

KÖNNEN SCHÜLER UND LEHRER KRITISCH DENKEN? LÖSUNGSERFOLG UND -STRATEGIEN BEI TYPISCHEN AUFGABEN

Hermann Astleitner, Roland Brünken & Steffi Zander

Schüler heranzubilden, die "kritisch denken" können, ist ein zentrales schulisches Lehrziel. "Kritisches Denken" heißt für Schüler, dass sie a) zwischen Fakten und Werten unterscheiden, b) die Zuverlässigkeit und Genauigkeit einer Aussage abschätzen, c) zwischen relevanten und nicht relevanten Informationen unterscheiden, d) implizite oder versteckte Annahmen in Aussagen entdecken und e) Fehler bei Argumenten aufzeigen können. Vor allem im deutschsprachigen Raum fehlen empirische Untersuchungen, die feststellen, ob Schüler und auch deren Lehrer kritisch denken können und welche Art von Problemen sie dabei haben. In einer testähnlichen Befragung wurden 296 Schülern und 87 Lehrern sieben typische Aufgaben zum kritischen Denken vorgelegt. Diese Aufgabentypen betrafen Definieren, Finden von fehlenden Argumenten, induktives Schlussfolgern, Verallgemeinerung, Beweis, persönliche Bewertung und Gruppenbewertung. Schüler und Lehrer wurden auch nach den erlebten Schwierigkeiten und den eingesetzten Lösungsstrategien gefragt. Die Ergebnisse zeigen, dass Schüler und Lehrer erhebliche Probleme bei komplexen Aufgaben haben und bei einfachen Aufgaben die gegebenen Schwierigkeiten nicht richtig einschätzen können und kaum effektive und effiziente Lösungsstrategien anwenden. Für die Schulpraxis werden folglich systematisch gestaltete Unterrichtsprogramme zur Förderung von kritischem Denken empfohlen.

1. Einleitung und Fragestellungen

"Kritisches Denken" ist eine mentale Aktivität, deren Ziel es ist, Argumente oder Aussagen zu beurteilen. Diese Beurteilungen sind auf Standards bezogen und dienen als Basis für den Erwerb von Einstellungen und der Durchführung von Handlungen. Dick (1991) hat versucht, aus Ergebnissen empirischer Untersuchungen herauszuarbeiten, was unter kritischem Denken zu verstehen ist. Er hat, diese Ergebnisse nutzend, eine Taxonomie kritischen Denkens aufgestellt. Nach dieser Taxonomie besteht kritisches Denken zunächst darin, dass die Bestandteile von Diskussionen oder eines Arguments identifiziert werden. Diese Bestandteile sind: aufgegriffene Themen, gezogene Schlüsse, Begründungen für die Schlüsse und Art bzw. Organisation einer Berichtspräsentation. Kritisches Denken beinhaltet auch die Analyse von Argumenten, d.h. die Offenlegung ihrer zugrundeliegenden (impliziten) Annahmen, von vorhandenen Unklarheiten oder Auslassungen, die durch die Heranziehung zusätzlicher Informationen geklärt werden müssen. Bei allen Phasen kritischen Denkens müssen äußere Einflüsse berücksichtigt werden. Diese betreffen Auswirkungen von Wertvorstellungen, von Einflussnahmen von Autoritäten (übergeordneten Personen oder Institutionen) oder eines emotionalen Sprachgebrauchs. Werte umfassen Auffassungen über Handlungen oder Einstellungen in Bezug auf Menschen, Dinge oder Ziele. Kritisches Denken basiert auch auf wissenschaftlich-analytischem Schlussfolgern. Es beinhaltet das Erforschen von Kausalitäten (ursächlichen Zusammenhängen), das Beurteilen von Daten auf der Basis statistischer Überprüfungen und das Berücksichtigen, ob vorliegende Beobachtungen bzw. Daten repräsentativ (typisch) für Phänomene sind, die mit Argumenten beschrieben werden. Schließlich besteht kritisches

Denken aus mehr oder minder logischem Schlussfolgern, bei dem der Nutzung von Analogien (zum Vergleichen von Argumenten), vor allem aber deduktiven Schlüssen (vom Allgemeinen zum Besonderen) und induktiven Schlüssen (vom Besonderen zum Allgemeinen) eine hohe Bedeutung zukommt. Deduktives Denken setzt zunächst voraus, dass die sprachlichen Bestandteile von Argumenten, z.B. Aussagen, Propositionen, Verneinungen, Verknüpfungen, Bedingungen, etc. identifiziert werden können. Wichtig ist auch, dass die Gleichheit und Verschiedenheit von Aussagen und ihre logischen Implikationen abgeschätzt werden können. Außerdem sollen Prämissen (z.B. Ursachen) und Konklusionen (z.B. Auswirkungen) in Aussagen erkannt werden können, wobei implizite Annahmen oder Hintergrundannahmen, fehlende Argumentteile u.a. herauszuarbeiten bzw. zu ergänzen sind. Schüler und auch deren Lehrer müssen schließlich in der Lage sein, die Zuverlässigkeit von Argumenten beurteilen bzw. Fehler in Argumentketten (z.B. Zirkelschlüsse, falsche Annahmen, unklare Sprache, unfaires Argumentieren, etc.) entdecken zu können. Induktives Denken betrifft Schlussfolgerungen, die Annahmen unter der Bedingung von Risiko und Unsicherheit stützen. Insbesondere müssen die Erklärungskraft von induktiven Schlussfolgerungen (Hypothesen) anhand einer Reihe von Kriterien (z.B. Genauigkeit, Konsistenz, Relevanz und Vollständigkeit) bewertet und etwaige Fehler (z.B. unterdrückte Evidenz, Übersehen von Ursachen, Verwechslung von kausalen und nicht kausalen Bedingungen, usw.) identifiziert werden.

