

Geleitwort

Die Dissertation von Susanne Brand zum Thema „Erwerb von Modellierungskompetenzen. Ein empirischer Vergleich eines holistischen und eines atomistischen Modellierungsansatzes zur Förderung von Modellierungskompetenzen“ befasst sich mit einer Fragestellung, die in der aktuellen Modellierungsdiskussion intensiv diskutiert wird, wie Modellierungskompetenzen effektiv gefördert werden können. Sie fokussiert dabei zwei extreme Vorgehensweisen, ein ganzheitliches Vorgehen, in dem der Modellierungsprozess als Ganzes durchlaufen wird und ein atomistisches Vorgehen, in dem nur Teilprozesse durchlaufen werden. Sie untersucht die Effektivität dieser Ansätze mittels einer empirischen Studie, an der für eine Einzelpromotion eine große Stichprobe erreicht wurde, nämlich 15 Klassen mit 377 Schülerinnen und Schülern der 9. Jahrgangsstufe an Gymnasien und Stadtteilschulen. Susanne Brand hat äußerst überzeugend und souverän diese mit der selbständigen Durchführung einer solchen Studie verbundenen Ansprüche gemeistert und im Rahmen ihrer Dissertation die verschiedenen Ansätze zur Implementierung von komplexeren Modellierungsbeispielen in den normalen Mathematikunterricht in eine Interventionsstudie umgesetzt und diese empirisch evaluiert. Dabei hat Susanne Brand die Effektivität der beiden Ansätze mittels Methoden der empirischen Bildungsforschung untersucht, die deutlich über das in vielen Dissertationen übliche Methodenrepertoire hinausgehen und die Dissertation auf ein ungewöhnlich hohes Niveau heben.

Die Arbeit beginnt mit einer knappen Einleitung zur Problemstellung und den Zielen der Untersuchung, bevor der theoretische Bezugsrahmen dargestellt wird. Der Stand der aktuellen Modellierungsdiskussion, sowohl national als auch international, wird souverän dargestellt. Insbesondere der Begriff der mathematischen Modellierungskompetenz wird sorgfältig diskutiert und dargestellt unter Bezug auf die allgemeine erziehungswissenschaftliche Diskussion, aber auch die empirische Bildungsforschung. Dabei unterscheidet Susanne Brand die verschiedenen Teilkompetenzen des Modellierens in Einklang mit aktuellen Ansätzen der Modellierungsdiskussion, was sehr hilfreich ist. Dabei hat Susanne Brand den für die empirische Studie nötigen Stand der Diskussion umfassend dargestellt, wohlthuend konzentriert auf die zentralen Aspekte. Anschlie-

ßend wird von Susanne Brand die entwickelte Studie ERMO dargestellt, d.h. die von ihr selbst entwickelten Modellierungsaktivitäten, die sich auf Beispiele aus der aktuellen Modellierungsdiskussion beziehen, aber auch eigene Ideen beinhalten. Das Design der Studie ist äußerst innovativ und überzeugend und kann beispielgebend für andere Studien sein. Besonders interessant sind die einzelnen Modellierungsbeispiele, sowohl für die holistischen als auch die atomistischen Modellierungsaktivitäten, die ausführlich dargestellt und didaktisch reflektiert werden. Die Entwicklung zweier Arten von Modellierungsbeispielen, die einerseits möglichst ähnlich sind, andererseits aber doch in den unterschiedlichen Vorgehensweisen eingesetzt werden können, ist hoch komplex und doch gelingt Susanne Brand hier eine überzeugende Lösung.

Des Weiteren hat Susanne Brand ein beeindruckendes Instrumentarium zur Messung von Modellierungskompetenzen entwickelt, ausgehend von in der Literatur vorfindlichen Ansätzen wird ein äußerst durchdachtes Design entwickelt. Die Ergebnisse der Studie sind selbstverständlich das Herzstück der Arbeit: Nach einer Gegenüberstellung verschiedener Modelle entscheidet sich Susanne Brand für das methodologisch angemessenste und beschreibt darauf aufbauend ihre Ergebnisse, und zwar für die einzelnen Subkompetenzen, also Vereinfachen/Mathematisieren, Mathematisch Arbeiten, Interpretieren/Validieren und der Gesamtmodellierungskompetenz. Die Ergebnisse bestätigen nur zum Teil die vorweg aufgestellten Hypothesen. So zeigt sich in der Tat ein Kompetenzzuwachs bei beiden Gruppen zwischen den drei Messzeitpunkten. Die angenommenen Unterschiede zwischen den beiden Vorgehensweisen bzgl. der Teilkompetenzen bestätigen sich jedoch nicht, lediglich für den Teilprozess Vereinfachen/Mathematisieren zeigen sich positive Effekte für den holistischen Ansatz. Für die Kompetenzdimension Gesamtmodellieren zeigen sich dann die erwarteten Leistungsvorteile für die holistische Gruppe. Susanne Brand diskutiert, dass diese Kompetenzfacette keine globale Modellierungskompetenz darstellt, sondern sich auf die Kompetenz des Einordnens der Modellierungsschritte in den Modellierungskreislauf beschränkt unter Vernachlässigung von metakognitiven Kompetenzen. Die Analyse der Daten nach Schulform zeigt einen hochinteressanten und durchaus unerwarteten Effekt auf, nämlich die Tatsache, dass für die leistungsstärkeren Schülerinnen und Schüler der Gymnasien es weniger bedeutsam ist, welcher Modellierungsansatz eingesetzt wird, dass

jedoch der atomistische Ansatz für die leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler der Stadtteilschulen weniger geeignet ist. Dieses Ergebnis ist sicherlich durch die Art der Aufgaben beeinflusst, weist jedoch darauf hin, dass als vermeintlich zu schwierig anzusehende komplexe Modellierungsaufgaben durchaus in einem gesamten Modellierungsprozess mit leistungsschwächeren Lernenden behandelt werden können und nicht von vornherein Vereinfachungen vorzunehmen sind. Die Analysen der Daten nach Geschlecht zeigen gemischte Effekte für die einzelnen Kompetenzfacetten und keinen Einfluss des Geschlechts auf das zugrundeliegende Modellierungsvorgehen.

Abschließend erfolgt eine Analyse der Daten im eindimensionalen Modell. Dabei bestätigen die Daten, dass es einen Leistungszuwachs über die drei Messzeitpunkte gibt, dass jedoch das Modellierungsvorgehen nicht bedeutsam ist. Lediglich für die Lernenden aus den Stadtteilschulen zeigen sich bessere Ergebnisse beim holistischen Vorgehen. Diese Ergebnisse sind in Einklang mit den Ergebnissen der mehrdimensionalen Analyse der Daten.

Abschließend ist festzustellen, dass die Arbeit einen hohen Innovationsgehalt aufweist. Susanne Brand gelingt es überzeugend, aus der Fülle der Fragen, wie Modellierungskompetenzen zu fördern sind, eine empirisch überprüfbare Fragestellung zu destillieren und diese dann in einer, hohen empirischen Standards genügenden, Studie umzusetzen, die für weitere Arbeiten hoffentlich beispielgebend sein wird.

Prof. Dr. Gabriele Kaiser

Erwerb von Modellierungskompetenzen
Empirischer Vergleich eines holistischen und eines
atomistischen Ansatzes zur Förderung von
Modellierungskompetenzen

Brand, S.

2014, XVII, 346 S. 59 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-06678-9