

Wie Kinder komplexe Systeme verstehen lernen

Beiträge zur Didaktik des systemischen Denkens
und des systembezogenen Handelns
in der Volksschule

Schlussbericht des Aktionsforschungsprojektes der Pädagogischen Hochschulen Zürich und Rorschach als Teil eines Schweizerisch-Deutschen Kooperationsprojektes

Ursula Frischknecht-Tobler¹, Ueli Nagel², Sandra Wilhelm Hamiti³

Rorschach / Zürich, 19. März 2007

¹ Projektverantwortliche PHR/PHSG

² Projektleiter (PHZH)

³ wissenschaftliche Mitarbeiterin (PHZH)

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abstract | 3 |
| 1 Einleitung | 4 |
| 2 Systemtheoretischer Hintergrund | 5 |
| 2.1 Systeme – ein kurzer Abriss zu den Begrifflichkeiten | 5 |
| 2.2 Historische Entwicklungen | 7 |
| 2.3 Ausgangslage: Forschungsergebnisse zum Systemdenken bei Kindern | 9 |
| 3 Ziele des Kooperationsprojektes SYSDENE | 12 |
| 4 Ziele und Vorgehen des Teilprojekts in der Schweiz | 15 |
| 4.1 Ziel und Fragestellungen | 15 |
| 4.2 Stichprobe | 15 |
| 4.3 Planung und Durchführung der Studie | 16 |
| 5 Forschungsdesign und Methoden | 17 |
| 5.1 Forschungsdesign | 17 |
| 5.2 Praxisforschung durch die Lehrkräfte: Explorative Fallstudien und ihre Analyse | 17 |
| 5.2.1 Kategoriensystem für die Auswertung der Fallstudien | 21 |
| 5.3 Begleitforschung (Leitfadeninterviews) | 22 |
| 5.3.1 Erhebungsmethoden und Auswertungsverfahren | 22 |
| 5.3.2 Kategoriensystem für die Leitfadeninterviews | 25 |
| 5.4 Datenanalyse | 27 |
| 6 Resultate | 28 |
| 6.1 Struktur der Resultate | 28 |
| 6.2 Leitfadeninterviews und Fallstudien | 29 |
| 6.2.1 Schwierigkeiten der Lehrpersonen | 29 |
| 6.2.2 Erfolge der Lehrpersonen | 32 |
| 6.3 Umsetzungsmodelle | 34 |
| 6.4 Aussagen zum Systemdenken der Kinder | 35 |
| 7 Diskussion und Schlussfolgerungen | 36 |
| 7.1 Voraussetzungen bei den Lehrpersonen | 36 |
| 7.2 Themen und Umsetzungsmodelle | 38 |
| 7.3 Materialien/Methoden | 39 |
| 7.4 Schlussfolgerungen | 41 |
| 8 Ausblick mit Bezug zum Kooperationsprojekt SYSDENE | 42 |
| 8.1 Ausarbeitung von Unterrichtsmaterialien | 42 |
| 8.2 Überarbeitung des Konzepts für die Weiterbildung der Lehrpersonen | 42 |
| 8.3 Entwicklung eines Messinstrumentes und grosse Wirkungsstudie | 43 |
| 8.4 Weiterführende Fragestellungen | 44 |
| 9 Dank | 46 |
| 10 Literatur | 47 |
| 11 Anhang | 49 |
| 11.1 Brief an Schulleiterinnen und Schulleiter zur Rekrutierung von Lehrpersonen | 49 |
| 11.2 Information über das Projekt zu Händen der Schulen | 50 |
| 11.3 Programm eines Workshops | 52 |
| 11.4 Unterlagen Rauch: Systematik eines Aktionsforschungsprozesses | 53 |
| 11.5 Merkblatt zum Verfassen des Fallstudienberichts | 55 |
| 11.6 Interviewleitfaden zum Interview mit den Lehrpersonen | 56 |
| 11.7 Beispiel Datenresumée 3. Klasse | 57 |
| 11.8 Beispiel Datenresumée 6. Klasse | 58 |
| 11.9 Bild-Text-Karten | 59 |
| 11.10 Vernetzungskreis | 61 |
| 11.11 Aktivität: Mittendrin | 63 |
| 11.12 Aktivität: Zoom | 66 |
| 11.13 Beispiele aus der Arbeit von Schulklassen | 68 |
| 11.14 Arbeitsblatt zu Systembegriffen aus einer Mittelstufe | 71 |
| 11.15 Beispiele von Hefteinträgen zu den Bild-Text-Karten | 72 |
| 11.16 Aussagen von Kindern der 4.-6. Klasse: „Das habe ich heute gelernt“ | 73 |
| 11.17 Lernberichte aus einer Mittelstufe | 76 |
| 11.18 Vernetzungsbeispiel Bär aus einer Mittelstufe (Lernkontrolle an unbekanntem System) | 81 |
| 11.19 Vernetzungskreis an der Geschichte mit dem Rehkitz aus einer Unterstufe | 82 |
| 11.20 Transfer von Systembegriffen zum System „Abfall“ Mittelstufe | 83 |
| 11.21 Lernkontrolle zum System „Wald“ Mittelstufe | 84 |

Abstract

Systemverständnis und Handlungskompetenz in komplexen Systemzusammenhängen sind wesentliche Aspekte der Lebenstüchtigkeit in unserer immer vernetzteren Welt. Eine Didaktik systemischen Denkens und systembezogenen Handelns in der Volksschule ist aber – mit Ausnahme einiger Arbeiten im angelsächsischen Sprachraum – noch nicht entwickelt worden. Mit explorativen Fallstudien mit Aktionsforschungsansatz und einer Begleitforschung in Form von qualitativen Interviews wurden Ansätze zu einer Didaktik systemischen Denkens gesucht und nach den Möglichkeiten der Förderung dieses Denkens bei Kindern gefragt.

Mit diesem Projekt wurde im deutschen Raum Neuland betreten. Die Resultate lassen den Schluss zu, dass Systemdenken (SD) schon in der Volksschule wirksam vermittelt werden kann. Sie zeigen, wie wichtig das Verständnis von SD bei Lehrkräften als Ausgangspunkt für erfolgreichen Unterricht ist und weisen auf unterschiedliche Umsetzungsmodelle hin. Und sie geben Hinweise darauf, wie ein Training für Lehrkräfte gestaltet werden könnte und was für Unterrichtshilfen nötig sein werden, um SD in der Volksschule breiter zu verankern.

1 Einleitung

Die vorliegende Studie baut auf einem Vorprojekt zur Didaktik des Systemdenkens auf, welches durch die PH Zürich finanziert worden ist (Nagel, Frischknecht und Burkhard 2003). Darin wurde eine erste Literaturrecherche zum Systemdenken durchgeführt. Diese Recherchen sowie verschiedene Interviews mit PH-Kollegen und -Kolleginnen, in denen sie zu ihrem Systemverständnis befragt wurden, dienten dazu, mögliche Fragestellungen zu generieren, die dem vorliegenden Projekt zugrunde liegen. Ein weiterer Schritt war die Eingrenzung des Begriffsrahmens für Systemdenken bei Kindern sowie eine erste Sammlung von Themen und Methoden, welche sich für den Unterricht auf der Volksschule eignen würden. Schliesslich legte ein auf Fragestellungen des Systemdenkens fokussierter Aktionsforschungs-Workshop mit Lehrkräften und Dozierenden weitere Grundlagen für ein grösseres Folgeprojekt.

Mit einem explorativen Ansatz wurden in der vorliegenden Arbeit die Voraussetzungen und Möglichkeiten zur Förderung von systemischem Denken im Unterricht der Volksschulstufe erforscht. Die Datengrundlage dazu lieferten Lehrerinnen und Lehrer, die – nach einer Einführung in die Thematik und Methodik – in ihren Klassen mit unterschiedlichen Unterrichtsmodellen und Themen wichtige Konzepte des systemischen Denkens erarbeiteten und mit einem Aktionsforschungsansatz den eigenen Unterricht reflektierten. In der nachfolgenden Synopse von Begrifflichkeiten werden zunächst die für die Volksschule grundlegenden Vorstellungen von Systemdenken in einen Zusammenhang gebracht. Systemdenken soll ja verstanden werden als ein Set von alltagstauglichen Werkzeugen, welche es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, mit einiger Übung Systeme zu rekonstruieren, Muster und Ereignisse besser zu erkennen und darauf adäquater zu reagieren⁴. Eine solche Denkweise wird in verschiedenen Bereichen unserer Gesellschaft und insbesondere in der Bildung für nachhaltige Entwicklung immer wieder gefordert. Damit sollten Kinder und Jugendliche befähigt werden, sich mit gedanklichen Strategien in Entscheidungssituationen besser zu Recht zu finden und durch klarere Sichtweisen, Kommunikationsmuster und Handlungsweisen die Zukunft besser vorzubereiten und mitzugestalten.

⁴ Eine ausführlichere Definition von Systemdenken haben wir im Rahmen der schweizerisch-deutschen Forschungsgruppe SYSDENE gemeinsam erarbeitet: siehe Kapitel 3

2 Systemtheoretischer Hintergrund

2.1 Systeme – ein kurzer Abriss zu den Begrifflichkeiten

Es gehört zum Wesen des Menschen, dass er versucht, die Welt zu verstehen. Kinder setzen sich von Geburt weg mit ihrer Lebenswirklichkeit auseinander, machen Erfahrungen mit ihren Sinnesorganen und lassen so die Welt in Wechselwirkung treten mit ihrem Körper und Geist. Später sucht der Mensch sich genauere Erklärungen, um die äussere Wirklichkeit zu ergründen und zu rekonstruieren. Forscher fassen diese Erklärung der Wirklichkeit in Thesen und Theorien. Die Welt der klassischen Newtonschen Physik mit ihrer linearen Kausalität ist unserem Alltagsverstand am einfachsten zugänglich. Doch viele ihrer Erklärungen sind heute nicht mehr ausreichend, und für manche Probleme auf unserem Planeten hat sie keine funktionierenden Lösungen bereit. Sie ist in der Entwicklung der Physik auch längst schon durch die Relativitätstheorie erweitert worden. Auch die Quantenmechanik in der Welt des ganz Kleinen und die Systemtheorie haben mit dem einfachen Ursache-Wirkungs-Denken nur mehr wenig gemein (Schurz, 2006). Sie sind im Begriff, einen Paradigmenwechsel einzuleiten, der sich laut dem bekannten Wissenschaftshistoriker Kuhn genau dann anbahnt, wenn alte Erklärungsmuster zu versagen beginnen. Oder, um es mit zwei Zitaten von Einstein zu untermauern (vgl. www.zitate.net): „Eine neue Art zu denken ist notwendig, wenn die Menschheit überleben will“ und „Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.“ Es geht jedoch nicht darum, analytisches Denken abzulehnen und zu verlassen, sondern es mit dem ganzheitlicheren Systemdenken zu kombinieren, um komplexe Probleme effektiver anzugehen.

Systemisches Denken ist eine Art, die Natur und die Welt zu sehen, die sich vor allem auf das **Zusammenspiel der Teile und Erscheinungen in einem Ganzen** konzentriert. Gomez und Probst (1997, S. 30) definieren Systeme wie folgt: „Ein System ist ein dynamisches Ganzes, das als solches bestimmte Eigenschaften und Verhaltensweisen besitzt. Es besteht aus Teilen, die so miteinander verknüpft sind, dass kein Teil unabhängig ist von anderen Teilen und das Verhalten des Ganzen beeinflusst wird vom Zusammenwirken aller Teile.“ Systeme besitzen also eine bestimmte Organisation mit einem Aufbau aus vernetzten Einzelteilen, einer Grenze und, so gesehen auch einer Identität. Systeme haben ganz bestimmte Eigenschaften, die sich aus den Wirkungsbeziehungen der Teile und ihrer dynamischen Entwicklung ergeben. Wir leben in einer Welt voller Systeme, beginnend mit den kleinsten Systemen der molekularen Bausteine, die Grundlage aller Materie sind, über Zellen, welche Organe und diese wiederum Lebewesen konstituieren bis hin zu den technischen, sozialen und ökologischen Systemen, die unser Leben beeinflussen.

Laszlo spricht von einem System als mehr als der Summe seiner Teile, als zusammengesetztem Ganzen, das sich selber reguliert (2003). Dieses „Mehr“ entspricht dann neuartigen und unvorausehbaren Eigenschaften eines Systems, die **Emergenzen** genannt werden. Wenn man ein System zerlegt und die Teile untersucht, so sind die Emergenzen nirgends mehr zu finden. Erst im funktionierenden System kann man sie als eigentlichen Mehrwert erkennen. So wird uns alles Wissen über die molekulare Struktur des Wassers nichts aussagen können über die Wirbel und Strudel eben dieses Wassers in einem Fluss. Auch die vielen Teile eines Autos werden erst durch ihr Zusammenspiel auf wichtige Eigenschaften wie Beschleunigung, Bedienerfreundlichkeit oder Benzinverbrauch schliessen lassen. In ähnlicher Weise suchte auch der Biologe und Philosoph Bateson nach dem „Muster, das verbind-

det“ (Bateson 1987, S.15). In seinem letzten Werk „Geist und Natur“ (1987) wendet er sich vehement gegen die Descartes'sche Trennung von Materie und Geist und zeigt auf, dass beide nach den gleichen Grundprinzipien funktionieren und gleichen Kriterien unterworfen sind. In geistigen Prozessen treten genau wie in Systemen Aggregate von zusammenhängenden Teilen, Wahrnehmung, Austausch von Information oder nichtlineare Wirkungsketten auf. Die Beziehungen in Systemen, die Wechselwirkungen zwischen den Teilen werden durch Veränderungen in der Wahrnehmung ausgelöst, sind also ebenfalls geistige Prozesse.

Wo ein System aufhört – wo seine **Grenzen** sind, ist vom Interesse oder der Fragestellung des Betrachters abhängig. Kein System ist unabhängig von seiner Umwelt – sie beeinflusst das System und umgekehrt hinterlässt auch jedes System unübersehbare Spuren in seiner Umwelt. Die gesetzten Systemgrenzen lassen auch Hinweise auf den Blickwinkel zu, unter dem ein Beobachter/eine Beobachterin das System betrachtet: es spielt eine Rolle, ob ich Teil dieses Systems bin und die Innensicht einnehme oder ob ich es von aussen quasi objektiv betrachte und mich als nicht zugehörig erkläre. Bei vielen Systemen, Lebewesen beispielsweise, ergibt sich die Abgrenzung durch die physische Grenze wie von selbst, bei anderen scheint sie oftmals willkürlich gewählt. Ist ein Einkaufszentrum bereits ein System oder gehören da alle Kunden, die Lieferanten und die vielleicht in aller Welt verteilten Produzenten auch dazu? In solchen Fällen ist es nötig, die Grenzen genau zu definieren und dabei zu klären, was man erfassen will.

Die Erweiterung oder Einengung der Systemgrenzen ermöglichen ganz unterschiedliche Ansichten, Standpunkte und Blickwinkel. Der sogenannte **Perspektivenwechsel** zeigt auf, dass das, was wir wahrnehmen, subjektiv ist, dass unsere Beobachtungsmethoden unseren Blick auf ein Objekt bestimmen – oder um es mit Heisenberg (in Capra, 1996, S.56) zu sagen: „Was wir beobachten ist nicht Natur selbst, sondern Natur, die unserer Fragestellung ausgesetzt ist.“ Perspektivenwechsel dienen der Bereicherung unserer mentalen Modelle und so kann diese Fähigkeit wohl als Teilfähigkeit systemischen Denkens betrachtet werden. Denn systemisches Denken „...achtet auf den Zusammenhang von Erfahrungen und darauf, wie sich diese zu grösseren Einheiten zusammenfügen. Gleichzeitig ist eines der grundlegenden Prinzipien des systemischen Denkens, so viele Perspektiven wie möglich einzunehmen. Das erweist sich als besonders ertragreich, weil die Welt immer reichhaltiger als jede Abbildung von ihr ist“ (O'Connor 1998, S. 163).

Die **Selbstregulation oder Selbsterhaltung** ist die Fähigkeit eines Systems, sich mittels Rückkoppelungen in einem mehr oder weniger stabilen Zustand zu erhalten. In offenen Systemen wird Selbstregulation durch einen ständigen Durchfluss von Energie, Materie und Information ermöglicht und unterliegt damit den Gesetzen der Thermodynamik. Wechselwirkungen in Systemen kommen in Form von negativen oder positiven Rückkoppelungskreisläufen vor, bei denen jedes Ereignis sowohl Ursache als auch Wirkung ist. Die Beziehungen zwischen den Teilen sind nicht linear, was bedeutet, dass eine Grösse sich nicht proportional zu der anderen verändert, sondern ihr Zusammenhang anderen, komplexeren, oft kontraintuitiven Funktionen folgt. Bei positiven Rückkoppelungen werden die Wirkungen exponentiell verstärkt - die Folge ist ein Aufschaukeln bis zu einer Grenze oder ein Zusammenbruch des Systems. Negative Rückkoppelungen halten die ursprüngliche Veränderung auf und verringern deren Wirkung. Dadurch helfen sie, Stabilität und Gleichgewicht zu erhalten. Gerade wegen der Rückkoppelungsschleifen – O'Connor (1998) nennt sie die Essenz der Systeme - sind Systeme regelfähig. Sie können bis zu einem gewissen Grad Störungen ausgleichen und sich Veränderungen widersetzen, allerdings oft nur in grösseren Zeithorizonten. Solche verzögerten Auswirkungen eines Feedbacks auf ein System sind normal, ganz besonders bei komplexen Systemen. Sie werden aber oftmals nicht genügend berücksichtigt. Nur schon

beim Einstellen der gewünschten Temperatur bei einem Wasserhahn sind Übersteuerungen, wegen der verzögerten Wahrnehmung der Veränderungen, häufig. Das gleiche Muster zeigt sich z.B. bei Zyklen von Inflation und Deflation oder bei unverhältnismässigen Reaktionen in einer Konfliktsituation.

2.2 Historische Entwicklungen ⁵

Die Hauptmerkmale des modernen Systemdenkens entwickelten sich in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gleichzeitig in mehreren Disziplinen. Eine Vorreiterrolle hatte die Biologie, beziehungsweise ihr Teilgebiet Ökologie, inne. Haeckel prägte 1866 den Begriff Ökologie und bezeichnete sie als Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Aussenwelt. Es entstanden Begriffe wie Ökosystem, Umwelt, Sukzession, Symbiose, Netzwerk und andere. In den 20er-Jahren verwendete der Biochemiker Henderson den Begriff System für Organismen wie für soziale Systeme. Die Gestaltpsychologie (Köhler u.a., in Capra 1996) erklärte Gestalt als ein nicht weiter reduzierbares Wahrnehmungsmuster. In der Philosophie tauchte mit dem Begriff der emergenten Eigenschaften systemisches Denken auf. Die Quantenphysik erklärte, dass subatomare Teilchen keine «Dinge», sondern wechselseitige Verbindungen zwischen Dingen sind. Heisenberg sagte es folgendermassen: „Die Welt erscheint (...) als ein kompliziertes Gewebe von Vorgängen, in dem sehr verschiedenartige Verknüpfungen sich abwechseln, sich überschneiden und zusammenwirken und (so) die Struktur des ganzen Gewebes bestimmen.“(in Capra, 1996, S.44). In der Organismischen Biologie fasste die neue Denkweise Fuss durch die Idee, dass die gesamte Lebenswelt aus «hierarchisch» verschachtelten Teilsystemen (Teil-Ganzheiten) bestehe.

Die Ursprünge der heute bekannten Allgemeinen Systemtheorie sind in der Hauptsache auf die Werke von Bertalanffys, der die organisierenden Prinzipien lebender Systeme beschrieb, und Wieners, der mit der Kybernetik verschiedene Disziplinen nach dem gleichen Prinzip der Selbstregulierung zusammenbringen wollte, zurückzuführen. An diesem Gebäude arbeiteten in der Folge viele Wissenschaftler ganz unterschiedlicher Ausprägung: Ingenieure, Mathematiker, Biologen, Neurowissenschaftler, Psychologen, Wirtschaftswissenschaftler und Soziologen. Modellierungen und mathematische Darstellungen von Systemzuständen stützen sich auf diese grundlegenden Theorien. Bekannt wurden die Modelle in der Öffentlichkeit erstmals durch die Arbeiten der Gruppe um Forrester und Dennis und Donella Meadows, welche 1972 im Auftrag des Club of Rome in einem weltweiten dynamischen Modell in den Beziehungen zwischen Bevölkerungswachstum, Umweltproblemen und Wirtschaftsentwicklung die Grenzen des Wachstums aufzuzeigen versuchten (Meadows et al.1972).

Die Anwendungen der Systemtheorie sind heute breit gestreut. Sie umfassen u.a. folgende Wissensgebiete:

- Steuerungs- und Regelungstechnik, z.B. im Maschinen- und Motorenbau (ab 50er Jahre)
- Computersimulations-Modelle: „Industrial Dynamics“ weiterentwickelt zu „Systems Dynamics“ (60er/70er Jahre, Forrester, Meadows u.a.) mit den Grenzen des Wachstums (1972) und den Weltsimulationsmodellen
- Kommunikationstheorie und -therapie (z.B. Watzlawick, ab 1969, Bateson) und spätere systemische Therapiemodelle

⁵ Dieser kurze Abriss stützt sich stark auf Capra (1996) und O'Connor (1998). Manche der zitierten Autoren finden sich dort und werden daher nicht alle im Literaturverzeichnis aufgeführt.

- Vernetztes und biokybernetisches Denken und seine Anwendungen in Bildung, Politik, Wirtschaft durch Vester ab 1978
- Kybernetik 2. Ordnung und Theorie der sozialen Systeme und ihre Anwendungen (Varela und Maturana Luhmann, ab 1985,)
- Kognitionsforschung: Komplexes Problemlösen. Typische Fehler im Umgang mit komplexen Problemstellungen (Dörner, ab 1989)
- Systemdenken/vernetztes Denken im Management:
 - «Sensitivitätsmodell» von Vester mit Softwaretools (ab 1984)
 - Vernetztes Denken nach Gomez/Probst (seit 1995, mit Software Heraklit)
 - «Die fünfte Disziplin» nach P. Senge et al. (seit 1990, mit Software Stella)
- Konstruktivistische Pädagogik und Didaktik
- Systemdenken in der Schule: z.B. Fensterbücher von Vester, Studien von Ossimitz (2000), Bücher von Senge et al. (2000) und Booth-Sweeney & Meadows (2002) , Unterrichtshilfen der Waters Foundation sowie diverse Simulationsspiele.

Derjenige Wissenschaftler, der das Systemdenken in der Öffentlichkeit am breitesten bekannt gemacht hat ist Capra. Der studierte Physiker beschäftigte sich mit den Auswirkungen der modernen Naturwissenschaften auf die Gesellschaft und entfachte mit seinen Werken „Wendezeit“ (1983) und „Lebensnetz“ (1996), in welchen er mit Hilfe von Systemansätzen eine Gesamtschau der Forschungsansätze in einem ganzheitlichen Kontext und im Licht der gesellschaftlichen Probleme darlegte, eine heftige gesellschaftspolitische Diskussion. Diese entstand nicht zuletzt deshalb, weil er sich auch nicht scheute, Ansätze zu einem Paradigmenwechsel aufzuzeigen.

Capra führt vier Hauptdimensionen an, welche das neue, systemische Denken charakterisieren und den Paradigmenwechsel zusammenfassend skizzieren (nach Capra, 1996, 1998):

- Von den Teilen zum Ganzen: Nicht die Bausteine/Elemente des Systems stehen im Fokus, sondern die Grundmuster der gesamten Organisation. Systemdenken ist ganzheitliches Denken.
- Von Objekten zu Beziehungen: Die wesentlichen Eigenschaften eines Objekts leiten sich aus den Beziehungen zu anderen Objekten ab. Auch die Eigenschaften des Systemganzen lassen sich aus seinen Umweltbeziehungen ableiten. Systemdenken ist somit auch Umweltdenken.
- Von Strukturen zu Prozessen: Systemstruktur und Prozess werden als komplementäre Begriffe verstanden - jeder Prozess betrifft eine Struktur, jede Struktur ist eine Manifestation von Prozessen. Systemdenken ist auch Prozessdenken (Prinzip der Selbstorganisation).
- Von der Objektivität zur Konstruktion der Realität: Ein lebendes System, welches sich durch seine Beziehungen zur Umwelt konstituiert, bringt diese Umwelt (Realität) auch gleichzeitig mit hervor, indem es Umwelteinflüsse selektiv wahrnimmt und selektiv darauf reagiert. Systemdenken und Konstruktivismus sind eng miteinander verbunden.

Wilber, promovierter Biochemiker und heute prominenter Vertreter der transpersonalen Psychologie praktiziert in seinem Hauptwerk „Eros, Kosmos, Logos“ (1996) ebenfalls ein umfassendes systemisches Denken. Er versucht die Welt aus den „Holons“, wie er sie nennt, den (Teil-)Ganzheiten zu erklären, die wiederum Teile von etwas Grösserem sind, bis hin ins Unendliche des Kosmos. Von der physischen Welt der Materie zeigt er ähnlich wie Bateson Parallelen in der psychischen Welt auf wie sie durch die Emergenz des Geistes in der Ge-

schichte des Bewusstseins ersichtlich sind. Er ergründet auch, wie die Holons der Biosphäre und der Psychosphäre zueinander und zum Kosmos in Beziehung stehen.

In sozialwissenschaftlichen Kreisen vor allem bekannt ist die soziologische Systemtheorie, dessen Hauptvertreter im deutschen Sprachraum Luhmann ist. Für ihn stehen die Kommunikationsprozesse und nicht die Individuen oder Akteure in sozialen Systemen im Mittelpunkt der Überlegungen. Ein soziales System erschafft sich in einem ständigen, nicht zielgerichteten Prozess aus sich selbst heraus und grenzt sich dadurch gegen eine Umwelt - ein anderes soziales System - ab. Steuerungsversuche von einem System gegenüber einem anderen sind laut Luhmann wenig Erfolg versprechend. Die soziologische Systemtheorie beeinflusst als übergeordnete Theorie den wissenschaftlichen Diskurs in verschiedenen Disziplinen. Sie fand beispielsweise Berücksichtigung in der systemischen Beratung und Therapie, findet aber auch im Umfeld der Schule Beachtung, wie Franke-Gricksch (2001) in ihrem systemischen Ansatz zur Gestaltung des Schulalltags zeigt. Da wir uns in unserer Arbeit zwar im sozialen System Schule bewegen, aber uns ausschliesslich auf die Didaktik systemischen Denkens bei Kindern und Jugendlichen beziehen, haben wir uns stärker an der allgemeinen Systemtheorie und nicht am soziologischen Gebrauch des Systembegriffs mit den Thesen der Autopoiese und Selbstreferenzialität orientiert. Einen Überblick über die Unterschiede autopoietischer Systeme und nichtlinearer dynamischer Systeme geben Strunk und Schiepek (2006).

2.3 Ausgangslage: Forschungsergebnisse zum Systemdenken bei Kindern

Auf der Suche nach Literatur im deutschsprachigen Raum stösst man immer wieder auf den Namen von Ossimitz, Professor am Institut für Mathematik der Universität Klagenfurt. Ihm kommt das Verdienst zu, die theoretischen Untersuchungen zur Frage, was systemisches Denken sei, zusammengefasst zu haben (Ossimitz 2000). Aufbauend auf einer vorangegangenen Studie von Klieme und Maichle (1994) zur Modellbildung auf Sekundarstufe I führte er eine eigene, weiterführende Studie mit Vor- und Nachtest durch. Er entwickelte ein Klassifizierungssystem der Darstellungstypen von einfachen Zeichnungen bis zu Wirkungsnetzen, welches in der Lizentiatsarbeit von Bollmann an der Universität Zürich noch weiter verfeinert wurde (Bollmann 2005, vgl. S. 11). Die Konsequenzen aus der Studie von Ossimitz kann man wie folgt zusammenfassen: Die wichtigste Variable für einen Erfolg im systemischen Denken bei den Schülerinnen und Schülern ist eine Lehrperson mit Interesse und Engagement für das Systemdenken. Weiter wichtig erwiesen sich die Länge des Unterrichtsvorhabens, die fächerübergreifende Natur desselben, das Üben von systemgerechten Darstellungsformen sowie die zur Verfügung stehenden didaktischen Materialien. Bollmann fand nach ihrem Systemtraining von 11 Lektionen eine signifikante Verbesserung der Darstellungskompetenzen und der Prognosefähigkeit bei Schülerinnen und Schülern des 8. Schuljahrs gegenüber der Kontrollgruppe.

Ob bereits Kinder im Primarschulalter in der Lage sind, Systemkonzepte zu verstehen und Situationen modellhaft darzustellen wurde kürzlich von Sommer am IPN in Kiel untersucht (Sommer 2005) und positiv beantwortet. In einem Prä-Posttestdesign zu einer Unterrichtsreihe mit Computerlernspiel zum Thema Weissstorch wurden die Kompetenzbereiche Systemorganisation und Systemeigenschaften mit mehreren Komponenten geprüft. Zu jeder Komponente wurden drei Niveaus definiert. Es zeigte sich, dass die Mehrheit der untersuch-

ten Dritt- und Viertklässler (N=360) in diesen Bereichen eine mittlere Kompetenzstufe erreichten. Ob allerdings das Erreichen jedes Niveaus zwingend zeitlich aufeinander folgen muss, liess sich nicht schlüssig sagen. Deutlich wurde jedoch, dass das Vorwissen und das Interesse, nicht aber die Intelligenz für den Erwerb von Systemkompetenz entscheidend sind.

In den USA besteht eine längere Tradition von „Systems Thinking“ in der Schule (vgl. Ossimitz 2000 und www.clexchange.org). Ausgehend von der Gruppe um Forrester und Meadows wurden Unterrichtsmaterialien zur Systemdynamik für alle Altersstufen vom Kindergarten bis zum Ende der Highschool (K-12) entwickelt. Systemdenken auf der Basis eines soliden theoretischen Fundaments wird dort als eine neue Perspektive dargestellt. Sie offeriert eine eigentliche Sprache und ein Set von Werkzeugen, bestehend aus einfachen Darstellungsformen von Systemen, mit denen die Probleme des Alltags besser verstanden und angegangen werden können. Neben der Waters Foundation, die ein Systemtraining für Lehrkräfte anbietet und dem Creative Learning Exchange mit seinen verschiedenen Unterrichtsmaterialien gibt es das Team um Senge (2000), das auch auf der Ebene der Schulorganisation das Systemdenken populär gemacht hat. Aus diesen verschiedenen Gruppen kommen erste Forschungsergebnisse, die ermutigend sind. So fasst die Waters Foundation (2003) mehrere, durch einen Aktionsforschungsansatz gewonnene Resultate als Trends zusammen, die viel versprechend aussehen:

- Die eingesetzten Werkzeuge zum Systemdenken helfen den Schülerinnen und Schülern ihr Verständnis komplexer Systemzusammenhänge zu beschreiben und auszutauschen (Verlaufsgrafik, Vernetzungskreis und Wirkungsdiagramm schon in der Primarschule).
- Lehrpersonen stellen fest, dass Systemdenken erfahrene Schüler und Schülerinnen vermehrt Verbindungen zwischen Schulstoff und Lebenssituationen herstellen.
- Ein Verständnis von Systemstrukturen ermöglicht Kindern Ähnlichkeiten in ganz unterschiedlichen Systemen zu finden.
- Fremdsprachige Kinder zeigen markante Verbesserungen in Darstellung und Kommunikation ihrer Gedanken.

