

1 Einführung

In diesem Kapitel geht es hauptsächlich um methodische und technische Probleme, z. B. um die Definition des Lerntransfers, um Versuchsanordnungen und Fragen der Erfassung und Messung des Transfers. Die Definition ist zwar nicht schwierig, aber da es unterschiedliche Einschätzungen der Bedeutung des Transfers gibt, begegnet man ab und zu auch Definitionsvarianten, denen man nicht auf den ersten Blick ansieht, dass und warum sie abwegig sind.

1.1 Ein altes, aber noch immer aktuelles und kontrovers diskutiertes Thema

Inwieweit Transfer des Gelernten möglich ist, wird schon seit über hundert Jahren erforscht. Gleichwohl ist das Thema auch heute noch äußerst aktuell: Eine kurze Recherche mit dem Stichwort „Transfer of learning“ nur in der Datenbank PsycINFO bringt schon über 4 500 Publikationen; beschränkt man sich auf die letzten zehn Jahre, so finden sich immer noch über 1 400 einschlägige Veröffentlichungen, also im Durchschnitt 140 pro Jahr, jeden zweiten oder dritten Tag eine. In Google Scholar bekommt man zu dem Stichwort sogar 1,5 Millionen Angebote, die zu sichten praktisch unmöglich ist. Allein daraus wird ersichtlich, wie stark der Lerntransfer die Forschung nach wie vor beschäftigt. Das hat mehrere Gründe:

1. Das Thema gilt als *pädagogisch* außerordentlich wichtig.
2. Bis heute ist die Möglichkeit und Reichweite des Lerntransfers *umstritten*.
3. Viele Forscher versuchen herauszufinden, unter welchen Bedingungen und bei welchen Lernprozessen beachtlicher Transfer doch stattfinden kann.

Viele haben den Leitspruch der Lateiner „Non scholae sed vitae discimus“ bis zum Überdruß gehört. Er bedeutet letztlich nichts anderes, als dass in der Schule Gelerntes wirksam auf die Anforderungen übertragen werden soll, die den Lernenden später „im Leben“ begegnen werden (als ob die Schulzeit nicht auch zum Leben gehörte). Eine solche Übertragung ist schließlich der eigentliche Sinn des Schulunterrichts. In der Gegenwart hat sich die Problematik erheblich verschärft. Angesichts der sich rasch wandelnden Anforderungen,

die den modernen Menschen vor immer neue Situationen stellen, bleibt gar nichts anderes übrig, als Wege zu finden, die jungen Menschen heute für die Ansprüche zu qualifizieren, denen sie morgen begegnen und die noch weitgehend unbekannt sind. So wurde der Lerntransfer als der heilige Gral der Pädagogik bezeichnet (Resnick, 1989; Haskell, 2001). Lohman (1993, S. 48) erklärte entsprechend, Lerntransfer sei ein wichtiges, wenn nicht gar das wichtigste Thema der Erziehung. Tatsächlich wurde die Bedeutung des Lerntransfers schon früh erkannt. Die ältesten Untersuchungen reichen bis in das 19. Jahrhundert zurück, wie bei Ernst Meumann (1907) in seinen „Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologischen Grundlagen“ nachzulesen ist.

Einen ersten und folgenreichen Rückschlag verursachten allerdings die Untersuchungen von Thorndike (Thorndike & Woodworth, 1901; Thorndike, 1922), welche die bis dahin herrschende Zuversicht erschütterten und bis heute nachwirken. Thorndike gilt als der Autor, der die Doktrin der *formalen Bildung* zu Fall brachte. Mit formaler Bildung war die Schulung des Geistes gemeint, die insbesondere durch die alten Sprachen Griechisch und Latein vermittelt werden soll und die den Verstand in einer Weise schulen soll, dass die so Gebildeten in der Lage sind, später beliebige andere Aufgaben zu bewältigen – jedenfalls besser als diejenigen, die diese Bildung nicht genossen haben. Thorndike kam aufgrund seiner experimentellen Studien zu einer sehr skeptischen Einschätzung der Möglichkeiten des Transfers, und bis heute gibt es bedeutende Wissenschaftler, die seine transferkritische Position aufgreifen und weiterführen. Auf Thorndike und die Folgen wird im nächsten Kapitel eingegangen.

