Transdisziplinarität – eine Aufgabe für die Wissenschaftsdidaktik?

Ines Langemeyer

Zusammenfassung: *Transdisziplinarität ist zu einem Topos geworden. Rein auf die Erkenntnissuche bezogen beschreibt sie das, was Wissenschaft ohnehin immer wieder tut: den zu eng gewordenen Rahmen zu forschen und zu denken zu überschreiten. Aber Transdisziplinarität wird auch anders ausgelegt. Sie soll Grenzen überschreiten, indem sie Probleme löst. Dabei kann sie sich aber immer weniger um die notwendige Reflexion kümmern, die die Kritik im Forschungszusammenhang schärft. Wenn zu bestimmen ist, was Wissenschaftsdidaktik dazu beiträgt, dann wäre es ein überaus wichtiger Ansatzpunkt, an der wissenschaftstheoretischen Bedeutung der »Problematik« anzuknüpfen und die Überwindung von Erkenntnishindernissen zu studieren.*

Schlagworte: *Transdisziplinarität, Systemtheorie, Lernifizierung, Planwissenschaft, Problematik, Erkenntnishindernisse*

1 Historische Einbettungen

Die Grenzen disziplinärer Erkenntnis zu überschreiten, gilt vorrangig als ein Merkmal von Forschung, nicht von Lehre. So bestimmt Jürgen Mittelstraß (2011, S. 311) Transdisziplinarität als ein Prinzip, sich Forschungsfragen nicht mehr im Rahmen einer Disziplin zu stellen, sondern sich mit einer wissenschaftlichen »Optik« (Mittelstraß, 2011, S. 332) außerwissenschaftlichen Problemen zuzuwenden. Gemeint sind etwa die Krisen mit einer großen Tragweite wie die Klimakatastrophe, das Artensterben, die Energie- und Gesundheitsversorgung oder die Hunger- und Armutskrisen. Da man beim Problemlösen generell nur die Forschenden am Werk zu sehen meint (wobei Mittelstraß davor warnt, Universitäten auf diese Problemlöserolle zu reduzieren), liest man wenig bis gar nichts darüber, wie die Didaktik im Allgemeinen

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

oder auch die Wissenschaftsdidaktik im Besonderen etwas Genuines zum Thema »Transdisziplinarität« beigetragen hätte. Im Anschluss an inter- und supranationale Akteure der Bildungspolitik (wie die UNESCO oder die OECD) scheint es zwar darum zu gehen, wie sich Aufgaben und Formen von Bildung vor dem Hintergrund der Krisen neu definieren und praktisch den Institutionen des Bildungssystems zuweisen lassen. Aber die Aufgabe sei, so meint etwa Julie Thompson Klein (2004, S. 523), Wissensproduktion und Problemlösepotenziale zu steigern: »Universities are and will remain key knowledge-production systems, but their potential for solving societal problems has not been fully mobilized«.

1.1 Universitäre Bildung als Retter in der Not?

Erst durch eine solche, schon fast militärisch klingende Forderung, man müsse ein Problemlösepotenzial von Universitäten ›vollständig mobilisieren‹, kommen Fragen der Didaktik auf, welche Aufgaben, Inhalte, Curricula und Methoden sich dafür in der universitären Lehre eignen.

Der erste Präsident des 1987 gegründeten *Centre International de Recherche et d'Etude Transdisciplinaire,* Basarab Nicolescu (1999), sieht mit Transdisziplinarität einen neuen Typ von Bildung entstehen. In seiner Rede »The transdisciplinary evolution of learning« zum Symposium »Overcoming the underdevelopment of learning« beschwört er eine Art Metalernen: Gegenstand und Aufgabe der Hochschulbildung würden fortan ein «learning to know«, «learning to do«, «learning to live together« und sogar ein «learning to be« sein. Solche Plädoyers laden das Lernen mit Vorstellungen auf, wonach alle gesellschaftlichen Probleme einfach Fragen des Lernens sind. Es scheint alle Qualitäten des Problemlösens in sich aufnehmen zu können.

Mit dieser Idealisierung des Lernens scheint es auch möglich, dass man einen neuen Typ von Bildung schlicht auswählen und einfach ›das Programm‹ dafür neu starten könnte. Man sieht schon, wie aus den Universitäten als ›System der Wissensproduktion‹ überall fleißige Studierende wie Heilsbringer in die Gesellschaft ausströmen, die, während sie sich noch frisch die Grundlagen und die neuesten Erkenntnisse ihres Fachs aneignen, schon flink nebenbei die Probleme der Welt lösen. Mit Gert Biesta (2015) lassen sich solche Visionen und Vorstellungen als »learnification« kritisieren. Alles erscheint lernbar, man müsste nur den Lernmechanismus des einzelnen Individuums optimieren und für die Problemlösefähigkeiten aus den Klassenräumen, den Bildungsinstitutionen und aus den Disziplinengrenzen herausholen. Insbeson-

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

dere die höhere Bildung spiele aus Sicht von VertreterInnen der Transdisziplinarität eine Schlüsselrolle:

> »HEI [higher education institutions] can be seen as crucial drivers of ESD [education for sustainable development] and constitute significant vehicles to explore, test, develop and communicate conditions for transformative change (Rammel et al., 2015)« (Biberhofer & Rammel, 2017, S. 65).

Den Universitäten und Hochschulen werden die Probleme einer krisenhaften Weltpolitik und einer Weltsystemkrise als Aufgabe zugewiesen. Die Heilsbringer- oder Weltretterrolle und der »Solutionismus« (Strohschneider, 2014), so zeigt das Zitat, wird von den WissenschaftlerInnen nicht selbst hinterfragt. Was macht sie anfällig, ein solches Mandat annehmen zu wollen? Die neue Rolle erscheint vielen vielleicht dankbarer, sozusagen als eine unerschöpfliche Legitimationsquelle und als Garant für eine gute Auftragslage, nachdem Bildungsinstitutionen Mitte des 20. Jahrhunderts ökonomisch und politisch-moralisch so stark in Bedrängnis geraten sind, dass sie im Bildungsmonitoring die eigene Output-Effizienz ständig unter Beweis stellen müssen. Die Universität wird im Transdisziplinaritätsmodus so entworfen, als könnte sie eine effiziente Produktionsstätte von ›Wissen‹ und ›zukunftsrelevanten Kompetenzen‹ sein, die sich gesellschaftlich angeblich unmittelbar verwerten ließen. So wird von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern immer stärker der ›Transfer von Wissenschaft in die Gesellschaft‹, sprich: Wirtschaft, gefordert.

Man muss nicht dogmatisch für Wissenschaftsfreiheit und die reine Erkenntnis eintreten, um zu erkennen, dass die Rollenzuweisung des Heilsbringers und Weltretters schwerwiegende Probleme mit sich bringt. ›Transdisziplinarität‹ ist nicht einfach ein Entwicklungstrend, sondern ein schillernder Topos. Was unter dieser Bezeichnung entstanden ist, trägt verschiedene Facetten und ist mit heterogenen gesellschaftlichen Anliegen verbunden. Dem Diskurs wohnt von Anbeginn eine ideologische Problematik inne. Er impliziert, dass die Aufgaben von Forschung und die Bildungsprozesse in der Wissenschaft zunehmend verkannt werden. Denn er stellt keine neutrale oder analytische Beschreibung für Entwicklungen in der Wissenschaft bereit, wie etwa Thomas Kuhn (1976), wenn er historisch zeigt, dass eine Disziplin mit tiefgreifenden Erkenntniskrisen die Form einer »Normalwissenschaft« verlässt. Mit Transdisziplinarität geht es also nicht nur um das Überschreiten von Grenzen eines Erkenntnisrahmens. Was weitere Dimensionen sind, wird im Folgenden herausgearbeitet.

