

## Themenfeld 1: Von den Sinnen zum Messen

### Thema/Station: Messen

Thermometer werden von Wissenschaftlern verwendet, um Stoffe zu untersuchen. In diesem Versuch wirst du lernen, wie man

- Thermometer korrekt abliest.
- einen Versuch nach einer Anleitung aufbaut und durchführt.
- Versuchsdaten übersichtlich notiert und auswertet.

Lies dir zunächst die Versuchsanleitung gut durch und kläre mit deiner Gruppe eventuelle Fragen.

**Materialien:** Becherglas 50 ml (hohe Form), Thermometer, Stativmaterial, Glasröhrchen, doppelt durchbohrter Stopfen, Teelicht, Streichhölzer, Wasser, Ethanol, Messzylinder, Uhr (Handy)

#### Aufbau:

- Befestige eine Stativklammer (1) mit einer Doppelmuffe (2) an einem Stativ (3).



(1)



(2)



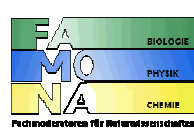
(3)



- **Trage eine Schutzbrille!**
- Fülle in das Becherglas 20 ml Wasser.
- Stecke vorsichtig in den doppelt durchbohrten Stopfen das Thermometer und das Glasrohr.
- Verschließe mit dem Stopfen **fest** das Becherglas, so dass das Thermometer in das Wasser taucht ohne den Boden zu berühren, und spanne alles in die Stativklammer.
- Lasst nun Euren Lehrer den Aufbau kontrollieren.

#### Durchführung

- Bereite in Deinem Heft eine Tabelle mit zwei Spalten vor. Notiere im Spaltenkopf der ersten Spalte *Zeit [min]*, in der zweiten Spalte *Temperatur [°C]*.
- Lies die Temperatur des Wassers am Thermometer ab. Notiere deinen abgelesenen Wert in der Spalte *Temperatur*. Ergänze in der gleichen Zeile in der Spalte *Zeit* den Wert Null.
- Entzünde das Teelicht und stelle es unter das Becherglas (die Flamme soll das Becherglas berühren). Nun beginnt die Messzeit, die du mit der Uhr verfolgst. Ein Schüler liest die Zeit, einer die entsprechende Temperatur ab.
- Lies nun jede Minute die Temperatur des Wassers ab, bis der Wert sich nicht mehr verändert. Miss dann noch drei weitere Minuten. Notiere jeweils die Zeit und die Temperatur.
- Führe den gleichen Versuch mit dem Stoff Ethanol durch. Lies aber alle 30 Sekunden die jeweilige Temperatur ab.

