

Flipped Classroom mit SAS on Demand – SAS-Studio in der Biometrieausbildung im Studiengang Humanmedizin

Rainer Muche, Gisela Büchele, Martin Rehm, Benjamin Mayer
Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie
Universität Ulm
Schwabstr. 13
89075 Ulm
rainer.muche@uni-ulm.de

Zusammenfassung

In der Biometrie-Ausbildung wird der Inhalt oft in Statistiksoftwarekursen vermittelt. Ziel ist es, neben den inhaltlichen Aspekten auch gleich eine praktische Umsetzung anhand einer Statistiksoftware zu vermitteln, so dass die Studierenden anschließend gleich eigene Projekte umsetzen und auswerten können. Die Erfahrung in solchen Kursen ist aber oft, dass die Studierenden in den Seminaren lange für die Umsetzung der Technik benötigen und so die Vermittlung, Grundlagen und Interpretation der statistischen Methoden zu kurz kommen. Die notwendige Übung und Umsetzung des Inhalts wird dann von den Studierenden in der nachfolgenden individuellen Nachbereitung erwartet. Das Problem hier ist, dass diese Phase unbegleitet ist und mögliche Fehler nicht korrigiert werden können. Die didaktische Methode des Flipped Classroom dreht dies Szenario um. Hier sollen sich die Studierenden vor dem Kurstermin selbstständig in die Materie / Statistiksoftware einarbeiten und Übungen durchführen. Im Kurs können dann technische Probleme zu Beginn schnell geklärt werden und es bleibt (in der Theorie) mehr Zeit für die Abhandlung der biometrischen Inhalte. Vorteil ist hier, dass diese Phase durch die Dozenten begleitet und supervisiert wird.

Die Voraussetzungen für die Umsetzung des Konzeptes in Statistiksoftwarekursen sind, dass die Software den Studierenden jederzeit und möglichst überall zur Verfügung steht, damit jeder Studierende sich eigenständig vorbereiten kann. Dazu gehört auch eine möglichst selbsterklärende Grundlage an Hilfsmitteln (Videos, Skript, Moodle-Seiten).

Im Seminar Q1/Biometrie im Studiengang Humanmedizin an der Universität Ulm soll dieser Ansatz im Rahmen eines Lehrprojekts umgesetzt werden. Mit SAS on Demand for Academics stellt SAS eine Softwarelösung zur Verfügung, die die Studierenden kostenlos jederzeit nutzen können, wenn nur ein Internetanschluss und ein Browser zur Verfügung steht. Da dies heutzutage als Ausstattungsstandard anzusehen ist, kann diese Voraussetzung als gegeben angenommen werden. Die Medizinstudierenden sollen in den Softwarekurs an eine menügesteuerte Statistiksoftware „angelern“ werden. Deshalb ist es hier sinnvoll, SAS-Studio als Grundlage für den Kurs zu nutzen. Zusammen ist dies somit eine geeignete Grundlage für die Durchführung eines Flipped Classroom - Ansatzes. Zur selbstständigen Einarbeitung wird von uns ein Skript angefertigt.

Schlüsselwörter: SAS OnDemand for Academics, SAS Studio, Flipped Classroom, Lehre Biometrie

1 Einleitung

In der Biometrie-Ausbildung verschiedener Studiengänge wird der Inhalt oft anhand von Statistiksoftwarekursen vermittelt. Ziel ist es, parallel zu den inhaltlichen Aspekten auch eine praktische Umsetzung anhand einer Statistiksoftware zu zeigen, so dass die Studierenden anschließend eigene Projekte umsetzen und auswerten können [2,10]. Erfahrungsgemäß benötigen jedoch die Studierenden in solchen Seminaren lange für die Umsetzung technischer Aspekte, so dass Vermittlung, die theoretischen Grundlagen und Interpretation der statistischen Methoden zu kurz kommen. Bis alle die richtigen Schritte – selbst unter Anleitung – gefunden haben, dauert es oft lange. Leider kann man auch nicht immer erwarten, dass die bisherigen Kenntnisse über die Nutzung der Software beim nächsten Termin noch vorhanden sind, so dass dies zudem von der Zeit im Seminar abgeht. Die notwendige Übung und Umsetzung wird dann von den Studierenden in der nachfolgenden individuellen Nachbereitung erwartet. Das Problem hier ist, dass diese Phase unbegleitet ist und mögliche Fehler nicht korrigiert werden können.

2 Das Lehrkonzept Flipped Classroom

Die didaktische Methode des Flipped Classroom [5,6,7,14] dreht dies Szenario um (s. Abbildungen 1 und 2). Hier sollen sich die Studierenden vor dem Kurstermin selbstständig in die Materie / Statistiksoftware einarbeiten und Übungen durchführen. Im Kurs können dann technische Probleme zu Beginn schnell geklärt werden und es bleibt (in der Theorie) mehr Zeit für die Besprechung und Diskussion der biometrischen Inhalte.

