

## **8. Die Zukunft des Experiments in der Wissensgesellschaft**

---

Die Streuung unserer Fallbeispiele verlangt eine vergleichende Querbe trachtung. Bei der begrifflichen und historischen Einkreisung der Konzeption des Realexperiments haben wir uns von zwei Gesichtspunkten leiten lassen.

*Zum einen* war es nötig, dem Begriff definitorische Präzision zu geben, um Realexperimente gegen beliebige Prozesse des sozialen Lernens abzu grenzen. Realexperimente zeichnen sich in unserem Verständnis dadurch aus, dass sie erstens immer Strategien der Anwendung anerkannten Wis sens mit der Erzeugung neuen Wissens im Kontext von gesellschaftlichen Problemstellungen und zweitens kontrollierte Randbedingungen mit situationsspezifischen Gegebenheiten kombinieren. Geht man davon aus, dass die Streuung der Varianten, die sich bei den unterschiedlichen Gegebenhei ten aus diesen Kombinationen ergeben, charakteristisch für das Realexperiment ist, dann mag es abwegig erscheinen, überhaupt einen ›Idealtypus‹ zu definieren. Um jedoch eine gewisse Trennschärfe gegenüber allen möglichen Erscheinungen des sozialen Wandels zu erzielen, haben wir eine solche Definition mit Hilfe des Gestaltungszzyklus in Kapitel 1 entworfen. Je expliziter und in den Selbstbeschreibungen der Akteure reflektierter die dort genannten Merkmale hervortreten, desto stärker liegen Realexperimente in einem eindeutigen und fest umrissenen Sinn vor.

*Zum anderen* haben wir in den Kapiteln 2 und 3 anhand von historischen Beispielen und Belegen aus den Natur- und Sozialwissenschaften demonstriert, dass das Realexperiment seinen Ursprung nicht in einer pre kären Übertragung des Laborexperiments in nichtwissenschaftliche Um welten hat, sondern umgekehrt in Modernisierungs- und Innovationskon texten, in denen Menschen sich der Notwendigkeit des Handelns trotz

Nichtwissens und entsprechender Handlungsrisiken bewusst sind. Das Realexperiment kann dem Umgang mit Unsicherheit und Nichtwissen Struktur geben. Es bahnt den Mittelweg zwischen dem leichtfertigen Vertrauen in Sicherheitsvorkehrungen und feste Planungen, das leicht zur Enttäuschung führt, und der Absage an Veränderungen. Lernbereitschaft durch Beobachtung und Verarbeitung der Handlungsfolgen ist das charakteristische Merkmal von Realexperimenten. Sie setzen sich gesellschaftlich umso stärker durch, je ›demokratischer‹ die Modernisierungsprozesse werden, je mehr also Betroffene des Wandels zu Beteiligten an dessen Design werden. Denn dann ist vorgezeichnet, dass die Bedingungen ausgehandelt, skeptische Befürchtungen und euphorische Erwartungen in Hypothesen umformuliert, Verläufe beobachtet und Änderungen des Designs erörtert werden. Eine experimentelle Wissensgesellschaft verleiht ihrem Wandel notwendigerweise Züge der Ungewissheit sowie der Generierung von immer neuem Nichtwissen. Darauf muss sie ihre Institutionen entsprechend einrichten. Je stärker diese Institutionen die realexperimentellen Prozesse explizit machen, desto genauer bildet die idealtypische Definition des Realexperiments im Sinne unseres Gestaltungzyklus den Rahmen der mit Wissenserwerb und Wissensverwendung verbundenen gesellschaftlichen Modernisierungspraxis.

Innerhalb unserer Begrenzung auf ökologisch und umweltpolitisch relevante Handlungsfelder decken die dargestellten Fälle die Breite dieser Entwicklung ab. Betrachten wir dabei einige der wichtigen gemeinsamen und differentiellen Merkmale:

In einigen Fällen kam der Status des Experimentierens nicht durch Entscheidungen, sondern durch eine allmähliche *Zuschreibung* und neue *Interpretation* des Geschehens zustande. Verursacht wurde dies entweder durch das Infragestellen von Alltagsroutinen, Selbstverständlichkeiten und Traditionen oder dadurch, dass sich vermeintlich als sicher eingeschätzte innovative Strategien als problematisch erwiesen. Alltagsroutinen können zusammenbrechen, weil neues Wissen ihre bisher unerkannten Gefahren aufdeckt oder weil ihre Ausweitung in inakzeptable Grenzbereiche führt. Die im Kapitel 2 angeführten historischen Fälle zu den Gefahren des landwirtschaftlichen Raubbaus unter Bedingungen der Industrialisierung und zur Erkenntnis der Seuchenausbreitung durch Pasteur sind dafür Beispiele. Die ungebremste Ausbreitung von ›wilden‹ Mülldeponien (Kap. 7) stellte sich selbst in Frage. In den Fällen Mkwaja Ranch (Kap. 4) und Sempachersee (Kap. 6) erwies sich dagegen die Sicherheit des angewendeten Wissens als trügerisch und offenbarte erst allmählich dessen experimentellen Status. Ähnliche Beobachtungen haben wir in den frühen Phasen von Entsorgungstechnologien gemacht. Nur in dem Fall der ökologischen Gestaltung

