

Jahresbericht 2014 des Projektes Instem

**Innovation Networks in Science, Technology,
Engineering and Mathematics.**

Dr. Martin Lindner

1. Einleitung

Ziel dieses Berichts ist es, der Öffentlichkeit einen Überblick darüber zu geben, wie verbesserte Unterrichtsmethoden für den MINT-Unterricht in den Partnerregionen umgesetzt werden.

Die Mitglieder der nationalen Arbeitsgruppen trafen sich während der zweiten INSTEM-Konferenz in Halle (Deutschland), die von 25.-27. März 2014 stattfand. Die Ergebnisse der nationalen Workshops wurden mithilfe von Postern präsentiert und die Hauptthemen wurden im Plenum sowie während des World Cafés diskutiert. Ergebnisse dieser Diskussionen sind den INSTEM-Mitgliedern auf einer gemeinsamen Datenbank zugänglich. Der Bericht zur Konferenz ist der Öffentlichkeit unter folgendem Link zugänglich: <http://instem.tibs.at/content/2nd-instem-conference>

2. Aktueller Stand der Bildungsinnovationen in den Partnerregionen

Die Treffen auf nationaler Ebene fanden von Oktober 2013 bis Februar 2014 statt. Diese wurden von der jeweiligen INSTEM Partnerinstitution organisiert und fanden in Universitäten, Aus- und Fortbildungseinrichtungen und Ministerien statt. An den Treffen nahmen jeweils 12-70 Personen aus unterschiedliche Berufsfeldern teil: LehrerInnen, LehrerInnenbildnerInnen, FachdidaktikerInnen, SchuldirektorInnen, SchülerInnen, Eltern sowie Personen aus der Privatwirtschaft.

Ergebnisse dieser Workshops:

Allgemein:

1. Eine Zusammenarbeit wird von allen Stakeholdern gefordert
2. Das Konzept forschendes Lernen oder auch IBSE (Inquiry Based Science Education) wird nicht in allen Partnerregionen klar verstanden
3. Europäische Programme werden als „weit entfernt“ von der Praxis und dem täglichen Unterricht wahrgenommen

LehrerInnen:

1. LehrerInnen fühlen sich bei der Umsetzung innovativer Unterrichtsmethoden allein gelassen
2. Die Ergebnisse europäischer Programme sind nicht leicht zugänglich: einerseits scheint es, als gäbe es zu viel Information, andererseits sind diese Informationen nicht für den täglichen Gebrauch im Unterricht geeignet
3. Es gibt keinen klar strukturierten Weg, wie die „Stimme der LehrerInnen“ Innovationen im Bildungssystem beeinflussen kann
4. In vielen der nationalen Treffen kam das Thema Beurteilung als wichtiges Problem in den Diskussionen auf

ForscherInnen / Administration / LehrerInnenbildnerInnen:

1. Diese Gruppe nannte nur wenige Probleme, unter anderem gab es Bedenken hinsichtlich (zu) begrenzter Ressourcen, Probleme bezüglich Beurteilung und die Nachfrage nach besserem MINT Unterricht.

Stakeholder aus der Industrie, Medien, Universitäten und Eltern:

1. Nur bei einem nationalen Treffen waren Repräsentanten der Industrie, Eltern und SchülerInnen anwesend
2. Die Anforderungen/Vorschläge dieser Personen waren sehr unterschiedlich
3. Diese Gruppe hatte keine klare Vorstellung von forschendem Lernen (IBSE, s.o.)

Im Rahmen jedes Treffens wurde nach Strategien gesucht, wie Innovationen im MINT-Unterricht umgesetzt werden können. Während des norwegischen Workshops wurde explizit die Frage gestellt, wie viel wir von europäischen Projekten lernen können. In nahezu allen Meetings wurde der Bedarf an Unterstützung erwähnt, entweder administrativ, von Seiten der Schulen selbst oder finanziell.

Alle Lehrpersonen würden eine stärkere Verbindung zwischen forschendem Lernen und den Lehrplänen bevorzugen. In manchen Ländern wie in der Türkei, in denen gerade neue Lehrpläne festgelegt wurden, ist es nahezu unmöglich den Unterricht zu ändern, da der Lehrplan sehr genaue Vorgaben hat.

Das Problem der Beurteilungs- bzw. Bewertungsmethoden für SchülerInnenleistungen wurde in allen Workshops angesprochen. Diese beeinträchtigt Innovationen besonders in England und Irland, denn offener forschungsorientierter Unterricht braucht auch offenere Beurteilungsmethoden. Diese sind aber noch nicht umgesetzt. Daher liegt die Priorität bei einer Verbesserung dieser.

3. Theoretischer Hintergrund: Ein kurzer Überblick über effiziente Implementierungsstrategien an Schulen in Bezug auf Hochschul-Artikel.

“Für den Wandel von Bildungsinstitutionen können im Wesentlichen drei Strategien des Wandels (vgl. Chin und Benne 1969; Dalin 1986, S. 24 ff.; Türk 1989) unterschieden werden:

- Machtstrategien gehen davon aus, dass Macht und Zwangsmittel Grundlage für bedeutsame Veränderungen in sozialen Systemen sind.
- Rational-empirische Strategien unterstellen, dass sich Menschen von objektiven Informationen und Erkenntnissen über bestimmte Situationen, Sachverhalte und Zusammenhänge rational für die Notwendigkeit von Veränderungen überzeugen lassen.
- Normativ-re edukative Strategien sind personen- und organisationsbezogen; sie setzen auf die Wirkung einer Änderung von Haltungen, Normen, Relationen und Fertigkeiten, müssen aber freilich einher gehen mit organisationsbezogenen Änderungen in der Organisation selbst.“ (Holtappels, p.46-47)

Für eine effiziente Umsetzung bedarf es einer Kombination aus drei Ansätzen: Die Implementierung neuer Bildungsstandards und Beurteilungssysteme auf der einen Seite, größere Schulautonomie auf der anderen Seite sowie Modellversuche, um neue Entwicklungen zu unterstützen. Allen bisherigen Erfahrungen nach Resultaten nach zeigt eine

Top-Down Implementierung keine nachhaltigen Ergebnisse, sogar wenn es nur darum ging das System oder Teile davon zu verändern.

Innovationen sehen sich vier Hauptrestriktionen gegenüber:

1. Wertebarrrieren: Unterschiede zwischen den Wertevorstellungen jener, die die Ausführenden sind, und den Personen, die Veränderungen in Gang setzen wollen.
2. Barrieren in Bezug auf Macht und Einfluss: wenn Innovation bestehende Macht-/Einflussstrukturen verändern würden.
3. Unsicherheit bezüglich Ressourcen und erwarteter Resultate.
4. Individuelle Verfügbarkeit der Akteure: Angst vor Unfähigkeit, Verlust von Routine, Unsicherheit über eigene Kompetenzen.

Aufgrund dieser Faktoren – in Kombination mit der Komplexität des täglichen Unterrichtens und Schulorganisation, die alle Akteuren gemein sind – ist es sinnlos, sich an einzelne Lehrpersonen als Motoren der Veränderung zu richten. Laut Analyse sollten alle oder zumindest die meisten Akteure in einer Schule in jeglichen Veränderungsprozess inkludiert werden. Eine effektive Implementierung ist nur dann plan- und ausführbar, wenn die gesamte Schule oder zumindest die wichtigen Entscheidungsträger daran beteiligt sind. Wir wissen, dass z.B. die Schulleitung für eine erfolgreiche Umsetzung von Innovationen beteiligt sein muss (vgl. Holtappels 2012).

Hall (1979) und Loucks & Hall (1979) betonten bereits, dass Innovationsprozesse an sich eine über mehrere Stufen verlaufen. Diese Stufen sind mehr oder weniger klar definiert und beinhalten ein Anfangsinteresse – nach kurzzeitiger Angst, diesen Entwicklungsprozess nicht steuern zu können – mit steigender Expertise den Wunsch nach Zusammenarbeit und mit dem Erreichen von Sicherheit, den Willen dieses Konzept weiter zu entwickeln. Diese Stadien zu durchlaufen benötigt Zeit und kann oft zwei bis drei Jahre oder länger dauern. Deshalb muss auch der Implementierung in Schulen genug Zeit gegeben werden. Nicht erfüllte Erwartungen verursachen Frustration auf beiden Seiten, seitens der Akteure sowie seitens der Innovationsentwickler und können so ein Hindernis für neue Ansätze darstellen.

Seit Fullans Artikel über „Educational Change“ (1982, 1991) wissen wir, dass effektive Umsetzung von Innovationen an Schulen auf die Schulkultur abzielen muss. Schulen sind bezüglich ihrer täglichen Arbeit selbstreflektierende Systeme. Innovationen können solche Systeme nur dann beeinflussen, wenn das System oder wichtige Teile dessen an den Erfolg dieser Innovation glauben bzw. davon überzeugt sind. Wenn an einer Schule innovative Arbeit gepflegt wird, dann ist es logischerweise einfacher, neue Lehransätze umzusetzen. Die Motivation dafür kann von innen genauso wie von außen (Druck und Attraktivität) kommen, muss aber auf eine reflektierende Entwicklung der Akteure abzielen. Das bedeutet, dass Schulen ein Forum für Diskussionen zur Verfügung stellen, welches in so genannten Professional Learning Communities (professionelle Gemeinschaft des Lernens) organisiert werden könnte. (Hall & Hord 2001, Seashore et al. 1995, Leithwood 2000, vgl. Anhang II).

4. Analyse der nationalen Workshops

Bei der Anwendung dieser theoretischen Faktoren auf die Ergebnisse der nationalen

Workshops wurden oft Gemeinsamkeiten zwischen diesen Faktoren und den Fragen der Workshop-Teilnehmer sichtbar.

Der Mangel an Unterstützung ist oft das Ergebnis einer ungünstigen Kombination des Drucks der Verwaltung, von Naturwissenschaftlern oder innovativer Ideen und den täglichen Anforderungen des Schullebens. Letztere wird normalerweise von Routineaktivitäten dominiert, wobei keine Zeit für Innovation bleibt. Die meisten Partnerschulen müssen erst einmal eine Innovationskultur etablieren. Es ist daher möglich, dass die Lehrpersonen, die an unseren nationalen Workshops teilgenommen haben, unter mangelnder Unterstützung leiden, wenn es darum geht neue Arbeitsweisen einzuführen.

In Bezug auf Verwaltungsbeamte, die an unseren Workshops teilgenommen haben, zeichnet sich möglicherweise ein Mangel an Entscheidungsfindung oder Einfluss ab. Die Treffen in Ankara (Türkei) und Dublin (Irland) wurden unter anderem von Bildungsministern wahrgenommen, also hochrangigen Vertretern der Verwaltung. Im Falle Irlands, wo auch Mitglieder des *National Council for Curriculum and Assessment* anwesend waren, ist es gut möglich, dass forschungsorientierter naturwissenschaftlicher Unterricht in den Lehrplan Einzug finden wird. In der Türkei wurde dieser erst kürzlich in Richtung eines konservativeren Lehransatzes geändert.

Die Ergebnisse des österreichischen Workshops signalisieren einen Wunsch nach Zusammenarbeit zwischen Lehrpersonen an Schulen, in professionalisierten Arbeitsgruppen, bei Fortbildungen und in Internetforen. Ebenso wurde ein realistischerer Zeitrahmen für die Umsetzung von forschungsorientiertem naturwissenschaftlichem Unterricht empfohlen.

Im italienischen Workshop wurde der mangelnde Einfluss europäischer Projekte angesprochen. Die Teilnehmer sahen keine Kohärenz zwischen den Projekten und bemerkten einen mangelnden Austausch von Ergebnissen, sowie der Evaluierungen. Unter anderem empfahlen sie die Einbindung der Ergebnisse in die Professionalisierung von Lehrpersonen. Um eine effektivere Implementierungsstrategie zu erwirken wurde eine zwei-Seiten Methode vorgeschlagen: Zusammenarbeit zwischen externen Experten und Lehrpersonen im Unterricht und reflektierte Diskussion von Lehrpersonen und externen Personen außerhalb des Unterrichts.

Ein negativer Aspekt, der von Lehrpersonen angesprochen wurde, war das die Verbindung zwischen Schulen und Verwaltung nicht auf einer Kommunikation basiert, die nicht zur Information und Verbesserung der Lehre dient, sondern vielmehr die Implementierung neuer Ansätze erschwert. Für Veränderungen der Unterrichtspraxis wird die Zusammenarbeit mit externen Partner und Kontrollorganen empfohlen.

Im norwegischen Workshop wurden die unter Punkt 3 erwähnten Themen angesprochen. Wie in Italien wurde auch hier betont, dass europäische Projekte wichtige Erkenntnisse generieren, aber nur wenige Personen davon profitieren. Ein Weg um das Wissen zu verbreiten könnte die Ausbildung von LehrerInnen-FortbilderInnen darstellen, die dann das lebenslange Lernen von LehrerInnen unterstützen sollen.

