

TOMÁŠ JANÍK, MARCELA JANÍKOVÁ, PETR NAJVAR, VERONIKA NAJVAROVÁ

## Ziele und Zielorientierung im Physikunterricht: Einblicke in die Überzeugungen von tschechischen Physiklehrern

Goals and Goal Orientation in Physics Instruction: Look into Physics Teachers' Beliefs in the Czech Republic

### Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Interviewstudie war es, Überzeugungen über Unterrichtsziele bei Lehrern zu untersuchen. Es wurde folgenden Fragen nachgegangen: Welche Ziele erachten die Lehrer im Physikunterricht als wichtig? Wie gehen die Lehrer mit den Zielen im Unterricht um? An der Studie nahmen 11 Lehrer teil, mit denen ein Leitfadeninterview (LINT) durchgeführt wurde. Die Aussagen der Lehrer wurden transkribiert und nach dem Kategoriensystem (LAUKON) kodiert. Im Anschluss daran wurden die Elemente der Überzeugungen rekonstruiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Lehrer folgende Ziele des Physikunterrichts für wichtig halten: „Bedeutung der Physik zum Verstehen von Alltagsproblemen“ und „Verständnis grundlegender physikalischer Begriffe und Prinzipien“. Zum Umgang mit Zielen im Unterricht geben die Lehrer an, dass sie die Ziele im Unterricht explizit nennen, wobei sie aber oft die Ziele mit den Inhalten gleichsetzen. Auf einen reflexiven Umgang mit Zielen im Unterricht wurde nur selten hingewiesen. Schlüsselwörter: Ziele, Zielorientierung, Lehrerüberzeugungen, Physikunterricht.

### Abstract

The decision to introduce national standards to the education systems of Germany, Austria or The aim of the study presented was to investigate physics teachers' beliefs concerning instructional goals. The following questions were addressed: According to teachers, what goals should be pursued in physics instruction? How do teachers operate with goals in physics instruction? The study involved 11 teachers with whom semi-structured interviews (LINT) were conducted. The teachers' statements were then transcribed and coded using the LAUKON system of categories, and elements of the teachers' beliefs were reconstructed. The results show that for teachers the most important goal of physics instruction lies in improving pupils' awareness of the significance of physics for an understanding of everyday problems and basic concepts and principles of physics. Typically work with instructional goals was explicit while "goals" and "content" were perceived as interchangeable. Teachers rarely referred to achieving goals that would support reflection and awareness of the students' learning process.

Keywords: Goals, goal orientation, teachers' beliefs, physics instruction.

## 1 Einleitung

Im Zentrum für pädagogische Forschung an der Pädagogischen Fakultät der Masaryk-Universität in Brno (verkürzt wird im Text „CPV“ verwendet) wird seit 2004 ein relativ umfangreiches Forschungsprojekt – *die CPV-Videostudien* – realisiert. Ziel ist es, die inhaltsbezogenen Lehr- und Lernprozesse im tschechischen Unterricht in der Sekundar-

stufe I zu dokumentieren, zu beschreiben, zu analysieren und zu erklären. Den theoretischen Hintergrund der *CPV-Videostudie* bildet das Konstrukt der *Gelegenheiten zum Lernen*. Gegenstand der Analysen sind Videoaufnahmen von 249 Unterrichtseinheiten (davon 62 Physik, 50 Geographie, 58 Sportunterricht, 79 Englisch). Zahlreiche weiterführende Untersuchungen wie z.B. zu Überzeugungen oder zum *pädagogischen*

*Inhaltswissen* von Lehrern werden im Rahmen der CPV-Videostudie durchgeführt.

Die *CPV-Videostudie Physik* eröffnete zahlreiche Fragen, die in weiterführenden Studien untersucht werden sollten. Es hat sich gezeigt, dass der Physikunterricht auf der Sekundarstufe I relativ stark lehrerzentriert ist und nur eingeschränkte Freiräume für schülerorientierte Unterrichtsformen und -phasen bietet; die Unterrichtsphasen Sichern/Üben und Anwenden/Vertiefen dominieren; die Unterrichtsphasen Einstieg und Rückschau treten nur sporadisch auf und Schüler haben eingeschränkte Gelegenheiten zum Sprechen (Janík, Miková, Najvar & Najvarová, 2006).

Soweit Hinweise zum Lehrerhandeln im Physikunterricht vorliegen, kann man nach den *Überzeugungen* fragen, die das Lehrerhandeln im Unterricht (begleiten). In der vorliegenden Studie wurden Physiklehrern nach ihren *Überzeugungen* über das Lernen und Lehren sowie über Unterrichtszielen befragt. Im Vordergrund der Studie stehen die Fragen: Welche Ziele halten die Physiklehrer in ihrem Unterricht für wichtig? Wie gehen die Lehrer mit den Zielen im Unterricht um? Im Folgenden gehen wir zunächst auf die theoretische Fundierung von Begriffen *Lehrerüberzeugungen*, *Lehrerwissen* und *subjektive Theorien von Lehrern* ein, im zweiten Teil werden Design und Ergebnisse der Studie präsentiert.

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Überzeugungen, Wissen und subjektiven Theorien bei Lehrern

Auf dem Forschungsgebiet zu *Lehrerkognitionen* (*teachers thinking*) ist seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts ein zunehmendes

Interesse festzustellen (z.B. Clark & Peterson, 1986). Zahlreiche Begriffe werden eingeführt, um das Problem der *kognitiven Strukturen* bei Lehrern theoretisch zu fundieren und empirisch zu erfassen. Eine Beschreibung dieses Phänomens erfolgt mit unterschiedlichen Begriffen. Als Beispiel kann hier genannt werden: *Lehrerüberzeugungen* (*teachers' beliefs*), *Lehrerwissen* (*teachers' knowledge*), *subjektive Theorien von Lehrern* (*teachers' implicit theories*) u.a. (vgl. Pajares, 1992).

Die *Überzeugungen* (*beliefs*) sind individuelle Repräsentationen der Realität. Sie sind wertbezogen und enthalten nicht nur kognitive, sondern auch affektive und evaluative Komponenten (Nespor, 1987). Wie Ennis (1994, 164) erklärt, „...they [beliefs] reflect a tacit understanding of personal, social, or professional truths that have been constructed over time through enculturation, education, or schooling“. Nach Baumert und Kunter (2006, 497) haben *Überzeugungen* (*beliefs*) weder den Kriterien der Widerspruchsfreiheit noch den Anforderungen der argumentativen Rechtfertigung und der diskursiven Validierung zu genügen<sup>1</sup>. Aus Sicht der Lehrerprofessionalisierung ist die Aussage von Tobin et al. (1994, 55) zentral: „...belief is a form of knowledge that is personally viable in the sense that it enables a person to meet his or her goals“.

*Professionelles Wissen* von Lehrern bezeichnet „...die einmal bewusst gelernten Fakten, Theorien und Regeln, sowie Erfahrungen und Einstellungen des Lehrers. Der Begriff umfasst also auch Wertvorstellungen, nicht nur deskriptives und erklärendes Wissen“ (Bromme, 1992, 10). Was die Unterscheidung zwischen *Wissen* und *Überzeugung* betrifft, so ist es problematisch festzulegen, wo *Wissen* endet und die *Überzeugung* beginnt. Ein Konsens scheint mindestens in einigen

<sup>1</sup> Ähnlich gilt dies für den Begriff *Vorstellungen*, der bei einigen deutschen Autoren als eine Übertragung dessen verstanden wird, was international unter dem Begriff der *beliefs* gilt (Markic & Eilks, 2007). Nach Markic und Eilks (2007, 2) „...diese Vorstellungen umfassen dabei Wissens Elemente, aber auch Erfahrungen und Ansichten, deren Quelle und Grad an Bewusstheit sehr unterschiedlich sein kann“.

