

# Autonomie in Unterricht & Schule

IMST

## IMST NEWSLETTER

2

Systemische Entwicklung

14

Schulentwicklung

30

Unterrichtsentwicklung

### EDITORIAL

Dieser IMST-Newsletter widmet sich dem Thema Autonomie in Schule und Unterricht. Dieses Thema steht nicht nur wegen der im Vorjahr von der Bundesregierung verabschiedeten Bildungsreform mit dem geplanten Ausbau der Schulautonomie im Fokus des aktuellen Bildungsdiskurses. So ist im Rahmen der wissenschaftlichen Rezeption von Autonomie im Umfeld Schule schon länger bekannt, dass eine gut ausbalancierte Autonomie in Unterricht und Schule wertvolle Beiträge zu einer qualitätsvollen Weiterentwicklung dieser beiden Bereiche leisten kann. Ergebnisse aus dem IMST-Analyseprojekt zeigten, dass die Situation in Österreich bis vor kurzem vor allem eher dadurch geprägt war, dass hohe autonome Spielräume einzelner Lehrkräfte eher einer sehr geringen Autonomie im organisatorisch-administrativen Bereich gegenüberstanden. Entsprechende Problemlagen waren die Folge, die durch hohes Einzelkämpfertum der Lehrkräfte mit wenig Reflexion und Vernetzung und kaum organisationaler Unterrichts- und Schulentwicklung als Konsequenz dieses Autonomieungleichgewichts gekennzeichnet waren.

Aktuell findet jedoch erfreulicherweise ein Umbruch hin zu einem neuen, auf Qualitätsüberlegungen basierten Umgang mit Autonomie statt. Vor allem die wichtigen Säulen der Bildungsreform und insbesondere SQA und QIBB aber auch Initiativen wie IMST tragen dazu bei.

Dieser Newsletter widmet sich von verschiedenen Blickwinkeln dem Thema Autonomie im Unterricht und in der Schule. Ausgehend von wissenschaftlichen Erfah-

rungen mit dem Steuerungskonzept Schulautonomie über qualitätsvolles autonomes Lehrkräftehandeln sowie konkrete Praxiserfahrungen von Schulen im Umgang mit Autonomie bis hin zu Überlegungen zur Verankerung der Autonomie in der aktuellen Bildungsreform zeigen die Beiträge vielfältige Perspektiven für eine Qualitätsentwicklung durch Autonomie und liefern womöglich Impulse für die Schulpraxis.

Wir wünschen Ihnen mit dieser Lektüre viele interessante und anregende Momente.

Heimo Senger & Barbara Orasche

## Zu Risiken und Nebenwirkungen von Schulautonomie lesen Sie ... – Befunde aus der SHaRP-Studie<sup>1</sup>

von **Stefan Brauckmann**

### 1. Das Aufkommen „Neuer“ Steuerungskonzepte im Bildungsbe- reich

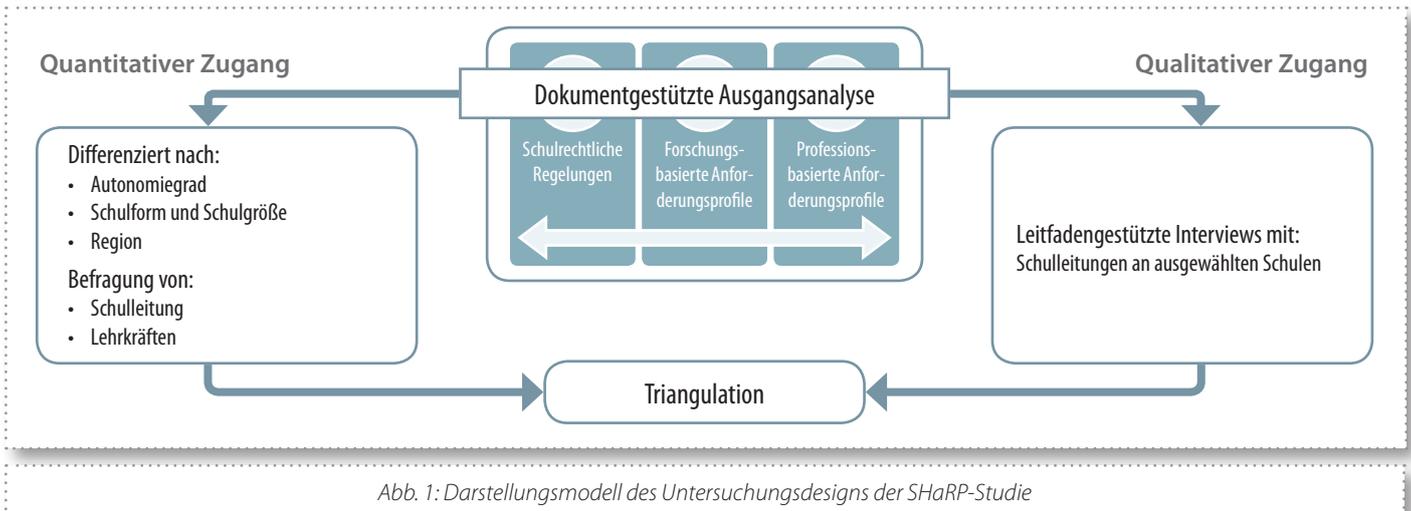
Die in den letzten Jahren in den meisten Ländern verabschiedeten Schulgesetze oder Schulgesetznovellen betonen eine Ausweitung der administrativ-organisatorischen Eigenständigkeit der Schule sowie die Stärkung der Rolle von Schulleitung (vgl. Altrichter et al., 2016). Bei den Funktionszuschreibungen von Schulleitungshandeln im Rahmen Neuer Steuerungskonzepte werden die gegenwärtig vorherrschenden Schnittmengen von Zielstellungen für (inter)nationales Schulleitungshandeln deutlich erkennbar (vgl. Warwas, 2012). So zeigt sich, dass die Gesamtverantwortung für die Sicherung und Entwicklung einzel-schulischer Qualität von Schulleiterinnen und Schulleitern nicht nur übernommen, sondern auch aktiv gestaltet werden soll (vgl. Wissinger, 2011). Es sind also insbesondere die Wahl und die Ausgestaltung der Wege und Maßnahmen zur Erreichung dieser übergeordneten Ziele, die der Schule und damit den Schulleiterinnen und Schulleitern eigenverantwortlich zufallen. Die Befunde

zu den verschiedenen Evaluationsformen des Schulleitungshandelns verdeutlichen zudem, dass der Performance der Schulleiterinnen und Schulleiter als oberste Leitungsebene für den Bestand und die Zukunft von Schulen trotz aller Dezentralisierung von Leitungskompetenzen eine Bedeutung zugemessen wird, die nicht delegierbar erscheint und die Organisation Schule als Ganzes betrifft (vgl. Pashiardis & Brauckmann, 2008). Erkennbar ist ebenfalls, dass, wenn es um die Leitungsfunktionen geht, international häufig die gesamte Schulleitung (z.B. in Form der School Leadership Teams) adressiert wird (vgl. Klein, 2017), während es in Deutschland und auch Österreich hingegen häufig allein die Schulleiterinnen und Schulleiter sind.

Diese Form der Adressierung bezieht aber immer die Konstruktion bestimmter Denk- und Handlungsräume ein. Bezogen auf die Neuen Steuerungskonzepte bedeutet dies konkret, dass die Ziele zwar analytisch zu trennen sind, aber in der Alltagswelt der Schulleiterinnen und Schulleiter sowohl eine ganz unterschiedliche Bedeutung und Handlungsrelevanz als auch unterschied-

## Autonomie in Unterricht & Schule Systemische Entwicklung

<sup>1</sup> Die hier dargestellten Befunde sind dem Abschlussbericht des Forschungsprojekts SHaRP (Brauckmann et al., 2014) entnommen: [https://www.researchgate.net/publication/272563344\\_Ergebnisbericht\\_im\\_Rahmen\\_des\\_BMBF\\_Forschungsschwerpunkts\\_Steuerung\\_im\\_Bildungssystem\\_SteBis\\_geforderten\\_Forschungsprojekts\\_Schulleitungshandeln\\_zwischen\\_erweiterten\\_Rechten\\_und\\_Pflichten\\_SHaRP](https://www.researchgate.net/publication/272563344_Ergebnisbericht_im_Rahmen_des_BMBF_Forschungsschwerpunkts_Steuerung_im_Bildungssystem_SteBis_geforderten_Forschungsprojekts_Schulleitungshandeln_zwischen_erweiterten_Rechten_und_Pflichten_SHaRP)



liche inhaltliche Interpretationen erfahren. So müsste erst einmal geklärt werden, inwieweit die geltenden Regelungen und die bisherige Gestaltung der Arbeitsbedingungen der Schulleitung den neuen Anforderungen angemessen sind.

## 2. Erfahrungen im Umgang mit dem Steuerungskonzept Schulautonomie – Befunde aus der SHaRP-Studie

In der Folge werden Ergebnisse des vom Bildungsministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten und von mir geleiteten Forschungsprojekts „Schulleitungshandeln zwischen erweiterten Rechten und Pflichten“ (SHaRP) berichtet, das sich zum Ziel gesetzt hatte, zu einer empirisch fundierten Klärung des Schulleitungshandelns im Kontext Neuer Steuerungsansätze beizutragen. Zu diesem Zweck führten wir in Grundschulen und Gymnasien von sechs Bundesländern, die einen unterschiedlichen Grad von Eigenverantwortlichkeit der Einzelschulen aufwiesen, Untersuchungen durch. Im Blickpunkt standen dabei quantitative und qualitative Daten zum (a) Schulleitungshandeln selbst, zu (b) Belastungsfaktoren im Schulleitungshandeln und schließlich zu (c) den Wirkungen des Schulleitungshandelns auf die Selbststeuerungsfähigkeit der Schule. Das Projekt gliederte sich in vier Untersuchungsphasen:

(1) Um die Rahmenbedingungen, denen Schulleitungshandeln unterliegt, wissenschaftlich präzise erfassen zu

können, sollten die Anforderungsprofile an Schulleitungshandeln über die theorie- und professionsbasierten Perspektiven hinaus aus rechtlicher Perspektive beschrieben werden (Dokumentenanalyse).

### (2) Quantitative Feldphase

In dieser Phase wurden die Arbeitsbedingungen und die Tätigkeiten von SchulleiterInnen innerhalb ihres Aufgabenbereichs erfasst, um ein Maß für die Belastung und Beanspruchung der „Arbeitskraft“ Schulleitung zu erhalten.

### (3) Qualitative Feldphase

In dieser Phase wurden vertiefende Interviews in Schulen durchgeführt. Die Schulen wurden als Sub-samples der Gesamtstichprobe gezogen. Kriterium hierfür war, dass deren LeiterInnen quantitative Tätigkeits- und Belastungsbefunde aufwiesen, die entweder in Widerspruch zu theoretischen Annahmen und Studien stehen oder über die bisher kein ausreichendes theoretisches bzw. empirisches Wissen vorliegt.

(4) Anschließend wurden der quantitative und qualitative Untersuchungsstrang aufeinander bezogen, um verschiedene Möglichkeiten sowie Formen des Umgangs mit erweiterten Handlungsspielräumen aufzuzeigen.

Nach Abschluss der Haupterhebung wurden ausgewählte quantitative Befunde zur Tätigkeitsausübung und zum Belastungsempfinden zur

Auswahl für diejenigen SchulleiterInnen herangezogen, mit denen vertiefende Interviews vor Ort durchgeführt wurden. Der folgende Ergebnisteil informiert über die Ergebnisse aus den leitfadengestützten ExpertenInneninterviews. Die Interviews wurden inhaltsanalytisch nach Themenfeldern ausgewertet (in der Folge kursiv hervorgehoben). Die zentralen Aussagen zu den einzelnen Themen wurden verdichtet. Wenn möglich, wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Einschätzungen gesondert ermittelt. Die Auswertung der mündlichen Befragungen spiegelt vorrangig die Sichtweisen wider, die SchulleiterInnen für die Einordnung, Interpretation und Erklärung des ihnen zurückgemeldeten Tätigkeits- und Belastungsprofils einnehmen.

### ***Erhöhte schulische Eigenverantwortlichkeit und Rechenschaftspflicht***

Die positiven Bewertungen der Neuen Steuerungskonzepte und des veränderten Aufgabenprofils der Schulleitung beziehen sich überwiegend auf die Personalkostenbudgetierung, durch die ein potentieller Unterrichtsausfall besser kompensiert werden kann. Ein differenziertes Bild zeigt sich, wenn es um die Auswahl und Entwicklung schulischen Personals geht. Hier werden die Regelungen zur personellen Eigenständigkeit der Schule höchst unterschiedlich bewertet. Ein Teil der Befragten äußert sich zu den tatsächlichen Möglichkeiten der Personalauswahl sehr positiv und weist darauf hin, dass durch das neu gewonnene Personal die begonnenen Schulentwicklungsarbeiten unterstützt werden. Mit Blick auf die personelle Ressourcensteuerung wird wiederum von einem anderen Teil der Befragten auf das Problem hingewiesen, dass Personalentwicklungsmaßnahmen nicht bruchlos in das Konzept stärkerer Eigenständigkeit eingeordnet werden können. So würden SchulleiterInnen bisweilen lediglich als EntscheidungsvorbereiterInnen für die Schulverwaltung dienen, ohne selbst die Entscheidung gegenüber den in Frage kommenden Bewerberinnen und Bewerbern, die Mitglieder ihres LehrerInnenkollegiums sind, verantworten bzw. rechtfertigen zu können.

So sehr auch bestimmte Haltungen zu Verfahren der „Neuen Steuerung“ in den Interviewdaten erkennbar sind, so werden nur höchst selten einzelschulische Erfolgserlebnisse zur Sprache gebracht, die mit den Leitlinien der „Neuen Steuerung“ in Verbindung gebracht werden können. Nur auf diese Weise können sich aber möglicherweise die Konzepte selbst tragen und Teil bestehender Strukturen werden. Demgegenüber erleben sich SchulleiterInnen als Lehrerin bzw. Lehrer mehrheitlich autonomer als in ihrer Rolle als einzelschulische Führungskraft.

### ***Unterstützungs- und Beratungssysteme***

Die interviewten Schulleiterinnen und Schulleiter vertreten abweichende Auffassungen darüber, ob die Fortbildung schulformbezogen oder vielmehr schulspezifisch ausgerichtet sein soll. Oftmals können sich die SchulleiterInnen kleinerer Schulformen die Erfahrungswerte größerer Schulformen zu eigen machen. Andere wiederum betonen die eindimensionale inhaltliche Ausrichtung der Fortbildung an den Problemlagen und Spezifika der in der Fortbildung zahlenmäßig stärksten vertretenen Schulform.

Hinsichtlich der Fortbildungen durch die jeweiligen Landesinstitute äußern sich die SchulleiterInnen z.T. sehr kritisch, während Fortbildungen, die aus dem eigenen Fortbildungsbudget finanziert und von schulexternen Coaches durchgeführt werden, mehr positive Zustimmung erfahren.

Dem Leitungsverständnis der SchulleiterInnen nach zu urteilen, sollten bestimmte personelle (Sekretariat) und sächliche Ressourcen (technische Ausstattung) vorhanden sein, damit sie in ihrer Rolle als schulische Führungskraft „heimisch“ werden können.

### ***Vom Gestalter zum Verwalter, Von der Gestalterin zur Verwalterin***

Kritisch wird in einem Interview angemerkt, dass keinerlei übergreifende Systematik bei der Flut von entwicklungsfördernden Konzepten zu verzeichnen sei, gewissermaßen eine „Konzeptlosigkeit“ angesichts der Vielzahl von Konzepten zu konstatieren sei, welche die Schulen erstellen müssen. Die Entwicklungsaufgabe degeneriert damit zur administrativen Pflichtübung. Zudem belasten SchulleiterInnen jene Pflichtübungen, die nicht zu einem sichtbaren bzw. vorzeigbaren Ergebnis führen.

### **3. Schlussbemerkungen**

Die Aussagen der Befragten lassen vermuten, dass ein konsistentes Rollenverständnis von Schulleitung im Kontext „Neuer Steuerung“ nicht vorhanden ist oder als nicht vollständig und wenig transparent wahrgenommen wird. So meint ein Großteil der Befragten, in den Handlungsfeldern „Neuer Steuerung“ keine Neuerungen ihrer eigenen Haltung gegenüber dem Kollegium zu sehen. Es lassen sich daher kaum einzelne Bezeichnungen oder Darstellungen finden, in denen konkrete Auswirkungen der Neuen Steuerungsansätze auf die berufliche Tätigkeit als Schulleiterin bzw. Schulleiter präzise beschrieben würden, es sei denn, sie sind bereits in ihrer SchulleiterInnenausbildung für die „neuen“ Handlungsfelder sensibilisiert worden. Die Befunde lassen ferner annehmen, dass im Alltag der Schule die gleichzeitig eingeführten Steuerungsmaßnahmen vielfach auch zu Handlungsunsicher-



heiten führen können. Hinsichtlich der Umsetzung schulischer Eigenverantwortlichkeit spricht zudem einiges dafür, dass die Ausweitung pädagogischer Eigenständigkeit und die Verantwortungsübernahme für schulische Ergebnisse schnell auf Grenzen stoßen werden, wenn ihre materielle wie konzeptionelle Absicherung nicht dauerhaft gewährleistet ist.

