

MTLA im Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität am Beispiel der Molekularbiologie **Eine Triangulationsstudie**

Tanja Loof
Sören Thomas

BAND 3

der Schriftenreihe
des Instituts für Gesundheit

MTLA im Spannungsfeld

MTLA im Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität am Beispiel der Molekularbiologie

Eine Triangulationsstudie

Tanja Loof

Dipl. Biochemie., M.A. Berufspädagogik für Gesundheitsberufe

Sören Thomas

M.Sc. Humanbiologie., M.A. Berufspädagogik für Gesundheitsberufe

Institut für Gesundheit der BTU Cottbus-Senftenberg

Impressum

Herausgeberin:

Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg

Institut für Gesundheit

Prof. Dr. Heidrun Herzberg

Prof. Dr. Jacob Spallek

(Schriftenreihe des Instituts für Gesundheit, Band 3)

Für den Inhalt sind die Verfasser*innen selbst verantwortlich.

Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

IKMZ – Universitätsbibliothek

2021

ISBN 978-3-940471-68-0

DOI: 10.26127/BTUOpen-5682

Einbandgestaltung: Melanie Seeber, BTU Cottbus-Senftenberg

Abbildungen: eigene Darstellungen und
entnommene Darstellungen (siehe Quellen)

Inhalt

Inhalt	7
Vorwort.....	9
1 Einleitung.....	11
2 Theoretischer Bezugsrahmen.....	15
2.1 Das sensibilisierende Konzept	15
2.1.1 Die Geschichte des Berufes	15
2.1.2 Aktuelle Ausbildungssituation	17
2.1.3 Molekularbiologie in Berufsfeld und Ausbildung von MTLA	18
2.2 Theorie hinter der Forschungsfrage	20
3 Erkundung des Feldes.....	24
3.1 Makroebene	24
3.2 Mesoebene	25
3.3 Mikroebene	26
4 Methodologie und Methodenwahl.....	28
4.1 Triangulation	28
4.2 Qualitativer Teil der Forschungsarbeit	28
4.3 Quantitativer Teil der Forschungsarbeit	30
5 Forschungsprozess	33
5.1 Qualitativer Abschnitt	33
5.1.1 Sampling und Datenerhebung	33
5.1.2 Ergebnisse.....	35
5.1.2.1 Offenes Codieren	36
5.1.2.2 Axiales Codieren	57
5.1.2.3 Selektive Kernaussagen und soziologische Codes	77
5.2 Quantitativer Abschnitt.....	81
5.2.1 Sampling und Datenerhebung	81
5.2.2 Ergebnisse.....	84
5.2.2.1 Verteilung der Ausbildung über die Bundesländer.....	84
5.2.2.2 Eigene MTLA-Ausbildung und Dauer der Berufstätigkeit.....	85
5.2.2.3 Berufstätigkeit in einzelnen Fachbereichen	86
5.2.2.4 Relevanz der Molekularbiologie im Berufsalltag.....	88

5.2.2.5	Molekularbiologischer Wissenserwerb.....	92
5.2.2.6	Molekularbiologischer Unterricht in der eigenen MTLA- Ausbildung	94
5.2.2.7	Vorbereitung auf molekularbiologische Tätigkeiten in der Ausbildung	97
5.2.2.8	Molekularbiologische Kompetenzen im Vergleich.....	98
5.2.2.9	Molekularbiologie in der aktuellen MTLA-Ausbildung	99
6	Diskussion der Ergebnisse	101
6.1	Relevanz der Molekularbiologie für das Berufsfeld der MTLA.....	102
6.2	Molekularbiologische Inhalte in der MTLA-Ausbildung	106
6.3	Konsequenzen einer inadäquaten molekularbiologischen Ausbildung...	107
6.4	Forderungen an eine adäquate MTLA-Ausbildung und Implementierungsstrategien	110
7	Kritische Reflektion und weiterführende Forschungsfragen.....	118
8	Schlussfolgerungen und Ausblick	120
9	Literatur.....	123

Vorwort

Der Beruf der Medizinisch-technische Laboratoriumsassistent*innen (MTLA) unterliegt schon immer einer starken, am Fortschritt der biomedizinischen Forschung orientierten Progression. Aktuell werden immer mehr klassische Analysen durch molekularbiologische Methoden ergänzt bzw. ersetzt. Dies bringt eine starke Erhöhung der Sensitivität und Spezifität mit sich. Zudem ermöglichen diese Methoden einen schnelleren und gezielteren Therapiestart, was einen starken Effekt auf die Patient*innensicherheit hat. In den der MTLA-Ausbildung zugrunde liegenden Ordnungsmitteln sind molekularbiologische Inhalte derzeit jedoch nicht verortet.

Ziel dieser Forschungsarbeit war es, eine vermutete Diskrepanz zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität in Bezug auf molekularbiologische Methoden empirisch zu belegen und deren Effekte auf berufstätige MTLA in ihrem Tätigkeitsfeld aufzudecken. Methodisch wurde hier triangulativ vorgegangen, indem zunächst problemzentrierte, leitfadengestützte Expert*innen-Interviews geführt wurden. Nach deren Auswertung auf Basis der *Grounded Theory* flossen die Ergebnisse in die Erstellung eines Online-Fragebogens ein. Dieser richtete sich an berufstätige MTLA, die ihren Abschluss in Deutschland absolviert haben.

Durch die Verschränkung der Methoden konnte einerseits sehr deutlich eine hohe Relevanz molekularbiologischer Techniken – mit einem Anteil von etwa einem Drittel aller laboratoriumsmedizinischen Analysen – belegt werden. Zugleich wurde offengelegt, dass auch aktuell noch eine inadäquate molekularbiologische Ausbildung der berufstätigen MTLA stattfindet. Es konnte gezeigt werden, dass heute immerhin etwa 97% aller Absolvent*innen molekularbiologische Inhalte während ihrer Ausbildung vermittelt bekommen. Allerdings beträgt der Anteil nur knapp 1,6% der laut MTLA-Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für technische Assistenten in der Medizin (MTLA-AprV) geforderten 3170 Unterrichtsstunden. Nach dem Institutions-Konzept von Berger und Luckmann ist dies de facto auf die zugrunde liegenden starren und nicht mehr der Berufsrealität entsprechenden Ordnungsmittel zurückzuführen. Die defizitäre MTLA-Ausbildung wird durch die Handelnden auf informellem Weg überbrückt. So erlangen die MTLA ihr molekularbiologisches Wissen und die zugehörigen Kompetenzen derzeit über Kolleg*innen, das Selbststudium, über weiterführende Studien und Weiterbildungen, um in der Berufsrealität handlungsfähig zu bleiben. Dieser Prozess ist ein deutliches Indiz für eine aktuell stattfindende, aber in gewissem Sinn „versteckte“ Professionalisierung.

Auf Grundlage dieser Studie wird eine weitreichende Novellierung der MTLA-Ausbildung und der zugrunde liegenden Ordnungsmittel empfohlen. Vorausgehend sollte dringend eine längst überfällige, umfassende Berufsfeldanalyse stattfinden. Nur ein derartiger Novellierungsprozess kann zu einer Sicherung der Profession beitragen, auf deren Handeln 70% aller ärztlichen Diagnosen beruhen.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung, im zweiten Jahr der Corona-Pandemie, haben berufstätige MTLA einen enormen Beitrag zur Eindämmung der Pandemie geleistet. Dabei wurde einmal mehr deutlich, welche hohe Relevanz molekularbiologische Methoden für die Diagnostik und die Sicherheit der Bevölkerung haben. Seit dem 27.01.2021 liegt zudem das durch den Bundestag beschlossene MTA-Reformgesetz vor, welches am 1. Januar 2023 in Kraft tritt. Vor wenigen Wochen wurde zudem eine aktualisierte Ausbildungs- und Prüfungsverordnung verabschiedet und an einem bundeseinheitlichen Rahmenlehrplan wird derzeit mit Hochdruck gearbeitet. Jedoch ging dieser längst überfälligen Reform keine umfassende Berufsfeldanalyse voraus. Ob die in dieser Arbeit gezeigten Defizite in der neugestalteten Ausbildung ab 2023 aufgegriffen werden können, bleibt somit abzuwarten.

Senftenberg, im Dezember 2021

Tanja Loof
Sören Thomas

1 Einleitung

„Ohne Labor geht es nicht.“ Dieses Zitat stammt von einem Mediziner, der im Zusammenhang mit der Studie „Die Bedeutung der Labordiagnostik für die Krankenhausversorgung“ (Löffert und Damerau 2014) befragt wurde. Tatsächlich hat die Bedeutung von Laboranalysen für die moderne Medizin einen besonders hohen Stellenwert, führt man sich vor Augen, dass ca. 70% aller medizinischen Entscheidungen auf der Grundlage eben jener Analysen getroffen werden (Neumaier 2015). Hierbei ist anzunehmen, dass der genannte Anteil in naher Zukunft weiter einer starken Progression unterliegen wird. Denn zum einen lässt sich beobachten, dass biomedizinische Mess- und Analysemethoden in ihrer Komplexität und damit ebenfalls in ihrem Potenzial und Leistungsumfang in rasantem Maße wachsen (Di Sanzo et al. 2017). Zum anderen werden aber auch Faktoren wie die immer weiter steigende Lebenserwartung der Bevölkerung Deutschlands und die Zunahme von Zivilisationskrankheiten zu einem Anstieg der Fallzahlen von Laboratoriumsanalysen beitragen (Löffert und Damerau 2014; Blum 2019). Wie bereits erwähnt, entwickeln sich die Messmöglichkeiten stetig weiter und werden zunehmend komplexer, spezifischer und sensitiver. Was mit einfachen, manuellen Messmethoden begann, ist heute ein hochorganisierter, vielschichtiger Prozess mit einem starken Automatisierungsgrad. Doch trotz all der technischen Unterstützungsmöglichkeiten ist es unabdingbar, dass entsprechend geschultes Personal mit der Probenanalyse betraut wird. In Deutschland führen Medizinisch-technische Laboratoriumsassistenten*innen (MTLA) diese Tätigkeiten durch („MTAG“ 1993) und tragen somit maßgeblich dazu bei, eine valide Diagnostik und Therapie sicherzustellen. Es liegt daher nahe, dass die Ausbildung der MTLA die Absolvent*innen zwingend auf die sich rasant entwickelnden biomedizinischen Analysemethoden vorbereiten muss, um die Validität der Diagnostik auch nachhaltig garantieren zu können (Löffert und Damerau 2014).

Aus diesem Grund beschäftigt sich die vorliegende Forschungsarbeit mit der Frage, inwieweit die Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für technische Assistent*innen in der Medizin (MTA-APrV) aus dem Jahr 1994 das zuvor Genannte noch zu leisten im Stande ist. Entsprechende Diskrepanzen wurden bereits in früheren Arbeiten festgestellt (Loof und Thomas 2018; Kachler 2007; DVTA 2019b). Denn wie zuvor bereits mehrfach erwähnt, durchlebt die biomedizinische Diagnostik eine immer schnelle vorschreitende Entwicklung, die sich besonders durch die zunehmende Anwendung molekularbiologischer Methoden in der Routinediagnostik zeigt. Das Ziel ist dabei, die moderne Medizin mit Hilfe von Techniken wie Genomanalysen, Microarrays und

Expressionsprofiling zu personalisieren bzw. zu individualisieren. Statt den Fokus auf das zu setzen, was die Patienten*innen eint, die gemeinsame Krankheit, konzentriert man sich zunehmend auf die Unterschiede, die die Betroffenen trotz des gleichen Krankheitsbildes aufweisen (Di Sanzo et al. 2017). Weiterhin werden molekularbiologische Methoden dazu genutzt, um mikrobiologische, hämatologische, histologische und klinisch-chemische Untersuchungen zu ergänzen und in ihrer Effizienz zu maximieren (Expertengremium Mikrobiologisch-Infektiologische Qualitätsstandards u. a. 2010; Choe et al. 2015). Dieser Trend sollte sich gleichermaßen in den Ausbildungsinhalten der MTLA widerspiegeln.

Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Forschungsarbeit vor allem das Fachgebiet der Molekularbiologie in den Fokus gesetzt. Da aber weder die MTA-AprV („MTA-AprV“ 1994) noch das Gesetz über technische Assistent*innen in der Medizin (MTAG) („MTAG“ 1993) in den vergangenen 25 Jahren inhaltlich aktualisiert wurden, ist diese Entwicklung – zumindest auf gesetzlicher Ebene – nicht festzustellen. Die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit sind daher noch weitreichender: Es soll eruiert werden, wie stark die festgestellte Diskrepanz zwischen Berufs- und Ausbildungsrealität (im Kontext der Molekularbiologie) tatsächlich ist und welche Auswirkungen sie mit sich bringt. Wie ergeht es examinierten MTLA aufgrund der fehlenden Ausbildungsinhalte? Welche Arbeitsgebiete der MTLA werden zunehmend von molekularbiologischen Inhalten durchdrungen und leiden entsprechend unter den mangelnden Inhalten der Berufsausbildung? Da einige Bildungseinrichtungen bedarfsbedingt (unter einer gewissen Ausdehnung des gesetzlichen Rahmens) bereits mit der Vermittlung entsprechender Inhalte begonnen haben, wird letztlich auch die Frage aufgeworfen, inwiefern die MTLA-Ausbildung an verschiedenen Schulen heute noch vergleichbar ist. Die Analyse der Ergebnisse zu den Forschungsfragen hat zum Ziel, die Diskrepanzen zwischen Berufs- und Ausbildungsrealität in der MTLA-Ausbildung im molekularbiologischen Kontext direkt benennen zu können. Dies soll die Grundlage für entsprechende Änderungsvorschläge auf allen Strukturebenen der MTLA-Ausbildung liefern. Konkret bedeutet das – mit Bezug auf die „Makroebene“ –, die Forderung nach einer entsprechenden Gesetzesänderung untermauern zu können, welche dazu beitragen soll, die rasante biomedizinische Entwicklung im Ausbildungskontext flexibel zu implementieren. Auf der „Mesoebene“ der beteiligten Institutionen und der „Mikroebene“ des Unterrichts wiederum sollen Vorschläge für eine Implementierungsstrategie formuliert werden, wie die Molekularbiologie zukünftig in der MTLA-Ausbildung verortet werden kann.

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit besteht darin, die MTLA-Ausbildung an den heutigen Anforderungen des Berufsalltags auszurichten und somit die Absolvent*innen bestmöglich auf die Berufsrealität vorzubereiten, um somit letztlich die Aktualität und Validität der Labormedizin nachhaltig zu sichern. Die Daten, die zur Beantwortung der Forschungsfragen erhoben werden müssen, sind dabei äußerst vielschichtig. Einerseits ist es wichtig, Eindrücke und Erfahrungen von Berufsexpert*innen und damit deren persönlichen Arbeitshabitus einzufangen. So soll die Sensibilisierung für gewisse Kernaspekte sichergestellt werden, die das aktuelle Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität charakterisieren. Andererseits ist es ebenso relevant, einen entsprechenden Meinungstrend innerhalb einer größeren Kohorte bezüglich bestimmter Ausbildungs- und Berufsinhalte zu eruieren. Ersteres gelingt vor allem durch eine qualitative Methodik und Letzteres durch den Einsatz quantitativer Messmethoden. Werden die beiden Forschungsansätze im Sinne einer Triangulation zusammengeführt, lassen sich synergetische Effekte nutzen, die es gestatten, ein möglichst objektives, reales, valides und reliables Abbild der zugrunde liegenden Phänomene zu erfassen. Aufgrund der Tatsache, dass die vorliegende Forschungsarbeit auf den Ergebnissen einer vorangegangenen, qualitativen Arbeit (Loof und Thomas 2018) aufbaut und diese weiterführt, folgt das Erhebungs- und Auswertungsdesign zunächst ebenfalls einer qualitativen Charakteristik. Konkret bedeutet dies, dass der Umfang an Expert*innen-Interviews erweitert wird. Die Erfassung und Auswertung der neu generierten Datensätze folgt dabei ebenfalls dem sozial-wissenschaftlichen Ansatz der *Grounded Theory*. Dieser verlangt zunächst die Festlegung eines theoretischen Bezugsrahmens, basierend auf einem entsprechenden sensibilisierenden Konzept und einer dazugehörigen Theorie hinter der Forschungsfrage. Es folgt die Erkundung des Forschungsfeldes auf Makro-, Meso- und Mikroebene und die genauere methodologische Festlegung. Angeschlossen wird das so genannte theoretische Sampling, also die Festlegung der zu befragenden Personen. Die gewonnenen Daten werden mittels verschiedener Techniken codiert und schließlich ausgewertet (Alheit 1999; Schmidt, Dunger, und Schulz 2015). Eine genauere Beschreibung der einzelnen Elemente der *Grounded Theory* folgt im Abschnitt „Methodologie und Methodenwahl“ der vorliegenden Forschungsarbeit.

Das zunächst qualitative Vorgehen wird durch quantitative Methoden erweitert und ergänzt. Dabei werden die Erkenntnisse der qualitativen Analyse genutzt, um einen quantitativen Fragebogen erstellen zu können. Die qualitative Erhebung darf hierbei allerdings nicht als bloßes Zweckwerkzeug verstanden werden, das die quantitative

Erhebung anbahnt. Denn erst durch die anschließende gemeinsame und zusammenführende Auswertung wird der Zugang zu einem breiteren Spektrum von Ergebnissen ermöglicht sowie deren phänomenologische Tiefe besser erfasst, was den zentralen Aspekt und Vorteil der Triangulation darstellt (Flick 2017).

Zur besseren Verdeutlichung des durchgeführten Forschungsdesigns ist dieses im Folgenden als vereinfachtes Fließschema dargestellt:

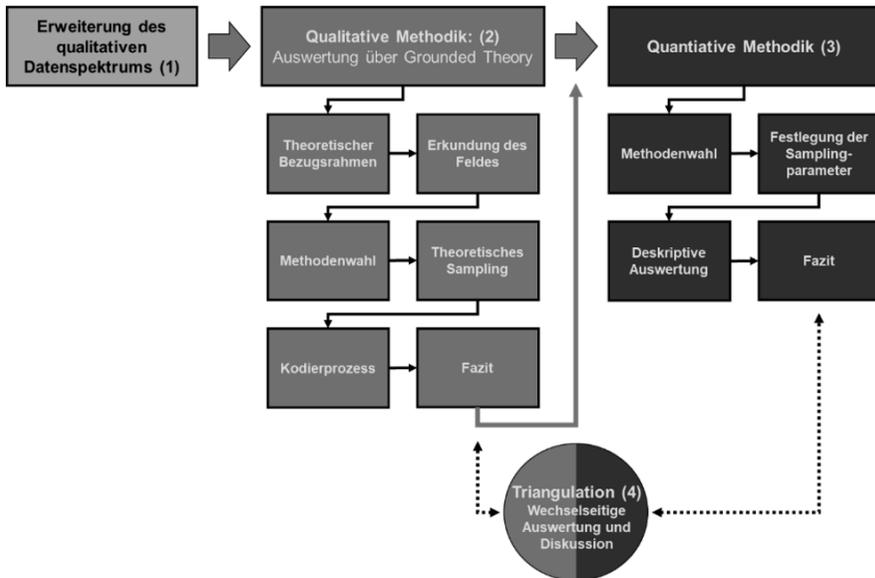


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Forschungsdesigns

Das Schema fasst, den zugrunde liegenden Forschungsprozess dieser Arbeit in vereinfachter Form zusammen. Die qualitativen Daten der zugrunde liegenden Forschungsarbeit (Loof und Thomas 2018) wurden zunächst erweitert (1) und anschließend ebenfalls über die Grounded Theory und die dazugehörigen Verfahren erfasst, analysiert und ausgewertet (2) (Alheit 1999; Schmidt, Dunger, und Schulz 2015). Die Ergebnisse dieser Daten flossen in die Erstellung eines quantitativen Fragebogens ein, welcher mittels deskriptiver Methoden ausgewertet wurde (3). Die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Daten wurden schließlich im Sinne einer Triangulation zusammengeführt und wechselseitig diskutiert und ausgewertet (4) (Flick 2017).