Punkten zu bestehen: „...*belief is based on evaluation and judgment; knowledge is based on objective fact*“ (Pajares, 1992, 313) ... „...*although beliefs generally refer to suppositions, commitments, and ideologies, knowledge is taken to refer to factual propositions and the understandings that inform skillful action*“ (Calderhead, 1996, 715).

Die *subjektive Theorien* werden im weiteren Sinn als „...*Kognitionen der Selbst- und Weltsicht, als komplexes Aggregat mit (zumindest impliziter) Argumentationsstruktur, das auch die zu objektiven (wissenschaftlichen) Theorien parallelen Funktionen der Erklärung, Prognose, Technologie erfüllt*“ verstanden (Groeben, Wahl, Schlee & Schelle, 1988, 19). Für den Begriff *subjektive Theorie* ist von besonderer Bedeutung, dass die Kognitionen in gewisser Weise organisiert sind; es handelt sich um ein komplexes Aggregat mit einer Argumentationsstruktur. Nach Dann (2000, 87) enthalten *subjektive Theorien* „...*Wissenselemente (inhaltliche Konzepte), die in bestimmten Beziehungen (formale Relationen) zueinander stehen, so dass Schlussfolgerungen möglich sind (z. B. Wenn-dann-Aussagen)*“. Im Vergleich zu dem im angloamerikanischen Raum verbreiteten Begriff *beliefs* (*Überzeugungen*) beansprucht den Begriff (*subjektive*) *Theorie* einen höheren epistemologischen Status und akzentuiert seinen Rationalitätsanspruch. Die *subjektiven Theorien* werden als handlungsleitende Kognitionen verstanden, d.h. es kommt ihnen eine wichtige Funktion bei der Handlungsregulation zu (Dann, 1994, 2000; Müller, 2004). Sie bilden die Wissensbasis des Lehrerhandelns im Unterricht. Soll das Lehrerhandeln verändert werden, sollen zuerst die entsprechenden *subjektiven Theorien* der Lehrer verändert werden – so die Annahme, die im Hintergrund zahlreicher Interventionsprogramme in der Lehrerbildung steht. Zum Beispiel wird versucht die *subjektiven Theorien* mit Hilfe systemischen Coachings zu verändern (vgl. Zedler, Fischer, Kirchner & Schröder, 2004).

Aus dem oben skizzierten terminologischen Exkurs ist ersichtlich, dass den Begriffen

*Lehrerüberzeugungen, Lehrerwissen, subjektive Theorien von Lehrern* kategoriale Differenzierungen fehlen. Außerdem sind diese Begriffe in der Literatur nicht einheitlich benutzt.

## 2.2 Überzeugungen über Unterrichtsziele und ihre handlungsleitende Funktion

Die Studien zu *Überzeugungen*, bzw. *subjektiven Theorien* von Lehrern repräsentieren ein relativ umfangreiches Gebiet der fachdidaktischen und psychologischen Forschung. Aus theoretischer und methodischer Sicht sind für die vorliegende Studie die unten angeführten Arbeiten relevant, die im Bereich der naturwissenschaftlichen (Grund)bildung durchgeführt werden.

In der Studie von Boyer und Tiberghien (1989) wird z.B. gezeigt, dass sich die Lehrer- und Schülervorstellungen über Ziele des Physik- und Chemieunterrichts unterscheiden. Nach Boyer & Tiberghien (1989, 297), „...*majority of teachers holds to the logic of the discipline (physics or chemistry), they teach science for itself (discipline as object). Students however, express a preference for science teaching that focuses on the social uses of science (discipline as instrument)*“.

Welzel et al. (1998) haben im Rahmen einer europäischen Umfrage ermittelt, welche Ziele die Lehrer mit dem Experimentieren in der naturwissenschaftlichen Ausbildung verbinden und welche von diesen Zielen sie für wichtig halten. Die Autoren können zeigen, dass für die Lehrer in allen beteiligten Ländern (Dänemark, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien) die folgenden Ziele die wichtigsten sind: (a) Theorie und Praxis miteinander zu verbinden, (b) Methoden wissenschaftlichen Denkens kennenzulernen, (c) experimentelle Fähigkeiten zu erwerben.

Komparative Studien liefern interessante Einblicke in die Vorstellungen über Unterrichtsziele bei Lehrern aus verschiedenen Kulturen. Die Videostudie TIMSS 1995 (vgl.

Stigler et al., 1999) dokumentiert die Variation in den Zielen des Mathematikunterrichts zwischen japanischen, US-amerikanischen und deutschen Lehrern. Wie Baumert et al. (1997, 227) glauben wir, dass die unterschiedliche Betonung von Verständnis- und fertigungsorientierten Zielen auf separate mathematikdidaktische Theoriekulturen hinweist. Dies ist durch die Videostudie TIMSS 1999 unterstützt worden (für Mathematik siehe Hiebert et al., 2003; für Naturwissenschaften siehe Roth et al., 2006). Im Rahmen der Videostudie TIMSS 1999 wurden Lehrer der naturwissenschaftlichen Fächer befragt, welche Unterrichtsziele sie in den videographierten Stunden verfolgt haben. Die Ergebnisse dieser Befragung deuten auf interessante Unterschiede zwischen Lehrern aus den beteiligten Ländern (Australien, Tschechische Republik, Japan, Niederlande, USA) hin. Roth et al. (2006, 24) resümieren: „...more Czech eight-grade science lessons were taught by teachers whose stated goals for videotaped lessons were knowing science information compared to lessons in the other four countries. Teachers of more Australian and Japanese science lessons identified the lesson goals as understanding scientific ideas in comparison with the United States and the Czech Republic. Within Australia and Japan, more science lessons were taught by teachers who indicated they wanted students to understand scientific ideas than teachers wanted students to know science information. On the other hand, within the Czech Republic, more science lessons were taught by teachers who wanted students to know science information than teachers who wanted students to understand scientific ideas“.

Es gibt eine Reihe von weiteren Arbeiten zu den *Überzeugungen*, bzw. *subjektiven Theorien* von Physiklehrern über Unterrichtsziele (Müller, 2004), zu Vorstellungen zu methodischer Gestaltung des Physikunterrichts und dessen Ziele, sowie zum Lernen und Lehren im Physikunterricht (Markic & Eilks, 2007), zum Zusammenhang von Unterrichtsgestaltung, verständnisvollem

Lernen und multipler Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht in der gymnasialen Oberstufe (Baumert & Köller, 2000), zu Lehrer- und Schülereinschätzungen von Zielen im Physikunterricht und ihrer Umsetzung (Fischer, Reyer & Trendel 2004) usw.

Die referierten Studien weisen auf die Bedeutung von *Zielen* und *Zielorientierung* bei der Unterrichtsgestaltung hin. Da die *Überzeugungen* als *handlungsleitende Kognitionen* und die *Ziele* als *Orientierungslinien des Lehrerhandelns* zu verstehen sind, ist es für die Didaktik relevant, die *Lehrerüberzeugungen zu Zielen* zu untersuchen. Die *Zielorientierung* betrifft die Kommunikation und Explikation von Zielen, die Strukturiertheit des Unterrichtsverlaufs, die Bereitstellung von Organisationshilfen u.a. (vgl. Seidel et al., 2006) – dies sind Aspekte einer qualitätsvollen Unterrichtsgestaltung.

