

Tabelle 1.2: Beispiel eines 3x2-Versuchsplans: „Was benötigen Samen zum Keimen?“

	Licht	kein Licht
viel Wasser	<i>Kontrollansatz:</i> Erde, Samen, Licht, viel Wasser	<i>Testansatz 3:</i> Erde, Samen, kein Licht, viel Wasser
wenig Wasser	<i>Testansatz 1:</i> Erde, Samen, Licht, wenig Wasser	<i>Testansatz 4:</i> Erde, Samen, kein Licht, wenig Wasser
kein Wasser	<i>Testansatz 2:</i> Erde, Samen, Licht, kein Wasser	<i>Testansatz 5:</i> Erde, Samen, kein Licht, kein Wasser

Zur Berechnung der Versuchsansätze gilt folgende Regel: Die Anzahl gewählter Ausprägungen der jeweiligen unabhängigen Variablen werden miteinander multipliziert.

Beispiel: „Was benötigen Samen zum Keimen?“ - Bezieht man die drei unabhängigen Variablen Erde, Licht und Wasser ein und wählt

- für die Ausprägungen der unabhängigen Variable Erde zwei Möglichkeiten (Erde / keine Erde) ergibt dies die Zahl 2 für Erde.
- für die Ausprägungen der unabhängigen Variable Wasser drei Möglichkeiten (viel Wasser / wenig Wasser / kein Wasser), ergibt dies die Zahl 3 für Wasser.
- für die Ausprägungen der unabhängigen Variable Licht zwei Möglichkeiten (Licht / kein Licht), ergibt dies die Zahl 2 für Licht.

Die Anzahl der theoretisch benötigten Versuchsansätze berechnet sich nun durch den Term $2 \times 3 \times 2 = 12$.

Die Planung, Durchführung und Auswertung eines Experiments wird mit ansteigender Anzahl der Versuchsansätze (mit zunehmender Zahl von unabhängigen Variablen und / oder deren Ausprägungen) komplexer. Für die Schule eignen sich daher kleine Versuchspläne.

Ein weiteres sehr wesentliches Kennzeichen eines Experiments ist, abgesehen von der Einbindung von Kontroll- und Testansätzen, dass es wiederholbar ist und die Ergebnisse reproduzierbar sind.

Zusammenfassung

Naturwissenschaftliches Experiment = eine Untersuchung eines Naturphänomens, bei der alle Faktoren bis auf einen (oder wenige) konstant gehalten werden. Ein Experiment besteht aus einem Kontrollansatz (alle Faktoren konstant) und einem oder mehreren Testansätzen (ein oder wenige Faktoren werden gezielt verändert). Das Experiment ist wiederholbar und liefert bei einer Wiederholung (nahezu) gleiche Ergebnisse.

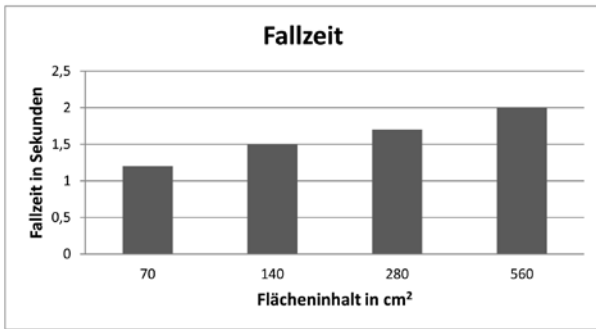


Abb. 6.1: Säulendiagramm; Experiment zur Fallzeit bei unterschiedlichen Tragflächen

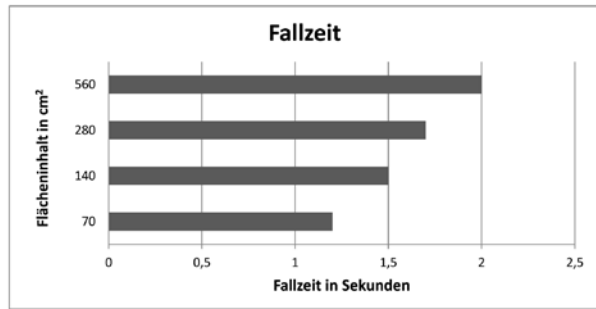


Abb. 6.2: Balkendiagramm; Experiment zur Fallzeit bei unterschiedlichen Tragflächen

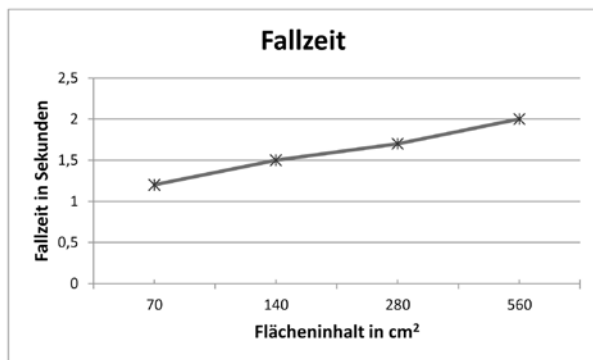


Abb. 6.3: Liniendiagramm; Experiment zur Fallzeit bei unterschiedlichen Tragflächen

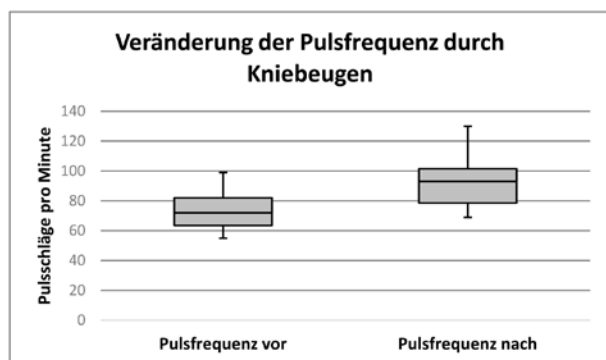


Abb. 6.4: Box-Plot; Experiment zur Veränderung der Pulsfrequenz nach Betätigung

Unterricht (Doppelstunde bzw. zwei Unterrichtsstunden): „Darstellen von Daten“

(sinnvoll im Anschluss an die Unterrichtsstunde: „Protokollieren von quantitativen Daten“; Unterrichtsstunde dient als Beispiel und kann, mit veränderten Inhalten, bei Bedarf mit jeder gewünschte Diagrammart durchgeführt werden)

Phase	Verlauf	Zugehöriges Material
Einstieg	Lehrer bespricht mit den Schülern, ausgehend von den Daten der Tabelle „Wachstum Gras“, das Anfertigen eines Diagramms. Erste Schritte werden gemeinsam besprochen und an der Tafel (bzw. auf Folie) angefertigt.	Material S5 : Tabelle „Wachstum Gras“
Erarbeitung	Die Schüler führen die Arbeit selbstständig fort und vervollständigen das Diagramm.	
Ergebnissicherung	Lehrer kopiert die Arbeit eines Schülers auf Folie und projiziert diese (bzw. Dokumentenkamera). Im Gespräch werden individuelle Abweichungen der Ergebnisse der Schüler vom projizierten Schaubild besprochen.	
Übung	Die Schüler fertigen ein Diagramm der selbst ermittelten Daten (Experiment „Fallzeit bei unterschiedlichen Tragflächen“) an.	Material S6 : Experimentieranleitung „Fallzeit bei unterschiedlichen Tragflächen“

7.5 SPARGEL ALS „NATÜRLICHES“ MESSGERÄT



Abb. 7.5.1: Weißer Spargel

Hintergrundwissen:

Alle Spargelarten gehören zu den einkeimblättrigen Pflanzen (Monocotyledonen). Die Leitbündel der jungen Triebe beim Gemüsespargel sind deshalb über den ganzen Querschnitt verteilt. Das wird deutlich sichtbar, wenn man das Wasser, in das man die Spargelstücke stellt, anfärbt. Die beobachtbaren Strukturen kann man gleichzeitig als Messgröße für die Leitungsgeschwindigkeit verwenden. Eine Doppelstunde reicht aus, um bereits deutliche Ergebnisse zu erzielen.

Beim Warten auf die Ergebnisse können

- Protokolle erstellt werden (Zeichnen der Versuchsanordnung),
- Fotos erstellt werden, die man ins Protokoll integriert,
- Infos über die Gesundheit von Spargel gesammelt werden,
- der Wassergehalt experimentell ermittelt werden und
- die gesamte Pflanze untersucht werden (wenn man sie hat)

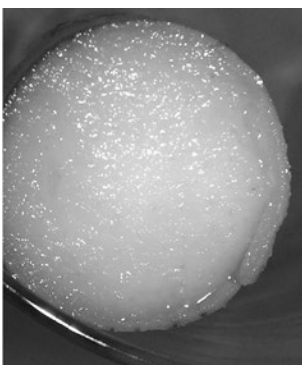


Abb. 7.5.2:
Querschnitt weißer Spargel; Spargel war nicht in Farblösung

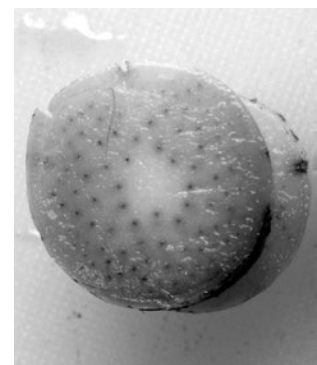


Abb. 7.5.3:
Querschnitt weißer Spargel aus Farblösung

Geignet für Klassenstufe					
□	■	■	□	□	□
5	6	7	8	9	10

Offenheitsgrad				
	ge- schlossen	leicht geöffnet	geöffnet	offen
Fragestellung	■	■	■	■
Hypothese	■	■	■	■
Planung-Experiment	■	■	■	■
Auswertung	■	■	■	■
Schlussfolgerung	■	■	■	■

möglich/sinnvoll
 nicht möglich/nicht sinnvoll
 möglich, aber unten nicht beschrieben