



Bewegungen dokumentieren

Bewegungen gehören zu unserem Alltag. Wenn Kinder diese dokumentieren, setzen sie sich auf unterschiedliche Arten mit physikalischen Sachverhalten auseinander.

Text und Fotos: Martina Cavelti

Bewegte Objekte faszinieren bereits Säuglinge. Sobald ein Kind in der Lage ist, Gegenstände zu halten, lässt es diese fallen und beobachtet die Fallbewegung. Fallen Gegenstände wirklich immer hinunter? Verhalten sie sich im Fallen gleich? Studien zeigen, dass Säuglinge früh unterscheiden, ob es sich um eine Bewegung eines lebenden (willkürliche Bewegungen) oder eines leblosen Gegenstandes handelt.

Bewegungen gehören zu unserem Leben. Die Erde dreht sich. Sonne und Mond wandern scheinbar über den Himmel. Wir selbst bewegen uns: erst auf dem Bauch robbend, dann kriechend, später spazierend. Fliegen, eine Bewegung im dreidimensionalen Raum, fasziniert die Menschen seit jeher.

Jedes kleinste Teilchen bewegt sich fortwährend. Diese sogenannte zufällige Bewegung ist unter dem Namen Brownsche Bewegung bekannt. Auslöser ist die Wärme(energie): Je wärmer, desto schneller bewegen sich die Teilchen. Beim absoluten Nullpunkt (-273 °C – kälter kann es nicht werden) würden sich die Teilchen gar nicht mehr bewegen.

Beschleunigungen

Kinder lieben Bewegung. Sie rennen, bewegen die Arme und springen auf und ab. Fahrzeuge

wie Trottinette, Bobbycars aber auch Velos gehören zu ihrem Alltag. Sie fahren damit herum, beschleunigen, bremsen ab, fahren Kurven.

Kinder wollen möglichst hoch schaukeln – sie rufen «höher» oder «schneller». Kickt jemand beim Fussballspiel zu hart, rollt der Ball immer schneller den Abhang hinunter. Wirft man einen Ball in die Luft, bremst er auf dem Weg nach oben immer mehr ab, kommt am höchsten Punkt zum Stillstand, ändert seine Bewegungsrichtung und fällt wieder nach unten. Beim Herunterfallen nimmt die Geschwindigkeit gleichmässig zu.

Kinder stellen Bewegungen dar

Die Auseinandersetzung mit Bewegung fördert das genaue Beobachten und regt zu Forschungsfragen an. Die Kinder betrachten einerseits gleichförmige Bewegungen (gleichmässig gehen oder rennen) und andererseits beschleunigte Bewegungen (anfahen, bremsen oder freier Fall). Kinder können Bewegungen auch akustisch wahrnehmen. Eine Kugel, die horizontal über den Boden rollt, tönt anders als eine Kugel, die hinunterrollt. Die Beschleunigung ist als immer höher werdendes Summen hörbar. Die Bewegungen mit dem Körper nachmachen und -empfinden ermöglicht weitere Erfahrun-

gen. Die Kinder vergleichen im Gespräch ihre Körperbewegungen mit den Bewegungen der Gegenstände. Aussagen wie «Du darfst nicht schneller werden» oder «Das sind immer gleich grosse Schritte in der gleichen Zeit» unterstützen sie dabei, sich gleichförmig zu bewegen. Bei der gleichmässig beschleunigten Bewegung vergleichen die Kinder die Anfangssituation (Stillstand) und Endsituation (hohe Geschwindigkeit) miteinander.

Die Kinder verbalisieren Beobachtungen und erweitern so ihren Wortschatz. Sie hören und verwenden Begriffe wie «gleich schnell», «wird auf dem Weg nach unten immer schneller» oder «es bewegt sich immer gleich» sowie Satzbauteile, die Vergleiche ausdrücken, wie «das Kind, das rennt, ist schneller als das Kind, das spaziert.»

Dokumentieren

Die Kinder bringen die beobachteten dreidimensionalen Bewegungen zweidimensional aufs Papier. Das Raumvorstellungsvermögen ist ebenso relevant wie die Kompetenz, sich auf das Wesentliche zu fokussieren und Beobachtungen adäquat aufs Papier zu bringen. Die Kinder entwickeln ein für sie individuell gültiges Darstellungssystem.



Ein Mädchen spielt Jojo

Die Pfeile links in Zeichnung 1 geben die Bewegungsrichtung an. Rechts sind neben dem Jojo nur Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit dargestellt. Je breiter der Balken, desto schneller bewegt sich das Jojo. Die Fehlvorstellung, das Jojo werde schlagartig schneller (durch den eckigen Übergang in der Mitte angedeutet), kann durch eine Konfrontation umgedeutet werden. Das Kind erkennt, dass die Geschwindigkeit stetig zunimmt und bringt dies in den nächsten Zeichnungen zum Ausdruck.

Autos fahren eine Rampe hinunter

Die himbeerrote Fläche (Zeichnung 2) stellt die Geschwindigkeit dar: Je breiter die Fläche, desto schneller ist das Auto. Rollt der Wagen auf der Rampe, nimmt die Geschwindigkeit zu, in der Ebene nimmt sie wieder ab.



Zeichnung 2: Das Auto wird auf der Rampe schneller und bremst auf dem Boden wieder ab.



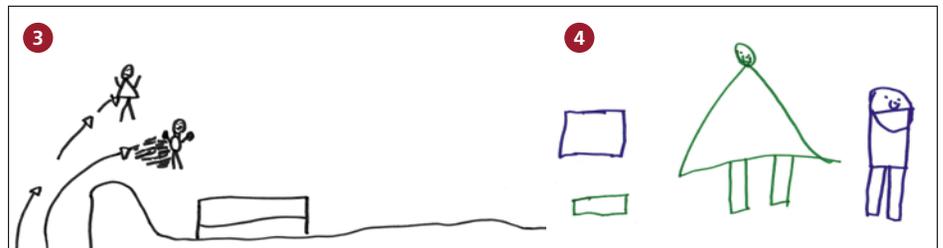
Zeichnung 1: Ein Mädchen spielt Jojo.

Individuelle Lösungen

Je nach Alter, Vorstellungsvermögen und Können dokumentieren Kinder sehr unterschiedlich, wie die beiden konkreten Beispiele zeigen. Die Zeichnungen von Kaj (1. Schuljahr) sind detailtreu. Er legt Wert auf ein genaues Abbild des Gesehenen. Zudem kann er bereits eigenständig schreiben. Die Fähigkeiten von Vicky (2. Kindergarten) liegen weniger in der exakten Darstellung von Details, sie verfügt dafür über Abstraktionsvermögen.

Gleichförmige Bewegung

Durch die Striche hinter dem Jungen macht Kaj in Zeichnung 3 ersichtlich: Er bewegt sich schneller als das Mädchen. Jedoch macht er keine Angaben über Geschwindigkeitsänderungen. Vicky zeichnet neben dem Mädchen und dem Jungen Geschwindigkeits-Zeitdiagramme (Zeichnung 4). Je breiter der Balken, desto schneller die Kinder. Vicky ist der Transfer von der beschleunigten Bewegung zur gleichförmigen Bewegung gelungen, sie zeichnet die Balkenbreite immer gleich.



Zeichnungen 3 und 4: Kaj und Vicky dokumentieren ihren Wettlauf unterschiedlich.



Zeichnungen 5 und 6: Ballon und Ball fallen unterschiedlich.

Fallbewegung vom Ball und Ballon

Bei Kaj ist ersichtlich, dass der Ball schneller fällt, jedoch nicht, dass er im Gegensatz zum Ballon im Fallen beschleunigt (Zeichnung 5). Die Skizze von Vicky ist abstrakter. Neben Ball und Ballon enthält sie wiederum ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm. Die Darstellung für den Ball ist dreieckig. Die zunehmende Breite zeigt die Zunahme der Geschwindigkeit. Der Ballon hingegen fällt fast über die ganze Strecke gleichförmig. Die Geschwindigkeit nimmt nicht zu (Zeichnung 6).

Bewegungen vergleichen

Eine Gegenüberstellung verschiedener Bewegungen fördert die Auseinandersetzung mit der einzelnen Bewegung. Die Kinder können gleichartige Bewegungen wie Gehen und Rennen miteinander vergleichen. Wie das Beispiel mit dem Ball und dem Ballon zeigt, können sie aber auch verschiedenartige Bewegungen miteinander vergleichen. Was ist der Unterschied? Fällt der eine Gegenstand schneller oder langsamer als der andere? Wie kann dies dargestellt werden?

Die Kinder erreichen zwischen sechs und sieben Jahren eine unterschiedliche «Verständnistiefe». Sie erkennen zwar, dass die Bewegungen nicht gleichartig sind, verfügen aber nicht alle über eine geeignete Darstellungsform. Die Geschwindigkeit mit Balken darzustellen, die je nachdem wie schnell die Bewegung ist, in der Breite ändern, entspricht den feinmotorischen sowie kognitiven Fähigkeiten und kann den Kindern exemplarisch an einem konkreten Beispiel gezeigt werden. Ob das Lernziel erreicht