Was übrigens die alten Sprachen betrifft, so waren Thorndikes Schlussfolgerungen zweifellos berechtigt. Neuere Untersuchungen auch im deutschsprachigen Raum zeigen beispielsweise, dass mit dem Lateinunterricht keine besonderen intellektuellen Kompetenzen vermittelt werden (Gutacker, 1979). Latein- oder Englischunterricht bringt in der intellektuellen Entwicklung keinen Unterschied, allenfalls gibt es kleine Auswirkungen auf den Sprachgebrauch des Deutschen. Jedoch erleben die „Lateiner“ eher Lernstress (Haag & Stern, 2000; Haag, 2001).

Seit über hundert Jahren wird also die Möglichkeit des Lerntransfers von manchen Autoren skeptisch beurteilt. Jedoch könnte auch eine Fülle von Äußerungen zitiert werden, die genau das Gegenteil behaupten. Um nur ein Beispiel zu bringen: Halpern (1998) betonte im „American Psychologist“ mit Nachdruck und belegte vielfältig, dass der Lerntransfer von großer und weitreichender Bedeutung sei. Und nicht wenige Autoren halten Transfer für ein allgegenwärtiges Phänomen, mit dem man nahezu immer rechnen müsse, wie dies schon Hebb (1949) oder Ferguson (1956) taten. Von Detterman (1993) wurde dagegen der Gebrauch des Begriffs problematisiert. Die schlichte Anwendung des Gelernten in neuen Situationen verdiene keinesfalls die Bezeichnung Transfer, sondern sei eigentlich Sinn und Zweck des Lernens überhaupt. Dazu ein Beispiel: Saks und Belcourt (2006) gingen der Frage nach, welchen Sinn die vielen Trainingskurse eigentlich haben, die Firmen ihren Angestellten bieten. Sie stellten fest, dass unmittelbar nach dem Trainingskurs 62 % der Teilnehmer das Ge-

lernte einsetzen, nach sechs Monaten noch 44% und nach einem Jahr nur noch 34 %. Längerfristig sind solche Kurse offenbar nicht sehr effektiv. Für Saks und Belcourt handelt es sich dabei eindeutig um Transfer, was Detterman nur als Anwendung des Gelernten akzeptieren würde.

Wie man sich denken kann, sind sich nicht alle Forscher darüber einig, was genau unter Transfer zu verstehen ist. Einige Beispiele mögen das illustrieren. Der in der Mitte des 20. Jahrhunderts sehr einflussreiche Experimentalpsychologe Osgood (1962, S. 520) sprach von Transfer, wenn eine vorangehende Aktivität einen Effekt auf nachfolgendes Lernen ausübt. Danach gibt es nur Transfer *auf* Lernen, der aber von irgendwelchen Aktivitäten ausgehen kann, jedoch nicht notwendig *von* Lernen. Dagegen beschrieb Ferguson Transfer als Einfluss früheren Lernens auf späteres Lernen (Ferguson, 1954, S. 100), was Mayer aufgriff und auf Problemlösen erweiterte („Transfer is the effect of previous learning on new learning or problem solving.“, vgl. Mayer, 2003, S. 19). Nach Haskell (2001, S. 24) ist Transfer ein Prozess, der die Übertragung früheren Lernens auf neue Situationen überhaupt betrifft. In der Gegenwart definieren Mähler und Stern (2006) Transfer im gleichen Sinne als die Anwendung gelernten Wissens oder gelernter Fertigkeiten in neuen Situationen, also in Situationen, die beim Erlernen nicht vorgekommen sind (ähnlich auch Hasselhorn & Gold 2006). Die Transferdefinition von Steiner (2006, S. 193) schließt erstaunlicherweise sogar die Möglichkeit negativen Transfers aus, denn Transfer bedeutet ihm zufolge die Nutzung früher erworbenen Wissens in neuen Situationen, wobei eine Verbesserung des Lernens dank des Transfers erwartet wird (vgl. auch Hasselhorn & Hager, 2008).

Angesichts solch höchst divergierender Einschätzungen wird es notwendig, den Transfer des Lernens genau zu definieren. Dabei geht es insbesondere darum zu klären,

- ob Lerntransfer nur bezüglich des Lernens stattfinden kann, wie manche Autoren annehmen, oder auch in Bezug auf andere Variablen,
- ob nur Lernaktivitäten zu Lerntransfer führen können,
- ob – wie bei Osgood – gewisse andere Aktivitäten Lerntransfer bewirken können,
- ob es neben Lernaktivitäten noch weitere Bedingungen gibt, die das Transfergeschehen beeinflussen können und
- ob es sich bei der Anwendung des Gelernten in neuen Situationen um Lerntransfer handelt oder nicht.

Es gilt also festzulegen, welche *unabhängigen* Variablen Lerntransfer bewirken können, in welchen *abhängigen* Variablen sich ein Lerntransfer darstellen kann und welche anderen *Bedingungen* das Transfergeschehen beeinflussen oder modifizieren mögen.

1.2 Definition des Lerntransfers

Transfer bedeutet Übertragung. Die älteren deutschen Forscher des 19. und frühen 20. Jahrhunderts, wie etwa Ernst Meumann, sprachen von Mitübung und von Übungsübertragung. Das englische „Transfer of training“ ist wahrscheinlich eine Übersetzung der deutschen Übungsübertragung. Ganz glücklich gewählt waren die deutschen Begriffe Mitübung und Übungsübertragung nicht; einerseits weil Lerntransfer nicht notwendig erfordert, was man landläufig unter Übung versteht, und andererseits, weil Lerntransfer nicht unbedingt positiv sein muss, was die deutschen Ausdrücke aber unterstellen. „Mitübung“ und „Übungsübertragung“ bringen jedoch beide zum Ausdruck, dass die Übung auch auf anderes als das Geübte wirken soll. Übungsübertragung bedeutet immerhin, dass Übung nicht nur auf das Geübte wirkt, sondern dass sie auch auf etwas *anderes übertragen* wird. Mitübung bringt dagegen zum Ausdruck, dass etwas geübt wird und dass zugleich etwas *anderes mitgeübt* wird, unabhängig davon, ob man sich darüber klar wird. Beim Lerntransfer geht es jedenfalls um einen Lern- oder Übungseffekt, der über den primären Effekt des Lernens oder Übens hinausgeht. Allerdings schwingt bei den deutschen Ausdrücken nicht mit, dass auch ein negativer Transfer möglich ist.

Rein sprachlich versteht man unter Lerntransfer einen Transfer des Lernens. Wir können also Lerntransfer zunächst einmal als eine spezielle Wirkung, einen speziellen Effekt des *Lernens* oder der *Übung* definieren. Andere Aktivitäten als Lernen können vielleicht ähnliche oder gar die gleichen Wirkungen erzielen, die aber nicht als Transfer des Lernens zu kennzeichnen sind. Insofern ist die Definition von Osgood zurückzuweisen. Lerntransfer kann gemäß dieser ersten Begriffsbestimmung nur als ein Effekt des Lernens entstehen. Lernen ist also die unabhängige Variable, die Transfer nach sich ziehen kann oder auch nicht.

Um welche Effekte eines Lernprozesses geht es aber beim Lerntransfer? Was kommt als abhängige Variable in Frage? Zunächst und in erster Linie erwartet man mit gutem Grund, dass Lernen die Beherrschung genau jenes Stoffs oder jener Fähigkeit verbessert, den man lernt oder die man übt. Vielfach haben Lernprozesse darüber hinaus aber noch weitere Effekte, Nebeneffekte, die den Lernenden nicht immer bewusst werden. Für Pädagogen ist es beispielsweise selbstverständlich, dass früheres Lernen sehr häufig späteres Lernen beeinflusst. Beim systematischen Unterricht wird davon bewusst Gebrauch gemacht, indem man vorher das bringt, was sich später als hilfreich und förderlich oder gar als notwendiges Vorwissen erweisen wird. Es gibt sogar, wie wir weiter unten sehen werden, negative Effekte früheren Lernens auf späteres Lernen, und auch das ist ein Transfer des Lernens, eine Lernübertragung. Lernen kann sich aber ebenso auf *andere* Variablen als auf späteres Lernen auswirken – und auch in diesem Fall ist es sinnvoll, von Lerntransfer zu sprechen.

Der inflationäre Gebrauch des Transferbegriffs ist aber sicher nicht hilfreich. Hierzu ein Beispiel: Dass die Schreibungen *Oma's Schnapsladen* oder *Helmuth's Frischeparadies* den angelsächsischen Genitiv-Apostroph einsetzen und dass

die Schreibung im Deutschen nicht korrekt ist, kann man erst dann erkennen, wenn man die entsprechenden Regeln zuvor gelernt hat. Das Erlernen der Regeln ermöglicht also die Beurteilung, ob es sich um einen Rechtschreibfehler handelt. Um Lerntransfer handelt es sich aber selbst dann nicht, wenn die beiden Beispiele zum ersten Mal auftauchen und als fehlerhaft erkannt werden. Dabei geht es mit Detterman nur um die Anwendung der gelernten Regel bei einer neuen Aufgabe. Wozu erlernt man schließlich solche Regeln? Würde man diesen Vorgang schon als Lerntransfer bezeichnen, so läge bei jeder Anwendung einer gelernten Regel bei einer neuen Aufgabe Lerntransfer vor.

Lernprozesse können also neben ihrem Haupteffekt einen oder mehrere weitere Effekte nach sich ziehen. Bei den zusätzlichen Effekten kann es sich um späteres Lernen handeln, das mit beeinflusst wird, aber auch um Effekte in der Wahrnehmung, beim Problemlösen und bei anderen Variablen. Etwas präziser lässt sich der Transfer daher wie folgt bestimmen: Man kann triviale von nichttrivialen Lern- oder Übungseffekten unterscheiden. *Trivial* nennen wir im vorliegenden Zusammenhang die Effekte, die bei den Aufgaben auftreten, die gelernt oder geübt wurden. Dies entspricht schließlich der Erwartung: Um solche Wirkungen zu erzielen, wird ja gelernt – auch wenn dies nicht immer gelingt wie erhofft. *Nichttrivial* nennen wir Lern- oder Übungseffekte, wenn sie bei Aufgaben auftreten, die überhaupt nicht gelernt und geübt wurden.

Definition Lerntransfer

Transfer ist ein nichttrivialer Lerneffekt, d. h. ein Lerneffekt bei Aufgaben, die in dem fraglichen Prozess weder gelernt noch geübt wurden.

Um also zu entscheiden, ob ein Transfer vorliegt, muss man sorgfältig prüfen, was gelernt wurde und ob ein *zusätzlicher* Effekt des Lernens auf eine *andere* Variable stattgefunden hat. Der Transfer des Lernens ist deswegen so interessant, weil damit ein Effekt gemeint ist, der über das ursprünglich Gelernte hinausreicht.

Eine ähnliche Definition des Lerntransfers, die allerdings nicht hinreichend beachtet worden ist, hatte schon Ferguson (1954; 1956) vor gut einem halben Jahrhundert eingeführt. Er bediente sich dabei einfacher Funktionsgleichungen, die den Zusammenhang zwischen Lernen und Lerntransfer verdeutlichen (s. **Kasten 1.1**).

Kasten 1.1: Transfer nach Ferguson

Ferguson geht von der Transfergleichung

$$y = f(x, t_x, t_y)$$

aus, wobei x und y Leistungsvariablen bezeichnen und t_x wie t_y das Ausmaß der Übung der beiden Leistungen. Interessant im vorliegenden Zusammenhang sind nun folgende Fälle, die schon Ferguson diskutiert hat.

Fall A: Nehmen t_x und t_y hohe Werte an und bringt weitere Übung keine Vorteile mehr, so hat man ein Lernplateau erreicht. In diesem Fall ist der Zusammenhang zwischen x und y durch deren Korrelation bestimmt.

Fall B: Wenn $x = y$ und entsprechend $t_x = t_y$ wird, das heißt, wenn es nur noch um eine Leistung geht, die geübt wird, so reduziert sich die Funktion auf

$$y = f(t_y).$$

In dem Fall hängt die Leistung y vom Ausmaß ihrer Übung ab. Dies ist die Formel, die das beschreibt, was wir unter Lernen üblicherweise verstehen. Oben wurde das als trivialer Lerneffekt bezeichnet.

Fall C: Verzichtet man auf die Übung von y , so verschwindet der Term t_y . Die Funktion reduziert sich auf

$$y = f(x, t_x) \text{ bzw. auf } y = f(t_x).$$

In diesen beiden Varianten hängt die Leistung in y von der Leistung in x und von der Übung von x ab (beziehungsweise nur von der Übung t_x). Der letztere Fall beschreibt nun genau das, was oben Lerntransfer genannt wurde, nämlich einen nichttrivialen Lerneffekt.

Die Formeln bringen eine zusätzliche und wichtige Erkenntnis: Das Lernen (Fall B) stellt sich als ein Sonderfall des Transfers dar und nicht umgekehrt der Transfer als ein Sonderfall des Lernens (Ferguson, 1963, S. 185). Die gängige Meinung geht darüber hinaus dahin, Lernen sei ein sehr häufiges, Transfer dagegen ein seltenes Phänomen. Macht man sich jedoch Fall C klar, so muss man damit rechnen, dass eher das Gegenteil der Fall ist, nämlich dass Transferphänomene sehr viel häufiger als Lernphänomene stattfinden werden. So können bei einem einzigen Lernprozess mehrere Variablen beeinflusst werden, im positiven wie im negativen Sinne, wenngleich oft auch unbemerkt oder nur in geringem Ausmaß. Daher muss man mit weit mehr Transferphänomenen rechnen, als viele bislang annehmen. Zutreffender ist insofern die Einschätzung von McKeachie (1987, S. 707) „... when we want it, we do not get it. Yet it occurs all of the time“. Der Lerntransfer erweist sich damit als ein bei allem Lernen vorkommendes Phänomen, wie schon Hebb (1949) vermutete.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass definitionsgemäß nur ein Lernprozess zu Lerntransfer führt und dass Lerntransfer nur bei anderen Variablen als bei dem Gelernten selbst auftreten kann.

Unabhängige und abhängige Variablen des Transfers sind somit definiert, so dass nun die Frage nach den geeigneten Versuchsplänen gestellt werden kann. Variablen, die einen modifizierenden Einfluss auf das Transfergeschehen ausüben können, werden uns erst später begegnen.

1.3 Experimentelle Versuchspläne der Transferforschung

1.3.1 Die beiden klassischen Versuchspläne

Eine umfassende Übersicht über die experimentellen Versuchsanordnungen der Transferforschung findet sich bei Holding (1991). Ältere Lehrbücher wie etwa die von Osgood (1962) oder Ellis (1965) unterscheiden zwei Versuchsanordnungen der Transferforschung, den *Proaktions-* und den *Retroaktionsplan*, auf die in leicht modifizierter Form zurückgegriffen wird. Der einfachere von beiden ist der Proaktionsplan. Er soll den Einfluss des Lernens auf eine andere Variable erfassen. Mit diesem Versuchsplan lässt sich beispielsweise herausfinden, ob es hilfreich ist, erst einige Wurftechniken zu erlernen, bevor man mit Basketball beginnt. Der Retroaktionsplan dagegen soll den rückwirkend modifizierenden Einfluss des Lernens auf früher Gelerntes messen. Der Retroaktionsplan bringt keinen tatsächlich rückwirkenden Effekt, wie dies die Bezeichnung nahe legt. Er kann aber dazu führen, früher gelerntes Wissen fortzuführen, zu ergänzen, aber auch zu korrigieren.

