# 5 Bestimmen von Stammfunktionen durch Substitution und Rücksubstitution

Beim Berechnen von Integralen mittels Substitution erkennt man im Rechenweg nirgends die Stammfunktion des ursprünglichen Integranden, da man die Grenzen auch substituiert und direkt in die Stammfunktion des neuen Integranden einsetzt. Manchmal ist man aber nicht am Wert eines bestimmten Integrals interessiert, sondern an der Stammfunktion des Integranden. Dazu schreiben wir die Anweisung: „Bestimme eine Stammfunktion von f“ ab jetzt als sogenanntes **unbestimmtes** **Integral**  ohne die Angabe von Grenzen.

**Beispiel 1: Substitution und Rücksubstitution**

Bestimmen Sie , indem Sie den Integranden als Ableitung  einer verketteten Funktion F mit dem Funktionsterm  auffassen.

 ;  

  ;   Hier haben Sie eine **Substitution** gemacht.

  Und hier die **Rücksubstitution.**

**Beispiel 2: Substitution und Rücksubstitution in formaler Schreibweise**





Subst.:  (1)







**Beispiel 3: Vorgehensweise bei der Substitution der Integrationsvariablen**









Subst.:  (2)



 (3)





Prüfen Sie nach, ob die Ableitung von F(x) mit dem Integranden übereinstimmt.

  
\*) Warum wurde hier eine Klammer statt des Betrags geschrieben? 

# 5 Bestimmung von Stammfunktionen – Aufgaben

1. Bestimmen Sie durch Substitution und Rücksubstitution eine Stammfunktion des Integranden. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis durch Ableiten.
   1.  ; mit    
      
   2. ; mit   
      
2. Bestimmen Sie durch Substitution der Integrationsvariablen und Rücksubstitution eine Stammfunktion des Integranden. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis durch Ableiten.
   1.   ;

mit    
 

* 1.  *(Hinweis: Die Substitution*  *führt zum Ziel.)*   
     mit    
     

1. Auch die partielle Integration kann man auf unbestimmte Integrale anwenden und so Stammfunktionen bestimmen:  
    

Hierbei steht G(x) für die (leicht bestimmbare) Stammfunktion von  .  
Bestimmen Sie die unbestimmten Integrale und überprüfen Sie Ihr Ergebnis durch Ableiten.

* 1.     
     
  2.     
     
  3.    
      

  
  
*Hinweis: Führen Sie die partielle Integration zweimal durch. Setzen Sie dann eine Variable für das Integral, und lösen Sie die entstandene Gleichung nach dieser Variable auf.*