

# Kärtchen/Zuordnung

## Prinzip

Ein vorgegebener Satz von Kärtchen wird den Schülerinnen und Schülern ausgegeben. Die Kärtchen können Begriffe, Bilder, Fotos, Texte, Symbole, Formeln, Reaktionsschemata, ... enthalten. Sie sollen von den Schülern geordnet, strukturiert, klassifiziert oder in irgendeinen Zusammenhang, den die Schüler sich selbst überlegen können, gebracht werden. Die Kärtchen sind Anregungsmaterial, Stimulans und Motivation, um die fachliche Arbeit selbst gesteuert zu beginnen. Wenn das gebotene Material auf dem Tisch ausgebreitet wird, entwickelt sich spontan ein Neugierverhalten bei den Schülern. Die fachliche Diskussion unter den Schülern beginnt ohne Zutun der Lehrkraft. Die Gruppenmitglieder sprechen über die Inhalte, die auf den Kärtchen geboten werden, und vertiefen sich so in fachliche Gespräche. Sie diskutieren, argumentieren, kooperieren und einigen sich schließlich auf eine gemeinsame Lösung, an der alle Gruppenmitglieder beteiligt sind (s. auch die Bildfolge, S. 4 dieses Heftes). Das Kärtchenmaterial kann auch in Einzelarbeit bearbeitet werden, aber jede Schülerin bzw. jeder Schüler wird sich automatisch an seine Mitschüler wenden, um seine Ergebnisse mit denen der anderen zu vergleichen. Spätestens dann wird auch hier ein Gespräch über fachliche Inhalte beginnen.

Wenn es weniger um das „Entdecken“ einer übergeordneten fachlichen Struktur, sondern mehr um Üben und Vertiefen eines bekannten Sachverhalts geht, kann auch ohne eigens angefertigte Kärtchen gearbeitet werden. Man zeigt der Klasse eine Reihe von ungeordneten Begriffen oder Formeln zu einem Thema auf Folie. Die Schüler müssen diese dann nach sachlogisch eindeutigen Kriterien einander zuordnen.

Dieses einfache Zuordnungsverfahren ist weniger zeitaufwändig in Vorbereitung und Durchführung als die Kärtchenmethode und bietet in vielen Fällen eine

effiziente und anspruchsvolle Möglichkeit, bekannte Inhalte verständnisvoll zu wiederholen beziehungsweise zu üben.

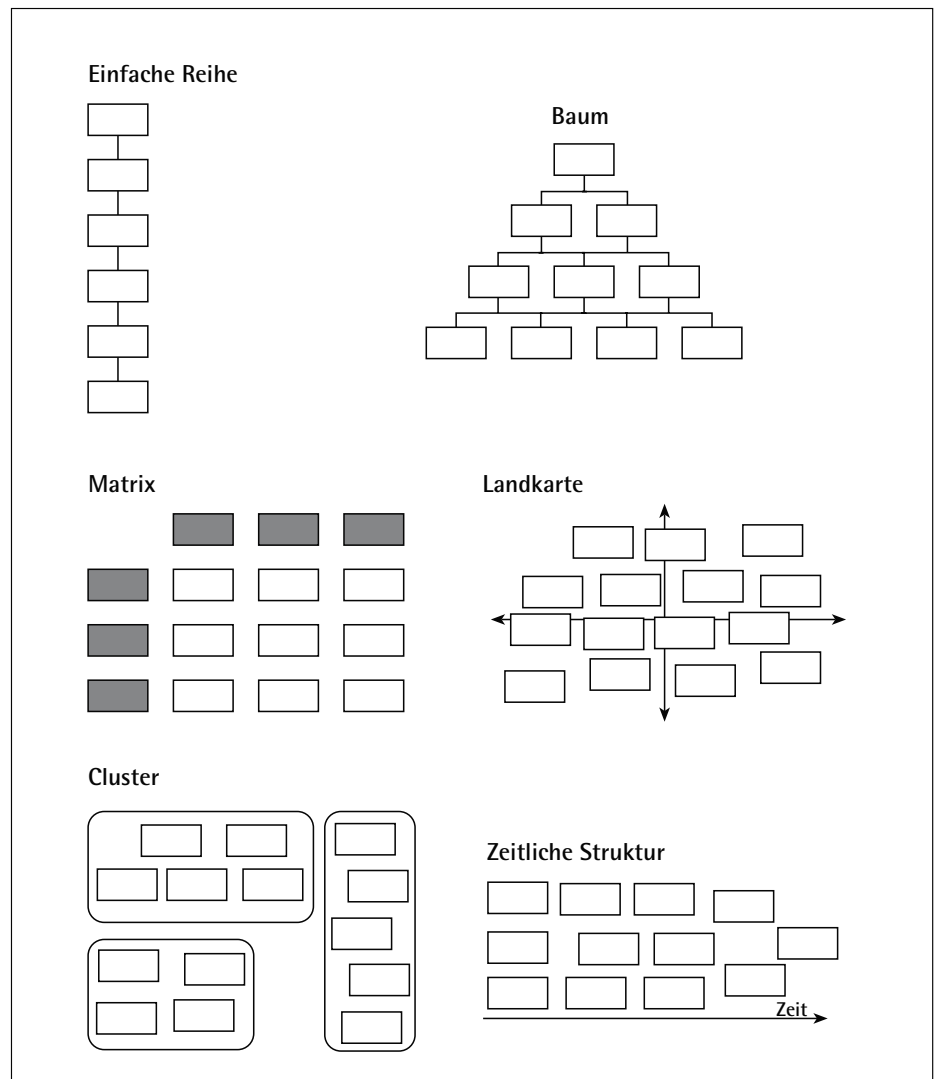
## Einsatzmöglichkeiten im Unterricht

Das Arbeiten mit Kärtchen ist nur sinnvoll möglich, wenn ein Themenbereich ausreichend Material liefert. Das zu bearbeitende Thema muss sich in viele kleine Facetten gliedern und es muss sich durch unterschiedliche Darstellungsformen (Bild, Text, Formel, ...) präsentieren lassen. Weiterhin zeichnet sich

gutes Material dadurch aus, dass es sich auf verschiedene Weisen strukturieren lässt und sich so unterschiedliche Lösungen ergeben. Folgende Strukturierungsmöglichkeiten sind denkbar (s. Abb. unten).

Bei der Herstellung der Kärtchen hat man meist schon ein Strukturierungsprinzip im Kopf. Möchte man, dass die Schüler genau diese Struktur erkennen, kann man ihnen durch unterschiedliche Farbgebung der Karten (siehe Matrix) den Lösungsprozess erleichtern.

Wenn die Schüler die Arbeit beginnen, wählen sie zunächst einfache Strukturierungsprinzipien wie Reihe, Baum



oder Matrix. Will man einen Themenbereich aber anders strukturiert haben oder soll die Arbeit zu einem gemeinsamen, anspruchsvolleren Ergebnis führen, ist es nötig, den Schülerinnen und Schülern entsprechende Hilfen zu geben (Cluster, Landkarte, zeitliche Struktur). Durch diese Steuerung nimmt man der Methode aber eine ihrer Stärken: Das selbstgesteuerte Vorgehen der Schüler. Sie entdecken auch die komplexeren Strukturierungsmöglichkeit allein und Lösungsmöglichkeiten, an die der Lehrer nie gedacht hat.

Der Arbeitsauftrag, „Seht euch mal diese Kärtchen an!“, reicht meist aus.

### **Praktische Tipps**

Die Kärtchen bewahrt man am besten in kleinen Tüten oder Kuverts auf und gibt sie auch so (Überraschungstüte) in die Arbeitsgruppen. Damit Vermischungen der Kärtchensortimente von einer Gruppe zur anderen vermieden werden,

ist es besser, sie auf unterschiedlich farbiges Papier zu kopieren. Wie für alle Materialien, die mehrfach durch Schülerhand gehen sollen, empfiehlt es sich auch hier, die Kärtchen zunächst von den Schülern testen zu lassen, sie dann aber, wenn sie sich bewährt haben, zu laminieren.

Durch Beigabe von leeren Kärtchen kann man den Schülern die Möglichkeit geben, eigene Ergänzungen vorzunehmen oder Beispiele anzufügen.

Es lohnt sich immer, mehrere Darstellungsformen (Bild, Text, Formel, ... ) zu wählen, auch wenn es viel mehr Arbeit ist, aber dadurch erhöht sich die Attraktivität der Kärtchensortimente. Der Zugang zu den Inhalten wird für die Schüler vielfältiger und gewinnt an Breite.

Zur Produktion der Kärtchen benutzt man am besten den PC. Man gestaltet sich eine Tabelle mit so vielen Zellen, wie man Kärtchen benötigt, kopiert diese Tabelle mehrfach und zerschneidet sie dann in Kärtchen. Eine

Kopie auf Folie ermöglicht dann eine gemeinsame Auswertung. Die Tabelle kann aber auch durch Kopieren stark vergrößert werden, so dass man große Bildkärtchen erhält, die an der Wand fixiert werden können. Diese Art der gemeinsamen Auswertung ist wesentlich eindrucksvoller. Ebenso kann man die Tabelle aber auch verkleinern, um so den Schülern die Möglichkeit zu bieten, die verkleinerten Kärtchen ins Heft zu kleben. Jeder Schüler, jede Schülerin hat dadurch eine Ergebnissicherung.

Ergeben sich aus dem Kärtchenmaterial immer gleich große Gruppen (Cluster), die voneinander unabhängig sind, sind diese Kärtchen auch als Kartenspiel verwendbar. Sie können dann spielerisch zum Einpauken von Inhalten benutzt werden. Denkbar sind Spielformen wie „Quartett“ oder „Sextett“, je nach Anzahl der Karten.

*Freiman/Schlieker*

**Unterrichtsziele**

- Eigenständiges Erarbeiten der Charakteristika der Aggregatzustände auf Stoff- und Teilchenebene
- Einführung von Fachbegriffen
- Erklärung eines Phänomens auf Stoff- und Teilchenebene

**Vorkenntnisse/Klassenstufe**

- Sekundarstufe I
- Prinzip des Teilchenmodells

**Einsatz im Unterricht**

Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Satz von laminierten Kärtchen, den sie in Partnerarbeit ordnen sollen. Zur Vereinfachung und Vereinheitlichung können jeweils zusätzlich weitere Ordnungskriterien (Zustand, Bild, Beschreibung, Reihenfolge) an der Tafel angegeben werden, nach denen die Kärtchen angeordnet werden sollen. Der Einsatz eines Rasters (Arbeitsblattvorla-

ge) zu diesem Zeitpunkt garantiert hohe Ablaufsicherheit und spart Zeit, lässt aber viel weniger Raum für eigenständiges Problemlösen der Schüler.

Eine Gruppe bearbeitet einen entsprechend stark vergrößerten „Kärtchentisch“ parallel dazu an einer großen, umgedrehten Magnettafel. Nach einer Bearbeitungszeit von ca. 15 Minuten erfolgt die Auswertung anhand des Lösungsvorschlags an der Magnettafel. Durch Verschieben der Kärtchen können die Schüler hier selbst Verbesserungen vornehmen.

Anschließend werden die „Kärtchentische“ auf den Schülertischen sorgfältig abgezählt, wieder weggeräumt und ein Arbeitsblatt ausgeteilt, das als Strukturierungshilfe das vorher bearbeitete Schema in Form von leeren Kästchen, bzw. Linien enthält. Mit Hilfe eines Wortfelds aller einzusetzenden Begriffe und Bilder soll das Schema nochmals erstellt und dadurch wiederholt werden.

