

# Der Lerntyp macht den Unterschied – Zusammenhang von Kolbs Lerntypen mit psychischen Befunden von Medizinstudierenden im vorklinischen Studienabschnitt am Hochschulstandort Erlangen

## Zusammenfassung

Theorien über Lernstile und Lerntypen sind seit fast 40 Jahren fester Bestandteil lehrdidaktischer Diskussionen. Die Lerntypologie nach Kolb unterteilt Lernende in vier Gruppen (Divergierer, Assimilierer, Konvergierer und Akkomodierer), die sich sowohl hinsichtlich ihres Lernverhaltens als auch ihrer Persönlichkeit und ihrer Präferenzen voneinander unterscheiden. Wir untersuchten den Zusammenhang der vorliegenden Lerntypen mit dem Kohärenzerleben und Burnout-Symptomen bei Humanmedizinstudierenden in der Vorklinik (1.-4. Semester) an der Friedrich-Alexander Universität Erlangen. Insgesamt 530 Studierende wurden von uns im Wintersemester 2012/13 mit standardisierten Selbstbeurteilungsfragebögen hierzu befragt. Im Ergebnis zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Lernstil und der Ausprägung von Kohärenzgefühl, sowie kognitiven und emotionalen Burnout Symptomen. Die Lerntypen der Studierenden unterschieden sich dabei signifikant in denselben Parametern. Wir konnten außerdem zeigen, dass Lernstile und Lerntypen nicht nur die Leistungen im Studium beeinflussen, sondern auch Beziehungen zu Kohärenzgefühl und psychischen Beschwerden bestehen. Eine weitblickendere Einbeziehung der Theorie der Lerntypen in das medizinische Ausbildungscurriculum könnte sowohl die Performanz, als auch das psychische Befinden der Studierenden positiv beeinflussen.

**Schlüsselwörter:** Studienanfänger, Lerntypen, Kohärenzgefühl, Burnout, psychische Belastung

## Einleitung

*“Learning is the process of creating knowledge” David Kolb (1984)*

In der vorliegenden Studie untersuchen wir das Kollektiv Humanmedizinstudierender im vorklinischen Studienabschnitt an der FAU Erlangen. Studierende zeigen unterschiedliche Lernerfolge, selbst wenn die Lernbedingungen im universitären Curriculum und Studienablauf grundsätzlich gleich sind. Dies beruht auf individuell vorhandenen Voraussetzungen, wie beispielsweise themenbezogene Vorkenntnisse, Motivation oder individuelle Fähigkeiten und Bearbeitungsmodi. Mit dem abstrakten Konstrukt definierter Lernstile wird versucht, Persönlichkeitsmerkmale und Präferenzen des Lernenden zu erfassen und zu kategorisieren. Hierzu gibt es bereits eine Reihe von theoretischen Modellen, welche in den letzten Dekaden entwickelt bzw. in Studien adaptiert worden sind [1], [2], [3]. Im Rahmen unserer Erhebung entschlossen wir uns für die Analyse der Daten nach dem Modell von Kolb, weil hier das Lernen als permanent fortschreitender Prozess gesehen wird, bei dem von den Lernenden zunächst Er-

fahrungen gesammelt und anschließend verarbeitet werden [1]. Kolbs Modell erscheint uns hinsichtlich unserer Fragestellungen als besonders geeignet, da Medizinstudierende in besonderem Maße auf multimodale Weise unterrichtet werden und daher die individuelle Integration eines Lernstoffes in schon vorhandene Erfahrungen sowohl konkret als auch abstrakt geschehen muss. Kolb differenziert das Vorgehen zur Aneignung von Wissen in vier Lernstile, das aktive Experimentieren (AE), das reflektierte Beobachten (RB), das konkrete Erleben (KE) und die abstrakte Begriffsbildung (AB), wodurch er vier Lerntypen (Divergierer, Assimilierer, Konvergierer und Akkomodierer) definiert (siehe Abbildung 1). Divergierer (feeling and watching) stehen für konkret gemachte Erfahrungen und reflektiertes Beobachten und ihre Stärken liegen in der individuellen Vorstellungsfähigkeit. Sie tendieren dazu, konkrete Situationen aus vielen Perspektiven zu betrachten und sind eher philanthrop ausgerichtet. Sie zeigen vielseitige kulturelle Interessen und spezialisieren sich oft auch in künstlerischen Aktivitäten. Assimilierer (watching and thinking) bevorzugen eher reflektiertes Beobachten und abstrakte Begriffsbildung. Ihre deutliche

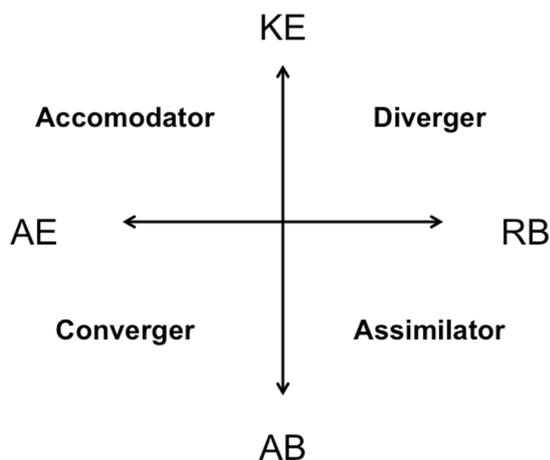
Pascal H. Burger<sup>1</sup>

Michael Scholz<sup>2</sup>

1 Psychiatrische und Psychotherapeutische Spezialklinik Meissenberg AG, Zug, Schweiz

2 Friedrich-Alexander Universität Erlangen, Institut für Anatomie II, Erlangen, Deutschland

Stärke liegt in der Erzeugung von theoretischen Modellen. Sie neigen zu induktiven Schlussfolgerungen und befassen sich lieber mit Dingen oder Theorien als mit Personen. Konvergierer (doing and thinking) bevorzugen abstrakte Begriffsbildung und aktives Experimentieren. Ihre Stärken liegen mehr in der Ausführung von Ideen. Sie neigen zu hypothetisch-deduktiven Schlussfolgerungen und befassen sich lieber mit Dingen oder Theorien als mit Personen. Akkomodierer (doing and feeling) bevorzugen aktives Experimentieren und ebenfalls konkrete Erfahrungen. Ihre Stärke liegt mehr in der Ausgestaltung von Aktivitäten. Sie neigen zu intuitiven Problemlösungen durch Versuch und Irrtum und befassen sich lieber mit Personen als mit Dingen oder Theorien. Das Kolbsche Modell stellt im Vergleich zu anderen theoretischen Modellen zu Lernstilen vor allem deswegen einen besonderen Ansatz dar, da es zwischen Personen in diametralen Positionen des Modells nach Kolb (Assimilierern/Akkomodierern und Konvergierern/Divergierern) zu kognitiven Konflikten kommen kann, was sich u.a. in der Situation zwischen Lehrenden und Lernenden als Störung ausdrücken kann [4].



**Abbildung 1:** Darstellung der Lerntypen über die Einordnung im Koordinatensystem entsprechend der Lernstile / -typen nach Kolb, a) Allgemeines Diagramm zur Einordnung von Lernstilen und -typen

Die vier Lerntypen unterscheiden sich, entsprechend der Untersuchungen von Kolb, in ihrer Persönlichkeit und ihrer Anpassungsfähigkeit und weisen meist eine Häufung in bestimmten Berufssparten auf. Kolb analysierte 1984 die kognitiven Anforderungen von Domänen wie z.B. der Ingenieur-, Sozial- und Politikwissenschaften und zog Schlüsse über den Zusammenhang zwischen dem Lerntyp und der Wissensdomäne. Während er Ingenieure überwiegend als Konvergierer sah, fand er die Sozial- und Politikwissenschaftler eher im divergenten und die Wirtschaftswissenschaftler im assimilativen Bereich. Unklar blieb seiner Meinung nach, ob diese Verteilung das Ergebnis einer Selektion vor dem Beginn der Ausbildung oder einer persönlichen Entwicklung und einer Selektion während der Ausbildung ist [1]. Empirische Befunde anderer Untersuchungen unterstützen diesbezüglich Kolbs Annahme [5], [6], [7]. Sportlehrer zum Beispiel sind hin-

sichtlich ihres Lernstiles eher im Bereich des aktiven Experimentierens bzw. des konkreten Erlebens (AE/KE) anzusiedeln, wohingegen Mathematiklehrer mehr im Bereich des reflektierten Beobachtens und der abstrakten Begriffsbildung (RB/AB) einordbar sind [8]. Die Kolbschen Lerntypen wurden im Verlauf der vergangenen 30 Jahre bereits an vielen Kollektiven in der Pflegeausbildung sowie bei unterschiedlichen Studierendenkollektiven und auch bei Ärzten in Weiterbildung untersucht [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]. Immer wieder wurde dabei vorgeschlagen, die Ausbildung mehr an die Lerntypen der Studierenden anzupassen, um das Lernen zu erleichtern und Leistungen zu verbessern. Dennoch ist in diese Richtung bislang kaum etwas unternommen oder gar in bestehenden Curricula umgesetzt worden. Der Diversität der Lernstile wurde somit auch bei den Medizinstudierenden zu Studienbeginn bislang keine Rechnung getragen. Ebenso wurden etwaige Wechselwirkungen zwischen Lernverhalten und psychischer Belastung bislang kaum analysiert. Aus unserer Sicht lag es nahe, dass die Lerntypendiagnostik, die laut Kolb [8], [16] so enge Verbindungen zur Persönlichkeitsstruktur des Lernenden aufweist, auch Auswirkungen auf das psychische Befinden des Betreffenden haben müsste und umgekehrt. Um dies näher zu eruieren, untersuchten wir Studierende der Humanmedizin in den ersten vier vorklinischen Semestern (Studienbeginn bis zum ersten Staatsexamen) hinsichtlich ihres Lerntyps und ausgewählter psychischer Parameter (Kohärenzgefühl, Burnout Symptomatik).

## Methoden

Wir untersuchten insgesamt 530 Studierende der Humanmedizin aus den Studiensemestern 1-4 im Wintersemester 2012/13. Im Rahmen der Befragungen erhoben wir unter anderem Daten zu Lernstilen mithilfe eines 40 Items umfassenden Fragenkatalogs (je 10 Fragen zum jeweiligen Lernstil AE, RB, KE, AB). Zudem untersuchten wir mittels standardisierter und validierter psychologischer Selbstbeurteilungsfragebögen Kohärenzgefühl und Burnout Symptomatik in der gesamten Studienkohorte.

Wir wählten das Kohärenzgefühl als Parameter, da dieses - entsprechend Antonovskys Modell der Salutogenese [17] - die innere Haltung eines Menschen beschreibt, durch die „die ihn umgebende Welt und die Dinge, die ihm geschehen, als verstehbar, handhabbar und sinnvoll“ erscheinen [18]. Gerade bei Studierenden vor dem 1. Staatsexamen, bei denen die Umstellung von Schule auf Studium und erstmals die Konfrontation mit dem potentiellen, zukünftigen Berufsbild stattfindet, schien uns das Kohärenzgefühl von besonderem Interesse zu sein. Die Sense of Coherence Scale (hier: Leipziger Kurzform SOC-L9 [19]) ist im Bereich der psychiatrischen/psychosomatischen Diagnostik ein etabliertes Untersuchungsinstrument und zeigte bereits in mehreren Studien eine gute Aussagekraft im Zusammenspiel mit der Erfassung von Datensätzen zu Depression und Angst [20]. Gleichzeitig untersuchten wir bei den Studierenden Burnout-Beschwer-

den, welche eine direkte Auswirkung von Stress und Überlastung darstellen. Die zur Beurteilung gewählten Burnout-Screening-Skalen (BOSS-II) sind ein Selbstbeurteilungsverfahren zur Erfassung von subjektiven psychischen und physischen Beschwerden, wie sie typischerweise im Rahmen eines Burnout-Syndroms auftreten [21]. Es stehen zwei unabhängig voneinander einsetzbare Fragebögen mit jeweils 30 Items zur Verfügung. BOSS-II besteht aus drei Skalen (körperliche, kognitive und emotionale Beschwerden) mit jeweils zehn Items und umfasst einen Beurteilungszeitraum von sieben Tagen. Dieser Fragebogen kann sowohl zur dimensional Diagnostik (Quantifizierung der Beschwerden) als auch zur kategorialen Diagnostik (Verdachtsdiagnose eines Burnout-Syndroms) eingesetzt werden. Je höher der erzielte Wert, desto höher ist die Ausprägung der Symptomatik. Für die Burnout-Diagnostik bei diesem speziellen Kollektiv entschieden wir uns für die BOSS-II, da die Items optimal auf vorklinische Medizinstudenten anwendbar erscheinen. Im Gegensatz zu anderen etablierten Tools, z.B. dem klassischen Maslach Burnout Inventory (MBI), werden hier keine Fragen über den Patienten-/Klientenkontakt gestellt, den die Studierenden im Rahmen des vorklinischen Unterrichts in den ersten vier vorklinischen Semestern in Erlangen entweder gar nicht oder nur sehr untergeordnet haben. Für die Durchführung der Studie lag das positive Votum der örtlichen Ethikkommission vor und alle Teilnehmer willigten schriftlich in die anonymisierte Erhebung und Auswertung Ihrer Testergebnisse ein. Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm IBM SPSS Statistics, Version 21. Neben der deskriptiven Statistik bei vorliegender Normalverteilung wurden Mittelwertvergleiche durchgeführt. Hierzu wurden einfaktorielle ANOVA-Analysen angewendet. Der Zusammenhang zwischen der Ausprägung eines Lernstils und Burnout-Beschwerden bzw. Kohärenzgefühl wurde durch Korrelationstests ausgewertet.

## Ergebnisse

Wir ermittelten bei den 530 Teilnehmern aus den Ausprägungen der Lernstile jeweils den Lerntyp und ordneten diesem entsprechend die Studierenden in die vier Hauptgruppen Akkomodierer (Acc), Konvergierer (Con), Divergierer (Div) und Assimilierer (Ass) sowie auf einer Achse neutrale Studierende (AccCon, AccDiv, ConAss und DivAss) und komplett Neutrale im Lernstil ein (siehe Abbildung 2, 3 und Tabelle 1). Für die Berechnungen der Unterschiede zwischen den verschiedenen Lerntypen schlossen wir zur besseren Beurteilung nur diejenigen TeilnehmerInnen ein, die eindeutig einem der vier Haupttypen zuzuordnen waren (siehe Abbildung 4).

**Tabelle 1: Häufigkeit der unterschiedlichen Lerntypen bei den Medizinstudierenden (n=530)**

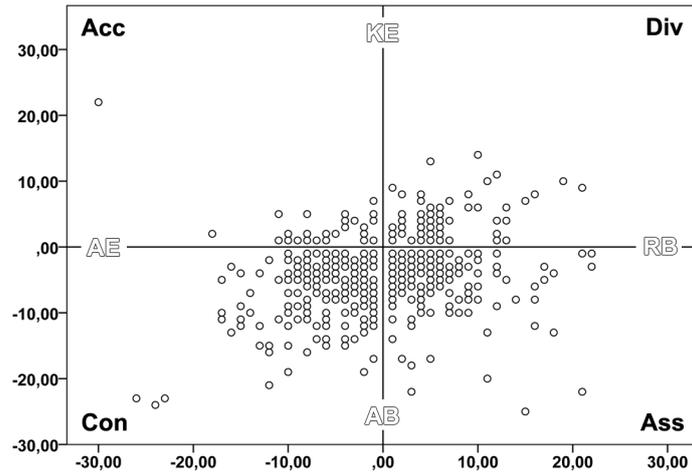
Lerntyp	Häufigkeit	%
<b>Akkomodator</b>	63	11,9
<b>Converger</b>	157	29,6
<b>Diverger</b>	32	6,0
<b>Assimilator</b>	210	39,6
AccCon	18	3,4
ConAss	23	4,3
AccDiv	9	1,7
DivAss	8	1,5
Neutral	10	1,9

Im Ergebnis zeigten sich deutliche Unterschiede in den Summenwerten für Kohärenzerleben und Burnout-Beschwerden zwischen den genannten vier Lerntypgruppen (siehe Tabelle 2 und Abbildung 5). Im Mittelwertvergleich zwischen den Lerntypen war dieser Unterschied im Falle von Kohärenzgefühl, kognitivem und emotionalem Burnout signifikant (siehe Tabelle 3). Um einen etwaigen Einfluss der Lernstilkomponenten, unabhängig vom resultierenden Lerntyp, noch besser beurteilen zu können, untersuchten wir an unserem Gesamtkollektiv den Einfluss der einzelnen Summenwerte für die Lernstilskalen. Hier zeigte sich, dass die Studierenden, bei denen das aktive Experimentieren am stärksten ausgeprägt war, in der kognitiven und emotionalen Burnout-Skala die geringsten sowie im Sense of Coherence die höchsten Werte aufwiesen.

Außerdem führten wir zusätzlich eine Korrelation der Summenwerte der jeweiligen Skalen mit den Werten von Kohärenzgefühl und Burnout-Beschwerden durch. Als einziger Lernstil korrelierte hier das Aktive Experimentieren signifikant positiv mit dem Kohärenzgefühl und signifikant negativ mit den kognitiven und den emotionalen Burnout-Beschwerden (siehe Tabelle 4). Alle drei Burnout-Werte korrelierten wiederum jeweils signifikant mit dem Kohärenzgefühl und umgekehrt sowie untereinander.

## Diskussion

Kolb identifizierte in seinem Modell Gefühle, Emotionen und das Denken als Faktoren, welche die Lernstile der Individuen beeinflussen [22]. Die hier vorgestellten Ergebnisse zeigen jedoch, dass der bestehende Lernstil wiederum das emotionale Erleben und das psychische Befinden deutlich beeinflusst. Norman stellte 2009 in seiner Arbeit die Aussagekraft von Lernstil-Theorien sowie die sinnvolle Umsetzung von Erkenntnissen aus der Erhebung der Lernstile in der wissensvermittelnden Praxis in Frage [23]. Doch auch wenn, wie der Autor dort zitiert, das Kollektiv der Medizinstudierenden ein hoch motiviertes und hochleistungsfähiges sein mag, das sich möglicherweise dadurch besonders gut adaptiv für unterschiedliche Instruktionsstile zeigt, so machen die Ergebnisse unserer Studie doch sehr deutlich, dass es neben der bloßen Wissensvermittlung weitere Faktoren gibt, die bei der Bewertung unterschiedlicher Lernstile Beachtung finden sollten. Die Lernstiltheorie von Kolb könnte, anhand der



Verteilung der Studierenden in den Lerntypen nach Kolb

Abbildung 2: Darstellung der Lerntypen über die Einordnung im Koordinatensystem entsprechend der Lernstile / -typen nach Kolb, b) Einordnung unserer Kohorte in ein entsprechendes Koordinatensystem

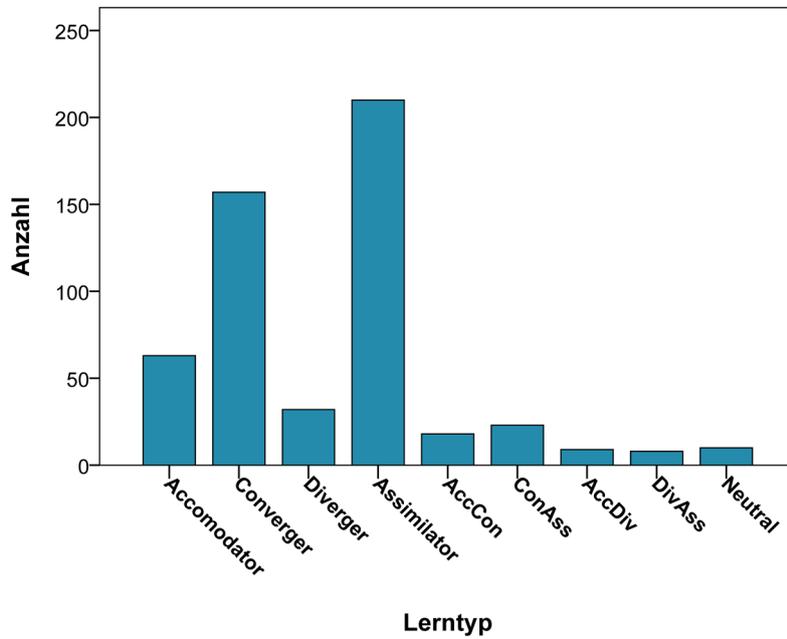


Abbildung 3: Häufigkeiten der Lerntypen im Kollektiv, a) alle gezeigten Ausprägungen

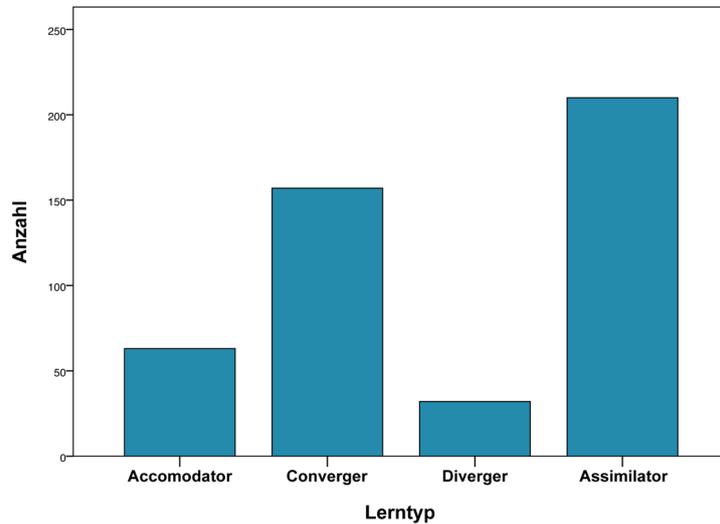


Abbildung 4: Häufigkeiten der Lerntypen im Kollektiv, b) die vier Lerntypen

**Tabelle 2: Kohärenzgefühl und Burnoutsymptome in den Lerntypgruppen**

Lerntyp = Accomodator (n=63)						
	auswertbares n	MIN	MAX	MW	STAW	
BOSS: Gesamtwert " <b>körperliche</b> Beschwerden"	62	0	4,10	0,85	0,90	
BOSS: Gesamtwert " <b>kognitive</b> Beschwerden"	62	0	4,30	1,10	0,94	
BOSS: Gesamtwert " <b>emotionale</b> Beschwerden"	63	0	3,50	0,71	0,90	
Summenscore <b>Kohärenzgefühl</b> (SOC-L9)	63	32	6	49,10	7,88	

Lerntyp = Converger (n=157)						
	auswertbares n	MIN	MAX	MW	STAW	
BOSS: Gesamtwert " <b>körperliche</b> Beschwerden"	157	0	3,00	0,69	0,63	
BOSS: Gesamtwert " <b>kognitive</b> Beschwerden"	156	0	4,30	0,90	0,82	
BOSS: Gesamtwert " <b>emotionale</b> Beschwerden"	155	0	4,20	0,66	0,78	
Summenscore <b>Kohärenzgefühl</b> (SOC-L9)	155	32	63	49,35	6,60	

Lerntyp = Diverger (n=32)						
	auswertbares n	MIN	MAX	MW	STAW	
BOSS: Gesamtwert " <b>körperliche</b> Beschwerden"	32	0	1,80	0,63	0,53	
BOSS: Gesamtwert " <b>kognitive</b> Beschwerden"	31	0	3,50	1,28	1,02	
BOSS: Gesamtwert " <b>emotionale</b> Beschwerden"	32	0	3,50	1,03	1,06	
Summenscore <b>Kohärenzgefühl</b> (SOC-L9)	32	25	62	46,50	9,74	

Lerntyp = Assimilator (n=210)						
	auswertbares n	MIN	MAX	MW	STAW	
BOSS: Gesamtwert " <b>körperliche</b> Beschwerden"	206	0	4,70	0,82	0,71	
BOSS: Gesamtwert " <b>kognitive</b> Beschwerden"	207	0	4,50	1,18	1,01	
BOSS: Gesamtwert " <b>emotionale</b> Beschwerden"	209	0	4,60	0,94	1,00	
Summenscore <b>Kohärenzgefühl</b> (SOC-L9)	209	20	61	46,40	8,59	

**Tabelle 3: Mittelwertvergleich von Kohärenz erleben und Burnoutsymptomen zwischen den Lerntypen (einfaktorielle ANOVA)**

		QSE	df	mQSE	F	p
Kohärenz erleben	Zwischen den Gruppen	2,53	3	0,84	1,71	<b>0</b>
	Innerhalb der Gruppen	222,78	452	0,49		
	Gesamt	225,31	455			
BOSS: " <b>körperliche</b> Beschwerden"	Zwischen den Gruppen	8,60	3	2,87	3,26	0,16
	Innerhalb der Gruppen	398,49	453	0,88		
	Gesamt	407,09	456			
BOSS: " <b>kognitive</b> Beschwerden"	Zwischen den Gruppen	9,33	3	3,11	3,64	<b>0,02</b>
	Innerhalb der Gruppen	389,11	455	0,86		
	Gesamt	398,44	458			
BOSS: " <b>emotionale</b> Beschwerden"	Zwischen den Gruppen	939,58	3	313,19	4,94	<b>0,01</b>
	Innerhalb der Gruppen	28866,86	455	63,44		
	Gesamt	29806,44	458			

von uns gezeigten Ergebnisse, eine neue Ebene der Aussagekraft erhalten und somit auch zu einem besseren Verständnis hinsichtlich eines erfolgreichen oder schädlichen Umgangs mit berufsbedingtem Stress führen. Je stärker die Tendenz zum aktiven Experimentieren ausgeprägt war, desto höher zeigte sich das Kohärenzgefühl bei den befragten Medizinstudierenden. Gleichzeitig brannten die Studierenden weniger aus, je mehr sie zum aktiven Experimentieren neigten. Aufgrund der in der psychiatrischen Literatur beschriebenen, starken Zusammenhänge zwischen Kohärenzgefühl und Depressivität, könnte man hier schon fast versucht sein, hinsichtlich dieser Erkrankung einen protektiven Faktor „aktives Experimentieren“ zu postulieren. Interessanterweise hatte keiner der anderen Lernstile Einfluss auf die psychologischen Parameter, weswegen wir vermuten, dass beim vorliegenden Curriculum am Erhebungsstandort Erlangen das aktive Experimentieren besonders zur erfolgreichen Bewältigung der Lerninhalte des Vorklinik-Curriculums

beiträgt. Inwieweit sich diese Erkenntnis auf andere Hochschulen und deren Curricula übertragen lässt - die FAU Erlangen hat ein klassisches Curriculum, praktisch ohne klinische Fächer in den ersten vier Semestern - lässt sich natürlich an dieser Stelle anhand der vorliegenden Datenbasis nicht mit Sicherheit sagen. Allerdings liegt es nahe, dass bei einem didaktisch anders ausgerichteten Curriculum (beispielsweise einem POL-basierten Curriculum), dieser Faktor eher noch mehr zum Tragen kommen würde. Interessant ist, dass es zwischen den Lernstilen und körperlichen Burnout-Beschwerden offenbar keine Beziehung zu geben scheint. Dies deckt sich allerdings in gewisser Weise mit unseren Erkenntnissen zur Entwicklung psychischer Erkrankungen bei Medizinstudierenden. Trotz des Anstieges der Prävalenz von Depressionen und eines Abfalles der psychischen Lebensqualität im Verlauf des Humanmedizinstudiums, waren die Selbstbeurteilungen von physischer Lebensqualität und körperlichem Burnout stets konstant [24]. Die physische Verfassung

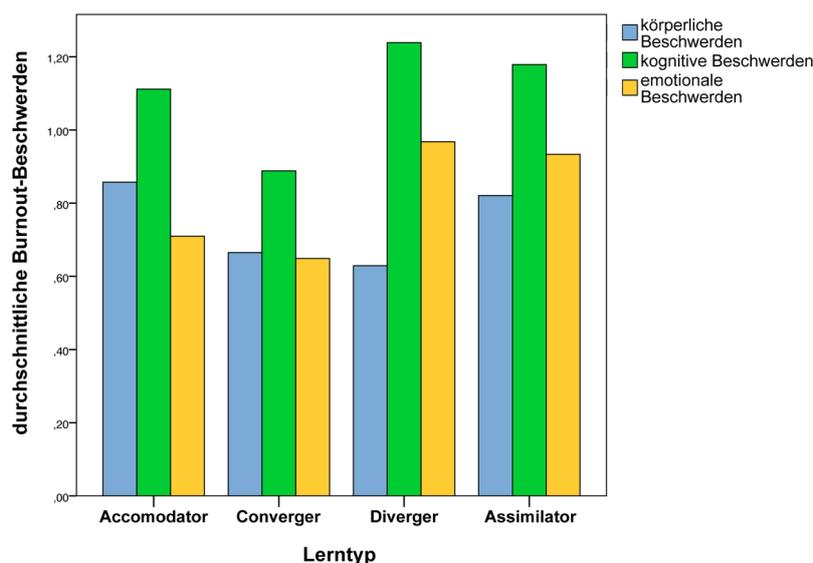


Abbildung 5: Mittlere Ausprägung der Burnout Symptome bei den jeweiligen Lerntypen

Tabelle 4: Ausprägung der Lernstile (AE, RB, KE, AB) und deren Korrelation mit den psychischen Parametern

		Abstrakte Begriffsbildung	Aktives Experimentieren	Reflektiertes Beobachten	Konkretes Erleben
Kohärenzgefühl	Korrelation nach Pearson	0,05	<b>0,20**</b>	-0,03	0,08
	Signifikanz (2-seitig)	0,26	<b>0</b>	0,55	0,07
	N	525	<b>525</b>	525	525
BOSS-II: "körperliche Beschwerden"	Korrelation nach Pearson	0	0,01	0,02	0,06
	Signifikanz (2-seitig)	0,99	0,81	0,59	0,18
	N	521	521	521	521
BOSS-II: "kognitive Beschwerden"	Korrelation nach Pearson	-0,03	<b>-0,09*</b>	0,03	-0,01
	Signifikanz (2-seitig)	0,53	<b>0,04</b>	0,49	0,83
	N	523	<b>523</b>	523	523
BOSS-II: "emotionale Beschwerden"	Korrelation nach Pearson	0,01	<b>-0,11*</b>	0,06	-0,05
	Signifikanz (2-seitig)	0,77	<b>0,01</b>	0,21	0,25
	N	523	<b>523</b>	523	523

scheint sich im Verlauf und über die Lerntypen hinweg auf konstantem Niveau zu halten und vom Faktor „Medizinstudium“ unbeeinflusst zu sein.

Im Falle der kognitiven und emotionalen Burnout-Beschwerden ist im Mittelwertvergleich jedoch zwischen den Lerntypen ein durchaus signifikanter Unterschied zu erkennen. Hiermit kommt zu der bestehenden Debatte über den Einfluss von Lernstilen auf die Zufriedenheit [25] und die Leistung der Studierenden [26], [27] zusätzlich die von uns vermutete Ebene der psychischen Belastbarkeit und des Wohlbefindens. Interessant wäre es sicherlich auch, die psychischen Faktoren in Settings zu beurteilen, welche bereits im Vorfeld auf die Lerntypenthematik eingegangen sind. Wie würde beispielsweise das Kohärenzgefühl bei Studierenden sein, wenn man wie bei Sandmires Ansatz [28] immer einen konkreten und einen abstrakten Lerner im Team zusammenbringt? Würde sich dann vielleicht nicht nur die individuelle Leistung verbessern, sondern die Studierenden auch hinsichtlich ihrer Psyche davon profitieren – zum Beispiel weil sie durch die unterschiedlichen Lernerfahrungen ihr gegenseitiges Verständnis der Thematik erweitern? Diese Fragen lassen sich momentan nicht empirisch beantworten. Es ist zu erwarten, dass sich hilfreiche Lernstile im Verlauf durch die Anforderungen in der Aus- und Weiter-

bildung ändern können und ändern werden und dass dadurch gegebenenfalls auch andere Lernstile als positiv beeinflussend heraustreten [9], [14]. Dennoch sollte ganz bewusst versucht werden im Rahmen der medizindidaktischen Ausbildung besser auf die Bedürfnisse unserer Studierenden einzugehen. Hinweise, dass die Art des Lehrangebotes (Curriculumsformat) nicht zwangsläufig den Lernstil der Studierenden beeinflusst sind zwar vorhanden [29], durch eine breitere Fächerung des Angebotes an unterschiedlichen Lehrformen könnten wir aber vielleicht trotzdem besser auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Studierenden eingehen und Ihnen so mehr Freude und weniger Stress am Studium vermitteln und somit zu einer positiveren Grundhaltung beim Wissenserwerb beitragen.

Für die Zukunft planen wir unsere Erhebungen auch auf Berufsanfänger aus anderen medizinischen Fachbereichen und Pflegeberufen auszudehnen. Hierbei soll das Interesse auf der Identifikation der hilfreichen Lernstilen in den einzelnen Ausbildungsformaten liegen, da wir von extremen Unterschieden in Inhalt und Lernstoffvermittlung in den unterschiedlichen Bereichen ausgehen. Ebenso sollen Daten an verschiedenen Standorten erhoben werden. Durch die Auswertung weiterer Daten und die Umsetzung dieser Ergebnisse in konkrete Angebote

soll es noch besser gelingen, die verschiedenen Studierendentypen effektiv zu berücksichtigen. Relativierend soll und muss an dieser Stelle deutlich gesagt werden, dass Lernstile generell natürlich als wissenschaftliche Konstrukte zu sehen sind, wobei der individuelle Gebrauch von Lernstilen sich kontextabhängig mit den Inhalten, den Aufgaben und institutionellen Gegebenheiten verändert und sich auch durch Lernen und Erfahrung selbst wandelt. Es ist häufig auch zu beobachten, dass die Selbstbewertung des eigenen Lernstils in Lernstilinventaren häufig nicht deckungsgleich ist mit dem tatsächlich genutzten Lernstil [30]. Nistor & Schäfer sprechen in diesem Zusammenhang von einem „aufgabeninduzierten“ Lernstil [30]. Dennoch können uns definierte Lernstile hilfreiche Hinweise für die Gestaltung von Lernszenarien und Lernumgebungen geben. Ziel sollte es sein, die Ausbildung verstehbarer, handhabbarer und sinnvoller erlebbar zu machen und Studierende psychisch für die universitären Anforderungen und ihren zukünftigen Beruf zu stärken.

## Danksagung

Die Autoren bedanken sich herzlich bei Herrn Michael Beall für die Bearbeitung des englischen Textes.

## Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Literatur

1. Kolb D. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Eaglewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall Inc.; 1984.
2. Honey P, Mumford, A. *The Manual of Learning Styles*. Berkshire: Maidenhead; 1992.
3. Felder RM, Henriques ER. Learning and Teaching Styles in Foreign and Second Language Education. *Foreign Lang Ann*. 1995;28(1):21-31. DOI: 10.1111/j.1944-9720.1995.tb00767.x
4. Gabriel A, Haller HD. Untersuchungen zu Lernstilen von Erwachsenen an Abendgymnasien. In: Gabriel A, Haller HD (Hrsg). *Festschrift "10 Jahre Abendgymnasium Göttingen"*. Göttingen: Abendgymnasium Göttingen; 1983. S.11-20.
5. Bremer C. Virtuelles Lernen in Gruppen: Rollenspiele und Online-Diskussionen und die Bedeutung von Lerntypen. In: Scheuermann F (Hrsg). *Campus 2000. Lernen in neuen Organisationsformen*. Münster: Waxmann; 2000. S.135-148.
6. Kolodzey A. Lernen in virtuellen Umgebungen und Lerntypen. Evaluation zweier problemorientierter virtueller Seminare unter Berücksichtigung des Lerntyps der Lernenden. Magisterarbeit an der LMU München. München: LMU München; 2002.
7. Schäfer M. Lernstile und e-Learning: Entwicklung und Erprobung eines Kategoriensystems zur Analyse von Lernstilen in problemorientierten virtuellen Seminaren. Diplomarbeit an der Bergischen Universität Wuppertal. Wuppertal: Universität Wuppertal; 2004.
8. Kolb A, Kolb D. *The Kolb Learning Style Inventory-Version 3.1. LSI Technical Manual*. Boston, London: Hay Resources Direct; 2005. Zugänglich unter/available from: <http://www.whitewater-rescue.com/support/pagepics/lstechmanual.pdf>
9. Adesunloye BA, Aladesanmi O, Henriques-Forsythe M, Ivonye C. The preferred learning style among residents and faculty members of an internal medicine residency program. *J Natl Med Assoc*. 2008;100(2):172-175.
10. Baker JD, Reines HD, Wallace CT. Learning style analysis in surgical training. *Am Surg*. 1985;51(9):494-496.
11. Cavanagh SJ, Hogan K, Ramgopal T. Student nurse learning styles. *Sr Nurse*. 1994;14(1):37-41.
12. Cavanagh SJ, Hogan K, Ramgopal T. The assessment of student nurse learning styles using the Kolb Learning Styles Inventory. *Nurse Educ Today*. 1995;15(3):177-183. DOI: 10.1016/S0260-6917(95)80103-0
13. D'Amore A, James S, Mitchell, EK. Learning styles of first-year undergraduate nursing and midwifery students: a cross-sectional survey utilising the Kolb Learning Style Inventory. *Nurse Educ Today*. 2012;32(5):506-515. DOI: 10.1016/j.neet.2011.08.001
14. Engels PT, de Gara C. Learning styles of medical students, general surgery residents, and general surgeons: implications for surgical education. *BMC Med Educ*. 2010;10:51. DOI: 10.1186/1472-6920-10-51
15. Zoghi M, Brown T, Williams B, Roller L, Jaberzadeh S, Palermo C, McKenna L, Wright C, Baird M, Schneider-Kolsky M, Hewitt L, Sim J, Holt TA. Learning style preferences of Australian health science students. *J Allied Health*. 2010;39(2):95-103.
16. Mainemelis C, Boyatzis R, Kolb D. Learning Styles and Adaptive Flexibility: Testing Experiential Learning Theory. *Manag Learn*. 2002;33(5):5-33. DOI: 10.1177/1350507602331001
17. Antonovsky A. The structure and properties of the sense of coherence scale. *Soc Sci Med*. 1993;36(6):725-733.
18. Singer S, Brähler E. *Die "Sense of Coherence Scale" Testhandbuch zur deutschen Version*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co KG; 2007.
19. Schumacher J, Wilz G, Gunzelmann T, Brähler E. The Antonovsky Sense of Coherence Scale. Test statistical evaluation of a representative population sample and construction of a brief scale. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2000;50(12):472-482. DOI: 10.1055/s-2000-9207
20. Burger PH, Tektas OY, Paulsen F, Scholz M. From freshmanhood to the first "Staatsexamen" - increase of depression and decline in sense of coherence and mental quality of life in advanced medical students. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2014;64(8):322-327. DOI: 10.1055/s-0034-1374593
21. Hagemann W, Geuenich K. *BOSS - Burnout-Screening-Skalen*. Göttingen: Hogrefe Verlag; 2009.
22. Suliman WA. The relationship between learning styles, emotional social intelligence, and academic success of undergraduate nursing students. *J Nurs Res*. 2010;18(2):136-143. DOI: 10.1097/JNR.0b013e3181dda797
23. Norman G. When will learning style go out of style? *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2009;14(1):1-4. DOI: 10.1007/s10459-009-9155-5
24. Scholz M, Neumann C, Steinmann C, Hammer CM, Schröder A, Eßel N, Paulsen F, Burger PH. Development and Correlation of Work-related Behavior and Experience Patterns, Burnout and Quality of Life in Medical Students from their Freshmanhood to the First State Examination. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2014. [Epub ahead of print]

25. Gurpinar E, Alimoglu MK, Mamakli S, Aktekin M. Can learning style predict student satisfaction with different instruction methods and academic achievement in medical education? *Adv Physiol Educ.* 2010;34(4):192-196. DOI: 10.1152/advan.00075.2010
26. Lynch TG, Woelfl NN, Steele DJ, Hanssen CS. Learning style influences student examination performance. *Am J Surg.* 1998;176(1):62-66. DOI: 10.1016/S0002-9610(98)00107-X
27. Sandmire DA, Vroman KG, Sanders R. The influence of learning styles on collaborative performances of allied health students in a clinical exercise. *J Allied Health.* 2000;29(3):143-149.
28. Sandmire DA, Boyce PF. Pairing of opposite learning styles among allied health students: effects on collaborative performance. *J Allied Health.* 2004;33(2):156-163.
29. Cahill R, Madigan MJ. The influence of curriculum format on learning preference and learning style. *Am J Occup Ther.* 1984;38(10):683-686. DOI: 10.5014/ajot.38.10.683
30. Nistor N, Schäfer M. Lernen mit Stil: Empirische Befunde und offene Fragestellungen zur Bedeutung der Lernstile in virtuellen Seminaren. In: Carstensen D, Barrios B (Hrsg). *Campus 2004. Kommen die digitalen Medien in die Jahre?* Münster: Waxmann; 2004.

**Korrespondenzadresse:**

PD Dr. Dr. Michael Scholz, MME  
Friedrich-Alexander Universität Erlangen, Institut für  
Anatomie II, Universitätsstraße 19, 91054 Erlangen,  
Deutschland, Tel.: +49 (0)9131/85-26745, Fax: +49  
(0)9131/85-22862  
michael.scholz@anatomie2.med.uni-erlangen.de

**Bitte zitieren als**

*Burger PH, Scholz M. Der Lerntyp macht den Unterschied – Zusammenhang von Kolbs Lerntypen mit psychischen Befunden von Medizinstudierenden im vorklinischen Studienabschnitt am Hochschulstandort Erlangen. GMS Z Med Ausbild. 2014;31(4):Doc42. DOI: 10.3205/zma000934, URN: urn:nbn:de:0183-zma0009343*

**Artikel online frei zugänglich unter**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2014-31/zma000934.shtml>

**Eingereicht:** 17.01.2014

**Überarbeitet:** 20.06.2014

**Angenommen:** 15.07.2014

**Veröffentlicht:** 17.11.2014

**Copyright**

©2014 Burger et al. 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.

# The learning type makes the difference – the interrelation of Kolb's learning styles and psychological status of preclinical medical students at the University of Erlangen

## Abstract

Theories on learning styles and types have been integral to discussions on the basics of teaching for nearly 40 years. The learning style typology of Kolb divides learners into four groups (Diverger, Assimilator, Converger and Accomodator), which differ both in terms of their learning behaviour as well as personality and preferences. We studied the sense of coherence and burnout symptoms in medical students of the preclinical semesters (1<sup>st</sup> to 4<sup>th</sup> semester) at the Friedrich-Alexander University of Erlangen within the context of the observed learning styles. A total of 530 students were interviewed in winter semester 2012/13 using standardized psychometric questionnaires. Our students showed a significant correlation between the respective learning styles and expression of a sense of coherence, as well as cognitive and emotional burnout symptoms. The learning styles of the students differed significantly within these same parameters. We also demonstrated that learning styles and types not only influence study performance, but that there are also relationships to sense of coherence and psychological ailments. A more forward-looking integration of the theory of learning types in the medical education curriculum could positively influence both the performance and psychological well-being of the students.

**Keywords:** freshman students, learning types, sense of coherence, burnout, psychological stress

## Introduction

In the present study we investigated the collective of students of human medicine in preclinical semesters at the FAU Erlangen. Levels of learning success vary among students despite the basic equivalence of conditions for learning within the university curriculum and the course of studies. This variation reflects individual preconditions such as prior thematic knowledge, motivation, individual skills and processing modes. Learning styles defined using abstracted constructions attempt to record and categorize the relevant personality traits and preferences of learning persons. A number of theoretical models have been developed in recent decades and adapted to use in studies [1], [2], [3]. For our survey we decided to analyse the data using Kolb's model, since it views learning as a continuing and progressive process in which the learning person first collects, then processes, experiences [1]. Kolb's model would appear to be particularly well-suited to our research questions since medical students experience multimodal teaching methods to a significant degree, necessitating both concrete and abstract individual integration of study materials. Kolb describes the methods of knowledge acquisition by differentiating four

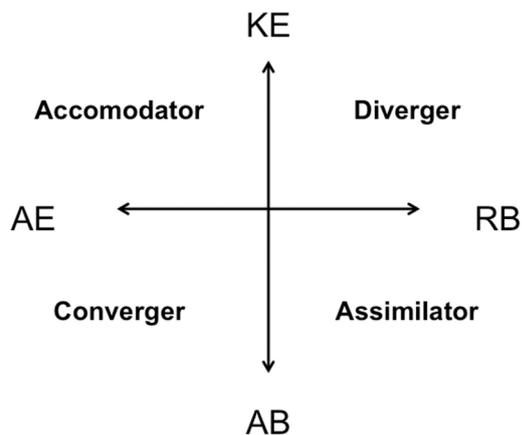
learning styles, active experimentation (AE), reflective observation (RO), concrete experience (CE) and abstract conceptualization (AC), on which basis four learning types (Divergers, Assimilators, Convergers and Accomodators) are defined (see Figure 1). Divergers (feeling and watching) combine concrete experience and reflective observation. They do well in processes that demand a pronounced faculty for individual imagination. They tend to consider concrete situations from multiple perspectives and lean towards a philanthropic outlook. They develop broad cultural interests and often specialize in artistic endeavours. Assimilators (watching and thinking) tend to prefer reflective observation and abstract conceptualization. They excel when it comes to producing theoretical models. With their tendency towards inductive conclusions, they show more interest in things or theories than in people. Convergers (doing and thinking) combine abstract conceptualization and active experimentation. Their strengths are more in evidence when it comes to practical realization of ideas. They make use of hypothetical-deductive reasoning and prefer dealing with inanimate things and theories as opposed to persons. Accomodators (doing and feeling) prefer active experimentation and concrete experience. Their strengths lie more in the direction of fleshing out the realization of activities. Their approach to solving problems is intuitive, employing trial and error.

**Pascal H. Burger<sup>1</sup>**  
**Michael Scholz<sup>2</sup>**

1 Psychiatrische und  
Psychotherapeutische  
Spezialklinik Meissenberg  
AG, Zug, Schweiz

2 Friedrich-Alexander University  
of Erlangen, Institute of  
Anatomy II, Erlangen,  
Germany

They prefer dealing with persons over inanimate things or theories. Kolb's model approaches the matter in a way that distinguishes it from other learning style theories, particularly because persons in diametrically opposed positions of the Kolb model (Assimilatory/Accommodators and Convergents/Divergents) can become involved in cognitive conflicts, which may be manifested, for instance, as conflicts between teachers and learners [4].



**Figure 1: Presentation of the learning types based on classification in a coordinate system of the learning styles and types acc. to Kolb, a) General diagram for classification of learning styles and types**

According to Kolb's investigations, the four learning types differ as to personality and adaptability and usually tend to end up in characteristic professions. In 1984, Kolb analysed the cognitive requirements of such areas as the engineering, social and political sciences, then drew conclusions regarding the interrelations between specific learning types and fields of knowledge. While considering engineers to be mainly Convergents, social and political scientists were seen as mainly Divergents and economists mainly Assimilators. In his opinion, the question remained unsettled whether this type distribution was the result of a selection that had taken place prior to vocational training or a personal development and selection made during the educational and training process [1]. Empirical findings in other investigations support this latter assumption of Kolb [5], [6], [7]. Sports teachers, for example, lean towards active experimentation / concrete experience (AE/CE) in their learning styles, whereas mathematics teachers are more accurately characterized in this respect by the terms reflective observation and abstract conceptualization (RO/AC) [8]. Kolb's learning typology has been tested in the course of the past 30 years in many collectives in the area of nursing care, in a variety of different student collectives and in physicians undergoing advanced training [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]. These investigations have repeatedly called for more adaptation of the educational process to the learning types of the students involved in order to make learning easier and improve performance levels. To date, however, hardly any initiative has been shown in this direction, to say nothing of implementation in existing curricula. Thus no effort has been made to take the diversity of learning

styles into account when medical students begin their course of studies. There has also been very little analysis of possible interrelationships between learning behaviour and psychological stress. It seemed to us logical to conclude that Kolb's learning diagnostics, which he saw as being very closely related to the personality structure of the learner [8], [16], would also have to affect the psychological well-being of the person involved, and vice-versa. To facilitate a closer study of the matter, we investigated students of human medicine in the first four preclinical semesters (from the beginning of the course of studies to the first state examination) regarding their learning type and selected psychological parameters (sense of coherence, burnout symptoms).

## Methods

We investigated a total of 530 students of human medicine from semesters 1-4 in winter semester 2012/13. In the interviewing process we collected, among other information, data relevant to learning style using a 40-item catalogue of questions (10 questions on each learning style - AE, RO, CE, AC). We also used standardized and validated self-assessment questionnaires to investigate sense of coherence and burnout symptoms in the entire study cohort.

Our reason for selecting sense of coherence as a parameter was because – in accordance with Antonovsky's salutogenic model [17] – it describes an inner feeling of confidence that "... the stimuli deriving from one's internal and external environments in the course of living are structured, predictable and explicable" [18]. In students prior to the 1st state examination, who are in the midst of the transformation from preparatory schooling to university studies and are confronting their potential future profession for the first time, this sense of coherence seemed to us particularly relevant. The Sense of Coherence Scale (used here: the Leipzig short form SOC-L9 [19]) is a well-established psychiatric / psychosomatic diagnostic instrument that has demonstrated high levels of significance when used on data records for depression and anxiety in several studies [20]. Parallel to this, we investigated burnout symptoms in the students that represent direct effects of stress and work overload. The Burnout Screening Scales (BOSS-II) use for assessment represent a self-assessment method of registering subjective and psychological symptoms typical of a burnout syndrome [21]. Two 30-item questionnaires that can be used independently are available. BOSS-II comprises three scales (physical, cognitive and emotional symptoms) with ten items each, covering an assessment period of seven days. This questionnaire can be used in both dimensional diagnostics (symptom quantification) and categorical diagnostics (suspected burnout syndrome). The higher the value obtained, the more pronounced the symptoms are. For burnout diagnostics in this particular collective we decided to use the BOSS-II, since the items appeared highly suited to preclinical medical students.

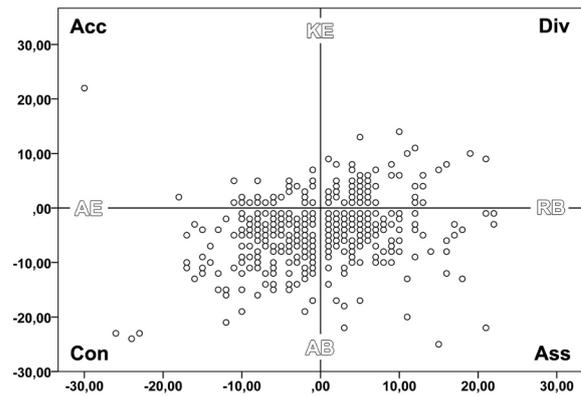
In contrast to other established tools, e.g. the classic Maslach Burnout Inventory (MBI), BOSS-II does not make references to patient/client contact, an experience the students in the first four preclinical semesters in Erlangen are either entirely unfamiliar with or which plays at most a very subordinate role. A positive vote was obtained from the competent Ethics Committee to conduct the study and all participants submitted written declarations of consent to anonymized collection and evaluation of their test results. The statistical analysis program IBM SPSS Statistics, Version 21, was used for statistical evaluation of the collected data. In addition to descriptive statistics for normal distribution as applicable, mean comparisons were also done. Single factor ANOVA analyses were applied for this purpose. Correlation tests were used to gauge the connection between how pronounced the manifestation of the learning style was and burnout symptoms or sense of coherence.

## Results

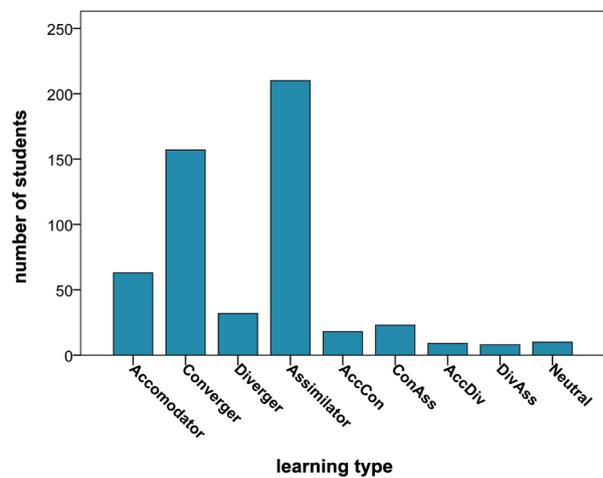
For the 530 participants we determined the learning type based on the level of manifestation of the learning styles in each case and categorized the students accordingly in the four main groups Accomodators (Acc), Convergents (Con), Divergers (Div) and Assimilators (Ass), then added a further axis for neutral students (AccCon, AccDiv, ConAss and DivAss) and completely neutral students (see Figure 2, 3 and Table 1). To facilitate the assessment process, when calculating the differences between the different learning types we included only participants whose categorization in one of the four main types was unequivocal (see Figure 4).

**Table 1: Frequency of the respective learning types among the medical students (n=530)**

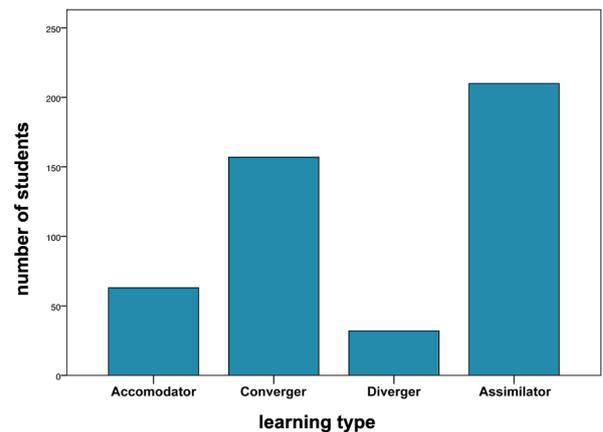
Learning type	frequency	%
Accomodator	63	11,9
Converger	157	29,6
Diverger	32	6,0
Assimilator	210	39,6
AccCon	18	3,4
ConAss	23	4,3
AccDiv	9	1,7
DivAss	8	1,5
Neutral	10	1,9



**Figure 2: Presentation of the learning types based on classification in a coordinate system of the learning styles and types acc. to Kolb, b) Classification of our cohort in such a coordinate system**



**Figure 3: Frequency of the different learning types within the collective, a) All manifestations shown**



**Figure 4: Frequency of the different learning types within the collective, b) The four learning types**

The results revealed clear differences between these four learning types in the sum totals for sense of coherence and burnout symptoms (see Table 2 and Figure 5). In the mean comparison of the learning types, this difference was significant for sense of coherence as well as cognitive and emotional burnout (see Table 3). To add focus to our understanding of any potential influences of the learning

**Table 2: Sense of coherence and burnout syndrome in the respective learning type groups**

**Learning type = Accomodator (n=63)**

	evaluabile n	MIN	MAX	MW	STAD
BOSS: total value "physical complaints"	62	0	4,10	0,85	0,90
BOSS: total value "cognitive complaints"	62	0	4,30	1,10	0,94
BOSS: total value "emotional complaints"	63	0	3,50	0,71	0,90
SOC-L9: sum score <b>Sense of coherence</b>	63	32	6	49,10	7,88

**Learning type = Converger (n=157)**

	evaluabile n	MIN	MAX	MW	STAD
BOSS: total value "physical complaints"	157	0	3,00	0,69	0,63
BOSS: total value "cognitive complaints"	156	0	4,30	0,90	0,82
BOSS: total value "emotional complaints"	155	0	4,20	0,66	0,78
SOC-L9: sum score <b>Sense of coherence</b>	155	32	63	49,35	6,60

**Learning type = Diverger (n=32)**

	evaluabile n	MIN	MAX	MW	STAD
BOSS: total value "physical complaints"	32	0	1,80	0,63	0,53
BOSS: total value "cognitive complaints"	31	0	3,50	1,28	1,02
BOSS: total value "emotional complaints"	32	0	3,50	1,03	1,06
SOC-L9: sum score <b>Sense of coherence</b>	32	25	62	46,50	9,74

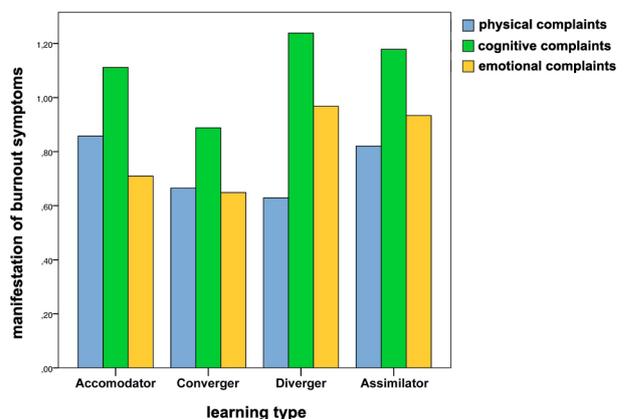
**Learning type = Assimilator (n=210)**

	evaluabile n	MIN	MAX	MW	STAD
BOSS: total value "physical complaints"	206	0	4,70	0,82	0,71
BOSS: total value "cognitive complaints"	207	0	4,50	1,18	1,01
BOSS: total value "emotional complaints"	209	0	4,60	0,94	1,00
SOC-L9: sum score <b>Sense of coherence</b>	209	20	61	46,40	8,59

**Table 3: Comparison of average sense of coherence and burnout symptoms among the respective learning types (single factor ANOVA)**

		QSE	df	mQSE	F	p
Sense of coherence	between the groups	2,53	3	0,84	1,71	<b>0</b>
	within the groups	222,78	452	0,49		
	total	225,31	455			
BOSS: "physical complaints"	between the groups	8,60	3	2,87	3,26	0,16
	within the groups	398,49	453	0,88		
	total	407,09	456			
BOSS: "cognitive complaints"	between the groups	9,33	3	3,11	3,64	<b>0,02</b>
	within the groups	389,11	455	0,86		
	total	398,44	458			
BOSS: "emotional complaints"	between the groups	939,58	3	313,19	4,94	<b>0,01</b>
	within the groups	28866,86	455	63,44		
	total	29806,44	458			

style components, independent of the resulting learning type, we investigated the influence of the individual sum totals in terms of the learning style scales for the entire collective. This revealed that the students in whom active experimentation was most pronounced scored lowest on the cognitive and emotional burnout scale and highest on the sense of coherence scale.



**Figure 5: Average level of manifestation of burnout symptoms in the respective learning types**

We also correlated the sum totals of the respective scales with the values obtained for sense of coherence and burnout symptoms. Active experimentation was the only

**Table 4: Levels of manifestation of the learning styles (AE, RO, CE, AC) and their correlation with the psychological parameters**

		abstract conceptualization	active experimentation	reflective observation	concrete experience
Sense of coherence	correlation (Pearson)	0,05	<b>0,20**</b>	-0,03	0,08
	significance (two-tailed)	0,26	<b>0</b>	0,55	0,07
	n	525	<b>525</b>	525	525
BOSS-II: "physical complaints"	correlation (Pearson)	0	0,01	0,02	0,06
	significance (two-tailed)	0,99	0,81	0,59	0,18
	n	521	521	521	521
BOSS-II: "cognitive complaints"	correlation (Pearson)	-0,03	<b>-0,09*</b>	0,03	-0,01
	significance (two-tailed)	0,53	<b>0,04</b>	0,49	0,83
	n	523	<b>523</b>	523	523
BOSS-II: "emotional complaints"	correlation (Pearson)	0,01	<b>-0,11*</b>	0,06	-0,05
	significance (two-tailed)	0,77	<b>0,01</b>	0,21	0,25
	n	523	<b>523</b>	523	523

learning style that showed a significant positive correlation with sense of coherence and a significant negative correlation with the cognitive and emotional burnout symptoms (see Table 4). Each of the three burnout values also correlated significantly with the sense of coherence and vice versa.

## Discussion

In his model, Kolb identified feelings as well as emotional and rational thought processes that influence individual learning styles [22]. The results presented here show, however, that the learning style a person has also influences his or her emotional experience and psychological well-being. In his 2009 publication, Norman called into question the validity of learning style theories and asked whether the knowledge gained from determination of learning styles had a rightful place in practice aimed at knowledge transfer [23]. Even if, as cited by the author, medical students constitute a collective that is highly motivated and capable of high-level performance, and thus potentially well-adapted to a variety of styles of instruction, the results of our study make it very clear that other factors in addition to merely imparting knowledge should be considered when evaluating different learning styles. Kolb's learning style theory, as shown by our results, could attain to a new level of validity, to a better understanding of successful, or harmful, ways of handling job-related stress. Among the medical students surveyed, an increasing tendency to active experimentation correlated with an increasing sense of coherence. An increased tendency to active experimentation was matched with fewer burnouts. In view of the strong relation between sense of coherence and depression described in the psychiatric literature, one could even be tempted to postulate the protective factor "active experimentation" for this disease. It was interesting to note that none of the other learning styles influenced the psychological parameters, leading to our assumption that, in the curriculum practised at the survey site in Erlangen, the characteristic active experimentation makes a particularly significant contribution to successful mastering of the learning content of the preclinical curriculum. It cannot be stated for certain based on our database to what extent this insight might be applicable to other universities and their cur-

ricula: The FAU Erlangen has a classic curriculum with practically no clinical courses in the first semesters. On the other hand it would seem likely that this factor might be even more effective in curricula with different designs (for example PBL-based). Interestingly enough, there appears to be no connection between learning style and the physical burnout symptoms, although this correlates in some ways with our insights into the development of mental illnesses in medical students. Despite the rising prevalence of depression and the drop-off in mental quality of life during the course of studies in students of human medicine, the self-assessments of physical quality of life and physical burnout were constant throughout [24]. Physical condition appears to maintain a constant level throughout the course of studies, regardless of learning type and independent of the factor "medical studies".

Regarding cognitive and emotional burnout symptoms, a mean comparison between the learning types does, however, reveal a significant difference. This adds to the existing debate on the influence of learning styles on satisfaction [25] and performance of students [26], [27] the factors of mental capacity and sense of well-being, as we had conjectured. It would certainly also be interesting to assess the psychological factors in settings in which the matter of learning types had been previously addressed. For example, how would the sense of coherence in students be characterized if, using Sandmire's approach [28], each team would always include both a concrete and an abstract learner? In addition to improvements in individual performance levels, would the students then also benefit psychologically – for example due to a broadening of shared understanding of relevant thematic aspects resulting from different kinds of learning experience? Empirical answers to these questions are a task for the future. What can be expected is that helpful learning styles can and will develop over time based on the demands of education and advanced training, which developments may also reveal positive influences of other learning styles as well [9], [14]. Nonetheless, a conscious effort should certainly be made to improve the focus on students' needs within the framework of training in medical didactics. While there is some evidence that the type of courses offered (the curriculum format) does not necessarily influence students' learning style [29],

broadening the curricular range to include different teaching styles might nevertheless address the different needs of individual students more effectively, at the same time increasing the enjoyment and lowering the stress levels involved in their studies and contributing to a more positive basic attitude towards the acquisition of knowledge.

In future we plan to extend our surveys to include professional ingénues in other medical and nursing fields with the intended focus on helpful learning styles within specific curricular formats, our assumption being that there are extreme differences in the way learning content is conveyed in the different fields. We also intend to collect data at different sites. Processing of additional data and development of concrete offerings based on the results should further improve consideration of the needs of the various types of students. Of course it is only prudent to add here that leaning styles are scientific constructions, whereby individual application of learning styles varies according to context, contents, assigned tasks and institutional aspects and is also changed by the learning and experiential processes themselves. A frequently observation is also that self-assessment of one's own learning style in learning style inventories often does not coincide with the learning style actually employed. Nistor & Schäfer address this phenomenon as a "task-induced" learning style [30]. Despite these caveats, defined learning styles can be helpful when it comes to designing learning scenarios and learning environments. The objective should be to make education more understandable, easier to grasp and experience in meaningful ways, and to provide psychological support to students that will help them master the demands made on them, both by their universities and their future professions.

## Acknowledgement

The authors would like to thank Mr. Michael Beall for editing the English text.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

- Kolb D. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Eaglewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall Inc.; 1984.
- Honey P, Mumford, A. *The Manual of Learning Styles*. Berkshire: Maidenhead; 1992.
- Felder RM, Henriques ER. Learning and Teaching Styles in Foreign and Second Language Education. *Foreign Lang Ann*. 1995;28(1):21-31. DOI: 10.1111/j.1944-9720.1995.tb00767.x
- Gabriel A, Haller HD. Untersuchungen zu Lernstilen von Erwachsenen an Abendgymnasien. In: Gabriel A, Haller HD (Hrsg). *Festschrift "10 Jahre Abendgymnasium Göttingen"*. Göttingen: Abendgymnasium Göttingen; 1983. S.11-20.
- Bremer C. Virtuelles Lernen in Gruppen: Rollenspiele und Online-Diskussionen und die Bedeutung von Lerntypen. In: Scheuermann F (Hrsg). *Campus 2000. Lernen in neuen Organisationsformen*. Münster: Waxmann; 2000. S.135-148.
- Kolodzey A. *Lernen in virtuellen Umgebungen und Lerntypen. Evaluation zweier problemorientierter virtueller Seminare unter Berücksichtigung des Lerntyps der Lernenden*. Magisterarbeit an der LMU München. München: LMU München; 2002.
- Schäfer M. *Lernstile und e-Learning: Entwicklung und Erprobung eines Kategoriensystems zur Analyse von Lernstilen in problemorientierten virtuellen Seminaren*. Diplomarbeit an der Bergischen Universität Wuppertal. Wuppertal: Universität Wuppertal; 2004.
- Kolb A, Kolb D. *The Kolb Learning Style Inventory-Version 3.1. LSI Technical Manual*. Boston, London: Hay Resources Direct; 2005. Zugänglich unter/available from: <http://www.whitewater-rescue.com/support/pagepics/lstechmanual.pdf>
- Adesunloye BA, Aladesanmi O, Henriques-Forsythe M, Ivonye C. The preferred learning style among residents and faculty members of an internal medicine residency program. *J Natl Med Assoc*. 2008;100(2):172-175.
- Baker JD, Reines HD, Wallace CT. Learning style analysis in surgical training. *Am Surg*. 1985;51(9):494-496.
- Cavanagh SJ, Hogan K, Ramgopal T. Student nurse learning styles. *Sr Nurse*. 1994;14(1):37-41.
- Cavanagh SJ, Hogan K, Ramgopal T. The assessment of student nurse learning styles using the Kolb Learning Styles Inventory. *Nurse Educ Today*. 1995;15(3):177-183. DOI: 10.1016/S0260-6917(95)80103-0
- D'Amore A, James S, Mitchell, EK. Learning styles of first-year undergraduate nursing and midwifery students: a cross-sectional survey utilising the Kolb Learning Style Inventory. *Nurse Educ Today*. 2012;32(5):506-515. DOI: 10.1016/j.nedt.2011.08.001
- Engels PT, de Gara C. Learning styles of medical students, general surgery residents, and general surgeons: implications for surgical education. *BMC Med Educ*. 2010;10:51. DOI: 10.1186/1472-6920-10-51
- Zoghi M, Brown T, Williams B, Roller L, Jaberzadeh S, Palermo C, McKenna L, Wright C, Baird M, Schneider-Kolsky M, Hewitt L, Sim J, Holt TA. Learning style preferences of Australian health science students. *J Allied Health*. 2010;39(2):95-103.
- Mainemelis C, Boyatzis R, Kolb D. Learning Styles and Adaptive Flexibility: Testing Experiential Learning Theory. *Manag Learn*. 2002;33(5):5-33. DOI: 10.1177/1350507602331001
- Antonovsky A. The structure and properties of the sense of coherence scale. *Soc Sci Med*. 1993;36(6):725-733.
- Singer S, Brähler E. Die "Sense of Coherence Scale" Testhandbuch zur deutschen Version. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co KG; 2007.
- Schumacher J, Wilz G, Gunzelmann T, Brahler E. The Antonovsky Sense of Coherence Scale. Test statistical evaluation of a representative population sample and construction of a brief scale. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2000;50(12):472-482. DOI: 10.1055/s-2000-9207
- Burger PH, Tektas OY, Paulsen F, Scholz M. From freshmanhood to the first "Staatsexamen" - increase of depression and decline in sense of coherence and mental quality of life in advanced medical students. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2014;64(8):322-327. DOI: 10.1055/s-0034-1374593

21. Hagemann W, Geuenich K. BOSS - Burnout-Screening-Skalen. Göttingen: Hogrefe Verlag; 2009.
22. Suliman WA. The relationship between learning styles, emotional social intelligence, and academic success of undergraduate nursing students. *J Nurs Res.* 2010;18(2):136-143. DOI: 10.1097/JNR.0b013e3181dda797
23. Norman G. When will learning style go out of style? *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2009;14(1):1-4. DOI: 10.1007/s10459-009-9155-5
24. Scholz M, Neumann C, Steinmann C, Hammer CM, Schröder A, Eßel N, Paulsen F, Burger PH. Development and Correlation of Work-related Behavior and Experience Patterns, Burnout and Quality of Life in Medical Students from their Freshmanship to the First State Examination. *Psychother Psychosom Med Psychol.* 2014. [Epub ahead of print]
25. Gurpinar E, Alimoglu MK, Mamakli S, Aktekin M. Can learning style predict student satisfaction with different instruction methods and academic achievement in medical education? *Adv Physiol Educ.* 2010;34(4):192-196. DOI: 10.1152/advan.00075.2010
26. Lynch TG, Woelfl NN, Steele DJ, Hanssen CS. Learning style influences student examination performance. *Am J Surg.* 1998;176(1):62-66. DOI: 10.1016/S0002-9610(98)00107-X
27. Sandmire DA, Vroman KG, Sanders R. The influence of learning styles on collaborative performances of allied health students in a clinical exercise. *J Allied Health.* 2000;29(3):143-149.
28. Sandmire DA, Boyce PF. Pairing of opposite learning styles among allied health students: effects on collaborative performance. *J Allied Health.* 2004;33(2):156-163.
29. Cahill R, Madigan MJ. The influence of curriculum format on learning preference and learning style. *Am J Occup Ther.* 1984;38(10):683-686. DOI: 10.5014/ajot.38.10.683
30. Nistor N, Schäfer M. Lernen mit Stil: Empirische Befunde und offene Fragestellungen zur Bedeutung der Lernstile in virtuellen Seminaren. In: Carstensen D, Barrios B (Hrsg). *Campus 2004. Kommen die digitalen Medien in die Jahre?* Münster: Waxmann; 2004.

**Corresponding author:**

PD Dr. Dr. Michael Scholz, MME  
 Friedrich-Alexander University of Erlangen, Institute of Anatomy II, Universitätsstraße 19, 91054 Erlangen, Germany, Phone: +49 (0)9131/85-26745, Fax: +49 (0)9131/85-22862  
 michael.scholz@anatomie2.med.uni-erlangen.de

**Please cite as**

*Burger PH, Scholz M. Der Lerntyp macht den Unterschied – Zusammenhang von Kolbs Lerntypen mit psychischen Befunden von Medizinstudierenden im vorklinischen Studienabschnitt am Hochschulstandort Erlangen. GMS Z Med Ausbild. 2014;31(4):Doc42. DOI: 10.3205/zma000934, URN: urn:nbn:de:0183-zma0009343*

**This article is freely available from**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2014-31/zma000934.shtml>

**Received:** 2014-01-17

**Revised:** 2014-06-20

**Accepted:** 2014-07-15

**Published:** 2014-11-17

**Copyright**

©2014 Burger et al. 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.