

Drohnenfußball

Curriculum

STARS-PROJEKT

2026

Inhalt

- Einleitung
- Methodik des Curriculums
- Lehr- und Lernansätze
- Organisation des Lernens
- Rolle der Lehrkraft und der Schülerinnen und Schüler
- Flexibilität und Anpassungsfähigkeit
- Bildungsziele der Durchführung eines Wahlfachs
- Bildungsergebnisse, zentrale Inhalte und Beherrschungsstufen
- 1. Dronentechnologie und Sicherheit
- 2. Montage und Wartung von Drohnen
- 3. Programmierung und Konfiguration von Drohnen
- 4. Simulatortraining und Flugkompetenzen
- 5. Regeln, Taktik und Teamarbeit im Drohnenfußball
- 6. Wettbewerb, Reflexion und persönliche Entwicklung
- Bildungsergebnisse und Entwicklung der Ergebnisse
- Bewertung der Umsetzung der Bildungsergebnisse
- Überblick über die Curriculumstruktur
- MODUL 1: Einführung und Sicherheit (Lektionen 1–3)
- MODUL 2: Grundlagen von Drohnen (Lektionen 4–7)
- MODUL 3: Montage und Wartung von Drohnen (Lektionen 8–13)
- MODUL 4: Programmierung und Steuerung (Lektionen 14–19)
- MODUL 5: Simulator- und virtuelles Training (Lektionen 20–23)
- MODUL 6: Regeln und Taktik des Drohnenfußballs (Lektionen 24–27)
- MODUL 7: Praktisches Training und Spiele (Lektionen 28–33)
- MODUL 8: Wettbewerb (Lektionen 34–35)
- MODUL 9: Evaluation (Lektion 36)

Einleitung

Das außerschulische Curriculum für Drohnenfußball ist ein Bildungsprogramm für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe, das auf die Entwicklung von STEM-Kompetenzen (Naturwissenschaften, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik) durch erfahrungsorientiertes, projektbasiertes und teamorientiertes Lernen ausgerichtet ist. Das Programm integriert Elemente aus Robotik, Programmierung, Elektronik, Aerodynamik und Sport und ermöglicht den Lernenden die aktive Teilnahme an zeitgenössischen technologischen und interdisziplinären Aktivitäten.

Angesichts der raschen Entwicklung digitaler und robotischer Technologien sowie der steigenden Nachfrage nach praktischen technischen Fertigkeiten stellt Drohnenfußball einen innovativen Lernansatz dar, der theoretisches Wissen mit realer Anwendung verbindet. Die Aktivität fördert das Interesse der Schülerinnen und Schüler an technischen und beruflichen Bildungswegen und trägt zur Entwicklung digitaler, technischer und sozialer Kompetenzen bei, die für die weitere Ausbildung und die spätere Beschäftigung wesentlich sind.

Drohnenfußball als Bildungskonzept beruht auf dem Betrieb speziell entwickelter Drohnen in einer geschützten Innenraumumgebung nach klar definierten Wettkampffregeln. Dieser Ansatz gewährleistet ein hohes Maß an Sicherheit und ermöglicht den Lernenden zugleich zu experimentieren, zu lernen und ihre Fähigkeiten zu verbessern. Gleichzeitig fördert er Präzision, strategisches Denken, Zusammenarbeit, Verantwortung und Fair Play. Die Schülerinnen und Schüler sind in alle Phasen des Lernprozesses eingebunden – von der Montage und Wartung der Drohnen über die Programmierung und das simulatorgestützte Training bis hin zum praktischen Flugtraining und zu Wettkampfspielen.

Das Curriculum ist als flexibles und anpassungsfähiges Programm konzipiert, das entsprechend den organisatorischen Möglichkeiten der Schule und den Interessen der Schülerinnen und Schüler umgesetzt werden kann. Besonderes Gewicht wird auf Inklusion und gleichberechtigte Teilhabe gelegt, wobei insbesondere die Beteiligung von Mädchen und von Lernenden aus unterrepräsentierten Gruppen gefördert wird, um eine breitere Beteiligung in STEM-Bereichen zu unterstützen.

Das übergeordnete Ziel des Curriculums besteht darin, die Entwicklung praktischer technischer Fertigkeiten, kritischen und logischen Denkens, der Teamarbeit sowie der Kommunikationsfähigkeit durch eine motivierende und wettbewerbsorientierte Lernumgebung zu unterstützen. Die Schülerinnen und Schüler werden dazu ermutigt, Technologie sicher, verantwortungsvoll und kreativ zu nutzen und im eigenen Lern- und Problemlösungsprozess eine aktive Rolle zu übernehmen.

Die Zielgruppe besteht aus Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe. Das Curriculum richtet sich in erster Linie an Lehrkräfte technischer, berufsbezogener und IKT-bezogener Fächer sowie an weitere interessierte Lehrkräfte, die moderne projektbasierte außerschulische Aktivitäten umsetzen möchten. Das Programm umfasst insgesamt 70–72 Stunden pro Schuljahr, organisiert in 35–36 Sitzungen zu je 2 Stunden pro Woche.

Methodik des Curriculums

Das außerschulische Curriculum für Drohnenfußball basiert auf einer lernendenzentrierten, ergebnisorientierten und erfahrungsbasierten Methodik, die theoretische Unterweisung mit praxisnahen Aktivitäten verbindet. Die Methodik ist darauf ausgelegt, die Schülerinnen und Schüler aktiv in den Lernprozess einzubeziehen, Zusammenarbeit zu fördern und die Entwicklung technischer, digitaler und sozialer Kompetenzen durch reale Anwendung zu unterstützen.

Das Curriculum ist um progressive Lernstufen herum aufgebaut, die es den Lernenden ermöglichen, Wissen und Fertigkeiten schrittweise aufzubauen – von grundlegenden Konzepten der Drohnentechologie und Sicherheit über Montage und Programmierung bis hin zu Simulatortraining und wettbewerbsorientierten Aktivitäten im Drohnenfußball. Die Lernaktivitäten sind so organisiert, dass sie unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und Vorkenntnisse unterstützen und bei Bedarf Differenzierung und Individualisierung ermöglichen.

Lehr- und Lernansätze

Das Curriculum verwendet eine Kombination der folgenden Lehr- und Lernansätze:

- Erfahrungsorientiertes Lernen, bei dem die Schülerinnen und Schüler durch Montage, Programmierung, Testen, Fliegen und den Wettbewerb mit Drohnen durch eigenes Handeln lernen.
- Projektbasiertes Lernen, bei dem die Lernenden einzeln und im Team praktische Probleme lösen, die Leistung von Drohnen verbessern und sich auf Spiele vorbereiten.
- Kollaboratives und teambasiertes Lernen, das Kommunikation, Rollenverteilung, Kooperation und gegenseitige Unterstützung innerhalb der Teams betont.
- Problemlöse- und forschungsbasiertes Lernen, das die Schülerinnen und Schüler dazu anregt, technische Herausforderungen zu analysieren, Lösungen zu testen und Ergebnisse zu reflektieren.
- Simulationsbasiertes Lernen unter Nutzung von Flugsimulatoren, um Pilotierfähigkeiten in einer sicheren und kontrollierten Umgebung vor der realen Anwendung zu entwickeln.

Die Methodik fördert die aktive Beteiligung der Schülerinnen und Schüler und positioniert sie als Gestaltende, Problemlösende und Entscheidungstragende statt als passive Empfängerinnen und Empfänger von Wissen.

Organisation des Lernens

Die Lernaktivitäten sind in regelmäßige Sitzungen gegliedert, die kurze theoretische Einführungen mit umfangreicher praktischer Arbeit verbinden. Jede Sitzung umfasst typischerweise:

- Einführung in Konzepte und Ziele,
- Demonstration oder angeleitete Instruktion,
- praktische Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler,
- Reflexion, Diskussion und Feedback.

Die Lernenden arbeiten in kleinen Teams mit klar definierten Rollen wie Pilotin bzw. Pilot, Technikerin bzw. Techniker, Programmiererin bzw. Programmierer oder Strategin bzw. Strategie; diese Rollen können rotieren, um eine ausgewogene Kompetenzentwicklung sicherzustellen. Diese Organisation unterstützt sowohl die Entwicklung technischer Kompetenzen als auch überfachlicher Fähigkeiten wie Teamarbeit, Führungsverhalten und Verantwortung.

Rolle der Lehrkraft und der Schülerinnen und Schüler

Die Lehrkraft handelt in erster Linie als Mentorin bzw. Mentor, Moderatorin bzw. Moderator und Sicherheitsaufsicht. Sie begleitet die Schülerinnen und Schüler durch den Lernprozess, bietet technische Unterstützung, regt zur Reflexion an und gewährleistet einen sicheren und verantwortungsvollen Umgang mit der Ausrüstung. Die Lehrkraft passt Aktivitäten an die Fähigkeiten der Lernenden an, motiviert zur Teilnahme und fördert eine inklusive und unterstützende Lernumgebung.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen eine aktive Rolle im Lernen, indem sie erkunden, experimentieren, kooperieren und ihre Erfahrungen reflektieren. Sie werden dazu ermutigt, Verantwortung für ihr Lernen zu übernehmen, Ideen einzubringen und sowohl ihren eigenen Fortschritt als auch die Leistung ihrer Teams zu bewerten.

Flexibilität und Anpassungsfähigkeit

Die Methodik des Curriculums ist flexibel angelegt und erlaubt es Schulen und Lehrkräften, Inhalte, Lehrstrategien und die Intensität der Aktivitäten an verfügbare Ressourcen, zeitliche Rahmenbedingungen und Interessen der Schülerinnen und Schüler anzupassen. Die modulare Struktur ermöglicht eine teilweise Umsetzung oder die Integration in andere STEM-bezogene außerschulische oder curriculare Aktivitäten.

Besondere Aufmerksamkeit gilt Inklusion und Zugänglichkeit, damit alle Schülerinnen und Schüler unabhängig von Geschlecht oder Hintergrund gleiche Möglichkeiten zur Teilnahme haben und Vertrauen in STEM-bezogene Kompetenzen entwickeln können.

Bildungsziele der Durchführung eines Wahlfachs

Durch die Teilnahme am Wahlfach Drohnenfußball werden die Schülerinnen und Schüler:

- STEM-Kompetenzen entwickeln, indem sie Wissen aus Physik, Elektronik, Robotik, Programmierung und Ingenieurwesen in praktischen und sinnvollen Kontexten anwenden;
- praktische technische Fertigkeiten im Zusammenhang mit Montage, Wartung, Konfiguration, Programmierung und sicherem Betrieb von Drohnen erwerben;
- ihre digitale Kompetenz durch die Nutzung von Softwarewerkzeugen, Simulatoren und Steuerungssystemen verbessern, die für Betrieb und Optimierung von Drohnen erforderlich sind;
- Problemlösefähigkeiten und kritisches Denken entwickeln, indem sie technische Herausforderungen analysieren, Lösungen testen und die Leistung von Drohnen durch iterative Prozesse verbessern;
- Teamarbeit, Kommunikation und Zusammenarbeit stärken, indem sie in strukturierten Teams arbeiten, unterschiedliche Rollen übernehmen und an kooperativen wie wettbewerbsorientierten Aktivitäten teilnehmen;
- Verantwortungsbewusstsein, Sicherheitsbewusstsein und den ethischen Einsatz von Technologie fördern, insbesondere in Bezug auf Drohnenbetrieb, Datenschutz, Fair Play und Regelachtung;
- Motivation und Interesse an technischer, beruflicher und STEM-bezogener Bildung und Laufbahnen steigern und dadurch informierte Bildungs- und Berufsentscheidungen unterstützen;
- Inklusion und gleichberechtigte Teilhabe fördern, indem die Beteiligung aller Schülerinnen und Schüler, einschließlich Mädchen und Lernender aus unterrepräsentierten Gruppen, an technologiebezogenen Aktivitäten unterstützt wird;
- Selbstvertrauen und Ausdauer durch praktisches Lernen, Leistungsbewertung und die Teilnahme an Trainingseinheiten und Wettbewerben entwickeln;
- eine Haltung des lebenslangen Lernens fördern, indem sie mit neuen Technologien in Kontakt kommen und Neugier, Kreativität und Anpassungsfähigkeit in einer sich rasch wandelnden technologischen Umgebung entwickeln.

Bildungsergebnisse, zentrale Inhalte und Beherrschungsstufen

Bildungsergebnisse werden als thematische Lerneinheiten definiert, die beschreiben, was die Schülerinnen und Schüler nach Abschluss des Wahlfachs Drohnenfußball wissen, verstehen und tun können sollen. Die Ergebnisse werden durch progressive Lernstufen erreicht, die theoretisches Verständnis, praktische Anwendung und reflektiertes Lernen verbinden.

Die Ergebnisse sind so organisiert, dass eine Differenzierung nach Interessen, Fähigkeiten und Vorwissen der Lernenden möglich ist. Die Beherrschungsstufen beschreiben die erwartete Leistung und Progression der Schülerinnen und Schüler.

1. Drohnentechnologie und Sicherheit

Bildungsergebnis

Die Schülerinnen und Schüler verstehen die grundlegenden Prinzipien der Drohnentechnologie und wenden Sicherheitsregeln bei Montage, Betrieb und Wettbewerb an.

Zentrale Inhalte

- Flugprinzipien (Auftrieb, Schub, Gier, Nick, Roll)
- Drohnenkomponenten und ihre Funktionen
- Batteriesicherheit und Umgang
- Sicherheitsregeln für Flüge in Innenräumen
- Ethischer und verantwortungsvoller Einsatz von Drohnen

Beherrschungsstufen

- Grundniveau: Erkennt die Hauptkomponenten der Drohne und befolgt grundlegende Sicherheitsregeln unter Aufsicht.
- Mittleres Niveau: Wendet Sicherheitsverfahren selbstständig an und erklärt grundlegende Flugprinzipien.
- Fortgeschrittenes Niveau: Erkennt Risiken vorausschauend, beaufsichtigt den sicheren Betrieb im Team und fördert einen verantwortungsvollen Drohneinsatz.

2. Montage und Wartung von Drohnen

Bildungsergebnis

Die Schülerinnen und Schüler montieren, warten und reparieren Drohnenfußball-Drohnen mit geeigneten Werkzeugen und Verfahren.

Zentrale Inhalte

- Montage von Drohnenrahmen und Schutzkäfig
- Motoren, Propeller und Verkabelung
- Installation des Flight Controllers
- Fehlersuche bei häufigen Hardwareproblemen
- Vorbeugende Wartung

Beherrschungsstufen

- Grundniveau: Montiert Drohnenkomponenten nach Anleitung mit Unterstützung.
- Mittleres Niveau: Montiert und wartet eine Drohne selbstständig und ersetzt beschädigte Komponenten.
- Fortgeschrittenes Niveau: Diagnostiziert technische Probleme, optimiert die Montage und unterstützt andere Teammitglieder.

3. Programmierung und Konfiguration von Drohnen

Bildungsergebnis

Die Schülerinnen und Schüler konfigurieren und optimieren Drohnensteuerungssysteme, um Stabilität, Reaktionsfähigkeit und Leistung bei Drohnenfußball-Aktivitäten zu verbessern.

Zentrale Inhalte

- Grundlagen der Flight-Controller-Software
- Konfiguration der Funksteuerung
- Steuermodi und Kalibrierung
- Einführung in Tuning-Konzepte
- Leistungsoptimierung für den Wettbewerb

Beherrschungsstufen

- Grundniveau: Konfiguriert grundlegende Einstellungen mit Anleitung.
- Mittleres Niveau: Passt Einstellungen selbstständig an und bewertet das Flugverhalten.
- Fortgeschrittenes Niveau: Optimiert Konfigurationen strategisch für unterschiedliche Spielsituationen.

4. Simulatortraining und Flugkompetenzen

Bildungsergebnis

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Pilotierfähigkeiten mithilfe von Simulatoren und wenden sie im realen Training des Drohnenfußballs an.

Zentrale Inhalte

- Flugsimulatoren und Controller-Einrichtung
- Grundmanöver und Steuerung
- Präzisionsflug und Ausrichtung auf das Tor
- Übergang von der Simulation zum realen Flug

Beherrschungsstufen

- Grundniveau: Steuert die Drohne in einer Simulationsumgebung und führt grundlegende Manöver aus.
- Mittleres Niveau: Zeigt kontrollierten Flug und Präzision unter realen Bedingungen.
- Fortgeschrittenes Niveau: Führt komplexe Manöver aus und passt den Flugstil an taktische Anforderungen an.

5. Regeln, Taktik und Teamarbeit im Drohnenfußball

Bildungsergebnis

Die Schülerinnen und Schüler verstehen die Regeln des Drohnenfußballs und wenden taktisches Denken und Teamarbeit in Training und Spielen an.

Zentrale Inhalte

- Offizielle Regeln des Drohnenfußballs
- Spielfeldaufbau und Punktesystem
- Teamrollen und Kommunikation
- Offensiv- und Defensivstrategien
- Fair Play und sportliches Verhalten

Beherrschungsstufen

- Grundniveau: Versteht grundlegende Regeln und beteiligt sich als Teammitglied.
- Mittleres Niveau: Wendet Taktiken an und kommuniziert wirksam im Team.
- Fortgeschrittenes Niveau: Entwickelt Strategien, unterstützt die Teamkoordination und zeigt Führungsverhalten.

6. Wettbewerb, Reflexion und persönliche Entwicklung

Bildungsergebnis

Die Schülerinnen und Schüler nehmen an Wettbewerben teil, reflektieren ihren Lernprozess und erkennen weiterführende Bildungs- und Berufswege.

Zentrale Inhalte

- Spielvorbereitung und Teilnahme an Wettbewerben
- Leistungsanalyse und Feedback
- Reflexion über Teamarbeit und Problemlösen
- Berufswege in STEM und Technologie

Beherrschungsstufen

- Grundniveau: Nimmt an Wettbewerben teil und reflektiert persönliche Erfahrungen.
- Mittleres Niveau: Analysiert die Leistung und erkennt Verbesserungsbereiche.
- Fortgeschrittenes Niveau: Zeigt strategische Reflexion und verknüpft Lernergebnisse mit zukünftiger Bildung oder beruflichen Perspektiven.

Bildungsergebnisse und Entwicklung der Ergebnisse

Bildungsergebnisse	Entwicklung der Ergebnisse
1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen die grundlegenden Prinzipien der Drohnentechnologie und wenden Sicherheitsregeln bei allen Aktivitäten an.	Die Lernenden erwerben Grundkonzepte des Flugs und der Drohnenkomponenten und wenden Sicherheitsverfahren bei Montage, Programmierung, Training und Wettbewerb an. Sie zeigen einen verantwortungsvollen und ethischen Einsatz der Drohnentechnologie in einer Innenraumumgebung.
2. Die Schülerinnen und Schüler montieren, warten und reparieren Drohnenfußball-Drohnen mit geeigneten Werkzeugen und Anleitungen.	Die Lernenden entwickeln schrittweise praktische Fertigkeiten, indem sie Drohnen montieren, Komponenten austauschen, Wartungsarbeiten durchführen und technische Probleme beheben – selbstständig oder im Team.
3. Die Schülerinnen und Schüler konfigurieren und passen Drohnensteuerungssysteme für einen stabilen und effektiven Flug an.	Die Lernenden lernen, Flight-Controller-Software und Funksteuerungssysteme zu verwenden, Drohnen zu kalibrieren und Einstellungen zu optimieren, um Leistung und Reaktionsfähigkeit für Aktivitäten im Drohnenfußball zu verbessern.
4. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Pilotierfähigkeiten durch simulatorgestütztes Training und reale Flugpraxis.	Die Lernenden nutzen Simulatoren, um grundlegende und fortgeschrittene Flugmanöver zu üben, und übertragen diese Fähigkeiten schrittweise auf reale Drohnen, wodurch Präzision, Kontrolle und Selbstvertrauen verbessert werden.
5. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und wenden Regeln, Taktiken und Fair-Play-Prinzipien des Drohnenfußballs an.	Die Lernenden erwerben Kenntnisse über offizielle Regeln, Spielfeldstruktur, Wertung und Teamrollen und wenden taktisches Denken, Kommunikation und Kooperation in Trainingseinheiten und Spielen an.
6. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten wirksam in Teams zusammen und übernehmen verschiedene funktionale Rollen.	Durch teambasierte Aktivitäten wechseln die Lernenden Rollen wie Pilotin bzw. Pilot, Technikerin bzw. Techniker, Programmiererin bzw. Programmierer oder Strategin bzw. Stratege und entwickeln Kommunikationsfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und gegenseitige Unterstützung.
7. Die Schülerinnen und Schüler nehmen an Wettbewerbsaktivitäten teil und reflektieren ihren Lernprozess.	Die Lernenden bereiten sich auf interne oder externe Wettbewerbe vor und nehmen daran teil, analysieren Leistungen, erhalten Feedback und reflektieren ihre technische, taktische und persönliche Entwicklung.
8. Die Schülerinnen und Schüler erkennen Zusammenhänge zwischen Aktivitäten des Drohnenfußballs und STEM-Bildung sowie beruflichen Laufbahnen.	Die Lernenden erkennen, wie die durch Drohnenfußball erworbenen Kompetenzen mit STEM-Bereichen, beruflicher Bildung und zukünftigen Berufswegen zusammenhängen, und entwickeln dadurch Motivation und eine Haltung des lebenslangen Lernens.

Bewertung der Umsetzung der Bildungsergebnisse

Der Hauptzweck der Bewertung der Umsetzung von Bildungsergebnissen im Wahlfach Drohnenfußball besteht darin, das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen und zu verbessern, die Entwicklung praktischer Fertigkeiten und Kompetenzen zu fördern und kontinuierlichen Fortschritt sowohl in der technischen als auch in der persönlichen Entwicklung zu unterstützen. Die Bewertung ist als integraler Bestandteil des Lernprozesses konzipiert und konzentriert sich auf die Beobachtung der Erreichung definierter Bildungsergebnisse und nicht auf summative Benotung.

Die Bewertung ist in erster Linie formativ angelegt und legt während des gesamten Programms besonderes Gewicht auf kontinuierliche Beobachtung, Feedback und Reflexion. Lehrkräfte beobachten die Beteiligung der Lernenden, ihre praktische Leistung, Teamarbeit und Problemlösungsprozesse bei Aktivitäten wie Drohnenmontage, Programmierung, Simulatortraining und Wettkampfspielen. Feedback wird regelmäßig gegeben, um Verbesserungen anzuleiten und selbstreguliertes Lernen zu unterstützen.

Zur Sicherstellung einer umfassenden und fairen Bewertung der Lernergebnisse werden verschiedene Bewertungsmethoden eingesetzt, darunter:

- Beobachtung praktischer Arbeit und des sicheren Umgangs mit der Ausrüstung,
- Bewertung individueller und teambasierter Aufgaben und Projekte,
- Bewertung der Beteiligung und Kooperation innerhalb der Teams,
- Analyse der Leistung während Trainingseinheiten und Wettbewerben,
- Selbstbewertung und Peer-Bewertung der Schülerinnen und Schüler,
- reflektierende Gespräche und Lerntagebücher.

Besondere Aufmerksamkeit gilt der Bewertung überfachlicher Kompetenzen wie Kommunikation, Teamarbeit, Verantwortungsbewusstsein und ethisches Verhalten neben den technischen Kompetenzen. Die Lernenden werden dazu ermutigt, ihr eigenes Lernen zu reflektieren, Stärken und Verbesserungsbereiche zu identifizieren und aktiv an der Festlegung persönlicher Lernziele mitzuwirken.

Die Bewertungskriterien sind transparent und an den definierten Bildungsergebnissen ausgerichtet, sodass die Schülerinnen und Schüler Erwartungen und Bewertungsprozesse verstehen. Die Lehrkraft passt Bewertungsmethoden an Fähigkeiten, Lerntempo und Vorerfahrungen der Lernenden an und unterstützt dadurch Inklusion und Chancengleichheit.

Die Ergebnisse der Bewertung werden genutzt, um Lehrstrategien, Lernaktivitäten und das Unterrichtstempo anzupassen, wodurch die kontinuierliche Verbesserung des Curriculums und die Qualität der Lernerfahrung gefördert werden. Bewertungsergebnisse können außerdem als Grundlage dienen, Leistungen der Schülerinnen und Schüler durch Zertifikate, digitale Abzeichen oder Teilnahmebestätigungen anzuerkennen.

Überblick über die Curriculumstruktur

Modul	Lektionen	Stunden
1. Einführung und Sicherheit	3	6
2. Grundlagen von Drohnen	4	8
3. Montage und Wartung von Drohnen	6	12
4. Programmierung und Steuerung	6	12
5. Simulator- und virtuelles Training	4	8
6. Regeln und Taktik des Drohnenfußballs	4	8
7. Praktisches Training und Spiele	6	12
8. Wettbewerb	2	4
9. Evaluation	1	2
Gesamt	36	72

MODUL 1: Einführung und Sicherheit (Lektionen 1–3)

Lektion 1 – Was ist Drohnenfußball?

- Geschichte und Konzept des Drohnenfußballs
- Vergleich mit Robotik und traditionellen Sportarten
- Rollen in Drohnenfußball-Teams (Pilotin/Pilot, Co-Pilotin/Co-Pilot, Strategin/Strategie, Technikerin/Techniker)
- Beispiele internationaler Wettbewerbe

Diese Lektion führt die Schülerinnen und Schüler in das Konzept des Drohnenfußballs als innovative Verbindung von Technologie, Sport und Teamarbeit ein. Die Lernenden erkunden die Ursprünge und die Entwicklung des Drohnenfußballs und erfahren, wie er aus Fortschritten in der Drohnentechnologie und im Wettbewerbsbereich der Robotik entstanden ist. Durch den Vergleich mit traditionellen Sportarten und Robotikwettbewerben erkennen sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede hinsichtlich Regeln, Teamarbeit, körperlicher und kognitiver Fähigkeiten sowie der Rolle der Technologie.

Die Lektion stellt außerdem die Struktur von Drohnenfußball-Teams vor. Die Schülerinnen und Schüler lernen die unterschiedlichen Rollen innerhalb eines Teams kennen, etwa Pilotin bzw. Pilot, Co-Pilotin bzw. Co-Pilot, Strategin bzw. Strategie und Technikerin bzw. Techniker, und erfahren, wie jede Rolle zur Gesamtleistung des Teams beiträgt. Beispiele internationaler Drohnenfußball-Wettbewerbe werden präsentiert, um Kontext, Motivation und Einblick in die weltweite Praxis des Sports zu geben.

Die Lektion soll anfängliches Interesse und Verständnis aufbauen und zugleich Drohnenfußball als strukturierte, regelbasierte und bildungsorientierte Aktivität etablieren.

Lektion 2 – Sicherheit, Ethik und Verantwortung

- Sicherheitsregeln für Flüge in Innenräumen
- Umgang mit Batterien (LiPo-Sicherheit)
- Netzkäfige, Schutzbrillen, Sicherheitsabstände
- Ethik: Privatsphäre, Fair Play, Respekt

Diese Lektion konzentriert sich auf die Gewährleistung einer sicheren, verantwortungsvollen und ethischen Teilnahme an Aktivitäten des Drohnenfußballs. Die Schülerinnen und Schüler lernen wesentliche Sicherheitsregeln für Flüge in Innenräumen kennen, darunter sichere Start- und Landeabläufe, kontrollierte Flugzonen und Maßnahmen für Notfallsituationen. Besondere Aufmerksamkeit gilt dem sicheren Umgang mit und dem Laden von Lithium-Polymer-Akkus (LiPo), wobei potenzielle Risiken und Präventionsmaßnahmen hervorgehoben werden.

Die Lernenden werden mit Schutzmaßnahmen wie Sicherheitsnetzen, Schutzkäfigen, Schutzbrillen und dem Einhalten sicherer Abstände beim Betrieb von Drohnen vertraut gemacht. Neben der technischen Sicherheit behandelt die Lektion auch ethische Aspekte des Drohneneinsatzes, darunter die Achtung der Privatsphäre, die Einhaltung von Regeln, Fair Play und verantwortungsvolles Verhalten im Training und im Wettbewerb.

Am Ende der Lektion verstehen die Schülerinnen und Schüler, dass Sicherheit und Ethik grundlegende Voraussetzungen für alle Aktivitäten des Drohnenfußballs und eine gemeinsame Verantwortung im Team sind.

Lektion 3 – Teamarbeit und Organisation des Clubs

- Teambildung
- Rollenverteilung
- Kommunikationsprotokolle
- Einführung in Fair Play und Inklusion

Diese Lektion betont die Bedeutung von Teamarbeit, Organisation und Kommunikation im Drohnenfußball. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie Teams gebildet werden und wie Rollen auf Grundlage von Interessen, Fähigkeiten und Rotationsprinzipien zugewiesen werden, um ausgewogene Beteiligung und Lernerfahrungen sicherzustellen. Die Lektion hebt den Wert von Zusammenarbeit und gegenseitiger Unterstützung bei der Erreichung technischer und wettbewerblicher Ziele hervor.

Die Lernenden werden mit grundlegenden Kommunikationsprotokollen vertraut gemacht, die während Training und Spielen genutzt werden, darunter verbale Signale, rollenbezogene Kommunikation und respektvolle Interaktion. Die Lektion führt außerdem in die Prinzipien von Fair Play, Inklusion und Gleichheit ein und unterstreicht die Bedeutung von respektvollem Verhalten, Kooperation und gleichen Chancen für alle Teilnehmenden.

Diese Lektion etabliert eine positive Clubkultur und bereitet die Schülerinnen und Schüler auf eine wirksame Teilnahme an teambezogenen Aktivitäten im gesamten Programm vor.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 1 verstehen die Schülerinnen und Schüler das Grundkonzept des Drohnenfußballs, erkennen die Bedeutung von Sicherheit und ethischem Verhalten und sind mit der Teamstruktur und den Rollen vertraut, die für eine wirksame Teilnahme an Drohnenfußball-Aktivitäten erforderlich sind.

MODUL 2: Grundlagen von Drohnen (Lektionen 4–7)

Lektion 4 – Wie Drohnen fliegen

- Auftrieb, Schub, Luftwiderstand, Gier, Nick, Roll
- Motoren, ESCs, Propeller

Diese Lektion führt in die grundlegenden Prinzipien des Drohnenflugs ein. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie Auftrieb, Schub und Luftwiderstand zusammenwirken, damit eine Drohne starten, schweben und in der Luft manövrieren kann. Zentrale Flugbewegungen – Gier, Nick und Roll – werden in Bezug auf Motordrehzahl und Propellerrichtung erläutert, sodass die Lernenden verstehen, wie Drohnen ihre Richtung ändern und Stabilität aufrechterhalten.

Die Lektion behandelt außerdem die Grundfunktion von Motoren, elektronischen Drehzahlreglern (ESCs) und Propellern und betont, wie diese Komponenten als integriertes System zusammenarbeiten. Durch Demonstrationen und angeleitete Diskussionen gewinnen die Schülerinnen und Schüler ein grundlegendes Verständnis dafür, wie Steuersignale in physische Bewegung umgesetzt werden.

Diese Lektion schafft die theoretische Grundlage, die für sicheres Pilotieren, die Montage und spätere Programmieraktivitäten erforderlich ist.

Lektion 5 – Grundlagen der Elektronik

- Energiesysteme (Batterie, Spannung, Stromstärke)
- Grundlagen des Flight Controllers
- Sensoren (Gyroskop, Beschleunigungsmesser)

Diese Lektion konzentriert sich auf die elektronischen Grundsysteme, die eine Drohne antreiben und steuern. Die Schülerinnen und Schüler werden in Energiesysteme eingeführt, darunter Batterien, Spannung, Stromstärke und Energieverbrauch, mit besonderer Betonung auf sicherem und effizientem Betrieb. Die Rolle des Flight Controllers als zentrale Verarbeitungseinheit der Drohne wird erklärt, einschließlich der Art und Weise, wie er Eingangssignale empfängt und Motoren steuert.

Die Lernenden erfahren außerdem mehr über zentrale Sensoren wie Gyroskope und Beschleunigungsmesser und darüber, wie diese Rückmeldungen zur Stabilisierung und Flugsteuerung liefern. Die Lektion verknüpft elektronische Prinzipien mit dem realen Verhalten von Drohnen und ermöglicht den Schülerinnen und Schülern zu verstehen, wie elektronische Komponenten die Flugleistung und Zuverlässigkeit beeinflussen.

Lektion 6 – Aufbau einer Drohnenfußball-Drohne

- Design des Schutzkäfigs
- Ball- und Torstruktur
- Unterschiede zu Kameradrohnen

Diese Lektion untersucht die spezifischen Konstruktionsmerkmale von Drohnenfußball-Drohnen. Die Schülerinnen und Schüler befassen sich mit Aufbau und Zweck des Schutzkäfigs und verstehen, wie er Sicherheit, Haltbarkeit und Eignung für den Wettkampf in Innenräumen verbessert. Die Lektion erläutert den Zusammenhang zwischen dem physischen Design der Drohne und der Spielmechanik, einschließlich der im Drohnenfußball verwendeten Ball- und Torstruktur.

Die Lernenden vergleichen Drohnenfußball-Drohnen außerdem mit Kamera- und Freizeitdrohnen und erkennen Unterschiede bei Konstruktionsprioritäten wie Schutz, Wendigkeit, Haltbarkeit und Nutzlast. Dieser Vergleich hilft ihnen zu verstehen, weshalb Drohnenfußball-Drohnen speziell für den wettbewerblichen Einsatz in Innenräumen und nicht für Luftbildfotografie oder Außenflug konzipiert sind.

Lektion 7 – Vorflugkontrollen und Diagnose

- Sichtprüfung
- Grundlagen der Kalibrierung
- Häufige Störungen und ihre Ursachen

Diese Lektion führt in systematische Vorflugkontrollen und grundlegende Diagnoseverfahren ein. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie Rahmen, Propeller, Verkabelung und Batterien visuell geprüft werden, um die Einsatzbereitschaft für einen sicheren Betrieb sicherzustellen. Grundlegende Kalibrierungsverfahren werden erläutert, darunter Controller- und Sensorprüfungen, die vor dem Flug erforderlich sind.

Häufige technische Ausfälle und ihre Ursachen werden besprochen, sodass die Lernenden Warnzeichen erkennen und Präventionsmaßnahmen verstehen. Die Lektion betont die Bedeutung routinemäßiger Kontrollen und verantwortungsvoller Wartung als Bestandteil eines sicheren und professionellen Drohnenbetriebs.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 2 verstehen die Schülerinnen und Schüler die Grundprinzipien des Drohnenflugs, erkennen die Funktion zentraler Hardware- und Elektronikkomponenten und können grundlegende Vorflugkontrollen durchführen, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Drohne zu gewährleisten.

MODUL 3: Montage und Wartung von Drohnen (Lektionen 8–13)

Lektion 8 – Werkzeuge und Komponenten

- Überblick über Werkzeuge
- Schrauben, Rahmen, Motoren, FC, Batterien
- Lesen von Montagezeichnungen

Diese Lektion führt die Schülerinnen und Schüler in die Werkzeuge und Komponenten ein, die für die Montage einer Drohnenfußball-Drohne benötigt werden. Die Lernenden machen sich mit grundlegenden Handwerkzeugen vertraut und lernen deren korrekte und sichere Verwendung. Die Lektion stellt die Hauptkomponenten der Drohne vor, darunter Rahmen, Schrauben, Motoren, Flight Controller, elektronische Bauteile und Batterien.

Die Schülerinnen und Schüler werden beim Lesen und Interpretieren von Montagezeichnungen und technischer Dokumentation angeleitet, sodass sie strukturierten Anweisungen folgen und die Beziehungen zwischen einzelnen Komponenten verstehen können. Die Lektion schafft grundlegende technische Literalität und bereitet auf praktische Montagearbeiten vor.

Lektion 9 – Montage von Rahmen und Käfig

- Aufbau der Schutzstruktur
- Mechanische Stabilität
- Gewichtsüberlegungen

Diese Lektion konzentriert sich auf den Aufbau des Drohnenrahmens und des Schutzkäfigs. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie die mechanische Struktur montiert wird, die Stabilität, Haltbarkeit und Sicherheit während des Innenraumbetriebs gewährleistet. Der Schwerpunkt liegt auf korrekter Ausrichtung, sicherer Befestigung und struktureller Integrität.

Die Lernenden untersuchen außerdem den Zusammenhang zwischen mechanischer Stabilität und Flugleistung, einschließlich der Frage, wie Gewichtsverteilung und Gesamtmasse Agilität und Steuerbarkeit beeinflussen. Diese Lektion hilft zu verstehen, wie wichtig Präzision und sorgfältige Konstruktion für einen zuverlässigen Drohnenbetrieb sind.

Lektion 10 – Motoren und Propeller

- Motorbefestigung
- CW- und CCW-Propeller
- Balance und Sicherheit

Diese Lektion behandelt die Installation und Konfiguration von Motoren und Propellern. Die Schülerinnen und Schüler lernen korrekte Techniken zur Motorbefestigung und die Bedeutung sicherer Fixierung. Die Lektion erklärt den Unterschied zwischen im Uhrzeigersinn drehenden (CW) und gegen den Uhrzeigersinn drehenden (CCW) Propellern sowie ihre Rolle bei der Flugstabilisierung.

Die Lernenden werden in grundlegende Konzepte von Balance und Vibrationsreduzierung eingeführt sowie in Sicherheitsaspekte in Bezug auf rotierende Komponenten. Durch angeleitete Praxis gewinnen sie Sicherheit im sachgerechten und effektiven Umgang mit Motoren und Propellern.

Lektion 11 – Elektronik und Verkabelung

- ESC-Verbindungen
- Stromverteilung
- Kabelmanagement

Diese Lektion konzentriert sich auf das Anschließen und Organisieren elektronischer Komponenten innerhalb der Drohne. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie elektronische Drehzahlregler (ESCs) an Motoren und den Flight Controller angeschlossen werden und wie Strom sicher und effizient im gesamten System verteilt wird.

Besondere Aufmerksamkeit gilt einem ordnungsgemäßen Kabelmanagement, um Störungen, Überhitzung und mechanische Schäden zu vermeiden. Die Lektion unterstreicht die Bedeutung sorgfältiger Verkabelung und Organisation sowohl für die Sicherheit als auch für die langfristige Zuverlässigkeit der Drohne.

Lektion 12 – Testen und Fehlersuche

- Einschalttests
- Korrekturen der Motordrehrichtung
- Vibrationsprobleme

Diese Lektion führt in systematische Test- und Fehlersuchverfahren ein. Die Schülerinnen und Schüler führen kontrollierte Einschalttests durch, um die korrekte Montage und elektrische Verbindungen zu überprüfen. Häufige Probleme wie falsche Motordrehrichtung und übermäßige Vibrationen werden erkannt und behoben.

Die Lernenden lernen, Symptome zu analysieren, Ursachen zu bestimmen und geeignete Korrekturmaßnahmen anzuwenden. Diese Lektion stärkt Problemlösefähigkeiten und fördert einen methodischen Umgang mit technischen Herausforderungen.

Lektion 13 – Wartung und Reparatur

- Austausch von Motoren/Propellern
- Reparatur des Käfigs
- Checkliste für vorbeugende Wartung

Diese Lektion konzentriert sich auf die Wartung und Reparatur von Drohnenfußball-Drohnen im regelmäßigen Einsatz. Die Schülerinnen und Schüler lernen, beschädigte Motoren und Propeller auszutauschen, Schutzkäfige zu reparieren oder zu verstärken und die Funktionsfähigkeit nach Kollisionen wiederherzustellen.

Die Lektion führt in vorbeugende Wartungspraktiken ein, einschließlich der Verwendung von Checklisten zur Sicherstellung fortlaufender Zuverlässigkeit und Sicherheit. Die Lernenden entwickeln ein Verständnis von Wartung als wesentlichem Bestandteil verantwortungsvoller Technologienutzung und nachhaltigen Betriebs.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 3 sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, eine Drohnenfußball-Drohne selbstständig zu montieren, zu warten und zu reparieren, wobei sie geeignete Werkzeuge, Verfahren und Sicherheitspraktiken anwenden, um einen zuverlässigen und sicheren Betrieb zu gewährleisten.

MODUL 4: Programmierung und Steuerung (Lektionen 14–19)

Lektion 14 – Flight-Controller-Software

- Überblick (Betaflight / ähnlich)
- Firmware-Konzepte
- Sicherheitskonfiguration

Diese Lektion führt in Flight-Controller-Software ein, die für die Konfiguration und Steuerung von Drohnenfußball-Drohnen verwendet wird. Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Überblick über gängige Plattformen (wie Betaflight oder ähnliche Systeme) und lernen den Zweck von Firmware bei der Steuerung des Drohnenverhaltens kennen. Die Lektion erklärt, wie Softwareeinstellungen in physische Flugreaktionen übersetzt werden.

Besonderer Schwerpunkt liegt auf sicherheitsrelevanten Konfigurationen, darunter Armierungsverfahren, Motorgrenzen und Notabschaltfunktionen. Die Lernenden verstehen, dass eine korrekte Softwarekonfiguration sowohl für den sicheren Betrieb als auch für optimale Leistung wesentlich ist und die Grundlage für weitere Programmier- und Tuningaktivitäten bildet.

Lektion 15 – Grundlagen der Funksteuerung

- Kanäle und Zuordnung
- Modi (Angle / Horizon / Acro – eingeschränkt)
- Failsafe-Einrichtung

Diese Lektion konzentriert sich auf die Grundlagen von Funksteuerungssystemen. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie Steuerkanäle den Drohnenfunktionen zugeordnet werden und wie Piloteneingaben von der Fernsteuerung an die Drohne übertragen werden. Unterschiedliche Flugmodi werden vorgestellt, darunter stabilisierte und eingeschränkt akrobatische Modi, mit besonderer Betonung ihrer angemessenen Verwendung in Innenraumumgebungen des Drohnenfußballs.

Die Lektion behandelt außerdem die Konfiguration von Failsafe-Funktionen und lehrt die Lernenden, wie Drohnen bei Signalverlust oder technischem Ausfall reagieren. Am Ende der Lektion verstehen sie die Bedeutung zuverlässiger Steuerungssysteme und sicherer Ausfallreaktionen.

Lektion 16 – PID-Konzepte (Einführungsniveau)

- Was PID bewirkt (ohne mathematisch schweren Ansatz)

- Stabilität versus Agilität

Diese Lektion führt auf intuitive und zugängliche Weise in das Konzept der PID-Regelung ein, ohne den Fokus auf mathematische Formeln zu legen. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie PID-Einstellungen Stabilität, Reaktionsfähigkeit und das gesamte Flugverhalten einer Drohne beeinflussen.

Die Lektion untersucht das Gleichgewicht zwischen Stabilität und Agilität und hilft den Lernenden, Zielkonflikte beim Tuning einer Drohne zu verstehen. Durch Demonstrationen und angeleitete Experimente beobachten sie, wie Anpassungen die Flugleistung beeinflussen, und bereiten sich auf praktisches Tuning in späteren Lektionen vor.

Lektion 17 – Konzepte der unterstützten Programmierung

- Logik: Eingaben → Ausgaben
- Sensorrückmeldung
- Automatisierungsideen (fortgeschrittene Gruppen)

Diese Lektion führt in grundlegende Programmierlogik ein, die in Drohnensteuerungssystemen verwendet wird. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie Eingangssignale, Sensordaten und Ausgaben innerhalb des Flight Controllers zusammenwirken. Die Rolle der Sensorrückmeldung für die Aufrechterhaltung eines stabilen und reaktionsfähigen Flugs wird anhand praktischer Beispiele erläutert.

Für fortgeschrittene Gruppen stellt die Lektion Ideen im Zusammenhang mit unterstützter Steuerung und einfacher Automatisierung vor, etwa vordefinierte Verhaltensweisen oder Leistungsanpassungen. Diese Lektion fördert analytisches Denken und gibt Einblick in die Rolle der Programmierung für autonomes und teilautonomes Drohnenverhalten.

Lektion 18 – Strategieorientierte Steuerung

- Schnelle Beschleunigung versus Präzision
- Tuning für Verteidigung versus Angriff

Diese Lektion verknüpft die Konfiguration der Drohne mit Spielstrategie. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie Steuereinstellungen an unterschiedliche taktische Anforderungen angepasst werden können, etwa schnelle Beschleunigung für das Offensivspiel oder erhöhte Stabilität und Präzision für Defensivrollen.

Die Lektion ermutigt die Lernenden, strategisch darüber nachzudenken, wie Tuning-Entscheidungen die Teamleistung beeinflussen. Durch die Verbindung technischer Konfiguration mit spielerischen Zielen entwickeln sie ein integriertes Verständnis von Technologie und Wettbewerb.

Lektion 19 – Debugging und Optimierung

- Logs (grundlegend)
- Verbesserung der Reaktion
- Teambasiertes Tuning

Diese Lektion konzentriert sich auf die Analyse von Leistung und die Verbesserung des Drohnenverhaltens durch systematisches Debugging und Optimierung. Die Schülerinnen und Schüler werden in grundlegende Protokollierungs- und Beobachtungstechniken eingeführt, um Probleme wie verzögerte Reaktion oder Instabilität zu erkennen.

In Teams passen die Lernenden Einstellungen an, testen Ergebnisse und bewerten Verbesserungen. Die Lektion stärkt kooperatives Problemlösen und iterative Verbesserung als wesentliche Fähigkeiten sowohl in technischer Arbeit als auch in teambezogenen Aktivitäten.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 4 sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, Drohnensteuerungssysteme zu konfigurieren, anzupassen und zu optimieren und dabei Programmier- und Tuningprinzipien anzuwenden, um Leistung und Sicherheit bei Aktivitäten des Drohnenfußballs zu verbessern.

MODUL 5: Simulator- und virtuelles Training (Lektionen 20–23)

Lektion 20 – Einführung in den Simulator

- Einrichtung des Simulators
- Kalibrierung des Controllers
- Sicherheitsvorteile

Diese Lektion führt die Schülerinnen und Schüler in die Nutzung von Flugsimulatoren als sicheres und wirksames Lernmittel zur Entwicklung von Pilotierfähigkeiten ein. Die Lernenden erfahren, wie die Simulationsumgebung eingerichtet und Controller korrekt angeschlossen und kalibriert werden, um präzise Eingaben und realistisches Verhalten zu gewährleisten.

Die Lektion hebt die Sicherheitsvorteile des simulatorgestützten Trainings hervor, da Flugmanöver ohne das Risiko von Geräteschäden oder Verletzungen geübt werden können. Durch die Vertrautheit mit den Simulatorwerkzeugen gewinnen die Schülerinnen und Schüler an Selbstvertrauen und bereiten sich auf den Übergang zum realen Drohnenbetrieb vor.

Lektion 21 – Grundlegende Flugübungen

- Schweben
- Richtungssteuerung
- Geschwindigkeitsmanagement

Diese Lektion konzentriert sich auf die Entwicklung grundlegender Pilotierfähigkeiten durch strukturierte Übungen im Simulator. Die Schülerinnen und Schüler üben das Schweben zur Aufrechterhaltung eines stabilen Flugs, die Richtungssteuerung zur präzisen Bewegung in allen Achsen sowie das Geschwindigkeitsmanagement, um flüssige und kontrollierte Bewegungen sicherzustellen.

Die Übungen sind darauf ausgelegt, Muskelgedächtnis, räumliches Vorstellungsvermögen und Steuerpräzision aufzubauen. Durch Wiederholung und angeleitetes Feedback verbessern die Lernenden schrittweise ihre Konstanz und ihr Selbstvertrauen bei grundlegenden Flugoperationen.

Lektion 22 – Fußballspezifische Drills

- Annäherung an das Ziel
- Ausrichtung auf das Tor
- Defensive Positionierung

Diese Lektion überträgt Pilotierfähigkeiten auf drohnenfußballspezifische Szenarien. Die Schülerinnen und Schüler üben die Annäherung an Ziele, die Ausrichtung auf Tore und die präzise Positionierung ihrer Drohnen für Treffer- oder Blockieraktionen. Die Übungen betonen Präzision, Timing und situatives Bewusstsein innerhalb des simulierten Spielfelds.

Die Lernenden befassen sich außerdem mit Techniken der defensiven Positionierung und verstehen, wie räumliche Kontrolle und Antizipation zu effektivem Spiel beitragen. Die Lektion überbrückt die Lücke zwischen grundlegenden Flugfähigkeiten und wettbewerbsfähiger Leistung im Drohnenfußball.

Lektion 23 – Taktische Szenarien

- 1-gegen-1-Situationen
- Angriff versus Verteidigung
- Teamkoordinationsübungen

Diese Lektion führt komplexere und dynamischere Simulationsszenarien ein, die reale Spielsituationen widerspiegeln. Die Schülerinnen und Schüler nehmen an Eins-gegen-eins-Begegnungen teil und lernen, ihre Pilotierstrategien an offensive und defensive Rollen anzupassen.

Teamkoordinationsübungen werden eingeführt, um Kommunikation und kooperative Entscheidungsfindung in simulierten Spielen zu stärken. Die Lernenden lernen, die Handlungen von Teammitgliedern vorauszusehen und ihre eigenen Bewegungen entsprechend anzupassen, wodurch die Bedeutung von Teamarbeit und taktischem Bewusstsein weiter gefestigt wird.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 5 sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, Pilotierfähigkeiten mithilfe von Simulatoren sicher zu entwickeln und zu verfeinern, diese Fähigkeiten auf drohnenfußballspezifische Szenarien anzuwenden und eine verbesserte Bereitschaft für das reale Flugtraining zu zeigen.

MODUL 6: Regeln und Taktik des Drohnenfußballs (Lektionen 24–27)

Lektion 24 – Offizielle Regeln des Drohnenfußballs

- Spielfeldaufbau
- Spieldauer
- Punktesystem
- Fouls und Strafen

Diese Lektion führt in die offiziellen Regeln ein, die Wettbewerbe im Drohnenfußball regeln. Die Schülerinnen und Schüler lernen Aufbau und Struktur des Spielfelds kennen, einschließlich Torplatzierung und Spielfeldgrenzen, sowie die Dauer eines Spiels und den Spielablauf.

Die Lektion erklärt das Punktesystem und beschreibt häufige Fouls und Strafen. Dabei wird betont, wie Regeln Sicherheit, Fairness und Konsistenz während der Spiele gewährleisten. Das Verständnis der Regeln ermöglicht den Lernenden eine verantwortungsvolle und selbstbewusste Teilnahme sowohl in Trainings- als auch in Wettbewerbssituationen.

Lektion 25 – Teamrollen und Positionen

- Angreiferin/Angreifer, Verteidigerin/Verteidiger, Unterstützung
- Kommunikation während der Spiele

Diese Lektion konzentriert sich auf funktionale Rollen und Positionierung innerhalb eines Drohnenfußball-Teams. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Verantwortlichkeiten verschiedener Positionen kennen, etwa Angreiferin bzw. Angreifer, Verteidigerin bzw. Verteidiger und unterstützende Spielerin bzw. unterstützender Spieler, und erfahren, wie jede Rolle zur Teamleistung beiträgt.

Die Lektion hebt die Bedeutung wirksamer Kommunikation während der Spiele hervor, darunter klare rollenbezogene Signale und koordinierte Entscheidungsfindung. Die Lernenden erkennen, wie Teamarbeit und Rollenbewusstsein Effizienz steigern und Fehler im Spiel reduzieren.

Lektion 26 – Spieltaktiken

- Offensivstrategien
- Defensives Blocken
- Energiemanagement

Diese Lektion untersucht strategisches Denken im Drohnenfußball. Die Schülerinnen und Schüler lernen grundlegende Offensivstrategien kennen, darunter Positionierung, Timing und koordinierte Angriffe, sowie defensive Techniken wie Blockieren, Abfangen und das Schützen des Tores.

Außerdem wird das Energiemanagement behandelt, damit die Lernenden verstehen, wie Batterienutzung und Flugintensität die Leistung über die Dauer eines Spiels beeinflussen. Die Lektion ermutigt dazu, Strategien an Spielsituationen und Teamziele anzupassen.

Lektion 27 – Schiedsrichtertätigkeit und Fair Play

- Schiedsrichtersignale
- Umgang mit Streitfällen
- Respekt und sportliches Verhalten

Diese Lektion führt die Schülerinnen und Schüler in die Rolle der Schiedsrichterinnen und Schiedsrichter sowie in die Prinzipien des Fair Play im Drohnenfußball ein. Die Lernenden kennen gängige Schiedsrichtersignale und ihre Bedeutung sowie Verfahren zum Umgang mit Streitfällen und Regelverstößen.

Die Lektion betont den Respekt gegenüber Gegnerinnen und Gegnern, Offiziellen und Teammitgliedern und stärkt sportliches und ethisches Verhalten. Die Schülerinnen und Schüler gewinnen ein Verständnis dafür, wie fairer Wettbewerb zu einer positiven und inklusiven Sportumgebung beiträgt.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 6 verstehen die Schülerinnen und Schüler die offiziellen Regeln des Drohnenfußballs, wenden taktisches Denken in Spielen an und zeigen Respekt, Fairness und sportliches Verhalten in Wettbewerbssituationen.

MODUL 7: Praktisches Training und Spiele (Lektionen 28–33)

Lektion 28 – Grundlegendes Training in der Arena

- Start- und Landeübungen
- Annäherung an das Tor

Diese Lektion führt in das praktische Flugtraining innerhalb der Drohnenfußball-Arena ein. Die Schülerinnen und Schüler üben sichere und kontrollierte Start- und Landeverfahren und konzentrieren sich dabei auf Präzision, Stabilität und Aufmerksamkeit für die Spielumgebung.

Die Lektion umfasst außerdem Übungen zur Annäherung an das Tor, bei denen die Lernenden ihre Pilotierfähigkeiten in einem strukturierten Raum anwenden. Der Schwerpunkt liegt auf räumlicher Orientierung, kontrollierter Bewegung und der Anpassung des Flugverhaltens an die Bedingungen der Arena.

Lektion 29 – Offensivübungen

- Schussgenauigkeit
- Geschwindigkeitskontrolle

Diese Lektion konzentriert sich auf die Entwicklung offensiver Fähigkeiten, die für erfolgreiches Scoring erforderlich sind. Die Schülerinnen und Schüler üben Schussgenauigkeit, indem sie Drohnen auf das Tor ausrichten und kontrollierte Anflüge mit angemessener Geschwindigkeit durchführen. Übungen zur Geschwindigkeitskontrolle helfen ihnen, Agilität und Präzision in Balance zu bringen, und unterstreichen die Bedeutung von Timing und Kontrolle im Angriffsspiel. Die Lektion ermutigt die Lernenden, Techniken durch Wiederholung und Feedback zu verfeinern.

Lektion 30 – Defensivübungen

- Blockieren
- Abfangen gegnerischer Drohnen

Diese Lektion entwickelt defensive Strategien und Fertigkeiten. Die Schülerinnen und Schüler üben Blockiertechniken, um Gegner am Punkten zu hindern, und lernen, Drohnen in Verteidigungszonen wirksam zu positionieren.

Das Abfangen gegnerischer Drohnen wird durch kontrollierte Übungen eingeführt und hilft den Lernenden, Antizipation, Reaktionsgeschwindigkeit und räumliches Bewusstsein zu entwickeln. Die Lektion betont die defensive Verantwortung als wesentlichen Bestandteil des Teamerfolgs.

Lektion 31 – Teamkoordination

- Passsimulationen
- Kommunikationsübungen

Diese Lektion konzentriert sich auf Koordination und Kooperation innerhalb des Teams. Die Schülerinnen und Schüler nehmen an Passsimulationen teil, die präzises Timing und koordinierte Bewegungen zwischen den Teammitgliedern erfordern.

Kommunikationsübungen verstärken die Bedeutung klarer, prägnanter und respektvoller Interaktion während der Flugaktivitäten. Die Lektion stärkt Teamarbeit und gemeinsame Entscheidungsfindung unter dynamischen Bedingungen.

Lektion 32 – Übungsspiele

- Kurze Spiele
- Rollenrotation

Diese Lektion bietet den Schülerinnen und Schülern strukturierte Erfahrungen in Übungsspielen. Kurze Spiele werden organisiert, um Wettbewerbssituationen zu simulieren und gleichzeitig den Fokus auf Lernen und Verbesserung zu bewahren. Rollenrotation wird gefördert, damit alle Lernenden unterschiedliche Verantwortlichkeiten innerhalb des Teams erfahren. Dieser Ansatz unterstützt eine ausgewogene Kompetenzentwicklung und ein tieferes Verständnis der Teamdynamik.

Lektion 33 – Spielanalyse

- Was hat funktioniert?
- Was ist misslungen?
- Diskussion über Verbesserungen

Diese Lektion konzentriert sich auf Reflexion und Leistungsanalyse. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen Übungsspiele, um erfolgreiche Strategien und Bereiche zu identifizieren, die verbessert werden müssen.

Angeleitete Diskussionen regen die Lernenden dazu an, sowohl technische Leistungen als auch Teamarbeit zu analysieren, wodurch kritisches Denken und konstruktives Feedback gefördert werden. Die Lektion stärkt den Wert von Reflexion als Instrument kontinuierlicher Verbesserung.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 7 sammeln die Schülerinnen und Schüler praktische Spielerfahrung, wenden offensive und defensive Fertigkeiten in realen Szenarien an und zeigen wirksame Teamarbeit und Kommunikation bei Aktivitäten des Drohnenfußballs.

MODUL 8: Wettbewerb (Lektionen 34–35)

Lektion 34 und 35 – Internes Turnier

- Gruppenphase
- Finalsspiele
- Schülerinnen und Schüler als Schiedsrichterinnen/Schiedsrichter und Jurymitglieder

Diese Lektionen sind der Organisation und Durchführung eines internen Drohnenfußball-Turniers gewidmet, das den Höhepunkt des Lernprozesses darstellt. Die Schülerinnen und Schüler nehmen an einem strukturierten Wettbewerbsformat teil, das eine Gruppenphase und anschließende Finalsspiele umfasst, sodass alle Teams die im Verlauf des Programms entwickelten Kenntnisse, Fertigkeiten und Strategien zeigen können.

Das Turnier wird nach den offiziellen Regeln des Drohnenfußballs durchgeführt, mit besonderer Betonung auf Fair Play, Sicherheit und respektvollem Verhalten. Zusätzlich zur Teilnahme als Spielerinnen und Spieler übernehmen die Lernenden organisatorische Rollen wie Schiedsrichterinnen, Schiedsrichter und Jurymitglieder und gewinnen Einblick in Spielleitung, Regeldurchsetzung und Entscheidungsprozesse.

Dieses Modul bietet den Schülerinnen und Schülern eine authentische Wettbewerbserfahrung, die technische Fertigkeiten, taktisches Verständnis, Teamarbeit und sportliches Verhalten miteinander verbindet. Die Teilnahme am Turnier fördert Verantwortung, Selbstvertrauen und reflektiertes Lernen in einem realitätsnahen Kontext.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 8 erleben die Schülerinnen und Schüler einen organisierten Wettbewerb im Drohnenfußball, wenden erlernte Fähigkeiten in einem realistischen Setting an und zeigen Respekt vor Regeln, Teamarbeit und fairem Wettbewerb.

MODUL 9: Evaluation (Lektion 36)

Lektion 36 – Reflexion und zukünftige Wege

- Erworbene Kompetenzen (STEM- und Soft Skills)
- Berufsbezüge (Ingenieurwesen, Robotik, IT)
- Feedback und Zertifikate
- Planung der nächsten Saison

Diese Lektion ist der Reflexion, Bewertung und Konsolidierung des im Drohnenfußball-Programm erreichten Lernens gewidmet. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die technischen, digitalen und überfachlichen Kompetenzen, die sie entwickelt haben, darunter STEM-bezogene Kompetenzen, Teamarbeit, Kommunikation, Problemlösen und Verantwortungsbewusstsein.

Die Lektion ermutigt die Lernenden, ihren individuellen und teambezogenen Fortschritt zu reflektieren, Stärken und Bereiche für weitere Verbesserungen zu identifizieren und konstruktives Feedback zum Programm und zur Lernerfahrung zu geben. Feedbackgespräche unterstützen Selbstbewertung und Lernen voneinander und stärken den Wert von Reflexion als Bestandteil lebenslangen Lernens.

Die Schülerinnen und Schüler werden außerdem mit möglichen Bildungs- und Berufswegen vertraut gemacht, die mit Aktivitäten des Drohnenfußballs zusammenhängen, etwa Ingenieurwesen, Robotik, Informationstechnologie und andere STEM- und berufsbezogene Bereiche. Dieser Bezug hilft ihnen, die Relevanz der erworbenen Kompetenzen über den außerschulischen Kontext hinaus zu erkennen.

Die Lektion endet mit der Anerkennung der Teilnahme und Leistungen der Schülerinnen und Schüler durch Zertifikate oder Bestätigungen und umfasst Planungsgespräche zu zukünftigen Aktivitäten, Wettbewerben oder zur Fortführung des Programms im folgenden Schuljahr.

Ergebnis:

Nach Abschluss von Modul 9 reflektieren die Schülerinnen und Schüler ihre Lernerfahrung, erkennen die von ihnen entwickelten Kompetenzen und identifizieren potenzielle zukünftige Bildungs- und Berufswege im Zusammenhang mit Drohnentechnologie und STEM-Bereichen.