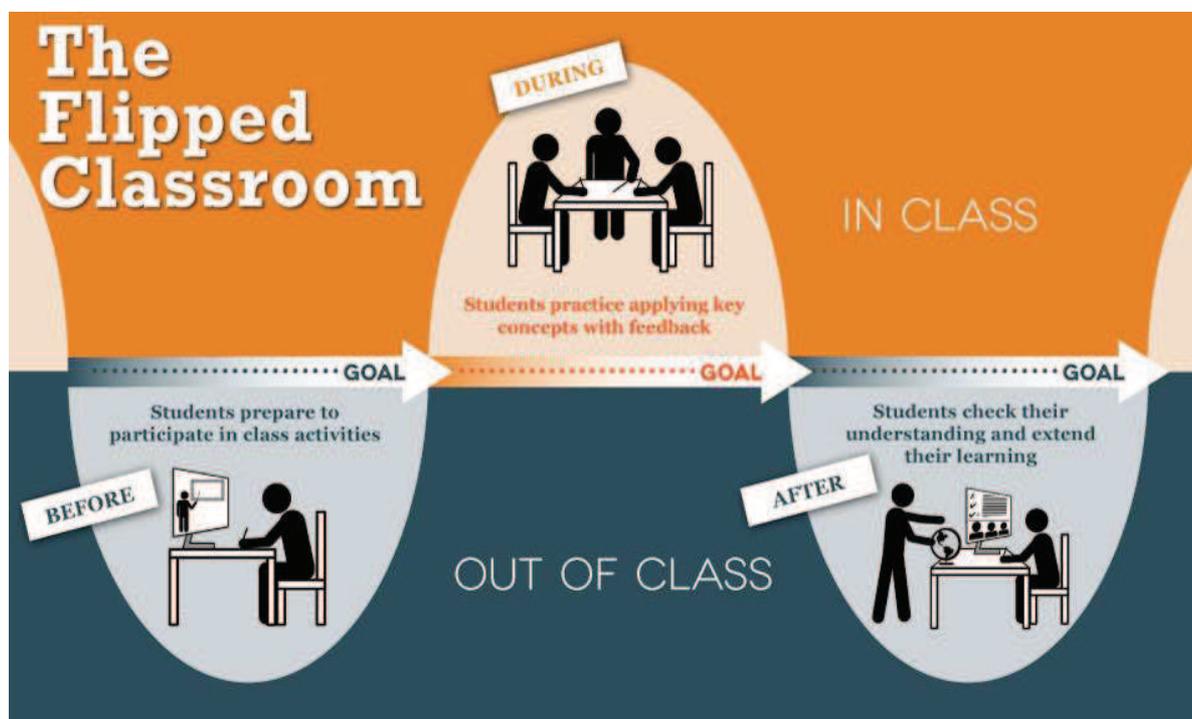


Abbildung 1: Flipped Classroom [6]

Ein wesentlicher Vorteil dieses Vorgehens ist hier, dass diese Phase durch DozentInnen begleitet und supervisiert wird und Fragen gleich geklärt werden können. Die Präsenzzeiten an der Hochschule werden so zur gemeinsamen, interaktiven Vertiefung genutzt [5].

Die Lernphasen werden also in eine Selbstlernphase und Präsenzphase in dieser Reihenfolge konzipiert, wobei sich eventuell noch eine Nachbereitungsphase anschließen kann. Die **Selbstlernphase** muss unterstützt werden durch geeignete Lernmaterialien und inhaltliche Hilfestellungen. Auch eine (zeitliche und organisatorische) Strukturierung ist für die Studierenden wichtig. Zur Überprüfung des Verständnisses werden oft auch Anreizsysteme zur Selbstkontrolle (z. B. automatisch auswertbare Übungsaufgaben) gefordert [5]. Auch die **Präsenzveranstaltung** muss anders gestaltet werden als der übliche Unterricht. In [5] wird hier folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- Probleme ansprechen: Welche Schwierigkeiten gab es in der Selbstlernphase?
- Gemeinsame Aufgabenbearbeitung: eher Gruppenarbeit und Diskussionen
- Aktives Plenum: Vorstellung der Lösungen durch die Studierenden

Als mögliche Stolpersteine werden u.a. in [5] genannt, dass die Präsenzsitzung schwierig durchzuführen sind, wenn einige Studierende nicht vorbereitet sind. Auch muss gewährleistet sein, dass alle Studierenden die technische Ausstattung zur Nutzung der Lernmaterialien haben. Als wichtig wird hervorgehoben, dass die Methode in Pflichtkursen besser akzeptiert wird als in optionalen Lehrveranstaltungen. In Bezug auf die DozentInnen ist als Hindernis der hohe Aufwand bei der Erstellung der Materialien zu nennen. Da die Studierenden während der Selbstlernphase nicht direkt nachfragen können, sind eventuell Beratungsmöglichkeiten anzubieten (elektronisch oder als Präsenzangebot).

Allerdings gibt es einige Vorteile, die man folgendermaßen zusammenfassen kann:

- die Studierenden lernen wesentlich intensiver bei der Eigenarbeit
- das Lerntempo und die Lernstrategie kann durch die Studierenden selbst festgelegt werden
- die Studierenden sind meist wesentlich aktiver, z. B. auch in Bezug auf eigene Recherchen zum Thema
- die Interaktion zwischen Studierenden wird durch Lerngruppen gefördert
- in der Präsenzveranstaltung kann man sich auf den Inhalt besser konzentrieren und muss nicht viele technische Aspekte behandeln
- die erstellten Lehrmaterialien können nachhaltig wiederverwendet werden

Notwendig für die Umsetzung des Flipped-Classroom-Konzepts in einem Statistiksoftwarekurs im Fach Biometrie sind dann danach geeignete Lehrmaterialien, eine Software, die von den Studierenden bei der Einarbeitung genutzt werden kann sowie geeignete

nete Umsetzung der Selbstlern- und Präsenzphasen bis hin zur Prüfung. In den nächsten Abschnitten werden diese Voraussetzungen und unsere Umsetzungsansätze dargestellt.