### 3 Ziele und Methode

#### 3.1 Ziele, Fragestellung, Operationalisierung

Die *CPV-VideostudiePhysik* (Janík et al., 2006) eröffnete zahlreiche Fragen, die in weiterführenden Studien untersucht werden sollten. Da einige Hinweise zum Lehrerhandeln im Physikunterricht in der Tschechischen Republik vorliegen (Roth et al., 2006; Janík et al., 2006), ist es von Interesse, nach den *Überzeugungen* zu fragen, die das Lehrerhandeln im Unterricht (begleiten). Das ist das Ziel der vorliegenden Studie.

Die Fragestellungen betreffen ein relativ breites Spektrum von Themen, das von den Unterrichtszielen über die Auffassung des Unterrichtsfaches, das Lehren und Lernen im Physikunterricht, die Rolle der Schülervorstellungen bis zur Rolle von Experimenten im Physikunterricht reicht. An dieser Stelle beschränken wir uns auf zwei Fragestellungen, die die Unterrichtsziele betreffen:

- a) Welche Ziele erachten die Lehrer im Physikunterricht als besonders wichtig?
- b) Wie gehen die Lehrer mit den Zielen im Physikunterricht um?

Für empirische Untersuchung muss den Begriff *Lehrerüberzeugungen* operationalisiert werden. Dabei wird von der allgemeinen Annahme ausgegangen, dass die *Überzeugung* eine Überzeugung über etwas ist (sie hat ein Objekt), dass jemand über die *Überzeugung* verfügt (sie hat ein Subjekt) und dass die *Überzeugungen* bestimmte Eigenschaften aufweist (sie hat bestimmte Qualitäten) – analog dazu siehe Operationalisierung des Wissensbegriffes bei Tondl (2002, 23). In der vorliegenden Studie werden *Überzeugungen von Physiklehrern* (Subjekt) *über Ziele und Zielorientierung* (Objekt) untersucht.

Zur Erfassung von *Überzeugungen* bzw. *subjektiven Theorien* wurden zahlreiche Verfahren entwickelt, die als Inspiration für die vorliegende Studie zur Verfügung stehen. MAEP: Methode zur Erfassung von Alltagstheorien von Professionellen (Feldmann, 1979), SLT: Struktur-lege-Technik (Scheele, 1992), ILKHA: Interview- und Legetechnik zur Rekonstruktion kognitiver Handlungsstrukturen (Dann & Barth, 1995), WAL: Weingartner Appraisal Legetechnik (Wahl, Schlee, Krauth & Mureck 1983), ZMA: Ziel-Mittel-Argumentation (Scheele & Groeben, 1988), RGT: repertory grid technique (Fromm, 1995) und andere. Diese Verfahren wurden auch in fachdidaktischen Forschungsprojekten verwendet; eine Übersicht der Verfahren zur Erfassung von Lehrervorstellungen zum Lehren und Lernen in den Naturwissenschaften ist bei Fischler (2001) zu finden. Für die Erfassung *subjektiver Theorien bei Physiklehrern* wurde das

*Interview LINT* und das daran angeschlossene *Kategoriensystem LAUKON* entwickelt (Duit, Lehrke & Müller, 2001; Müller, 2004). Die häufig verwendeten Methoden zur Erfassung von *Lehrerüberzeugungen* bzw. *subjektiven Theorien* basieren auf einem Interview. Obwohl an dieser Methode auch die Kritik begründet ist (vgl. Fischler, 2001), können mit Hilfe von Interviews die *Lehrerüberzeugungen* relativ handlungsnah im unterrichtlichen und inhaltlichen Kontext erfasst werden.

### 3.2 Methode – Datenerhebung (Interview LINT)

Von insgesamt 13 Lehrern, die an der *CPV-Videostudie Physik* beteiligt waren, nahmen 11 Lehrer (6 männlich, 5 weiblich) an der vorliegenden Untersuchung der *Überzeugungen* teil. Alle waren für Physikunterricht in der Sekundarstufe I qualifiziert und ihre Unterrichtspraxis reichte von 1 bis 28 Jahren (MW = 9,5; SD = 9,5). Die Fächerkombination war bei 8 Lehrern Physik/Mathematik und bei 3 Lehrern Physik/Technik.

Mit 10 Lehrern wurde das *Interview LINT* (Duit, Lehrke & Müller, 2001; Müller, 2004) geführt. Ein Lehrer beantwortete die Fragen schriftlich per E-Mail<sup>2</sup> (Tab. 1). Ein Interview dauerte 30 bis 40 Minuten. Um eine möglichst hohe Konsistenz bei der Befragung zu erreichen, wurden alle Interviews von der gleichen Person geführt – dem Erstautor dieser Studie. Er bemühte sich, allen Lehrern etwa gleich viel Zeit für die Antworten auf die einzelnen Fragen zu geben. Die Interviews wurden digital aufgenommen und mit der Software *Videograph* (Rimmele, 2002) vollständig transkribiert.

<sup>2</sup> Die schriftliche Beantwortung der Interviewfragen kann im Vergleich mit der mündlichen Form mindestens in zwei Richtungen einer Verzerrung unterliegen: a) der Lehrer kann bei der Formulierung der Antworten länger überlegen; b) es besteht die Gefahr, dass nicht geantwortet wird, wenn die Frage nicht verstanden wird. Dieses E-Mailinterview wurde in die Auswertung einbezogen, weil es hinsichtlich der Ausführlichkeit und des Umfangs der Antworten mit den mündlich geführten Interviews vergleichbar war.

Tab. 1: Angaben über die untersuchte Stichprobe

Lehrer	Geschlecht	Qualifikation	Berufserfahrung (Jahren)
A	m	Physik/Mathematik	2
B	w	Physik/Mathematik	17
C	w	Physik/Mathematik	1
E	m	Physik/Technik	27
F	m	Physik/Mathematik	8
G	w	Physik/Mathematik	7
H	w	Physik/Technik	4
I	w	Physik/Technik	3
J	w	Physik/Mathematik	28
K	m	Physik/Mathematik	1
L	m	Physik/Mathematik	7

Die Grundlage für die Rekonstruktion der *Überzeugungen* bzw. *subjektiven Theorien* bildeten die Daten aus *Interview LINT*. Der Leitfaden dieses Interviews gliedert sich in drei Teile (Müller, 2004, 126ff):

- Im ersten Teil werden *subjektive Theorien* zur Funktion des Experiments, zum Umgang mit Alltagsvorstellungen, zur Rolle von Denk- und Arbeitsweisen und Vorstellungen zur Natur der Physik, zur Bedeutung fachübergreifender Fähigkeiten, zu den Zielen des Unterrichts, zum Aspekt der Zielorientierung und zu den Vorstellungen vom Lehren und Lernen erfasst.
- Im zweiten Teil werden dem Lehrer Videoausschnitte aus dem eigenen Unterricht vorgespielt. Diese betreffen drei Unterrichtsaspekte – Eröffnung eines Themas, Klassengespräch, Instruktion für ein Experiment.
- Im dritten Teil werden offen gebliebene allgemeine und lehrerspezifische Fragen zum Unterricht geklärt.

