

## Abhängigkeit der Reaktionszeit von der Art des Reizes

### Versuchsziele

- These bestätigen, dass akustische Reize schneller aufgenommen und verarbeitet werden als optische Reize.
- Unterschiedliche Reize kennenlernen.
- Reaktionszeiten bestimmen.
- Humanphysiologische Messung durchführen.

### Grundlagen

Wir nehmen unsere Umwelt durch Reize wahr. Dies ermöglicht erst, dass wir auf unsere Umwelt reagieren und in ihr leben können.

Die Zeitspanne zwischen der Wahrnehmung des Reizes und der Reaktion auf den Reiz wird als Reaktionszeit bezeichnet.

Da die Reize, welche wir aufnehmen, sehr unterschiedlicher Natur sind und dementsprechend von verschiedenen Sinneszellen unterschiedlicher Sinnesorgane aufgenommen werden (siehe Tab. 1), könnten sich auch die Reaktionszeiten unterscheiden.

Tab. 1: Übersicht über die Umweltreize.

Sinn	Organ	Reiz
Hören	Ohren	Schallwellen
Sehen	Augen	Helligkeit und Farbe
Riechen	Nase	Duftmoleküle
Schmecken	Zunge	salzig, sauer, süß, bitter, umami
Tasten	Haut	Druck/ Berührung, Temperatur

Wird ein Reiz von einer Sinneszelle empfangen, werden nur Signale ab einer bestimmten Reizstärke weitergeleitet. Man spricht daher von ober- und unter-schweligen Reizen, je nachdem ob der Schwellenwert überschritten wird oder nicht. Die unter-schweligen Reize werden nicht über die Nervenbahnen als Information weitergeleitet. Durch diese erste Filtration wird einer Reizüberflutung vorgebeugt.

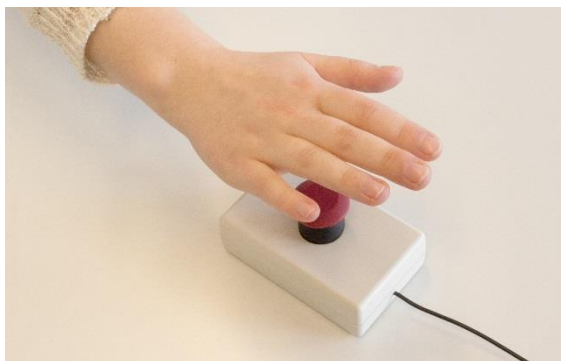


Abb. 1: Bestimmung der Reaktionszeit bei optischen und akustischen Reizen.

Soll die Reaktionszeit bestimmt werden, benötigt man ober-schwellige Reize, welche bewusst wahrgenommen werden, wie ein optische Signal oder einen Pfeifton.

Die Reaktionszeiten unterschiedlicher Sinneszelltypen unterscheiden sich, da sich die Sinneszellen sowohl im Aufbau als auch in der Art Reizaufnahme unterscheiden.

Bei der Aufnahme von Lichtreizen dauert die Umwandlung von der Lichtenergie in neuronale Signale, welche von der Netzhaut an das Gehirn weitergeleitet werden können, länger als die Umwandlung der Schallenergie in neuronale Signale, die vom Gehörsinn ausgesendet werden (siehe Tab. 2).

Die Reaktionszeit kann auch trainiert werden. Messungen haben ergeben, dass Leistungssportler sehr viel kürzere Reaktionszeiten auf optische und akustische Signale besitzen als Nicht-Sportler. Dies liegt daran, dass ähnliche Reize in kurzer Folge dazuführen, dass der bewusste Teil der Reaktion in den unbewussten verlegt wird. Die Reaktion auf den spezifischen Reiz läuft automatisierter ab.

Tab. 2: Vergleich zu Reaktionszeiten unter unterschiedlichen Bedingungen.

Reizart	Nicht-Sportler	Leistungssportler
optisch	0,20 – 0,35	0,05 – 0,09
akustisch (Startschuß)	0,17 – 0,27	0,05 – 0,07

In diesem Versuch soll die These geprüft werden, dass unterschiedliche Reize verschiedene Reaktionszeiten hervorrufen. Dafür wird die Reaktionszeit auf einen optischen Reiz mit der Reaktionszeit eines akustischen Reizes verglichen. Da bei beiden Messungen als Reaktion ein Taster mit der Hand gedrückt werden muss, ist ein Unterschied in der Zeitspanne von der Aussendung des verarbeiteten Reizes vom Gehirn und der motorischen Reaktion ausgeschlossen.

### Gefährdungsbeurteilung

Es werden keine gefährlichen Chemikalien verwendet.

#### Geräte und Chemikalien

1 Pocket-CASSY 2 Bluetooth.....	524 018
1 CASSY Lab 2.....	524 220
1 Reaktionstest-Adapter S.....	524 0461
1 Fußtaster.....	662 149
Zusätzlich erforderlich	
1 Messlatte oder Maßband	
1 PC mit Windows XP/Vista/7/8 Für eine kabellose Messung zusätzlich nötig:	
1 Akku für Pocket-CASSY 2 Bluetooth .....	524 019
1 Bluetooth-Dongle.....	524 0031


## Versuchsaufbau und -vorbereitung

### Versuchsvorbereitung

Den Fußtaster mit dem Reaktionstest-Adapter S verbinden. Diesen auf das Pocket CASSY 2 Bluetooth stecken. Das Pocket CASSY 2 Bluetooth mit dem Computer verbinden.