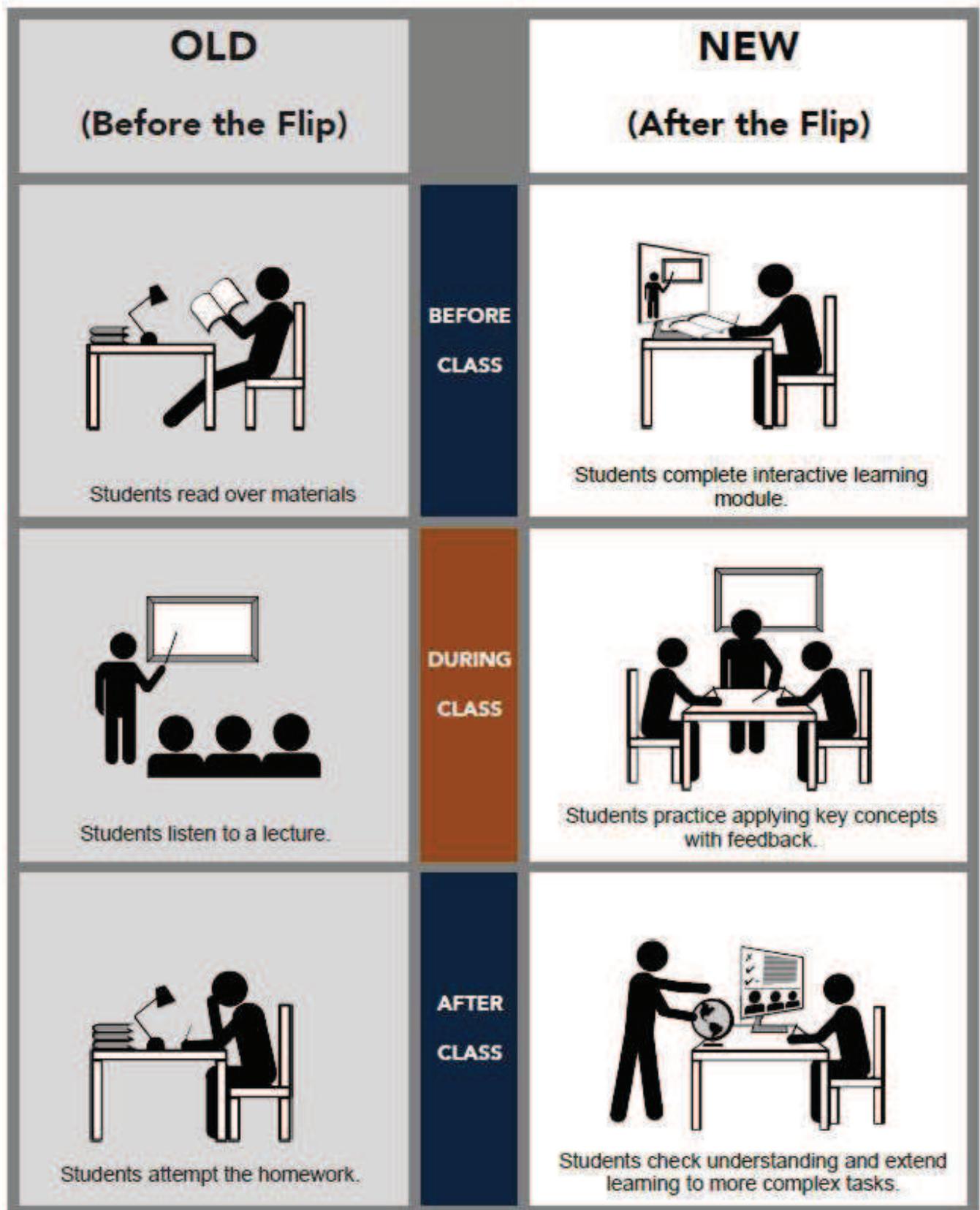


Abbildung 2: Flipped Classroom [6]

3 Flipped Classroom im Biometrie-Unterricht im Studiengang Humanmedizin

Der Statistiksoftwarekurs ist Teil des Biometrieunterrichts im Querschnittsfach 1 (Medizinische Informatik, Biometrie, Epidemiologie) im Studiengang Humanmedizin. Alle Studierenden des 7. Semesters haben als Pflichtkurs das Seminar Biometrie zu absolvieren. Für einen Teil der Studierenden können wir dies Seminar als Softwarekurs anbieten (6 von 16 Seminargruppen). Eine Ausweitung ist bisher auf Grund von Kapazitätsengpässen in PC-Pools nicht möglich gewesen.

Die bisher übliche Durchführung des Statistiksoftwarekurses sieht folgendermaßen aus:

- 6 Termine mit jeweils unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten (Versuchsplanung, Deskriptive Statistik, Überlebenszeitanalyse, Konfidenzintervalle, Regression und Korrelation, Statistische Tests).
- Jeweils Präsenzveranstaltung im PC-Pool: kurzer Input zum Inhalt und Umsetzung der Auswertung mit der Statistiksoftware; eigene Durchführung der Auswertung; Zusammenstellung der Ergebnisse; Musterlösung präsentieren im Plenum; Kurztest zur Überprüfung der Kenntnisse
- Hinweise auf eigene weitere Nutzung der Software in der Nachbereitungsphase zum Beispiel für Dissertationsprojekte.
- Als Statistiksoftware kommt zurzeit SPSS zum Einsatz (wegen ausreichender Landeslizenz in den PC-Pools). Auch SAS-Analyst [11] und RExcel [13] sind in der Vergangenheit genutzt worden.

