# L1\_3.8.1 Funktionen in PHP

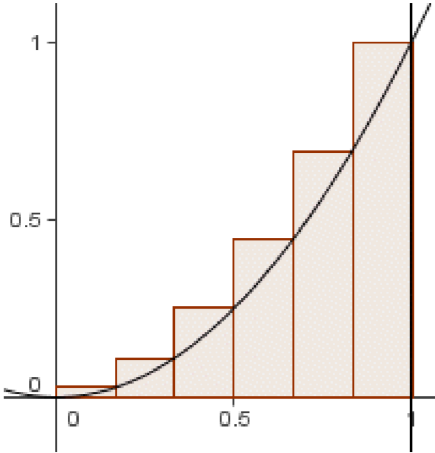
**Informationsmaterial:**

* Dokument „L1\_3.8 Funktionen in PHP.docx“

**Vorbereitung:** Kopieren Sie den Ordner „funktionen“ in die Documentroot.

Die Berechnung des Flächeninhalts einer krummlinig begrenzten Fläche kann durch das „Hineinlegen“ von Rechtecken abgeschätzt werden. Nach oben schätzt man die Fläche ab, indem die Rechtecke die Kurve im entsprechenden Abschnitt vollständig enthalten, aber kleinstmögliche Höhe haben. Die Kurve verläuft dabei durch den oberen rechten Eckpunkt der Rechtecke. Die Summe aller dieser Rechtseckflächen nennt man Obersumme.

Beispiel:



Die Kurve wird hier im Intervall von 0 bis 1 (🡪 [0;1] ) durch sechs gleichbreite Rechtecke abgedeckt. Die Breite der Rechtecke ergibt sich durch die Anzahl der Rechtecke geteilt durch die Länge des Intervalls (hier: 1/6). Die Höhe eines Rechtecks errechnet sich aus dem Funktionswert an der Stelle x. Die Stelle x beschreibt dabei immer die untere, rechte Ecke eines Rechtecks. Mit Hilfe der nun bekannten Höhe und Breite der Rechtecke ergibt sich die Obersumme durch die Addition der Flächeninhalte aller Rechtecke. Mit der Anzahl der Rechtecke, die in die Kurve hineingelegt werden, steigt auch die Genauigkeit dieser Abschätzung.

Öffnen Sie die im oben angegebenen Ordner befindliche Datei „integral.php“ über die Adresszeile in einem Browser und sichten sie parallel den Dateiinhalt in einem Editor. Sie finden bereits Programmcode, der eine solche Berechnung für die Funktion f(x)=x2 ausführt und sowohl die Flächeninhalte der einzelnen Rechtecke als auch die berechnete Obersumme ausgibt. Das Vorgehen entspricht dabei der Abbildung oben. Im Intervall von 0 bis 1 werden sechs Rechtecke hineingelegt und deren Flächeninhalt berechnet. Diese werden aufsummiert und bilden die Obersumme.

**Aufgaben:**

1. Strukturieren Sie das Programm wie folgt um:   
     
   Schließen Sie den kompletten Programmcode in eine Funktion namens „flaecheParabel()“ ein. Die Funktion verfügt weder über Parameter noch über einen Rückgabewert.   
   Rufen Sie die Funktion auf. Das Ergebnis und die Darstellung sollten sich nicht vom Ausgangsprogramm unterscheiden.
2. Erweitern Sie die Funktion um einen Parameter $anzahl. Dieser Parameter legt fest, wie viele Rechtecke in das Intervall hineingelegt werden sollen. Der Wert für diesen Parameter muss nun beim Aufruf der Funktion angegeben werden. Testen Sie zunächst mit dem Wert 6. Das Ergebnis sollte sich nicht von der vorigen Aufgabe unterscheiden. Ändern Sie nun diesen Wert. Je mehr Rechtecke Sie in das Intervall hineinlegen, desto näher sollte sich die errechnete Obersumme dem korrekten Ergebnis nähern.   
     
   **Hinweis: Bei großen Werten stört die Ausgabe der Teilflächen. Kommentieren Sie daher die entsprechenden echo-Anweisungen aus. Geschickterweise kann dies über ein Blockkommentar erfolgen (/\* … \*/).**  
     
   Nutzen Sie das Programm, um folgende Tabelle zu ergänzen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Anzahl Rechtecke** | **Obersumme** |
| 4 |  |
| 6 |  |
| 10 |  |
| 50 |  |
| 100 |  |
| 1000 |  |
| 10000 |  |

1. Erweitern Sie die Funktion um einen zusätzlichen Parameter $randRechts. Dieser Parameter legt den rechten Rand des Intervalls fest. Der Wert für diesen Parameter muss nun beim Aufruf der Funktion zusätzlich zur Anzahl der Rechtecke angegeben werden. Testen Sie zunächst mit dem Wert 1 für den rechten Rand und dem Wert 6 für die Anzahl der Rechtecke. Das Ergebnis sollte sich nicht von der Aufgabe 1 unterscheiden. Ändern Sie nun diesen Wert und berechnen Sie die Obersumme für das Intervall [0;2].
2. Sehr häufig werden Ausgaben in Funktionen vermieden. Die Funktion berechnet ein Ergebnis, die weitere Verarbeitung dieses Ergebnisses soll dem Aufrufer der Funktion überlassen werden. Möglicherweise wird das Ergebnis gar nicht dargestellt, sondern vielleicht in einer Datenbank gespeichert. Ändern Sie die Funktion so, dass diese nun keine Ausgaben erzeugt und die Obersumme lediglich in Form eines Rückgabewertes an den Aufrufer zurückliefert. Die Darstellung verbleibt beim Aufrufer.
3. Expertenaufgabe: Erstellen Sie ein Programm, das die Tabelle aus Aufgabe 2 für das Intervall [0;1] im Browserfenster darstellt. Die Obersummen werden dabei mit Hilfe der Funktion aus Aufgaben 4 errechnet. Ergänzen Sie die Tabelle um eine weitere Spalte mit der Obersumme für das Intervall [0;2].