

Otmar Patzel

**Alternative zu Meta-Analysen in der Lehr-Lern-Forschung / Alternative to meta-analysis in teaching and learning research**

**(Stichwörter: empirische Lehr- und Lernforschung, Unterrichtsform, Anwendungshäufigkeit, nichtlineare Zusammenhänge/ Key Words: empirical teaching and learning research, lesson formats, frequency of use, non-linear relationships)**

**Kurzfassung:** Die zahlreichen Versuche zur Bestimmung der Lerneffekte unterschiedlicher Lehransätze haben die daran geknüpften Erwartungen bisher nicht erfüllt. In den letzten Jahren geht der Trend eindeutig in Richtung der evidenzbasierten Unterrichtsforschung. Da aber von Meta-Analysen nicht zu erwarten ist, dass diese über den Lerneffekt unter Berücksichtigung von Lernzielen und -inhalten Auskunft geben und dabei auch die Anwendungshäufigkeit der Lehrverfahren berücksichtigt, werden nachfolgend ein domänenspezifischer Forschungsansatz und die damit gewonnenen Ergebnisse vorgestellt. Den Schwerpunkt bilden in diesem Aufsatz nichtlineare Zusammenhänge./

The numerous attempts to determine the learning effect of different teaching approaches have not yet met the expectations. In the last few years, the trend went clearly towards an 'evidence-based' teaching research. Since meta-studies are not to be expected to deliver information on the learning effect considering learning targets, content and the frequency of use of teaching approaches, a domain-specific research approach and its results are presented below. In this essay, the focus is on non-linear relationships.

**Einführung**

Die berufliche Handlungsfähigkeit, handlungsorientierter Unterricht und die Frage nach geeigneten Unterrichtsmethoden gehören seit den 1970er Jahren zu den Schwerpunktthemen der Bildungspolitik und Bildungsforschung. Seitdem sind zu Fragen der Handlungsorientierung zahlreiche Veröffentlichungen hinzugekommen, in denen versucht wurde, handlungsorientierten Unterricht zu definieren, die ihn beschreibenden Merkmale zu bestimmen, seinen vermeintlichen Vorteil zu begründen, seine unterschiedlichen Arten zu mehrern und bekannt zu machen. Ferner wurden mehrere Richtlinien der Kultusministerkonferenz sowie Ausbildungsverordnungen und Rahmenlehrpläne mit dem Ziel geändert, den Anteil des handlungsorientierten Unterrichts zu erhöhen, um damit den veränderten Anforderungen der Arbeitswelt Rechnung zu tragen bzw. um die Ausbildung zu verbessern. Die Reformen zur Umsetzung des Konzeptes der Handlungsorientierung erhielten jedoch bisher „kein klares positives Votum“, weder von der Wissenschaft noch von der Unterrichtspraxis.<sup>1</sup> Nach wie vor stellt sich daher die Frage, welchen Nutzen Unterrichtsverfahren haben. Die Frage nach dem Nutzen im Hinblick auf die Erreichung des Zieles einer guten Lernentwicklung impliziert die weiterführenden Überlegungen: für wen (Berufsschüler, Ausbildungsbetrieb, Eltern, Gesellschaft, Lehrkräfte), wofür (Ziele, Inhalte, Sinn), wann (kurz- oder langfristig) und unter welchen Bedingungen, in welcher Situation sowie mit welchen Mitteln. Der

---

<sup>1</sup> vgl. Czycholl / Ebner 2006, S. 44

Nutzen lässt sich auch in Zahlen oder Zeichen ausdrücken, die zumindest subjektiv Vergleiche und Bewertungen ermöglicht. Um einer Antwort auf die Frage nach dem Nutzen von Unterrichtsverfahren näher zu kommen, sind greifbare Wirkungen zu erfassen, z.B. durch Testergebnisse oder die Bestehensquote bei Abschlussprüfungen.

### **Lehr-Lern-Forschung**

Bei meinen Recherchen fand ich sehr widersprüchliche Aussagen zum Nutzen bzw. zur Wirkung von Unterrichtsverfahren. Um didaktische Entscheidungen wissenschaftlich zu fundieren, bedarf es kognitiver Theorien und der Lehr-Lern-Forschung. Die Lehr-Lern-Forschung dient dabei der empirischen Überprüfung der kognitiven Theorien. Im empirischen Arbeitsbereich sollen Lehr- und Lernprozesse möglichst vollständig beschrieben und erklärt werden. Gewonnene Erkenntnisse sollen in die Optimierung des Unterrichts, die Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien und in die pädagogische Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte einfließen. Die bisherige Unterrichtsforschung orientierte sich am Output, d.h. auf einen kurzfristigen Lernerfolg obwohl mittlerweile weitgehende Einigkeit darin besteht, dass ein langfristiger, nachhaltiger Lernerfolg erzielt werden sollte, der noch Jahre nach dem Testtermin nachweisbar ist.

Die Effektstärke  $d$  für einen kurzfristigen Lernerfolg basiert auf dem Unterschied der arithmetischen Mittelwerte zweier (häufig identischer) Tests, die nach einer zeitlich unbestimmten Unterrichtsphase aufeinander folgen. Aus den Testergebnissen lassen sich Mittelwerte und Standardabweichungen bilden, aus denen sich die Effektstärke  $d$  errechnen lässt. Diese Effektstärke basiert zumeist auf einem Stichprobenumfang, welcher der Schülerzahl einer oder mehrerer Klassen entspricht. Selbst wenn bei einem solchen Vorgehen eine Datenbasis von mehreren Klassen zugrunde liegt, ist das Ergebnis zumeist statistisch nicht signifikant. Um dennoch statistisch signifikante Ergebnisse zu erzielen, haben sich einige Forscher auf Meta-Analysen (Zusammenschau mehrerer Studien) spezialisiert.

Günstig an Meta-Analysen ist, dass sich allein schon durch den größeren Stichprobenumfang statistisch signifikante Ergebnisse erzielen lassen. Das Problem von Meta-Analysen besteht nach GLASS allerdings darin, Studien ordentlich zusammenzufassen, so dass aus den zahlreichen Einzelbefunden, Wissen extrahiert werden kann<sup>2</sup>. Nach Ansicht von LIND ist es nicht damit getan, Studien zu bestimmten Themen zu suchen, die Ergebnisdaten (Effektstärken, Mittelwerte, Standardabweichungen und Stichprobenumfang) in eine Tabelle zu übertragen und diese von einem Computer auswerten zu lassen<sup>3</sup>.

DEMANTOWSKY und WALDIS kritisierten z.B. an der Meta-Analyse von HATTIE<sup>4</sup>, dass bei den vorgefundenen Effektstärken weder nach Schulstufen (Vorschule, Schule, Hochschule, Erwachsenenbildung) noch nach Fächern unterschieden wurde, was die Aussagekraft der Ergebnisse beträchtlich schmälert<sup>5</sup>. Die Kritik von LIND bezieht sich insbesondere darauf, dass sich durch Meta-Analysen bestenfalls Haupteffekte erster Ordnung aber keine Nebeneffekte oder Zusammenhänge finden lassen und dass, das Gesamtergebnisse lediglich zwei Aussagen zulässt:

---

<sup>2</sup> vgl. Glass 1976, S. 3 – 4

<sup>3</sup> vgl. Lind 2013, S. 1

<sup>4</sup> vgl. z.B. Hattie 2014: Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen

<sup>5</sup> vgl. Demantowski / Waldis 2014, In: Terhart: Die Hattie-Studie in der Diskussion, S.104

statistisch signifikant oder nicht-signifikant<sup>6</sup>. Ein großer Stichprobenumfang liefert jedoch auch bei kleinsten Effekten statistisch signifikante Ergebnisse. Ob diese aber als evident, im Sinne von offenkundig und klar ersichtlich, bezeichnet werden können, ist stark zu bezweifeln, denn Meta-Analysen sind auch noch aus anderen Gründen problematisch. Beispielsweise kommt man schon aufgrund der Rohdaten, wie oben beschrieben, nicht über lineare Untersuchungen hinaus. Ferner fehlt Meta-Analysen der sinnstiftende Kontext, weil weder ein Bezug zu den Handelnden, noch zu den Lernzielen, zur Situation, den Bedingungen, den Mittel und Medien vorhanden ist und auch nicht zu den Normen bzw. gesellschaftlichen Werten, die regulierend auf die Wahl der Ziele und Mittel einwirken. Das wäre aber eine wichtige Voraussetzung, denn ohne dies bleibt das Handeln und daraus resultierende Wirkungen unbegründet.<sup>7</sup>

Als ein weiteres Defizit der Effektstärken  $d$  kann aufgefasst werden, dass die Anwendungshäufigkeit der Unterrichtsverfahren bisher unberücksichtigt blieb. Den Anspruch, auch die sinnvolle Anwendungshäufigkeit von Unterrichtsverfahren zu untersuchen, sollten Lehr-Lern-Forscher jedoch haben, weil die bisherigen Effektstärken  $d$  den Eindruck vermitteln, man müsse nur Verfahren mit hohen Effektstärken möglichst häufig anwenden, um hohe Lernerfolge zu erzielen, was ein Trugschluss ist.

### **Forschungsdesign**

Da es aussichtslos erschien, die Wirkung von Unterrichtsverfahren durch eine vollständige Beschreibung der Unterrichts- und Lernprozesse erschließen zu können, wurde versucht, von subjektiven Empfindungen und Äußerlichkeiten abzusehen und eine gezielte Reduktion der Wirklichkeit vorzunehmen. Auf den schwierigen Bestimmungsversuch von Unterrichtsqualität und auf Erfassungsmethoden wie Unterrichtsbeobachtungen, Audio- und Videoaufnahmen wurde verzichtet, denn ein multidimensionales System Schule, in welches zahlreiche Variablen mit Wechselwirkungen, Rückkopplungen und auch Verzögerungen einfließen, lässt sich nur schwer modellieren. Dennoch liegt meiner Untersuchung<sup>8</sup> eine umfangreiche Erhebung zugrunde, bei welcher auch die handelnden Lehrkräfte und Schüler, die Situation und Bedingungen sowie die Mittel an den Berufsschulen berücksichtigt werden, weil Handlungen ohne die Kenntnis der Rahmenbedingungen nicht nachvollziehbar sind bzw. keinen Sinn ergeben.

Um herauszufinden, worauf es ankommt, sollten Untersuchungen nur so komplex wie nötig sein. Daher wurde ein direkter Zusammenhang zwischen dem Lehrerhandeln und der Bestehensquote im theoretischen Teil der Gesellenprüfung unterstellt. Auch wenn indirekte Effekte bedeutsam sein können, sollte mit dieser gezielten Vereinfachung die schwierige Thematik für die empirische Untersuchung besser zugänglich gemacht werden. Das schwierige Konstrukt der beruflichen Handlungskompetenz sowie deren Überprüfung und Bewertung wird dabei bewusst umgangen. Auch wird der Einfluss der Unterrichtsverfahren auf den Prüfungserfolg erst am Ende der Ausbildungszeit erhoben, wodurch der Lerneffekt deutlicher hervortritt, als bei einem Test nach einer kurzen Untersuchungsphase.

---

<sup>6</sup> vgl. Lind 2013, S. 1 - 2

<sup>7</sup> vgl. Parsons 1937, S.44

<sup>8</sup> vgl. Patzel 2017: Nutzen von Unterrichtsprinzipien und –methoden

Der für die Studie verwendete Fragebogen beinhaltet Fragetypen mit Einfach- und Mehrfachauswahl, Matrixfragen sowie offene Fragen.

Die bundesweit etwa 350 Berufsschulen, an denen Anlagenmechaniker/-innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (SHK) unterrichtet werden, wurden, nachdem der Online-Fragebogen schulbehördlich genehmigt worden war, per E-Mail angeschrieben, um die Teilnehmer/innen zu informieren. Die Erhebung wurde im Zeitraum zwischen September 2009 und Februar 2010 in allen Bundesländern durchgeführt. Insgesamt lag die Nettobeteiligung bei 423 Teilnehmern. 262 Lehrkräfte für SHK haben die Befragung auch abgeschlossen. Es musste jedoch nicht alle Fragen beantwortet werden.

Auf Grund der großen Zahl an Lehrkräften und damit auch Berufsschülern, kompensieren sich bei der Erhebung normalverteilte Störgrößen, so dass z.B. eine Trennung nach Selektions- und Lerneffekten oder eine Berücksichtigung der betrieblichen Ausbildungsqualität im Hinblick auf den Prüfungserfolg nicht notwendig erschien.

### **Auszug aus den Hypothesen, den erhobenen Daten und deren Auswertung**

Um konkrete Aussagen zur Verbesserungen der Lernleistung zu erhalten, wurden folgende Vermutungen bzw. Zusammenhangshypothesen formuliert.

ZH1: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Existenz von didaktischen Jahresplanungen an den Berufsschulen und der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht.“

ZH2: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht und dem Anteil des Fachpraxisunterrichts.“

ZH3: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Anteil des Fachpraxisunterrichts und der Bestehensquote im theoretischen Teil der Gesellenprüfung.“

ZH4: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht und der Unterrichtsform (Anteil von lehrerzentriertem zu schülerzentriertem Unterricht).“

ZH5: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Unterrichtsform (Anteil von lehrerzentriertem zu schülerzentriertem Unterricht) und der Bestehensquote im theoretischen Teil Gesellenprüfung.“

ZH6: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht und der Bestehensquote im theoretischen Teil der Gesellenprüfung.“

Bisher fand die Anwendungshäufigkeit von Unterrichtsverfahren in empirischen Lehr-Lern-Studien kaum Beachtung, weil diese mit Vor- und Nachtests im Rahmen der üblichen empirischen Untersuchungen nicht erfasst werden kann. Um diesen blinden Fleck zu beleuchten, wurde bezüglich des Fachpraxisunterrichts und der Unterrichtsform der Anteil des jeweiligen Unterrichts zur Bildung der Zusammenhangsmaße herangezogen. Eine Kurzbeschreibung der erhobenen Daten, welche den analysierten Variablen zugrunde liegen, zeigt Tab. 1.

Tab. 1 Analyisierte Variablen

Kurzbeschreibung der Fragen und möglichen Antworten	relevante Wertelabels	Skalierung
Wurde an Ihrer Schule eine didaktische Jahresplanung für den SHK-Bereich erstellt? (ja, nein, kann sein)	2	nominal
Wie sind Theorie- und Fachpraxisunterricht aufeinander abgestimmt? (sehr schlecht, --- ,sehr gut)	5	ordinal
Welchen Anteil hat der Fachpraxisunterricht bezogen auf die Fachtheorie in %		metrisch
Zu welchem Anteil ist Ihr Unterricht schülerzentriert (kaum, ..., hauptsächlich)	5	ordinal
Wie hoch war an Ihrer Schule die Bestehensquote in %im theoretischer Teil der Gesellenprüfung		metrisch

Bedingt durch die unterschiedliche Skalierung der Rohdaten war es bei dieser Untersuchung nicht möglich, mit nur einem Zusammenhangsmaß auszukommen. Damit die berechneten Korrelationen untereinander annähernd vergleichbar sind, wurden solche Zusammenhangsmaße gewählt, deren Größe im Intervall zwischen -1 und +1 liegt. Hierbei handelt es sich um die nachfolgenden Korrelationen.

ZH1: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Existenz von didaktischen Jahresplanungen an den Berufsschulen und der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht.“

Punktbiseriale Korrelation nach Pearson ( $r = 0,179 / p = 0,014 / N = 185$ )

ZH2: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht und dem Anteil des Fachpraxisunterrichts.“

Korrelation Spearman-Rho ( $r = 0,382 / p = 0,000 / N = 189$ )

ZH3: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Anteil des Fachpraxisunterrichts und der Bestehensquote im theoretischen Teil der Gesellenprüfung.“

Produkt-Moment-Korrelation ( $r = 0,192 / p = 0,009 / N = 183$ )

ZH4: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht und der Unterrichtsform (Anteil von lehrerzentriertem zu schülerzentriertem Unterricht).“

Korrelation Spearman-Rho ( $r = 0,148 / p = 0,030 / N = 189$ )

ZH5: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Unterrichtsform (Anteil von lehrerzentriertem zu schülerzentriertem Unterricht) und der Bestehensquote im theoretischen Teil Gesellenprüfung.“

Korrelation Spearman-Rho ( $r = 0,097 / p = 0,191 / N = 183$ )

ZH6: „Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht und der Bestehensquote im theoretischen Teil der Gesellenprüfung.“

Partielle Korrelation ( $r = 0,096 / p = 0,199 / N = 179$ )

Da die analysierten Variablen auch latente Effekte haben können, wurden auch die partiellen Korrelationen ermittelt, um Scheinkorrelationen auszuschließen. Dabei wurde bei der Hypothese ZH6, die zunächst mit der Korrelation Spearman-Rho ( $r = 0,123 / p = 0,047 / N = 179$ ) statistisch signifikant erschien, eine Scheinkorrelation festgestellt. Nach der Berechnung der partiellen Korrelation musste diese Hypothese verworfen werden.

## Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge

Die in Beziehungen vermuteten Zusammenhänge beruhen nicht selten auf einer verzerrten Wahrnehmung. Um die Zusammenhänge besser beurteilen zu können, bedarf es der gezielten Reduktion der Wirklichkeit, wobei es auf ein sinnvolles Verhältnis von Komplexität und Transparenz ankommt. Die Wirklichkeit wird hierfür in theoretischen Modellen abgebildet. Der Sinn und die zeitliche Abfolge von Handlungen und Ereignissen müssen dabei gewahrt bleiben. Für das zu entwickelnde Modell sind somit die wesentlichen systemimmanenten Elemente (Variablen) der Problemsituation zu identifizieren und diese miteinander in Beziehung zu setzen, um so die Zusammenhänge aufzuklären. Mit den aufgestellten Hypothesen, einigen Ergänzungen sowie einer Pfadanalyse ließ sich das folgende Beziehungsgeflecht erstellen (→Abb. 1). Für die Beziehungen wird kein Doppelpfeil verwendet, auch wenn Wechselwirkungen nicht ausgeschlossen werden können. Wie und worauf sich einzelne Effekte auswirken, geht aus Abb. 1 entsprechend der Pfadkoeffizienten hervor. Diese weichen von den ermittelten Korrelationen geringfügig ab, weil diese mittels Strukturgleichungsanalyse korrigiert wurden. Die signifikanten Zusammenhänge (Fehlerniveau < 5%) sind darin mit einem Sternchen und die hochsignifikanten (< 1%) mit zwei Sternchen gekennzeichnet. Bei diesem Modell wird unterstellt, dass es sich um lineare Zusammenhänge handelt.

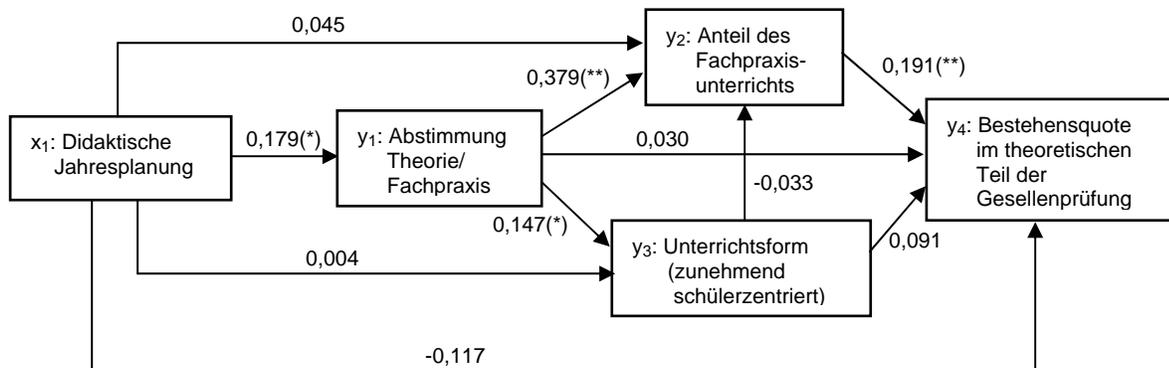


Abb. 1 : Lineares Modell der untersuchten Einflussgrößen auf die Bestehensquote mit Pfadkoeffizienten

Da die Zusammenhangsmaße so gewählt wurden, dass sie untereinander vergleichbar sind und eine sachlogische kausale Begründung haben, ist diese Modellbildung möglich. Der Darstellung sind sowohl die Stärke der Zusammenhänge als auch deren Richtung zu entnehmen. Für die Stärke ist der Zahlenwert - der maximal 1 annehmen kann - und für die Richtung das Vorzeichen maßgebend. Zum Beispiel weist bei dem Zusammenhang zwischen der didaktischen Jahresplanung und der Abstimmung zwischen Theorie und Fachpraxis der positive Wert von 0,179 darauf hin, dass sich die Existenz einer didaktischen Jahresplanung steigernd auf die Güte der Abstimmung zwischen Theorie und Fachpraxis auswirkt. Der Pfeil zeigt von der vermuteten Ursache zur beabsichtigten Wirkung. Wie aus der Abbildung auch hervor geht, korreliert die Bestehensquote im theoretischen Teil der Gesellenprüfung statistisch stärker mit dem Anteil des Fachpraxisunterrichts als mit der Unterrichtsform.

Aus dem Modell ist auch ersichtlich, dass zwischen der didaktischen Jahresplanung und der Bestehensquote nur eine durchgängig statistisch signifikante Pfadfolge existiert. Hingegen lässt sich die häufig anzutreffende subjektive Vorstellung, es bedürfe nur der Ausarbeitung einer didaktischen Jahresplanung, um den Lernerfolg zu verbessern,

mit dem negativen Wert von -0,117 nicht bestätigen. Als sachlogische Begründung hierfür ließe sich die mit der Erstellung der didaktischen Jahresplanung verbundene zeitliche Belastung der Lehrkräfte und der geringe Grad der Verbindlichkeit dieser Planung anführen. Insbesondere bei diesem Pfad erscheint aber auch die Betrachtung einer möglichen Rückwirkung interessant. Demnach könnte eine höhere Bestehensquote auch einen negativen Effekt auf die Entwicklung der didaktischen Jahresplanung haben, weil weniger Handlungsbedarf besteht.

Über die Pfade zwischen der didaktischen Jahresplanung, der Abstimmung von Theorie- und Fachpraxisunterricht, dem Anteil des Fachpraxisunterrichts bzw. der Unterrichtsform bis zur Bestehensquote bestehen nur positive Korrelationen. Das heißt, die Verbesserung oder Erhöhung dieser Einflüsse wirkt sich positiv auf die Bestehensquote aus. Demnach können die didaktische Jahresplanung und eine gute Abstimmung zwischen Theorie und Fachpraxis zu einer Verbesserung der Bestehensquote beitragen, wenn darauf eine systematische Unterrichtsentwicklung mit den Zielen einer Erhöhung des Anteils fachpraktischen Unterrichts und eines eher schülerzentrierten Unterrichts aufbaut.

Da es sich hier um ein lineares Modell handelt, basieren alle Korrelationen bzw. Pfadkoeffizienten auf linearen Funktionen. Mit diesen lassen sich die Zusammenhänge nur in erster Näherung beschreiben. Obwohl Zusammenhangsfunktionen zumeist höherer Ordnung sind, untersuchen Statistiker in aller Regel fast ausschließlich lineare Effekte, weil die Rohdaten meist keine genaueren Untersuchungen zulassen.

### **Genauere Untersuchung zum Einfluss der Unterrichtsform auf die Bestehensquote**

Korrelationen lassen sich nicht einfach wieder in Steigerungsraten der Bestehensquote zurückrechnen, weil in deren Berechnungsgleichung auch die Streuungen der erfassten Bezugsdaten eingehen. Da es wenig Sinn macht, Werte wie die Effektstärke oder die Pfadkoeffizienten zu kennen, wenn nicht auch klar ist, was sich hinter diesen verbirgt, wird ein nichtlinearer Zusammenhang aus dem Modell nachfolgend genauer untersucht.

Bei der linearen Betrachtung der Bestehensquote in Abhängigkeit von der Unterrichtsform erscheint eine hauptsächlich schülerzentrierte Unterrichtsform als sehr empfehlenswert (Abb. 1). Kritiker, die auf lineare Zusammenhänge fixiert sind, könnten einwenden, dass der lineare Zusammenhang, nicht auf dem 5 %-Fehlerniveau signifikant ist. Einige würden wahrscheinlich von einer „Nullaussage“ sprechen und von einer weiteren Untersuchung dieses Effektes absehen.

Um die Frage zu beantworten, wie groß ein Effekt sein muss, um bedeutsam zu sein, kann man nach LIND „mehrere Möglichkeiten in Erwägung ziehen“.<sup>9</sup> In der Lehr-Lern-Forschung wird diese Frage fast ausschließlich formal, statistisch beantwortet. Deswegen werden *statistisch* nicht signifikante Ergebnisse häufig als unbedeutend abgetan. Dabei wird übersehen, dass die *praktische* Bedeutsamkeit viel wichtiger ist.

Es geht um die Wertedifferenz. Sie ist für unser Handeln bedeutsam. Ganz konkret stellt sich hier die Frage, ab welcher Effektstärke eine pädagogische Maßnahme den Aufwand lohnt. „Wenn ein Unterschied statistisch nicht ‚signifikant‘ geworden ist, heißt das also, dass er kleiner ist als der Unterschied, der [vor dem Beginn der

---

<sup>9</sup> vgl. Lind, 2014, Effektstärken: Statistische, praktische und theoretische Bedeutsamkeit empirischer Befunde, S.2

Untersuchung] als bedeutsam festgelegt wurde“.<sup>10</sup> Diese Festlegung führt nämlich zum notwendigen Stichprobenumfang, der bei der Erhebung erreicht werden sollte. Nach LIND ist es „höchst problematisch, von einer statistischen Signifikanz von Befunden direkt auf deren theoretische und praktische Bedeutsamkeit zu schließen. [...] Je nach Fragestellung und Anwendungskontext können selbst sehr geringe Effektstärken von großer praktischer Bedeutung sein“.<sup>11</sup> So kann eine Effektstärke, die wie hier relativ gering ist ( $r = 0,097 / p = 0,191 / N = 183$ ), bei linearer Betrachtung circa 5,6% mehr Schüler/innen zum Bestehen der Prüfung befähigen. Dieser Wertezuwachs von 5,6% ist „nicht signifikant auf dem 5-Prozent-Niveau“. Dafür hätte  $p$  gleich oder kleiner als 0,05 sein müssen. Ein Wertezuwachs von 5,6% ist aber in diesem Kontext relativ viel.

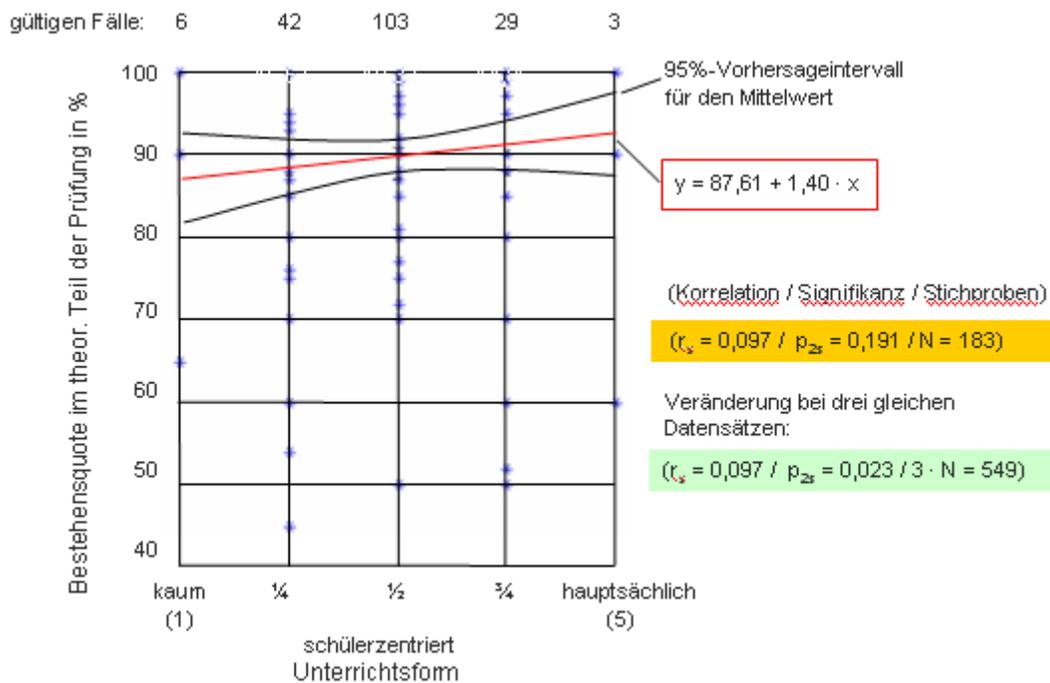


Abb. 2 Streudiagramm für die Bestehensquote in Abhängigkeit von der Unterrichtsform mit linearer Regressionskurve

Warum dieser Wertezuwachs nicht statistisch signifikant wurde, liegt einzig und allein am Stichprobenumfang, der dafür noch zu klein war. Wäre die Stichprobengröße verdreifacht worden, dann wäre bei gleichen Antworten die statistische Signifikanz erfüllt, obwohl die Effektstärke identisch geblieben wäre. In diesem Falle läge  $p$  bei 0,023, also deutlich unter 0,05.

Bei Meta-Analysen führt die Zusammenführung vielen Einzelstudien zu einem enormen Stichprobenumfang und damit zu winzig kleinen  $p$ -Werten, was aber nicht gleichbedeutend ist mit einer hohen praktischen Relevanz oder mit absolut sicheren Ergebnissen.

<sup>10</sup> vgl. ebd. S. 2 f.

<sup>11</sup> vgl. ebd. S. 3

## Nichtlineare Betrachtung

Durch die nichtlineare Betrachtung soll der Bezug zur Erfahrungswirklichkeit verbessert werden. Wie aus der Funktion 2. Ordnung des untersuchten Zusammenhanges hervor geht, ist es weder sinnvoll kaum schülerzentriert zu unterrichten, noch hauptsächlich schülerzentriert (Abb. 3). Eine hohe Bestehensquote wird demnach erreicht, wenn etwa zwei Drittel des Unterrichts schülerzentriert erfolgen. Hierbei ergibt sich zwischen einem kaum schülerzentrierten Unterricht und einem günstigen Anteil ein Wertezuwachs der Bestehensquote von ca. 8%.

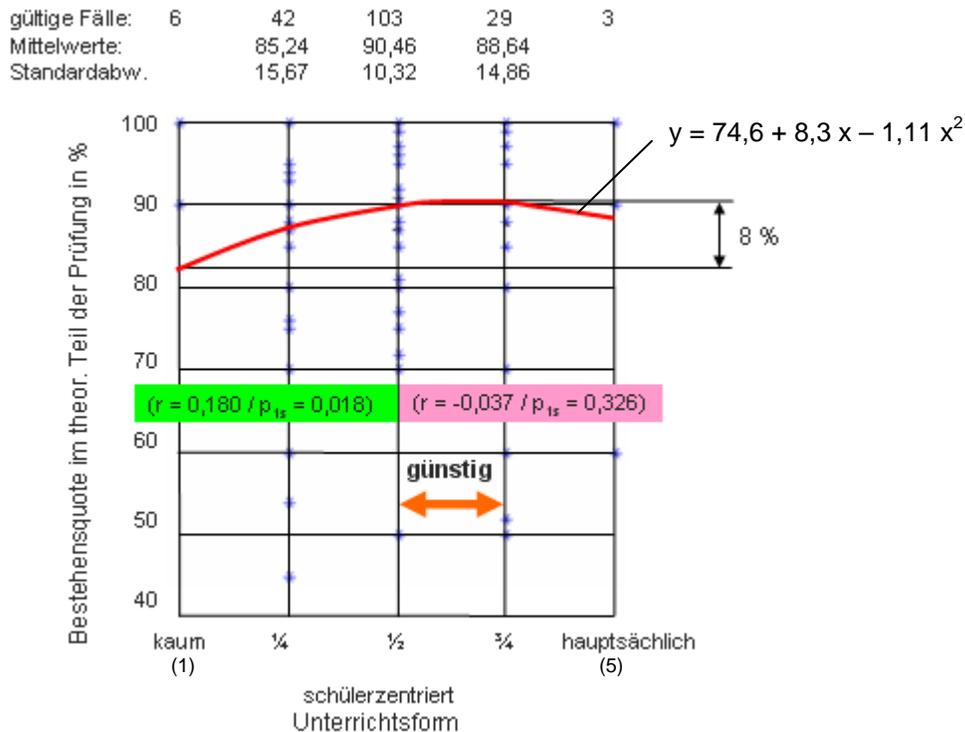


Abb. 3 Streudiagramm für die Bestehensquote in Abhängigkeit vom der Unterrichtsform mit quadratischer Regressionskurve

Die in Abb. 3 eingehenden Daten lassen sich auch abschnittsweise auf ihre Effektstärke untersuchen, indem das Diagramm in eine linke und in eine rechte Hälfte aufgeteilt wird. Bei dieser Untersuchung zeigt sich, dass die Effektstärke in der linken Hälfte deutlich größer wird, als bei einer Betrachtung für den gesamten Bereich. Ferner ist der Wertezuwachs von 8 % für die linke Hälfte auch "statistisch signifikant auf dem 5-Prozent-Niveau".

Abschließend soll diese quantitative Analyse noch durch qualitative Aussagen abgesichert werden. Nach WIATER zählen die Schüler-, Sach- und Handlungsorientierung zu den 'fundierenden Unterrichtsprinzipien', weil eine bildende Auseinandersetzung mit der Sache nur zustande kommt, wenn es der Lehrkraft gelingt, sich an den Schülern zu orientieren, die Sachverhalte fachgerecht zu präsentieren und für einen adäquat handelnden Umgang der Schüler mit der Sache zu sorgen.<sup>12</sup> Ein lehrerzentrierter Unterricht zielt vorwiegend auf die Sach- und Zielorientierung sowie die Strukturierung ab, während ein schülerzentrierter Unterricht insbesondere die Schüler- und Handlungsorientierung

<sup>12</sup> vgl. Wiater, 2009, S.8 ff.

sowie die Schülerselbsttätigkeit intendiert. In beiden Extremformen des Unterrichts wird demnach gegen mindestens ein fundierendes Unterrichtsprinzip verstoßen. Das Optimum dürfte folglich zwischen lehrer- und schülerzentriertem Unterricht liegen. Insofern wird der dargestellte Funktionsverlauf durch qualitative Forschungsergebnisse gestützt. Aufgrund der sich bei dieser Triangulation wechselseitig stützenden Ergebnisse aus einem quantitativen und einem qualitativen Forschungsansatz, kann die quadratische Regressionskurve durchaus als bedeutsam erachtet werden. Sie bestätigt nämlich nicht nur die Forschungsergebnisse von WIATER, sondern konkretisiert diese auch. Bei der Betrachtung der Bestehensquote in Abhängigkeit von der Unterrichtsform steigt das Bestimmtheitsmaß beim Übergang von einer linearen auf eine quadratische Regression deutlich an. Es erhöht sich von 0,009 auf 0,013. Die Güte bei dieser Anpassung wird um ca. 40 % verbessert.

Die Effektstärken  $d$  aus Meta-Analysen suggerieren, viel helfe viel. Dies anzuzweifeln erscheint mir sinnvoll, denn selbst das gesündeste Lebensmittel kann bei falscher Dosierung tödlich sein. Damit komme ich zu meiner Kernthese: *Wie bei jeder Medizin kommt es auch bei den Unterrichtsverfahren auf die richtige Auswahl und Dosierung an, damit sie optimal wirken und keine Risiken oder Nebenwirkungen auftreten.* Werden z.B. Unterrichtsverfahren mit hohen Effektstärken zu häufig angewendet, dann kann dies riskant oder zumindest ineffektiv sein.

Ich hoffe, mit diesen Ausführungen die Problematik von Meta-Analysen 'sichtbar machen' zu können und einen Impuls zu geben, nach domänenspezifischen Forschungsansätzen zu suchen, die den sinnstiftenden Kontext wahren, die klare Aussagen zu möglichen Lernerfolgen zulassen und dabei auch die Untersuchung der sinnvollen Anwendungshäufigkeit der Unterrichtsverfahren ermöglichen.

### Literaturverzeichnis

Czycholl, Reinhard / Ebner, Herrmann G. (2006): Handlungsorientierter Unterricht in der Berufsbildung.

In: Arnold, Rolf / Lipsmeier, Antonius (Hrsg.): Handbuch der Berufsbildung. 2., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 44 – 54.

Demantowsky, Marko / Waldis, Monika (2014): Wirksamer Fachunterricht. In: Die Hattie-Studie in der Diskussion – Probleme sichtbar machen. Seelze: Friedrich Verlag, S.101 - 116.

Glass, G. V. (1976): Primary, secondary, and meta-analysis of research. Educational Researcher, 5, 3 – 8.

Lind, Georg (2013): Meta-Analysen als Wegweiser? Zur Rezeption der Studie von Hattie in der Politik.URL:

[https://www.uni-konstanz.de/ag-moral/pdf/Lind-2013\\_meta-analysen-als-wegweiser.pdf](https://www.uni-konstanz.de/ag-moral/pdf/Lind-2013_meta-analysen-als-wegweiser.pdf)

Lind, Georg (2014): Effektstärken: Statistische, praktische und theoretische Bedeutsamkeit empirischer Befunde.

URL: [https://www.uni-konstanz.de/ag-moral/pdf/Lind-2014\\_Effektstaerke-Vortrag.pdf](https://www.uni-konstanz.de/ag-moral/pdf/Lind-2014_Effektstaerke-Vortrag.pdf)

Hattie, John (2014): Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen. Deutschsprachige Ausgabe von 'Visible Learning for Teachers' besorgt von Wolfgang Beywl und Klaus Zierer. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Parsons, Talcott (1937): The Structure of Social Action. New York: McGraw-Hill.

Patzel, Otmar (2017): Nutzen von Unterrichtsprinzipien und -methoden / Theoretische Aspekte und empirische Analyse am Beispiel Anlagenmechaniker für SHK. Logos Verlag Berlin.

Wiater, Werner (2009): Unterrichtsprinzipien. 4. überarbeitete Auflage. Donauwörth: Auer Verlag