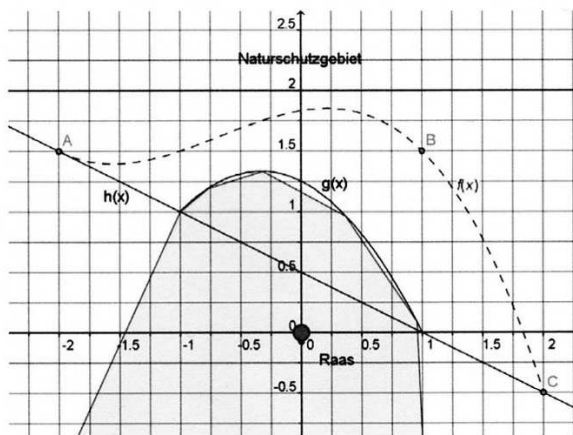


[Die mathematischen Formeln] machen eine Welt für sich aus – Sie spielen nur mit sich selbst, drücken nichts als ihre wunderbare Natur aus, und eben darum sind sie so ausdrucksvoll – eben darum spiegelt sich in ihnen das seltsame Verhältnißspiel der Dinge. Nur durch ihre Freiheit sind sie Glieder der Natur und nur in ihren freien Bewegungen äußert sich die Weltseele und macht sie zu einem zarten Maaßstab und Grundriß der Dinge.

(Novalis: Monolog. Zitiert aus: Novalis: Schriften. Hrsg. von R. Samuel. Stuttgart: Kohlhammer 1981, Bd. II, S. 672.)

Die Mathematik in der Oberstufe ist abstrakter als die der Sekundarstufe I, zugleich aber werden die Anwendungsbezüge komplexer und dadurch spannender. Die folgenden zwei Beispiele sollen das veranschaulichen.

Beispiel 1 (Jahrgangsstufe 10, Einführungsphase):

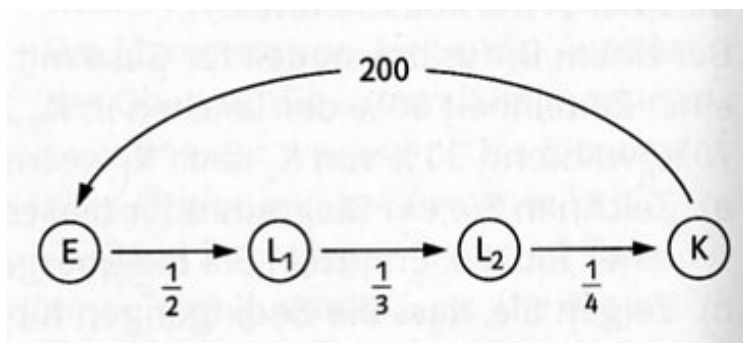


Abgebildet ist eine Umgehungsstraße, die den Verkehr um die Ortschaft herum leiten soll.

Mithilfe der sogenannten **Differentialrechnung** kann der Verlauf dieser kurvigen Straße genau analysiert werden. Man kann beispielsweise berechnen, an welcher Stelle die Linkskurve zur Rechtskurve wird oder wie nah die Straße dem Naturschutzgebiet kommt.

Beispiel 2 (Qualifikationsphase):

Das Rechnen mit **Matrizen** wird in den letzten Jahrzehnten immer wichtiger – beispielsweise in der Meteorologie. Aber auch Populationsentwicklungen kann man mit Matrizen beschreiben:



Bei diesem Beispiel geht es um die Entwicklung von Larven zu Käfern. Von den vorhandenen Eiern werden ca. 50% zu einjährigen Larven, von denen wiederum nur ein Drittel das zweite Jahr überlebt. Von den übriggebliebenen Larven schafft es ein Viertel, zu Käfern zu werden und im Schnitt wiederum 200 Eier zu produzieren.

Die Matrix, mit der man dies mathematisch beschreiben kann, sieht so aus:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 200 \\ 1/2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/4 & 0 \end{pmatrix}$$

Mit dieser Matrix kann man nun berechnen, wie sich eine gegebene Population in den nächsten Jahren entwickeln wird, ob und wie schnell sich die Käfer vermehren werden und vieles mehr.

Nun noch eine Übersicht über die wichtigsten Mathe-Themen der Oberstufe:

Schwerpunkthemen in der Einführungsphase (Jahrgangsstufe 10)

- **Nullstellen und Faktorisieren**
- **mittlere Änderungsrate** als Sekantensteigung bzw. Differenzenquotient, **momentante Änderungsrate** als Tangentensteigung bzw. Grenzwert des Differenzenquotienten
- **Kurvendiskussion von ganzrationalen Funktionen**

Schwerpunkthemen in der Qualifikationsphase (Jahrgangsstufen 11 und 12)

- **Differentialrechnung**
 - Steckbriefaufgaben
 - Extremwertaufgaben
 - Ableitungsregeln: Produktregel, Kettenregel (LK: Quotientenregel)
 - Exponentialfunktionen (mit Funktionsuntersuchung)
 - Funktionenscharen
- **Integralrechnung**
- **Wahrscheinlichkeitsrechnung**
- **Lineare Algebra und Vektorgeometrie** (Abstandsaufgaben im Grundkurs fakultativ)
- **Übergangsmatrizen**