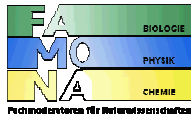


## Themenfeld 1: Von den Sinnen zum Messen

## Thema/Station: Messen

**Auswertung:**

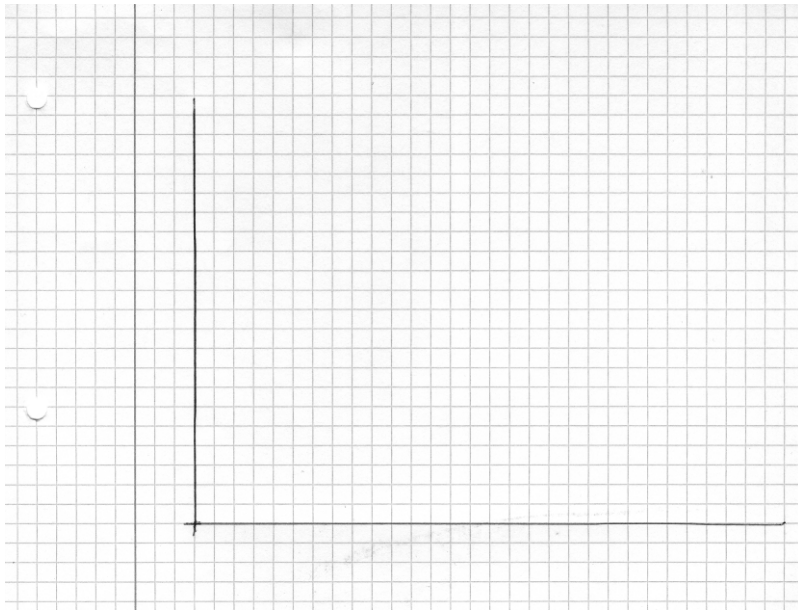
- Messwerte lassen sich gut in Form von Diagrammen darstellen. Im Folgenden erfährst Du, wie man aus Tabellenwerten ein Diagramm erstellen kann.
  - Für dieses Diagramm werden bestimmte Längen vorgegeben, die bei den zu erwartenden Werten optimal sind. Bei anderen Diagrammen können andere Einteilungen vorgenommen werden, wenn sie besser geeignet sind.
    - Zeichne zunächst eine senkrechte Linie von 11 cm Länge auf die linke Seite eines karierten Blattes.
    - Zeichne nun eine waagerechte Linie, die am unteren Ende der senkrechten Linie beginnt. Sie soll 15 cm lang sein.
    - Unterteile nun die beiden Linien in Stücke von einem cm, indem du kleine Striche an die Linie zeichnest.
    - Jedes Stück der waagerechten Linie entspricht nun 1 Minute und jedes Stück der senkrechten Linie 10 °C.
    - Nun schreibst du an die beiden Linien, die man auch Achsen nennt, für was sie stehen: die waagerechte x-Achse steht für die Zeit, die in Minuten gemessen wurde: *Zeit [min]*. Die Einheit steht in der eckigen Klammer. An die senkrechte Achse schreibst du *Temperatur [°C]*.
    - Die Achsen werden jeweils mit einer Pfeilspitze versehen. Dadurch wird gezeigt, dass die Achsen länger sein können, als die Werte, die hier eingetragen sind.
    - Jetzt werden deine Messwertepaare aufgetragen. Als Messwertpaar bezeichnet man die Angabe der Zeit in Minuten und der dabei gemessenen Temperatur in °C, also z. B. (3 min/ 63 °C).
    - Um diesen Wert aufzutragen, gehst du auf der x-Achse auf den Strich für 3 min. Dann gehst du senkrecht nach oben, bis du die Höhe von 63 °C erreicht hast. Dafür findest du keinen Strich auf der y-Achse. Du musst also zwischen 60 °C und 70 °C die entsprechende Stelle finden. (Um den Punkt genau zu treffen, kann man auch Hilfslinien stricheln, die du anschließend wieder wegradierst. 1 mm entspricht dabei 1 °C.)
    - So verfährt du mit allen Messwerten.
    - Am Ende kannst du deinem Diagramm noch eine Überschrift geben.
  - Verfahre mit den Messwerten für Ethanol genauso. Allerdings solltest du hier eine andere Einteilung als bei Wasser wählen, weil du alle 30 Sekunden misst; wähle also einen Strich pro cm, der dann für 30 Sekunden steht.
- a) **Lies zunächst die erste Seite der Versuchsanleitung sorgfältig durch. Kläre mit deinem Partner alle noch unklaren Fragen.**
- b) **Führt die beiden Versuche gemeinsam durch.**
- c) **Erstelle für beide Messwertreihen jeweils ein Diagramm.**
- d) **Beschreibe die beiden Messreihen.**



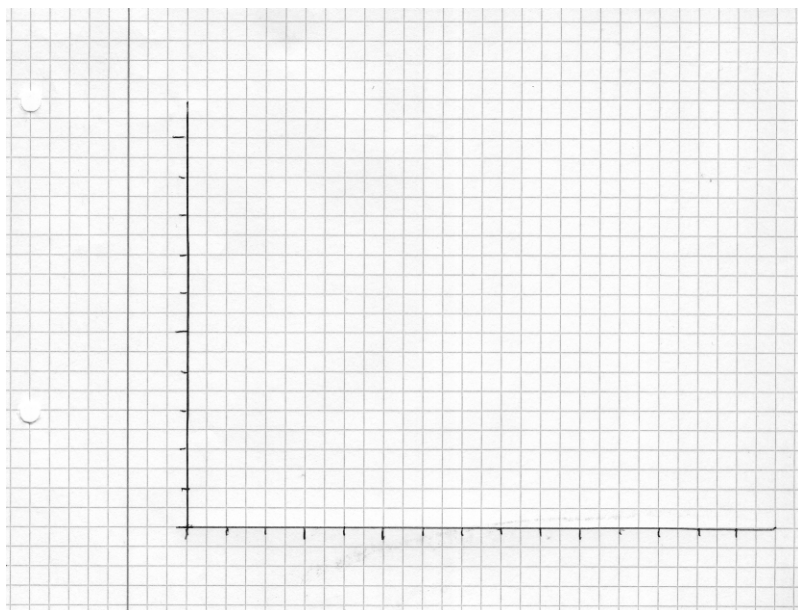
## Themenfeld 1: Von den Sinnen zum Messen

