



Fallstudie 03

Grundlegende Daten

Titel der Unterrichtseinheit	Reisen auf einer Landkarte mit Hilfe von Vektoren
Einheit entwickelt von	Istituto Comprensivo "Malaspina" – Massa (IT)
Basierend auf dem Konzept	Mit Vektoren auf einer Landkarte reisen
Konzept entwickelt von	Škola da Vinci (CZ)
Unterrichtsdatum	18.01.2024
Anzahl der Schüler*innen	23
Anzahl der Schüler*innen mit Migrationshintergrund	3

1. Beschreibung der Unterrichtseinheit

Titel	Reisen auf einer Landkarte mit Hilfe von Vektoren
Alter der Schüler*innen	13-14 Jahre
Dauer der Einheit	Ca. 2x50 Minuten
Mathematisches Thema	Vektorrechnung
Vorwissen der Schüler*innen	<ul style="list-style-type: none">• Eigenschaften von Vektoren in der Ebene• Geraden in der Ebene• Parameterdarstellung einer Geraden
Benötigte Materialien	<ul style="list-style-type: none">• Landkarten (online oder auf Papier)• Stifte, Lineal/Geodreieck
Ziele	<ul style="list-style-type: none">• Modellieren einer Reise mit Hilfe von Vektoren• Summen von Vektoren, Linearkombination• Zusammenarbeiten mit anderen Schüler*innen, um Aufgaben gemeinsam zu lösen
Bemerkungen zum Arbeiten mit Schüler*innen mit Migrationshintergrund	<ul style="list-style-type: none">• Es können Karten aus unterschiedlichen Regionen verwendet werden. Schüler*innen mit Migrationshintergrund können Karten von Regionen ihres Wurzellandes mitbringen bzw. aus dem Internet herunterladen.

Unterrichtsplanung

Erste Unterrichtseinheit:

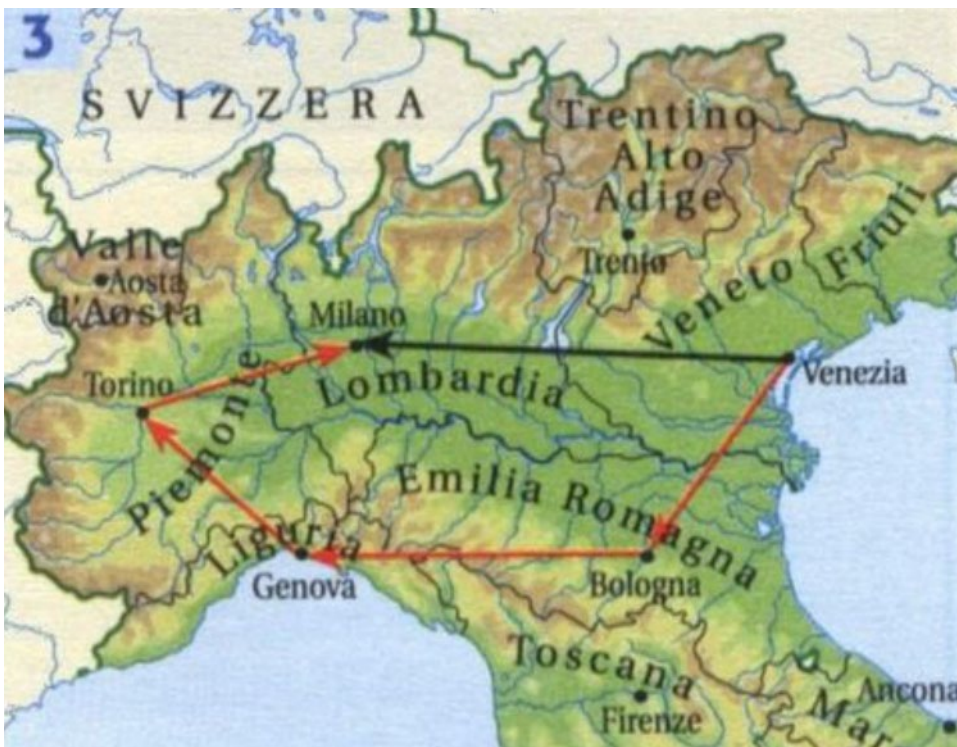
Abhängig vom Level der Klasse kann dieses Thema recht schwierig für die Schüler*innen sein. Es hat aber den Vorteil, dass man mit Landkarten bzw. Straßenkarten aus verschiedenen Ländern arbeiten kann, und dabei natürlich auch die Wurzelländer von Schüler*innen mit Migrationshintergrund einbinden kann und soll.