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

1.2 Bildung als steuerbares System

Der ideologische Kern ist ein funktionalistisches Systemdenken, das maßgeblich durch die Ford-Foundation und durch verschiedene Organe der OECD weltweit in der Bildungspolitik Macht und Einfluss bekam (Tröhler, 2010). Hiernach erscheint alles steuerbar, was zum System gehört. Die Erkenntnis der Mechanismen und Prinzipien, die in dem Systemzusammenhang wirken, ist Hintergrund zentraler politischer Ideen, die sich nicht nur, aber auch Anfang der 1970er Jahre mit dem Topos der Transdisziplinarität verknüpften. Hier wird die Idee ins Leben gerufen, dass Wissenschaft und Bildung im Globalisierungsgeschehen eine strategische Bedeutung haben und man sich ihre Wirkung nur aneignen müsse (vgl. Drori & Meyer, 2006). Wissenschaft und Bildung werden, wie alle Prozesse im System, als optimierbar dargestellt. Genährt wurde damit die Idee einer Planungswissenschaft für Wachstum und Wohlstand (vgl. CERI, 1972, hier insbesondere Jantsch, 1972). Seit den 1970er und den 1980er Jahren wurde durch die Engführungen von Politik, Planung und Wissenschaft (Bürgi, 2017) und durch die Idee des Bildungs*systems* (im Unterschied zu einem Bildungs*wesen*), der Nährboden geschaffen, damit sich unternehmerische Steuerungskonzepte auf die Universitäten und Hochschulen (wie auch auf Schulen) übertragen ließen (Bürgi, 2017). Wissenschaft und Bildung gelten dabei als Motor der Wachstumsgesellschaft. Ihr Management und ihr Monitoring mittels »operations research« und »Systemanalyse« (Tröhler, 2010) ließen sich dabei auch mit Ideen für eine demokratische und partizipatorische Forschung sowie für Nachhaltigkeitslösungen amalgamieren.

Mit der ideologischen Transformation dieser Bereiche entstand der Eindruck, fachliche Disziplinen wären wie Abteilungen eines Betriebs durch Aufgaben, Zuständigkeiten und geregelte Prozesse voneinander abgetrennt. Das Bild, Bildung sei ein steuerbarer Apparat mit einer Bürokratiestruktur, wird anschließend im Transdisziplinaritätsdiskurs unkritisch reproduziert. Indem zugleich Forderungen nach gesellschaftlicher Relevanz von Forschung, nach Demokratisierung von Wissenschaft und zunehmender Partizipation durch Bildung aufgegriffen wurden, sollten sich Universitäten und Hochschulen nicht nur verstärkt mit der Aufgabe technischer Innovationen identifizieren, sondern auch mit gesellschaftlichen Veränderungen. Die Bürokratie des Apparats erweitert ihre Zuständigkeiten – nicht die wissenschaftliche Erkenntnis!

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Transdisziplinarität wird zum Schlagwort, um die Vision zu nähren, dass wissenschaftliche Disziplinen – angeblich aufgrund ihrer unflexiblen Grenzen – solche Probleme nicht lösen könnten. Die an vielen Stellen erstarrten Strukturen von Unternehmen und Institutionen sorgen dafür, dass diese Versprechen, es gäbe dank Grenzüberschreitungen (ähnlich der disruptiven Marktstrategien) Lösungen, für plausibel und zutreffend eingeordnet werden. Wie könnte man auch widersprechen, wenn gesagt wird, dass in der Klimakatastrophe sehr viele verschiedene Expertisen gebraucht werden und sich Lösungen nicht in vorhandene Disziplingrenzen fügen? Beim Begriff der Grenze werden ein organisationaler und ein erkenntnistheoretischer Sachverhalt miteinander vermischt, obwohl es nicht dasselbe ist, ob Menschen beim Beherrschen mehrerer Spezialgebiete überfordert sind, oder ob eine Disziplin einen Forschungsgegenstand nicht mehr allein in den Griff bekommt.

Vor dem Hintergrund einer neu erdachten Stärke von Wissenschaft und Bildung, die den gesellschaftlichen Bedarf an umfangreicheren Lösungen und Innovationen abdecken will, scheint man der Idee der Transdisziplinarität auch wissenschaftsdidaktisch Aufmerksamkeit schenken zu müssen. Vorschnell sollte man das Thema allerdings nicht ins Didaktische übersetzen. Ist es z.B. berechtigt zu sagen, es sei per se vorteilhaft, wenn sich Forschende nicht mehr so sehr innerhalb einer Disziplin (ihrem speziellen Wissen, ihren spezialisierten Forschungsmethoden etc.) verorten, sondern sich unmittelbar einem komplexen Zusammenhang in der Wirklichkeit oder dem sogenannten Transfer zuwenden? Kann so gute Forschung und Bildung verwirklicht werden? Was lässt sich im außerwissenschaftlichen Kontext besser erkennen und verstehen als im innerwissenschaftlichen? Wurden etwa die Impfstoffe gegen Covid-19 direkt im komplexen Pandemiegeschehen entwickelt oder nicht doch in den davon abgeschirmten Forschungszentren? Was ist der Preis dafür, wenn die Universitäten der Gesellschaft die Heilsbringer- oder Weltretterrolle vorspielen müssen, sie aber nicht einlösen können?

2 Einige Bestimmungen von Transdisziplinarität

Das Wesentliche des transdisziplinären Forschens interpretieren Jahn, Bergmann und Keil (2012) als kognitive Handlung. Bemerkenswerterweise wird hier im Anschluss an Repko von »cognitive operation« gesprochen, nicht von »learning« (Jahn et al., 2012, S. 3). Hier spielt wahrscheinlich Piaget eine entscheidende Rolle, der sein Verständnis von Wissen und Erkenntnis aus

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

operativen Erfahrungen ableitet (s.u.). Mit ›kognitiven Operationen‹ würden neue Verbindungen hergestellt – und zwar nicht im menschlichen Gehirn, sondern auch zwischen verschiedenen Elementen aus unterschiedlichen Wissenschaften und gesellschaftlich-organisationalen Zusammenhängen. Das Produkt davon sei transdisziplinäres Wissen. Hier (Jahn et al., 2012, S. 7), aber auch in anderen Publikationen scheint man zu meinen, dass es sich dabei sogar um eine höhere oder zumindest fortschrittliche Wissensform handle, insofern sie angebliche bestehende Grenzziehungen zwischen Disziplinen überwinde.

Bei Bernstein (2014, S. 264 f.) wird (wie schon bei Mittelstraß, s.o.) die Bedeutung von *trans-*, ›transitiv‹ in eine andere Richtung gelenkt, indem betont wird, dass es darum ginge, wie Forschung, Wissen und Bildung praktische Übergänge und real-weltliche Lösungen schafften. Im Forschungskontext spielen daher auf einmal Werte (etwa Gerechtigkeit, Nachhaltigkeit) und nicht mehr wertfreie Erkenntnis eine große Rolle (Bernstein, 2015, S. 13).

Transdisziplinarität löst sich bei diesem Deutungsangebot aber nicht einfach vom (zweifellos stilisierten) Ideal wertfreier Erkenntnis, sondern grundlegend vom Ziel der Erkenntnis. Dies ergibt sich daraus, dass sich Publikationen zu transdisziplinärer Forschung kaum mit Geltungsbegründungen für Theorien und Methoden befassen. Sie stellen nicht mehr die zentrale Frage, inwiefern die eigene Forschung dem Gegenstand angemessen ist. Transdisziplinäre Forschung versucht, einen genuin neuen Platz in der Gesellschaft einzunehmen, meint aber, dass Debatten über Parteilichkeit (vgl. Habermas, 1965) nicht mehr zu führen sind. Indem sie sich die Weltkrisenprobleme auflädt, verändert sie den Standpunkt und die Perspektive von Wissenschaft. Das schwierige Allgemeine (dies zu bestimmen, schließt z.B. auch die Forderung nach Gerechtigkeit ein) scheint für den Erkenntnisstandpunkt transdisziplinärer Forschung einfach verfügbar. Als selbstverständlich wird angenommen, dass Wissenschaft selbst schon das Allgemeine ist. So vereinfacht, braucht Wissenschaft nur noch erklären, wo sie sich für Gerechtigkeit, Nachhaltigkeit, Armutsbekämpfung etc. einsetzt und wo sie eine Lösung entwickelt hat.

In manchen Publikationen wird aber durchaus noch an der Aufgabe der Erkenntnissuche und an dem Problem der Verallgemeinerbarkeit von Forschungsergebnissen festgehalten. Doch wenn Forschende nicht nur interdisziplinär an einer neuartigen Sicht auf Forschungsgegenstände arbeiten, um einen Denkrahmen im eigenen Feld überschreiten zu können, so müsste eine »critique of the standard configuration of knowledge in disciplines« (Bernstein, 2015, S. 1) eine Kernaufgabe der transdisziplinären Forschung

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

sein. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler müssten selbstkritisch reflektieren, wie sie den Anspruch auf Erkenntnis oder allgemeine Gerechtigkeit (etc.) tatsächlich umfassender denken und verwirklichen könnten. Man findet dazu allerdings erstaunlich wenige Publikationen. Ein nennenswertes Wissensgebiet durch oder über transdisziplinäre Forschung ist nicht entstanden.

Darin zeigt sich ein verkürztes Verständnis von Bildung, Wissen(schaft) und Kommunikation: So wird z.B. mit Verweis auf Jürgen Habermas argumentiert, ›vernünftiges Wissen‹ bestünde nicht nur darin, *was* wir wissen, sondern auch in der Art, *wie* wir es kommunizierten (Després, Brais & Avellan, 2004, S. 477; Klein, 2004, S. 521). Über eine Alltagsweisheit geht diese Anmerkung nicht hinaus.

Man könnte hieran jedoch weitere Überlegungen anschließen, welche grundlegende Bedeutung Lehren und Lernen als Kommunikationsformen in der Wissenschaft haben. Im Bild der ›Wissensproduktion‹ bleiben aber Forschungsprozesse von den Verständigungs-, Reflexions- und Lernprozessen weitgehend getrennt. Die holzschnittartige Unterscheidung von Wissen und Kommunikation, mit einem Anklang an die Trennung von deklarativem und prozeduralem Wissen (vgl. Neuweg & Malik, in diesem Band), greift zu kurz und ist vor allem wissenschaftsdidaktisch widersinnig.

Vor dem Hintergrund, dass man die Aufgabe der Wissenschaft fast ausschließlich mit Forschung als ›Wissensproduktion‹ identifiziert, wird auch Transdisziplinarität banal als eine ressort- oder abteilungsübergreifende Arbeit dargestellt. Was dabei bedeutungslos wird, ist nicht nur das positivistische Ideal der Neutralität und der ›Reinheit‹ der Erkenntnis, wie es Gibbons, Nowotny und andere VertreterInnen mit der Unterscheidung von »Modus 1« und »Modus 2« (vgl. Langemeyer, 2021) adeln. Das Ideal, man würde Grenzen überschreiten, übertönt auch die Diskussion um die Schwierigkeit der (Selbst-)Distanzierung. Wissenschaft wird – aus Sicht der Modus-2-VertreterInnen – eine partizipative, sich engagierende Arbeit.

Die Überschreitung von *Erkenntnis*grenzen benötigt jedoch Reflexion und Kritik (von griechisch krinein, κρίνειν = unterscheiden), was nur mit Hilfe von Dezentrierungen und Distanzierungen möglich ist. Epistemologisch gesehen muss Kritik in der Wissenschaft immer auch Kritik am Erkenntnissubjekt sein, an seiner Form des Unterscheidungsvermögens, d.h. wie es zu unterscheiden und zu ordnen gelernt hat und warum Gebiete der Wissenschaft in einzelnen Disziplinen verortet sind. Wissenschaftliche Gegenstände lassen sich nicht beliebig von einem Forschungs- oder Theorierahmen in

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

einen anderen übersetzen, ohne einen bestimmten wissenschaftlichen Anspruch an Verstehensprozesse aufzugeben. Kritik ist damit zugleich ein an verschiedenen Gegenständen gewonnenes Unterscheidungsvermögen, das die grundsätzlich disziplinäre Verfasstheit von Wissenschaft einsieht. »In fact, there is no transdisciplinarity without disciplinarity«, so fasst es auch Nicolescu (2014, S. 187) zusammen.

Die Reflexion der Grenzziehungen kann und muss den Ausgangspunkt bilden für inter- und multidisziplinäre Überschreitungen, was aber bedeutet, dass Forschende das Problem erkennen, ob sie sich an Verfahrensweisen anderer Disziplinen oder anderer Akteure und damit an einer fremden Methodologie sinnvoll orientieren können. Sie müssen eine historische Begrenztheit im jeweiligen disziplinären Blick darlegen. Die begriffliche und epistemologische Reflexion muss mit dieser historischen Erfahrung einen Schritt weitergehen, dass die verschiedenen disziplinären Standpunkte und Perspektiven nicht nur unterschieden sind, sondern auch, wie sie sich in einen neuen Denkrahmen übersetzen lassen. Das kritische Denken lebt von einer historischen Sicht auf das Werden der Erkenntnis, darüber, wie Irrtümer aufgedeckt und überwunden wurden. In diesem Sinne müsste Transdisziplinarität im Kern wissenschaftstheoretische Selbstreflexion und Selbstkritik sein, die »psychologische« und »pädagogische Erkenntnishindernisse« überwindet (Bachelard, 1984/1938; Langemeyer, 2020). Diese Dimensionen von Lernen und Lehren sind entsprechend wissenschaftsdidaktisch weiter zu bestimmen (vgl. Langemeyer, 2022).

Die Frage bleibt damit jedoch, ob Transdisziplinarität etwas anderes sein kann als das (nicht technologisch missverstandene) forschende Lernen in der Wissenschaft, wie es bereits vor Erfindung des Stichworts betrieben wurde – nicht in jedem Fall, aber durchaus im Rahmen dessen, was Forschung, wenn sie Paradigmenwechsel einleitet, leistet.

3 Warum Transdisziplinarität forschendes Lernen braucht – ein Plädoyer gegen Systemtheorie

Der Begriff der Transdisziplinarität wurde als erstes in einem konstruktivistisch-systemtheoretischen Rahmen theoretisch verwendet (Bernstein, 2015). In einem vom CERI, dem «Centre for Educational Research and Innovation«, einem Ableger der OECD, 1970 veranstalteten Seminar zu Interdisziplinarität an der Universität von Nizza spricht Piaget in seinem Vortrag von Transdiszi-

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

plinarität als einem «higher stage succeeding interdisciplinary relationships«, «which would not only cover interactions or reciprocities between specialised research projects, but would place these relationships within a total system without any firm boundaries between disciplines« (Piaget, 1972, S. 138).

Für die Möglichkeit, Disziplingrenzen zu überschreiten, spielt der systemtheoretisch-konstruktivistisch konzipierte Begriff der »Struktur« eine zentrale Rolle; er soll Transformationsmöglichkeiten in Bezug auf das System anzeigen:

> »Generally speaking, a structure is a transformation system presenting laws as a system independently of the properties of its parts and capable of a self-regulation which expresses the fact that the product of its compositions remains within the system« (Piaget, 1972, S. 128).

Dabei grenzt sich Piagets Verständnis von »Struktur« ab von bloßen Repräsentationsbeziehungen zwischen einem konkreten Phänomen in der Realität und einem kognitiven Abbild, sondern versteht sich – konstruktivistisch – als Begreifen der Operationen im Sinne einer Funktionsbeziehung. Das schafft die Einsicht, dass »structure extends beyond the boundary of phenomena« und »only its manifestations are observable« (Piaget, 1972, S. 128). Eine rein empirische Wissenschaft ist nun nicht mehr möglich bzw. problematisch. Der Strukturbegriff verschiebt das Terrain, wo und wie Forschung überhaupt ansetzen kann, von der Beobachtungs- hin zur Funktionsebene. Sie ist an das gebildete Erkenntnissubjekt gebunden, welches in seinem Denken der Realität durch funktionelle Vorstellungen operativ habhaft wird. In »Weisheit und Illusionen der Philosophie« (Piaget, dt. 1985, frz. 1965) verdeutlicht er dies so:

> »Der Begriff der ›Struktur‹ lässt sich keineswegs auf eine einfache, allein dem Geist des Beobachters entstammende Formalisierung reduzieren: in der Gesamtheit der Formalisierungen, denen die Struktur sich leiht, drückt sie zugleich die konstitutiven Merkmale des strukturierten Materials aus« (Piaget, 1985, S. 140).

Fetz (2019) unterstreicht die besondere Bedeutung des Piagetschen Strukturbegriffs, insofern dieser eng mit der Systemhaftigkeit des Denkens und der Erkenntnisentwicklung verknüpft ist:

> »Jede Erkenntnisstufe erhält für Piaget ihre Konsistenz dadurch, dass sie von einer einheitlichen Struktur geprägt wird, die als Formprinzip das Denken bestimmt. Die Erkenntnisentwicklung beruht demzufolge auf einer

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

> Sukzession von Strukturbildungen, bei der die nachfolgenden Strukturen dank innerer Regelungsvorgängen aus den vorangehenden hervorgehen.« (Fetz, 2019, S. 29).

Anders gesagt, wird mit jeder neuen Entwicklungsstufe beim Erkenntnissubjekt etwas funktionell in die kognitiven Strukturen integriert, was in der vorangegangenen Stufe erst als Vermittelndes erworben wurde:

> »So wird der Begriff der Genese zum komplementären Begriff der Struktur. Struktur und Genese sind miteinander verschränkt: Jede Struktur geht aus einer Genese hervor, wie umgekehrt jede Genese eine Struktur voraussetzt. Damit ist das Grundprinzip des genetischen Strukturalismus ausgesprochen. […] Damit wird postuliert, dass sich die Wirklichkeit insgesamt als eine Filiation von Strukturen begreifen lässt, als ein kontinuierlicher Zusammenhang von Strukturen also, die auseinander hervorgehen.« (Fetz, 2019, S. 29).

Ein grundsätzliches Problem dieser Systemtheorie liegt aber genau hier: Kann man annehmen, dass der beschriebene Strukturzusammenhang des individuellen Denkens sich auch übertragen lässt auf die sich entwickelnde Wirklichkeit, die ja Gegenstand des Denkens ist? Die Überprüfung dieser Übertragung ist zumindest vor dem Hintergrund der konstruktivistischen Theorie unmöglich: Weil die Genese von Strukturen sich an vorhandenen Strukturen eines systemischen Zusammenhangs vollzieht, sind die neu entstehenden systemischen Beziehungen »not observable as such« (Piaget, 1972, S. 128). Piaget folgert – im Sinne eines umfassenderen Systemdenkens – man würde »no longer have to divide reality into watertight compartiments« (Piaget, 1972, S. 129); mit der Erkenntnis der Genese von Strukturen wären wir «compelled to look for interactions and common mechanisms«. Piaget (1972, S. 136) bestärkt sein Argument für diese systemfunktionalistische Schlussfolgerung mit der Annahme, dass «the fragmentation of science depends on the boundaries of the observables, while interdisciplinarity results from a search for structures deeper than phenomena and designed to explain them«. Die interdisziplinäre Entwicklung der wissenschaftlichen Erkenntnis sei genauso wie alle kognitiven Strukturen im Individuum entstanden (Piaget, 1972, S. 137). Gesellschaftliche und individuelle Erkenntnis bilden so einen Parallelismus durch die Entwicklung der kognitiven Strukturen.

Dieses z.T. biologistische Systemverständnis, basierend auf den funktional gefassten Strukturen, die sowohl individuelle Kognition als auch wissen-

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

schaftliche Erkenntnis der Wirklichkeit per se zu beschreiben scheinen, fand auch 1970 in Nizza in dem Vortrag des Astrophysikers Erich Jantsch (1972), Mitbegründer des *Club of Rome*, Resonanz. Er sah in Piagets Definition von Strukturen das Potenzial, Wissenschaft grundsätzlich disziplinübergreifend zu verstehen, was ihn zu dem Schluss beflügelte, dass man aus der Einsicht in die allgemeinen Systemverbindungen und die systemischen Entwicklungsprozesse eine Planungswissenschaft erfinden könnte, die es vermag, einen gesellschaftlichen Kontrollmechanismus zu etablieren. Jantsch übersetzte somit die konstruktivistische Systemvorstellung Piagets direkt in eine politische Idee zentraler Steuerung.

Wesentlich für dieses Systemdenken ist jedoch, dass es dem geschichtlichen Aspekt von Entwicklungsprozessen nicht Rechnung tragen kann. Unverstanden bleibt, wie z.B. Veränderungen und Lernprozesse im Leben einzigartig und an bestimmte Phasen gebunden sind. Geschichtlich sind Ereignisse nicht beliebig wiederholbar. Die Wissenschaftsgeschichte ist daher nicht mit Prozessen in der Physik vergleichbar. Der Parallelismus von gesellschaftlicher und individueller Ebene wird problematisch. Es fehlt die Einsicht in das jeweils Historische einer Epoche oder einer Biographie. Mit einem ahistorischen Struktur- und Systembegriff erscheint jedoch die Steuerbarkeit von den ›Dingen‹ des Lebens universell und unmittelbar gegeben. Größenphantasien für politisches Handeln sowie totalitäre Machtansprüche lassen sich damit beseelen und sich mit einer Planungswissenschaft à la Jantsch (1972) kurzschließen.

4 Wiedergewinnung des Historischen in der und durch die Lerntheorie

Lev Semenowitsch Vygotskij wird mit Piaget oft als Vertreter des Konstruktivismus bezeichnet. Er lässt sich aber nicht einem »genetischen Strukturalismus« zurechnen, sondern einer Fragestellung, die interdisziplinär zu verstehen ist. Seine Forschung untersucht, wie »die höheren Verhaltensformen sowohl als natürliche wie auch als historische Gebilde« in der Entwicklung konkret geworden sind (Vygotskij, 1992, S. 207). Hierauf lässt sich eine andere Lerntheorie und eine andere Wissenschaftsdidaktik aufbauen. Im Sowohl-als-Auch von Biologischem und Historischem ist der methodologische Gedanke der Synthese formuliert, psychologische Gegenstände wie das Denken und Erkennen nicht länger entlang disziplinärer Trennungen von Natur- und Geisteswissenschaft zu konstruieren.