Obwohl mittlerweile definiert ist, was unter kritischem Denken zu verstehen ist, besteht, vor allem im deutschsprachigen Raum, ein großes Forschungsdefizit (vgl. Kraak, 2000). Es existieren zwar einschlägige Denktrainings, die in Teilen mit kritischem Denken in Verbindung stehen (vgl. z.B. Mandl & Friedrich, 1992; Klauer, 1993). Kritisches Denken findet im Schul- bzw. Ausbildungsalltag jedoch kaum statt und wenn es stattfindet, ist es wenig wirksam (vgl. die Ergebnisse von umfassenden Literaturaufarbeitungen von Nickerson, Perkins & Smith, 1985; McMillan, 1987; Pascarella & Terenzini, 1991; VanGelder, 2000). Die Gründe für diesen Misserfolg sind bekannt: Die vorhandenen Denktrainings sind nur auf Teilaspekte von kritischem Denken bezogen und zu wenig auf alltägliches Schlussfolgern und die unterrichtliche Praxis und auf spezifische individuelle Schüler- und Lehrerbedürfnisse abgestimmt. Auch haben seit vielen Jahren bekannte US-amerikanische Befunde über die Wichtigkeit von kritischem Denken wenig an diesem Umstand geändert. Es ist z.B. empirisch gut belegt, dass Schüler, die gut kritisch denken können, bessere Schulleistungen, speziell im naturwissenschaftlich-technischen Bereich, erzielen als Schüler, die das nicht können (vgl. Frisby, 1992).

Mit der vorliegenden Arbeit soll das konstatierte Forschungsdefizit reduziert werden und drei Fragenblöcke beantwortet werden, was mittelfristig dazu führen sollen, dass wirksamere schulische Programme zur Verbesserung von kritischem Denken geschaffen werden können. In der Arbeit wird eine kombinierte Lehrer- und Schülerperspektive bezogen auf aufgabenanalytische Aspekte gewählt. Schülern und Lehrern werden im Rahmen einer Fragebogenuntersuchung typische Aufgaben kritischen Denkens vorgelegt, wobei sie auch zur Aufgabebearbeitung befragt werden. Folgende Fragen sollen in dieser Arbeit beantwortet werden:

1) Wie erfolgreich sind Schüler und Lehrer beim Lösen von typischen Aufgaben zum kritischen Denken? Aktuelle Studien aus dem anglo-amerikanischen Raum weisen eindeutig darauf hin, dass Schüler und Lehrer nicht sehr erfolgreich im kritischen Denken sind, es sei denn, Lehrer und Schüler werden gezielt im Unterrichten und Lösen von Aufgaben angeleitet (vgl. Pithers & Soden, 2000). Für den deutschsprachigen Raum liegen keine Vergleichsdaten vor. Das Fehlen von kritischem Denken in der Lehrerbildung, das Nichtvorhandensein von Unterrichtsmaterialien zum kritischen Denken, der hohe unterrichtliche Aufwand zur Verbesserung von kritischem Denken und die mangelnde Verankerung von kritischem Denken

auf konkretem curricularen Niveau, lässt aber erwarten, dass kritisches Denken im deutschsprachigen Raum kein systematisch vermitteltes Unterrichtsziel ist (vgl. Patry, 1996). Aus diesem Grund wird erwartet, dass Lehrer und Schüler nicht erfolgreich beim Lösen von typischen Aufgaben zum kritischen Denken sind.

2) Wie schätzen Schüler und Lehrer die Schwierigkeit solcher Aufgaben zum kritischen Denken ein? Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Aufgabenlösung und der Einschätzung der Schwierigkeit? Halpern (1998) weist darauf hin, dass beim kritischen Denken "metakognitives Monitoring" besonders erfolgsrelevant ist, weil es sich beim kritischen Denken um einen höheren Denkprozess handelt. Dieses Monitoring betrifft die Steuerung und Bewertung des Denkprozesses, wobei der Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit bzw. der Erklärung der Lösungsprobleme besondere Wichtigkeit beim Ziehen von Schlüssen und der Reparatur von mentalen Modellen zukommt (vgl. Chi, 2000). Wenn davon ausgegangen werden kann, dass Lehrer und Schüler nicht sehr erfolgreich beim Lösen von Aufgaben zum kritischen Denken sind, dann muss auch vermutet werden, dass sie nicht effizient im metakognitiven Monitoring sind, d.h. dass Aufgabenbearbeitungserfolg und Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit nur gering korrelieren.

3) Welche Strategien wenden Schüler und Lehrer beim Lösen von Aufgaben zum kritischen Denken an? Welche dominanten Lösungsstrategien können identifiziert werden und unterscheiden sich Schüler und Lehrer darin? Wenn man davon ausgeht, dass kritisches Denken bei Schülern und Lehrern nicht optimal verläuft, dann ist es für die Gestaltung von unterrichtlichen Prozessen wichtig zu wissen, mit welchen Lösungsstrategien beide Gruppen arbeiten, um im Sinne "adaptiven Unterrichtens" bei den individuellen Lernvoraussetzungen ansetzen zu können. McBride und Bonnette (1995) erfassten solche Lösungsstrategien, allerdings nach einer Aufgabenbearbeitung und in einer sozialen Interview-Situation, und ohne auf unterschiedliche Aufgaben kritischen Denkens Bezug zu nehmen. In der vorliegenden Arbeit sollen Lehrer und Schüler unmittelbar nach der Aufgabenbearbeitung nach ihren Lösungsstrategien befragt werden, wobei sie schriftlich auf unterschiedliche Aufgabenarten zu antworten haben.