Die griechischen Lehrpersonen warfen dieselben Fragen bezüglich forschungsorientiertem Unterricht, Ressourcen und der Verwendung europäischer Projekte auf. Ein besonderer Bedarf besteht hier an Unterlagen in griechischer Sprache, die durch eine Informationsquelle zugänglich gemacht werden. Eine weitere Möglichkeit, um Lehrpersonen zu informieren

könnte die Erstellung von Postern sein. Neben Ressourcen besteht auch eine Nachfrage nach mehr Unabhängigkeit, um die Materialien an den Unterricht anzupassen. Rumänische Lehrpersonen sprachen interessanterweise ähnliche Punkte an.

In England fanden zwei Workshops statt. Der erste zielte insbesondere auf Stakeholder und Personen mit politischem Einfluss ab und der zweite konzentrierte sich stärker auf die Einbindung von Lehrpersonen und SchülerInnen. LehrerInnen und SchülerInnen waren sehr interessiert an forschungsorientierten Ansätzen im MINT-Unterricht. Diejenigen, die sich bereits mit diesen Ansätzen beschäftigt hatten, waren sehr positiv gestimmt, gaben aber an, dass für deren Erfolg gewisse Strukturen und Steuerung notwendig sei. Ebenso wurde die Wichtigkeit der LehrerInnen-SchülerInnen-Beziehung hervorgehoben. Dennoch blieben die Einschränkungen durch den Inhalt des Lehrplans sowie die nationalen Bewertungsverfahren Bereiche, die den Lehrpersonen hinsichtlich der Implementierung spannender Ideen, die in den Workshops genannt wurden, Sorge bereiten. Des Weiteren wurde in England das Konzept von „peer learning“ erwähnt: Die Begleitung eines/r Junglehrers/in durch eine erfahrenere Lehrperson, das auch innerhalb der gleichen Altersgruppe durchgeführt werden könnte.

Der deutsche Workshop betonte die Wichtigkeit eines MINT-Lehrer-Netzwerks. Dieses Netzwerks soll auch für eine Vergrößerung des Einflusses auf die Schulverwaltung verantwortlich sein, aber auch Mitglieder dabei unterstützen, externe finanzielle Unterstützung zu beantragen.

Der irische Workshop brachte ein breites Spektrum an Stakeholdern zusammen, inklusive SchülerInnen, Eltern, Lehrpersonen und LehrerInnenbildnerInnen sowie den Bildungsminister und Vertreter aus Unternehmen. Die Kernaussage dieses Treffens ist, dass effektive Kommunikationsstrategien entwickelt werden müssen, um alle Stakeholder und deren Netzwerke in die Förderung von MINT-Innovationen einzubinden.

Insbesondere müssen für eine effektive Kommunikation mit Lehrpersonen...

- ... die Ressourcen klar, prägnant und einfach zu verstehen sein.
- ... die Ressourcen an den regionalen Lehrplan angepasst werden.
- ... Workshops geführt werden und Information zur Verfügung gestellt werden, wie Projektressourcen angewandt werden sollen.

Die unterstreicht, dass die Ergebnisse europäischer Projekte in Form von relevanten und präzisen Informationen nutzbar gemacht werden müssen und durch existierende Netzwerke, u.a. von LehrerInnen, geteilt werden müssen, um so die Verbreitung und Wertschätzung von Projektergebnissen zu maximieren.

Im Falle der fünf rumänischen Workshops war die Vielfalt der Teilnehmer sehr hoch: VorschullehrerInnen, KindergärtnerInnen, Lehrpersonen der Primarstufe, Physik- und ChemielehrerInnen der Sekundarstufe, Berufsschullehrpersonen (Mechanik, Elektronik, Elektrotechnik), Schulinspektoren, die für private Schulbildung zuständig sind, DirektorInnen von Schulen und Kindergärten, Schulinspektoren für die Fächer Chemie und Physik, Gäste aus anderen Ländern.