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Für Vygotskij (2005/1929) spielen sich Entwicklung und Lernen nicht nur in einem geschlossenen System kognitiver Strukturen ab. Am sprachlich-sozialen Geschehen teilzunehmen und die Konventionalität der sprachlichen Symbole zu verstehen, ist für ihn nicht nur einem System kognitiver Strukturen immanent. Was Menschen hier tun und was sie darüber wissen, verweist auf den Bereich der historischen Lebensverhältnisse, in dem sie situiert sind. Erst der Bezug auf Lebensverhältnisse erklärt psychologisch gesehen die kommunikativen Verständigungsmöglichkeiten zwischen Sprachmitgliedern, wenn sie ein Bewusstsein davon erlangen, was sie tun. Methodologisch geht es um die Erklärung historisch neuartiger Fähigkeiten, die spezifisch menschliche sind: z.B. die Wünsche anderer lesen, ihre Bedürfnisse und Beweggründe reflektieren und mit eigenen koordinieren, mit Perspektivierungen Relevanzstrukturen verdeutlichen, Ich-Du Perspektiven zu Wir-Perspektiven verschränken und Intimität erleben. Sprachliches Denken ist nach Vygotskij (2002, S. 407) eine spezifisch-menschliche Fähigkeit, die die Lebensgeschichte von Menschen und ihre Gesellschaftlichkeit ausmachen. Dies ist auch für sein Verständnis von wissenschaftlicher Erkenntnis zentral.

Ausgangspunkt der besonderen Entwicklungsfähigkeit von Menschen ist, dass sie immer wieder »eine andere Richtung der Tätigkeit des Bewusstseins« einschlagen können (was auch bei Piaget mit der »reflektierenden Abstraktion« thematisiert wird):

> »Ich binde einen Knoten. Ich mache das bewusst. Ich kann aber nicht sagen, wie ich das gemacht habe. Meine bewusste Handlung erweist sich nicht bewusst geworden, weil meine Aufmerksamkeit auf den Akt des Bindens selbst gerichtet ist und nicht darauf, wie ich das mache. Das Bewusstsein repräsentiert immer irgendein Stück Wirklichkeit. Gegenstand meines Bewusstseins ist das Binden des Knotens – der Knoten und was mit ihm geschieht – nicht aber die Handlungen, die ich beim Binden ausführe, nicht, wie ich es mache. Gegenstand des Bewusstseins kann aber auch werden, wie ich es mache, und in diesem Fall sprechen wir von Bewusstwerdung.« (Vygotskij, 2002, S. 292).

Dasselbe, was für das Knotenbinden gilt, überträgt Vygotskij auf gedankliche Handlungen wie das Erinnern oder das Strategien-Bilden (etwa beim Schachspiel):

> »Wenn ich anders sehe, spiele ich auch anders. Wenn ich den eigenen Tätigkeitsprozess verallgemeinere, gewinne ich die Möglichkeit einer anderen Beziehung zu ihm. Grob gesagt, sie wird gewissermaßen aus der Gesamttä-

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

> tigkeit des Bewusstseins herausgehoben. Ich bin mir bewusst, dass ich mich an etwas erinnere, d.h. ich mache das eigene Erinnern zum Gegenstand meines Bewusstseins. Es erfolgt eine Heraushebung oder Ausgliederung. Jede Verallgemeinerung wählt in gewisser Weise einen Gegenstand aus. Und deshalb führt Bewusstwerdung, als Verallgemeinerung verstanden, unmittelbar zur Beherrschung.« (Vygotskij, 2002, S. 293).

Anders als Piaget thematisiert Vygotskij nicht nur das Ausdifferenzieren von Strukturen (etwa, wenn Schemata akkommodiert werden), sondern auch die interfunktionellen Verbindungen zwischen psychischen Systemen. Funktionen wie Wahrnehmen, Merken, Fühlen (Intuition), Motorik etc. arbeiten dadurch auf eine andere Weise. Dies fängt damit an, dass das Denken einer umgekehrten Richtung der Aufmerksamkeit folgt. Es setzt die Reflexion an die Stelle von Antizipation. In Entwicklungsprozessen können so Bewegungen des Körpers (z.B. Feinmotorik), Wahrnehmungen, Erinnern, das komplexere Spüren, das Planen etc. dem bewussten Willen zugänglich werden.

Methodologisch betrachtet geht es bei diesem Umbau des Gesamtsystems der Persönlichkeit um ein rekursives Geschehen. Insofern ist der Systemgedanke auch für Vygotskij relevant. Bei Piaget, der hier vieles übereinstimmend theoretisch erfasst hat, sieht Vygotskij jedoch einen Biologismus, der in einen Soziologismus umschlägt (was nichts anderes als eine Facette des Parallelismus von individueller und gesellschaftlicher Erkenntnis ist), weshalb Vygotskij bereits in den 1920er Jahren ein bestimmtes, rein funktionalistisch begründetes Systemdenken kritisiert und dagegen argumentiert:

> »Man darf nicht Denken und Beziehung in einen Topf, den der Strukturen, werfen. Es muss erst bewiesen werden, dass es in einen Topf mit den strukturellen Funktionen gehört. Der neue Faktor regelt ein umfangreiches, aber dennoch begrenztes Gebiet. Als universelles Prinzip hält er der Kritik nicht stand. […] Bedeutet doch das Streben, alles zu erklären, nichts zu erklären« (Vygotskij, 2003, AS 1, S. 82).

Gegen die Methodologie, die nur ein einziges umfassendes bzw. grundlegendes Funktionsprinzip sucht, erkennt Vygotskij die Aufgabe einer dialektischen Methodologie. Sie ließe sich am Beispiel der Entwicklung sprachlichen Denkens verdeutlichen. Man kann die Denkweise Vygotskijs aber auch schon in seiner wissenschaftstheoretischen Abhandlung über die »Krise der Psychologie und ihre historische Bedeutung« (1927) erkennen (Vygotskij, 2003, AS 1).

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Im Anschluss an Hegel spricht er hier von einer allgemeinen Wissenschaft, die gegenüber den Einzelwissenschaften durch die Arbeit der Kritik weitergehen muss. Disziplinen sind wissenschaftsgeschichtlich für ihn nicht einfach als Einzelwissenschaften neu entstanden (so als wäre die Astronomie als Disziplin durch Beobachtungen mit dem Fernrohr aufgekommen), sondern erst durch die Beziehung einer Einzelwissenschaft zu einer allgemeinen Wissenschaft (etwa einer Theorie über das Universum), so dass sich Einzelwissenschaften beim Erklären dieses Allgemeinen in einer Konkurrenz befinden können (etwa die Theologie in Abgrenzung zur Astronomie):

> »An der Entwicklung einzelner Entdeckungen zu allgemeinen Prinzipien konnten wir in reiner Form die Tendenz zur Erklärung verfolgen, die sich bereits im Kampf der Disziplinen um die Vorherrschaft abzeichnete. […] In der ersten Phase, die bestimmt ist durch die Tendenz zur Verallgemeinerung, unterscheidet sich die allgemeine Wissenschaft von den speziellen im Prinzip quantitativ; in der zweiten Phase, in der die Tendenz zur Erklärung vorherrscht, unterscheidet sich die allgemeine Wissenschaft von den Spezialdisziplinen durch ihren inneren Aufbau bereits qualitativ. Nicht alle Wissenschaften durchlaufen, wie wir sehen werden, in ihrer Entwicklung beide Phasen; die meisten bringen eine allgemeine Disziplin nur in ihrer ersten Phase hervor.« (Vygotskij, 2003, AS 1, S. 83 f.).

