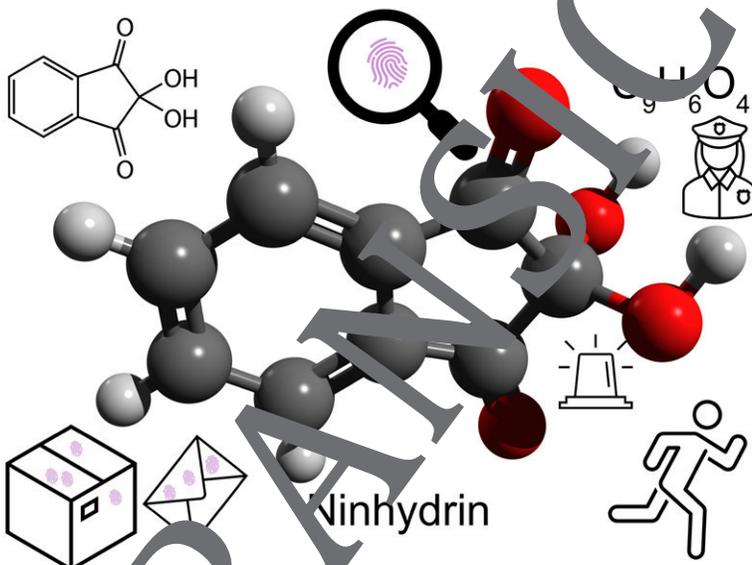


# Aminosäurenachweis mit Ninhydrin – ein Kriminalfall im Chemieunterricht

Katrin Schuster



verändert nach: © vdvoynyk/istock / Getty Images Plus

Dieser Beitrag stellt einen alternativen Zugang zum Kennenlernen einer Nachweisreaktion von Aminosäuren dar: den Ninhydrinnachweis. Mit einem originell-kreativen Einstieg werden die Schülerinnen und Schüler vor einen kleinen schulinternen Kriminalfall gestellt und müssen diesen chemisch-forensisch lösen. Spannung ist angesagt und Neugier wird geweckt.

# Aminosäurenachweis mit Ninhydrin – ein Kriminalfall im Chemieunterricht

Niveau: vertiefend

Klassenstufe: 11./12. Klasse

Autorin: Katrin Schuster

|   |    |
|---|----|
| Methodisch-didaktische Hinweise   | 1  |
| M1: Ninhydrinreaktion (Demonstrationsversuch)   | 5  |
| M2: Aufgaben Tafelbild  | 6  |
| M3: Zeitungsartikel   | 7  |
| M4–M6: Aufgaben  | 8  |
| Lösungen  | 17 |
| Literatur   | 25 |
| Gefährdungsbeurteilung  | 26 |

VORANSICHT

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Einstieg

Die Unterrichtsreihe beginnt mit einer **Schauspielsequenz** der Lehrperson, um das Interesse der Schülerinnen und Schüler zu wecken sowie eine möglichst authentische Situation zu schaffen:

- Die Lehrperson **betrifft** den Klassenraum **5 Minuten zu spät** und verbreitet eine **angenehmste** Stimmung, da „in der letzten Nacht im **Schulhaus** eingebrochen wurde.“
- Die Lehrperson berichtet, dass die Einbrecherinnen oder Einbrecher **Fingerabdrücke** auf einem **Papier hinterlassen** haben und diese nun im **Chemieunterricht sichtbar gemacht** werden müssen.
- Die Lehrperson **demonstriert** der Klasse das **Filterpapier**, auf welches sie zuvor einen **Handabdruck** gemacht hatte.
- Der Demonstrationsversuch wird durchgeführt (**M1**). Der **Handabdruck der Täterin** oder des **Täters** wird der Klasse sichtbar gemacht.

Die Einstiegsphase soll die Neugier der Schülerinnen und Schüler wecken, einen Spannungsbogen während der Unterrichtsstunde aufbauen sowie ein Bewusstsein der Chemie als für die Kriminalistik wichtige Fachdisziplin schaffen.

### Erarbeitungsphase

In der nächsten Unterrichtssequenz, der Erarbeitungsphase, wird die gezeigte **Nachweisreaktion** fachlich **erarbeitet**. Dies erfolgt im **Frontalunterricht** auf der Tafel, wobei das **Tafelbild (M2)** erarbeitet und erklärt wird.

Da es sich beim **Ninhydrinnachweis** um eine **komplexe**, mehrschrittige chemische **Reaktion** handelt, wurde in dieser Stelle auf weitere **Partizipation der Lernenden verzichtet**.

Um die **Zentriertheit** für die **Schülerinnen und Schüler** der Einheit **sicherzustellen**, werden in der **Erarbeitungsphase** (siehe Tabelle) **zwei Lernende** ausgewählt, welche **mit Hilfe der Lehrperson** den Versuch vor der Klasse selbst **durchführen** dürfen.

Die sichtbar gemachten Handabdrücke können im Klassenzimmer aufgehängt werden.



## Abschlussphase

In der Abschlussphase werden die Ergebnisse sichergestellt. Dies erfolgt am Ende des schriftlichen Hinzufügens der Nachweisreaktion auf die „Liste für Nachweisreaktionen“. **Hinweise:** Es wird empfohlen, am **Beginn des Unterrichts** mit den Lernenden **gemeinsam** eine **Liste** zu führen, auf welcher **alle Nachweisreaktionen** gesammelt werden. Diese systematische Darstellung gilt vor allem im Hinblick auf das Abitur als wichtiges Werkzeug. Da diese Liste in jeder Klasse individuell ist, wird sie nicht in den Materialien angeführt.

## Tabelle mit Phasen für die Unterrichtsgestaltung.

| Zeit [min] | Phase      | Inhalt  | Arbeits- und Sozialform | Materialien   | Pädagogischer Kommentar   |
|------------|------------|---|-------------------------|---|---|
| 5          | Einstieg A | Lehrperson kommt zu spät  |                         |   | Bewusste Verspätung der Lehrperson, um authentische Situation zu schaffen   |
| 5          | Einstieg B | Lehrperson tritt den Raum und erzählt von einem Einbruch in den Schrank | Frontalunterricht       | Filterpapier mit Fingerabdrücken                                | „Schauspielsequenz“ der Lehrperson  |
| 10         | Einstieg C | Versuchsdurchführung, Demonstrationsversuch                             | Frontalunterricht       | Chemikalien und Materialien zur Versuchsdurchführung (siehe M1) | „Theatersequenz“ der Lehrperson, Vermittlung chemischer Reaktionen als Mittel der Spurensicherung, Vermittlung der Faszination Chemie |

## Ninhydrinreaktion (Demonstrationsversuch)

M1



© Horoporo, Wikimedia Commons

### Chemikalien

- Glycinlösung (1 %)
- Ninhydrinlösung

Achtung



### Geräte

- Filterpapier (Rundfilter groß)
- Föhn
- Sprayflasche

**Entsorgung:** Filterpapier mit Fingerabdruck wird in den Abfall gegeben. Reaktionslösungen werden im Behälter für organische Lösungsmittelabfälle entsorgt.

### Versuchsdurchführung

- 5 ml der 1-%-Glycinlösung werden mit 1 ml Ninhydrinlösung versetzt.
- Die Lösung wird leicht erwärmt.
- Die erwärmte Lösung wird in die Sprayflasche gefüllt.
- Die Handfläche wird stark nass und das große Filterpapier gepresst.
- Das Filterpapier wird mit der Lösung in der Sprayflasche angesprüht.
- Das Filterpapier wird mit dem Föhn getrocknet, bis der Handabdruck durch eine violette Färbung sichtbar wird.

**Hinweis:** Es ist wichtig, die Handfläche fest auf das Filterpapier zu drücken. Je höher der Druck, desto besser funktioniert der Nachweisversuch. Schwitzige Hände empfehlen sich außerdem für den Versuch.



## Zeitungsartikel

DER BEGABTE MATHEMATIKER UND GESCHÄTZTE UNIVERSITÄTS-PROFESSOR TED KACZYNSKI ÄNDERTE SEIN LEBEN RADIKAL. ALS SELBSTVERSORGER WOLLTE ER SICH DURCH DIE WILDNIS MOJAVAS DURCHSCHLAGEN UND HEGTE DABEI REVOLUTIONÄRE GEDANKEN. ER SENDETE IN SEINEM WAHN BRIEFBOMBEN, WOBEI ER AM ENDE INSGESAMT DREI MENSCHEN TÖTETE UND 23 WEITERE VERLETZTE. ER ERLANGTE MIT SEINEN TATEN TRAUERIGE BERÜHMTHEIT IN DEN USA ALS DER UNABOMBER.

Theodore Kaczynski versandte selbst gebaute Bomben an verschiedenste Personen. Zu diesen zählen bspw. Universitätsprofessoren, Fluggesellschaften und Computerfirmen. Durch sein Vorgehen wurde er als der Unabomber bekannt. Um diesen zu fassen, untersuchten \_\_\_\_\_ die erhaltenen \_\_\_\_\_, der Opfer Kaczynskis. Sie nutzten \_\_\_\_\_, eine chemische Substanz, um \_\_\_\_\_ auf den Briefumschlägen sichtbar zu machen. Ninhydrin reagiert mit den \_\_\_\_\_ im \_\_\_\_\_ und kann dadurch verbleibenden Fingerabdrücken eine sichtbare \_\_\_\_\_ Farbe verleihen.

Die Ermittler konnten dadurch die Fingerabdrücke auf den Briefumschlägen und Paketen des Unabomers \_\_\_\_\_ Die Fingerabdrücke konnten dann mit Fingerabdrücken von Verdächtigen \_\_\_\_\_ werden. Ein \_\_\_\_\_ der Fingerabdrücke führte die Ermittler schließlich zu Theodore Kaczynski. Durch diesen Nachweis konnte er 1996 festgenommen und schuldig gesprochen werden.

Der Fall des Ted Kaczynskis ist beispielhaft dafür, wie die Fingerabdruckanalyse und die Verwendung von \_\_\_\_\_ wie Ninhydrin zur Aufklärung von \_\_\_\_\_ beitragen können.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**