Obwohl das *Interview LINT* mehrere Aspekte der *Überzeugungen*, bzw. *subjektiven Theorien* von Physiklehrern erhebt, beschränken wir uns an dieser Stelle nur auf zwei<sup>3</sup> Aspekte: *Ziele des Physikunterrichts* und *Zielorientierung im Physikunterricht*. Im Rahmen des Interviews werden in Bezug auf diese zwei Aspekte folgende Fragen gestellt: a) Um welche Ziele geht es Ihnen im Physikunterricht besonders? b) Werden die Schüler darüber unterrichtet, was das Lernziel einer Stunde ist, warum ein bestimmtes Experiment durchgeführt wird, oder welche Bedeutung ein bestimmter Wissensinhalt hat? In der Regel werden diese Fragen im Rahmen des Interviews weiter spezifiziert und zwar mit dem Ziel, die *Lehrerüberzeugungen* in einem konkreteren und spezifischeren Kontext von Lerninhalten und Unterrichtspraxis zu erfassen (vgl. de Jong, 1994). Dabei wurde der Frage nachgegangen: Könnten Sie an einem Beispiel erläutern, wie Sie dieses Ziel in Ihrem Unterricht verfolgen?

<sup>3</sup> Die weiteren Aspekte – *Funktion des Experiments, Umgang mit Alltagsvorstellungen, Rolle von Denk- und Arbeitsweisen und Vorstellungen zur Natur der Physik* – werden in folgenden Studien behandelt.

### 3.3 Methode – Datenbearbeitung (Kategoriensystem LAUKON)

Die Auswertung der Interview-Transkripte erfolgte computergestützt mit der Software *MAXqda* (Kuckartz, 2001). Die aus dem *Interview LINT* gewonnene Aussagen wurden nach dem *Kategoriensystem LAUKON* (*Lern-Angebote und Unterrichts-Konzeptionen von Lehrern*) kodiert. Für die inhaltliche Bestimmung der Kategorien siehe Anhang 1 und 2 (ausführlich dazu siehe Müller, 2004).

Das Kategoriensystem zum Aspekt *Ziele des Physikunterrichts* (Anhang 1) betrifft die kognitiven und sozialen Erwartungen des Lehrers an seinen Unterricht, bzw. Schüler (vgl. Müller, 2004, 282). Die einzelnen Subkategorien betreffen die Facetten der naturwissenschaftlichen Grundbildung, die in tschechischen curricularen Dokumenten als das allgemeine Ziel der naturwissenschaftlichen Fächer erklärt ist (vgl. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2005). Die Kategorie „Schüler-Mitarbeit“ war ursprünglich im Kategoriensystem LAUKON nicht enthalten, sie wurde von uns extra hinzugefügt, weil mehrere Lehreraussagen zu dieser Kategorie gehören.

Das Kategoriensystem zum Aspekt *Zielorientierung im Physikunterricht* (Anhang 2) umfasst die Klarheit und Orientierung über Ablauf und Ziele der Stunden sowie die vom Lehrer formulierten Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler und die Aufklärung über Sinn und Bedeutung der Lerninhalte als Bestandteil der Instruktionsqualität (vgl. Müller, 2004, 280). Die einzelnen Subkategorien betreffen den Umgang mit Zielen im Unterricht – ihre Kommunikation und Explikation, die Strukturiertheit

des Unterrichtsverlaufs, die Bereitstellung von Organisationshilfen u.a. (vgl. Seidel et al., 2006), sie beziehen sich darauf, ob und wie die Lehrer Ablauf und Ziele der Unterrichtseinheit explizieren, ob sie den Schülern ihren Lernstatus bewusst machen usw. Da die Stichprobe ( $n = 11$ ) sehr klein ist, sind die Möglichkeiten der statistischen Datenauswertung begrenzt. An dieser Stelle bieten wir daher Einblicke in die *Überzeugungen*, bzw. *subjektiven Theorien* von tschechischen Physiklehrern an. Wir versuchen das Spektrum von *Überzeugungen* bzw. *subjektiven Theorien* zu beschreiben, die Präferenzen bestimmter Unterrichtsziele und Zielorientierungen bei den Lehrern zu identifizieren und die Argumentationsstruktur ihrer *Überzeugungen* bzw. *subjektiven Theorien* zu rekonstruieren.

## 4 Ergebnisse

Unten werden die Ergebnisse der Kodierung präsentiert. Die Lehrer treten hier unter der Bezeichnung A-L auf (vgl. Tab 1). Im Programm *MAX QDA* wurde jedes Interview Zeile für Zeile gelesen und wenn eine in eine der Kategorien des Systems LAUKON fallende Aussage vorkam, wurde sie entsprechend kodiert<sup>4</sup> (0 = ist nicht vorgekommen; 1 = ist vorgekommen). Außerdem wurde die Gewichtung der Aussagen benutzt – wenn der Lehrer behauptete, ein bestimmtes Ziel sei für ihn am wichtigsten, oder wenn er im Interview zu einem bestimmten Ziel wiederholt zurück kam und auf seine Wichtigkeit hinwies, wurde zu diesem Ziel beim Lehrer „eine Präferenz“ zugeschrieben (in der Tab. 2 fett gekennzeichnet).

<sup>4</sup> Kreuzkodierungen der Interviews durch mehrere Personen wurden nicht vorgenommen. Unsicherheiten bei Kodierungen der Interviews wurden im dialogischen Konsens in der Forschergruppe besprochen und es wurde gemeinsam nach einer Lösung gesucht.

#### 4.1 Welche Ziele erachten die Lehrer im Physikunterricht als wichtig?

Die einzelnen Kategorien des Kategoriensystems für Unterrichtsziele (Tab. 2) betreffen verschiedene Facetten der naturwissenschaftlichen Grundbildung. Sie sind auch im neuen tschechischen Curriculum – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2005) berücksichtigt. In diesem Curriculum kommt es zu einer Neustrukturierung der Unterrichtsinhalte. Die Inhalte der früher eigenständigen Fächer – Physik, Chemie, Biologie und Geographie – werden im diesem Curriculum zusammengefasst und bilden eine fächerübergreifende Domäne mit dem Titel „Mensch und Natur“. Es wird deklariert, „...der Unterricht in diesen Fächern soll handlungs- und entdeckungsorientierten Charakter aufweisen und soll den Schülern ein tieferes Verstehen der Gesetze der natürlichen Prozesse ermöglichen...“ (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání 2005, 43). Bei Inkrafttreten dieses Curriculums ist es von Interesse, über die Ziele die Lehrer im Physikunterricht Bescheid zu wissen und darüber, ob diese Ziele mit den Inhalten des Curriculums korrespondieren.

Aus Sicht der Lehrer (vgl. Tab. 2) sind die Ziele des Physikunterrichts: das Erfassen der *Bedeutung der Physik zum Verstehen von Alltagsphänomenen* und das *Verständnis grundlegender physikalischer Begriffe und Prinzipien*. Weiters nennen die Lehrer folgende Ziele: *praktische Anwendung von Physik, Befähigung zum physikalischen Denken und Argumentieren, Lernen wissenschaftlicher Arbeitsweisen, das Interesse an Physik zu wecken und die Mitarbeit zu unterstützen*. Vollkommen abseits der Aufmerksamkeit bleiben dagegen Ziele, wie *Bezug zu Berufen, historische Aspekte/Geschichte der Physik, Physik erleben, Effizienz des Physikunterrichts*.

In den *Überzeugungen* der Lehrer finden wir weiters die Präferenzen bestimmter Unterrichtsziele was ihre Wichtigkeit betrifft. Für die Lehrer E, F, G, H, K, L ist die Kate-

gorie *Bedeutung der Physik zum Verstehen von Alltagsphänomenen* am wichtigsten, die Lehrer B, I, J erachten die Kategorie *Verständnis grundlegender physikalischer Begriffe und Prinzipien* als die wichtigste Kategorie (in der Tab. 2 fett gekennzeichnet). Die Kategorie *Erklärung von Natur/Naturphänomenen* nennt nur Lehrer C, die Kategorie *Befähigung zum physikalischen Denken und Argumentieren* nennt nur Lehrer A. In einigen Fällen fügen die Lehrer zu ihren Präferenzen Begründungen hinzu – z.B.: „...bei den Kindern sollte das logische Denken unterstützt werden, weil wir dort kämpfen ...“, oder „...das Wecken des Interesses an der Physik, das ist eine Motivations, damit sie mir überhaupt zuhören können ...“, ggf. „... das Vertrautsein mit den Prinzipien, um zu abnen, wie, was, warum funktioniert ...“.

#### 4.2 Wie gehen die Lehrer mit den Zielen im Physikunterricht um?

Die Kommunikation und Explikation von Zielen im Unterricht, die Strukturiertheit des Unterrichtsverlaufs, die Bereitstellung von Organisationshilfen u.a. werden als Zielorientierung bezeichnet (vgl. Seidel et al., 2006). Das Kategoriensystem betrifft verschiedene Aspekte der Zielorientierung (Tab. 3). Was den Umgang mit den Zielen im Physikunterricht betrifft, kommt am häufigsten *die explizite Arbeit mit den Zielen* vor, wobei *die Ziele oft mit den Inhalten gleichgesetzt werden*. Auf *die Arbeit mit den Zielen, die die Reflexivität unterstützen* und die Schüler zum Reflexion ihrer Lernsituation führen würde, wurde nur vereinzelt hingewiesen. Es ist möglich, dass die Lehrer die Möglichkeiten, die sich ihnen im Unterricht im Hinblick auf die metakognitive Unterstützung des Lernens der Schüler anbieten, nicht vollkommen reflektieren.

Tab. 2: Welche Ziele erachten die Lehrer im Physikunterricht als wichtig?

Kategorie	Lehrer										Anzahl der Lehrer, die...	Beispielnennungen		
	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K			L	
1.1.1. Verständnis grundlegender Begriffe, Vorstellungen und Prinzipien	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7 Lehrer haben Aussagen zu dieser Kategorie gemacht; für 3 Lehrer ist diese Kategorie am wichtigsten	„...das Verständnis der Prinzipien, um zu ahnen, wie, was und warum funktioniert, ich verbleibe aber nur bei den groben Charakteristika als bei irgendwelchen Details, dass man zwanzig Varianten ein und derselben Sache kennen muss ...“ (Lehrer A). „...das Verstehen der Grundbegriffe und Prinzipien, das ist eigentlich erst der Beginn, auf dem weiter gebaut werden wird“ (Lehrer K).
1.1.2. Bedeutung der Physik zum Verstehen von Alltagsproblemen und von Zusammenhängen im gesellschaftlichen Raum	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10 Lehrer haben Aussagen zu dieser Kategorie gemacht; für 6 Lehrer ist diese Kategorie am wichtigsten	„...am wichtigsten ist es, die Unterrichtsinhalte mit dem realen Leben zu verbinden ...“ (Lehrer A). „...ich bemühe mich die Physik den Kindern vorzustellen, es ist das, was um uns geschieht...“ (Lehrer E). „...ich bin bemüht, ihnen die Physik näher zu bringen, es sei nichts Entferntes, sondern es sei ein Bestandteil unseres Lebens, mit der Physik können viele Phänomene um uns erklärt werden...“ (Lehrerin G).
1.1.3. Erklärung von Natur/Naturphänomenen	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 Lehrer haben Aussagen zu dieser Kategorie gemacht; für 1 Lehrer ist diese Kategorie am wichtigsten	„...für mich ist das Alpha und Omega naturwissenschaftlicher Fächer wahrscheinlich die Umweltproblematik. Ja, Physik, genauso wie Biologie, Chemie oder Geographie sollte wesentlich in diesen Bereich hinüberreichen, damit die Schüler die Natur wahrnehmen ...im Kontext mit dem Umweltschutz, was heutzutage sehr aktuell ist“ (Lehrer C)
1.1.4. Verstehen von Technik/technischen Geräten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–
1.1.5. Praktische Anwendung von Physik	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	8 Lehrer haben Aussagen zu dieser Kategorie gemacht	„...mir geht es eher darum, dass die Schüler wissen, dass die Physik fast überall gegenwärtig ist, im Sport, in der Medizin, dort sieht man, dass von der Physik sehr viele Dinge abhängig sind, und dass ohne sie sehr viele Dinge nicht funktionieren würden; Physik ist überall zu finden – vor allem ihre Anwendung...“ (Lehrerin H). „...die Zweckdienlichkeit ist wichtig, dass man einfach etwas in die Hand nimmt, dass man sieht, dass es nicht nur die Theorie gibt, sondern dass etwas wirklich funktionieren kann ...“ (Lehrer L).
0 = wurde im Interview nicht erwähnt      1 = wurde im Interview erwähnt														

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite ...

Fortsetzung von Tabelle 2

Kategorie	Lehrer										Anzahl der Lehrer, die...	Beispielnennungen		
	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K			L	
1.1.6. Interesse an Physik wecken	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	6 Lehrer haben Aussagen zu dieser Kategorie gemacht	„... das Interesse an Physik zu wecken, darin ist schon motivierend, dass sie überhaupt zuhören und selbst denken können, dass es für sie nützlich sein wird ...“ (Lehrerin I). „...das Experiment, das ich absichtlich mache, um damit die Klasse zu amüsieren und irgendwie für die Physik zu stimulieren und zu begeistern ...“ (Lehrer C).
1.1.7. Bezug zu Berufen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–
1.1.8. Befähigung zum physikalischen Denken und Argumentieren	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7 Lehrer haben Aussagen zu dieser Kategorie gemacht; für 1 Lehrer ist diese Kategorie am wichtigsten	„...die Physik ist darin gut, weil sie Phänomene sparsam bezeichnen kann, sogar sehr sparsam, in der Physik kann man Tabellen, Graphen, Diagramme und Bilder benutzen und daher Worte sparen. Im Grunde genommen kann diese Bildsprache mehr als die Schriftsprache verwendet werden, was günstig ist, weil man damit viel Zeit sparen kann und auch viel lernt, was die Physik auch lehrt, wie man denken soll ...“ (Lehrer A). „...in den höheren Klassen ist es die Fähigkeit des physikalischen Denkens und Argumentierens, d.h. Einsicht in das Problem...“ (Lehrer L).
1.1.9. Lernen wissenschaftlicher Arbeitsweisen	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	6 Lehrer haben Aussagen zu dieser Kategorie gemacht	„...für die wissenschaftlichen Arbeitsweisen, meine ich, ist noch genug Zeit an der Mittelschule“ (Lehrer A). „...das Messen ist bestimmt wichtig, wie anders würde man die Daten gewinnen, man bekommt dann in den Aufgaben, das und das hat solches Gewicht und es fliegt mit solcher Geschwindigkeit, aber wenn man die Daten vom praktischen Leben nicht gewinnen kann, dann bleibt es nur bei der Theorie und man kann es dann nicht verwenden...“ (Lehrer K). „...ich meine, an der Sekundarstufe I sind die wissenschaftlichen Arbeitsweisen für sie noch nicht so wichtig ...“ (Lehrerin H).
1.1.10. Mathematische Beschreibung physikalischer Sachverhalte	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3 Lehrer haben Aussagen zu dieser Kategorie gemacht	„...ich vermittele es zum Teil durch Mathematik, dann versuche ich es in die Physik zu überführen...“ (Lehrer L).
0 = wurde im Interview nicht erwähnt      1 = wurde im Interview erwähnt														

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite ...

Fortsetzung von Tabelle 2

Kategorie	Lehrer										Anzahl der Lehrer, die...	Beispielnennungen		
	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K			L	
1.1.11. Historische Aspekte, Geschichte der Physik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–
1.1.12. Physik erleben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–
1.1.13. Schüler kognitiv aktivieren	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	„...logisches Denken sollte bei den Kindern unterstützt werden, weil damit kämpfen wir, damit die Kinder ihre Vorstellungen mit der Realität logisch verbinden können und damit sie das Gelernte mit dem verknüpfen können, was gerade gelehrt wird und logisch nachdenken. Die Kinder sollen also nicht nur auswendig lernen, sondern sie sollen das Problem logisch ableiten, die bereits gewonnenen Kenntnisse in Mathematik und Physik verknüpfen und einfach ein bestimmtes Problem logisch lösen...“ (Lehrer E).
1.1.14. Erfolgserlebnisse vermitteln	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	„...ich bin bemüht, ihnen die Physik näher zu bringen, dass es nichts Entferntes sei ...ich frage: Wohin verschwindet das Wasser aus nasser Wäsche? Wird ein zerzaustes oder ein gerade gehängtes Handtuch eher trocken? ... sie reagieren wunderbar, sie stellen fest, dass sie eigentlich alles wissen, dass sie nichts Neues lernen, sie merken nur das, was sie bereits wissen“ (Lehrerin G).
1.1.15. Effizienz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–
1.1.16. Schüler-Mitarbeit	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	5	„...am wichtigsten ist die Zusammenarbeit, Laboraufgaben werden immer gruppenweise gemacht, ich halte für sehr wichtig, damit sie lernen, sich aufeinander verlassen zu können, damit ihnen bewusst ist, wer ein fähiger Gruppenleiter ist und wer nur das macht, was ihm gesagt wurde, und wer es gut macht und wer beaufsichtigt werden muss ...“ (Lehrerin G).
0 = wurde im Interview nicht erwähnt													1 = wurde im Interview erwähnt	

Tab. 3: Umgang mit Zielen im Physikunterricht

Kategorie	Anzahl der Lehrer, die Aussagen zu dieser Kategorie gemacht haben	Beispielnennungen
1.2.1. Irrelevant: keine / fürs Lernen nicht nötig	0	–
1.2.2. Dramaturgisch: nicht verraten wegen Spannung	3	<p>„... ich verheimliche bewusst, worum es in der Stunde gehen wird (es soll eine Überraschung sein), ich bemühe mich, sie zu motivieren ...“ (Lehrerin G)</p> <p>„... manchmal wird man dafür kritisiert, dass man das Ziel nicht sagt, aber manchmal passt es wirklich nicht, z. B. wenn man will, dass die Schüler selbst darauf kommen...“ (Lehrer K).</p>
1.2.3. Implizit I: Schüler merken am Unterricht, was Ziel ist	1	–
1.2.4. Implizit II: Informationen über Ablauf, Ziele, Inhalt/Nutzen werden in den Stoff eingeflochten	1	–
1.2.5. Explizit I: Mitteilung über Ablauf und Ziele der Stunde(n)	4	<p>„...ich sage ihnen das Thema und den Ablauf der Stunde. Zuerst werde ich jemand prüfen, ihr werdet etwas rechnen, dann werden wir uns unterhalten und am Ende der Stunde werde ich euch vielleicht etwas zeigen...“ (Lehrerin I)</p> <p>„...ich meine, dass jede Unterrichtseinheit benannt werden soll, ich benenne also die Unterrichtseinheit und sage ihnen nur sehr kurz, wie die Stunde aussehen wird, um sie darauf vorzubereiten, weil es meiner Meinung nach eigentlich ein Bestandteil der physikalischen Methodik ist...“ (Lehrerin J).</p>
1.2.6. Explizit II: Mitteilung, welche Inhalte gelernt werden sollen	8	<p>„... am Anfang der Unterrichtsstunde sage ich manchmal das Ziel, bzw. eher das Thema, was wir diese Stunde machen werden und ich bemühe mich ihnen zu sagen, worum es in der Stunde gehen wird...“ (Lehrerin H).</p>
1.2.7. Explizit III: Mitteilung darüber, welche Bedeutung der Inhalt für die Schüler hat	2	<p>„...ich beginne die Unterrichtsstunde immer damit, dass ich am Anfang das Ziel der Stunde sage, also warum wir gerade das und das jetzt lernen, wir sagen welche Begriffe wir lernen und zu welchem Schluss wir in der Stunde kommen sollen. Ich fange immer damit an, dass sie im Voraus wissen, was in der Stunde geschehen wird ...“ (Lehrer E).</p>
1.2.8. Reflexiv: Schülern ihren Lernstatus im gesamten Thema bewusst machen	1	<p>„... während der Beobachtung der Natur und Umwelt bin ich bemüht sie dazu anzuregen zu beschreiben, warum wir dies machen, warum wir uns darüber unterhalten, warum wir dies und das rechnen, dass auf die vorherigen Begriffe meistens weitere Begriffe anknüpfen, d.h., wenn ich das Prinzip der elektrischen Messgeräte erklären will, muss man zuerst etwas über ein elektromagnetisches Feld erfahren – also ich bin wirklich bemüht, alles so zu verknüpfen ...“ (Lehrerin J).</p>

## 5 Diskussion und Ausblick

Die untersuchten Lehrer halten die *Bedeutung der Physik zum Verstehen von Alltagsproblemen* und das *Verständnis grundlegender physikalischer Begriffe und Prinzipien* für die wichtigsten Ziele des Physikunterrichts an der Sekundarstufe I. Im Vordergrund steht die Kategorie *des Verstehens*, was mit den gegenwärtigen Trends im Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung und mit den im tschechischen Curriculum (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2005) proklamierten Zielen im Einklang ist. Im Vergleich mit den Studien von Boyer und Tiberghien (1989) und Welzel et al. (1998) deuten unsere Ergebnisse auf einen relativ starken Alltagsbezug in der Zielorientierung des Physikunterrichts – die aus Sicht der Lehrer rekonstruiert wurde. Ein Vergleich mit der Studie von Müller (2004) zeigt, dass die *Überzeugungen*, bzw. *subjektiven Theorien* tschechischer Lehrer denjenigen deutscher Lehrer nicht unähnlich sind. Was die Zielorientierung im Physikunterricht betrifft, findet sich *die explizite Arbeit mit den Zielen* unter den häufigsten Nennungen. Es hat sich gezeigt, dass die untersuchten Lehrer die explizite Arbeit mit Zielen im Unterricht für wichtig halten. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich daran, dass im Rahmen der Lehrerbildung in der Tschechischen Republik die *lernzielorientierte Didaktik* relativ stark verbreitet wird. Auf *die Arbeit mit den Zielen, die die Reflexivität* unterstützen und die Schüler zur Reflexion ihrer Lernsituation führen würde, wurde nur vereinzelt hingewiesen. Dies erweist sich im Hinblick auf die metakognitive Unterstützung der Lernprozesse der Schüler als problematisch. Die einzelnen Lehrer unterscheiden sich in der Breite des Spektrums, das von ihren *Überzeugungen* abgedeckt wird. Wobei das kategoriale System ein relativ breites Spektrum der Unterrichtsziele erfasst, decken die Aussagen der Lehrer nur einen Teil dieses Spektrums ab. Aufgrund der kleinen Stichprobe kann jedoch kein Anspruch auf Verallgemeinerung der Ergebnisse erhoben

werden. Einige Anregungen lassen sich jedoch ableiten. Im Rahmen der Aus- und Fortbildung von Physiklehrern sollen Angebote geschaffen werden, die auf Reflexion der *Überzeugungen* von Lehrern vor fachwissenschaftlichem Hintergrund abzielen sowie auf deren Weiterentwicklung. Dies soll vor allem Bereiche betreffen, die von der Unterrichtsforschung als problematisch identifiziert werden (z.B. mangelnde metakognitive Unterstützung des Lernens usw.).

## Dank

Die Studie wird gefördert durch Mittel MŠMT ČR im Rahmen des Projektes LC 06046 Centrum základního výzkumu školního vzdělávání. Wir möchten den KollegInnen Reinders Duit, Maja Brückmann, Matthias Stadler aus dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Renate Seebauer aus der Pädagogischen Hochschule Wien für ihre fachliche und sprachliche Unterstützung danken.

## Literatur

- Baumert, J. & Köller, O. (2000). Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen, multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn, Bd. 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (Bd. 2) (pp. 271-316). Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9*, 469-520.
- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., Hosenfeld, I., Köller, O. & Neubrand, J. (1997). *TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske + Budrich.
- Boyer, R. & Tiberghen, A. (1989). Goals in physics and chemistry education as seen by teachers and high school students. *International Journal of Science Education, 11*, 297-308.
- Bromme, R. (1992). *Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: Hans Huber Verlag.
- Calderhead, J. (1996). Teachers' beliefs and knowledge. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 709-725). New York: Macmillan.
- Clark, C. M. & Peterson, P. L. (1986). Teachers' thought processes. In M. C. Wittrock (ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 255-296). New York: Simon and Schuster Macmillan.
- Dann, H. D. (1994). Pädagogisches Verstehen: Subjektive Theorien und erfolgreiches Handeln von Lehrkräften. In K. Reusser & M. Reusser-Weyeneth (Hrsg.), *Verstehen. Psychologischer Prozess und didaktische Aufgabe* (pp. 163-182). Bern: Verlag Hans Huber.
- Dann, H. D. (2000). Lehrerkognition und Handlungsentscheidungen. In K.K.W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion* (pp. 79-108). Opladen: Leske + Budrich.
- Dann, H. D. & Barth, A. R. (1995). Die Interview- und Legetechnik zur Rekonstruktion kognitiver Handlungsstrukturen. In E. König & P. Zedler (Hrsg.), *Bilanz qualitativer Forschung: Methoden* (Bd. 2) (pp. 31-62). Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- Duit, R., Lehrke, M. & Müller, C. T. (2001). LINT – Ein Interviewleitfaden zur Exploration allgemeiner und situationsspezifischer Unterrichtsvorstellungen von Lehrkräften. In M. Prenzel, R. Duit, M. Euler, M. Lehrke & T. Seidel (Hrsg.), *Erhebungs- und Auswertungsverfahren des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“* (pp. 145-156). Kiel: IPN.
- Ennis, C. (1994). Knowledge and beliefs underlying curricular expertise. *Quest, 46*(2), 164-175.
- Feldmann, K. (1979). MEAP – Eine Methode zur Erfassung der Alltagstheorien von Professionellen. In B. Schön & K. Hurrelmann (Hrsg.), *Schulalltag und Empirie* (pp. 105-122). Weinheim: Beltz Verlag.
- Fischer, H., Reyer, T. & Trendel G. (2004). Unterrichtsziele und ihre Umsetzung. Lehrer- und Schülereinschätzungen von Physikunterricht. *Essenes Uniakte, 24*, 87-95.
- Fischler, H. (2001). Verfahren zur Erfassung von Lehrer-Vorstellungen zum Lehren und Lernen in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 7*, 105-120.
- Fromm, M. (1995). *Repertory Grid Methodik*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Groeben, N., Scheele, B., Schlee, J. & Wahl, D. (1988). *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: Francke Verlag.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, K., Givvin, K., Hollingsworth, J., Jacobs, J., Chui, A. M. Y., Wearne, D., Smith, M., Kersting, N., Manaster, A., Tseng, E., Etterbeek, W., Manaster, C., Gonzales, P. & Stigler, J. (2003). *Teaching Mathematics in Seven Countries. Results From the TIMSS 1999 Video Study*. Washington D.C.: USA Department of Education.
- Janík, T., Miková, M., Najvar, P. & Najvarová, V. (2006). Unterrichtsformen und -phasen im tschechischen Physikunterricht: Design und Ergebnisse der CPV-Videostudie Physik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 12*, 219-238.
- Jong, de O. (1994). Studien über Fachlehrervorstellungen: mit oder ohne Kontext? In A. Gramm (Hrsg.), *Naturwissenschaften im Unterricht* (pp. 176-181). Essen: Westarp-Wiss.
- Kuckartz, U. (2001). *MAX-QDA: Qualitative Data Analysis. Software and Manual*. London, Thousand Oaks: Sage, Scolari Publications.
- Markic, S. & Eilks, I. (2007). Vorstellungen von Lehramtsstudierenden der Physik über Physikunterricht zu Beginn ihres Studiums und ihre Einordnung. *PhyDid 6*(2), 31-42.

- Müller, Ch. T. (2004). *Subjektive Theorien und handlungsleitende Kognitionen von Lehrern als Determinanten schulischer Lebr-Lern-Prozesse im Physikunterricht*. Berlin: Logos Verlag.
- Nespor, J. (1987). The role of belief in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, 317-328.
- Pajares, F. (1992). Teacher's belief and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [Rahmenbildungsprogramm für Grundbildung]. (2005). Praha: VUP.
- Rimmele, R. (2002). *Videograph. Multimedia-Player zur Kodierung von Videos*. Kiel: IPN.
- Roth, K. J., Druker, S. L., Garnier, H., Lemmens, M., Chen, C., Kawanaka, T., Rasmussen, D., Trubacova, S., Warvi, D., Okamoto, Y., Gonzales, P., Stigler, J. & Gallimore, R. (2006). *Teaching Science in Five Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Scheele, B. & Groeben, N. (1988). *Dialog-Konsens-Methoden zur Rekonstruktion Subjektiver Theorien*. Tübingen: Francke Verlag.
- Scheele, B. (Hrsg.) (1992). *Struktur-Gege-Verfahren als Dialog-Konsens-Methodik*. Münster: Aschendorff Verlag.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Dalehefte, I. M., Herweg, C., Kobarg, M., Schwindt, K. (2006). Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 799-821.
- Stigler, J., Gonzales, P., Kawanaka, T., Knoll, S. & Serrano, A. (1999). *The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and Findings from an Exploratory Research Project on Eighth-Grade Mathematics Instruction in Germany, Japan, and the United States*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Tobin, K., Tippins, D. J. & Gallard, A. J. (1994). Research on instructional strategies for teaching science. In D. L. Gabel (ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (pp. 45-93). New York: National Science Teachers Association.
- Tondl, L. (2002). *Znalost a její lidské, společenské a epistemické dimenze. [Wissen: menschliche, gesellschaftliche und epistemische Dimensionen]*. Praha: Filosofia.
- Wahl, D., Schlee, J., Krauth, J. & Murek, J. (1983). *Naive Verhaltenstheorie von Lehrern*. Oldenburg: Zentrum für pädagogische Berufspraxis.
- Welzel, M., Haller, K., Bandiera, M., Hammelev, D., Koumaras, P., Niedderer, H., Paulsen, A., Robinaut, K. & Aufschneider, S. (1998). Ziele, die Lehrende mit dem Experimentieren in der naturwissenschaftlichen Ausbildung verbinden – Ergebnisse einer europäischen Umfrage. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4, 29-44.
- Zedler, P., Fischler, H., Kircher, S. & Schröder, H.J. (2004). Fachdidaktisches Coaching – Veränderungen von Lehrerkognitionen und unterrichtlichen Handlungsmustern. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (pp. 114-132). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann Verlag.

## Kontakt

Ass. Prof. Dr. Tomáš Janík, Dr. Marcela Janíková,  
Dr. Petr Najvar, Dr. Veronika Najvarová  
Centrum pedagogického výzkumu  
Pedagogická fakulta MU  
Poříčí 31, 603 00 Brno  
Česká republika  
tjanik@ped.muni.cz

## Autoreninformation

Dr. Tomáš Janík ist Ass. Professor für Pädagogik und Leiter des Zentrums für pädagogische Forschung an der Pädagogischen Fakultät der Masaryk Universität in Brno (Tschechische Republik). Die Mitautoren arbeiten als wissenschaftliche Mitarbeiter des Zentrums für pädagogische Forschung, Pädagogischen Fakultät der Masaryk Universität in Brno.

## Anhang

Anhang 1: Kategoriensystem LAUKON – Unterrichtsziele (nach Müller, 2004, 282-283 – adaptiert)

Kategorie	Definition
<b>1.1. Unterrichtsziele – umfassen die kognitiven und sozialen Erwartungen des Lehrers an seinen Unterricht, bzw. Schüler.</b>	
1.1.1. Verständnis grundlegender Begriffe, Vorstellungen und Prinzipien	Der Lehrer berichtet, dass er den Schülern helfen möchte, grundlegende Begriffe und Prinzipien der Physik zu verstehen, oder eine physikalische Vorstellung von der Welt zu entwickeln
1.1.2. Bedeutung der Physik zum Verstehen von Alltagsproblemen und von Zusammenhängen im gesellschaftlichen Raum	Der Lehrer berichtet, dass er den Schülern helfen möchte, die Bedeutung der Physik zum Verstehen von Alltagsproblemen und von Zusammenhängen im gesellschaftlichen Raum erkennen.
1.1.3. Erklärung von Natur/Naturphänomenen	Der Lehrer berichtet, dass er den Schülern helfen möchte, „die Natur“ oder Naturphänomene verstehen.
1.1.4. Verstehen von Technik / technischen Geräten	Der Lehrer berichtet, dass er den Schülern helfen möchte, Technik bzw. technische Geräte zu verstehen
1.1.5. Praktische Anwendung von Physik	Der Lehrer sieht ein Ziel seines Unterrichts darin, den Schülern einen Einblick in die praktische Anwendung von Physik zu geben.
1.1.6. Interesse an Physik wecken	Der Lehrer sieht ein Ziel seines Unterrichts darin, das Interesse an Physik zu wecken.
1.1.7. Bezug zu Berufen	Der Lehrer sieht ein Ziel seines Unterrichts darin, den Schülern zu vermitteln, in welchen Berufen physikalische Kenntnisse benötigt werden.
1.1.8. Befähigung zum physikalischen Denken und Argumentieren	Der Lehrer berichtet, dass die Schüler in seinem Unterricht physikalisches Denken und Argumentieren (z.B. beobachten, Hypothesen bilden, Interpretation von Experimenten) lernen sollen.
1.1.9. Lernen wissenschaftlicher Arbeitsweisen	Der Lehrer berichtet, dass die Schüler in seinem Unterricht wissenschaftliche Arbeitsweisen lernen sollen.
1.1.10. Mathematische Beschreibung physikalischer Sachverhalte	Der Lehrer berichtet, dass die Schüler in seinem Unterricht die mathematischen Beschreibung physikalischer Sachverhalte lernen sollen.
1.1.11. Historische Aspekte, Geschichte der Physik	Der Lehrer berichtet, dass die Schüler in seinem Unterricht historische Aspekte und die Geschichte der Physik kennen lernen sollen.
1.1.12. Physik erleben	Der Lehrer berichtet, dass er in seinem Unterricht versucht, Physik für die Schüler „erlebbar“ zu machen.
1.1.13. Schüler kognitiv aktivieren	Der Lehrer berichtet, dass er in seinem Unterricht versucht, die Schüler mental/kognitiv zu aktivieren; sie sollen lebendig und wach für Beobachtungen sein.
1.1.14. Erfolgserlebnisse vermitteln	Der Lehrer berichtet, dass er in seinem Unterricht versucht, den Schülern Erfolgsergebnisse zu vermitteln.
1.1.15. Effizienz	Der Lehrer berichtet, dass er in seinem Unterricht versucht, den Schülern effizient Inhalte und Prinzipien zu vermitteln.
1.1.16. Schüler-Mitarbeit	Der Lehrer berichtet, dass er in seinem Unterricht versucht, den Schülern die Mitarbeit zu ermöglichen.

## Anhang 2: Kategoriensystem LAUKON – Ziel (nach Müller, 2004, 280-281 – adaptiert)

Kategorie	Definition
1.2. Zielorientierung als Bestandteil der „Instruktionsqualität umfasst die Klarheit und Orientierung über Ablauf und Ziele der Stunden sowie die vom Lehrer formulierten Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler und die Aufklärung über Sinn und Bedeutung der Lerninhalte.	
1.2.1. Irrelevant: keine/fürs Lernen nicht nötig	Der Lehrer gibt keine strukturierenden Hinweise, weil er keinen Sinn darin sieht.
1.2.2. Dramaturgisch: nicht verraten wegen Spannung	Der Lehrer gibt keine strukturierenden Hinweise. Er verfolgt damit das Ziel, einen Spannungsbogen zu schaffen.
1.2.3. Implizit I: Schüler merken am Unterricht, was Ziel ist	Der Lehrer gibt keine strukturierenden Hinweise. Er verfolgt damit das Ziel, die Schüler zum Mitdenken zu motivieren.
1.2.4. Implizit II: Informationen über Ablauf, Ziele, Inhalt/Nutzen werden in den Stoff eingeflochten	Der Lehrer bindet Informationen über Ablauf und Ziele, Inhalt oder Bedeutung der Stunde in den Unterrichtsstoff ein.
1.2.5. Explizit I: Mitteilung über Ablauf und Ziele der Stunde(n)	Der geplante Stundenablauf und die Ziele oder Teilziele der Stunde oder zukünftiger Unterrichtsstunden werden transparent gemacht und/oder die Abfolge der Aktivitäten in der/den einzelnen Unterrichtsstunde(n) wird vorgestellt.
1.2.6. Explizit II: Mitteilung, welche Inhalte gelernt werden sollen	Die Erwartungen bzw. Anforderungen des Lehrers an das Verhalten/die Leistung der Schülerinnen und Schüler werden transparent gemacht.
1.2.7. Explizit III: Mitteilung darüber, welche Bedeutung der Inhalt für die Schüler hat	Die Schüler werden darüber aufgeklärt, wozu sie das zu Lernende brauchen können.
1.2.8. Reflexiv: Schülern ihren Lernstatus im gesamten Thema bewusst machen	Der Lehrer gibt den Schülern eine Rückschau und/oder Vorschau. Der Status des zu Lernenden im Rahmen des Gesamten Unterrichts wird bewusst gemacht (Rückschau und/oder Vorschau), um den Schülern zu zeigen, worauf das neue Wissen aufbaut und/oder worauf es zielt.