

Session 1 – „Kompetenzorientierung“

Wenn PraktikerInnen gemeinsam forschen. Die Entwicklung von Professionellen Lerngemeinschaften zur Implementierung von Forschendem Lernen (IBSE) in schulischen und außerschulischen Bildungseinrichtungen

Mag. Jakob Egg
Institut für Botanik
Universität Innsbruck

Dr.ⁱⁿ Suzanne Kapelari
Institut für Fachdidaktik, Bereich Didaktik der Naturwissenschaften, Geographie, Informatik und Mathematik (DiNGIM)
Universität Innsbruck

Einleitung

Es gibt einen Konsens in der Fachwelt, dass durch „Professionelle Lerngemeinschaften“ (PLC) der Übergang von der vorherrschenden zu einer neuen Lehr- und Lernkultur unterstützt werden kann. Bei der Diskussion bezüglich der Verbindung von Wissenschaft und Praxis gibt es unterschiedliche Meinungen. In diesem Zusammenhang weist Levin (2004) darauf hin, dass drei Elemente bei der Betrachtung der Wirkung der Forschung beachtet werden sollen:

- a) Der Kontext der wissenschaftlichen Forschung (wer forscht, was wird erforscht, wie wird geforscht, wie wird untereinander kommuniziert),
- b) der Kontext der Verwendung der Ergebnisse der Forschung (welche Institutionen, Gruppen, Personen sind interessiert an den Ergebnissen),
- c) die Beziehungen und Interaktionen zwischen a und b.

Volet (1999) zeigt das Problem auf, dass der Disseminationsprozess unidirektional vom Forschenden zum Anwendenden führt. Die Schwierigkeit dabei ist, dass PraktikerInnen kaum Zugang zu den Forschungsergebnissen haben, da sie meist in spezialisierten Verlagen veröffentlicht werden. Für Volet (1999) stellt die Einbeziehung von Praktikern in den Wissensentstehungsprozess eine Lösungsmöglichkeit dar. Genau diese Überlegung wird von Huberman (1993) empirisch belegt. Je intensiver und nachhaltiger WissenschaftlerInnen mit PraktikerInnen gemeinsam forschen, desto mehr Transfer von der Wissenschaft zur Praxis findet statt und der „two community gap“ wird reduziert. In Interviews mit Fokusgruppen fanden Vanderlinde & van Braak (2010) heraus, dass das erforderliche Maß an Kooperation zwischen WissenschaftlerInnen und PraktikerInnen durch „Design-Based Research“ und „Professionelle Lerngemeinschaften“ PLC erreicht werden kann. Zentrales Ziel einer PLC ist die Weiterentwicklung des Unterrichts in Hinblick auf eine Verbesserung des SchülerInnenlernens (Bolam et al. 2005).

Während PLCs meist auf eine Institution bezogen sind (Hall & Hord, 2006), wurde hier die Bezeichnung „Community of Inquiry“ (CoI) gewählt, da Lehrpersonen aus verschiedenen Schulen und außerschulischen Bildungseinrichtungen am Lehrgang teilnahmen und das naturwissenschaftliche Verständnis im Mittelpunkt steht. Eine CoI von Lehrpersonen, unterstützt von ExpertInnen, wird als sehr effektive Möglichkeit der professionellen Weiterentwicklung angegeben (Lumpe, 2007). Gleichzeitig müssen jedoch bestimmte charakteristische Eigenschaften, wie „unterstützende und gemeinsam geteilte Führung“, „geteilte Werte und Vision“, „gemeinsames Lernen und Anwendung des Gelernten“, „unterstützende Rahmenbedingungen“ und „gemeinsam geteilte Praxis“ erfüllt sein (Hall & Hord, 2006). CoIs ermöglichen eine professionelle Weiterentwicklung, wenn diese fünf Punkte gegeben sind.

Fragestellung dieser Studie

Diese Arbeit analysiert, inwieweit die Lehrgangsführung durch begleitende soziale Netzwerkanalyse die Entwicklung einer Community of Inquiry (CoI) während des Lehrgangs besser unterstützen kann.