2 Theoretischer Bezugsrahmen

2.1 Das sensibilisierende Konzept

Der Beruf der MTLA gehört zu den so genannten nicht-ärztlichen technischen Gesundheitsberufen und hat einen erheblichen Anteil am bestehenden Gesundheitssystem. Die moderne Laboratoriumsdiagnostik mit der chemischen, physikalischen, mikrobiellen und molekularbiologischen Analyse jeglicher Körperflüssigkeiten und jeglichen Gewebes leistet einen erheblichen Beitrag zur Prävention, Diagnostik und Therapie von Krankheiten und gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Laut dem Berufsverband deutscher Laborärzte beruhen heute etwa zwei Drittel aller ärztlichen Diagnosen auf der Grundlage von labormedizinischen Untersuchungen bzw. bestätigen diese. Im BARMER GEK Arztreport 2017 kamen auf 1000 Versicherte 808 Fälle in der Laboratoriumsmedizin und 169 Fälle in der Pathologie pro Jahr (Grobe, Steinmann und Szecsenyi 2017). Darüber hinaus wird vielen Patient*innen erst durch die Laboratoriumsmedizin ein Zugang zur Therapie in der medizinischen Versorgung möglich, wobei die Nachfrage nach Laborleistungen unter anderem durch eine höhere Lebenserwartung der Bevölkerung und die Zunahme von Wohlstandserkrankungen wie z.B. Übergewicht stetig steigt (Schöneberg et al. 2016).

2.1.1 Die Geschichte des Berufes

Die Ursprünge des MTA-Berufes liegen in Berlin. Im Jahre 1866 gründete dort der Berliner Jurist und Sozialpolitiker Wilhelm Adolf Lette unter dem Namen „Lette-Haus“ einen Verein mit dem Ziel der „Förderung der Erwerbstätigkeit für das weibliche Geschlecht“. Konkret wollte er unverheirateten Frauen des Bürgertums Alternativen zu den zu dieser Zeit einzigen Verdienstmöglichkeiten als Gouvernante oder Lehrerin bieten. Nach dem Tod Lettes 1868 führte seine älteste Tochter Anna Schepeler-Lette das „Lette-Haus“ unter dem Namen „Lette Verein“ weiter und etablierte zunächst die Ausbildung von Telegraphistinnen, Elektroassistentinnen, Handelskorrespondentinnen, Krankenpflegerinnen, Setzerinnen, Buchbinderinnen, Kunststickerinnen, Gutssekretärinnen, Diätassistentinnen, Handarbeits- und Gewebelehrerinnen und Modezeichnerinnen ein. Im Jahr 1890 kam die photographische Lehranstalt, welche als Geburtsstätte des MTA-Berufes gilt, unter der Leitung des Chemikers Dankmar Schulz-Hencke hinzu. Er veranstaltete nur wenige Monate nach der Entdeckung der Röntgenstrahlung am 8. November 1895 eine Vorführung mit Röntgenstrahlen im „Lette Verein“, an der seine Assistentin Marie Kundt maßgeblich beteiligt war. Nach

dieser spektakulären Vorführung wurden innerhalb weniger Wochen in vielen Krankenhäusern im Berliner Stadtgebiet Röntgenanlagen angeschafft. Marie Kundt erkannte sehr schnell die Notwendigkeit von medizinischen Hilfskräften in Form von Röntgenhelferinnen und erstellte innerhalb nur weniger Monate einen Lehrplan zur Ausbildung von Frauen an Röntgenmaschinen. Zudem erwirkte sie, dass nur ein Jahr später eine eigene Röntgenanlage im „Lette Verein“ aufgestellt wurde, um eine adäquate Ausbildung zu gewährleisten. Heute gilt Marie Kundt als „Urmutter des MTA-Berufes“. Das Röntgen erlebte in den folgenden Jahren einen wahren Boom, sodass immer mehr qualifizierte Hilfskräfte in Krankenhäusern gesucht wurden, die zunehmend auch andere, von den Assistenzärzten ungeliebte Tätigkeiten übernehmen sollten. So wurde der Lehrplan um die Fächer Analytische Chemie, Histologie, Mikroskopie und Mikrophotographie erweitert. Der zu dieser Zeit ausgebildete Beruf der „photographisch-technischen Hilfsarbeiterin an wissenschaftlichen Instituten“ war Frauen vorbehalten und die Ausbildung schulgeldpflichtig, was dem „Lette Verein“ schnell den Beinamen „Schule für höhere Töchter“ einbrachte.

1921 wurde durch einen Erlass in Preußen erstmals die Ausbildung gesetzlich geregelt und der nun zweijährige Ausbildungsberuf in „Technische Assistenten an medizinischen Instituten“ umbenannt. Durch die immer komplexeren Analysen und die zunehmende Technisierung notwendig gewordene Trennung der Fachbereiche „Labor“ und „Röntgen“ erfolgte acht Jahre später. Aufgrund eines massiven, kriegsbedingten Mangels an Fachkräften wurde diese Trennung 1940 wieder aufgehoben. Zeitgleich wurden erstmals die bis heute bestehenden vorbehaltenen Tätigkeiten gesetzlich geregelt und die Berufsbezeichnung MTA (Medizinisch-technische Assistentin) eingeführt. Mit dem MTA-Gesetz von 1971 wurden die Fachbereiche wieder voneinander getrennt (MTLA, Medizinisch-technische Radiologieassistenten*innen (MTRA) und Veterinärmedizinisch-technische Assistenten*innen (VMTA)). Allerdings sah die Ausbildungs- und Prüfungsverordnung noch eine gemeinsame Grundausbildung aller drei Fachrichtungen von sechs Monaten vor sowie eine verkürzte Zusatzausbildung zum Erwerb mehrerer Berufsabschlüsse (Obschernitzki 1987).

Der zunehmende Grad an Spezialisierung und Komplexität von biochemischen Analysen, aber auch die sehr unterschiedliche Ausbildung von MTA in Ost- (dreijährige Ausbildung) und Westdeutschland (zweijährige Ausbildung) machten im Jahr 1993 eine Novellierung des MTA-Gesetzes notwendig. Mit dieser Gesetzesänderung wurden die Fachbereiche „Radiologie“ und „Laboratoriumsmedizin“ endgültig voneinan-

der getrennt („MTAG“ 1993). Allen MTA-Berufen gemein sind die so genannten vorbehaltenen berufsspezifischen Tätigkeiten (siehe § 9 MTAG). Diese dürfen nur von ausgebildeten und zur Führung der Berufsbezeichnung berechtigten MTA und im MTA-Gesetz explizit benannten Ausnahmen (z.B. Ärzt*innen) durchgeführt werden und dienen der Gefahrenabwehr. Nach § 9 Abs.1 sind das für MTLA folgende Tätigkeiten: 1. die technische Aufarbeitung des histologischen und zytologischen Untersuchungsmaterials, technische Beurteilung der Präparate auf ihre Brauchbarkeit zur ärztlichen Diagnose; 2. die Durchführung von Untersuchungsgängen in der morphologischen Hämatologie, Immunhämatologie und Hämostaseologie einschließlich Ergebniserstellung, Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle; 3. Durchführung von Untersuchungsgängen in der Klinischen Chemie einschließlich Ergebniserstellung, Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle; Durchführung von Untersuchungsgängen in der Mikrobiologie, Parasitologie und Immunologie einschließlich Ergebniserstellung, Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle. Ausgenommen sind einfache klinisch-chemische Analysen sowie einfache qualitative und semi-quantitative Untersuchungen von Körperflüssigkeiten und Blut. Ein Jahr nach der Aktualisierung des MTA-Gesetzes wurde die Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für technische Assistenten in der Medizin erlassen („MTA-APrV“ 1994). Sie reguliert die Ausbildung unter anderem bezüglich Zielen, Dauer, Zugangsvoraussetzungen, Stundenanteil der einzelnen Fächer und prüfungsrelevanter Themen.

2.1.2 Aktuelle Ausbildungssituation

Durch die Einführung der Lernenden in alle vier in der MTA-APrV benannten Hauptfächer (Klinische Chemie, Hämatologie, Mikrobiologie und Histologie) ist die MTLA-Ausbildung generalistisch angelegt. Die berufliche Tätigkeit findet in der Regel nur in einem dieser Fachbereiche statt, was bedeutet, dass eine Spezialisierung erst nach der Ausbildung durch Weiterbildungen und Zusatzqualifikationen erfolgt. Aufgrund der starken Orientierung am Fortschritt der biomedizinischen Forschung unterliegt der Beruf der MTLA seit seiner Begründung vor über 100 Jahren einem starken Wandel. Dabei hat sich das Berufsfeld von einem ursprünglich Frauen vorbehaltenen Assistenzberuf, der im Bereich der Laboratoriumsmedizin am ehesten einem klassischen Handwerk entsprach, zu einem hoch technisierten, prozessorientierten Beruf mit eigenen Aufgaben- und Berufsprofilen entwickelt. Dieser ist nun nicht mehr auf assistierende Tätigkeiten reduzierbar, was den irreführenden Begriff der Assistenz in der Berufsbezeichnung obsolet werden lässt (Blum und Grohmann 2009). Andere Europäische Länder, wie z.B. Österreich, haben die Berufsbezeichnung Medizinisch-

technischer Assistent*in schon vor über 25 Jahren geändert, sodass die MTLA dort heute die Berufsbezeichnung Biomedizinische Analytiker*innen tragen. Der Berufsverband – Dachverband für Technologen*innen und Analytiker*innen in der Medizin Deutschland e.V. (DVTA) – fordert auch für Deutschland seit mehreren Jahren eine adäquate Angleichung der Berufsbezeichnung, zuletzt im Positionspapier von 2019: „MTA assistieren nicht! Sie üben selbstständig und eigenverantwortlich die ihnen vorbehaltenen Tätigkeiten aus.“ (DVTA 2019a).