Im Konzept der Neuen Steuerung führen Standardsetzung und vermehrte Rechenschaftspflicht zu normativen Handlungsvorgaben für Schulleitungsmitglieder, die einem Umbruch im Schulleitungsverständnis gleichkommen. Dieser findet nicht zuletzt seinen Ausdruck in den Anforderungsprofilen für schulische Leitungsfunktionen (vgl. Brauckmann, 2016). Grundsätzlich ist der/die SchulleiterIn als PionierIn von Entwicklungsaktivitäten adressiert, der/die Veränderungsprozesse in der Schule initiieren und durchsetzen kann. Ihm/Ihr fällt eine multiple Rolle als VeränderungsagentIn, WissensvermittlerIn und VerfahrenshelferIn zu (vgl. Schratz, 1998). Vorausgesetzt, dass SchulleiterInnen das erforderliche Führungspotenzial besitzen und sich für eine qualitativ hochwertige Organisations- und Personalentwicklung der Schule vollverantwortlich einsetzen, kann die Schulleitung als „strategische Spitze“ (Mintzberg, 1992) für die Ausgestaltung der Schule betrachtet werden. Dass aber die derzeitigen SchulleiterInnen unter den Bedingungen

der schulrechtlich verankerten Ansätze „Neuer Steuerung“ über ein spezialisiertes berufliches Wissen verfügen müssen, scheint anhand der oben erweiterten Rollen- und Funktionszuschreibungen von Schulleitungshandelnden im Rahmen Neuer Steuerungskonzepte ebenso offensichtlich (vgl. Brauckmann & Böse, 2017; Thillmann et al., 2015). Erforderlich wird somit ein Set von Fähigkeiten und Fertigkeiten für eine umfassende Organisationsentwicklung einschließlich der Analyse und Nutzung von entwicklungsorientierten Datenrückmeldungen.

■ **Stefan Brauckmann** ist Professor für Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung im Bildungsbereich am Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.

#### Literatur

- Altrichter, H., Brauckmann, S., Lassnigg, L., Moosbrugger, R. & Gartmann, G. B. (2016). Schulautonomie oder die Verteilung von Entscheidungsrechten und Verantwortung im Schulsystem. In M. Bruneforth, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel & Christiane Spiel (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015. Band 2. Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen* (S. 263-304). Graz: Leykam.
- Brauckmann, S., & Böse, S. (2017). Picking up the pieces? Zur Rolle der Schulleitung beim Turnaround – Ansätze und empirische Erkenntnisse. In V. Manitiuss & P. Dobbstein (Hrsg.), *Beiträge zur Schulentwicklung. Schulentwicklungsarbeit in herausfordernden Lagen* (S. 85-103). Münster: Waxmann.
- Brauckmann, S. (2016). Schulleitungshandeln zwischen erweiterten Rechten und Pflichten (SHaRP) unter Berücksichtigung einschlägiger schulrechtlicher Bestimmungen. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), *Steuerung im Bildungssystem: Implementation und Wirkung neuer Steuerungsinstrumente im Schulwesen*. Bildungsforschung Bd. 43 (S. 238-255). Berlin: M&E Druckhaus.
- Brauckmann, S., Herrmann, C., Hanßen, K., Böse, S., Holz, T. & Feldhoff, T. (2014). *Abschlussbericht des im Rahmen des BMBF Forschungsschwerpunkts „Steuerung im Bildungssystem“ (SteBis) geförderten Forschungsprojekts „Schulleitungshandeln zwischen erweiterten Rechten und Pflichten (SHaRP)“*. Verfügbar unter: [https://www.dipf.de/de/forschung/aktuelle-projekte/pdf/steubis/projekt-sharp-pdf/a\\_Brauckmann\\_AbschlussstagungKurzvortrag.pdf/view](https://www.dipf.de/de/forschung/aktuelle-projekte/pdf/steubis/projekt-sharp-pdf/a_Brauckmann_AbschlussstagungKurzvortrag.pdf/view)
- Klein, E. D. (2017). Schulleitungshandeln an staatlichen Schulen in Deutschland und den USA. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(1), 61-87. <https://doi.org/10.1007/s11618-016-0695-1>
- Mintzberg, H. (1992). *Die Mintzberg-Struktur: Organisation effektiver gestalten*. Landsberg a. Lech: Verlag Moderne Industrie. (Im Original 1983: Structure in five)
- Pashiardis, P. & Brauckmann, S. (2008). Evaluation of School Principals. In G. Crow, J. Lumby & P. Pashiardis (Eds.), *International handbook on the preparation and development of school leaders* (pp. 263-279). New York: Routledge.
- Schratz, M. (1998). Schulleitung als change agent: Vom Verwalten zum Gestalten von Schule. In H. Altrichter, W. Schley, & M. Schratz (Hrsg.), *Handbuch zur Schulentwicklung* (1. Aufl., S. 160-189). Innsbruck, Wien: Studien-Verlag.
- Thillmann, K., Brauckmann, S., Herrmann, C., & Thiel, F. (2015). Praxis schulischer Personalentwicklung unter den Bedingungen der Neuen Steuerung. Empirische Befunde aus den Forschungsprojekten SHaRP und StABil. In H. J. Abs, T. Brüsemeister, M. Schlemmann & J. Wissinger (Hrsg.), *Educational Governance. Governance im Bildungssystem. Analysen zur Mehrebenenperspektive, Steuerung und Koordination* (S. 195-228). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Warwas, J. (2012). *Berufliches Selbstverständnis, Beanspruchung und Bewältigung in der Schulleitung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Wissinger, J. (2011). Schulleitung und Schulleitungshandeln. In E. Terhart, H. Bennwitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 98-115). Münster: Waxmann Verlag.

## Gelebte Schulautonomie – und das seit Jahrzehnten

### Ein Bericht aus der Georg-Christoph-Lichtenberg-Gesamtschule Göttingen



von **Wolfgang Vogelsänger**

Autonomie ist keine Aktion des/der Einzelnen, sondern betrifft die ganze Schule. Schon die Schulgründung zeugte von Selbstbewusstsein: Da setzten sich einmal Lehrpersonen, WissenschaftlerInnen, Eltern und PolitikerInnen zusammen, weil sie schon 1969 mit dem auch heute noch bestehenden Schulsystem nicht zufrieden waren – genauso alt und von feudalistischen Prinzipien geprägt wie das österreichische Schulsystem. Es ging schon damals um Gerechtigkeit, um Chancengleichheit, Inklusion und Partizipation. Auch das Infragestellen von Autoritäten spielte 1969 natürlich eine Rolle, auch die Idee vom Marsch durch die Institutionen. Von heute aus kann ich die Grundidee so formulieren: Wenn man eine heterogene, inklusive Schule will, dann hat das Einfluss auf die Art der Arbeit der Kinder. Unsere Schule entschied sich gegen ein konsequent individualisiertes und für ein kooperatives Lernen. Die Kinder lernen in heterogen zusammengesetzten Tischgruppen, die an möglichst komplexen Aufgaben in möglichst allen Fächern arbeiten und so ihre individuellen Stärken

einbringen und ihre Schwächen im Team kompensieren können. Die Ergebnisse sind eindeutig. Die Kinder sind seit 40 Jahren erfolgreich in Beruf und Studium, sie erreichen erheblich bessere Abschlüsse, als die von ihnen besuchten Grundschulen es prognostiziert haben. Die Anmeldezahlen sind konstant hoch, jährlich müssen über hundert Kinder abgewiesen werden, die Oberstufe boomt, wir gehen auf die 1700 Kinder zu.

Wenn aber die Kinder in den Teams ihre eigenen Lernwege finden müssen, so müssen die Lehrpersonen ihnen erst einmal vertrauen und ihnen Entscheidungsspielräume zugestehen. Keine Lehrperson kann in Klassen, in denen sechs Jahre lang Kinder mit Beeinträchtigungen zusammen mit hochbegabten Kindern arbeiten, genügend differenziertes Arbeitsmaterial vorbereiten. Das schafft man nicht.

Lehrpersonen sind aber in ihrer eigenen schulischen Sozialisation in keinster Weise in einer Vertrauenskultur aufgewachsen. Auch ihre Ausbildung ist eher von Kontrolle, Überwachung und Einzelleistungen als von Freiräumen, Autonomie und Ver-

trauen geprägt. Wie sollen also die, die am eigenen Leib den Wert von Autonomie und Vertrauen nie kennengelernt haben, den Kindern gegenüber genau diese Haltung entgegenbringen?

Unsere Antwort: Indem sie in einer Schulkultur arbeiten, in der sie eben das am eigenen Leib erfahren: dass ihnen Vertrauen und Wertschätzung entgegengebracht wird, dass sie autonom in ihrem Arbeitsbereich sind und nicht engmaschig kontrolliert und bewertet werden. Erst wenn sie in ihren Teams erleben, dass sich eine Vertrauens- und Verantwortungskultur auszahlt, dass sie eben nicht dieses Vertrauen missbrauchen, sondern eher noch mehr leisten als in einer Misstrauens- und Kontrollkultur, dann können sie diese Haltung auch den Kindern gegenüber einnehmen. Und sie erleben dabei, dass es sogar Spaß macht.

Autonomie für Lehrkräfte an der Schule heißt bei uns, dass jede und jeder in ihren und seinen Teams für seine/ihre Zuständigkeitsbereiche weitreichende Entscheidungsmöglichkeiten – natürlich im Rahmen unseres Schulprogramms, un-



serer „heiligen Kuh“ – hat und dabei auch die Verantwortung für die getroffenen Entscheidungen trägt. Die Teamstrukturen entlasten die einzelnen Personen, die Entscheidungen werden gemeinsam getroffen. Autonomie ist also nicht die Autonomie des/der Einzelnen, sondern die von Teams, die sich gegenseitig stützen, evaluieren und auch disziplinieren. Und es ist ein langer Prozess, bis aus EinzelkämpfernInnen TeamplayerInnen werden – bei Kindern und auch bei Erwachsenen.

Ergebnis ist aber eine Schulkultur, die Spaß macht, die Identifikation schafft, weil alle nicht nur ausführen, sondern mitgestalten.

Nur ein Beispiel: Die Jahrgangsteams können den Jahresstundenplan nach ihren Vorstellungen verändern. Sie regeln die Vertretungen bei Krankheiten. Sie bestimmen über den täglichen Stundenplan, haben einen eigenen Etat und regeln alles, was für ihren Jahrgang von Bedeutung ist; sechs Jahre lang, bis ihre Kinder in den Beruf oder in die Oberstufe gehen. Deswegen haben sie ihr LehrerInnenzimmer nicht irgendwo, sondern da, wo ihre Kinder sind. Auch sie arbeiten in Tischgruppen. Alle multi-professionellen Teams, die sich um eine Klasse kümmern – in den Inklusionsklassen klassische LehrerInnen, SozialpädagogInnen und EinzelfallhelferInnen –, arbeiten auch in Tischgruppen in ihren Jahrgangs-LehrerInnenzimmern. Dieses Arbeitsprinzip gilt für alle an der Schule tätigen Menschen: SekretärInnen, HausmeisterInnen, SozialpädagogInnen, SchulassistentInnen, Mensapersonal, Reinigungskräfte. Das ist das Geheimnis unseres Schulerfolgs, nicht nur das Gebäude oder unsere Schüler- und Elternschaft. Dies wird besonders deutlich, wenn andere Schulen unser Konzept übernehmen wollen.

Seit vier Jahren arbeiten wir mit drei Vorarlberger Mittelschulen zusammen. Eine hat gerade den Vorarlberger Schulpreis gewonnen, eine zweite einen Anerkennungspreis. Auch in diesem von der Wirtschaftskammer Vorarlberg initiierten Prozess wird deutlich, dass Menschen, die an Qualität von Bildung interessiert sind, autonom sein müssen, dass sie es wagen müssen, den rechtlich geregelten Rahmen zu verlassen und sich für eine andere Orientierung zu entscheiden: die Orientierung am Kind und seinen Interessen – und damit auch an den Interessen der Gesellschaft. Die Vorarlberger Schulen haben zunächst einmal unser Tischgruppenkonzept übernommen, sie haben dann aber schnell gemerkt, dass sich dieses Prinzip auch auf die Lehrpersonen beziehen muss. Es bildeten sich Teams, Schulleitung veränderte sich, wurde auf mehrere verantwortliche Köpfe verteilt.

Autonomie von Schule kann nicht bedeuten, dass der Schulleiter oder die Schulleiterin autonome Entscheidungen treffen darf. Autonomie muss die Verantwortungsübertragung auf Lehrpersonen und auf Kinder und Eltern – gesteuert durch Teams – einer Schule bedeuten. Nur wenn alle in die Verantwortung genommen werden, kann autonome Schule gelingen.

Auch deswegen, weil eine solche Schule manchmal zu Entscheidungen und Lösungen findet, die nicht durch Erlässe abgebildet oder abgesichert sind. Wenn sich dann eine Schule über Erlässe hinwegsetzt, dann müssen alle Mitglieder der Schulgemeinde hinter diesen Entscheidungen stehen.

In Göttingen haben wir das oft erlebt. Ich konnte als Schulleiter der Behörde gegenüber nur deswegen mit unseren oft unkonventionellen Entscheidungen bestehen, weil ich die Schulgemeinschaft – und natürlich die mehrfach zertifizierte Qualität – hinter mir hatte. Und natürlich: Die Behörde will nur mit mir verhandeln, nicht mit 50 in ihren Bereichen autonomen Teams. In den übergeordneten Behörden herrscht immer noch eine Misstrauens- und Kontrollkultur, die unserer Schulkultur diametral gegenübersteht. Die von den Behörden gewährte „eigenverantwortliche Schule“ ist nur Makulatur, nur eine Presse-Ente, hinter der weitgehend die Verlagerung von Arbeit aus der Behörde in die Schule steht.

Trotzdem sind wir in Fragen der Schulautonomie schon einen Schritt weiter als Österreich: Wir können uns unsere Lehrpersonen aussuchen, in Österreich gelingt das nur bei kooperativen Schulräten und -rätinnen. Und von denen habe ich – auch durch meine Arbeit in Vorarlberg – so einige kennengelernt.

Was würden sich für Möglichkeiten eröffnen, wenn österreichische Schulen mehr Autonomie nach innen und außen wollen würden, die Voraussetzungen für den Weg dorthin schaffen würden, die Gewerkschaften nicht gleich nach Ausgleich von Mehrarbeit schreien würden und dann noch die Schulaufsicht diese Wege auch ermöglichen würde?

Ich kann aus meinen Erfahrungen als Schulleiter einer sehr autonomen Schule nur Mut machen. Die Arbeit und die Prozesse in diese Richtung lohnen sich. Am Ende würden österreichische Schulen stehen, die Modell auch für deutsche Schulen wären.

■ **Wolfgang Vogelsänger** ist Schulleiter der Georg-Christoph-Lichtenberg-Gesamtschule Göttingen.



von **Florian H. Müller**

## Wie bleibt man als Lehrperson motiviert?

### Gedanken und Befunde zum autonomen LehrerInnenhandeln<sup>1</sup>

Wie gelingt es Lehrpersonen, über Jahrzehnte beruflich motiviert und engagiert zu bleiben? Sicherlich ist dies in allen Berufen ein schwieriges Unterfangen. Vor allem im Lehrberuf, in dem sich die Anforderungen durch gesellschaftliche Entwicklungen und Erwartungen stark verändert und erweitert haben, wird von Motivationsproblemen und steigenden Burn-out-Raten berichtet. Schon in der Berufseinstiegsphase geht die Motivation von jungen Lehrkräften im Durchschnitt zurück (z.B. Fasching et al., 2010).

Eine für das gesamte Bildungssystem zentrale Frage ist, wie man eine nachhaltige und qualitativ hochwertige Motivation von Lehrpersonen fördern bzw. aufrechterhalten kann.

Um diese Fragen beantworten und möglichen Lösungen nachgehen zu können, sollen zunächst auf theoretischer Ebene zwei Formen der Motivation, die selbstbestimmte und die kontrollierte Motivation, unterschieden werden. Die Basis dieser Unterscheidung bildet die Selbstbestimmungstheorie von Richard Ryan und Edward Deci (2017).

