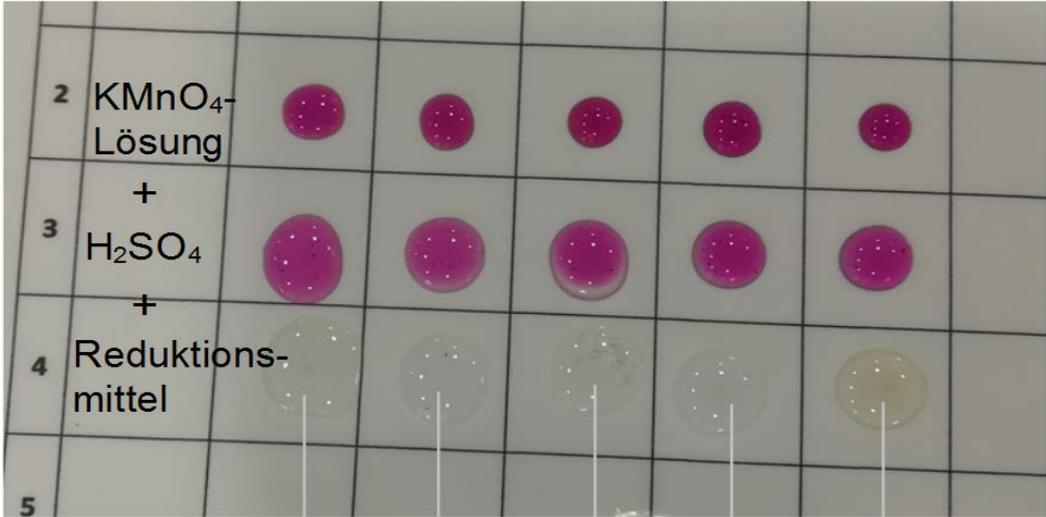


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Reduktion von Permanganat-Ionen bei unterschiedlichen pH-Werten – eine chemikaliensparende Variante
<b>Chemikalien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammoniumeisen(II)-sulfat-Lösung (ca. 1%ig, frisch hergestellt)</li> <li>• Natriumsulfit-Lösung (ca. 1%ig)</li> <li>• Natriumnitrit-Lösung (ca. 1%ig)</li> <li>• Oxalsäure-Lösung (ca. 1%ig)</li> <li>• Schwefelsäure (ca. 10%ig)</li> <li>• Wasserstoffperoxid-Lösung (ca. 5%ig)</li> </ul>
<b>Geräte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipetten</li> <li>• kleine Bechergläser</li> <li>• laminierte Folie</li> </ul>
<b>Durchführung / Beobachtungen</b>	<p>Es wird jeweils nur 1 Tropfen der Lösungen eingesetzt.</p>  <p style="text-align: center;"> <math>\text{Fe}^{2+}</math>    <math>\text{SO}_3^{2-}</math>    <math>\text{NO}_2^-</math>    <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>    <math>(\text{COOH})_2</math>          Lösung    Lösung    Lösung    Lösung    Lösung     </p>
<b>Erklärungen</b>	<p>Reduktion: <math>\text{MnO}_4^- + 5 \text{e}^- + 8 \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Oxidation: <math>\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-</math></p> <p><math>\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+</math></p> <p><math>\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+</math></p> <p><math>(\text{COOH})_2 \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2 + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+</math></p> <p>Die Reaktion mit Oxalsäure erfolgt erst mit geringer, dann mit höherer Geschwindigkeit. Ursache dafür sind die entstehenden Mangan(II)-Ionen, die als Katalysator wirken.</p>