

## ZPG Vertiefungskurs Mathematik

### Mögliche Stundenverteilung zum Thema Linienintegrale (8 h)

Nr	Inhalte	Begleitmaterial
1/2	<p>Einstieg in das Thema</p> <p>Beispiele für Funktionen mit zwei Variablen und deren Darstellung als Fläche im Raum</p> <p>Veranschaulichung eines Linienintegrals mithilfe eines Papierstreifens</p> <p>Sonderfall: <math>f(x; y) = 1</math></p> <p>Länge eines Parabelbogens (<math>y = \frac{1}{2} \cdot x^2</math>) (SuS sollen eigenständig näherungsweise die Länge berechnen)</p> <p>Präsentation der Ergebnisse im Plenum</p> <p>Herleitung der Formel zur Berechnung der Länge L eines Kurvenstückes im Plenum</p> $L = \int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$ <p>Beginn der Berechnung der Länge des Parabelbogens im Plenum:</p> $L = \int_0^4 \sqrt{1 + (2x)^2} dx = \int_0^4 \sqrt{1 + 4x^2} dx$	<p>Aufgabenblatt:</p> <p>Länge eines Parabelbogens</p>
3/4	<p>Fortsetzung der Berechnung der Länge des Parabelbogens</p> <p>Dazu Einschub: Definition und Eigenschaften der Hyperbolischen Funktionen</p> <p><math>\sinh(x)</math> und <math>\cosh(x)</math></p> <p>Ableitungen und <math>1 + (\sinh(x))^2 = (\cosh(x))^2</math></p> <p>Definition des Linienintegrals in der Normaldarstellung:</p> $\int_a^b f(x; y(x)) \cdot \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$ <p>Beispiel: <math>f(x; y) = x \cdot y</math> ; Weg 1: Strecke <math>\overline{PQ}</math></p>	

Nr	Inhalte	Begleitmaterial
5/6	<p>Fortführung des Beispiels Weg 2:  Viertelkreis mit Mittelpunkt O zwischen <math>P(0   1)</math>  und <math>Q(1   0)</math></p> <p>Definition des Linienintegrals in  Parameterform:</p> $\int_a^b f(x(t); y(t)) \cdot \sqrt{(x'(t))^2 + (y'(t))^2} dt$ <p>Diskussion über weitere alternative Wege  Welcher Weg führt zu einem kleineren Wert?  Weg 3 entlang der Koordinatenachsen liefert  den Wert 0.  Weg 4: Viertelkreis mit Mittelpunkt <math>M(1   1)</math>  zwischen <math>P(0   1)</math> und <math>Q(1   0)</math></p>	
7/8	Übungsstunde zur Kurvenlänge und zu Linien- integralen (Aufgaben vom Übungsblatt)	Übungsblatt: Aufgaben zu Linien- integralen