Mit diesem Plan kann beispielsweise untersucht werden, wie ein Unterricht über Osmose das bisherige Verständnis über das Wachstum der Pflanzen verändert, ein Umlernprozess, der inzwischen auch als Conceptual Change bekannt ist.

In den Versuchsplänen stellt Lernen stets die unabhängige Variable dar. Als abhängige Variable kommt nicht nur ein anderes Lernen in Frage, vielmehr kann Transfer auf irgendeine andere Leistung stattfinden und daher auch getestet werden (s. **Kasten 1.2**).

Kasten 1.2: Versuchspläne: Proaktions- und Retroaktionsplan

Proaktionsplan

Experimentalgruppe:	lernt A	→ Test B
Kontrollgruppe:	lernt A nicht	→ Test B

Retroaktionsplan

Experimentalgruppe:	Test A → lernt B	→ Test A
Kontrollgruppe:	Test A → lernt B nicht	→ Test A

Beide Pläne haben gewisse Schwierigkeiten, auf die nun kurz eingegangen wird. Der *Proaktionsplan* setzt vergleichbare Leistungsniveaus bei Experimental- und Kontrollgruppe voraus. Wenn nun aber eine der Versuchsgruppen von vornherein deutlich höhere Leistungen zeigen würde, so wäre das Ergebnis der Untersuchung fragwürdig. Vergleichbare Leistungen werden am besten gewährleistet, wenn die Probanden per Zufall auf die Experimental- und die Kontrollbedingung verteilt werden, wie dies im folgenden Beispiel der Fall war (s. **Kasten 1.3**).

Kasten 1.3: Beispiel einer Proaktionsstudie

Casner (2005) hat den Proaktionsplan in der Pilotenausbildung eingesetzt, um zu untersuchen, ob ein vorgeschaltetes Training auf kleinerem, ebenfalls anspruchsvollem Fluggerät hilfreich ist, um das Steuern moderner Passagierflugzeuge zu lernen. Von 16 Piloten wurden acht trainiert, eine Serie von Steuerprozeduren an der Elektronik eines modernen, aber kleineren Flugzeugs auszuführen. Dabei ging es um die Navigation mittels GPS, um die Bedienung des Autopiloten und um verschiedene Flugoperationen. Die acht anderen Piloten bekamen dieses Training nicht. Danach erhielten alle 16 den Auftrag, die gleiche Serie von Operationen an einem computergesteuerten Simulationssystem, das die Anforderungen eines modernen großen Düsenjets simulierte, durchzuführen. Die Piloten mit dem vorgeschalteten Training waren in der Lage, 83 % der Leistungen zu erbringen, während die Piloten ohne dieses Vortraining 54 % der Handlungen ausführen konnten. Berücksichtigte man überdies, dass ein Teil der Steuerungsleistungen dank der Beschriftung der Bedienungselemente erbracht werden konnte, war der Unterschied noch deutlicher. Denn ließ man diese Prozeduren außer Betracht, lösten die Piloten ohne das Vortraining nur 22 % der ihnen gestellten Aufgaben. Das vorgeschaltete Training erwies sich demnach als sehr hilfreich.

Die Untersuchung von Casner illustriert einige wichtige Aspekte, enthält jedoch auch Schwächen. Das zwar prinzipiell geeignete und vom Autor vorgenommene Verfahren der Zufallszuweisung zu den Versuchsgruppen erweist sich in diesem Beispiel aufgrund der kleinen Stichprobe als Schwachpunkt. Handelt es sich um eine derart kleine Stichprobe, so können erhebliche Unterschiede auch bei einem Zufallsverfahren resultieren. Deshalb lässt sich nicht ausschließen, dass die Experimentalgruppe schon vorher deutlich bessere Leistungen zeigte als die Kontrollgruppe. Insofern wäre es in diesem Fall besser gewesen, im Sinne des *Retroaktionsplans* vor Beginn einen Leistungstest zu erheben, um zeigen zu können, ob nicht schon bemerkenswerte Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen bestanden. Man hätte dann sogar ein Zufallsverfahren wählen können, das in dem Fall eher vergleichbare Gruppen gewährleistet hätte. Beispielsweise hätte man die 16 Teilnehmer nach dem Vortest in eine Rangordnung bringen können, um acht nahezu gleich leistungsfähige Paare zu bilden und um danach per Zufall schrittweise zu entscheiden, welcher Paarling welcher Gruppe zugeordnet wird. Man spricht dann von einem *stratifiziert-zufälligen* Vorgehen bei der Bildung äquivalenter Versuchsgruppen.

Die stratifiziert-zufällige Gruppenbildung hat ebenfalls einen Nachteil. Es handelt sich dabei nicht mehr um uneingeschränkt zufällig gebildete Gruppen, und dies schließt aus, später die gewonnenen Ergebnisse auf die Grundgesamtheit der jeweiligen Probanden zu generalisieren. Aber zumindest der Kausalzusammenhang lässt sich so experimentell nachweisen. Wo dies nicht der Fall ist, kann man aus dem Versuch überhaupt nichts folgern.

Eine weitere Schwierigkeit stellt die Tätigkeit der Kontrollgruppe dar, während die Experimentalgruppe lernt. Autoren wie Ellis und Osgood sagten in ihren Versuchsplänen, dass die Kontrollgruppe „ruht“, wobei sie sich ausdrücklich darüber im Klaren waren, dass diese nicht nichts tun kann. In den Versuchsplänen oben (s. **Kasten 1.2**) heißt es nur, dass die Kontrollgruppe *nicht* die Lerntätigkeit ausübt, die von der Experimentalgruppe gefordert wird. Damit wurde natürlich nicht positiv zum Ausdruck gebracht, was genau die Kontrollgruppe in der Zeit tun soll. In der erwähnten Studie von Casner (2005) erhielten die Piloten der Kontrollgruppe keinerlei Aufgaben, die ähnlich beanspruchend oder hilfreich wie die der Trainingsgruppe waren. Insofern bleibt letztlich unklar, wie die Ergebnisse der Untersuchung zu bewerten sind. Tatsächlich wird in den Versuchsplänen der Effekt des Lernens im Kontrast zur Tätigkeit der Kontrollgruppe erfasst. Daher ist es unerlässlich, dass die Kontrollgruppe eine Tätigkeit ausübt, die sie einerseits ähnlich beansprucht wie die Experimentalgruppe, andererseits aber deutlich andere Anforderungen stellt. Beispielsweise könnte man keine klaren Schlussfolgerungen ziehen, wenn die eine Hälfte der Klasse einen Lehrtext studieren muss, während die andere Hälfte Fußball spielen darf. Hier wäre es angemessener, die Kontrollgruppe auch einen Lehrtext bearbeiten zu lassen, der jedoch eine völlig andere Thematik behandelt, eine, die für die untersuchte Fragestellung irrelevant ist.

Beim *Retroaktionsplan* wird immer zu Beginn ein auf die Fragestellung zugeschnittener Test erhoben. In dem Fall kann man auch, wenn dies sinnvoll und möglich erscheint, die Versuchsgruppen nach dem stratifiziert-zufälligen Verfahren zusammenstellen. Dank des Prätests im Retroaktionsplan lässt sich der differenzielle Lernzuwachs in A besser beurteilen als dies ohne Prätest möglich wäre. Der Versuchsplan erfasst dann den Einfluss des Lernens auf eine früher gelernte Leistung und zeigt, welche Veränderungen auf das intervenierende Lernen zurückzuführen sind.

Manche Versuchspläne sind noch komplexer als der Pro- und der Retroaktionsplan. Beispielsweise findet man in der Trainingsforschung gelegentlich eine Versuchsanordnung, die neben dem *primären* Lerntransfer einen *sekundären* Lerntransfer nachweisen lässt (vgl. Klauer, 1996a). In dem Fall wird zunächst erforscht, wie das intervenierende Lernen zu einer geänderten Leistung führt. Das kann mittels Retroaktionsplan geschehen, mit dem der primäre Transfer-effekt belegt werden kann. Im anschließenden Versuchsteil wird untersucht, ob sich diese geänderte Leistung auf eine weitere Leistung auswirkt, also einen sekundären Transfereffekt bewirkt (s. **Kasten 1.4**). Ein solcher Versuchsplan ist besonders anspruchsvoll und erfordert eine sorgfältige Planung und Durchführung des Vorhabens.

Kasten 1.4: Versuchsplan zum primären und sekundären Transfereffekt

Experimentalgruppe:	Test A → trainiert B → Test A → lernt C → Test C
Kontrollgruppe:	Test A → trainiert X → Test A → lernt C → Test C

Im Retroaktionsteil kann die Bestätigung erbracht werden, dass die Intervention B einen größeren, kleineren oder anderen Effekt auf Test A hat als die Intervention X. In der zweiten Phase, der anschließenden und für beide Gruppen gleichen Lernphase, lässt sich zeigen, ob die vorausgegangene Intervention auch noch eine weitere Wirkung zur Folge hat, nämlich auf das Lernen von Lehrstoff C. Mit Hilfe eines solchen Versuchsplans kann bewiesen werden, dass ein Lernprozess mehr als eine Variable beeinflusst und/oder dass dies auch noch zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden kann. So lässt sich zeigen, ob ein Lernvorgang nicht nur den beabsichtigten Haupteffekt, sondern auch noch weitere Nebeneffekte nach sich ziehen kann. Solche Untersuchungen sind theoretisch wie praktisch von großer Bedeutung. Dazu in **Kasten 1.5** ein Beispiel zur Erläuterung:

Kasten 1.5: Fördert ein spezielles Denktraining schulisches Lernen?

48 Schülerinnen und Schüler zweier achter Klassen eines Gymnasiums wurden per Zufall auf zwei Gruppen verteilt. Die eine Gruppe erhielt fünf Wochen lang zweimal wöchentlich eine Stunde Training im induktiven Denken, wobei ein allgemein verfügbares Programm eingesetzt wurde. In dieser Zeit setzte die andere Gruppe den regulären Unterricht fort. Vor und nach dem Training wurde ein Intelligenztest erhoben, der den Effekt des Denktrainings erfassen sollte. Soweit die Retroaktionsphase. Die sich anschließende zweite Phase begann mit einem Lehr-Lern-Paket aus der Geographie, das jeder Schüler in einer einstündigen Stillarbeit durcharbeiten sollte. Diese Phase schloss mit einem lehrzielorientierten Test ab, mit dem das erfasst werden konnte, was inzwischen von dem Lehr-Lern-Paket gelernt wurde. Erwartet wurde zweierlei: erstens, dass die Kinder mit dem Denktraining deutlich besser im Intelligenztest abschneiden würden, und zweitens, dass sie auch mehr geographisches Wissen in der Lernphase erworben hätten. Beide Erwartungen wurden deutlich bestätigt (Klauer, 1997). Man kann also weitere Transfereffekte auf anderes Lernen keinesfalls ausschließen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, um einen Retroaktionsplan statistisch auszuwerten, nämlich als Varianzanalyse mit Messwiederholung oder als Kovarianzanalyse. Geht es darum, den Effekt eines Treatments zu erfassen, empfiehlt sich weniger die Varianzanalyse mit Messwiederholung. Der eigentlich interessierende Effekt würde dann durch eine Interaktion erfasst, nämlich durch die Interaktion Gruppe x Zeitpunkt. Statistische Interaktionseffekte sind aber weniger leicht nachzuweisen als Haupteffekte. In der Kovarianzanalyse hingegen erscheint der Effekt des Treatments als Haupteffekt und ist daher leichter nachweisbar.