

(1) **Abduktion** bezeichnet den Schluss von einem (für die Person) neuartigen Problem bzw. erklärungsbedürftigen Fakten auf eine mögliche Lösung bzw. Erklärung. Kriterium für die Gültigkeit eines abduktiven Schlusses ist, dass das ursprüngliche Problem durch den abduzierten Ansatz prinzipiell zum Verschwinden gebracht werden kann (wie das etwa für jede plausible Erklärung gilt). Plausibilität konstituiert aber nur eine realistische Denkmöglichkeit, nicht „Wahrheit“ in irgendeinem Sinn.

(2) **Deduktion** bezeichnet den Schluss von Prämissen auf Folgerungen, die sich notwendig aus den Prämissen ergeben (unabhängig davon, ob die Prämissen selbst wahr oder falsch sind). Diese Notwendigkeit ist zugleich das Validitätskriterium für deduktive Schlüsse. Auf deduktivem Wege lassen sich insbesondere empirisch prüfbare Aussagen ableiten, aber in praktischen Zusammenhängen auch konkrete Handlungsanweisungen.

(3) **Induktion** bezeichnet den Schluss von empirischen Beobachtungen auf die Annahme oder Ablehnung einer Theorie. Damit werden die theoretischen Aussagen auf alle Fälle des Referenzbereichs (vergangene, aktuelle und zukünftige) übertragen, und es wird so von den beobachteten Testfällen auf alle Fälle generalisiert. Gültig ist ein induktiver Schluss genau dann, wenn andere Deutungsmöglichkeiten aus der kognitiven Perspektive des epistemischen Subjekts undenkbar sind oder ausgeschlossen werden können.

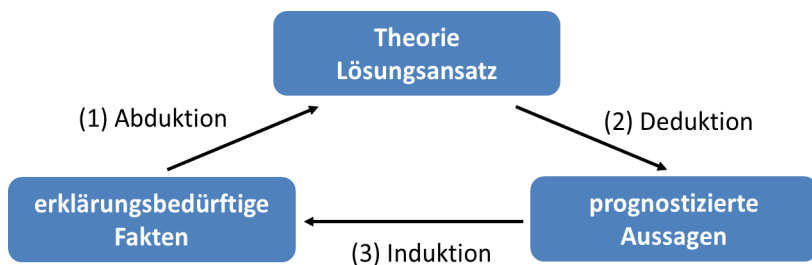


Abbildung 1: Dynamischer Zusammenhang der drei Inferenzen

In Abbildung 1 ist der klassische Fall erklärender Theorien angesprochen. Nach dem gleichen Prinzip lassen sich jedoch auch Erkenntnisentwicklungen im technologischen Bereich analysieren. Hier steht eine Gestaltungsfrage im Vordergrund (z. B. bei allen technischen Problemstellungen ebenso wie bei der Frage nach effizienten Vermittlungsstrategien), für die ein Ansatz abduziert werden muss, von dem dann deduktiv Konsequenzen ableitbar sind, auf deren Basis die technologische Adäquatheit induktiv zu beurteilen wäre.

3 Konzeptualisierung und Operationalisierung von „kognitiver Aktivierung“ und „konstruktiver Unterstützung“ im Projekt

Im Unterschied zu bisherigen Untersuchungen, bei denen kognitive Aktivierung allgemein so verstanden wird, dass die Schüler/innen zum Denken angeregt werden, fassen wir den Begriff enger, weil der weiter gefasste Begriff inhaltlich mit konstruktiver Unterstützung überlappt. Ähnlich wie z.B. Einsiedler und Hardy (2010) verstehen wir unter kognitiver Aktivierung daher speziell die Induktion kognitiver Konflikte, sodass bei den Lernenden ein Problembewusstsein erzeugt wird, das sie dann für die nachfolgenden Schritte der Problemlösung „aktiviert“.

Konstruktive Unterstützung identifizieren wir insgesamt mit Prozessen des *scaffoldings* (vgl. auch Kunter/Voss 2011), wozu zum einen die didaktisch-curriculare Gestaltung gehört, zum anderen die Unterstützung bei Lernschwierigkeiten und Denkfehlern. Was die didaktisch-curriculare Gestaltung betrifft, so orientieren wir uns auch an Einsiedler und Hardy (2010), die zwischen kognitiver Aktivierung einerseits und kognitiver Strukturierung andererseits unterscheiden. Im Sinne der ILT stellt die kognitive Aktivierung eine „negative Induktion“ dar, durch die ein bislang unproblematisches Schema für die Lernenden problematisch wird, und es dadurch die Geltung für die relevanten Fälle verliert. Insofern ist Probleminduktion durchaus im logischen Sinne zu verstehen.

Die Probleminduktion (kognitive Aktivierung) evoziert einen nachfolgenden *abduktiven* Prozess der Suche nach einer möglichen Lösung für das Problem. Hier sprechen wir von „Lösungssuche“. Auf die Lösungssuche folgt die *deduktive* „Umsetzung der Lösung“, d.h., die Ermittlung dessen, was aus dem Lösungsvorschlag resultieren würde. Im letzten, *induktiven* Schritt der „Lösungsbewertung“ wird evaluiert, ob bzw. inwiefern der Lösungsvorschlag als Problemlösung angenommen werden kann. Konstruktive Unterstützung besteht in der systematischen (aufgabenpezifischen) Anleitung dieser drei Prozesse.

Konstruktive Unterstützung besteht aber auch, wie bereits erwähnt, in der remedialen Intervention durch Lehrpersonen, wenn die Lernenden Fehler begehen oder an bestimmten Punkten nicht weiterkommen. Innerhalb eines jeden inferenziellen Prozesses müssen Prämissen (d.h. relevante Ausgangsinformationen) beachtet, muss ein Ergebnis hervorgebracht und muss dieses Ergebnis auch als solches angenommen oder abgelehnt werden. All diese Aspekte beinhalten Fehlerpotenziale. Die Fehler müssen von der Lehrkraft ggf. erkannt werden, und durch entsprechende Stimuli muss nachfolgend deren Korrektur angeleitet werden.