Rahmen der Studie

Das hier präsentierte Forschungsprojekt ist Teil eines internationalen praxisorientierten Bildungsprojektes (EU 7. Rahmenprogramm, INQUIRE), dessen Ziel es ist, „Forschendes Lernen“ (IBSE) in schulischen und außerschulischen Bildungseinrichtungen zu fördern. Hierzu werden in Botanischen Gärten in 11 europäischen Ländern LehrerInnenfortbildungen entwickelt, pilotiert und anschließend implementiert. Ein charakteristisches Merkmal dieser LehrerInnenfortbildungen soll es sein, die TeilnehmerInnen darin zu unterstützen, professionelle Lerngemeinschaften (PLC) aufzubauen.

Methoden

Die partizipative Aktionsforschung (Eilks & Ralle, 2002), gestützt auf einem multiperspektivischen Ansatz wurde hier als reflexive und praxisnahe Vorgangsweise gewählt, um den Lehrgang systematisch zu evaluieren und forschungsbaasiert weiterzuentwickeln. Die Datenquellen sind PRE- und POST-Fragebogen, semistrukturierte Interviews mit den Teilnehmenden, PRE- und POST-Concept Maps (Novak, 1990) und Analyse des sozialen Netzwerkes (SNA) (Rehrl & Gruber, 2007). Als Software für die Darstellung und Auswertung der SNA wurde VENNMaker 1.3.2 und UCINET 6.461 verwendet.

Die Studie umfasst den österreichischen INQUIRE-Pilotlehrgang PIC und den INQUIRE-Lehrgang IC2 mit je 16 TeilnehmerInnen. Pro INQUIRE-Lehrgang waren im Laufe von neun Monaten drei Module zu absolvieren. Jedes Modul beinhaltete 16 h Anwesenheit. Zusätzlich waren pro Modul 4 h e-Learning und 10 h im Selbststudium zu erledigen. Der Lehrgang wurde gemeinsam von der Universität Innsbruck und der Pädagogischen Hochschule Tirol durchgeführt. Die präsentierten Daten wurden im Aufnahmezeitraum Herbst 2011 bis Juni 2013 erhoben. Die vollständige Datenerhebung wird erst im Oktober 2013 abgeschlossen sein.

Ergebnisse

Im Laufe des IC2 wurde das egozentrierte Netzwerk der Teilnehmenden analysiert (Tab. 1).

Die Beziehungen zwischen dem Ego und den Anderen (Alteri) ist der Fokus der egozentrierten Netzwerkanalyse (siehe Abb. 1-4).

Ein Mitglied einer Gruppe (Ego) verbunden mit Anderen (Alteri) bekommt leichter Zugang zu wertvollen Ressourcen (Carolan, 2013).

Tabelle 1: Das egozentrierte Netzwerk der Teilnehmenden des Lehrgangs IC2 am Beginn des 1. Moduls, am Ende des 1. Moduls und am Beginn von Modul 2. Es wird die Anzahl der Verbindungen zu den anderen Teilnehmenden (Number Alteri) und die Klassifikation der Alteri in den Kategorien Naturpädagoge (E), Lehrperson (T), Lehrgangsleitung (L) dargestellt. E* wechselte zum INQUIRE Train-the-Trainer Lehrgang.

Nr.	Category	Ego-Code	Number Alteri M1	Alteri M1 Categories	Number Alteri M1-2	Alteri M1-2 Categories	Number Alteri M2	Alteri M2 Categories
1	E	E61	4	4x E	6	1x E, 3x T, 2x L	n.a.	
2	E	E6	4	4x E	4	3x E, 1x T	0	
3	E	E7	4	3x E, 1x L	3	3x E	3	3x E
4	E	E8	6	6x E	6	5x E, 1x T	5	3x E, 2x T
5	E	E10	3	3x E	n.a.		n.a.	
6	E	E12	7	5x E, 2x L	7	5x E, 2x L	13	5x E, 5x T, 3x L
7	E	E60	6	5x E, 1x L	0		5	4x E, 1x T
8	E	E15	0		3	3x E	4	3x E, 1x T
9	T	T65	1	1x T	2	1x T, 1x L	1	1x T
10	T	T3	1	1x L	6	3x E, 3x T	n.a.	
11	T	T4	n.a.		5	1x E, 4x L	0	
12	T	T9	0		3	2x E, 1x T	2	1x E, 1x T
13	T	T11	1	1x E	4	3x E, 1x T	3	2x E, 1x T
14	T	T14	1	1x T	1	1x T	n.a.	
15	T	T16	0		0		0	
16	T	T152	n.a.		0		7	2x E, 1x T, 4x L
17	E*	E122			0		n.a.	
18	L	L19						
19	L	L17						
20	L	L21						
21	L	L59						



Die Teilnehmenden (E12, E8) sind NaturpädagogInnen außerschulischer Bildungseinrichtungen und sie kennen bereits vor Beginn des Lehrgangs andere NaturpädagogInnen von einem privaten oder beruflichen Kontext. E12 (Abb. 1) kann die Anzahl der positiven Relationen bis zum Anfang des 2. Moduls beträchtlich erhöhen. Es wurden vor allem zusätzliche Verbindungen zu Lehrpersonen geknüpft. Auffällig ist eine negative Relation am Ende des Moduls1, die auf eine Unstimmigkeit hindeutet. Bei E8 (Abb. 2) verändert sich die Anzahl der Relationen kaum, allerdings bestehen die Relationen am Anfang nur zu NaturpädagogInnen und am Anfang vom 2. Modul sind es drei NaturpädagogInnen und zwei Lehrpersonen.

Legende des egozentrierten Netzwerks (Abb. 1-4)

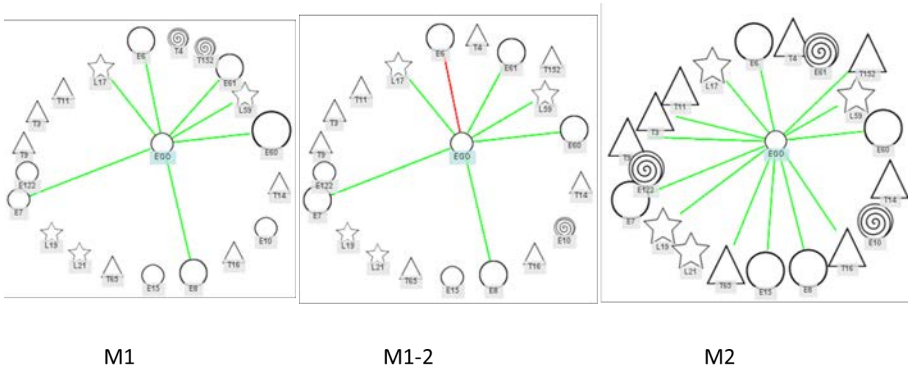


Abb. 1: Das Egozentrische Netzwerk des Naturpädagogen (E12) am Beginn von Modul 1, am Ende von Modul 1 und am Beginn von Modul 2.

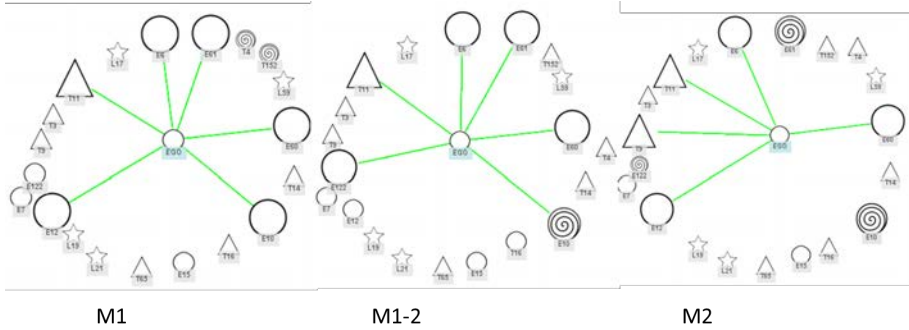


Abb. 2: Das Egozentrische Netzwerk des Naturpädagogen (E8) am Beginn von Modul 1, am Ende von Modul 1 und am Beginn von Modul 2.

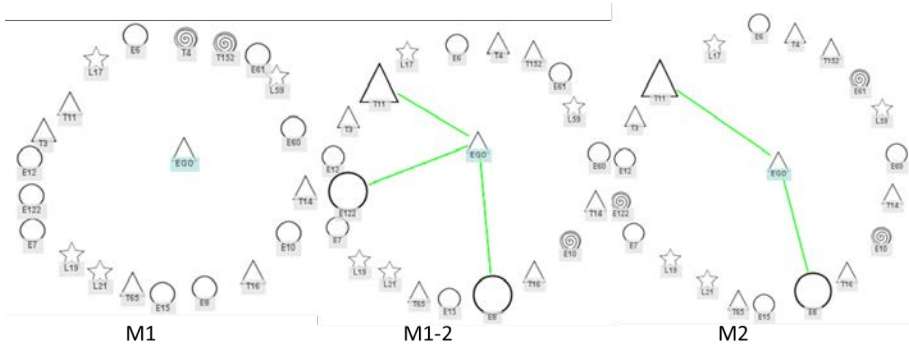


Abb. 3: Das Egozentrische Netzwerk der Lehrperson (I9) am Beginn von Modul 1, am Ende von Modul 1 und am Beginn von Modul 2.

