



# Fußball im MINT-Unterricht

## Lehrerhandbuch

LEGO® Education SPIKE™ Essential



education™

# Unterrichtskonzept

Das Unterrichtskonzept für „Fußball im MINT-Unterricht“ fußt auf dem Engagement des LEGO® Education Teams für das spielerische Lernen. Zudem soll es den Schülerinnen und Schülern alle Möglichkeiten aufzeigen, die die Zukunft für sie bereithält.

## Das Konzept wurde entwickelt, um

- Innovatives Denken und Problemlösen zu fördern;
- Schüler\*innen zu ermöglichen, ihre Entwickler- und MINT-Fähigkeiten unter Beweis zu stellen;
- Zur Zusammenarbeit und zum kritischen Denken anzuregen.

## Alle fünf Aufgaben werden:

- Schüler\*innen mit einer Entwicklungsaufgabe aktivieren, mit der sie MINT-Konzepte erforschen sollen;
- Schüler\*innen mit offenen Projekten herausfordern, die zum Problemlösen anregen;
- Kreativität und Lösungsvielfalt mithilfe von Entwicklungsprozessen fördern;
- Anregungen für Beispielmodelle oder Konzepte aus LEGO Education mit Links zu Lerneinheiten bereitstellen, die als zusätzliche Hilfestellungen vor den jeweiligen Projekten durchgeführt werden können.

# Lernziele

In dieser Reihe werden sich Schüler\*innen mit Themen und Ideen rund um den Fußball beschäftigen.

Sie wenden MINT-Fähigkeiten und -Techniken bei der Umsetzung der Gestaltungsvorgaben sowie beim Lösen von Problemen und Herausforderungen an. Sie nutzen ihre Entwicklerfähigkeiten beim Sammeln von Ideen, beim Bau eines Prototyps, bei der Wiederholung der Schritte und der Erklärung ihrer Ideen vor unterschiedlichen Zielgruppen wie z. B. Gleichaltrigen, Eltern und einer breiteren Öffentlichkeit.

Schüler\*innen entwickeln vorhandene Fähigkeiten weiter und gewinnen ein neues Verständnis über die Grundsätze des Programmierens und informatischen Denkens. Sie entwerfen, schreiben und beheben Fehler in Programmen und benutzen eine Reihe von Ein- und Ausgabegeräten. Sie nutzen ihr logisches Denkvermögen, bestimmen die Abfolge

und wiederholen Bauschritte. Zudem verwenden sie mehrere digitale Tools, die sie auf unterhaltsame und handlungsorientierte Weise herausfordern.

Sie entwickeln ein wissenschaftliches Verständnis durch die Verwendung ihrer Modelle sowie in Bezug auf Kräfte und Reibung. Der mathematische Wortschatz wird in Bezug auf Position, Richtung und Bewegung erweitert, und sie werden Drehwinkel auf praxisorientierte Weise anwenden.

Die Schüler\*innen nutzen Forschungs- und Designkriterien, um praxistaugliche Produkte zu entwerfen und entwickeln diese Ideen bei Diskussionen und der Durchführung von Anwendertests weiter. Durch den Einsatz ihrer Computerkenntnisse steuern sie ihre Modelle.

Sie nehmen an Diskussionen teil, präsentieren ihre Arbeiten auf klare und schlüssige Weise und beschreiben Kulissen, Charaktere und Handlungsstränge anhand von vorgegebenen Situationen.

## 1. Aufgabe

## Die Eintrittskarten, bitte!

Bei dieser Aufgabe beschäftigen sich die Schüler\*innen mit Motoren und erhalten die Aufgabe zum Bau eines automatischen Ticketentwerfers, um Fußballfans ins Stadion einzulassen.

Sie müssen eine mechanische Lösung mit einem Motor entwickeln und sollten die Verwendung eines Sensors in Erwägung ziehen.

## 2. Aufgabe

## Wo ist mein Sitzplatz?

Bei dieser Aufgabe befassen sich die Schüler\*innen mit der Kontrolle und Führung von Menschenmengen. Sie konzipieren, bauen und entwickeln eine automatisierte Maschine, die in der Lage ist, Fußballfans auf ihre Sitzplätze einzuweisen.

