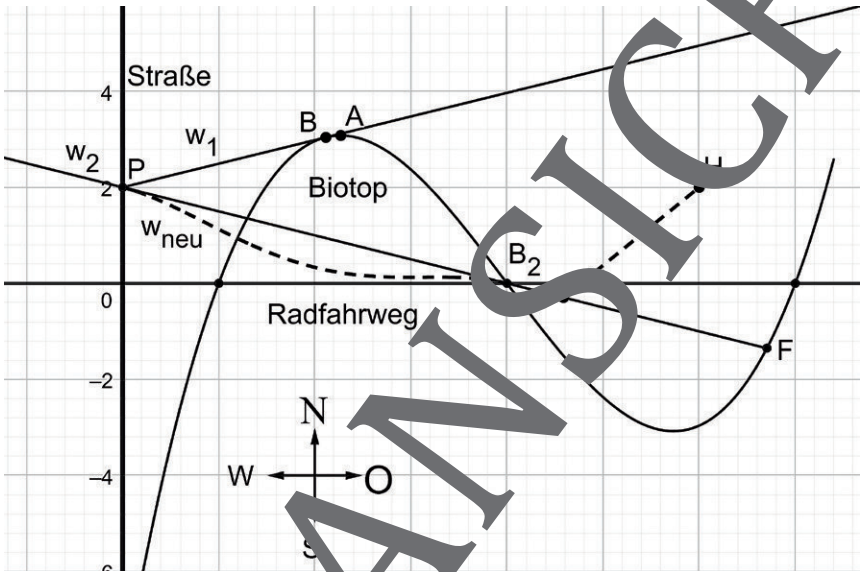


# Planung im Naherholungsgebiet

Günther Weber



© Grafik: Günther Weber

Bei der Planung neuer Weg- und Leitungstrassen in einem Naherholungsgebiet müssen die vorhandenen Gegebenheiten unter gewisse Bedingungen berücksichtigt werden. Mit den Werkzeugen der Analysis untersuchen Ihre Schülerinnen und Schüler die bestehenden Sachlagen und benutzen sie, damit die gestellten Forderungen erfüllt werden.

# Planung im Naherholungsgebiet

## Oberstufe (grundlegend/weiterführend)

Günther Weber

<b>Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>Aufgaben</b>	<b>3</b>
<b>Lösungen</b>	<b>6</b>

### Die Schülerinnen und Schüler lernen

ihr Können und Wissen über Ableitungs- und Integralfunktionen sowie Gleichungssysteme in einem konkreten, realitätsnahen Beispiel anzuwenden.

VORANSICHT

## Hinweise

### Lernvoraussetzungen:

Ihre Schülerinnen und Schüler sollten eine Geradengleichung aufstellen und den Definitionsbereich von Halbgeraden bestimmen können. Sie können eine Tangentengleichung von einem Punkt außerhalb eines Graphen an den Graphen einer Funktion bestimmen und eine Funktionsuntersuchung bereitet ihnen keine Schwierigkeiten. Die Lernenden sollten den Schnittwinkel von Geraden und den Abstand zweier Punkte berechnen können. Sie können den Funktionsterm von ganzrationalen Funktionen bestimmen („Steckbriefaufgaben“) sowie die Zielfunktion bei einem Extremwertproblem aufstellen. Im Allgemeinen sind die Jugendlichen sicher im Umgang mit ganzrationalen Funktionen und sind dazu fähig diese sowohl zu integrieren als auch zu differenzieren. Von Vorteil ist es, wenn die Lernenden sicher im Umgang mit einem GTR/CAS-Rechner sind.

### Lehrplanbezug:

Im Kernlernplan

[https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/MLLP\\_GOST\\_Mathematik.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/MLLP_GOST_Mathematik.pdf)

(aufgerufen am 22.11.2021) finden sich unter anderem folgende Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese,
- verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrempunkten,
- bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“),
- bilden die Ableitungen weiterer Funktionen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten,
- wenden die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen an,
- bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen,
- ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion.

Zudem nutzen die Lernenden mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge, um Sachverhalte zu veranschaulichen bzw. Ergebnisse zu kontrollieren.

