



Unterrichtsplan

Brizzlebots löten als Making-
Add-on

2025

www.makeuin.eu



Co-funded by
the European Union

MAKE U IN Unterrichtsplan

Bei Fragen zu diesem Dokument oder dem zugrunde liegenden Projekt wenden Sie sich bitte an:

Birgit Kahler
FabLab München e.V.
Gollierstraße 70 / Eingang E, Erdgeschoss, 80339 München, Deutschland
E-Mail: birgit@fablab-muenchen.de

Die Überarbeitung dieses Dokuments wurde im August 2025 abgeschlossen.
Projektwebseite: www.makeuin.eu

MAKE U IN ist ein Erasmus+ Kleinstpartnerschaftsprojekt im Bereich schulische Bildung (KA210-SCH)
Projektnummer: KA210-BY-24-12-247490

Gefördert von der Europäischen Union. Die hierin geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die der Autor*innen und spiegeln nicht notwendigerweise die Ansichten der Europäischen Union oder der Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst wider. Weder die Europäische Union noch die Förderstelle können für den Inhalt haftbar gemacht werden.

Dieses Dokument wurde durch die Zusammenarbeit des gesamten MAKE U IN Partnerschaftsnetzwerks erstellt:
FabLab München e.V. (DE) – Projektkoordination,
UNI WERSYTET KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ W KRAKOWIE (PL),
Mindleap S.L. (ES).

Dieses Dokument ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).



Unterrichtsplan

Titel der Unterrichtseinheit:	Brizzlebots löten als Making-Add-on
Dauer:	1,5 Stunden
Unterrichtsmethoden und -strategien	• Demonstration sicherer Löttechniken • Praktische Experimente und angeleitetes Making • Gruppendiskussion und kreative Varianten von Brizzlebots • Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung unter den Lernenden
Lernziele	• Verständnis des Konzepts der Energieumwandlung (elektrisch zu mechanisch) • Erlernen sicherer Löttechniken • Bau eines funktionsfähigen Brizzlebots
Ablauf des Unterrichts	1. Einführung (10 Minuten) • Kurze Erklärung zur Energieumwandlung: Wie elektrische Energie aus einer Batterie in mechanische Bewegung beim Brizzlebots umgesetzt wird • Vorstellung und Erklärung der Hauptkomponenten: Motor, Kabel, Knopfzelle, Vibrationsbürste • Demonstration sicherer und grundlegender Löttechniken mit starkem Fokus auf Werkzeug-Sicherheit und sachgemäßer Handhabung Anpassungen für Inklusion: • Visuelle Hilfsmittel oder Videodemonstrationen für Schüler:innen, die wiederholte oder nonverbale Anleitungen benötigen

- Großformatige, beschriftete Diagramme der Bauteile für Schüler:innen mit Seh- oder Lernbeeinträchtigungen
- Taktile Modelle eines Brizzlebots für blinde oder sehbehinderte Schüler:innen
- Vereinfachte Sprache und gedruckte Vokabellisten für mehrsprachige Lernende
- Untertitel oder schriftliche Anleitungen für Schüler:innen mit auditiven Verarbeitungsstörungen
- Angepasste Schutzausrüstung (z. B. hitzebeständige Handschuhe, größere Lötkolben) für Schüler:innen mit körperlichen Beeinträchtigungen

2. Hauptteil (60 Minuten)

Schritt 1: Geführte Montage (15–20 Minuten)

Anleitung zum Verbinden der Motoranschlüsse und zur Vorbereitung der Kabel. Vorgefertigte Kabelstücke können zur Verfügung gestellt werden.

Schritt 2: Sicheres Löten (15–20 Minuten)

Unter direkter Aufsicht löten die Schüler:innen die Verbindungen zwischen Batterie, Motor und Kabeln.

Schritt 3: Endmontage und Test (10–15 Minuten)

Bürsten oder Vibrationselemente befestigen, Batterie einlegen, Verbindungen testen und ggf. Ausgleich oder Funktion anpassen.

Schritt 4: Kreative Varianten (Optional / fortlaufend)

Ermutigung zur individuellen Gestaltung der Brizzlebots mit Materialien wie Pfeifenreinigern, Wackelaugen oder buntem Klebeband.

