
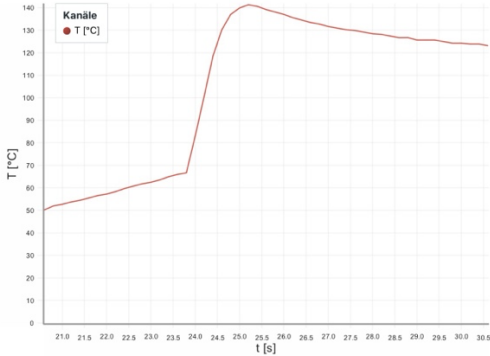


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 21.09.2023 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

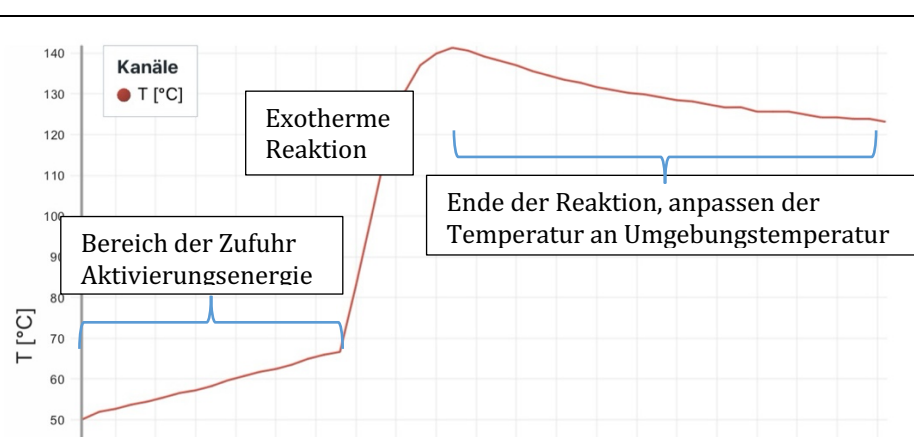
Experiment		Aktivierungsenergie beim Entzünden eines Streichholzes																									
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streichholz</li> <li>• Metalldraht, z.B. aus Kupfer</li> </ul>																										
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glasstab</li> <li>• doppelt durchbohrter Stopfen</li> <li>• Reagenzglas</li> <li>• Messwerterfassungssystem mit Hochtemperaturmessfühler</li> <li>• Stativmaterial</li> <li>• Brenner</li> </ul>																										
Durchführung	<p>Der Glasstab wird dicht durch das eine Loch des Stopfens geführt. Der Glasstab sollte bis kurz vor das Ende des Reagenzglases reichen (Vgl. nebenstehende Abbildung). Durch die anderer Stopfenöffnung wird der Temperaturfühler geführt und das Loch wird ebenfalls dicht verschlossen (z.B. mit einem kleinen Stopfen). An der Spitze des Glasstabes wird mit dem Metalldraht ein Streichholz befestigt, so dass es direkt neben dem Messfühler sich befindet. Nun steckt man den Stopfen in das Reagenzglas und spannt dieses möglichst senkrecht mit dem Stativmaterial ein.</p> <p>Man entzündet den Brenner mit mittlerer, rauschender Flamme und startet die Messwerterfassung. Die Brennerflamme hält man möglichst konstant an das Reagenzglas in der Nähe des Streichholzes. Sobald sich das Streichholz entzündet hat, entfernt man den Brenner und lässt die Messwerterfassung noch ca. ein Minute weiter laufen.</p>																										
Beobachtungen	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <p>Man erhält eine Kurve ähnlich der nebenstehenden. Zunächst ist ein konstanter, nahezu linearer Temperaturanstieg zu erkennen, dann ein Temperatursprung und zum Schluss ein Fallen der Kurve.</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;">  <table border="1" style="margin-top: 5px; font-size: small;"> <caption>Approximate data points from the temperature-time graph</caption> <thead> <tr> <th>t [s]</th> <th>T [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21.0</td><td>50</td></tr> <tr><td>22.0</td><td>55</td></tr> <tr><td>23.0</td><td>60</td></tr> <tr><td>24.0</td><td>65</td></tr> <tr><td>25.0</td><td>135</td></tr> <tr><td>26.0</td><td>130</td></tr> <tr><td>27.0</td><td>128</td></tr> <tr><td>28.0</td><td>126</td></tr> <tr><td>29.0</td><td>124</td></tr> <tr><td>30.0</td><td>123</td></tr> <tr><td>30.5</td><td>122</td></tr> </tbody> </table> </div>			t [s]	T [°C]	21.0	50	22.0	55	23.0	60	24.0	65	25.0	135	26.0	130	27.0	128	28.0	126	29.0	124	30.0	123	30.5	122
t [s]	T [°C]																										
21.0	50																										
22.0	55																										
23.0	60																										
24.0	65																										
25.0	135																										
26.0	130																										
27.0	128																										
28.0	126																										
29.0	124																										
30.0	123																										
30.5	122																										

Dieses Material wurde erstellt durch A. Kruppa und steht unter der Lizenz CC BY-SA 4.0.

Teilen und Bearbeiten unter Bedingung der Namensnennung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen



## Didaktische Hinweise



Der anfängliche konstante Anstieg der Temperatur lässt sich als Zufuhr der für die Reaktion notwendigen Aktivierungsenergie verstehen. Der Luftraum um das Streichholz wird stetig erwärmt. Erst wenn genügend Energie im System ist (hier zwischen  $60^{\circ}\text{C}$  und  $70^{\circ}\text{C}$ ), zündet das Streichholz und es kommt zu einem Temperatursprung. Es handelt sich demnach um eine exotherme Reaktion. Dass es sich hier um den Ablauf der eigentlichen chemischen Reaktion handelt, erkennt man daran, dass binnen einer kurzen Zeitspanne viel Energie frei wird und der Kurvenverlauf nicht mehr linear verläuft.