

Woher kommt die rote Linie auf meinem Corona-Test?

Nanopartikel in Lateral-Flow-Tests

H. Röhrig¹, B. Pölloth¹, S. Schwarzer¹

Ziel: Funktionsweise eines SARS-CoV-2-Antigen-Schnelltests anhand eines Modellexperiments in der Schule erklären [1]

Die Lernenden ...

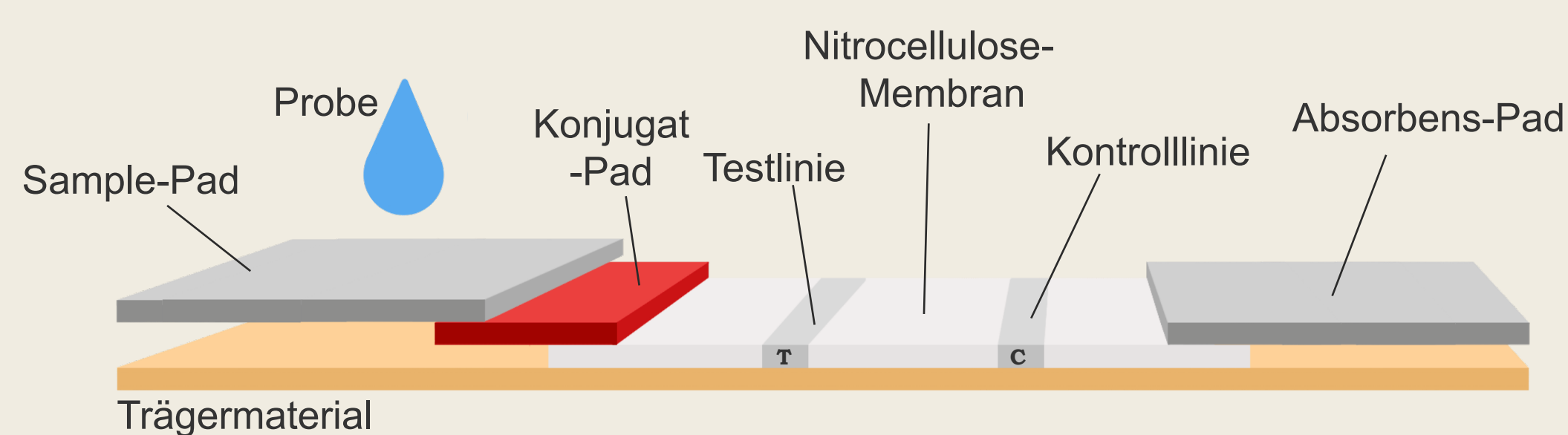
- ... können die einzelnen Bestandteile eines Lateral-Flow-Testes nennen
- ... können ein Modellexperiment aufbauen, durchführen und auswerten
- ... können die Funktionsweise eines SARS-CoV-2-Antigen-Selbsttests mit eigenen Worten beschreiben und erklären

Fachdidaktische Potentiale

- Bezug zu den Bildungsstandards: Aufnahme der Nanotechnologie in die Bildungsstandards nach Beschluss der KMK (2020) [2]
- Nanotechnologie mit aktuellem Alltagsbezug erschließen
- Schüler:innen ein aktuelles Forschungsthema im Chemieunterricht näher bringen
- Schüler:innen aktiv an der Entwicklung von Modellen teilhaben lassen

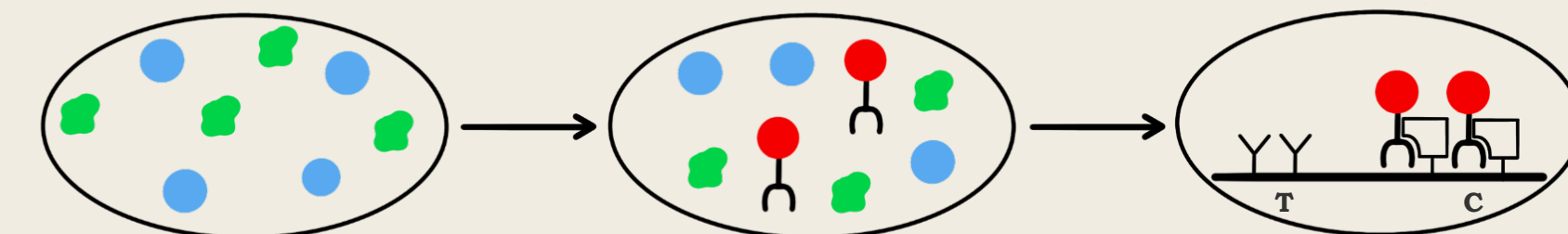
Fachlicher Hintergrund: Aufbau und Funktion eines Lateral-Flow-Tests [1]

Detektion von Antigenen mittels Dünnschichtchromatographie

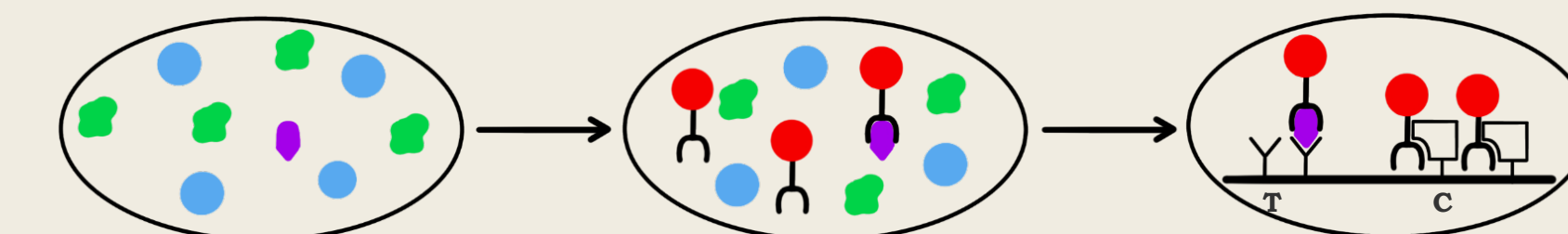


Funktionsweise

Negativer Test:



Positiver Test:



- Proteine
- SARS-CoV-2-Antikörper, konjugiert mit Gold-Nanopartikeln
- SARS-CoV-2-Antikörper, immobilisiert auf einer Membran
- "Anti-Maus-Antikörper"
- SARS-CoV-2

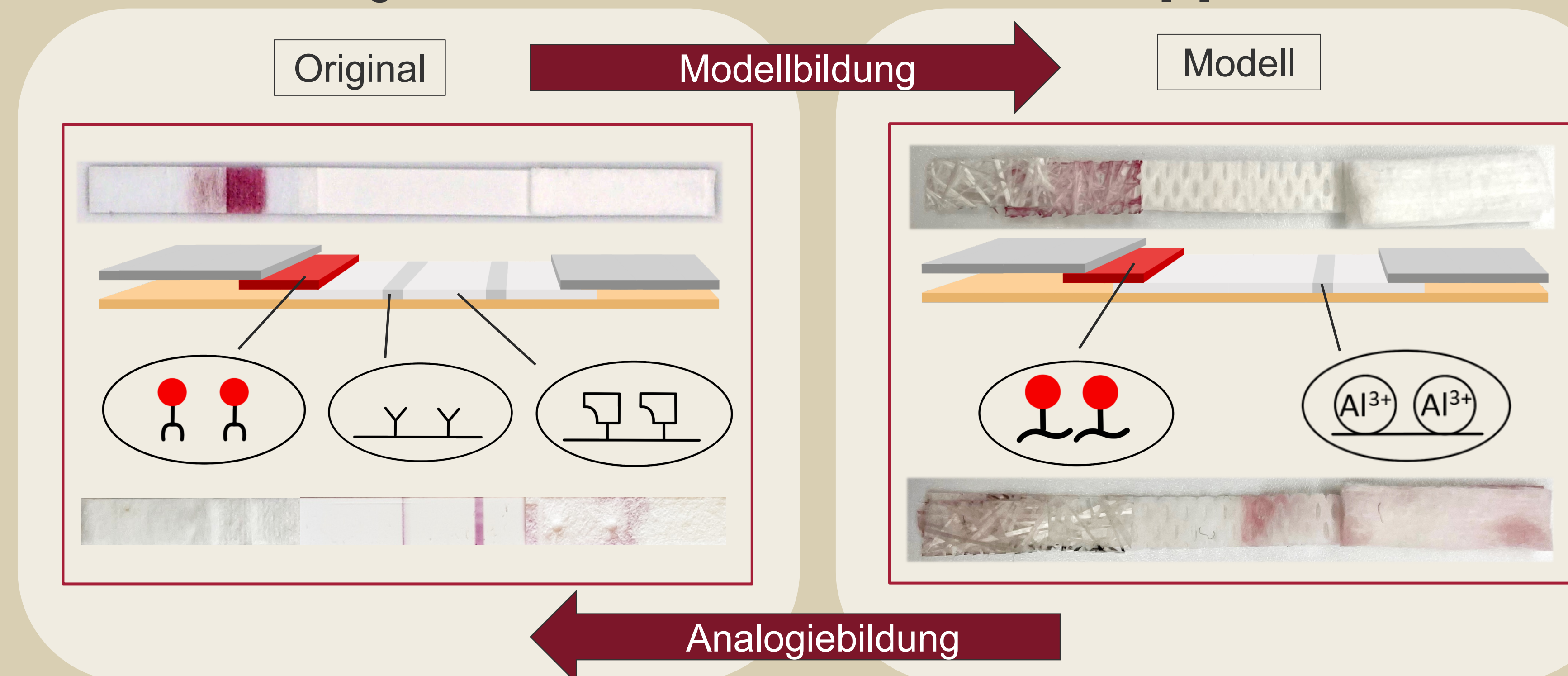
Modellexperiment: experimentell basierter Erkenntnisgewinn zu einem realen Sachverhalt [3]

Voraussetzungen für ein Modellexperiment:

1. Ein Experiment
2. Verfügt über originalen Zielbereich
3. Objekt ist nicht das Original

Bedeutend: Analogiebildung zwischen materiellem Modell und der Realität

1. Vorwissen abrufen
2. Beziehung des materiellen Modells zum Original abbilden
3. Transfer ermöglichen (neues konzeptuelles Wissen)



- SARS-CoV-2-Antikörper, konjugiert mit Gold-Nanopartikeln
- SARS-CoV-2-Antikörper, immobilisiert auf einer Membran
- "Anti-Maus-Antikörper"
- Protein-Moleküle, konjugiert mit Gold-Nanopartikeln
- Aluminium-Ionen auf Wundaufgabe

Der Weg zum eigenen Lateral-Flow-Test: Durchführung des Modellexperiments [4]

1. **Synthese der rubinroten Gold-Nanopartikel aus Tetrachloridogold(III)säure und Trinatriumcitrat in einer Becherglassynthese.** Alternativ: Synthese von Silbernanopartikel aus Silbernitrat und Trinatriumcitrat
2. **Präparieren der synthetisierten Gold-Nanopartikel mit Molkeprotein in einem Schnappdeckelglas**
3. **Vorbereitung der einzelnen Bestandteile des Lateral-Flow-Tests** (Pflasterstreifen, Wattepad, Glasfasermatte, Kontrolllinie)
4. **Zusammenbau und Durchführung des Lateral-Flow-Tests**

Für detailliertere Informationen



Resümee: Das Modellexperiment kann möglicherweise die Komplexität von Lateral-Flow-Tests für Schüler:innen reduzieren

- Verbesserung der erkenntnistheoretischen Überzeugungen zu Modellen und dem Verständnis wissenschaftlicher Konzepte
- Zentrale Teile des Modellierungsprozesses werden von den Schüler:innen selbst durchgeführt (aktive Beteiligung am Prozess der wissenschaftlichen Modellierung)
- aktives Modellieren ermöglicht einen Blick in die „Black Box“ der Modelle

Literatur:

[1] Pölloth, B., Röhrig, H., Schwarzer, S., 2022 J. Chem. Educ. 99/7, 2579–2587.

[2] Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife. Kultusministerkonferenz 2020.

[3] Sommer, K., Wambach-Laicher, J., Pfeifer, P. 2018 Konkrete Fachdidaktik Chemie: Grundlagen für das Lernen und Lehren im Chemieunterricht. 1. Aufl., FriedrichAulis, Seelze.

[4] Pölloth, B., Röhrig, H., Conrad, M., Schwarzer, S., NiU-Chemie, 33(189), 25-31.