

Kommentiertes Aufgabenbeispiel aus den

**Bildungsstandards im Fach Biologie für den
Mittleren Schulabschluss**

Beschluss vom 16.12.2004



11. Aufgabenbeispiel: Lesen mit dem Finger

Basiskonzept Struktur und Funktion

Bei Blinden ersetzt der Tastsinn den fehlenden Sehsinn. So lesen Blinde mit dem Finger, indem sie im Papier oder anderen Oberflächen erhabene Punkte ertasten. Das Alphabet wird durch eine Punkt Kombination aus 6 Punkten gebildet.

Worauf die Lesetauglichkeit des Fingers beruht, dokumentieren die in den Materialien 2 und 3 dargestellten Experimente.

Material 1:

Abb.1 a: BRAILLE-Schrift

Abb. 1 b: Blindenschrift im Aufzug

1. Buchstabengruppe der Braille-Schrift

•	•	• •	• •	•	• •	• •	• •	•	• •
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

2. Buchstabengruppe

•	•	• •	• •	•	• •	• •	• •	•	• •
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T

3. Buchstabengruppe

• •	•	• •	• •	
• •	• •	• •	• •	
U	V	X	Y	Z

1	• •	4
2	• •	5
3	• •	6
Punktbenennung		



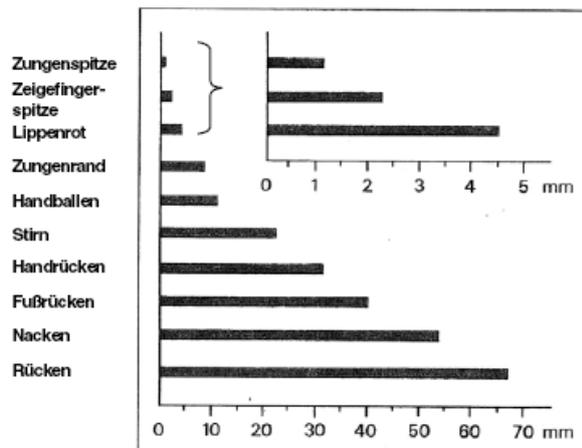
Quelle: Herbert Jelinek, Hamburg (Kommission)

Quelle: Kommission

Material 2: Tastsinn in der Haut



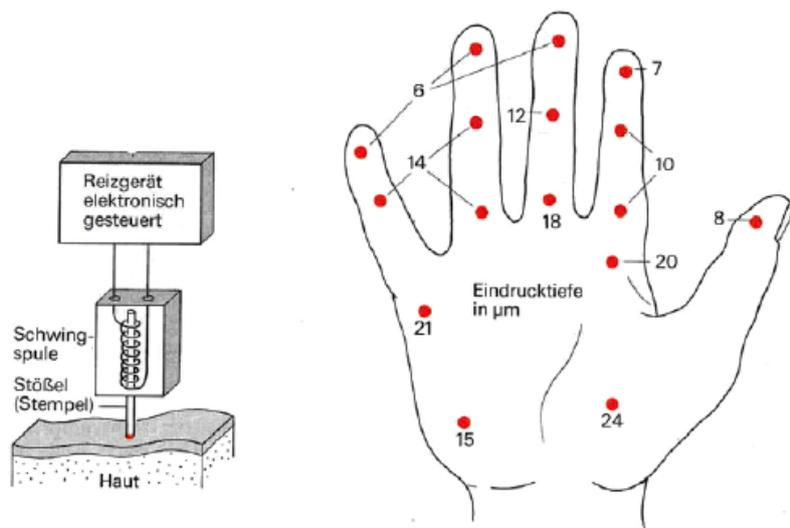
Messmethode: Wird der Abstand der beiden Spitzen des Zirkels geringer als hier angegeben auf einen Hautbereich gesetzt, hat eine Versuchsperson bei geschlossenen Augen den Eindruck, als würde sie von nur einer Spitze berührt.



Quelle: Schmidt, R. F. (Hrsg.): Grundriss der Sinnesphysiologie, Springer-Verlag, 1980, S. 99 (verändert)

Material 3: Empfindlichkeit des Tastsinns im Handbereich

Hinweis: An der Innenfläche der Hand wird der Stößel des Reizgerätes nur dann wahrgenommen, wenn er in einer bestimmten Tiefe in die Haut eindrückt. Bei den Zahlenangaben handelt es sich um Tausendstel Millimeter.



Quelle: Schmidt, R. F. (Hrsg.) Grundriss der Sinnesphysiologie, Springer-Verlag, 1980, S. 97 (verändert)

Aufgabenstellung:

- 1.1 Ermitteln Sie, welche der sechs Punkte zur Bildung der Buchstaben A bis J der Braille-Schrift (Material 1, Abb. 1a) kombiniert werden. Zeichnen Sie drei weitere Punktkombinationen, die bei der Gestaltung dieser 1. Buchstabengruppe der Blindenschrift nicht berücksichtigt wurden.
- 1.2 Ermitteln Sie ebenso das Gestaltungsprinzip für die Buchstabenreihe K bis T (2. Gruppe) und U – Y (3. Gruppe) durch Vergleichen mit den Buchstaben der 1. Gruppe. Zeichnen Sie wieder je drei Punktkombinationen, die bei der Gestaltung der 1. und 2. Buchstabengruppe nicht berücksichtigt wurden.
- 1.3 Ergänzen Sie die Punkte für den Buchstaben Z.
- 1.4 Sie das Gestaltungsprinzip der Zahlen (Material 1, Abb. 1b).
2. Ermitteln Sie die Fragestellungen, die den Versuchsanordnungen in Material 2 und 3 zugrunde liegen, und nennen Sie die jeweiligen Ergebnisse!
3. Erläutern Sie umfassend, warum sich insbesondere die Fingerspitzen zum Lesen eignen.

Erwartungshorizont:

Erwartete Schülerleistung		AFB	Standards			
			F	E	K	B
1.1	1. Buchstabengruppe: Die Zeichen für die Buchstaben werden durch die Punkte 1, 2, 4 und 5 konstruiert. (Andere Formulierungen möglich.) Ergänzungen: z. B. nur Punkt 5; Punkt 4 und 5; 2 und 5. Auch zeichnerische Darstellung möglich.	II		3 7	9	
1.2	2. Buchstabengruppe: Den Zeichen der 1. Gruppe ist jeweils Punkt 3 zugefügt. Ergänzungen: 5, 3; 4,5,3; 2,5,3 ... 3. Buchstabengruppe: Den Zeichen der 1. Gruppe sind jeweils die Punkte 3 und 6 zugefügt. Ergänzungen: 5,3,6; 4,5,3,6; 2,5,3,6 ...					
1.3	<ul style="list-style-type: none"> • Jede Ziffer wird durch die Punkte 3, 4, 5 und 6 codiert, der Zahlenwert (1, 2, 3, 4...) nutzt dann die Punktkombinationen der ersten • Buchstaben des Alphabets. • 					
1.4	in aufsteigender Folge.					
2	In der in Material 2 dargestellten Versuchsanordnung wird der Frage nachgegangen, wie groß das räumliche Auflösungsvermögen einer Hautpartie ist, zwei gleichzeitig gegebene Druckreize (Reize für den Tastsinn) getrennt wahrzunehmen. Das Auflösungsvermögen der Haut im Rücken- und Nackenbereich ist mit 5 bis 7 cm sehr gering und mit 1 bis 2,3 mm in der Zungenspitze und den Fingerspitzen am höchsten. In der in Material 3 dargestellten Versuchsanordnung wird der Frage nachgegangen, wie stark ein Druckreiz (Reiz für den Tastsinn) ausgeübt sein muss, um wahrgenommen zu werden. Der Untersuchungsbereich beschränkt sich auf die Handinnenfläche. Die Sensibilität der druckempfindlichen Sinneszellen ist mit 7 bzw. 6 µm Eindringtiefe im Fingerspitzenbereich am größten und nimmt zur Handinnenfläche deutlich ab. Alle Aussagen in sachgerechter Schülersprache ohne Kenntnis von Mechanorezeptoren.	II	2.4	7		
3	Der Abstand zwischen zwei Druckpunkten ist in der Zungenspitze mit 1 mm geringer als in der Fingerspitze. Theoretisch müsste das Lesen mit der Zunge am besten gelingen. Die hohe Beweglichkeit der Finger, die große Dichte der Tastsinneszellen in der Fingerspitze, die hohe Sensibilität für Druck im Fingerspitzenbereich und die Unabhängigkeit von hygienischen Überlegungen bedingen die besonders gut nutzbare Tauglichkeit der Fingerspitzen als Ersatzsinnesorgan für das Lesen.	III	1.2 2.3	6		2