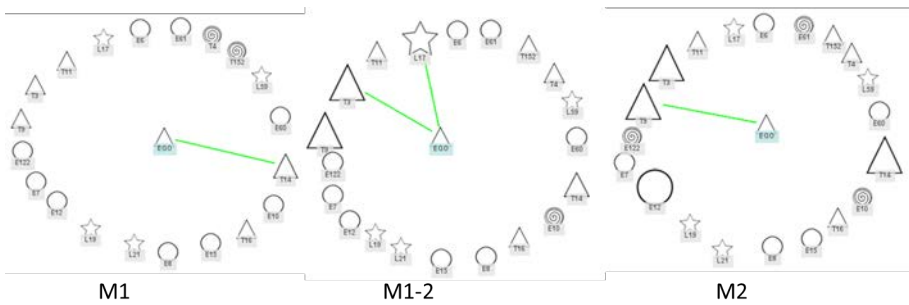


Abb. 4: Das Egozentrische Netzwerk der Lehrperson (T65) am Beginn von Modul 1, am Ende von Modul 1 und am Beginn von Modul 2.

Die Teilnehmenden (T9, T65) sind Lehrpersonen und sie verfügen am Anfang des Lehrgangs über keine oder eine Beziehung zu den anderen Kursteilnehmenden. Die Anzahl der positiven Beziehungen erhöht sich bei T9 (Abb. 3) leicht und am Anfang von Modul 2 existiert eine Relation zu einem Naturpädagogen und eine Relation zu einer anderen Lehrperson. P65 (Abb. 4) kennt eine Lehrperson schon vor Beginn des Kurses, knüpft eine Beziehung zum Leitungsteam und zu Beginn des 2. Moduls existiert eine positive Beziehung zu einer anderen Lehrperson.

Gesamtnetzwerk

Die egozentrischen Netzwerke der Teilnehmenden gemeinsam betrachtet ergeben das Gesamtnetzwerk des Lehrgangs. Entsprechend der Netzwerkdefinition nach Mitchell (1969), „a specific set of linkages among a defined set of persons, with the additional property that the characteristics of these linkages as a whole are used to interpret the social behaviour of the persons involved“, werden die Akteure als soziale Akteure gefasst. Dabei werden die Akteure als Knotenpunkte dargestellt und die Beziehungen (Relationen) zwischen den Akteuren werden durch Linien (Kanten) dargestellt. Die Größe des Netzwerks besteht aus 21 Knoten (Tab. 1).

Die Beschreibung der berechneten Parameter stammt von UCINET.

Um auszudrücken, wie viele Kanten zwischen den Knoten im Verhältnis zur maximal möglichen Anzahl von Kanten vorhanden sind, wird die Dichte (D) des Netzwerks angegeben. Ein Indikator für die Wechselseitigkeit der Beziehungen im Netzwerk ist die Reziprozität (R).

Transitivität (T) benötigt mindestens drei Akteure, wenn von einer Kante von a nach b und von a nach c automatisch folgt, dass eine Beziehung zwischen b und c besteht. Die Dichte der transitiven Tripel ist die Anzahl der transitiven Tripel dividiert durch die maximale Anzahl der Tripel, die zumindest 2 Kanten aufweisen und transitiv sein könnten.

Clustering betrachtet die Tendenz im Netzwerk, dass sich verschiedene untereinander lose verbundene Gruppen ergeben könnten. Der Clustering Coefficient

(CC) ergibt sich, indem die Dichte jedes einzelnen Knotens bestimmt, aufsummiert und der Durchschnitt gerechnet wird.

