

## Embodiment konkret

# VORWÄRTS AUF BEINEN

**Robotik bietet anregende Anlässe, um technische Aufgabenstellungen in kleinen Projekten spielerisch anzugehen. Ein Blick auf aktuelle Entwicklungen in der Technik und in der Kunst zeigt die Breite der Auseinandersetzungsmöglichkeiten und deren Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung auf. Die Beschränkung der Mittel – im Beispiel auf rein mechanische Lösungen, die mittels Elektromotor angetrieben sind – führt zur Diskussion über Künstliche Intelligenz und den diesbezüglich aktuellen Fachbegriff des «Embodiment».**

**STUFE**

1. bis 3. Oberstufe

**DAUER**

20 Lektionen

**MATERIAL**

Sperrholz 4, 6, 12 mm; Lochblech 1 mm (mit 3 mm Lochung); Schweisstäbe 2 mm, 3 mm; Lüsterklemmen-Einsätze (zur Verbindung der Schweisstäbe); Schrauben M3 und M4, U-Scheiben, Holz-, Ring-, Hakenschrauben; Kunststoffschlauch (als Stopper); Elektromotoren, Batteriehalter, Batterien, Zahnräder

**TIPPS**

Möglichst reversibel bauen: also schrauben, nur zurückhaltend kleben, nicht nageln.

Genau arbeiten: Symmetrie einhalten, Lagerungen präzise bohren.

**ANREGUNGEN**

Videos auf Youtube zu den Stichworten «Roboter», «robotic». Sehr anregend sind die «Strandbeester» von Theo Jansen, faszinierend und auch irritierend die «robotics» von Boston Dynamics.

**LERNZIELE**

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit Robotik, Kinematik und Kinetik auseinander: Robotik heute in Technik und Kunst.

Sie befassen sich eingehend mit einer beweglichen Konstruktion.

Sie kennen verschiedene vorgefertigte Bauteile und setzen diese sachgemäss ein.

Sie entwickeln, planen und realisieren eine Umsetzung im Team.

**AUFGABE**

Entwickelt in Zweiertteams ein mechanisches Objekt, das sich auf Beinen vorwärts bewegt.

**GRUNDLAGENBILDUNG**

Vorführung von Laufspielzeugen: mechanische und elektronische; edle und billige; einfache und raffinierte. Thema eröffnen: Robotik im weiteren Sinne, künstliche Intelligenz, Embodiment

Input Robotik: «Passivwalker», bekannt als Spielzeug und auch Gegenstand ernsthafter Robotikforschung; Videos auf YouTube.

Werkanalyse Lauffiguren: Demontage von Spielzeug-Figuren (Jahrmarkt, Warenhaus), Analyse, Darstellung und Diskussion der Bewegungen. Fachbegriffe einführen: Pendelbewegung, Kurbel, Überlagerung von Kurbelkreis und Längsbewegung durch Schlitz und Stift.

Technische Experimente: zur Bewegungsübertragung und -umwandlung mit Lochplatten und -streifen. Qualitative Klärung physikalisch-technischer Begriffe: Achse, Hebel, Kurbel, Pleuel, Kupplung/Koppel, Schubstange, Übersetzung/Untersetzung, Drehzahl, Kraft, Verhältnis.

**ENTWURF**

Ideensammlung in Teams: Welche Art von Antriebskonzept könnten wir entwickeln? Welche Art Roboter? Zeichnerische Ergebnisse zusammenfassen/clustern. Diskussion der Umsetzbarkeit.

Analyse der gewählten Konstruktion: Wie könnte das Laufding konstruiert werden? Welche konstruktiven Teile werden benötigt? Ideen skizzieren, kein Plan, sondern ein Schema, Mindmap.

Skelett: Chassis/Grundbrett, Beine. Antrieb: Motor, Energie, Bewegungsübertragung. Trennung der Aufgaben Chassis und Karosserie.

Einseitenmodell mit Lochpavatex erarbeiten. Anregung: Ein Modell konstruieren, das beim Drehen einer Scheibe (entspricht Motor) zwei Stäbe (=Beine) in einer geplanten Form bewegt. Bewegungsform festlegen.

**UMSETZUNG**

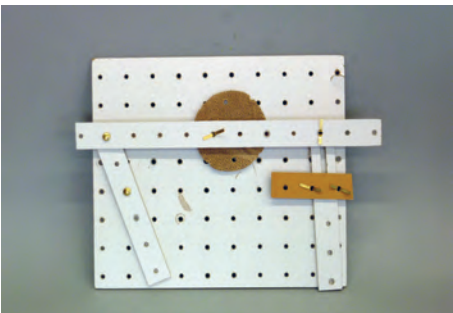
Material vorstellen: gemäss Liste. Vorgehensplan erstellen. Anschliessend Teamarbeit nach «méthode bricolage», also mit Versuch und Irrtum.

**BEURTEILEN**

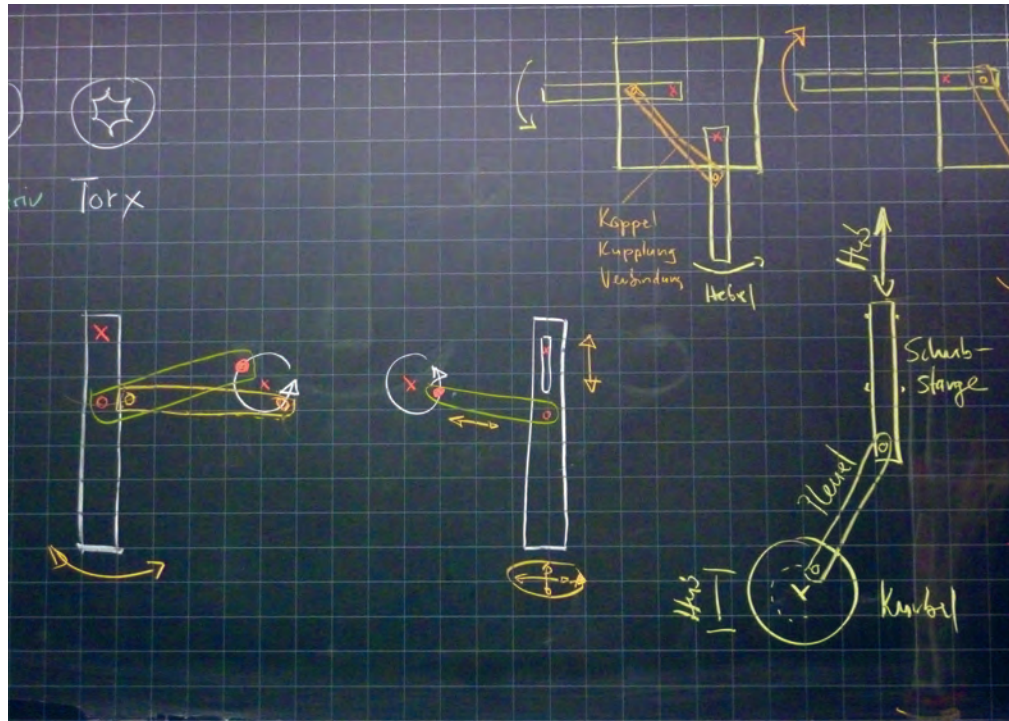
Vorstellen der Ergebnisse: Die Qualität und das Optimierungspotential thematisieren. Video- und Fotodokumentation.



Demontiertes Spielzeug: Embodiment konkret



Einseitenmodell mit zentraler Kurbel



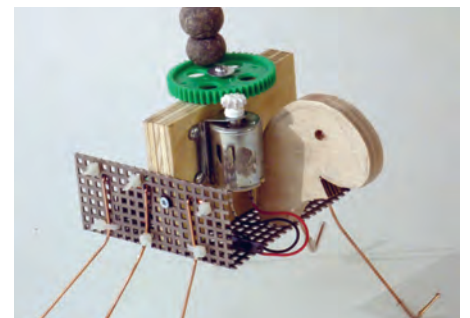
Ergebnissicherung an der Wandtafel



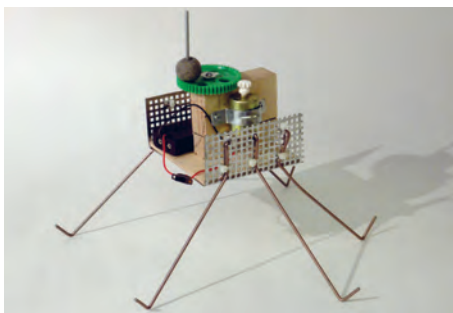
Entwicklung im Team



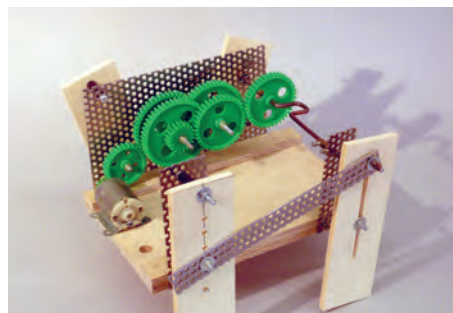
Mit vertikalem Exzenter betriebenes Viech



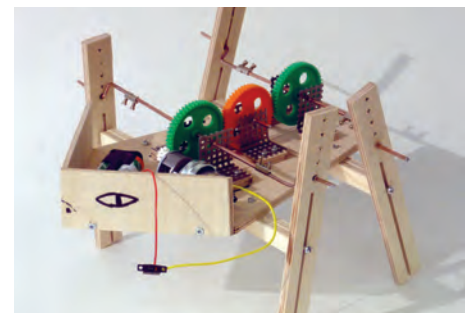
Bewegung durch horizontalen Exzenter



Durch Vibration bewegt sich dieses Wesen vorwärts.



Schreitwesen, Selbstbaugetriebe auf Lochblech



Ein einfacher Schalter vereinfacht Test und Betrieb.