

Schriftliche Hausarbeit
im Rahmen der Ersten Staatsprüfung
für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen



Themensteller:
Prof. Dr. Detlev Leutner
Fakultät für Bildungswissenschaften
Lehrstuhl für Lehr-Lernpsychologie

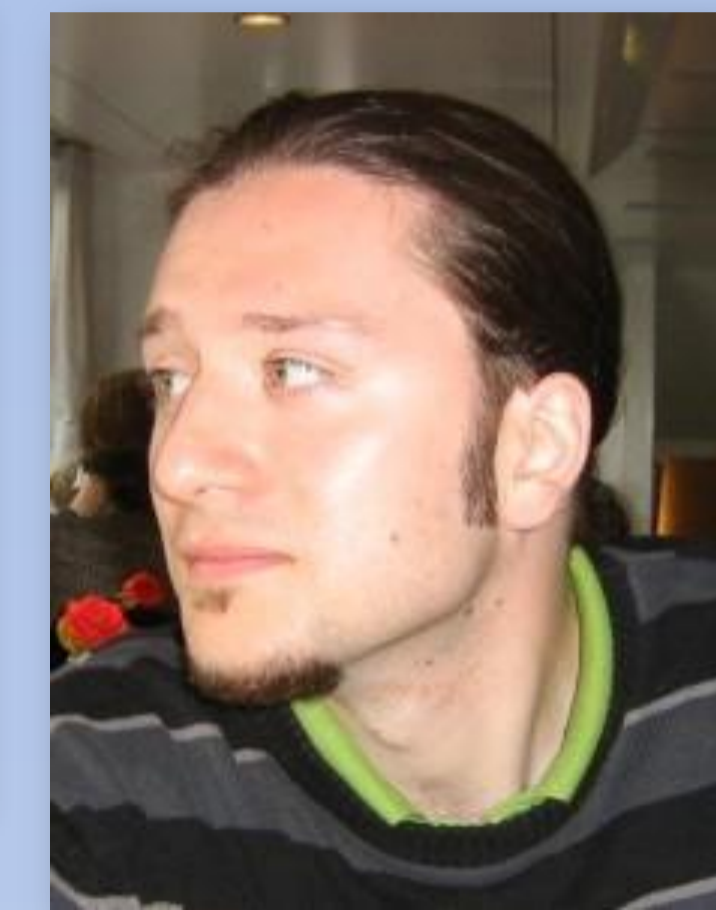
Betreuerin:
Dr. Maria Opfermann



Anstrengend, aber hilfreich?! Die Rolle kognitiver Belastung beim multimedialen Lernen

**Tristan Alexander Pischny,
Studienreferendar**

Studium: Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen für die
Fächer Biologie & Geschichte an der Universität DUE 2004-2010



Einleitung

Von Seiten der kognitions- und instruktionspsychologischen Forschung wurden während der letzten drei Dekaden zum multimedialen Lehren und Lernen zahlreiche Theorien vorgelegt, welche unter anderem mithilfe empirisch gesicherter Prinzipien (z.B. Mayer, 2009) diverse Effekte beim Lernen mit Wörtern und Bildern beschreiben und erklären. Auf der Suche nach den Grundlagen, aber auch Grenzen dieser theoretischen Erklärungsmuster bietet vor allem die *Cognitive Load Theory* (CLT; Chandler & Sweller, 1991; Kalyuga, 2009; Sweller, van Merriënboer und Paas, 1998) vielversprechende Ansätze für Theorie und Praxis.

Die CLT bezieht sich auf die kognitive Architektur des Menschen, deren Begrenztheit beim bedeutungsvollen Lernen sowie die dabei auftretende kognitive Belastung (siehe Abbildung 1). Es wird davon ausgegangen, dass das Arbeitsgedächtnis beim Lernen drei Formen der kognitiven Belastung unterliegt: dem *Intrinsic Cognitive Load*, welcher die dem Lernmaterial inhärente Komplexität betrifft, dem *Extraneous Cognitive Load*, der sich auf didaktisches Oberflächendesign (Gestaltung von Lernaufgaben und -umgebung) bezieht, und dem *Germane Cognitive Load*, welcher die Belastung durch den eigentlichen Lernprozess, z.B. Schemakonstruktion, betrifft. Alle drei Formen wirken additiv; übersteigt ihre Summe die Gesamtkapazität des Arbeitsgedächtnis, ist sinnvolles Lernen nicht mehr möglich. Aufgabe von Instruktionsdesignern und Lehrkräften ist daher, den veränderbaren Extraneous Cognitive Load durch geeignete Materialien und deren Gestaltung möglichst gering zu halten, so dass genug Kapazitäten für Germane Load frei sind.

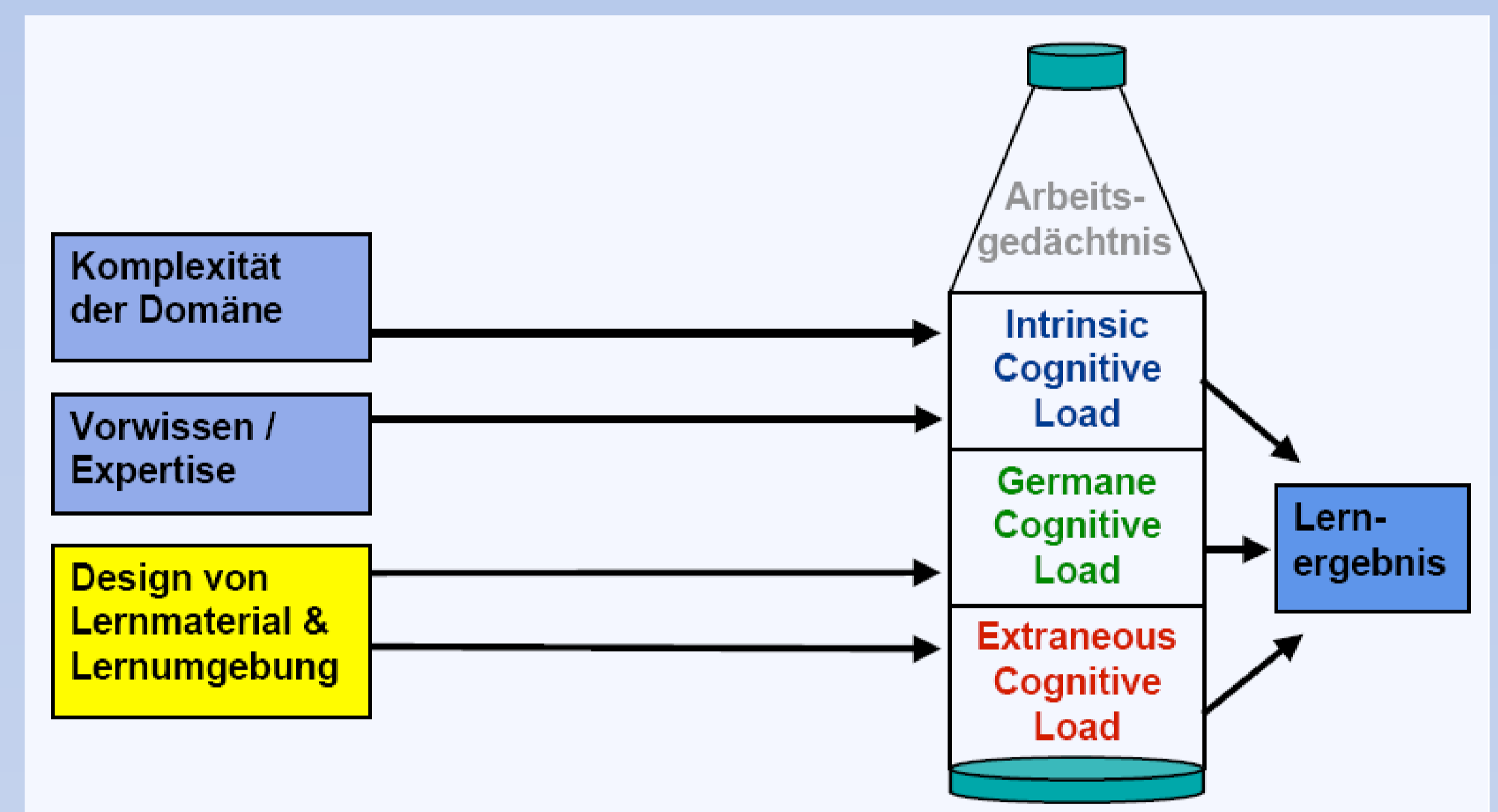


Abb. 1. Formen und Einflussfaktoren kognitiver Belastung in Anlehnung an Sweller, van Merriënboer und Paas (1998)

