Session 4 – Motivation, Interesse wecken

Das Physikinteresse von zehn- bis sechzehnjährigen Schülerinnen und Schülern in Tirol

Mag.^a Maria Stampfl
Institut für Astro- und Teilchenphysik
Universität Innsbruck

A.Univ.-Prof. Dr. Walter Saurer
Institut für Astro- und Teilchenphysik
Universität Innsbruck

Einleitung

Viele empirische Studien aus Deutschland und den nordischen Ländern haben ergeben, dass es im Verlauf der Sekundarstufe I bei Schülerinnen und Schülern zu einem signifikanten Einbruch des Interesses an Physik kommt, insbesondere bei Mädchen (siehe z.B. Hoffmann et al., 1998; Höner, 1996; Todt, 1993).

Durch verschiedene Initiativen wurde in den letzten Jahren versucht, diesem Interessenabfall entgegenzusteuern. Beispiele dafür sind: das SINUS- und SINUS-Transfer Programm unter der Leitung von Prof. Dr. Manfred Prenzel (2009), Zehn Thesen zur physikalischen Bildung (Labudde, 2006), IPN Videostudie Physik (Prenzel et al., 2001), Videostudie zum Physikunterricht in der Schweiz (Fischer et al., 2005), Physik im Kontext – Ein Programm zur Förderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung durch Physikunterricht, Lernort Labor (Euler, 2005) und unzählige weitere (eine Liste findet man in Duit, 2006). Auch zur Förderung der Mädchen im Physikunterricht wurden verschiedene Beiträge und Modellversuche konkretisiert z.B. Chancengleichheit – Veränderung des Anfangsunterrichts (Hoffmann et al., 1997), Koedukation im Physikunterricht – Eine Interventionsstudie auf der Sekundarstufe II (Herzog et al., 1997) und andere mehr (eine Übersicht findet man in Wodzinski, 2007).

In diesem Beitrag wird eine Studie vorgestellt, die das Fachinteresse an Physik von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I als Längs- und Querschnitterhebung mit quantitativen und qualitativen Methoden untersucht. Der Vorteil der Kombination von qualitativen und quantitativen Methoden liegt darin, die externe Validität zu erhöhen (Engler, 2003), wobei differenzierte Aussagen und Analysen von komplexen Bedeutungszusammenhängen oder komplexen „Wechselspielen“ von Merkmalen in der Regel durch Interviews deutlich besser erfasst werden (Kallus, 2010).

Theoretischer Hintergrund

Unumstritten bilden Interessen eine, wenn nicht sogar die wesentliche Grundlage für Lernprozesse im schulischen Kontext (Vogt et al., 1999). Der Begriff Interesse bezeichnet dabei „eine bedeutungsmäßig herausgehobene Beziehung einer Person zu einem Gegenstand, welche die psychischen Phänomene des Lernens und der Entwicklung als (permanente) Austauschbeziehung zwischen einer Person und ihrer sozialen und gegenständlichen Umwelt interpretiert, die um der Sache selbst willen, stattfindet“ (Krapp, 2001). Dabei wird das Interesse in Fachinteresse, also Interesse am Physikunterricht, und in Sachinteresse unterteilt. Damit sich Interesse überhaupt entwickeln kann, müssen drei grundlegende, angeborene, psychologische Grundbedürfnisse erfüllt sein: die Autonomie, die Kompetenz und die soziale Eingebundenheit (Deci & Ryan, 1993; Krapp, 2002). Nach Upmeyer zu Belzen & Vogt (2001) lässt sich das Nicht-Interesse in zwei unterschiedlich starke Ausprägungsformen differenzieren: in Desinteresse (unreflektierte Gleichgültigkeit) und in Abneigung (Widerwillen oder Antipathie als aktives, bewusstes und reflektiertes Vermeiden).

Desinteresse und Abneigung resultieren aus einer unzureichenden oder übermäßigen Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse (Lewalter & Schreyer, 2000).