Booth Sweeney (2004) hat in ihrer Dissertation auch Defizite im systemischen Denken ausgemacht. Beispielsweise wird Kausalität in der Regel nur linear und nicht als Feedbackkreis erkannt, dynamische Strukturen werden nicht als solche erfasst und zeitverschobene Wirkungen werden übersehen.

In den gängigen Studien werden sowohl Verhalten als auch Leistung von Probanden in Computersimulationen oder nach unterrichtlichen Interventionen getestet. Es gibt jedoch nur wenige Aussagen darüber, wie Menschen unbeeinflusst systemisch denken (intuitives Systemverständnis). Aus dem Studium intuitiver Modelle zum Systemdenken bei Kindern und Erwachsenen kommt Booth Sweeney (2004) zum Schluss, dass es keine geordnete Entwicklung des systemischen Denkens gebe, sondern vielmehr ein „gestalt“-artiges Sehen von Zusammenhängen. Für sie ist Systemdenken eine zentrale konzeptuelle Struktur, die durch ein entsprechendes Training stark gefördert werden kann. Booth Sweeney (2004) befindet, dass Systemdenken lernbar ist, wenn das Denken in Feedbackkreisen konstant gepflegt, Zeithorizonte explizit in Themen einbezogen werden und wenn immer wieder Gelegenheiten gegeben werden, Déjà-vu-Situationen zu entdecken. Wie weit die jeweilige kognitive Entwicklung dieses Denken in komplexen Strukturen überhaupt ermöglicht, ist noch zu wenig erforscht und ist umstritten. Laut Piaget wäre das erst im formal-operationalen Stadium (ab ca. 11 Jahren) möglich. Doch aufgrund verschiedener Befunde zur Altersunabhängigkeit

systemischen Denkens wird postuliert, dass die dazu nötigen Fähigkeiten sich parallel zu den formal-operationalen Strukturen entwickeln (Boutelier and Chandler, 1992, in Booth Sweeney, 2004 S.79). Die entsprechenden curricularen Programme in den USA beginnen deshalb bereits im Kindergarten mit Geschichten und für jüngere Kinder geeigneten Themen. Grotzer und Bell-Basca (2003) betonen die Bedeutung geeigneter Lernarrangements für ein vertieftes Verständnis komplexer Strukturen.

Diese Ausführungen zeigen, dass es durchaus interessante Ansätze gibt, die Entwicklung systemischen Denkens zu erfassen und zu erklären. Im deutschen Sprachraum sind mehrere Unterrichtsvorhaben und Studien für die Sekundarstufe I und II vorhanden, aber nur eine für die Primarschulstufe. In der Schweiz gibt es einen Verein zur Förderung der Systemdynamik (www.sysdyn.ch). Daraus sind bis heute vor allem Modellierungsbeispiele für den Chemie- und Physik-Unterricht auf Sekundarstufe II und Tertiärstufe entstanden, deren Wirkung aber noch nicht untersucht wurde. In den USA ist der Ansatz des „Systems Thinking“ vom Kindergarten bis zur High School vor allem auch im Zusammenhang mit Spielen, Geschichten und Computersimulationen einigermaßen bekannt. Für den deutschen Sprachraum besteht ein grosser Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

3 Ziele des Kooperationsprojektes SYSDENE

Das Forschungsprojekt SYSDENE (SYStemisches DENken für die Nachhaltige Entwicklung) ist ein schweizerisch-deutsches Kooperationsprojekt.

Alle Beteiligten kommen aus der Umweltbildung/Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung und aus der Lehr-Lernforschung. Die Überzeugung um die Notwendigkeit vernetzten Denkens und das Interesse an einer Didaktik systemischen Denkens sowie der Entwicklung einer solchen Denkweise bei Lehrkräften und Kindern stand am Anfang der Kooperation. Mit der Zusammenarbeit wurden Synergien genutzt. Alle Projektpartner suchten sich ein Teilgebiet, welches sie mit ihren Möglichkeiten und Mitteln und aus ihrem fachlichen Hintergrund heraus am besten untersuchen konnten. Durch eine Kombination von qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden, hypothesenprüfenden und explorativen Zugängen ist Methodenvielfalt und Methodentriangulation gewährleistet, wie die untenstehende Übersicht (Abb. 1) zeigt. In mehreren gemeinsamen Tagungen fand ein reger Austausch von Ideen, die Diskussion von Konzepten und die Besprechung offener Fragen statt. Auch die Resultate und Schlussfolgerungen der einzelnen Teile werden nach Vorliegen der entsprechenden Schlussberichte gemeinsam besprochen und in ein weiterführendes Konzept eingebracht. Durch ein solches Vorgehen von kontinuierlicher Peer Review erhöht sich die Validität der Gesamtaussagen und es entsteht ein zusätzlicher Erkenntnisgewinn. Durch diese Zusammenarbeit nutzen wir systemische Prinzipien als Mehrwert für unsere Forschung.

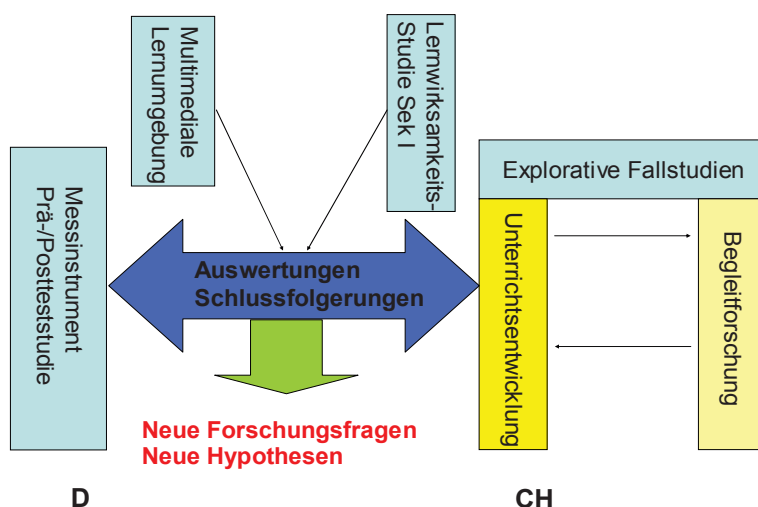


Abbildung 1: Übersicht über das Kooperationsprojekt SYSDENE

Am Anfang war es wichtig, sich auf gemeinsame Begrifflichkeiten und eine im Bildungsbereich brauchbare Definition zu einigen. Systemisches Denken ist nämlich kein einheitlich verwendetes Konzept. Die einzelnen Fachwissenschaften, die das Denken und Handeln in Systemen verwenden, operieren oft mit eigenen Begrifflichkeiten. Synonym zum Begriff Systemdenken werden oft andere Begriffe wie vernetztes Denken, ganzheitliches Denken, kybernetisches Denken oder komplexes Problemlösen gebraucht. Es erwies sich deshalb als unmögliches Unterfangen, irgendwo in der Literatur eine klare Definition systemischen Denkens zu finden. Meist werden Systeme und ihre Eigenschaften einfach beschrieben oder es werden Wirkungsdiagramme und andere Systemdynamiken aufgezeichnet. Die beste Umschreibung fand sich bei Ossimtz (2000). Er unterscheidet vier Dimensionen systemischen Denkens:

- Vernetztes Denken: Denken in Rückkopplungsreisen
- Dynamisches Denken: Denken in Zeitabläufen
- Denken in Modellen
- Systemgerechtes Handeln

Bei den von ihm beschriebenen vier Dimensionen kann man sich an der vierten am ehesten stossen. Systemgerechtes Handeln liegt auf einer anderen Ebene als systemisches Denken und folgt auch nicht automatisch aus demselben. Es sollte allerdings das Ziel dieser Denkschulung sein, auch das Handeln sinnvollerweise danach auszurichten. Von Ossimitz' Herkunft als Mathematiker ist diese vierte Dimension aber verständlich, hat er doch ein kybernetisches, lösungsorientiertes Handeln im Auge und versteht in seiner Forschungsarbeit „Handeln“ als Handeln in einer Computersimulation.

In einem weiteren Schritt hebt Ossimitz qualitative von quantitativen Systemansätzen ab, indem er eine Konzeption von Stufen systemischen Darstellens angefangen mit verbalen Beschreibungen eines Systems bis hin zu Gleichungen entwickelt.

Die für unser Vorhaben adäquat erscheinende Arbeitsdefinition wurde von der Projektgruppe in Anlehnung an Ossimitz, aber auch an Capra, Vester, Senge und O'Connor sowie angeregt durch die kognitionspsychologischen Überlegungen rund um Dörners Gruppe wie folgt festgelegt:

"Systemisches Denken ermöglicht, (komplexe) Wirklichkeitsbereiche als Systeme zu rekonstruieren, zu beschreiben, zu modellieren und auf der Basis der Modellierung Erklärungen zu geben, Prognosen zu treffen und Handlungsmöglichkeiten zu entwerfen und zu beurteilen."

In dieser Definition haben wir versucht, alle wichtigen Komponenten der Systemorganisation und der Dynamik von Systemen einzubeziehen, die für den pädagogischen Bereich von Bedeutung sind. So können später Teile daraus operationalisiert und genauer untersucht werden.

Bevor in Kapitel 4 das Teilprojekt „Explorative Fallstudien“ genauer vorgestellt wird, werden die anderen drei Teilprojekte von SYSDENE kurz beschrieben (siehe Abb. 1). Die ersten beiden laufen als Promotionsarbeiten an der PH Freiburg (Prof. W. Riess, Prof. C. Mischo), die dritte als Lizentiatsarbeit an der Universität Zürich (Prof. Hirsig) in Zusammenarbeit mit der PHZH (Dr. U. Nagel).

Werner Riess / Birgit Rottengruber:

Erhebung von Schülervorstellungen (Primar- und Orientierungsstufe) zu ökologischen Schlüsselkonzepten und Eigenschaften natürlicher Systeme.

Im Rahmen dieser Untersuchung sollen Schülervorstellungen zu Wechselbeziehungen zwischen Organismen und ihrer Umwelt auf verschiedenen Komplexitätsstufen erfasst werden. Die Präkonzepte der Schüler/-innen werden in Form eines halbstandardisierten, problemzentrierten Interviews erhoben, anschliessend erfolgt die Rekonstruktion mit Hilfe einer Struktur-lege-Technik. Die Validierung kommt unmittelbar danach in einer weiteren Schüler-Interviewer-Sitzung und schliesslich wird eine qualitative Inhaltsanalyse mit skalierender Strukturierung gemacht.

Werner Riess / Christoph Mischo / Nadja Stollenwerk:

Förderung systemischen Denkens in nachhaltigkeitsrelevanten Kontexten am Beispiel Wald.

Im Rahmen einer empirischen Studie sollten die Wirkungen einer in Kooperation mit der Forstwissenschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalt entwickelten multimedialen Lern-

umgebung auf das systemische Denken und das systembezogene Handeln von Schülern der 6. Klasse untersucht werden. Die Hauptfragen waren: Lässt sich das systemische Denken von Schülern und Schülerinnen der Klasse 6 fördern? Falls ja, durch welche Art von Unterricht kann dies auf effektive Art und Weise geschehen?

Die Studie umfasst 14 Versuchsklassen der 6. Klassenstufe, die an der PH Freiburg von geschulten Studierenden im Wintersemester 2005/06 mit vier verschiedenen «Treatments» unterrichtet wurden. Zur Messung systemischen Denkens wurde unter anderem ein Fragebogen entwickelt, der eine Woche vor und vier Wochen nach der pädagogischen Intervention eingesetzt wurde. Eine weitere Studierendengruppe war an der Datenerhebung und der Datenauswertung einbezogen.

Brigitte Bollmann:

Lernwirksamkeitsstudie zum systemischen Denken an der Sekundarstufe I.

In der quasi-experimentellen Studie wurde die Wirksamkeit eines Lerntrainings zum systemischen Denken überprüft. Dafür wurde eine Unterrichtsreihe von 11 Lektionen entwickelt. Zentrale Anliegen waren eine interdisziplinäre und altersgerechte Darstellung der Grundbegriffe systemischen Denkens wie System, Systemelemente und Rückkoppelungen und die qualitative Beschreibung von Systemen in Worten und Wirkungsdiagrammen. Vortest, Nachtest sowie einige Auswertungsverfahren wurden der Studie von Ossimitz (2000) entnommen und ergänzt. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte die Versuchsgruppe im Nachtest eine signifikante Verbesserung in der Darstellung komplexer Sachverhalte und im Differenzierungsgrad der Prognosen. Die Jugendlichen beurteilten das Lerntraining als gut zugänglich und nützlich. Die breite thematische Abstützung erleichterte es ihnen systemisches Denken als ein metakognitives Instrument zu verstehen.

4 Ziele und Vorgehen des Teilprojekts in der Schweiz

4.1 Ziel und Fragestellungen

Das Ziel des Teilprojektes der Fallstudien war es, die Voraussetzungen und möglichen Anknüpfungspunkte für die spezifische Förderung des Verständnisses von Systemzusammenhängen im Unterricht der Volksschule zu erforschen.

In 10 Schulklassen aller Stufen aus den Kantonen St.Gallen und Zürich wurde folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- *Welche Voraussetzungen für den Unterricht im Systemdenken sind bei Lehrpersonen vorhanden?*
- *Mit welchen Themen und Umsetzungsmodellen wird Systemdenken in Schulen angegangen und gefördert?*
- *Welche Unterrichtsmaterialien, Werkzeuge und Methoden (erprobte und neu entwickelte) eignen sich zur Förderung des Systemdenkens?*

4.2 Stichprobe

Die Suche nach Schulklassen wurde sehr breit angegangen (Anhang 1 und 2). Sie erwies sich als eher schwierig. Lehrkräfte sind heute sehr oft am Rande ihrer Belastbarkeit angelangt und können sich, obschon sie an Neuem interessiert sind, nur schwer zur Teilnahme an einem Projekt entscheiden, deren direkter Nutzen im Klassenzimmer schwer abschätzbar ist. Vor allem auf Sekundarstufe I erwies es sich als schwierig, so dass wir im engeren Sinne keine ausgewogene Stichprobe vorweisen können. Ausserdem gibt es in der Schweiz noch kaum eine Kultur gemeinsamen Forschens zwischen Pädagogischen Hochschulen und Schulen. Lehrerinnen und Lehrer fühlen sich oft nicht abgeholt mit den Themen, die erforscht werden und interessieren sich dementsprechend wenig dafür. Die Teilnehmenden unseres Forschungsprojektes wurden meist über persönliche Kontakte zu einer Mitarbeit im Projekt motiviert.

Ausgehend von einer Stichprobe von N=10 blieben nach Ausfall einer Oberstufen- und einer Mittelstufenlehrkraft noch 3 Tandems aus dem Kanton St.Gallen und zwei Einzelpersonen aus dem Kanton Zürich mit ihren Schülerinnen und Schülern übrig. Tabelle 1 zeigt die Verteilung auf die Stufen und Kantone.

Tabelle 1: Verteilung der beteiligten Schulen zu Beginn des Projekts

| | Kanton St.Gallen | Kanton Zürich |
|-------------|------------------|---------------|
| Unterstufe | 3 | 0 |
| Mittelstufe | 3 | 2 |
| Oberstufe | 0 | 2 |

4.3 Planung und Durchführung der Studie

Das Projekt mit den Lehrkräften erstreckte sich vom Juni 2005 an über eine Zeitspanne von 16 Monaten von der Einführung bis zum Fallstudienbericht. Die Auswertungsphase benötigte weitere 4 Monate. Für diese Zeit konnte, dank der finanziellen Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt, Sandra Wilhelm Hamiti als wissenschaftliche Mitarbeiterin für dieses Projekt an der PHZH angestellt werden.

Die Meilensteine verteilen sich wie folgt:

1. Ein ganztägiger Workshop zur Einführung der Lehrkräfte in die Praxisforschungsmethodik (Juni 05) mit folgenden Inhalten:
 - Projektvorstellung
 - Einführung in die Praxisforschungsmethodik
 - Systemspiele kennen lernen
 - Organisatorisches
2. Ein ganztägiger Workshop zur Einführung ins Systemdenken (Juni 05) mit folgenden Inhalten:
 - Einführung in Systemisches Denken
 - Schlüsselkonzepte zum Systemdenken
 - Beispiel Lerntraining Sekundarstufe I
 - Projektplanung
 - Systemspiele kennen lernen
3. Durchführung der Unterrichtsprojekte (Fallstudien) verteilt auf das Schuljahr 05/06; Begleitforschung: halbstandardisierte Leitfadenterviews im Zeitraum von Oktober 05 bis Januar 06
4. Midtime Workshop (Januar 06) mit folgenden Inhalten (siehe Anhang 3):
 - Standortbestimmung
 - Repetition Systemisches Denken
 - Impuls Didaktische Ideen: Bildkarten, Vernetzungskreis
 - Arbeit an den Projekten
 - Neue Systemspiele kennen lernen
5. Schreibwerkstatt für den Fallstudienbericht (Juni 06)
6. Finissage: Abgabe der Fallstudienberichte (Sept. 06)
7. Auswertung der Fallstudien und Schlussbericht durch das Projektteam (Sept. 06 bis Feb. 07)

Während allen Phasen wurde den Lehrkräften vom Projektteam und vor allem von der wissenschaftlichen Mitarbeiterin Unterstützung angeboten und geleistet. Für die Praxisforschung erhielten die Lehrkräfte wissenschaftliche Begleitung, für den Unterricht eine CD-Rom mit diversen Spielen und Aktivitäten zum Systemdenken. Ausserdem stand ihnen ein Ausleihkoffer mit entsprechenden Materialien zu den Spielen und Bilder- sowie Sachbüchern zur Verfügung, die das Verständnis von Systemkonzepten und die didaktische Reduktion erleichtern sollten. Für Spiele und Übungen konnte das Projektteam zu einem guten Teil auf Vorhandenes aus den USA zurückgreifen, das für unsere Zwecke übersetzt und angepasst wurde (siehe Booth Sweeney 2001, 2002, Quaden and Tichotsky 2004). Beispiele dazu sind im Anhang 9 -12 gezeigt.

5 Forschungsdesign und Methoden

5.1 Forschungsdesign

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über das Forschungsdesign, das in diesem Kapitel näher erläutert werden soll. Es handelt sich dabei um ein Prozessmodell, bei welchem aus einer Ausgangsfrage in den einzelnen Fallstudien Teilergebnisse, Schwierigkeiten und neue Fragen auftauchen, die durch die Begleitforschung des Projektteams aufgegriffen, analysiert und aufeinander bezogen wurden.

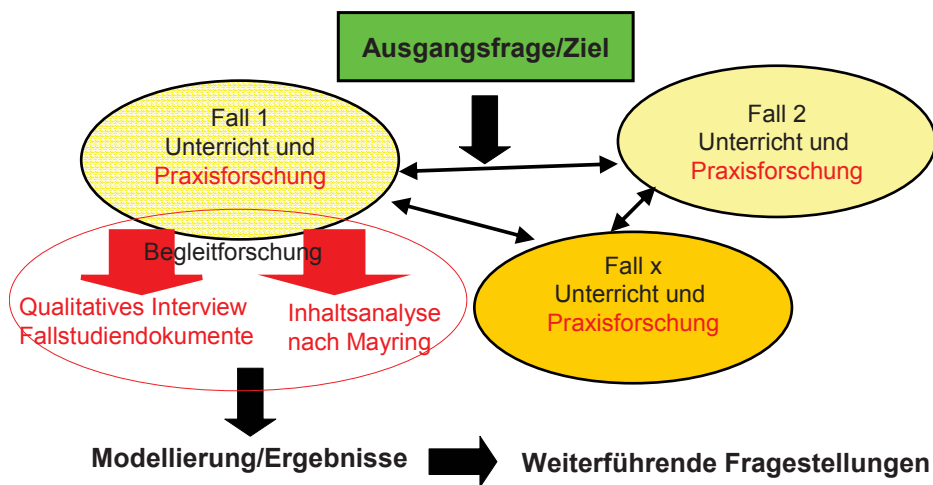


Abbildung 2: Prozessdarstellung des Forschungsdesigns SYSDENE Schweiz

5.2 Praxisforschung durch die Lehrkräfte: Explorative Fallstudien und ihre Analyse

Um die Lehrkräfte in die Praxisforschung (oft auch Aktionsforschung) genannte Methode einzuführen, konnten wir als kompetenten Fachmann Prof. Dr. Franz Rauch von der Universität Klagenfurt gewinnen, einen Spezialisten auf diesem Gebiet, der auch oft mit Lehrkräften gearbeitet hatte. In einem Tag führte er in die Grundlagen der Aktionsforschung nach Altrichter und Posch (1998) ein und zeigte die Systematik eines Praxisforschungsprozesses auf, wie sie auch in unserem Projekt Anwendung fand.

Lehrerinnen und Lehrer werden selber zu Forschenden, wenn sie in zu ihrer eigenen Unterrichtspraxis Fragen stellen und diese Fragen integriert und im Wechselspiel mit der Unterrichtsplanung zu einem Thema untersuchen, mit dem Ziel ihren eigenen Unterricht inhaltlich, fachdidaktisch oder pädagogisch weiter zu entwickeln.

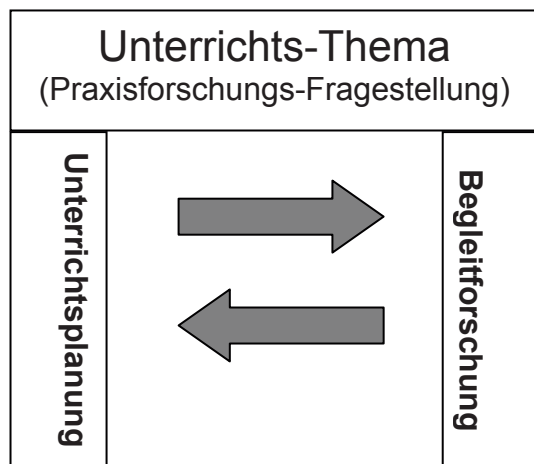


Abbildung 3 Wechselwirkung von Aktion und Reflexion im Praxisforschungsprozess

Die Schritte, die zu einem solchen Prozess gehören und die von unseren Lehrkräften in ihrem Unterricht zu Systemdenken durchgearbeitet wurden, sind folgende (vgl. Anhang Unterlagen Rauch, Workshop SYSDENE 2005, Anhang 4):

1. Wahl eines Themenbereichs, in dem Weiterentwicklung zweckmässig erscheint

In unserem Projekt war dieser Punkt bereits gegeben – die Weiterentwicklung der Lehrkräfte sollte sich auf die Fähigkeiten zum Systemdenken bei sich selber und bei den Kindern beziehen. Das Themenfeld, in welchem Systemunterricht stattfinden sollte, konnte von den Lehrkräften selber bestimmt werden, damit die Motivation und auch der daraus gezogene Nutzen möglichst gross war.

2. Formulierung von Untersuchungsfragen

Eine oder eventuell mehrere handhabbare Fragen mussten in der Folge in Bezug auf das Systemdenken bei Kindern formuliert werden. Die Fragen sollten im gegebenen Zeitraum mit der gewählten Thematik zu beantworten sein. Dies erwies sich als ein besonders schwieriger Schritt. In den meisten Fällen waren die ersten Formulierungen viel zu komplex und mussten, zur Enttäuschung der meisten Lehrpersonen, stark reduziert und vereinfacht werden.

3. Beschreibung und erste Analyse der ausgewählten Untersuchungsfrage

Hier fand die wichtigste Auseinandersetzung mit der Forschungsfrage statt. Es musste nämlich geklärt werden, warum die gestellte Frage bearbeitet werden soll, was die Lehrkraft darüber schon weiss, welche Informationen ihr zur Verfügung stehen und schliesslich, welche Hypothesen und Vermutungen der Frage zu Grunde gelegt werden können sowie Indikatoren, mit denen sie geprüft werden. Hier erwiesen sich Gespräche der wissenschaftlichen Mitarbeiterin mit den Lehrkräften oder Teams als hilfreich. Es dauerte dennoch mehrere Wochen, bis alles so weit geklärt war, dass mit dem eigentlichen - die Forschungsfrage integrierenden - Unterricht begonnen werden konnte. An diesem entscheidenden Punkt im Prozess entschied sich dann auch eine Oberstufen-Lehrkraft zum Ausstieg.

4. Planung der Sammlung von Daten – Informationsbeschaffung

Zu diesem Schritt gehörte insbesondere die Sichtung der Aktivitäten zu Aspekten des Systemdenkens auf der vom Projektteam zusammengestellten CD sowie der Bilderbücher und Materialien aus dem Materialienkoffer. Sie mussten auf ihre Tauglichkeit für das Erlernen der geplanten Systemkonzepte in der eigenen Schulklasse bzw. im geplanten Thema geprüft werden. Ebenfalls hielten die Lehrkräfte in anderen Unterrichtsmaterialien Ausschau nach Darstellungen von Kreisläufen, Feedback-Beispielen und weiteren Ansätzen systemischen Denkens. Sie planten ihren Unterricht und legten fest, wo und wie Daten erhoben werden sollten. Dies musste wiederum gemessen werden an der Forschungsfrage. Sie mussten sich fragen, ob ihre Methode, ihr Vorgehen, dieser Inhalt, eine bestimmte Aktivität geeignet sei, die Untersuchungsfrage beantworten zu können.

5. Kritische Überprüfung des Plans

Die Fragestellungen, Unterrichtsmodelle und geplanten Datenerhebungen wurden im Projektteam besprochen. Die wissenschaftliche Mitarbeiterin besuchte zu diesem Zeitpunkt auch alle Lehrpersonen und führte mit ihnen *Leitfadeninterviews*, welche Daten über die Schwierigkeiten und Chancen bei diesem Projekt liefern sollten.

6. Daten erheben, Daten sammeln

In der Einführung wurde allen Lehrkräften empfohlen, eine möglichst breite Datenbasis zu schaffen. Um der Praxisforschung Validität zu verschaffen, muss die Triangulation beachtet werden. Das bedeutet, dass bei der Annäherung an die Forschungsfrage drei unterschiedliche Methoden gewählt werden müssen. Für dieses Projekt eignete sich insbesondere:

- eigene Tagebücher, in denen über den Prozess nachgedacht wird, Assoziationen, Gefühle und Ideen festgehalten sind, Beobachtungen und Aussagen von Kindern protokolliert werden, erste Schlussfolgerungen formuliert sind
- schriftliche Unterlagen von Schülerinnen und Schülern, z.B. Forscherhefte, Zeichnungen, Feedbacks oder Tests
- Unterrichtsvorbereitungen und Nachbereitungen
- Feedback durch die Tandempartnerin oder ein Mitglied aus dem Forschungsteam
- Fragebögen
- Interviews

7. Daten analysieren

Zwischen dem 6. und 7. Schritt liegt die gesamte Unterrichtsphase, die bei einigen Lehrkräften wenige Wochen, bei anderen acht Monate dauerte. Damit die Lehrpersonen die gewonnenen Daten leichter analysieren und den fälligen Bericht möglichst einheitlich schreiben konnten, verfasste das Projektteam ein Merkblatt (siehe Anhang 5) zum Vorgehen bei der Datenanalyse und zum Schreiben des Berichts. Wir luden die Lehrkräfte zu einer «Schreibwerkstatt» in entspannter Atmosphäre an einem ungestörten schönen Ort ein. Sinn dieser Aktion war, dass Fragen geklärt und der Schritt zur Verschriftlichung und zum Ziehen von Schlussfolgerungen gemeinsam in Angriff genommen werden konnte.

8. Konsequenzen ziehen und nächste Schritte planen

Dieser Schritt wurde in den schriftlichen Bericht hinein genommen. Es ist ein wichtiger Schritt, denn für die Fortführung der Forschung zum Systemdenken, muss geklärt sein, was Erfolg oder Misserfolg der Fallstudie ausmacht, ob daran weiter gearbeitet werden möchte oder nicht und was Systemdenken zur Verbesserung der Praxis gebracht hat. Daraus erst können neue Fragen generiert werden, die in ein neues Forschungsprojekt oder eine grössere Wirkungsstudie münden

9. Dokumentieren

Die Schreibwerkstatt genügte nur, um den Schreibfluss in Gang zu bringen und den Bericht zu entwerfen, jedoch nirgends war der Bericht bereits fertig gestellt. Nach den Sommerferien trafen sich die Mehrzahl der Lehrpersonen noch zu einer «Finissage», an der die fertigen Produkte mitgebracht wurden. Diese Dokumente aus den Schulklassen dienten dem Projektteam als Ausgangspunkt für eine Cross Case Analyse.

Wie verallgemeinerbar können Resultate aus der Praxisforschung und wie aussagekräftig Schlussfolgerungen aus Fallstudien überhaupt sein?

Rauch (in Radits et al. 2005) versteht unter Verallgemeinerung von Forschung nicht einfach, dass die durch quantitative Methodik erhaltenen Daten auf alle nicht untersuchten Fälle anwendbar sind (statistische Logik). In der Aktionsforschung ist unter Verallgemeinerung etwas anderes zu verstehen. Bei Fallstudien wie sie hier vorliegen sind es Vergleiche und mögliche Verallgemeinerungen „quer durch die Fälle“. Dabei werden Gemeinsamkeiten herausgearbeitet und daraus allgemeine theoretische Aussagen mit Hypothesencharakter abgeleitet. Hypothesen sind so lange wahr bis sie falsifiziert werden. Sie können in weiteren Untersuchungen mit anderen Methoden überprüft werden (Replikationslogik). Hier zählt weniger die Datenmenge als die Verknüpfung der gefundenen Daten mit der Theorie, wie Kyburz-Graber (2004) in Bezug auf Generalisierungen sagt. Sie geht noch einen Schritt weiter und führt Qualitätsmerkmale an, welche im Verlauf eines Fallstudien-Forschungsprojekts berücksichtigt werden müssen. In unserem Fall handelte es sich um explorative Fallstudien, bei denen Systemdenken vor dem Hintergrund unterschiedlicher Kontexte betrachtet wurde.

Dabei spielen die erwähnten Qualitäts-Merkmale folgende Rolle:

- Es muss der Studie ein theoretisches Fundament zu Grunde liegen, damit die Daten auch aus diesem Hintergrund heraus interpretiert werden können. Hier ist die theoretische Basis die Literatur zur Systemtheorie vor allem im Bereich der Pädagogik mit den für den Gebrauch in der Volksschule als sinnvoll herausgeschälten Konzepten und Werkzeugen.
- Verschiedene Perspektiven in Forschungsmethodik und Vorgehen werden einander gegenübergestellt (Triangulation). Dies ist in den vorliegenden Studien der Fall.
- Die gesamten Prozessstrukturen müssen vollständig dokumentiert und nachvollziehbar, die gesammelten Daten lückenlos verfügbar sein, auch wenn der Schlussbericht in stark kondensierter Form exemplarisch etwas herausgreift. Die strukturierte Inhaltsanalyse (vgl. 5.1.3) ermöglichte es, das erhaltene Material zu codieren, zu analysieren und aufgrund der theoretischen Basis zu interpretieren. Aus den Berichten der Lehrpersonen lassen sich nicht überall die Daten lückenlos nachvollziehen, doch war es möglich, im Verlauf der Analyse der Studien Rückfragen zu tätigen oder auf Originaldaten zurück zu greifen.

5.2.1 Kategoriensystem für die Auswertung der Fallstudien

Der forschungsmethodische Ansatz für die Auswertung und den Vergleich der Fallstudien ist derselbe wie in der gesamten Begleitforschung. Er wird im Kapitel 5.3. ausführlich beschrieben. Für die Analyse der Fallstudien wurden die folgenden Kategorien gewählt:

Kategorie «UMSETZUNGSMODELL»

Diese Kategorie bezieht sich auf den organisatorischen Rahmen für Lehr- und Lernprozesse und fragt nach der Unterrichtsgestaltung und nach den verwendeten Methoden. Sie werden überprüft bezüglich:

Was wurde gemacht? Unterrichtsarrangement

Didaktische Prinzipien

Lern- und Arbeitsort

Welche systemischen Elemente wurden angesprochen?

Verwendete Unterrichtsmaterialien

Kategorie «ERGEBNISSE»

Diese Kategorie bezieht sich auf die Resultate, die mit dem Unterricht in Systemdenken erzielt wurden und fragt, in welcher Form die Ergebnisse vorliegen:

Methodentriangulation

Art der Daten

In welcher Form gab es Ergebnisse?

Aussagen zur Forschungsfrage

Voraussetzungen bei den Lernenden

Voraussetzungen bei den Lehrkräften

Aussagen zu verwendeten Unterrichtsmaterialien und Systemspielen

Kategorie «ERFOLGE UND SCHWIERIGKEITEN IM UNTERRICHTSPROJEKT»

Diese Kategorie bezieht sich auf die Erfolge und Schwierigkeiten, die sich mit der Durchführung des Projekts ergaben:

A. bei den Schüler/innen

B. bei den Lehrpersonen

- hinsichtlich der Praxisforschung

- hinsichtlich des Verfassens des Schlussberichts

- hinsichtlich des Systemunterrichts

Kategorie «OFFENE WEITERFÜHRENDE FORSCHUNGSFRAGEN»

Diese Kategorie bezieht sich auf offene Fragen und weiterführende Hypothesen, welche sich die Lehrkräfte beim Abschluss des Projekts stellten. Sie wird überprüft bezüglich:

Schüler/innen

Unterricht

Lehrperson

5.3 Begleitforschung (Leitfadeninterviews)

5.3.1 Erhebungsmethoden und Auswertungsverfahren

Die Absicht des Projektteams war deskriptiv-explorativ und rekonstruktiv vorzugehen. Daraus ergab sich ein Vorgehen im Bereich der Einzelfallstudie. Uns interessierten subjektive Sichtweisen über Prozesse und bestimmte Aspekte einer konkreten subjektiven Erfahrung. Qualitative Forschung ermöglicht, diese Unterschiedlichkeit der Perspektiven auf einen Gegenstand zu überprüfen. Zudem wollten wir den Untersuchungsgegenstand in seiner Komplexität und Ganzheit in seinem alltäglichen Kontext untersuchen.

Es ist nicht Anspruch einer qualitativen Studie, zu allgemeingültigen, quantifizierbaren Aussagen zu gelangen, sondern vorläufige, implizite Vermutungen weiterzuentwickeln sowie Neues zu entdecken und Hypothesen zu entwickeln. Den Daten und dem untersuchten Feld wird Priorität gegenüber theoretischen Annahmen eingeräumt. Für unsere Fragestellung erachteten wir einen qualitativen Forschungsansatz für angemessen, ein qualitatives Interview erschien uns die passende Methode für die Begleitforschung zu sein.

Qualitative Interviews

Als Erhebungsinstrument in der Begleitforschung wurde das qualitative Interview eingesetzt. Gerade im qualitativen Interview hat der oder die Befragte die Möglichkeit, die eigenen Wirklichkeitsdefinitionen der Forscherin mitzuteilen. Ziel unserer Befragung war nicht eine objektive Erfassung gewisser Sachverhalte, sondern die subjektive Erfahrung in einer spezifischen Situation. In der vorliegenden Studie wurde das fokussierte Leitfaden-Interview nach Merton und Kendall (1979) gewählt. Bei dieser Interviewtechnik sollen bestimmte Aspekte einer gemeinsamen Erfahrung der Befragten erfasst werden. Es geht darum, die subjektiven Reaktionen, Interpretationen und Meinungen der Befragten auf dieses „fokussierte Objekt“ zu ermitteln. Ziel ist es, die für die Befragten eigentümlichen Äusserungen bezüglich Wirkung und Bedeutung eines Ereignisses herauszuarbeiten.

Ein wesentliches Merkmal dieses Interviewtyps ist, dass vor der Befragung ein Leitfaden mit vorformulierten Fragen entwickelt wird, zu denen Erzählungen erbeten werden sollen, womit die Interviewthematik eingegrenzt wird. Die im Leitfaden vorgegebenen Fragen wurden nach Einschätzung unseres Forschungsanliegens formuliert, so dass die explorativ-deskriptive Studie einen hypothesenprüfenden Charakter erhält. Das Leitfadeninterview will trotzdem nicht nur zuvor gewonnene Hypothesen überprüfen, sondern gleichzeitig auch neue Erklärungsmöglichkeiten erkunden. Trotz der vorgegebenen Richtung, die das Interview nimmt, gibt es keine Antwortvorgaben und die Befragten können ihre Einstellungen und Erfahrungen offen und frei artikulieren. Dadurch wird der befragten Person ein möglichst grosser Spielraum zur Einbringung ihrer eigenen Sichtweise eingeräumt. Der Leitfaden ermöglicht zusätzlich eine gewisse Vergleichbarkeit der Ergebnisse der verschiedenen Interviews.

Qualitatives Auswertungsverfahren

Die Auswertung der transkribierten Interviews erfolgte nach der Erhebung und orientierte sich am Ansatz der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2003). Der Forschungsprozess ist linear konzipiert. Die qualitative Inhaltsanalyse zeichnet sich im Wesentlichen dadurch aus, dass ein vorab festgelegtes, aus theoretischen Modellen und aus dem Forschungsinteresse abgeleitetes Kategoriensystem an den untersuchten Gegenstand herangetragen wird. Die Ergebnisse werden von demselben Theoriehintergrund aus betrachtet und interpretiert. In der Auswertung der Interviews blieben wir auch offen für neue, in den Interviewprotokollen

entdeckte Konzepte. Ziel der Interpretation unserer Daten war die Ableitung von vorläufigen differenzierteren theoretischen Konzepten oder weiterführenden Hypothesen. Wir erhoben den Anspruch, dass die Erkenntnisse in weiteren Studien berücksichtigt werden, die alsdann vielleicht eine Generalisierung zulassen.

In der vorliegenden Arbeit wurde die *strukturierende Inhaltsanalyse* angewendet, da sie für unsere Fragestellung am geeignetsten ist. Diese Vorgehensweise hat zum Ziel, eine bestimmte Struktur aus dem Material herauszufiltern. Die Strukturierungsdimensionen müssen dabei genau bestimmt werden, aus der Fragestellung abgeleitet und theoretisch fundiert sein. Für die Analyse der vorliegenden Interviews wurde die Methode der inhaltlichen Strukturierung gewählt, da diese zum Ziel hat, aufgrund bestimmter Kriterien gewisse Themen und Aspekte aus dem Material herauszuarbeiten und zusammenzufassen. Der Text wurde mittels eines Kategoriensystems bearbeitet und das paraphrasierte Material schliesslich jeweils pro Kategorie zusammengefasst.

Aus dem oben erläuterten Forschungsinteresse wurden die konkreten Interviewfragen entwickelt und begründet. Aufgrund methodischer Überlegungen beinhalteten die Interviews auch erzählgenerierende Fragen.

Die interviewten Personen wurden nach ihrem Einstieg ins Projekt, zu den Einführungstagen, zum laufenden Projekt und im Hinblick auf den Midtime-Workshop befragt. Die Fragen des Leitfadens folgten damit dem Projektverlauf in seiner Anfangsphase als gemeinsamer Erfahrungshintergrund (fokussiertes Objekt). Ursprünglich war geplant, den Lehrerinnen und Lehrern am Ende des Projekts in einem zweiten Interview ein weiteres Mal Fragen zum Verlauf des Projekts zu stellen. Aus Zeitgründen verzichteten wir jedoch darauf und achteten stattdessen darauf, dass die Lehrkräfte in ihren Schlussberichten auf die uns interessierende Thematik eingingen.

Die Befragten wurden während des Interviews immer wieder aufgefordert, typische Beispiele zu erzählen, um ihre Antworten zu konkretisieren. Das Interview sollte nicht zu einem oberflächlichen Frage-Antwortdialog verkürzt werden. Die Fragen wurden nicht in jedem Fall in der vorgegebenen Reihenfolge gestellt; ein stures Festhalten am Leitfaden wollten wir vermeiden. Die Interviewten sollten Raum für zusätzliche Themen bekommen und die Möglichkeit erhalten, den Gesprächsverlauf soweit als sinnvoll selbst zu gestalten. Falls es also inhaltlich und nach Einschätzung des theoretischen Anliegens angemessen war, sind wir durchaus vom Frageleitfaden abgewichen; an den Stellen, an denen es erforderlich war, fragten wir zur Klärung intensiver nach. Gleichzeitig waren wir bemüht, den Interviewten keinen überlangen Fragekatalog zuzumuten und sie nicht ständig zu unterbrechen. Um die Interviewten nicht zu überfordern, verzichteten wir dort auf Fragen, wo uns dies vernünftig erschien.

Zum Einstieg erläuterten wir der Interviewpartnerin oder dem Interviewpartner das konkrete Vorgehen für das Interview. Die Frage nach dem Midtime-Workshop wurde absichtlich am Ende gestellt, um bewusst gewordene, wichtige Anliegen und Themen, die im Verlaufe des Interviews nicht angesprochen werden konnten, noch thematisieren zu können. Die Fragen des Interviewleitfadens sind im Anhang 6 zu finden.

Die Interviews fanden alle in der vertrauten schulischen Umgebung der befragten Personen statt (Schulzimmer, Vorräume, Lehrerzimmer), um gleichzeitig einen persönlichen Eindruck der Schule zu erhalten. Alle Interviews wurden mit Zustimmung der Befragten auf Tonband aufgenommen. Gesamthaft gesehen fanden die Interviews in entspannter Atmosphäre statt.

Die Transkription übersetzt „interessierende Realität in Text“ (Flick, 1995, S. 194) und konstruiert damit die untersuchte Wirklichkeit zu empirischem Fallmaterial, das einer interpretativen Analyse zugänglich wird (vgl. a.a.O., S. 195). Der Vorteil der Transkription besteht in ihrer grösstmöglichen Authentizität und damit der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit des Interviewgeschehens.

Die Transkription der auf Tonband aufgenommenen Interviews erfolgte wortwörtlich. Sämtliche Daten wurden dabei so weit als möglich anonymisiert. Die Interviews wurden in Schweizer Mundart durchgeführt. Bei der Transkription wurde das Schweizerdeutsch in die deutsche Schriftsprache übersetzt. Dabei wurde die Satzstruktur möglichst wenig verändert, damit eine unbeabsichtigte Interpretation, die durch die Verdeutschung entstehen kann, vermieden werden konnte. Die Zeitformen – im Schweizerdeutschen meist Präsens oder Perfekt – wurden belassen, sofern sie den Satz nicht unverständlich machten. Helvetismen, d.h. spezielle Dialektausdrücke, wurden im Text miterfasst, um den ursprünglichen Wortsinn oder Sprachcharakter nicht zu verfälschen. Sie wurden in Anführungszeichen gesetzt und mit dem entsprechenden deutschen Begriff, falls notwendig, ergänzt. Allfällige Unterbrüche während des Interviews wurden vermerkt. Die Transkription umfasste pro Interview durchschnittlich 12 Seiten. Unmittelbar im Anschluss wurde jeweils ein Protokoll des Gesprächs erstellt.

Die Verschriftlichung des Interviews erfolgte in Form einer kommentierten Transkription. Durch Sonderzeichen sollte die Auffälligkeit der Sprache festgehalten werden. Im Folgenden werden die Regeln der Transkription in einer Zusammenstellung dargestellt. In unserem Fall fokussierten wir bei der Transkription nicht auf die Organisation von Sprache, sondern betrachteten den sprachlichen Austausch als Medium zur Untersuchung bestimmter Inhalte. Deshalb ist ein einfacher Genauigkeitsstandard für unsere Transkriptionsregeln gerechtfertigt.

Tabelle 2: Transkriptionsregeln

| | |
|-------------------|---|
| - | kurze Absetzung bis zu fünf Sekunden, mit deutlicher Unterbrechung des Sprechflusses |
| -- | kurze Pause, d.h. mehr als fünf Sekunden Unterbrechung des Sprechflusses (bis 2 min) |
| .. | Interviewstellen, in denen sich Personen gegenseitig unterbrechen |
| „schampar“ <sehr> | Dialektausdruck oder Szenensprache mit dem entsprechenden deutschen Begriff |
| (lacht) | begleitende Gefühlsäußerung |
| <u>bestimmt</u> | auffällige Betonung |
| immer | gedehnte Sprechweise |
| (2) | unverständlich, Anzahl vermuteter Worte |
| /genau/ | unverständlich, vermuteter Wortlaut |
| ? | Frageintonation |
| ! | Ausruf-, Vorwurfintonation |
| mhm | Fülllaute und bejahende resp. verneinende Äußerungen wie „mhm“, „ähä“ wurden ausgeschrieben |

5.3.2 Kategoriensystem für die Leitfadeninterviews

In Anlehnung an die Fragestellung des Praxisforschungsprojekts liegt der Fokus der Leitfadeninterviews auf den Erfolgen und Schwierigkeiten, die eine erste Beschäftigung mit systemischen Zusammenhängen im Unterricht mit sich bringt. Diesbezüglich interessierte uns vor allem die Befindlichkeit der Lehrkräfte. Dieses Forschungsinteresse führte zu sieben Themen, die das folgende Kategoriensystem bestimmen:

Kategorie «MOTIVATION ZUR TEILNAHME AM PROJEKT»

Diese Kategorie bezieht sich auf den Einstieg ins Projekt und fragt nach den persönlichen Motiven, die zu einer Teilnahme am Projekt geführt haben. Die Kategorie liefert nützliche Informationen, um später einfacher neue Lehrkräfte für ein Folgeprojekt gewinnen zu können. Sie wird überprüft bezüglich:

Erste Kontakte

Persönliche Interessen und Erwartungen

Vorkenntnisse

Persönliche Ziele für sich und die Schüler/innen

Kategorie «STELLUNGNAHME ZU DEN WORKSHOPS»

Diese Kategorie bezieht sich auf die beiden Einführungsveranstaltungen. Sie dient der Evaluation dieser beiden Workshops und liefert wichtige Rückmeldungen zum Programm und zum Vorgehen. Sie wird überprüft bezüglich:

Ergiebigkeit

Rückmeldung zu den Zielsetzungen

Rückmeldung zu den Inhalten und Referent/innen

Rückmeldung zur Organisation und Struktur

Gewichtung von Theorie und Praxis

Materialkoffer und CD, weitere Unterlagen

Systemspiele

Kategorie «VERSTÄNDNIS DES SYSTEMISCHEN DENKENS»

Diese Kategorie bezieht sich auf die Sachkompetenz in Systemdenken, welche die Lehrkräfte aufwiesen. Gefragt werden soll zudem, welche persönlichen Lernerfolge die Lehrerinnen und Lehrer dank den Einführungsworkshops erzielen konnten. Die Kategorie wird überprüft bezüglich:

Vorverständnis

Veränderungen, durch die Workshops hervorgerufen (Lernzuwachs)

Terminologie und Begrifflichkeiten

Prioritäten bei den Systemkonzepten

Kategorie «FORMULIEREN DER FORSCHUNGSFRAGE»

Diese Kategorie bezieht sich auf die Schwierigkeiten, die sich beim Formulieren der Forschungsfrage ergaben. Sie wird überprüft bezüglich:

geäußerte Schwierigkeiten

Befürchtungen

Strategien zur Überwindung der Schwierigkeiten

Kategorie «WERKZEUGE ZUR FÖRDERUNG DES SYSTEMDENKENS BEI DEN KINDERN»

Diese Kategorie bezieht sich auf die Lehr- und Lernprozesse und fragt nach der Unterrichtsgestaltung und nach den verwendeten Methoden. Sie werden überprüft bezüglich:

Unterrichtsformen und -organisation

Lern- und Arbeitsort

gewählte Thematik / Systemkonzepte

verwendete Materialien im Unterricht

Unterrichtsmethoden

Lernkontrolle

Kategorie «ERFOLGE UND SCHWIERIGKEITEN IM UNTERRICHT»

Diese Kategorie bezieht sich auf die Chancen und Schwierigkeiten, die sich mit dem Projekt ergaben. Uns interessierte, welche Erfolge und Probleme die Lehrkräfte im Verlauf des Projektjahres erwarteten. Zudem soll gefragt werden, welche Voraussetzungen bei den Schüler/innen gegeben sein müssen, damit sie systemisch denken können. Um was für Kinder handelt es sich dabei? Die Kategorien werden überprüft bezüglich:

Phase der Unterrichtsvorbereitung

Phase der Durchführung

Phase der Auswertung

Voraussetzungen bei den Kindern

Allgemeine Probleme

Bewältigungsstrategien

Kategorie «ANLIEGEN AN DAS PROJEKTTEAM»

Am Ende des Gesprächs sollen offene Fragen und Anliegen geklärt werden. Die Lehrkräfte sollen die Gelegenheit bekommen, ihre Bedürfnisse für den weiteren Verlauf des Projekts artikulieren zu können. Die Kategorie wird überprüft bezüglich:

Anliegen an den Midtime-Workshop

offene Themen

offene Fragen

5.4 Datenanalyse

Ziel der Datenanalyse war es, die einzelnen Leitfadeninterviews und Fallstudien auf charakteristische Eigenheiten zu reduzieren und quer durch die Einzelfälle zu verallgemeinerbaren Aussagen zu kommen. Dieses fallvergleichende Vorgehen (Cross Case Analysis) ermöglicht einen Überblick über Ähnlichkeiten und Unterschiede im Datenmaterial (vgl. Kelle und Kluge, 1999, S. 75). Die vergleichende Analyse diente somit dem Zweck, Dimensionen zu entwickeln, anhand derer die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den Fällen erfasst werden können.

In einem ersten Schritt erfolgte die Einzelfallanalyse, indem relevante Textpassagen sowohl der Fallstudien als auch der Interviewprotokolle dem vorab festgelegten und theoretisch begründeten Kategoriensystem zugeordnet wurden. Alle Textpassagen wurden anschliessend pro Kategorie als Kernaussagen zusammengefasst, in einer Gesamtschau zusammengetragen und dann vergleichend analysiert. Dabei liessen sich vorerst nicht alle Textpassagen eindeutig zuordnen, weshalb es auch welche gibt, die zwei oder mehreren Kategorien zugeordnet werden mussten. Bei dieser Typenbildung stand nicht die minutiöse Interpretation der einzelnen Interviews resp. der einzelnen Fallstudien im Mittelpunkt, sondern eine auf Vergleichbarkeit zielende Systematisierung des Datenmaterials. Auf der Grundlage dieses Vergleichs wurde versucht, Strukturen und Muster im Datenmaterial zu identifizieren resp. aus dem Material abzuleiten (in Anlehnung an die «Grounded Theory» nach Glaser und Strauss 1998). Häufig wiederkehrenden Aussagen und typischen Mustern wurde dabei besondere Beachtung geschenkt.

In einem zweiten Schritt wurden die ausgewählten Interviewpassagen auf die Kernaussage reduziert und paraphrasiert.

Schliesslich wurden die Kernaussagen pro Kategorie systematisch in Bezug auf das Forschungsinteresse interpretiert. Dieser Schritt liess sich bewerkstelligen, da wir unser Kategoriensystem an der Fragestellung anlehnten, das heisst die verschiedenen Teilfragen der Fragestellung bildeten die Kategorien im Kategoriensystem.

Indem wir nach der Einzelfallanalyse einen Fallvergleich vorgenommen haben, können nun die Resultate in Form von Typenbildung präsentiert werden. Die zu typischen Aussagen zusammengefasst Resultate werden in Kapitel 6 dargestellt.

6 Resultate

6.1 Struktur der Resultate

Da die typischen Kernaussagen der Interviews und der Fallstudien weitgehend übereinstimmen und sich zum Teil überschneiden, entschieden wir uns, die Resultate der beiden Datenquellen zusammenzuziehen und hier als gemeinsames Kapitel zu präsentieren.

Zunächst soll jedoch mit der folgenden Tabelle 3 eine Übersicht über die von den Lehrkräften gewählten Themen geliefert werden, um zu zeigen, was in den einzelnen Fallstudien geschehen ist. Einzelne Beispiele aus den Schulen sind im Anhang (13-21) zu finden.

Tabelle 3: Übersicht über die gewählten Themen

| Person | Themenbereich | Kanton |
|-------------------|---|--------|
| Lehrkraft A MS | Transfer untersucht zwischen den beiden Themen- bzw. Systembereichen Wald und Abfall | ZH |
| Lehrkraft B OS | Soziales System Klasse: Bewusstsein dafür schaffen, dass wir Teil eines Ganzen sind und dass unsere Handlungen unerwartete Auswirkungen haben können | ZH |
| Lehrkraft C MS | Das Ordnersystem im Mathematik-Unterricht (System für selbstorganisiertes Lernen): Gibt es einen Lern- und Kompetenzzuwachs im Umgang mit diesem Ordnersystem, wenn dieses explizit als System (mit Rückkopplungen etc.) eingeführt wird? | ZH |
| Lehrkraft D MS | Wir bauen unser Dorf: Welche Konsequenzen hat der Bau eines bestimmten Gebäudes? Welche Faktoren beeinflussen die Entwicklung einer Gemeinde? Die Bearbeitung dieser Fragen soll das Verständnis für systemische Zusammenhänge fördern. | SG |
| Lehrkraft E MS | Kein Thema, sondern intensives Systemtraining (Systemdenken ist das Thema), Kennenlernen der grundlegenden Systemkonzepte und -begriffe anhand verschiedener Themen | SG |
| Lehrkraft F US | Kein Thema, sondern intensives Systemtraining (Systemdenken ist das Thema), Kennenlernen der basalen Systemkonzepte und -begriffe (stufenangepasst) anhand verschiedener Themen | SG |
| Lehrkraft G MS | Wir bauen unser Dorf (siehe Lehrkraft D) | SG |
| Lehrkraft H US | Soziales Lernen fördert das Verständnis für soziale Zusammenhänge | SG |
| Lehrkraft K US | Soziales Lernen fördert das Verständnis für soziale Zusammenhänge | SG |

6.2 Leitfadeninterviews und Fallstudien

Die Analyse der Leitfadeninterviews und Fallstudien zeigt, dass wir mit vorliegendem Forschungsprojekt ziemlich viel von den Lehrkräften verlangt haben. Entsprechend äusserten sie in den Gesprächen, aber auch im Verlauf des Projekts, häufig starke Unsicherheitsgefühle. Zentrale Schwierigkeit dürfte die Tatsache gewesen sein, dass vieles neu war für sie: Das Projekt enthielt viele unbekannte Inhalte, die in folgende drei Dimensionen zusammengefasst werden können: (1) Praxisforschung, (2) Didaktik des Systemdenkens (d.h. Unterrichtsthema mit Systemkonzepten und die Reaktionen der Kinder darauf) und (3) Eigenes Verständnis von Systemdenken als Sachkompetenz. Diese Schwierigkeiten, aber auch die Erfolgsfaktoren werden in den folgenden Abschnitten präsentiert. Die Umsetzungsmodelle sowie die Aussagen der Kinder zum Systemdenken werden ebenfalls in einer Gesamtschau dargestellt.

6.2.1 Schwierigkeiten der Lehrpersonen

A. Mit der Praxisforschung

Formulierung der eigenen Forschungsfrage

Die meisten Lehrkräfte hatten mit der Formulierung der Forschungsfrage Mühe. Probleme zeigten sich vor allem bei der Operationalisierung. Die Forschungsfragen waren zunächst zu allgemein formuliert. Die Forschungsziele wären auf diese Weise kaum oder nur sehr schwer zu beobachten gewesen. Den meisten Lehrkräften fiel es nicht leicht, die Komplexität einzugrenzen. Eine eingegrenzte Fragestellung wiederum fanden einige Lehrkräfte zu banal. Sie befürchteten, ihre Frage könnte nicht gut genug für eine Erforschung und damit zu wenig wissenschaftlich sein. Bei einigen Lehrkräften stellte sich anfangs die Frage, ob die Forschungsfrage überhaupt eine Forschungsfrage und nicht viel eher die Fragestellung des Unterrichts war. Da die beteiligten Lehrkräfte keine Routine mit dieser Art von Arbeit hatten, war in dieser Phase des Projekts eine intensive Unterstützung seitens des Forschungsteams notwendig.

Führen des Forschungstagebuchs

Praktisch alle beteiligten Lehrkräfte betrachteten das Führen eines Forschungstagebuchs als aufwändig und mühsam. Einige verweherten sich dieser Aufgabe ganz. Es ist zu befürchten, dass so einige spannende Gedankengänge und Beobachtungen verloren gegangen sind. Lediglich Lehrkraft F äusserte explizit persönlichen Nutzen, den ihr das Führen eines Tagebuchs brachte. Meistens wurde mit der Zeitnot argumentiert. Es stellt sich jedoch die Frage, ob dies nicht eher als Vorwand eingebracht wurde und ob nicht einfach die Kultur der Verschriftlichung bzw. des «reflective teaching» noch ungewohnt ist. Die gleichen Widerstände zeigten sich nämlich zunächst auch beim Verfassen des Schlussberichts.

Schlussbericht: „Was wird von mir erwartet?“

Die Zielsetzungen unseres Forschungsprojekts waren den meisten Lehrkräften auch nach den beiden Einführungstagen noch zu wenig klar. Ebenso war für einige nicht fassbar, was die Rahmenbedingungen des Projekts waren resp. was die Projektleitung für den Schlussbericht am Ende des Schuljahrs erwartete. Viele Lehrkräfte wussten nicht, was sie in den Bericht hineinschreiben und wie sie ihn zusammenstellen sollten. Diese Unsicherheit haben wir mit einer gemeinsamen Schreibwerkstatt und einem Merkblatt zum Verfassen des Berichts im letzten Quartal aufgefangen.

Sammlung und Auswertung der Daten

Einige der beteiligten Lehrkräfte äusserten Probleme sowohl beim Sammeln als auch beim Auswerten der Daten. Für sie war das ein ungewohntes Vorgehen. Vor allem dort, wo am Schluss eine grosse Datenmenge vorhanden war, zeigten sie sich ratlos und wussten nicht, wie sie dem Material sinnvoll begegnen sollten. Das Interesse, sich in den Forschungs- und Analysevorgang zu vertiefen, wäre vorhanden gewesen. Ihnen war jedoch deutlich geworden, dass ihnen gewisse Methodenkompetenzen fehlten und dass sie eigentlich Hilfe gebraucht hätten.

B. Mit der Didaktik des Systemdenkens

Integration der Systemkonzepte in die Unterrichtseinheiten

Es fiel einigen nicht leicht, Themenbereiche zu suchen, in denen Systemdenken verortet werden könnte. Dieses Problem tauchte vor allem bei der Sek I-Lehrkraft akut auf. Die Möglichkeit, einen Bezug zum Schulstoff bzw. zum Lehrplan zu machen, scheint aus unserer Sicht jedoch ein zentraler Punkt zu sein, damit sich Lehrkräfte auf diesen Themenkreis einlassen können.

Auffällig war auch, dass einige Lehrkräfte nicht wussten, wie sie die systemischen Konzepte in die Unterrichtseinheiten integrieren sollten. Hier ging aus den Interviews oftmals nicht eindeutig hervor, ob sie die Konzepte überhaupt verstanden hatten. Wir von der Projektleitung versuchten deshalb, die betroffenen Lehrkräfte auf bilateralem Weg für die Systemkonzepte zu sensibilisieren und ihnen gewisse Möglichkeiten aufzuzeigen (siehe unten).

Fehlen von ausgearbeiteten Unterrichtsmaterialien

Die Anwendung von vorgegebenen Unterrichtsbausteinen war ein sehr häufig geäussertes Wunsch der beteiligten Lehrkräfte. Erwartet wurden teilweise klare Anweisungen und praktische Anleitungen, wie konkret vorzugehen sei – oder wie es Lehrkraft D ausdrückte: „So eins zu eins Dinge.“ Angesichts des Themas und des Projektziels war dies jedoch unmöglich und entsprach auch nicht den primären Erwartungen der Projektleitung. Dem Projektteam ging es um eine Neuentwicklung von didaktischen Ideen, wie Systemdenken im Unterricht gefördert werden kann. Die Fallstudien hatten zum Ziel, zusammen mit den beteiligten Lehrkräften die Fragestellung zu einem möglichen Unterrichtsdesign herauszukristallisieren. Gesucht waren dafür Lehrkräfte mit Pioniergeist, die bereit waren, neue Unterrichtsmaterialien zu entwickeln. Somit standen sich in einigen Fällen entgegen gesetzte Erwartungshaltungen gegenüber.

Es stellte für die meisten der beteiligten Lehrkräfte eine grosse Herausforderung dar, dass sie nicht auf bestehende Unterrichtsmaterialien und fixfertige Methoden zurückgreifen konnten. Da diese fehlen, mussten die Lehrer/innen das Material teilweise selbst herstellen, was zu Unsicherheiten führte. Die beiden Lehrkräfte K und H lösten dieses Dilemma, indem sie trotzdem auf ein bestehendes Lehrmittel zurückgriffen. Dieses Lehrmittel war allerdings eine Unterrichtshilfe im Kontext des sozialen Lernens und nicht in erster Line auf die Förderung des Systemdenkens ausgerichtet, was aus Sicht des Projektteams nicht ganz unproblematisch war, weil die Verknüpfung der beiden nicht deutlich wurde.

Kritisch bleibt anzumerken, dass nicht wenige der beteiligten Lehrkräfte gar nicht auf die ihnen zur Verfügung gestellte CD mit einer Auswahl von über zwanzig Systemspielen oder den Materialkoffer zurückgriffen, welchen wir ihnen als Prototyp am zweiten Kurstag vorgestellt hatten. Sie hatten ausgeblendet, dass sie damit wertvolle Instrumente zur Förderung von Systemdenken gehabt hätten. Leider haben wir die Gründe dafür nicht erhoben. Einzig Lehrkraft E bemerkte, dass unsere Unterrichtsaktivitäten zu themenorientiert und deshalb wenig

brauchbar waren. Der «Vernetzungskreis» (vgl. Anhang 10) hingegen stiess auf grosses allgemeines Interesse.

Fehlen von Messinstrumenten: „Wie kann ich SD überprüfen?“

Es zeigte sich in den Interviews, dass das Fehlen von Messinstrumenten zur Überprüfung der Systemdenkfähigkeit bei den Schülerinnen und Schülern ein Problem ist. Lernzielkontrollen, mit denen der Lernzuwachs sichtbar und messbar wird, waren ein offenkundiges Bedürfnis. Nach unserer Einschätzung ist dies ein legitimes Anliegen. Lernkontrollen gehören konstituierend zur Schulpraxis. Wollen künftig Lehrkräfte für Systemdenken gewonnen werden, so muss die Frage der Überprüfbarkeit der Lernleistungen gewährleistet werden. Systemisches Denken ist wegen seiner heterogenen Struktur allerdings gar nicht so einfach messbar. Hier muss noch einiges an Forschungsarbeit geleistet werden.

Fehlende Evaluationsinstrumente waren auch dann ein Problem, wenn Lehrkräfte im Verlaufe ihrer Praxisforschung Hypothesen entwickelten und diese gerne überprüft hätten.