Sehr drastisch wird die Entwicklung des Berufsfeldes im Bereich der diagnostischen Methoden deutlich. Dieser Fortschritt orientiert sich stets am aktuellen Stand der biomedizinischen Forschung. Heute liegt der Zeitraum für den Übergang von neuen diagnostischen Methoden aus der Forschung in die Routinediagnostik nur noch bei wenigen Monaten. Die zunehmende Komplexität der biochemischen, physikalischen und mikrobiologischen Analysen, aber auch die kontinuierlich voranschreitende Digitalisierung und Technisierung in fast vollautomatisierten Laboren stellt heute andere Anforderungen an Absolvent*innen der MTLA-Ausbildung als noch vor 20 Jahren. MTLA-Absolvent*innen von Gesundheitsschulen müssen heute vor allem dazu in der Lage sein, Analyseprozesse zu installieren, zu überwachen, zu validieren und im Fall von Abweichungen und Störungen situativ zu reagieren.

2.1.3 Molekularbiologie in Berufsfeld und Ausbildung von MTLA

Seit der Entwicklung der ersten „großen“ Methode in der Molekularbiologie, der PCR (Polymerasekettenreaktion) durch Kary Mullis im Jahr 1983, haben molekularbiologische Methoden rasant sehr viele klassische diagnostische Methoden in der Laboratoriumsmedizin abgelöst oder ergänzt und ermöglichen so eine sehr gezielte Steuerung der Therapie. Allein die nun auch schon über 35 Jahre alte Methode der PCR, welche die Amplifikation kleinster DNA-Mengen ermöglicht (ein DNA-Molekül reicht aus), hat die Analyse von Patientenmaterial in der Laboratoriumsmedizin revolutioniert. So macht die Implementierung molekularbiologischer Methoden nicht nur humangenetische Untersuchungen möglich, sondern garantiert auch hoch reliable Ergebnisse bei der Klassifizierung von Tumoren, der Diagnostik von tumorassoziierten Genen, von Expressionsanalysen, Erregeridentifizierung und der Bestimmung der Resistenz gegenüber antimikrobiellen Substanzen innerhalb kürzester Zeit. Zur deutlichen Material- und Zeitersparnis durch die Anwendung molekularbiologischer Methoden kommt außerdem eine höhere Sensitivität und Spezifität im Vergleich zu klassischen Methoden.

Aus allen Bereichen der Laboratoriumsmedizin ließen sich unzählige Beispiele für bereits seit Jahren in der Routinediagnostik etablierte molekularbiologische Methoden nennen. Diese sind nicht mehr nur auf die PCR beschränkt, denn heute stehen einige hundert verschiedene molekularbiologische Methoden für die Diagnostik zur Verfügung. So führte die Etablierung molekularbiologischer Methoden im Bereich der Mikrobiologie (u.a. Nachweis und Differenzierung von Mikroorganismen und Resistenzbestimmungen) zu einer signifikanten Verkürzung des diagnostischen Prozesses. Für „schnellwachsende“ Bakterien wie z.B. EPEC (Enteropathogene E. coli; Erreger einer schweren Diarrhoe bei Säuglingen) kann die Diagnostik von drei Tagen auf unter 24 Stunden verkürzt werden, was wiederum einen deutlich früheren Therapiestart zulässt. Sehr eindrücklich sind die Vorteile der molekularbiologischen Methoden auch bei Erregern, die unter Laborbedingungen nur schwer oder überhaupt nicht anzücht- oder differenzierbar sind, wie z.B. das Mykobakterium tuberculosis (Erreger der Tuberkulose), bei dem die klassische kulturelle Anzucht und Resistenzbestimmung zwischen acht und zehn Wochen dauert, oder auch bei Viren, die nur schwer kultivierbar sind. In vielen Fällen ist eine molekularbiologische Erregerbestimmung heute schon direkt aus dem Patientenmaterial (Gewebe, Blut, Abstriche o.ä.) möglich. Hier kann durch den Einsatz einer PCR eine Erregeridentifikation innerhalb weniger Stunden erfolgen (Expertengremium Mikrobiologisch-Infektiologische Qualitätsstandards et al. 2010).

Auch die so genannte personalisierte Medizin gewinnt immer mehr an Bedeutung. Dabei führt der Weg weg von der Standardtherapie „one-size-fits-all“ hin zu einer Therapie, die an spezifische Patientenmerkmale (genetische, zelluläre und molekulare Biomarker) angepasst ist. Um aus einer großen Patientengruppe mit derselben Erkrankung Subgruppen aufgrund von Biomarkern ermitteln zu können, ist der Einsatz von molekularbiologischen Methoden zwingend notwendig (Walger 2012). Obwohl das Berufsbild der MTLA einem rasanten Wandel unterliegt, was unter anderem auch am Einzug der Molekularbiologie in die Routinediagnostik zu erkennen ist, wurden die der MTLA-Ausbildung zugrunde liegenden Ordnungsmittel seit über 25 Jahren nicht angepasst bzw. aktualisiert. Im Jahr 1993, dem Jahr der letzten Novellierung, bekam Kary Mullis gerade den Nobelpreis für die Entwicklung der PCR, somit ist es kaum überraschend, dass molekularbiologische Methoden in der MTA-APrV aus dem Jahr 1994 keine Rolle mehr spielen bzw. nicht als ausbildungsrelevant aufgeführt sind.

Um diese enorme Diskrepanz zwischen den laut MTA-APrV geforderten Inhalten und der Berufsrealität abzumildern, haben bereits einige Gesundheitsschulen reagiert und entweder so genannte in der MTA-APrV „nicht- definierte“ Stunden für die Molekularbiologie genutzt oder die Molekularbiologie und deren Methoden in die Hauptfächer integriert. Allerdings fehlt hier eine bundeseinheitliche Regelung. Die aufsichtsführende Behörde ist von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich verortet. So unterliegt dieselbe Ausbildung mal dem Bereich Bildung (z.B. Sachsen) und andernorts dem Bereich Gesundheit (z.B. Berlin). Die sehr grob gefassten Inhalte der MTA-APrV und das Fehlen eines bundeseinheitlichen Rahmenlehrplans ermöglichen den Gesundheitsschulen einen gewissen Handlungsspielraum, allerdings führt dies zu einer sehr inhomogenen und nicht mehr vergleichbaren Ausbildung von MTLA in Deutschland. Marco Kachler zeigte bereits 2007 zunehmende Defizite in der MTLA-Ausbildung in Bezug auf die rasante Entwicklung des Berufsbildes und die dadurch steigenden Qualifikationsanforderungen auf (Kachler 2007).

Die Diskrepanz zwischen der erlebten „Laborrealität“ und der MTLA-Ausbildung, welche an die MTA-APrV aus dem Jahr 1994 gebunden ist und an vielen Stellen nicht dem aktuellen Wissen und den beruflichen Anforderungen entspricht, veranlasste uns zu untersuchen, ob diese tatsächlich empirisch belegbar ist. Zusätzlich von Interesse ist, wie es den examinierten MTLA in ihrem Berufsalltag mit einer - durch uns vermuteten – mangelhaften – molekularbiologischen Ausbildung ergeht.

2.2 Theorie hinter der Forschungsfrage

Die Theorie, welche das Rahmenkonzept für die hier aufgeworfenen Forschungsfragen bildet, orientiert sich an dem Begriff der „Institutionen“ nach Peter L. Berger und Thomas Luckmann. Die Institutionalisierung bezeichnet in diesem Kontext den Prozess der Institutionsbildung durch Personengruppen, die dadurch charakterisiert sind, dass sie ausgewählte Handlungen habitualisieren. Jene Handlungen werden durch diesen Habitualisierungsprozess wiederum typisiert. Dies geschieht aufgrund der Tatsache, dass sich entsprechende „Handlungstypen“ oder auch Typen von Handelnden herausbilden, die sich definierte Aktionen aneignen und letztlich dadurch auszeichnen. Die Dynamiken und Wechselwirkungen zwischen dem habitualisierten Handeln und den Handlungstypen sind hierbei von zentraler Bedeutung, da sich erst durch jene Interaktionen Institutionen herausbilden können. Institutionen wachsen dabei in einem historischen, kontextuellen Rahmen und entwickeln so eine Art Kontrollinstanz.

Hat sich eine Institution durch die zuvor beschriebenen Mechanismen erst herausgebildet, wird es ihr wiederum möglich, aus individuellen Akten und Akteuren bestimmte Typen von Handelnden zu formen, welche sich in die entsprechende Institution eingliedern. Das Wechselspiel, das sich aus den zuvor beschriebenen Interaktionen ergibt, generiert den Vorteil einer strukturierten und geregelten Institutionalisierung, bei der sich das System immer wieder selbst kontrolliert und seine Entwicklungsrichtung definiert. Der größte Vorteil, die strukturierte Vorgabe von institutionsspezifischen Verhaltensmustern und Selbstkontrolle, birgt allerdings auch einen klaren Nachteil. Denn wenn es zu bestimmten Zeitpunkten nicht zu dringend benötigten Weiterentwicklungen der institutionseigenen Inhalte kommt, kann es passieren, dass sich das System damit selbst ausbremst: „Institutionen [halten] menschliches Verhalten unter Kontrolle. Sie stellen Verhaltensmuster auf, welche es in eine Richtung lenken, ohne ‚Rücksicht‘ auf die Richtungen, die theoretisch möglich wären.“ (Berger und Luckmann 2003; vgl. auch Loof und Thomas 2018)

Im Kontext des Berufsfeldes der Medizinisch-technischen Laboratoriumsassistentenz lassen sich dessen Ursprünge sehr weit zurückverfolgen. Denn das, was bereits im ersten Jahrhundert mit der so genannten Alchemie begann, führt weiter über die zunehmende Spezialisierung differenzierterer Diagnostik- und Heilzweige (Gerabek et al. 2005). Im Laufe des 17. Jahrhunderts kam es zu einer klaren Abgrenzung zwischen Alchemie, moderner Chemie und Pharmakologie. All diese Disziplinen beinhalteten allerdings Aspekte, die zur Diagnose und Heilung von Erkrankungen genutzt werden konnten und von bestimmten Typen von Handelnden praktiziert wurden (Herwig Buntz 1985). So gelang es beispielsweise dem Alchemisten und Arzt Paracelsus etwas zu entdecken, was er selbst als „Milch der Niere“ bezeichnete, das dabei half, Nierenleiden zu diagnostizieren (Heinrich, Müller und Graeve 2014). So wurden die verschiedenen Disziplinen der Gesundheitsberufe immer diverser und gleichzeitig spezialisierter. Bezogen auf den MTA-Beruf kam es im Jahr 1938 zur ersten gesetzlichen Regelung. Diese sah noch eine gemeinsame Ausbildung von MTLA und MTRA vor. Es wird ersichtlich, dass diese eindeutigen gesetzlichen Regelungen die Kontrollinstrumente der Berufszweiginstitution abbilden. Die Tätigkeiten, welche von Gesetzes wegen ausschließlich der MTA vorbehalten sind, unterstreichen dabei abermals das Institutionsgefüge. Lange hielt dieses Konstrukt die gemeinsame Ausbildungsregelung aufrecht, trotz zunehmender Komplexität und großer Unterschiede zwischen labor- und radiologiemedizinischen Fragestellungen. Erst im Jahr 1971 kam es zu einer dringend überfälligen Weiterentwicklung, die dazu führte, dass zwei verschiedene Ausbildungsgänge für MTLA und MTRA entstanden. Allerdings umfasste diese

nach wie vor eine einheitlich gestaltete Grundausbildung. Erst mit dem MTA-Gesetz von 1993 wurden die Ausbildungen endgültig voneinander getrennt. („MTAG“ 1993; Blum und Grohmann 2009) Dies illustriert sehr anschaulich die Trägheit des Institutionalisierungsgefüges. Seit der letzten Gesetzesanpassung sind nun 25 Jahre vergangen, und das biomedizinische Berufsfeld entwickelt sich in einem rasanten Tempo (Loof und Thomas 2018).

Wie zu Beginn der vorliegenden Arbeit bereits erwähnt, sollte sich der biomedizinische Entwicklungstrend ebenfalls in den MTLA-Ausbildungsinhalten wiederfinden, um den aktuellen Anforderungen des Berufsfeldes gerecht zu werden. In einer vorangegangenen qualitativen Studie (Loof und Thomas 2018) konnten erste Diskrepanzen hinsichtlich der Ausbildungs- und Berufsrealität identifiziert werden. Durch die Befragung examinierter MTLA, welche als Expert*innen für die aktuellen Berufsanforderungen fungieren, kristallisiert sich ein entsprechender Expert*innen-Konsens heraus, der für eine Anpassung der Ausbildungsinhalte plädiert. Dem gegenüber steht die Institution, in Form des MTA-Gesetzes und der MTA-APrV, welche an einem nunmehr veraltetem „Rezeptbuchwissen“ festhält. Peter L. Berger und Thomas Luckmann beschreiben dieses Dilemma in ihrer Schrift „Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit“ (Berger und Luckmann 2005) so, dass das menschliche Verhalten durch Institutionen unter Kontrolle gehalten wird, ungeachtet der Tatsache, dass eine zwingende Weiterentwicklung bereits möglich und nötig wäre. Zieht man die Historie in die Betrachtung ein, ist davon auszugehen, dass es früher oder später zu einer Anpassung des Gesetzes kommen wird, auch wenn dies nicht immer in zeitgemäßen Abständen geschieht. Denn bereits die Entkoppelung der beiden Berufe MTLA und MTRA nahm insgesamt mehr als 50 Jahre in Anspruch. (Blum und Grohmann 2009) Es bleibt allerdings die Frage offen, inwieweit sich bereits jetzt Folgen für die Berufsgruppe abzeichnen, weil es durch das restriktive Institutionsgefüge zu keiner entsprechenden Anpassung gekommen ist, und welche langfristigen Folgen sich daraus ergeben werden, besonders im Hinblick auf die weitere Entwicklung reflexiver Handelnder. (Loof und Thomas 2018)

Abbildung 2 auf der Folgeseite fasst die beschriebenen Zusammenhänge noch einmal geordnet zusammen.

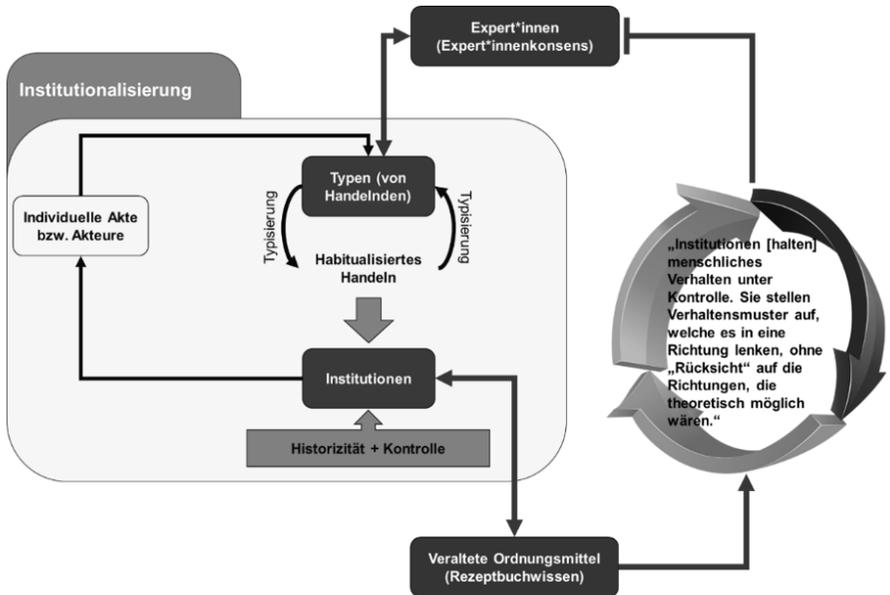


Abbildung 2:

Schematische Darstellung¹ des Institutionalierungsprozesses und sich ergebender Discrepanzen (nach Berger und Luckmann)

¹ Quelle der Pfeil-Kreislauf-Darstellung (adaptiert nach):
<https://pixabay.com/de/vectors/pfeile-kreislauf-symbol-381439/>

3 Erkundung des Feldes

3.1 Makroebene

Bei politischen Diskussionen im Bereich Gesundheit geht es vornehmlich um die Pflege. Der für Diagnostik und Therapie sehr bedeutsame Beruf der MTLA ist allerdings weitgehend unbekannt. Das wiederum hat starke Auswirkungen auf den Berufsstand der MTLA. So wählen Jugendliche – häufig aus Unkenntnis dieses Berufsbildes bzw. durch eine inadäquate Beratung – eher andere Ausbildungsberufe. Die Ausbildung von MTLA findet in Deutschland im Gegensatz zum europäischen Ausland (außer Spanien und Luxemburg) nicht auf akademischem Niveau, sondern als dreijährige Berufsschulbildung in Vollzeit an anerkannten Gesundheitsschulen für technische Assistent*innen in der Medizin statt. In allen anderen europäischen Staaten ist die MTLA-Ausbildung an Fach- bzw. Hochschulen angesiedelt, und die Absolvent*innen schließen mit einem Bachelor- oder Masterexamen ab. Die dem Beruf und der Ausbildung in Deutschland zugrunde liegenden Gesetze sind: das MTAG, welches u. a. die Erlaubnis zur Führung der Berufsbezeichnung, Ziele, Organisation, Inhalte der Ausbildung und die vorbehaltenen Tätigkeiten regelt („MTAG“ 1993), und die APrV, welche die Ausbildungsziele inhaltlich konkretisiert („MTA-APrV“ 1994). So sind 3170 Stunden theoretischer und praktischer Unterricht in einer Gesundheitsschule und 1230 Stunden praktische Ausbildung in Krankenhäusern oder anderen geeigneten Gesundheitseinrichtungen vorgeschrieben. Außerdem sind die vier Hauptfächer hervorgehoben, in denen auch die staatliche Abschlussprüfung abzulegen ist: Histologie/Zytologie, Hämatologie, Mikrobiologie und Klinische Chemie. Nur wer diese Abschlussprüfungen erfolgreich besteht, ist berechtigt, die Berufsbezeichnung Medizinisch-technische Laboratoriumsassistentin bzw. Medizinisch-technischer Laboratoriumsassistent zu tragen und somit in diagnostischen Laboren u.a. die vorbehaltenen berufsspezifischen Tätigkeiten auszuführen, welche in § 9 Abs.1 des MTAG geregelt sind. Zu dieser Besonderheit aller MTA-Berufe gehören im Bereich der MTLA folgende Tätigkeiten: 1. die technische Aufarbeitung des histologischen und zytologischen Untersuchungsmaterials, technische Beurteilung der Präparate auf ihre Brauchbarkeit zur ärztlichen Diagnose, 2. die Durchführung von Untersuchungsgängen in der morphologischen Hämatologie, Immunhämatologie und Hämostaseologie einschließlich Ergebniserstellung, Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle, 3. die Durchführung von Untersuchungsgängen in der Klinischen Chemie einschließlich Ergebniserstellung, Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle, 4. die Durchführung von Untersuchungsgängen in der Mikrobiologie, Parasitologie und Immunologie