Die größten Probleme bei dieser Durchführung können zusammengefasst werden:

- SPSS steht den Studierenden nicht allgemein zur Vorbereitung auf den Unterricht zur Verfügung.
- Somit beginnt die Einarbeitungs- und Übungsphase in die Nutzung der Software erst im Seminar. Bei nicht so computer-affinen Studierenden benötigt man sehr lange, bis sie die technische Umsetzung der Auswertung durchführen können. Die anderen Studierenden langweilen sich dann und sind so demotiviert, da der Unterricht nicht effizient ist. Außerdem bleibt am Ende meist keine/wenig Zeit, die Ergebnisse aus biometrischer Sicht zu besprechen und zu interpretieren. Es bleibt also meist bei der technischen Umsetzung der Berechnung der statistischen Kenngrößen ohne eine intensive Interpretation.
- Diese Interpretation wird somit in die individuelle Nachbereitungsphase geschoben. Fehler in dieser Phase können nicht korrigiert werden und sind Hürden bei der Umsetzung von Dissertationen oder anderen wissenschaftlichen Auswertungen der Studierenden.

Deshalb erscheint es sinnvoll, den Statistiksoftwarekurs im Pflichtseminar Q1/Biometrie als Flipped Classroom umzusetzen. Dieser Ansatz ist schon in [8] beschrieben, muss allerdings auf die hiesige Situation und die Rahmenbedingungen des Pflichtunterrichts im Medizinstudiengang angepasst werden.

Wenn die Studierenden die Nutzung der Software schon vorab in einer Selbstlernphase üben, können die unterschiedlichen Vorkenntnisse in der Computernutzung ausgeglichen werden, da unterschiedliche Einarbeitungszeiten individuell anpassbar sind. Dann können zu Beginn der Präsenzphase Probleme in der Handhabung der Software besprochen und die Ergebnisse abgeglichen werden. Es bleibt anschließend Zeit, die Ergebnisse im Zusammenhang der auszuwertenden Studie bzw. im Sinne der Evidence based Medicine in der medizinischen Fachliteratur zu interpretieren. Eventuell könnte man auch noch Transferaufgaben (Übertragung der Auswertung auf andere Auswertungssituationen) vergeben und üben lassen.

Für eine Umsetzung des Konzeptes auf unsere Situation der Statistiksoftwarekurse sind mindestens folgende Voraussetzungen umzusetzen:

- Erstellung geeigneten Lehrmaterials (Skript, Lehr-Videos, aufbereitete Aufgaben, Beispieldatensatz mit Erläuterungen, Lehr- und Lernumgebung (Moodle)). Ausführungen zu diesen Materialien finden sich im Abschnitt 5.
- Motivierte DozentInnen, mit geeigneter Einführung und Mitarbeit bei der Konzeption des Kurses sowie eine umfangreiche Ausbildung
- Die Prüfungsmöglichkeiten [12] für den Pflichtkurs Q1/Biometrie müssen erhalten bleiben (s. Abschnitt 6)
- Aber als allererste Notwendigkeit muss eine geeignete Statistiksoftwarelösung vorhanden sein, die jedem Studierenden zur Verfügung steht und den Inhalt des Kurses in einer nicht allzu komplexen Umsetzung abdeckt. Die Auswahl der Statistiksoftware (hier SAS-Studio unter SAS onDemand for Academics) wird ausführlich im nächsten Abschnitt 4 beschrieben.

Ob die Studierenden mit den angebotenen Lehrmaterialien zurechtkommen, muss nach Einführung des Konzeptes evaluiert werden. Wir wollen in einer vergleichenden Studiensituation die Umsetzung vergleichen mit dem bisherigen Ablauf. Genaueres dazu findet sich im Abschnitt 7. Um den Studierenden Hilfestellung bei technischen Problemen in der Selbstlernphase geben zu können, wäre es z. B. möglich, Beratungsmöglichkeiten über studentische Hilfskräfte oder MitarbeiterInnen des Instituts 2-3 mal pro Woche anzubieten. Auch dies Angebot muss dann überprüft werden.

Das Angebot wird erst einmal für Studierende im Pflichtkurs Q1/Biometrie angeboten. Uns ist die Präsenzphase sehr wichtig, um mit den Studierenden die Interpretation der statistischen Ergebnisse besprechen zu können. Allerdings benötigen auch die Studierenden, die nicht den PC-Kurs belegt haben und andere klinische Forscher am Standort Statistiksoftwarekenntnisse. Zu überlegen ist es, dass in Zukunft die Lehrmaterialien zur selbstständigen Einarbeitung in die Software und Umsetzung für klinische Fragestellungen auch den anderen potentiellen Nutzern angeboten wird. Gerade für einen solchen Einsatz wären zusätzliche individuelle Beratungsmöglichkeiten notwendig und wichtig, könnte aber die statistischen Analysen der Dissertationen und anderer Forschungsprojekte verbessern helfen.

4 Auswahl der Statistiksoftware

In einem früheren Lehrprojekt zur Nutzung von Statistiksoftware im Biometrie-Unterricht im Medizinstudiengang wurden in [9] einige Kriterien für die Auswahl einer geeigneten Statistiksoftware für Studierenden-Kurse aufgestellt (s. Abbildung 3). Wichtig dabei sind u.a.