Anpassungen für Inklusion:

Montage:

- Farblich codierte Kabel und Anleitungen in Großdruck
- Hand-über-Hand-Unterstützung beim Verkabeln

- Partnerarbeit für Schüler:innen, die von Peer-Unterstützung profitieren

Löten:

- Optionale Alternativen ohne Löten (z. B. Batterieklemmen, leitfähiges Klebeband)
- Engmaschige Aufsicht und Verwendung von Niedrigtemperatur-Lötstationen
- Ruhiger, gut belüfteter, reizfreier Arbeitsplatz für Schüler:innen mit sensorischen Empfindlichkeiten

Testen und Anpassen:

- Mündliche oder visuelle Fehlersuchhilfen
- Verschiedene Wege zur Erfolgskontrolle (z. B. durch fühlbare Vibration, sichtbare Bewegung)
- Timer oder Checklisten zur Strukturierung für Schüler:innen mit Konzentrations- oder Planungsschwierigkeiten

Kreative Gestaltung:

- Freie Wahl, ob dekoriert wird oder nicht
- Auswahl an Materialien, die motorische oder sensorische Bedürfnisse berücksichtigen (z. B. strukturierte vs. glatte Dekorationen)
- Spracherkennungs-Tools für Schüler:innen, die ihre Roboter digital benennen oder beschreiben möchten

3. Abschluss / Rückblick (10 Minuten)

- Schüler:innen präsentieren ihre Brizzlebots – durch Vorführung oder Beschreibung des Designs
- Gemeinsame Reflexion zur Energieumwandlung und wie der Motor den Roboter bewegt hat
- Reflexionsfragen stellen: Was war einfach? Was war herausfordernd? Was würden sie beim nächsten Mal anders machen?

Anpassungen für Inklusion:

- Präsentation im bevorzugten Format – mündlich, durch Zeichnungen oder in Form eines kurzen Videos
- Reflexionshilfen oder Satzanfänge für Schüler:innen mit sprachlichen oder kognitiven Herausforderungen
- Gemeinsames Gruppen-Board (physisch oder digital), auf dem alle Brizzlebots gleichwertig gezeigt werden – unabhängig von ihrer Funktionsweise
- Würdigung von Engagement und Kreativität, nicht nur technischer Erfolge

Benötigtes Material und Ressourcen

- Kleine Vibrationsmotoren
- Knopfzellen
- Kabel (vorgestreift und farblich codiert, wenn möglich)
- Lötkolben und bleifreies Lötzinn
- Hitzebeständige Matten und Schutzbrillen
- Bürsten oder Vibrationskomponenten (z. B. Zahnbürstenköpfe)
- Optional: Pfeifenreiniger, Wackelaugen, Marker zur Dekoration
- Gedruckte oder visuelle Montageanleitungen
- Barrierefreie Arbeitsplätze und Werkzeuge für Schüler:innen mit Mobilitätseinschränkungen

3. Wrap-Up / Review (10 minutes)

- Invite students to present their Brizzlebots, either by showing them in action or describing their design choices
- Facilitate a discussion on energy conversion and how the motor made the bot move
- Ask reflective questions: *What was easy? What was challenging? What would they change next time?*

Adaptation for Inclusivity:

	● Allow students to share in their preferred format—verbally, through drawings, or a short video clip ● Provide reflection prompts or sentence starters to support those with language or cognitive challenges ● Create a group board (physical or digital) to showcase all Brizzlebots equally, regardless of how they function ● Celebrate effort and creativity, not just technical success
Zusätzliche Ressourcen	● „How to Make a Bristlebot“ – Science Buddies Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Bau eines einfachen Brizzlebots mit Zahnbürstenkopf, Motor und Batterie ● „Intro to Soldering for Kids“ – Instructables Einführung in das Löten für Kinder mit Begriffserklärungen, Sicherheitsregeln und praktischen Tipps ● „Accessible Making & Inclusive STEM“ – FabLearn Prinzipien für barrierefreie und inklusive Making-Projekte im MINT-Unterricht (<i>cucfablab.web.illinois.edu</i>) ● Video: „Bristlebot Build Tutorial“ – YouTube Visuelle Anleitung zum Zusammenbau eines Brizzlebots ● „Soldering Safety Guide for Educators“ – MakerEd Sicherheitsrichtlinien zum Löten im Unterricht, mit Fokus auf sicheres Arbeiten mit Schüler:innen Bewertungs- und Beurteilungsmethoden ● Sicheres Arbeiten: Beobachtung des Umgangs mit Werkzeugen und der Einhaltung der Sicherheitsvorgaben ● Funktionalität: Bewertung, ob die Brizzlebots sich bewegen und wie gut Probleme gelöst werden ● Teilnahme: Einschätzung von Engagement, Zusammenarbeit und Ausdauer beim praktischen Arbeiten

- **Kreativität & Reflexion:**
Berücksichtigung der individuellen Gestaltung und Reflexion über den Lernprozess

Ethische Überlegungen

Sicherheit & Aufsicht:

- Ständige Aufsicht beim Löten
- Klare und wiederholte Sicherheitsanweisungen in mehreren Formaten (visuell, verbal, taktil)
- Altersgerechte Werkzeuge, Reinigung zwischen Einsätzen

Inklusion & Chancengleichheit:

- Alternativen zum Löten für Schüler:innen, die dies nicht können oder möchten
- Gleicher Zugang zu Material und Zeit für alle
- Optionales Arbeiten in Paaren oder Gruppen zur sozialen Unterstützung

Respekt vor Vielfalt:

- Jede Form der Beteiligung wertschätzen – funktionierende Roboter, kreative Ideen oder reflektierte Gedanken
- Förderung von Peer-Unterstützung und inklusiver Teamarbeit während des gesamten Projekts

Umweltbewusstsein:

- Verwendung wiederaufladbarer oder recycelbarer Batterien, wenn möglich
- Wiederverwendung von Materialien (z. B. alte Bürsten als Bot-Basis, Restkabel zur Deko)
- Aufklärung über verantwortungsvollen Umgang mit Elektronikabfällen und Lötmaterialien
- Small vibrating motors
- Coin cell batteries

- Wires (pre-stripped and color-coded, if possible)
- Soldering irons and lead-free solder
- Heat-resistant mats and safety goggles
- Brushes or vibration components (e.g., toothbrush heads)
- Optional: pipe cleaners, googly eyes, markers for decoration
- Printed or visual assembly guides
- Accessible work surfaces and tools for students with mobility challenges

Extra resources:

- How to Make a Bristlebot – Science Buddies: This guide provides step-by-step instructions on building a simple bristlebot using a toothbrush head, a small motor, and a battery.
- Intro to Soldering for Kids – Instructables: This tutorial introduces children to the basics of soldering, including vocabulary, safety precautions, and hands-on techniques. [Instructables](#)
- Accessible Making & Inclusive STEM – FabLearn: This resource discusses principles for creating inclusive and accessible making experiences in STEM education. cucfablab.web.illinois.edu
- Video: Bristlebot Build Tutorial – YouTube: This video demonstrates how to assemble a bristlebot, providing a visual guide to complement written instructions.
- Soldering Safety Guide for Educators – MakerEd: This PDF outlines safety guidelines for soldering in educational settings, emphasizing best practices to ensure a safe learning environment.
- [Video: Bristlebot Build Tutorial – YouTube](#)

Bewertungs- und Beurteilungsmethoden	● Sicheres Arbeiten: Beobachtung des Umgangs mit Werkzeugen und der Einhaltung der Sicherheitsvorgaben ● Funktionalität: Bewertung, ob die Brizzlebots sich bewegen und wie gut Probleme gelöst werden ● Teilnahme: Einschätzung von Engagement, Zusammenarbeit und Ausdauer beim praktischen Arbeiten ● Kreativität & Reflexion: Berücksichtigung der individuellen Gestaltung und Reflexion über den Lernprozess
Ethische Überlegungen	Sicherheit & Aufsicht: ● Ständige Aufsicht beim Lötén ● Klare und wiederholte Sicherheitsanweisungen in mehreren Formaten (visuell, verbal, taktil) ● Altersgerechte Werkzeuge, Reinigung zwischen Einsätzen Inklusion & Chancengleichheit: ● Alternativen zum Lötén für Schüler:innen, die dies nicht können oder möchten ● Gleicher Zugang zu Material und Zeit für alle ● Optionales Arbeiten in Paaren oder Gruppen zur sozialen Unterstützung Respekt vor Vielfalt: ● Jede Form der Beteiligung wertschätzen – funktionierende Roboter, kreative Ideen oder reflektierte Gedanken ● Förderung von Peer-Unterstützung und inklusiver Teamarbeit während des gesamten Projekts Umweltbewusstsein: ● Verwendung wiederaufladbarer oder recycelbarer Batterien, wenn möglich

	• Wiederverwendung von Materialien (z. B. alte Bürsten als Bot-Basis, Restkabel zur Deko) • Aufklärung über verantwortungsvollen Umgang mit Elektronikabfällen und Lötmaterialien
--	--