

A. Deußen¹, M. Martin¹, A. Witt¹, R. Hesse², P. Dieterich^{1,2}, I. Kopaliani¹
TU Dresden, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus,

¹Institut für Physiologie, ²Referat Informationstechnologie, Bereichsverwaltung Medizin

EINLEITUNG

Praktika der Physiologie sollen den Studierenden

- den Zugang zu einem verbesserten **Funktionsverständnis wichtiger Lerninhalte** sowie
- moderne **Methoden der medizinischen Funktionsdiagnostik** vermitteln.

An der TU Dresden sind Physiologie-Praktika mehrheitlich auf den Einsatz medizinischer Funktionsdiagnostik ausgerichtet. Behandelt werden u.a. die Themen EKG, EMG, Blutdiagnostik, Kreislaufdiagnostik, Lungenfunktionsdiagnostik, Ergospirometrie, Sensibilitätsprüfungen, Sensomotorik und Reflexzeitmessung, Hören und Sehen. Die Praktika werden üblicherweise in Kleingruppen von jeweils 3-5 Studierenden in den Räumlichkeiten des Institutes absolviert.

Die Corona-Pandemie schränkte die praktische Ausbildung drastisch ein. Daraus ergab sich der Bedarf für dezentrale Angebote praktischer Lerninhalte.

Als Prototyp für die dezentrale Realisierung eines Praktikums der Physiologie wurde das **Praktikum „Sehsinn“** neu konzipiert.

Hierbei wurden auch **Smartphone-Anwendungen** als „Messinstrument“ implementiert, da diese Endgeräte mit zahlreichen Technologien wie **Bewegungserfassung, Akustikmessung, Tongenerierung** und **Lichtmessung** ausgestattet sind. Im hier konzipierten Praktikum erfüllt das Smartphone die Aufgabe eines **Belichtungsmessers** für den Ort der Sehsinn-Prüfung. Somit können auch bei dezentraler Durchführung die **lokalen Gegebenheiten** in die Analyse der Visustestung quantitativ **berücksichtigt** werden.

Perspektivisch erscheinen dezentrale Praktika geeignet für

- eine **zeitlich variable Nutzung** beispielsweise bei **Satellitenstandorten** und
- einen **longitudinal mehrzeitigen Einsatz** bei Modul-strukturierten Curricula.

ZIELSETZUNGEN

Erstellung eines Praktikumsmoduls, das bei dezentraler Nutzung folgende Kriterien erfüllt:

- **Wahl des Zeitpunktes für die Bearbeitung der Aufgaben durch Studierende,**
- **Ausweitung der praktischen Übung auf möglichst viele Studierende eines Jahrgangs,**
- **Erhebung großer Stichprobenumfänge,**
- **Kombinierbarkeit mit traditionellen Unterrichtsformen in Präsenz,**
- **Wahrung des Qualitätsanspruchs im Vergleich zu Präsenzpraktika.**

METHODEN

Es kamen etablierte Verfahren der Sehsinnprüfung zum Einsatz (**Abb. 1**):

- Prüfung des **Visus** mit Landolt-Ringen
- Visus bei Helligkeitsänderungen (**Dunkeladaptation**)
- Erfassung von **Farbsinnanomalien** mittels Ishihara-Tafeln
- Veränderung der **spektralen Empfindlichkeit** (Farbsehen) bei Dunkeladaptation
- Prüfung der **Macula-Funktion** (Amsler Netz)

Die notwendigen Materialien wurden als **Moodle-Praktikumskurs** erstellt. Eine Praktikumsanleitung stand den Studierenden über das **ePortal** der Fakultät zur Verfügung. Als **Kursmaterialien** wurden alle Hilfsmittel für die praktische Durchführung der Sehtests wie Landolt-Ringe, Ishihara-Tafeln und Amsler-Netz zum **Download** bereitgestellt. Die online-Praktikumsanleitung war mit einer **Eingabemaske** (**Abb. 2**) verlinkt, über die die Studierenden ihre Messwerte eingeben konnten. Die IT-technische Umsetzung der Eingabemaske und der Datenverwaltung wurde durch das Referat Informationstechnologie auf der Basis der OpenSource Software LimeSurvey realisiert. Zur Unterstützung der **Helligkeitsmessung** mit dem **Smartphone** wurden auf Kompatibilität der Messergebnisse evaluierte und kostenfrei nutzbare Apps für Android und iOS genutzt (Entwickler Nipakul Buttua).

Die über die Webmaske **anonymisiert** eingetragenen **Daten** wurden in einem **zentralen Datenblatt** zusammengeführt. Die **Daten** waren von den Dozenten **einsehbar** und **exportierbar**. Die Messwerte konnten für Lehrveranstaltungen nach Wunsch **statistisch verarbeitet** (**Abb. 3**) werden.

Exemplarische Ergebnisse des dezentralen Praktikums „Sehsinn“

1. Zugang über das ePortal



2. Download der Unterlagen

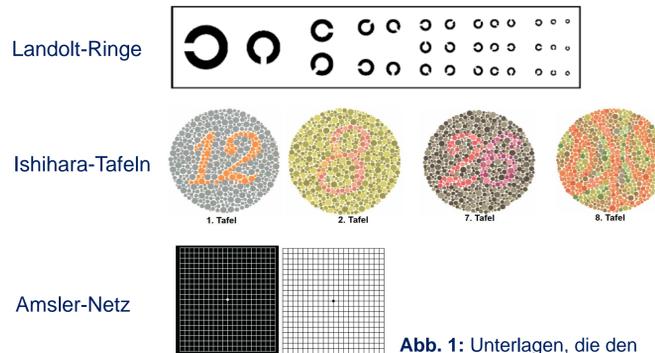


Abb. 1: Unterlagen, die den Studierenden zum Download bereitgestellt wurden.

3. Versuchsdurchführung

- Visusbestimmung bei Hell- und Dunkeladaptation
- Helligkeitsmessung (Smartphone)
- Farbtüchtigkeit
- Macula-Funktion

„@home“

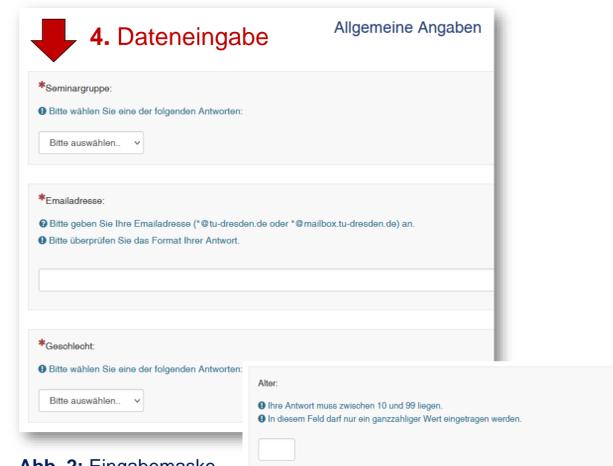


Abb. 2: Eingabemaske

5. Auswertung

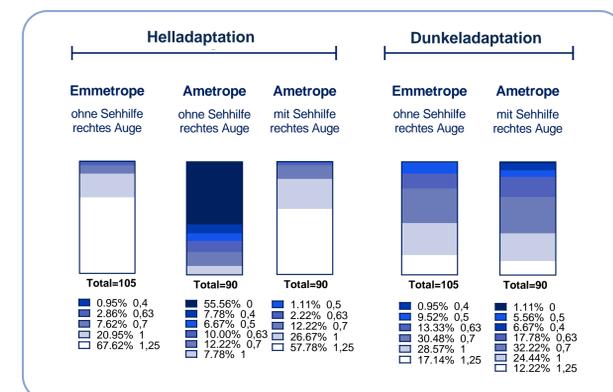


Abb. 3: Auswertung der Visus-Daten

Integration von Praktikum@home mit einem Präsenzmodul

Es existieren weitere wichtige diagnostische Verfahren, für die ein Verständnis der physiologischen Mechanismen wichtig ist, die jedoch wegen einer komplexen Technik nicht für ein dezentrales Praktikum geeignet sind. Das „Praktikum@home“ wurde mit einem neu konzipierten **Präsenzpraktikum** der **Gesichtsfeldbestimmung** durch semiautomatisierte **Perimetrie** ergänzt. Hierzu wurde den Studierenden in Zweiergruppen eine **Terminbuchung** ermöglicht. Unter Anleitung konnten Sie dann Gesichtsfeldbestimmungen für unbunte und bunte Lichtmarken bestimmen und so Kenntnisse über die Photo-Rezeptorverteilung praktisch erfahren (**Abb. 4**). Die Kombination von Praktikum@home und dem Präsenzmodul erlaubte eine sehr **hohe Flexibilität** in der **persönlichen Zeitplanung** der Studierenden.

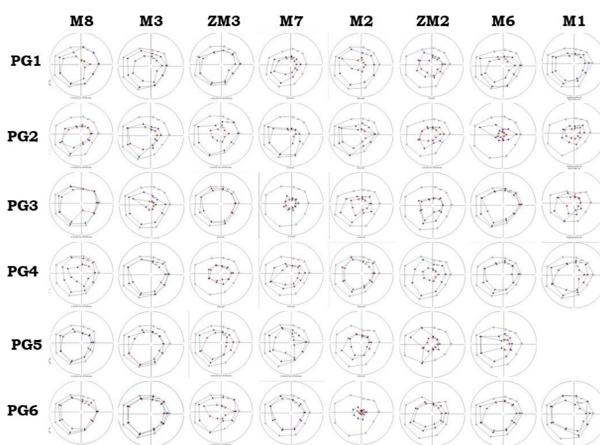


Abb. 4 Gesichtsfeldbestimmungen aus 47 Kleingruppen

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Das Praktikum „Sehsinn“ lässt sich sehr gut als „Praktikum@home“ realisieren.
- Die Übung der diagnostischen Verfahren und die Datenerhebung konnte auf die gesamte Jahrgangskohorte ausgeweitet werden.
- Die umfangreiche Datenerhebung erlaubt, Rückschlüsse auf Untergruppen, z.B. männliche versus weibliche Studierende, Brillenträger versus Normalsichtige zu treffen, die statistisch valide sind.
- Für das Thema Sehsinn ermöglicht „Praktikum@home“ die Übung klinisch wichtiger diagnostischer Verfahren außerhalb von Präsenzveranstaltungen mit einer standardisierten Messdatenerfassung.
- Kombination von Praktikum@home und Präsenzmodulen erlaubt eine hohe Flexibilität der persönlichen Zeitplanung.

DANKSAGUNGEN

Wir danken dem Studiengang MediC für die Mittelbereitstellung zur Anschaffung eines automatisierten Perimetrie-Messplatzes und Herrn A. Pietsch für die Hilfe beim Aufbau der Messroutinen. Herrn Anupam Das PhD danken wir für die Evaluation der Apps zur Belichtungsmessung.