

Motivationsschreiben

Anwendung von Data-Science Verfahren in der Bewegungswissenschaft mittels digitalem Lehrangebot

Motivation für die Bewerbung um ein Tandem-Fellowship

Stuttgart hat einen hohen und breitgefächerten Ausbildungsstandard in der Bewegungswissenschaft. Dies wird durch die vier sportwissenschaftlichen Abteilungen, zu denen „Sportpsychologie und Bewegungswissenschaft“, „Lehrstuhl für Trainingswissenschaft und Bewegungswissenschaft“, „Biomechanik und Sportbiologie“ und „Sportsoziologie und Sportmanagement“ gehören, ermöglicht. Erweitert wird das Angebot durch das Exzellenzcluster „Institut für Modellierung und Simulation von biomechanischen Systemen“. Nachdem sich der Bachelor Bewegungswissenschaft erfolgreich etabliert hat, wurde im Jahr 2019 erstmals mit dem Master Bewegungswissenschaft gestartet. Im Rahmen des Masters sollen die Studenten ein vertieftes Wissen über biomechanische Vorgänge, Simulationen und neurophysiologische Vorgänge erlangen. Dazu führen sie neben der Masterarbeit auch eigenständige größere Projektarbeiten durch. Dabei ist uns und unseren Partnerabteilungen immer wieder aufgefallen, dass die Wissensvermittlung bezüglich der Datenverarbeitung in Matlab und Excel nicht ausreichend in den bisherigen Modulen erfolgt, damit die Studenten autonom in späteren Semestern ihre Arbeiten durchführen können. Auch bestehen wenige zeitliche Ressourcen im Modulplan dieses Wissen in eigenen Veranstaltungen Schritt-für Schritt zu vermitteln, obwohl Datenverarbeitung in allen Bereichen der Bewegungswissenschaft eine zentrale Rolle spielt. Darüber hinaus sehen wir an externen Studierenden, die Praktika oder Abschlussarbeiten an unserem Institut machen, dass auch bei denen sehr häufig keine bis sehr wenige Kenntnisse vorhanden sind. Teilweise eignen sich Doktoranden oder wissenschaftliche Mitarbeiter erst im Zuge ihrer Promotion oder an der späteren Arbeitsstelle das Grundlagenwissen zur Programmierung an und verlieren viel Zeit. Daraus leitet sich die Motivation ab ein Online-Tool aufzubauen, in dem die Vermittlung von Kenntnissen zur Datenverarbeitung erfolgt. Das Online-Tool hat das Ziel, dass sich die Studenten mit Tutorials und kleinen Übungen, abgestimmt auf den Modulplan, Schritt für Schritt das nötige Wissen selbstständig aneignen können. Im späteren Verlauf des Studiums sollen die Studenten auch größere Datensätze auswerten können. Treten dennoch Fragen auf, können diese von Mitarbeitern gezielt beantwortet werden.

Neben der Datenverarbeitung spielt die statistische Aufbereitung der Daten eine zentrale Rolle in der Forschung, um wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen. Moderne Methoden des Data Science eignen sich hierfür sehr gut, da mit ihnen automatisiert Hypothesen generiert und verifiziert bzw. falsifiziert werden können und damit eine umfassende „Hypothesenbetrachtung“ möglich wird. Allerdings müssen hierfür zunächst die Verfahren identifiziert werden, die sich zur Beantwortung der zugrundeliegenden sportwissenschaftlichen Forschungsfrage am besten eignen. Dies ist nicht trivial, insbesondere weil kleine Datensätze anders behandelt werden müssen als große. Im Anschluss gilt es die experimentell zu gewinnenden Daten für die computergestützte Auswertung vorzubereiten, damit diese später mit den identifizierten Methoden des Data Science verarbeitet werden können. An Hand unserer eigenen Forschungsschwerpunkte aber auch in der sportwissenschaftlichen Literatur zeigt sich eindeutig eine zunehmende Bedeutung dieser Verfahren in diesem Forschungsgebiet:

Bezogen auf unsere eigenen Forschungsschwerpunkte ergaben sich mit dem Data Science folgende Berührungspunkte:

1. In der Literatur zu chronischen Knieschmerzen, welche einen multifaktoriellen Ursprung haben, zeigt sich, dass die Identifikation von Untergruppen die neue Ansatzstrategie ist, um erfolgreiche Behandlungsprotokolle zu implementieren. Data Science scheint hier der Schlüssel zum Erfolg zu sein, um ungeklärte Fragestellungen mit bisherigen konträren Ergebnissen aufzuklären. Deshalb sollen in dem neu geplanten Forschungsprojekt moderne Methoden des Data Science in Kooperation mit einem externen Partner eingesetzt werden. Obwohl die Kooperation mit anderen Abteilungen ebenfalls zum Erfolg führt, ist langfristig eine autonome Arbeitsweise mit grundlegenden Data-Mining-Verfahren wünschenswert. Nur dies ermöglicht wissenschaftlichen Mitarbeitern ohne externe Geldmittelgeber selbstständig Projekte umzusetzen.
2. Im Rahmen eines vorangegangenen Projektes im BMX-Sport konnte mittels Data-Mining-Verfahren herausgefunden werden, dass die Rennposition in den ersten 10 Sekunden maßgeblich entscheidend ist, welcher Platz am Ende eines Rennen belegt wird. Dies zeigt, dass die Startzeit das entscheidende Kriterium für die finale Platzierung ist.

Eine übergreifendere Betrachtung von verschiedenen Themengebieten zeigt, dass insbesondere in den Sportwissenschaften (Abbildung 1) Data-Mining-Verfahren angewendet und von Autoren gezielt in der Suche eingegeben werden [1]. Weiterhin steigt die Anzahl von Keywords, die mit Data-Mining-Verfahren und Naturwissenschaften in Verbindung stehen, jährlich an (Abbildung 2). All dies verdeutlicht, wie wichtig eine langfristige Integration der Wissensvermittlung über moderne statistische Verfahren in den Bewegungswissenschaften ist.

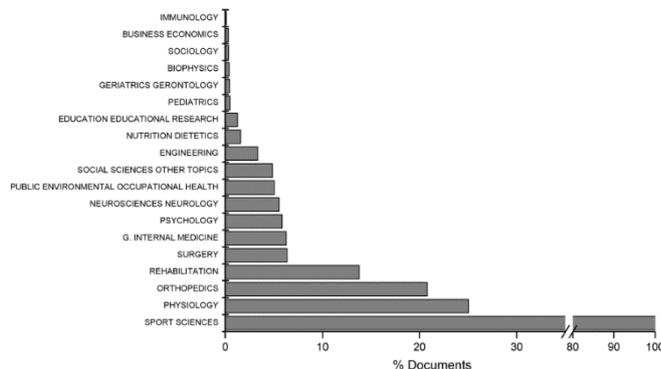


Abbildung 2 Häufigkeit von kombinierten Keywords aus der Bewegungswissenschaft und Data Science Verfahren in der Suche nach Artikeln [1].

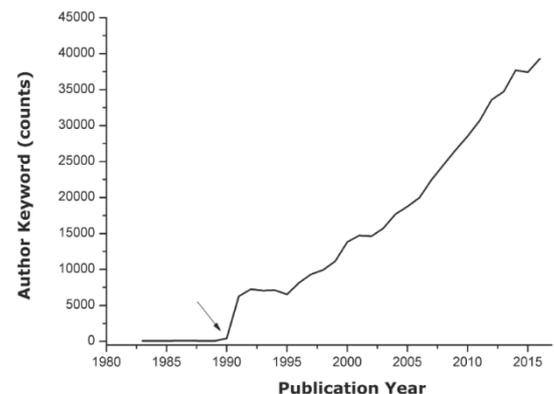


Abbildung 1 Häufigkeit von Keywords, die mit Data-Science Verfahren in Verbindung stehen.

Es scheint verwunderlich, dass trotz so einem hohen Interesse in der sportwissenschaftlichen Forschung an diesem Themengebiet, noch keine entsprechenden Module, die das nötige Wissen vermitteln, implementiert wurden. Eine Online-Recherche der verschiedenen Studiengänge und der Modulhandbücher ergab, dass es nicht einen bewegungswissenschaftlichen Studiengang gibt, der das nötige Wissen vermittelt. Bisher erfolgt die Wissensvermittlung teilweise in Studiengängen der Pharmakologie und vor allem in den Wirtschaftsstudiengängen (Auflistung siehe Anhang 1). Ein zentrales Problem könnte sein, dass schlichtweg das Wissen der Lehrkräfte selber nicht ausreichend vorhanden ist, um dieses Wissens adäquat zu vermitteln.

Was veranlasst uns zu dem geplanten Entwicklungsvorhaben?

Naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinn basiert auf Beobachtung und Experiment (Abbildung 3). Die dabei gewonnenen Daten werden auf der Grundlage des unten beschriebenen Prozesses verarbeitet:

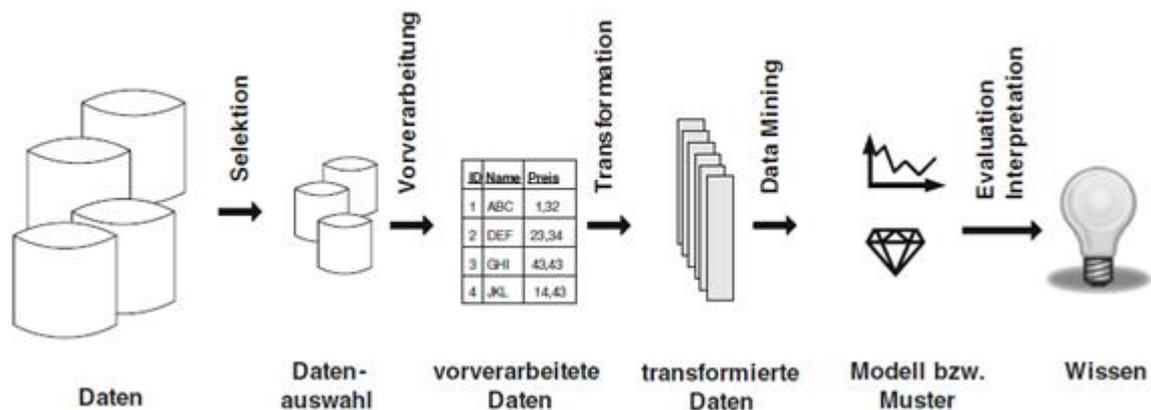


Abbildung 3 Wissensgenerierung in den Naturwissenschaften durch Beobachtungsdaten / experimentelle Daten

1. Datenerhebung & Selektion. Hierfür müssen methodische Kenntnisse über Messgeräte, Messplätze und Versuchsablauf vermittelt werden. Weiterhin ist eine thematische Einführung in das Themengebiet wichtig, um die Forschungsfrage und Hypothesen zu generieren.
2. Vorverarbeitung & Transformation: Hierfür müssen den Studenten wie bereits oben beschrieben Programmierkenntnisse vermittelt werden, um die entsprechenden Parameter bei kleinen und größeren Datensätzen extrahieren zu können.
3. statistische Aufbereitung & Data Science: Hierfür müssen den Studenten das grundlegende Wissen zu Data-Mining-Verfahren vermittelt werden und an Demodatensätzen praktisch zum Einsatz kommen.

Die Vermittlung dieses Prozesswissens erfordert hohen personellen Aufwand. Da die Universitäten nur ein sehr begrenztes Budget für Lehrpersonal haben, müssen Alternativen erschlossen werden, um eine effektive Wissensvermittlung mit möglichst wenig personellem Aufwand sicherzustellen. In diesem Zuge, auch unter dem Digitalisierungsschub der Pandemie, haben wir vor 2,5 Jahren begonnen ein **digitales Lehr-Lern-Labor** aufzubauen. Dabei lag der Fokus bisher auf den experimentellen Arbeiten und den theoretischen Vorbereitungen der Themengebiete, da die Studenten bereits im Grundstudium des Bachelors selbst kleine Experimente durchführen sollen. Für den erfolgreichen Ablauf müssen der Stand der Literatur, das Handling der Messgeräte und der Versuchsablauf vermittelt werden. Dies ist normalerweise mit hohem personellen Zeitaufwand verbunden. **Die Vorteile des digitalen Lehr-Lern-Labors sind ein eigenständiges Einarbeiten im eigenen Tempo in die Themengebiete und die bessere Vermittlung und Überprüfung durch didaktische Lehrformate. Weiterhin bietet das digitale Lehrformat die Möglichkeit, dass mehrere Hochschulstandorte, die jeweils ihre Alleinstellungsmerkmale besitzen, ihre Lehrinhalte miteinander verbinden können.** Dadurch wird den Studenten eine höhere Vielfalt bezüglich Forschungsexpertisen und methodischen Zugängen geboten.

Die Aufbereitung der Experimente im Lehr-Lern-Labor umfasst dabei folgende Abschnitte:

1. *Die Aufbereitung des Literaturstandes* mit Lehrtexten, Studien, Fragen, Aufgaben und Musterlösungen. Dabei werden didaktische Mittel wie Videosequenzen, multiple choice Fragen, offene Fragen, Aufgabenstellungen etc. eingebunden (Abbildung 4).
2. *Die Erläuterung der Versuchsdurchführung* anhand von Manuals mit Arbeitsanweisungen.
3. *Video vom Experiment*: Bei einem reinen digitalen Angebot wird der Versuch mittels Videos vorgestellt. In der Präsenzlehre führen die Studenten selbst den Versuch vor Ort unter Aufsicht durch.
4. *Datenaufbereitung*: In der Regel gibt es bei den kleinen Experimenten nur 1-3 Datensätze mit wenigen Datenreihen. Diese arbeiten die Studenten exemplarisch in Excel auf. Im Rahmen des Lehr-Lern-Labors wurden Demo-Datensätze, Zwischenlösungen und Musterlösungen für die Studenten entwickelt, die jederzeit als Hilfestellung freigeschaltet werden können. Zusätzlich werden die zentralen Ergebnisse auf einer PowerPoint zusammengefasst und in einem Video diskutiert.

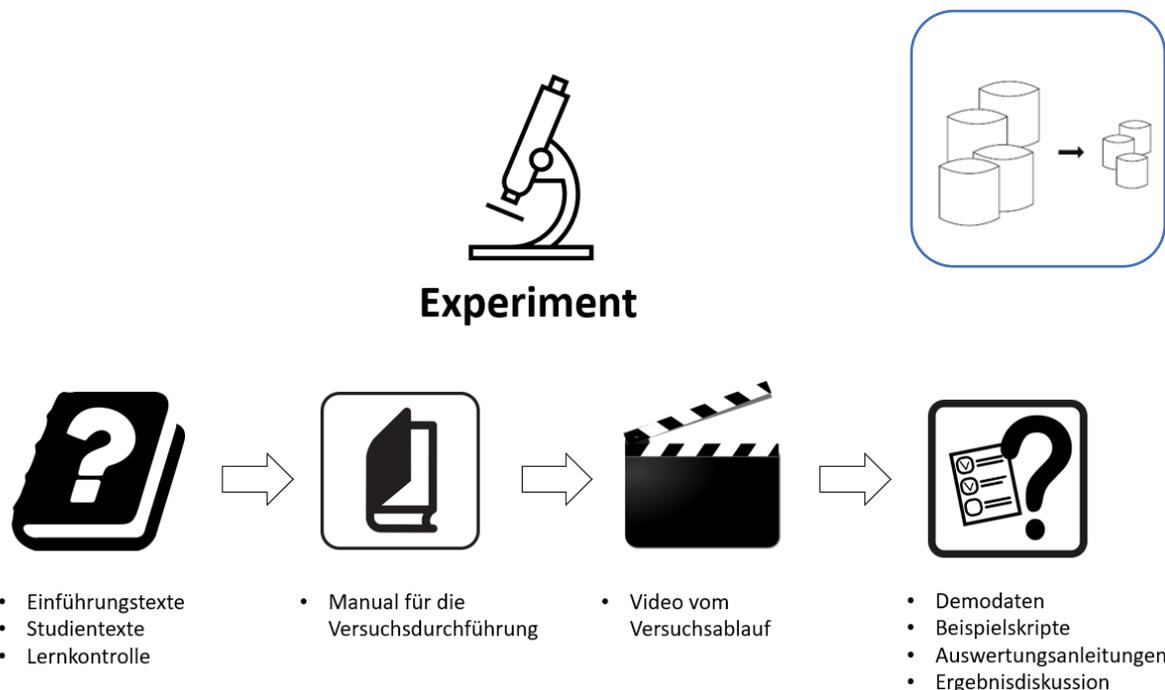


Abbildung 4 Schematischer Aufbau eines Experimentes im digitalen Lehr-Lern-Labor.

Im Rahmen der Entwicklung des bisherigen Lehr-Lern-Labors war es noch nicht möglich alle Experimente aufzubereiten und die Studenten auf die Auswertung von größeren Datensätzen vorzubereiten. Dazu sind Kenntnisse in den Datenverarbeitungstools wie Matlab, Python, Excel und R notwendig. Häufig müssen sich die Studenten das notwendige Wissen selbstständig erarbeiten. Dies begünstigt aber, dass häufig suboptimale Lösungen eingesetzt werden, die in der Verarbeitung länger dauern, unnötig lange Skripte entstehen und teilweise kein Nachvollziehbarkeit von Quellcodes gewährleistet ist. Die Vermittlung solchen Wissens kann sehr gut mittels Kurzvideos, Aufgabenstellungen mit Musterlösungen und Beispielskripten mit Demodaten erfolgen. Zusätzlich sollen Bibliotheken/Listen mit den gängigsten Befehlen und Beispielcodes erstellt werden. Mit Hilfe solcher Listen und Anweisungen auf Arbeitsblättern können (Demo-)Daten zielgerichtet ausgewertet werden.

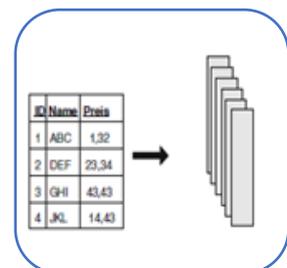
Im dritten Schritt soll den Studenten ein vertieftes Verständnis über statistische Auswertungen vermittelt werden. Zwar bekommen die Studenten das Grundlagenwissen der Statistik in zwei

Modulen vermittelt, aber die Thematik umfasst nur einfache gängige Verfahren wie T-Test, ANOVA, Regressionsanalysen etc. In der Forschung zeigt sich aber seit einigen Jahren zunehmend, dass diese einfachen Verfahren den Erkenntnisgewinn nicht mehr genügend vorantreiben, sondern das komplexere Verfahren aus dem Data Science neues Licht auf bisherige Fragestellungen werfen. Folglich ist es in den kommenden Jahren zwingend erforderlich, dass die Studenten diese Fähigkeiten erlernen, damit sie später gute Aussichten auf einen Arbeitsplatz in der Forschung haben. Da dies ein neuer methodischer Zugang für die Bewegungswissenschaften ist, gibt es bei dem Fachpersonal trotz großem Interesse nur einen geringen Wissensstand. Ein detailliertes Fachwissen ist wichtig, um die richtigen Informationen in der richtigen Form in die Algorithmen einlesen zu können. Es müssen prüfbare Qualitätskriterien aufgestellt werden, um die Qualität der Algorithmen zu sichern. Folglich muss sich das Fachwissen aus anderen Disziplinen in Partnerprojekten angeeignet werden. Daraus erfolgt die Motivation sich um ein Tandem-Fellowship mit Prof. Schwenkreis, spezialisiert auf Data Science Verfahren in den Wirtschaftswissenschaften und in der Sportwissenschaft, zu bewerben.

Ziele & Meilensteine des geplanten Projektes

Die Ziele des geplanten Projektes ergeben sich aus den oben aufgeführten Defiziten:

1. Das erste Hauptziel ist die Kernkompetenzvermittlung der Datenverarbeitung von größeren Datenmengen mittels Matlab, Python, Excel und R. Damit die Studenten stets die Anwendung im Blick behalten, erfolgt die Vermittlung der Themengebiete wie in der unten beschriebenen Abbildung (Abbildung 5) entlang eines typischen Prozesses in der Datenverarbeitung. Die großen Themen umfassen dabei **Dateneinzug, Benennung und Extraktion von Spalten & Zeilen** aus den Rohdaten, **Vorverarbeitungsschritte** wie glätten, filtern, interpolieren, normieren, **den Einsatz von Kontrollflusskonstrukten zur Ablaufsteuerung, Erstellung von Grafiken** wie Box-Plots, Grafenverläufe, Histogramme etc., **Datenabspeicherung** in verschiedenen Formaten und abschließend Möglichkeiten der **statistischen Analyse** in den verschiedenen Programmen.



Themen:

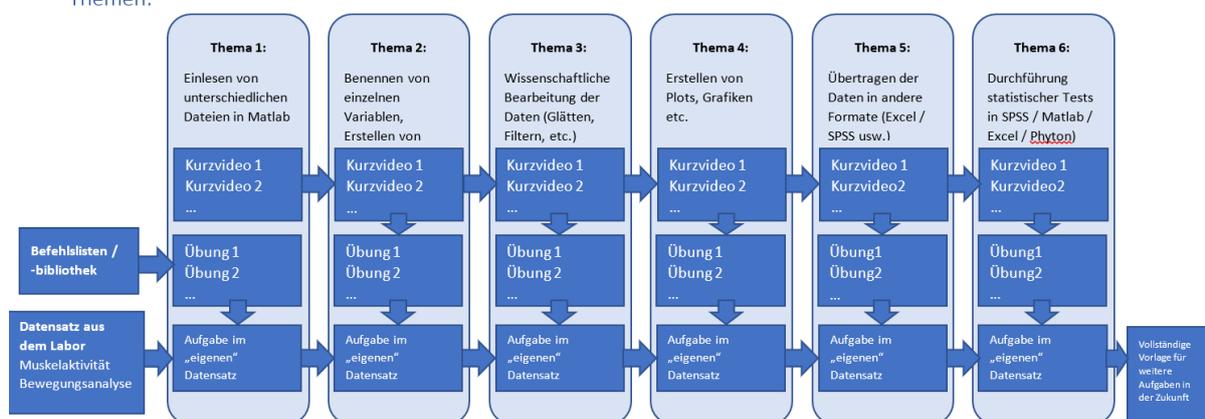
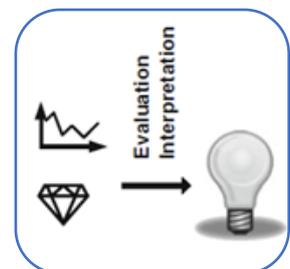


Abbildung 5 Methodische Aufbereitung der Wissensvermittlung zur Datenaufbereitung und -verarbeitung.

Die Meilensteine für das erste Hauptziel beinhalten:

- a. *2 Monate: Auflistung, Sortierung & Selektion der wichtigsten Befehle* für die Datenverarbeitung. Dazu gehören der Dateneinzug, Vector- und Matrixverarbeitungsschritte, Schleifenverwendung, Datenabspeicherung, manuelle Eingabe von Daten, grundlegende statistische Tests usw. Dies erfolgt in den ersten 2 Monaten.
- b. *3 Monate: Erstellung von Videos für die Themen, in denen Befehle, sortiert nach Themengebieten, den Studenten vorgestellt werden, um eine Übersicht über Möglichkeiten zu bekommen.*
- c. *3 Monate: Erstellung von Übungen mit Kurzvideos für die Implementierung von Befehlen*, in denen die Befehle beispielhaft vorprogrammiert und auf einen Datensatz angewendet werden. Unterstützt werden die Videos mit Beipielskripts.
- d. *3 Monate: Erstellung von Anweisungen und Beispielskripten für die Anwendung auf Experimentdaten*: Dafür müssen Demodaten aus vorangegangenen Projekten oder Lehrjahren aufgearbeitet werden und den Studenten im Lehr-Lern-Labor zur Verfügung gestellt werden. Arbeitsblätter mit Anweisungen müssen konzipiert werden. Musterlösung müssen erstellt werden.

2. Das zweite Hauptziel ist die Kernkompetenzvermittlung der statistischen Aufbereitung von Daten im Bereich des Data Science. Die Vermittlung erfolgt dabei nach Themengebiet und abhängig vom anzuwendenden Verfahren, welches für die Daten in dem entsprechenden Modul sinnvoll ist (Abbildung 6). Zunächst sollen die Studenten ein Grundlagenwissen zu den Verfahren erlangen. Dieses Wissen wird dann an praktischen Beispielen aus verschiedenen Bereichen des Lebens angewendet. Dazu gehören auch Themenfelder des Marketings oder von anderen Naturwissenschaften wie Biologie.



Themen:

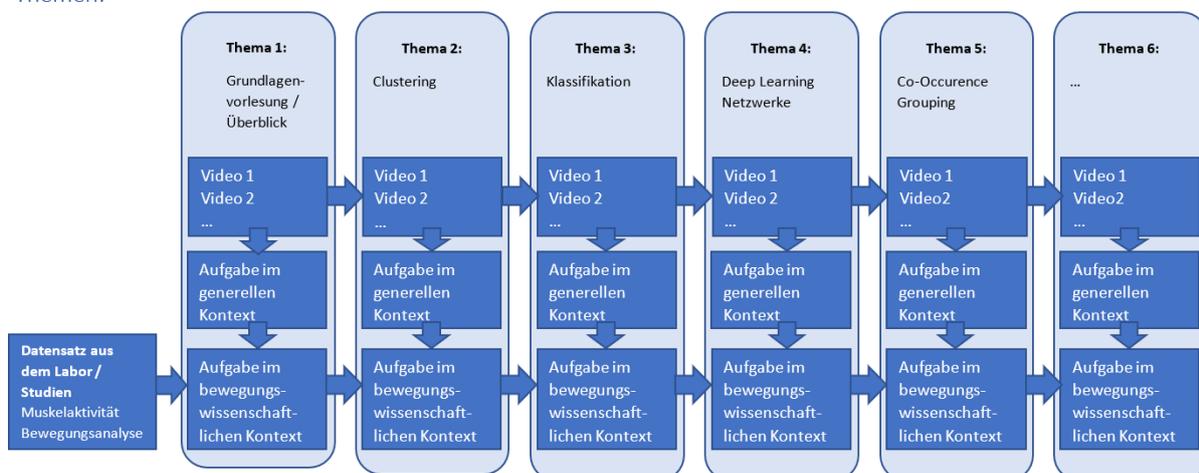


Abbildung 6 Methodische Aufbereitung von Data Science Verfahren

Die Meilensteine für das zweite Hauptziel umfassen:

- a. *2 Wochen: Wiederholungsvorlesung & Zusammenfassung* der statistischen Grundlagen, die bisher in den Bewegungswissenschaften verwendet werden (ANOVA, RANOVA, F-Test, Man-Whitney-U-Test usw.)
- b. *1 Monat: Einführung & Überblick über die gängigen Data-Science-Verfahren.* Die Vermittlung des Grundlagenwissens soll anhand von Online-Vorlesungen erfolgen. Da hier bereits auf bestehendes Material von Prof. Schwenkreis aus der Pandemiezeit zurückgegriffen werden kann, kann auf das bestehende Material mit weiteren Vorlesungen aufgebaut werden. Unter Umständen müssen die Vorlesungen an gewissen Stellen ergänzt werden oder Vorbereitungsvideos für die Bewegungswissenschaftler erstellt werden, um Wissenslücken aufzufüllen.
- c. *1 Monat: Praktische Anwendung im generellen Kontext.* Anschließend werden die Verfahren praktisch an Beispielen in einem generellen Kontext angewendet. Da hier bereits auf bestehendes Material von Prof. Schwenkreis aus der Pandemiezeit zurückgegriffen werden kann, können die Onlineübungen mit Musterlösungen, aufbauend auf diesem Material, erstellt werden.
- d. *4 Monate: Praktische Anwendung in den Bewegungswissenschaften.* Im ersten Schritt erfolgt die Zuordnung, welche Data-Science-Verfahren in welchem Kontext anwendbar sind. Dann muss geprüft werden, welche größeren Datensätze zur Verfügung stehen und welche Nacharbeiten nötig sind. Hierfür werden sowohl interne Datensätze der Universität Stuttgart als auch Experimentierdaten von frei verfügbaren Quellen hinzugenommen. Weiterhin muss geprüft werden, welche Thematiken gut in die angebotenen Lehrveranstaltung passen. Auf dieser Basis werden 4-5 Datensätze für die Lehre aufbereitet. Anschließend werden Arbeitsblätter und Musterlösungen für die statistische Verarbeitung solcher Datensätze erstellt. Weiterhin werden Videos erstellt, in denen die Lösungswege Schritt-für-Schritt aufgearbeitet werden.

Einen Überblick über die zeitlich Abfolge bietet das folgende Schema:

Aufgabe	Hochschule	Jan. 23	Feb. 23	Mrz. 23	Apr. 23	Mai. 23	Jun. 23	Jul. 23	Aug. 23	Sep. 23	Okt. 23	Nov. 23
Auflistung & Sortierung von Befehlen/ Befehlsbibliothek	Universität Stuttgart (neu)											
Erstellung von Einführungsvideos in die Datenverarbeitung	Universität Stuttgart (neu)											
Erstellung von Übungen mit Kurzvideos	Universität Stuttgart (neu)											
Erstellung von Übungen an Experimentdaten	Universität Stuttgart (neu)											
Wiederholungsvorlesung in der Statistik	Prof. Schwenkreis											
Einführungs-/Überblicksvorlesungen Data-Science-Verfahren	Prof. Schwenkreis Universität Stuttgart											
Übungen zur Anwendung von Data-Science-Verfahren im generellen Kontext	Prof. Schwenkreis Universität Stuttgart											
Übungen zur Anwendung von Data-Science-Verfahren: Selektion & Überprüfung von vorhandenen Datensätzen	Prof. Schwenkreis + Universität Stuttgart											
Übungen zur Anwendung von Data-Science-Verfahren: Aufbereitung entsprechender Datensätze	Prof. Schwenkreis + Universität Stuttgart											
Übungen zur Anwendung von Data-Science-Verfahren: Aufbereitung von Arbeitsblättern, Musterlösungen und Erklärvideos	Prof. Schwenkreis + Universität Stuttgart											

Ziel & Nutzen der Kooperation

Ziel des vorgeschlagenen Lehr-Fellowships ist es also entlang des CRISP-DM Prozesses (Wirth, Proceedings of the Fourth International Conference on the Practical Application of Knowledge Discovery and Data Mining, 2000) Studierenden der Sportwissenschaften das Methodenwissen durch externe Experten zu vermitteln, um moderne Data Science Verfahren gezielt anwenden zu können. Hierbei sollen auch Randbereiche, wie eine nachhaltige Datenhaltung, berücksichtigt werden. Die vermittelten Methoden sind dabei übertragbar auf verschiedene Gebiete der Sport- und Bewegungswissenschaften.

Der Projektpartner hat bereits einschlägige Erfahrung zum Einsatz von Data-Mining Verfahren in den Bewegungswissenschaften, insbesondere in den Sportarten BMX und Handball. Dabei kamen folgende Methoden bereits zum Einsatz:

- Anwendung von Klassifikationsverfahren zur Vorhersage des Spielerfolgs im Handball.
- Ermittlung von Zusammenhängen im Spielverlauf des Hallenhandballs durch Anwendung von Co-Occurrence Grouping.
- Identifikation von Leistungsgruppen im BMX durch Einsatz von Clustering-Methoden.
- Automatisierte Taktikerkennung im Teamsport mit Hilfe von Klassifikationsverfahren auf Basis von neuronalen Netzwerken.
- Ermittlung gespielter Auslösehandlungen im Hallenhandball mit Hilfe von Clustering-Methoden

Diese Ergebnisse wurden auch bereits in vielzähligen Publikationen, Vorträgen und Postern präsentiert.

- F. Schwenkreis, Recognizing Team Tactics Using Representative Search, Presentation, ECSS, Sevilla 2022
- F. Schwenkreis, Using the silhouette Coefficient for Representative Search of Team Tactics in Noisy Data, Preprint, 2022

- F. Schwenkreis, Analyzing the BMX Supercross Racing World Cup, Presentation, ECSS, online
- F. Schwenkreis, A Graded Concept of an Information Model for Evaluating Performance in Team Handball, Conference paper, International Conference on Data Science, Technology and Applications, Prague 2019
- F. Schwenkreis, Why the concept of shopping baskets helps to analyze Team-Handball, International Conference on Intelligent Data Science Technologies and Applications, online, 2020

Weitere Veröffentlichungen sind im Lebenslauf vorhanden. Deshalb ist Prof. Schwenkreis der optimale Kooperationspartner, um dieses Wissen an die Studenten zu vermitteln.

Andersherum können die Demodatensätze von den Studenten der Dualen Hochschule verwendet werden, um diese Verfahren nicht nur im wirtschaftlichen Kontext anzuwenden, sondern auch in anderen Themengebieten. Die Anwendung in anderen Themenfeldern, wo weniger Daten zur Verfügung stehen, erfordert eine intensivere Vorbereitung der Daten, um gute Aussagen treffen zu können.

In welchen Studiengängen und – abschnitten soll die geplante Lehrinnovation implementiert werden?

Das digitale Lehr- Lernlabor kann durch das breit gefächerte Angebot bei verschiedenen Modulen im Bachelor- und Masterstudiengang unterstützend eingesetzt werden. Die Module sind Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodule.

Für die experimentelle Vorbereitung kann das Lehr-Lern-Labor in folgenden Modulen eingesetzt werden:

- B.Sc. Vertiefung Biomechanik / Pflicht / 4. Semester / 4 SWS
- B.Sc. Neurobiologie der Bewegung / Pflicht / 4. Semester / 4 SWS
- M.Sc. Neurowissenschaftliche Aspekte der Bewegungswissenschaft / Wahlpflicht / 5 SWS
- B.Sc. Medizintechnik
- M.Sc. Medizintechnik

In Bezug zur Datenaufbereitung und -verarbeitung kann das Lehr-Lern-Labor in verschiedenen Modulen, in denen Datenverarbeitungen anfallen, unterstützend eingesetzt werden. Weiterhin kann es bei Abschlussarbeiten unterstützen.

- B.Sc. Vertiefung Biomechanik / Pflicht / 4. Semester / 4 SWS
- B.Sc. Neurobiologie der Bewegung / Wahlpflicht / 4. Semester / 4 SWS
- M.Sc. / Pflicht / Neurowissenschaftliche Aspekte der Bewegungswissenschaft / 5 SWS
- B.Sc. / Pflicht / Bewegungswissenschaftliche Forschungsmethoden / 3. Semester / 6 SWS
- B. Sc. / Pflicht / Biomechanik und Technik I / 3. Semester / 6 SWS
- B. Sc. / Pflicht / Naturwissenschaftliches Projekt / 3. Semester / 4 SWS
- M. Sc. / Pflicht / Projektarbeit / 3. Semester / 2 SWS

In Bezug zu komplexen statistischen Verfahren, kann das Lehr-Lern-Labor insbesondere im Master eingesetzt werden. Dabei eignen sich drei Module besonders gut:

- **Neurowissenschaftliche Aspekte der Bewegungswissenschaft/ M.Sc. / Pflicht / 5 SWS:**

Im Rahmen des Moduls werden komplexere Experimente durchgeführt. Zwei Schwerpunkte in unserer Abteilung sind chronische Überlastungen der Patella- und Achillessehne. Aus vorangegangenen Arbeiten gibt es Datensätze zu Risikofaktoren, Bewegungsanalysen etc. Diese eignen sich hervorragend um Data-Mining-Ansätze anzuwenden.

- **Projektarbeit M. Sc. / Pflicht / 3. Semester / 2 SWS:**

Im Rahmen der Projektarbeit, welche sich über ein Semester zieht, können die Studenten ihre erhobenen Daten und Parameter mittels moderner statistischer Verfahren untersuchen.

- **Masterarbeit / M. Sc. / Pflicht:**

Im Rahmen der Masterarbeit können die Studenten das Wissen für ihre statistischen Analysen anwenden.

Wie lassen sich nach Erprobung des Entwicklungsvorhabens Erfolg und eventuelle Risiken beurteilen?

Ilias bietet verschiedene Möglichkeiten den Wissensstand und die Compliance der Studenten zu testen. Im Ilias Lehr-Lern-Labor können die Studenten die Seiten mit einem „5 Sterne System“ bewerten. Daraus wird schnell ersichtlich, welche Lehrinhalte gut verstanden werden können und welche nachbearbeitet werden müssen. Weiterhin können in den Kursen, in denen das Lehrlabor eingesetzt wird, Umfragen durchgeführt werden. Zusätzlich können anhand von Übungen und Kurztests am Ende eines Themenabschnitts der Erkenntnisgewinn des Studierenden eingeschätzt werden.

Wie soll das geplante Entwicklungsvorhaben verstetigt werden?

Da das Lehr-Lernlabor primär für ein eigenständiges Lernen und Arbeiten durch eine Vielzahl von Lehrvideos, Tutorials, Beispielskripten und Musterlösungen konzipiert ist, können sich die bisherigen Mitarbeiter oder spätere Mitarbeiter schnell in die Konzepte einarbeiten. Der Fokus der Mitarbeiter liegt auf der praktischen Umsetzung der Experimente, der Unterstützung der Studenten bei offenen Fragen/Problemen, die mit dem Online-Angebot nicht gelöst werden können, und der Diskussion und Sicherung der Erkenntnisse. Eine Mitarbeiterin bleibt noch mehrere Jahre am Institut, sodass diese das Wissen verstetigen kann.

Auf welche Situationen – auch in anderen Disziplinen (bei Lehrvorhaben) oder an anderen Hochschulen (bei Unterstützungsstrukturen) – kann die geplante Innovation übertragen werden?

Die Vermittlung von methodischem Wissen für die Datenaufnahme ist in allen Studiengängen, die mit Sport- und Bewegungswissenschaften zu tun haben, relevant. Dabei zeichnen sich die Universitäten durch verschiedene Forschungsschwerpunkte aus. Die Onlineexperimente können die Lehrinhalte gegenseitig ergänzen. Die Datenverarbeitung und die statistische Auswertung von erhobenen Daten hat in allen naturwissenschaftlichen Studiengängen und in vielen sozialwissenschaftlichen Studiengängen eine besondere Bedeutung für den Erkenntnisgewinn. Deshalb können diese Themengebiete auch in anderen Studiengängen unterstützend eingesetzt werden.

Da fast alle Universitäten Ilias als Kommunikationsplattform benutzen, können die Themenbereiche an verschiedenen Unis problemlos in der Lehre eingebunden werden.

Was versprechen Sie sich vom Austausch mit anderen Fellows des Programms für sich persönlich und für Ihr Projekt?

Der Austausch mit anderen Fellows erweitert den Horizont, wie Ilias für digitale Lösungen eingesetzt werden kann. Mit dem neuen Input können wir unsere bisherigen Ausarbeitungen unter Umständen optimieren und neue didaktische Formate im Rahmen des Projektes integrieren. Wir erhoffen uns, dass dieses Wissen dann über das Projekt hinaus auch in der allgemeinen Lehre anwendbar ist.

Wie sind Sie insbesondere mit dem von Ihnen geplanten Entwicklungsvorhaben innerhalb Ihrer Hochschule organisatorisch eingebunden und vernetzt?

Das Sportinstitut hat fünf Abteilungen, die gemeinsam die Lehre für die Bewegungswissenschaft organisieren und stemmen. Die Führung des Instituts unterliegt dabei Prof. Alt. In diesem Rahmen finden regelmäßig Vorstandssitzungen statt, bei denen abteilungsübergreifende Anliegen besprochen werden. Falls das Projekt genehmigt wird, können solche Meetings genutzt werden, um zu klären, wer sich ebenfalls für das Projekt engagieren möchte, wer die Online-Plattform in seiner Lehre einbauen möchte und wer Datensätze zur Verfügung stellen kann, um ein möglichst breites Spektrum abzudecken. Die örtliche Nähe der Abteilungen zueinander, vereinfachen dann die Absprachen und internen Prozesse.

Quellen

1. González, L.M.; García-Massó, X.; Pardo-Ibañez, A.; Peset, F.; Devís-Devís, J. An author keyword analysis for mapping Sport Sciences. *PloS one* **2018**, *13*, e0201435, doi:10.1371/journal.pone.0201435.