Zusammengefasst geht es bei der vorliegenden Untersuchung darum, Probleme beim kritischen Denken im schulischen Kontext zu identifizieren. Dabei werden Lösungswahrscheinlichkeiten, Schwierigkeitseinschätzungen und Lösungsstrategien bei typischen Aufgaben kritischen Denkens näher untersucht und zueinander in Beziehung gesetzt.

2. Methode

2.1. Stichprobe und Untersuchungsdurchführung

Die untersuchte Stichprobe bestand aus 296 österreichischen Schülern, wobei 194 Mädchen und 102 Burschen an der Befragung teilnahmen. Das Durchschnittsalter der Schüler lag bei 16.3 Jahren. Neben den Schülern wurden auch 42 weibliche und 45 männliche österreichische Lehrer mit einem Durchschnittsalter von 40 Jahren befragt. 9.5 % der Schüler besuchten eine Hauptschule, 7.1 % eine Berufsschule, 3.0 % eine berufsbildende mittlere Schule, 31.8 % eine allgemein-bildende höhere Schule und 42.2 % eine berufsbildende höhere Schule. 6.4 % besuchten eine andere Schule (z.B. für lernbehinderte Schüler). Bei Lehrern verteilen sich obige Schularten mit 33.8, 5.2, 1.3, 28.6, 22.1 und 9.1 %. Schüler und Lehrer wurden bei Verlassen der Schule, nach öffentlichen Treffen (z.B. Elternabenden) oder bei privaten Zusammenkünften (z.B. Feiern) durch wissenschaftliche Mitarbeiter um die Mitarbeit in der vorliegenden Untersuchung gebeten. Ein kleiner Teil der Fragebögen wurde während des Unterrichts aus-

gefüllt, der überwiegend große Teil außerhalb des Unterrichts. Die durchschnittliche Dauer des Ausfüllens des Fragebogens betrug ca. 25 Minuten.

2.2. Instrument und Auswertung

Der verwendete Fragebogen wurde sowohl Schülern als auch Lehrern vorgelegt. Neben demographischen Fragen zum Alter und Geschlecht wurde die Schulart erfragt, die die Schüler zum Zeitpunkt der Befragung besuchten bzw. in der die Lehrer unterrichteten. Danach folgten sieben Aufgaben zum kritischen Denken, wobei bei jeder Aufgabe die richtige von mehreren vorgegebenen Lösungen auszuwählen war (Lösungserfolg). Bei jeder Aufgabe musste außerdem angegeben werden, ob diese Aufgabe schwierig oder nicht schwierig zu lösen war (Schwierigkeitseinschätzung) und, als offene Frage, aus welchen Gründen die betreffende Aufgabe schwierig oder nicht schwierig war (Begründung bzw. Lösungsstrategie).

Die Aufgaben wurden aus dem California Critical Thinking Skills Test (CCTST) von Facione und Facione (1992) und vom Übungsbuch zum kritischen Denken von Astleitner (1998) ausgewählt, wobei innerhalb der identifizierten Aufgabentypen kritischen Denkens einzelne Aufgaben zufällig ausgewählt wurden. Bei den Aufgaben handelt es sich um Aufgaben aus standardisierten Tests mit guten Reliabilitäts- und Validitätswerten. Hier wurden nur wenige Aufgaben ausgewählt, weil es in der vorliegenden Untersuchung nicht darum gegangen ist, repräsentative Testwerte zu erhalten, sondern vor allem Schwierigkeiten und deren Ursachen beim kritischen Denken (explorativ) zu identifizieren. Die eingesetzten sieben Aufgaben können dennoch als Kurzversion eines Tests zum kritischen Denken verstanden werden.

Folgende Aufgabentypen wurden eingesetzt und folgende Aufgabenlösungen liegen vor:

1. Aufgabentyp Definieren: "Eine Definition ist "zirkulär", wenn sie direkt auf einen Begriff verweist, der definiert werden soll. Ein Student ist jemand, der studiert. Ist diese Definition zirkulär?" Lösung: Die Definition ist zirkulär, weil Definiertes (Student) und Definierendes (studiert) übereinstimmen.

2. Aufgabentyp Finden von fehlenden Argumenten: "Betrachten Sie dieses Argument: Person L ist kleiner als Person X. Person Y ist kleiner als Person L, aber Person M ist kleiner als Person Y. Deshalb ist Person Y kleiner als Person J. Welche Information (L größer J, X größer J, J größer L, J größer M) muss hinzugefügt werden, damit die Schlussfolgerung wahr ist, wenn gleichzeitig angenommen wird, dass alle Prämissen (Vorbedingungen) wahr sind?" Lösung: Person L ist größer als Person J, weil nur dann gilt, dass Person Y kleiner als Person J ist.

