



Abschlussbericht zum SVB-Projekt

#SportProgramm – Sportwissenschaftliches Programmieren für Master- und interessierte Bachelorstudierende

Leitung und Durchführung: Jakob Ketterer, Janina Helwig, Prof. Dr. Dominic Gehring, Dr. Steffen Ringhof, Prof. Dr. Albert Gollhofer

Studentische Hilfskraft: Jan Karsten

Ausgangslage und Zielstellung

Die fortschreitende Digitalisierung fordert auch von Sportstudierenden im späteren Berufsleben eine zunehmende Expertise in der computergestützten Datenverarbeitung. Seien es Informationen aus biomechanischen Laborsettings, von Gesundheits-Apps oder auch aus Fragebögen: komplexe Datenstrukturen müssen adäquat weiterverarbeitet und analysiert werden. Eine zukunftsorientierte Lehre soll die Studierenden daher (a) auf die zukünftigen Anforderungen einer zunehmend digitalisierten Berufswelt vorbereiten und (b) insbesondere eine Expertise hinsichtlich der Auswertung sportwissenschaftlicher Daten vermitteln.

Ziel dieses Lehrkonzeptes war es deshalb, den Studierenden in einer disziplinspezifischen Hinführung zum Programmieren die Chancen aufzuzeigen, die sich durch diese Kompetenz ergeben. Zum einen sollten elementare Grundfertigkeiten in der Programmierung erlernt und eingeübt werden. Zum anderen sollten die Studierenden in (Teil-)Projekten sportwissenschaftliche Messdaten analysieren und darstellen. Das Seminar führte die Studierenden spezifisch in die Grundlagen der computergestützten Datenverarbeitung in MATLAB® ein. Ein grundlegendes Verständnis von der spezifischen Programmierumgebung sollte vermittelt und Hemmnisse vor dem Programmieren abgebaut werden.

Konzeption und Umsetzung

Um den Studierenden das Programmieren in MATLAB® anwendungsorientiert vermitteln zu können, wurde zunächst ein schematischer Auswerte-Workflow erarbeitet (Abb. 1), der eine Blaupause für die (sportwissenschaftliche) Datenverarbeitung repräsentiert. Zusammengefasst müssen aufgenommene Messdaten in MATLAB® importiert werden, um sie dort zunächst den Bedürfnissen entsprechend zu sortieren und relevante Daten zu selektieren. Diese Daten können dann weiterverarbeitet und anschließend Zielparameter berechnet und als Output grafisch dargestellt und/oder exportiert werden. Diese Prozesse können zudem automatisiert werden, um eine Vielzahl an Datensätze, bspw. von mehreren Proband*innen, auszuwerten.

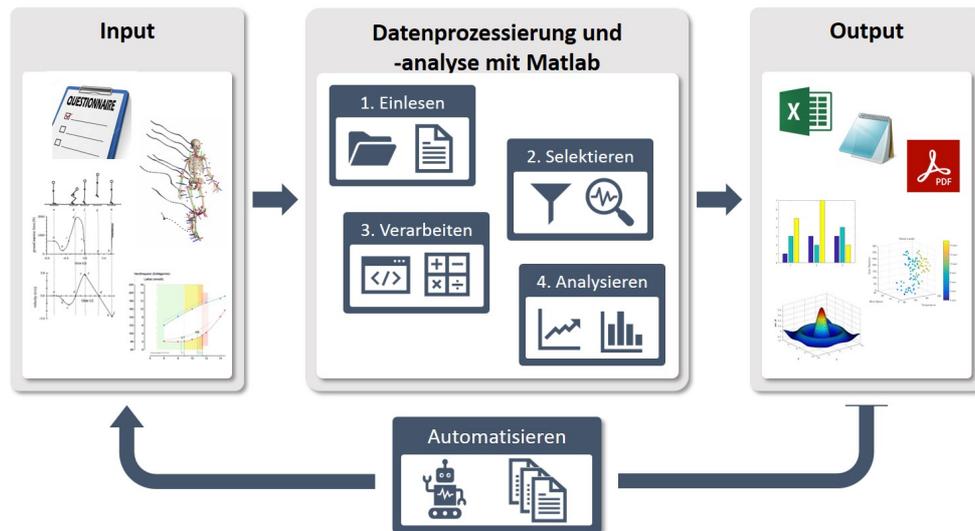


Abb. 1: Schematischer Ablauf einer Datenauswertung

Entlang dieses Workflows wurden Inhalte identifiziert und in den einzelnen Seminareinheiten mit den zugehörigen Sprachbefehlen vermittelt (Tab. 1). Es stellte sich heraus, dass dieser Workflow nicht chronologisch bearbeitet werden sollte, sondern entsprechend einer aufsteigenden Anforderung an die Programmierkomplexität. Bei neu vermittelten Inhalten konnten die Studierenden durch das Schema aber jederzeit nachvollziehen, an welcher Stelle die Inhalte in diesem Workflow anzusiedeln und zu verwenden sind.

Tab.1: Organisation des Seminars / Seminarstruktur

Nr.	Inhalt	
0	Organisation & Struktur des Seminars, Matlab installieren	
1	Matlab kennenlernen	
2	Daten extrahieren (z.B. Extrem- und Mittelwerte)	
3	Daten bearbeiten und modellieren (z.B. Ableiten und Integrieren)	
4	Daten bearbeiten und modellieren (z.B. Filtern)	
5	komplexere Prozesse strukturieren (Funktionen)	
6	Auswertungen automatisieren (Schleifen)	
7	Daten grafisch darstellen	
8	Daten bearbeiten und modellieren (z.B. Segmentieren)	
9	Daten bearbeiten und modellieren (z.B. Normalisieren)	
10	Datentypen verstehen	
11	„gutes Programmieren“ kennenlernen	individuelles Projekt
12	Abschluss-Sitzung	bearbeiten
13	Projekt abschließen und Skript abgeben	

Eine einzelne Lerneinheit ging stets über eine Woche und besaß drei Einzelbestandteile (Abb. 2): eine Einführungspräsentation in die neue Einheit, eine Phase des Selbststudiums und abschließend eine Live-Session via zoom (coronabedingt) zur Vertiefung der Inhalte.

Anschließend konnten die Studierenden zeitlich individuell flexibel mit der neuen Einheit beginnen, die wiederum mit einer Live-Session eine Woche später beendet wurde.

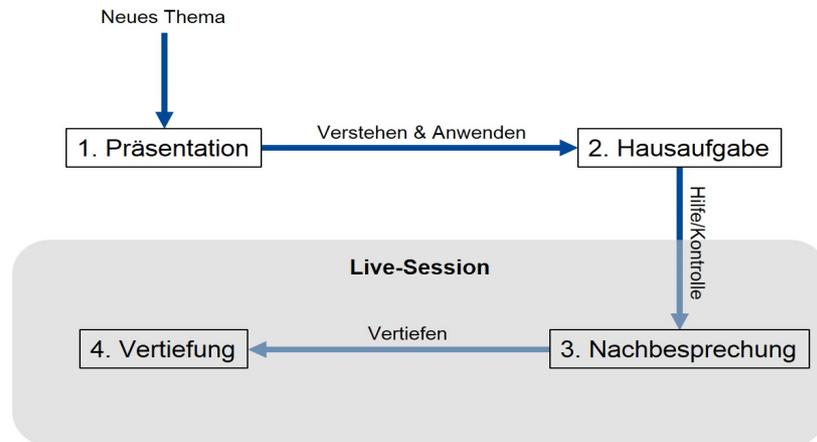


Abb. 2 Schematische Darstellung des didaktischen Aufbaus der einzelnen Lerneinheiten

Den Einzelbestandteilen einer Lerneinheit konnten schwerpunktmäßig folgende Inhalte zugeordnet werden:

1. Als Einführung in die Lerneinheit wurde ein 15- bis 20-minütiges Video aufgezeichnet und den Studierenden zugänglich gemacht. In den Videos wurde erläutert, welche Bedeutung die Inhalte der Einheit für die Datenanalyse haben. In Einheit 4 zum Thema Daten filtern wurde bspw. erläutert, was es für Filtertypen gibt und wie diese in MATLAB® programmiert werden können. Nach einer solchen theoretischen Hinführung zum Thema gab es stets ein Screencast, bei dem gezeigt wurde, wie die Inhalte in MATLAB® implementiert und angewendet werden.
2. Zu jeder Lerneinheit wurde ein Arbeitsblatt erarbeitet, das in einzelnen Teilaufgaben untergliedert und als Hausaufgabe zu bearbeiten war. Die für die Arbeitsblätter benötigten Datensätze wurden ebenfalls zur Verfügung gestellt. Innerhalb der Arbeitsblätter wurden die in den Einführungspräsentationen thematisierten Programmieraspekte aufgegriffen und damit eine (sport-) wissenschaftliche Fragestellung bearbeitet. Um ggf. Tipps zum Lösen der Teilaufgaben bereitzustellen, wurden auf dem Arbeitsblatt Hinweise verlinkt, die bei Bedarf abgerufen werden konnten. Sofern auch die Hinweise das Lösen der Aufgabe nicht ermöglichten, wurde in bilateraler Korrespondenz mit einem der Dozierenden weitere Hilfestellung gegeben.
3. In der Live-Session wurden die Hausaufgaben im Plenum besprochen, um noch bestehende Verständnisprobleme auszuräumen. Anschließend wurden die Inhalte der Hausaufgaben an neuen Datensätzen vertieft. In den Arbeitsblättern und in den Live-Sessions wurden ebenfalls die Inhalte der vorherigen Einheiten miteinbezogen und so wiederholt, um durch stets Üben das bereits Erlernete zu festigen.

Zur Überprüfung der erworbenen Kompetenzen realisierten die Studierenden zum Seminarabschluss individuelle Projektarbeiten, bei denen Auswerteroutinen für sportwissenschaftliche Daten erstellt werden mussten.

Die Lehrveranstaltung wurde maßgeblich über die Lernplattform ILIAS organisiert und alle benötigten Inhalte hierüber bereitgestellt.

Evaluation/Reflexion

Aus Sicht der Teilnehmer*innen

Das Seminar wurde nach dessen Abschluss von den Teilnehmer*innen evaluiert. Die wichtigsten Ergebnisse sollen im Folgenden kurz dargestellt und eingeordnet werden:

1. Lernerfolg und Kompetenzerwerb

1.1) Ich habe in dieser Lehrveranstaltung viel gelernt.	trifft voll zu		trifft gar nicht zu	n=14	mw=1,5	md=1,0	s=0,7
1.2) Ich kann mein erworbenes Wissen auf verschiedene Aufgabenstellungen anwenden.	trifft voll zu		trifft gar nicht zu	n=14	mw=1,9	md=2,0	s=0,9
1.3) Ich habe meine Fähigkeiten im Problemlösen verbessert.	trifft voll zu		trifft gar nicht zu	n=14	mw=1,8	md=1,0	s=1,3

Ein Großteil der Teilnehmer*innen konnte von diesem Seminar stark profitieren und die vermittelten Programmierkompetenzen nicht nur aufnehmen, sondern auch auf neue Aufgabenstellungen übertragen, um diese erfolgreich zu lösen.

2. Allgemeine Lehrkompetenz

2.4) Die Gestaltung der Lehrveranstaltung trägt zum Verständnis des Stoffes bei.	trifft voll zu		trifft gar nicht zu	n=14	mw=1,5	md=1,0	s=0,8
2.5) Didaktische Hilfsmittel (Folien, Tafelbilder o.ä.) werden sinnvoll eingesetzt.	trifft voll zu		trifft gar nicht zu	n=13	mw=1,6	md=1,0	s=1,0

Die etablierte dreigeteilte Struktur innerhalb der Lerneinheit wurde als sinnvoll und effektiv bewertet. Die ausgeprägte asynchrone Phase gibt den Studierenden die Möglichkeit entsprechend der jeweiligen zeitlichen Kapazität und des individuellen Lerntempos zu arbeiten. So war es für alle Teilnehmer*innen möglich, sich ausgiebig mit den Inhalten auseinanderzusetzen und die Lösungen für etwaige Probleme selbst zu finden. Auch die gemeinsamen Live-Sessions fanden großen Anklang, um aufgekommene Fragen zu klären oder alternative Lösungsvorschläge zu begutachten und zu diskutieren.