von Montrose Point in Chicago (Kap. 5) ist das deliberative Verhandeln und Entwerfen eines experimentellen Lernprozesses von Beginn an handlungsleitend. Verallgemeinert man diesen Befund, ergibt sich die Vermutung, dass die Bereitschaft zum Durchspielen von Risiken in Realexperimenten sich erst durch die problematischen Überraschungen ergibt, in die Akteure hineingeraten sind, weil sie sich (zu) sicher fühlten. Eine weitere Bedingung dafür, die Experimentalstrategie explizit zu machen, ist dann häufig die Verhandlung kontroverser Hypothesen und Prognosen, die durch den Streit der Experten oder den Auftritt von Gegenexperten entsteht. Es ist auch keineswegs immer nur das Alltagswissen, das zu Überraschungen führt. Wie das Beispiel Sempachersee deutlich macht, kann sich auch das wissenschaftliche Spezialwissen als trügerisch erweisen. Eine sorgfältige Abwägung der Wissensbestände würde wohl in vielen Fällen auf die Unsicherheitspotentiale verweisen. Aber nur einige Akteurskonstellationen legen eine solche Abwägung nahe, bevor problematische Überraschungen sie erzwingen.

Wir haben in allen beobachteten Fällen den Begriff des *rekursiven Lernens* verwendet. Lernen ist nicht das Ziel der Experimente, sondern ein Mittel, um die Experimentalziele zu erreichen. Die Persistenz der Experimente ergibt sich aus den ökologischen, umweltpolitischen und ökonomischen Problemen, die auch bei Misserfolgen gelöst werden müssen. Aufgabe des rekursiven Lernens ist die Optimierung der Experimentalanordnung aufgrund von neuen Erfahrungen und Erkenntnissen. Rekursion spielt in allen unseren Fällen eine Rolle und charakterisiert bestimmte Perioden der Entwicklung. Jedoch wäre es irreführend, die gesamte Entwicklung der Lerngeschichte nur auf diese Rekursion zurückzuführen. Im Fall von Mkwaja Ranch ist deutlich, dass die Einbindung in eine wechselhafte ökonomische Umwelt es häufig gar nicht zulässt, aus Fehlern geschöpftes Wissen sinnvoll anzuwenden. Die Adaptation an neue ökonomische Größen macht die Akkommodation des Handlungssystems obsolet. Eine zweite wichtige Kategorie ist die des »lock in« – der Selbsteinschluss eines vermeintlich erfolgreichen Lernprozesses. Bei den verschiedenen Paradigmen der Entsorgungswirtschaft konnte beobachtet werden, dass rekursives Lernen zwar zu Optimierungen führte, aber dann die Ziele des Handelns in die Kritik gerieten. Möglicherweise wird an diesen sogar zu lang festgehalten, gerade weil die Optimierung erfolgreich ist. Neue Handlungsziele drängen sich erst dann auf, wenn beispielsweise durch Änderung politischer Mehrheitsverhältnisse andere Prioritäten gesetzt werden oder durch den Wertewandel in der Gesellschaft neue Semantiken und Handlungsoptionen anschluss- und durchsetzungsfähig werden. Ein Beispiel findet sich in der Verschiebung der Prioritäten von der Entsorgung und Deponierung über die Wiederver-

wertung hin zu Vermeidung und Verwertung von Müll (Kap. 7). Am wenigsten ändern sich die Handlungsziele dort, wo es um die Behebung und Vermeidung von Schäden geht. Die Eutrophierung des Sempachersees ist ein in diesem Sinn wohldefinierter Schaden. Auch bleibt die Vermeidung von Grundwasserverunreinigungen durch Mülldeponien und giftigen Emissionen aus Verbrennungsanlagen nach einem Paradigmenwechsel eine essentielle Aufgabe. Dort jedoch, wo die Ziele stärker als bei der Beseitigung manifester Schäden aus einem Optionsraum möglicher Alternativen gewonnen werden, können Lernerfolge durch Veränderung der strategischen Ziele an Gewicht verlieren. Realexperimente sind also Episoden, in denen neben der internen Berücksichtigung von erfolgreichen Lernschritten, die zu angestrebten Lösungen beitragen, immer auch die politische Relevanz bestehender Ziele einer externen Bewertung ausgesetzt ist.

Ein dritter Fall der externen Modifikation der Lerndynamik ist der Einfluss neuen Wissens aus anderen Quellen. Jedes Realexperiment ist immer nur ein verschwindend kleines Element in einem weiten Feld wissenschaftlicher und technologischer Veränderungen. Bei der Bewertung der beobachteten Lernprozesse muss daher neben dem Erfolg und Misserfolg rekursiven Lernens auch die Veränderung der Handlungsziele durch Wissen, das an anderer Stelle gewonnen wurde, berücksichtigt werden.