### Versuchsdurchführung

#### Messung der Reaktionszeit bei optischem Reiz

1. Einstellungen in CASSY Lab 2 laden.
2. Der Proband sollte ruhig und entspannt sein. Zur Bestimmung der Reaktionszeit mit der Hand legt der Proband die auf den Fußtaster.
3. Messreihe mit  starten.
4. Der Proband aktiviert durch einmaliges Drücken des Tasters den Versuch.
3. Nach einer zufälligen Zeit erscheint ein Zeiger in der Anzeige. Zur Reaktion muss der Proband nun möglichst schnell den Taster drücken. Die Reaktionszeit wird gemessen, angezeigt und in der Tabelle als Messwert gespeichert.

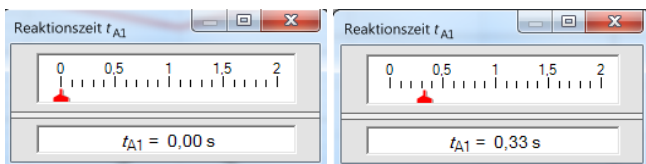



Abb. 2: Links: Signal erscheint als Reiz. Rechts: Nach Betätigen des Tasters wird die Reaktionszeit angezeigt.

4. Zum Starten einer neuen Messung erneut den Taster betätigen, wodurch wieder das Signal erscheint, auf das reagiert werden muss.
5. Gewünschte Anzahl an Reaktionsmessungen auf diese Weise aufnehmen (10 – 20).
6. Messreihe mit  beenden. Messung speichern.

#### Messung der Reaktionszeit bei optischem Reiz

1. Einstellungen in CASSY Lab 2 laden.
2. Analog zur Messreihe mit dem optischen Reiz vorgehen. Dafür muss eine neue Messreihe gestartet werden. Um Störfaktoren zu beseitigen schließt der Proband während des Reaktionstest seine Augen.


### Beobachtung

Tab. 3: Übersicht der gemessenen Reaktionszeiten in Sekunden.

Messung	Optischer Reiz	Akustischer Reiz
1	0,26	0,20
2	0,25	0,20
3	0,22	0,19
4	0,29	0,22
5	0,30	0,22
6	0,34	0,20
7	0,26	0,22
8	0,26	0,18
9	0,29	0,18
10	0,31	0,19

Es wurden jeweils 10 Reaktionszeiten des Probanden mit einem optischen Reiz und einem akustischen Reiz aufgenommen (siehe Tab. 3).

### Auswertung

Die durchschnittliche Reaktionszeit kann durch die Bildung des Mittelwertes aus den Messkurven bestimmt werden. Dazu mit der rechten Maustaste auf das Diagramm klicken,  **Mittelwert einzeichnen** auswählen und den gewünschten Kurvenbereich markieren. Der Wert erscheint in der Statuszeile links unten und kann als Text an eine beliebige Stelle in das Diagramm gezogen werden (siehe Abb. 3 und Abb. 4).

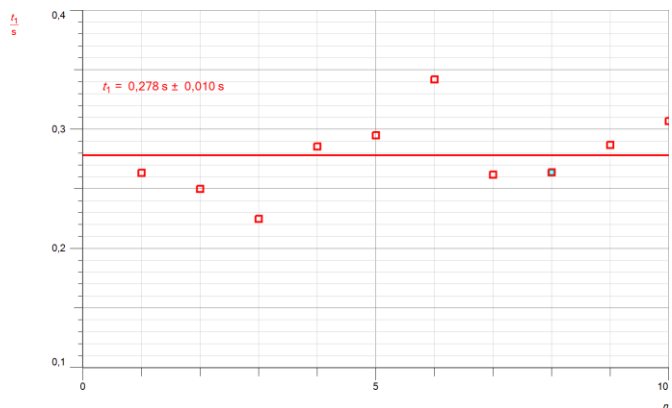


Abb. 3: Diagramm der Messergebnisse bei optischem Reiz.

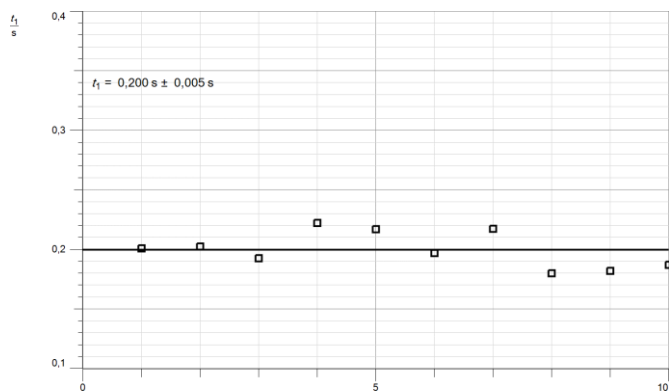


Abb. 4: Diagramm der Messergebnisse bei akustischen Reiz.

Das Betätigen des Tasters als Reaktion auf die akustischen Reize war signifikant schneller als auf den optischen Reiz (im Durchschnitt ~ 30 %, siehe Tab. 4).

Tab. 4: Übersicht über die durchschnittlichen Reaktionszeiten (s).

	Optischer Reiz	Akustischer Reiz
Mittelwert	0,278	0,200

### Ergebnis

Die Reaktionszeiten auf optische und akustische Reize wurden mit einem Handtaster untersucht. Dabei war die durchschnittliche Reaktionszeit auf die akustischen Signale signifikant schneller als auf die optischen Signale.

Die These, dass akustische Reize schneller aufgenommen und verarbeitet werden als akustische Reize, kann bestätigt werden.