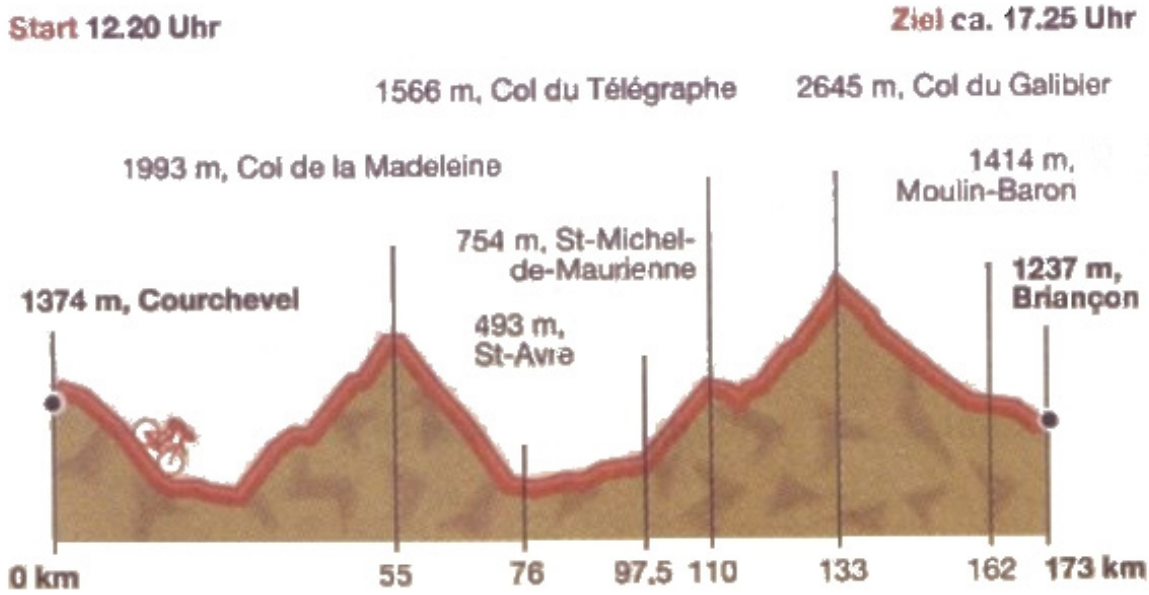
Aufgabe 19: Die Bergetappe

Aufgabentext

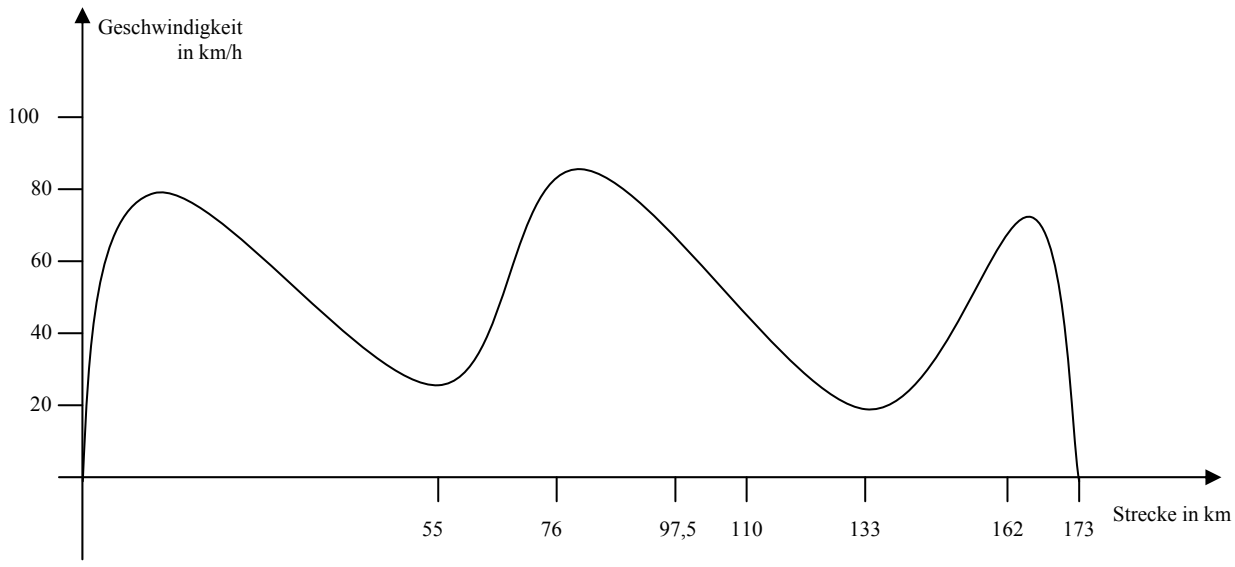
Dieter, der Hobbyradfahrer, macht sich auf den Weg, um die schwierigste Bergetappe der Tour de France des Jahres 2005 abzufahren. Anschließend zeichnet er nach dem Bild einer Grafik aus der Rhein-Hunsrück-Zeitung ein Diagramm auf, aus dem deutlich werden soll, mit welchen Geschwindigkeiten er sich durch die Königsetappe schlug.

Sein Freund Sven hat Zweifel, ob Dieters Diagramm auch nur annähernd korrekt ist und behauptet, dies an mehreren Stellen nachweisen zu können. Suche möglichst viele Stellen, die Sven anführen könnte und begründe, was dir auffällt.



(Bild nach Grafik aus Rhein-Hunsrück-Zeitung, Nr. 160 vom 13.07.2005, S. 9)

Dieters Diagramm



Erforderliche Vorkenntnisse

Graphen im Koordinatensystem lesen und interpretieren

Hinweise zur Aufgabe

Bei der Untersuchung des stark vereinfachenden Geschwindigkeits-Weg-Diagramms können die Schülerinnen und Schüler an ihre eigenen Erfahrungen aus dem Sport- und Freizeitbereich anknüpfen.
Eine erfolgreiche Suche nach möglichen Fehlerquellen soll die Schülerinnen und Schüler auch zu einem kritischen Umgang mit Schaubildern und Diagrammen anregen.

Hinweise zur Lösung

Beispiele für Argumente, mit denen die Schülerinnen und Schüler Dieters Diagramm in Zweifel ziehen könnten:

– Nach der Zeichnung von Dieter müsste der Radfahrer ständig seine Geschwindigkeit verändert haben. Es ist aber realistischer, dass er – trotz ständiger Höhenunterschiede - zeitweise auch mit konstanter Geschwindigkeit gefahren ist, z.B. zwischen den Streckenkilometern 76 und 97,5.

– Die Geschwindigkeit des Radfahrers wird in der Praxis nicht so gleichmäßig zu- und abnehmen, sondern größeren Schwankungen unterliegen. Die Änderung des Anstiegs bei Kilometer 110 beispielsweise hatte sicherlich Auswirkungen auf die Geschwindigkeit des Radfahrers, bleibt im Diagramm von Dieter jedoch unberücksichtigt.
  Der zweite größere Berg ist bei der Abfahrt nicht so steil wie der erste Berg. Die Geschwindigkeiten im Diagramm nehmen jedoch gleichmäßig zu bis zur maximalen Spitzengeschwindigkeit.

– Die schnellen Abfahrten nach jedem Berg könnten bewirken, dass der Radfahrer auch zu Beginn des folgenden Anstiegs noch mit höherer Geschwindigkeit fährt und die Geschwindigkeit erst mit Nachlassen der Kräfte im Verlauf des Anstiegs abnimmt.

– Möglicherweise ist der Radfahrer beim zweiten Anstieg viel müder als beim ersten Anstieg und schafft daher keine so hohen Geschwindigkeiten mehr.

– Die Geschwindigkeit zu Beginn der Etappe nimmt in der Realität schneller zu, die Abnahme der Geschwindigkeit am Ende der Strecke ist ebenfalls größer.

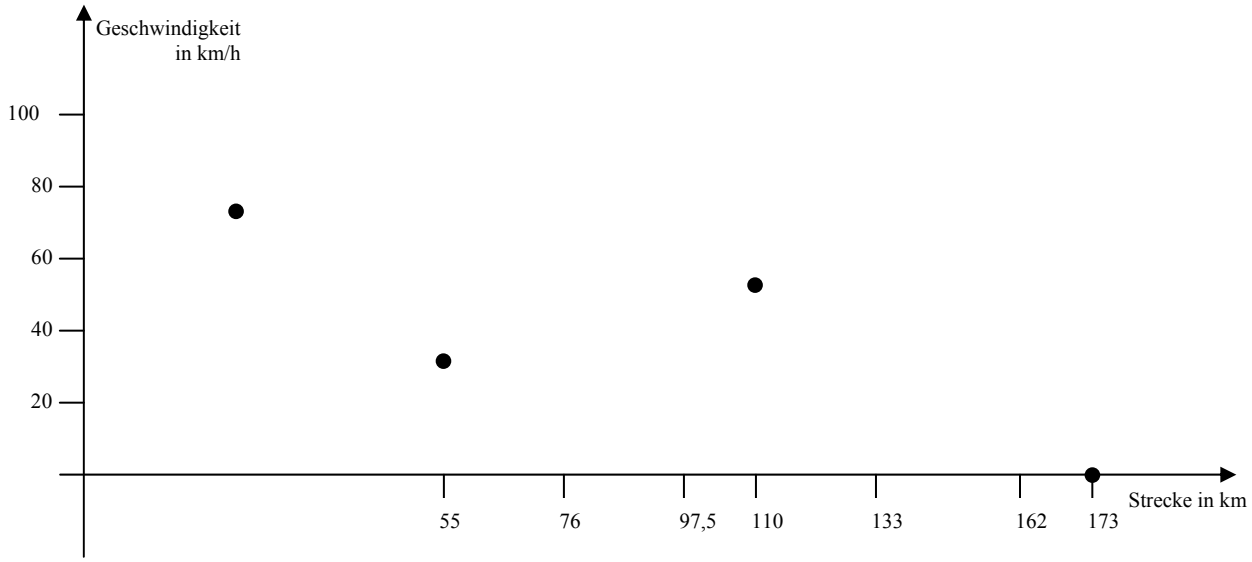
– Die Kilometerangaben auf der x-Achse sind nicht gleichmäßig aufgetragen.
  (Vergleiche die Längen auf der x-Achse nach 55 km, 110 km, 162 km)

– Die Radfahrer der Tour-de-France brauchten ungefähr 5 h für 173 km. Damit lässt sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit von knapp 35 km/h errechnen.
  Legt man in Dieters Diagramm eine Parallele zur horizontalen Achse bei Geschwindigkeit 35 km/h, so erkennt man aus dem Diagramm, dass Dieter fast überall schneller als 35 km/h gefahren sein müsste. Seine Durchschnittsgeschwindigkeit wäre also deutlich größer als die der Profis gewesen. Auch das ist unrealistisch.

Hinweise zur Erweiterung und Vereinfachung der Aufgabe

Für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler:
Von leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern könnte man fordern, selbst ein Diagramm zu zeichnen, das den Verlauf der Geschwindigkeit pro gefahrenem Kilometer realistischer widerspiegelt.
Ferner könnte man ein Geschwindigkeit-Weg-Diagramm vorgeben und ein entsprechendes Gebirge zeichnen lassen.

Für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler:
Leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern könnte als Vorübung ein anderes Diagramm vorgelegt werden, in das nur einige Punkte eingetragen sind. Sie sollen zunächst die eingetragenen Punkte interpretieren (z.B.: Bei Kilometer 55 hatte der Fahrer etwa die Geschwindigkeit 35 km/h) und dann weitere Punkte einzeichnen.



Allgemeine mathematische Kompetenzen – Zuordnung zu den Bildungsstandards

Mit dieser Aufgabe werden vor allem folgende allgemeine mathematische Kompetenzen gefördert. Der Bezug zu den Bildungsstandards ist ausgewiesen.

– Unterschiedliche Diagramme zueinander in Beziehung setzen ("Höhe-Entfernung" und "Geschwindigkeit-Entfernung"). → (K4)

– Eigene Überlegungen und Entscheidungen in Partnerarbeit oder bei Ergebnispräsentation verständlich erläutern, begründen und dokumentieren. → (K1, K6)