Die Tendenz zur Zentralisierung ist ein weiteres Strukturmerkmal. Die Zwischenzentralität (Freeman Betweeness Centrality) geht davon aus, dass die Möglichkeit der Beziehung von zwei nicht benachbarten Knoten (Akteuren) wesentlich vom dazwischen liegenden Knoten abhängig ist. Die Zwischenzentralität eines Knoten wird durch die Anzahl der kürzesten Pfade zu anderen Knoten bestimmt, die über den jeweiligen Knoten führen. Je häufiger ein Knoten eine Mittlerrolle einnimmt, desto höher ist seine Betweeness Centrality. Für das Gesamtnetzwerk wird der normierte Betweeness Centrality Index (BCI) angegeben.

Ein weiterer Blick auf die Rolle der einzelnen Akteure ist mit der Analyse der Hubs und Authorities möglich. Diese Berechnung basiert auf der Eigenvektor Zentralität. Es werden dabei der Hub- und der Authority-Faktor gerechnet. Ein hoher Hub-Faktor bedeutet, dass dieser Akteur zu Akteuren mit hohem Autoritätswert eine Verbindung herstellt. Ein hoher Autoritätswert bedeutet, dass dieser Akteur von Akteuren mit hohem Hub-Faktor eingebunden wird.

Entwicklung des Gesamtnetzwerks während des Lehrgangs

Am Beginn des Lehrgangs gab es wenige Relationen (Kanten) zwischen den Teilnehmenden.

Da sich einige NaturpädagogInnen bereits vor Beginn des Kurses kannten, dominieren Relationen zwischen ihnen. Von den vorhandenen Beziehungen sind 54 % wechselseitig (R). Die Transitivität (T) als Maß für die Beziehungen der Alteri untereinander innerhalb von Triplets liegt bei 29 %. Die Tendenz zur Gruppenbildung ist bei einem Clustering Coefficient (CC) von 48 % gegeben. Eine Mittlerrolle von einzelnen Knoten (CI) ist mit 2 % kaum vorhanden.

Am Ende vom Modul 1 sind zahlreiche Relationen dazu gekommen und die Dichte (D) hat sich von 10 % auf 33 % erhöht. Zu beachten ist, dass hier sowohl die positiven, negativen und neutralen Relationen berücksichtigt wurden. Eine neutrale Relation bedeutet, dass für einen Teilnehmenden die Zusammenarbeit

mit einem anderen Teilnehmenden wünschenswert ist, aber noch nicht aktiv erfolgt. Der Anteil der reziproken Beziehungen (R) unter den Akteuren ist auf 27 % gesunken. Die Transitivität bleibt bei 29 %. Die Tendenz zur Gruppenbildung (CC) steigt deutlich auf 61 % und es zeichnet sich eine leichte Tendenz zu Mittlerrollen mit einem CI von 16 % ab.

Am Beginn des 2. Moduls sinkt die Dichte des Gesamtnetzwerks auf 20 %. Es sind deutlich weniger neutrale Relationen vorhanden. Ein Viertel der Beziehungen ist wechselseitig. Die Transitivität ist auf 18 % gesunken. Es besteht weiterhin eine Tendenz zur Clusterbildung mit einem CC von 48 %. Der Betweenness Centrality Index (BCI) erhöht sich auf 21 %.

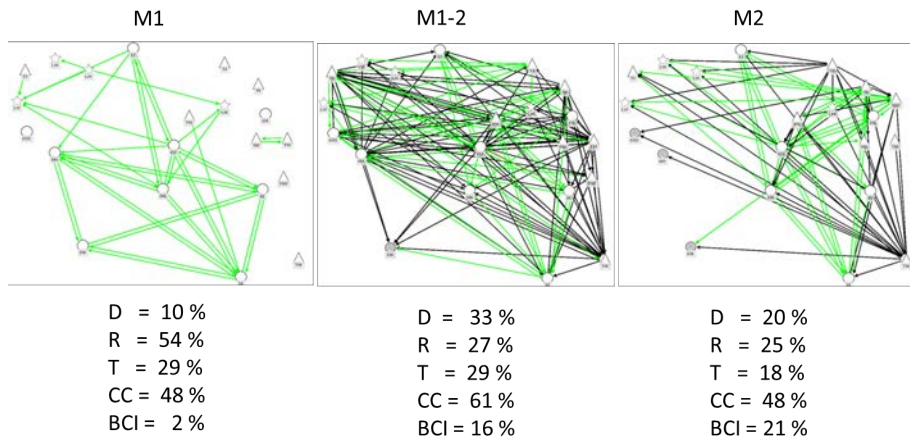


Abb. 5: Das Gesamtnetzwerk des Lehrgangs IC2 am Beginn von Modul 1, am Ende vom Modul 1 und am Beginn von Modul 2 mit Angabe der Dichte (D), Reziprozität (R), Transitivität (T), Clustering Coefficient (CC), Betweenness Centrality Index (BCI).

Hubs und Authorities

Die Auswertung der Hubs und Authorities zeigt, dass am Anfang von Modul 1 Naturpädagogen beide Funktionen einnehmen. Bei den Knoten E12 und E8 sind beide Werte höher im Vergleich zu den anderen Knoten. Am Ende vom 1. Modul sind sowohl zwei Naturpädagogen als auch zwei Lehrpersonen als Hubs

und Authorities mit höheren Werten vertreten. Am Anfang von Modul 2 sind jeweils drei NaturpädagogInnen und eine Lehrperson als Hubs und Authorities mit höheren Werten vertreten. Auffällig ist die Rolle der Knoten E12 und E8, die im Lehrgang als Hub und Authority eine höhere Bedeutung im Vergleich zu den anderen Knoten aufweisen. Die Akteure E12 und E8 sind wichtige Bezugspersonen in ihrer jeweiligen Gruppe.

Tabelle 2: Das soziale Netzwerk des Lehrgangs IC2 am Beginn des 1. Moduls, am Ende des 1. Moduls und am Beginn von Modul 2. Es wird für jeden Knoten der Hub- und der Authority-Faktor angegeben. Die höchsten vier Werte sind jeweils fett markiert.

	M1	M1	M1-2	M1-2	M2	M2
Knoten	Hub	Authority	Hub	Authority	Hub	Authority
E10	0.270	0.219	0.000	0.235	0.000	0.076
E12	0.515	0.327	0.418	0.242	0.753	0.226
E122	0.000	0.000	0.141	0.265	0.000	0.000
E15	0.000	0.000	0.069	0.218	0.233	0.360
E6	0.319	0.322	0.114	0.256	0.000	0.265
E60	0.442	0.335	0.000	0.232	0.330	0.319
E61	0.282	0.500	0.424	0.188	0.000	0.000
E7	0.328	0.211	0.068	0.231	0.200	0.291
E8	0.394	0.403	0.211	0.246	0.257	0.299
T11	0.000	0.087	0.169	0.264	0.186	0.075
T14	0.000	0.000	0.427	0.156	0.000	0.000
T152	0.000	0.000	0.000	0.232	0.344	0.218
T16	0.000	0.000	0.427	0.156	0.000	0.167
T3	0.072	0.000	0.328	0.234	0.000	0.316
T4	0.000	0.000	0.095	0.198	0.000	0.000
T65	0.000	0.000	0.063	0.219	0.062	0.167
T9	0.000	0.000	0.214	0.248	0.083	0.278
L17	0.000	0.328	0.000	0.181	0.000	0.243
L19	0.000	0.029	0.000	0.175	0.000	0.243
L21	0.131	0.000	0.000	0.175	0.000	0.076
L59	0.000	0.240	0.000	0.175	0.000	0.243

Diskussion

Durch die soziale Netzwerkanalyse konnten Änderungen im Beziehungsgefüge unter den LehrgangsteilnehmerInnen sichtbar gemacht werden.