Cognitive-Load-Konzept	Item
<i>Intrinsic Cognitive Load</i>	Wie einfach oder schwierig findest Du im Moment Wahrscheinlichkeitsrechnung? (ICL)
<i>Extraneous Cognitive Load</i>	Wie einfach oder schwierig ist es für Dich, mit dem Lernprogramm zu arbeiten? (ECL1)
	Wie einfach oder schwierig ist es für Dich, wichtige und unwichtige Information im Lernprogramm zu unterscheiden? (ECL2) Wie einfach oder schwierig ist es für Dich, all die Information, die Du brauchst, im Lernprogramm zu finden? (ECL3)
<i>Germane Cognitive Load</i>	Wie einfach oder schwierig war es, die Lösung der letzten Beispielaufgabe zu verstehen? (GCL)
<i>Mental effort</i>	Gib auf der Skala an, wie sehr Du Dich angestrengt hast, um die letzte Beispielaufgabe zu verstehen. (ME)

Methode

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Rolle der einzelnen Cognitive-Load-Formen beim multimedialen Lernen unter Rückgriff auf die CLT und weitere verwandte Modelle zu untersuchen. In diesem Kontext wurde eine empirische Untersuchung durchgeführt, bei der die einzelnen Belastungsformen mithilfe von subjektiven Beurteilungsskalen kontinuierlich während des Lernens in einer multimedialen Lernumgebung zur Wahrscheinlichkeitsrechnung gemessen wurden (siehe Items links).

Die Kernfragen innerhalb dieser Arbeit bezogen sich auf die Identifikation und Messbarkeit der individuellen Belastungsformen sowie auf deren zeitliche Verläufe während des Lernens. Zudem wurde die Abhängigkeit der einzelnen Cognitive-Load-Formen von bestimmten instruktionalen Maßnahmen (in Form von *Fading externer Repräsentationen*) sowie deren jeweiliges Ausmaß während eines Posttests untersucht. So wurde angenommen, dass in Abhängigkeit vom Vorwissen das Ein- bzw. Ausblenden (Fading-In/-Out) von Lernhilfen das Ausmaß der kognitiven Belastung günstig beeinflussen kann.

Fazit

Es konnte gezeigt werden, dass die kognitive Belastung in ihren unterschiedlich wirkenden Formen eine wesentliche Rolle beim multimedialen Lernen spielt: Auf vielen Ebenen wurden signifikante Zusammenhänge zwischen der Verwendung bestimmter Instruktionsformate und den gemessenen Cognitive-Load-Werten während des Lernens sowie während des Posttests ermittelt.

Interessant waren vor allem solche Befunde, die im Widerspruch zur zugrunde gelegten Theorie stehen: So zeigten sich zum Beispiel Interaktionen zwischen Messzeitpunkt und Experimentalbedingung (siehe Abbildung 2) in der Form, dass vor allem für „Fading Out“, welches als Lernhilfe dienen sollte, die kognitive Belastung im Verlauf des Lernens erwartungsinconform sogar anstieg. Dabei ist aber unklar, ob die Teilnehmer dieser Bedingung den Lerninhalt tatsächlich als zunehmend schwieriger empfanden, oder ob das Item missverstanden wurde (z.B. im Zusammenhang mit dem Ausmaß an Motivation).

Die Ergebnisse der eigenen Studie unterstreichen folglich vor allem den Mangel an Messtechniken, die es erlauben zwischen den einzelnen Cognitive-Load-Formen zu differenzieren und zudem ausreichend verlässlich sind. Die Erhebung mittels subjektiver Beurteilungsskalen sollte nicht aufgegeben, sondern aufgrund der vielversprechenden Perspektiven vielmehr modifiziert und optimiert werden.

Neben der stärkeren Beachtung individueller Eigenschaften sollte bei zukünftigen Untersuchungen vor allem die Rolle der Motivation von Lernenden stärker als bisher in das Konzept der CLT einbezogen werden.

So müssen Lernende auch ausreichend motiviert sein, um die erforderliche Anstrengung aufzubringen, welche sich im günstigsten Fall als hilfreiche kognitive Belastung erweisen kann.

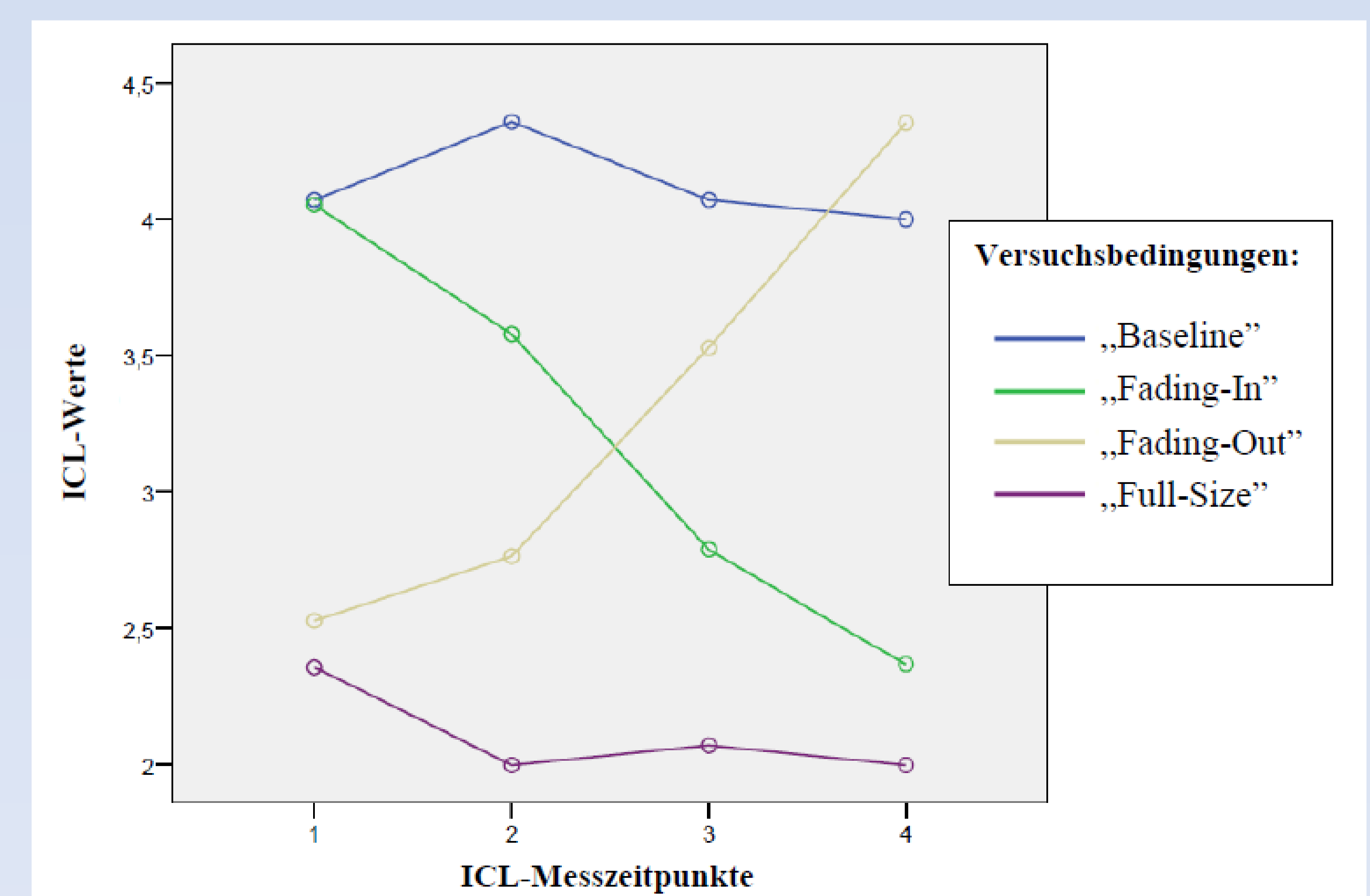


Abb. 2. Profile Plot zum zeitlichen Verlauf des Intrinsic Load (ICL) während des Lernens (erstellt mit SPSS)