Ein in den vergangenen Kapiteln unter verschiedenen Aspekten immer wieder auftauchendes Phänomen experimentellen Lernens war das einer sozial und wissenschaftlich *robusten* Gestaltungsstrategie. Eine solche ist darauf angelegt, ein angestrebtes Ziel trotz Überraschungen weiterzuverfolgen, weil für die Verarbeitung der Überraschungen Eingriffsreserven zur Verfügung stehen. Robustheit kann auch bedeuten, eine Revision des Ziels einzuplanen, ohne den Gestaltungsprozess abzubrechen. So verstanden bezeichnet Robustheit weder die Mittel noch die Ziele, sondern die Integrität einer rekursiven Lerndynamik, auch wenn unvorhergesehene Systemzustände überraschen oder die sozialen Interessen und Wünsche sich verändern. Robustheit ist ein Attribut des Lernprozesses und damit in erster Linie abhängig von der Integration der Akteure. Jedoch wäre es irreführend, Robustheit nur als eine soziale Kategorie aufzufassen, die bereits durch ein geeignetes Management realisiert werden kann. Wissenschaftliche Verlässlichkeit, technische Sicherheit, Handlungserfolg und andere epistemische Komponenten spielen eine ausschlaggebende Rolle bei der Integration der Akteure und der Bildung von Zutrauen in einen rekursiven Lernprozess. Die Anlage eines realexperimentellen Gestaltungsprozesses muss daher immer mit Blick auf die epistemischen *und* sozialen Anforderungen erfolgen. Man kann sogar vermuten, dass wegen der Beteiligung heterogener Akteure mit unterschiedlichen Interessenlagen und Wertvorstellungen die

Experten eher mit höheren Rechenschaftspflichten konfrontiert werden als in der Wissenschaft selbst. Die Anwendbarkeit von Modellen unter situationsspezifischen Randbedingungen, die Übertragbarkeit von Daten aus ähnlichen Verfahren, die Verlässlichkeit von Prognose-Instrumenten und also auch von Prognosen, die Berücksichtigung von alternativen Lehrmeinungen und Verfahren – dies alles kann in kritischen Fällen gnadenlos auf den Prüfstand kommen. Problematische Überraschungen führen immer auch zur ex post-Überprüfung dessen, was man hätte wissen können. Führt eine solche Überprüfung auf den Verdacht der Fahrlässigkeit auf Seiten der Wissenschaftler und anderer Experten, ist das Vertrauen in die Leistungsfähigkeit eines rekursiven Lernprozesses verspielt. Soziale Robustheit geht daher grundsätzlich einher mit einer hohen epistemischen Robustheit. Für ökologische Gestaltungsprozesse ist zwar häufig ein pragmatischer Wissensfundus hilfreicher als eine grundlagenorientierte Originalität. Jedoch kann dies keineswegs bedeuten, dass die Robustheit eines solchen Wissens erkauft ist mit geringeren epistemischen Standards. Im Gegenteil: Die Fälle Sempachersee und Montrose Point haben gezeigt, dass durch realexperimentelle robuste Gestaltungen auch Wissen entsteht, das für die akademischen Grundlagen bestimmter Disziplinen (z.B. Vogelverhalten in der Ornithologie) belangvoll sein kann.

Eine zentrale Anforderung bei dem Aufbau robuster Gestaltungsprozesse ist daher, nicht nur auf Interessenkonstellationen Rücksicht zu nehmen, sondern den Lernprozess institutionell so zu verankern, dass er das Risiko des Nichtwissens sozial und kognitiv verarbeiten kann. Unsere Fallbeispiele spiegeln die häufig eher zufällige und ungewollte Entstehungsweise einer realexperimentelle Situation wider. Wenn jedoch das Realexperiment ein *Modell* des sozialen Lernens sein soll, das von Politik und Wissenschaft gestützt wird, dann kommt es darauf an, die politisch-normativen und epistemisch-normativen Rahmenbedingungen *ex ante* zu befolgen. Denn ein erfolgreiches Realexperiment muss bereits im Design die Risiken der Forschung und der Eingriffe transparent und diskursiv zugänglich machen. Mit für Laien aufbereiteten Mitteilungen über den Stand des Wissens und die verfügbaren Methoden ist es dabei nicht getan. Gerade weil in vielen realexperimentellen Gestaltungsprozessen nicht einmal eine genaue Abschätzung dessen, was man nicht weiß, möglich ist, ist längerfristiges und überraschungsresistentes Vertrauen in das Verfahren nur möglich, wenn auch die Risiken des Nichtwissens kommuniziert werden und ihre Zumutung legitim erscheint. Es wird immer mehr oder weniger gute Gründe geben, Realexperimente abzulehnen oder die Beteiligung zu versagen. Wir vermuten jedoch, dass es immer mehr Beispiele für den Einsatz von realexperimentellen Lernprozessen als Verfahren der Zukunftsgestal-

tung geben wird. Sie sind ein Innovationsmodus der Wissensgesellschaft gerade dort, wo die Komplexität der Sachlage und die Risiken des Entscheidens es nicht zulassen, Zukunftsmodelle zu entwerfen, die durch Wissen abgesichert und im Spektrum der Interessen konsensfähig sind. Die Risiken des lernbereiten Ausprobierens sind in einer dynamischen Gesellschaft am Ende die geringsten.