Nach Vygotskij entstehen also »Disziplinen« mit »einer Wissenschaft«, hier gemeint als eine Vielzahl von Forschungen auf einem Gebiet, so dass eine »allgemeine Wissenschaft« zunächst dadurch entsteht, dass man versucht, die vielen einzelnen Forschungsergebnisse in einer Gesamtidee (z.B. das Universum als planetarisches System) zu ordnen und zu systematisieren. Dies ist das Moment der Selbstreflexion in der Erkenntnis, d.h. die Aufgabe, dem Denken eine umgekehrte Richtung zu geben. Wenn aber eine solche zweite Phase auf einem Gebiet an diese erste anschließt, so beinhaltet die historische Entwicklung einer »allgemeinen Disziplin« folgendes dialektisches Moment:

> »Für jede Wissenschaft kommt früher oder später der Augenblick, da sie sich als Ganzes erkennen, sich auf ihre Methode besinnen und ihre Aufmerksamkeit von den Gegenständen und Erscheinungen auf die Begriffe lenken muss, deren sie sich bedient. Von diesem Augenblick an unterscheidet sich die allgemeine Wissenschaft von der Spezialdisziplin nicht dadurch, dass sie mehr umfasst, umfangreicher ist, sondern dadurch, dass sie qualitativ andersartig ist. Sie untersucht jetzt nicht mehr dieselben Objekte wie die Spezialwissen-

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

> schaft, sondern die Begriffe dieser Wissenschaft; sie verwandelt sich in eine kritische Forschung in dem Sinne, in dem Kant diesen Ausdruck gebrauchte. Die kritische Forschung ist nun keineswegs mehr eine biologische oder physikalische, sondern richtet sich auf die Begriffe der Biologie beziehungsweise der Physik.« (Vygotskij, 2003, AS 1, S. 84).

Die allgemeine Disziplin entsteht also als eine Philosophie der Wissenschaft, die einzelne Forschungsergebnisse unter begrifflich-theoretischen Fragen zusammenfasst. Indem sie sich dabei nicht den (empirischen) Gegenständen, sondern den Begriffen zuwendet, erhält die Wissenschaft neue, selbstreflexive Züge, nicht aber eine Super- oder Suprastellung gegenüber der Forschung insgesamt. Sie arbeitet im Sinne einer kritischen Wissenschaft:

> »Wie die Einzeldisziplin innerhalb ihrer Grenzen die Funktion eines Trichters ausübt, die Tatsachen durch Regeln zu Gesetzen und die Gesetze durch Theorien zu Hypothesen verdichtet, so leistet die allgemeine Wissenschaft dieselbe Arbeit, mit demselben Verfahren und denselben Zielen für mehrere Einzelwissenschaften.« (Vygotskij, 2003, AS 1, S. 97).

Vygotskij rekurriert also nicht wie Piaget auf einen vermeintlich ahistorischen Funktions- und Transformationsmechanismus, sondern auf eine Richtungsänderung des Denkens hin zu einer kritischen, metakognitiven Reflexion, wie etwas begriffen wurde. Die Aufmerksamkeit und der Denkprozess sind nicht mehr nur auf das Lösen des konkreten Problems gerichtet. Sie teilen bzw. verdoppeln sich in eine reflexive und eine selbstreflexive Aufmerksamkeit auf die Art und Weise, wie das Handeln sprachlich gefasst, durch die begriffliche Einordnung und durch ein bestimmtes Vorgehen gelöst wurde.

Vygotskij sieht diese Kritikarbeit als Aufgabe der allgemeinen Wissenschaft, die es jedoch für viele Disziplinen geben muss, sich also nicht unbedingt in einer einzigen allgemeinen (Meta-)Wissenschaft verdichten und zusammenführen lässt. Die reflexive Aufgabe, das Begreifen selbst zu begreifen, ist aber eng damit verbunden, dass man Sprache im Kontext forschender Tätigkeiten als vermittelnde Tätigkeit kritisch analysiert. Vygotskij lässt die Kritikarbeit dort ansetzen, wo Einzelwissenschaft und die allgemeine Wissenschaft jeweils um Erkenntnis ringen, denn nur hier in diesem Wechselspiel lässt sich Reflexion und Lernen auf ein metakognitives Niveau heben. Psychologisch gesehen ist dies erst einmal nur ein Richtungswechsel und nicht das abstrakte Vermögen, willentlich einen Wechsel des Standpunkts von einem (vermeintlich) niedrigeren zu einem (angeblich) höheren vollziehen zu

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

können. Ein Entwicklungsschritt ist erst dadurch möglich, wenn die Einzelwissenschaften und die allgemeine Wissenschaft durch das Korrigieren von Irrtümern eine historisch neue Einsicht hervorbringen.

Wissenschaftstheoretisch haben die Debatten über die transdisziplinäre Wissenschaft und ihre Form der Kritik allerdings weder Vygotskijs Argumentation zur Kenntnis genommen noch adaptiert. Die Reflexion einer allgemeinen Wissenschaft ist weitestgehend kein Thema. Insbesondere in der Modus-2-Debatte zeigt sich dieses Defizit in der vollkommenen Vernachlässigung von Reflexion und Lernen: Vorstellungen der Modus-2-VertreterInnen, dass man das Paradigma des eigenen Denkens, die Grundvoraussetzung für die eigene Forschung, beliebig auswechseln könnte, um umfassender oder grundlegender denken zu können, bleiben vollkommen naiv.

5 Wissenschaftsdidaktik

Wissenschaftsdidaktik braucht eine Forschung, die sich den wissenschaftstheoretischen und den lern- und entwicklungspsychologischen Einsichten Vygotskijs stellt. Forschung, Lernen und Entwicklung sind dabei nicht auseinanderzudividieren – und darin ist Vygotskij mit anderen Wissenschaftstheoretikern wie etwa Gaston Bachelard auf einer Linie. Didaktik lässt sich dabei nicht auf die Auswahl von geeigneten Inhalten oder Methoden des Lehrens und Lernens reduzieren. Ihr Blick richtet sich darauf, wie sich historisch Felder des Wissens und Handelns etablieren, welche gesellschaftlich umkämpften Fragen in ihnen eingelassen sind und wie sie Lernprozesse ansetzen lassen kann. Ein systemisches Verständnis von Erkenntnisprozessen ist hier durchaus notwendig. Es darf aber seine Einsichten in funktionelle Verbindungen und Strukturen nicht in eine ahistorische Systemfunktionalität abstraktifizieren.

Wie Maniglier (2021) herausarbeitet, ist dafür der Begriff der »Problematik« entscheidend. Damit lassen sich Bachelard und andere philosophische Ansätze gegen einen systemtheoretischen Funktionalismus im Sinne einer technokratischen Vision abgrenzen:

> »Whilst transdisciplinary studies' advocates hold what I will call a technocratic conception of thought – in the sense that academic research is conceived as merely a set of means to fulfil extra-intellectual needs – Deleuze has an aesthetic conception of thought, since to think is always to create (and not to describe)« (Maniglier, 2021, S. 26).