### Methodisch-didaktische Anmerkungen:

Vor der Bearbeitung der Aufgaben können Sie als Lehrkraft anhand des Lageplans im Unterricht erörtern, was bei der Planung neuer Straßen oder Versorgungsleitungen zu beachten ist. Weisen Sie mithilfe des Lageplans Ihre Schülerinnen und Schüler darauf hin, dass die Wege  $w_1$  und  $w_2$  durch Halbgeraden angenähert werden.

Vor der Bearbeitung von Aufgabe 1c können Sie noch einmal herausstellen, welche Bedeutung das Wort berühren (gleicher Punkt und gleiche Steigung von Graph und Tangente im Berührungspunkt) im mathematischen Kontext hat.

Bei leistungsschwächeren Lerngruppen stellen Sie die bei Aufgabe 3a angegebene Zielfunktion gemeinsam auf. Hier können die Lernenden dann zur Bestimmung des Minimums auf die in Aufgabenteil b angegebene Ableitung zurückgreifen, ohne diese selbst zu bestimmen.

Vor der Bearbeitung von Aufgabe 4 wiederholen Sie den Begriff knickfrei oder, falls er den Schülerinnen und Schülern bis jetzt unbekannt ist, klären Sie z. B. mit Skizzen an der Tafel, was knickfrei bedeutet (An den „Nahtstellen“ haben die Teilfunktionen den gleichen Funktionswert und die gleiche Steigung).

Eine Veranschaulichung bzw. Kontrolle der Lösung kann mithilfe von GeoGebra geschehen.

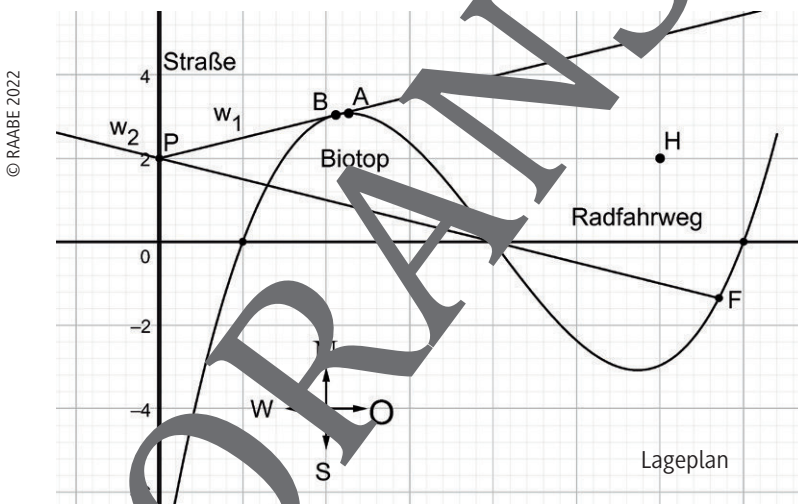
Die Aufgaben beinhalten eine Vielzahl von Aufgabenstellungen, wie sie auch im Abitur vorkommen können. Sie eignen sich daher auch zur Vorbereitung auf das Abitur.

## M 1 Aufgaben

Das Planungsamt einer Stadt plant in einem Naherholungsgebiet die Erweiterung eines Biotops und das Verlegen einer Versorgungsleitung. Das Naherholungsgebiet grenzt an eine Straße und es wird durch einige Wege sowie einen Flusslauf durchzogen. Außerdem gibt es im Naherholungsgebiet einige markante Punkte (siehe Lageplan).

In einem geeigneten kartesischen Koordinatensystem verläuft die Straße auf der y-Achse und ein Radfahrweg auf der x-Achse; Straße und Radfahrweg kreuzen sich somit im Koordinatenursprung - im Folgenden nur Kreuzungspunkt genannt. 500 m nördlich des Kreuzungspunktes gibt es im Punkt P eine Parkmöglichkeit. Der Flusslauf kann im Bereich  $0 \text{ LE} \leq x \leq 14,5 \text{ LE}$  näherungsweise beschrieben werden durch den Graphen der Funktion

$$f(x) = \frac{1}{27}x^3 - \frac{8}{9}x^2 + \frac{52}{9}x - \frac{224}{27} \quad x \in [0; 14,5]$$



Graphik: Günter Weber

Eine Längeneinheit (LE) beträgt 250 m. Die Straßen- und Flussbreite sowie die Größe von Platz und Weg vernachlässigt.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent\*innen**
  - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
  - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**