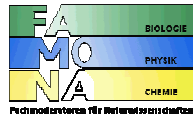
**Thema/Station:** Messen (Gestufte Hilfen zur Diagrammerstellung)

- Zeichne zunächst eine senkrechte Linie von 11 cm Länge auf die linke Seite eines karierten Blattes.
- Zeichne nun eine waagerechte Linie, die am unteren Ende der senkrechten Linie beginnt. Sie soll 15 cm lang sein.



- Unterteile nun die beiden Linien in Stücke von einem cm, indem du kleine Striche an die Linie zeichnest.

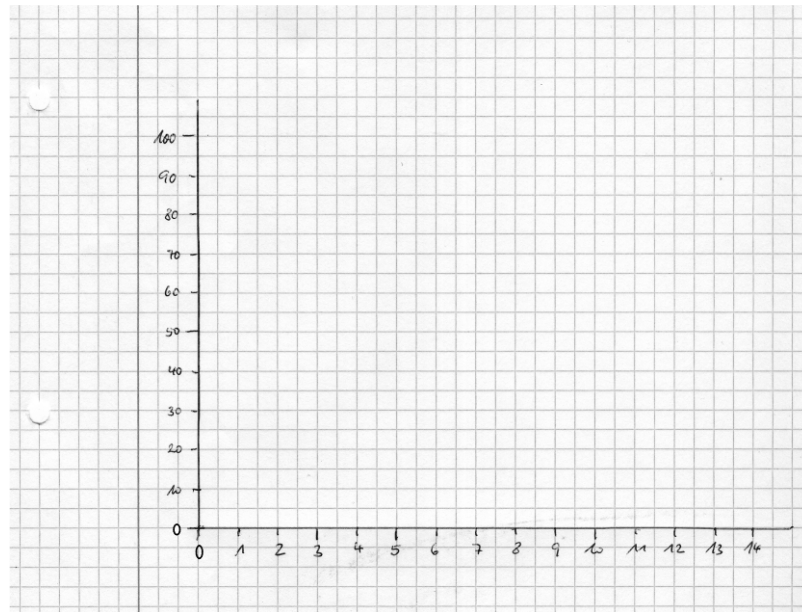




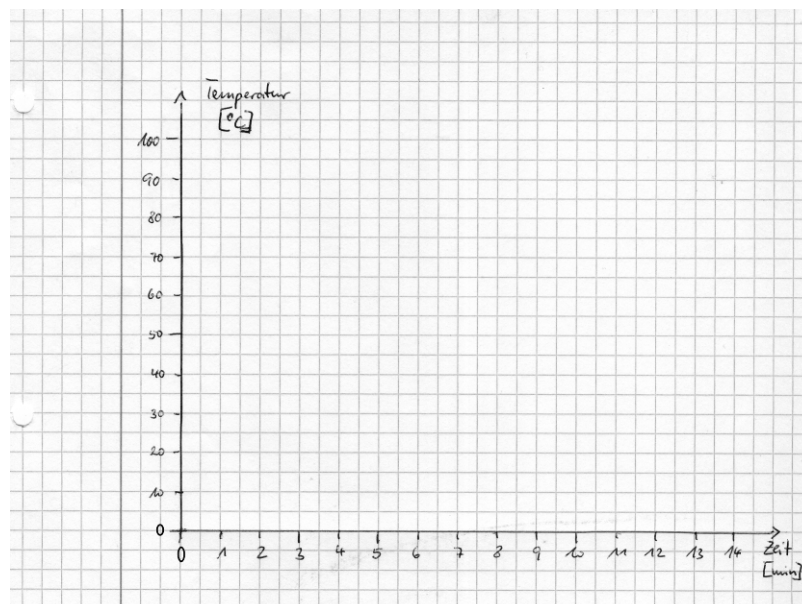
## Themenfeld 1: Von den Sinnen zum Messen

### Thema/Station: Messen (Gestufte Hilfen zur Diagrammerstellung)

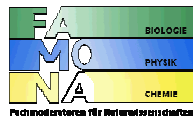
- Jedes Stück der waagerechten Linie entspricht nun 1 Minute und jedes Stück der senkrechten Linie 10 °C.