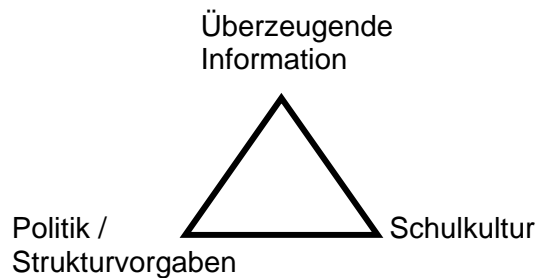
Diese Teilnehmer zeigten Sorge bezüglich folgender Punkte:

- die Möglichkeiten, die sich durch die Teilnahme an europäischen Projekten ergeben
- im Zusammenhang mit ihren mangelnden Fremdsprachenkompetenzen
- ihre Fragen und Zweifel bezüglich der Frage wie forschungsorientierte Lehrmethoden im Unterricht umgesetzt werden müssen, da Forschungsorientierung nicht Teil des rumänischen MINT-Lehrplans ist
- ihr Interesse, MINT-Unterricht für SchülerInnen interessanter zu machen
 - bessere Kenntnis von Fachdidaktik
 - Hilfe bei der Vorbereitung und Durchführung von Projekten
 - Fachkenntnis und gutes SchülerInnenmanagement während Gruppenarbeiten
 - verstehen, wie forschungsorientierte Lehre in verschiedenen Fächern angewandt werden kann
 - Teilnahme an praktischem Technikunterricht
 - indem sie an verschiedenen angewandte Projekten teilnehmen
 - Organisation von Gruppenarbeit; durch die Organisation von MINT-Wettbewerben
- ihr Glück in hinsichtlich finanzieller Ressourcen zur Förderung dieser Lehre.

Ebenso zeigten sie Interesse an der Entwicklung eines nationalen „networks of practice“.

5. Allgemeine Empfehlung

Um Veränderungen im Bildungssystem nachhaltig zu implementieren benötigen müssen von drei Dimensionen berücksichtigt werden:



Um Veränderungen zu schaffen, müssen die Akteure zunächst über diese Dimensionen Bescheid wissen. So kann eine einzelne Lehrkraft keine Veränderung bewirken, auch wenn sie noch so gut informiert ist, wenn sie nicht durch strukturelle Rahmenbedingungen und die in ihrer Schule vorhandene Veränderungskultur unterstützt wird.

Des Weiteren kann kultureller Wandel in Organisationen (Schulen, LehrerInnenbildung, Schulverwaltung) nur stattfinden, wenn es Lerngemeinschaften gibt. Einzelne Lehrpersonen fühlen sich oft durch mangelnde Zusammenarbeit oder andere Hindernisse von der Verwaltung im Stich gelassen.

All diese Faktoren sind prozessorientiert. Das bedeutet, dass Implementierung Zeit braucht. Nachhaltig Veränderungsprozesse können nicht in einem Zeitrahmen von weniger als drei bis fünf Jahren realisiert werden. Solche Prozesse benötigen außerdem einen Platz, an dem sie organisiert werden können. Das bedeutet zum Beispiel eine feste Zeit im Stundenplan einer Schule oder eines regulären Treffens innerhalb jeglicher anderen Organisationen (Verwaltung, Weiterbildungseinrichtung) und einen Ort für diese Treffen. Natürlich ist finanzielle Unterstützung für diese Treffen essentiell (Reise- und Materialkosten)

Anhang I

Daten zu den nationalen Workshops

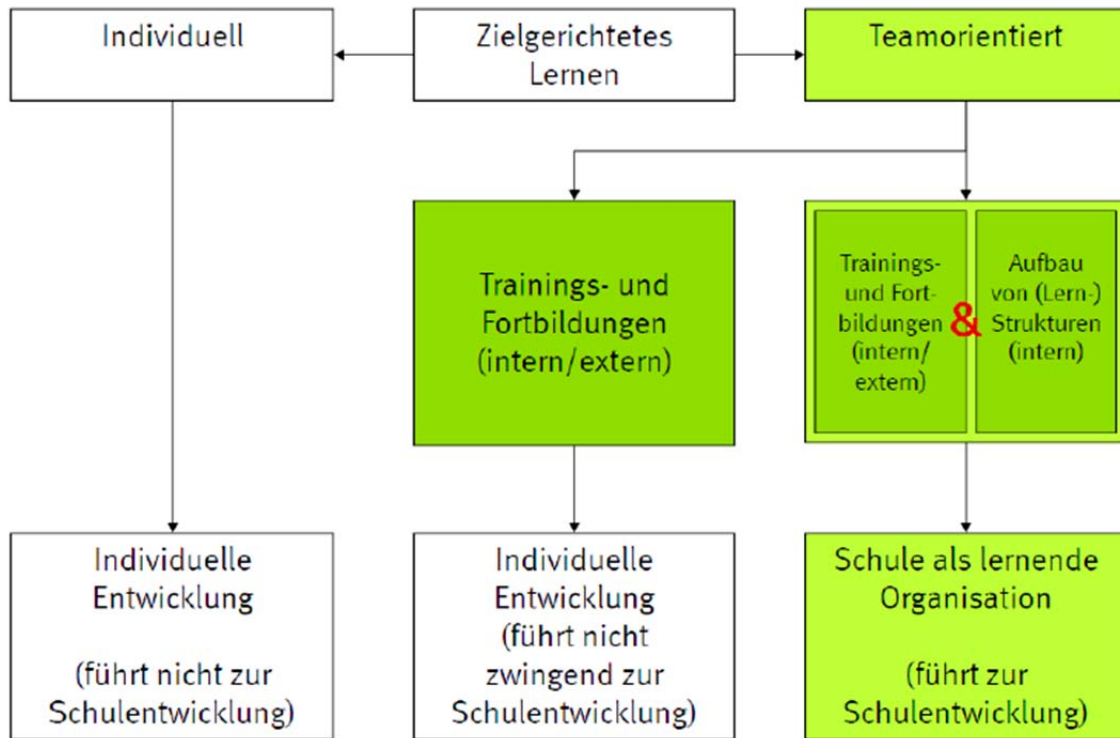
Nr.	Abkürzung	Land	Ort	Datum (TT/MM/JJ)	Teilnehmer	L	LB	SV	PM	A
P2	NTNU	Norwegen	Univ. Trondheim	20/01/14	25	2	18	4	1	
P3	LFU	Österreich	Technical Museum, Vienna	12/11/13	16	7	5		4	
P4	MLU	Deutschland	Univ. Halle	22/11/13	59	29	17	1	12	
P5	UOL	Großbritannien	Royal Soc. Chem. London	01/10/13						
P6	UNINA	Italien	Naples	12/12/13	14	6	6	1	1	
P7	DCU	Irland	Dep. of Education and Skills, Dublin	13/11/13	40	5	9	1	5	20 1)
P8	UNIEXE	Großbritannien	Univ. Exeter	11/11/13	20	5	6		3	6 students
P9	HUT	Türkei	Ankara	22/11/13	17	4	8	2	3	
P10	INFLPR	Rumänien	5 locations	Nov.-Dec.13	130	109	6	10	5	2)
P11	FORTH	Griechenland	Vamos High school (western Crete)	04/12/13	38	35			3	
			Heraklion	11/01/14	29	26			3	

L Lehrperson	LB LehrerInnenbildnerInnen/ForscherIn	SV Schulverwaltung	PM Programm-Manager	A Andere erklärt unter 1) u. 2)
-----------------	--	-----------------------	------------------------	------------------------------------

- 1) plus LehrerInnengewerkschaft, Industrie, Eltern, SchülerInnen
 2) Kindergarten-Teams, LehrerInnen aller Stufen

Anhang II

Modell für effektive Schulentwicklung



Quelle: Höfer, C. (2006). Unterrichtsentwicklung als Schulentwicklung. In H. Buchen & H.-G. Rolff (Hrsg.), Professionswissen.- Schulleitung (752-788).

Quellen

Barton, R., Stepanek, J. 2012: The Impact of Professional Learning Communities. Research Review Supporting the Principal's Data-Informed Decisions, 7/4, NASSP.

Fullan, M. & Pomfret, A. 1977: Research on Curriculum and Instruction Implementation. Review of Educational Research, 41 (2), 335-397.

Fullan, M. 1982: The Meaning of Educational Change. Toronto: OISE Press.

Fullan, M. 1991: The New Meaning of Educational Change. London: Routledge

Fullan, M. 1993: Change Forces. Probing the Depths of Educational Reform. London, New York, Philadelphia: Falmer Press.

Höfer, C. 2006. Unterrichtsentwicklung als Schulentwicklung. In H. Buchen & H.-G. Rolff (Hrsg.), Professionswissen.- Schulleitung (752-788).

Holtappels, H.G. 2012: Innovation in Schulen – Theorieansätze und Forschungsbefunde zur Schulentwicklung. In: Rürup, M., Bormann, I. (ed.): Innovationen im Bildungswesen, Educational Governance Volume 21, 2013, pp 45-69.- Springer, New York.

Hord, S. M. 1997: Professional learning communities: Communities of continuous inquiry and improvement. Austin, TX: Southwest Educational Development Laboratory. - <http://www.sedl.org/pubs/change34/>