Interessensstudien belegen, dass es große Interessensunterschiede innerhalb der naturwissenschaftlichen Fächer gibt. Auch wenn die Abnahme des Interesses an Schulfächern ein genereller Entwicklungsprozess bei Jugendlichen ist, so wurde doch festgestellt, dass das Interesse an den Fächern Physik und Che-

mie stärker abnimmt als an anderen Fächern z.B. an Biologie (Hoffman et al. 1998). Untersuchungen zur Fachbeliebtheit, zur persönlichen Einstellung und zum Interesse an den Naturwissenschaften zeigen auch in internationalen Studien (Lindahl, 2003; Yager & Penick, 1986; OECD, 2000) ein einheitliches Bild: ein Rückgang von Interessen und positiven Einstellungen gegenüber naturwissenschaftlichem Unterricht - vor allem an den Fächern Physik und Chemie - mit zunehmendem Alter der SchülerInnen.

Auch ausgeprägte Interessensunterschiede am Physikunterricht und Unterschiede in der Fächerbeliebtheit zwischen Mädchen und Jungen zeigen sich in den Untersuchungen. Die Ursachen für ein geringeres Interesse am Physikunterricht vor allem bei den Mädchen sind sehr vielschichtig und können zum Teil auf Geschlechtsstereotype aber auch auf Aspekte der Persönlichkeit der Schülerinnen wie Vorerfahrungen und Selbstkonzept zurückgeführt werden (Wodzinski, 2007). Einfluss darauf nehmen auch die Interaktionen zwischen den Beteiligten im Unterricht und die gesamte Unterrichtsgestaltung.

Zehn mögliche Faktoren für das sinkende Interesse am Physikunterricht und die großen Unterschiede in der Beliebtheit von Physik im Vergleich zu anderen Fächern analysiert Merzyn (2008) in seinem Buch „Naturwissenschaft Mathematik Technik – immer unbeliebter“ und fasst die wichtigsten sechs Faktoren zu zwei Gruppen (Problemkomplexen) zusammen: zum einen die Unterrichtsinhalte und Unterrichtsmethoden und zum anderen die Schwierigkeit, die Stofffülle, die Lernerfolge und die Zensuren.

An dieser Vielschichtigkeit erkennt man, dass es sich bei Verbesserungsvorschlägen für einen Interesse erhaltenden bzw. Interesse fördernden Physikunterricht um ein äußerst komplexes System handeln muss, bei dem viele unterschiedliche Faktoren einfließen.

Einfache Lösungen und einzelne Vorschläge für einen Interessen fördernden Physikunterricht sind für sich alleine wirkungslos (Duit, 2006). Verbesserungen sind auf allen Ebenen des Bildungssystems und auch der Gesellschaft, in die dieses Bildungssystem eingebettet ist, nötig. Dafür braucht es nicht allein Konzepte für effizienten Unterricht, sondern auch Konzepte, wie dieser neue Unterricht von den Lehrkräften in die Praxis umgesetzt werden kann. Es hat sich weltweit gezeigt, dass die Weiterbildung der Lehrkräfte der entscheidende Aspekt bei allen Bemühungen um die Verbesserung des Unterrichts ist (Duit, 2006).

Ziele und Fragestellung

Mit einer lokalen Interessenstudie erheben wir die Situation in der Sekundarstufe I in Tirol. Auf der Basis der Interessentheorie von Krapp (2005) und Deci & Ryan (1993) werden das Fachinteresse und der Interessenverlauf am Physikunterricht untersucht. Es sollen jene Faktoren anhand von quantitativen und qualitativen Methoden identifiziert werden, die aus der Sicht der Tiroler SchülerInnen den größten Einfluss auf ihr Interesse am Physikunterricht haben.