- Nun schreibst du an die beiden Linien, die man auch Achsen nennt, für was sie stehen: die waagerechte x-Achse steht für die Zeit, die in Minuten gemessen wurde: *Zeit [min]*. Die Einheit steht in der eckigen Klammer. An die senkrechte Achse schreibst du *Temperatur [°C]*.
- Die Achsen werden jeweils mit einer Pfeilspitze versehen. Dadurch wird gezeigt, dass die Achsen länger sein können, als die Werte, die hier eingetragen sind.



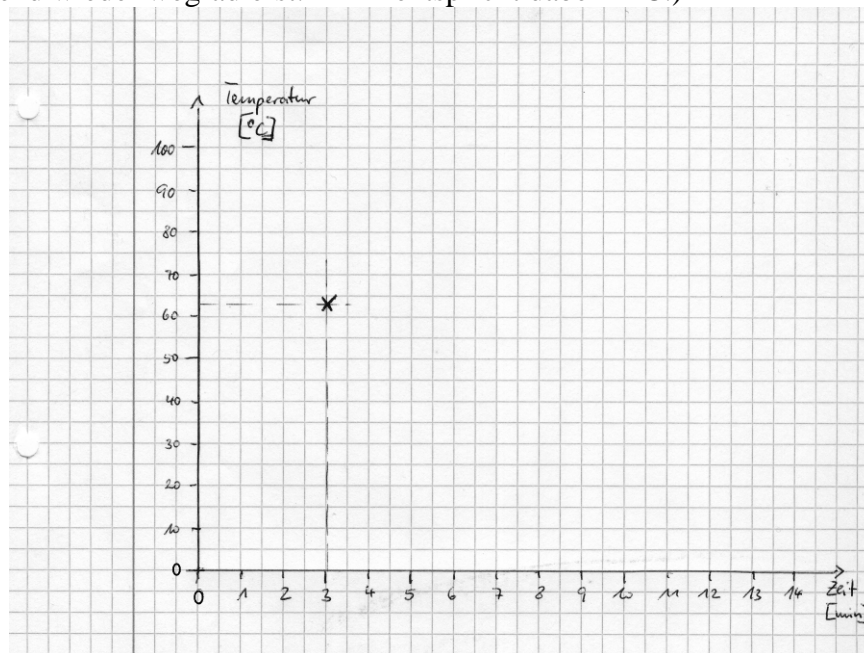




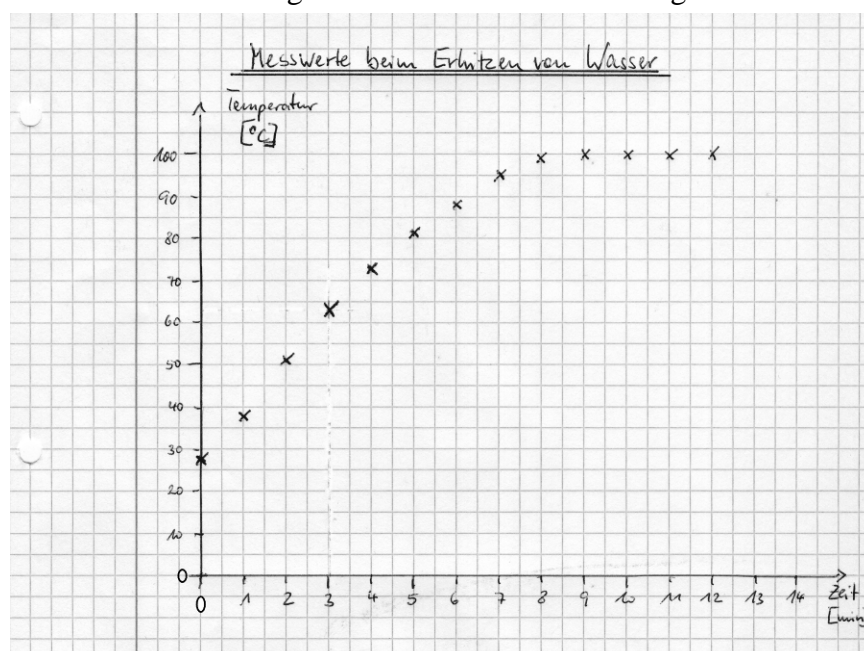
## Themenfeld 1: Von den Sinnen zum Messen

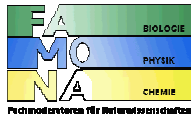
### Thema/Station: Messen (Gestufte Hilfen zur Diagrammerstellung)

- Jetzt werden deine Messwertepaare aufgetragen. Als Messwertpaar bezeichnet man die Angabe der Zeit in Minuten und der dabei gemessenen Temperatur in  $^{\circ}\text{C}$ , also z. B. (3 min/  $63^{\circ}\text{C}$ ).
- Um diesen Wert aufzutragen, gehst du auf der x-Achse auf den Strich für 3 min. Dann gehst du senkrecht nach oben, bis du die Höhe von  $63^{\circ}\text{C}$  erreicht hast. Dafür findest du keinen Strich auf der y-Achse. Du musst also zwischen  $60^{\circ}\text{C}$  und  $70^{\circ}\text{C}$  die entsprechende Stelle finden. (Um den Punkt genau zu treffen, kann man auch Hilfslinien stricheln, die du anschließend wieder wegradierst. 1 mm entspricht dabei  $1^{\circ}\text{C}$ .)



- So verfährt du mit allen Messwerten.
- Am Ende kannst du deinem Diagramm noch eine Überschrift geben.



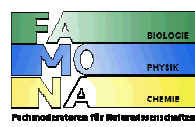


## Themenfeld 1: Von den Sinnen zum Messen

### Thema/Station: Messen (Beispielmesswerte)

Messwerte aufgenommen am 6. Mai 2008 im IFB Speyer

Zeit [min]	Temperatur Wasser [°C]	Zeit [s]	Temperatur Ethanol [°C]
0	28	0	32
1	38	30	38
2	51	60	48
3	63	90	58
4	73	120	67
5	81	150	75
6	88	180	80
7	95	210	81
8	99	240	81
9	100	270	81
10	100	300	81
11	100		
12	100		



## Themenfeld 1: Von den Sinnen zum Messen

Thema/Station: Messen

### Hinweise zur Durchführung

- In diesem Versuch wird das Thermometer verwendet, um eine Temperaturkurve aufzuzeichnen.
- Die Schüler und Schülerinnen sind aufgefordert, den Versuch nach Anleitung aufzubauen und korrekt durchzuführen. Insbesondere das korrekte Ablesen des Thermometers wird hier geübt.
- Eingeführt werden auch einige Geräte zum Experimentieren: Stativ, Doppelmuffe, Stativklemme, Becherglas, Stopfen.
- Je nach Lerngruppe kann hier differenziert werden bei
  - o den Informationen zum Aufbau des Versuchs.
  - o den Vorgaben zur Dokumentation der Messwerte (leere Tabelle vorgeben, Tabelle beschreiben, keine detaillierten Angaben).
  - o der Darstellung der Werte in einem Diagramm (vorgezeichnetes Diagramm, Beschreibung mit gestuften Hilfen, ohne detaillierte Vorgaben).
- Eine Diskussion des Kurvenverlaufs ist im Themenfeld 1 nicht sinnvoll, weil die Voraussetzungen des Teilchenmodells fehlen. Der Begriff der Siedetemperatur kann eingeführt und als Stoffeigenschaft bezeichnet werden.

### Hinweise zur Sicherheit

- Der Versuch mit Wasser ist bis auf die Kerzenflamme ungefährlich.
- Ethanol ist brennbar, so dass der Umgang in Anwesenheit offener Flammen ein Gefahrenpotenzial darstellt.
- Aus diesem Grund wird ein langes Glasrohr (mindestens 30 cm) als Kühler eingesetzt, so dass verdampfendes Ethanol kondensiert und wieder nach unten tropft. **Auf dieses darf nicht verzichtet werden, weil sich ansonsten Ethanoldämpfe entzünden können.**
- **Die Lehrkraft muss vor Versuchbeginn überprüfen, ob der Stopfen fest auf dem Becherglas sitzt.**
- Alternativ kann zur Erwärmung eine Heizplatte verwendet werden.