C. Mit dem eigenen Verständnis von Systemdenken und den Workshops

Zu kurze Theorie-Einführung

Zwei Einführungstage wurden als zu kurz eingestuft. Kritisiert wurde, dass das neue Wissen zu wenig fundiert vermittelt werden konnte. Dies machte es nötig, dass zu Hause die theoretischen Aspekte des Systemdenkens vertieft werden mussten. Zusätzlich haben einige Lehrpersonen selbst recherchiert, beispielsweise im Internet, um zusätzliches Fachwissen zu erlangen. Dies fanden einige aus Zeitgründen problematisch.

Reihenfolge der Workshops als Schwierigkeit

Mehrere Lehrkräfte kritisierten die Reihenfolge der beiden Einführungsworkshops: am ersten Workshop wurden hauptsächlich die Methoden der Praxisforschung eingeführt, erst eine Woche danach kam das Thema Systemdenken und seine Didaktik zur Sprache. Der Ablauf war allerdings aus Gründen der Verfügbarkeit des auswärtigen Referenten vorgegeben. Diese «umgekehrte» Reihenfolge hat offensichtlich zu Verständnisproblemen geführt.

Selber zu wenig sattelfest in den Systemkonzepten

Nach den beiden Einführungsworkshops zeigte sich, dass die meisten Lehrkräfte Wissenslücken in Systemdenken aufwiesen, ihre Sachkompetenz erwies sich als mangelhaft. Für viele war «Systemdenken» absolutes Neuland, ein Bereich, in den sie sich zuerst einarbeiten mussten. Dazu hatten sie jedoch in den seltensten Fällen ausreichend Zeit, so dass sie nur über ein selektives Wissen verfügten. Dieses Halbwissen war einigen Lehrer/innen unangenehm.

Es ist davon auszugehen, dass nicht alle teilnehmenden Lehrkräfte die Konzepte des systemischen Denkens vollkommen verstanden haben. Nur so lässt sich unseres Erachtens erklären, dass die Systemkonzepte nicht bei allen Unterrichtsvorhaben sichtbar waren.

Den betroffenen Lehrerinnen und Lehrern vermittelten wir deshalb im Nachhinein noch einmal Wissenswertes zum Thema, um die Wissenslücken zu schliessen. Wir taten dies vor allem anhand der Literatur von Vester (1978) und einer angepassten Übersetzung von Booth-Sweeney (2001), die wir als für die Schule sehr zugänglich einschätzten. Mehrere Lehrkräfte wollten zudem den Midtime-Workshop nutzen, um sich nochmals gründlich informieren zu lassen.

Diese letzten drei Punkte legen es nahe, das Weiterbildungskonzept in Systemdenken zu überarbeiten (vgl. 8.2).

Grundsätzlich kam in allen Interviews das Problem der allgemein hohen Arbeitsbelastung zum Ausdruck. Nicht selten fühlten sich die beteiligten Lehrkräfte gewissermassen schuldig, dass sie unserem Projekt nicht die höchste Priorität beimassen und Unterlagen nicht fristgerecht einreichten. Sie versuchten sich zu entschuldigen, indem sie uns von vielen anderen Projekten und Aufgaben erzählten, die sie ebenfalls noch zu bearbeiten hatten. Diese Arbeitsbelastung ist ernst zu nehmen. Trotzdem ist zu fragen, wie es gelingen kann, dass Lehrerinnen und Lehrer «Systemdenken» nicht als einen zusätzlichen Auftrag verstehen, sondern als eine andere Herangehensweise an das Unterrichtsgeschehen, welche gleichzeitig einen Beitrag zur Unterrichtsentwicklung erlaubt. Ein Beispiel aus dem Gespräch mit Lehrkraft K verdeutlicht, wie stark die fragmentierte Sichtweise noch Oberhand hat: Obwohl sie gewisse Verbindungen sah, hat sie die Weihnachtszeit nicht explizit zu ihrem Forschungsprojekt dazugezählt, sondern als zwei Projekte betrachtet, die sie vom Kerngeschäft Unterricht eigentlich abhalten würden. Lehrkraft E hingegen betonte in ihrem Interview, dass «Systemdenken» Teil der Unterrichtskultur sein sollte. Diese Aussage unterstützt den oben geäußerten Wunsch nach einer integrativen Sichtweise.

6.2.2 Erfolge der Lehrpersonen

- Das Projekt bot die Möglichkeit zur Teamarbeit und zum regelmässigen Erfahrungsaustausch. Im Verlauf der Einführungsphase schlossen sich vier Lehrkräfte spontan zu Zweiergruppen zusammen. Ein Tandem bildeten auch die beiden Lehrkräfte E und F, welche sich allerdings bereits als Team im Projekt angemeldet hatten. Es macht den Anschein, dass es attraktiv war, sich gemeinsam in das neue Themenfeld einzuarbeiten. Auch die Sek I-Lehrkraft B hätte gerne im Team gearbeitet. Die andere Lehrkraft der Sek I-Stufe hatte daran jedoch kein Interesse (und stieg dann im Laufe des Projekts aus). Es zeigte sich, dass die Tandems wesentlich erfolgreicher in der Umsetzung der Projekte waren als diejenigen Lehrkräfte, die alleine arbeiten wollten. Drei „Einzelkämpfer“ (inkl. Lehrkraft S, welche erst im Verlauf des Projekts dazugestossen war), haben ihre Teilnahme sogar abgebrochen. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass Zweierteams ihre Schwierigkeiten besser bewältigen können, weil sie einen «critical friend» zur Seite haben, etwas, das die Praxisforschungsmethode ja auch empfiehlt. Lediglich Lehrkraft A arbeitete erfolgreich alleine. Dies gelang ihr unserer Ansicht nach deshalb so gut, weil sie pragmatisch vorgegangen war und sich an unseren Empfehlungen orientiert hatte.
- Schaffung neuer Strukturen: zwei Lehrerinnen haben für ihren Unterricht eigens ein besonderes Unterrichtsgefäss für Systemdenken geschaffen
- Bei allen beteiligten Lehrkräften herrschte eine grossartige Motivation. Sie zeigten Interesse für das neue Konzept und waren äusserst engagiert bei der Sache. Die übergeordnete Thematik interessierte alle. Die meisten hatten Freude an dieser Art von Unterricht. Vereinzelt haben sie selbständig Fachtexte, zum Beispiel aus dem Internet, recherchiert, um sich im Themenbereich zusätzlich zu vertiefen. Auch den Mangel an geeigneten Unterrichtsmaterialien kompensierten sie durch viel Eigenarbeit.
- Gute Rückmeldungen erhielt die Unterstützung durch die Projektleitung. Unser Feedback und die Unterrichtsbesuche kamen gut an. Diese Hilfe wurde dankbar entgegengenommen. Allerdings mussten wir die Lehrkräfte mehrmals an unser Unterstützungsangebot erinnern. Vielleicht sind es die Lehrerinnen und Lehrer noch immer nicht gewohnt, externe Hilfe anzunehmen, oder sie haben noch immer Mühe damit. Dies hängt vermutlich mit ihrer traditionellen Rolle zusammen, die Verantwortung alleine zu tragen. Eine gute Betreuung schafft somit Zuversicht in das Projekt. Auch bestimmte Unterlagen, vor allem, wenn mit ihnen in den Workshops gearbeitet wurde, hatten gute Chance angewendet zu werden.

- Die Spiele, welche die Lehrer/innen auf CD von uns erhalten hatten, sowie die Bilderbücher (für Unterstufe) wurden geschätzt und tendenziell als positiv und nützlich bewertet. Die Lehrpersonen schätzen es besonders, wenn Spiele in den Workshops durchgespielt und besprochen wurden.



Abbildung 4: Klasse beim Systemspiel „Quadratur des Zirkels“ Foto UB/LS

- Die theoretische Einführung ins «Systemdenken» machte implizites Wissen zu explizitem Wissen. Den Lehrkräften war bisher gar nicht unbedingt bewusst, dass sie systemische Aspekte in ihrem Unterricht integriert hatten. Erst die konkrete Thematisierung rückte ihnen diese Tatsache ins Bewusstsein. Alltagshandeln bekam mit der Einführungsveranstaltung Begriffe. Diese Weiterbildung hat sich somit auszahlt und zur Professionalisierung beigetragen.
- Der Einführungsworkshop mit Franz Rauch fand grossen Anklang. Die Methoden und Instrumente der Praxisforschung dürfen mit dieser Feststellung als zusätzliche Motivation für die Projektbeteiligung bezeichnet werden. Einige der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer nutzten diesen Aspekt des Forschungsprojekts ebenfalls explizit als persönliche Weiterbildung.
- Alle Lehrkräfte wollen nach dem Projektjahr in irgendeiner Form mit Systemdenken weitermachen, und zwar auch ohne die Unterstützung durch die Pädagogischen Hochschulen. Dies ergab vor allem die Analyse der Schlussberichte der einzelnen Fallstudien.
- Das Wissen, welches die Lehrkräfte in den beiden Einführungsveranstaltungen erworben haben, blieb nicht ihnen alleine vorbehalten. Sie gaben es bei Gelegenheit in ihren Lehrerkollegien weiter, wie Lehrkraft G, der mit seinem Team Systemspiele spielte oder wie Lehrkraft A, die versuchte, einen SCHILF-Tag zum Thema zu organisieren. Diesen Multiplikatoreffekt könnte man in einem erneuten Projekt geschickt nutzen.
- Gezielte Reflexion des eigenen Unterrichts: Positive Einflüsse verzeichnete das Projekt auch auf der Unterrichtsebene: die Unterrichtsvorbereitungen veränderten sich (Lehrkraft F) oder das eigene Handeln wurde plötzlich intensiv reflektiert (Lehrkraft A). Ebenso zwang das Verfassen des Fallstudienberichts die Lehrkräfte vermehrt zur Reflexion. Dieser Vorteil konkurrierte allerdings mit dem Zeitproblem (siehe oben).

- Vielseitigkeit der Projekte möglich: Das Thema lässt der Lehrperson viel individuellen Spielraum, es wurden viele verschiedene Methoden angewendet

6.3 Umsetzungsmodelle

Wir stellten fest, dass die einzelnen Fallstudien in zwei Zugangsweisen gruppiert werden können, wie sich Systemdenken im Unterricht thematisieren lässt. Entweder wurde von den Lehrkräften eine Themensequenz von unterschiedlicher Länge (Unterrichtsepoche) mit Systemkonzepten angereichert und der Transfer fand im Anschluss statt (Themenorientierung) oder es wurde ein eigentliches Systemtraining an verschiedenen Beispielen und mit einem schrittweisen Aufbau der Systemkonzepte durchgeführt, in welches der Transfer gleich eingebaut wurde. Theoretisch kann noch von einer dritten Zugangsweise gesprochen werden: Lehrkraft B und C hatten versucht, das Thema «Systemdenken» auf eine methodenbezogene Art anzugehen (Thema „effizienter und bewusster lernen“). Sie konnten ihre Projekte jedoch, gemessen an ihren Zielen, wenig erfolgreich zu Ende bringen. Wir erachten diesen Zugang trotz seines an sich interessanten Ansatzes daher nicht als empfehlenswert. Wir denken, dass Lehrkräfte das Thema der Einfachheit halber in einem thematischen Kontext behandeln sollten, statt es auf einer Metaebene mit den Schüler/innen zu erarbeiten. Letzteres macht einen Transfer noch viel schwieriger.

Aus unserer Sicht machen beide Zugänge «Themenorientierung» und «Systemtraining» Sinn. Im Falle der Themenorientierung machten die Schülerinnen und Schüler von Lehrkraft A allerdings eine überraschende Aussage. Sie bemerkten, dass das Thema zugunsten der systemischen Konzepte eine untergeordnete Rolle spielte. Sie hätten sich mehr detaillierte Informationen über das Leben im Wald gewünscht. Ganz anders hingegen die Einschätzung von Lehrkraft E: gemäss ihrer Einschätzung verhindert eine Themenorientierung, dass dem Erwerb der Systemdenkfähigkeit tatsächlich genügend Beachtung geschenkt wird. Das Thema würde in diesem Fall zu vordergründig bleiben. Diese beiden sich widersprechenden Aussagen sollten bei einer erneuten Projektdurchführung im Auge behalten werden. Eine interessante Feststellung lieferte Lehrkraft B. Er wollte weder Systemkonzepte in einer Themensequenz bearbeiten, noch hatte er an eine Art Systemtraining gedacht.

6.4 Aussagen zum Systemdenken der Kinder

Die Lehrpersonen konnten allesamt feststellen, dass Systemdenken lehr- und lernbar ist. Alle äusserten sich positiv zu ihren Resultaten. In der Tendenz haben sie bei den meisten Kindern einen Zuwachs an Systemdenkfähigkeit beobachtet. Auch kleine Kinder sind gemäss den Aussagen mehrerer Lehrkräfte fähig, systemische Zusammenhänge zu verstehen; dies schein damit nicht unbedingt altersabhängig zu sein. Ebenso wenig spiele vermutlich die Intelligenz eine zentrale Rolle. Sprachliche Ausdrucksfähigkeit und das Kennen von wichtigen Begriffen haben die Lehrkräfte hingegen als wichtige Voraussetzungen eingestuft. Kreativen, aufgeweckten und emotional sensiblen Kindern schein Systemdenken leichter zu fallen. Auffallend gross war schliesslich die Motivation der Kinder. Sie haben sich gern mit dem Thema beschäftigt und waren engagiert bei der Sache.

Neben diesen Aussagen in den Fallstudienberichten gibt es als zusätzliche Daten zum Systemdenken bei Kindern Videoaufnahmen von Leitfadeninterviews mit Schülerinnen und Schülern einer Unterstufe und einer Mittelstufe. Die Hälfte der Kinder wurde zu einem bekannten System (Klasse) befragt, die andere Hälfte zu einem noch nie behandelten (Teich). Durch eine Analyse dieses Rohmaterials, die den Rahmen dieser Forschungsarbeit jedoch sprengen würde, könnten die Aussagen der Lehrkräfte zur Lernbarkeit von Systembegriffen und –zusammenhängen überprüft werden. Zwei Datenresumées sind in Anhang 7 und 8 beigefügt.

7 Diskussion und Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Arbeit hatten wir das Ziel, mit einem explorativen Ansatz die Voraussetzungen und Möglichkeiten zur Förderung von systemischem Denken im Unterricht der Volksschulstufe zu erforschen. In Arbeitsteilung mit den deutschen Kolleginnen und Kollegen in der Forschungsgruppe SYSDENE wählten wir in dieser Studie einen qualitativen Praxisforschungsansatz. Bei der Arbeit mit Fallstudien kann auch mit einer kleinen Stichprobe ein Satz von verallgemeinerbaren Aussagen und Hypothesen generiert werden, welche als Basis für die Entwicklung weiterführender Fragestellungen dienen. Aufgrund der im Kapitel 4 beschriebenen Rahmenbedingungen war unsere Stichprobe nicht stufenausgewogen, so dass sich die Mehrzahl der Aussagen und Hypothesen auf die Primarstufe beziehen und Aussagen über die Bedingungen auf der Sekundarstufe aus unserem Material nicht gemacht werden können. Interessante Hinweise zur Sekundarstufe ergeben sich jedoch aus der Lizentiatsarbeit von Bollmann (Bollmann 2005), die ebenfalls im Rahmen von SYSDENE entstand (vgl. Kap. 3).

Dass wir mit diesem Forschungsansatz in der Schweizer Lehrerinnen- und Lehrerbildung auch methodisches Neuland betraten, wurde uns schon bei der Suche nach interessierten Lehrpersonen bewusst. Wir mussten dabei immer wieder erfahren, dass der Begriff Forschung in der Schulpraxis eher Ängste und Abwehr auslöst, sogar bei innovativen und weiterbildungsoffenen Lehrpersonen. Auch das Angebot, über die Mitarbeit in diesem Projekt in einen internationalen Austausch mit ähnlichen Projekten in anderen europäischen Ländern und Schulen zu gelangen (Forschungsnetzwerk ENSI, Comenius1-Schulpartnerschaften) konnte kein Interesse wecken. Wenige Jahre nach der Gründung der Pädagogischen Hochschulen gibt es in der Schweiz offenbar (noch) keine Kultur des gemeinsamen, partnerschaftlichen Forschens zwischen Hochschulen und Volksschulen. Auch eine reflexive Haltung des Unterrichtens ist bei Lehrpersonen noch wenig verbreitet. Die an dieser Studie beteiligten Lehrpersonen mussten bereit sein sich in dieser Hinsicht zu öffnen. Beispielhaft illustriert dies folgende Aussage einer beteiligten Lehrperson in ihrem Fallstudienbericht: «Seither habe ich, wie noch nie zuvor, meinen Unterricht reflektiert und ausgewertet. Einiges war harte Knochenarbeit, das meiste aber machte Spass.»

7.1 Voraussetzungen bei den Lehrpersonen

Obwohl an der vorliegenden Studie eine Auswahl von motivierten, an der Thematik interessierten Lehrpersonen beteiligt waren, zeigten sich im Projektverlauf einige massgebliche Hindernisse und Schwierigkeiten für eine Einführung von Unterricht zum Systemdenken an der Volksschule, wie sich sowohl aus den Interviews wie aus den Fallstudienberichten ergab. Sie konnten zwar im Rahmen unseres Forschungsprojekts durch eine enge Betreuung und Unterstützung der Lehrpersonen weitgehend ausgeglichen werden. Für die weiteren Arbeiten sind diese Voraussetzungen jedoch ernst zu nehmen und die geplanten Angebote sind darauf abzustimmen.

Nachfolgend die wichtigsten in unserer Studie gefundenen Einflussfaktoren:

- «Systemdenken ist Neuland»
Die Lehrpersonen schätzen alle, in unterschiedlichem Ausmass, ihre Sachkompetenz bezüglich Systemdenken als ungenügend ein. Sie wünschen sich mehr inhaltlich-fachliche Weiterbildung, um das Thema mit genügend Sicherheit in den Unterricht zu tragen. Daher zeigten sie zum Teil auch – von uns nicht erwartete – Unsicherheiten im Einsatz der Übungen und Spiele aus der bereitgestellten Materialien-CD und wünschten sich dazu eine genauere Anleitung zur curricularen Einbettung in den Unterricht. Im Midterm-Workshop konnten wir diese Bedürfnisse teilweise aufnehmen und bauten entsprechend weitere Methodeninputs ein. Doch die fehlenden aufbereiteten Materialien scheinen, zusammen mit den weitgehend fehlenden Rahmenbedingungen, derzeit ein Haupthindernis für die Einführung des Systemdenkens in der Volksschule zu sein. Materialien ohne genauere Einbettung in den Unterricht zur Verfügung zu stellen, wird auch von Ossimitz als “nur gegenüber sehr engagierten Lehrpersonen“ vertretbar angesehen (2000, 191).
- «Zeitproblem: Systemdenken kann nur mit Mehraufwand in den Unterricht integriert werden»
In der Konzeption des Praxisforschungsansatzes wird ein Zusatzaufwand in Kauf genommen, weil damit als Mehrwert eine intensive persönliche Weiterbildung und eine über die Forschungssituation hinaus wertvolle Unterrichtsentwicklung ermöglicht werden. Das Zeitproblem kann aber nur dann wesentlich entschärft werden, wenn es gelingt, die Förderung des Systemdenkens im Kerncurriculum der Schule zu verankern und den Lehrpersonen die dafür nötigen Mittel (Weiterbildung, Beratung und Lehrmittel) zur Verfügung zu stellen. Bis dieses Ziel erreicht ist, muss für die weitere Arbeit eine Zwischenlösung gefunden werden, indem einerseits die Synergien zu anderen laufenden Reform- und Schulentwicklungs-Prozessen (HarmoS, Integration der BNE) genutzt werden und andererseits der Mehrwert für die teilnehmenden Lehrpersonen erhöht werden kann (Anerkennung der Weiterbildung, allenfalls Stundenentlastung für Beteiligung an Forschungsprojekten, usw.).
- «Systemisches Denken der Kinder sollte überprüfbar sein»
Dieses Postulat ist in allen Projekten geäussert worden, und die Lehrpersonen haben sich auf unterschiedliche Art und Weise damit auseinandergesetzt. Die Projektleitung konnte keine erprobten Lernkontrollen anbieten, präsentierte jedoch anhand der Evaluationsstudie von Bollmann mit einem Prä-Post-Test-Design und standardisierten Fragestellungen ein Beispiel eines wissenschaftlichen Überprüfungsinstrumentes. In der Folge berieten wir die Lehrpersonen projektspezifisch bei der Konzeption ihrer Lernkontrollen. Dabei wurden mehrheitlich «klassische» Prüfungsfragen zum Reproduzieren des gelernten Wissens gestellt. Aus den vorliegenden Ergebnissen können jedoch keine klaren Schlussfolgerungen gezogen werden. Die Entwicklung eines praxistauglichen Instruments zur Überprüfung, das insbesondere die Problematik der Kontextbezogenheit des Wissens und des Transfers berücksichtigt, bleibt deshalb ein Desiderat (vgl. Kap 8).
- «Positive Motivation: Systemdenken als Kernkompetenz für ein erfolgreiches Leben in einer immer komplexeren Welt»
Sowohl die Erfahrungen der meisten beteiligten Lehrpersonen in ihrer Schule, wie auch die Resonanz des Forschungsteams bei der Präsentation von ersten Ergebnissen dieser Studie zeigte, dass das Thema in verschiedenen Kreisen als aktuell und wichtig eingeschätzt wird. Alle Lehrpersonen, welche das Projekt abschliessen konnten, wollen das Thema mit ihren Klassen weiter führen. Das Projektteam seinerseits fand grosse Zu-

stimmung zur Notwendigkeit von Systemunterricht und grosses Interesse an den Praxisbeispielen sowohl in der Weiterbildung (Workshop für Praxislehrpersonen und in einer Sommerakademie) wie bei Kolleginnen und Kollegen anderer Hochschulen. Dies ermutigt uns, ebenso wie die produktive Zusammenarbeit in der internationalen Forschungsgruppe SYSDENE, auf dem eingeschlagenen Weg weiter zu fahren.

7.2 Themen und Umsetzungsmodelle

Die Auswertung der Einzelfallstudien brachte eine beachtliche Themenvielfalt an den Tag und spiegelt damit auch die schulische Realität. Die Themen reichten von «Wald» und «Abfall» über «Unser Dorf» bis zu «Unsere Klasse» oder abstraktere Themen wie «Nahrungsnetze» und «Kreisläufe». Es sind dies offensichtlich Themen aus dem Unterrichtsbereich «Mensch und Umwelt». Diese Tatsache veranlasst uns zur Feststellung, dass die interdisziplinären Themenfelder des «Mensch und Umwelt»-Unterrichts für die Förderung des Systemdenkens besonders geeignet sind, wobei die ökologischen Themen den erstmaligen Zugang zu Systemkonzepten vermutlich noch zusätzlich erleichtern dürften, da in der Ökologie bereits eine längere Tradition der Systemforschung besteht. Im Hinblick auf die Unterrichtsinhalte bestätigte sich somit klar unsere Ausgangsthese, dass zur Erschliessung der Systemthematik die Umweltbildung – seit Rio '92 zunehmend im grösseren Zusammenhang der Nachhaltigen Entwicklung – im ökologischen sowie im sozialen Kontext gut geeignet ist.

Bezogen auf die Umsetzungsmodelle fanden sich zwei Typen von Unterrichtsarrangements. Die Lehrpersonen wählten entweder einen einfachen Zugang, indem sie ein Thema ausuchten, anhand dessen sie einzelne Systemkonzepte mit ihrer Klasse erarbeiteten. Diesen Weg hat auch Sommer (2005) in ihrer Untersuchung zum Systemdenken in der Grundschule gewählt, indem sie sich auf eine gute Grundlage von Basiswissen zum Weissstorch stützt und untersucht, wie gut die Kinder gelernte Wissens Elemente verbinden können. Andere Lehrkräfte in unserem Projekt entschieden sich für einen aufwändigeren Zugang, indem sie mit ihren Schülerinnen und Schülern ein eigentliches Systemtraining absolvierten, so wie dies Bollmann (2005) mit ihrer Oberstufenklasse durchgeführt hatte. Hierbei werden einzelne Systemkonzepte systematisch anhand verschiedener gut geeigneter oder von den Schülerinnen und Schülern bevorzugten Themen erarbeitet. Dabei findet ein schrittweiser Aufbau des Verständnisses von Systemkonzepten statt. In diesem Fall wird das Transfertraining gleich in den Unterrichtsverlauf eingebaut. Wir haben diese beiden Umsetzungsmodelle in Kapitel 6.3 als «Themenorientierung» und «Systemtraining» zusammengefasst.

Sehr unterschiedlich in den vorliegenden Fallstudien waren die Zeiträume, über welche die verschiedenen Klassen mit systembezogenen Begriffen und Darstellungsformen arbeiteten. Dort, wo über längere Zeit konsequent systemisch gearbeitet wurde, lagen auch viel mehr Daten und Beobachtungen vor, konnten Erfolge und Schwierigkeiten genauer analysiert werden, wurden mehr offene Fragen formuliert und neue weiterführende Pläne geschmiedet. Diese Beobachtungen decken sich mit den Aussagen von Ossimitz (2000), dass in seiner Studie die unterrichtende Lehrperson der weitaus wichtigste Faktor für die Erklärung des Lernerfolges war. Ihr Interesse und Feingefühl für Systemdenken bestimmt auch die Dauer des Unterrichtsvorhabens mit.

Bei zwei Lehrkräften wurde ein dritter Zugang festgestellt. Sie haben den Versuch unternommen, Systemdenken als Lernstrategie zu interpretieren. In diesem Fall wurden die Systemkonzepte auf einer Metaebene thematisiert. Dieses Vorgehen erwies sich jedoch als zu

anspruchsvoll und für die Schülerinnen und Schüler nicht durchschaubar. Zudem vermuten wir, dass bei diesem Zugang den Systemkonzepten zu wenig Beachtung geschenkt wird. Er erscheint uns daher als Umsetzungsmodell weniger geeignet. Allenfalls kann in einer zweiten Phase, aufbauend auf einer grundlegenden Einführung mittels «Systemtraining», mit fortgeschrittenen Schülerinnen und Schülern der Oberstufe das Systemdenken als Lernstrategie thematisiert und vermittelt werden.

Die Diskussion zur Kontextbezogenheit systemischen Denkens und zu den Möglichkeiten des Transfers, die auch in der Projektgruppe immer wieder mehr oder weniger intensiv geführt wurde, kann durch die kleine Zahl von Fallstudien nicht schlüssig beantwortet werden. Hier sind weitere Untersuchungen notwendig.

7.3 Materialien/Methoden

In der Konzeption des Projekts arbeiteten wir – angeregt durch die Erfahrungen von Ueli Nagel bei seinem Studienaufenthalt an mehreren Schulen in den USA, die im Projekt «Systems Thinking in Schools» der Waters Foundation beteiligt sind – mit einem didaktischen Aufbau für den Systemunterricht, der verschiedene Komponenten im Zusammenspiel berücksichtigt (s. Abb. 5). Die Konzepte zum Systemdenken, die für die Volksschule relevant sind, sollten mit geeigneten Methoden an bestimmten Inhalten entwickelt werden. Dazu gehörte der Gebrauch geeigneter Werkzeuge und das Erlernen von Darstellungsformen in steigender Komplexität. Damit werden Kompetenzen erworben und Haltungen erlangt, die für Systemdenkerinnen und -denker nötig sind.

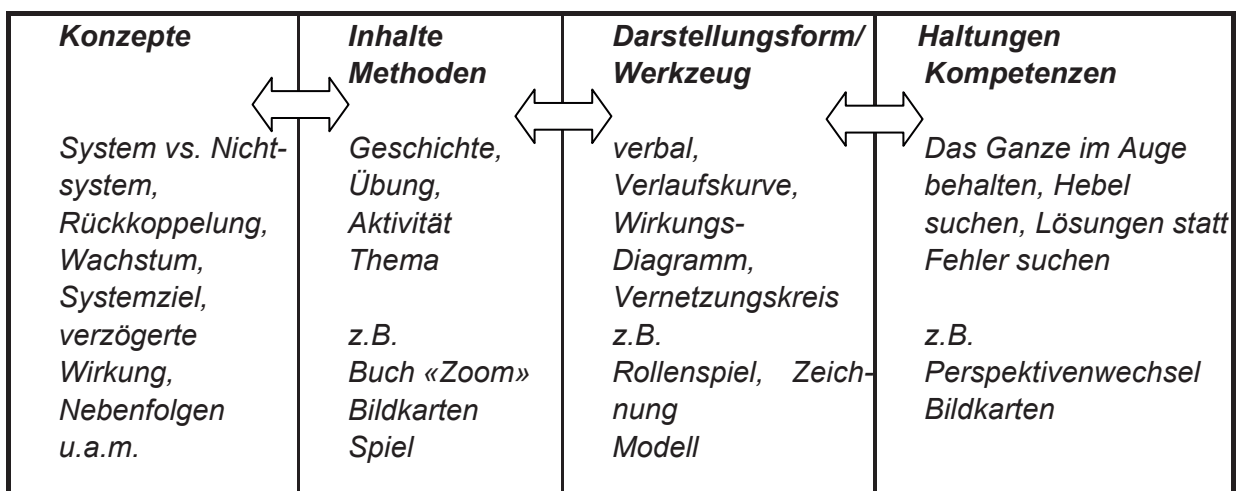


Abbildung 5: Didaktischer Aufbau

Mittels Bild-Text-Karten mit kurzen Merksätzen, den so genannten „Habits of a Systems Thinker“, die wir von der Waters Foundation (2005) adaptiert und verändert haben (siehe Anhang 9), konnten diese Kompetenzen und Haltungen überprüft werden. Sie fanden bei den Lehrpersonen und auch bei den Zuhörenden bei Referaten auf Anhieb grossen Anklang. Das hat sicher damit zu tun, dass Bilder und kurze Sätze in einprägsamer Weise wichtige Systemgrundlagen auszudrücken vermögen und man sich in unterschiedlichen Situationen darauf beziehen kann.



Abbildung 6: Bild-Text-Karten im Einsatz (Foto RZ)

Bei den verschiedenen Werkzeugen und Darstellungsformen zeigte sich aus den Fallstudienberichten, dass für einen gezielteren, aufbauenden Einsatz im Unterricht mehr vorausgehendes Training der Lehrpersonen nötig wäre. Der Vernetzungskreis (siehe Anhang 10), der in der Mitte des Schuljahres eingeführt und an einem konkreten Beispiel genau durchgespielt wurde, wurde dann auch prompt mehrfach verwendet.

Die Projektleitung ging davon aus, mit einem im Rahmen des Einführungsworkshops vorgestellten Materialenkoffer – mit Materialien und Büchern, einer CD mit vielen Aktivitäten und einem Grundlagenartikel zu den wichtigsten Systemkonzepten – die Lehrkräfte in ihrer Vorbereitung des Unterrichts zu systemischen Konzepten gut zu unterstützen. Die Lehrpersonen schätzten es an den Workshops sehr, wenn sie immer wieder exemplarische Aktivitäten und Spiele selbst erfahren und im Lichte von Systemkonzepten diskutieren konnten. Jede der Übungen auf der CD ist mit einem kurzen Hintergrundkommentar, der Beschreibung der Durchführung und mit Anregungen zur Auswertung versehen (siehe Anhang 11 und 12). Dennoch half dies den Lehrpersonen offenbar zu wenig, die für sie noch unbekannteren weiteren Aktivitäten auf der CD in geeigneter Weise in ihren Unterricht einzubauen und daran die entsprechenden Systemkonzepte mit den Kindern zu üben und zu reflektieren. Diese Erfahrung lässt den Schluss zu, dass für jede der Übungen eine Themeneinbettung als Anleitung für einen Einsatz aufgezeigt werden müsste, damit sie nicht einfach als blosse Auflockerung sondern als curriculares Element verstanden wird.

Geschätzt wurden einige der Bilderbücher aus dem Materialenkoffer. Sie scheinen vor allem in der Unterstufe sehr geeignet zu sein, Brücken zum Systemdenken zu bilden. Kinder lernen am besten in Systemen, die sie interessieren, die mit ihrem Leben direkt zu tun haben oder von denen sie in irgendeiner Weise betroffen sind. Geschichten lassen sich langsam aufrollen und Teile davon immer wieder aufnehmen und weiterspinnen oder in Rollenspielen selber erfahren. Hier liegt auch für die Mittelstufe ein noch zu wenig ausgeschöpftes Potential.

7.4 Schlussfolgerungen

Mit unserem Projekt haben wir dreifaches Neuland betreten: erstens gibt es für die Praxisforschung sowohl bei Schulen wie PHs kaum Erfahrungen, zweitens war das Forschungsthema Systemdenken als Fachkompetenz für die beteiligten Lehrpersonen weitgehend neu und drittens gibt es im deutschsprachigen Raum noch keine Grundlagen und Unterrichtshilfen zur Didaktik des Systemdenkens. Insofern ist es uns gelungen, in allen drei Dimensionen den Forschungsbedarf zu erkunden und entsprechende Forschungsfragen für weitere Projekte zu stellen.

Eine Stärke der Studie war unsere reflexive Haltung sowohl im praktischen Vorgehen als auch in der wissenschaftlichen Begleitung. Wir pflegten den wissenschaftlichen Austausch in der SYSDENE-Forschungsgruppe. Die wissenschaftliche Mitarbeiterin führte in ihrem Begleitprozess genauso Journal wie die Lehrkräfte während ihres Unterrichts. Somit kann die Methodentriangulation des Projekts als hochwertig bezeichnet werden.

Aus den unter 7.1 bis 7.3 dargestellten Diskussionspunkten ziehen wir für die Weiterarbeit das folgende Fazit:

- a) Systemdenken im Unterricht der Volksschule ist noch unbekannt. Die Erfolge und Schwierigkeiten der Lehrpersonen im Aktionsforschungsprojekt zeigen ein klares Muster auf und weisen damit die «Leitplanken» für allfällige Folgeprojekte. Gesucht sind weiterhin initiative und gestaltungsfreudige Lehrpersonen, die ihren Unterricht weiter entwickeln wollen und bereit sind im Rahmen der heutigen Lehrpläne und Unterrichtsorganisation Neues zu erproben. Dazu sollten sie jedoch unterstützende Rahmenbedingungen erhalten: eine vertiefte Weiterbildung zum Systemdenken sowie eine klare zeitliche und organisatorische Regelung für den Systemunterricht in ihren Schulen.
- b) Gesamthaft gesehen erscheinen uns die Umsetzungsmodelle «Themenorientierung» und «Systemtraining» beide sinnvoll, sie haben sich auch beide als wirksam erwiesen. Wir empfehlen Lehrpersonen für weitere Projekte deshalb, einen Zugang zum Systemdenken zu wählen, der ihren individuellen Präferenzen entspricht. Diese Möglichkeit, ebenso wie die Wahlfreiheit bei der Themensetzung, erhöht vermutlich zusätzlich ihre Motivation, sich auf diese neue Thematik einzulassen.
- c) Die Erfahrungen aus den Fallstudien und den Workshops lassen den Schluss zu, dass systemisches Denken in der Schule nur dann in breiterem Ausmass gefördert werden kann, wenn neben den unter a) erwähnten Rahmenbedingungen auch bessere Unterrichtshilfen für Lehrkräfte zur Verfügung stehen. Einerseits könnten bestehende Lehrmittel für systemisches Denken erschlossen werden. Andererseits sollte ein handbuchartiges Lehrmittel geschaffen werden, das folgende Merkmale aufweist:
 1. einen klaren didaktischen Aufbau für das Erlernen der Systemkonzepte mit Kindern
 2. ausgearbeitete thematischen Unterrichtsbeispiele
 3. eine nach Systemkonzepten und Stufen geordnete Spiele- und Aktivitätensammlung
 4. didaktisch aufbereitete Geschichten mit systemischem Hintergrund
 5. Beispiele für Lernkontrollen zur Überprüfung des Verständnisses der Systemkonzepte

8 Ausblick mit Bezug zum Kooperationsprojekt SYSDENE

An einem Austausch- und Reflexionstreffen innerhalb der Forschungsgruppe SYSDENE im Herbst 2006 haben wir festgestellt, dass von beiden Seiten genügend Material und weiterführende Forschungsfragen für eine Weiterführung der Zusammenarbeit vorliegen. Für die gemeinsame Weiterarbeit wurde das folgende Vorgehen beschlossen.

8.1 Ausarbeitung von Unterrichtsmaterialien

Im Rahmen des Aktionsforschungsprojekts hat sich klar gezeigt, dass die bestehenden Materialien und die Hintergrundliteratur zum Systemdenken nicht genügen. Um einen Einsatz in breiterem Ausmass zu ermöglichen, sollen als erstes fertig ausgearbeitete Lektionen und ein Handbuch für den Unterricht ausgearbeitet werden (vgl. 7.3 und 7.4). Die schweizerischen Partner der PHSG und PHZH planen daher eine neue Projekteingabe für die Finanzierung eines Anschlussprojekts, in welchem, aufbauend auf den bestehenden Unterlagen und mit Beteiligung der interessierten Lehrpersonen aus dem ersten Projekt, ein solches Handbuch entwickelt, erprobt und publiziert werden soll.

8.2 Überarbeitung des Konzepts für die Weiterbildung der Lehrpersonen

In einem der beiden Einführungsworkshops erhielten die Lehrkräfte eine Einführung in die Theorie des Systemdenkens. Diese Einführung erwies sich im weiteren Verlauf als ungenügend. Die Lehrpersonen fühlten sich – zurück in ihrer Schule – zu wenig vertraut mit den theoretischen Grundlagen des Systemdenkens und damit auch unsicher, wie die Systemkonzepte mit ihren Klassen gezielt zu trainieren seien. Die Rückmeldungen zeigten, dass für den Schritt zur eigenen thematischen und curricularen Einbettung der exemplarisch durchgespielten Aktivitäten breitere Grundlagenkenntnisse und mehr Sicherheit im Umgang mit den neuen Konzepten nötig sind.

Daraus ergibt sich das Desiderat einer Überarbeitung und Weiterentwicklung des vorliegenden Kursprogramms. Wir schlagen vor, den Einführungsworkshop zu einer mehrtägigen, intensiveren Weiterbildung mit folgendem Ablauf auszubauen und anschliessend in einem begrenzten Rahmen zu erproben und zu evaluieren:

a) Einführung (3 Tage)

- Vermittlung der Grundlagen, intensive thematische Beschäftigung (abgestützt auf einem zu entwickelnden Lehrmittel, vgl. 8.1)
- implizites Wissen und Voraussetzungen klären, moderat konstruktivistisch vorgehen und Lehrkräfte bei ihren Vorkonzepten abholen
- Wissen aktualisieren, Systemkonzepte mit Bezug auf konkrete Unterrichtsbeispiele an verschiedenen Systemen vermitteln
- zur Verfügung stellen von Materialien

- b) Implementationsphase (in der eigenen Schule)
 - Projekt-Tandems bilden
 - konkrete Anwendungen ausarbeiten und üben
 - Arbeit mit der Klasse unter Begleitung der Projektleitung

- c) Zwischensitzungen und Erfahrungsaustausch (2 × 1 Tag)
 - Coaching und Beratung
 - persönliche Betreuung nach Bedarf
 - Ergebnissicherung und Evaluation

Alternativ könnte zudem abgeklärt werden, ob und wie Lehrpersonen systemische Zusammenhänge auch ohne externe Ausbildung in ihren Unterricht aufnehmen würden, wenn sie in Form von Intervisions-Lerngruppen am Thema arbeiten könnten.

8.3 Entwicklung eines Messinstrumentes und grosse Wirkungsstudie

Erlertes muss in der Schule auch überprüfbar sein, das gilt auch für das systemische Denken. Dieses Postulat wurde in allen Fallstudien geäußert und auf unterschiedliche Art umgesetzt, mehrheitlich mit „klassischen“ Wissensfragen. Die Entwicklung von Messinstrumenten für die Überprüfung von komplexen, überfachlichen Kompetenzen ist in der Bildung für Nachhaltige Entwicklung ein äusserst aktuelles Thema. An einer Tagung der DGfE in Berlin haben sich im Februar 2007 Fachleute aus verschiedenen Disziplinen der Thematik gewidmet und festgestellt, dass der Weg zur Operationalisierung und Messung dieser Kompetenzen noch lang und anforderungsreich ist.

Im Rahmen unseres Projekts konnten wir in Bezug auf das Systemdenken erste Erfahrungen für die Primarstufe sammeln. Die Evaluationsstudie von Bollmann hat die Tests von Ossimitz als wissenschaftliches Messinstrument für die Sekundarstufe I adaptiert und weiter entwickelt und konnte zeigen, dass sie für den Nachweis von Lernfortschritten in den Bereichen *Vernetztes Denken* und *Denken in Modellen* geeignet sind. Für die Dimension *Denken in Zeitabläufen* braucht es jedoch weitere Förderungs- und Messinstrumente. Diese Arbeit soll im Rahmen einer Dissertation von Bollmann weitergeführt und ausgebaut werden, mit dem Ziel ein Messinstrument zu validieren, welches die Kontextbezogenheit des Systemwissens und die Transfermöglichkeiten berücksichtigt. Andererseits werden auch die deutschen Partner in der Forschungsgruppe SYSDENE weiter an diesem Thema arbeiten, insbesondere im Rahmen der Dissertation von Rottengruber (PH Freiburg).

In einem nächsten Schritt kann dann das erprobte Weiterbildungskonzept, zusammen mit dem neu entwickelten Lehrmittel, für eine grosse Wirkungsstudie eingesetzt werden. Der kombinierte Effekt von Unterrichtsmaterial und Lehrerweiterbildung könnte so systematisch evaluiert werden. Eine solche, grösser angelegte Wirkungsstudie soll dann länderübergreifend konzipiert werden.

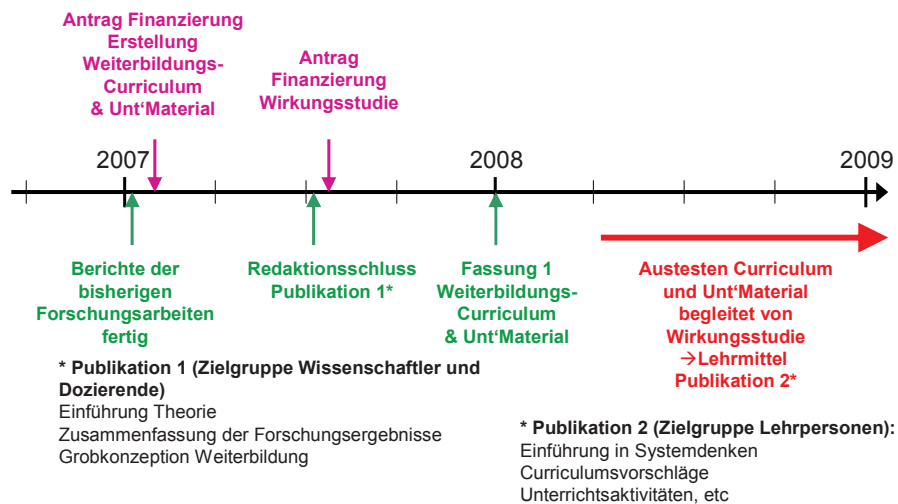


Abbildung 7: Weiteres Vorgehen bei SYSDENE

8.4 Weiterführende Fragestellungen

Bei der Lektüre der Fallstudienberichte ist uns aufgefallen, dass die Lehrpersonen zwischen der Fähigkeit zum Systemdenken und sozialen Kompetenzen einen Zusammenhang sahen. In den verschiedenen Berichten kam als zusätzliche Hypothese zum Vorschein, dass Systemdenken soziales Lernen zu fördern scheint. In dieser Hypothese stecken verschiedene interessante Forschungsfragen.

Einerseits gibt es Hinweise, dass sich stammes- und lebensgeschichtlich die Fähigkeit, sich in komplexen Systemen zu orientieren, ursprünglich im sozialen Kontext, im System der sozialen Gruppe (Familie, Stamm etc.) entwickelt hat (vgl. Nagel, Frischknecht und Burkhard 2003). Das wirft die Frage auf, ob die schulische Förderung von Systemdenken im Kontext von sozialen Systemen für kleinere Kinder besser zugänglich ist als im nicht-sozialen Bereich und ob ein Transfer von einem sozialen System zu einem anderen sozialen System (z.B. von der Schulklasse zur Familie) einfacher ist als von einem sozialen zu einem ökologischen System.

Andererseits stellt sich damit verbunden die Frage nach der Unterscheidung zwischen Situationen des Systemlernens, bei denen man selber als Akteur oder Akteurin eine Rolle in einem System übernimmt – meistens bei Sozialsystemen, wo es als Methode besonders bei systemischen Therapie- und Beratungsformen eingesetzt wird – und solchen, bei denen man ein System als beobachtende Person (von aussen) beschreibt und analysiert, wie es meist bei Ökosystemen der Fall ist. Gibt es dabei Unterschiede im Lerntempo und in der Zugänglichkeit für verschiedene Lerntypen und Altersgruppen? Welche Regeln sind zu beachten, wenn in der Schule vom «klassischen», beobachtend-beschreibenden Zugang zu einem aktiv-teilnehmenden Zugang (z.B. durch Rollenspiele) gewechselt wird? Was bedeutet es emotional und auch kognitiv für die Kinder, Teil eines Systems zu sein?

Ein weiterer Unterschied der beiden Lern-Settings ist untersuchenswert: Im einen Fall, als Akteure stellen sich den Handelnden automatisch auch Wert- und Urteilsfragen, weil Entscheidungen gefällt werden, die das System beeinflussen, welche mit eigenen Interessen zu tun haben (vgl. die Dilemma-Diskussion in der Umweltbildung). Im anderen Fall kann man

diese Wert- und Urteilsfragen als aussenstehende Beobachter ausblenden oder einfach beschreiben, ohne selber entscheiden zu müssen.

In der Evaluationsstudie von Bollmann konnte gezeigt werden, dass schon ein relativ kurzes, intensives «Systemtraining» das Denken in Modellen, die Wahrnehmung unterschiedlicher Perspektiven und ein differenziertes Begründen von Zusammenhängen messbar fördert. Dies sind alles wichtige Anliegen unserer Lehrpläne, der PISA-Studie und der Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Wie auch Booth Sweeney in ihrer Dissertation postuliert, handelt es sich bei der Förderung des systemischen Denken um das Erwerben einer konzeptionellen Struktur, einer Meta-Kognition. Damit hat das Erlernen von Systemverständnis und Systemdarstellungskompetenz viele Parallelen zum Sprachenlernen und zum Erlernen von mathematischen Kompetenzen. Je länger wir uns mit dieser Thematik beschäftigen, desto faszinierender erweisen sich diese Zusammenhänge. Wir sind daher überzeugt, dass eine systematische Förderung des Systemdenkens, welche bereits im Kindergarten und bei den jüngsten Schulkindern beginnt, ein Gebot der Zeit ist. Damit dies in breitem Masse möglich wird, ist noch viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten.

9 Dank

Diese Studie wäre nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung und Hilfe von vielen Seiten. Wir danken insbesondere:

- Für die finanzielle Unterstützung durch das Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern, und die Hamasil Stiftung, Zürich
- Für die Unterstützung (personell, logistisch, finanziell) durch die beiden Pädagogischen Hochschulen in Zürich PHZH und Rorschach PHR/PHSG.
- Für das grosse Engagement der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer und ihre Unterstützung in ihren Schulen.
- Für die kollegiale und inspirierende Zusammenarbeit in der Forschungsgruppe SYSDE-NE
- Für die Offenheit der amerikanischen Kolleginnen und Kollegen im «Waters Foundation Project Systems Thinking in Schools» und ihre Erlaubnis zur Adaptation und Verwendung von unveröffentlichtem Material aus ihren Schulen.

10 Literatur

- Altrichter, H. und Posch, P.: Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung. Bad Heilbronn: Klinkhart Verlag 1998.
- Bateson, G.: Geist und Natur. Eine notwendige Einheit. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 1987
- «Beats Biblionetz»: eine private Website zu Medienpädagogik und vernetztem Lernen (CH); darin insb. die Seite zum Begriff Systemdenken: <http://beat.doebe.li/bibliothek/w00104.html>
- Bollmann, B.: Lernwirksamkeitsstudie zum systemischen Danken an der Sekundarstufe I. Zürich: Lizenziatsarbeit Universität Zürich 2005.
- Booth Sweeney, L.: When a butterfly sneezes: Thinking about systems through favorite stories. Waltham, MA: Pegasus 2001.
- Booth Sweeney, L. and Meadows, D.: The Systems Thinking Play Book (Vol. I – III). Waltham, MA: Pegasus 2002 (vgl. www.pegasus.com).
- Booth Sweeney, L.: Thinking about Everyday Systems. An empirical investigation of middle school students' and their teacher's conceptions of natural and social systems. Harvard University: Doctoral Thesis 2004.
- Capra, F.: Lebensnetz. Ein neues Verständnis der lebendigen Welt. München: Scherz Verlag 1996.
- Capra, F.: Wendezeit. München: Scherz Verlag 1983
- Capra, F.: Die Capra-Synthese. Grundlegende Texte des führenden Interpreten ganzheitlichen Forschens und Denkens. (hrsg. Von F. Gottwald). Bern, München, Wien: Scherz Verlag 1996.
- Creative Learning Exchange (USA): www.clexchange.org.
- Dörner, D.: Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Hamburg: rororo 1996 (Erstausgabe Reinbeck: Rowohlt 1989).
- Flick, U.: Qualitative Forschung. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH 1999.
- Franke-Gricksch, M.: „Du gehörst zu uns!“ Systemische Einblicke und Lösungen für Lehrer, Schüler und Eltern. Heidelberg: Auer 2001.
- Glaser, B. G. und Strauss, A. L.: Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung. Bern; Göttingen; Toronto; Seattle: Huber 1967/1998.
- Gomez, P. und Probst, G.: Die Praxis des ganzheitlichen Problemlösens. Vernetzt denken, unternehmerisch handeln, persönlich überzeugen (2. Aufl.) Bern: Paul Haupt 1997.
- Grotzer, T. A. and Bell Basca, B.: How does grasping the underlying causal structures of ecosystems impact student's understanding? Journal of Biological Education 38(2) 2003.
- Kelle, U. und Kluge, S.: Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung. Qualitative Sozialforschung, Bd. 4. Opladen: Leske + Budrich 1999.
- Klieme, E. und Maichle, U.: Modellbildung und Simulation im Unterricht der Sekundarstufe I. Auswertungen von Unterrichtsversuchen mit dem Modellbildungssystem MODUS. Bonn: Institut für Bildungsforschung 1994.
- Laszlo, E.: Wir sind ein Muster im grossen Teich. (S. 127-145). In: v.Lüpke, G. (Hrsg.): Politik des Herzens. Engerda: Arun Verlag 2003

Kyburz-Graber, R.: Does case-study methodology lack rigour? The need for quality criteria for sound case-study research, as illustrated by a recent case in secondary and higher education. *Environmental Education Research*, 10 (1) 54-65 2004.

Mayring, P.: *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (8. Aufl.). Weinheim: Beltz, UTB 2003.

Meadows D. L., Meadows, D. H. und Zahn, E.: *Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt 1972.

Merton, R. K. und Kendall, P. L.: *Das fokussierte Interview*. In Hopf C. und Weingarten E. (Hrsg.). *Qualitative Sozialforschung* (S. 171-204). Stuttgart: Klett-Cotta 1979.

Nagel, U., Burkhard, M und Frischknecht-Tobler, U.: *Beiträge zu einer Didaktik des systemischen Denkens und systembezogenen Handelns im Kontext der gesellschaftlichen Schlüsselprobleme Umwelt und Nachhaltigkeit – Vorstudie zu einem Aktionsforschungsprojekt. Schlussbericht für das Dept. Forschung & Entwicklung, PHZH 2003.*

O'Connor, J. und McDermott, I.: *Die Lösung lauert überall. Systemisches Denken verstehen und nutzen*. Kirchzarten: VAK 1998 (3. Auflage 2003).

Ossimitz, G.: *Entwicklung systemischen Denkens. Theoretische Konzepte und empirische Untersuchungen*. Wien; München: Profil-Verlag 2000.

Quaden, R. and Ticotsky, A.: *The Shape of Change*. Action MA: Creative Learning Exchange 2004 (vgl. www.clexchange.org).

Radits, F., Rauch, F. und Kattmann, U.: *Gemeinsam Forschen – Gemeinsam Lernen*. Studienverlag Innsbruck 2005.

Rauch, F.: *Systematik eines Praxisforschungsprozesses*. Unveröff. Paper zuhanden Workshop SYSDENE 2005.

Schurz, J.: *Systemdenken in der Naturwissenschaft. Von der Thermodynamik zur Allgemeinen Systemtheorie*. Heidelberg: Auer 2006.

Sellmann, M. und Conein, S. (Hrsg.): *Vernetzen lernen! Ethik und Politik als Lernfelder der Umweltbildung*. Bad Honnef: Kath.-Soziales Institut 1998.

Senge, P. M.: *Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation*. Stuttgart: Klett-Cotta 1990 (8. Aufl. 2001).

Senge, P. et al.: *Schools that learn. A Fifth Discipline Fieldbook*. New York: Doubleday/Currency 2000.

Sommer, C.: *Untersuchung der Systemkompetenz von Grundschulern im Bereich Biologie*. Kiel: Dissertation Universität Kiel 2005.

Strunk, G. und Schiepek, G.: *Systemische Psychologie. Eine Einführung in die komplexen Grundlagen menschlichen Verhaltens*. München: Elsevier 2006.

Vester, F.: *Unsere Welt – ein vernetztes System*. Stuttgart: Klett-Cotta 1978; Ausgabe als dtv-Taschenbuch 2002.

Vester, F.: *Die Kunst vernetzt zu denken. Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität*. Stuttgart: DVA 2000.

Waters Foundation: «Systems Thinking in Schools» (USA): www.watersfoundation.org.

Waters Foundation: *Habits of a Systems Thinker*. Unveröff. Manuskript 2005.

Wilber, K.: *Eros, Kosmos, Logos. Eine Jahrtausend-Vision*. Frankfurt: Fischer Verlag 2001 (4. Aufl.)

11 Anhang

1. Brief an Schulleiterinnen und Schulleiter zur Rekrutierung von Lehrpersonen



Ursula Frischknecht-Tobler
PHR/Mensch und Umwelt
Seminarstr. 27
9400 Rorschach

Schulleiterinnen
und Schulleiter
von
Primarschulen
und Oberstufen

Rorschach, den 4.4.2005

Betrifft: Mitwirkung an einem Forschungsprojekt

Sehr geehrte Frau,

als Mitbeteiligte einem Fachdidaktik-Forschungsprojekt (PHZH/PHR) suche ich Lehrerinnen und Lehrer der Primar- und der Oberstufe des Kantons St.Gallen, die sich für vernetztes / systemisches Denken bei Kindern interessieren.

Das beiliegende Informationsblatt gibt Ihnen Auskunft über das geplante Vorhaben und den etwaigen Aufwand bzw. den Gewinn für die Teilnehmenden. Darf ich Sie bitten, diese Informationen an Ihre Kolleginnen und Kollegen weiterzugeben und das Vorhaben im Team zu besprechen? Es wäre natürlich besonders spannend, wenn sich ein ganzes Schulhaus für dieses Projekt begeistern könnte, aber auch einzelne Interessierte sind herzlich willkommen. Ein Mitmachen an den Fallstudien zum Systemdenken bei Kindern ist sicher der gesamten Schulqualität förderlich.

Ich freue mich, bis Ende April von Ihnen zu hören und grüsse Sie im Namen des Forschungsteams freundlich

Ursula Frischknecht-Tobler
ufrisch@rsnweb.ch oder ursula.frischknecht@phr.ch

2. Information über das Projekt zu Händen der Schulen

! Möglichkeit zur Mitarbeit in einem Praxisforschungs-Projekt ! Kurzzinformation zu einem Forschungsprojekt der Pädagogischen Hochschulen Zürich (PHZH) und Rorschach (PHR)

Ausgangslage

Systemisches Denken und Handlungskompetenz in komplexen Systemzusammenhängen gehören heute zu den Schlüsselkompetenzen in unserer immer vernetzteren Welt. Ihre Vermittlung sollte nicht der höheren Bildung vorbehalten bleiben, sondern gehört heute auch zu den Grundaufgaben der Volksschule. Im Rahmen der internen Forschungsförderung der PH Zürich hat daher Dr. Ueli Nagel zusammen mit Ursula Frischknecht-Tobler und Maja Burkhard eine Vorstudie für ein Praxisforschungs-Projekt zur *Didaktik des systemischen Denkens und systembezogenen Handelns* durchgeführt (Schlussbericht: Januar 2003).

Dabei zeigte sich a) das grosse Potenzial für Forschungsarbeiten in diesem Feld, besonders auf der Primarschulstufe und b) die Notwendigkeit einer Kombination von qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden für die weitere Arbeit. Es geht primär um explorative Fallstudien (Praxisforschungsmethode) und Fragestellungen zu den vorhandenen (Prä-)Konzepten über Systemverständnis und -dynamik; darauf aufbauend gibt es ein ganzes Spektrum möglicher Fragestellungen für quantitative Untersuchungen (Fragebogen- oder Wirkungsstudien).

Forschungsfragen und Projektorganisation

In einem zweijährigen koordinierten Hauptprojekt (Gesamtprojektleitung: U. Nagel, PHZH) sollen ab 2005 in einer Forschungs Kooperation zwischen schweizerischen und deutschen Pädagogischen Hochschulen zwei Studien parallel durchgeführt werden:

a) Explorative Fallstudien mit Praxisforschungs-Methodik («Lehrer/-innen erforschen ihren Unterricht») mit dem doppelten Ziel, die beteiligten Lehrkräfte für das Systemdenken und seine Didaktik zu sensibilisieren und mit ihnen zusammen die Fragestellung zu einem möglichen Unterrichts-Design herauszukristallisieren, sowie vorhandene Unterrichtsmaterialien zu verbessern und neue zu entwickeln. (= «Entwicklungs-Strang»: Verantwortlich U. Nagel, PH Zürich und U. Frischknecht-Tobler, PH Rorschach.)

Durchführung mit interessierten Schulen in den Kantonen Zürich und St.Gallen.

b) Erhebung der vorhandenen (Prä-)Konzepte zum Systemverständnis bei Lehrkräften und Schülerinnen/Schülern mittels Leitfaden-Interviews.

(= «Forschungs-Strang»: Verantwortlich W. Riess, PH Freiburg und H.J. Seybold, PH Schwäbisch-Gmünd)

Durchführung in Baden-Württemberg und in der Schweiz.

Beteiligungsmöglichkeit für Schulen

a) *Themenfelder für den Volksschulunterricht:*

Die Umweltthematik – seit Rio '92 zunehmend im grösseren Kontext der Nachhaltigen Entwicklung – bietet sich an für einen praxisorientierten Zugang zum Systemverständnis im Unterricht der Volksschule. Darunter ist nicht nur die Beschreibung ökologischer Vernetzungen - wie z.B. die Nahrungspyramide in einem Wald oder einem Weiher oder das komplexe Lebensgefüge im Boden - zu verstehen. Wesentlich ist es, immer die Rolle der Menschen, als Teil des Systems, mit zu betrachten. Damit richtet sich der Blick auf die interdisziplinären Themenfelder des M&U-Unterrichts. Als wichtigste seien hier aufgeführt: Ernährung, Landwirtschaft, Hauswirtschaft, Wohnen, Konsum, Ver- und Entsorgung, Verkehr, Landschafts- und Siedlungsentwicklung. Was hier in der Kürze abstrakt erscheint, gewinnt sofort Alltagsrelevanz, wenn der handelnde Schüler/die handelnde Schülerin im jeweiligen System den Ausgangspunkt der Themerschliessung bildet.

Es ist ausserdem möglich, mit den Kindern soziale Systeme (die Klasse, die Familie...) mit derselben Methodik zu bearbeiten und der Frage nach dem Transfer auf ökologische Systeme nachzugehen.

b) Beteiligungsmöglichkeiten:

Im Rahmen des oben geschilderten Forschungsprojekts suchen wir in den Kantonen Zürich und St.Gallen je 2-3 Schulen (mit je min. 1-2 Lehrkräften) auf der Primar- und der Sekundarstufe.

Bei einer Praxisforschungs-Studie geht es darum, dass die beteiligten Lehrpersonen im Kontext ihrer Schule, bzw. Klasse aus der erwähnten Themenpalette geeignete Fragestellungen auswählen und den eigenen Unterricht – begleitet durch die PH-Forscher/innen als «critical friend» - mit Methoden der Praxisforschung dokumentieren, untersuchen und reflektieren. Die Beteiligung an einem Praxisforschungsprojekt ist somit auch eine intensive und systematische Form der Unterrichtsentwicklung und persönlichen Weiterbildung. Bei dieser Arbeitsweise steht also dem kleinen Mehraufwand ein direkter Gegenwert an Kompetenzgewinn und Professionalisierung gegenüber.

Die Pädagogischen Hochschulen bieten im Rahmen dieses Projekts eine zweitägige Einführung in die Forschungsmethodik und in Konzept und Didaktik systemischen Denkens als Weiterbildung an (18. und 25. Juni 2005). Sie begleiten und beraten die Schulprojekte und ermöglichen am Ende interessierten Lehrpersonen im Rahmen eines internationalen Forschungs-Netzwerkes einen Erfahrungsaustausch mit Kollegen aus verschiedenen europäischen Ländern. Die Kosten für diese Workshops sowie die anfallenden Spesen im Projekt werden aus den Forschungsgeldern bezahlt.

Interessierten Lehrerinnen und Lehrern empfehlen wir vorgängig die Unterstützung durch die Schulleitung und die Schulpflege abzuklären. Der definitive Entscheid zur Mitarbeit sollte Ende April 2005 gefällt werden.

Ist Ihr Interesse geweckt? Für weitere Fragen stehe ich gerne zur Verfügung

Ursula Frischknecht-Tobler

PHR

Tel. G 071 844 18 10 / P 081 783 18 04

ufrisch@rsnweb.ch / ursula.frischknecht@phr.ch

3. Programm eines Workshops

Meilenstein-Workshop zum Systemforschungsprojekt

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

nach einem hoffentlich allseits geglückten Einstieg ins neue Jahr findet wie vorangekündigt am 14.1.06 unser dritter Workshop statt, an dem wir einerseits anknüpfen an bereits Gemachtes und andererseits Unverstandenes wiederaufnehmen. Wir möchten euch mit alten und neuen Werkzeugen unterstützen und euch auch Zeit und Gelegenheit geben, mit uns als Beratungspersonen an euren Projekten weiter zu arbeiten und eure Fragen und Zweifel, aber auch eure Begeisterung über Gelungenes mitzuteilen.

