

# 1 Einleitung

Das Kunstwort *Schülerlabor* bezieht sich auf sprachlicher Ebene zum Einen auf Personen, die der Wortbedeutung nach der organisatorischen Einheit Schule als Schülerinnen und Schüler zuzuordnen sind. Zum Anderen ist mit der Kurzform des *Laboratoriums* ein Arbeitsraum für wissenschaftliche und technische Versuche, Messungen und Routinearbeiten gemeint.<sup>1</sup> Ganz intuitiv entsteht so im Kopf ein Bild davon, was unter einem Schülerlabor zu verstehen sein könnte. Eine Recherche hilft dieses Bild weiter zu differenzieren.

Recherche 1: Schülerlabor - eingegeben als Suchbegriff einer Bildersuche in den gängigen Internet-Suchmaschinen - liefert diverse Bilder mit ähnlichem Inhalt. Zu sehen sind Motive mit Kindern und Jugendlichen, vermutlich in ihrer Rolle als Schülerinnen und Schüler in weißen Kitteln in einer Laborumgebung. In ihren Händen halten Sie Laborutensilien, wie Pipetten und Reagenzgläser. Interessierte Gesichter bei praktischer Tätigkeit scheint der Tenor dieses Bilderkanons zu sein.

Recherche 2: Eine weitere Begriffssuche im Internet führt im deutschsprachigen Raum stets auch zum Bundesverband der Schülerlabore „LernortLabor“. Dieser Bundesverband vertritt die dort organisierten Schülerlabore in Politik, Wirtschaft, Bildung und Gesellschaft. Durch viele Vernetzungsangebote, zum Beispiel auf einer nationalen Jahrestagung, wird ein Austausch der Akteure realisiert. Durch diese und weitere Angebote werden Evaluation sowie Weiterentwicklung bestehender Formate ermöglicht. „LernortLabor“ fasst im LeLa-Atlas die aktuellen Entwicklungen der dort registrierten Schülerlabore zusammen (Hempelmann und Kratzer, 2019). In einem Vorwort schreibt die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Anja Karliczek:

„Schülerlabore machen Lust auf Wissenschaft! Für viele Kinder und Jugendliche hat es einen ganz besonderen Reiz, sich außerhalb der Schule an Wissen und Experimente heranzuwagen, denn in Schülerlaboren an Forschungseinrichtungen und Universität können Geräte und Techniken ausprobiert werden, die in der Schule nicht verfügbar sind.“ (ebd., S. 9)

---

<sup>1</sup><https://brockhaus.de/ecs/enzy/article/labor>, Abgerufen am 29.10.2019

Diese Recherchen lassen vermuten, welche Ziele von den Schülerlaboren verfolgt werden. Das allgemeine Ziel der Schülerlabore ist die Steigerung des Interesses und der Aufgeschlossenheit gegenüber Naturwissenschaft und Technik unter Nutzung aktivierender Arbeitsformen (Euler, 2005, S. 4). In der selbsttätigen Auseinandersetzung mit aktuellen Fragestellungen soll ein zeitgemäßes Bild über die Naturwissenschaften vermittelt werden (ebd., S. 3).

Recherche 3: In einer Recherche unter Forschungsperspektive ist die Frage, inwiefern die Schülerlabore die gesetzten Ziele bei den Schülerinnen und Schülern erreichen. In den vergangenen Jahren sind die Wirkungen, insbesondere im affektiven Bereich, in verschiedenen Dissertationen gut untersucht worden. In verschiedenen Fächern gelingt es den Schülerlaboren, kurz- bis mittelfristige Effekte, zum Beispiel im Selbstkonzept und Interesse, zu erzielen (vgl. Euler, Schüttler und Hausamann, 2015). Es hat sich gezeigt, dass Schülerlabore eine wirksame Möglichkeit darstellen, naturwissenschaftliche Bildung im außerschulischen Bereich zu realisieren (vgl. ebd.).

Eine Entwicklung, die der Entstehung und Etablierung der Schülerlabore im deutschsprachigen Raum vorangegangen ist, ist das häufig festgestellte sinkende Interesse im Verlauf der Schullaufbahn (vgl. z.B. Merzyn, 2008). Weitere Gründe für die Entstehung der Schülerlabore liegen in dem schlechten Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler in Vergleichsstudien (Baumert, Lehman und u.a., 1997) sowie dem Mangel an Fachkräften im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (MINT Nachwuchsbarometer, 2017).

Diese Problemlage macht sich auch im schulischen Kontext in steigendem Druck auf Bildungsverantwortliche durch wenig Freiräume in eng gestrickten Unterrichtsplänen bemerkbar. Daher stellt sich die Frage, wie die vorhandene Zeit in einem Schülerlabor genutzt wird, um die Ziele zu erreichen. Neben den gut untersuchten Wirkungen der Laborbesuche ist allerdings wenig darüber bekannt, welcher Gestalt die Nutzungs- und wahrscheinlich Lernprozesse sind und, ob diese ebenso die an sie gestellten Erwartungen erfüllen.

In Folge dieses erkannten Bedarfs ist unter anderem ein Promotionskolleg ins Leben gerufen worden, mit dem Ziel, diese Lernprozesse besser zu verstehen: *MINT-Lernen in informellen Räumen*. Die beteiligten Fachdidaktiken aus Geographie, Informatik, Naturwissenschaften und Technik bilden dabei das Akronym und den Rufnamen des Programms: GINT. Es ist auch das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Lernprozesse in Schülerlaboren zu analysieren,

um ein besseres Verständnis darüber aufzubauen. Neben den für diese Arbeit relevanten Schülerlaboren existieren noch weitere nicht-formale Lernorte (im Vergleich zur formalen Schule), deren Lernprozesse in dem Promotionsprogramm untersucht werden. Dazu zählen mitunter Museen, Science Center, Lehrpfade, Bauernhöfe, Nationalparkhäuser und Umweltbildungszentren. Obgleich eine trennscharfe Definition vom formalen, informellen, und non-formalen Lernen schwierig fällt, scheint eines klar zu sein: Eine komplementäre Nutzung der Bildungsmöglichkeiten sollte genutzt werden, um höhere Bildungsziele zu erreichen (vgl. Braund und Reiss, 2006). Für das Schülerlabor als außerschulischen Lernort werden die vorhandenen Potentiale einer komplementären Nutzung und Vernetzung allerdings noch nicht in Gänze ausgeschöpft (vgl. Euler u. a., 2015).

Die Untersuchung von Lernprozessen stellt in Schülerlaboren gewissermaßen eine besondere Herausforderung dar, da die Untersuchung von Lernprozessen im schulischen Kontext zumindest durch die formalen Rahmenbedingungen erleichtert wird. Die Komplexität der Nutzungs- und Lernprozesse erfordert in besonderem Maße eine geeignete Wahl des Forschungsdesigns und der Forschungsmethoden. Der auf Lernprozesse ausgerichtete Design-based research Ansatz wird in dieser Arbeit verwendet. Dabei wird gleichzeitig die (Weiter-)entwicklung einer Lernumgebung und die (Weiter-)entwicklung von Theorien über Lehr- und Lernprozesse umgesetzt.

Zu Beginn dieser Arbeit wird in Kapitel 2 die Ausgangssituation der Forschung sowie der aktuelle Forschungsstand dargestellt. Darauf folgend werden in Kapitel 3 die für die Beantwortung der gewählten Fragestellungen notwendigen theoretischen Grundlagen behandelt. Anschließend wird in Kapitel 4 der hier untersuchte Lernort, das „Zukunftslabor MINT“, beschrieben. Das allgemeine Ziel des besseren Verständnisses von Lernprozessen in Schülerlaboren wird in der Darstellung der forschungsleitenden Fragen in Kapitel 5 ausdifferenziert. Neben der Darlegung des DBR-Ansatzes erfolgt in Kapitel 6 eine Darstellung der verwendeten Methoden und Erhebungsinstrumente. Anschließend werden in Kapitel 7 und Kapitel 8 sowohl die konkrete Weiterentwicklung der Lernumgebung als auch die Erkenntnisse über die Lernprozesse dargestellt. Abschließend werden in Kapitel 9 die gewonnenen Einsichten einer kritischen Reflexion unterzogen, sowie Möglichkeiten für weitere Untersuchungen aufgezeigt.

In der folgenden Abbildung 1.1 ist eine Darstellung über alle Kapitel dieser Arbeit gegeben: