

Substanzen und das Gehirn

Informationen für Lehrpersonen



1/8

Arbeitsauftrag	<p>Einstieg: Die SuS ordnen Promillewerte und deren Einfluss auf die Fahrfähigkeit richtig zu. Mit Hilfe eines Promillerechners können die Werte in Relation zum Alkoholkonsum gesetzt werden.</p> <p>Spielform – Substanzen und deren Einfluss auf Gehirnregionen Die SuS ordnen Wirkungen einzelner Substanzen anhand von Spielkarten zu und verstehen so deren Wirkungsweise und Auswirkungen auf die Fahrtüchtigkeit.</p> <p>Recherche – Langzeitschäden und Neurotoxizität Die SuS recherchieren Langzeitauswirkungen und neurotoxische Schädigungen des Gehirns durch verschiedene Substanzen. Zum Abschluss stehen Diskussionsfragen zur Verfügung.</p>
Ziel	<p>Die SuS können erklären, wie unterschiedliche Substanzen spezifische Hirnareale beeinflussen.</p> <p>Die SuS können Zusammenhänge zwischen beeinträchtigten Hirnfunktionen und Risiken im Strassenverkehr verstehen.</p>
Material	<p>Arbeitsblätter Laptop / Tablet für Berechnung Promillewerte und für Recherche Übersicht «Gehirnfunktionen» als Hilfsmittel</p>
Sozialform	EA / PA, GA, EA / PA
Zeit	90 `

Zusätzliche
Informationen:

- Sucht Schweiz, Alkohol, illegale Drogen und Medikamente im Strassenverkehr (Merkblatt)
<https://shop.addictionsuisse.ch/de/alkohol/76-im-fokus-alkohol-illegale-drogen-und-medikamente-im-strassenverkehr.html>
- Promillerechner «be my angel tonight»:
<https://www.bemyangel.ch/web-app/#/>

Substanzen und das Gehirn

Arbeitsmaterial



2/8

Einstieg – Einfluss von Alkohol auf die Fahrfähigkeit



Wie wirkt sich der Konsum von Alkohol in unterschiedlichen Mengen auf die Fahrfähigkeit aus?
Ordnen Sie die einzelnen Auswirkungen und Promillewerte korrekt zu.
Mit dem Promillerechner von «be my angel tonight» können Sie selbst Promillewerte schätzen lassen.

Ab 0.2 – 0.5 Promille	Das Gleichgewicht ist gestört, die Reaktionszeit deutlich verlängert, Nachtsicht und Konzentrationsfähigkeit sind reduziert, Enthemmung und Selbstüberschätzung nehmen zu.
Ab 0.5 – 1 Promille	Aufmerksamkeit, Wahrnehmungsfähigkeit, Seh- und Hörvermögen lassen nach, die Reaktionszeit nimmt zu, die Risikobereitschaft ist erhöht.
Ab 1 – 2 Promille	Gedächtnislücken, Bewusstseinsstörungen, Verlust der Bewegungskoordination treten auf, bis hin zur schweren Alkoholvergiftung mit Bewusstlosigkeit und Atemstillstand.
Ab 2 Promille	Sprachstörungen, Verwirrtheit, Orientierungsschwierigkeiten und Tunnelblick treten auf, die Anpassung der Augen an Helligkeit und Dunkelheit ist verlangsamt.

Quelle: Sucht Schweiz, Alkohol, illegale Drogen und Medikamente im Strassenverkehr (Merkblatt)

Bedeutung der Promillewerte

Mit der Web-App «Be my angel tonight» kann die Blutalkoholkonzentration geschätzt werden, abhängig von Geschlecht, Gewicht und Alkoholkonsum.

<https://www.bemyangel.ch/web-app/#/>



Substanzen und das Gehirn

Arbeitsmaterial



3/8

Substanzen und deren Einfluss auf das Gehirn



Ziehen Sie jeweils abwechselungsweise eine Karte aus den Kategorien «betroffenes Hirnareal», «Wirkung» und «Auswirkungen im Strassenverkehr» und ordnen Sie diese korrekt den einzelnen Substanzen zu.

Substanzen

Alkohol	Cannabis
Benzodiazepine (Beruhigungsmittel)	Kokain
Amphetamine (Aufputschmittel)	MDMA (Ecstasy)

Betroffenes Hirnareal

Kleinhirn	Frontallappen
Frontallappen / Belohnungssystem	Belohnungssystem / Frontallappen
Hippocampus / Kleinhirn	Serotoninsystem / Sehzentrum

Substanzen und das Gehirn

Arbeitsmaterial



4/8

Wirkung

Koordinations- und Gleichgewichtsstörungen	Langsamere Entscheidungsfindung
Übererregung, Schlaflosigkeit	Selbstüberschätzung, Aggressivität
Müdigkeit, verlangsamte Reflexe	Verzerrte Wahrnehmung, Euphorie

Auswirkungen im Strassenverkehr

Unsicheres Lenken, verzögerte Bremsreaktionen	Verlängerte Reaktionszeit, Fehleinschätzungen
Risikofreudiges Fahren, Missachtung von Verkehrsregeln	Übersehen von Hindernisse oder anderen Fahrzeugen
Unkontrollierte Müdigkeitsanfälle, verzögerte Handlungen	Aggressives Fahrverhalten, Erschöpfung nach Wirkungsabfall

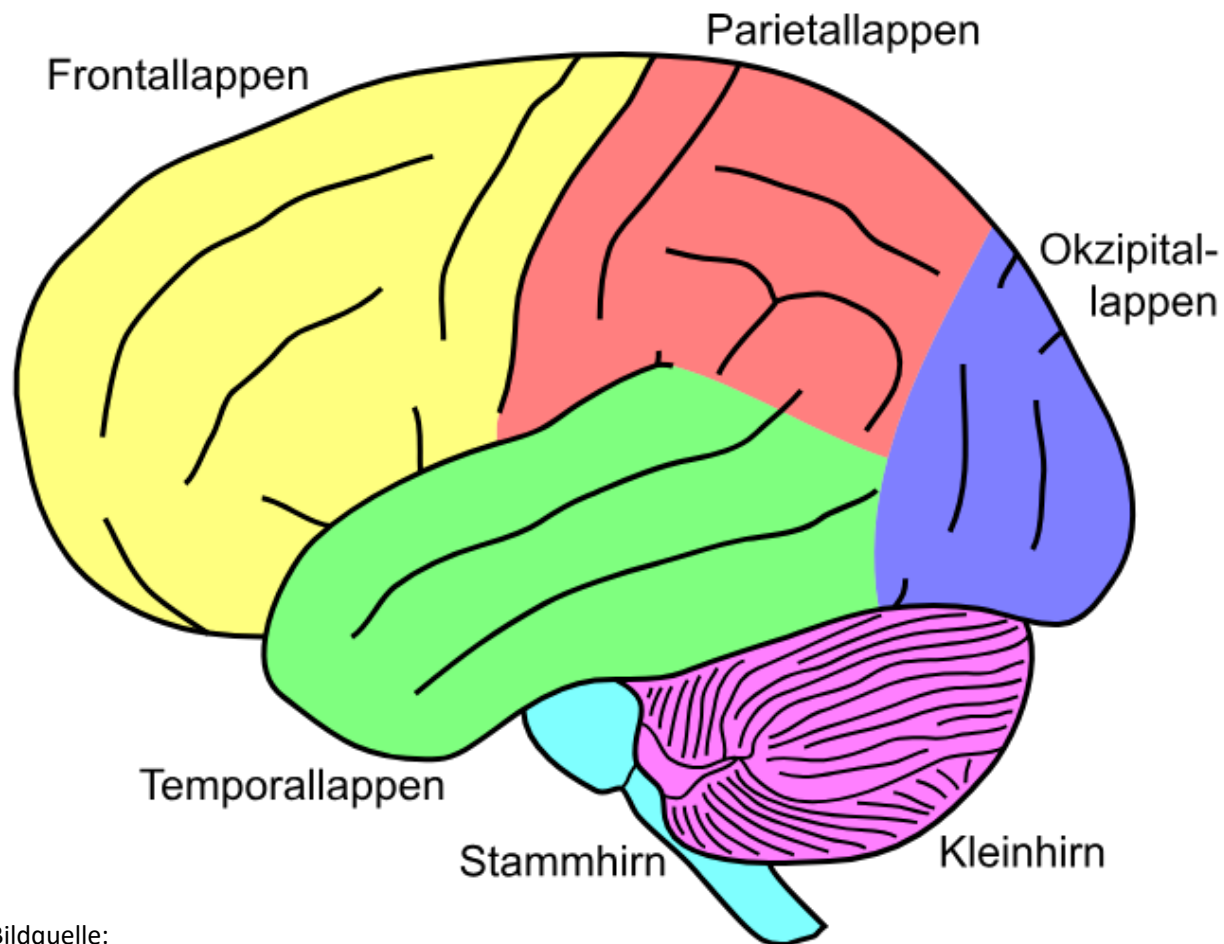
Substanzen und das Gehirn

Arbeitsmaterial



5/8

Hirnregionen und Aufgaben - Übersicht



Wichtigste Aufgaben d. Hirnregionen

Frontallappen

Impulskontrolle, Persönlichkeit und Sozialverhalten

Parietallappen

Rechnen, Schreiben, Links-Rechts-Orientierung und Fingerwahrnehmung

Okzipitalappen / Hinterhauptlappen

Verarbeitung visueller Informationen

Kleinhirn

Bewegungsabläufe, Gleichgewichtsgefühl, Kontrolle der gesamten Motorik

Stammhirn

Schlaf-Wach-Zyklus, Bewusstsein, Atmungs- und Herz-Kreislauf-Kontrolle

Temporallappen

Sprachverständnis, visuelles Gedächtnis, emotionale Verarbeitung

Bildquelle:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gehirn,_lateral_-_Lobi_%2B_Stammhirn_%2B_Cerebellum_deu.svg

Substanzen und das Gehirn

Arbeitsmaterial



6/8

Langzeitschäden und neurotoxische Wirkungen



Erklären Sie, warum bestimmte Substanzen neurotoxisch wirken können und wie sie dauerhafte Schäden im Gehirn verursachen.
(Neurotoxizität = Eigenschaft einer Substanz, schädigend auf Nervengewebe zu wirken)
Recherchieren Sie die benötigten Inhalte und Antworten im Internet und in Fachliteratur.

Substanz	Neurotoxische Wirkung	Mögliche Langzeitschäden
Alkohol		
Cannabis		
Amphetamine		
MDMA (Ecstasy)		
Kokain		

Diskussions-/ Forschungsfragen:

1. Warum sind bestimmte Hirnareale (z. B. Hippocampus oder Frontallappen) besonders anfällig für Langzeitschäden?
2. Welche Folgen können neurotoxische Substanzen auf junge, sich noch entwickelnde Gehirne haben?
3. Gibt es Substanzen, deren Schäden reversibel sind? Begründen Sie Ihre Meinung.

Substanzen und das Gehirn

Lösungsvorschlag



7/8

Lösungsvorschlag

Einstieg

Ab 0.2 – 0.5 Promille	<i>Aufmerksamkeit, Wahrnehmungsfähigkeit, Seh- und Hörvermögen lassen nach, die Reaktionszeit nimmt zu, die Risikobereitschaft ist erhöht.</i>
Ab 0.5 – 1 Promille	<i>Das Gleichgewicht ist gestört, die Reaktionszeit deutlich verlängert, Nachtsicht und Konzentrationsfähigkeit sind reduziert, Enthemmung und Selbstüberschätzung nehmen zu.</i>
Ab 1 – 2 Promille	<i>Sprachstörungen, Verwirrtheit, Orientierungsschwierigkeiten und Tunnelblick treten auf, die Anpassung der Augen an Helligkeit und Dunkelheit ist verlangsamt.</i>
Ab 2 Promille	<i>Gedächtnislücken, Bewusstseinsstörungen, Verlust der Bewegungskoordination treten auf, bis hin zur schweren Alkoholvergiftung mit Bewusstlosigkeit und Atemstillstand.</i>

Substanzen und deren Einfluss auf das Gehirn

Substanz	Betroffenes Hirnareal	Wirkung	Auswirkungen im Strassenverkehr
Alkohol	<i>Kleinhirn</i>	<i>Koordinations- und Gleichgewichtsstörungen</i>	<i>Unsicheres Lenken, verzögerte Bremsreaktionen</i>
Cannabis	<i>Frontallappen</i>	<i>Langsamere Entscheidungsfindung</i>	<i>Verlängerte Reaktionszeit, Fehleinschätzungen</i>
Kokain	<i>Belohnungssystem, Frontallappen</i>	<i>Selbstüberschätzung, Aggressivität</i>	<i>Risikofreudiges Fahren, Missachtung von Verkehrsregeln</i>
MDMA (Ecstasy)	<i>Serotoninsystem, Sehzentrum</i>	<i>Verzerrte Wahrnehmung, Euphorie</i>	<i>Übersehen von Hindernissen oder anderen Fahrzeugen</i>
Benzodiazepine	<i>Hippocampus, Kleinhirn</i>	<i>Müdigkeit, verlangsamte Reflexe</i>	<i>Unkontrollierte Müdigkeitsanfälle, verzögerte Handlungen</i>
Amphetamine	<i>Frontallappen, Belohnungssystem</i>	<i>Überregung, Schlaflosigkeit</i>	<i>Aggressives Fahrverhalten, Erschöpfung nach Wirkungsabfall</i>

Substanzen und das Gehirn

Lösungsvorschlag



8/8

Langzeitschäden und neurotoxische Wirkung

Substanz	Neurotoxische Wirkung	Mögliche Langzeitschäden
Alkohol	<i>Schädigung von Nervenzellen, Reduktion der Hirnmasse</i>	<i>Gedächtnisverlust, emotionale Verflachung, Demenzrisiko</i>
Cannabis	<i>Beeinträchtigung der Synapsenbildung im Hippocampus</i>	<i>Gedächtnis- und Konzentrationsprobleme, Lernschwierigkeiten</i>
Amphetamine	<i>Dopaminmangel durch Überstimulation, Nervenzellentod</i>	<i>Bewegungsstörungen (Parkinson-ähnliche Symptome)</i>
MDMA (Ecstasy)	<i>Abbau von Serotonintransportern, Überlastung der Synapsen</i>	<i>Depressionen, Angststörungen, Schlafprobleme</i>
Kokain	<i>Durchblutungsstörungen im Gehirn, Nervenschädigungen</i>	<i>Dauerhafte Konzentrationsprobleme, emotionale Instabilität</i>

Warum sind bestimmte Hirnareale (z. B. Hippocampus oder Frontallappen) besonders anfällig für Langzeitschäden?

Diese Areale sind besonders aktiv bei Lern- und Entscheidungsprozessen und haben eine hohe Dichte an Rezeptoren, die durch Substanzen beeinträchtigt werden.

Welche Folgen können neurotoxische Substanzen auf junge, sich noch entwickelnde Gehirne haben?

Entwicklungsverzögerungen, bleibende kognitive Defizite, emotionale Instabilität, erhöhtes Suchtrisiko.

Gibt es Substanzen, deren Schäden reversibel sind? Begründet eure Meinung.

Bei geringen Mengen und frühzeitigem Absetzen können leichte Beeinträchtigungen (z. B. durch Alkohol oder Cannabis) teilweise reversibel sein. Amphetamine oder Kokain können jedoch dauerhafte Nervenschäden verursachen.