit: einfaches Präsens. Man sollte jedoch auf jeden Fall konsequent bleiben. - Punkte könnten für richtige Antworten in der L2 vergeben werden.
4 Die Teilchenstruktur der Materienzustände. 4.1 Wiederholung der Ergebnisse aus Lektion 1. Festkörper.	2. L markiert ein Quadrat auf dem Boden, das so groß ist, dass die ganze Klasse die Hälfte des Platzes darauf einnimmt. 2. L erklärt S, dass sie Teilchen im Eis oder in einem Festkörper in einem Becherglas sind. Frage-und-Antwort-Runde: L fragt: "Did the ice take up all the space in the beaker?"	1-2. S stehen nahe beieinander. Während sie im Quadrat stehen, antworten sie L, wenn nötig, mit Fragen. S: "Yes it did/No it didn't".	- Klebeband, um das Quadrat zu markieren. - passender Raum. - Overheadprojektor. - Arbeitsblatt 3 auf Folie als Gedächtnisstütze.	- Das Präteritum ist hier authentischer (d.h. Bezug auf die vorhergehende Stunde). - Andere Möglichkeit: einfaches Präsens. Man sollte jedoch auf jeden Fall konsequent bleiben. - Punkte könnten für richtige Antworten in der L2 vergeben werden.

Materienzustand - Lektion 2 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
4 Die Teilchenstruktur der Materienzustände. 4.1 Wiederholung der Ergebnisse aus Lektion 1. Festkörper.	3. L markiert ein Quadrat auf dem Boden, das so groß ist, dass die ganze Klasse die Hälfte des Platzes darauf einnimmt. 2. L erklärt S, dass sie Teilchen im Eis oder in einem Festkörper in einem Becherglas sind. Frage-und-Antwort-Runde: L fragt: "Did the ice take up all the space in the beaker?"	1-2. S stehen nahe beieinander. Während sie im Quadrat stehen, antworten sie L, wenn nötig, mit Fragen. S: "Yes it did/No it didn't".	- Klebeband, um das Quadrat zu markieren. - passender Raum. - Overheadprojektor. - Arbeitsblatt 3 auf Folie als Gedächtnisstütze.	- Das Präteritum ist hier authentischer (d.h. Bezug auf die vorhergehende Stunde). - Andere Möglichkeit: einfaches Präsens. Man sollte jedoch auf jeden Fall konsequent bleiben. - Punkte könnten für richtige Antworten in der L2 vergeben werden.
4.2 Wiederholung der Ergebnisse aus Lektion 1. Flüssigkeiten.	1. L bittet S so zu tun, als würden sie schmelzen (d.h., sich so zu verhalten, als seien sie Teilchen in einem Festkörper wenn er zu einer Flüssigkeit wird). Frage-und-Antwort-Runde: L: „What was made when ice or a solid melted?“ L: „Did liquid fill up the whole space?“ L: „Did the liquid leave the beaker?“ L: „Did the particles in the liquid fill up the whole space?“	1. S sollten sich verteilen, um den ganzen Raum auszufüllen. S: „A liquid?“ S: „Yes it did/no it didn't.“ S: „No it didn't/yes it did.“ Etc.		- Fragen und Bestätigungsfragen. Zusätzliche visuelle Hilfe auf Folie oder an der Tafel: „fill up the whole space“, „leave the beaker“, „particles“. - Wieder könnte man einen Wettbewerb machen, d.h., mehrere Quadrate und verschiedene Gruppen könnten darum konkurrieren, wer am besten die Teilchen von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen darstellt.

Materienzustand - Lektion 2 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
4.3 Wiederholung der Ergebnisse aus Lektion 1. Gase.	1. L bittet S, so zu tun, als seien sie Gas oder würden verdunsten. L: „What was made when the liquid evaporated?“ L: „Did the gas fill up the whole space?“ L: „Did the gas particles leave the container?“	1. S sollten sich noch mehr verteilen und manche sollten auch den markierten Raum verlassen. S: „Steam.“ „A gas.“ S: „Yes it did, no it didn't.“ S: „Yes they did, no they didn't.“		
5. Demonstration der Veränderungen in Teilchen in verschiedenen Materienzuständen. 5.1 Teilchenverhalten in Festkörpern.	1. L zeigt einen Eisbecher mit Pingpongbällen, die sich nicht sehr bewegen. 2. L entlockt den S dann mit Hilfe folgender Fragen Informationen : L: „These are particles. Are they close together or far apart?“ „Can they change place or can't they change place?“ „Are they arranged in rows or are they arranged in a random way?“ L: „Are these particles solid, liquid or gas?“ L: „Are they moving?“	1. S beobachten, hören zu und geben passende Antworten. 2. S wählen Alternativen. S: „Solid.“ S: „Yes, a little.“	Folie 6 mit veranschaulichenden Bildern und Vokabular, das in den Fragen von L vorkommt.	- L zeigt auf Folie 6, die Erklärungen des nötigen Vokabulars gibt. - L weist auf Folie 1 hin, die das Experiment der vorherigen Unterrichtsstunde zeigt.