3. Aufgabentyp Induktives Schlussfolgern: "Die Kosten für Flugzeugtreibstoff sind seit der Exxon-Öltanker-Katastrophe, die 1989 in Alaska stattfand, und dem 1991 im Mittleren Osten statt gefundenen Krieg dramatisch gestiegen. Im selben Zeitraum sind auch die Kosten von einigen Erdölderivaten stark gestiegen. (Ein Derivat ist ein abgeleitetes Produkt.) Diese beiden Fakten belegen, dass Flugzeugtreibstoff ein Erdölderivat ist. Diese Schlussfolgerung kann folgendermaßen bewertet werden ..." Lösung: Schlechte Begründung, gemeinsame Kostensteigerungen können keine chemischen Gemeinsamkeiten beweisen.

4. Aufgabentyp Deduktives Schlussfolgern (Verallgemeinerung): "Jeder Spieler einer Fußballmannschaft ist gut. Daraus kann geschlossen werden, dass auch die gesamte Mannschaft gut ist. Ist diese Schlussfolgerung richtig?" Lösung: Nein, einzelne gute Spieler können schlecht zusammenspielen, so dass die Mannschaft schlecht sein kann.

5. Aufgabentyp Deduktives Schlussfolgern (Beweis): "Niemand hat bewiesen, dass Ufos noch nie auf der Erde gelandet sind. Es müssen also bereits Außerirdische auf der Erde gelandet sein. Ist diese Schlussfolgerung richtig?" Lösung: Nein, wenn etwas nicht bewiesen wurde, bedeutet es nicht, dass das Gegenteil wahr ist.

6. Aufgabentyp Wertaussagen (Persönliche Bewertung): "Ich benutze keine öffentlichen Verkehrsmitteln, ich habe ja ein Auto zur Verfügung. Ich berufe mich da auf ein gesellschaftliches Grundrecht: 'Freie Fahrt für freie Bürger'. Mit öffentlichen Verkehrsmitteln bin ich kein freier Bürger, sondern vielen Einschränkungen (hinsichtlich Fahrzeit, Ein- und Ausstiegort, etc.) unterworfen. Ist diese Meinung akzeptabel, wenn man das Wohl aller Menschen bedenkt?" Lösung: Nein, die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel reduziert bestimmte Probleme (z.B. das Umweltproblem), was allen Lebewesen zugute kommt.

7. Aufgabentyp Wertaussagen (Gruppenbewertung): "Tiere werden von Menschen gegessen oder für Forschungszwecke verwendet. Tiere empfinden zwar Schmerzen, aber das Gesetz erlaubt und regelt, wie mit Tieren umgegangen wird. Wenn es gesetzlich erlaubt ist, dann spricht nichts gegen das, was Menschen mit Tieren machen. Ist diese Meinung akzeptabel, wenn man das Wohl aller Lebewesen bedenkt?" Lösung: Nein, Tiere zählen auch zu den Lebewesen.

Da die ausgewählten Items bewusst sehr heterogene Aufgaben betreffen und üblicherweise in eigenen homogenen Subtests integriert sind, ist das erzielte Maß für die Konsistenz (Cronbach's α) mit .29 sehr gering. Die mittlere Schwierigkeit über alle sieben Items liegt bei 66 %, wobei Items mit 23 % bis Items mit 92 % Lösungswahrscheinlichkeit enthalten sind. Auch hier weichen die Items von üblichen Kriterien der Testanalyse ab, was bewusst in Kauf genommen wird, weil es bei der vorliegenden Untersuchung nicht darum geht, einen möglichst reliablen und validen Test für kritisches Denken zu finden. Es geht vielmehr darum, möglichst unterschiedliche Items einzusetzen, die eine maximale Variationsbreite an Antworten, Schwierigkeitseinschätzungen und Problemlösestrategien provozieren.

Die Antworten zu den offenen Fragen hinsichtlich der Begründungen bei den Aufgabenlösungen wurden inhaltsanalytisch nach dem "Codes-and-Coding"-Verfahren von Miles und Huberman (1984) ausgewertet, wobei zufällig die Antworten zu den sieben Fragen von $n=79$ Schülern und $n=20$ Lehrern ausgewählt wurden, was zu insgesamt 693 Untersuchungseinheiten für die Inhaltsanalyse führte. Begründungen bzw. Lösungsstrategien wurden von den Befragten auf die Frage "Warum ist diese Aufgabe schwierig oder nicht schwierig?" geliefert. Die Begründungen wurden als Lösungsstrategien aufgefasst, da die Befragten als Begründungen fast ausschließlich Pläne, Lösungswege, Annahmen, etc. geäußert haben, die beschreiben, wie sie bei der Aufgabenlösung vorgegangen sind.

Für jede Aufgabe wurde nur die erste genannte Begründung berücksichtigt, was in fast allen Fällen auch die einzig genannte war. Dabei wurde so vorgegangen, dass die Kategorien zur Klassifikation der Lösungsstrategien während der Datenaufnahme entwickelt wurde. In einem ersten Schritt wurden Lösungsstrategien als Antworten auf Warum-Fragen definiert. Dann wurde in eine Kategorienliste jede von den befragten Personen geäußerte Lösungsstrategie eingetragen. Dabei entstand entweder eine neue Kategorie, die dann definiert und mit einem Ankerbeispiel versehen und für die weitere Auswertung genutzt wurde, oder die geäußerte Lösungsstrategie wurde bereits vorhandenen Kategorien zugeordnet. Nach Zuordnung von Lösungsstrategien von ca. 40 % der Fragebögen musste keine zusätzliche Kategorie mehr geschaffen werden.

Nach Abschluss der Kategorisierungen wurden die Zuordnungen einer Reliabilitätsprüfung unterzogen. Dabei mussten mit dem fertigen Kategorienschema zwei Beobachter jeweils 50 zufällig ausgewählte Lösungsstrategien einschätzen. Es wurde eine Übereinstimmung von 80 % erzielt, was auf eine akzeptable Reliabilität hinweist.

3. Ergebnisse

3.1. Die Qualität von Aufgabenlösungen zum kritischen Denken

Tabelle 1 zeigt den Lösungserfolg, die Schwierigkeitseinschätzungen und deren Korrelationen für die sieben unterschiedlichen Aufgaben kritischen Denkens für Schüler und Lehrer.

Aufgabentyp	Schüler (n=296)			Lehrer (n=87)		
	% korrekte Lösung	% hohe Schwierigkeit	ϕ -Koeffizient	% korrekte Lösung	% hohe Schwierigkeit	ϕ -Koeffizient
Definieren	79.7	50.2*	0.12*	77.0	27.9	0.29*
Finden von fehlenden Argumenten	25.0	72.4	0.14*	19.5	78.2	0.19
Induktives Schlussfolgern	19.3*	65.6	0.00	36.8	39.1	0.07
Verallgemeinerung	77.4	6.1	0.03	81.6	9.3	0.17
Beweis	91.6*	8.9	0.08	97.7	9.2	0.22*
Persönliche Bewertung	79.7	18.2	0.09	83.9	14.1	0.39*
Gruppenbewertung	88.5	13.5	0.10	90.8	21.2	0.05

Anmerkung. * $p < .05$

Tabelle 1: Lösungserfolge, Schwierigkeitseinschätzungen und deren Korrelationen bei unterschiedlichen Aufgaben kritischen Denkens von Schülern und Lehrern

Hier zeigt sich zunächst, dass Lehrer und Schüler bei Aufgaben zum Finden von fehlenden Argumenten und zum induktiven Schlussfolgern große Probleme haben (Lösungswahrscheinlichkeit von 19.3 bis 36.8 %). Bei allen anderen Aufgabentypen werden hingegen in hohem Maße korrekte Lösungen erzielt (Lösungswahrscheinlichkeit von 77.0 bis 97.7 %). Nur bei zwei Aufgaben (induktives Schlussfolgern, Beweis) erzielen Lehrer signifikant bessere Leistungen als Schüler ($\chi^2(1, N=383) = 11.58, p < .001$; $\chi^2(1, N=383) = 3.88, p < .05$). Auch die Schwierigkeitseinschätzungen fallen tendenziell bei den unterschiedlichen Aufgabentypen zwischen Lehrer und Schüler verschieden aus. Einzig die Definitionsaufgabe wird von Schülern als signifikant schwieriger erlebt als von Lehrern ($\chi^2(1, N=381) = 13.33, p < .01$).

Spalte 3 von Tabelle 1 zeigt den Zusammenhang zwischen der erfolgten Aufgabenlösung und den Schwierigkeitseinschätzungen bei Schülern und Lehrern bezogen auf die unterschiedlichen Aufgabentypen. Hier zeigt sich, dass sich bei Schülern nur bei zwei Aufgabentypen (Definieren und Finden von fehlenden Argumenten) statistisch bedeutsame Zusammenhänge zwischen Lösungswahrscheinlichkeit und Schwierigkeitseinschätzung zeigen ($\phi = 0.12, p < .05$; $\phi = 0.14, p < .05$). Bei den Lehrern ist das häufiger der Fall, allerdings bei teilweise anderen Aufgaben (Definieren, Beweis und persönliche Bewertung) ($\phi = 0.29, p < .05$; $\phi = 0.22, p < .05$; $\phi = 0.39, p < .05$). Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass Lehrer und Schüler zwar tendenziell die Schwierigkeit der vorgelegten Aufgaben richtig einschätzen, dass aber tatsächliche Aufgabenlösung und eingeschätzte Schwierigkeit nur gering miteinander korrelieren.

3.2. Lösungsstrategien bei Aufgaben zum kritischen Denken

Die erfassten Strategien beim Lösen von Aufgaben zum kritischen Denken sind in Tabelle 2 dargestellt und zwar kombiniert für Schüler und Lehrer.

In dieser Tabelle zeigt sich zunächst, dass logisches Schlussfolgern mit expliziten Argumenten den größten Anteil an den Lösungsstrategien ausmacht (31.2 %). In diese Kategorie fällt auch eine diffuse Strategie, die allgemein logisches Schließen als relevant anführt, ohne allerdings konkrete Argumente anzuführen. Am zweithäufigsten wurden Lösungsstrategien genannt, die das Beurteilen der gestellten Aufgaben betreffen (17.3 %). Dabei wurden insbesondere die Aufgabenschwierigkeit, die Aufgabenstellung und mögliche Lösungen bewertet und strategisch eingesetzt. In die nächsthäufige Kategorie fällt der Vergleich von Aussagen, entweder bezogen auf Aussagenkonflikte oder auf Beziehungen von Aussagen (12.4 %). Lösungsstrategien betreffen auch metakognitives Planen, bei dem kognitive Ressourcen (z.B. Aufmerksamkeit), externe Hilfsmittel (z.B. Abbildungen) und Verfügbarkeit von Zeit als zentrale Bestandteile identifiziert wurden (8.2 %). Fast gleich häufig wie metakognitives Planen wird die Nutzung von Sach- oder Fachwissen als Lösungsstrategie verwendet (8.1 %). Dabei spielen Beobachtungswissen, eigene Fertigkeiten, Faktenwissen und Alltagsdenken (Hausverstand) eine wichtige Rolle. Ein weiterer Teil der Lösungsstrategien betrifft Begriffsklärung, d.h. durch Definieren eines Begriffes wird auch die gestellte Aufgabe im kritischen Denken als gelöst angesehen (7.5 %). Schließlich werden auch eigene Einstellungen und Alltagsweisheiten als Lösungsstrategie genannt (7.4 %).

Arten von Lösungsstrategien	%
Logisches Schlussfolgern	31.2
Logische Argumente ("weil..."; "wenn..., dann...")	27.2
Hinweis auf Logik ohne Argument ("das ist logisch!"; "gut zu erschließen")	4.0
Beurteilen der Aufgabe	17.3
Aufgabenschwierigkeit ("zu viele Teilprobleme"; "leicht zu lösen")	9.7
Aufgabenstellung unklar ("Anweisung vage formuliert"; "unklar, was zu tun ist")	3.9
Lösung unsicher ("andere Alternative könnte auch richtig sein"; "alles ist möglich")	1.7
Bewertung von Lösungsmöglichkeiten ("Ausschluss der falschen"; "Antworten vergleichen")	1.3
Aufgabenstellung irrelevant ("diese Aufgabe ist sinnlos"; "widersprüchliche Frage")	0.7
Vergleichen von Aussagen	12.4
Bewertung von Aussagenkonflikten ("Moral steht über dem Gesetz"; "das sieht jeder anders")	11.8
Beziehungen von Aussagen ("hier ist ein Zusammenhang"; "steht in Verbindung")	0.6
Metakognitives Planen	8.2
Kognitive Ressourcen ("Konzentration hilft mir"; "Aufmerksamkeit fehlt")	4.8
Hilfsmittel ("graphische Abbildungen erleichtern denken"; "Notizen helfen")	2.2
Bearbeitungszeit ("Denkdauer wichtig"; "hätte ich nur mehr Zeit gehabt")	1.2
Sach- und Fachwissen	8.1
Empirisch ("habe beobachtet, dass..."; "ich weiß aus Erfahrung")	3.0
Eigene Fähigkeiten ("Logik kann ich nicht"; "da bin ich zu dumm")	3.0
Sachlich oder fachlich ("der Sachverhalt ist so"; "das ist sachlich korrekt")	2.0
Hausverstand ("ein schlauer Bauer würde...")	0.1
Begriffsklärung ("gemeinsamer Wortstamm löst das Problem"; "Begriff unbekannt")	7.5
Einstellungen	7.4
Eigene Einstellung ("...meine Meinung"; "für mich ist das so")	7.1
Alltagsweisheiten ("das Sprichwort geht so..."; "hier habe ich das Vorurteil, dass...")	0.3

Tabelle 2: Strategien beim Lösen von Aufgaben zum kritischen Denken: Art und prozentuelle Verteilung (n=693 Antworten zu 7 Fragen von 79 Schülern und 20 Lehrern)

Tabelle 3 zeigt, dass die eingesetzten Lösungsstrategien stark aufgabenspezifisch und zwischen Schülern und Lehrern variieren. Bei der Definitionsaufgabe setzen Schüler und Lehrer

Begriffsklärung als häufigste Strategie ein, was auch gleichzeitig die korrekte Lösungsstrategie ist. Bemerkenswert ist, dass diese korrekte Strategie nur ungefähr 40 % der bei diesen Aufgaben genannten Strategien betrifft. 60 % der genannten Strategien betreffen primär nicht korrekte Strategien (wie z.B. logisches Schlussfolgern und Einschätzen der Aufgabenschwierigkeit). Bei den Aufgabentypen Verallgemeinerung, Beweis, persönliche Bewertung und Gruppenbewertung werden sowohl von Schülern als auch von Lehrern die jeweils korrekten Lösungsstrategien am häufigsten eingesetzt (bei Schülern von 38.0 bis 64.6 %; bei Lehrern von 35.0 bis 70.0 %), was auch als Validitätshinweis für die durchgeführten Klassifizierungen gewertet werden kann. Neben diesem Validitätsaspekt gilt allerdings, dass Schüler und Lehrer in vielen Fällen bei diesen Aufgabentypen nicht korrekte Lösungsstrategien einsetzen (bei Schülern von 35.4 bis 62.0 %; bei Lehrern von 30.0 bis 65.0 %). Ein sehr uneinheitliches Bild ergibt sich bei den beiden schwierigsten Aufgaben (Finden von fehlenden Argumenten und induktivem Schlussfolgern), bei denen Bewertung von Lösungsmöglichkeiten und logisches Schlussfolgern die korrekten Lösungsstrategien sind. Beim Finden von fehlenden Argumenten zeigen Schüler die korrekte Lösungsstrategie (Bewertung von Lösungswahrscheinlichkeiten) am häufigsten, wohingegen Lehrer diese Lösungsstrategie nicht prominent einsetzen. Bei der Aufgabe zum induktiven Schlussfolgern trifft das Gegenteil zu: hier zeigen die Lehrer die korrekte Lösungsstrategie am häufigsten. Diese Wahl der korrekten Strategie schlägt sich in korrespondierenden korrekten Lösungen wieder (vgl. Tabelle 1), was wiederum auch als Validitätshinweis gewertet werden kann.

Aufgabentyp	Schüler (n=79)	Lehrer (n=20)
Definieren	1. Begriffsklärung (44.3) 2. Logisch (17.7) 3. Aufgabenschwierigkeit (15.2)	1. Begriffsklärung (40.0) 2. Logisch (20.0) 3. Aufgabenstellung unklar (10.0) 3. Kognitive Ressourcen (10.0)
Finden von fehlenden Argumenten	1. Bewertung von Lösungsmöglichkeiten (27.8) 2. Aufgabenschwierigkeit (22.8) 3. Logisch (10.1)	1. Hilfsmittel (30.0) 2. Aufgabenschwierigkeit (15.0) 3. Logisch (15.0)
Induktives Schlussfolgern	1. Aufgabenschwierigkeit (17.7) 2. Eigene Fähigkeiten (15.2) 3. Keine Strategie (12.7)	1. Logisch (35.0) 2. Hinweis auf Logik (31.0) 3. diverse (10.0)
Verallgemeinerung	1. Logisch (53.2) 2. Empirisch (15.2) 3. Hinweis auf Logik (10.1)	1. Logisch (45.0) 2. Empirisch (30.0) 3. Begriffsklärung (10.0)
Beweis	1. Logisch (64.6) 2. Keine Strategie (11.4) 3. Aufgabenschwierigkeit (6.3)	1. Logisch (70.0) 2. Aufgabenstellung unklar (10.0) 3. diverse
Persönliche Bewertung	1. Bewertung von Aussagenkonflikten (38.5) 2. Eigene Einstellung (17.9) 3. Logisch (16.7)	1. Bewertung von Aussagenkonflikten (60.0) 2. Eigene Einstellung (15.0) 3. diverse (5.0)
Gruppenbewertung	1. Bewertung von Aussagenkonflikten (38.0) 2. Eigene Einstellung (29.1) 3. Keine Begründung (11.4)	1. Bewertung von Aussagenkonflikten (35.0) 2. Logisch (25.0) 3. Eigene Einstellung (20.0)

Tabelle 3: Dominante Lösungsstrategien bei unterschiedlichen Aufgaben kritischen Denkens von Schülern und Lehrern (Prozentuelle Häufigkeiten pro Aufgabentyp)

4. Diskussion

Zunächst ist ein theoretische Defizit zu konstatieren. Der derzeitige Stand der Forschung lässt es nicht zu, klar festzulegen, worin sich kritisches Denken von (aussagen-)logischem Denken unterscheidet. Als Lösung bietet sich an, kritisches Denken mit Argumentieren (Identifikation, Konstruktion und Bewertung von begründeten Aussagen) aufzufassen. Hier fehlt allerdings eine entsprechende Theorie, die eine Abgrenzung zu bestehenden kognitionspsychologischen Ansätzen leistet.

Auch muss die vorliegende Studie methodenkritisch betrachtet werden. Die wenigen eingesetzten Aufgaben erlauben keine umfassende Beurteilung der Fertigkeiten zum kritischen Denken von Lehrern und Schülern. Es ist außerdem unklar, welchen Einfluss die Art und Schwierigkeit der eingesetzten Aufgaben auf die erfassten Lösungsstrategien hat. Hier liegen zwar einige Validitätshinweise vor, die aber in eigenen Validierungsstudien explizit zu überprüfen sind (vgl. Astleitner & Krumm, 1996). In Folgeuntersuchungen sind umfangreiche vorhandene Tests an einer größeren Stichprobe einzusetzen, um repräsentative Aussagen treffen zu können. Die vorliegende Studie hatte vielmehr einen starken explorativen Charakter, um Art und Ausmaß der Probleme beim kritischen Denken identifizieren zu können. Kritisch muss auch angemerkt werden, dass Schüler und Lehrer sich hinsichtlich der Verteilung von Schulart und Geschlecht unterscheiden, was eine direkte Vergleichsmöglichkeit der Schüler mit den Lehrerdaten erschwert.

Die Frage, ob Schüler und Lehrer kritisch denken können, muss, auch unter Berücksichtigung dieser methodenkritischen Aspekte, vorsichtig und differenziert beantwortet werden. Lehrer und Schüler sind gleichermaßen erfolgreich, wenn es um die Lösung von einfachen Definitions-, Verallgemeinerungs-, Beweis- oder auf Wertaussagen bezogene Aufgaben geht. Sie versagen bei komplexeren Argumentfindungs- und bei Aufgaben zum induktiven Schlussfolgern. Insgesamt sind Lehrer kaum erfolgreicher beim Lösen von typischen Aufgaben zum kritischen Denken als Schüler. Auch schätzen Lehrer typische Aufgaben kritischen Denkens nur als gering leichter ein als Schüler. Aufgabenlösung und Schwierigkeitseinschätzungen korrelieren bei beiden Gruppen nur gering, was den Schluss zulässt, dass Lehrer und Schüler erhebliche Probleme damit haben, die spezifischen Anforderungen von Aufgaben kritischen Denkens richtig einschätzen zu können. Diese Schwierigkeitseinschätzungen sind aber ein wichtiger Faktor bei metakognitivem Monitoring, das bei der Lösung von Denkaufgaben von zentraler Wichtigkeit ist.

Lehrer und Schüler setzen auch eine Vielzahl von unterschiedlichen Lösungsstrategien ein, wobei logisches Schlussfolgern und das Beurteilen der Aufgabenstellung besonders wichtig ist. Allerdings wenden sie in vielen Fällen nicht korrekte oder primär relevante Lösungsstrategien an. Dass sie dennoch Aufgaben zum kritischen Denken erfolgreich lösen können, hängt - hypothetisch angenommen, aber nicht empirisch untersucht - damit zusammen, dass sie Lösungsstrategien kombinieren, Aufgaben intuitiv oder zufällig lösen oder einfach alltägliche Schlussmuster anwenden, die zumindest bei einfachen Aufgaben die korrekte Lösung erbringen.

Zusammengefasst zeigen die Ergebnisse, dass Lehrer und Schüler erhebliche Defizite darin haben, komplexe Aufgaben kritischen Denkens lösen zu können und bei allen, auch einfachen Aufgabentypen effektive und effiziente Lösungsstrategien zu finden.

5. Praktische Implikationen

An praktischen Implikationen kann angeführt werden, dass kritisches Denken stärker in den Fokus von systematisch aufgebauten Unterrichtsprogrammen gestellt werden soll, weil nicht

davon ausgegangen werden kann, dass Schüler und Lehrer effizient und rational gesteuert Aufgaben kritischen Denkens lösen können. Hier empfiehlt es sich besonders, vorhandene Übungsbücher oder Software über einen längeren Zeitraum einzusetzen, was voraussetzt, dass eigene Unterrichtszeit für dieses Vorhaben reserviert wird und koordinierte Lehrerbildungsmaßnahmen gesetzt werden (vgl. Astleitner, 1998, 2001). Das derzeit praktizierte kritische "Reden" über umstrittene Sachverhalte (Gentechnik, Gewalt in Medien, etc.) ist erwiesenermaßen nicht ausreichend, um kritisches Denken bedeutsam verbessern zu können (vgl. z.B. Keeley, 1992). Vielmehr ist es wichtig, bei vorhandenen Lösungsstrategien und Problemen beim kritischen Denken anzusetzen, um bedeutsame Verbesserungen erzielen zu können. Die vorliegende Arbeit soll einen ersten Hinweis auf dieses Problem geleistet haben.

Literaturverzeichnis

- Astleitner, H. (1998). *Kritisches Denken. Basisqualifikation für Lehrer und Ausbilder*. Innsbruck: Studienverlag.
- Astleitner, H. (2001). Kann kritisches Denken mit neuen Lernmedien gefördert werden? *Pädagogisches Handeln*, 5, 132-141.
- Astleitner, H. & Krumm, V. (1996). Dimensionen von Lehrverhalten. Faktorenstrukturen 1. und 2. Ordnung mit Kreuzvalidierung. *Empirische Pädagogik*, 10, 7-26.
- Chi, M. T. H. (2000). Self-explaining expository texts. The dual processes of generating inferences and repairing mental models. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology. Educational design and cognitive science* (pp. 161-238). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Dick, R. D. (1991). An empirical taxonomy of critical thinking. *Journal of Instructional Psychology*, 18, 79-92.
- Facione, N. C. & Facione, P. A. (1992). *The California Critical Thinking Skills Test: Form A and B: Test Manual*. Millbrae, CA: California Academic Press.
- Frisby, C. L. (1992). Construct validity and psychometric properties of the Cornell Critical Thinking Test (Level Z). A contrasted groups analysis. *Psychological Reports*, 71, 291-303.
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains. *American Psychologist*, 53, 449-455.
- Keeley, S. M. (1992). Are college students learning the critical thinking skill of finding assumptions? *College Student Journal*, 26, 316-322.
- Klauer, K. J. (Hrsg.). (1993). *Kognitives Training*. Göttingen: Hogrefe.
- Kraak, B. (2000). Erziehung zum kritischen Denken – Eine wichtige – vielleicht die wichtigste Bildungsaufgabe der Gegenwart. *Pädagogisches Handeln*, 4, 51-70.
- Nickerson, R. S., Perkins, D. N. & Smith, E. E. (1985). *The teaching of thinking*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mandl, H., & Friedrich, H. F. (Hrsg.). (1992). *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe.
- McBride, R. & Bonnette, R. (1995). Teacher and at-risk students' cognitions during open-ended activities. Structuring the learning environment for critical thinking. *Teaching & Teacher Education*, 11, 373-388.
- McMillan, J. H. (1987). Enhancing college students' critical thinking. A review of studies. *Research in Higher Education*, 29, 3-29.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis. A sourcebook of new methods*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Pascarella, E. T. & Terenzini, P. T. (1991). *How college affects students. Findings and insights from twenty years of research*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Patry, J.-L. (1996). Qualität des Unterrichts als Komponente von Schulqualität. In W. Specht & J. Thonhauser (Hrsg.), *Schulqualität* (S. 58-94). Innsbruck: Studienverlag.
- Pithers, R. T. & Soden, R. (2000). Critical thinking in education. A review. *Educational Research*, 42, 237-249.
- Van Gelder, T. (2000). Learning to reason: A Reason!-Able approach [WWW Dokument].
URL <http://www.philosophy.unimelb.edu.au/reason/>

Autorenhinweis

Korrespondenz zu dieser Arbeit an: Ao.Univ.-Prof. Mag. Dr. Hermann Astleitner, Institut für Erziehungswissenschaft, Universität Salzburg, Akademiestrasse 26, A-5020 Salzburg.

Die vorliegende Arbeit wurde durch die Cornelsen-Stiftung für Lehren und Lernen (Deutschland) finanziell im Rahmen des Projektes "Virtuelle Denkschule" unterstützt (T066/11261/2001). Dieses Projekt ist am Zentrum für Lehr/Lern- und Bildungsforschung an der Universität Erfurt angesiedelt.