

# Experiment: Fingerabdruck mit Ninhydrin herstellen

Das Experiment basiert auf der Vorschrift von [CHIPS]

## 1 Fingerabdrücke auf Papier oder Karton machen

Fingerspuren können auf verschiedenen Oberflächen sichtbar gemacht werden. Gut funktioniert ganz **normales Druckerpapier** oder dünner Karton (nicht bedruckt, nicht plastifiziert). Die verwendete Oberfläche wird Spureträger genannt.

Zum Legen der Fingerspuren presst man einzelne Finger oder die ganze Hand mit leichtem Druck auf die zu analysierende Oberfläche.

## 2 Ninhydrin-Lösung mischen

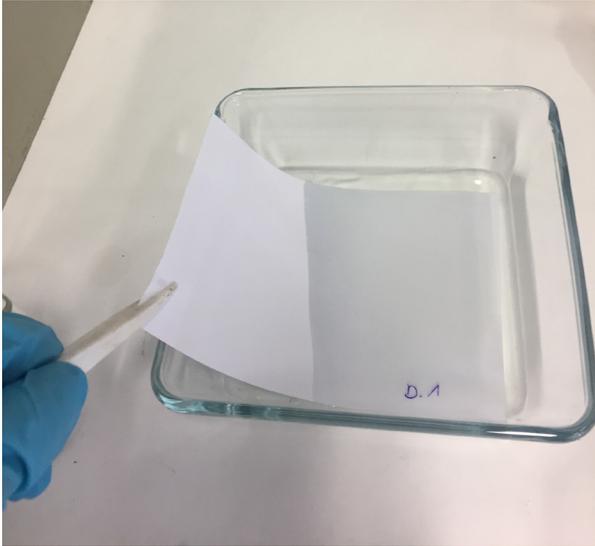
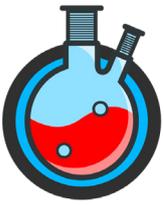
- 2g Ninhydrin werden in 1L Ethanol gelöst
- Anschliessend werden 20mL Eisessig zu der Lösung gegeben

## 3 Fingerabdrücke sichtbar machen

a) Falls vorhanden, wird ein Wärmeschrank auf 80 °C geheizt. Die ideale Luftfeuchtigkeit beträgt 65%. Um diese zu erreichen, kann zum Beispiel eine Wasserschale in den Wärmeschrank gestellt werden.

b) Eine Glasschale, gross genug um den ganzen Spureträger zumindest in der Breite hineinzulegen, wird mit der Ninhydrin-Lösung etwa 1cm hoch gefüllt. Der Spureträger wird kurz, etwa eine Sekunde, vollständig in die Flüssigkeit getaucht. Um den Spureträger wieder herauszunehmen, eignen sich Pinzetten.

Die Glasschale mit derselben Flüssigkeit kann mehrmals verwendet werden.



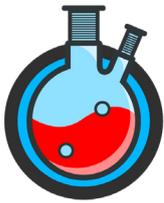
c) Der Spureträger wird an der Luft etwa eine Minute getrocknet, bis die Lösungsmittel verdampft sind.

d) Der Spureträger kommt für 5-20 Minuten in den Wärmeschrank. Die ersten violetten Flecken können sich bereits nach sehr kurzer Zeit bilden, es kann aber auch sein, dass sich die Spuren erst später entwickeln. Wenn nach 20 Minuten noch nichts sichtbar ist, kann man den Spureträger also gut noch einige Minuten im Wärmeschrank lassen.

Falls kein Wärmeschrank vorhanden ist, können die Spureträger auch für 24-48 Stunden in einem Schrank deponiert werden. Die Spurenentwicklung gelingt im Wärmeschrank aber deutlich besser.

e) Falls der Spureträger mit den sichtbaren Abdrücken aufbewahrt werden soll, kann man ihn entweder laminieren oder in eine Plastiktmappe legen - er wurde chemisch behandelt und darf nicht mit blossen Händen angefasst werden.





Bemerkung: Leider funktioniert diese Methode nicht bei allen Personen gleich gut - es kann sein, dass sich bei einigen gar keine oder nur sehr schlechte Spuren entwickeln, obwohl das Verfahren richtig angewandt wurde!

## 4 Aufgaben

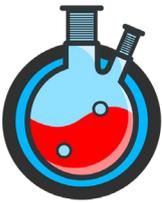
- a) Wieso ist Ninhydrin farblos, das Ruhmanns-Purpur aber violett?
- b) In einer Gruppe von 2-4 Personen: Nehmt von allen einen „Vergleichsabdruck“ und einen „Testabdruck“ vom gleichen Finger. Mischt die „Testabdrücke“ und versucht diese, mithilfe der Vergleichsabdrücke, der richtigen Person zuzuordnen.
- c) Warum muss für diese Methode eine poröse Oberfläche wie Papier oder Karton verwendet werden? Warum funktioniert sie nicht auf glatten wie einer Flasche oder Plastik?
- d) Welche anderen Stoffe können ebenfalls mit Ninhydrin reagieren? Wie könnte das für Forensiker problematisch werden?
- e) Basierend auf dem im Theorieteil dargestellten Reaktionsmechanismus:
  1. Wie nennt man den Reaktionstyp von Reaktionsschritt A?
  2. Wie nennt man den Reaktionstyp von Reaktionsschritt B?
  3. Welche funktionelle Gruppe wird bei Reaktionsschritt D abgespalten?

## 5 Theorie

### 5.1 Fingerabdruck

Wir kennen es aus Krimis: Die Polizei sucht am Tatort nach Fingerabdrücken, um die Täter zu finden. Fingerabdrücke, die an einem Tatort gefunden werden, werden in der Fachsprache „Fingerspur“ genannt. Wird er absichtlich hinterlassen, wie in diesem Experiment, spricht man von einem „Fingerabdruck“ [Margot 2014].

Diese Spuren entstehen, weil beim Kontakt der Finger mit einer Oberfläche eine kleine Menge Material, bestehend aus Schweiß, Talg, Kosmetika usw. übertragen wird. [Girod et al. 2012] Weil sie selten direkt sichtbar sind, setzen die Forensiker chemische oder physikalische Verfahren ein, welche mit den deponierten Substanzen reagieren. Eine dieser



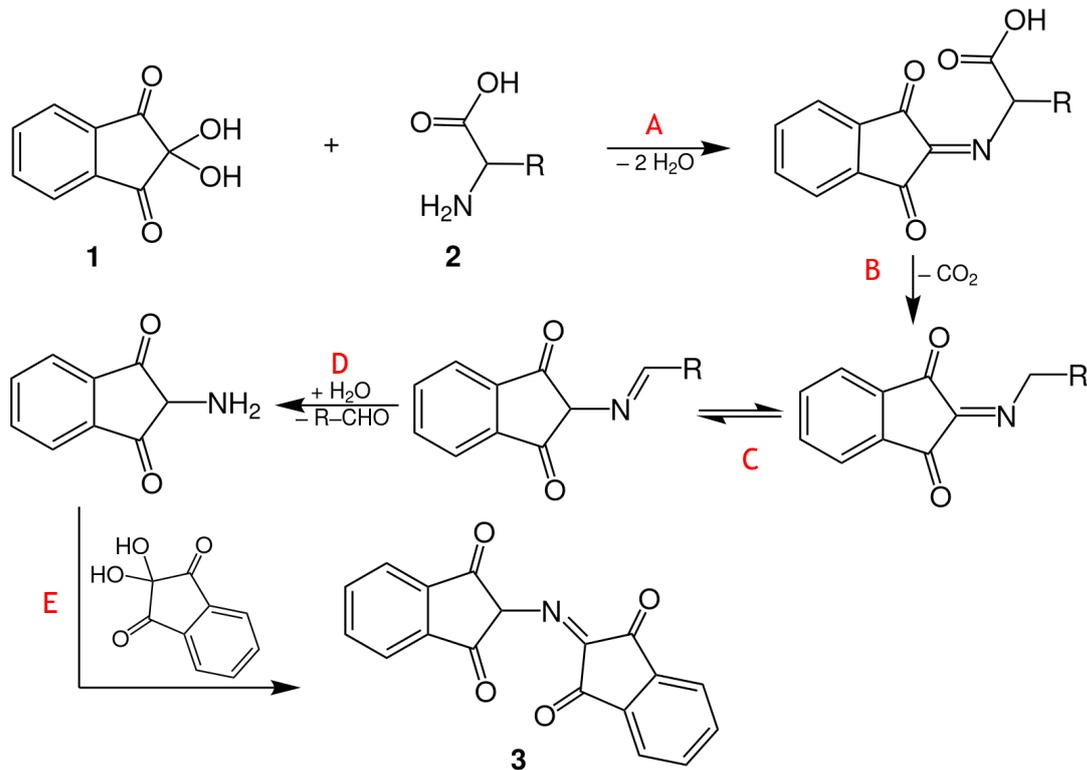
Methoden ist die Reaktion von Aminosäuren mit Ninhydrin. [Champod et al. 2017, Seiten 190, 204]

## 5.2 Ninhydrin

Ninhydrin, genauer 2,2-Dihydroxyindan-1,3-dion, ist ein weiss/bräunlich-weisser **Kristall** [SigmaAldrich]. Gelöst in z. Bsp. Ethanol und aufgetragen auf einem Spurenräger, kann Ninhydrin Fingerspuren auf porösen Oberflächen sichtbar machen.

Ninhydrin reagiert mit Aminosäuren, die im Schweiß enthalten sind und bildet als Endprodukt mit diesen das sogenannte Ruhmann-Purpur. [Champod et al. 2017, Seiten 204-206]. Die violette Farbe ist insbesondere auf hellen Spurenrägern gut sichtbar.

Die Reaktion läuft nach dem folgenden Schema ab:

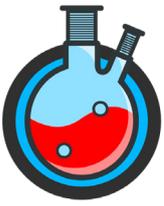


Legende: 1) Ninhydrin

2) Eine Aminosäure

3) Ruhmanns Purpur

Quelle: [Wikipedia](#)



**CHEMISTRY.  
OLYMPIAD.CH**

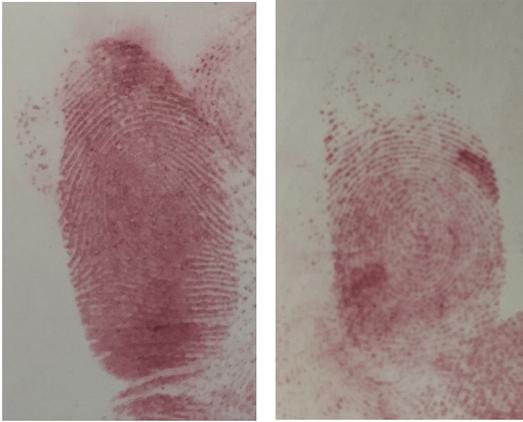
CHEMIE-OLYMPIADE  
OLYMPIADES DE CHIMIE  
OLIMPIADI DELLA CHIMICA



**SCIENCE.  
OLYMPIAD.CH**

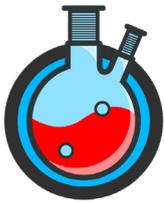
WISSENSCHAFTS-OLYMPIADE  
OLYMPIADES DE LA SCIENCE  
OLIMPIADI DELLA SCIENZA

Der so sichtbar gemachte Abdruck sieht etwa so aus:



Um die Spur einer Person zuzuordnen, sucht der Forensiker spezielle Muster im Abdruck, sogenannte Minuntien. Wenn genügend dieser Minuntien sichtbar sind und es keine unerklärbaren Unterschiede gibt, ist es möglich, eine Person der hinterlassenen Spur zuzuordnen. [Champod et al. 2017, Seiten 113-120]

Minuntien sind zum Beispiel Gabelungen oder Enden der Linien, die den Fingerabdruck bilden.



**CHEMISTRY.  
OLYMPIAD.CH**  
CHEMIE-OLYMPIADE  
OLYMPIADES DE CHIMIE  
OLIMPIADI DELLA CHIMICA



**SCIENCE.  
OLYMPIAD.CH**  
WISSENSCHAFTS-OLYMPIADE  
OLYMPIADES DE LA SCIENCE  
OLIMPIADI DELLA SCIENZA

## 6 Literatur

Champod, Christophe, Lennard Chris, Pierre Margot, Milutin Stoilovic, Traces et empreintes digitales, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2017

[CHIPS]

[https://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0218Anfaerben\\_von\\_Fingerabdruck\\_en\\_mit\\_Ninhydrin.pdf](https://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0218Anfaerben_von_Fingerabdruck_en_mit_Ninhydrin.pdf), 02.03.19

Girod Aline, Ramotowski Robert, Weyermann Céline, Composition of fingermark residue : A qualitative and quantitative review, Forensic Science International 223 (2012) 10-24

[HU Berlin] [https://www2.informatik.hu-](https://www2.informatik.hu-berlin.de/Forschung_Lehre/algorithmenII/Lehre/SS2004/Biometrie/04Fingerprint/html/fin)

[berlin.de/Forschung\\_Lehre/algorithmenII/Lehre/SS2004/Biometrie/04Fingerprint/html/fin](https://www2.informatik.hu-berlin.de/Forschung_Lehre/algorithmenII/Lehre/SS2004/Biometrie/04Fingerprint/html/fin)  
[gerabdrucksysteme.html](https://www2.informatik.hu-berlin.de/Forschung_Lehre/algorithmenII/Lehre/SS2004/Biometrie/04Fingerprint/html/fin), 04.03.19

Margot, P., 2014, Traçologie: la trace, vecteur fondamentale de la police scientifique, Revue internationale de criminologie et de la police technique et scientifique 1/14: 72-97.

[SigmaAldrich]

<https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sial/151173?lang=en&region=US>, 02.04.19