

Machbarkeit, Akzeptanz und Auswirkungen von Team-based Learning im Fach Neurologie: eine Pilotstudie

Zusammenfassung

Hintergrund/ Zielsetzung: Neurologie wird sowohl von Studierenden wie auch Ärzten anderer Fachgebiete als eines der schwersten klinischen Fächer eingestuft. Der Ansatz des Team-based Learning (TBL) als Methode des aktiven und gruppenorientierten Lernens erscheint geeignet, ein besseres Verständnis und damit einen höheren Lernerfolg für das Fach zu erreichen.

Methoden: Die freiwillige Lehrveranstaltung „TBL Neurologie“ mit insgesamt sechs 90-minütigen Einheiten wurde als Pilotprojekt im Wintersemester 2011/12 im Rahmen des regelmäßig stattfindenden Neurologiekurses im dritten klinischen Semester konzipiert und hinsichtlich des Arbeitsaufwandes bewertet. Die Akzeptanz des TBL-Konzeptes im Allgemeinen wie auch des „TBL Neurologie“ im Speziellen wurde mittels schriftlicher Evaluationen erfasst. Die Ergebnisse der Abschlussklausur wurden hinsichtlich der Teilnahme am TBL und den darin vermittelten Inhalten ausgewertet.

Ergebnisse: Die Vorbereitungszeit betrug ca. 8 Stunden pro Einheit. Die Durchführung gelang nach kurzer Einführung problemlos. Die hohe Anwesenheitsquote wie auch die durchwegs sehr positiven Evaluationen der TBL-Teilnehmer sprachen für eine sehr hohe Akzeptanz sowohl für das TBL-Konzept im Allgemeinen wie auch für die Umsetzung im Fach Neurologie. In der Abschlussklausur zeigte sich bei den TBL-Teilnehmern eine Verbesserung in den zusätzlich mit TBL vermittelten Inhalten.

Schlussfolgerung: Der einmalig relativ hohe Vorbereitungs Aufwand für das TBL wurde durch ein subjektiv verbessertes Verständnis der Neurologie bei gleichzeitig höherem Interesse an dem Fach gerechtfertigt. Die hohe Akzeptanz in einem nicht team-erfahrenen Studierenden-Kollektiv lässt eine Übertragbarkeit auch auf andere vorklinische und klinische Fächer problemlos erscheinen. Die Wirksamkeit hinsichtlich messbarer verbesserter Ergebnisse in klinischem Denken bzw. Problemlösen sollte im Rahmen kontrollierter Studien überprüft werden.

Schlüsselwörter: studentische Lehre, Team-based Learning, Neurologie

Jochen Brich¹

1 Neurologische
Universitätsklinik Freiburg,
Freiburg, Deutschland

Einleitung

Neurologie wird von vielen Studierenden wie auch von nicht-neurologisch tätigen Ärzten als eines der schwersten klinischen Fächer eingestuft, was eine große subjektive Unsicherheit bei neurologischen Fragestellungen zur Folge hat [1], [2], [3], [4], [5]. Als wesentliche Gründe für dieses 1994 von Jozefowicz „Neurophobie“ [6] genannte Phänomen wurden in den durchgeführten Befragungen neben dem Fehlen an neuroanatomischen Vorwissen auch pauschal die schlechte Vermittlung der neurologischen Inhalte genannt, ohne zwischen speziellen Lehrformaten zu differenzieren [2], [4].

Team-based Learning (TBL) ist ein genau strukturierter Lehr- und Lern-Prozess, der von Dr. Larry K. Michaelsen in den 1970-er Jahre an der University of Oklahoma primär für Business-Schools entwickelt wurde [7]. Kurz zu-

sammengefasst ist TBL eine aktive Lehr- und Lernstrategie in festen Klein-Gruppen (= Teams), die sich als lernerzentrierte Methode vor allem auf die Theorie des Konstruktivismus [8], [9] und des sozialen Lernens gründet [10]. Es ist nach einem festen Schema in drei Phasen gegliedert:

1. Individuelle Vorbereitung außerhalb der Präsenzzeit („out-of-class“);
2. Testung der individuellen sowie der Gruppen-„Bereitschaft“ („individual Readiness Assurance“ (iRAT) und „team Readiness Assurance“ (tRAT)) während der Präsenzzeit („in-class“);
3. Anwendungsübungen mit Entscheidungsfindung im Team ebenfalls in der Präsenzzeit („in-class“) [11].

Wesentliche Punkte sind die Übertragung der Verantwortung für das Vorwissen auf die Lernenden in Phase 1 sowie die Anwesenheit nur eines Dozenten, der kein Ex-

parte für Teamarbeit sein muss, aber inhaltlich versiert sein sollte, in den Phasen 2 und 3. Mit Hilfe der Teamarbeit und sofortigem Feedback durch den Leiter können die Teilnehmer konzeptionelles Wissen erwerben und durch die Anwendungsübungen vertiefen [11].

In den letzten Jahren wurden in vielen Publikationen positive Effekte des TBL auf den Lernerfolg [12], [13], [14], [15], [16], [17], verstärktes Engagement und Bereitschaft der Lernenden [18], [19], verbesserte Problem-Lösungsfertigkeiten [18], [20] und bessere Kommunikationsprozesse und Teamwork-Fertigkeiten [21], [22] berichtet.

Da nur ein Dozent für die Leitung von insgesamt bis zu 120 Studierenden erforderlich ist [23], ergibt sich ein sehr günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis, welches zur Verbreitung von TBL an nordamerikanischen aber auch anderen internationalen medizinischen Fakultäten beigetragen hat. Aus dem deutschsprachigen Raum hingegen ist bislang nur ein einziger Bericht über zwei TBL-Module im biochemisch/pharmakologischen Bereich an der Medizinischen Universität Wien publiziert [24].

Ziel des hier beschriebenen Pilotprojektes war die Einführung von TBL im Fach Neurologie zur Förderung aktiver Lernprozesse für eine Verbesserung des Lernerfolges und Verständnisses für neurologische Erkrankungen. Insbesondere die Machbarkeit aus Sicht des Leiters und die Akzeptanz der teilnehmenden Studierenden, die den TBL-Ansatz erstmalig erlebten, sollten untersucht werden. Zudem sollten in einem zweiten Schritt auch mögliche Auswirkungen auf einen prüfungsrelevanten Wissenszuwachs erfasst werden.

Methodik

Team-based Learning

Die Methodenbeschreibung für das TBL erfolgt in Anlehnung an die von Haidet et al. [25] vorgeschlagenen Leitlinien für die Beschreibung von TBL-Aktivitäten.

Allgemeiner Zusammenhang: Das TBL Neurologie wurde als freiwillige Lehrveranstaltungs-Reihe mit 6 Einheiten im Rahmen des regulären Neurologie-Blockpraktikums der Neurologischen Universitätsklinik Freiburg angeboten, das für die Studierenden in der Regel im dritten klinischen Semester stattfindet. Die jeweils 90-minütigen Einheiten fanden wöchentlich in der zweiten Hälfte des Wintersemesters 2011/12 in den Abendstunden (17:15 – 18:45 Uhr) in einem Seminarraum der Neurologischen Klinik statt. Die Studierenden wurden über persönliche Mitteilungen in der Vorlesung bzw. in Seminaren, über die Homepage der Neurologischen Universitätsklinik und per E-Mail über die universitätseigene Lernplattform „Campusonline“ über das TBL informiert und um eine verbindliche Anmeldung per e-mail gebeten. Als Themen für die einzelnen Einheiten wurden die Vorlesungsthemen und die dafür formulierten Lernziele festgelegt: Kopfschmerz, Schlaganfall, Infektionen des Nervensystems, Polyneuropathien, Intensivneurologie und Basalganglienerkrankungen.

Team-Formation: Die Team-Bildung erfolgte durch eine zufällige gleichmäßige Verteilung beider Geschlechter auf fünf Gruppen (entsprechend 7 Teilnehmer pro Gruppe) durch den Leiter. Der Verteilungsprozess wurde den Teilnehmern nicht transparent gemacht, es wurde lediglich auf die feste Einteilung für alle Einheiten ohne Tauschmöglichkeit hingewiesen.

Phase 1: Individuelle Vorbereitung: Für alle Einheiten wurden - neben dem Besuch der Vorlesung - die jeweiligen Vorlesungsfolien (durchschnittlich 20-30 Powerpoint-Folien) wie auch ausgesuchte Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie zur Durcharbeitung empfohlen, vereinzelt auch Übersichtsarbeiten aus dem „Deutschen Ärzteblatt“ (durchschnittlich insgesamt 3-4 Seiten). Zur individuellen Vorbereitung wurden alle Teilnehmer jeweils 3-5 Tage vor einer Einheit per E-Mail auf diese Vorbereitungsmaterialien hingewiesen, die auf der elektronischen Lernplattform „Campusonline“ der Universität Freiburg für alle Teilnehmer des Neurologie-Kurses zugänglich hinterlegt wurden. Die Teilnehmer wurden in der Einführung wie auch in jeder E-Mail auf die Wichtigkeit der Vorbereitung für ein Gelingen des TBL hingewiesen.

Phase 2: Testung der individuellen sowie der Gruppen-„Bereitschaft“ (individual und team Readiness Assurance Test – iRAT und tRAT) / sofortiges Feedback: Alle TBL-Einheiten begannen mit einem papierbasierten 5-minütigen iRAT, der aus drei Multiple-Choice- (MC-) Fragen zu Klinik, Diagnostik und Therapie bestand. Die gleichen Fragen wurden dann für jeweils 5 Minuten in den Teams diskutiert, die sich auf eine Antwort und einen Teamsprecher festlegen mussten (tRAT). Auf ein Signal hin hielten die Teams ihren Antwortbuchstaben in Form eines farbige gedruckten DIN-A4 Blattes gleichzeitig hoch. Es erfolgte eine durch den Leiter moderierte Diskussion der Teamsprecher über die unterschiedlichen Antworten der Teams, in der auch das Nicht-Wählen der anderen Lösungsmöglichkeiten aktiv begründet werden musste. Der Leiter gab sofortiges mündliches Feedback während und nach Beendigung der Diskussion und beendete den durchschnittlich 10 Minuten dauernden Prozess wenn erforderlich durch eine kurze Zusammenfassung des zugrunde liegenden Konzeptes.

Phase 3: Anwendungsübungen: Ablauf der Problemlösung / das „Vier-S-Prinzip“: Die Anwendungsübungen bestanden aus jeweils einem eng an reale Fälle aus dem Klinikalltag angelehnten klinischen Fall („significant problem“) mit 1 bis 2 daran anschließenden Multiple-Choice-Fragen. Die Fragen bezogen sich auf zu treffende Entscheidungen hinsichtlich diagnostischer und therapeutischer Schritte und bauten auf die im RAT vermittelten Schlüsselpunkte auf. Pro Einheit wurde eine Anwendungsübung durchgeführt, die ohne individuelle Bearbeitung direkt in alle Teams gegeben und dort für 10 Minuten bearbeitet und diskutiert wurde („same problem“). Anschließend zeigten analog dem Vorgehen beim tRAT auf ein Signal hin alle Gruppen ihren gemeinsam gefundenen Lösungsvorschlag gleichzeitig an („specific choice“ und „simultaneous reporting“). Die gewählten bzw. nicht gewählten Lösungsvorschläge wurden zwischen den Gruppen disku-

tiert. Erneut gab der Leiter sofortiges mündliches Feedback nach Beendigung der Diskussion und beendete den durchschnittlich 10-15 Minuten dauernden Prozess wenn erforderlich durch eine kurze Zusammenfassung des zugrunde liegenden Konzeptes.

Anreiz-Struktur / gegenseitige Beurteilung durch die Teilnehmer: Da es sich um eine freiwillige Lehrveranstaltung handelte, erfolgte keine Benotung bzw. gegenseitige Beurteilung durch die Teilnehmer. Die Motivation zur Teilnahme wurde durch den Hinweis auf die in der Literatur beschriebenen Verbesserungen auf verschiedenen Ebenen (siehe Einleitung) hergestellt.

Evaluation

Zum Abschluss der letzten TBL-Einheit wurden alle anwesenden Teilnehmer gebeten, eine schriftliche Evaluation bezüglich des TBL-Ansatzes im Allgemeinen und des TBL-Neurologie-Kurses im Speziellen auf einer Lickert-Skala (von 1 = „trifft voll zu“ bis 6 = „trifft überhaupt nicht zu“) vorzunehmen. Zudem wurde eine Gesamt-Einschätzung für das TBL Neurologie in Form einer Schulnote erfragt. Auf der Rückseite bestand die Möglichkeit zu Freitextkommentaren („Folgendes fand ich gut...“ und „Folgendes fand ich weniger gut...“). Der verwendete Evaluationsbogen wurde in Anlehnung an Wiener et al. [24] entworfen.

Neurologieklausur

Die das Blockpraktikum abschließende Klausur bestand aus 40 Multiple Choice-Fragen, die einen Mix aus Reproduktionsfragen, Transferfragen und fallbasierten Problemlösungen darstellten. 15 Fragen bezogen sich auf in den TBL-Einheiten bearbeiteten Themen und wurden nach Abhalten der TBL-Einheiten und nicht vom TBL-Leiter entwickelt. Die restlichen 25 Fragen bezogen sich auf komplementäre Themen wie Multiple Sklerose, Demenz, Schwindel, Muskelerkrankungen, Epilepsie, Neuroonkologie und die neurologische Untersuchung. Alle Fragen wurden von den Dozenten der Hauptvorlesung und den Lehrebeauftragten der Neurologischen Klinik zweifach intern revidiert. Neben den 35 Teilnehmern des TBL-Neurologie-Kurses nahmen noch 132 Teilnehmer des Blockpraktikums teil.

Statistische Auswertung

Alle Evaluations- und Klausur-Daten wurden mit Hilfe des Programms Excel (Microsoft) und der online frei erhältlichen Statistik-Software PAST [26] ausgewertet. Deskriptiv werden Mittelwerte und Standardabweichungen angegeben. Zur Feststellung von Unterschieden in den Klausurergebnissen zwischen den zwei Gruppen wurde der Mann-Whitney U-Test durchgeführt.

Ergebnisse

Umsetzung / Durchführung

Es meldeten sich 35 Studierende von 167 Teilnehmern des Neurologie-Blockpraktikums (21 weiblich, 14 männlich; Alter 21-29 Jahre) für das TBL Neurologie per E-Mail an. Keiner der Teilnehmer hatte bislang an einem TBL-Kurs teilgenommen. Bei der ersten Einheit erfolgte eine 5-minütige Einführung in das Konzept und den Ablauf des TBL. Die MC-Fragen und die Anwendungsübungen wurden als Präsentations-Folien gezeigt. Die Phasen des tRAT wie auch der Bearbeitung der Anwendungsübung im Team waren von Anfang an geprägt von lebhaften Diskussionen innerhalb der Teams. Auch die durch den Leiter moderierten Diskussionen zwischen den Teams zur Begründung bzw. „Verteidigung“ der vom Team gewählten Lösungsmöglichkeiten waren lebhaft, gleichzeitig aber auch immer respektvoll gegenüber den anderen Studierenden. Alle Fragen konnten zur vollen Zufriedenheit aller Teilnehmer geklärt werden, wobei nur in einem kleinen Teil der Fälle eine abschließende Klärung durch den Leiter erforderlich wurde, da die Gruppen in der gemeinsamen Diskussion bereits die kritischen Punkte meist geklärt hatten. Alle MC-Fragen des RAT wie auch der Anwendungsübungen konnten von jeweils mindestens einem Team gelöst werden. Aufgrund der Freiwilligkeit und des komplexen Stundenplans im dritten klinischen Semester nahmen nicht alle Teilnehmer an allen Einheiten teil. Im Durchschnitt waren 28 (entspr. ca. 80%, Maximum 35, Minimum 19 an einem Termin vor Weihnachten) Teilnehmer anwesend. Der Zeitaufwand für die Vorbereitung einer Einheit (Sichtung, Auswahl und Bereitstellung der geeigneten Vorbereitungsliteratur ca. 3-4 Stunden, Erstellung von drei MC-Fragen und einer Anwendungsübung ca. 4-5 Stunden) betrug im Durchschnitt ca. 8 Stunden.

Evaluation

An der Evaluation nahmen 26 Teilnehmer (13 weiblich, 13 männlich) teil. Das durchschnittliche Alter der Evaluierten betrug 24,6 Jahre (21 bis 29 Jahre), zum Zeitpunkt der Evaluation befanden sie sich durchschnittlich im 9. Fachsemester (7. bis 13. Fachsemester). Die Ergebnisse der schriftlichen Evaluation bezüglich des TBL-Ansatzes im Allgemeinen und des TBL-Neurologie-Kurses im Speziellen sind in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. Darüber hinaus wurden 24 Freitextkommentare abgegeben: 18 unter dem Punkt „Folgendes fand ich gut...“ und 6 unter dem Punkt „Folgendes fand ich weniger gut...“ (Zusammenfassung siehe Abbildung 3).

Korrelation mit Klausurergebnissen

Die Gruppe der TBL-Teilnehmer erreichte in der Abschlussklausur im Vergleich zur Gruppe der Nicht-TBL-Teilnehmer eine signifikant höhere Gesamtpunktzahl (33,7 vs. 32,5 Punkte, $p=0,016$). Im Fragenpool der Nicht-TBL-Themen

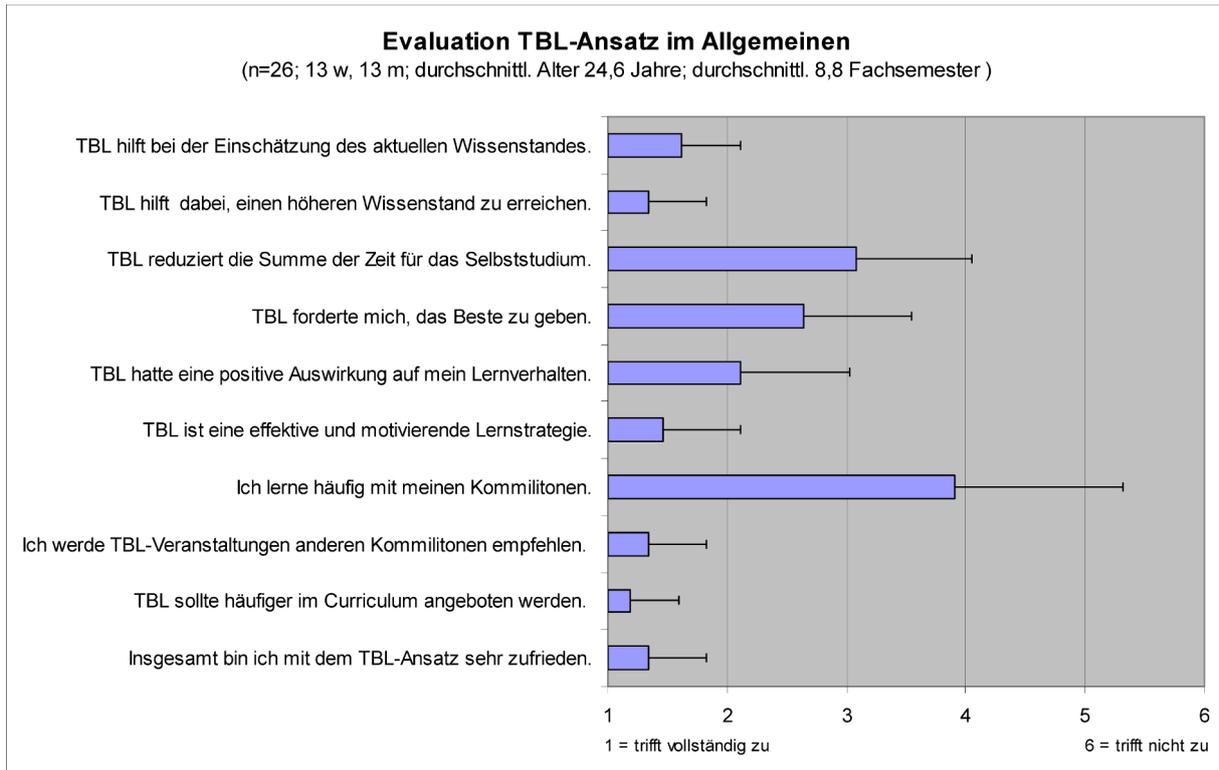


Abbildung 1

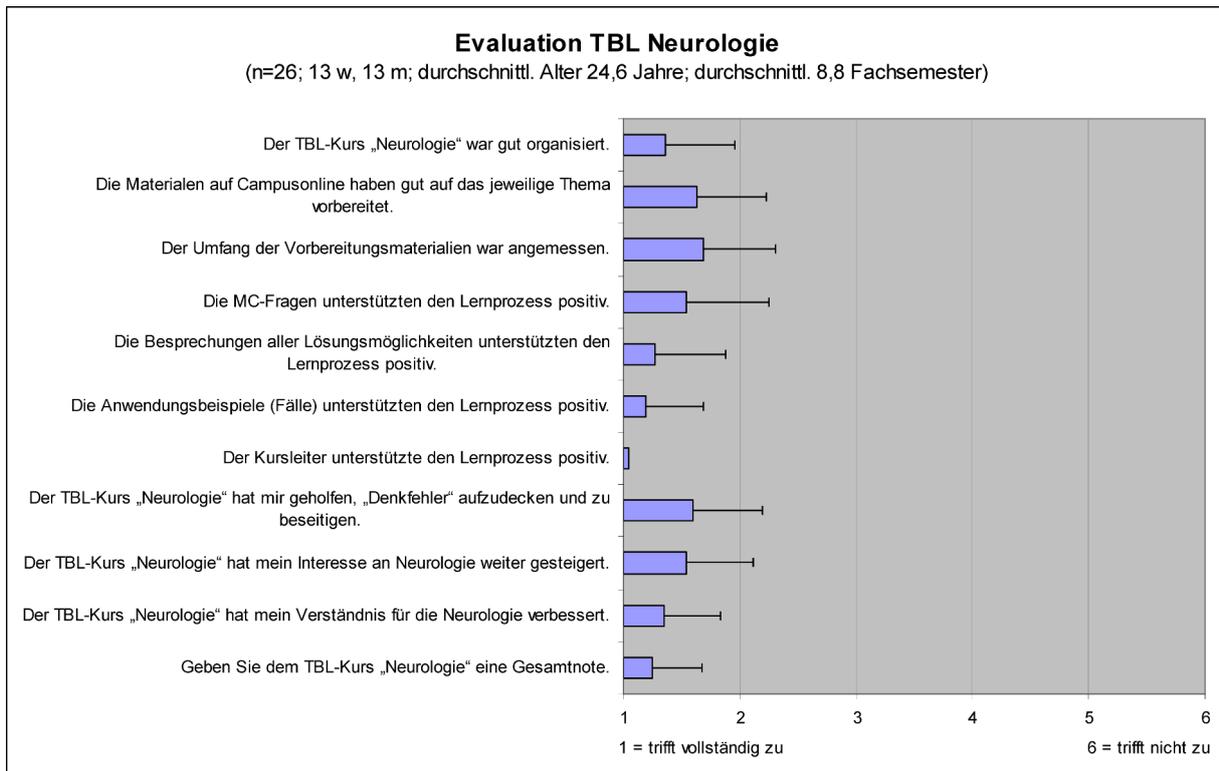


Abbildung 2

ergibt sich zwischen den zwei Teilnehmergruppen kein signifikanter Unterschied (20,7 vs. 20,3, $p=0,358$), während sich im Fragepool der TBL-Themen ein signifikant besseres Ergebnis für die TBL-Teilnehmer ergibt (13,0 vs. 12,2 Punkte, $p=0,006$). Zudem zeigt sich – im Unterschied zur Gruppe der Nicht-TBL-Teilnehmer (0,813 vs.

0,812 Punkte pro Frage, $p=0,827$) – bei den TBL-Teilnehmern ein signifikant besseres Abschneiden bei den TBL-Themen im Vergleich zu den Nicht-TBL-Themen (0,867 vs. 0,828 Punkte pro Frage, $p=0,045$) (siehe Tabelle 1).

Box 1: Auswahl an Freitextkommentaren bei der Abschluss-Evaluation

„Folgendes fand ich gut...“

- Gute Atmosphäre, "ohne Druck" lernen
- Nette, entspannte Lernatmosphäre; interaktives Konzept & nicht "Frontalunterricht"
- Die hohe Praxisbezogenheit der behandelten Fragen. Gute Ergänzung zum Vorlesungsstoff.
- Anspruchsvolle Fragen, gerne auch! TBL hat gefordert!
- Möglichkeit zum Diskutieren gegeben; Anwendung der Theorie! Super!
- Motivation des TBL-Leiters; Lernmaterialien; klinische/praktische Nähe!
- Ablauf in Gruppen; Fragen + Nachbesprechung auch von grundsätzlichen Dingen;
- Hat viel Spaß gemacht.
- Meiner Meinung nach sollten solche Angebote öfters zustande kommen. Ich fühle mich so viel besser vorbereitet auf meine berufliche Arbeit bzw. PJ.
- Sehr positiver Eindruck! Die Art der Umsetzung des Dozenten war sehr gut!!
- Motivierendes Engagement des Dozenten
- Gute Diskussion und Erläuterung!

„Folgendes fand ich weniger gut...“

- Fragen mit viel Text bitte wenn möglich vermeiden
- Zeitplanung; zu starke Fokussierung auf MC-Fragen

Abbildung 3: Auswahl an Freitextkommentaren bei der Abschluss-Evaluation

Tabelle 1: Ergebnisse der Abschlussklausur im Wintersemester 2011/12

	Gesamtpunkte (max. 40)	Punkte in Nicht-TBL-Themen (max. 25)	Punkte in TBL-Themen (max. 15)
Keine TBL-Teilnahme (n=132)	32,5 (+/- 3,8)	20,3 (+/- 2,5)	12,2 (+/- 1,8)
TBL-Teilnehmer (n=35)	33,7 (+/- 3,2)	20,7 (+/- 2,0)	13,0 (+/- 1,7)

* 1: p = 0,016; * 2: p = 0,358; * 3: p = 0,006; * 4: p = 0,827; * 5: p = 0,045
 n.s. = nicht-signifikanter Unterschied

Diskussion

Bei der Suche nach einer Lehrform, die den Studierenden das als komplex empfundene Fach Neurologie optimal vermitteln kann und dabei gleichzeitig einfach anwendbar und „Personal-sparend“ in der Durchführung ist, erscheint das TBL auf den ersten Blick als optimale Lösung. Aufgrund der bislang aus unklaren Gründen nicht erfolgten Verbreitung der Methode in der Medizinerbildung im deutschsprachigen Raum sollte diese Pilotstudie Daten zu Machbarkeit und Akzeptanz liefern.

Bezüglich der Machbarkeit ergaben sich für den TBL-Leiter zwei wesentliche Aufgaben: Die Vorbereitung und die Durchführung der einzelnen Veranstaltungen. Die Auswahl der Vorbereitungsliteratur wurde mit besonderer Sorgfalt getroffen: Sie sollte eine möglichst kurze, aber strukturierte Aufarbeitung des jeweiligen Themas ermög-

lichen. Neben dem empfohlenen Besuch der Hauptvorlesung konnte dazu auf die dazugehörigen und auf der Lernplattform hinterlegten Vorlesungsfolien aufgebaut werden. Erfreulicherweise sind im Fach Neurologie durch die Gesellschaft für Neurologie (DGN) viele Leitlinien und deren kompakte Zusammenfassung als „Pathways“ online frei zugänglich [<http://www.dgn.org/leitlinien.html>] und konnten somit als Vorbereitung eingesetzt werden. Durch das Hochladen der Materialien auf die zentrale Lernplattform gelang es, einen sicheren und zuverlässigen Weg zur Erreichung aller Teilnehmer zu etablieren. Ein zweiter Schwerpunkt der Vorbereitung war die Erstellung der Fragen und Anwendungsübungen. Hier erwies sich die Einschätzung des Schwierigkeitsniveaus der Fragen als kritisch: Die Findung des durch den Leiter als ideal befundenen Niveaus (MC-Fragen wurden im tRAT fast immer richtig gelöst, führten aber trotzdem zu kritischen Diskus-

sionen innerhalb und zwischen den Teams) gelang vollständig erst ab der dritten Einheit, was dann in der Abschlussevaluation auch zu einer positiven Einschätzung der MC-Fragen in Hinblick auf eine Unterstützung des Lernprozesses führte. Der relativ hohe Zeitaufwand für die Vorbereitung einer Einheit von ca. 8 Stunden erscheint auf den ersten Blick abschreckend. Dieser ist allerdings nur bei der Erst-Durchführung zu erwarten, da sowohl die Vorbereitungsliteratur wie auch alle (sich als brauchbar erwiesenen) Fragen und Fälle bei einer Wiederholung des Moduls wieder einsetzbar wären.

Die Durchführung der TBL-Einheiten gelang aus Sicht des Leiters problemlos und auch in den Evaluation durch die Teilnehmer wurde die Rolle des TBL-Leiters durchweg als positiv bewertet, obwohl dieser keine Vorerfahrung in gruppenbasierten Lernmethoden hatte. Dies deckt sich mit der Feststellung in [11], dass für TBL-Leiter das Fachwissen Voraussetzung ist, sie aber keine „Gruppen-Prozess-Experten“ sein müssen. Dennoch erwies sich aufgrund mangelnder Expertise vor Ort zusätzlich zum Selbststudium der TBL-Grundlagenliteratur [7] und der publizierten TBL-Anwendungen [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24] die Teilnahme an einem TBL-Workshop (geleitet von Herrn Prof. Wiener im Rahmen der GMA-Tagung 2011) als sehr hilfreich, da hier in einer Art Selbsttest wichtige Prinzipien des TBL erfahren werden konnten und die „Kunst“ der Diskussions-Moderation, welche in sonstigen Lehrformen nicht üblich ist, demonstriert wurde. Eine Ausbildung weiterer TBL-Leiter erscheint nach Durchführung der ersten TBL-Reihe nun lokal durch „Live-Demonstration“ mit Diskussionen bzw. Erfahrungsaustausch grundsätzlich durchführbar.

Im klinischen Abschnitt des Freiburger Curriculum wurden zum Zeitpunkt der Durchführung der Pilotstudie bis auf den Einsatz von problem-orientierten Lernens (POL) in zwei Fächern (Pharmakologie und Dermatologie) keine gruppenbasierten Lernformen angeboten. Für die Pilotstudie war es daher zunächst wichtig, durch eine gute Informationsstrategie eine ausreichende Rekrutierung von freiwilligen Teilnehmern für das TBL zu erreichen. Durch die Kombination von verschiedenen Informationswegen (persönliche Bekanntmachungen, Homepage sowie ausführlichere schriftliche Einladung per e-Mail) gelang es, ca. 20% der möglichen 167 Kandidaten zu gewinnen. Trotz der mangelnden Erfahrung mit TBL gab es - auch aufgrund der klaren Struktur des TBL - nach der Vermittlung der Prinzipien in der Einführung keine Probleme mit der Durchführung der einzelnen Schritte. Wie sich der Evaluation entnehmen lässt, lernen viele der TBL-Teilnehmer wenig mit ihren Kommilitonen. Umso überraschender waren die hohe Akzeptanz für den TBL-Ansatz bei den Teilnehmern sowie der Wunsch nach einem vermehrten Angebot von TBL-Veranstaltungen. Das unterstützt die prinzipiellen Forderungen nach mehr aktiven und team-basierten Lernstrategien, die insbesondere im Zusammenhang mit neueren Untersuchungen der sog. Millennials-Generation geäußert wurden [27].

Die Möglichkeit, Konzepte und Prinzipien anhand von Fragen und der anschließenden Diskussionen zu vermitteln, ist eine der Stärken des TBL und insbesondere im Fach Neurologie sehr wichtig. In den RAT wurde daher besonderer Wert auf die Vermittlung wichtiger Prinzipien gelegt (z.B. Zeitfaktor bei der Behandlung des akuten Schlaganfalls, Pathophysiologie der Hirndruckentstehung und klinische Folgen, usw.), die dann in der Anwendungsübung konkret angewandt werden konnten. Zudem gelang es in den Diskussionen, nicht verstandene Prinzipien oder Probleme zu entdecken und dann im Feedback konkret darauf einzugehen. So gelang es einem Teil der Teilnehmer, „Denkfehler“ aufzudecken und zu beseitigen (siehe Abbildung 2).

Hinweise für ein spezifisch verbessertes Verständnis der besprochenen Themen ergeben sich durch den Nachweis besserer Klausurergebnisse der am TBL teilnehmenden Studierenden in den TBL-assoziierten Fragen. Dies ist konsistent mit einem verbesserten Abschneiden von Prüflingen in TBL-vermittelten Inhalten bei Klausuren oder anderen Tests in der Literatur [12], [13], [14], [15], [16], [17]. Bemerkenswert an den Verbesserungen im vorliegenden Pilotprojekt ist die erreichte statistische Signifikanz, da sie im Sinne einer Intention-to-treat-Analyse bei einer durchschnittlichen Anwesenheitsquote von 80% auch die Analyse eines nicht unerheblichen Anteils nicht an den Modulen teilnehmenden Studierenden beinhaltet. Die Auswertungen bezüglich der Auswirkungen der TBL-Teilnahme auf die Ergebnisse der Klausur haben aber auch wichtige Limitationen: In der Gesamtgruppe der Klausurteilnehmer waren die TBL-Teilnehmer - letztlich auch durch die freiwillige TBL-Teilnahme nachgewiesen - hoch motivierte Studierende, die Interesse an einem gruppen-basierten Lernansatz hatten. Die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf eine Gruppe mit heterogener Motivation bezüglich der Teilnahme an einer gruppen-basierten Lernmethode wie auch der Neurologie an sich ist somit nicht gegeben. Eine andere Limitation entsteht durch Vergleich von Ergebnissen einer Gruppe mit einer strukturierten Intervention gegenüber einer Gruppe ohne Intervention (Performance-Bias). Abschwächend für diesen Effekt kann die Freiwilligkeit der Teilnahme mit einer Abwesenheitsquote von durchschnittlich 20% angeführt werden sowie die fehlende Kontrolle des Ausmaßes der Vorbereitungen. Zudem waren die Vorbereitungsmaterialien für alle Teilnehmer des Neurologiekurses frei zugänglich und wurden auch von durchschnittlich 30 bis 40 Nicht-TBL-Teilnehmern aufgerufen (Aufrufzahlen werden auf der Lernplattform registriert).

Da diese Pilotstudie nicht für einen Wirksamkeitsnachweis konzipiert war, sollte das Ausmaß des TBL-Effektes insbesondere auch auf komplexere Fertigkeiten wie z.B. Problemlösung im Vergleich zu anderen etablierten Lehrmethoden durch die Durchführung einer kontrollierten Studie geklärt werden.

Zuletzt soll noch ein wichtiger Punkt aus den Evaluationsergebnissen aufgegriffen werden: Die TBL-Teilnehmer gaben zu einer überwiegenden Mehrheit in der Abschlussevaluation an, dass das TBL ihr Interesse am Fach

Neurologie weiter gesteigert hätte. Angesichts des aufgrund des demographischen Wandels steigenden Bedarfs an Neurologen sowie eines zunehmenden Mangels an neurologischen Weiterbildungsassistenten kann TBL in der Neurologie auch ein kleiner Baustein gegen den drohenden Neurologen-Mangel sein [http://www.dgn.org/images/stories/PM_DGN_Kampagne_Nerven_behalten.pdf].

Schlussfolgerung

Zusammengefasst zeigt die hier beschriebene Pilotstudie eine gute Machbarkeit des TBL-Ansatzes im klinischen Fach Neurologie. Der initial relativ hohe, im Verlauf dann aber absehbar geringer werdende Vorbereitungsanfang wird durch die zu erwartende Wirksamkeit hinsichtlich eines verbesserten Verständnisses der Neurologie sowie einem höherem Interesse an dem Fach gerechtfertigt. Grundsätzlich zeigt sich ein der Vorlesung sehr ähnliches und damit sehr günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis. Die Akzeptanz in einem nicht in team-orientierten Methoden erfahrenen Studierenden-Kollektiv war sehr hoch, so dass bei entsprechender Vorbereitung eine Übertragbarkeit auch auf andere vorklinische und klinische Fächer problemlos erfolgen kann.

Die Wirksamkeit hinsichtlich messbarer verbesserter Ergebnisse in klinischem Denken bzw. Problemlösen sollte im Rahmen kontrolliert durchgeführter Studien überprüft werden. Aufgrund der guten Resonanz wird das TBL Neurologie in zunächst freiwilliger Form am Standort Freiburg fortgesetzt werden.

Danksagung

J.B. dankt dem 12er Rat der Universität Freiburg sowie der Universität Freiburg für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des „Projektwettbewerb: Innovatives Studium“ für Mittel aus dem Innovationsfonds.

Interessenkonflikt

Der Autor erklärt, dass er keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel hat.

Literatur

1. Flanagan E, Walsh C, Tubridy N. 'Neurophobia' - attitudes of medical students and doctors in Ireland to neurological teaching. *Eur J Neurol*. 2007;14(10):1109-1112. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2007.01911.x.
2. Schon F, Hart P, Fernandez C. Is clinical neurology really so difficult? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;72(5):557-559. DOI: 10.1136/jnnp.72.5.557.
3. Sanya EO, Ayodele OE, Olanrewaju TO. Interest in neurology during medical clerkship in three Nigerian medical schools. *BMC Med Educ*. 2010;10:36. DOI: 10.1186/1472-6920-10-36
4. Youssef FF. Neurophobia and its implications: evidence from a Caribbean medical school. *BMC Med Educ*. 2009;9:39. DOI: 10.1186/1472-6920-9-39
5. Zinchuk AV, Flanagan EP, Tubridy NJ, Miller WA, McCullough LD. Attitudes of US medical trainees towards neurology education: "Neurophobia" - a global issue. *BMC Med Educ*. 2010;10:49. DOI: 10.1186/1472-6920-10-49
6. Jozefowicz RF. Neurophobia: the fear of neurology among medical students. *Arch Neurol*. 1994;51(4):328-329. DOI: 10.1001/archneur.1994.00540160018003
7. Larry K, Michaelsen LK, Bauman Knight A, Dee Fink L. *Team-based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching*. Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC; 2004.
8. Vygotsky L. *Mind in Society: the Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1978.
9. Hrynchak P, Batty H. The educational theory basis of team-based learning. *Med Teach*. 2012. [Epub ahead of print] DOI:10.3109/0142159X.2012.687120
10. Bandura A. *Social learning theory*. New York: General Learning Press; 1977.
11. Parmelee D, Michaelsen LK, Cook S, Hudes PD. Team-based learning: A practical guide: AMEE Guide No. 65. *Med Teach*. 2012;34(5):e275-287. DOI:10.3109/0142159X.2012.651179
12. McInerney MJ. Team-based learning enhances long-term retention and critical thinking in an undergraduate microbial physiology course. *Microbiol Educ J*. 2003;4(1):3-12.
13. Levine RE, O'Boyle M, Haidet P, Lynn D, Stone MM, Wolf DV, Paniagua FA. Transforming a clinical clerkship through team learning. *Teach Learn Med*. 2004;16(3):270-275. DOI:10.1207/s15328015tlm1603_9
14. Dunaway GA. Adaption of team learning to an introductory graduate pharmacology course. *Teach Learn Med*. 2005;17(1):56-62. DOI: 10.1207/s15328015tlm1701_10
15. Koles P, Nelson S, Stolfi A, Parmelee D, DeStephen D. Active learning in a Year 2 pathology curriculum. *Med Educ*. 2005;39(10):1045-1055. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02248.x
16. Vasan NS, DeFouw D. Team learning in a medical gross anatomy course. *Med Educ*. 2005;39(5):524. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02146.x
17. Tan NC, Kandiah N, Chan YH, Umapathi T, Lee SH, Tan K. A controlled study of team-based learning for undergraduate clinical neurology education. *BMC Med Educ*. 2011;11:91. DOI: 10.1186/1472-6920-11-91
18. Kelly PA, Haidet P, Schneider V, Searle N, Seidel CL, Richards BF. A comparison of in-class learner engagement across lecture, problembased learning, and team learning using the STROBE classroom observation tool. *Teach Learn Med*. 2005;17(2):112-118. DOI: 10.1207/s15328015tlm1702_4
19. Haidet P, Fecile ML. Team-based learning: A promising strategy to foster active learning in cancer education. *J Canc Educ*. 2006;21(3):125-128. DOI: 10.1207/s15430154jce2103_6
20. Hunt DP, Haidet P, Coverdale JH, Richards BF. The effects of using team learning in an evidence-based medicine course for medical students. *Teach Learn Med*. 2003;15(2):131-139. DOI: 10.1207/S15328015TLM1502_11
21. O'Malley KJ, Moran BJ, Haidet P, Schneider V, Morgan RO, Kelly PA, Seidel CL, Richards B. Validation of an observation instrument for measuring student engagement in health professions settings. *Eval Health Prof*. 2003;26(1):86-103. DOI: 10.1177/0163278702250093

22. Thompson B, Schneider VF, Haidet P, Levine RE, McMahon KK, Perkowski LC, Richards BF. Team-based learning at ten medical schools: Two years later. *Med Educ.* 2007;41(3):250-257. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2006.02684.x
23. Michaelsen LK, Parmelee D, McMahon KK, Levine RE. *Team-Based Learning for Health Professions Education: A Guide to Using Small Groups for Improving Learning.* Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC; 2007.
24. Wiener H, Plass H, Marz R. Team-based learning in intensive course format for first-year medical students. *Croat Med J.* 2009;50(1):69-76. DOI: 10.3325/cmj.2009.50.69
25. Haidet P, Levine RE, Parmelee D, Crow S, Kennedy F, Kelly PA, Perkowski L, Michaelsen L, Richards BF. Perspective: Guidelines for reporting team-based learning activities in the medical and health sciences education literature. *Acad Med.* 2012;87(3):292-299. DOI: 10.1097/ACM.0b013e318244759e
26. Hammer O, Harper DA, Ryan PD. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontol Electron.* 2001;4(1):9. Zugänglich unter/available from: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
27. Mohr NM, Moreno-Walton L, Mills AM, Brunett PH, Promes SB; Society for Academic Emergency Medicine Aging and Generational Issues in Academic Emergency Medicine Task Force. Generational influences in academic emergency medicine: teaching and learning, mentoring, and technology (part I). *Acad Emerg Med.* 2011;18(2):190-199. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2010.00985.x

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Jochen Brich
Neurologische Universitätsklinik Freiburg, Breisacher
Straße 64, 79106 Freiburg, Deutschland
jochen.brich@uniklinik-freiburg.de

Bitte zitieren als

Brich J. Machbarkeit, Akzeptanz und Auswirkungen von Team-based Learning im Fach Neurologie: eine Pilotstudie. GMS Z Med Ausbild. 2013;30(2):Doc20.
DOI: 10.3205/zma000863, URN: urn:nbn:de:0183-zma0008633

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2013-30/zma000863.shtml>

Eingereicht: 26.09.2012

Überarbeitet: 10.01.2013

Angenommen: 07.02.2013

Veröffentlicht: 15.05.2013

Copyright

©2013 Brich. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.

Feasibility, acceptance and impact of Team-based Learning in Neurology: a pilot study

Abstract

Background/Goal: Neurology is rated as one of the most difficult specialties by medical students, as well as by medical practitioners in other areas. Team-based learning (TBL) as a method of active and group-based learning seems to be a suitable method to achieve greater learning success and a better understanding of neurology.

Methods: The TBL neurology course was designed as a supplemental program within the regular neurology course for third-year medical students. This supplemental course consisted of six 90-minute units as a pilot study during the 2011-12 winter semester and was evaluated in terms of time and effort. The acceptance of the TBL concept in general, as well as of the TBL neurology course in particular, was assessed using written evaluations. The results of the final exam were analyzed with regard to participation in TBL and the content imparted therein.

Results: The preparation time was approximately 8 hours per unit. The implementation was without difficulty. The high rate of regular attendance and the consistently very positive evaluation results indicated a high acceptance of the TBL concept in general, as well as of the TBL neurology course in particular. TBL participants displayed better results on the final exam in topics also covered in the TBL units.

Conclusion: The resulting achievement of a subjectively better understanding and a simultaneously higher level of interest in neurology justified the one-time, relatively intense preparation effort for TBL. The high acceptance among students inexperienced in teamwork suggests an unproblematic transfer to other preclinical or clinical courses. The impact on measurably improved results in clinical reasoning and problem-solving skills should be further investigated in the context of controlled studies.

Keywords: undergraduate education, team-based learning, neurology

Jochen Brich¹

1 Neurologische
Universitätsklinik Freiburg,
Freiburg, Deutschland

Introduction

Neurology is rated as one of the most difficult clinical fields not only by medical students, but also by physicians specialized in other areas, which leads to a high degree of subjective uncertainty in terms of neurological issues [1], [2], [3], [4], [5]. The significant reasons behind this phenomenon, for which Jozefowicz coined the term “neurophobia” [6] in 1994, were identified in surveys as being the absence of prior knowledge concerning neuroanatomy and the generally poor quality of teaching neurological content, with no distinction being made concerning specific teaching methods [2], [4].

Team-based learning (TBL) is a carefully structured teaching and learning process that was developed primarily for business schools by Dr. Larry K. Michaelsen in the 1970's at the University of Oklahoma [7]. Briefly summarized, TBL is an active instructional and learning strategy in permanent small groups (= teams) which, as

a learner-centered method, is chiefly based on the theory of constructivism [8], [9] and social learning [10]. It is organized into three phases according to a fixed sequence:

1. Individual preparation outside of class;
2. In-class testing of the individual's readiness (individual readiness assurance test [iRAT]) and the team's readiness (team readiness assurance test [tRAT]);
3. In-class application exercises paired with group decision-making [11].

The major points are the assignment of responsibility in phase 1 to the student for the initial exposure to the content and the presence of only one instructor during phases 2 and 3 who is well-versed in the course content, but need not be an expert in group work. Through group work and immediate instructor feedback, the participants are able to acquire an understanding of the concepts and to deepen this understanding through the application-oriented assignments [11].

In recent years, there have been reports in many publications on the positive effects of TBL in respect to learning success [12], [13], [14], [15], [16], [17], increased motivation and readiness on the part of students [18], [19], improved problem-solving skills [18], [20], and better communication processes and team-based skills [21], [22].

Since only one instructor is required to lead a total of up to 120 students [23], there is a very advantageous cost-benefit ratio, which has contributed to the prevalence of TBL not only at North American medical schools, but also at other international medical schools. In contrast, up until now there has been only one published report originating from the German-speaking countries dealing with two TBL modules in the field of biochemistry/pharmacology at the Medical University of Vienna [24].

The aim of this pilot project was the implementation of TBL in the subject of neurology for promotion of active learning processes to improve learning success and understanding of neurological diseases. In particular, the feasibility from the instructor's perspective and the acceptance by the students who experienced the TBL approach for the first time was to be investigated. Furthermore, a second step is intended to focus on analyzing possible effects on an increase in exam-relevant knowledge.

Methods

Team-based Learning

The description of the TBL method is done based on the proposed guidelines by Haidet et al. [25] for describing TBL activities.

General Context: The TBL neurology course was offered as a series of voluntary sessions consisting of six units within the scope of the regular neurology block practicum at the Neurologische Universitätsklinik Freiburg that usually takes place during the students' third semester of clinical study. The 90-minute units took place on a weekly basis during the second half of the 2011-12 winter semester in the evenings (5:15 – 6:45 pm) in a seminar room at the neurology clinic. The students were personally informed about TBL during lectures and seminars, through the homepage of the university's neurology clinic, and by email via the university's learning platform, "Campusonline", and were requested to sign up by email. The lecture topics and their corresponding learning objectives were selected as the topics for the individual units: headache, stroke, infections of the nervous system, polyneuropathies, critical care neurology, and basal ganglia diseases.

Team Formation: The instructor formed the teams through a randomly even distribution of both sexes into five groups (corresponding to 7 participants per group). The distribution process was not made transparent to the participants; only the permanent assignment for all units without the possibility of switching was pointed out.

Phase 1: Individual Preparation: For all units – in addition to attending the lecture – the particular lecture slides (20-30 PowerPoint slides on average) along with selected guidelines of the Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN/German Neurological Society) were recommended as preparation. In some cases overviews from the Deutsche Ärzteblatt (total of 3-4 pages on average) were employed. All participants were made aware of the individual preparatory materials by email 3-5 days prior to each unit. The materials were accessible to all participants in the neurology course on the university's electronic learning platform, Campusonline. The importance of preparation for the success of TBL was pointed out to the participants during the introduction and in each email.

Phase 2: Individual and Team Readiness Testing (iRAT and tRAT) / Immediate Feedback: All TBL units began with a paper-based, five-minute iRAT which consisted of three multiple-choice questions on clinical presentations, diagnostics, and therapy. The same questions were then each discussed for five minutes in the teams, which were then responsible for coming up with an answer and appointing a team spokesperson (tRAT). At the signal, the teams simultaneously held up their responses on colored sheets of printed paper. A discussion among the spokespersons moderated by instructor about the different team responses then followed during which the elimination of the other possible answers needed to be actively justified. The instructor gave immediate oral feedback during and after the discussion and ended the on average 10-minute process as needed with a short summary of the basic underlying concept.

Phase 3: Application Exercises: Process of Problem Solving / The "four S's": The application exercises were each comprised of a clinical case closely based on real ones routinely seen in practice ("significant problem") with one to two related multiple-choice questions. The questions pertained to appropriate decisions regarding diagnostic and therapeutic steps and were based on the key points imparted during the RAT. One application exercise per unit was given directly to all of the teams to be worked on and discussed for ten minutes ("same problem"). Afterward, just as during the tRAT, all teams shared their group-based responses at the same time when given the signal ("specific choice" and "simultaneous reporting"). The selected and eliminated answers were discussed by the teams. Again, the instructor provided immediate oral feedback after closing the discussion and concluded the on average 10-15 minute-long process as appropriate with a brief summary of the basic underlying concept.

Incentives / Peer Evaluation by Participants: Since this involved voluntary participation in an instructional course, no grading or peer evaluations by the participants took place. The motivation for attending came from pointing out the improvements on multiple levels as described in the literature (see Introduction).

Evaluation

At the conclusion of the last TBL unit, all participants present were asked to fill out a written evaluation on the TBL approach in general and the TBL neurology course in particular using a Lickert scale (from 1 = strongly agree to 6 = strongly disagree). In addition, an overall assessment of the TBL neurology course in the form of a grade was requested. On the backside of the evaluation there was the option to respond to open-ended statements ("I found the following to be good..." and "I found the following to be less satisfactory..."). The evaluation survey used was based on Wiener et al. [24].

Neurology Exam

The final exam for the block practicum consisted of 40 multiple-choice questions which reflected a mix of reproduction and transfer questions, as well as case-based problem solving. 15 questions referred to the topics addressed in the TBL units and were developed after conduction of the TBL sessions and not by the TBL instructor. The remaining 25 questions referred to complementary topics, such as multiple sclerosis, dementia, vertigo, muscle diseases, epilepsy, neuro-oncology and the clinical neurological examination. All questions were internally reviewed and revised twice by the instructors of the main lectures and the lecturers from the neurological clinic. Alongside the 35 students attending the TBL neurology course, another 132 students participated in the block practicum.

Statistical Analysis

All evaluation and examination data were analyzed using Microsoft Excel and the statistics software PAST, which is available online free of charge [26]. The average values and standard deviations are given descriptively. The Mann-Whitney U test was applied to determine differences in the exam results between the two groups.

Results

Realization / Procedure

35 students of the 167 participants in the neurology block practicum registered by email for the TBL neurology course (21 female, 14 male; ages 21-29 years). None of these students had taken any TBL-based course prior to this. During the first session, a five minute-long introduction to the concept and process of TBL took place. The multiple-choice questions and the applied exercises were presented on slides. The tRAT phases and the handling of applied assignments in groups were shaped from the start by lively discussions within the teams. The instructor-moderated discussions among the teams about the reasons and justifications for the answers chosen and those not chosen were also lively and at the same time

respectful in relation to the other students. All questions could be answered to the satisfaction of all the participants, whereby only in a few instances was final clarification by the instructor necessary, since the teams had usually dealt with the critical points during the joint discussion. All multiple-choice questions for the RAT, as well as the applied exercises, were each solved correctly by at least one team. Due to the voluntary nature and the heavy schedules in the third semester of clinical study, not all participants attended all sessions. On average, 28 students were present (corresponding to approximately 80%, maximum 35, minimum 19 at a session before Christmas). The time required to prepare a unit added up to an average of 8 hours (review, selection and provision of suitable preparatory readings from the literature: 3-4 hours; drafting three multiple-choice questions and one application exercise: 4-5 hours).

Evaluation

26 participants (13 female, 13 male) took part in the evaluation. The average age of those evaluating was 24.6 years (21 to 29 years of age); at the time of the evaluation the participants were on average beginning their ninth semester of specialized study (7th to 13th semester). The results of the written evaluation regarding the TBL approach in general and the TBL neurology course in particular are presented in Figures 1 and 2. In addition, 24 open-ended responses were submitted: 18 completing the statement "I found the following to be good..." and 6 responding to "I found the following to be less satisfactory...." (For a summary, see Figure 3).

Correlation with Exam Performance

The group of TBL participants achieved a significantly higher overall point total (33.7 vs. 32.5 points; $p=0.016$) in comparison to the group which did not participate in the voluntary TBL course. For the pool of questions on the non-TBL topics, there is no significant difference between the two groups (20.7 vs. 20.3; $p=0.358$), while for the question pool dealing with the TBL topics, a significantly better result can be seen for the TBL participants (13.0 vs. 12.2 points; $p=0.006$). Additionally, in contrast to the group of non-TBL participants (0.813 vs. 0.812 points per question; $p=0.827$), a significantly better test performance concerning TBL topics was displayed by the TBL participants compared to non-TBL topics (0.867 vs. 0.828 points per question; $p=0.045$) (see Table 1).

Discussion

In the search for a teaching method that can optimally impart to students the subject of neurology, which is already perceived to be complex, and at the same time be simply realized without requiring extra personnel, TBL appeared at first glance to be the ideal solution. Due to the unclear reasons for the current near absence of this

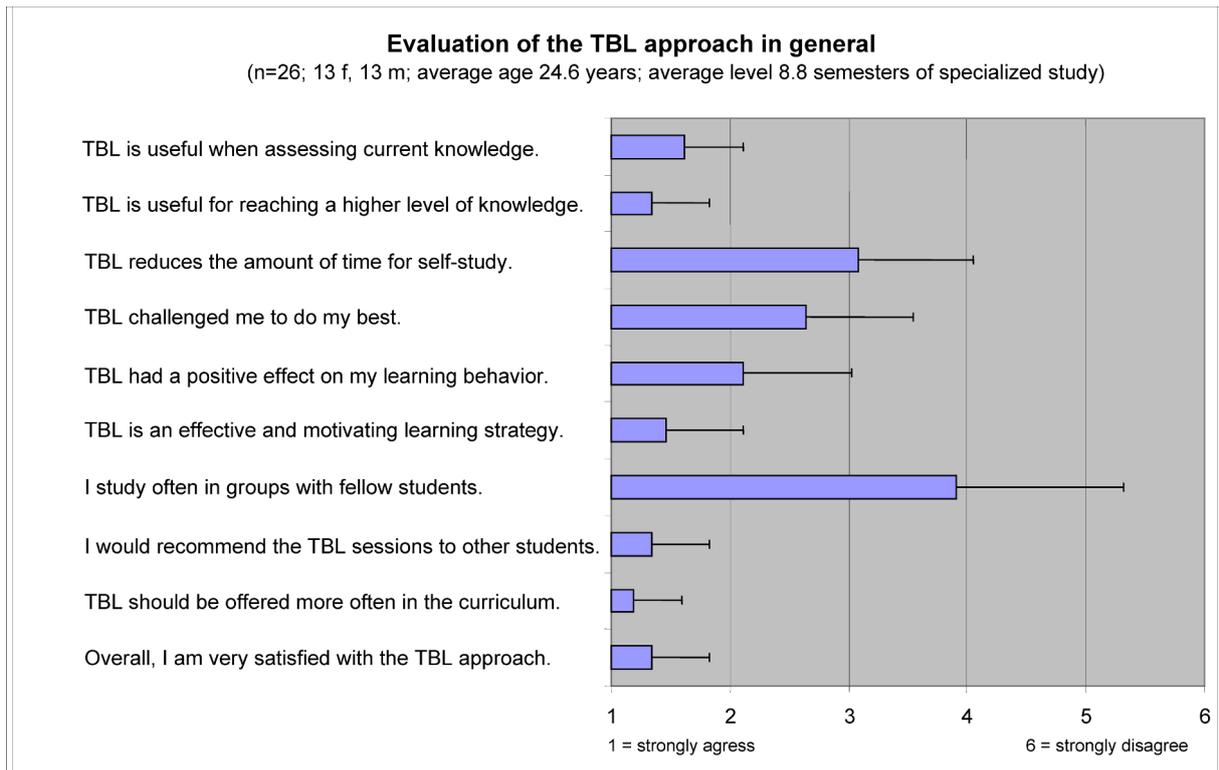


Figure 1

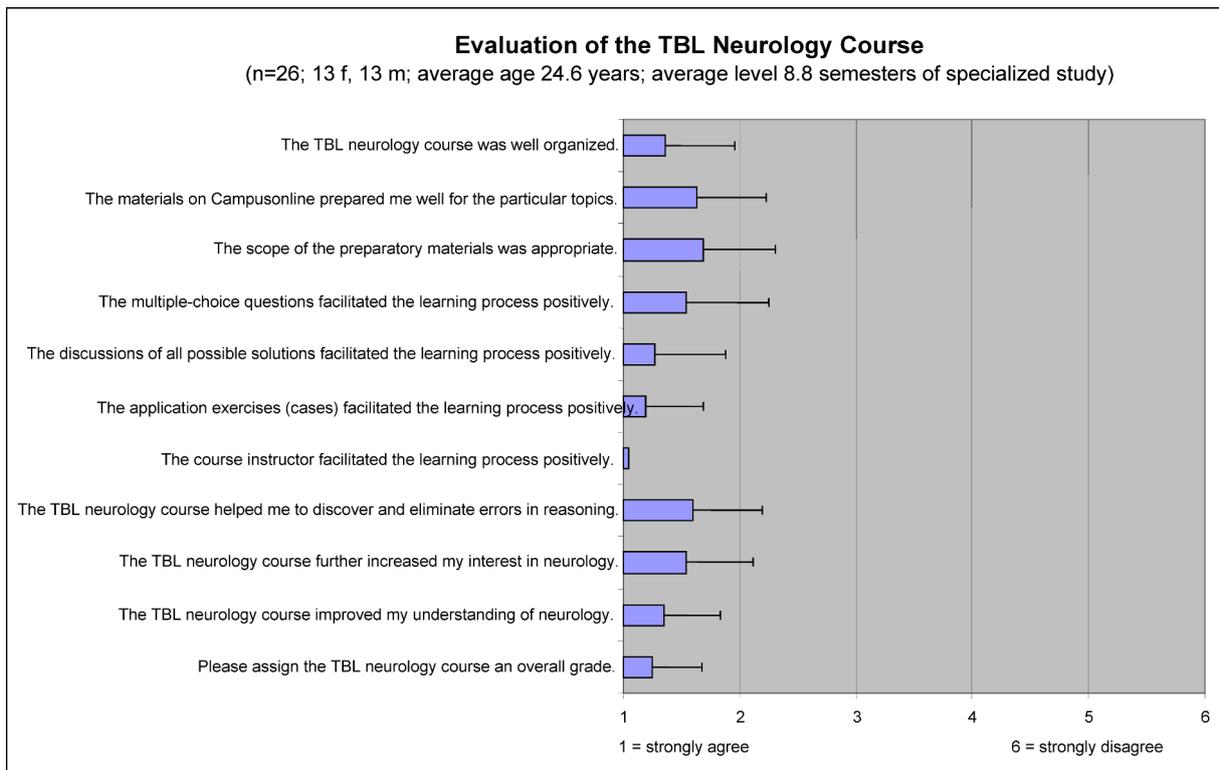


Figure 2

method in medical education in German-speaking regions, this pilot study was intended to supply data on the feasibility and acceptance of the method. In regard to feasibility, two essential tasks resulted for the TBL instructor: preparation and conduction of the individual sessions. The selection of the preparatory read-

ings was made with particular care: these were supposed to be as short as possible, while still allowing for structured processing of the particular topics. Along with the recommended attendance of the main lecture, the slides presented during the lectures could be reviewed on the learning platform. Fortunately, the Gesellschaft für

Box 1: Selection of open-ended responses from the final evaluation**“I found the following to be good...”**

- Good atmosphere, learning “without pressure”.
- Pleasant, relaxed learning atmosphere; interactive concept & not “teacher-centered teaching”.
- The high degree of practical relevance regarding the questions addressed. Good supplement to the lecture material.
- Demanding questions, happy about that! TBL challenged me!
- Possibility existed for discussion; application of theory! Super!
- Motivation of the TBL instructor; learning materials; clinical/practical relevance!
- Group activity; questions + subsequent discussion, even of basic things.
- It was a lot of fun.
- In my opinion these kinds of courses should take place more often. I feel so much better prepared for my professional work and final year of medical school.
- Very positive impression! How the instructor implemented it all was very good!!
- Motivating commitment on the part of the instructor.
- Good discussions and explanations!

“I found the following to be less satisfactory...”

- If possible, please avoid questions with lots of text.
- Time management; too strong a focus on multiple-choice questions.

Figure 3: Selection of open-ended responses from the final evaluation**Table 1: Results of the final exam during the 2011-12 winter semester**

	Overall points (max. 40)	Points on non-TBL topics (max. 25)		Points on TBL topics (max. 15)
Non-participants in TBL (n=132)	32.5 (+/- 3.8)	20.3 (+/- 2.5)	n.s. ⁴	12.2 (+/- 1.8)
TBL participants (n=35)	33.7 (+/- 3.2)	20.7 (+/- 2.0)	* ⁵	13.0 (+/- 1.7)

* 1: p = 0.016; * 2: p = 0.358; * 3: p = 0.006; * 4: p = 0.827; * 5: p = 0.045

Neurologie (DGN/German Neurological Society) has made many guidelines and their brief summaries available as pathways online [<http://www.dgn.org/leitlinien.html>], and these could also be used as part of the preparation. By uploading the material to the central learning platform, it was possible to establish a secure and reliable way of reaching all participants. A second main focus for the preparation was the drafting of questions and application exercises. Here, the estimation of a question's degree of difficulty proved to be critical: multiple-choice questions were almost always correctly solved during tRAT; however despite this, led to critical discussions within and between the teams. Finding the ideal level as perceived by the instructor first occurred in full starting with the third unit, which also resulted in a positive assessment of the multiple-choice questions in connection with facilitation of the learning process on the final evaluation. The relatively long period of time, about eight hours, for preparing a

unit appears at first to be a deterrent. However, this is only the case for the very first holding of a session, since not only the preparatory readings, but also all of the questions and cases that prove to be meaningful can be used again, should the module be repeated.

The realization of the TBL units was without complication from the perspective of the instructor, and in the student evaluations the role of the instructor was rated positively without exception, even though the instructor had no prior experience with group-based teaching methods. This corresponds to the conclusion in [11] that subject knowledge is required of TBL instructors, whereas expertise in group processes is not necessarily. Despite this, in addition to autodidactic study of basic TBL literature [7] and the published TBL applications [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], attendance of a TBL workshop (held by Prof. Wiener at the 2011 GMA conference) proved to be very helpful due to the

lack of expertise on-site and made it possible to experience important TBL principles as a kind of self-test. Moreover, the art of moderating discussions, which is not usually a component of other teaching methods, was demonstrated. Training other TBL instructors on-site through live demonstrations with discussions and sharing appears thoroughly feasible now following the first TBL series.

At the time this pilot study was conducted, no group-based learning methods were offered as part of the Freiburg curriculum covering clinical study, except for the use of problem-oriented learning (POL) in two subjects (pharmacology and dermatology). Achieving sufficient recruitment of volunteers for TBL by following a good information strategy was therefore initially important for the pilot study. Through the combination of different communication channels (personal announcements, website, and detailed invitations via email), it was possible to acquire approximately 20% of the possible 167 candidates. Despite the lack of experience with TBL, there were no problems with implementing the individual steps after explaining the principles during the introduction – a result also of the clear structure of TBL. As can be seen in the evaluations, many of the TBL participants spend little time learning with their fellow students. This makes the high acceptance of the TBL approach among the participants and their desire for more TBL courses that much more surprising. This supports the basic demands for more active and team-based learning strategies which have been expressed specifically in connection with recent studies of the so-called Millennial Generation [27]. The possibility to impart concepts and principles through the use of questions and subsequent discussions is one of the strengths of TBL and very important especially for the subject of neurology. During the RAT, special value was placed on the communication of important principles (e.g. time factor in treating acute stroke, pathophysiology of intracranial pressure and clinical consequences, etc.), which then could be concretely applied in the application exercises. In addition, during the discussions it was possible to discover any problems or concepts that were not understood and to then address these as part of the feedback. As a result, a percentage of the participants were able to recognize and eliminate errors in reasoning (see Figure 2).

Indication of specifically improved understanding of the topics handled is seen in the better exam performance of the TBL participants on the TBL-related questions. This is consistent with the enhanced performance on TBL-taught content by test-takers described in the literature [12], [13], [14], [15], [16], [17]. What is remarkable about the improvements seen in this pilot project is the level of statistical significance, for within the meaning of an intention-to-treat analysis with an average attendance rate of 80%, it also includes the analysis of a not insubstantial percentage of students not participating in the modules. However, the analysis of the effects of TBL participation on the exam results also has critical limitations: among all students taking the exam, the TBL participants were

highly motivated students – ultimately demonstrated by their voluntary participation in TBL – with an interest in a group-based learning method. The transferability of these results to a group with varying motivational levels regarding participation in a group-based teaching method or to the subject of neurology itself is thus not taken as a given. Another limitation comes into existence through comparison of the results of one group with structured intervention to another without intervention (performance bias). Voluntary participation with an average absence rate of 20% and the lack of checks on the extent of preparation can be cited as mitigating this effect. In addition, the preparatory materials were freely accessible to all the participants in the neurology course and were downloaded by an average of 30 to 40 non-TBL participants. (Numbers of downloads are registered on the learning platform).

Since this pilot study was not designed to be a demonstration of effectiveness, the extent of the TBL effect, in particular on complex skills such as problem solving, in comparison to other established teaching methods should be analyzed by a controlled study.

Finally, an important point arising from the evaluation results should be addressed: a predominant majority of the TBL participants stated on the final evaluation that TBL had further increased their interest in the subject of neurology. Considering the increasing need for neurologists as a result of demographic change and the growing shortage of continuing education instructors in neurology, TBL can also be viewed as a small building block in the effort to combat the threatened lack of neurologists [http://www.dgn.org/images/stories/PM_DGN_Kampagne_Nerven_behalten.pdf].

Conclusion

In summary, the pilot study described here shows a good degree of feasibility for the TBL approach in the clinical subject neurology. The relatively intense amount of preparation at first, which then tapers off, is justified by the expected effectiveness concerning an improved understanding of neurology and the resulting higher level of interest in the subject. In general, there is a very advantageous cost-benefit ratio similar to that of a lecture. The acceptance on the part of a group of students without experience in team-oriented methods was very high, so that in the case of appropriate preparation, transferability to other pre-clinical and clinical subjects can be made without difficulty.

The effectiveness in regard to measurably better results in clinical reasoning and problem solving should be analyzed within the context of controlled studies. Due to the positive resonance, the TBL neurology course will continue for now on a voluntary basis in Freiburg.

Acknowledgement

J.B. wishes to thank the *12er Rat* (Council of 12) of the University of Freiburg and the University of Freiburg for support from the innovation fund within the scope of the innovative studies competition, Projektwettbewerb: *Innovatives Studium*.

Competing interests

The author declare that he has no competing interests.

References

- Flanagan E, Walsh C, Tubridy N. 'Neurophobia' - attitudes of medical students and doctors in Ireland to neurological teaching. *Eur J Neurol*. 2007;14(10):1109-1112. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2007.01911.x.
- Schon F, Hart P, Fernandez C. Is clinical neurology really so difficult? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;72(5):557-559. DOI: 10.1136/jnnp.72.5.557.
- Sanya EO, Ayodele OE, Olanrewaju TO. Interest in neurology during medical clerkship in three Nigerian medical schools. *BMC Med Educ*. 2010;10:36. DOI: 10.1186/1472-6920-10-36
- Youssef FF. Neurophobia and its implications: evidence from a Caribbean medical school. *BMC Med Educ*. 2009;9:39. DOI: 10.1186/1472-6920-9-39
- Zinchuk AV, Flanagan EP, Tubridy NJ, Miller WA, McCullough LD. Attitudes of US medical trainees towards neurology education: "Neurophobia" - a global issue. *BMC Med Educ*. 2010;10:49. DOI: 10.1186/1472-6920-10-49
- Jozefowicz RF. Neurophobia: the fear of neurology among medical students. *Arch Neurol*. 1994;51(4):328-329. DOI: 10.1001/archneur.1994.00540160018003
- Larry K, Michaelsen LK, Bauman Knight A, Dee Fink L. *Team-based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching*. Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC; 2004.
- Vygotsky L. *Mind in Society: the Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1978.
- Hrynchak P, Batty H. The educational theory basis of team-based learning. *Med Teach*. 2012. [Epub ahead of print] DOI:10.3109/0142159X.2012.687120
- Bandura A. *Social learning theory*. New York: General Learning Press; 1977.
- Parmelee D, Michaelsen LK, Cook S, Hudes PD. Team-based learning: A practical guide: AMEE Guide No. 65. *Med Teach*. 2012;34(5):e275-287. DOI:10.3109/0142159X.2012.651179
- McInerney MJ. Team-based learning enhances long-term retention and critical thinking in an undergraduate microbial physiology course. *Microbiol Educ J*. 2003;4(1):3-12.
- Levine RE, O'Boyle M, Haidet P, Lynn D, Stone MM, Wolf DV, Paniagua FA. Transforming a clinical clerkship through team learning. *Teach Learn Med*. 2004;16(3):270-275. DOI:10.1207/s15328015t1m1603_9
- Dunaway GA. Adaption of team learning to an introductory graduate pharmacology course. *Teach Learn Med*. 2005;17(1):56-62. DOI: 10.1207/s15328015t1m1701_10
- Koles P, Nelson S, Stolfi A, Parmelee D, DeStephen D. Active learning in a Year 2 pathology curriculum. *Med Educ*. 2005;39(10):1045-1055. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02248.x
- Vasan NS, DeFouw D. Team learning in a medical gross anatomy course. *Med Educ*. 2005;39(5):524. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02146.x
- Tan NC, Kandiah N, Chan YH, Umapathi T, Lee SH, Tan K. A controlled study of team-based learning for undergraduate clinical neurology education. *BMC Med Educ*. 2011;11:91. DOI: 10.1186/1472-6920-11-91
- Kelly PA, Haidet P, Schneider V, Searle N, Seidel CL, Richards BF. A comparison of in-class learner engagement across lecture, problembased learning, and team learning using the STROBE classroom observation tool. *Teach Learn Med*. 2005;17(2):112-118. DOI: 10.1207/s15328015t1m1702_4
- Haidet P, Fecile ML. Team-based learning: A promising strategy to foster active learning in cancer education. *J Canc Educ*. 2006;21(3):125-128. DOI: 10.1207/s15430154jce2103_6
- Hunt DP, Haidet P, Coverdale JH, Richards BF. The effects of using team learning in an evidence-based medicine course for medical students. *Teach Learn Med*. 2003;15(2):131-139. DOI: 10.1207/S15328015TLM1502_11
- O'Malley KJ, Moran BJ, Haidet P, Schneider V, Morgan RO, Kelly PA, Seidel CL, Richards B. Validation of an observation instrument for measuring student engagement in health professions settings. *Eval Health Prof*. 2003;26(1):86-103. DOI: 10.1177/0163278702250093
- Thompson B, Schneider VF, Haidet P, Levine RE, McMahon KK, Perkowski LC, Richards BF. Team-based learning at ten medical schools: Two years later. *Med Educ*. 2007;41(3):250-257. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2006.02684.x
- Michaelsen LK, Parmelee D, McMahon KK, Levine RE. *Team-Based Learning for Health Professions Education: A Guide to Using Small Groups for Improving Learning*. Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC; 2007.
- Wiener H, Plass H, Marz R. Team-based learning in intensive course format for first-year medical students. *Croat Med J*. 2009;50(1):69-76. DOI: 10.3325/cmj.2009.50.69
- Haidet P, Levine RE, Parmelee D, Crow S, Kennedy F, Kelly PA, Perkowski L, Michaelsen L, Richards BF. Perspective: Guidelines for reporting team-based learning activities in the medical and health sciences education literature. *Acad Med*. 2012;87(3):292-299. DOI: 10.1097/ACM.0b013e318244759e
- Hammer O, Harper DA, Ryan PD. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontol Electron*. 2001;4(1):9. Zugänglich unter/available from: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Mohr NM, Moreno-Walton L, Mills AM, Brunett PH, Promes SB; Society for Academic Emergency Medicine Aging and Generational Issues in Academic Emergency Medicine Task Force. Generational influences in academic emergency medicine: teaching and learning, mentoring, and technology (part I). *Acad Emerg Med*. 2011;18(2):190-199. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2010.00985.x.

Corresponding author:

Dr. med. Jochen Brich
Neurologische Universitätsklinik Freiburg, Breisacher
Straße 64, 79106 Freiburg, Deutschland
jochen.brich@uniklinik-freiburg.de

Please cite as

Brich J. Machbarkeit, Akzeptanz und Auswirkungen von Team-based Learning im Fach Neurologie: eine Pilotstudie. *GMS Z Med Ausbild.* 2013;30(2):Doc20.
DOI: 10.3205/zma000863, URN: urn:nbn:de:0183-zma0008633

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2013-30/zma000863.shtml>

Received: 2012-09-26

Revised: 2013-01-10

Accepted: 2013-02-07

Published: 2013-05-15

Copyright

©2013 Brich. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.en>). You are free: to Share — to copy, distribute and transmit the work, provided the original author and source are credited.