Samstag, 14. Januar 2006, 9.15 – 16.15

Leitung: Dr. Ueli Nagel, Dozent PHZH; Ursula Frischknecht-Tobler, Dozentin PHR; Sandra Wilhelm, WA, Brigitte Bollmann, Dozentin PHZH

Ort: PHS, Hadwigschulhaus (siehe Bild), Notkerstrasse 27, 9000 St.Gallen, Zimmer 403 (2. Obergeschoss)



Wegbeschreibung: Bus 3 vom HB Richtung Heiligkreuz bis "Schützengarten", dann siehe beiliegender Plan

Wir freuen uns auf diesen Tag und geben euch gerne das Programm bekannt. Reise und Mittagessen werden aus dem Projektfonds bezahlt – der Workshop kann wiederum als Weiterbildung abgegolten werden.

Bis bald und recht herzlich
Für das Projektteam:

Ursula Frischknecht
ursula.frischknecht@phr.ch

Programm

| | | |
|---------|---|--------------|
| 9.15 h | Eintreffen und Kaffee | |
| 9.30 h | Systemspiel aus dem Repertoire mit Auswertung | Frischknecht |
| 9.55 h | Einstiegsrunde: wo stehen wir? | Wilhelm |
| 10.00 h | Berichte aus den Schulbesuchen | Wilhelm |
| | Plenumsrunde: Was braucht ihr, um gut starten / weitermachen zu können? | |
| 10.40 h | Systemdenken: Wiederaufnahme wichtigen Begriffe, Definitionen und Beispiele | Nagel |
| 11.10 h | Pause | |
| 11.30 h | Vorstellen des Vernetzungskreises als didaktisches Tool | Nagel |
| | Übung mit Zeitungsberichten/Geschichten für alle Stufen | Frischknecht |
| 12.00 h | Vorstellen der Bildkarten: was ein Systemdenker / eine Systemdenkerin kann | Frischknecht |
| 12.15 h | Gemeinsames Mittagessen | |
| 13.45 h | Systemspiel aus dem Repertoire mit Auswertung | Frischknecht |
| 14.15 h | Arbeit an den Projekten mit Unterstützung durch das Team | alle |
| 15.40 | Weitere Planung, Organisatorisches, Angebote aus dem Team, offene Fragen | Nagel |

4. Unterlagen Rauch: Systematik eines Aktionsforschungsprozesses

Systematik eines Praxisforschungsprozesses

Franz Rauch

Lehrer/innen, die ihre eigene Praxis erforschen, sind Unterrichtsplanerinnen, Unterrichtende und Forscherinnen in einer Person. Ihr primäres Interesse besteht in der Gestaltung des Unterrichts. Sie werden zum Forscher, wenn sie ihre eigene Praxis untersuchen, um ihr pädagogisches und fachdidaktisches Wissen zu erweitern. Erkenntnisinteressen stehen damit im Dienst von Entwicklungsinteressen. Wichtig ist dabei, beide Interessen auseinander zu halten. Die folgenden Schritte sollen dabei helfen und zur Klärung sowohl der Entwicklungs- als auch der Erkenntnisinteressen beitragen.

1. Schritt: Wahl eines Themenbereichs, in dem Weiterentwicklung zweckmäßig erscheint

Ein Problem oder die Neugier, eine bestimmte Situation besser zu verstehen, steht meist am Anfang des Bestrebens, mehr über einen Aspekt seines Berufslebens als Lehrer/in an einer Schule und im Unterricht zu erfahren. Auf jeden Fall sollte das daraus entspringende Themenfeld immer eines sein, in dem selbst tätig ist, wo Erfahrungen vorliegen, und wo man ein persönliches Entwicklungsinteresse hat – und damit auch vorab klar ist, dass man auf jeden Fall einen persönlichen Nutzen von der investierten Zeit und Arbeit hat!

2. Schritt: Formulierung von Untersuchungsfragen:

Es soll zum Problemfeld, zum eigenen Themenbereich, eine konkrete, handhabbare Frage formuliert werden die untersuchbar ist. (Oder auch deren mehrere – aber je weniger, desto besser. Auch die sorgfältige Bearbeitung „nur“ einer Frage, bedarf einer intensiven Anstrengung!) An diesem Punkt entsteht oft Frustration: die komplexen Fragen, die wir alle an unsere Tätigkeiten, Wirkungen in der Klasse usw. richten, sind selten bearbeitbar, an deren Stelle treten statt dessen meist kleine Untersuchungen, die einzelne Aspekte beleuchten.

Es gilt sich von großen Fragen, die wir alle gerne beantwortet hätten, wie z.B. „lernen Schüler/innen mit dieser Methode mehr/besser“ zu verabschieden: diese können sinnvollerweise nur mit mehreren (Vergleichs-)Schulen und einer großen Zahl teilnehmender Schüler/innen durchgeführt werden! Für die Gruppe von Schüler/innen, die sie im Unterricht haben, können Sie allerdings sehr wohl feststellen, ob diese etwa (nach eigenen Angaben) motivierter sind, und bessere Leistungen bringen, als sie (als ihre didaktisch aufmerksame Lehrkraft) das erwartet hätten!

3. Schritt: Beschreibung und erste Analyse der ausgewählten Untersuchungsfrage

Zur weiteren Klärung der Fragestellung empfiehlt es sich, sich genau mit den folgenden Fragestellungen auseinander zu setzen (was u.U. auch zur Wahl einer andere Fragestellung führen kann!)

- **Warum ist mir diese Frage wichtig?** Warum wollen Sie gerade diese Frage und keine andere bearbeiten? Was erwarten Sie sich von der Bearbeitung dieser Frage?
- **Was habe ich bisher beobachtet / Was weiß ich schon?** Welche Informationen zu dieser Frage und ihrem Kontext stehen Ihnen auf Grund Ihrer bisherigen Erfahrungen bereits zur Verfügung? Versuchen Sie den Kontext der Frage anhand dieser Informationen in ganzen Sätzen zu beschreiben.
Versuchen Sie zu notieren, welche Belege für dieses Erfahrungswissen jeweils zur Verfügung stehen, d.h. Antworten auf die Frage zu geben „Woher wissen Sie das“?
- **Wovon gehe ich aus?** Welche Annahmen (Hypothesen) Vermutungen, Erklärungen (auch gefühlsmäßiger Art) liegen ihrer Beschreibung des Problematik, die in der Frage formuliert wird, zugrunde?

4. Schritt: Planung der Sammlung von Daten – Informationsbeschaffung

Bei diesem Schritt wird zunächst festgehalten, welche weiteren (zu den bereits vorliegenden) Informationen zur Klärung der Teilfragen eingeholt werden und wie dies geschehen soll.

- Welche Informationen werden benötigt?
- Wer verfügt über sie bzw. wo sind sie auffindbar?
- Auf welche Weise lassen sich diese Informationen gewinnen?
- Mit welchen Methoden/Instrumenten erheben wir die Daten?

Es ist hilfreich für die Recherche einen Plan zu erstellen:

Wer – macht was – bis wann - mit welchen Ressourcen?

| WER? | MACHT WAS? | BIS WANN? | RESSORCEN |
|------|------------|-----------|-----------|
| | | | |

5. Schritt: Kritische Überprüfung des Plans

Es empfiehlt sich, spätestens zu diesem Zeitpunkt mit einem „kritischen Freund“/ einer „kritischen Freundin“ Kontakt aufzunehmen und mit ihm/ihr das Vorhaben und den Aktionsplan auf Relevanz und Praktikabilität zu überprüfen. Erst dann nach allfälligen Verbesserungen sollte mit der Umsetzung begonnen werden.

Durchführung der Fallstudie (Schritte 6 – 9):

6. Daten erheben/sammeln

Die geplante Datensammlung wird durchgeführt. Es werden beispielsweise regelmäßige Eintragungen in das Tagebuch/Logbuch gemacht, Rückmeldungen von Schüler/innen, Lehrer/innen oder Eltern eingeholt, Beobachtungsprotokolle angelegt u.ä.

7. Daten analysieren

Der Prozess der Datenanalyse kann in folgende vier Schritte unterteilt werden:

- *Daten „lesen“*: Ereignisse vergegenwärtigen. Was wurde getan? Was wurde gesagt?
- *Daten reduzieren*: Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden.
zusammengehörendes zusammenfassen
- *Daten darstellen*: Reduzierte Daten in übersichtlicher Weise darstellen (sprachlich, grafisch).
- *Daten interpretieren und Schlussfolgerungen ziehen*: Zusammenhänge erklären. Wurden Ziele erreicht? Wie können Erfolg/Misserfolg erklärt werden? Welche Konsequenzen werden gezogen?

8. Konsequenzen ziehen und nächste Schritte planen

Dies ist der für Praxisforschung typische Schritt. Welche Ideen für eine Verbesserung der Praxis können aus den Ergebnissen gewonnen werden? Was sind erste realistische Umsetzungsschritte?

9. Dokumentieren

Dokumentieren und Schreiben sind für Lehrer/innen häufig ungewohnte Tätigkeiten. Es kann hilfreich sein, das Schreiben als kontinuierlichen Prozess betrachten. Den grossen Weg in kleinen Schritten gehen. Es sollte nicht sofort ein befriedigendes Ergebnis erwartet werden, nicht am Anfang an Details hängen bleiben. Auch eine entspannte Atmosphäre an einem ungestörten Arbeitsort kann den Schreibfluss fördern.

Als Unterstützung haben sich Schreibwerkstätten erwiesen. An denen Lehrer/innen zwei bis drei Tage in einem Zug an einem Text arbeiten können.

5. Merkblatt zum Verfassen des Fallstudienberichts

Schriftlicher Bericht zum Praxisforschungsprojekt Systemdenken

Mit dem Schreiben des Tagebuchs hast du eine Art schriftlichen Nachdenkens über den Forschungsprozess zum Systemdenken eingeleitet. Das Schreiben diente dir dazu, alle wichtigen Informationen zu sammeln, so dass sie nicht verloren gehen. Mit dem Tagebuch bliebst du deinen eigenen Erfahrungen mit dem Systemdenken und denjenigen deiner Kinder auf der Spur. Die Aufzeichnungen sind der Ausgangspunkt für die Datenanalyse und das Schreiben deines Berichtes.

„Die beste Art, direkte Prozessbeobachtung zu lernen, ist, Unterricht so ausführlich wie möglich zu protokollieren und diese Protokolle nachher allein oder zusammen mit anderen zu analysieren.“ F. Rauch

1. Datenanalyse

Wir haben uns in unserem Projekt für eine qualitative Auswertung der Daten entscheiden. Wichtig ist ein systematisches und kontrolliertes Vorgehen, um Bedeutungen, die von den Kindern mit Systemdenken verbunden werden, zuverlässig herauszuarbeiten.

Vorgehen:

- *Daten „lesen“*: im Dossier nochmals alles durchgehen: Notizen, Ereignisse, Beobachtungsprotokolle, eigene Gedanken, Fremdgeanken und Fremdbeobachtungen, Schülerarbeiten, Schülerinnenaussagen. Falls Bilder oder Videos gemacht wurden, ebenfalls sichten und Notizen dazu machen. Es geht hier um das exakte Klären der Frage: *Was haben wir gemacht?*
- *Daten reduzieren*: Wichtiges von Unwesentlichem trennen, Typisches herauskristallisieren, Zusammengehörendes zusammenfassen. Hier heisst die Frage: *Was ist wirklich bedeutungsvoll?*
- *Daten darstellen*: die reduzierten Daten in übersichtlicher Weise darstellen (sprachlich, grafisch, tabellarisch). *Gibt es Daten, die quantifizierbar sind? Hat etwas an Häufigkeit zugenommen/abgenommen?*
- *Daten interpretieren* und Schlussfolgerungen ziehen: Tendenzen / Verallgemeinerungen finden, Spannweiten in den Lernfortschritten der Kinder feststellen, Zusammenhänge erklären. Hier geht es darum: *Wurde die Forschungsfrage beantwortet? Wie erkläre ich Erfolge/Misserfolge? Welche Konsequenzen müssen gezogen werden?*
- Weiterführende Problemstellungen und Fragen herausarbeiten, Konsequenzen ziehen: *Was für Ideen / Folgerungen für die Praxis können aus den Ergebnissen gewonnen werden?*

2. Dokumentation

- Auf der Basis eines strukturierten Inhaltsverzeichnisses wird die Dokumentation erstellt, durch die die reflektierten Erfahrungen öffentlich gemacht werden. Ihr Umfang ist zwischen 4 und 8 A4-Seiten gross und sollte innerhalb der Schreibwerkstatt zu schaffen sein. Nichts, was du nicht willst, kommt in diese Dokumentation!
- Die Struktur könnte beispielsweise so aussehen:
 1. Titelblatt
 2. Inhaltsverzeichnis
 3. Einleitung
 4. Ausgangssituation
 5. Forschungsfrage und Datenerhebung
 6. Ablauf des Unterrichtsprojektes
 7. Darstellung der Ergebnisse (Beschreibung)
 8. Der Blick zurück: Reflexion und Schlussfolgerungen
 - 8.1. Erfahrungen mit Praxisforschung
 - 8.2. Erfolge und Schwierigkeiten im Unterrichtsprojekt
 - 8.3. Offene Fragen
 9. Pläne und nächste Schritte
 10. Zusammenfassung
 11. Anhang (Beispieldokumente, Transkripte etc.)

(Zusammenfassung nach F.Rauch, Workshop 2005, H.Altrichter und P.Posch: „Lehrer erforschen ihren Unterricht“ und H: Moser: „Instrumentenkoffer für die Praxisforschung“)

6. Interviewleitfaden zum Interview mit den Lehrpersonen

Interviewleitfaden für Erstgespräch mit den beteiligten Lehrkräften

(Maximaldauer 30 Minuten)

A) Einstieg ins Projekt

1. Was war deine Motivation an diesem Projekt teilzunehmen?

Follow-up für Frage 1:

Was für Ziele möchtest du (persönlich) im Rahmen des Projektes für dich, bzw. deinen Unterricht erreichen? (Warum?)

B) Zu den Einführungstagen

2. Was hat dir vom Einführungs-Workshop, rückblickend gesehen, am meisten genützt? Wie konntest du dieses neu erworbene Wissen einsetzen? Wo brauchst du weitere Informationen (theoretische Grundlagen)? Unterstützung bei der Konzeption von Unterricht?

Follow-up für Frage 2:

Kannst du die CD mit den Übungen und Spielen für deinen Unterricht einsetzen? Welche Übungen wählst du dafür aus? Was fehlt Dir? (Benötigst Du weitere Unterlagen?)

3. Wie hat sich dein Verständnis des Systemischen Denkens durch den Workshop verändert? (Wie war das Verständnis vor dem Workshop?) Welche Grundbegriffe und -konzepte des SD erscheinen dir am wichtigsten?

→ Auswahl von Begriffen zeigen (mitgebrachte Unterlagen)

C) Fragen zum laufenden Projekt

1. Bezugnahme auf die vorliegende Forschungsfragestellung der Lehrperson:

Wo lagen (und liegen) die Schwierigkeiten beim Formulieren deiner Forschungsfrage?

Die folgende Frage wird nur gestellt, falls sie nicht schon durch den Projektbescrieb der Lehrperson beantwortet wird:

2. Mit welchen konkreten Instrumenten willst du das Systemverständnis/Systemdenken deiner Schüler/innen fördern? (Inwiefern hat deine Forschungsfrage die Förderung von SD zur Folge?)

Follow-up für Frage 5:

Wie willst du das konkret beobachten?

3. Welche Chancen und Schwierigkeiten im Unterricht sind nach deiner Erfahrung zu erwarten? Wie willst du damit umgehen?

D) Ausblick aufs Austausch-Treffen

4. Was liegt dir jetzt noch am Herzen?

Follow-up für Frage 7:

Welche Themen und Fragen möchtest du am Austauschtreffen vom Januar unbedingt besprechen?

Vielen Dank für das Gespräch!

7. Beispiel Datenresumée 3. Klasse

Projekt Systemdenken

Studentin PHZH

Datenresümee, Interview 4

| Name | Experimentalgruppe | Kontrollgruppe | Stufe | Ort | Zeit |
|------|--------------------|----------------|-------|-----|-------------------------------|
| L | | X | 3. | | 7. Juni 06 10.10- 10.20 |

1. Grund für die Erhebung der Daten ist eine Studie über Systemisches Denken an der Pädagogischen Hochschule in Zürich. Die Interviews werden im Rahmen des Forschungsprojektes und des Moduls F&E603 von Studentinnen und Studenten der PHZH durchgeführt.
Die Kinder welche interviewt werden, haben in der Schule seit längerem das Fach „Systemisches Denken“ in ihren Stundenplan integriert. Ziel der Datenerhebung ist es, herauszufinden, ob es sinnvoll ist, schon bei Primarstufen-Kindern das systemische Denken zu fördern. In Bezug zur Klasse, zeigen die Interviews, ob die Kinder in der Lage sind, das Gelernte zu Reproduzieren (Kontrollgruppe, System Klasse) und ob die Schülerinnen und Schüler gar fähig sind, die gelernten Inhalte auf neue Sachverhalte bzw. Systeme zu übertragen (Experimentalgruppe, System Teich).
Die Interviews werden anhand eines Leitfadens durchgeführt und auf Video aufgezeichnet, so dass bei der Auswertung das Handeln der Kinder nachverfolgt werden kann. Da nur wenige „Versuchspersonen“ rekrutiert werden, handelt es sich um die Durchführung qualitativer Interviews.
2. Die 3. Klässlerin L konnte die Kärtchen sofort in einem System darstellen. Dazu benützte sie auch gleich die richtigen Begriffe wie Element, Wirkung und System. Auf Veränderungen in diesem System reagierte sie gut. Auch die Beziehungen der einzelnen Systeme konnte sie ausführlich erklären. Einzig der Gebrauch der Pfeile war ein wenig chaotisch und nicht korrekt. Sie brauchte viele Pfeile und zeigte damit an, bei welchem Element etwas geschieht, allerdings nicht was geschieht und worauf es im System Einfluss nimmt.
3. Das Material von L sollte gut auszuwerten und für die weiteren Forschungen sehr nützlich sein, da sie sehr ausführlich auf alle unsere Fragen geantwortet hat. Es war ihre Stärke, ihre Gedanken auszuformulieren und mit Beispielen zu illustrieren.
4. Erneut konnte eine 3. Klässlerin auf unsere Fragen sehr gut antworten. Könnte dies bedeuten, dass ab der 3. Klasse die Schülerinnen und Schüler auf Grund ihrer Entwicklung reif sind für Systemisches Denken? Vielleicht sollte der Gebrauch der Pfeile in der Klasse noch einmal geübt werden (obwohl ich ihre Anwendung auch sehr originell fand).
5. Nächster Schritt wird sein, die Interviews zu transkribieren und anschliessend auszuwerten. Wichtig wird dabei sein, die Antworten der Kinder aus der Experimentalgruppe mit denjenigen der Kontrollgruppe in Beziehung zu bringen und miteinander zu vergleichen. Die Auswertung wird das Pflegen des Faches „Systemisches Denken“ in der Schule abschliessend bewerten. Längerfristig hilft es auch, neue Materialien zur Förderung des systemischen Denkens zu entwickeln.

8. Beispiel Datenresümee 6. Klasse

Projekt Systemdenken

Sandra Wilhelm

Datenresümee, Interview 4

Material: Kärtchen, Pfeile, Interview-Leitfäden, Videokamera, Videokassetten

| Name | Experimentalgruppe | Kontrollgruppe | Stufe | Ort | Zeit |
|------|--------------------|----------------|-------|-----|----------------------------|
| P | X | | MS | | 19. Juni 06 11.30-11.45 |

- Grund für die Erhebung der Daten ist eine Studie über Systemisches Denken an der Pädagogischen Hochschule in Zürich. Die Interviews werden im Rahmen des Forschungsprojektes und des Moduls F&E603 von Studentinnen und Studenten der PHZH durchgeführt. Zur Ergänzung und um die Stichprobe etwas zu vergrössern, haben Brigitte und Sandra noch weitere Interviews gemacht.

Die Kinder, welche interviewt werden, haben in der Schule seit längerem das Fach „Systemisches Denken“ in ihren Stundenplan integriert. Ziel der Datenerhebung ist es, den Unterricht in systemischem Denken zu evaluieren. In Bezug zur Klasse zeigen die Interviews, ob die Kinder in der Lage sind, das Gelernte zu reproduzieren (Kontrollgruppe, System Klasse) und ob die Schülerinnen und Schüler gar fähig sind, die gelernten Inhalte auf neue Sachverhalte bzw. Systeme zu übertragen (Experimentalgruppe, System Teich). Die vorliegenden Interviews wurden zudem von den beiden Lehrerinnen gewählt, um dem Gütekriterium der Triangulation gerecht zu werden.

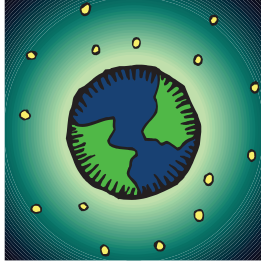
Die Interviews werden anhand eines Leitfadens durchgeführt und auf Video aufgezeichnet, so dass bei der Auswertung das Handeln der Kinder nachverfolgt werden kann. Da nur wenige „Versuchspersonen“ rekrutiert werden, werden bei der Durchführung qualitative Interviews gewählt.

P ist das einzige Kind, welches sowohl in der Experimentalgruppe als auch in der Kontrollgruppe je einmal interviewt wurde. Dies, weil seine Lehrerin nicht glücklich darüber war, dass er von den Studentinnen nur in der Kontrollgruppe interviewt worden war.
- P hat in beeindruckender Weise relativ rasch ein sehr differenziertes Netz aus den Kärtchen gebildet und dabei mündlich die Beziehungen erläutert. Er hat versucht, möglichst alle Kärtchen zu integrieren und die Systemgrenze zu ziehen. Diese hat er als eine Art unsichtbaren Rahmen bezeichnet. Meines Erachtens hat er sich sehr selbstsicher im Kontext von Systemischem Denken bewegt. Auf meine Impulse hin haben wir anschliessend die Pfeile verwendet. P konnte gut Auskunft über Pfeile, über Wechselwirkungen und Reaktionen auf Veränderungen im System geben und diese problemlos mit den Pfeilen symbolisch darstellen. Auch Feedback-Kreis und Zeitverläufe konnte er benennen. Selbst den Verwesungsprozess einer Seerose kannte er.
- P konnte mir auf alle meine Fragen problemlos eine Antwort geben. Zudem konnte er seine Aussagen mit Hilfe der Pfeile verdeutlichen und auf einer abstrakten Ebene darstellen. Er war somit absolut in der Lage, die gelernten Inhalte auf neue Sachverhalte bzw. Systeme zu übertragen. Das zeigt mir, dass P eine gute Transferleistung bringt. Allerdings muss diese Leistung nicht unbedingt mit dem Systemunterricht zu tun haben, sondern kann aufgrund seiner persönlichen Interessen an naturwissenschaftlichen Inhalten entstanden sein.
- Mit den Elementen zum System „Teich“ ein System zu bilden, scheint für Po keine grosse Herausforderung zu sein. Er war in der Lage, alle Systemkonzepte, die wir mit dem Fragebogen testen wollten, anzuwenden. Er hat ein differenziertes Netz von Wechselwirkungen und Feedbackkreisen auf den Tisch gelegt (siehe Anhang). Interessant war Ps Antwort auf meine Frage, wie sich die beiden Interviews unterschieden hätten: er fand das Experimental-Interview viel spannender und einfacher. Gemäss seiner Lehrerin ist P naturwissenschaftlich sehr interessiert und kennt sich mit Tieren sehr gut aus. So kann ich mir gut erklären, weshalb P auch eine Ursache-Wirkungsbeziehung zwischen dem Fisch und dem Froschlaich machen konnte. Sein Vorwissen hat vermutlich dazu geführt, dass er so ein differenziertes Netz knüpfen konnte.
- Nächster Schritt wird sein, die Interviews zu transkribieren und anschliessend auszuwerten. Wichtig wird dabei sein, die Antworten der Kinder aus der Experimentalgruppe mit denjenigen der Kontrollgruppe in Beziehung zu bringen und miteinander zu vergleichen. Die Auswertung wird den Unterricht in „Systemischem Denken“ in der Schule abschliessend bewerten. Nicht ganz glücklich war ich mit den gebastelten Karten. Sie waren nicht in jedem Fall nützlich, um auf das Niveau der Kinder einzugehen.

9. Bild-Text-Karten

Was kann ich als Systemdenker und Systemdenkerin?

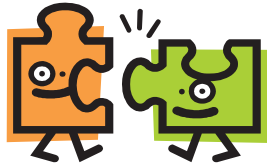
Ich behalte den Blick aufs Ganze.



Ich betrachte die Dinge von verschiedenen Seiten.



Ich achte darauf, was zusammenpasst und zusammengehört.



Ich finde heraus, wie Dinge und Beziehungen sich mit der Zeit ändern.



Ich finde heraus, was Handlungen bewirken können.



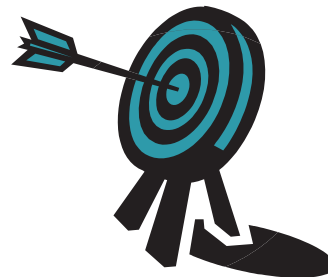
Ich denke nach über Wirkungen, die kurz und solche, die länger andauern.



Ich suche nach Wegen, wie ich das System unterstützen kann.



Ich überprüfe die Wirkungen und passe wenn nötig meine Handlungen an. Ich werde immer besser dabei.



Wie verhalte ich mich als Systemdenker und Systemdenkerin?

Ich bleibe geduldig, wenn Dinge verwirrend oder kompliziert werden.



Ich höre mir die Vorschläge der anderen an.



Ich beschuldige andere nicht.



Ich spreche über meine Ideen.



10. Vernetzungskreis

Vernetzungskreise sind Denkwerkzeuge, um zu verstehen, wie ein System funktioniert. Es ist kaum so, dass es zu einer Geschichte oder einer wahren Begebenheit nur eine einzige richtige Erklärung gibt. Durch den Vernetzungskreis werden Ideen generiert und die verschiedensten möglichen kausalen Verbindungen sichtbar gemacht. Die Komplexität in einem System wird dadurch, dass sie durchschaubar gemacht wird, auch vereinfacht. Es wird besser ersichtlich, was sich verändert und zwischen welchen Elementen eine Verbindung oder gar eine Rückkoppelung besteht.

Regeln:

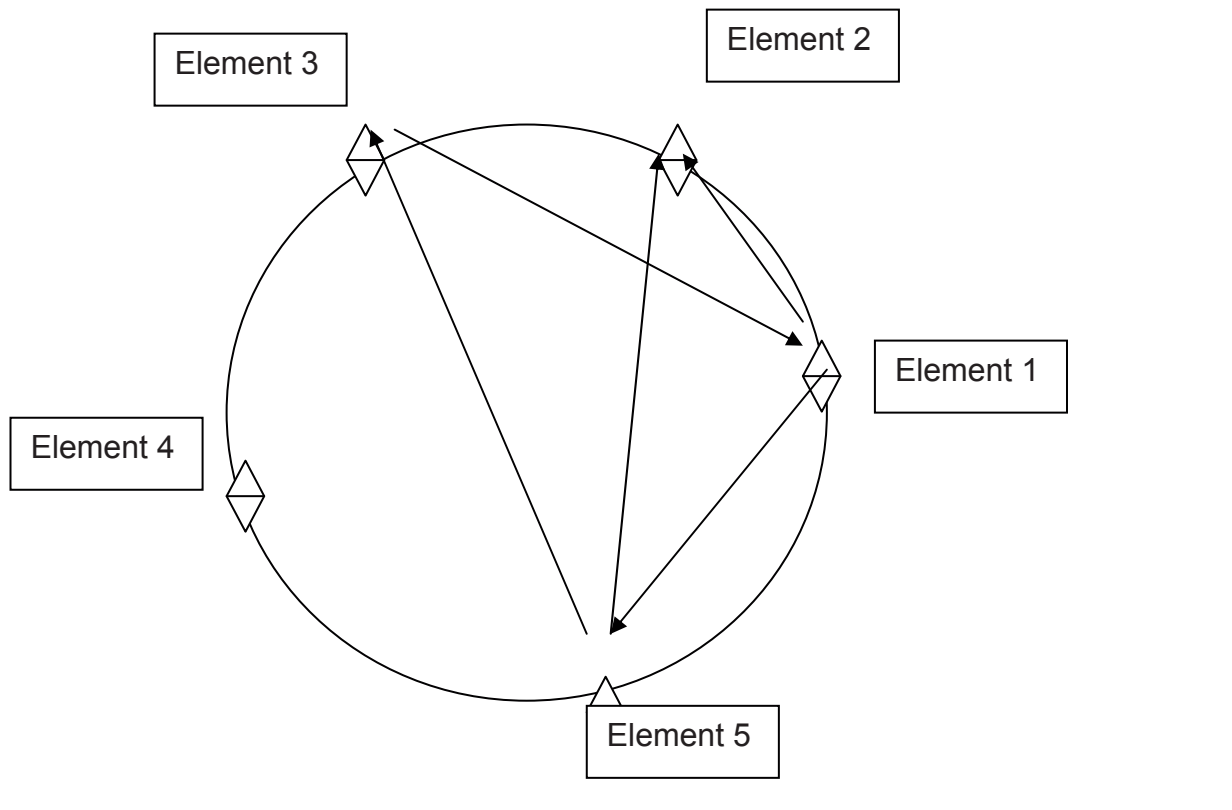
1. Nimm Elemente aus der Geschichte, die **alle** drei der folgenden Kriterien erfüllen
 - Sie sind wichtig für die Veränderungen in der Geschichte
 - Es sind Nomen oder Nomensätze
 - Sie werden in der Geschichte grösser oder kleiner / mehr oder weniger / nehmen zu oder ab
2. Schreibe diese Elemente um den Kreis herum auf. Nimm nicht mehr als 5-10
3. Finde die Elemente auf dem Kreis, die bewirken, dass etwas anderes grösser oder kleiner / mehr oder weniger wird / zu- oder abnimmt
 - Zeichne einen Pfeil von der Ursache zur Wirkung
 - Die Verbindung zwischen den beiden Elementen muss direkt sein
4. Schau nach Rückkopplungsschleifen aus, bei denen der Pfeil wieder zum Ausgangselement zurückführt

Zur Auswertung eignen sich folgende Fragen und Überlegungen:

- *Welche Elemente haben viele Pfeile, die darauf hinführen oder davon weggehen?* Ein Element mit vielen Pfeilen ist vermutlich ein wichtiges Element in der Geschichte. Es verursacht oder erlebt verschiedenste Veränderungen.
- *Was bedeutet es, wenn ein Element keine Pfeile hat, die zu ihm hinführen?* Das heisst, dieses Element wird nicht verändert. Vielleicht ist es gar nicht so wichtig in der ganzen Geschichte. Wenn es doch wichtig ist, dann fehlt vielleicht ein anderes Element im Kreis, welches diese Veränderung hervorbringt.
- *Was bedeutet es, wenn ein Element keine Pfeile hat, die von ihm aus gehen?* Dieses Element hat keinen Einfluss auf andere. Fehlt etwas Wichtiges im Kreis?
- *Was bedeutet es, wenn ein Element mit keinem anderen verbunden ist?* Das bedeutet klar, dass es kein entscheidend wichtiges Element in der Geschichte ist – oder dass andere wichtige Elemente fehlen.
- *Was bedeutet es, wenn ein Weg von Pfeilen wieder zurück zu dem Element führt, mit dem man angefangen hat?* Das deutet auf eine Rückkoppelung hin. Jeder geschlossene Kreis ist ein Rückkoppelungskreis. Wenn ein Element im Kreis sich verändert so ist seine Wirkung über den Kreis bis zum Ausgangselement spürbar. Es gibt verstärkende (je mehr desto mehr oder je weniger desto weniger) Rückkopplungskreise und ausgleichende, die sich auf und ab bewegen und dadurch wieder ausgleichen.
- *Was heisst das, wenn Elemente eines Vernetzungskreises zu mehr als einem Rückkoppelungskreis gehören?* Diese Kreise machen die Geschichte interessant, aber auch komplizierter.

Quelle:

Quaden, R. and Ticotsky, A. (2004): The Shape of Change. Acton, MA: Creative Learning Exchange.



11. Aktivität: Mittendrin

| | |
|--|--|
| Mittendrin | Systemspiel |
| Schuljahr | Anzahl Personen |
| US–OS | Mindestens 10 Personen |
| Örtlichkeit | Zeitbedarf |
| Grosser, offener Raum | 30 Minuten |
| Material | Ziele und Systemkonzepte |
| keines | <ul style="list-style-type: none">• Erfahren, dass im Leben weniger die separaten Einzelwesen als vielmehr die Wechselwirkungen zwischen ihnen zählen• Erkennen, dass sich ein System kontinuierlich selbst organisiert |
| Hintergrundinformationen | |
| <p>Dieses fröhliche und mitreissende Spiel lässt die Teilnehmenden direkt die dynamische Natur von offenen Systemen erfahren. Gewisse Kenntnisse in Systemtheorie werden vorausgesetzt. Das Spiel ist zudem ausgezeichnet geeignet, um Bewegung und frischen Schwung in eine Gruppe zu bringen.</p> | |
| Ablauf | |
| <p>Die Teilnehmenden verteilen sich im Raum. Die Spielleiterin erklärt die Ziele des Spieles und gibt zwei Instruktionen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Jede Person wählt sich zwei andere Personen aus, ohne ihnen dies mitzuteilen.2. Bewege dich so, dass du immer den gleichen Abstand zwischen den beiden ausgewählten Personen behältst. Das heisst nicht, dass du immer in der Mitte zwischen den beiden sein musst. <p>Damit die zweite Instruktion befolgt werden kann, beginnen sich die Leute zu bewegen. Jede Bewegung löst ihrerseits viele weitere Bewegungen aus; in einer aktiven, voneinander abhängigen Art. Alle müssen den Überblick behalten und bereit sein, ständig zu reagieren. Der Prozess ist zielbewusst, erwartungsvoll und mit Lachen und Bewegung verbunden. Meist beschleunigt er sich anfänglich, dann lässt die Geschwindigkeit nach, nimmt wieder zu, verringert sich wieder, und manchmal kommt es beinahe zu einem Stillstand, nahezu zu einem Gleichgewichtszustand. Die Spielleiterin lässt die Gruppe etwa 5 Minuten spielen und lädt dann die Teilnehmer/innen ein, stehen zu bleiben, wo sie sind und zu reflektieren (siehe unten).</p> | |
| Auswertung | |
| <p>Die Teilnehmer/innen werden gebeten, das Spiel zu reflektieren. Eine gute Einstiegsfrage kann sein: „Was hast du in dieser Übung erfahren?“</p> <ul style="list-style-type: none">• Im Verlauf der Reflexion arbeiten die Teilnehmenden meist Schlüsseigenschaften von selbstregulierenden Systemen heraus: gegenseitige Abhängigkeit aller Teile, ständige Aktivität beim Suchen und Aufrechterhalten eines Gleichgewichts.• Die Teilnehmenden realisieren vielleicht, dass sie angenommen hatten, das Ziel des Spiel sei es, Stillstand zu erreichen. Stillstand in offenen Systemen bedeutet Tod.• Manche Leute werden auch Veränderungen in ihrer Wahrnehmung erfahren haben, vielleicht haben sie gewisse Zusammenhänge bemerkt, haben sich selber als offener, poröser erlebt oder wurden plötzlich unsicher und beobachteten die Aktivität anderer, statt sich auf die eigene Auf- | |

gabe zu konzentrieren.

- Der Spielleiter kann fragen: „Ist das ein geschlossenes oder offenes System?“ (Antwort: Wir haben ein System geschaffen, das aber ohne Input von aussen (Sonne, Nahrung, Information) nicht lange aufrechterhalten werden könnte.)
- „Welche Art von Rückkoppelung ermöglichte es uns, die Aufgabe zu erfüllen?“ „Hätten wir es auch mit geschlossenen Augen geschafft?“ Visuelle Wahrnehmung sowie viele weitere Rückkoppelungsmechanismen ermöglichen uns das Funktionieren als System Mensch im täglichen Leben.
- Die Spielleiterin kann fragen: „Möchte jemand von euch von aussen den Prozess dirigieren?“ Es ist klar, dass niemand von aussen die Bewegungen so steuern kann, dass ein Gleichgewicht entsteht. Es ist nicht möglich, viele Wechselwirkungen auf einmal zu überblicken.

Variationen und weitere Unterrichtsideen

1. Zwei Leute bleiben während der Instruktionen draussen. Sie werden mitten im Spiel hereingerufen und sollen herausfinden, was geschieht. Wenn der Prozess zum Stillstand kommt und sie das Prinzip erfahren (oder herausgefunden) haben, frage sie, wie sie den Prozess von aussen her steuern würden. Es ist rasch klar, dass das nicht geht. Wechselwirkungen innerhalb eines Systems sind so komplex, dass sie sich nur selbst organisieren können. Übrigens haben Biologen in ihren Bemühungen, Lebensformen mit mehr als einer Variable bzw. mehr als einem bewegenden Teil zu verstehen, so auch die Selbstorganisation entdeckt (Fazit: alles was komplexer ist als ein Heliumatom mit nur einem Elektron).
2. Einige Beobachter werden eingeladen, sich langsam durch das im Prozess befindliche Spiel zu bewegen. Dabei bemerken alle, dass dies den Prozess nicht stört, denn die Spieler bewegen sich nur in Beziehung zueinander. So können sich Menschen durch Ökosysteme bewegen, durch einen Wald, durch ein Moor, und dabei die Beziehungen dort nicht stören. In einer zweiten Runde sollen die Beobachter Störaktionen unternehmen, mit Teilnehmenden zusammenstossen, jemanden kurz festhalten etc. Was verändert sich nun?
3. In einer weiteren Spielversion entscheidet die Gruppe, zwei Mitspielende zu immobilisieren und dann mit dem Spiel weiterzufahren. Was bedeutet es für die Gruppe, für den einzelnen, wenn der Bewegungsfluss gestört ist? Verminderte Empfindlichkeit und Aktivität wird oft als Blockierung im System empfunden.
4. Wenn sich der Prozess zu verlangsamen beginnt und sich dem Gleichgewicht annähert, kann der Spielleiter oder eine dafür bestimmte Person diese Balance stören, indem er eine neue Position einnimmt. Das Spiel wird wieder rascher und bewegter werden, es sei denn, niemand hat ihn gewählt. Meist merkt niemand, wer diese Kette von Ereignissen ausgelöst hat. In der Diskussion wird der Spielleiter aber darauf hinweisen. Es lohnt sich, sich zu überlegen, wie gross die Wirkung einer kleinen, beabsichtigten Veränderung im System sein kann.
5. Die Spielleiterin tippt während des Spiels jemandem auf die Schulter. Dieser spielt weiter, zählt dabei leise und langsam auf 5. Bei 5 fällt er um. Wer von ihm abhängt, macht dasselbe (zählen, umfallen). So erlebt man, wie ein System immer rascher kollabiert.
6. Die sechste Variationsidee ist eine Rettungsaktion für Variation 5: Nachdem der Spielleiter der ausgewählten Person auf die Schulter getippt hat, zählt diese leise 1, 2 und dann laut 3, 4, 5 und fällt dann um. Wenn eine der beiden Personen, die sie gewählt hat, sie berührt, bevor sie 5 gesagt hat, ist sie gerettet und kann weiter spielen.

Quellenangabe

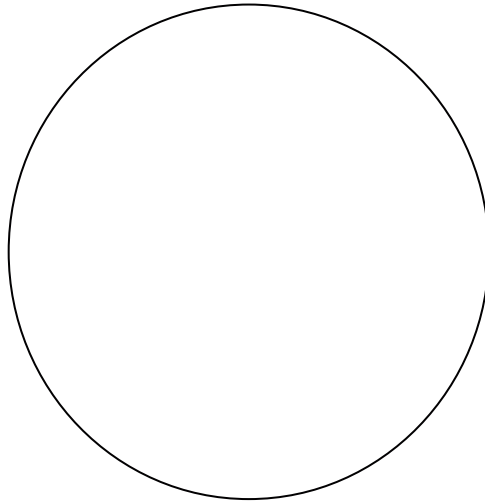
nach Fran Macy, 1999, Variationen aus div. Kursen, von Ursula Frischknecht-Tobler arrangiert

Weiterführung mit dem Vernetzungskreis

Zeichne den Vernetzungskreis an die Wandtafel und die Namen der Mitspielenden (oder entsprechende Nummern) um den Kreis herum.

Jedes Kind zeichnet nun zwei Pfeile je von den beiden Kindern von denen es abhängig war (die es wählte) zu sich hin. Der Pfeil sagt: Hans oder x hat mich dazu gebracht, mich zu bewegen.

Wenn alle eingezeichnet haben, verfolgen wir exemplarisch ein paar Spuren: „Ich habe mich bewegt, wenn Hans sich bewegt hat, der bewegte sich, wenn Urs sich bewegte und dieser wiederum bewegte sich, wenn Elsa sich bewegte.....“



Was lernen wir daraus?

Am Vernetzungskreis können wir folgenden Fragen nachgehen:

- Was geschah, wenn du versuchtest, immer gleich weit weg zu sein von beiden, die du gewählt hast?
- War es schwierig, ein Gleichgewicht zu erreichen. Warum, warum nicht?
- Welche Strategie fandest du am effektivsten. Wenn du nochmals spielen würdest, was würdest du verändern?
- Wie hat sich die Positionsänderung einer Person auf die andern ausgewirkt?
- Bei manchen Namen gibt es viele Pfeile Was hatte das für eine Wirkung auf das Spiel?
- In diesem Spiel sind die Wirkungen unerwartet. Kannst du dir ein Beispiel ausdenken, bei dem ein bestimmtes Verhalten viele andere unerwartete Veränderungen auslöst? (Schädlingsbekämpfung bringt das Gleichgewicht zwischen Räuber und Beute durcheinander und beeinflusst Pflanzen und Tiere im System und bringe so unerwartete Probleme)

12. Aktivität: Zoom

| Zoom | | Systemspiel |
|--|---|-------------|
| Schuljahr | Anzahl Personen | |
| US–OS (geeignet für alle Altersstufen, da ohne Text) | keine Angaben | |
| Örtlichkeit | Zeitbedarf | |
| keine Angaben | variabel | |
| Material | Ziele und Systemkonzepte | |
| Bilderbuch (siehe Quellenangabe) | <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Perspektiven entdecken • Systeme/Untersysteme/Systemgrenzen kennen lernen • Verstehen, was die eigenen WahrnehmungsfILTER bewirken | |
| Hintergrundinformationen | | |
| <p>Zoom nimmt uns mit auf eine erstaunliche Reise. Wie kann das Buch dazu beitragen, dass Kinder anfangen, die Systeme um sie herum zu erkennen? Grundsätzlich lässt Zoom uns über unseren Betrachtungsrahmen (“frame of reference”) nachdenken und fragen: Bin ich mir sicher über das, was ich denke, gesehen zu haben? Und wenn wir eine Seite umdrehen, realisieren wir jedes Mal die unvollständigen oder eingrenzenden Annahmen, die wir über das vorhergehende Bild gemacht haben. Wenn sich dieser Perspektivenwechsel vollzieht, wird uns immer wieder klar, wie falsch eigene oder fremde Annahmen sein können!</p> <p>Je mehr wir diesen Betrachtungsrahmen erkennen, desto besser können wir ausloten, wie gut er mit der Realität übereinstimmt. Zoom ist ein wunderbares Buch um zu zeigen, dass der Ort, an dem wir im System stehen, das beeinflusst, was wir sehen. Warum braucht ein Systemdenker diese Wahrnehmung? Sie kann uns helfen, ein System aus verschiedenen Perspektiven heraus zu betrachten – aus derjenigen eines Studierenden, einer Lehrerin, einer Mutter – und dadurch besser zu verstehen, wie das Verhalten eines Systems vom Verhalten und den Beziehungen zwischen den einzelnen Teilen abhängt. Zoom kann ebenso dazu beitragen, über Systemgrenzen nachzudenken. Wenn wir ein System verstehen wollen, dann müssen wir seine Grenzen definieren. Wenn wir bewusst eine Systemgrenze auswählen, können wir uns auf diejenigen Faktoren und Beziehungen konzentrieren, die das Verhalten betreffen, welches uns interessiert. Wählen wir die Systemgrenze zu weit, so überfordern wir uns und verpassen das, was uns am meisten interessiert. (Wenn jemand beispielsweise herausfinden möchte, warum viele Schüler eine Klasse wiederholen müssen, dann ist das wichtigste Element der Schüler selbst. Wenn wir Daten sammeln über den sozialen, religiösen und finanziellen Hintergrund der LehrerInnen und Schulbehörden, haben wir die Systemgrenze sicher zu weit gesetzt.) Andererseits können auch zu enge Grenzen gesetzt werden und dann erhalten wir nicht genug Schlüsselinformationen über das, was uns interessiert.</p> | | |

Ablauf

Ein Blick auf die Geschichte:

Zoom ist keine Geschichte per se. Stattdessen führt eine imaginäre Kamera die Betrachter von Szene zu Szene, und die Perspektive wechselt von Seite zu Seite.

In diesem Buch ohne Worte sehen wir zunächst eine Nahaufnahme eines Hahnenkamms. Aus etwas grösserer Entfernung sehen wir dann zwei Kinder, die diesen Hahn beobachten. Zoomen wir weiter aus, so bemerken wir, dass die zwei Kinder auf einem Bauernhof sind. Dann sehen wir, wie eine grosse Hand erscheint, und wir merken, dass es gar kein richtiger Bauernhof ist, sondern eine Spielzeugfarm. Wenn wir weiterblättern, realisieren wir, dass das Mädchen, das mit der Spielzeugfarm spielt, ein Bild auf dem Cover einer Illustrierten ist. Diese hält ein Knabe in der Hand, welcher in einem Stuhl eingeschlafen ist. So geht es weiter, bis wir die Erde kleiner und kleiner werden sehen.

Auswertung

Ein einfacher Weg, die Idee des Betrachtungsrahmens einzuführen ist, Kindern aufzufordern, mit Daumen und Zeigefinger einen Ring zu bilden (oder ihnen eine leere WC-Rolle zu verteilen). Lass sie dann durch diesen Ring schauen, indem sie ihn zuerst auf Armeslänge weg halten und auf ein spezifisches Objekt im Raum fokussieren. Stelle dann einige der nachfolgenden Fragen. Auf das selbe Objekt gerichtet, wird der Ring immer näher zum Auge gebracht und am Ende ganz ans Auge gehalten. Stelle wieder die gleichen Fragen.

Fragen für jüngere Kinder:

- Was bemerkst du, wenn dein Rahmen nahe bei deinem Auge ist?
- Was, wenn er weit weg ist?
- Bemerkst du unterschiedliche Sachen?

Fragen für ältere Kinder:

- Was bemerkst du/siehst du? (diese Frage bei jedem Stadium stellen)
- Was für Auskünfte kannst du mit der Information, die du hast, geben (innerhalb des Rahmens)? Wer könnte an diesen Auskünften interessiert sein?
- In welchen Fällen brauchen wir Nahaufnahmen, wann braucht es ein grösseres Bild, wann eine breitere Perspektive? Suche nach Beispielen.
- Was könntest du machen, um zu verändern, was du siehst?
- Hast du schon einmal gedacht, du sähest etwas ganz genau und dann, aus einer unterschiedlichen Perspektive, sahst du es anders?
- Was hilft dir, die Perspektive zu wechseln?

Quellenangabe

- Istvan Banyai: Zoom, Patmos Verlag, Sauerländer, 2003
- L. Booth Sweeney: When a Butterfly Sneezes, Pegasus, 2001

13. Beispiele aus der Arbeit von Schulklassen

Systemdenken: Lernbegriffe (Puzzle)

system
1.1

Ein Element ist ein Teil eines Systems. Mehrere Elemente, die miteinander verbunden sind, bilden somit ein System. Das System leistet aber immer mehr als alle einzelnen Elemente.

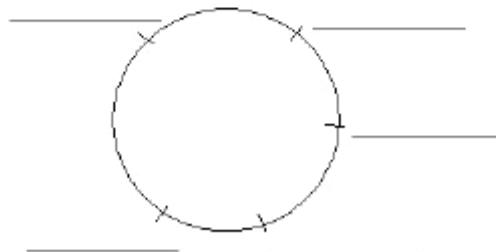
Beispiel: Wenn du ein Auto in alle Teilchen zerlegst, kannst du nichts über seine Kraft oder seinen Komfort sagen, obwohl du weißt, wie viele Teilchen das Auto hat. oder: Ein Team leistet mehr als die Einzelnen zusammen.

Ein System besteht aus mehreren Teilen (Elementen). Es ändert sich etwas im System, wenn ich einen Teil dazugebe oder etwas wegnehme.

Beispiel: In einem Dorf wird der Abfall nicht mehr abgeholt...

Ein Vernetzungskreis ist ein optisches Werkzeug beim Denken: Die Zusammenhänge eines Systems mache ich so sichtbar. Ich kann mit ihm besser verstehen, wie ein System funktioniert.

Beispiel: Da ich die Sekundarschule erreichen möchte, setze ich mehr Zeit ein fürs Lernen. Trotz weniger Freizeit erhöht sich meine Motivation, da ich sofort bessere Noten schreibe, also mehr Erfolg in der Schule habe.



Eine Analyse ist eine Aufteilung (Zergliederung) eines Ganzen in verschiedene Einzelteile.

Beispiel: Nach der Lernkontrolle betrachte ich nochmals alle Aufgaben. Ich erkenne nun genau, was ich sehr gut kann und was ich noch besser lernen muss.

Habe ich eine Alltagssituation (Ursache → Wirkung) schon einmal erlebt, kann ich daraus etwas ableiten (verändern, verbessern).

Beispiel: Ich habe mir am Herd die Finger verbrannt, das nächste Mal bin ich sicher vorsichtiger.

Die Zusammenhänge lassen sich in Worten beschreiben. Ich kann sie aber auch in Bildern darstellen (Modell).

Beispiel: der Vernetzungskreis

In einem Kreislauf kehre ich immer wieder zum Start zurück und beginne dann wieder von neuem.

Beispiel: Eine PET-Flasche wird in den Sammelbehälter geworfen. Sie wird später zerkleinert und erhitzt. Daraus entsteht wieder eine neue PET-Flasche.

Das Wort *Feedback* stammt aus dem englischen Sprachraum. Seine Bedeutung ist: Ich gebe in irgendeiner Form eine Rückmeldung. Aus einem Feedback kann sich eine Feedbackschleife ergeben.

Beispiel: Die Zeugnisnote ist eine Rückmeldung deines Lehrers auf deine Leistung.

Den Daumen nach oben halten. ☺

Beispiel Feedbackschleife:

positiv: Bei einem Vortrag reagieren die Zuhörer auf meine kleinen Witzchen mit einem Lachen. Ich fühle mich bestätigt und fahre beschwingt fort.

negativ: Bei einem Vortrag kommen meine Witze nicht an. Die Zuhörer schweigen missbilligend. Ich beginne zu schwitzen und der Vortrag wird mühsam zu Ende gebracht.

Ein Haufen ist eine Anordnung von Dingen, die keine Beziehung zueinander haben. Wenn du von einem Haufen etwas wegnimmst, ändert sich nichts.

Beispiel: Aus einer Schale mit vielen Nüssen nimmst du zwei Stück heraus...

Viele Alltagsabläufe besitzen eine Ursache: Sie sind der Ausgangspunkt für eine ganz bestimmte Handlung. (Wirkung)

Beispiel: Ich komme zu spät nach Hause, weil ich vergessen habe, zwischendurch auf die Uhr zu schauen.

Bei meinen Überlegungen denke ich auch an alle möglichen Ursachen und Wirkungen. Ich erkenne die Zusammenhänge.

Beispiel: Bevor ich meine Kollegin auf der Treppe anrempele werde, überlege ich mir genau, was ich damit verursachen könnte.

Die Wirkung ist das Resultat einer Ursache. Eine Wirkung kann linear oder nicht linear (exponentiell) sein. Siehe Grafik.

Beispiel: Weil ich nicht auf die Uhr geschaut habe (Ursache) und zu spät nach Hause gekommen bin (Wirkung 1), kann meine Mutter nicht mehr mit mir Schuhe einkaufen gehen (Wirkung 2).

Unter Wechselbeziehungen versteht man Wechselwirkungen, die aus Aktion (ich mache etwas) und Reaktion (darauf reagiert jemand) bestehen. (siehe: Feedbackschlaufen, Punkt 8)

Beispiel: siehe Beispiel Feedbackschleife

14. Arbeitsblatt zu Systembegriffen aus einer Mittelstufe

Systemisches Denken: Vernetzungskreis

Name: _____ Datum: _____

- Lies zuerst alle Arbeitsschritte in Ruhe durch☺
- Lies nun den untenstehenden Text zweimal genau durch☺
- Das erste Mal achtest du auf das Textverständnis. Schlage unklare Wörter im Wörterbuch oder Duden nach☺
- Lies nun den Text ein zweites Mal ohne Eile durch. Markiere mit einem Leuchstift alle Wörter, die du in den Vernetzungskreis einsetzen kannst☺
- Wähle 7-8 dieser markierten Wörter aus und setze sie in den Vernetzungskreis!
- Verbinde mit Pfeilen, was zusammengehört und notiere diese Zusammenhänge auf dem Ordnerblatt☺

Abfall-Trennen mit System eingeführt

Lehrer Oliver Morandi und eine 3. Sekundarklasse organisierten die Trennung und Entsorgung des Schulhaus-Abfalls neu

Heerbrugg. In den beiden Oberstufen-Schulhäusern am Bach und am Kirchplatz der Oberstufe Mittelrehtal hat eine dritte Sekundarklasse in einer Projektarbeit ein neues Abfallkonzept erarbeitet. Seit gestern ist es in Betrieb.

RENÉ SCHNEIDER

«Zu Hause muss beginnen, was leuchten soll im Vaterland», gilt seit Jeremias Gotthelf. Zunehmend gilt neu, «in der Schule muss beginnen, was leuchten soll in der Gesellschaft». Für Oliver Morandi, den Projektleiter «Abfallentsorgung OMR», ist klar: «Das Erarbeiten und Umsetzen des systematischen Trennsystems hat hoffentlich Auswirkungen bei den Schülern zu Hause wie in deren Erwachsenenleben.»

Systematisch erfasst

Im letzten Semester befasste sich die Klasse 3sa von Oliver Morandi in Gruppen mit verschiedenen Aspekten des Schulhaus-Abfalls wie Mülltrennung, Entsorgung, Verwertung, Wiederverwendung. Dazu wurden auch etwa die Container vor den Schulhäusern durchsucht und die Erkenntnisse ausgewertet. Auf der Internetseite berichtet die Projektgruppe über ihre Arbeit:

«Am Dienstag, 23. Mai, hat die Gruppe 1 den Pausenmüll vom Schulhaus Kirchplatz von einer Woche sortiert. Es werden viele Pet-Flaschen im normalen Abfall entsorgt, wie auch Aluminium Dosen und Essensreste wie z. B. <Apfelbrotzigs> oder auch Brotreste. Sie haben festgestellt, dass man viel sparen könnte, wenn man den Abfall richtig entsorgen würde. Rund ein Siebel des Mülls waren Pet-Flaschen. Diese richtig entsorgt, würden am Kirchplatz etwa sieben Container pro Jahr einsparen. Unser Ziel besteht darin, dass dies in Zukunft bei uns an der OMR umgesetzt wird.»

Aluminium bis Sagex

Ebenso systematisch wie bei der Erfassung des Abfalls suchte die Klasse mögliche und sinnvolle Systeme zur Sammlung, Verwertung, Entsorgung für alles, was in den zwei Schulhäusern an Abfall produziert wird. Oliver Morandi: «Natürlich wurde auch zuvor gesammelt, getrennt und richtig entsorgt, aber das hing von einzelnen Lehrkräften oder den Abwarten ab. So seien etwa Küchenabfälle von Lehrkräften nach Hause genommen und dort richtig entsorgt worden. Ähnliches sei beim genauen Hinsehen durch die Projektgruppe in vielen anderen Bereichen der Abfallentsorgung zutage getreten.»

Sinnvolle Lösungen

Die drei Eimer für Pet, Hausmüll und Alu vor den beiden Schulhäusern sind nur das sichtbarste Zeichen des neuen Abfallkonzepts mit konsequenter Trennung und richtiger Entsorgung. Neu stehen in allen Schulzimmern Sammelboxen für Papier. Die Küchenabfälle werden jetzt zentral gesammelt und in eine nahe Biogas-Anlage gebracht. Für Karton, Batterien, Chemieabfälle, Kunststoff, Metalle usw. hat die Schulkasse Sammelpunkte eingerichtet und sich die regelmäßige Abführung ausgedacht. Ein Grossteil der Arbeit der Schulkasse war es, die neuen Lösungen und Standards zu kommunizieren. Dazu wurde im Foyer eine Ausstellung mit informativen Plakaten eingerichtet. In jedem Schulzimmer und in den Nebenräumen hängen erörternde Plakate: Was wird wo wie gesammelt – und warum? («Es ist umweltfreundlicher.») Oliver Morandi: «Das Entsorgungswesen ist jetzt neu strukturiert und organisiert, mit klaren Verantwortlichkeiten.»

15. Beispiele von Hefteinträgen zu den Bild-Text-Karten

Ich behalte den Blick aufs Ganze

Im Morgenkreis muss man immer den Blick aufs Ganze haben. „Weil wir ja immer Knabe neben Mädchen“ sitzen, muss man immer überlegen (z.B. Wenn sich C. zwischen A. und F. setzen möchte, dann müssen alle rutschen).

Ich betrachte die Dinge von verschiedenen Seiten

Ich sehe mein System Familie anders als es C. sieht. Ich sehe es anders, weil ich selber zu dem System gehöre. C. sieht es anders, weil er es von aussen sieht. Ich sehe C.s Familie auch anders als er sie sieht. Das liegt auch wieder daran, dass er im System ist und ich nur von aussen schaue.

Ich suche nach Wegen wie das System besser arbeiten kann

Wenn zwei Kinder streiten und ich versuche den Streit zu lösen, muss ich nach verschiedenen Wegen suchen, wie der Streit gelöst werden könnte. Ich höre mir von beiden Kindern die Meinung an. Für eine Lösung muss ich mich vielleicht auch ändern. Denn vielleicht muss ich in der Pause auf sie achten, dass sie nicht wieder streiten. Aber ist das dann auch für mich eine gute Lösung?

Ich finde heraus wie Dinge und Beziehungen sich mit der Zeit ändern Ich habe eine besondere Situation miterlebt. J. wusste nicht in welches Oberstufenschulhaus er gehen soll, ins Sonnenhof oder ins Lindenhof. Er wollte gerne ins Sonnenhof, weil seine jetzigen Klassenkollegen ins Sonnenhof gehen und er wollte gerne ins Lindenhof, weil sein bester Freund B. jetzt dort in der 1. Sekundarschule ist. Eigentlich wollte er wegen B. schon lieber ins Lindenhof. Da sagte Frau G.: „Man kann eine Schule wählen, indem man sich überlegt, wer denn dort zur Schule geht. Ist es für dich gut, wenn du die Schule wählst aufgrund deiner Freunde? Was ist, wenn B. nach der 2. Sekundärschule in die Kanti wechselt und dort neue Freunde hat?“ Es kann sich eben mit der Zeit alles ändern.

Beispiele von Hefteinträgen „Wie verhalte ich mich als Systemdenker/in?“

Ich bleibe geduldig, wenn Dinge verwirrend oder kompliziert werden Wenn es zum Beispiel ein sehr kompliziertes Problem in der Klasse gibt, dann braucht es gute Systemdenker/innen, die das Problem lösen und nicht gleich aufgeben nur weil es schwierig und kompliziert ist.

Ich höre mir die Vorschläge der anderen an

Wenn jemand eine Idee hat, höre ich sie mir an und bin nicht einfach nur von meiner Idee überzeugt. Das ist ja wie bei einer Dilemmageschichte.

Wir suchen nach Lösungen statt nach Fehlern

Unser Ozonloch um die Erde ist ja gross. Was könnten wir machen, dass es kleiner wird. Ich glaube viele Menschen denken nur über die Fehler nach: Wir haben zu viele Abgase.“ Doch sie würden viel gescheiter nach Lösungen suchen z.B. Autos bauen, die keine schädlichen Abgase erzeugen.

Ich spreche über meine Ideen

Wenn man eine gute Idee hat sollte man sie sagen, auch wenn schon viele gute Ideen da sind. Vielleicht ist diese Idee dann genau die richtige.

16. Aussagen von Kindern der 4.-6. Klasse: „Das habe ich heute gelernt“

Primarschule Allee, 4.-6. Klasse Praxisforschung

Ausgewählte Aussagen von Kindern zu „Das habe ich heute gelernt...“

Kriterien, die für die Auswahl wichtig waren:

- Hinweis auf Forschungsfrage
- Systembegriffe allgemein und in Anwendungszusammenhängen
- Wechselwirkungen / Rückkoppelungen allgemein und in Anwendungszusammenhängen
- Zeitliche Dynamik und Entwicklungsverhalten von Systemen

M 5. Klasse:

Ich habe gelernt, dass es kein System gibt, das keine Wirkungen hat.

Ich habe gelernt was ein Kreislauf ist.

Ich habe gelernt, Sätze zu schreiben über „Was passiert wenn...?“.

Ich habe gelernt, dass die Vogelgrippe ganz klein angefangen hat.

Ich habe gelernt, einen Kreislauf zu zeichnen.

Ich habe gelernt, dass es sehr viele Einwirkungen auf ein System gibt.

C 5. Klasse:

Ich habe gelernt, dass sich das Klassenbild schon verändert, wenn ein Kind weggeht.

Ich habe gelernt, dass es sehr viele Systeme gibt.

Ich habe gelernt, dass es in einem System auch Wirkungen gibt.

Ich habe gelernt, dass ich auf alle anders wirke, auch wenn es mich nur einmal gibt.

Ich habe gelernt, dass man im Systemischen Denken mit einem Text nie fertig wird.

Ich habe gelernt, dass eine Ameise auch einen Fuchs frisst, allerdings nur wenn er tot ist.

Ich habe gelernt, dass man immer an das Ganze denken muss.

Ich habe gelernt, dass es bei allen natürlichen Kreisläufen Wirkungen von aussen gibt.

R 5. Klasse

Ich habe gelernt, wie viele Systeme es gibt und was sich in ihnen alles verändern kann

Ich habe gelernt, wie viele Wirkungen es gibt und wie die sein können.

Ich habe gelernt, dass es riesige Systeme gibt.

Ich habe gelernt, dass das System Wald nie fertig wird. Eigentlich wird man ja im Systemischen Denken nie fertig.

Ich habe gelernt, dass eine Wirkungskette ganz klein anfangen kann und dann ganz gross wird.

Ich habe mehr über Kreisläufe und über den Fuchs gelernt.

Ich habe gelernt, dass man ein System aus vielen Sichten betrachten kann.

C 6. Klasse

Ich habe gelernt, dass sich Kinder verschieden auf andere auswirken.

Ich habe gelernt, dass jeder Systemteil auf einen anderen Systemteil eine Wirkung hat.

Ich habe gelernt, dass im Systemischen Denken eine Aufgabe nie fertig ist.

Ich habe gelernt, dass wenn alle Füchse tot sind das System Wald gestört ist

Ich habe gelernt, dass Konflikte, die nicht gelöst werden, manchmal gefährlich werden können.

Ich habe gelernt, dass eine Krankheit ganz klein beginnen kann.

Ich habe gelernt, dass es auf der Erde viele Kreisläufe gibt, die ich nicht alle kenne.

Ich habe gelernt, dass alle Kreisläufe von aussen gestört werden können

L 4. Klasse

Ich habe gelernt, Haufen von Systemen zu unterscheiden.

Ich habe gelernt, dass Systemteile aufeinander wirken können.

A 4. Klasse

Systeme ohne Wirkungen gibt es nicht.

Es gibt Kreisläufe.

Ich habe gelernt, dass ich mich, wenn ich systemisch denke, gut konzentrieren kann.

S 6. Klasse

Ich habe gelernt, dass sich das Klassenbild jeden Tag verändert.
Ich habe gelernt, dass jeder eine andere Wirkung auf einen hat.
Ich habe gelernt wie man Wirkungen mit Pfeilen darstellt.
Ich habe gelernt, eine Wirkungskette zu machen.
Ich habe gelernt, dass man bei einem Kreislauf immer noch mehr Wirkungen aufschreiben kann

G 5. Klasse

Ich habe gelernt, dass sich, wenn jemand aus der Klasse hinaustritt, das Klassenbild verändert.
Ich habe gelernt was Systeme sind und was keine Systeme sind.
Ich habe heute gelernt, was Wirkungen sind.
Ich habe gelernt wie andere auf mich wirken und wie ich wirke.
Ich habe neue Kreisläufe kennen gelernt

E 4. Klasse

Ich habe etwas über natürliche Systeme und etwas technische Systeme gelernt.
Ich habe gelernt, dass es viele verschiedene Wirkungen und Beziehungen gibt.
Ich habe gelernt, dass man tausend Sachen über Systeme oder Wirkungen schreiben kann, weil es unendlich weiter geht.
Ich habe gelernt, dass man manchmal aus einer Wirkungskette einen Kreislauf machen kann.
Ich habe heute gelernt, dass man bei einem System weiterdenken muss

L 6. Klasse

Ich habe heute gelernt, dass jedes Kind im System anders wirkt.
Ich habe gelernt, dass ein System, das immer weitergeht, Wirkungskette heisst.
Ich habe gelernt, dass in einem System manchmal auch die kleinsten Teile wichtig sind.
Ich habe gelernt, dass eine Wirkungskette auch klein sein kann.
Ich habe gelernt, dass man ein System mit verschiedenen Augen sehen kann.
Ich habe gelernt, dass es bei natürlichen Systemen immer Wirkungen von aussen gibt.

F 5. Klasse

Ich habe gelernt, dass der Unterschied zwischen einem System und einem Haufen logisch ist.
Ich habe gelernt, dass es zwischen technischen und natürlichen Systemen einen ganz grossen Unterschied gibt.
Ich habe gelernt, dass die Natur ein riesiges System ist.
Ich habe gelernt, dass es viele Kreisläufe gibt.
Ich habe gelernt, dass bei einem natürlichen Kreislauf auch die Umwelt etwas zu sagen hat.

B 5. Klasse

Ich habe gelernt, dass es natürliche und technische Systeme gibt.
Ich habe gelernt, dass es in Systemen Kreisläufe und Wirkungsketten gibt.
Ich habe gelernt, dass systemisch denken nicht so einfach ist.
Ich habe gelernt, dass es bei den Wirkungsketten auch Rückwirkungen gibt.
Ich habe gelernt, dass es aus einem Schlag eine Wirkungskette geben kann.
Ich habe gelernt, dass man einen Kreislauf „stoppen“ kann.

A 6. Klasse

Ich habe den Unterschied zwischen einem Haufen und einem System kennen gelernt.
Ich habe gelernt was ein Oberbegriff ist.
Ich habe gelernt, was ein Kreislauf und eine Nahrungskette ist.
Ich habe gelernt, dass aus einem einzigen Schlag eine ganze Wirkungskette entstehen kann.
Ich habe sehr viel Neues gelernt, z.B. habe ich heute erstmals richtig über Kreisläufe nachgedacht.
Ich hätte nie gedacht, dass es so viele gibt.
Ich habe gelernt, dass man zu fast jedem Kreislauf noch Wirkungsketten zeichnen kann,

P 6.Klasse

Ich habe gelernt was ein System ist.
Ich habe gelernt, dass man fast immer systemisch denken muss.
Ich habe gelernt, dass Wirkungspfeile machen Spass macht.
Ich habe gelernt, dass natürliche Systeme komplizierter sind als technische.
Ich habe gelernt wie schwierig es ist eine lange Wirkungskette zu finden.
Ich habe gelernt, dass in einem Wirkungsnetz auch Wirkungsketten drin sind.

K 4. Klasse

Ich habe gelernt, dass Menschen Systeme sind und Steine Haufen.
Ich habe gelernt, dass es natürliche und technische Systeme gibt.
Ich habe gelernt, wie man Wirkungen und Beziehungen im System Klasse herausfindet.
Ich habe gelernt, dass die Ameise auch Raupen frisst und dass es nicht auf die Grösse ankommt. Die Ameise ist kleiner, aber sie frisst die Raupe, die grösser ist.

P 5. Klasse

Ich habe gelernt, dass auch Feuer, Meer und See Systeme sind.
Ich habe gelernt, ein bisschen Mut zu haben und über andere nicht immer nur Gutes zu schreiben.
Ich habe heute gelernt, dass es auch Rückwirkungen gibt.
Ich habe gelernt was ein Kreislauf ist.

A 4. Klasse

Ich habe gelernt was ein System ist und was kein System ist.
Ich habe gelernt, dass es sehr viele Unterschiede zwischen natürlichen und technischen Systemen gibt.
Ich habe gelernt, dass es im Meer sehr viele Systeme gibt.
Ich habe gelernt, dass es kein System gibt, das keine Wirkungen hat.
Ich habe gelernt, dass es nicht so einfach ist, wenn man vom System Auto etwas wegnimmt.

J 6. Klasse

Ich habe gelernt wie Systeme genau funktionieren und aus was sie bestehen.
Ich habe gelernt „Riesenwirkungsketten“ zu machen.
Ich habe gelernt, eine sehr schwere Frage zu stellen.
Ich habe gelernt, einen Kreislauf zu zeichnen.
Ich habe gelernt, dass ein Kreislauf aus nur drei Teilen bestehen kann.
Ich habe gelernt Wirkungen von aussen auf einen Kreislauf aufzuschreiben.

A 6. Klasse

Ich habe gelernt, dass die Mädchen und Jungen aus der 6. Klasse näher zusammen sind als die aus den andern Klassen.
Dass es so viele Systeme gibt, hätte ich nie gedacht.
Ich habe gelernt, dass sich beim Saxophon fast alle Teile auf den Ton auswirken.
Ich habe gelernt, dass die Migros ein riesiges System ist.
Ich habe gelernt, dass der Fuchs und der Waldkauz nur gefressen werden, wenn sie tot sind.
Ich habe gelernt, dass wegen einem kleinen Käfer die ganze Welt untergehen könnte.
Ich habe bei den Zoombüchlein gelernt, dass wenn man etwas von ganz nahe sieht, nicht immer weiss, was es ist.

N 6. Klasse

Ich habe gelernt, was es für Systemarten gibt.
Ich habe etwas über das System Meer gelernt.
Ich habe gelernt, dass es im System Klasse auch Beziehungen und Wirkungen gibt.
Ich habe gelernt, Wirkungen mit Pfeilen aufzuzeichnen.
Ich habe gelernt was eine Nahrungskette ist.
Ich habe gelernt, dass es nicht nur eine sondern mehrere Wirkungen gibt,
Ich habe viele neue Kreisläufe kennen gelernt, z.B. den Mondkreislauf.
Ich habe gelernt, dass ein natürlicher Kreislauf auch Wirkungen von aussen hat.

17. Lernberichte aus einer Mittelstufe

Lernbericht 4.-6-Klasse

1. Rückmeldungen:

Alle Rückmeldungen (gelbe und grüne Zettel sind aufgeschrieben).

2. Lernbericht 1 (03.01.06)

Das habe ich gelernt:

- Ich wähle den Satz aus, der für mich am wichtigsten ist und begründe meine Wahl
- Ich überprüfe meine Rückmeldungen, ergänze, kontrolliere und verbessere sie.

Das interessiert mich jetzt

- Wenn ich zu meinen Sätzen Antworten erhalten habe oder Antworten vermute, schreibe ich sie auf.
- Ich wähle den Satz, der mich jetzt am meisten interessiert.

Selbstbeurteilung (Arbeitsweise / Gestaltung / Einsatz / Rückmeldungen)

Arbeitsweise

- Habe ich sauber und sorgfältig gearbeitet?
- Habe ich meine Sätze / texte durchgelesen?
- Habe ich auf die Rechtschreibung geachtet?
- Sind meine Arbeiten vollständig?
- Habe ich auch eigene Ideen eingebracht?
- Wie habe ich in den Partnergruppen gearbeitet?

Gestaltung

- Habe ich die Titel (Daten) sauber und sorgfältig gemacht?
- Habe ich die Darstellungen sauber und sorgfältig gestaltet?
- Sind meine Darstellungen verständlich?
- Sind meine Darstellungen kreativ?

Einsatz

- Bin ich mit meinem Einsatz in den Stunden „Systemisches Denken“ zufrieden?
- Habe ich, wenn ich etwas selber wählen konnte (z.B. System), etwas gewählt, das mich wirklich interessiert?
- Habe ich meine Ideen und Fragen eingebracht?

Rückmeldungen?

- Habe ich mir bei den Rückmeldungen etwas überlegt?
- Habe ich wirklich das zurückgemeldet, was mir wichtig war?
- Sind meine Rückmeldungen verständlich?
- Habe ich auf die Schrift und auf die Rechtschreibung geachtet?

A

Rückmeldungen

Das habe ich gelernt

1. Ich habe gelernt, dass, wenn jemand aus der Klasse tritt, sich das Klassenbild verändert.
2. Ich habe den Unterschied zwischen einem Haufen und einem System kennen gelernt.
3. Ich habe gelernt, was ein Übertitel ist.
4. Ich habe gelernt, dass sich mit der Tandemklasse das ganze Klassenbild verändert.
5. Ich habe gelernt, dass viele Kinder einen guten Freund / eine gute Freundin in der Klasse haben.
6. Mir wurde heute bewusst, dass ich mich schon sehr sehr gut in diese Klasse eingelebt habe.
7. Ich habe gelernt, was ein Kreislauf und was eine Nahrungskette ist.

Das interessiert mich jetzt

8. Ist das Feuer ein System?
9. Lernen die Unterstufenkinder gleich wie wir systemisch denken?
10. Mich nimmt es wunder, was E von mir denkt.
11. Was würde passieren, wenn der Trainer einer Mannschaft fehlt?

Lernbericht 1(03. 01.06)

Das habe ich gelernt:

Ich finde Satz 7 am wichtigsten, weil ich es spannend finde wie so eine Kette funktioniert. Ich habe eine solche Kette oder einen Kreislauf nicht selber aufgeschrieben, aber ich habe gut zugehört, als C und L es im Kreis gezeigt haben, denn ich fand es sehr spannend.

Den Satz 3 möchte ich noch ein bisschen ergänzen: Ich habe gelernt, dass Systeme Übertitel haben.

Das interessiert mich jetzt

Ich habe eine Antwort auf Satz 11 gefunden: Wenn ein Trainer bei einer Mannschaft fehlt, kann die Mannschaft nicht trainieren und das Training fällt aus oder die Mannschaft sucht einen Ersatztrainer. Auf meinen Satz 8 habe ich noch keine Antwort erhalten. Er interessiert mich, weil ich Feuer mag.

Selbstbeurteilung (Arbeitsweise / Gestaltung / Einsatz / Rückmeldungen)

Ich habe bei der ersten Aufgabe zuerst nur das Nötigste geschrieben und auf einmal kamen mir ganz viele Ideen in den Sinn. Ich schrieb dann aber auch noch ein bisschen mehr. Am Schluss war ich mit der ganzen Arbeit sehr zufrieden.

Bei der Aufgabe vom 7. Dezember hätte ich gerne noch ein bisschen mehr geschrieben, aber ich fand dafür keine Zeit.

Die Zeichnungen vom 14. Dezember finde ich auch in Ordnung. Ich habe mir auch Mühe gegeben und es machte mir auch Spass. Ich fand es auch toll, weil ich selber bestimmen konnte, was ich für ein System aufzeichnen wollte. Bei dieser Aufgabe schrieb ich auch eher viel geschrieben.

Alles zusammen finde ich eigentlich in Ordnung, ausser die Schrift könnte schöner sein. Ich hätte mir bei den Rückmeldungen ein bisschen mehr Mühe geben können und mich mehr konzentrieren können. Sonst finde ich sie in Ordnung.

C

Rückmeldungen

Das habe ich gelernt

1. Ich habe gelernt, dass sich, wenn man beim Klassenbild z.B. die 6. Klasse herausnimmt, einiges verändert.
2. Ich habe gelernt, Systeme von Haufen zu unterscheiden.
3. Ich habe gelernt, dass es technische und natürliche Systeme gibt.
4. Ich habe gelernt, dass es, wenn die Tandemklasse in unser Klassenbild kommt, immer in Bewegung bleibt.
5. Ich habe gelernt, dass Kinder verschieden auf mich wirken.
6. Ich habe gelernt, dass jeder Systemteil auf einen anderen Systemteil eine Wirkung hat.
7. Ich habe gelernt, dass eine Aufgabe im systemischen Denken nie fertig wird.

Das interessiert mich jetzt

8. Bei dem Bär: Wie machen die jetzt das in Österreich?
9. Ist das Feuer ein System oder ein Haufen?
10. Mich interessiert es, ob die Gruppe „Menschen“ einen eigenen Übertitel hat.
11. Mich interessiert es, ob sich im Tandemklassenbild etwas verändert, wenn man sich besser kennen lernt.
12. Ich möchte wissen, warum sich Kinder auf andere Kinder gleich auswirken oder auch nicht.
13. Mich interessiert es, ob Tiere auch verschieden auf andere Tiere wirken. Merken sie das?
14. Kann ein technisches System auch ein Kreislauf sein

Lernbericht 1 (03.01.06)

Das habe ich gelernt

Satz 7 ist für mich der wichtigste Satz. Eigentlich kann nur im Thema „Systemisches Denken“ eine Aufgabe nie fertig sein. Im Rechnen heisst z.B. eine Aufgabe $3 \times 6 = ?$. Ich kann dann nicht noch etwas dazu schreiben, denn $3 \times 6 = 18$ und dann ist die Aufgabe abgeschlossen.

Meine anderen Antworten auf den gelben Zetteln sind einfach nicht so speziell.

Beim Satz 5 würde ich gerne noch etwas ändern: Ich habe herausgefunden, dass Kinder verschieden auf mich wirken und dass ich auf die Kinder auch verschieden wirke.

Bei Satz 4 will ich auch noch ergänzen: Ich habe gelernt, dass es, wenn die Tandemklasse in unser Klassenbild kommt, immer in Bewegung bleibt, denn die Tandemklasse bewegt sich immer.

Satz 2 will ich noch ein bisschen verbessern: Ich habe gelernt, Systeme von Haufen zu unterscheiden. Bei einem System kann man etwas wegnehmen und es passiert etwas. Bei einem Haufen hingegen passiert nichts.

Das interessiert mich jetzt

Ich habe noch auf keinen Satz eine Antwort erhalten.

Selbstbeurteilung (Arbeitsweise / Gestaltung / Einsatz / Rückmeldungen)

Im Grossen und Ganzen bin ich mit meiner Arbeit zufrieden. Aber manchmal könnte ich noch ein bisschen schöner schreiben. Es ist meistens so, dass ich eine gute Idee habe und ich will sie dann schnell ins Heft schreiben, sonst ist die gute Idee wieder aus dem Kopf.

Mit viel Interesse arbeitete ich an der Hausaufgabe „System Löwenrudel“. Es hat mir viel Spass gemacht.

Manchmal könnte ich die Rückmeldungen noch ein bisschen genauer schreiben, denn man versteht sie nicht immer ganz.

P

Rückmeldungen

Das habe ich gelernt

1. Ich habe gelernt, was ein System ist.
2. Ich habe gelernt, dass es zwei verschiedene Systeme gibt.
3. Ich habe gelernt, dass es viel schwieriger ist, wenn wir mit der Tandemklasse ein Klassenbild machen.
4. Jetzt weiss ich, wie die andern über mich denken.
5. Ich habe gelernt, dass Wirkungspfeile machen Spass macht.
6. Ich habe gelernt, dass natürliche Systeme komplizierter sind als technische Systeme.

Das interessiert mich jetzt

7. Was gibt es für Systeme in der Natur?
8. Gibt es Dinge, die kein System und kein Haufen sind?
9. Wann müssen die kleinen Löwenknaben ein eigenes Rudel bilden?
10. Ich würde gerne noch mehr über die verschiedenen Wirkungen erfahren.
11. Mich nimmt es wunder wie die anderen Kinder über mich denken.
12. Was gibt es noch für Kreisläufe?

Lernbericht 1 (03.01.06)

Das habe ich gelernt

Ich finde die Rückmeldung 6 die Beste, weil ich die ganz allein herausgefunden habe.

Ich ergänze Satz 1: Ich habe gelernt, was Systeme sind und wie man sie erkennen kann.

Ich ergänze Satz 2: Ich habe gelernt, dass es zwei verschiedene Systeme gibt: technische und natürliche. Ich kenne neue natürliche Systeme, nämlich einen Ameisenhaufen, das Meer, die Wikinger, ein Löwenrudel, das Universum. Natürliche Systeme gibt es viel mehr als technische Systeme.

Das interessiert mich jetzt

Mich interessieren die Sätze 8 und 12.

Selbstbeurteilung (Arbeitsweise / Gestaltung / Einsatz / Rückmeldungen)

Ich finde die erste Seite nicht so schön gestaltet.

Auf die Seiten 6 und 12 bin ich sehr stolz. Ich finde die Zeichnung auf Seite 11 nicht so schön. Die Seite 17 finde ich vom Inhalt her gut, aber sie sieht nicht so schön aus.

Ich habe mir bei den Aufgaben viel überlegt, aber nicht so viel geschrieben. Ich finde, ich habe nicht so schön geschrieben.

S

Rückmeldungen

Das habe ich gelernt

1. Ich habe gelernt, dass sich das Klassenbild jeden Tag verändert.
2. Ich habe gelernt wie man Sachen als Systeme erkennen kann.
3. Ich habe gelernt wie man technische Systeme aufschreibt.
4. Ich habe gelernt, dass die Tandemklasse sehr nahe bei uns ist.
5. Ich habe gelernt, dass jeder eine andere Wirkung auf einen hat.
6. Ich habe gelernt wie man die Pfeile macht.
7. Ich habe gelernt Fragen der anderen zu beantworten.

Das interessiert mich jetzt

8. Mich würde es interessieren ob die Augenbrauen auch ein System sind.
9. Mich würde es interessieren wie man systemisch denkt, wie das Gehirn das kann.
10. Gibt es Systeme ohne Beziehungen?

Lernbericht 1 (303.01.06)

Das habe ich gelernt.

Für mich sind die Sätze 1+4 am wichtigsten: Man muss darauf achten, wenn man mit den Freunden einen Streit hat. Man könnte nämlich die ganze Freundschaft verlieren. So kann sich das Klassenbild jeden Tag ändern. Jeder muss eine eigene, kritische und klare Meinung haben.

Für mich ist die Tandemklasse auch wichtig, denn mein Bruder ist auch in dieser Klasse.

Satz 6 möchte ich auch ergänzen: Wie man zwei oder mehrere Dinge miteinander verbindet, beziehungsweise in Relation setzt.

Satz 7 möchte ich noch ergänzen: Wenn die anderen Kinder mich fragten, ob ich ihnen eine Frage beantworten könne und ich Zeit hatte, habe ich es getan. Wenn ich keine Zeit hatte, konnte ich sie nicht beantworten.

Die ändern gelben Zettel waren nicht so sinnvoll. Ich hatte keine Zeit zu studieren, weil wir die gelben und grünen Zettel abgeben mussten. Darum konnte ich nur 3-4 gute Sätze schreiben.

Das interessiert mich jetzt

Mich interessiert Satz 9 am meisten. Bei diesem Satz kann mir niemand helfen, ausser vielleicht ein Gehirnexperte. Man müsste jetzt einen Gehirnexperten besuchen, aber auch dieser wüsste nicht alles. Sie haben nämlich noch nicht alles herausgefunden, was im Gehirn passiert.

Zu Satz 8: Jemand hat gesagt, dass der ganze Körper ein natürliches System ist. Weil die Augenbrauen auch zum ganzen Körper gehören, ist es ein System. So habe ich die Antwort darauf gefunden.

Zu Satz 10: Es gibt kein System ohne Beziehungen. Ich habe zu allen Schüler/innen im Alleeschulhaus eine Beziehung.

Selbstbeurteilung (Arbeitsweise / Gestaltung / Einsatz) Rückmeldungen)

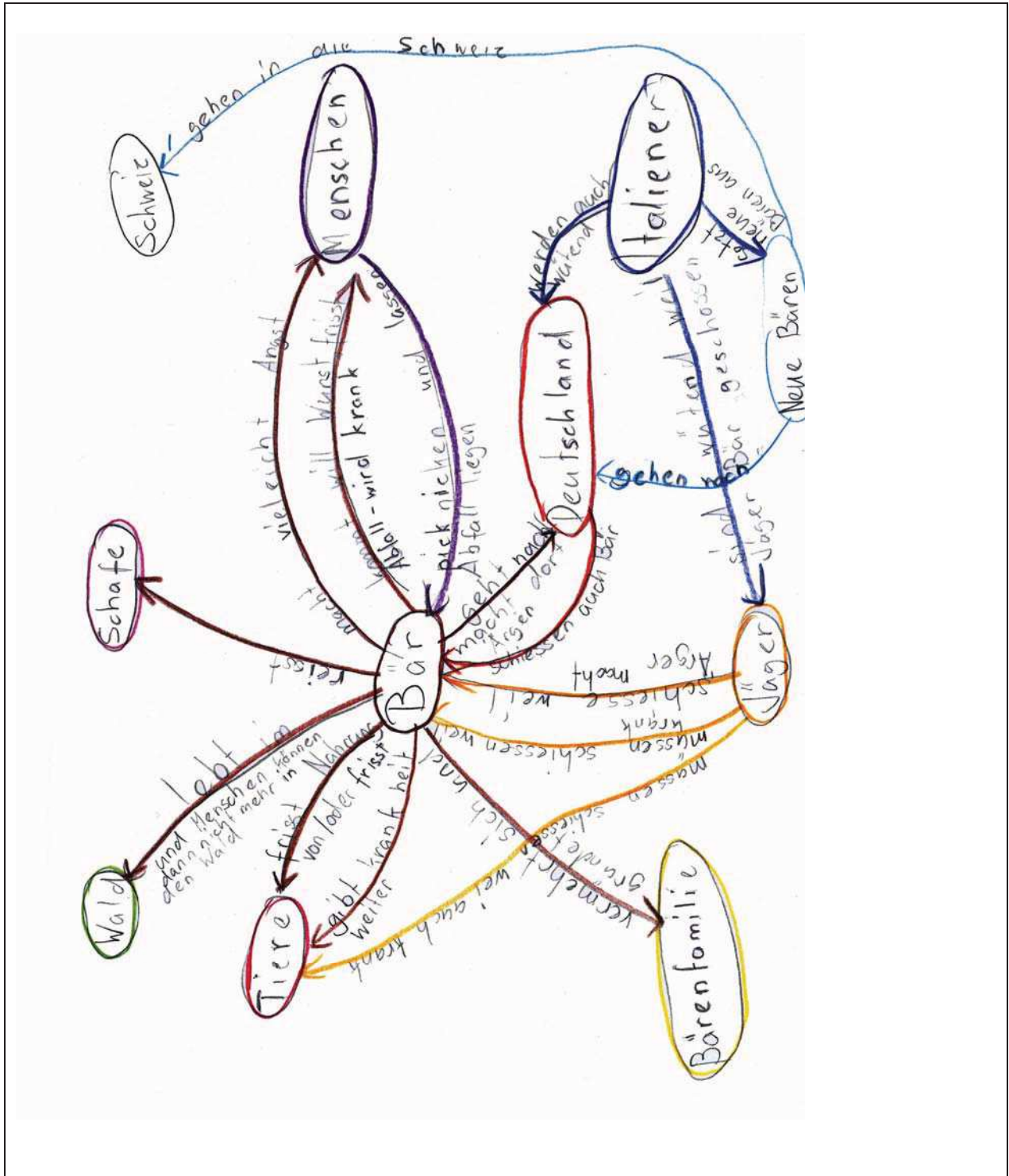
Mit der bisherigen Arbeit bin ich noch nicht zufrieden. Ich könnte nämlich schöner schreiben und sorgfältiger arbeiten. Ich könnte auch noch etwas Zusätzliches machen. Ich sollte mich mehr auf die Arbeit konzentrieren und schneller arbeiten. Ich brauchte viel Zeit für eine superschöne Schrift. Ich habe eben manchmal fast keine Geduld, aber ich gebe mir Mühe. Wenn ich noch eine Chance habe, werde ich alles so machen wie ich es beschrieben habe. Ich werde auch immer diese Schrift benutzen, nicht eine andere. Ich probiere noch schöner zu schreiben als jetzt. Ich werde es zu Hause auch mal verzieren. Ich werde mehr Interesse zeigen und mehr mitmachen.

Mit der Zeit macht mir das Fach „Systemisch Denken“ Spass.

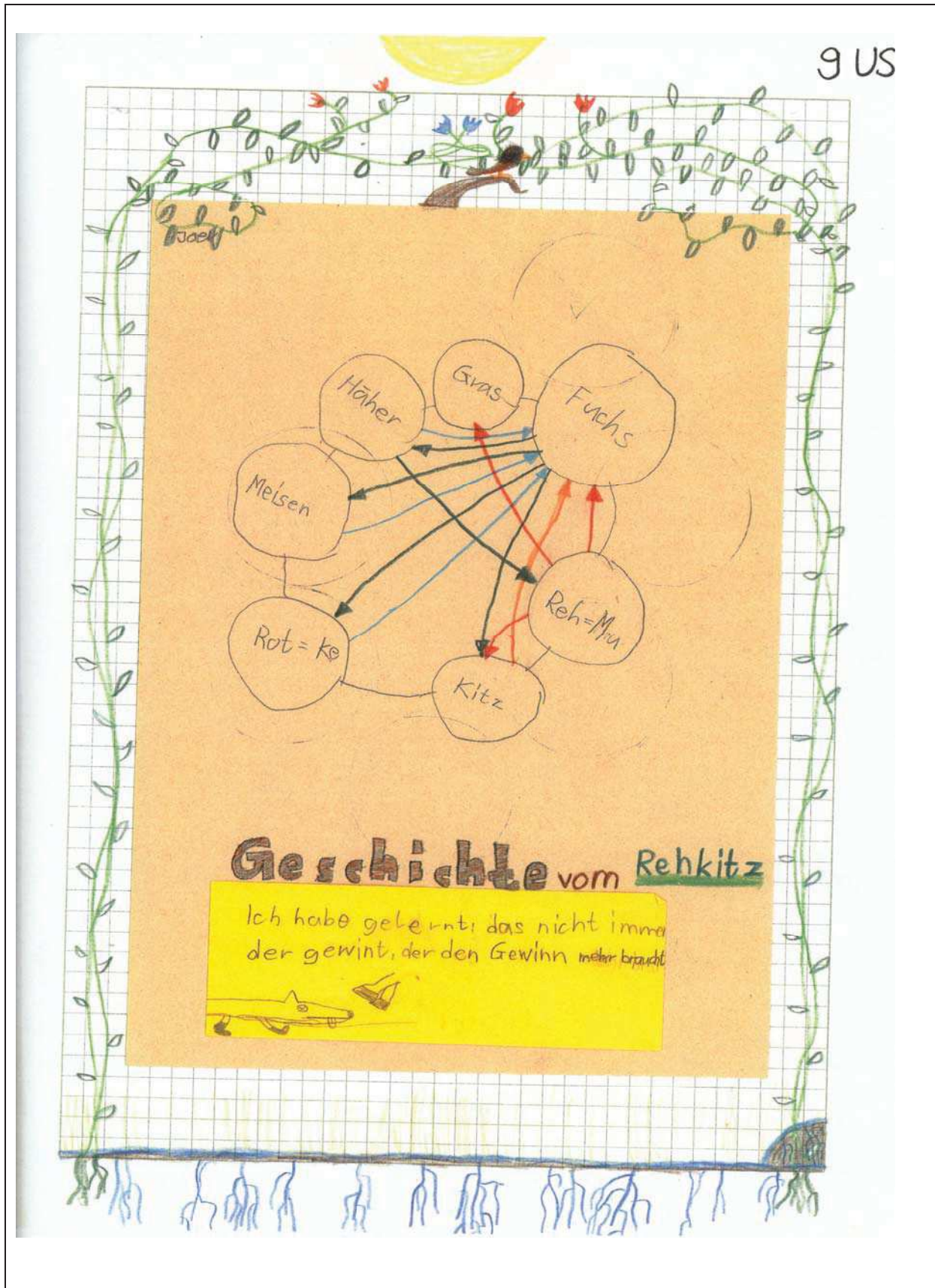
Ich brauche mehr Zeit für die Rückmeldungen (grüne und gelbe Zettel), um mehr studieren und nachdenken zu können. So könnte ich vielleicht bessere Rückmeldungen schreiben. Meine gelben Zettel sind jetzt noch nicht sinnvoll. , aber es kommt noch, wenn ich mehr Zeit zum Nachdenken habe.

Diese Seite mit dem Lernbericht darf ich nicht vergessen. Ich sollte sie immer wieder einmal durchlesen und darüber nachdenken.

18. Vernetzungsbeispiel Bär aus einer Mittelstufe
(Lernkontrolle an unbekanntem System)



19. Vernetzungskreis an der Geschichte mit dem Rehkitz aus einer Unterstufe



20. Transfer von Systembegriffen zum System „Abfall“ Mittelstufe

Materialfilise beim Abfall Name: Vo

Ordne die gegebenen Begriffe sinnvoll. Verbinde sie mit Pfeilen, die bedeuten: „führt zu“

Beispiel A (ovale Formen)

Beispiel B (rechteckige Formen)

Betrachte deine zwei Gebilde. Gibt es Unterschiede? Begründe.

Beim Beispiel A geht es um ^{die} ~~einzelnen~~ ^{einzelnen} Abfälle und beim Beispiel B geht es um ^{einzelne} ~~einzelne~~ ^{einzelne} Abfälle ^{die für Ressourcen sind} herstellend, sowie also eine Reis-Flechte.

Welche Gedanken kommen dir, wenn du die Begriffe liest und die Gebilde anschaust?

Beim B A geht es um natürlichen Kreislauf und beim B B geht es um einen Kreislauf.

Beide Beispiele haben einen Kreislauf.

