

Themenfeld 7: Stoffe im Alltag

Thema/Station: Kontext Limonade - Zuckergewinnung

Vorbemerkungen

Im Themenfeld finden sich folgende Kompetenzformulierungen:

Die Schüler und Schülerinnen

- stellen Prozesse (z. B. Herstellung von Creme, Salzgewinnung) in einem Ablaufdiagramm dar.
- wenden Teilchenvorstellungen zur Beschreibung von Phänomenen an (z. B. bei der Stofftrennung).

Im Rahmen des Kontextes *Limonade* nimmt der Zucker als einer der Hauptbestandteile einer Limonade großen Raum ein. Dieses Arbeitsmaterial kann genutzt werden, um

- über die Zuckergewinnung zu informieren.
- Einen Text strukturieren zu lassen (dazu Textformatierungen und Aufzählung entfernen).
- Trennverfahren zu erkennen und zu besprechen/wiederholen/üben.
- Ablaufdiagramm zu erstellen.
- ein Ablaufdiagramm in einen Text zu übersetzen.

Mögliche Aufgabenstellungen:

- Strukturiere den Text und markiere Schlüsselbegriffe.
- Erkläre die Schlüsselbegriffe in eigenen Worten.
- Nenne Trennverfahren, die in dem Text vorkommen und erkläre, welche Stoffeigenschaft jeweils zur Trennung ausgenutzt wird.
- Erstelle ein Ablaufschema der Vorgänge, die im Text beschrieben werden (mit Vorgabe des leeren Schemas, des teilweise leeren Schemas, mit Vorgabe der Begriffe, ...).
- Erstelle zu dem Ablaufschema einen Text, der die in ihm dargestellten Zusammenhänge beschreibt.

Themenfeld 7: Stoffe im Alltag

Thema/Station: Kontext Limonade - Zuckergewinnung

Zucker ist ein wichtiger Stoff

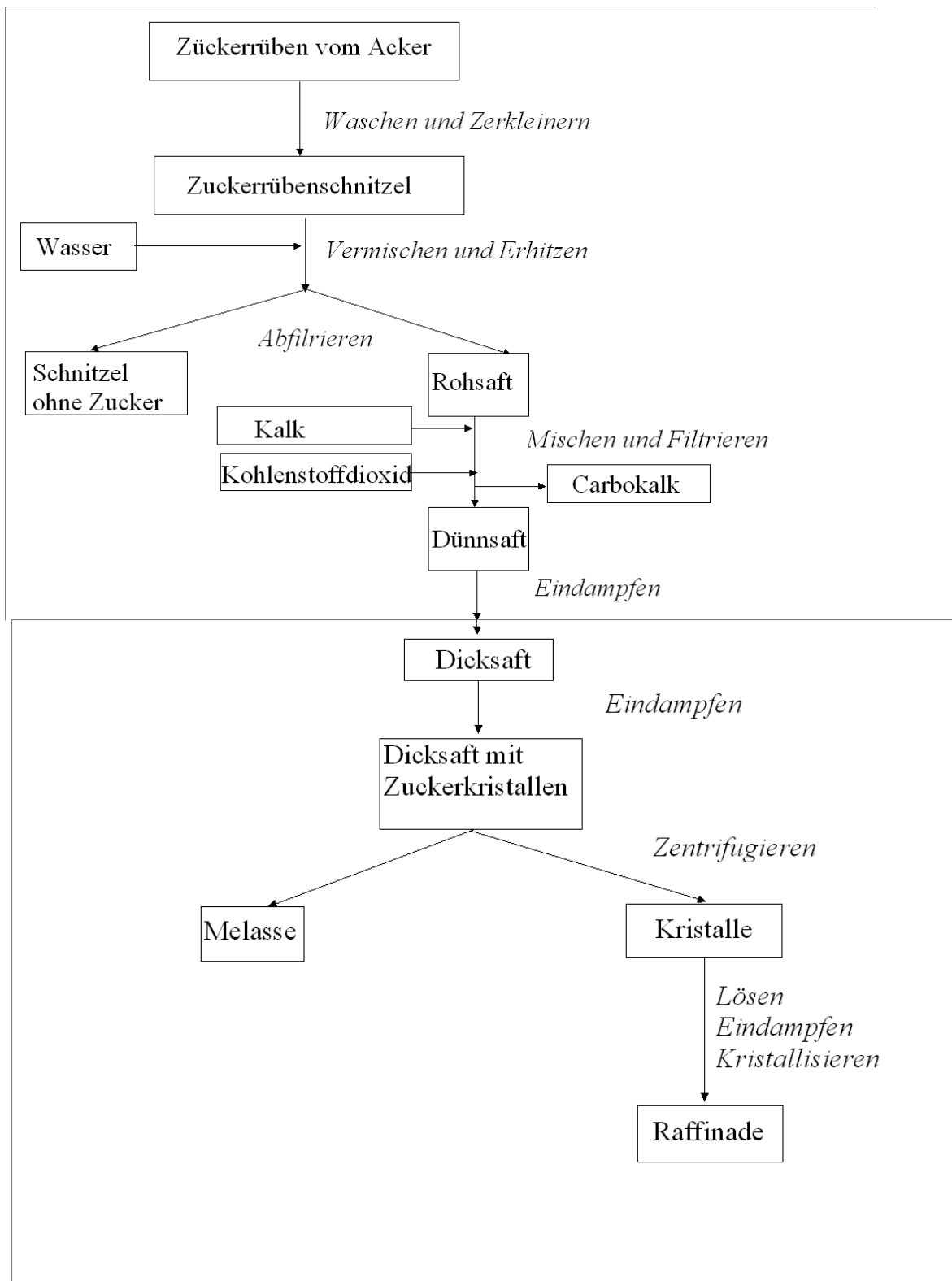
- In Deutschland wird der Zucker aus der Zuckerrübe gewonnen. Insgesamt werden jedes Jahr 450000 Hektar Zuckerrüben angebaut (ein Hektar sind 10000 m²; das entspricht etwa 2 Fußballplätzen).
- Auf jedem Hektar wachsen ca. 80000 Zuckerrübenpflanzen, die jede etwa 110 g Zucker liefern. Man erntet also von einem Hektar etwa 9000 kg Zucker oder 9 Tonnen!
- Ab September werden die Zuckerrüben mit großen Vollerntern aus dem Boden geholt und am Feldrand gelagert. Von dort werden sie mit LKWs in die Zuckerfabrik gefahren. Ende November sind die meisten Zuckerrüben geerntet. Die sogenannte Kampagne - also die Zeit, in der die Zuckerrüben in der Zuckerfabrik verarbeitet werden - dauert i. d. R. bis Weihnachten.

Der eigentliche Zuckergewinnungsvorgang besteht aus vier Teilprozessen:

- Zunächst werden die Zuckerrüben gründlich gewaschen und in kleine Stückchen die so genannten *Schnitzel* zerkleinert.
- **Saftgewinnung:** Die Schnitzel werden mit viel Wasser gemischt und auf 70 °C erhitzt. Nun löst sich der Zucker im Wasser und man spricht vom *Rohsaft*.
- Anschließend wird der Rohsaft von den Schnitzeln, die nun nur noch wenig Zucker enthalten, abfiltriert, und diese werden ausgepresst und getrocknet. Sie werden als Viehfutter verwendet.
- **Saftreinigung:** Der Rohsaft enthält neben dem Zucker noch viele Verunreinigungen. Diese werden durch die Zugabe von Kalk und Kohlensäure aus dem Rohsaft entfernt. Es entsteht der *Dünnsaft*, der ca. 16 % Zucker enthält. Die Verunreinigungen werden als sogenannter *Carbokalk* zur Düngung verwendet.
- **Safteindickung:** Der Dünnsaft wird erhitzt, so dass das enthaltene Wasser verdunstet. Es entsteht der Dicksaft, der jetzt von 67 % Zucker enthält.
- **Kristallisation:** Wenn der Dicksaft weiter erhitzt wird, verdunstet immer weiter das Wasser. Irgendwann bilden sich feste Zuckerkristalle, weil zu wenig Wasser enthalten ist und sich die Zuckerteilchen sehr nahe kommen.
- Die Zuckerkristalle sind noch von einer braunen Sirupschicht überzogen. Um diese zu entfernen, wird das Ganze zentrifugiert, also schnell geschleudert. Dadurch trennen sich die beiden Bestandteile. Man erhält die weißen Zuckerkristalle.
- Der *Melasse* genannte Sirup wird den Rübenschnitzeln, die zu Viehfutter verarbeitet werden, zugesetzt.
- Durch erneutes Lösen, Eindampfen und Kristallisieren kann der Zucker weiter gereinigt werden und es entsteht *Raffinade*; Zucker von hoher Reinheit und Qualität.

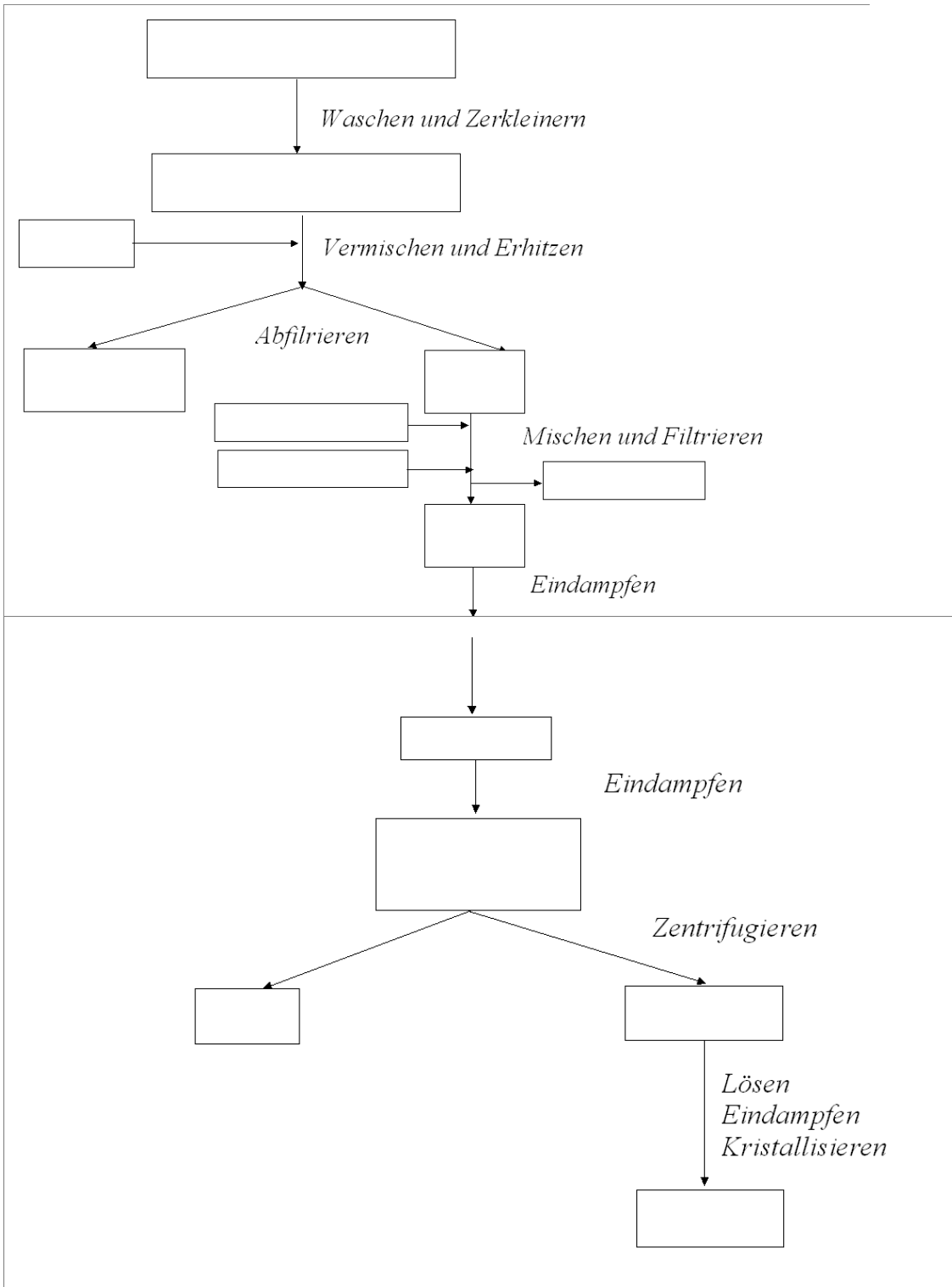
Themenfeld 7: Stoffe im Alltag

Thema/Station: Kontext Limonade – Zuckergewinnung (Lösung)



Themenfeld 7: Stoffe im Alltag

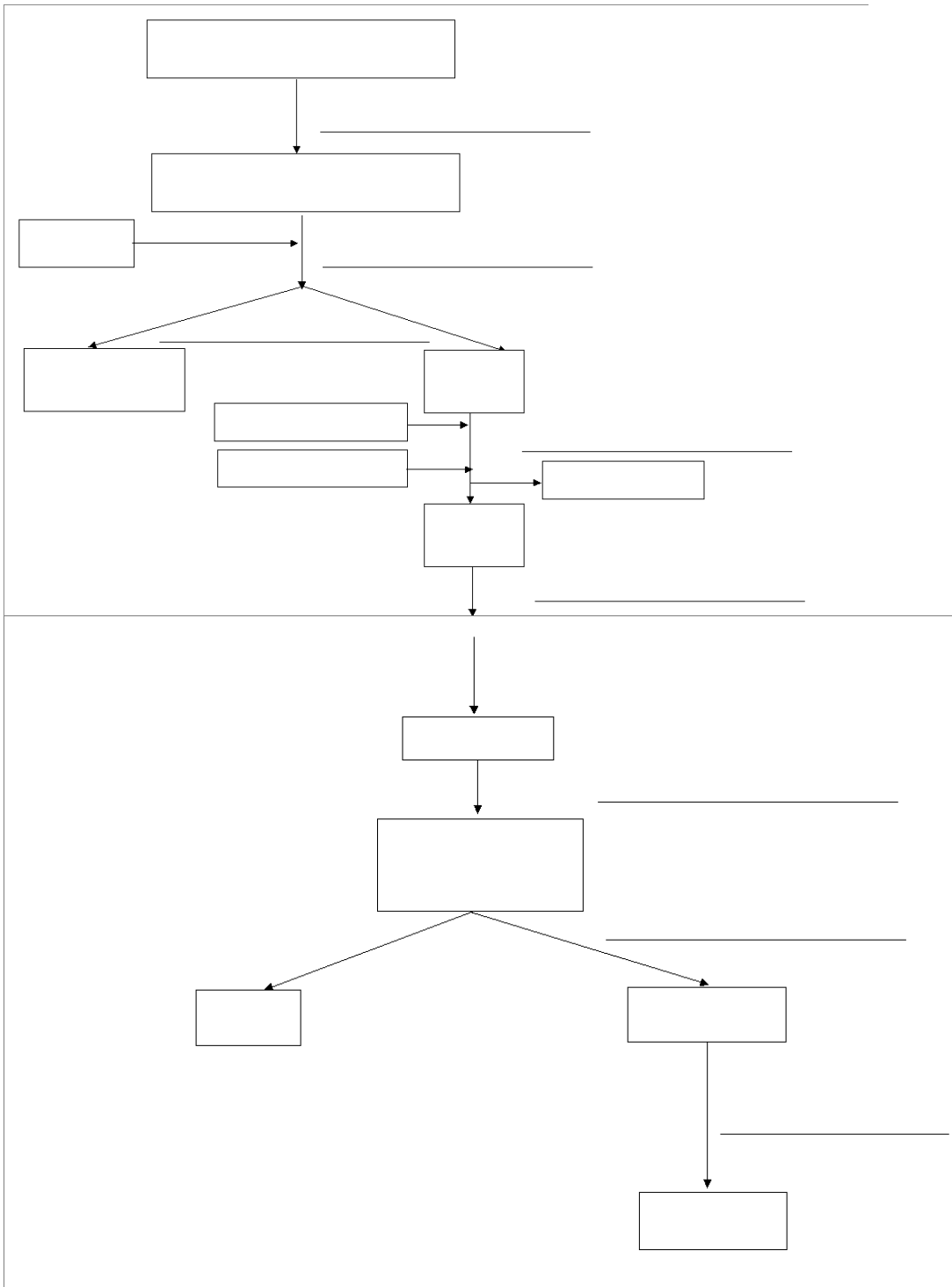
Thema/Station: Kontext Limonade – Zuckergewinnung (Aufgabe
 Ablaufschema – Variante 1)



Ergänze das Ablaufschema mit Hilfe des Infotestes zur Zuckerherstellung.

Themenfeld 7: Stoffe im Alltag

Thema/Station: Kontext Limonade – Zuckergewinnung (Aufgabe
 Ablaufschema – Variante 2)



Ergänze das Ablaufschema mit Hilfe des Infotextes zur Zuckerherstellung. Schreibe dazu in die Kästen die betreffenden Stoffe und auf die Linien die jeweiligen Arbeitsschritte.