In der ersten Klasse der Sekundarstufe I gibt es in der Regel noch keinen Physikunterricht. Das Fach Physik wird in den zweiten bis vierten Klassen mit zwei Wochenstunden unterrichtet. Da die SchülerInnen in diesem Alter nicht zwischen Interesse als motivationspsychologisches Konstrukt und ihrer persönlichen Einstellung als sozialpsychologisches Konstrukt unterscheiden können, werden sie zu beidem befragt.

Folgende Fragestellungen sollen durch diese Studie beantwortet werden:

- Welches Interesse an der Physik und an einem späteren Physikunterricht haben SchülerInnen bevor sie einen Physikunterricht erleben?
- Welches Fachinteresse haben SchülerInnen der zweiten bis vierten Klasse der Sekundarstufe I an Physik?
- Welche Faktoren und Aspekte des Physikunterrichts geben SchülerInnen für ihr Interesse, ihr Desinteresse und/oder den Interessenverlauf an?

Die SchülerInnen der vierten Klasse werden auch zu ihrer Schulwahl für die Sekundarstufe II befragt.

Design und Methode

Die Hauptuntersuchung dieser Studie besteht aus einer quantitativen und qualitativen Längsschnittstudie. Diese Erhebung erfolgt über einen Zeitraum von vier Jahren. Für die quantitative Längsschnittuntersuchung wird das Fachinteresse an Physik von ca. 200 SchülerInnen pro Jahr anhand eines Fragebogens

erhoben. Für den qualitativen Anteil der Studie werden fünfunddreißig zufällig ausgewählte SchülerInnen anhand von Interviews jedes Jahr zu ihrem Interesse befragt. Diese interviewten SchülerInnen sind auch Teilnehmer der Längs- und Querschnittbefragungen anhand von Fragebögen.

Zur Erhebung möglicher Faktoren werden am Beginn der Studie zusätzlich zwei Erhebungen durchgeführt:

- Eine Online Befragung der Studierenden aller Fakultäten der Universität Innsbruck in der wir erheben, welche Sicht Studierende rückwirkend auf ihren eigenen an der Schule besuchten Physikunterricht haben
- Eine Querschnittuntersuchung mit ca. 1100 SchülerInnen aus zufällig ausgewählten AHS Tirols

Bei der Erstellung der Fragebögen der Online Studie ist zu berücksichtigen, dass es sich um eine Untersuchung des retrospektiven Interesses handelt bei der die Studierenden die Fragen über ihr Interesse am Physikunterricht im Rückblick beantworten. Der Fragebogen wird von Studierenden unterschiedlicher Fakultäten erprobt. Dabei können Verständnis- sowie Interpretationsschwierigkeiten erfasst und eliminiert werden.

Bei der Erstellung der Fragebögen werden Fragen aus folgenden Quellen verwendet oder adaptiert:

- Skalen zur wahrgenommenen Basic Needs Unterstützung von SchülerInnen von Müller F. H. und Thomas A. E. (2011)
- IPN – Studie von Hoffman L., Häußler P. und Lehrke M. (1998)
- Adaptierte und ergänzte Version des Academic Self-Regulation Questionnaire nach Ryan und Conell von Müller F.H., Hanfstingl B. und Andreitz I. (2007)
- Items aus der deutschen Übersetzung des VASS (Views About Science Survey; Prof. I.A. Halloun und Hestenes) von Priemer B. (2003)
- Studying students' attitudes towards science from a cultural perspective but with a quantitative methodology. Krogh L.B., Thomsen P.V. (2005)

- Fragen aus dem PISA Test 2006 (Schleicher, Cresswell, Ikeda & Shewbridge, 2007)

In einer Voruntersuchung wird der Fragebogen für die Querschnittuntersuchung von SchülerInnen aller vier Klassenstufen auf Verständlichkeit überprüft.

Der Zeitpunkt der schriftlichen und mündlichen Befragung wird auf die Mitte des Schuljahres gelegt, da die Motivation der SchülerInnen am Anfang des Schuljahres sehr hoch ist und bis zum Ende des Schuljahres drastisch abfällt. Es ist daher besonders wichtig, dass die Befragungen der Langzeitstudie immer zur gleichen Zeit innerhalb des Schuljahres stattfinden.

Auf Basis der Fragebögen werden halbstrukturierten Leitfadeninterviews erstellt, mit denen die SchülerInnen der ersten Klasse zu ihrer Einstellung zur Physik und zu ihrem Interesse an Physik befragt werden. Die SchülerInnen der höheren Klassen werden zusätzlich zu Merkmalen und Faktoren befragt, die auf ihr Interesse im Physikunterricht Einfluss nehmen. Diese Interviews dauern in der Regel ca. eine halbe Stunde und werden mit den SchülerInnen einzeln in einem Nebenraum während des Regelunterrichts geführt.

Die Auswertung aller Fragebögen erfolgt mit der Statistik Software SPSS. Um die Interviews auszuwerten und zu analysieren werden die Regeln der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) angewendet, die formal an die Software MAXQDA (Kuckartz, 2010) angepasst werden.

Stand, Ergebnisse und Ausblick

Die Erhebung des Online-Fragebogens an der Universität und die Querschnitterhebung mittels Fragebogen an den Schulen wurden abgeschlossen. Die ersten Auswertungen bestätigen und untermauern die Ergebnisse anderer (älterer) im deutschsprachigen Raum durchgeführter Studien und es zeichnet sich damit ab, dass in den letzten Jahren kein nennenswerter Fortschritt im Kampf gegen diesen Interessenabfall erzielt werden konnte. Nach der Erprobung mit einigen SchülerInnen und der inhaltlichen und organisatorischen Vorbereitung wurden die Interviews mit den SchülerInnen der ersten Klasse durchgeführt und mit einem digitalen Aufnahmegerät aufgezeichnet. Aufgrund des Materials und ge-

leitet durch den theoretischen Hintergrund wurde ein Kategoriensystem erstellt.

Die Interviews mit den SchülerInnen der ersten Klasse wurden transkribiert. Im nächsten Schritt sollen diese kodiert und ausgewertet werden. Ausgehend von diesen Auswertungen soll eine Anpassung für die Interviews im zweiten Schuljahr erfolgen.

Das Projekt wurde teilweise finanziell unterstützt vom Land Tirol durch den Wissenschaftsfond des Landes Tirol (Projekt UNI - 0404/935).

Literatur

- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223-238.
- Duit, R. (2006). Initiativen zur Verbesserung des Physikunterrichts in Deutschland. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 2(5), 83-96.
- Duit, R. & Mikelskis-Seifert, S. (2010). *Physik im Kontext – Konzepte, Ideen, Materialien für einen effizienten Physikunterricht*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Engler, S. (2003). Zur Kombination von quantitativen und qualitativen Methoden. In B. Frieberthäuser & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Juventa.
- Euler, M. (2005). Themenheft „Lernort Labor“. *Naturwissenschaften im Unterricht – Physik*, 16 (90).
- Fischer, H., Duit, R. & Labudde, P. (2005). Video-studies on the practice of lower secondary physics instruction in Germany and Switzerland – Design, theoretical frameworks, and a summary of major findings. In R. Pintó & D. Couso, (Eds.), *Proceedings of the Fifth International ESERA Conference on Contributions of Research to Enhancing Students' Interest in Learning Science*. Barcelona: UAB.
- Herzog, W., Labudde, P., Gerber, C., Neuenschwander, M. P. & Voili, E. (1997). *Koedukation im Physikunterricht*. Universität Bern.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN – Interessenstudie*. Universität Kiel.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Peters-Haft, S. (1997). *An den Interessen von Jungen und Mädchen orientierter Physikunterricht*. Universität Kiel.
- Höner, K. (1996). Mathematisierung im Chemieunterricht – ein Motivationshemmnis? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaft*, 2(2), 51-70.
- Kallus, K. W. (2010). *Erstellung von Fragebogen*. Wien: Facultas.

