

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Neuroenhancement mit Smart Drugs*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



## E.11

### Lernen

# Neuroenhancement – Lernen leicht gemacht?

Pia Lomanns, Dr. Monika Pohlmann und Franka Schmitz



© RAABE 2024

©Kerkez/iStock/Getty Images Plus

Wacher, schneller, konzentrierter? Immer mehr Menschen versuchen, ihre kognitiven Fähigkeiten mit psychoaktiven Substanzen zu steigern. In dieser Unterrichtseinheit geht es um das sogenannte Neuroenhancement. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten dabei zunächst aktuelle Gedächtnismodelle und beschäftigen sich dann mit der Wirkung von Smart Drugs. In einem Rollenspiel wägen die Lernenden Chancen und Risiken von Smart Drugs ab und werden zum Abschluss der Unterrichtseinheit dazu angeregt, ein eigenes werteorientiertes Urteil zu fällen.

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	11–13, Sek II
<b>Kompetenzen:</b>	Sachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung
<b>Thematische Bereiche:</b>	Lernprozesse, Gedächtnisfunktionen, Aufnehmen, Speichern und Abrufen von Information, Neurobiologie, synaptische Plastizität, Langzeitpotenzierung, Alzheimer-Demenz, Sucht
<b>Medien:</b>	Content-Map, Blitzlicht, Gruppenpuzzle, 4-Ecken-Methode, Diagramm, Rollenspiel

---

## Fachliche Hinweise

### Lernfähigkeit und Lernmethoden

Bis vor wenigen Jahren waren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Überzeugung: Das Gehirn eines Erwachsenen verändert sich nicht mehr. Heute weiß man: Unser Gehirn ist ein Leben lang lernfähig. Bis ins hohe Alter kann es sich umbauen, z. B. wenn wir eine neue Sprache erlernen oder neuen Menschen begegnen. Indem wir neue Erfahrungen machen, werden in unserem Gehirn Verknüpfungen aufgebaut und gefestigt. Lernen ist also ein lebenslanger und individueller Prozess der Informationsverarbeitung.

Lernmethoden sind didaktische Maßnahmen, die darauf abzielen, das Lernen effizienter zu gestalten. Sie erleichtern es uns, neue Kompetenzen zu erlangen, und können Lernprozesse unterstützen, fördern und optimieren. Es existieren zahlreiche pädagogisch und psychologisch fundierte Lernmethoden.<sup>1</sup> Um eine geeignete Lernmethode zu finden, muss die jeweilige Lernausgangslage ermittelt und das gewählte Lernziel berücksichtigt werden.

### Kognitive Leistung und ihre pharmakologische Beeinflussbarkeit

Es steht außer Frage, dass pädagogisch und psychologisch fundierte Lernmethoden das Fähigkeitspektrum des Einzelnen stärken und erweitern und damit die individuellen Voraussetzungen für menschliche Leistungen fundamental verbessern können. Solche Maßnahmen zielen nicht darauf ab, in biochemische Selbstregulierungsmechanismen einzugreifen, auch wenn diese davon betroffen sein können. Die Wirksamkeit von Lehr- und Lernmethoden wird in der Enhancement-Debatte daher nicht angezweifelt. Spekuliert wird dagegen darüber, inwiefern diese möglicherweise ergänzt, verstärkt, verbessert oder ersetzt werden könnten.

In Medien und Politik, Forschung und Bioethik wird zunehmend über pharmakologisches Neuroenhancement zur kognitiven Leistungssteigerung debattiert. Unter den Begriff fällt der nicht medizinisch indizierte Konsum von verschreibungspflichtigen Medikamenten sowie der von Alkohol oder anderen psychoaktiven Substanzen mit der Absicht, die kognitive Leistungsfähigkeit oder Stimmung zu verbessern. Methylphenidat, Modafinil und andere verschreibungspflichtige und illegale Stimulanzien stehen im Zentrum der Diskussion. Während die meisten Menschen frei erhältliche Stoffe wie Koffein zur Leistungssteigerung nutzen, fällt die Prävalenz für pharmakologisches Neuroenhancement in Deutschland deutlich geringer aus.

Psychoaktive Substanzen wirken auf unterschiedliche körpereigene Steuerungsprozesse ein. Im Kontext der Verbesserung psychischer Fähigkeiten soll vor allem im Gehirn die Aktivität der Nervenzellen erhöht werden, vorrangig indem in Prozesse der aktivierenden Neurotransmitter Dopamin und Noradrenalin eingegriffen wird. Der Nachweis, dass spezifisch wirksame Psychopharmaka bei gesunden Menschen tatsächlich zu einer leistungsrelevanten Verbesserung einzelner Fähigkeiten führen können, gilt bisher als noch nicht erbracht. Das Nebenwirkungspotenzial dieser Präparate ist dagegen erwiesenermaßen erheblich. Dies wurde teils erst unter langjährigen Anwendungsbedingungen in vollem Ausmaß deutlich und führte vielfach zur Revision der Nutzen-Risiko-Bewertung und entsprechenden Zulassungs- und Anwendungseinschränkungen. Insbesondere zu folgenden stimulierenden Wirkstoffen konnten bislang sichere Aussagen mit Blick auf eine kognitive Leistungssteigerung bei gesunden Menschen gemacht werden: Amphetamine, Methylphenidat und Modafinil.

<sup>1</sup> Vgl. z. B. Metzigg, W. und Schuster, M.: Lernen zu lernen. Lernstrategien wirkungsvoll einsetzen. Springer. Wiesbaden 2020.

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Was muss bekannt sein?

Die Lernenden sollten aus dem Biologie-Unterricht grundlegende Kenntnisse über den Zellaufbau und die Prozesse an Synapsen mitbringen. Dies ist vor allem für ein tieferes Verständnis der Alzheimer-Demenz hilfreich.

### Zu den curricularen Vorgaben

Diese Unterrichtseinheit orientiert sich am Inhaltsfeld 2 „Lernen und Erziehung“ des Kernlehrplans Erziehungswissenschaft sowie am Inhaltsfeld 1 „Menschliches Erleben und Verhalten“ des Kernlehrplans Psychologie für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen für die Einführungsphase. Die Unterrichtsreihe bietet sich als vertiefende Ergänzung am Ende des Inhaltsfeldes und besonders für einen fächerübergreifenden Unterricht mit dem Fach Biologie an, da sie die Grundlagen der Neurobiologie voraussetzt.

### Hinweise zu den Materialien

Zur Einführung in die Unterrichtseinheit werden die Schülerinnen und Schüler in **M 1** dazu ange-regt, ihre eigenen Lernmethoden zu reflektieren und Lerntipps daraus abzuleiten. Anschließend führen die Lernenden in **M 2** im Rahmen eines Gruppenpuzzles zur Sensibilisierung für die Thematik unterschiedliche Tests zum Lernen mit verschiedenen Sinnen durch. Sie erarbeiten in **M 3** selbstständig, dass aktivierte neuronale Netze die physiologische Grundlage für Lernprozesse darstellen. Lernprozesse verändern ständig neuronale Netzwerke auf Basis der synaptischen Plastizität. Die Lernenden erläutern den Prozess der Langzeitpotenzierung eines Neurons und erfassen diese als ein Modell dafür, wie sich das zentrale Nervensystem an seine Nutzung anpasst. Zur Wiederholung zeichnen sie, ohne Vorlagen zu verwenden, biologische Skizzen eines Neurons sowie einer Synapse und beschriften diese. Die Lernenden erwerben die Kompetenzen, dass Lernprozesse auf Modifizierungen neuronaler Netze beruhen, deren Grundlage die Langzeitpotenzierung als Ausdruck synaptischer Plastizität ist. Die Schülerinnen und Schüler formulieren erste Bedingungen für erfolgreiches Lernen und stellen die Formbarkeit des Gehirns als Basis für das lebenslange menschliche Lernen dar. **M 4** widmet sich der differenzierten Darstellung der Gedächtnisfunktionen und der zugehörigen Hirnregionen. Die Lernenden benennen das Aufnehmen, Speichern und Abrufen von Information als die drei wesentlichen Gedächtniskomponenten. Sie erfassen, dass das Gedächtnis als Prozess und Struktur gedacht werden kann. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Gedächtnisfunktionen unter zeitlicher Perspektive und erläutern das Modell zum Langzeitgedächtnis nach Markowitsch. Darüber hinaus verorten sie die unterschiedlichen Gedächtnisfunktionen in definierten Hirnstrukturen. Dabei stellen sie die Bedeutung des Hippocampus als Schaltstelle zum Neocortex für das Lernen und das bewusste Erinnern besonders heraus. Durch ein Blitzlicht wird mit **M 5** eine Aktivierung von Vorwissen und Präkonzepten zum Thema Alzheimer angeregt. Eine angeleitete arbeitsteilige Recherche im Gruppenpuzzle zur Alzheimer-Demenz unter dem Fokus „Krankheitsverlauf-Ursachen-Diagnose-Behandlung“ verschafft einen differenzierten Überblick über die neurodegenerative Krankheit, der in eine tabellarische Zusammenführung des Wissens mündet. Die beginnende Zerstörung des Hippocampus und Mandelkerns bereits am Anfang des Krankheitsverlaufs verweist eindrücklich auf den Zusammenhang der Neurodegeneration mit nachlassenden Lern- und Gedächtnisprozessen. Die Lernenden stellen die komplexen Zusammenhänge in Form eines fiktiven Briefs schriftlich dar, sodass auch die Textproduktion gefördert wird. **M 6** greift die Enhancement-Debatte unter neurobiologischer Perspektive auf. Die Schülerinnen und Schüler positionieren sich zu Pressemitteilungen und Internetquellen zur Möglichkeit einer Verbesserung kog-

nitiver Leistungen. Sie erarbeiten dazu in **M 7** die molekulare Wirkung von Methylphenidat (Ritalin) und Modafinil an dopaminergen Synapsen. Die Lernenden informieren sich über die Entstehung einer Sucht durch Irritation des Belohnungssystems des Gehirns. Die Schülerinnen und Schüler wägen auf der Basis ihrer Sachkenntnisse die Suchtrisiken der Smart Drugs ab. Die Auswertung von Daten zu Doping am Arbeitsplatz, in der Schule und im Studium in **M 8** erweitert den Blick auf die Nutzung psychoaktiver Präparate und fordert die Lernenden zu einer persönlichen Stellungnahme heraus. Zum Abschluss inszeniert die Lerngruppe mit **M 9** eine Podiumsdiskussion, die als Rollenspiel vorbereitet und durchgeführt wird. Es werden mehrperspektivisch Standpunkte aus Schüler-, Studenten- Pharmazeuten- und neurowissenschaftlicher Sicht ausgearbeitet. Neben der Sachkenntnis werden in diesem Unterrichtsabschnitt auch bioethische Aspekte beleuchtet, indem die mit den Argumenten verbundenen Werte sowie die Folgen möglicher Handlungen miteinbezogen werden. Die Zuschauenden analysieren die Argumente der Rollenspielernden und reflektieren den Diskussionsverlauf. Anhand ihrer Aufzeichnungen findet eine Abschlussdebatte statt, die in eine auf Sachkenntnis und ethischen Überlegungen gründende Neupositionierung zu den Aussagen der 4-Ecken-Methode münden kann.

## Weiterführende Medien

### Bücher

- ▶ Borkenhagen, Ada und Brähler, Elmar (Hg.): Die Selbstverbesserung des Menschen. Wunschmedizin und Enhancement aus medizinspsychologischer Perspektive. Psychosozial-Verlag. Gießen 2012.  
In diesem Buch wird die Tatsache kritisch beleuchtet, dass wissenschaftliche medizinische Erkenntnisse heutzutage nicht mehr nur der Prävention und Heilung von Erkrankungen dienen, sondern auch der „Selbstoptimierung“ des Menschen.
- ▶ Franke, Andreas G.: Hirndoping & Co. Die optimierte Gesellschaft. Springer Verlag. Berlin 2019.  
Das Buch beleuchtet Neuroenhancement aus dem Blickwinkel verschiedener Disziplinen, u. a. der Soziologie, der Medizin, der Sport- und Rechtswissenschaften.
- ▶ Gassen, Hans G.: Das Gehirn. WBG Academic. Darmstadt 2019.  
Der Autor befasst sich nicht nur mit der Geschichte der Hirnforschung, der Entwicklung des Gehirns, dem Biorhythmus und der Neurogenetik, sondern auch mit philosophischen und ethischen Fragen rund um das Gehirn.
- ▶ Hüther, Gerald: Raus aus der Demenz-Falle! Wie es gelingen kann, die Selbstheilungskräfte des Gehirns rechtzeitig zu aktivieren. Goldmann. München 2019.  
Der Hirnforscher wirft einen kritischen Blick auf die gegenwärtige Diskussion um altersbedingte Abbauprozesse im Gehirn und regt zum Umdenken an: Wenn wir unser neuroplastisches Potenzial nutzen, können wir bis ins hohe Alter Neues entdecken und unser Leben selbstbestimmt gestalten.

**Internetseiten**

- ▶ Deutsche Alzheimer Gesellschaft e.V.: Das Wichtigste über die Alzheimer Krankheit.  
Verfügbar unter: [www.deutsche-alzheimer.de/demenz-wissen/die-alzheimer-krankheit](http://www.deutsche-alzheimer.de/demenz-wissen/die-alzheimer-krankheit)
- ▶ Planet Wissen: Alzheimer.  
Verfügbar unter: [www.planet-wissen.de/gesellschaft/krankheiten/alzheimer/index.html](http://www.planet-wissen.de/gesellschaft/krankheiten/alzheimer/index.html)
- ▶ Spektrum: Alzheimersche Krankheit.  
Verfügbar unter: [www.spektrum.de/lexikon/biologie/alzheimersche-krankheit/2593](http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/alzheimersche-krankheit/2593)
- ▶ Deutscher Bundestag: Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung als gesellschaftliche Herausforderung.  
Verfügbar unter: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/079/1707915.pdf>
- ▶ Uni Hamburg: Gehirndoping.  
Verfügbar unter: [www.uni-hamburg.de/campuscenter/beratung/beratungsangebote/workshop-coaching/vortragsreihe-querab/gehirndoping.pdf](http://www.uni-hamburg.de/campuscenter/beratung/beratungsangebote/workshop-coaching/vortragsreihe-querab/gehirndoping.pdf)
- ▶ Alzheimer: Eine dreidimensionale Entdeckungsreise.  
Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=paquj8hSdpc>
- ▶ ZDF Terra Xplore: Machen Smart Drugs schlau?  
Verfügbar unter: [www.zdf.de/dokumentation/terra-xplore/machen-smart-drugs-schlau-100.html](http://www.zdf.de/dokumentation/terra-xplore/machen-smart-drugs-schlau-100.html)

[letzter Abruf aller Links: 11.12.2023]

## Auf einen Blick

---

### 1. Stunde

<b>Thema:</b>	Einführung ins Themenfeld „Lernen“
<b>M 1</b>	<b>Einstieg: Lernen mit Methode</b>
<b>Inhalt:</b>	Die Lernenden werden dazu angeregt, ihre eigenen Lernmethoden zu reflektieren.

---

### 2./3. Stunde

<b>Thema:</b>	Lernprozess als Modifizierung neuronaler Netze
<b>M 2</b>	<b>Lernen – Ein Experiment (I)</b>
<b>M 3</b>	<b>Lernen – Ein Experiment (II)</b>
<b>Inhalt:</b>	Die Lernenden beschäftigen sich mit den Bedingungen für erfolgreiches Lernen.
<b>Zusatzmaterial:</b>	Audiodatei

---

### 4./5. Stunde

<b>Thema:</b>	Funktionen des Gedächtnisses
<b>M 4</b>	<b>Die Modellierung von Gedächtnissystemen</b>
<b>Inhalt:</b>	Die Lernenden differenzieren und verorten die unterschiedlichen Gedächtnisfunktionen.

---

### 6./7. Stunde

<b>Thema:</b>	Zusammenhang der Neurodegeneration mit Lern- und Gedächtnisprozessen
<b>M 5</b>	<b>Alzheimer-Demenz: Auswirkung auf das Gedächtnis</b>
<b>Inhalt:</b>	Die Lernenden befassen sich mit den Ursachen und dem Verlauf der Alzheimer-Demenz.

---

## 8./9. Stunde

**Thema:** Neuroenhancement und Sucht

**M 6** Smart Drugs: Mit Neuroenhancement das Gehirn dopen?

**M 7** Wirkung und Suchtrisiko von Neuroenhancern

**M 8** Doping am Arbeitsplatz

**Inhalt:** Die Lernenden beschäftigen sich mit der Entstehung von Sucht sowie den Chancen und Risiken von Smart Drugs zur Verbesserung kognitiver Fähigkeiten.

---

## 10./11. Stunde

**Thema:** Abschlussdebatte

**M 9** Rollenspiel: Riskantes Hirndoping oder legitime Leistungsstütze?

**Inhalt:** Die Lernenden führen ein Rollenspiel durch und beziehend abschließend begründet Stellung zum Thema Neuroenhancement.

---

## Erwartungshorizonte

**M 1****Einstieg: Lernen mit Methode****Aufgaben**

1. Nehmen Sie sich 5 Minuten Zeit und notieren Sie alles, was Ihnen zu den folgenden Fragen einfällt:
  - a) Unter welchen Bedingungen lerne ich am besten?
  - b) Welche Probleme begegnen mir häufig beim Lernen?
  - c) Welche Strategien nutze ich, um diese Probleme zu lösen?
2. Tauschen Sie sich zu zweit über Ihre Notizen aus und sammeln Sie Lerntipps, die auch für Ihre Mitschülerinnen und Mitschüler hilfreich sein könnten.
3. Tragen Sie die Lerntipps, die Sie zu zweit gesammelt haben, im Plenum zusammen.

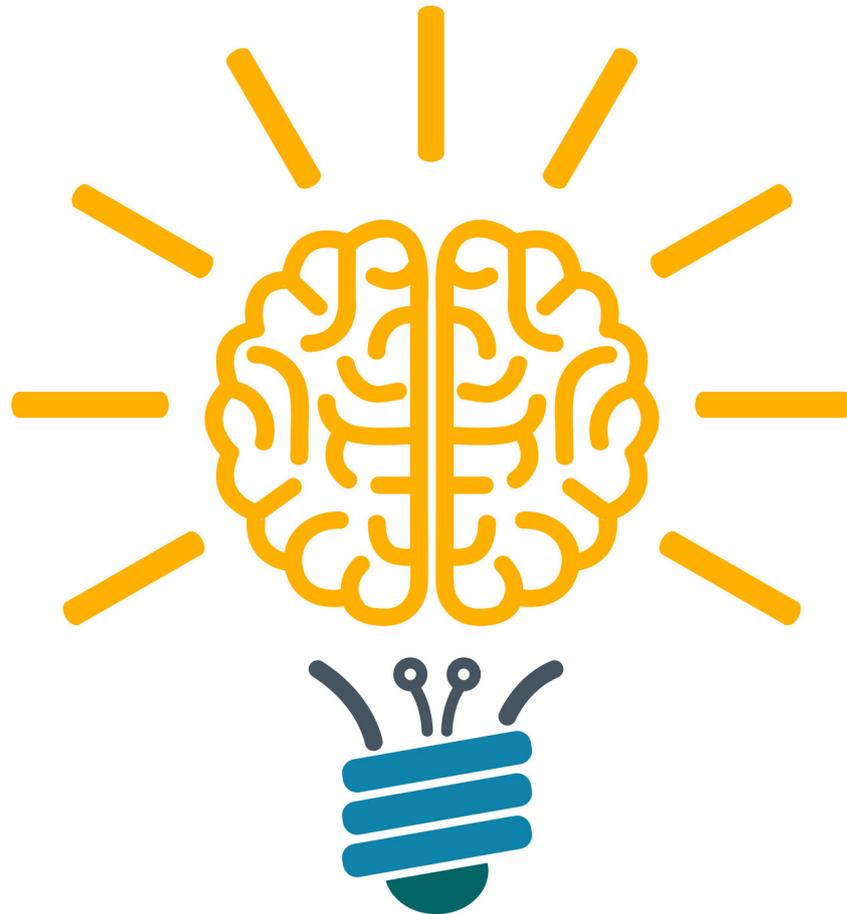


Bild: Pavlo Stavnichuk/istock/Getty Images Plus

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Neuroenhancement mit Smart Drugs*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

