

## 8. Integration der Sinus-Berechnung in die Taschenrechner –Applikation

1. Legen Sie auf dem in der letzten Übung erstellten Formular eine neue Taste „**Sinus**“ an und lassen Sie den Programmkopf innerhalb von Visual Basic generieren.
2. Entwickeln Sie in Anlehnung an die VL „**Typische Algorithmen**“ einen Algorithmus zur Sinusberechnung und wandeln Sie diese in ein VB-Programm um. Verwenden Sie zum Aufruf und zur Ausgabe die Vorgehensweise wie bei der Wurzelberechnung:

$$\sin(x) = \sum_{i=1}^{\infty} (-1)^i \left( \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!} \right)$$

3. Führen Sie das Programm zu Testzwecken mit **F8** im Schrittmodus aus und inspizieren Sie dabei die wichtigsten Variableninhalte.
4. Zeigen Sie bei der näherungsweisen Berechnung mit **eps= 1E-15** auch alle Zwischenschritte im Direktfenster mit **debug.print** an. Vergleichen Sie am Ende den ermittelten Endwert mit dem Ergebnis der offiziellen Sinus-Funktion von Microsoft (Aufruf mit **sin ()**) auch für größere X-Werte ( $x > 5 \dots x > 30$ ).
5. Die Ursache für die auftretenden Unterschiede zur korrekten Sinus-Berechnung ist, dass die obige Näherungsformel nur für x-Werte im Bereich von 0 bis  $\pi/2$  gilt! Erweitern Sie das Programm nach der Eingabe von x um eine Fallunterscheidung für die verschiedenen Quadranten und sehr große x-Werte zur korrekten Berechnung beliebiger x-Werte.
6. **Zusatzaufgabe:** Zur Vereinfachung für den Anwender können Sie auch zu einer Eingabe in Grad (d.h. 0 ..90..180..360 Grad) mit entsprechender interner Umrechnung in Bogenmaß übergehen.