**Praktische Tipps und Anmerkungen**

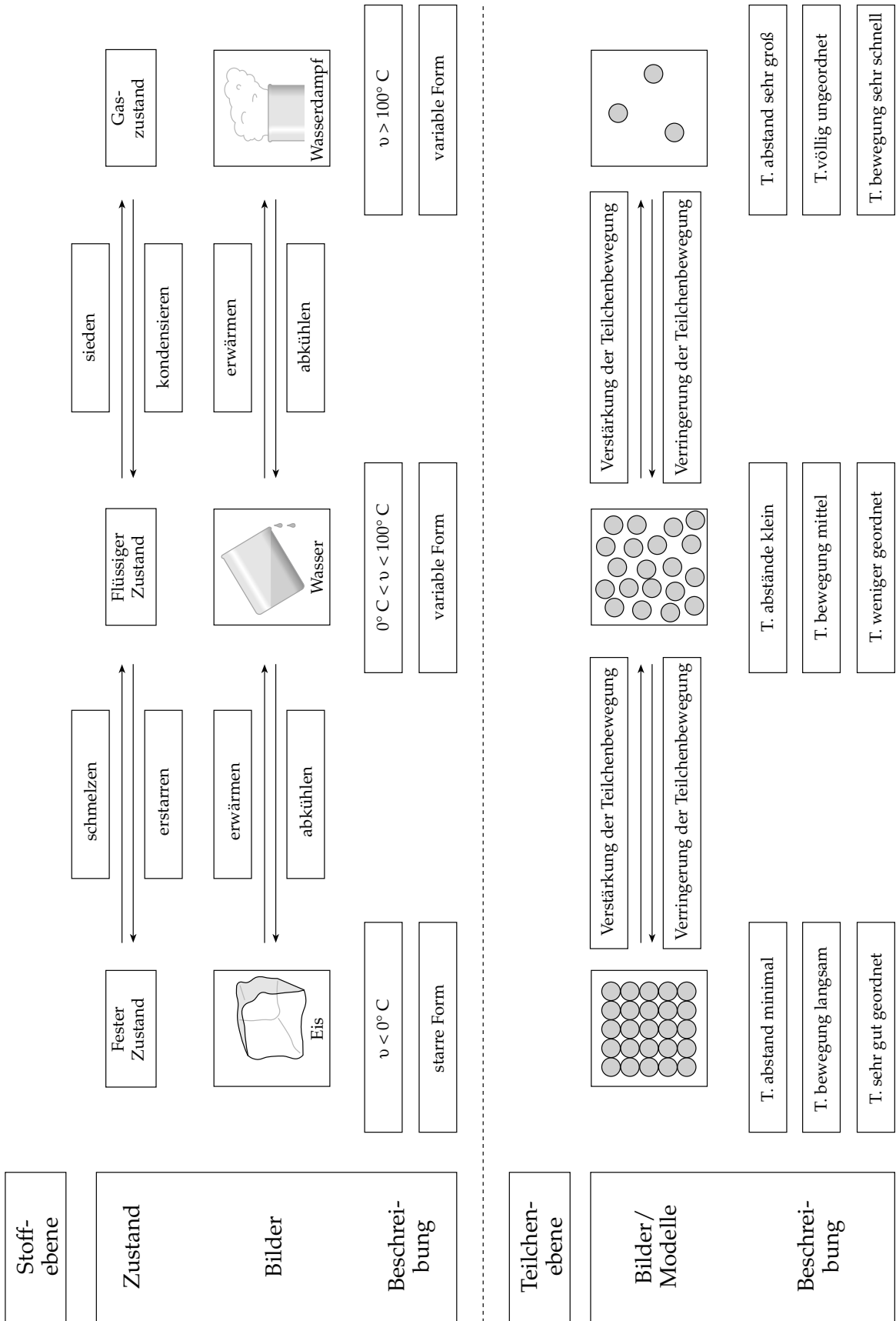
- Das Laminieren und Schneiden der Kärtchen nimmt besonders bei großen Klassen sehr viel Zeit in Anspruch (eventuell durch Schüler schneiden lassen)
- Auf genaues Abzählen der Kärtchen nach der Bearbeitung bestehen
- Für besonders schnelle Gruppen Zusatzaufgaben bereit halten
- Angeben, dass Kärtchen linear gelegt werden sollen
- Aus grafischen Gründen ist die Teilchenzahl in den Bildern unterschiedlich. In der nachfolgenden Auswertung sollte daher unbedingt darauf hingewiesen werden, dass sich die Teilchenzahl von fest über flüssig nach gasförmig nicht ändert.

*Freiman/Schlieker/Wölfel*

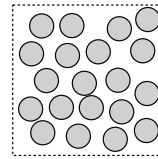
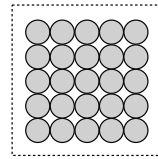
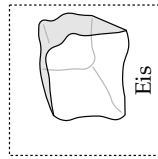
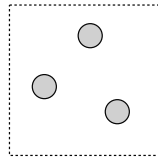
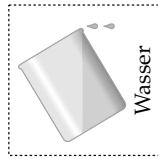
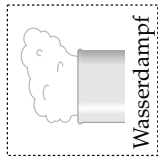
# Aggregatzustände I

Stoff- ebene	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="336 1832 491 2029">Zustand</td> <td data-bbox="491 1832 683 2029">Bilder</td> <td data-bbox="683 1832 810 2029">Beschrei- bung</td> </tr> </table>	Zustand	Bilder	Beschrei- bung	Teilchen- ebene	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="979 1832 1187 2029">Bilder/ Modelle</td> <td data-bbox="1187 1832 1386 2029">Beschrei- bung</td> </tr> </table>	Bilder/ Modelle	Beschrei- bung
Zustand	Bilder	Beschrei- bung						
Bilder/ Modelle	Beschrei- bung							

# Aggregatzustände



## Aggregatzustände II (Schnittvorlage)



abkühlen

erwärmen

abkühlen

schmelzen

sieden

kondensieren

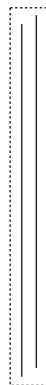
erwärmen

erstarren

Gas-  
zustand

Fester  
Zustand

Flüssiger  
Zustand



Verstärkung der Teilchenbewegung

Verringerung der Teilchenbewegung

Verstärkung der Teilchenbewegung

Verringerung der Teilchenbewegung

T. bewegung sehr schnell

T. sehr gut geordnet

T. abstand minimal

T. weniger geordnet

T. bewegung mittel

T. abstand sehr groß

T. völlig ungeordnet

T. bewegung langsam

T. abstände klein

$v > 100^\circ \text{C}$

$v < 0^\circ \text{C}$

variable Form

$0^\circ \text{C} < v < 100^\circ \text{C}$

starre Form

variable Form