- *Selbstbestimmte Motivation* geht – prototypisch – mit Freude, Interesse und Wissbegierde einher. Sie entspricht weitgehend der Definition von intrinsischer Motivation. Selbstbestimmt motiviertes Handeln wird

aufgrund der Handlung selbst und nicht aufgrund der erwarteten Konsequenzen für die handelnde Person durchgeführt. Hat eine Lehrperson beispielsweise öfter das Gefühl, in ihrem Beruf selbstbestimmt tätig zu sein, steigt die Wahrscheinlichkeit, langfristig ein persönliches, die Situation überdauerndes Interesse an der Tätigkeit aufzubauen bzw. zu bewahren.

- Die *kontrollierte Motivation* ist mit dem Gefühl der „Fremdbestimmung“ verbunden und weist instrumentellen Charakter auf. Sie basiert auf Belohnung oder der Vermeidung von negativen Konsequenzen. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn eine Lehrperson eine Fortbildung vor allem wegen einer in Aussicht gestellten Beförderung besucht oder weil sie ein schlechtes Gewissen hat, da sie schon lange keine Fortbildungsveranstaltung mehr besucht hat.

Personen, die sich insgesamt als selbstbestimmt handelnd beschreiben, identifizieren sich mehr mit ihrer Berufstätigkeit, fühlen sich wohler und weisen eine höhere Arbeitszufriedenheit auf als kontrolliert motivierte Personen (vgl. Müller, Hanfstingl & Andretz, 2009). Dabei kommt es nicht darauf an, ob sich die Personen als gänzlich selbstbestimmt wahr-

<sup>1</sup> Der Beitrag ist eine weiterte und aktualisierte Version von Müller, F. (2015). Was motiviert Lehrerinnen und Lehrer? Lehrermotivation – ein vernachlässigtes Thema in der Bildungsforschung. *Wortspiegel*, (1), 10-12.

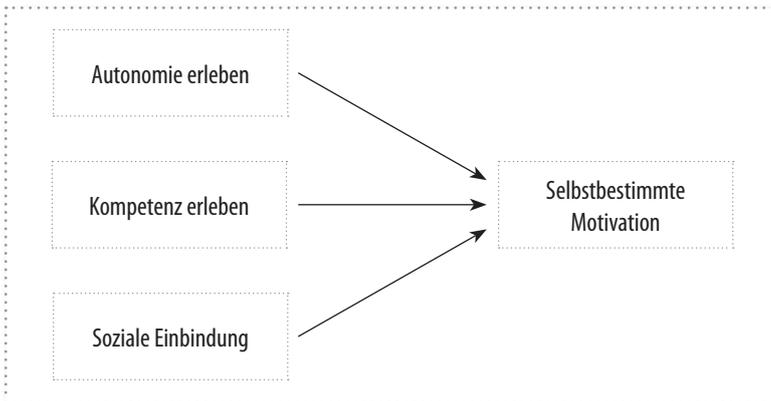


Abb. 1: Bedingungen der selbstbestimmten Motivation:  
Grundlegende psychologische Bedürfnisse (vgl. Ryan & Deci, 2017)

nehmen (dies ist nicht nur in Arbeitskontexten nahezu unmöglich), sondern dass das persönliche Erleben im Beruf häufiger durch das Gefühl der Autonomie als durch Kontrolle gekennzeichnet ist.

In der Selbstbestimmungstheorie wird davon ausgegangen, dass die Motivation ein Produkt der Wechselwirkung von Personen- und Umweltmerkmalen ist. Auf der Umweltseite ist die Befriedigung der drei psychologischen Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Einbindung essentiell für die Aufrechterhaltung und Entwicklung selbstbestimmter Motivation.

*Autonomieerleben* entsteht dann, wenn Personen das Gefühl haben, authentisch handeln zu können sowie Entscheidungsspielräume und Partizipationsmöglichkeiten zu haben. Ob sich Lehrpersonen als autonom wahrnehmen, hängt einerseits von den gegebenen Bedingungen an der Schule und den administrativen und gesetzlichen Vorgaben ab. Andererseits – und das ist hier die wichtige Botschaft – sind diese „objektiven“ Autonomiespielräume auch erweiterbar, sie können exzessiv genutzt werden und sie können „subjektiv“ unterschiedlich wahrgenommen sowie gestaltet werden.

Lehrpersonen, die sich als selbstbestimmt beschreiben ...

- ... können eigene Ideen und Vorstellungen in die Schule einbringen,
- ... werden von der Schulaufsicht und der Schulleitung mehr unterstützt als kontrolliert,
- ... nutzen Freiräume bei der Lehrplanumsetzung oder
- ... werden beispielsweise als individuelle Persönlichkeit von Schulleitung und KollegInnen wertgeschätzt.

Autonome Lehrerinnen und Lehrer machen sich nicht so sehr von gegebenen Umwelten abhängig. Sie sind

„systemintelligent“, erkunden Spielräume für Autonomie und nutzen diese auch. Dazu ist es notwendig, darüber zu reflektieren, in welchen Bereichen und warum man sich vom System und von einzelnen AkteurInnen (zum Beispiel in der eigenen Schule) abhängig fühlt.

*Kompetenzerleben:* Wenn Personen das Gefühl haben, dass sie sich auch weiterentwickeln und Wirksamkeitserfahrungen machen können, fördert dies selbstbestimmte Motivation. Als besonders förderlich hat sich im Lehrberuf das Einholen von kriterienbasiertem und unterstützendem Feedback zum eigenen Unterricht etwa durch kollegiale Hospitation und professionelle Beratung erwiesen. Zum Beispiel neigen Schulaufsicht oder die Schulleitungen nicht selten dazu, eher zu kontrollieren als zu unterstützen, was selbstbestimmte Motivation langfristig unterminiert. Aber auch gut gemeinte Reformen wie etwa die Implementierung von Bildungsstandards oder diverser Qualitätssicherungssysteme können subjektiv eher als Kontrolle denn als Unterstützung wahrgenommen werden. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn der Nutzen dieser „Innovationen“ für Schule und Unterricht nicht klar kommuniziert wird und sich kein Gefühl der Sinnhaftigkeit bei den Beteiligten einstellt.

Lehrpersonen, die sich als wirksam und kompetent erleben ...

- ... nehmen Beratungs- und Fortbildungsangebote wahr, und zwar in den Bereichen, in denen sie selbst, aber auch andere signifikante Personen wie KollegInnen oder Schulleitung Entwicklungsnotwendigkeiten sehen,
- ... nehmen die Entwicklungen der Schülerinnen und Schüler wahr und verinnerlichen diese so, indem sie die Erfolge ihrem Engagement zuschreiben,
- ... führen Unterrichtsprojekte zur Verbesserung des Unterrichts durch (action research) oder
- ... vermeiden es, sich zu „verbiegen“ oder sich zu überfordern.

Die soziale Einbindung betrifft das Arbeitsklima und damit die Qualität der Interaktionen etwa mit KollegInnen, SchülerInnen, Vorgesetzten, Eltern oder der Schuladministration. Die soziale Einbindung fördert die Arbeits- und Lernmotivation aller Beteiligten.

Die meiste Zeit ihrer Arbeit verbringen LehrerInnen mit ihren SchülerInnen. Somit sind der Kontakt zu ihnen und das soziale Klima in der Klasse zentrale Bedingungen der Arbeitsmotivation. Die Kooperation mit KollegInnen kann die soziale Einbindung in der Schule stärken und damit die Erlebensqualität erhöhen sowie zur Überwindung des Einzelkämpfertums beitragen. Forschungsergebnisse haben gezeigt: Wenn Lehrpersonen von Seiten der Schulleitung Kompetenz- und zusätzlich Autonomieunterstützung erhalten (z.B. durch Unterstützung bei Innovationen im Unterricht, Hilfestellungen bei Schwierigkeiten, Bereitstellung von Ressourcen bei besonderem Förderbedarf usw.), wirkt sich dies positiv auf das Motivationsklima für LehrerInnen und SchülerInnen gleichermaßen aus (vgl. Müller, 2009). Dieser Systemeffekt führt zum Beispiel dazu, dass Lehrerinnen und Lehrer, die in ihrer Autonomie, Kompetenz und in der sozialen Einbindung unterstützt werden, auch im Unterricht die selbstbestimmte Motivation der SchülerInnen direkt und indirekt fördern. Wer selbst Freiräume hat, sich autonom entwickeln kann und sich sozial wohlfühlt, ist eher selbstbestimmt motiviert und tendiert dazu, auch seine unmittelbare Umwelt bewusst und unbewusst in Richtung Autonomie- und Kompetenzförderung zu gestalten und für soziale Einbindung zu sorgen. Die Erfahrungen aus Schulentwicklungsprojekten wie IMST zeigen, dass die Aufrechterhaltung und Entwicklung selbstbestimmter Arbeits- und Lernmotivation schon dann gelingen können, wenn sich kleine LehrerInnenteams gemeinsam auf den Weg machen und ihre Autonomiespielräume nutzen. So konnte in einer eigenen Untersuchung am Institut für Unterrichts- und Schulentwick-

lung (IUS) der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt gezeigt werden, dass kooperative Unterstützungsmaßnahmen unter anderem dazu geführt haben, dass der von den Lehrpersonen wahrgenommene Druck im System (z.B. durch Administration, Curriculum oder Eltern) nachließ. Man könnte diesen Befund so interpretieren, dass die Unterstützungsmaßnahmen bei IMST, die als hilfreich erlebte Kooperation und insbesondere die durch Unterrichtsverbesserung erprobte Wirksamkeit als Lehrperson den Fokus auf externale und schwer veränderbare Bedingungen reduzieren. Letztendlich können aber nachhaltige Systemeffekte besonders dann erzielt werden, wenn alle Ebenen des Bildungssystems die Förderung von Autonomie im Sinne der Selbstbestimmungstheorie zu ihrer Aufgabe machen.

Dass die LehrerInnenmotivation nicht nur von der Umwelt, sondern auch von Personenmerkmalen abhängig ist, ist plausibel und wissenschaftlich zum Teil auch schon belegt. Solche Personeneigenschaften sind beispielsweise emotionale Stabilität und Kontaktbereitschaft, aber auch zentrale Kompetenzen der psychischen Selbststeuerung oder das Interesse an der Pädagogik bzw. am Fach (z.B. Hanfstingl et al., 2010; Mayr, 2012; Neubauer et al., 2017). Insgesamt ist die Kombination von förderlichen Umweltbedingungen und der zum Lehrberuf passenden Personenmerkmale für eine nachhaltige und selbstbestimmte Arbeitsmotivation genauso grundlegend. Erstes erfordert die Veränderung der Arbeitsbedingungen in Richtung Unterstützung und Selbstbestimmung. Das ist eine Aufgabe aller Beteiligten im Bildungssystem. Zweites verweist unter anderem auf eine bessere Selbst- und Fremdselektion für den Lehrberuf.

■ **Florian H. Müller** ist Universitätsprofessor an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Lernmotivation und Interessenforschung.

#### Literatur:

- Fasching, M. S., Dresel, M., Dickhäuser, O. & Nitsche, S. (2010). Goal orientations of teacher trainees: Longitudinal analysis of magnitude, change and relevance. *Journal of Educational Research Online*, 2, 9-33.
- Hanfstingl, B., Andreitz, I., Müller, F. H. & Thomas, A. (2010). Are self-regulation and self-control mediators between psychological basic needs and intrinsic teacher motivation? *Journal for Educational Research Online*, 2(2), 55-71.
- Neubauer, A., Koschmieder, C., Krammer, G., Mayr, J., Müller, F. H., Pflanzl, B. & Schaupp, H. (2017). TESAT – Ein neues Verfahren zur Eignungsfeststellung und Bewerberauswahl für das Lehramtsstudium. Kontext, Konzept und erste Befunde. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 7(1), 5-21.
- Mayr, J. (2012). Persönlichkeit und psychosoziale Kompetenz: Verhältnisbestimmungen und Folgerungen für die Lehrerbildung. In D. Bosse, H. Dauber, E. Döring-Seipel & T. Nolle (Hrsg.), *Professionelle Lehrerbildung im Spannungsfeld von Eignung, Ausbildung und beruflicher Kompetenz* (S. 43-57). Stuttgart: Klinkhardt.
- Müller, F. H. (2009). Verantwortung für sich selbst übernehmen. Arbeitsmotivation und Spielräume im Berufsalltag. *Pädagogik*, (10), 32-33.
- Müller, F. H., Hanfstingl, B. & Andreitz, I. (2009). Selbstbestimmung im Schulsystem. *Erziehung und Unterricht*, 159(1-2), 142-152.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory*. New York: Guilford Press.



Hier sind insbesondere Beratungs- und Selbsterkundungsangebote für Lehramtsinteressierte, Studierende und im Beruf stehende LehrerInnen sinnvoll.

Siehe hierfür z.B. [www.cct-germany.de](http://www.cct-germany.de)

#### Hinweise:

Selbsterkundungs- und Beratungstool für am Lehramtsinteressierte, für Studierende, BerufseinsteigerInnen und erfahrene Lehrpersonen: [www.cct-germany.de](http://www.cct-germany.de)

Mohr, S. & Ittel, A. (2014). *Motiviert unterrichten – Effektive Wege aus der Motivationsfalle*. Stuttgart: Kohlhammer.



## Die anstehende Bildungsreform – Der fehlende gesetzliche Deckel auf dem bereits über längere Zeit köchelnden schulischen Autonomietopf

Initiativen zur Qualitätsverbesserung an Schulen haben sich historisch immer in Bildungsreformen ausgedrückt. So wie sich Gesellschaft modernisiert, findet dies in den Schulen ihre Abbildung.

So viel die gegenwärtig vor der Tür stehende Bildungsreform auch hinterfragt wird, sie schafft in der Schulautonomie nun endlich die Rahmenbedingungen, die für eine sinnvolle autonome Gestaltungsfreiheit an den unterschiedlichsten Schulstandorten sorgt. Diese Rahmenbedingungen legalisieren endlich die kreativen Gestaltungsspielräume, die erfolgreiche Schulen bisher ausschließlich in unzähligen Schulversuchen oder im autonomen Graubereich als Erfolgsgaranten nutzen konnten.

Amüsant ist die Tatsache, dass im Jahr 2018 noch immer darüber diskutiert wird, was seit den 1980er und 1990er Jahren an vielen Schulstandorten bereits erfolgreich praktiziert wird: nämlich die Entwicklung jener Schulautonomie, deren Freiräume bis heute gesetzlich noch immer nicht vollständig abgesichert sind. Nach Hartmut von Hentig bereiten die meisten „äußeren“ Veränderungen speziell im Zuge einer Schulreform „innere“ Schwierigkeiten, weil Veränderungen in der Pädagogik sich in veränderten Vorstellungen, Einstellungen und Verhaltensformen niederschlagen müssen. Das kann – wie wir wissen – im pädagogischen Kontext lange dauern. Deshalb gilt es, sich zum einen in Geduld zu üben, zum anderen könnte man sich währenddessen über die Vorgeschichte informieren bzw. Vergangenes in Erinnerung rufen:

Die in den 1980er Jahren einsetzende Förderung und Entwicklung der einzelnen Schulstandorte fand letzten Endes 1993 in der 14. Novelle im Schulorganisationsgesetz ihren Niederschlag. Im Zeichen der Schulautonomie sollte über Deregulierung und Dezentralisierung des Systems die Verantwortung professionell auf die einzelnen Standorte übertragen werden. Hierzu wurden Freiräume in Be-

zug auf Rahmenlehrplanvorgaben (curriculare Autonomie), Mitentscheidungen für die Schulgemeinschaft und zeitliche und inhaltliche Organisation des Unterrichts geschaffen. Gleichzeitig wurde eine erhöhte Rechenschaftspflicht im Sinne einer Qualitätssicherung autonom beschlossener Maßnahmen eingefordert. Damit konnten standortbezogene Gestaltungsangebote hinsichtlich der Bedürfnisse der SchülerInnen und Gemeinden möglich gemacht werden. Im Fokus stand vor allem die Lern- und Unterrichtskultur an den Standorten sowie die dafür erforderliche Professionalität der LehrerInnen und der Schulleitungen. Die Begleitung einzelner Schulen dahingehend führte zu „Schulportraits“ und „Leuchtturmschulen“. Die autonome Öffnung wurde von vielen Schulen innerhalb eines kurzen Zeitraums angenommen und vor allem für curriculare Neuerungen genutzt. Die Vielfalt der heterogenen Zugänge an den einzelnen Schulstandorten erforderte jedoch einerseits interne Steuerungsmöglichkeiten, um die Schulentwicklung voranzutreiben, andererseits auch eine Struktur der Bildungsverwaltung hinsichtlich der Steuerung des Wildwuchses.

Interne Steuerungsmöglichkeiten konnten durch Übertragung von Aufgaben an die Schulleitungen ermöglicht werden. Schulen sollten in einem „Schulprogrammkonzept“ im fortlaufenden Prozess ihr Profil selbst definieren, sich ein Leitbild geben, sich Ziele setzen, einen Entwicklungsplan entwerfen und sich selbst evaluieren.

