



Co-funded by
the European Union



Gefördert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch nur die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten und Meinungen der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

STEAME AKADEMIE

PLAN FÜR TEACHING FACILITATION LEARNING & CREATIVITY (L&C-PLAN) – LEVEL 2 SERVICE TEACHERS: Verwendung der einfachen linearen Programmierung bei der Suche nach optimalen Lösungen in unternehmerischen Aktivitäten

S

T

Eng

Ein

M

HNO



1. Überblick

Titel	Verwendung der einfachen linearen Programmierung bei der Suche nach optimalen Lösungen in unternehmerischen Aktivitäten.
Frage oder Thema	<p>Die folgenden Leit-/Fahrfragen bilden den Rahmen, der die Grundideen des Plans bilden wird</p> <ul style="list-style-type: none">● Was ist das Problem oder Bedürfnis, das ein Unternehmer zu lösen oder in einem Kontext zu lösen versucht, der optimale Lösungen bietet?● Wer sind Ihre Zielkunden oder Nutznießer und was sind ihre wichtigsten Punkte oder Ziele?● Welche Annahmen oder Hypothesen haben Sie über Ihr Problem, Ihre Lösung und Ihre Kunden oder Begünstigten?● Was sind die wichtigsten Konzepte und Begriffe der linearen Programmierung, wie z. B. Zielfunktion, Randbedingungen, machbare Region und optimale Lösung?● Wie kann die lineare Programmierung verwendet werden, um reale Situationen zu modellieren, in denen eine Menge wie Gewinn, Kosten oder Produktion maximiert oder minimiert wird?● Wie können lineare Programmierprobleme grafisch gelöst werden, indem die Eckpunkte des machbaren Bereichs gefunden und die Zielfunktion an jedem Scheitelpunkt ausgewertet wird?● Wie können lineare Programmierprobleme algebraisch mit der Simplex-Methode oder anderen Algorithmen gelöst werden?

- Was sind einige Beispiele für unternehmerische Aktivitäten, die von der Verwendung linearer Programmierung profitieren können, wie z. B. Produktmix, Transport oder Bestandsverwaltung?
- Können Sie an einem Projekt arbeiten, in dem Sie lineare Programmierung anwenden, um eine reale oder simulierte unternehmerische Aktivität zu optimieren?
- Wie hilft dieses Projekt, die praktische Anwendung der linearen Programmierung im Unternehmertum zu verstehen?

Alter, Noten, ...	<i>14-17 Jahre alt</i>	<i>8-11</i>
Dauer, Zeitplan, Aktivitäten	<i>10 Stunden</i>	<i>3-6 Aktivitäten</i>
Ausrichtung des Lehrplans	<p>Die obigen Fragen implizieren, dass der gesamte Ansatz hauptsächlich die lineare Programmierung betrifft und wie sie bei der Behandlung von Problemen genutzt werden kann, um optimale Lösungen zu finden; Diese Suche steht offensichtlich in direktem Zusammenhang mit einer breiten Palette von mathematischen Konzepten und Prozessen, die Gegenstand des täglichen mathematischen Lehrplans sind (wie Funktionen, algebraische Gleichungen usw.). Darüber hinaus ist es ein wesentliches Werkzeug für unternehmerische Aktivitäten, die mit der realen Welt zu tun haben. Diese Aktivitäten könnten sich nicht nur auf Inhalte und Prozesse erstrecken, die sich auf die Wirtschaft, sondern auch auf Wissenschaft, Technologie und Ingenieurwesen beziehen.</p>	
Mitwirkende, Partner	<p>Im Rahmen der Betrachtung dieses Themas und unter Berücksichtigung der treibenden Fragen wird es nützlich sein, die Zusammenarbeit einer Reihe von Experten/Lehrern einzubeziehen, die ein breites Spektrum der Bedeutungsbereiche abdecken. Es wird daher vorgeschlagen, einen Mathematiklehrer (T1), einen Lehrer für Naturwissenschaften (T2) und einen Lehrer für Wirtschaftswissenschaften (T3) einzubeziehen. Darüber hinaus wird es nützlich sein, mit Unternehmern in der realen Welt in Kontakt zu treten, um Themen zu identifizieren, die für sie von Interesse sind und die Idee widerspiegeln, nach optimalen Lösungen für Aktivitäten zu suchen, die in einem Kontext dargestellt werden können, der durch lineare Programmierung modelliert werden kann</p>	
Zusammenfassung - Synopsis	<p>Es gibt reichlich Literatur zu diesem Thema, aber die Schüler können sich auf Folgendes konzentrieren:</p>	
Referenzen, Danksagungen	<p>Ihre Lehrbücher über Mathematik und andere Bereiche von STEAME mit Kapiteln über Aktivitäten im Zusammenhang mit der Optimierung mit linearen Programmieransätzen</p>	

WEBSITES, insbesondere die folgenden

Lineare Programmierung (Lesen) | Algebra | CK-12 Stiftung (ck12.org):
<https://www.ck12.org/algebra/Linear-Programming/lesson/Linear-Programming-ALG-I/>

Fakten zur linearen Programmierung für Kinder (kiddle.co):
https://kids.kiddle.co/Linear_programming

Unternehmertum für Kinder: Vom Limonadenstand zum Startup-Imperium | Limonadentag: <https://lemonadeday.org/blog/entrepreneurship-for-kids>

Plattformen wie YouTube oder Bildungskanäle wie TED-Ed oder CrashCourse Kids können relevante Videos zu grundlegender Programmierung und Optimierung enthalten.

Organisationen wie der National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) oder lokale Bildungsverbände bieten Workshops oder Lehrplanmaterialien an, die die Unterrichtsbemühungen unterstützen können.

2. STEAME ACADEMY Framework*

Zusammenarbeit von Lehrern

Die Zusammenarbeit der Lehrkräfte würde sich auf folgende Bereiche erstrecken:

Identifizierung der Lernziele und -ergebnisse für das Thema. (Zum Beispiel sollten die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, ein lineares Programmierproblem zu formulieren, den machbaren Bereich grafisch darzustellen, die optimale Lösung zu finden und die Ergebnisse in einem realen Kontext zu interpretieren).

Auswahl eines geeigneten pädagogischen Ansatzes und einer geeigneten Unterrichtsstrategie für das Thema. (Zum Beispiel können Lehrer einen problembasierten Lernansatz verwenden, bei dem sie den Schülern ein realistisches und ansprechendes Problem präsentieren, für dessen Lösung lineare Programmierung erforderlich ist).

Die Entscheidung, welche Aspekte jeder von ihnen die Hauptverantwortung bei der Unterstützung der Schüler tragen wird (z. B. würde sich T1 (Mathematiklehrer) auf die mathematischen Aspekte konzentrieren, T2 (Naturwissenschaftslehrer) und T3 (Wirtschaftslehrer) würden sich auf die Aktivitäten konzentrieren, die die Anwendung / das Problem der realen Welt abdecken, und den Schülern die notwendige Anleitung zur Identifizierung des Problems und seiner Aspekte geben, die zu einem Optimierungsprozess führen. Darüber hinaus würden sie die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, unternehmerische Strukturen im Kontext der Schule zu entwickeln).

Ein vierter Lehrer, T4 (IT- oder Technologielehrer), könnte mit den anderen zusammenarbeiten, um den Schülern zu helfen, Visualisierungs- und Präsentationsmaterial sowie Computerprogramme für den Umgang mit den verschiedenen Parametern zu verwenden, die mit dem Problem verbunden sind.

Schließlich würden alle Lehrer in die Bewertung, Nutzung und Reflexion über die Ergebnisse des gesamten Ansatzes einbezogen.

**STEAME in Life (SiL)
Organisation**

Durch den Austausch von Ideen mit echten Unternehmern über Aspekte, die optimiert werden müssen, und durch die Bitte, die Ergebnisse und Präsentationen der Schüler zu kommentieren, kann ihnen Feedback gegeben werden, das reale Situationen widerspiegelt und in verschiedenen Bereichen, die sich aus STEAME ergeben.

Darüber hinaus können Experten aus dem wirklichen Leben Ideen / Aktivitäten der Studenten produktiv kommentieren, die dazu führen, dass sie einen Prozess zur Optimierung eines von ihnen entwickelten und untersuchten Prozesses (z. B. Geschäft oder Experiment oder Konstruktion) umsetzen.

**Formulierung eines
Aktionsplans**

Die Lehrer sollten sich in der Anfangsphase treffen und die grundlegenden Aspekte identifizieren, die für die Erforschung des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf das reale Leben erforderlich sind. Darüber hinaus sollten sie sich mit einem Experten auf diesem Gebiet austauschen und Maßnahmen identifizieren, die durch die Berücksichtigung der Daten in realen Situationen ergriffen werden könnten. Auf dieser Grundlage gehen sie zur Formulierung des Aktionsplans über

Formulierung eines Aktionsplans

STUFE I: Vorbereitung eines oder mehrerer Lehrer [SCHRITTE 1-4] und

STUFE II: Formulierung des Aktionsplans [Vorbereitung SCHRITTE 1-3]

Bezieht sich auf die Erstellung dieses Lernplans durch Lehrer in Zusammenarbeit.

STUFE III: Formulierung des Aktionsplans [Entwicklungsschritte 4-18]

Bezieht sich auf die Umsetzung der verschiedenen Aktivitäten des Lernplans durch die Schüler.

Die Unterstützung, das Feedback und die Evaluation durch die Lehrkräfte werden während der gesamten Umsetzung der Aktivitäten begleitet.

* Die endgültigen Elemente des Rahmens werden derzeit ausgearbeitet,

3. Ziele und Methoden

Lernziele und Ziele

- Die grundlegenden Konzepte und die Terminologie der linearen Programmierung zu verstehen, wie z. B. Zielfunktion, Einschränkungen, machbare Region, optimale Lösung usw.
- Zu lernen, wie man ein lineares Programmierproblem aus einer realen Situation formuliert, z. B. Gewinnmaximierung, Kostenminimierung oder effiziente Ressourcenzuweisung.
- Zu lernen, wie man ein System linearer Ungleichungen grafisch darstellt und den machbaren Bereich und die optimale Lösung mit der

	<p>Eckpunktmetode oder der grafischen Methode identifiziert.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Zu lernen, wie man Software-Tools wie GEOGEBRA verwendet, um lineare Programmierprobleme zu lösen und die Ergebnisse zu visualisieren. ● Anwendung der linearen Programmierung auf verschiedene unternehmerische Aktivitäten, wie z. B. Produktmix, Transport, Planung, Inventar usw., und Analyse der optimalen Lösungen und ihrer Empfindlichkeit gegenüber Änderungen der Parameter. ● Zu erkennen, dass die lineare Programmierung viele praktische Anwendungen in verschiedenen Bereichen wie Wirtschaft, Ingenieurwesen, Betriebsforschung usw. hat, und über die weitere Nutzung in innovativen Bereichen der realen Welt nachzudenken.
Lernergebnisse und erwartete Ergebnisse	<p>Die Studierenden werden in der Lage sein, mathematisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten auf reale Situationen anzuwenden, in denen es um Optimierung geht.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr Verständnis von Konzepten und Methoden der linearen Programmierung unter Beweis zu stellen, indem sie ihre eigenen linearen Programmiermodelle und -lösungen erstellen und präsentieren, insbesondere im STEAME-Kontext</p>
Vorkenntnisse und Voraussetzungen	<p>Grundlegende Algebra- und arithmetische Fähigkeiten, wie z. B. das Lösen von linearen Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssystemen sowie das Ausführen von Operationen mit Brüchen, Dezimalzahlen und Prozentsätzen.</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in der Geometrie, z. B. das Ermitteln der Fläche und des Umfangs von Polygonen sowie das Zeichnen von Punkten und Linien auf einer Koordinatenebene.</p> <p>Grundlegende Logik- und Argumentationsfähigkeiten, wie z. B. das Identifizieren von Annahmen, Variablen und Einschränkungen sowie das Ziehen gültiger Argumente und Schlussfolgerungen.</p> <p>Grundlegende Computerkenntnisse, wie z. B. die Verwendung einer Tabellenkalkulation, eines Taschenrechners oder einer Programmiersprache zur Durchführung von Berechnungen und Datenanalysen.</p>
Motivation, Methodik, Strategien, Gerüste	<p>Motivation: Um die Schüler zu motivieren, etwas über einfache lineare Programmierung zu lernen, kann ein Ansatz darauf basieren, ihnen zu helfen, zu erkennen, wie diese Technik ihnen helfen kann, bessere Entscheidungen in verschiedenen unternehmerischen Aktivitäten zu treffen, wie z. B. Produktmix, Transport, Terminplanung, Inventar usw. Es ist auch möglich, Beispiele aus der Praxis und Fallstudien zu identifizieren, die die Vorteile und Herausforderungen des Einsatzes der linearen Programmierung in verschiedenen Kontexten veranschaulichen.</p> <p>Methodik: Geben Sie Beispiele zu den Konzepten, die im Zusammenhang mit der linearen Programmierung wesentlich sind, und entwickeln Sie Aktivitäten, die den Schülern helfen, an ihnen zu arbeiten und zu Schlussfolgerungen zu</p>

kommen, die optimale Ergebnisse rechtfertigen. Weiten Sie diesen Ansatz auf eine breite Palette von realen Fällen aus.

Strategien: Um den Schülern zu helfen, die einfache lineare Programmierung zu beherrschen und anzuwenden, kann man verschiedene Strategien anwenden, wie zum Beispiel:

Bereitstellung von Feedback und Anleitung zu ihren Lösungen und Interpretationen von Problemen der linearen Programmierung.

Verwendung verschiedener Arten und Niveaus von Übungen, um ihr Verständnis und ihre Fähigkeiten zu bewerten und zu stärken.

Nutzung von kooperativem Lernen und Peer-Review, um die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Schülern zu fördern.

Projektbasiertes Lernen und problembasiertes Lernen nutzen, um die Schülerinnen und Schüler in authentische und sinnvolle Aufgaben einzubeziehen, die eine lineare Programmierung erfordern.

Mit Gamification und Simulation wird das Lernen unterhaltsam und interaktiv gestaltet.

4. Vorbereitung und Mittel

Vorbereitung,
Platzeinstellung, *Tipps
zur Fehlerbehebung*

Vorbereitung und Mittel: Es ist sinnvoll, mit den Schülerinnen und Schülern die Grundlagen der linearen Ungleichungen, der Systeme linearer Ungleichungen und die grafische Darstellung linearer Ungleichungen zu wiederholen. Bereiten Sie außerdem reale Beispiele für unternehmerische Aktivitäten vor, wie z. B. den Verkauf von Produkten, die Planung eines Budgets oder die Zuweisung von Ressourcen, um das Thema für die Schülerinnen und Schüler relevanter und interessanter zu machen.

Es wird erwartet, dass Tools wie GeoGebra den Schülern helfen, die Graphen linearer Programmierprobleme zu visualisieren und zu erforschen.

Raumgestaltung: Es wird nützlich sein, das Klassenzimmer so zu gestalten, dass Gruppenarbeit und Diskussion sowie individuelles Üben erleichtert werden. Die Schülerinnen und Schüler können in Kleingruppen eingeteilt werden und ihnen unterschiedliche lineare Programmierprobleme zur Lösung zuteilen. Ein Projektor oder ein Smartboard können nützliche Werkzeuge sein, um die Diagramme der Probleme und der Lösungen darzustellen.

Ressourcen, Werkzeuge,
Material, Anbaugeräte,
Ausrüstung

Ressourcen: Zusätzlich zu den bereits in Abschnitt 1 vorgeschlagenen Ressourcen können die Schüler aufgefordert werden, im Internet zu suchen, Beispiele zu identifizieren und Fragen zur linearen Programmierung zu stellen. Diese Ressourcen können ihnen helfen, ihre Arbeit zu verstehen und zu gestalten. Ein weiteres Beispiel für eine solche Ressource ist: <https://www.nagwa.com/en/plans/376179505956/>

Werkzeuge: Online-Grafikrechner und -software wie Desmos oder GeoGebra sind für Schüler sehr hilfreich, um die Graphen linearer Programmierprobleme zu visualisieren und zu erforschen

<p><i>Gesundheit und Sicherheit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Material: Arbeitsblätter, leere Diagrammblätter und Stifte oder Bleistifte können für Schüler nützliche Begleiter sein, um das Lösen von Problemen der linearen Programmierung zu üben. In diesem Zusammenhang kann der Einsatz von realen Szenarien, wie z.B. der Verkauf von Produkten, die Planung eines Budgets oder die Zuweisung von Ressourcen, das Thema für die Schülerinnen und Schüler relevanter und interessanter machen.</p> <p>Anhänge: Die Verwendung eines Projektors oder eines Smartboards zur Darstellung der Diagramme der Probleme und der Lösungen ist äußerst nützlich. Diese Geräte können auch verwendet werden, um Videos oder Animationen zu zeigen, die die Konzepte und Anwendungen der linearen Programmierung erklären.</p> <p>Ausstattung: Die Verfügbarkeit von Computern oder Tablets mit Internetzugang ist natürlich eine nützliche Unterstützung in einem modernen Unterricht, besonders hilfreich für Animationsaktivitäten</p>
---	---

5. Umsetzung

Unterrichtsaktivitäten,
Verfahren, Reflexionen

Aktivität 1: INTERESSENENTWICKLUNG

Studierende interessieren sich immer für Exkursionen. Schlagen Sie ihnen vor, dass die Schule einen Geldbetrag für den Besuch von zwei Städten A und B gesichert hat, die viele Möglichkeiten für eine breite Palette von Aktivitäten (Kultur, Shopping usw.) bieten können. Bitten Sie die Schüler, vorzuschlagen, was sie im Falle eines Besuchs in den Städten tun möchten und welche Parameter sie und die Schule berücksichtigen müssen, um eine optimale Verwendung des verfügbaren Geldes zu gewährleisten. In diesem Sinne haben sie die Möglichkeit, darüber nachzudenken, welche Informationen sie benötigen, um eine Entscheidung über die Planung ihrer Reisen zu treffen.

Aktivität 2: GEBEN SIE EINEN KONKREten RAHMEN DURCH EIN BEISPIEL

Betrachten Sie das folgende Problem

Die Schule möchte zwei Reisen für ihre Schüler organisieren, um zwei verschiedene Städte zu besuchen. Diese beiden Städte bieten sehr interessante Veranstaltungen/Aktivitäten, die von Museen, Sportveranstaltungen, Kulturdenkmälern usw. reichen. Die Schule hat ein festes Budget von maximal 1000 Euro für jeden Schüler und eine begrenzte Anzahl von maximal 6 Tagen für den Aufenthalt in den beiden Städten. Die Schule möchte den pädagogischen und kulturellen Nutzen der beiden Ausflüge (nach Stadt A und Stadt B) maximieren und gleichzeitig sicherstellen, dass die Schüler genügend Zeit haben, die Attraktionen und Aktivitäten in jeder Stadt zu genießen. Es ist selbstverständlich, dass

- (a) Die Kosten für einen Aufenthalt in Stadt A betragen 100 Euro pro Tag und in Stadt B 70 Euro pro Tag.
- (b) Die Fahrt nach Stadt A kostet 200 Euro und in Stadt B kostet 300 Euro.

Sobald sie in eine Stadt gehen, bleiben die Schüler dort für die gesamte Zeit der Aktivitäten/Besuche in dieser Stadt und kehren dann an ihren Ort zurück, so dass sie am nächsten Tag die andere Stadt besuchen oder wieder zur Schule gehen.

- (c) In Stadt A können die Schüler an höchstens 6 Aktivitäten pro Tag teilnehmen (Besuch von kulturellen Veranstaltungen, Museen, Sportveranstaltungen usw.), während in Stadt B die Schüler an höchstens 5 Aktivitäten pro Tag teilnehmen können
- (d) In Stadt A gibt es 30 Aktivitäten (Museen usw.), für die man sich die Zeit nehmen sollte, sie zu besuchen, während es in Stadt B 25 solcher Veranstaltungen gibt.

Mit Hilfe der linearen Programmierung finden Sie die optimale Anzahl von Tagen, die in jeder Stadt verbracht werden müssen, damit die Schüler die maximale Anzahl an Aktivitäten genießen können.

Aktivität 3: Analyse der Bestandteile des Problems – Verstehen Sie das Problem. Insbesondere wird erwartet, dass die verschiedenen Elemente/Mengen, die an dem Prozess beteiligt sind, identifiziert werden

- i. Die Variablen, die berücksichtigt werden müssen
- ii. Die Zielfunktion, die optimiert werden soll (maximiert oder minimiert)
- iii. Andere Parameter/Einschränkungen, die in den nächsten Schritten eine wichtige Rolle spielen

Aktivität 4: Entwickeln Sie einen Plan für die Lösung

Der Plan beinhaltet die Identifizierung von mathematischen Beziehungen/Modellen, die Darstellungen der verschiedenen Konzepte sind, und die Überlegung/Entscheidung von mathematischen Ansätzen, die in ähnlichen Fällen verwendet wurden (z. B. wenn die Darstellungen zu linearen Beziehungen führen, um eine grafische Methode oder die Simplex-Methode oder andere Methoden zu verwenden), abhängig vom Hintergrund der Schüler. In diesem Fall wird empfohlen, die grafische Methode zu verwenden

Aktivität 5: Führen Sie den Plan aus, um die vorherigen Gedanken umzusetzen, wie sie in Aktivität 4 vorgestellt wurden. In diesem Fall wird eine Software zur grafischen Darstellung benötigt. Basierend auf der Manipulation der Beziehungen wird von den Studierenden erwartet, dass sie eine Lösung erarbeiten.

Aktivität 6: Blicken Sie zurück, untersuchen Sie die Ergebnisse, bewerten Sie sie und reflektieren Sie sie. Die in Aktivität 5 gefundene Lösung wird bewertet/untersucht, um eine logische und korrekte Lösung zu gewährleisten

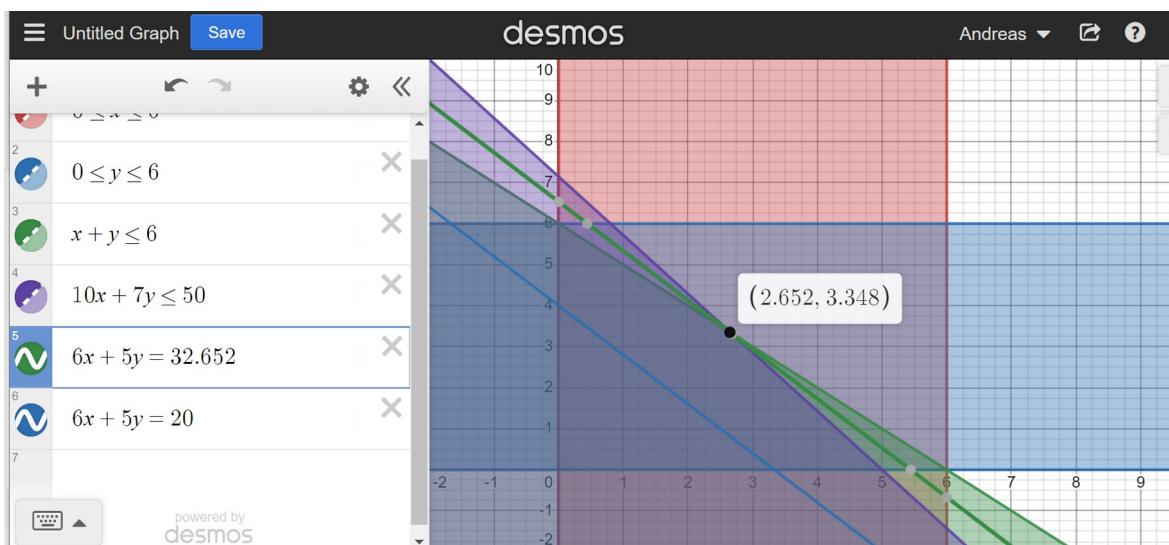
Bewertung - Bewertung	Den Schülerinnen und Schülern werden aus ihren Lehrbüchern ähnliche Aufgaben gestellt, die entweder im Unterricht oder als Hausaufgabe gelöst werden sollen
	Während der Prozesse werden die Studierenden zur Diskussion und Reflexion sowohl über die Ansätze als auch über die Plausibilität der Lösung angeregt,
Präsentation - Berichterstattung - Teilen	Die Schülerinnen und Schüler werden gebeten, ihre Arbeiten entweder aus Projekten oder aus Lösungen ihrer Hausaufgaben zu präsentieren, wie im Beispiel im ANHANG zu sehen ist
<i>Erweiterungen - Weitere Informationen</i>	-

APPENDIX die Lösung des Problems in Aktivität 2

Lassen x be the number of days in city A \wedge y be the number of days in city B

Die Zielfunktion ist $z = 6x + 5y$

Die Einschränkungen sind $10x + 7y \leq 50$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$, $x \leq 6$, $y \geq 0$, $y \leq 6$



Aus dem Graphen geht hervor, dass die Zielfunktion maximal ist, wenn $x \approx 2,65$ und $y \approx 3,34$ ist. Da die Schüler aber ganze Tage in den Städten verbringen sollten, schließen wir, dass $x=2$ und $y=3$ sind, also der maximale Wert für $z = 6,2 + 5,3 = 12 + 15 = 27$ und die Gesamtkosten betragen 910 für jeden Schüler.

Ressourcen für die Entwicklung des Lern- und Kreativitätsplans der STEAME ACADEMY
Im Falle des Lernens durch projektbasierte Aktivität

Formulierung eines Aktionsplans

Wichtige Schritte im STEAME-Lernansatz:

STUFE I: Vorbereitung durch einen oder mehrere Lehrer

1. Formulierung erster Überlegungen zu den zu behandelnden Themenbereichen/-bereichen
2. Einbeziehung der Welt der weiteren Umwelt / Arbeit / Wirtschaft / Eltern / Gesellschaft / Umwelt / Ethik
3. Altersgruppe der Schülerinnen und Schüler - Assoziation mit dem offiziellen Lehrplan - Festlegung von Zielen und Vorgaben
4. Organisation der Aufgaben der Beteiligten - Benennung des Koordinators - Arbeitsplätze etc.

STUFE II: Formulierung des Aktionsplans (Schritte 1-18)

Vorbereitung (durch Lehrer)

1. Bezug zur realen Welt – Reflexion
2. Ansporn – Motivation
3. Formulierung einer Problemstellung (ggf. in Stufen oder Phasen), die sich aus den oben genannten Punkten ergibt

Entwicklung (durch Schüler) – Anleitung & Evaluation (in 9-11, durch Lehrer)

4. Hintergrunderstellung - Suchen / Sammeln von Informationen
5. Vereinfachen Sie das Problem: Konfigurieren Sie das Problem mit einer begrenzten Anzahl von Anforderungen.
6. Case Making - Entwerfen - Identifizieren von Materialien für das Bauen / Entwickeln / Erstellen
7. Konstruktion - Workflow - Umsetzung von Projekten
8. Beobachtung-Experimentieren - Erste Schlussfolgerungen
9. Dokumentation - Suche nach Themenbereichen (KI-Feldern), die sich auf das untersuchte Thema beziehen – Erläuterung auf der Grundlage bestehender Theorien und / oder empirischer Ergebnisse
10. Sammlung von Ergebnissen / Informationen auf der Grundlage der Punkte 7, 8, 9
11. Erste Gruppenpräsentation von Studierenden

Konfiguration & Ergebnisse (durch Schüler) – Anleitung & Bewertung (durch Lehrer)

12. Konfigurieren von STEAME-Modellen zur Beschreibung/Darstellung/Veranschaulichung der Ergebnisse
13. Studieren der Ergebnisse in 9 und Schlussfolgerungen mit 12
14. Anwendungen im Alltag - Vorschläge zur Entwicklung 9 (Entrepreneurship - SIL Days)

Rezension (durch Lehrer)

15. Überprüfen Sie das Problem und überprüfen Sie es unter anspruchsvoller Bedingungen

Projektabchluss (durch Schüler) – Anleitung und Bewertung (durch Lehrer)

16. Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 11 mit zusätzlichen oder neuen Anforderungen, wie in 15 formuliert

17. Untersuchung - Fallstudien - Erweiterung - Neue Theorien - Überprüfung neuer Schlussfolgerungen
18. Präsentation der Schlussfolgerungen - Kommunikationstaktiken.

STUFE III: STEAME ACADEMY Aktionen und Zusammenarbeit in kreativen Projekten für Schüler

Titel des Projekts: _____

Kurze Beschreibung/Gliederung der organisatorischen Vorkehrungen / Verantwortlichkeiten für das Handeln

BÜHN E	Aktivitäten/Schritte Lehrer 1 (T1) Kooperation mit T2 und Studienberatung	Aktivitäten / Schritte Von Studierenden Altersgruppe:_____	Aktivitäten / Schritte Lehrer 2 (T2) Kooperation mit T1 und Studienberatung
Ein	Vorbereitung der Schritte 1,2,3		Zusammenarbeit in Schritt 3
B	Anleitung in Schritt 9	4,5,6,7,8,9,10	Unterstützung der Anleitung in Schritt 9
C	Kreative Bewertung	11	Kreative Bewertung
D	Beratung	12	Beratung
E	Beratung	13 (9+12)	Beratung
F	Organisation (SIL) STEAME im Leben	14 Treffen mit Unternehmensvertretern	Organisation (SIL) STEAME im Leben
G	Vorbereitung von Schritt 15		Zusammenarbeit in Schritt 15
H	Beratung	16 (Wiederholung 5-11)	Support-Anleitung
Ich	Beratung	17	Support-Anleitung
K	Kreative Bewertung	18	Kreative Bewertung