einschließlich Ergebniserstellung, Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle. Bei diesen berufsspezifischen Tätigkeiten handelt es sich um Tätigkeiten, die der „Ausübung der Heilkunde“ dienen, welche nur von Ärzten*innen und Heilpraktikern*innen bzw. von Personen, die zur Führung der Berufsbezeichnung MTLA berechtigt sind, ausgeführt werden dürfen (Raps und Melzer 2013). Obwohl die historische Entwicklung des MTLA-Berufes zeigt, dass Veränderungen, Spezialisierungen und Professionalisierungen dringend notwendig und unvermeidbar sind, um den wachsenden diagnostischen Anforderungen in der Biomedizin als Basis von Diagnostik und Therapie gerecht zu werden, sind die der Ausbildung und dem Beruf zugrunde liegenden Gesetze nunmehr über 25 Jahre alt. („MTAG“ 1993; „MTA-APrV“ 1994)

3.2 Mesoebene

Die Ausbildung von MTLA findet in Deutschland an 66 staatlich anerkannten Gesundheitsschulen als vollschulische Ausbildung statt (DVTA 2019c). Von diesen sind nur 70% an ein Krankenhaus angegliedert (Blum 2019). Die Anerkennung der Gesundheitsschulen unterliegt der Zuständigkeit der einzelnen Bundesländer. Die APrV regelt zwar die Inhalte der Ausbildung, allerdings nicht deren konkrete Umsetzung. Zudem unterstehen die Gesundheitsschulen je nach Bundesland verschiedenen aufsichtsführenden Behörden, so zum Beispiel dem Gesundheits- und Sozialministerium, dem Arbeits- und Sozialministerium oder dem Kultusministerium. Unter Umständen gibt es auch doppelte Zuständigkeiten, wenn fachliche und schulrechtliche Verwaltung voneinander getrennt sind. Allein in den Bundesländern, in denen die Ausbildung der Aufsicht des Kultusministeriums unterliegt (Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen), existieren einheitliche und verbindliche Rahmenlehrpläne (Kachler 2007). So kann jede Gesundheitsschule die Inhalte und auch den Anteil theoretischen und praktischen Unterrichts in der Schule – angepasst an ihre Gegebenheiten und Möglichkeiten – individuell umsetzen. Durch die unterschiedlichen Aufsichtsbehörden gibt es auch sehr verschiedene Anforderungen an die Lehrenden in den Gesundheitsschulen. In einigen Bundesländern ist die Ausbildung zur MTLA ausreichend, in anderen wird zusätzlich eine pädagogische Weiterbildung und in wieder anderen Bundesländern ein pädagogisches Hochschulstudium notwendig, um an Gesundheitsschulen MTLA zu unterrichten. Außerdem fehlen bundeseinheitliche Regelungen sowohl bezüglich der inhaltlichen Mindestanforderungen an die praktische Ausbildung in Krankenhäusern bzw. bei Kooperationspartnern der Gesundheitsschulen (siehe §4 MTAG) als auch der Anforderungen an die Qualifikation der Praxisbegleiter und Mentoren im Praxiseinsatz (Meifort 1999,

2004). Zwar gibt es die „Standards der praktischen Ausbildung“ von MTLA durch den DVTA, allerdings haben diese nur empfehlenden Charakter (DVTA 2013). Nach der Ausbildung können Absolvent*innen in diagnostischen Laboren von Krankenhäusern oder Laborverbänden, Forschungslaboren und in der Industrie tätig werden.

Lange galt der Beruf der MTLA als so genannter „Sackgassenberuf“, denn nach der Ausbildung war zwar eine fachspezifische Weiterqualifikation (z.B. Fach-MTLA für Hämatologie) möglich, allerdings gab es keine Möglichkeit, ein MTLA-spezifisches Hochschulstudium aufzusetzen. MTLA, die nach der Ausbildung ein Hochschulstudium anstreben, verließen deshalb häufig den Berufstand der MTLA, um zum Beispiel Medizin, Biomedizin, Biochemie o. ä. zu studieren. Seit einigen Jahren gibt es die Möglichkeit, berufsspezifische Studiengänge zu absolvieren. So kann z.B. an der FH Innsbruck unter Anerkennung der dreijährigen Ausbildung der Bachelor und Master of Science in Biomedizinischer Analytik erworben werden oder an der Akademie für Gesundheit in Ulm der Bachelor of Science im Rahmen eines Dualen Studiums. Ziel der MTA-spezifischen Studiengänge ist die Heranbildung von „reflektierenden Praktikern, die eine eigenverantwortliche Evidenzbasierung in der praktischen Arbeit durchführen sollen“ (Blum und Grohmann 2009, S. 43). Dabei sollten Absolvent*innen dieser Studiengänge laut Beier in der Lage sein, „selbständig kritisch-reflektiert, methodisch und flexibel mit den Klienten, den Kollegen, den eigenen Kompetenzen, im Umgang mit Problemdefinitionen und -Lösungswegen sowie der Nutzung von Forschungsergebnissen umzugehen. Er (sic!) ist motiviert, sein Wissen im Sinne eines lebenslangen und kontinuierlichen Lernprozesses kritisch zu hinterfragen und laufend zu aktualisieren.“ (Beier 2005, S. 35 f.)

3.3 Mikroebene

Laut des Berichtes des Deutschen Krankenhausinstitutes zum Fachkräftemangel in den MTA-Berufen waren Mitte des Jahres 2018 67.200 MTLA in Deutschland sozialversicherungspflichtig in Diagnostik, Forschung und Industrie angestellt, wovon 27% älter als 55 Jahre waren. Im Kontrast dazu werden pro Jahr etwa 3.500 Auszubildende an Gesundheitsschulen für MTLA ausgebildet. In den Jahren 2008 bis 2013 war insgesamt ein deutlicher Rückgang von 13% an Auszubildenden MTLA zu verzeichnen, seit 2013 hat sich die Zahl bei etwa 3.500 Auszubildenden pro Jahr stabilisiert. Bei gleichbleibenden Schülerzahlen ist die Zahl der Absolvent*innen (2015 bis 2017) um etwa 8% gestiegen. Andererseits wird es in den kommenden Jahren einen starken Mehrbedarf an MTLA geben. Dies ist bedingt durch die stetige Zunahme der Fallzahlen in der Laboratoriumsmedizin, durch den demografischen Wandel, den

Fortschritt der biomedizinischen Methodenvielfalt und durch den Übergang einer überdurchschnittlich großen Gruppe von MTLA in den Ruhestand (Blum 2019). Die vorliegende Untersuchung fand auf der Mikroebene statt. So wurden im ersten Schritt berufserfahrene, in Deutschland examinierte MTLA interviewt. Dabei wurden diese zu ihren momentanen molekularbiologischen Tätigkeiten, ihrer eigenen molekularbiologischen Ausbildung und ihren Wünschen an die aktuelle MTLA-Ausbildung in Bezug auf die molekularbiologische Kompetenz der MTLA-Absolvent*innen befragt. Im zweiten Schritt wurde auf Grundlage der Interviews ein Fragebogen erstellt, der sich explizit an berufstätige, in Deutschland examinierte MTLA richtet.

4 Methodologie und Methodenwahl

4.1 Triangulation

Die Triangulation wurde von Denzin in den 1970er Jahren als „die Kombination von Methodologie bei der Untersuchung des selben Phänomens“ eingeführt (Denzin 2009). Nach Flick hat die Triangulation folgende Ziele: Durch die Beleuchtung einer Fragestellung mit verschiedenen Methoden sollen Phänomene valide abgebildet und erkannt werden, die Reliabilität gesteigert und die Theoriebildung fundiert werden (Flick 2011). Die Annäherung an die Forschungsfrage erfolgt hier durch die Einnahme verschiedener Perspektiven mittels einer methodologischen Triangulation. Dabei wird versucht, die Begrenzungen der einzelnen Methoden durch eine Kombination im Rahmen einer Triangulation zu überwinden bzw. zu schwächen. Im Vordergrund stehen dabei ausdrücklich die synergetischen Effekte und die gegenseitige Ergänzung der Erkenntnisse.

4.2 Qualitativer Teil der Forschungsarbeit

Der qualitative Abschnitt dieser Forschungsarbeit diente dem Durchdringen und Verstehen komplexer Zusammenhänge, Einstellungen und Arbeitsabläufe der Berufsrealität von MTLA. Dazu wurden die Prozessaspekte mittels problemzentrierter, leitfadengestützter Expert*innen-Interviews aufgedeckt. Die so erhobenen qualitativen Daten wurden, wie bereits in der Einleitung dargestellt, mittels des sozialwissenschaftlichen Ansatzes der *Grounded Theory* ausgewertet. Dieser sieht die Festlegung eines theoretischen Bezugsrahmens vor, basierend auf einem entsprechenden sensibilisierenden Konzept und einer dazugehörigen Theorie hinter der Forschungsfrage. Auf diese Art können die Forschungsfrage genauer definiert und eingegrenzt sowie inhaltliche Bezugspunkte festgelegt werden. Durch die anschließende Kontextualisierung innerhalb eines theoretischen Modells können alle inhaltlichen Kernaspekte theoretisch verortet werden. Im Anschluss daran kommt es zur Erkundung des Forschungsfeldes und damit zur Beleuchtung der entsprechenden Forschungsfrage auf allen Strukturebenen (Mikro-, Meso- und Makroebene). Die aufgeführten Prozessabschnitte der *Grounded Theory* wurden bereits in vorangegangenen Abschnitten der vorliegenden Forschungsarbeit durchgeführt. Daher wird im Folgenden das methodologische Vorgehen zur Datenerhebung und -auswertung begründet und beleuchtet. Nach Meuser und Nagel sind problemzentrierte, leitfadengestützte Expert*innen-Interviews auf die Generierung bereichsspezifischer und objektspezifischer Aussagen

ausgelegt, bei der nicht die Gesamtperson im Fokus der Untersuchung steht, vielmehr geht es um die Darstellung organisatorischer und institutioneller Zusammenhänge, dem so genannten „überindividuell Gemeinsamen“ (Meuser und Nagel 1991). Dabei kann, in Abhängigkeit vom jeweiligen Forschungsinteresse, jede/r ein/e Expert(e)*in sein, „wer in irgendeiner Weise Verantwortung trägt für den Entwurf, die Implementierung oder die Kontrolle einer Problemlösung“ oder „wer über einen privilegierten Zugang zu Informationen über Personengruppen oder Entscheidungsprozesse verfügt“ (Meuser und Nagel 1991, S. 443). Für die vorliegende Forschungsarbeit wurden berufstätige MTLA interviewt, die ihren Abschluss an einer Gesundheitschule in Deutschland absolviert haben. Diese verfügen über einen „gemeinsam geteilten institutionellen organisatorischen Kontext“ (Meuser und Nagel 1991, S. 453), womit die Vergleichbarkeit der Interviews gesichert wurde. Durch die Formulierung möglichst klarer, neutraler, offener Leitfragen wurde der Forschungsgegenstand operationalisiert und für große Offenheit des gesamten Interviews gesorgt (Garz und Kramer 1991; Gläser und Laudel 2010). Die Leitfragen ermöglichen dabei eine Strukturierung und Fokussierung des Interviews, zudem erleichtern sie die thematische Auswertung und Vergleichbarkeit der einzelnen Interviews (Meuser und Nagel 1991).

Nach der Datensammlung folgt der Kern des Vorgehens nach der Grounded Theory: der *Codierprozess*. Die dabei entdeckten Codes helfen dabei, das Datenmaterial zu sichten, zu clustern und anschließend zu Kernaussagen zusammenzufassen, die für die finale Auswertung der Daten von essenzieller Bedeutung sind. Wie von Strauss und Corbin vorgeschlagen erfolgte die Auswertung der Expert*innen-Interviews in einem dreiphasigen Codierprozess, bestehend aus offenem, axialem und selektivem Codieren. (Strauss und Corbin 2010; Strauss und Hildenbrand 2007) Im ersten Schritt wird das Datenmaterial, unter Einbeziehung des Kontextwissens aus dem sensibilisierenden Konzept, mittels des *offenen Codierens* gesichtet. Dabei wird das Datenmaterial „aufgebrochen“ und hinsichtlich seiner Relevanz für die vorliegende Forschungsfrage geprüft. Beim *axialen Codieren* werden die relevanten Abschnitte miteinander verglichen, geclustert und unter Bezugnahme zur soziologischen Achse zu übergeordneten Codes zusammengefasst. Zur Bildung von Kernaussagen bzw. Kerncodes werden die gebildeten Codes beim *selektiven Codieren* weiter verdichtet, um letztendlich eine „gegenstandsbezogene Theorie“ entfalten bzw. eine bestehende Theorie erweitern zu können (Alheit 1999). Eine kritische Reflektion über das bisherige Forschungsvorgehen ist fester Bestandteil des Prozesses. Somit können Pläne zu ergänzenden oder weiterführenden Forschungsstrukturen eruiert werden (Alheit 1999; Schmidt, Dunger, und Schulz 2015).

4.3 Quantitativer Teil der Forschungsarbeit

Mittels quantitativer Forschungsmethoden ist es möglich, valide und exakte Ergebnisse auf Basis einer hohen Teilnehmerzahl zu generieren, wobei Kosten- und Zeitaufwand relativ gering gehalten werden können. Eine wichtige Voraussetzung stellt dabei ein fundiertes Wissen bezüglich der Forschungsfrage dar, um mögliche Zusammenhänge erkennen zu können. Durch die Verwendung von standardisierten und objektiven Messinstrumenten ist es möglich, mittels deduktiven Vorgehens über das Sammeln numerischer Daten Kausalitäten aufzuklären (Hussy, Schreier, und Echterhoff 2013). Für den quantitativen Abschnitt dieser Forschungsarbeit wurde ein umfassender standardisierter Fragebogen anhand der im qualitativen Abschnitt ermittelten Codes erstellt. Dieser Fragebogen bestand aus offenen, halboffenen und geschlossenen Fragen, wobei die Antworten entweder nominal, ordinal oder metrisch skaliert waren. Im Falle der Nominalskalen war jeweils nur eine Zuordnung möglich, zum Beispiel Ja/Nein-Dichotomien. Bei einigen dieser Fragen wurden zusätzlich offene Antwortmöglichkeiten eingefügt, um den Teilnehmenden die Möglichkeit zu bieten, abweichende Antworten zu geben. Zudem waren bei einigen Fragen auch Mehrfachnennungen möglich. Für die ordinalskalierten Objekte wurden mehrstufige Ratingskalen genutzt, welche Auskunft über die Rangfolge der Merkmale gaben, z.B. „trifft eher zu“, „trifft eher nicht zu“ etc. Die metrisch skalierten Daten wurden in Form von geschlossenen Fragen und vordefinierten, gleichabständig skalierten Merkmalsausprägungen (Westermann 2017) erhoben, z.B. 20%, 40%, 60% etc.

Der verwendete Fragebogen ist nach dem Trichterprinzip erstellt worden, d.h. allgemeine stehen vor speziellen und einfache vor schwierigen Fragen. Bestimmte Fragen dienten einer Vorauswahl für Anschlussfragen, was bedeutet, wenn beispielsweise eine dieser Frage mit „nein“ beantwortet wurde, sind vertiefende Fragen zu diesem Themenkomplex nicht mehr gestellt worden. Der einleitende Text zu Beginn des Fragebogens stellte den thematischen Schwerpunkt der Forschungsfrage dar und versicherte den Teilnehmenden Anonymität. Des Weiteren wurde an dieser Stelle ein Hinweis auf die hinterlegte und einsehbare Datenschutzerklärung gegeben. Die Teilnehmenden gaben im Fragebogen Selbstauskünfte über persönliche Merkmale. So wurden u. a. Informationen über die Berufsausbildung, -erfahrungen und -tätigkeiten der Teilnehmenden gesammelt. Diese Daten wurden zur Festlegung verschiedener Auswertungsparameter genutzt. Das zentrale Einschlusskriterium für die anschließende Datenauswertung stellte dabei eine abgeschlossene MTLA-Ausbildung in Deutsch-

land dar. Diese Grundvoraussetzung stellte – gemeinsam mit der qualitativen Datengrundlage – sicher, dass die Teilnehmenden nach Kromrey als Expert*innen fungierten und deren Wertezuweisungen als Messungen. Im Gegensatz zum Interview ist hier nicht der Fragende die messende Person, sondern vielmehr der Teilnehmende, da dieser auswählt, welche Merkmale für ihn zutreffen. Dafür ist es notwendig, dass das zu messende Konstrukt hinreichend operationalisiert und von anderen Konstrukten abgegrenzt wurde. Darüber hinaus muss der Fragebogen eine zufriedenstellende Validität und Reliabilität aufweisen, um eine hohe Datenqualität zu erzielen. Die Teilnehmenden müssen den Beurteilungsgegenstand intersubjektiv gleich identifizieren können. Ansonsten wäre es nicht möglich, die Daten für die anschließende deskriptive Aufbereitung zusammenzufassen, da diese bereits durch die Varianz zwischen den Teilnehmenden auf Konstruktebene verzerrt wären (Kromrey und Ollmann 1986). Um eine gleiche intersubjektive Identifikation des Beurteilungsgegenstandes sicherzustellen, wurde ein entsprechender Pretest ($n = 20$) durchgeführt und der Fragebogen somit weitgehend standardisiert. In diesem Zusammenhang wurden unklare Formulierungen innerhalb des Fragebogens überarbeitet und Skalen spezifiziert. Dieses Vorgehen trug zusätzlich zur Validität des Fragebogens bzw. der Ergebnisse bei.