Zur zentralen Kontrolle der Vielfalt war begleitend ein Konzept zur Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung notwendig, das innerhalb des Schulsystems auf allen Ebenen zur Entfaltung kommen sollte. Neben standortbezogener Schul- und Unterrichtsentwicklung war auch eine regionale Bildungsplanung zu etablieren.

von **Alfred Lehner**



Außerdem wurden zum internationalen Bildungsvergleich Instrumente zur Erfassung der Qualitäts- und Schulleistungsuntersuchungen eingeführt. Die Ergebnisse der PISA-Studie 2001 und von Daten aus den verschiedenen nationalen und internationalen Untersuchungen, die im Schlepptau von PISA zur Vermessung des Bildungssystems durchgeführt wurden, haben im Entwicklungsprozess jedoch abermals für Unruhe gesorgt. Wiederum ist der periodische Allzeitruf nach einer Bildungsreform ertönt, die uns die gewünschten Vergleichswerte in den OECD-Ländern schafft. Dem gegenwärtigen System werden Leistungsmängel vor allem in Hinblick auf zwei Bereiche bescheinigt:

- In einem vergleichsweise kostspieligen Bildungssystem sind die Lernergebnisse der SchülerInnen bestenfalls als durchschnittlich einzustufen.
- Die soziale Herkunft der SchülerInnen steht in direktem Zusammenhang mit den Bildungskarrieren junger Menschen, die Chancengleichheit ist in Bezug auf Bildung für die Lernenden aufgrund der unterschiedlichen sozialen Herkunft nicht gegeben (vgl. Bruneforth, Weber & Bacher, 2012, S. 190f.).

Das traditionell, hierarchisch bürokratisch gesteuerte Bildungssystem, in dem die vom Staat vorgegebenen Ziele über verschiedene Kontrollebenen verordnet und verwaltet wurden, wird endgültig in Frage gestellt, die Reformmaßnahmen legen den Fokus auf eine veränderte Steuerungsstrategie. Es kam zur Einführung von Mechanismen der Umsteuerung, die zum einen eine datenbasierte Bildungspolitik anstrebt und zum anderen mit einer Autonomisierung der Schulen und der Übertragung der Verantwortung

der Daten aus den Schulleistungsuntersuchungen einhergeht. Schulen befinden sich im Übergang von der Inputsteuerung zur Outputsteuerung, wobei an dieser Stelle anzumerken ist, dass zu bestehenden inputsteuernden Elementen – wie etwa dem Lehrplan – outputorientierte Elemente wie die Bildungsstandards hinzugefügt wurden. So ist vielmehr von einer Verstärkung der Outputseite unter Beibehaltung der Inputsteuerung auszugehen. Zwei von mehreren konkreten Maßnahmen waren beispielsweise die gesetzliche Verankerung der Bildungsstandards und die Einführung der Zentralen Reifeprüfung.

Was heißt das für unsere Schulen nun im Klartext?

Die Schulen bekommen vom Bildungsministerium das vollste Vertrauen hinsichtlich ihrer pädagogischen Fähigkeiten ausgesprochen. Teamarbeit ist nun gefragt – Kooperationen mit außerschulischen Expertisen möglich – Unterrichtseinheiten sind sowohl sachlich als auch zeitlich flexibel gestaltbar – Öffnungszeiten sowie Ganztagsformen wählbar – Klassengrößen je nach Bedarf flexibel gestaltbar etc.

Gefordert wird als Gegenleistung eine Steigerung der Schulqualität. An den/die SchulleiterIn ergeht der Auftrag: „Mach, wie du es für richtig hältst, nimm dir die im gesetzlichen Rahmen möglichen Freiheiten, aber bring uns bitte die von uns geforderten Ergebnisse!“

Also, worauf warten?! Der Deckel ist drauf, los geht's!!!

■ **Alfred Lehner** ist Pflichtschulinspektor am Landesschulrat Burgenland und Autonomiebotschafter des Bildungsministeriums.

#### Literatur:

Bruneforth, M., Weber, Ch. & Bacher, J. (2012). Chancengleichheit und garantiertes Bildungsminimum in Österreich. In B. Herzog-Punzenberger (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht 2012* (S. 189-227). Graz: Leykam



## Wie neu ist Autonomie in Unterricht und Schule?

von **Sigrid Wozonig**

Im Schuljahr 2015/16 führte ich an unserer Schule, der NMS EDV Ferdinandeum Graz, das Projekt „NMS + robots – Neue MINDT-Sequenzen mit Robotern“ durch. OECD- und PISA-Studien, die Leistungen unserer Schülerinnen und Schüler in Mathematik und den Naturwissenschaften als verbesserungswürdig auswiesen, zahlreiche Kommentare aus Industrie und Wirtschaft, die das mangelnde Interesse unserer Jugendlichen, insbesondere der Mädchen, für Technik und MINDT-Berufe beklagten, und nicht zuletzt geäußerte Ängste, Vorbehalte und Ablehnungen unserer Schülerinnen und Schüler gegenüber den MINDT-Fächern bewogen mich, aktiv zu werden, neue Wege zu beschreiten.

Ich stellte mich intensiv den Fragen: „Was kann ich als MINDT-Lehrerin tun, um bei Schülerinnen und Schülern bestehende Berührungängste hinsichtlich dieser Unterrichtsfächer abzubauen und Vorurteile zu beseitigen?“ und „Wie kann ich Technikbildung in den regulären Schulunterricht praxisnah einbinden, Mädchen und Jungen dabei in gleicher Weise ansprechen, das Begreifen abstrakter Inhalte verbessern und so Schülerinnen und Schüler für Mathematik und naturwissenschaftlichen Unterricht, Informatik und Technik besser erreichen, mehr aktivieren und begeistern?“ Die Antworten auf diese Fragen und damit die Lösungen dieser Probleme suchte und fand ich in der Implementierung einer neuen Unterrichtsform, neuer Unterrichtsmittel und -methoden, einer neuen Lehrerinnenrolle, dem selbst-/eigenständigen, selbstgesteuerten, entdeckenden, selbstorgani-

### Unterrichtsinnovation durch Nutzen autonomer Spielräume – am Beispiel des MINDT-Unterrichts an der NMS Ferdinandeum Graz

sierten, dezentralen Lernen, unter Einbeziehung vieler Sinne, in angenehmer Lernumgebung, bei positiver Lernatmosphäre. Also bediente ich mich autonomer Spielräume, die von der Schulleitung und dem LehrerInnenkollegium unterstützt wurde.

Mangelnde Bildung in den MINDT-Fächern korreliert sehr häufig mit Vorbehalten, Ängsten und Ablehnung. Auch etliche unserer Schülerinnen und Schüler nahmen diversen MINDT-Fächern gegenüber eine teilweise negative Haltung ein. Sie assoziierten damit sehr oft Leistungsdruck, Überforderung, Stress, Frustration, viel Arbeit, Mühe, persönlichen Misserfolg. Durch das teilweise Auflösen des traditionellen Stundenplans und Ersetzen durch fächerübergreifende und fächerverbindende Unterrichtssequenzen wurden die Schülerinnen und Schüler in den MINDT-Fächern nicht mehr nach Fächern, sondern hauptsächlich nach Inhalten unterrichtet. Diese schülerInnen- und themenzentrierte Unterrichtsform ermöglichte ihnen eine Teilnahme am Unterricht ohne Vorbehalte oder gar Ängste. Es gab nun nicht mehr



Abb. 1: SchülerInnen präsentieren, was sie mit LEGO® WeDo 2.0 gebaut haben

das Fach Physik, Technik oder Informatik. Sie merken oft gar nicht, was sie alles lernten, dass dies beispielsweise mathematische Inhalte waren, mit denen sie sich gerade intensiv und konzentriert, ohne Angst und Frust, frei auseinandersetzen. Handlungs- und problemorientierte Aufgabenstellungen führten sie weg vom „Schubladen-Denken“. Plötzlich interessierten MINDT-Inhalte. Auf einmal war es spannend und machte Spaß, sich damit auseinanderzusetzen. Durch themen- und problemorientierten Unterricht wurden ihre Problemlösekompetenzen gefördert. Es wurde nicht isoliertes Fachwissen vermittelt, sondern durch die inhaltliche Koordinierung von Fächern unterschiedliche fachliche Perspektiven und Methoden zur Klärung von übergreifenden Problemen und zur Entwicklung gemeinsamer Problemlösungsstrategien herangezogen. Durch das Auflösen des Stundenplans – die Abschaffung des Fächerkanons ist ein Ansatz aus der Reformpädagogik – lernten die Schülerinnen und Schüler nicht mehr nach Stunden, sondern bestimmte Inhalte in bestimmten Situationen. Sie konnten sich ein und demselben Thema über mehrere Unterrichtsstunden hinweg widmen. Dadurch wurde Lernen, bei dem es kein offenes Ende gibt, möglich, was Konzentrations- und Durchhaltevermögen, Aufgabenbewusstsein, Zielstrebigkeit und Beharrlichkeit bei den Schülerinnen und Schülern deutlich förderte.

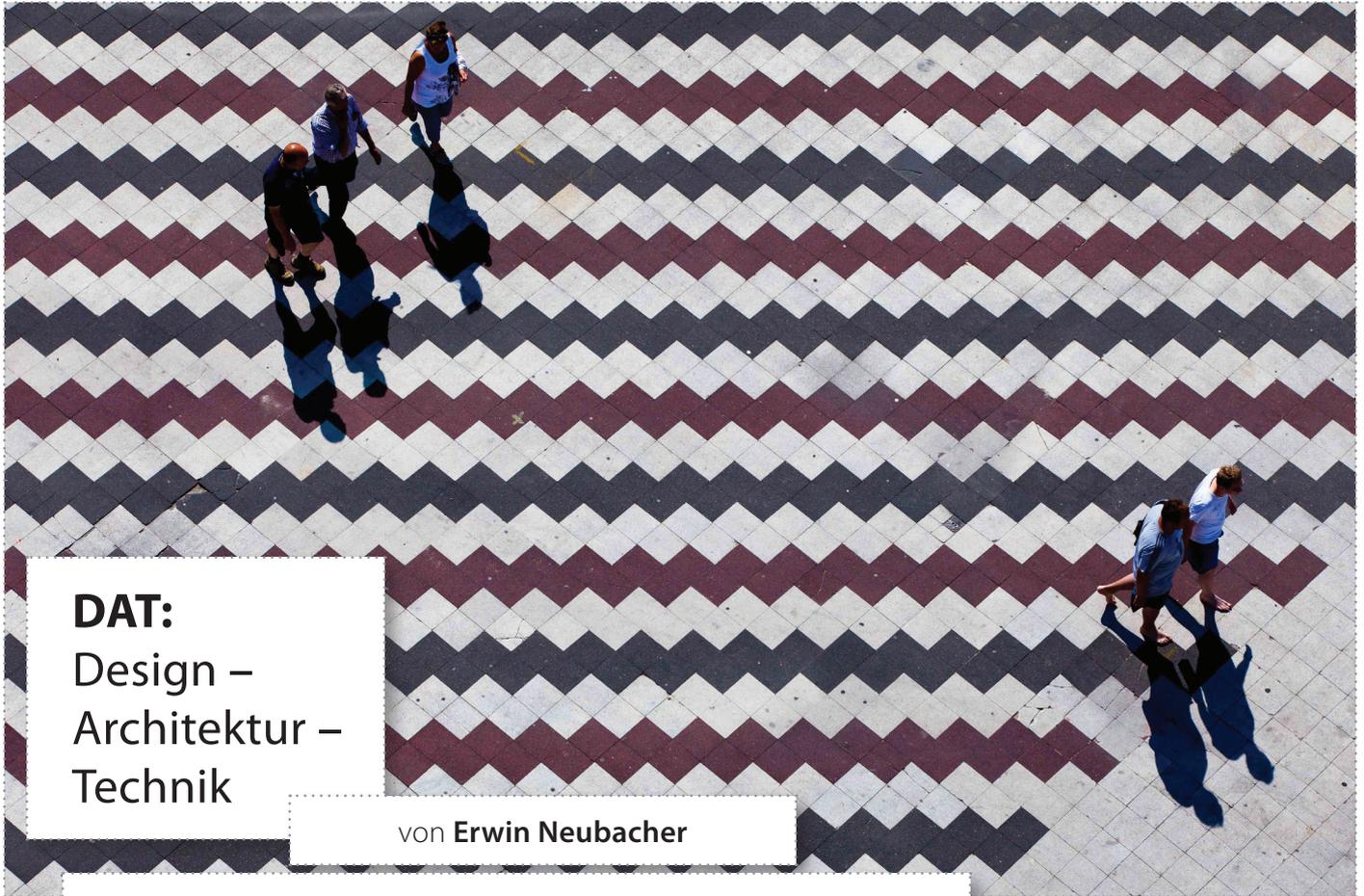
Lernen wird als Veränderung aufgrund von Erfahrungen gewertet, wobei Erfahrungen über alle Sinne ablaufen sollen. Da die meisten unserer Schülerinnen und Schüler bereits vorher persönliche Erfahrungen mit LEGO® gemacht hatten, damit positive Emotionen, schöne Erlebnisse, Freizeit, Spiel, Spaß, Abenteuer, Freude, Kreativität und Selbstständigkeit verbanden, war es naheliegend, diese positiv erlebte Erfahrung für gute Lernergebnisse zu nutzen. Durch den gezielten Einsatz der LEGO®-Education-Produkte wie WeDo 2.0 und Mindstorms EV3 im MINDT-Unterricht gelang es, nicht nur das Interesse und die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler zu gewinnen, sie zur Mitarbeit zu motivieren, sondern vor allem Freude am Lernen zu vermitteln. Mit Hilfe von Robotern, die die Schülerinnen und Schüler selbst bauten und programmierten, erarbeiteten sie sich selbstständig, in Teams oder Gruppen, abstrakte Inhalte aus Mathematik, Informatik, Physik und Technik. Sie studierten Pläne, bauten, programmierten, experimentierten, forschten, protokollierten, analysierten und präsentierten voller Begeisterung. Die Schülerinnen und Schüler erhielten die Möglichkeit, sich das zu Lernende zuerst einmal selbst anzueignen, um dann anschließend auch etwas Weiterführendes in der Gruppe beitragen zu können. Das kooperative Lernen, ein strukturierter Wechsel der Sozialformen mit dem Ziel, die mentale Aktivierung aller Schülerinnen und Schüler zu optimieren, veränderte auch meine Rolle und Funktion als Lehrerin hin zur helfenden und begleitenden.

Das Projekt zeigt, was bereits vor der neuen Bildungsreform möglich war und auch umgesetzt wurde. Einer kreativen und innovativen Lehrerin gelang mit Unterstützung ihres Schulleiters nicht nur, eine neue Unterrichtsform, -mittel und -methoden in den Regelunterricht einzuführen, sondern einen MINDT-Unterricht zu implementieren, den sich 94% der Schülerinnen und Schüler mindestens an zwei Tagen pro Woche, 44% sogar täglich wünschten. Neben der Schulentwicklung liegt der Erfolg des Projekts auch darin, damit auch den größten Spielzeugproduzenten der Welt, die Firma LEGO®, überzeugt und als Schulpartner gewonnen zu haben. LEGO® Education hat das damals einzige LEIS – LEGO® Education Innovation Studio Österreichs, an der NMS EDV Ferdinandum Graz ausgestattet und eröffnet. Bei der Eröffnung wurde auch der Grundstein für die LEGO®-Kooperationen mit den Pädagogischen Hochschulen Österreichs sowie mit IMST gelegt.

■ **Sigrid Wozonig** ist Lehrerin für Mathematik, Informatik, Physik und Technik an der NMS EDV Ferdinandum Graz.



Der Projektbericht von Sigrid Wozonig ist im IMST-Wiki online:  
[www.imst.ac.at/wiki](http://www.imst.ac.at/wiki)



## DAT: Design – Architektur – Technik

von **Erwin Neubacher**

### Schulautonomie als Schlüssel zur Fachinnovation

DAT ist ein schulautonomes Oberstufenwerkfach am Wirtschaftskundlichen Bundesrealgymnasium Salzburg (WRG) mit Matura und wird seit 2009 unterrichtet. Im Folgenden soll die Bedeutung schulautonomer Regelungen für die Entstehung und die laufende Weiterentwicklung des Wahlpflichtfachs „Design – Architektur – Technik“ dargestellt werden. Wesentliche Gesichtspunkte schulautonomes Handelns sind den einzelnen Phasen im groben Abriss der DAT-Entwicklung vorangestellt. Vorweg muss darauf hingewiesen werden, dass DAT seine Existenz der 1993 erlassenen Schulautonomie (SchOG-Novelle und SchUG-Novelle) verdankt.

#### Schulautonomie schafft Möglichkeiten und fördert Visionen

Werken ist in der Unterstufe des WRG typenbildend. Bereits in den 1990er Jahren wurde im Zuge der Unterstufenreform eine schulautonome Entscheidung zu einer geringeren Stundenkürzung, als ministeriell empfohlen, umgesetzt. Die Stundenverteilung von 2/2/3/4 (1. bis 4. Schulstufe) wurde daher nicht auf 2/2/2/3, sondern auf 2/2/3/3 reduziert.