Auch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zB mit der Geographie-Lehrkraft ist möglich.

Hier kann man auch über die Unterschiede zwischen skalaren Größen und vektoriellen Größen reflektieren. Hierbei ist zu beachten, mit welcher Vorstellung von Vektoren (Zahlentupel, Pfeil, Pfeilkasse, Punkt-Pfeil-Modell, ...) schon zuvor gearbeitet wurde bzw. welche Vorstellungen den Schüler*innen schon bekannt sind.

Die Schüler*innen sollen, gegebenenfalls in Gruppenarbeit, den Abstand zwischen zwei Orten als *Luftlinie* auf einer Landkarte oder Straßenkarte abmessen.

Danach fordert die Lehrkraft die Schüler*innen auf, den Abstand derselben Orte *entlang von Straßen* (also die Länge der Reiseroute, die man zB mit dem Auto, dem Fahrrad, oder zu Fuß zurücklegen würde), zu bestimmen. Diese Route soll dann mit Hilfe von Vektoren (zumindest annähernd) beschrieben werden. Die Schüler*innen sollen dabei erkennen, dass man hierzu (meist) Vektoren verschiedener Länge und Richtung benötigt, und dass das Addieren von Vektoren „anders“ funktioniert als das Addieren von Skalaren, wie man zB aus der unteren Grafik erkennen kann.



Vektoren addieren sich nicht algebraisch, sondern eben vektoriell. Wenn ein Reisender nacheinander die Strecken Venedig-Bologna, Bologna-Genua, Genua-Turin und Turin-Mailand bereist, ist es vektoriell gesehen so, als würde er eine einzige Strecke Venedig-Mailand bereisen. Die dabei zurückgelegte Entfernung ist aber ein völlig andere.

An dieser Stelle können die Schüler*innen den Weg beschreiben, und sie werden gebeten, auch auf der Grundlage ihrer Erfahrungen Beispiele zu nennen, bei denen die Vektorsumme nicht der Skalarsumme entspricht.

Ein Beispiel: Wenn man einen halben Liter Wasser trinkt und dann noch einen halben Liter, dann hat man insgesamt einen Liter Wasser getrunken. Wenn Sie sich stattdessen um 1 km von Punkt A nach Punkt B und dann um einen weiteren Kilometer von Punkt B nach Punkt C bewegen, muss die Gesamtentfernung (Luftlinie) von A zu C nicht unbedingt 2 km betragen: Sie könnte auch kleiner sein.

Als Hausübung kann die Lehrkraft den Schüler*innen vorschlagen, Beispiele für den einen und den anderen Fall vorzubereiten und sie dann in der folgenden Stunde in der Klasse zu diskutieren. Dabei werden alle Schüler*innen gebeten, Karten aus ihren Heimat- bzw. Wurzelregionen zu verwenden.

Zweite Unterrichtseinheit

Die Lehrkraft beginnt mit der Besprechung der auf den Karten eingezeichneten Wege.

Am Ende der Diskussion schlägt die Lehrkraft vor, die Vektoren zu summieren (Dreiecksmethode und Parallelogramm-Methode).

Wenn möglich, kann die Lehrkraft versuchen, eine Diskussion darüber anzuregen, dass die Summe der Vektoren in der Realität häufiger vorkommt, als man denkt, was dazu führt, dass man zB über Kräfte und deren Anwendung nachdenkt, so dass man trotz gleich großer Kraft zu verschiedenen Ergebnissen kommen kann.

Die Schüler*innen können sich beispielsweise aktiv an der Diskussion beteiligen, indem sie vorschlagen, einen Schreibtisch mit Kräften gleicher Größe, aber entgegengesetzter Richtung, oder mit gleicher Größe und gleicher Richtung, zu bewegen.

2. Interviewanalyse

Die Lehrerin, die diese Einheit unterrichtet, hat 12 Jahre Lehrerfahrung. Ihr anderes Fach ist Naturwissenschaften. Sie hat weder in ihrer Ausbildung noch in ihrer Fortbildung eine Schulung für den Unterricht in multikulturellen Klassen erhalten. In ihrer bisherigen Erfahrung als Mathematiklehrerin in diesen Klassen war sie vor allem mit Schüler*innen mit Migrationshintergrund konfrontiert, die kein Italienisch sprechen. In diesem Fall ist es sogar schwierig zu wissen ob sie verstehen, worüber sie spricht. Daher versucht sie, mit einer Lehrkraft zusammenzuarbeiten, die sie in solchen Fällen unterstützen soll. Wenn diese Lehrkraft nicht zur Verfügung steht, arbeitet sie in der Regel in Gruppen von Gleichaltrigen, da gleichaltrige Schüler*innen mit ihren Mitschüler*innen besser vertraut sind.

Die Vorteile von Schüler*innen mit Migrationshintergrund in der Klasse liegen darin, dass man etwas mehr in den Unterricht einfließen lassen kann. Man muss kreativer sein und neue Strategien für Schüler*innen mit Migrationshintergrund finden, die aber gleichzeitig für die gesamte Klasse nützlich sein müssen. Darüber hinaus bietet eine multikulturelle Klasse den Schüler*innen die Möglichkeit, mehr über verschiedene Länder zu erfahren.

Einige Teile des Unterrichtsplans wurden durch andere Aktivitäten ersetzt:

Anstatt von einer festen Strecke auszugehen und dem Verlauf auf einer Karte zu folgen, haben wir in der Klasse Beobachtungen gemacht.

Während ein Schüler mit geschlossenen Augen stehen blieb, bewegte sich eine andere Schülerin durch die Klasse und kehrte dann zum Ausgangspunkt zurück. Die anderen zeichneten den Weg an die Tafel und in ihre Hefte.

Anschließend diskutierten wir über die Tatsache, dass der Schüler mit geschlossenen Augen keine Bewegung wahrnahm, während die andere Schülerin eine Reise machte, bevor sie am Ausgangspunkt ankam.

Wir haben dann das Konzept des Vektors im Unterschied zum Skalar eingeführt.

Dann haben wir über den Teil nachgedacht, der mit dem vorgeschlagenen Konzept zusammenhängt: den Unterschied zwischen Weg und Verschiebung, indem wir ein Beispiel für die Entfernung zwischen zwei italienischen Städten und den Weg, der notwendig ist, um sie zu erreichen, gegeben haben.

So ergibt die Zusammensetzung mehrerer Vektoren ein ganz anderes Verfahren als jene von skalaren Größen.

Wir haben dann Beispiele für Größen, die mit Vektoren beschrieben werden und jene, die mit Skalaren beschrieben werden gegeben.

Außerdem wurden die Schüler*innen gebeten, sich im Klassenzimmer zu bewegen, um eine physische Darstellung der Vektoren zu erhalten, anstatt nur eine Karte zu benutzen.

3. Verbesserungsvorschläge

Der Unterrichtsplan wurde in der vorliegenden Form als geeignet empfunden (wie immer mit der nötigen Rücksicht auf die tatsächliche Klasse und deren Interessen). Wie oben erwähnt, wurden daher einige Aktivitäten durch andere ersetzt.

4. Unterrichtsbeobachtung

Die Schüler*innen beteiligten sich in angemessener Weise am Unterricht, insbesondere in der ersten Hälfte der Aktivität, und sie arbeiteten bei der Lösungsfindung mit.

Das Arbeitsklima war positiv, dennoch waren Interventionen nötig, damit sich alle Schüler*innen beteiligen.

Aus motivationaler Sicht (Einstellung/Interesse/Engagement) war die Arbeit in Gruppen zur Lösung realer Probleme für alle Schüler*innen geeignet, da das Peer-Teaching den Schüler*innen bei Problemen half.

Unter kognitiven Gesichtspunkten verbesserten die Schüler die Anwendung der Formeln und ihr Denken über Probleme.

Die Unterrichtseinheit motivierte begabte Schüler*innen, da diese stolz darauf waren, ihre Ideen mitzuteilen, die Sprecher*innen ihrer Gruppe zu sein und die Arbeit abschließend zu präsentieren.

Die wichtigste methodische Wahl und Eingliederungsstrategie für Schüler*innen mit Migrationshintergrund bestand darin, ihnen Zettel mit der Übersetzung einiger Wörter aus der Geometrie und aus den Naturwissenschaften zu geben.