

Das Spickmobil, oder was man beim Messen alles erfahren kann

Versuche mit dem Spickmobil

A) Wie weit spickt mein Spickmobil?

Mit dem Spickmobil kannst du zum Beispiel folgende Frage untersuchen: Wie weit rollt das Spickmobil, wenn ich den Gummiring (das «Gümeli») 1, 2 oder 3 cm hinter die Nullposition zurückziehe und das Spickmobil dann loslasse?

Vorgehen:

1. Eichen der Nulllinie: Hänge den Gummiring in den Haken beim Spickmobil ein und ziehe das Fahrzeug so weit zurück, dass der Gummiring ganz leicht gestreckt ist. Ziehe das Spickmobil noch etwas weiter zurück, bis der Zeiger auf der nächsten Zentimeterzahl steht. Diese Position nennen wir im Folgenden Nullposition. Notiere dir die Distanzangabe auf der Messleiste der Abspickvorrichtung (Wo steht der Zeiger des Spickmobils?). Lass das Spickmobil los und markiere den Ort, wo es stehen bleibt. Das ist die Nulllinie. Von hier aus musst du alle weiteren Distanzen messen.
2. Vermuten: Schätze, wie weit das Spickmobil wohl rollen würde, wenn du es z.B. 1 cm hinter die Nullposition zurückziehen würdest. Markiere die geschätzte Stelle mit einem Gegenstand oder Klebband.
3. Prüfen und untersuchen: Lass jetzt das Spickmobil aus der von dir gewählten Position spicken und markiere die Rolldistanz wieder mit einem Gegenstand oder mit Klebband. Wiederhole diesen Vorgang drei- bis viermal.
4. Festhalten und überlegen: Hast du richtig geschätzt und vermutet? Fährt das Spickmobil immer genau gleich weit? Hast du weitere Fragen? Schreibe deine Überlegungen auf dein Forscher- oder Forscherinnenblatt.
5. Austauschen und neue Fragen finden: Vergleiche dein Ergebnis mit den Ergebnissen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Haben sie ähnliche Überlegungen gehabt wie du? Lässt sich der Versuch noch verbessern? Hast du Ideen für weitere Versuche?
6. Neue Fragen überprüfen: Wiederhole die Schritte 2 bis 5 mit einer anderen Abspickposition.

B) Wer kann die Abspickposition erraten?

Wenn du dein Spickmobil aus vier verschiedenen Positionen spicken lässt, fährt es verschieden weit. Können deine Mitschülerinnen und Mitschüler anhand der Rolldistanz erraten, wie weit du das Spickmobil zurückgezogen hast?

Vorgehen:

1. Spicke das Spickmobil aus verschiedenen Positionen ab (1 cm, 2 cm, 3 cm und 4 cm hinter der Nullposition) und markiere jeweils sowohl die Abspickposition auf der Abspickvorrichtung als auch die entsprechende Rolldistanz (z.B. mit gleicher Farbe oder gleichen Buchstaben).
2. Lass deine Klassenkameraden beim nächsten Mal zuschauen. Können sie anhand der Rolldistanz die Abspickposition erraten?
3. Wieso war das einfach oder schwierig? Was könnte man ändern, um das Erraten noch sicherer oder einfacher zu machen?

C) Gibt es einen Zusammenhang zwischen Abspickposition und Rolldistanz?

Wenn du bei einem Spickmobil die Rolldistanz von zwei Abspickpositionen kennst, kannst du dann die Rolldistanz einer dritten Abspickposition voraussagen?

Vorgehen:

1. Messe bei zwei verschiedenen Abspickpositionen (z.B. bei 1 cm und bei 2 cm hinter der Nullposition) je drei Mal die Rolldistanz des Spickmobils.
2. Kannst du jetzt voraussagen, wie weit dieses Spickmobil bei der Abspickposition 3 cm rollen wird? Markiere deine Voraussage auf dem Boden.
3. Überprüfe deine Voraussage, indem du das Spickmobil jetzt spicken lässt.

Achtung: Weitere Anregungen zu diesem Versuch unter «Tipps und Tricks» weiter unten.

D) Welcher Gummiring spickt besser?

Verwende verschieden grosse Gummiringe in der Abspickvorrichtung. Ergeben sich Unterschiede?

E) Wer spickt am weitesten?

Wie weit spickt dein Spickmobil? Achtung, den Gummiring nur so weit dehnen, dass der Haken am Mobil nicht ausgerissen wird.

Tipps und Tricks

Zum Versuch

1. Gummiring nicht überdehnen (das verändert seine Elastizität).
2. Die Dehnbarkeit des Gummiringes ist nur in einem gewissen Bereich konstant.
3. Der Gummiring kann sich beim Abspicken im Spickmobil verheddern. Auf sauberes Abspicken achten.
4. Der Zeiger des Spickmobils kann ev. abfallen. Wieder am gleichen Ort befestigen.
5. Das Ablesen der Abspickposition ist davon abhängig, wie man schaut. Immer gleich ablesen.
6. Die Rollrichtung kann sich leicht verändern, wenn das Spickmobil nicht geradeaus läuft. Das ist aber nicht so schlimm, da die Rollweite aus der gleichen Abspickposition schnell einmal 10 cm variieren kann.
7. Die Unterschiede in den Abspickpositionen klar und deutlich wählen. Es bewähren sich Schritte von jeweils 1 cm.

Zur Auswertung (Anregungen für Lehrpersonen)

Die Auswertung beinhaltet drei verschiedene Niveaus.

Niveau 1: Die Kinder teilen jeder Abspickposition eine Farbe zu (z.B. 10 cm = rot, 11 cm = orange, 12 cm = gelb, 13 cm = grün, 14 cm = blau) und markieren die Rolldistanzen in den entsprechenden Farben (z.B. Flohspielchips, farbiges Papier oder angemaltes Abdeckband).

Mögliche Aussage: Je stärker der Gummiring gedehnt wird, desto weiter rollt das Spickmobil.

Niveau 2: Die Schülerinnen und Schüler messen die Rollweite in cm und tragen diese in einer Tabelle mit den zugehörigen Abspickpositionen ein.

Abspickposition	Zunahme der Abspickposition in cm	Rolldistanz 1	Rolldistanz 2	Rolldistanz 3	Durchschnitt	Unterschied
9 cm	0 cm	0	0	0	0	0
10 cm	1 cm					
11 cm	1 cm					
12 cm	1 cm					
13 cm	1 cm					
14 cm	1 cm					
15 cm	1 cm					
Kolonnen	2	3	4	5	6	7

Mögliche Aussage: Die Rolldistanz (Kolonne 6) nimmt um einen ähnlichen Betrag zu, wenn die Abspickposition (Kolonne 2) um einen bestimmten, gleichbleibenden Wert vergrößert wird.

Niveau 3: Die Schülerinnen und Schüler berechnen mit den Ergebnissen aus der untenstehenden Tabelle die Federkonstante bzw. den Elastizitätsfaktor k für jede Abspickposition. Mit Dehnung meinen wir den Unterschied der aktuellen Abspickposition zur Nullposition in cm:

$$k = \frac{\text{Rolldistanz in cm (Kolonne 6)}}{\text{Dehnung in cm (Kolonne 2)}}$$

Dann schätzen die Kinder den Elastizitätsfaktor, indem sie die Werte in Kolonne 8 mitteln.

Abspickposition	Dehnung in cm	Roll-distanz 1	Roll-distanz 2	Roll-distanz 3	Durchschnitt	Unterschied	$\frac{\text{Distanz}}{\text{Dehnung}}$ k
9 cm	0	0	0	0	0	0	0
10 cm	1 cm						
11 cm	2 cm						
12 cm	3 cm						
13 cm	4 cm						
14 cm	5 cm						
15 cm	6 cm						
Kolonne	2	3	4	5	6	7	8

Mögliche Aussage: Die Rolldistanz nimmt um ca. xy cm zu, wenn der Gummiring um 1 cm mehr gedehnt wird. Die sog. Elastizitätskonstante beträgt also ungefähr xy .