- eine einfach zu erlernende Oberfläche
- ausreichender Umfang der statistischen Verfahren
- erweiterbar für komplexere Anforderungen und spätere Nutzbarkeit
- geringe Kosten

Auswahlkriterien	
• Benutzeroberfläche	• Validierung
• Kosten	• Vorarbeiten
• Leistungsumfang	• Vorhandene Software
• Spätere Nutzbarkeit	• Vorkenntnisse

Abbildung 3: Auswahlkriterien für eine Statistiksoftware [9]

Für den Einsatz in einem Kurs nach dem Flipped-Classroom – Prinzip sind zwei weitere Aspekte wichtig:

- Zugriff möglichst zu jeder Zeit
- deutschsprachige Literatur (Skript, Lernmaterialien)

SAS bietet mit SAS-Studio eine relativ einfach zu nutzende menügesteuerte Oberfläche [15] an, in der die wichtigsten statistischen Methoden, die im Biometrie-Unterricht im Medizinstudium gelehrt werden, verfügbar sind. Da bei der Auswertung in dieser Oberfläche SAS-Code produziert wird, kann dies auch zur Einarbeitung in die SAS-Syntax nachhaltig genutzt werden. Dementsprechend wurde von uns diese Software als Grundlage für den Flipped-Classroom-Ansatz geprüft.

Abbildung 4 zeigt die SAS-Studio Oberfläche. Auf der rechten Seite sind die üblichen SAS-Fenster über die Reiter CODE, LOG und ERGEBNISSE zu erreichen. Auf der linken Seite werden die ausgewählten Daten angegeben. Für den Kurs relevant sind die Menüs zur Nutzung von Analysen, die unter TASKS zu finden sind. In Abbildung 5 sieht man, wie durch Nutzung der menügesteuerten Tasks die gewünschten Auswertungen auszuwählen sind – hier die Erzeugung eines Balkendiagramms. Auf der rechten Seite sind dann die Menüs zur Eingabe der relevanten Informationen wie den auszuwertenden Variablen zu finden. Diese können dort direkt ausgewählt werden. Die Auswahl erzeugt dann klassischen SAS-Syntax-Code, der im Editorfenster CODE angezeigt wird. Dieser kann dann abgespeichert, verändert und zu Dokumentationszwecken abgelegt werden. Der SAS-Log und die Ergebnisse werden dann in den üblichen Ausgabefenstern ausgegeben und können entsprechend weiterverarbeitet werden.

