



Unterrichtseinheiten

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 (50 Minuten)

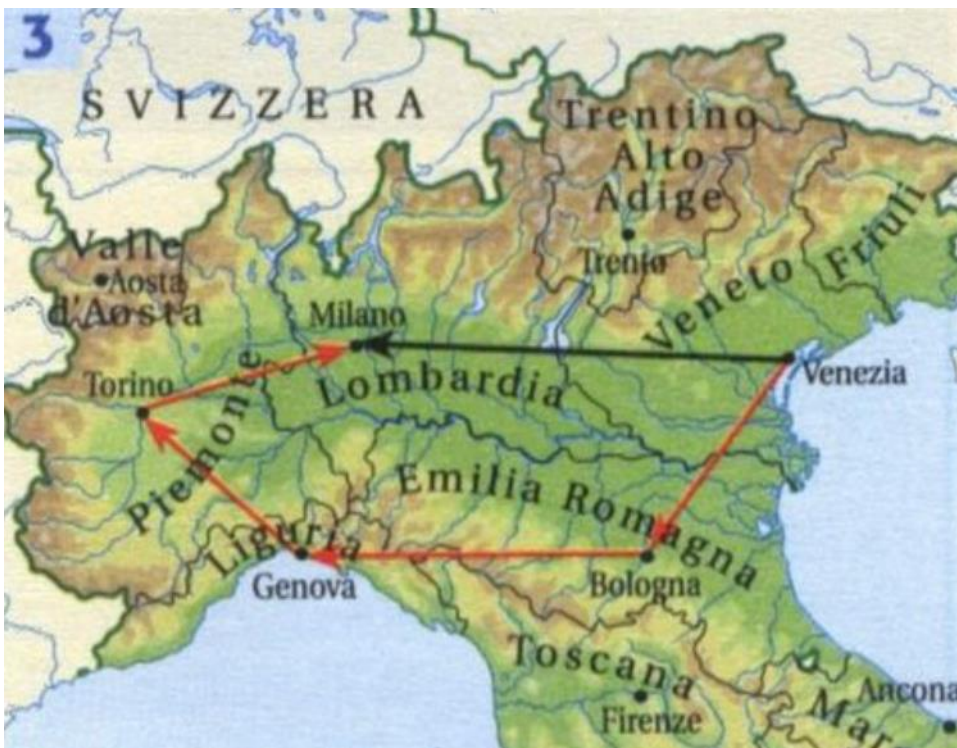
Abhängig vom Level der Klasse kann dieses Thema recht schwierig für die Schüler*innen sein. Es hat aber den Vorteil, dass man mit Landkarten bzw. Straßenkarten aus verschiedenen Ländern arbeiten kann, und dabei natürlich auch die Wurzelländer von Schüler*innen mit Migrationshintergrund einbinden kann 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, Pfeilklassse, 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 (50 Minuten)

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.