Dass dem typenbildenden Unterstufenwerkfach kein weiterführendes Oberstufenwerkfach folgte, wurde über Jahre von SchülerInnen und Eltern bemängelt. So wurden 2007 erste inhaltliche Überlegungen zu einem Oberstufenwerkfach in der aus WerkkollegInnen gebildeten Arbeitsgruppe angestellt und visionäre bis utopische Konzepte erdacht. Dieser erste freie und ungezwungene Zugang sowie das Fehlen von Fachvorbildern hat eine Offenheit bewirkt, die sich später auch in einem neuen Fachverständnis niederschlagen sollte.

#### Schulautonomie nutzt Dezentralisierung

Die Überlegung, die vielfältigen Möglichkeiten der Schulautonomie zu nutzen und keinen Schulversuch über das Ministerium mit langen administrativen Wegen und Genehmigungsaufwand einzureichen, war in der Rückschau mit Sicherheit die bessere, weil dies eine autonomere Entscheidung in sich hält. Letzteres hätte zudem eine einjährige Verzögerung der Facheinführung bedeutet – einen positiven Bescheid vorausgesetzt. Da nun der Landesschulrat für Salzburg die oberste Instanz in Entscheidungsfragen darstellt und

der persönliche Kontakt bei Fragen zum Fachinspektor/zur Fachinspektorin sehr unmittelbar ist, können administrative Wege und Fachberatung optimal genutzt werden. Der direkte Kontakt der Fachgruppe und der Direktion/Administration zum Fachinspektorat war wohl ausschlaggebend für die administrativ und fachlich gut vorbereitete Einführung.

Die regional angesiedelte Entscheidungsbehörde war in weiterer Folge für die Weiterentwicklung des Fachs durch Adaptierungen von Regelungen entscheidend.

### Schulautonomie erfordert Schulgemeinschaft

Die Chancen, welche die Entwicklung eines neuen Fachs im Rahmen der Schulautonomie bietet, sind zwar vielfältig, werden aber an der realen Umsetzbarkeit gemessen. Zahlreiche Einschränkungen begrenzen visionäre Modelle, weshalb bald die strukturellen Umsetzungsmöglichkeiten der Schulautonomie ausgelotet wurden.

Um die visionären Vorstellungen auch aus fachlicher Perspektive konkret zu machen, konzentrierte sich die Arbeitsgruppe auf zwei zentrale Fragen:

- Was soll das neue Fach aus fachlicher Perspektive leisten?
- Was soll das neue Fach für das Schulprofil des WRG leisten?

Die Arbeitsgruppe war sich einig, dass das neue Fach einen Mehrwert für die Schule als Organisation, im Speziellen für die SchülerInnen leisten sollte.

Um ein für das WRG schlüssiges Oberstufenwerkfach entwickeln zu können, wurden die (auch schulautonomen) Profilstärken und -schwächen erhoben und unterschiedliche Gruppierungen in den Entwicklungsprozess des Lehrplans mit einbezogen. Ein Jahr lang wurde intensives Netzwerken und Diskutieren auf breiter Basis praktiziert, bis der Lehrplan 2008 vorgelegt werden konnte.

Schulinterne Zusammenarbeit fand statt mit:

- FachkollegInnen
- Elternvertretung
- SchülerInnenvertretung
- KollegInnen anderer Fachgruppen (PH, BIU, INF)
- Personalvertretung
- Direktion/Administration



Schulexterne Zusammenarbeit mit:

- Landesschulrat/Fachinspektor
- Landes-ARGE Werken
- Externe Fachinstitutionen (MUT (Mädchen und Technik), Architekturbüro, Designbüro ...)
- Universität Mozarteum (Werkpädagogik)

Aufgrund der Einbindung einer breiten Basis innerhalb der Schule konnte der Schulgemeinschaftsausschuss (SGA) 2008 einen einstimmigen Beschluss für die Einführung von DAT und den vorgelegten Lehrplan fassen. Auch der Landesschulrat für Salzburg genehmigte Fach und Lehrplan ohne Einwände.

Die breite Akzeptanz innerhalb der Schule hält bis heute an und ist nicht zuletzt auf die schulgemeinschaftliche Ausrichtung zurückzuführen.

Die in dieser ersten Phase getroffenen schulautonomen Entscheidungen betrafen: Fachbezeichnung, Fachform (Wahlpflichtfach), Stundenausmaß und -verteilung (2/2/2), Wahlmöglichkeit (2-/3-jährig), Fachverständnis (Lehrplan), Fachinhalte (Lehrplan), Teilnahmevoraussetzungen, Maturabilität, Maturarichtlinien etc.

### Schulautonomie ermöglicht Versuchsfelder und bewirkt Veränderung

Mit dem IMST-Projekt „warming up“ 2008 sollten Prinzipien des neuen Werkfachs noch vor Einführung in einer vierten Klasse getestet werden. Die Ergebnisse waren vielversprechend (IMST-Award) und haben die Entscheidung zur Einführung von DAT bekräftigt. Die erste DAT-Gruppe bestand übrigens zu einem Großteil aus SchülerInnen, die an „warming up“ beteiligt waren.

„Veränderung“ liegt als eines der grundlegenden Prinzipien dem DAT-Konzept zugrunde. Jede Form der Erstarrung hemmt Entwicklung.

*„Wir [DAT-Lehrende] sehen die Entwicklung des Lehrplans als einen Prozess der Weiterentwicklung unter feststehenden Prinzipien als Rahmenvoraussetzung. [...] So sehen wir den Unterricht und in Folge den Lehrplan unter dem Prinzip ‚working in progress‘.“*

DAT-LP Vorüberlegungen

Mit DAT wird versucht, Lernen/Unterricht im Sinne der Aktionsforschung als Versuchsfeld für stete Verbesserungen zu verstehen. Permanent neue Unterrichtskonzepte zu entwickeln und wenn nötig die erforderlichen Rahmenbedingungen darauf abzustimmen, fördert Veränderung. In DAT-Projekten wird laufend Neuland betreten, was sich auch in der inhaltlichen



Orientierung des Kompetenzbereichs „Werktechnische Innovation“ für SchülerInnen abbildet.

DAT definiert sich nicht als Zustand, sondern als Prozess.

So wurden seit 2009 schulautonome Änderungen aufgrund von Unterrichtserfahrungen durchgeführt, u.a.:

- Unterricht vorwiegend als ganzheitlicher Projektunterricht (2011)
- Möglichkeit der schulstufenübergreifenden Gruppenbildung (2011)
- DAT-IG Förderkurse (2012)
- Verbindliche Exkursionsstruktur (2012)
- Verbindliche Wahl in dreijähriger Form (2012)
- Jahrgangübergreifende anstatt jahrgangsgetrennte Exkursionen (2014)
- Einführung von Grundlagenmodulen (2016)
- Angepasste Maturabedingungen (2012, 2015, 2016)
- Kompetenzorientierte Struktur (2017)

### Schulautonomie braucht PartnerInnen

Diese durch die Schulautonomie gestützten Experimente brauchen PartnerInnen und Unterstützung in fachlicher, struktureller und finanzieller Hinsicht.

Seit der Lehrplanerstellung werden fachrelevante Einrichtungen in die Weiterentwicklung von DAT einbezogen und deren

Expertise genutzt. Der Austausch mit den PartnerInnen schafft einen Mehrwert für beide Seiten (SchülerInnen/LehrerInnen/Schule – PartnerInneneinrichtung) und führt nicht selten zu weiterführenden Kooperationsüberlegungen. Dass die PartnerInnen großes Interesse an der Umsetzung gemeinsamer Projektideen hatten und haben, zeigt das Ausmaß der bislang geleisteten finanziellen Unterstützung.

Seit der Einführung von DAT 2009 wurden insgesamt 16 teils umfassende Projekte mit einem Fördervolumen von € 51.000,- (andere Förderebenen nicht eingerechnet) durchgeführt. Seit der Novellierung des Schulsponsorings 2015 und des damit verbundenen Realbudgetverlusts der Schulen ist die Zusammenarbeit mit PartnerInnen umso notwendiger geworden.

Zu den PartnerInnen zählen u.a.: IMST, FFG (Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft), Kulturkontaktaustria, Industriellenvereinigung, Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, Land Salzburg, Magistrat der Stadt Salzburg, Altstadtmarketing Salzburg, Initiative Architektur Salzburg, Universität Mozarteum, Elternverein des WRG, RAIKA, pro:holz, dyson, plecherplanen, superTEX, HALLE 1, Salzburg AG, AVELO, Architekturtag, designforum salzburg, MUT – Mädchen und Technik, happy lab Salzburg ...).

### Schulautonomie schafft Probleme

Schulautonome Regelungen können zu rechtlichen Unklarheiten und Konflikten mit bestehenden Vorgaben führen. So gelten für DAT etwa nach wie vor die bundesweiten Regelungen für die Teilungszahlen (19) und die Richtlinien der Maschinenverwendung des Unterstufenwerkens.

Die Alleinstellung eines autonomen Fachs bedeutet auch, dass alle unterrichts- und prüfungsrelevanten Arbeiten von den Lehrenden selbst zu leisten sind. Das Fehlen von beispielsweise Schulbüchern, Kompetenzmodellen, Maturafragen, Unterrichtsmitteln erfordert einen hohen Einsatz der Lehrenden.

Dieser Umstand hatte 2014 zur Organisation eines Bundesseminars für schulautonome Oberstufenwerkfächer und einer im Jahr darauf durchgeführten bundesweiten Befragung zu Werken in der SEK 2 durch die Universität Mozarteum geführt. Dieser Austausch von Problemfeldern

schulautonomer Werkfächer war befruchtend und lehrreich zugleich.

2016 wurden schließlich im Rahmen der Fachtagung „shaping the future“ des Berufsverbands Österreichischer Kunst- und WerkerzieherInnen (BÖKWE) im Vortrag „Mit Werken zur Matura“ die Entwicklungen von einzelnen schulautonomen Initiativen des Werkens in der SEK 2 hin zu gemeinsamen Initiativen nachgezeichnet und die aktuelle rechtliche Situation für schulautonome Werkfächer diskutiert (siehe Tagungsband BÖKWE).

Mit der Einführung der Neuen Reifeprüfung 2015 wurden auch die Rahmenbedingungen geändert. Für DAT hatte dies positive wie negative Auswirkungen, die im IMST-Projekt „dat improves competences“ 2016 erhoben wurden. Auch hier wurde und wird versucht, über schulautonome Regelungen die Qualität der Reifeprüfung zu verbessern und den schulautonomen Ansprüchen anzupassen (Verlagerung der Vorbereitung in den Werkraum, Ausdehnung der Vorbereitungszeit, Verschiebung der Beurteilungsschwerpunkte auf die praxisrelevanten Kernkompetenzen ...). Die bundesweit geltenden Richtlinien aber, wie etwa die Reduktion der Poolanzahl auf sechs für das Werkfach „Bildnerisches Gestalten und Werkerziehung“ (BGW) haben für schulautonome Werkfächer keine Relevanz. Versuche seit 2015, über Anträge (auch über Arbeitsgemeinschaften und Fachvertretungen) Gleichstellung zu erreichen, sind bislang gescheitert.

Die Adaptierung von Regelungen für schulautonome Fächer durch das Ministerium ist, wenn überhaupt möglich, äußerst langwierig und aufwendig. Folgende Rahmenbedingungen für eine Weiterentwicklung von DAT stehen derzeit noch aus:

- Reifeprüfung als praktische Prüfungsform
- Anerkennung der Poolbeschränkung auf sechs
- Individualisierung der Prüfungsform
- Anerkennung der Innovationskompetenz als prüfungsrelevantes Element
- Regulierung der Gruppengrößen
- Kompetenzorientierte Adaption des Lehrplans
- Adaption des DAT-Modells an die Semestrierung der NOST
- Einbindung von DAT in ein neues WRG-Oberstufenkonzept

### **Schulautonomie schafft Bedeutungen und hat Auswirkungen**

Schulautonomie kann wie im Falle von DAT auch über die Schulgrenzen hinaus ausstrahlen.

So fördert die Präsenz des Fachs neue Perspektiven für die österreichische Werkpädagogik:

Bereits vor Einführung des Fachs 2009 wurde das „DAT-Modell“ als innovativer Ansatz bei der MUT-Abschlussveranstaltung „Bleibender Eindruck“ gemeinsam mit dem Werkkonzept der Industriel-

lenvereinigung (Dr. Wolfgang Haidinger) in einem Workshop diskutiert. Zahlreiche Einladungen zu Tagungen, Fortbildungen und Publikationen folgten und brachten DAT in die Fachöffentlichkeit. Dabei diente DAT unter verschiedenen Gesichtspunkten als Vorbild und Diskussionsgrundlage.

So wurde Studierenden der Werkerziehung an der Kunstuniversität Linz ein Gastvortrag über die Chancen der Schulautonomie für die Entwicklung von Werkfächern gegeben. In einem Bundesseminar in Hollabrunn wurden Einsatzmöglichkeiten digitaler Technik (Sensorik, Robotik, digitale Darstellungsformen ...) im Werkunterricht vorgestellt und am Symposium „schulRAUMkultur“ an der Kunstuniversität Linz wurden Methoden der Architekturvermittlung anhand von DAT-Projekten diskutiert.

Es kann davon ausgegangen werden, dass mit DAT auch ein Paradigmenwechsel in der österreichischen Werkpädagogik stattgefunden hat. Die über Jahrzehnte herrschende Auffassung von Werken als Unterstufenfach ist der Idee des Werkens als durchgängiges Bildungselement vom Kindergarten bis zur Matura gewichen (BAGWE-Gründung 2013). Überlegungen, den Kompetenzerwerb von den Anforderungen der Werkreifeprüfung her in den darunterliegenden Schulstufen aufzubauen (BAGWE – AG SEK 2, 2015), weisen massiv auf ein Verständnis der Werkpädagogik als Langform hin. So wird heute über eine Erweiterung des Technikverständnisses (siehe DAT-LP) in der Werkpädagogik (Netzwerk Technische Bildung) ebenso nachgedacht wie über Werken als praxisbezogenes Trägerfach (SozialpartnerInnenpapier „Werken Neu“ 2014). Der zentrale Forschungsansatz von DAT hat im aktuellen Lehrplanentwurf für das Neue Werkfach der SEK 1 ebenso Niederschlag gefunden wie der ganzheitliche Kompetenzerwerb an der Schnittstelle zur tertiären Bildung (Vizektorin der BOKU 2015).

Aufgrund der kompetenzorientierten Matura (2015) dringen nun auch Kompetenzüberlegungen verstärkt in die Diskussion der Werkcommunity ein. In der LehrerInnenbildung Neu wurden Ausbildungsinhalte für WerkstudentInnen explizit auf die SEK 2 abgestimmt und in den Curricula ausgewiesen. Einige Schulen haben DAT als Vorbild für eigene Werkfächer genommen, und für BORGs wird derzeit über ein Werkfach mit Orientierung an DAT-Prinzipien nachgedacht.

Mögliche Auswirkungen schulautonomer Entwicklungen für Veränderungen in der Bildungslandschaft sollten daher nicht unterschätzt werden.

### **Schulautonomie bewirkt Entwicklung**

Die Entwicklung des Fachs DAT zeigt die Chancen und Möglichkeiten auf, schulautonome Regelungen auf die Bedürfnisse des Schulstandorts abzustimmen. Schulautonome Entscheidungs-



stanzen wie der SGA haben die Funktion, schulautonomes Entwicklungspotential auf eine breite Entscheidungsbasis zu stellen und für alle SchulpartnerInnen relevant werden zu lassen.

Die sich permanent wandelnden Bedingungen und Umgebungen für Lernen (Rechtslagen, SchülerInnen, Raumsituationen, FachkollegInnen, Schuladministration, Finanzrahmen ...) erfordern auch ein permanentes Reagieren des Lehrens und seiner Rahmenbedingungen auf diese Veränderungen.

Schulautonomie weicht die oft starren Strukturen auf und ermöglicht eine selbstständig organisierte Veränderung im kleinen Rahmen an Schulstandorten. Schulautonomie kann dabei nicht verordnet werden, sondern muss von der Schulgemeinschaft getragen werden. Erfolgreich schulautonom zu handeln, bedeutet, das kreative Potential der Schulgemeinschaft zu nutzen und Entscheidungen auf eine breite Basis zu stellen.

Verantwortungsvolle DirektorInnen, Schulgemeinschaften und FachinspektorInnen haben im Fall von DAT diesen Weg praktiziert, wofür ich mich im Namen der SchülerInnen und KollegInnen an dieser Stelle herzlich bedanken möchte.