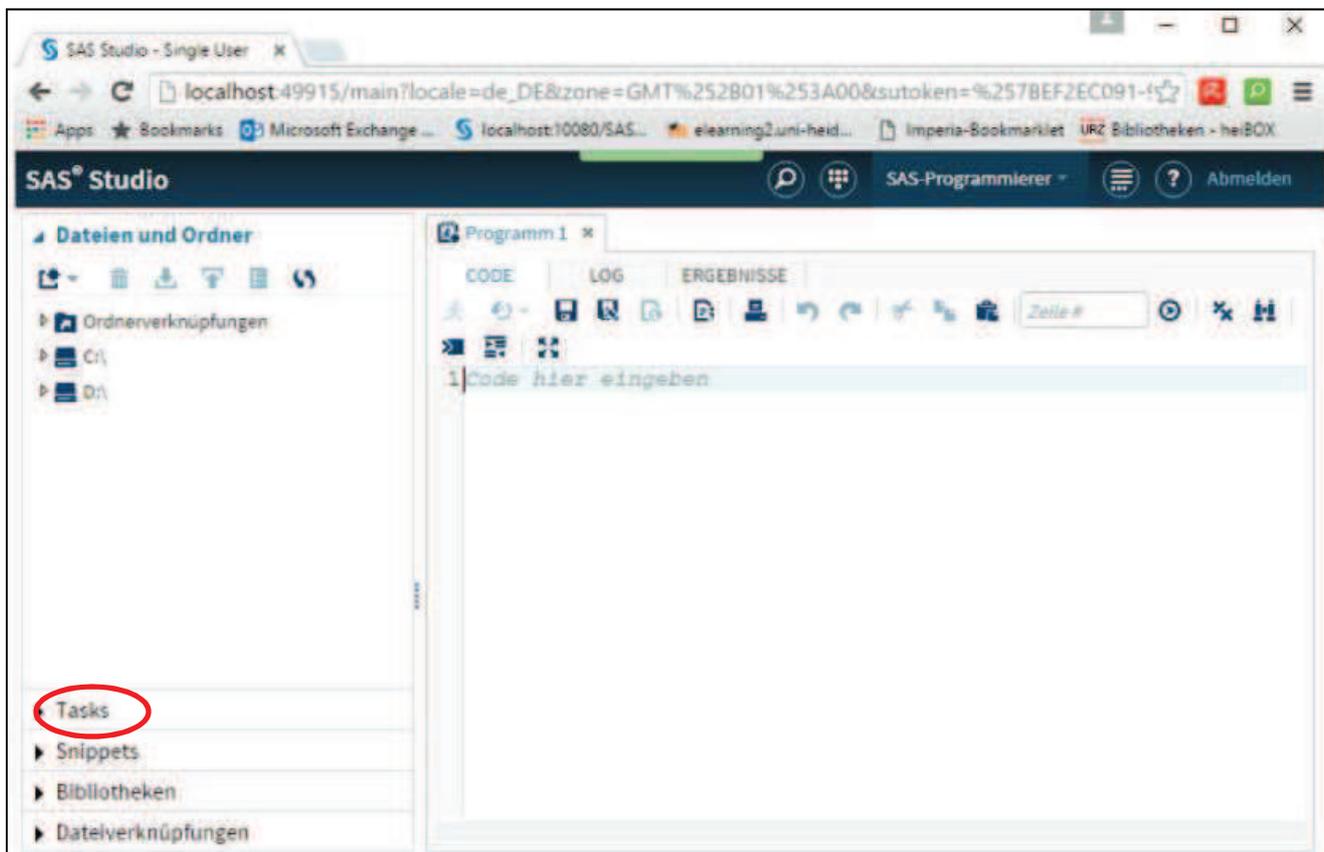


Abbildung 4: SAS-Studio Oberfläche

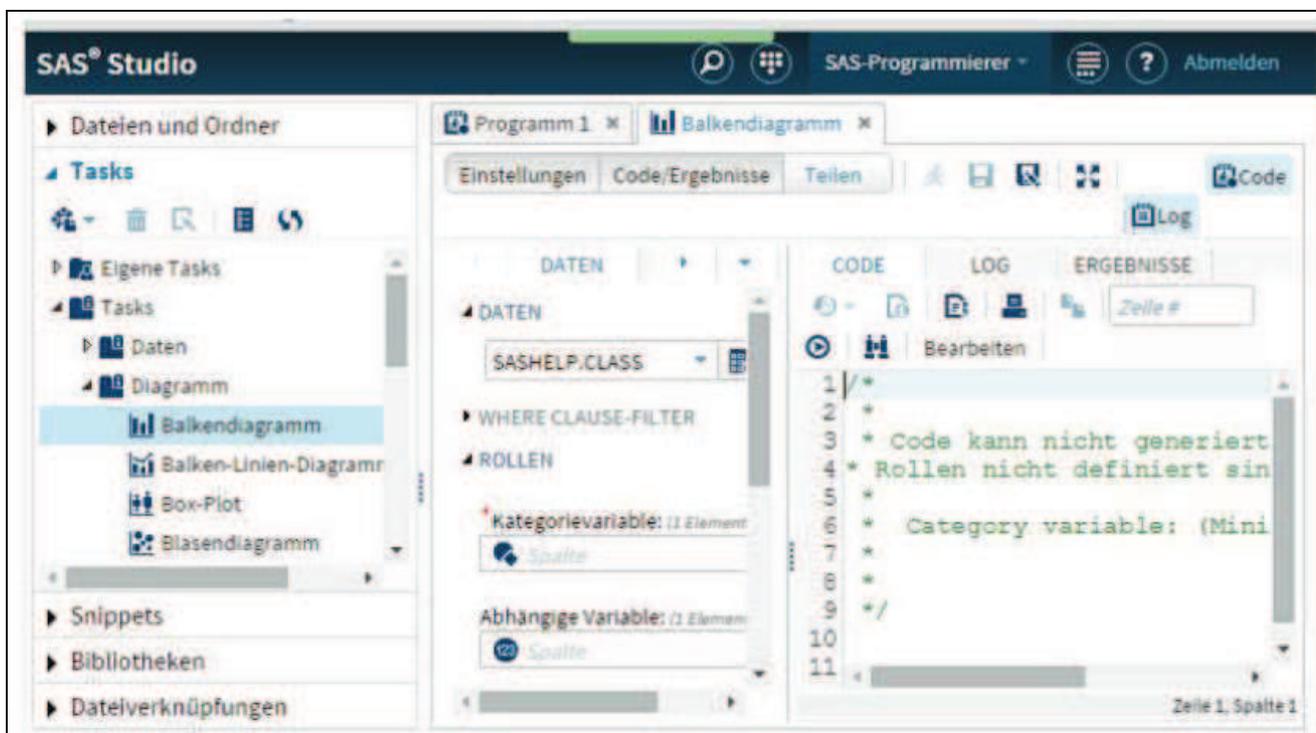


Abbildung 5: SAS-Studio Oberfläche, Auswahlmenü

Der Zugriff auf SAS-Studio kann für Studierende und Dozenten kostenlos über die SAS-Oberfläche „SAS onDemand for Academics“ [16] erfolgen. Diese Oberfläche

kann jederzeit (nach Registrierung) über das Internet und jeden Browser erreicht werden. Die Lehrmaterialien / Daten können vom Dozenten hochgeladen und zur Verfügung gestellt werden. Die Software ist in der Cloud erreichbar und kann so von überall genutzt werden.

Der Dozent des Kurses legt in dem System einen Kurs an, in dem u.a. auch die Beispieldaten für die Nutzung im Seminar hinterlegt werden. Die Studierenden müssen sich jeweils einzeln registrieren und können dann auf die Materialien und die Software zugreifen. Eine genaue Anleitung für die Registrierung in SAS onDemand sowie in dem Kurs wird dann für die Studierenden vorbereitet.

Die Nutzung dieses Angebotes gilt für den akademischen Bereich und darf nicht für kommerzielle Nutzung eingesetzt werden. Diese Lizenzanforderung ist in unserem Biometrie-Kurs natürlich eingehalten. Auch eine Nutzung für eine spätere Nutzung in Disserationsprojekten ist durch diese Lizenzbestimmung möglich.

Bis auf die Forderung nach deutschsprachiger Literatur und Lernmaterialien sind somit alle wesentlichen Anforderungen an eine geeignete Statistiksoftware für eine Umsetzung des Flipped-Classroom – Konzeptes für einen Statistiksoftwarekurs aus unserer Sicht erfüllt.



Abbildung 6: SAS onDemand for Academics

(https://www.sas.com/de_ch/software/on-demand-for-academics.html) [16]

5 Lehrmaterial

Für die Nutzung von SAS-Studio im Bereich Biometrie gibt es bisher „nur“ englischsprachige Literatur. Das Lehrbuch von Cody [4] (s. Abbildung 7) gilt hier als Standardwerk. Einige kurze deutschsprachige Übersichten über SAS-Studio [z.B. 15] helfen etwas weiter, können aber die Nutzung nicht mit dem Inhalt der Lehrveranstaltung (hier Biometrie) verknüpfen.

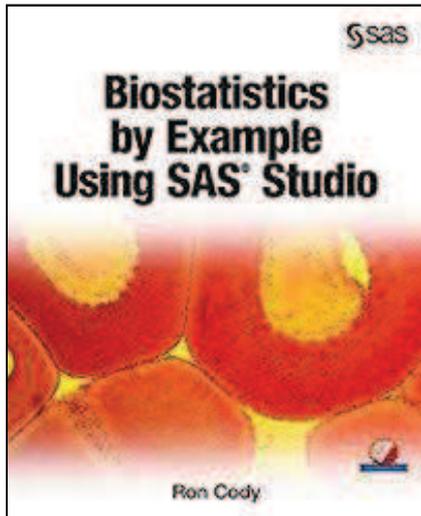


Abbildung 7: R. Cody: Biostatistics by Example using SAS-Studio [4]

Deshalb haben wir ein Skript für die Nutzung von SAS-Studio unter SAS on Demand erstellt (s. Büchele et al. [3] in diesem Band). Der Inhalt orientiert sich an schon in der Vergangenheit publizierten Einführungen in Biometrie durch eine Statistiksoftware [11,13]. Auch das jetzt erstellte Skript soll im Springer Verlag veröffentlicht werden. Für einfacheren Zugang planen wir darüber hinaus, die einzelnen Datenmanagement- und Analyseschritte als einfache Videosequenzen aufzunehmen und den Studierenden zur Einarbeitung zur Verfügung zu stellen.

Ebenfalls notwendig ist die Bearbeitung der Aufgabenstellungen für den Kurs. Bisher ist die genaue, detaillierte Beschreibung und Verständlichkeit nicht ganz so relevant, da die Bearbeitung ja üblicherweise im Beisein der DozentInnen im Präsenzunterricht erfolgt. Da können weitere Hinweise mündlich gegeben werden. Dies ist beim Einsatz des Flipped Classroom Konzepts nicht möglich. Deshalb müssen die Aufgaben selbsterklärend sein und entsprechend umgearbeitet und evtl. um Erklärungen ergänzt werden.

Überlegt werden sollte, ob eine Einführungsveranstaltung im Plenum aller TeilnehmerInnen im Seminar vor der Selbstlernphase durchgeführt werden sollte. Dort könnten alle Elemente – von der Registrierung bis zur Nutzung der Lernmaterialien und Hilfemöglichkeiten – besprochen werden.

Die Materialien stehen den Studierenden für den Zeitraum des Seminars unter der üblichen Lernplattform unter Moodle jederzeit über Internet zur Verfügung.

6 Prüfung

An der Universität Ulm wird jeweils im Wintersemester das Pflichtseminar Biometrie für 6 von 16 Seminargruppen anhand der Statistiksoftware SPSS gelehrt. Der vergleichbare Semindurchlauf in den übrigen Gruppen wird wegen zu geringer PC-Pool-Kapazitäten im Seminarraum anhand von kleinen Aufgaben mit dem Taschenrechner durchgeführt. Alle Kurse werden Semester begleitend an jedem von insgesamt sechs Terminen anhand von Kurztests abgeprüft. Die Prüfungsform am Ende jeder Übung hat sich über Jahre bewährt, da eine kontinuierliche Mitarbeit der Studierenden über das gesamte Semester erreicht wird.

Für die Durchführung im PC-Kurs haben wir ein (halb-)automatisches Prüfungstool in SAS programmiert [12], in das die Ergebnisse der Analysen (bisher von SPSS) in eine MS-Access-Maske eingetragen und mit SAS-Programmen ausgewertet werden.

Dieses Prüfungsvorgehen ist unabhängig von der eingesetzten Statistiksoftware im Kurs. In früheren Jahren haben wir statt SPSS auch schon SAS-Analyst [11] oder RExcel [13] genutzt. Ein Umstieg auf SAS-Studio ist dementsprechend für die Nutzung der automatisierten Prüfungssituation kein Problem. Auch ist der Flipped-Classroom Ansatz nicht hinderlich, da alle Studierenden im Gegensatz zur bisherigen Übung direkt vor dem Kurztest mehr Zeit haben, die Software und die Auswertungsschritte und -inhalte kennen zu lernen. Es führt unseres Erachtens dazu, dass die Studierenden in höherem Maße vorbereitet in den Unterricht kommen, da sie sonst Probleme bei der Prüfung befürchten müssen.