Materienzustand - Lektion 2 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
	L: „They are vibrating but have they a lot of energy or little energy?“ L: „What do we do to make the ice melt?“ L: „Heat gives the particles more energy. What do you do when you have more energy?“	S: „We heat it.“ „We make it hotter.“ S: „Play football.“ „Move around more.“ Etc.		
5.2 Teilchenverhalten in Flüssigkeiten.	1. L tut so, als sei sein Arm zusätzliche Energie und bewegt den Becher, so dass sich die Teilchen mehr bewegen. 2. L: „Are these particles close together or far apart?“ „Can they change place or can't they change place?“ „Are they arranged in rows or are they arranged in a random way?“ „Are the particles here moving around or not moving very much?“ „Are they changing place or not changing place?“ „Are they arranged in a random way or in rows?“ „Are they further apart or close together?“ „Have they got more energy or less energy?“	1. S beobachten, hören zu und geben die passenden Antworten. 2. S wählen Alternativen und antworten entsprechend.		L zeigt auf Folie 6. L muss Paraphrasen, Pantomime und einfache alltägliche Beispiele bereit haben.

Materienzustand - Lektion 2 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
	L: „Are these particles solid, liquid or gas?“ L: „How do we change a liquid into a gas?“ L: „What do we give it when we heat it?“ L: „What happens when the particles have more energy?“	S: „Liquid.“ S: „We heat it.“ S: „They move around more.“		• Es kann hier auf die Folie des Arbeitsblattes 1 hingewiesen werden, um die S an „Hitze“ zu erinnern.
5.3 Teilchenverhalten in Gasen.	1. L bewegt seine Hand so, dass die Bälle aus dem Becher fallen. 2. L: „Are these particles close together or far apart?“ „Are they arranged in rows or are they arranged in a random way?“ „Are the particles here moving around or not moving very much?“ „Are they changing place or not changing place?“ „Have they got more energy or less energy?“ 3. L: „Are these particles solid, liquid or gas?“	1. S beobachten, hören zu und geben die passenden Antworten. 2. S wählen Alternativen. 3. S: „Gas.“		• L zeigt auf Folie 6. • L muss Paraphrasen, Pantomime und einfache alltägliche Beispiele bereit haben.

Materienzustand - Lektion 2 (80 Minuten).

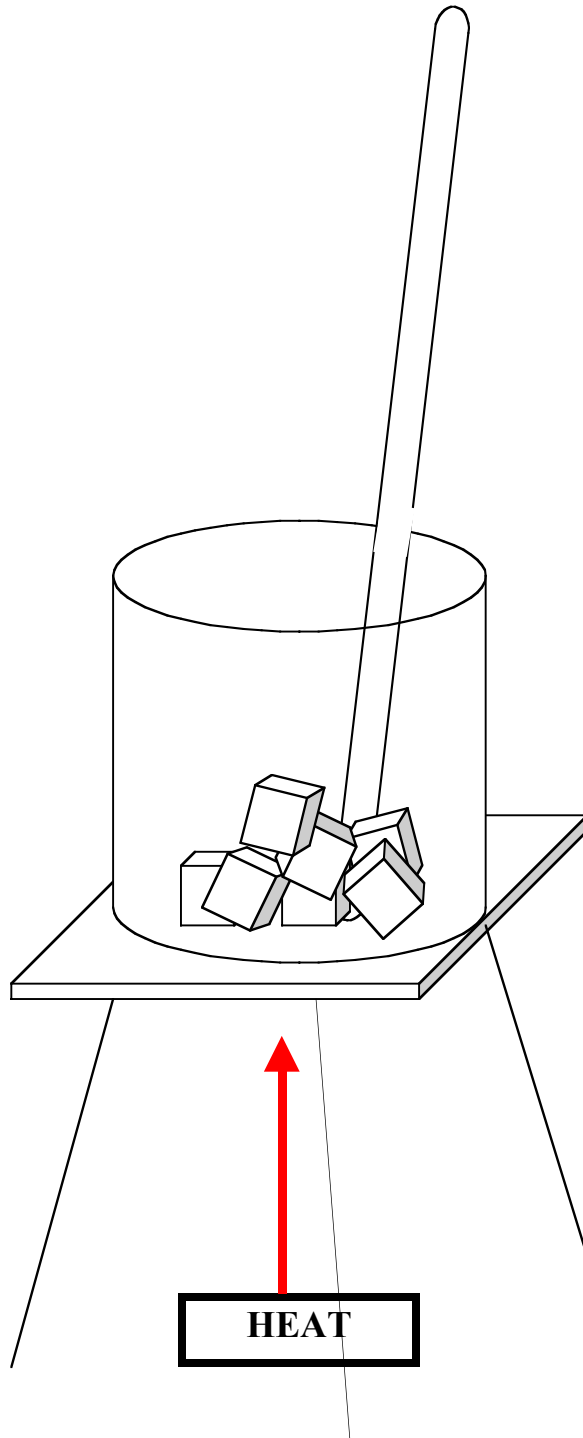
STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
6. Graphische Darstellungen der Materienzustände erkennen. 6.1 Gebrauch von Leselernkarten, um den Materienzustand im Schaubild zu identifizieren.	1. L demonstriert Partnerarbeit mit einem Freiwilligen. Jeder bekommt 3 Karten, auf denen Schaubilder der Materienzustände abgebildet sind. L zeigt eine Karte sehr schnell seinem Partner (kurzes Einblenden) und fragt: „Is this a solid, liquid or gas?“ S muss raten, welcher Materienzustand auf der Karte dargestellt ist. L erklärt dann, ob dies richtig oder falsch ist und bewertet die Leistung von S; nämlich „Very good!“ „Excellent“, „Not bad“, etc.	1. S beobachten und hören zu. 2. S arbeiten zu zweit, jeder hat 3 Karten, die je einen Festkörper, eine Flüssigkeit oder ein Gas darstellen. 3. Schüler A zeigt eine Karte kurz und fragt, „Is this a solid liquid or gas?“ Schüler B antwortet. Schüler A: „That’s right/that’s wrong“, etc. Dann zeigt Schüler B eine Karte etc.	• Lesekarten (die Schaubilder über den Spalten auf dem Arbeitsblatt 5 sollten benutzt werden). • Tafel oder Overheadprojektor, um die Interaktionssprache zu unterstützen.	• Interaktionssprache als visuelle Hilfe an der Tafel: „Is this a solid liquid or gas?“ „More slowly please.“ „Again please.“ „Can you repeat that, please?“ „That’s correct.“ „That’s right.“ „That’s wrong.“ „You’re cheating!“ etc. • Diese Aufgabe des „Unterrichtens und Testens“ kann auch dazu benutzt werden, Sprache von Stufe 5 zu üben. S müssen auch begründen, <i>warum</i> eine Karte einen bestimmten Materienzustand darstellt. (Folie 6 als visuelle Hilfe).
6.2 Verbindung der graphischen Darstellungen mit beschreibenden Sätzen, um die Materienzustände auf der Teilchenebene zu beschreiben.	1. Mit Hilfe einer Folie des Arbeitsblattes 4 zeigt L, was S tun müssen, nämlich, beschreibende Sätze mit den jeweiligen Spalten zu verbinden. Jede Spalte hat oben eine graphische Darstellung der Teilchen in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen.	1. S vervollständigen zu zweit das Arbeitsblatt, indem sie Aufkleber mit beschreibenden Sätzen unter die jeweiligen Überschriften kleben. 2-3. S diskutieren und kleben. 4. S geben Rückmeldungen.	• Wörterbücher stehen zur Verfügung. • Arbeitsblatt 4. • Kopien richtig ausgefüllter Arbeitsblätter 4 als Hilfe für die Hausaufgabe.	• Interaktionssprache als visuelle Hilfe an der Tafel: „This is a solid.“ „I think this is a.....“ „I think this goes here.“ „No, it doesn’t.“ „Yes, it does.“ „That’s right.“ „That’s not right....“

Materienzustand - Lektion 2 (80 Minuten).

STUFE	LEHRERVERHALTEN	SCHÜLERVERHALTEN	MATERIALIEN UND MITTEL	SPRACHLICHE HILFE
	2. L teilt das Arbeitsblatt aus. 3. L geht im Klassenzimmer umher. L sammelt Rückmeldungen und vervollständigt die richtige Version auf dem Overheadprojektor.			- Die Sprache auf den Aufklebern wurde schon kurz in Stufe 5 eingeführt (Pingpongball, Frage-und-Antwort-Runde) Vgl. Arbeitsblatt 4. - Als Wettbewerb oder Wettrennen mit der Zeit.
7. Identifikation und Beschreibung verschiedener Materienzustände. (Schriftliche Hausaufgabe.)	1. L gibt S 3 Bilder, auf denen Leute zu sehen sind, die an verschiedenen Aktivitäten beteiligt sind, die Festkörper, Flüssigkeiten und Gase darstellen. Als Hausaufgabe soll man die Überschriften zu allen Bildern vervollständigen, indem man die Sätze auf Arbeitsblatt 4 zu Hilfe nimmt.	1. S müssen ein alltägliches Szenarium mit einem Materienzustand vergleichen und ihre Wahl begründen.	Beispiele: (a) Festkörper: ein Foto einer Zuschauermenge beim Fußball oder einer Menschenmenge in Trafalgar Square. (b) Flüssigkeiten: ein Foto mit Personen, die zu einem Zug laufen oder an einem Marathon teilnehmen. (c) Gase: ein Foto von Spielern in einem Hockey- oder Fußballspiel.	- Arbeitsblatt 4. - Überschriften: (a) „These people are like a solid because they cannot change place.....etc“ (b) „These people are like a liquid because.....“ (c) „These people are like a gas because.....“

ARBEITSBLATT 1

Diagram of changes of state experiment



ARBEITSBLATT 2

Results Table

Investigation of Changes of State

Time (seconds)	Temperature (°C)	Observations

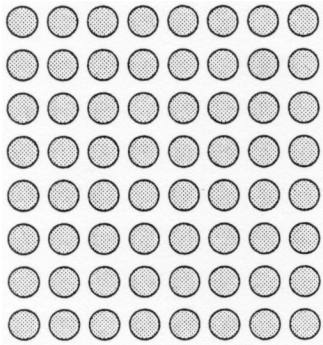
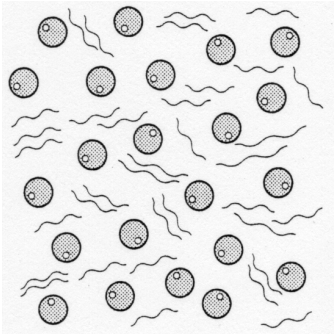
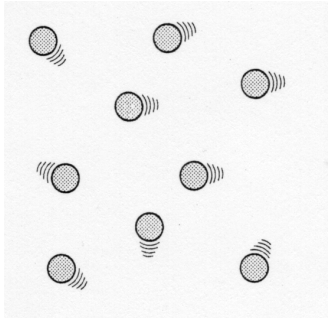
Arbeitsblatt 3

Put the following experiment into the correct order:

1. Start the stop watch.
2. Record the temperature in the results table.
3. Light the bunsen burner.
4. Every thirty seconds record the temperature of the beaker's contents.
5. Measure the temperature of the ice with the thermometer.
6. Also make observations of what is happening to the contents.
7. Put the beaker on top of the tripod and gauze.
8. Put the ice in the beaker.
9. Heat the beaker using the bunsen burner.
10. Put the gauze on top of the tripod.

Solution: 10, 3, 8, 5, 2, 7, 9, 1, 4, 6.

ARBEITSBLATT 4

 The particles..... Correct Answer: Solid: the particles are close together, cannot change place, vibrate, are arranged in rows, have less energy	 The particles..... Correct Answer: Liquid: the particles are moving about, are changing places, are arranged in a random way, are further apart, have more energy	 The particles..... Correct Answer: Gas: the particles are far apart, are moving very fast, are moving in all directions, have lots of energy, are arranged in a random way
---	--	---

Solid Liquid are moving about have more energy are arranged in rows vibrate (moving backwards and forwards) Gas	are further apart are arranged in a random way have less energy are moving very fast are far apart cannot change place have lots of energy	are changing places are arranged in a random way are moving in all directions are close together
--	---	--

TIM PLEASE CHECK FORMATTING HERE

FOLIE 1

• These are all • <i>No, that's wrong. I think these objects go together because they are.....</i> • Why is that one there? • Because it is • Excuse me, what is	gases hard a solid a liquid a gas soft clear a fixed shape runny heavy light wet solids liquids	so they go together. That's right. No, that's wrong ?
--	--	--

FOLIE 2

• A solid is • A liquid is • A gas is	hard soft clear a fixed shape runny heavy light wet
---	---

FOLIE 3

A solid		
A liquid		
A gas		

Labels

(Three of each required per team).

keeps the same shape

keeps the same volume

changes shape

changes volume

FOLIE 4

- **Time:** Two seconds, 5 seconds, 10 seconds, 20 seconds!
- **Temperature:** Twenty degrees, thirty degrees, forty degrees!
- **Recording results:** You said 10 degrees, is that correct/right/wrong?

Can you repeat that please?

What did you say?

Yes/No

- **Observations:**

It is solid ice.

The ice is melting.

It is all liquid.

Small bubbles of gas are forming.

Large bubbles of gas are forming.

The water is boiling.

Water is evaporating as steam.

FOLIE 5 (a) Labels (Activity 3.3 Lesson 1).

It is solid ice.

The ice is melting.

It is all liquid.

Small bubbles of gas are forming.

Large bubbles of gas are forming.

The water is boiling.

Water is evaporating as steam.

Freezing.

Melting.

Evaporating.

Condensing.

FOLIE 5 (b) Gap-fill Labels.

The water is:

1. _ _ e _ z _ n _.

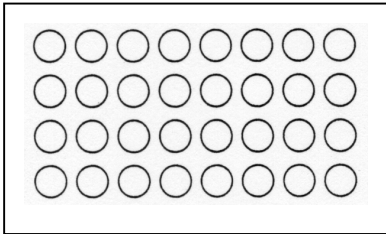
2. _ _ _ t _ _ g.

3. _ v _ _ _ r _ t _ _ _.

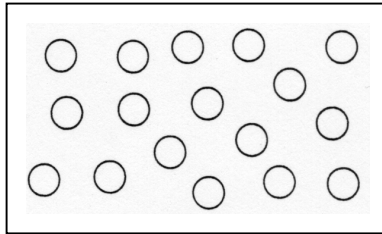
4. C _ _ d _ _ s _ n _.

FOLIE 6

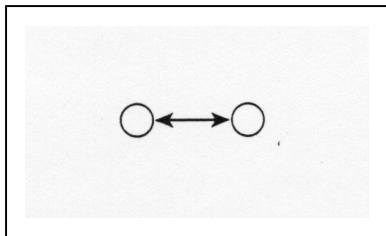
Are the particles:



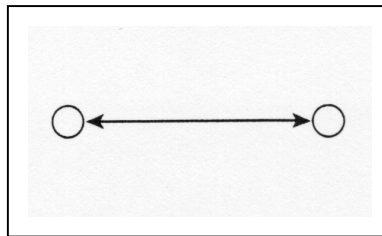
arranged in rows?



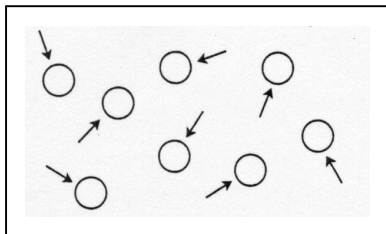
arranged in a random way?



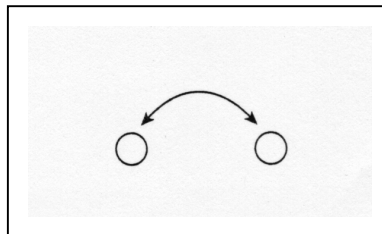
close together?



far apart/further apart?

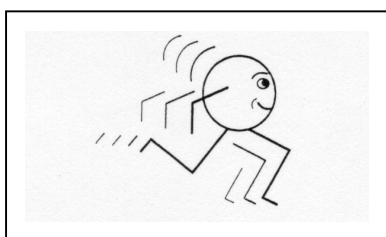


moving about (fast,
vibrating. in all directions?

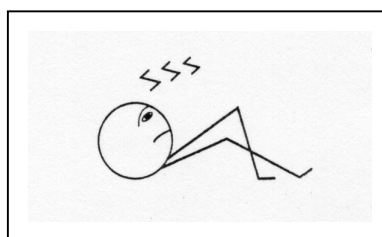


changing places?

Do the particles have:



lots of energy?



less (little) energy?