Am Anfang des Lehrgangs waren zwei Gruppen von NaturpädagogInnen im sozialen Netzwerk bestimmend, da sich diese Akteure bereits vor dem Lehrgang aus einem beruflichen und privaten Kontext kannten. Einige Lehrpersonen waren isoliert oder nur mit einer Relation eingebunden. Bereits am Ende des 1. Moduls sind alle Teilnehmenden vernetzt. Die Beziehungen eines Teilnehmenden innerhalb der Lehrgangsgruppe stellen auch einen Zugang zu Ressourcen dar. Diese sozialen Beziehungen eröffnen unter Umständen neue Handlungsmöglichkeiten (Jansen, 2000) und dies kann die Werte, Einstellungen und Handlungen des jeweiligen Lehrgangsteilnehmenden verändern (Kriesi, 2007). Die Dichte nimmt jedoch im Verlauf des Lehrgangs wieder ab. Besonders die Anzahl der neutralen Relationen nimmt stark ab. Da die neutralen Relationen den Wunsch nach Zusammenarbeit darstellen, lässt sich Abnahme dadurch erklären, dass das Interesse nach Zusammenarbeit abgenommen hat. Es wurden bereits Kontakte zu anderen Teilnehmenden geknüpft und der Wunsch nach weiteren Kontakten hat sich verringert. Dies ist auch erkennbar durch die deutliche Abnahme der reziproken Beziehungen (R) im Verlauf des Lehrgangs. Die Tendenz zur Gruppenbildung (BCI) bleibt deutlich erhalten. Eine bedenkliche Entwicklung kann jedoch nicht erkannt werden, da neben den NaturpädagogInnen auch Lehrpersonen wichtige Rollen als Hub oder Authority im Laufe des Lehrgangs übernehmen. Indem NaturpädagogInnen, LehrerInnen und ExpertInnen gemeinsam am Wissensentstehungsprozess arbeiten, findet mehr Wissenstransfer statt (Huberman, 1993). Durch die Analyse des sozialen Netzwerks konnte die Leitung ein besseres Verständnis für die sozialen Interaktionen im Lehrgang bekommen. Dies führte unter anderem dazu, dass im 2. Lehrgang die drei Lehrgangsmodule auf eine größere Anzahl von Kursterminen aufgeteilt wurden, um mehr Möglichkeiten der sozialen Interaktion zwischen den Teilnehmenden zu schaffen. Es handelt sich um eine rein qualitative Arbeit mit den damit verbundenen limitierenden Faktoren.

Der 2. Lehrgang endet im Oktober 2013 und die weitere Evaluierung wird zeigen, inwieweit die Veränderungen den Lernerfolg verbessern konnten.

Literatur

- Bolam, R. McMahon A. Stoll L. Thomas S. Wallace M. Greenwood A. Hawkey K. Ingram M. Atkinson A. & Smith M. (2005). *Creating and sustaining effective professional learning communities*. Research Report 637. London: DfES and University of Bristol.
- Carolan, B. V. (2013). *Social network analysis and education: theory, methods & applications*. SAGE publications, Inc.
- Eilks, I., Ralle, B. (2002). *Participatory Action Research in Chemical Education*. In: B. Ralle & I. Eilks (Eds.): *Research in Chemical Education - What does it mean?* (p. 87-98). Aachen: Shaker.
- Hall, G. E., Hord S. M. (2006): *Implementing Change. Patterns, Principles, and Potholes*. 2. Aufl. Boston: Pearson Education.
- Huberman, M. (1993). *Linking the Practitioner and Researcher Communities for School Improvement, School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice*, 4:1, 1-16.
- Jansen, D. (2000). *Netzwerke und soziales Kapital: Methoden und Analyse struktureller Einbettung*. In J. Weyer (Hrsg.), *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden sozialwissenschaftlicher Netzwerkforschung* (S. 35-62). München. Oldenburg.
- Kriesi, H. (2007). *Sozialkapital. Eine Einführung*. In A. Franzen & M. Freitag (Hrsg.), *Sozialkapital. Grundlagen und Anwendungen* (S. 23-46). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Levin, B. (2004). *Making research matter more*. *Education Policy Analysis Archives*, 12(56). Retrieved [2013/07/01] from <http://epaa.asu.edu/epaa/v12n56/>
- Lumpe, A. T. (2007). *Research-based professional development: Teachers engaged in professional learning communities*. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 125-128.
- Mitchell, J.C. (1969). *The concept and use of social networks*. In J. C. Mitchell (Ed.), *Social Networks in Urban Situations* (pp. 1-32). Manchester: Manchester University Press.
- Novak, J.D. (1990). *Concept mapping: A useful tool for science education*. *Journal of Research in Science Teaching*, 10, 923–949.
- Rehrl, M., Gruber H. (2007): *Netzwerkanalysen in der Pädagogik. Ein Überblick über Methode und Anwendung*. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 53 (2), S. 243–264.
- Vanderlinde, R., van Braak, J. (2010). *The gap between educational research and practice: views of teachers, school leaders, intermediaries and researchers*, *British Educational Research Journal*, 36: 2, 299 — 316.

Volet, S.E. (1999). A situative perspective on the gap between research and practice. In *Changing practice through research: Changing research through practice* . (Keynote address presented at the 7 th Annual International Conference on Post-compulsory Education and Training) (pp 1-22). Griffith University: Centre for Learning and Work Research.