11. Gesamtbewertung

11.1) Wie bewerten Sie die Qualität der Lehrveranstaltung insgesamt? ..	sehr gut		sehr schlecht	n=13	mw=1,2	md=1,0	s=0,6
---	----------	---	---------------	------	--------	--------	-------

Die Veranstaltung wurde von den Teilnehmer*innen in Gänze als sehr gut evaluiert. Das einhellige Feedback der Teilnehmenden war, dass das Seminar den folgenden Jahrgängen an Studierenden unbedingt weiter angeboten werden sollte.



*Aus Sicht der Dozent*innen*

Der im Sommersemester 2021 angebotene Wahl-Kurs wurde von 19 Masterstudierenden sowie sogar von 2 Promovierenden belegt. Dieser große Zuspruch unterstreicht das vorab identifizierte Potential eine Lehrveranstaltung zu sportwissenschaftlichem Programmieren am Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Freiburg anzubieten und zukünftig zu etablieren.

Die Programmierumgebung MATLAB® bietet eine enorme Fülle an Programmierbefehlen und Möglichkeiten Datensätze zu bearbeiten und zu analysieren. Sehr viel Zeit wurde darauf verwandt für Studierende greifbare, sportwissenschaftliche Inhalte zu eruieren, diese in eine sinnvolle Reihenfolge zu bringen, sowie die relevanten und gut vermittelbaren Programmierbefehle zu identifizieren. Hier galt es zu Beginn einen möglichst dezidierten Fahrplan des Seminars zu erstellen, um effektiv die Einzelbestandteile der Seminareinheiten aufarbeiten zu können. Sehr hilfreich hierbei war die Unterstützung der über dieses Projekt finanzierten studentischen Hilfskraft. Wir empfehlen sehr, hierfür eine Person miteinzubeziehen, die bereits fundierte Kenntnisse in der Datenverarbeitung in der ausgewählten Programmiersprache besitzt. Dadurch war es möglich, Skriptbausteine in einer leicht nachvollziehbaren Form für die Seminarteilnehmer*innen vorzubereiten und in den Live-Sessions eine*n Expert*in im Hintergrund zu haben, der/die ad hoc unterstützen kann.

Aufgrund von Corona musste das komplette Seminar in einem online-Format abgehalten werden. Im Gegensatz zu vielen anderen Veranstaltungen sind wir der Auffassung, dass hier eine digitale Umsetzung auch in Zukunft sinnvoll sein kann. Den Umgang mit einem neuen Programm zu lernen und sich in das Programmieren hineinzudenken, erfordert in erster Linie Zeit, die sich die Teilnehmer*innen durch die asynchrone Struktur frei einteilen können.

Wir sehen dieses Lehrkonzept als eindeutige Bereicherung für unsere Student*innen und konnten dadurch erstmals ein explizites Lehrangebot für programmiergestützte Datenverarbeitung und -analyse bereitgestellt, was das Projekt zu einem wichtigen und zukunftsorientierten Bestandteil der Lehre macht. Das Projekt stellt eine langfristige Investition dar und wird momentan im WS21/22 für 31 Masterstudierende erneut angeboten. Nach der sehr erfolgreichen Pilotisierung ist beabsichtigt, die Inhalte von #SportProgramm mittel- und langfristig fest in das Curriculum des „M.Sc.: Sportwissenschaft – Angewandte Bewegungsforschung“ zu verankern.

Das gesamte #SportProgramm-Team möchte sich für die Projektförderung durch das SVB herzlich bedanken. Die Förderung ermöglichte es uns, das Lehrkonzept #SportProgramm erfolgreich umzusetzen und ein auch für die kommenden Jahre tragfähiges Konzept zu erarbeiten.