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Schon in der Annahme der klassischen Erkenntnistheorie im Anschluss an Descartes liege ein Irrtum zu glauben, Denken wäre lediglich der Akt, bei dem sich das Subjekt der Erkenntnis bemüht, die Realität in einem »wahren« und »getreuen« Sinne abzubilden:

> »[…] to think is not to try to tell the truth about any particular given object (be it the living organism, the thing in motion or the structure of the air) as if there was a world out there waiting for us to lay our eyes upon it« (Maniglier, 2021, S. 30).

Denken finde statt, weil sich Probleme stellen und weil man sie sich auf eine bestimmte Weise erschafft. Das Denken sucht dabei nicht nur Antworten, sondern auch Fragen, um sich Probleme *anders* zu stellen, denn «problems determine ways of thinking and things to be thought about« (Maniglier, 2021, S. 30).

Insofern ist im Erkenntnis- wie im Lernprozess eine didaktische Arbeit am Werk die Probleme anders (dar-)stellt und perspektiviert. In diesem Sinne ist zu bedenken: »A ›problematic‹ in this pedagogical sense is not simply a set of questions. It is rather the matrix or the angle from which it will become possible and even necessary to formulate a certain number of precise problems.« (Maniglier, 2021, S. 33).

Die modernen Wissenschaften sind nicht nur Ansammlungen irgendwelcher Fakten. Sie erschöpfen sich nicht in der einzelwissenschaftlichen Arbeit eines bloßen Tatsachenwissens, sondern erschaffen (was Vygotskij der allgemeinen Wissenschaft zurechnet) im Kontext des Gebrauchs technischer und sprachlicher Mittel (und z. B. auch durch Modelle) Konfigurationen des Sehens, des Problemverstehens und des Einordnens. Das Besondere ist, dass sich in dieser wissenschaftlichen Praxis immer wieder etwas paradox Erscheinendes abspielt: Die Forschenden kommen zu der Einsicht, dass das Noumenon (das Gedankenkonkretum) dem Phänomen widerspricht (Bachelard, 1980, S. 78). Die über einen historischen Erkenntnisprozess gewonnene Vorstellung vom Sonnen*system* widerspricht dem Auf- und Untergehen der Sonne, das man täglich beobachten kann.[1] Denn »das Denken muss den unmittelbaren Empiris-

1 Wenn man einen Widerspruch zwischen dem Sonnensystem und dem Sonnenaufgang nicht mehr bemerkt, dann vergisst man den eigenen Lern- oder Entwicklungsprozess. Die Unterscheidung von Noumenon und Phänomenon ist eine Erinnerung daran, dass wir auf einer anderen Erkenntnisstufe stehen. Wir müssen die Lernprozesse bewusst erinnern, womit sich das Gedankenkonkretum in den modernen Wissenschaften vom

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

mus überwinden« (Bachelard, 1984, S. 55). Zwar nimmt das »empirische Denken ein System an«, aber »das erste System ist falsch« (Bachelard, 1984, S. 55). Der Fortschritt der Erkenntnis ist nicht ein Ansammeln von immer mehr bestätigten Fakten, sondern eine Kritik am eigenen Sehen und Denken als Erkenntnistätigkeit.

Systemisch geht es um die Beobachtung zweiter Ordnung, wie sich das Denken selbst zum Problem macht. »That is why the relation between ordinary experience and scientific problematization is a progressive one as much as it is a dialectical one.« (Maniglier, 2021, S. 35). Die wissenschaftliche Arbeit ist ein Umbau des Vorstellungsvermögens, ergo ein Lernen, das man sich ohne die didaktische Arbeit des Konfigurierens von Lern- und Forschungsgegenständen nicht ersinnen kann. Diese didaktische Arbeit realisiert sich als sprachliches Denken mit wissenschaftlichen Begriffen, aber auch als »Phänomenotechnik« (Bachelard, 2017), d.h. mit den Methoden und Verfahren, die etwas sichtbar und beforschbar machen, und in ihren Konfigurationen, womit z.B. Spuren zu Daten und Daten zum mathematisierten Forschungsobjekt gemacht werden (Rheinberger, 2021).

In diesem wissenschaftlichen Tun werden immer wieder Disziplinen geschaffen und weiterentwickelt, d.h. eine Grundlage bzw. ein Rahmen, in dem sich Verfahren und Darstellungsformen begründen und Ergebnisse von Forschung theoretisch einordnen lassen. Daher ist die Rede von Transdisziplinarität irreführend, wenn damit gemeint ist, dass Wissenschaft außerhalb

---

Phänomen emanzipiert hat, weshalb es einem Erkenntnisprozess nicht mehr genügt, einfach Beobachtungen zu registrieren und die wissenschaftlichen Methoden überhaupt auf ein Beobachten zu reduzieren: »Wieviel kritische Arbeit an unseren Wahrnehmungen, das heißt also auch an den mit ihnen verbundenen Begriffen, wieviel direkte Forschungsarbeit an den Begriffen – Sichtbarkeit, Unsichtbarkeit, scheinbare Bewegung –, wieviel neue Begriffsbildungen, wieviel neue Verbindungen zwischen den Begriffen, wieviel Abwandlungen der Begriffe Sehen, Licht, Bewegung usw. waren erforderlich, um diese Tatsachen zu ermitteln!« (Vygotskij 2003 [1927], S. 93). Die Unterscheidung von Genotyp und Phänotyp bedeutet methodologisch, sich klar zu werden darüber, dass man den Genotyp nicht mehr beobachten kann und dennoch auf Beobachtungen zurückgreifen muss. Für das Beispiel mit dem Sonnensystem bedeutet dies: Menschen beobachten – vor allem vor der Raumfahrt – nicht dieses System selbst, sondern erschließen es sich indirekt, weil sie eine Dezentrierungsleistung erlernen. Erst wenn man die Dezentrierung internalisiert hat, kann man sich vorstellen, dass man sich selbst mit der Erde rotierend bewegt, während man den Sonnenaufgang beobachtet.

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

oder jenseits von Disziplinen, also ohne einen historisch entstandenen Denkrahmen möglich wäre. Auch wenn Wissenschaft gesellschaftliche Probleme lösen würde (vielleicht erzeugt sie sie eher), muss sie sich die Probleme in theoretische Fragen und methodische Zugriffe übersetzen, was bedeutet, sie disziplinär bzw. in einen Rahmen geschichtlicher Erfahrungen einzuordnen. Durch das Übersetzen verlässt die Wissenschaft eben nicht ihre disziplinäre Verfasstheit, sondern bringt sie in kritischen Reflexionsprozessen historisch voran, schafft neue Disziplinen – etwa dann, wenn Vygotskij den Zweischnitt von Geistes- und Naturwissenschaften durch seinen Begriff der menschlichen Entwicklung in Frage stellt. Sie sprengt mitunter einen Rahmen und erschafft einen neuen.

Was der Transdisziplinaritätsdiskurs heute jedoch schönredet, ist der Trugschluss, Reflexionsarbeit und Selbstkritik zum Überflüssigen und zum Einfachen zu zählen, in der Hoffnung, dass sich Probleme immer schon von selbst erklären würden. Verkannt wird, dass Wissenschaft die Kunst der Didaktik ist, sich Probleme erst einmal vernünftig zu stellen, d.h. eine Problematik zu erarbeiten, womit man, mit Bachelard gesagt, gefordert ist, pädagogische und psychologische Erkenntnishindernisse zu überwinden, also zu lernen.

6 Literatur

Bachelard, G. (1974). *Epistemologie. Ausgewählte Texte*. Frankfurt a.M.: Ullstein.