■ **Erwin Neubacher** ist Lehrer für Technisches Werken (TEW) und „Design – Architektur – Technik“ (DAT) am Wirtschaftskundlichen Bundesrealgymnasium Salzburg, Lektor an der Universität Mozarteum im Fach Werkerziehung (Bereich Fachdidaktik) sowie Vorstandsmitglied und Fachbeauftragter für Technisches Werken im Berufsverband Österreichischer Kunst- und WerkerzieherInnen (BÖKWE).

**Links zu DAT:**

<http://neu.wrg.salzburg.at/>

- DAT-Lehrplan
- Liste durchgeführter DAT-Projekte
- Liste von Publikationen zu DAT
- Liste von Vorträgen/Workshops zu DAT

Die Projektberichte zu DAT sind im IMST-Wiki online:  
[www.imst.ac.at/wiki/](http://www.imst.ac.at/wiki/)



## Das Projekt P.I.L.O.T. am Gymnasium Zell am See

Projektorientiert, Innovativ, geeignetes Lernumfeld, Offenes Lernen, Teamteaching

von Gabriele Jauck

Seit 2010 findet am Gymnasium Zell am See ein Schulentwicklungsprozess statt, der nicht von „oben“ bestimmt ist, sondern vom LehrerInnenteam als notwendig erachtet wird und erwünscht ist. Der tiefgreifende Wandel in Gesellschaft und Wirtschaft erfordert auch eine Veränderung des Bildungssystems. Schule darf nicht nur einen Wissenskanon vermitteln und für Berufe ausbilden – viele Kinder, die heute in unseren Schulen sitzen, werden Berufe ergreifen, die es zurzeit noch gar nicht gibt –, Schule muss Problemlösungsstrategien anbieten, auf lebenslanges Lernen vorbereiten und die Fähigkeit verleihen, in der Dynamik unserer Welt zu bestehen. Daher haben wir uns zum Ziel gesetzt, im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten Umgebungen und Arbeitsweisen zu etablieren, in denen gerne und leidenschaftlich neue Lernsettings versucht werden. Wir wollen eine Atmosphäre schaffen, in der Konzentration und Entspannung, Stimulation und Freude, Sicherheit und Risikobereitschaft, Be- und Entlastung nebeneinander stehen und in der lustvoll gelernt wird. Der/Die einzelne SchülerIn steht im Mittelpunkt der Betrachtung. Angesichts der unterschiedlichen Begabungen gilt es nicht, die Gauß'sche Normalverteilung in jeder Klasse zu finden, sondern – im Gegenteil – auf die Suche nach den größten individuellen Möglichkeiten zu gehen. Dazu haben wir die starren Strukturen des Stundenplans aufgebrochen und im wahrsten Sinne des Wortes Mauern niedergerissen.

### Weitgehende Auflösung der 50-Minuten-Stunde

Jeder Tag beginnt mit kurzen Frontalunterrichtsphasen von 25 Minuten. Z.B. haben die Kinder in der ersten Stunde 25 Minuten Mathematik, bewegen sich kurz, danach 25 Minuten Biologie, dann eine Stunde Sport, danach 25 Minuten Deutsch.

### Offenes Lernen an drei Tagen in der Woche

An diesen fest im Stundenplan verankerten, kurzen Frontalunterrichtseinheiten schließen sich an drei Tagen der Woche die offenen Lernphasen an. Alle Fächer, die im offenen Lernen vertreten sind, erstellen Wochenpläne. Die Kinder dürfen sich frei entscheiden, was sie wann lernen, wo und in welcher Sozialform sie lernen, in welchen Fächern sie nur die Pflichtaufgaben erledigen wollen und in welche Themen sie sich vertiefen möchten.

### Fächerübergreifende Projekte mit externen ExpertInnen

An einem Tag pro Woche gibt es nach der großen Pause keine fix im Stundenplan eingetragene Stunden mehr. Die Zeit bis 15:25 Uhr ist für fächerübergreifenden Projektunterricht reserviert. Das mehrstündige intensive Arbeiten erlaubt Problemstellungen, die im normalen Tagesablauf der Schule bisher nicht möglich waren. Das PILOT-Team plant vor Beginn des Schuljahrs die Themen für jeden Jahrgang. Für manche Tage werden sehr gerne



externe ExpertInnen, oft sind das Eltern unserer Schülerinnen und Schüler, eingeladen, die den Unterricht enorm bereichern.

### Kreativität als Säule des PILOT-Projekts

Wie für die fächerübergreifenden Projektstage ist auch für die kreativen Fächer ein Tag pro Woche reserviert. Ab der vierten Stunde werden, den jeweiligen Aktivitäten entsprechend, die Stunden für Bildnerische Erziehung, Werken und Musik eingeplant. So kann z.B. an diesem Tag fünf Stunden lang an einem Werkstück gearbeitet werden, die Kinder können sich in ihre künstlerische Arbeit vertiefen, ohne an einen eventuell nachher stattfindenden Test oder eine noch ausstehende Hausübung denken zu müssen, nach der sie im Anschluss gefragt werden. Sie können sich ausbreiten und sich auch an großflächigen Malereien à la Keith Haring versuchen; sie dürfen ja während der Pausen die Materialien liegen lassen und danach einfach weiterarbeiten. Es ist sogar Zeit, die Kunstwerke gleich im Anschluss in den Himmel steigen zu lassen.

### Sport – jeden Tag

Bewegung als Ausgleich zum Lernalltag ist jeden Tag mit mindestens einer Einheit eingeplant. Die lehrplanmäßig vorgesehenen Stunden sind als Einzelstunden verplant, zusätzlich besuchen alle Kinder die unverbindliche Übung „Fit for Fun“, die dadurch auch im Vormittagsunterricht integriert werden kann.

### BYOD – PC, Tablet und Smartphone

„Bring your own Device“ lautet die Devise, um innovative Lernszenarien umsetzen zu können. PC, Tablet und Smartphone sind zum unverzichtbaren Lernwerkzeug geworden und werden eingesetzt, wenn sie gebraucht werden – nicht, wenn der EDV-Raum gerade frei ist. Es ist auch nicht notwendig, dass alle Kinder ein Gerät haben, da diese meist nie gleichzeitig verwendet werden. Der Pool an E-Learning-Materialien ist durch unsere langjährige Erfahrung und durch die Mitgliedschaft im eEducation-Netzwerk ausreichend groß. Kahoot-, Game-Based-Learning-, Flipped-Classroom-Szenarien sowie der Einsatz von OneNote und Lernplattformen sind inzwischen im Schulalltag verankert und motivieren zum selbstständigen Lernen. Es zeigt sich, dass die Organisationsstruktur der PILOT-Klassen den Einsatz digitaler Medien wesentlich erleichtert und die Art der Verwendung der Geräte, nämlich genau dann und nur dann, wenn es notwendig und sinnvoll ist, den Lernerfolg fördert.

### Der Raum als dritter Pädagoge – unsere Learning Plaza

Ohne die entsprechenden räumlichen Voraussetzungen ist eine Umsetzung des PILOT-Konzepts fast nicht möglich. Alle Pilotklassen wurden in einem eigenen Trakt des Schulgebäudes untergebracht. Während der offenen Lernphasen und meist auch während der fächerübergreifenden Projekte dürfen die Kinder alle in diesem Trakt zu



Abb. 1: Werkstück gleich testen – ein Tag pro Woche für kreative Fächer fixiert



Abb. 2: Unverzichtbares Lernwerkzeug – digitale Medien



Abb. 3: Learning Plaza – vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten



Abb. 4 & 5: Teamwork, wo und wann man will

Verfügung stehenden Flächen nutzen; dies sind die Klassenräume, die Gänge, Nischen unter der Treppe, die Bibliothek und unsere neu geschaffene Learning Plaza. Durch den Abriss einer Mauer wurde ein großer Raum geschaffen – unsere Learning Plaza –, der durch spezielles, bewegliches Mobiliar in vielfältiger Art und Weise verwendet werden kann. Unsere „Bananen“ können zu einem Halbkreis gruppiert werden, wodurch eine Arena für Vorträge für größere Gruppen geschaffen wird. Sie können aber auch als Raumteiler verwendet werden, um Nischen für die Arbeit in kleinen Gruppen zu ermöglichen. Vor allem die jüngeren Kinder lieben es, in den verschiedensten Sitz-, Knie- oder Liegepositionen auf ihnen zu lernen.

Unsere ersten PILOT-Klassen kommen nun in die elften Schulstufe. Die Zeugnisse fallen nicht besser und nicht schlechter aus, als jene in den Regelklassen. Es gibt einiges, das wir verbessern wollen. Nicht alles, was im ersten Konzept stand, konnte umgesetzt werden. So differieren z.B. die Meinungen über alternative Leistungsbeurteilung, die wir planten, so sehr, dass wir sie nicht umsetzen konnten. Dennoch überwiegen die positiven Reaktionen. Die größte Freude bereiten uns die Rückmeldungen vieler Eltern, wie gerne die Kinder in die Schule kommen und keinen Tag versäumen möchten, oder wenn die SchülerInnen am Ende eines langen Tags fragen, ob sie noch eine Stunde länger bleiben dürfen, um ihre angefangene Arbeit noch fertigstellen zu können.

■ **Gabriele Jauck** ist Leiterin des Schulentwicklungsteams im Gymnasium Zell am See.



# Kompetenzorientiertes und eigenständiges Arbeiten mit Hilfe von Lernbausteinen in der Volksschule

**Autonomie**  
in Unterricht & Schule  
Unterrichtsentwicklung

von **Tanja Hofer**

Wenn man nur ein wenig Einblick in das Schulleben hat, muss man erkennen, dass sich Struktur und Anforderungen in den letzten Jahren gewaltig geändert haben: mehr Kinder mit nichtdeutscher Muttersprache, weniger Ressourcen, Kinder mit weit auseinanderklaffenden Lernvoraussetzungen, dabei immer mehr Lerninhalte und Kompetenzen, die integrativ vermittelt werden sollen. Da ich an einer einklassigen Volksschule unterrichte und oft alleine auf mich gestellt war, war ich schon lange auf der Suche nach der idealen Unterrichtsform, die vermehrt unterschiedliche Voraussetzungen der Kinder sowie verschiedene Lerntempi berücksichtigt.

Neben der Individualisierung war es mir aber auch wichtig, über den Wissensstand der Kinder genau Bescheid zu wissen, was eine genaue Festlegung und Überprüfung der Kompetenzen voraussetzte. Außerdem sollten noch Fähigkeiten gestärkt werden, die es den Kindern möglich macht, eigenständig und selbstmotiviert zu arbeiten. Ich wollte ihnen etwas mitgeben, was ihnen im Leben hilft, egal welchen weiteren Ausbildungsweg sie einschlagen würden. Glücklicherweise fand ich eine Kollegin, die dieselben Ziele verfolgte und mit mir ein Projekt beginnen wollte, das eine vollkommen andere Arbeitsweise ermöglichte.

An unserer Schule haben die Schülerinnen und Schüler der zweiten bis vierten Schulstufe keine Lehrwerke, sondern arbeiten ausschließlich mit Karteikarten, Lernspielen, Computer und anderen Lehrmaterialien. Der Lehrstoff in Deutsch und Mathematik wird in Lernbausteine gegliedert.

Für jeden Lernbaustein bekommen die Schülerinnen und Schüler ein Blatt mit den Lernzielen dieses Moduls und dem Material, das sie zum Erreichen der Ziele verwenden können. Zu Beginn eines neuen Bausteins können sie sich den neuen Stoff von uns Lehrerinnen oder von einem Lernvideo erklären lassen oder selbst mit einer Kartei, die sie schrittweise in das Thema einführt, erarbeiten. Außerdem bekommen sie ein Merkblatt, auf dem das Wichtigste über den Baustein steht. Danach können sich die Kinder selbst aussuchen, mit welchem Material sie am besten üben. Ziel ist es, den Baustein mit dem „Lernmeister“ abzuschließen, bei dem alle Lernziele des Moduls überprüft werden. Nach dem erfolgreichen Abschluss bearbeiten die Kinder den nächsten Baustein.

Folgende **Fertigkeiten, Fähigkeiten und Einstellungen** der Kinder wollen wir mit unserem Unterrichtskonzept erreichen:

- Die *Selbsteinschätzung* wird gefördert, weil Schülerinnen und Schüler selbst entscheiden müssen, für welchen Teil des Bausteins sie noch üben müssen bzw. ob sie bereit zum Abschluss eines Lernbausteins sind.
- Die Kinder lernen, die eigene Arbeit zu *protokollieren*, weil sie in einem Logbuch alle Tätigkeiten aufschreiben. Erst mit dem Zeichen der Lehrerin gilt die Arbeit als erledigt.
- Die Schülerinnen und Schüler erfahren, was *Zeitmanagement* bedeutet, indem sie ihre Wochenarbeit einteilen. Sie besitzen einen Plan für ein Semester, auf dem sie alle möglichen Pflichtaufgaben abhaken und so erkennen, ob sie in der Zeit liegen. Falls sie in einem Bereich im Rückstand sind, legen sie den Schwerpunkt der Woche auf diesen Lernbereich.
- Die Lernenden erfahren *Eigenmotivation* und *Stolz*. Die Kinder erledigen die Arbeit nicht, damit die Lehrerin zufrieden ist, sondern für sich selbst, um den Lernbaustein positiv abzuschließen. Sie haben das Gefühl, selbst entscheiden zu können und eigenverantwortlich für die Leistungen zu sein. Um ihnen ihre Leistungen bewusst zu machen, gibt es im Logbuch eine „Stolzecke“, in die sie wöchentlich eintragen, worauf sie in der vergangenen Woche stolz waren. Das fällt ihnen anfangs sehr schwer. Sie müssen sich erst ihrer Leistungen bewusst werden.
- *Hilfsbereitschaft* durch gegenseitige Unterstützung ist nötig und erwünscht. Oft wird mit PartnerInnen oder in Gruppen gearbeitet. Die Kinder müssen kooperieren und die gemeinsamen Arbeiten auch koordinieren. Da jede/r zu unterschiedlichen Zeiten an unterschiedlichen Dingen arbeitet, müssen sie sich erst für gemeinsame Arbeiten absprechen.
- Die Kinder sollen eigene *Schwierigkeiten erkennen* und *zielgerecht* üben. Sie merken, wann sie Hilfe brauchen und was ihnen am besten weiterhilft. Oft hilft es, wenn ein Mitschüler/eine Mitschülerin erklärt, oder sie fragen den Lehrer/die Lehrerin. Manche Kinder arbeiten gerne mit dem Internet oder sehen sich Lernvideos an, die wir für sie bereitstellen. Zu jedem Lernbaustein gibt es einen Merktext,

auf dem ebenfalls die wichtigsten Dinge und Erklärungen stehen. Die von ihnen gewählte Hilfe holen sie sich dann bzw. fragen danach.

- Arbeitsaufträge müssen die Kinder *eigenständig* erlesen und erarbeiten. Oft gibt es nur Denkanstöße und eigene Strategien werden durch Ausprobieren entwickelt, die danach vorgestellt und verglichen werden.
- Die Kinder lernen, *Ordnung* zu halten. Es gibt ein Ordnungssystem mit Lernschachteln, die mit Farben gekennzeichnet und beschriftet sind. Das Material muss wieder genau eingeordnet und weggeräumt werden, sodass sie von den nächsten Schülerinnen und Schülern gefunden werden können.
- Die Kinder üben, *Präsentationen* zu erstellen und vor der Klasse zu sprechen.
- Die Kinder lernen, ihre Arbeit zu *reflektieren*. Das passiert durch die bereits angesprochene Stolzecke im Logbuch. Außerdem sollen die Schülerinnen und Schüler durch Gespräche mit uns Lehrerinnen überlegen, was sie eventuell am Arbeiten hindert, wo Schwierigkeiten sind oder was noch benötigt wird, um den Baustein abzuschließen.

Durch diese Arbeitsweise haben wir Lehrerinnen Zeit, um die Kinder zu unterstützen, die Hilfe benötigen. Außerdem kann jedes Kind nach eigenem Tempo arbeiten. Es wird einerseits nicht im Lernprozess aufgehoben und kommt andererseits zu genügend Übungszeit, falls dieser Bedarf besteht. Die verschiedenen

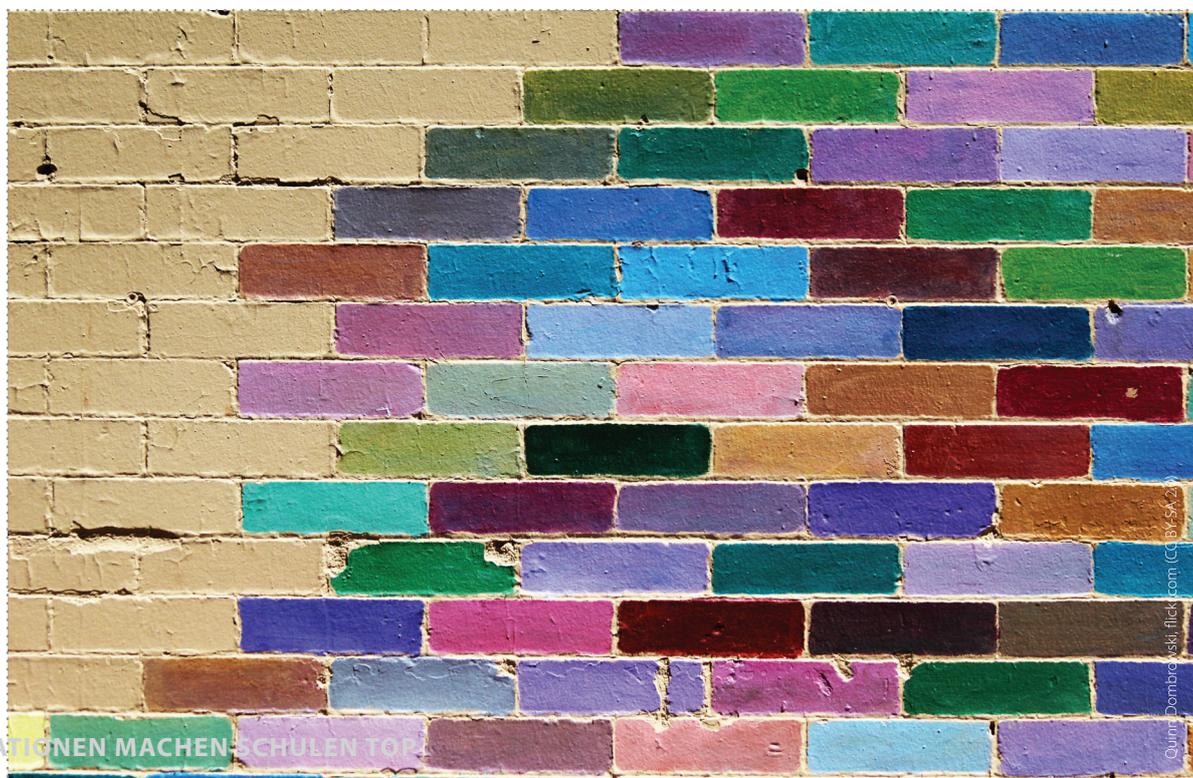
Lerntypen werden durch die freie Wahl der Übungs- bzw. „Erklärmethoden“ angesprochen. Auf diese Weise bekommt jede/r die Chance, das Lernziel bestmöglich zu erreichen und das eigene Potential auszuschöpfen. Nach einem Schuljahr mit diesem Unterrichtskonzept wollten wir als Lehrerinnen natürlich auch wissen, wie die neue Arbeitsweise von den Kindern angenommen wird. Ein Fragebogen ergab, dass der Großteil der Kinder den Unterricht auf diese Weise fortführen möchte. Obwohl fast alle Lernenden anfangs Schwierigkeiten mit dem System hatten, kennen sich nun 75% sehr gut damit aus und finden, dass sie fleißiger sind als in den letzten Jahren. Die Kinder sind stolz auf sich selbst, und 62% der Schülerinnen und Schüler gehen lieber in die Schule als vorher. Besonders positiv werten die Kinder, dass sie das Material selbst wählen können.

Natürlich haben wir als Lehrerinnen nach diesem ersten Jahr einiges bemerkt, das uns als verbesserungswürdig erschien. Doch grundsätzlich sind wir von den Vorteilen und dem Mehrwert dieser Arbeitsweise überzeugt und können uns gar nicht mehr vorstellen, anders zu unterrichten, und setzen die Ideen im Unterricht fort.

■ **Tanja Hofer** ist Volksschullehrerin an der Volksschule Rattersdorf im Burgenland.



Der Projektbericht von Tanja Hofer ist im IMST-Wiki online: [www.imst.ac.at/wiki](http://www.imst.ac.at/wiki)



## Winkelmaße in der Winkelgasse – ein Mathematikprojekt mit magischer Wirkung

von **Tamara Rachbauer**  
und **Manfred Rachbauer**

Im vorliegenden Unterrichtsbeispiel erarbeiteten sich die Schülerinnen und Schüler den Winkelbegriff selbstständig auf einer digitalen Spurensuche durch Schulgebäude und Schulgarten und bauten ein fassbares Winkelverständnis auf. Hier wurde das „Lernen vor Ort“ durch den Einsatz digitaler Medien (Smartphone, Tablet-PC, Google Maps & QR-Codes) in Kombination mit operativen Tätigkeiten wie Vergleichen, Zeichnen, Messen und Schätzen zum Entdeckenden Lernen am Objekt selbstständig entdeckt.

Durch den Zauberschüler Harry Potter haben zahlreiche Kinder und Jugendliche die Freude am Lesen (wieder) entdeckt und bis heute haben magische Geschichten die jungen Leserinnen und Leser fest im Griff. Warum also nicht einen zentralen Schauplatz der Harry-Potter-Buchreihe für den Mathematikunterricht nutzen? Im konkreten Fall kommt die sogenannte Winkelgasse zum Einsatz, um den Schülerinnen und Schülern den Winkelbegriff als elementaren Begriff der ebenen Geometrie und Raumgeometrie ganzheitlich begreifbar zu machen. Wie der Name Winkelgasse bereits vermuten lässt, ist dieser Ort voller Winkel und Ecken, welche die Schülerinnen und Schüler schätzen, zeichnen, genau messen und korrekt beschriften sollen.

Um die Schülerinnen und Schüler auf den Winkelbegriff einzustimmen, fand zunächst ein gemeinsamer Stuhlkreis statt. Die Lehrerinnen und Lehrer nahmen einen klappbaren Meterstab, einen sogenannten Zollstock mit, da sich mit diesem die Drehbewegung vom ersten zum zweiten Schenkel und auch die Unabhängigkeit der Winkelgröße von der Schenkellänge optimal demonstrieren lassen.

Um einen Bezug zur Harry-Potter-Buch- und Filmreihe herzustellen, besuchten die Schülerinnen und Schüler anschließend über Google Maps die Winkelgasse virtuell. Dazu riefen die Schülerinnen und Schüler über PC, Notebook und Tablet Google Maps auf und gaben im Suchfeld „Diagon Alley“ (englischer Begriff für die Winkelgasse) ein. Bei diesem virtuellen „Aufenthalt“ in der Winkelgasse entdeckten die Schülerinnen und Schüler, wie verwinkelt die Gasse ist, und bauten so ein Verständnis auf, wie diese Gasse zu ihrem Namen gekommen ist.

Vor Beginn der eigentlichen Arbeit an den einzelnen Unterrichtsstationen wurden Ziele, Dauer und Zweck des Mathematikprojekts gemeinsam besprochen. Hierbei wurden die Meinungen und Interessen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt und in die Planungen mit einbezogen. Ziel der Stationenarbeit war es,

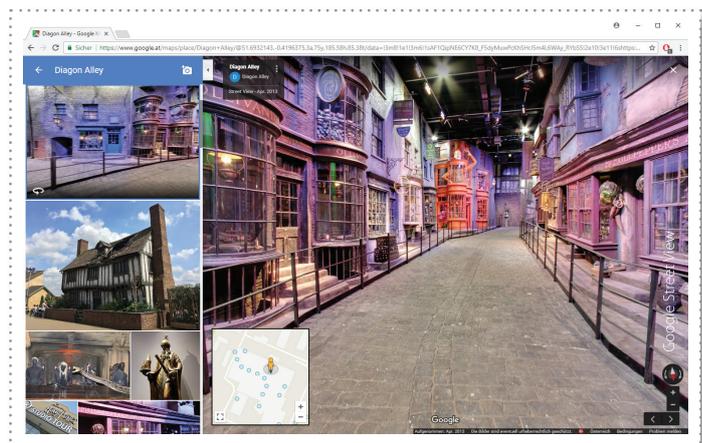


Abb. 1: Suche nach der Winkelgasse im Internet (Google Street View)

dass alle Schülerinnen und Schüler ein grundlegendes Wissen zum Thema „Winkel“ erwerben.

**Unterrichtsstation Computer-Arbeitsplatz:** Nachdem die Schülerinnen und Schüler die Winkelgasse virtuell erforscht hatten, erhielten sie den Arbeitsauftrag, über Google Maps auch in der realen Welt nach Winkelgassen zu recherchieren. Gibt es denn auch in Österreich oder in Deutschland eine Winkelgasse? Als Beispiel erzählten die Lehrerinnen und Lehrer von der Winkelgasse im Stadtteil Harheim in Frankfurt am Main sowie von der Winkelgasse in Salzburg und zeigten diese in Google Maps vor. Aufgabe der Schülerinnen und Schüler war es, diese Winkelgasse nachzuzeichnen und herauszufinden, warum sie diesen Namen erhalten hat. Im Falle der Winkelgasse in Salzburg war dies relativ einfach zu erklären. Es handelt sich hierbei um eine Sackgasse, die mit der angrenzenden Straße einen rechten Winkel bildet.



Abb. 2: Winkelgasse in Salzburg



Abb. 3: Winkel selbstständig im Schulgebäude entdecken

**Unterrichtsstation Winkelsuche im Schulgebäude:** In dieser Unterrichtsstation erhielten die Schülerinnen und Schüler den Auftrag, verschiedene Winkel in ihrem Klassenzimmer bzw. im gesamten Schulgebäude zu finden. Dabei wurden die Schülerinnen und Schüler in kleinere Teams von vier bis fünf Personen eingeteilt. Jedes Team wurde mit einem Tablet-PC sowie einem Zollstock ausgestattet und begab sich anschließend auf Winkelspuren-suche. Ziel der Teams war es, möglichst viele verschiedene Winkel, wie stumpfe, spitze, gestreckte und rechte Winkel, zu entdecken und zu fotografieren. Gerade das Schulgebäude bietet hierzu fast unbegrenzte Möglichkeiten, beispielsweise das Klassenzimmer selbst, die Schultafel, Schulbänke, Stühle, Treppen, das Schuldach, Türen, Fenster, Bücherregale etc. War ein Winkel gefunden, wurde der Zollstab an den Winkel angelegt und das Ganze mit dem Tablet-PC fotografiert. Später wurden die Fotos digital bearbeitet und richtig beschriftet (Scheitelpunkt, Schenkel, griechischer Buchstabe, Winkelbogen) und ins Team-E-Portfolio hochgeladen.

**Unterrichtsstation Winkelsuche im Schulgarten:** In dieser Unterrichtsstation ging es darum, verschiedene Winkel in der Natur zu finden. Dazu wurden die einzelnen Teams wieder mit



Abb. 4: Auf Winkelsuche im Schulgarten



einem Tablet-PC sowie einem Zollstock ausgestattet und auf Winkelspurensuche im Schulgarten geschickt. Ziel der Teams war es, auch hier möglichst viele verschiedene Winkel, wie stumpfe, spitze, gestreckte und rechte Winkel, zu entdecken, zu fotografieren, später digital zu bearbeiten, richtig zu beschriften und wieder ins Team-E-Portfolio hochzuladen. Auch der Schulgarten bietet hier unbegrenzte Möglichkeiten, beispielsweise in Form von Astgabeln, Bäumen, Sträuchern, Spielgeräten wie Rutschbahnen, Seilnetzpyramiden, Wippen etc. Im Schulgarten erkannten die Schülerinnen und Schüler, dass in der freien Natur auf den ersten Blick weniger rechte Winkel als im Schulgebäude zu finden sind. Hier zeigten die Lehrerinnen und Lehrer Bilder von verschiedenen Kristallen wie Salzkristalle und Pyrit, besser bekannt als Katzensgold, die ebenfalls natürlichen Ursprungs sind und durchwegs rechte Winkel aufweisen.

Bei der Nachbereitung im Klassenzimmer setzten die Schülerinnen und Schüler ihre im Team-E-Portfolio gespeicherten, digitalen Aufnahmen ein, um eine persönliche PowerPoint-Präsentation zu erstellen. Diese Präsentationen stellten die Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer thematisch passenden Schulausstellung vor, zu der Eltern und Verwandte eingeladen wurden.

■ **Tamara Rachbauer** ist Dozentin am Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und -didaktik an der Universität Passau und als E-Learning-/IT-/Web-Betreuerin und Beraterin an der Regenbogenschule VS Laab tätig.

■ **Manfred Rachbauer** ist im Stadtarchiv Braunau tätig und für das Web- und Grafik-Design der Regenbogenschule VS Laab verantwortlich.



Der Projektbericht von Tamara Rachbauer ist im IMST-Wiki online:  
[www.imst.ac.at/wiki](http://www.imst.ac.at/wiki)

# hackerSpace22

## Der Ort für Technik-Begeisterte

An der HTL Donaustadt wurde ein Zusatzangebot zur Autonomieförderung der SchülerInnen geschaffen, um sie auf die Arbeitswelt mit ihren ständig wechselnden Anforderungen gut vorzubereiten: Ziele wurden festgelegt und der Weg dorthin wurde von den Lernenden mitbestimmt.

von **Bernd Wallisch**

Die Geschichte des hackerSpace22 begann vor genau fünf Jahren als Event in der Projektwoche: mit einem 3D-Drucker.

### Fünf Jahre hackerSpace22 – Ein Rückblick

Alle Fotos: Wallisch

2012

#### 2012 – Projektwoche 3D-Drucken

Ziel war es zunächst den SchülerInnen in der Zeit zwischen Konferenz und Ferienbeginn – die schulautonom veranstaltete „Projektwoche“ – ein attraktives Angebot zur Zeitgestaltung zu machen. Im Rahmen von mehreren Tagen wurde die damals für EndkundInnen neuartige Technologie des 3D-Drucks nähergebracht. Die Jüngeren lernten, wie man den Drucker betreibt und damit druckt. Die Älteren begannen mit dem Bau eines eigenen Geräts. Die Veranstaltung war ein voller Erfolg und erfreute sich großen Interesses über Klassengrenzen hinweg. Ein Kurzfilm des Projekts wurde beim ScienceClip-Wettbewerb präsentiert.



2012/13

#### 2012/13 – Maker in der Freizeit

Im darauffolgenden Schuljahr traf sich regelmäßig eine kleine und feine Gruppe von Schülern um den begonnenen Bausatz fertig zu stellen. Der erste 3D-Drucker der htl donaustadt wurde geboren und auch bei diversen Veranstaltungen – z.B. am Tag der offenen Tür, Absolvententreffen usw. – vorgeführt.



2013/14

#### 2013/14 – hackerSpace Total – alles gleichzeitig

Um die Idee und Aktivitäten einer größeren Gruppe von SchülerInnen zugänglich zu machen, fand der hackerSpace22 im Rahmen des Freigegegenstands FOEX (Forschen und Experimentieren) statt – gleichzeitig wurde das Konzept erstmalig bei IMST eingereicht.

Neben dem 3D-Druck & 3D-Scan gab es zusätzliche Schwerpunkte wie Virtual-Reality, Robotik und Internet-of-Things mit Arduino und Raspberry Pi, die alle gleichzeitig als Stationenbetrieb angeboten wurden.

Die Anmeldezahl überstieg die Erwartungen deutlich, so wurden kurzerhand zwei Gruppen gebildet und zusätzlich Platz belegt.





2014/15

### 2014/15 – hackerSpace Kontinuum – jetzt eins nach dem anderen

Da der gleichzeitige Stationenbetrieb aller Themen in der Praxis eine große Herausforderung darstellte und sehr anstrengend war, wurde das Konzept dahingehend geändert, dass die Stationen zeitlich hintereinander angeboten wurden. Auch dieses Jahr gab es wieder eine große Anzahl von Anmeldungen für die beiden FOEX-Gruppen.



2015/16

### 2015/16 – durchatmen, regenerieren, dann auf ein Neues

In diesem Jahr gab es schließlich eine kreative Schaffenspause, um die didaktischen und methodischen Erfahrungen der verschiedenen Unterrichtsansätze Revue passieren zu lassen und Konzeptverbesserungen für das kommende Schuljahr 2017/18 auszuarbeiten.

Bis dato wurde jedes Jahr ein unterschiedliches Konzept angewendet – es wurde Zeit, etwas Stabilität zu etablieren.

#### Konzeptionelle Ansätze im Unterricht

**Projektwoche:** zeitlich kurzfristig begrenztes Angebot von Workshops zu aktuellen IoT-Themen abgehalten, schulautonam anstatt des stundenplanmäßigen Unterrichts:

- ⊕ einfacher, niederschwelliger Zugang
- ⊕ funktioniert gut außerhalb des „Regelunterrichts“ und ohne „Notendruck“
- ⊖ sehr intensive Vorbereitung
- ➔ ohne Druck, rege und intensive Beteiligung

**„Harte-Kern“-Gruppe:** langfristiges Angebot für eine kleine Gruppe von TeilnehmerInnen

- ⊕ für sehr motivierte, ideenreiche und kreative SchülerInnen
- ⊕ LehrerIn/Schule gibt dem Team die Möglichkeit zur Umsetzung ihrer Ideen
- ⊖ verlangt hohe Selbstständigkeit, Motivation und Durchhaltevermögen in der Freizeit ab, d.h. mit dem regulären Schulbetrieb nicht gut vereinbar
- ➔ flexible Begabtenförderung

**Stationenbetrieb:** alle Themen werden gleichzeitig in Stationen angeboten und betrieben

- ⊕ eine große Bandbreite an Themen ist ständig verfügbar
- ⊕ für SchülerInnen sehr motivierend und abwechslungsreich
- ⊖ sehr intensive Vorbereitung
- ⊖ die Durchführung ist sehr anstrengend, da eine Vielzahl von Personen und Themen gleichzeitig betreut werden muss
- ➔ maximale Attraktivität und Aktivität

**Themenbasierter Ansatz:** die Stationen werden über das Schuljahr hintereinander angeboten; Impulsreferat als Einführung, danach selbstständiges Arbeiten in Kleingruppen

- ⊕ Vorbereitung sehr effizient und zeitsparend
- ⊖ weniger gut für begabte SchülerInnen, wegen des „starren“ Ablaufs
- ⊖ höherer Materialaufwand
- ➔ für SchülerInnen, die noch wenig Selbstständigkeit zeigen und geführt werden möchten

#### Das bringt die Zukunft ...

... einen hackerSpace22-Musik-Schwerpunkt. Nach fünf Jahren ist das bisherige Hauptthema – 3D-Drucken – nicht mehr ganz tafrisch. Etwas Neues muss her, etwas, mit dem sich die meisten SchülerInnen identifizieren können: die Musik.

Das Motto „Musik nur hören – nicht mit uns“. Wir machen, bauen, programmieren, experimentieren und spielen Musik. Dazu nutzen wir IT und Internet-of-Things, um die kreativen Ideen und Strömungen der SchülerInnen zu einem Gesamtkunstwerk zusammenfließen zu lassen.

Im FOEX-Unterricht wird es einen roten Faden geben, an dem sich die zwei bis drei Stationen, die gleichzeitig angeboten

werden, orientieren. Jede/r SchülerIn bestimmt selbst das Thema und die Tiefe, mit dem diejenige/derjenige sich beschäftigen will. Im Idealfall entsteht am Ende des Schuljahrs ein Video, in dem die einzelnen Beiträge der SchülerInnen zu einer (musikalischen) Einheit zusammenfinden.

■ **Bernd Wallisch** ist Lehrer an der HTL Donaustadt. Sein Fächerschwerpunkt ist Netzwerktechnik, Medientechnik und Softwareentwicklung.



Der Projektbericht von Bernd Wallisch ist im IMST-Wiki online:  
[www.imst.ac.at/wiki](http://www.imst.ac.at/wiki)

## Verleihung der IMST-Awards 2017

Am 28. September 2017 sind die diesjährigen IMST-Awards an österreichische BildungsexpertInnen und Projekte vergeben worden. Der mit EUR 1.500,- dotierte Preis fördert herausragende Unterrichts- und Schulprojekte für Mathematik, Informatik,

Naturwissenschaften, Technik und Deutsch (MINDT) sowie verwandte Fächer. Ausgezeichnet wurden sechs SiegerInnenprojekte aus verschiedenen Schulstufen bzw. Schultypen, die eine Fachjury heuer aus 65 Einreichungen auswählte.

### Kategorie 1.–4. Schulstufe: MINT-Blicke

**Andrea Holzinger, Karma Hartenberger und Elisabeth Verdino (Volksschule St. Veit an der Glan, Kärnten)**

Das Mentoringprogramm MINT-Blicke bietet Lehrkräften kollegiale Einblicke in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Es basiert auf dem Prinzip kollegialer Lehrer\_innenfortbildung. Das Programm beinhaltet Klassenbesuche im Forscherraum der Volksschule Sankt Veit an der Glan mit der Möglichkeit, forschend-entdeckenden Unterricht zu beobachten und selber auszuprobieren sowie anschließend zu reflektieren. Das Projektteam begleitet die Teilnehmer\_innen (Lehrkräfte) durch einen mehrteiligen Ausbildungszyklus und unterstützt sie beim Planen und Durchführen forschend-entdeckender Unterrichtseinheiten und stellt seine Expertise im Rahmen ausgewählter MINT-Themen zur Verfügung. Dabei erwerben die Teilnehmer\_innen Basiskompetenzen, die sie in weiterer Folge zur Mitarbeit als Multiplikatorin\_en befähigen. Im Anschluss werden die Rollen getauscht und die teilnehmende Lehrperson hält die Forscherstunde, während die Lehrperson des Projektteams hospitiert. Die Beobachtungsergebnisse werden in anschließenden Mentoringeinheiten reflektiert.

Ein Ausbildungszyklus besteht aus neun Einheiten. Das Projektteam agiert mit den teilnehmenden Lehrpersonen auf Augenhöhe und fördert reflexive Prozesse. Der kollegiale Austausch mit ihnen als „kritische Freunde“, der besonders in den Mentoringeinheiten ermöglicht wird, soll sich positiv auf die Teamkultur auswirken.



Durch das Projekt werden die Schüler\_innen für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik begeistert. Die Schüler\_innen bearbeiten in einer vorbereiteten Umgebung offene Aufgabenstellungen, u.a. Fermi-Aufgaben und bringen ihre Vorerfahrungen und Ideen ein. Sie stellen Hypothesen auf und sind an der Planung von Versuchen beteiligt. Dabei erwerben sie Kompetenzen, die sie in ihrem weiteren schulischen und beruflichen Leben benötigen, z.B. Beobachten, Ordnen, Messen, Experimentieren und Dokumentieren.

Die Patenschaft übernimmt die Industriellenvereinigung Kärnten



### Kategorie 1.–4. Schulstufe: Auf dem Weg durch die Forscherstraße – Forscherexperten auf einem inklusiven Weg

**Mag. Christine Reiter und Manuela Walder (Volksschule Reichenau, Tirol)**

Die VS Reichenau gehört mit 22 Klassen zu den größten Volksschulen Österreichs. Eine große Herausforderung beim Unterrichten besteht in den heterogenen Lerngruppen aus Kindern mit unterschiedlichen Erstsprachen, mit breitgefächerten Sozialstatus und mit sonderpädagogischem Förderbedarf.

Seit dem Schuljahr 2013/14 finden an der Schule regelmäßig Forscherstunden im Rahmen eines Projektunterrichts statt, an dem im Schuljahr 2016/17 auch die fünf ersten Klassen und zwei Vorschulklassen teilnahmen. Das Projektvorhaben baut auf verschiedenen Säulen auf:

- Erlernen und Vertiefen von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und Kompetenzen
- Erwerben eines Fachwortschatzes





- Sachunterricht als Vorbereitung für den Fachunterricht
- Einbeziehen von ExpertInnen
- Nahtstelle zum Kindergarten
- Schulpraxis für Studierende der PH-Tirol

Die Naturwissenschaften bieten mehr Chancen für inklusiven Unterricht als andere Fächer. Die unterschiedliche Aufbereitung des Unterrichtsmaterials (mehr Bilder, größere Schrift, einfachere Sprache) und eine gezielte Ausschöpfung des Klassenraums (Lernecken, Rückzugsräume) ermöglichen ein besseres Eingehen auf die individuellen Bedürfnisse aller Kinder.

Im Herbst 2017 wurde mit der Durchführung des Projektes begonnen. Ganzjährig standen dabei den SchülerInnen der zwei ersten Klassen Materialien orientiert an den „Übungen des täg-

lichen Lebens von Maria Montessori“ zur Verfügung. In den Freiarbeitsstunden des Schulalltages erlernten und vertieften sie Handlungsabläufe, die für das naturwissenschaftliche Arbeiten notwendig sind. Einmal pro Monat sorgte ein Themenschwerpunkt für Abwechslung aus dem Schulalltag. Bei den regelmäßigen Besuchen einer Kindergartengruppe wurde fleißig experimentiert und geforscht, wobei die Schulkinder bereits als ExpertInnen auftraten. Auch die Studierenden der PH-Tirol, die ihre Schulpraxis im Rahmen ihrer Ausbildung an der VS Reichenau absolvierten, konnten ihr gelerntes theoretisches Wissen sofort ausprobieren.

Die Patenschaft für dieses Projekt übernimmt Infineon



### Kategorie 5.–8. Schulstufe: „Das elektrische Geheimnis der Chemie“ – Ein Lernbuch für Volksschulkinder, gestaltet von den Mitgliedern unseres naturwissenschaftlichen Clubs Wolfgang Rendchen (NMS Konstanziagasse, Wien)

Die NMSI & JHS in der Konstanziagasse 50, in 1220 Wien, pflegt gute Kontakte zu einigen Volksschulen des Stadtbezirkes. So entstand im Naturwissenschaftlichen Club der Schule (NAWICKO50) die Idee, ein Lernbuch für die Kinder der Volksschule zu erstellen. „Das elektrische Geheimnis der Chemie“, so auch der Titel des Buches, sollte von den Kindern der Volksschule entdeckt werden, denn das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Elektrizität und Chemie ist eine wesentliche Grundlage dafür, Kinder an IMST-Innovationen heranzuführen.

Bevor das Buch zusammengestellt wurde, mussten die SchülerInnen selbst herausfinden, wie das elektrische Geheimnis der Chemie funktioniert. Anhand von Fragen und Experimenten sowie Naturbeobachtung wurden die Themen erarbeitet.

Das im Rahmen des Projekts entstandene Buch ist eine spannende Anleitung von SchülerInnen der NMSI & JHS zum Forschen und Experimentieren.

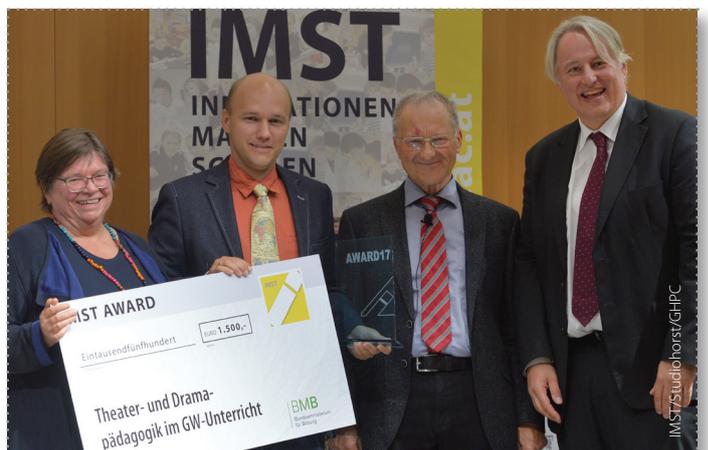


### Kategorie 9.–13. Schulstufe: Theater- und Dramapädagogik im GW-Unterricht

Mag. Martin Möderl (Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium Dreihackengasse, Steiermark)

Durch dieses Projekt sollte aufgezeigt werden, dass Theater- und Dramapädagogik nicht nur im Fach Deutsch, sondern auch in anderen Fachgebieten gewinnbringend eingesetzt werden kann. Besonders der Unterrichtsgegenstand „Geographie und Wirtschaftskunde“ (GW), der naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Inhalte verbindend und integrativ zu vermitteln versucht und der die Intension hat, den Mensch und sein Handeln in den Mittelpunkt der Überlegungen zu stellen, kann mithilfe dramapädagogischer Methoden diesen Zugang zu den Inhalten sehr gut umsetzen. Die Schüler\_innen sollten GW-Inhalte mit „Kopf, Herz und Hand“ erlernen.

In der 6K Klasse wurden bisher vereinzelt kleine Sequenzen mit Theater- und Dramapädagogik durchgeführt. Weiters sind in die-



ser Klasse einige Schülerinnen, die in diesem Schuljahr die unverbindliche Übung „Darstellendes Spiel“ besuchen.

Auf Grund der drastischen Entwicklung der Flüchtlingssituation im Sommer/Herbst 2015, wurde der Fokus der Inhalte verändert. Der Alltagsweltbezug und das Aktualitätsprinzip waren ausschlaggebend. Es wurde das Thema „Europa – Migration – Flüchtlingspolitik“ als Hauptthema definiert. Dazu wurde eine Flucht von zwei fiktiven Protagonisten namens Ali und Mina aus Syrien konstruiert und mit den Schüler\_innen weiterentwickelt.

So wie im Theater Lebenswirklichkeiten in verdichteter Form zur Darstellung gebracht werden, beschäftigt sich dramapädagogischer Unterricht mit aus dem Leben gegriffenen Situationen bzw. mit Situationen, die sich abspielen könnten und bringt diese auf die „Klassenbühne“: spannungsgeladene oder konflikthaltige Begegnungen, Positionen, die verteidigt werden, die Offenbarung von Gefühlen oder deren bewusste Zurückhaltung, interkulturelle Interaktionen u.v.m. Genau das konnte dieses Thema ermöglichen. Am Ende des Projekts wurde die Situation um die Perspektive „wenn ich Politiker\_in wäre“ erweitert.

## Schul- und schulstufenübergreifende Projekte: „The Book Kids“ – Eine interkulturelle Lesepatenschaft zwischen Berufsschule und Volksschule

Mag. Jutta Majcen (Berufsschule für Bürokaufleute, Wien)

Die Berufsschule für Bürokaufleute (BSBK) bildet mehr als 1200 Lehrlinge mit einem großen Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund aus. Die Schule hat sich zum Ziel gesetzt, eben diese Jugendlichen zu fördern und ihnen bewusst zu machen, dass sie – gerade durch ihre Sprachenvielfalt – ein ungeheures kulturelles Potential in sich tragen. Ausgehend von der Überlegung, dass nicht nur die SchülerInnen, die ab der 10. Schulstufe zu uns in die Schule kommen, sondern auch bereits die „Kleinen“, also die Volksschulkinder, oftmals mit Sprachproblemen konfrontiert sind, wurde die Idee geboren, gemeinsam mit der Volksschule Benedikt-Schellinger-Straße, ein Leseprojekt entstehen zu lassen.

„The Book Kids“ ist einerseits eine Lesepatenschaft für Volksschulkinder, andererseits sollte aber auch die Lesefreude sowohl bei den Berufsschulkids, als auch bei den Volksschulkindern gesteigert werden. BerufsschülerInnen nutzen ihre Mehrsprachigkeit, um Volksschulkindern der Sprachfördergruppe, die größtenteils noch überhaupt kein Deutsch sprechen, durch Lesevormittlung das Kulturgut „Buch“ näherzubringen. Die Lesepatenschaft wurde so angelegt, dass die Jugendlichen der Berufsschule in regelmäßigen Abständen Lesevormittlung mit den Volksschulkindern gestalten konnten. Die Jugendlichen sind aber nicht nur Vorlese- rInnen sondern betätigen sich gleichzeitig auch als DolmetscherInnen, indem sie unbekannte Worte in ihrer Erstsprache dem Volksschulkind erklären.



Im weiteren Verlauf des Schuljahres wurde dann intensiv an einem mehrsprachigen Kinderbuch gearbeitet. Das fertige Buch wurde der Volksschule Benedikt-Schellinger-Straße und zwei weiteren Volksschulen (VS Pfeilgasse, 1080 Wien, VS Schönan, 8020 Graz) in Klassensatzstärke übergeben.

Die Patenschaft für dieses Projekt übernimmt die Wirtschaftskammer Österreich



## Institutionsübergreifende Projekte: FIVE ID – Finger Vein Identification

Fridolin Einböck (HTBLuVA Salzburg, Salzburg)

Immer mehr Unternehmen, aber auch private Haushalte, ersetzen ihre gewöhnlichen Türschlösser mit intelligenten Zutrittsystemen, wie beispielsweise Fingerabdruckscanner oder Iris-scanner. Der Einsatz dieser Systeme bringt jedoch auch einige Nachteile mit sich. Mit FIVE ID wird die Idee eines neuen, verbesserten Zutrittsystems im Rahmen dieses Projekt erforscht.

Bei FIVE ID werden die Venen mithilfe von Infrarotlicht sichtbar gemacht. Um diese Technologie der Erkennung weiter zu erforschen, besteht im Rahmen dieses Sparkling Science Projekts eine sehr enge Kooperation zwischen der Paris-Lodron Universität Salzburg und der HTBLuVA Salzburg. Da das Thema Sicherheit





ein internationales Anliegen ist, hat die Europäische Kommission mit der Organisation CORDIS (Community Research and Development Information Service) ein Projekt mit dem Namen PROTECT (Pervasive and User Focused Biometrics Border Project) ins Leben gerufen. Der Forschungsauftrag dieses Projekts liegt in der Weiterentwicklung einer Technologie zur Personenidentifikation auf Basis biometrischer Daten. Im Zuge dieses Projekts wurde auch FIVE ID entwickelt.

Die Beteiligung der Universität Salzburg und der externen Partnerfirmen sichert einen hohen Praxisbezug und die Schülerinnen und Schüler erleben hautnah wie wissenschaftliche Forschung funktioniert.

Die Patenschaft übernimmt der Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie.