7 Evaluation: Cluster-randomisierter Ansatz

Bei der Einführung des Flipped-Classroom Ansatzes im Statistiksoftwarekurs im Seminar Biometrie soll der Ansatz verglichen werden mit dem bisherigen Standardkurs (Einsatz von SPSS). Anhand von Fragebögen soll die Akzeptanzevaluation zu Beginn und am Ende des Kurses erhoben sowie anhand der erzielten Punkte in den Kurztests eine Ergebnisevaluation durchgeführt werden. Dazu werden die 6 PC-Kursgruppen zufällig in die beiden Lehrkonzepte eingeteilt (Cluster-Randomisierung) und entsprechend der jeweilige Kursansatz umgesetzt. Die Parameter der Akzeptanz- und Ergebnis-evaluation werden dann verglichen.

Schon bei Einführung von Elementen der Evidence based Medicine in den Standard-Seminarkurs wurde dieser Ansatz genutzt [1]. Die Nutzung von Mehrebenenmodellen mit PROC MIXED kann hier direkt eingesetzt werden, um mit SAS die Auswertung dieses Studienansatzes durchführen zu können.

Der Zeitplan sieht vor, im Jahr 2019 die Lehrmaterialien und im Jahr 2020 die Einführung inklusive Studie vorzubereiten. Der erste Einsatz kann dann im Wintersemester 2020/21 erfolgen.

8 Zusammenfassung / Fazit / Ausblick

- Mit SAS-Studio (über SAS onDemand genutzt) steht für Studierende eine kostenlose, überall einsetzbare Software zur Verfügung.
- Damit kann dann das Konzept, die Statistiksoftwarelehre als Flipped Classroom durchzuführen, umgesetzt werden.
- Deutschsprachiges Lehrmaterial zum Erlernen wird zurzeit erstellt (Skript) und den Studierenden zur Verfügung gestellt.
- Erstellung von weiterem Material (Videos, Gaming) ist in Vorbereitung.
- Ein erster Einsatz im Pflichtunterricht soll als Lehrprojekt erfolgen, mit Evaluation in Form einer cluster-randomisierten Untersuchung

Fazit: => bis zum Regeleinsatz sind (leider) noch einige Schritte und 1-2 Jahre notwendig

Literatur

- [1] M. Abdullah: Evaluation des Lehrprojektes „EbM-Corner“ – eine Cluster-randomisierte Studie. Bachelorarbeit im Studiengang Medizinische Dokumentation und Informatik, Hochschule Ulm (2018)
- [2] G. Büchele, R. Muche: Problem-basiertes Lernen im Rahmen einer SAS-9- Einführungsvorlesung. Proceedings der 10. KSFE-Konferenz, Shaker Verlag, Aachen (2006), 35-44
- [3] G. Büchele, M. Rehm, R.S. Peter, L. Hezler, J. Vilsmeier, R. Muche: Nutzung von SAS-Studio unter SAS OnDemand for Academics anhand eines Lernskriptes. Proceedings der 23. KSFE-Konferenz, Shaker-Verlag, Aachen (2019), im Druck
- [4] R. Cody: Biostatistics by Example using SAS Studio. SAS Institute, Cary NC, 2016
- [5] e-teaching.org Redaktion: Inverted Classroom. Leibniz-Institut für Wissensmedien: https://www.e-teaching.org/lehrszenarien/vorlesung/inverted_classroom (19.02.2019)
- [6] Faculty Innovation Center: Flipped Classroom. <https://facultyinnovative.utexas.edu/flipped-classroom>
- [7] J. O’Flaherty, C. Phillips: The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. Internet and Higher Education 25 (2015), 85-95
- [8] T.M. Loux, S.E.Varner, M. VanNatta: Flipping an introductory Biostatistics course: A case study of student attitudes and confidence. Journal of Statistics Education 24 (2016), 1-7
- [9] R. Muche, T. Babik: Auswahl und Einbindung einer Statistiksoftware im „Lehrprojekt Biometrie“ an der Universität Ulm. GMS Med. Inform. Biom. Epidemiol. 4(1) (2008); Doc02

- [10] R. Muche, G. Büchele, A. Imhof, A. Habel: Erfahrungen mit SAS-Kursen für unterschiedliche Nutzergruppen. Proceedings der 3. KSFE-Konferenz, Shaker-Verlag, Aachen (1999), 177-182
- [11] R. Muche, A. Habel, F. Rohlmann: Medizinische Statistik mit SAS-Analyst. Springer Verlag, Berlin (2000)
- [12] R. Muche, S. Kocak, E. Jäckel, B. Janz, B. Einsiedler: Automatisierte Unterstützung für Prüfungen in Statistiksoftwarekursen im Humanmedizinstudium. Proceedings der 13. KSFE, Shaker Verlag, Aachen (2009), 195-210
- [13] R. Muche, S. Lanzinger, M. Rau: Medizinische Statistik mit R und Excel. Springer Verlag, Berlin (2011)
- [14] M.-C. Nimmerfroh: Flipped Classroom. www.die-bonn.de/wb/2016-flipped-classroom-01.pdf (12.2.2019)
- [15] C. Ortseifen: Einführung in bzw. Vorstellung von SAS Studio 3.4. Proceedings der 20. KSFE-Konferenz, Shaker-Verlag, Aachen (2016), 193-206
- [16] SAS onDemand for Academics. https://www.sas.com/en_us/software/on-demand-for-academics.html (12.2.2019)

Die beiden Abbildungen 1 und 2 sind mit freundlicher Genehmigung des Faculty Innovation Centre der University of Texas, Austin übernommen.