Dafür benötigen sie den Farbsensor und entwickeln ihren Umgang mit Richtungsangaben weiter.

## 3. Aufgabe

## Treffsicherheit beim Elfmeterschießen

Bei dieser Aufgabe untersuchen die Schüler\*innen Motoren und Drehpunkte und bauen eine Robotermaschine zum Elfmeterschießen, die dem Mannschaftstorwart beim Training helfen soll!

Sie entwickeln ein Verständnis für den Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit der Maschine und der Flugbahn des Balls.

## 4. Aufgabe

## Halte das Tor!

Bei dieser Aufgabe entwerfen die Schüler\*innen einen Torwart-Roboter, damit der Stürmer der Mannschaft das Toreschießen üben kann.

Sie müssen eine mechanische, motorisierte Lösung entwickeln und dabei Zufallsvariablen einkalkulieren, damit der Stürmer die Position nicht voraussehen kann!

## 5. Aufgabe

## Die jubelnde Menge

Bei dieser Aufgabe untersuchen die Schüler\*innen verschiedene Mechanismen und sollen herausfinden, wie Fans auf ein Tor reagieren. Sie bauen dann das Modell einer jubelnden Menge, die sich bewegt und über das Tor feiert.

# Arbeitsschritte für Entwurf und Bau

Mit den Aufgaben im Handbuch „Fußball im MINT-Unterricht“ sollen Schüler\*innen ihre Konstruktionsfähigkeiten weiterentwickeln und ausweiten. Die Aufgaben geben keinen Entwicklungsprozess vor, den die Schüler\*innen einhalten müssen. Es empfiehlt

sich jedoch, eine Reihe von vorgegebenen Schritten bei der Entwicklung ihrer Lösungen zu befolgen. Wenn Sie keinen bestimmten Ablauf geplant haben, könnten Sie den Schülerinnen und Schülern die unten stehende hilfreiche Abbildung zur Verfügung stellen.

## 2. Ideen sammeln

Lassen Sie die Schüler\*innen in der Klasse oder in kleinen Gruppen Ideen für Modelle sammeln, die das Problem lösen. Fordern Sie die Schüler\*innen dazu auf, über das Problem nachzudenken und verschiedene Lösungswege zu entwickeln, die das Problem lösen könnten. Ermutigen Sie die Schüler\*innen dazu, der Klasse ihre Ideen mitzuteilen und sich darüber auszutauschen. In dieser Phase ist keine Idee zu abwegig. Erklären Sie den Schülerinnen und Schülern, welche Einschränkungen und Anforderungen mit ihren Lösungen verbunden sind.

## 3. Prototyp

Um die beste Lösung für ihr Modell auszuwählen, sollten die Schüler\*innen ihre Ideen gut durchdenken und dabei überlegen, welche Einschränkungen es gibt. Lassen Sie die Schüler\*innen Skizzen ihrer Ideen anfertigen und anschließend einen Prototyp bauen.

## 4. Testen und überarbeiten

Die Schüler\*innen sollten ihre Entwürfe noch einmal durchgehen und testen. Geben Sie den Schüler\*innen ausreichend Zeit, ihr Modell zu testen, damit sie herausfinden können, ob es wie erwartet funktioniert. Wenn es nicht funktioniert, sollten Sie die Schüler\*innen dazu ermutigen, immer nur jeweils ein Element zu ändern (d. h. einen Teil des Modells oder einen Schritt im Programm). Die Schüler\*innen sollten ihren Entwurf analysieren und ihren Prototyp bei Bedarf überarbeiten, um die gewünschte Lösung zu erzielen. Erinnern Sie die Schüler\*innen daran, bestehende Einschränkungen zu überprüfen, damit ihr Entwurf das richtige Ergebnis erzielt.



## 1. Das Problem benennen und verstehen

Fordern Sie die Schüler\*innen auf, das Problem mit eigenen Worten zu beschreiben und regen Sie eine Diskussion in der Klasse an, um sicherzustellen, dass die Schüler\*innen die Aufgabenstellung verstanden haben und wissen, wie sie vorgehen sollen.

## 5. Erklären

Ermutigen Sie die Schüler\*innen dazu, der Klasse zu erklären, wie sie bei der Suche nach ihrer endgültigen Lösung vorgegangen sind. Fragen Sie die Schüler\*innen, auf welche Probleme sie gestoßen und wie sie mit den Einschränkungen umgegangen sind.

# Bewertungsbogen für die Entwicklungen

Kriterien		3	2	1
Problem erkennen und benennen	Schüler*innen erkennen eindeutig das Problem, das es zu lösen gilt.			
Ideen sammeln	Schüler*innen machen mehrere Vorschläge. Ideen sind sinnvoll, um sich dem Problem zu nähern und es dann zu lösen.			
Besten Lösungsvorschlag ermitteln	Schüler*innen wählen die beste Idee für ihr Modell, die das Problem löst und Einschränkungen berücksichtigt.			
Prototyp entwerfen und bauen	Schüler*innen bauen einen Prototyp, der das Problem löst und sich testen lässt.			
Testen des Prototyps	Schüler*innen testen das Modell und bewerten, ob es die Anforderungen erfüllt und dokumentieren die Ergebnisse.			
Testauswertung	Schüler*innen benutzen Testergebnisse, um die besten Eigenschaften der endgültigen Lösung zu ermitteln.			
Wiederholung und Überarbeitung der Schritte	Schüler*innen ändern das Prototyp-Modell mit Erkenntnissen aus den Tests.			
Ergebnisse erklären	Schüler*innen präsentieren endgültige Lösung und erklären verständlich, wie sie den Anforderungen entspricht und erläutern ihre Arbeitsschritte.			

## Materialien

### Lehrerhandbuch „Fußball im MINT-Unterricht“ – LEGO®

**Education SPIKE™ Essential:** Gehen Sie zu den Projektbeschreibungen im Lehrerhandbuch. Sie enthalten auch die Lernziele, Anregungen für Diskussionen und wo die Schüler\*innen Ideen für Modelle in der SPIKE App finden.

### Fußball im MINT-Unterricht – Bau- und Skizzenbuch:

Lassen Sie die Schüler\*innen das Bau- und Skizzenbuch während der Aufgaben benutzen. Sie können dort ihre Ideen, Herausforderungen, wiederholte Arbeitsschritte und ihre endgültigen Lösungen aufzeichnen. Sie können das zur Verfügung gestellte Notizbuch im Unterricht nutzen. Alternativ kann es den Schülerinnen und Schülern als Anregung dienen, wie sie ihr eigenes Notizbuch erstellen können.

**Unterrichtspläne von LEGO Education:** Um weiterhin LEGO Education Inhalte für Ihren Unterricht zu nutzen, greifen Sie bitte auf eine komplette Bibliothek unserer Unterrichtspläne auf [LEGOeducation.com/Lessons](https://www.legoeducation.com/Lessons) zu. Dort finden Sie ebenfalls Ressourcen für angeleitete Aufgaben, die den Schülerinnen und Schülern den Einstieg in Projekte mit offenem Ende erleichtern.

**LEGO Education Community:** Tauschen Sie sich mit anderen Lehrkräften auf [LEGOeducation.com/Community](https://www.legoeducation.com/Community) aus, die LEGO Education Materialien nutzen.



# Adaptiver Unterricht

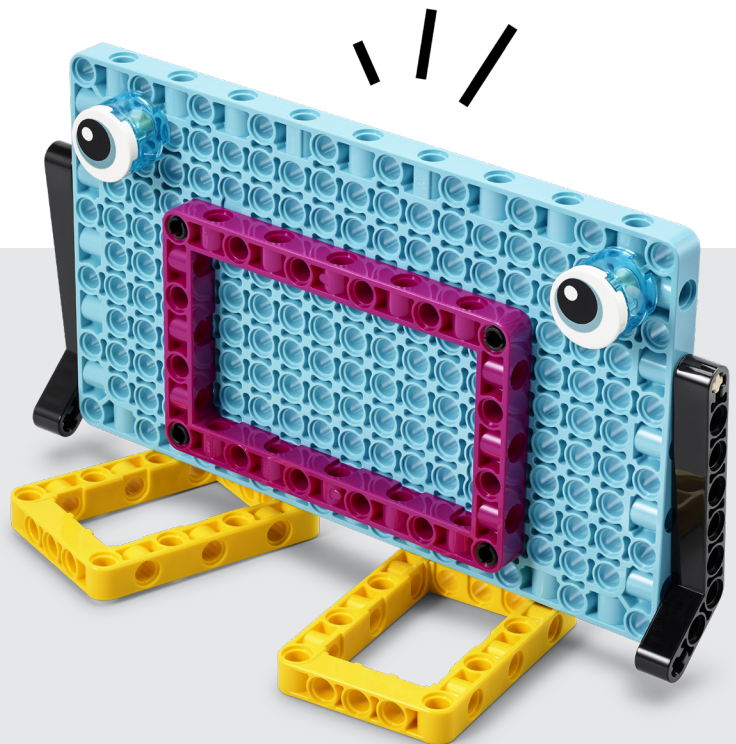
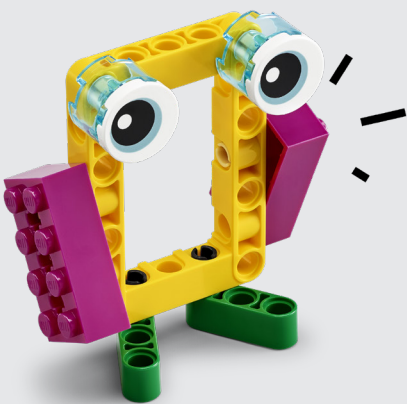
Die Aufgaben im Handbuch „Fußball im MINT-Unterricht“ wurden für Schüler\*innen der 1. bis 6. Klasse entwickelt.

Wir ermutigen Lehrkräfte aller Klassenstufen dazu, die Ressourcen zu nutzen, um die Schüler\*innen durch den Einsatz von SPIKE™ Essential an Entwicklungskonzepte und das Programmieren heranzuführen.

Jede Aufgabe enthält Tipps für den adaptiven Unterricht der oben genannten Klassenstufen.

## Der adaptive Unterricht sollte:

- Eine inklusive Lernumgebung fördern, in der auf die Bedürfnisse aller Schüler\*innen eingegangen wird;
- Auf Gelerntes Bezug nehmen, um die Unterrichtsplanung effektiv zu gestalten;
- Lernbarrieren, mit denen bestimmte Schüler\*innen konfrontiert werden, identifizieren und beseitigen;
- Schülerinnen und Schülern die gleichen Lernchancen bieten.



# Anerkennung von Schülerarbeiten

Die Arbeit von Schüler\*innen sollte, wenn möglich, ausgestellt und anerkannt werden. Das könnte auf verschiedene Weise und für unterschiedliche Zielgruppen erfolgen.

## Vorschläge für die Anerkennung im Klassenzimmer:

- Veranstalten Sie eine Themenwoche in der Schule, die alle MINT-Kenntnisse rund um das Thema Fußball hervorhebt.
- Benutzen Sie die Materialien bei einem Fußballturnier.
- Lassen Sie die Schüler\*innen ihre Arbeit der ganzen Klasse vorstellen. Beziehen Sie andere EDV- und Programmieraspekte mit ein (zum Beispiel Medien- und Filmproduktion).
- Erstellen Sie eine eigene Seite auf der Schulwebseite, um ihre Arbeit vorzustellen.
- Erstellen Sie mit der Klasse Poster zu den Projekten und stellen Sie diese in der Schule aus.

## Vorschläge zur Einbindung von Eltern:

- Veranstalten Sie einen Präsentationsabend mit Eltern, um ihnen die Arbeit und Modelle der Schüler\*innen zu zeigen und sie auszuprobieren.
- Lassen Sie die Schüler\*innen ihre Modelle vor den Eltern vorstellen und in den Präsentationen erklären,

wie sie als Ingenieur\*innen an die Aufgaben herangegangen sind, um die Probleme zu lösen.

- Laden Sie die Eltern zum Unterricht ein und lassen Sie sie gemeinsam mit ihren Kindern an den Modellen arbeiten, bauen und Lösungen finden.
- Veranstalten Sie in der Schule eine Themenwoche für Eltern, um die Aktivitäten zu erklären und sie auszuprobieren.

## Vorschläge zur Einbindung von Personen im weiteren Umfeld:

- Kontaktieren Sie eine Fußballmannschaft oder einen Fußballverein Ihrer Region und binden Sie sie in die Projekte mit ein. Laden Sie sie zu einer Präsentation in der Schule ein oder bitten Sie sie, mit der Klasse zusammenzuarbeiten.
- Erkundigen Sie sich über berufliche Werdegänge im MINT-Bereich und laden Sie Branchenexperten zu Vorträgen und Workshops in die Schule ein.

Feiern Sie Ihre innovativen Denker, indem Sie ihre Arbeit mit LEGO® Education teilen. Benutzen Sie dafür den Hashtag #LEGOFootballSTEAMGoals, auf Instagram (@legoeducation) und auf X (vormals Twitter) (@LEGO\_Education).

Sie können die Arbeiten ebenfalls in der LEGO Education Community teilen ([LEGOeducation.com/Community](https://www.legoeducation.com/community)).



# Unsere besten Tipps

Wenn Sie LEGO® Education SPIKE™ Essential das erste Mal benutzen, sollten Sie Ihre Reise zunächst auf [LEGOeducation.com/beginnen](https://LEGOeducation.com/beginnen).

- **Unterrichtspläne herunterladen:** Vor dem Unterricht sollten alle benötigten Aufgaben auf die mobilen Endgeräte der Schüler\*innen heruntergeladen werden. Somit haben die Schüler\*innen einen leichten Zugang zu allen Funktionen.
- **Teilen:** Ein Basis-Set für zwei Schüler\*innen: Das fördert die Zusammenarbeit und verbessert die Lernerfahrung.
- **Immer das gleiche Basis-Set:** Achten Sie darauf, dass die Zweiergruppen immer das gleiche Basis-Set erhalten. Dadurch fühlen sich die Schüler\*innen für die Sets verantwortlich.
- **Baufläche:** Benutzen Sie den Deckel des Steine-Sets als praktische und stabile Bauunterlage. So werden die Steine davor bewahrt, vom Tisch zu rollen.
- **Sortieren:** Weisen Sie die Schüler\*innen darauf hin, die vorhandene Deckelkarte zu benutzen, damit ihr Steine-Set gut sortiert bleibt. Das erleichtert ihnen und anderen, bestimmte Teile zu finden.
- **Gefundene Teile / Ersatz-Steine:** Halten Sie einen zusätzlichen Behälter mit gefundenen und zusätzlichen Steinen bereit: Somit wissen die Schüler\*innen, wo sie gefundene Steine abgeben müssen oder verlorene wiederfinden können.
- **Aufbewahrung der Modelle:** Ein Aufbewahrungsort, an dem die Schüler\*innen ihre Modelle auch zwischen den Unterrichtsstunden aufbewahren können, wäre vorteilhaft. Somit können die Schüler\*innen ihre kreative Aktivität problemlos fortsetzen.
- **Aufladen:** Richten Sie eine spezielle Ladestation in Ihrer Schule oder Ihrem Klassenzimmer ein, damit alle Hubs an Ort und Stelle aufgeladen werden und einsatzbereit sind.
- **Empfehlung für den Aufladevorgang:** In der Regel benötigen die Hubs – je nach USB-Ladegerät – 2 bis 4 Stunden, um vollständig aufzuladen. Bei längerer Nichtbenutzung sollte der Akku aus dem Hub entfernt werden.
- **Sortieren:** Die Sets sollten mindestens einmal im Jahr sortiert werden, um sicherzustellen, dass sich alle Steine am richtigen Ort befinden. Bei Bedarf das Steine-Set mit Ersatzteilen ergänzen. Dies könnte auch eine tolle Beschäftigung für die Schüler\*innen sein!

