

Schnittstellenmodul: Vom Ein- ins Mehrdimensionale – Grundvorstellungen und Aspekte der Integralrechnung

Max Hoffmann

Stand: 11. Mai 2017

Ein bereits erwähnter Vorteil des Zugangs zur mehrdimensionalen Integrationstheorie über das Riemann-Integral ist die Anschlussfähigkeit an den eindimensionalen Zugang. Bezogen auf die schulmathematische Integralrechnung werden in der Mathematikdidaktik verschiedene Aspekte und Grundvorstellungen der (eindimensionalen) Integration unterschieden. Eine sich logisch ergebende Frage ist die Erweiterbarkeit dieser Konzepte auf den mehrdimensionalen Fall.¹ Hierfür soll eine Schnittstellenaufgabe vorgestellt werden, die im Anschluss an die Einführung des mehrdimensionalen Riemann-Integrals dazu genutzt werden kann, die einzelnen Schritte noch einmal nachzuvollziehen und mit mathematikdidaktischen Konzepten zu verknüpfen.

An dieser Stelle wird keine umfassende Lehr-/Lerneinheit beschrieben. Grund hierfür ist das Ziel, ein Beispiel zu geben, wie der Aufbau mathematikbezogener Schnittstellenkompetenz durch eine selbstständige Erarbeitung der Studierenden einhergeht mit einer Wiederholung der gelernten Fachinhalte. Eine entsprechende Schnittstellenaufgabe erweist sich als probates Mittel.

Ausgewählte intendierte Lernergebnisse und dementsprechende Schnittstellenaufgabe

Die Studierenden

- (LE 1) machen sich die einzelnen Schritte bei der Konstruktion des mehrdimensionalen Riemann-Integrals klar
- (LE 2) machen sich die mathematikdidaktischen Kategorien „Aspekte“ und „Grundvorstellungen“ mit Hilfe eines Lehrbuches klar
- (LE 3) bewerten die mehrdimensionale Erweiterbarkeit der Aspekte und Grundvorstellungen zur (eindimensionalen) Integration

Aufgabe 1 (Grundvorstellungen und Aspekte des Riemann-Integrals)

- a) Lesen Sie Greefrath, Oldenburg, Siller, Ulm und Weigand (2016, S. 238–256).
- b) Welche der vorgestellten Grundvorstellungen und Aspekte lassen sich auch auf das mehrdimensionale Riemann-Integral übertragen. Begründen Sie ihre Antworten.

Anmerkungen zur Lösung von Aufgabe 1 Es wird schnell deutlich, dass der gewählte Zugang vor allem durch die Vorstellung der Volumenmessung getragen wird. Aspekte und Grundvorstellungen, die sich auf die Beziehung zur Differenzialrechnung beziehen, spielen (zunächst) keine Rolle mehr.

¹An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass in der Tat auch der Hauptsatz über den *Satz von Stokes* auf die mehrdimensionale Integration verallgemeinerbar ist. Soweit reichen aber die beschriebenen fachlichen Grundlagen für die MIU nicht.



Literaturverzeichnis

Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V. & Weigand, H.-G. (2016). *Didaktik der Analysis. Aspekte und Grundvorstellungen zentraler Begriffe*. Springer Spektrum.