- Krapp, A. (2005). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction*, 15, 391-395.
- Krapp, A. (2002). An educational-psychological theory of interest and its relation to self determination theory. In E.L. Deci & R.M. Ryan (Eds.), *The handbook of self determination research* (pp. 405-427). Rochester: University of Rochester Press.
- Krapp, A. (2001). Interesse. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 286-294). Weinheim: Beltz-PVU.
- Krogh, L. B. & Thomsen, P. V. (2005). Studying students' attitudes towards science from a cultural perspective but with a quantitative methodology: border crossing into the physics classroom. *International Journal of Science Education*, 27(3), 281-302.
- Kuckartz, U. (2010). *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Labudde, P. (2006). Physikalische Bildung mit Zukunft: Zehn Thesen. In R. Girwidz, M. Gläser-Zikuda, M. Laukenmann & T. Rubitzko (Hrsg.), *Lernen im Physikunterricht*. Hamburg: Verlag Dr. Kovac.
- Lewalter, D. & Schreyer, I. (2000). Entwicklung von Interessen und Abneigungen – Zwei Seiten einer Medaille? In U. Schiefele & K. P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung*. Münster: Waxmann 53-72.
- Lindahl, B. (2003). Lust att lära naturvetenskap och teknik? Göteborg: Acta Univ. Gothoburgensis.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Merzyn, G. (2008). *Naturwissenschaften Mathematik Technik – immer unbeliebter?* Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Müller, F. & Thomas, A. (2011). *Skalen zur wahrgenommenen Basic Needs Unterstützung von SchülerInnen*. Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.
- Müller, F., Hanfstingl, B. & Andreitz, I. (2007). *Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen von Schülerinnen und Schülern. Adaptierte und ergänzte Version des Academic Self-Regulation Questionnaire (SRQ-A) nach Ryan & Connell*. Wissenschaftlicher Bericht Nr. 1. Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.
- OECD, (2000). *Bildung auf einen Blick*. Paris: OECD.
- Prenzel, M., Friedrich, A. & Stadler, M. (2009). *Von SINUS lernen – Wie Unterrichtsentwicklung gelingt*. Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.
- Prenzel, M., Duit, R., Euler, M., Lehrke, M. & Seidel, T. (2001). *Erhebungs- und Auswertungsverfahren des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie“*. Universität Kiel.

- Priemer, B. (2003). Ein diagnostischer Test zu Schüleransichten über Physik und Lernen von Physik – eine deutsche Version des Tests „Views About Science Survey“. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 160-178.
- Schleicher, A., Cresswell, J., Ikeda, M. & Shewbridge, C. (2007). PISA 2006 Naturwissenschaftliche Kompetenzen für morgen. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Todt, E. (1993). Schülerempfehlungen für einen interessanten Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht - Physik* 4.
- Upmeyer zu Belzen, A. & Vogt, H. (2001). Interessen und Nicht-Interessen bei Grundschulkindern. Theoretische Basis der Längsschnittstudie PEIG. Westfälische Wilhelms Universität Münster.
- Vogt, H., Upmeyer zu Belzen, A., Schröder, T. & Hoek, I. (1999). Unterrichtliche Aspekte im Fach Biologie, durch die Unterricht aus Schülersicht als interessant erachtet wird. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaft*, 5(3), 75-85.
- Wodzinski, R. (2007). Mädchen im Physikunterricht. In E. Kircher, R. Girwidz & P. Häußler (Hrsg.), *Physikdidaktik Theorie und Praxis*. Berlin: Springer.
- Yager, R. E. & Penick, J. E. (1986). Perceptions of Four Age Groups Toward Science Classes, Teachers, and the Value of Science. *Science Education* 70.