Bachelard, G. (1980/1940). *Die Philosophie des Nein. Versuch einer Philosophie des neuen wissenschaftlichen Geistes.* Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Bachelard, G. (1984/1938). *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes. Beitrag zu einer Psychoanalyse der objektiven Erkenntnis*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Bachelard, G. (2017). *Surrationalismus*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Bernstein, J.H. (2014). Disciplinarity and trandisciplinarity in the study of knowledge. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline, 17*, 241–273.

Bernstein, J.H. (2015). Transdisciplinarity: A review of its origins, development, and current issues. *Journal of Research Practice, 11*(1), 1–20.

Biberhofer, P. & Rammel, C. (2017). Transdisciplinary learning and teaching as answers to urban sustainability challenges. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 18*(1), 63–83.

Biesta, G.J. (2015). *Beautiful risk of education*. London: Routledge.

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Bürgi, R. (2017). *Die OECD und die Bildungsplanung der freien Welt: Denkstile und Netzwerke einer internationalen Bildungsexpertise*. Opladen: Barbara Budrich.

Després, C., Brais, N. & Avellan, S. (2004). Collaborative planning for retrofitting suburbs: transdisciplinarity and intersubjectivity in action. *Futures, 36*(4), 471–486.

Drori, G.S. & Meyer, J.W. (2006). Global scientization: an environment for expanded organization. In G. Drori, J. Meyer & H. Hwang (Eds.) *Globalization and organization* (pp. 50–68). Oxford: Oxford University Press.

Fetz, R.L. (2019). *Die Wirklichkeit der Wirkwesen: Grundlegung einer organismischen und strukturgenetischen Wirklichkeitskonzeption*. Freiburg: Karl Alber.

Habermas, J. (1965). Erkenntnis und Interesse. *Merkur, 19*(213), 1139–1153.

Jahn, T., Bergmann, M. & Keil, F. (2012). Transdisciplinarity: Between mainstreaming and marginalization. *Ecological economics, 79*, 1–10.

Jantsch, E. (1972). Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation. In Centre for Educational Research and Innovation (CERI) (Ed.), *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities* (pp. 97–121). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Klein, J.T. (2004). Prospects for transdisciplinarity. *Futures, 6*(4), 515–526.

Klein, J.T. (2015). Reprint of «Discourses of transdisciplinarity: Looking back to the future«. *Futures, 65*, 10–16.

Knobloch, C. & Schallenberger, S. (1993). Sprechhandlung und Sprachbedeutung in der Sprachpsychologie um 1930. *Histoire Épistémologie Langage, 15*(1), 81–109.

Kriz, J. (2008). Gestalttheorie und Systemtheorie. In H. Metz-Göckel (Hrsg.), *Gestalttheorie aktuell. Handbuch zur Gestalttheorie Band 1* (S. 39–70). Wien: Krammer.

Kuhn, T. (1976/1967). *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Langemeyer I. (2019). Psychology in times of smart systems – Beyond cyborgs and intra-action. In K.C. O'Doherty, L.M. Osbeck, E. Schraube & J. Yen J. (Eds.), *Psychological studies of science and technology* (S. 299–324). Cham: Palgrave Macmillan.

Langemeyer, I. (2020). Bildungsprozesse in der Wissenschaft. Gaston Bachelards »fein gewirkte Pädagogik «. In P. Tremp & B. Eugster (Hrsg.), *Klassiker der Hochschuldidaktik?* (S. 143–156). Wiesbaden: Springer VS.

Langemeyer, I. (2021). Modus 2. In T. Philipp & T. Schmohl (Hrsg.). *Handbuch Transdisziplinäre Didaktik* (S. 185–194). Bielefeld: transcript.

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Langemeyer, I. (2022). Epistemologie und Didaktik als Grundbestimmungen der Wissenschaftsdidaktik. In G. Reinmann & R. Rhein (Hrsg.), *Wissenschaftsdidaktik I. Einführung* (S. 43–63). Bielefeld: transcript.

Lewin, K. (1926). Vorbemerkungen über die psychischen Kräfte und Energien und über die Struktur der Seele. *Psychologische Forschung*, *7*(1), 294–329.

Maniglier, P. (2021). Problem and structure: Bachelard, Deleuze and transdisciplinarity. *Theory, Culture & Society*, *38*(2), 25–45.

Mittelstraß, J. (2011). On transdisciplinarity. *TRAMES*, *15*(4), 329–338.

Nicolescu, B. (1999). The transdisciplinary evolution of learning. Speech at the Symposium on Overcoming the Underdevelopment of Learning at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada. https://www.learndev.org/dl/nicolescu_f.pdf

Nicolescu, B. (2002). *Manifesto of transdisciplinarity*. New York: State University of New York Press.

Nicolescu, B. (2014). Methodology of transdisciplinarity. *World Futures*, *70*(3–4), 186–199.

Organisation for Economic Cooperation and Development. (1972) CERI: *Centre for Educational Research and Innovation. Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*. URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED061895.pdf

Piaget, J. (1972). The epistemology of interdisciplinary relationships. In Centre for Educational Research and Innovation (CERI) (Ed.), *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities* (S. 127–139). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Piaget, J. (1975/1965). *Weisheit und Illusionen der Philosophie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Piaget, J. & Campell, R. L. (2014). *Studies in reflecting abstraction*. London: Psychology Press.

Popa, F., Guillermin, M. & Dedeurwaerdere, T. (2015). A pragmatist approach to transdisciplinarity in sustainability research: From complex systems theory to reflexive science, *Futures*, *65*, 45–56.

Rammel, C., Velazquez, L. & Mader, C. (2015), «Sustainability assessment in higher education institutions: what and how?«, in Barth, M., Michelsen, G., Rieckmann, M. & Thomas, I. (Eds.), *Handbook of Higher Education for Sustainable Development,* Routledge, London, S. 112–131.

Rheinberger, H.J. (2021). *Spalt und Fuge. Eine Phänomenologie des Experiments*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Strohschneider, P. (2014). Zur Politik der Transformativen Wissenschaft. In: A. Brodocz, D. Herrmann, R. Schmidt, D. Schulz & J. Schulze Wessel (Hrsg.), *Die Verfassung des Politischen. Festschrift für Hans Vorländer.* Wiesbaden: Springer VS. 175–192. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04784-9_10.

Tröhler, D. (2010). Harmonizing the educational globe. World polity, cultural features, and the challenges to educational research. *Studies in Philosophy and Education*, *29*(1), 5–17.

van der Veer, R. (1996). Structure and development. Reflections by Vygotsky. In A. Tryphon & J. Vonèche (Eds.), *Piaget–Vygotsky The social genesis of thought* (pp. 45–56). London: Psychology Press.

Vygotskij, L.S. (1992). *Die Geschichte der höheren psychischen Funktionen*. Münster: LIT.

Vygotskij, L.S. (2002). *Denken und Sprechen*. Weinheim: Beltz.

Vygotskij, L.S. (2003). *Ausgewählte Schriften*. 2 Bde. Berlin: Lehmanns (Abkürzung: AS 1 und AS 2).

Vygotskij, L.S. (2005/1929). Konkrete Psychologie des Menschen. *Mitteilungen der Luria-Gesellschaft, 11*(2), 25–46. (Abrufbar: http://www.ich-sciences.de/media/texte/VygKonkrPsych.pdf mit anderer Paginierung).

Vygotsky, L.S. & Luria, A. (1994). Tool and symbol in child development. In R. van der Veer & J. Valsiner (Eds.), *The Vygotsky Reader* (pp. 99–174). Cambridge: Blackwell.

https://doi.org/10.14361/9783839462966-007 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY