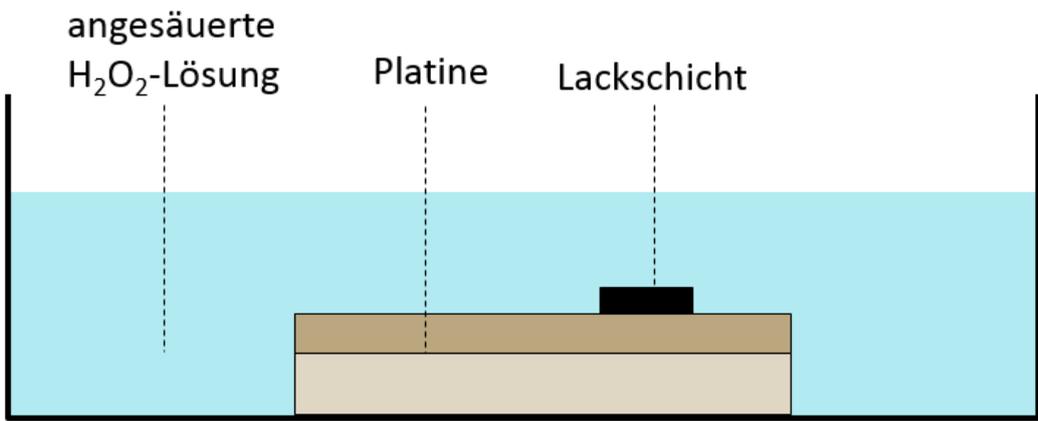
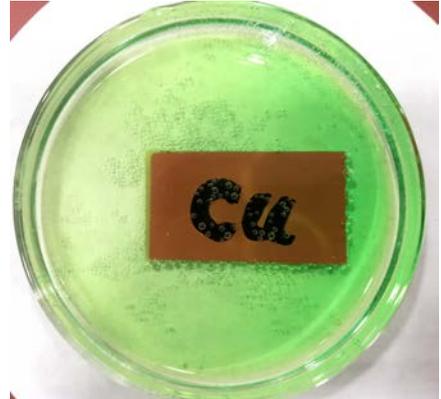


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Ätzen einer Platine
Vorbemerkung	<p>Die Oxidation von Kupfer durch Wasserstoffperoxid stellt eine praktische Anwendung dar, wenn diese Reaktion beim Ätzen einer Platine demonstriert wird.</p> <p>Einfache Platinen (15x10 cm) sind für knapp 3 Euro im Elektronikhandel erhältlich. In kleine Stücke zersägt bzw. geschnitten reichen die Abschnitte für mehrere Ansätze.</p>
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstoffperoxid (30%ig) • Salzsäure (10%ig) • Aceton
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Kupfer-Platine bzw. Stück einer Platine (z.B. 5x2 cm) • Petrischale (Durchmesser ca. 10 cm) • Kleine Bechergläser • Messzylinder (100 ml, 10 ml) • Lappen
Durchführung	<p>Mit einem Permanent-Marker (also wasserunlöslich) wird ein Muster auf die Platine gezeichnet und kurz getrocknet.</p> <p>Zu 60 ml Salzsäure werden 5 ml Wasserstoffperoxidlösung gegeben. Mit dieser Lösung wird eine Petrischale ca. zur Hälfte gefüllt, in die man zuvor die Platine gelegt hat.</p> <p>Nach 20-25 min wird die Platine herausgenommen, kurz mit Wasser abgespült und trocken getupft. Mit ein paar auf einen Lappen aufgetragenen Tropfen Aceton wird die Lackschicht wieder entfernt.</p> <div style="text-align: center;">  <p>angesäuerte H₂O₂-Lösung Platine Lackschicht</p> </div>

Beobachtungen	<p>Schon zu Beginn der Reaktion färbt sich die Lösung grün. Mit zunehmender Dauer verstärkt sich die Grünfärbung. Nach der angegebenen Zeit wurde das nicht von der Lacksicht bedeckte Kupfer vollständig von der Platine gelöst.</p> <p>Nach dem Entfernen der Lackschicht wird das nicht an der Reaktion beteiligte Kupfer sichtbar.</p>	
		
Erklärung	<p><u>Oxidation:</u> $\text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$ $E^0(\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}) = 0,35 \text{ V}$</p> <p><u>Reduktion:</u> $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+ \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$ $E^0(\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}_2) = 1,77 \text{ V}$</p> <p><u>Grünfärbung der Lösung:</u> $\text{Cu}^{2+} + 4 \text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$</p>	