Die erhobenen quantitativen Daten sind in der vorliegenden Forschungsarbeit ausschließlich deskriptiv und nicht inferenzstatistisch ausgewertet worden. Zum einen lag dies an den begrenzten Ressourcen im Rahmen einer Masterarbeit und zum anderen sollte der Fokus nicht auf dem quantitativen Abschnitt der Arbeit liegen. Vielmehr soll eine gemeinsame Auswertung bzw. Diskussion der Daten im Rahmen einer Triangulation erfolgen, wozu eine deskriptive Auseinandersetzung mit dem quantitativen Material ausreicht. Es gilt allerdings zu beachten, dass sich die ergebenden Schlussfolgerungen (aus quantitativer Sicht) somit ausschließlich auf die zufällig² ausgewählte Stichprobenpopulation und nicht auf die Grundgesamtheit beziehen. Zur besseren Übersichtlichkeit und Interpretierbarkeit wurden die Daten mittels diverser Werkzeuge der deskriptiven Statistik aufgebrochen. Für die nominal- und ordinalskalierten Daten wurden dazu die absoluten und relativen Häufigkeiten berechnet. Im Falle der metrischen Daten erfolgte die Berechnung des arithmetischen Mittels und der Standardabweichung. Die Darstellung bzw. Schreibweise der sich daraus erge-

² Aufgrund der Tatsache, dass kein Berufsregister für examinierte MTLA existiert, aus dem eine echte Zufallsstichprobe hätte gezogen werden können, handelt es sich bei dieser Stichprobenziehung nicht um eine echte Abbildung der Grundgesamtheit. Aufgrund der begrenzten Ressourcen im Rahmen einer Masterarbeit wurde das im *Abschnitt 5.2.1* erläuterte Samplingkonzept genutzt.

benden Streuung ist dabei im Text folgendermaßen: Mittelwert \pm Standardabweichung. Zur Darstellung statistischer Zusammenhänge wurden Korrelationsberechnungen durchgeführt. Metrisch skalierte Daten wurden dazu mittels des Korrelationskoeffizienten von Bravais-Pearson (r_P) auf lineare Zusammenhänge untersucht. Im Falle von ordinal skalierten Daten erfolgte die Berechnung des Spearman Rangkorrelationskoeffizienten (r_s). Die Ergebnisse lassen sich dabei folgendermaßen interpretieren: $> 0,1$: schwache Korrelation; $> 0,3$: mittelstarke Korrelation; $> 0,5$: starke Korrelation. (Bortz und Schuster 2010; Cohen 1988, S. 83).

5 Forschungsprozess

5.1 Qualitativer Abschnitt

5.1.1 Sampling und Datenerhebung

Für den qualitativen Abschnitt der Forschungsarbeit wurden problemzentrierte, leitfadensorientierte Expert*innen-Interviews ($n = 4$) aus einer vorangegangenen Hausarbeit herangezogen (Loof und Thomas 2018), diese wurden durch vier weitere Expert*innen-Interviews ergänzt. Die Expert*innen wurden persönlich angesprochen, und bei einer Bereitschaft zum Interview wurde ein Termin vereinbart. Die Interviews wurden persönlich oder telefonisch geführt. Zu Beginn wurden alle Expert*innen über den wissenschaftlichen Verwendungszweck sowie die Anonymisierung informiert und um ihr Einverständnis zur digitalisierten Aufnahme des Interviews gebeten. Eine schriftliche Einverständniserklärung aller Expert*innen liegt vor, wird aber zur Wahrung der Anonymität hier nicht aufgeführt (im Anhang befindet sich die Vorlage der Einverständniserklärung). Insgesamt durchliefen acht problemzentrierte, leitfadensorientierte Expert*innen-Interviews den gesamten Codierprozess.

Für den Leitfaden erfolgte die Formulierung möglichst offener Fragen, um – trotz der Einschränkungen im Vergleich zu einem strikt narrativen Interview – eine möglichst hohe Offenheit zu gewährleisten. Die wörtliche Transkription der digitalen Aufzeichnungen erfolgte unter Reduktion von Sprechpausen und Stimmlagen oder anderen parasprachlichen Elementen (Mayer 2013). Sämtliche personenbezogenen Daten und Ortsnamen wurden bei der Transkription anonymisiert. Die erste Leitfrage diente ausschließlich der Identifizierung des Interviewpartners als Expert*in für die vorliegende Forschungsfrage. Somit wären Interviewpartner*innen, die nicht über eine in Deutschland abgeschlossene Ausbildung als MTLA verfügen oder nach der Ausbildung nicht als MTLA berufstätig waren, für die vorliegende Forschungsfrage vom Codierprozess ausgeschlossen worden. Das Datenmaterial aus der Einstiegsfrage wurde nicht in den Codierprozess eingeschlossen.

Folgende fünf problemzentrierte Leitfragen wurden formuliert:

1. Bitte beschreiben Sie kurz Ihren beruflichen Werdegang von der Berufsschule bis heute.
2. Beschreiben Sie das molekularbiologische Arbeiten in Ihrem aktuellen Tätigkeitsfeld.
3. In welchem Umfang wurden Sie während Ihrer MTA-Ausbildung auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereitet?
4. Bitte berichten Sie rückblickend für die letzten drei Jahre, wie die molekularbiologische Kompetenz einzuarbeitender MTA-Absolvent*innen und MTA-Praktikant*innen war.
5. Wie sollte die aktuelle MTA-Ausbildung auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereiten?

5.1.2 Ergebnisse

Die digitalen Aufzeichnungen wurden hinsichtlich der Eignung der Expert*innen für die vorliegende Forschungsfrage ausgewertet (Übersicht der Expert*innen siehe Tab. 1). Daraufhin konnten alle Expert*innen-Interviews transkribiert und in den anschließenden Codierprozess eingeschlossen werden. Im Folgenden sind nur die für den Codierprozess relevanten Interviewausschnitte aufgeführt. Vier der in die Auswertung aufgenommen Interviews (Interview I-IV) stammen aus einer Studie im Rahmen einer Hausarbeit aus dem Jahr 2018 (Loof und Thomas 2018). Für die vorliegende Forschungsarbeit wurden alle acht Interviews gemeinsam axial und selektiv codiert.

Tabelle 1

Überblick: Expert*innen der problemzentrierten leitfadenorientierten Interviews

Expert*innen	
Alter	22 bis 45 Jahre
Geschlecht	7 weiblich; 1 männlich
Berufstätig als MTLA	8 von 8
Leitende Funktion	4 von 8
Berufserfahrung als MTLA	3 bis 27 Jahre
Molekularbiologie im aktuellen Tätigkeitsfeld	4 von 8
Aktuelles Tätigkeitsfeld	Hämatologie: 2 ³ Klinische Chemie: 2 Mikrobiologie: 2 ³ Molekularbiologie: 2
Bundesland der aktuellen Berufstätigkeit als MTLA	Mecklenburg-Vorpommern: 1 Hessen: 1 Bayern: 1 Berlin: 3 Hamburg: 1 Brandenburg: 1

³ Je eine/r der Expert*innen im aktuellen Tätigkeitsfeld Hämatologie und Mikrobiologie war bis kurz vor dem geführten Interview in der Routinediagnostik angestellt und hatte zum Zeitpunkt des Interviews das berufliche Handeln gerade in den Bereich Lehre verlegt.

5.1.2.1 Offenes Codieren

Der Prozess des offenen Codierens dient dem Aufbrechen der qualitativen Daten. Das heißt, der Datensatz soll in eine überschaubarere Form gebracht und damit übersichtlicher und leichter zugänglich werden. Für diesen Prozess gibt es mehrere Herangehensweisen. Üblich ist dabei vor allem die Extraktion erster sozialwissenschaftlicher Codes oder die Festlegung von so genannten „In-vivo-Codes“ (= Kategorien, die dem Datenmaterial direkt entnommen werden). Aufgrund der hohen Dichte an Fachtermini und Prozessbeschreibungen innerhalb unserer Daten haben wir uns gegen die Formulierung einzelner offener Codes entschieden. Vielmehr soll der offene Codierprozess hier der ersten *Clusterung* der Daten dienen, damit diese im Anschluss leichter zugänglich sind für die axiale und selektive Codierung. Im Folgenden sind daher zueinander passende, relevante Textpassagen aus allen Interviews aufgeführt und nach der jeweiligen Leitfrage geclustert.

Interviewfrage 2⁴

Beschreiben Sie das molekularbiologische Arbeiten in Ihrem aktuellen Tätigkeitsfeld.

Interview I

E: „... ja, könn` wa ja in den Werdegang mit reinlegen. Äähm, was machen wir denn? ... Wir machen die realtime PCR, an verschiedenen Geräten, untersuchen dort molekularbiologisch... Molekularbiologie, ja, die Viren und die Parasiten und ein kleines bisschen Genetik.

I: „Hmm.“

E: „Früher ham wa mal Hybridisierung gemacht, aber des war dann en bisschen old school, und das andere einfacher.“

I: „Das ist schon schick, wenn`s läuft.“

E: „Ja, viel mehr machen wir nicht. Sind aber damit auch den ganzen Tag beschäftigt. Wir haben da auch verschiedene Systeme, das heißt wir haben zum Beispiel ein Abbott, nen Biorad-Gerät, nen Roche Gerät“

I: „Das ist ja die ganze Bandbreite...“

E: „Ja, und nen Agilent. Letztendlich ist alles realtime, aber alles anders.“

⁴ Erst ab der zweiten Leitfadenfrage beginnen Fragen zu berufsfachlichen Situationsbeurteilungen. Die erste Interviewfrage ist rein *berufsbiografisch* angelegt (s.o., S. 33).

Interview II

E: „Also bei uns im Labor wird gar keine Molekularbiologie gemacht. Wir haben Klinische Chemie, Hämatologie, Immunologie und Immunhämatologie, weil wir ja ein Akuthaus sind, mit kleinem Kreuzlabor. Ja.“

Interview III

E: „Also ich muss sagen im molekularbiologischen Bereich - - ich bin fast ausschließlich im molekularbiologischen Bereich tätig. Und zwar, ich mache ganz viele verschiedene Taqman PCR, Taqman-Sondenbasis ...“

I: „Hmhm“

E: „SYBR-Green-PCR, Digital-Droplet PCR.“

I: „Hmhm“

E: „Äh, aber auch NGS, äh, ja bin ich tätig.“

Interview IV

E: „Oh - eigentlich so gut wie alles und halt auch nach GLP und dann halt PCR, Southern Blot ...“

I: Hmhm

E: „... Western Blot und so weiter. Ich arbeite die Leute dann auch dort ein. Denn, die, die zu uns kommen, haben davon ja noch nichts gehört.“

Interview V

E: „Selber ham` wa` keine, aber wir haben eine eigene Abteilung äh, (I: ja), für die Molekularbiologie und die ... machen ganz viele Sachen. Was ich nur mitbekomme. Äh, manche Blutgruppenbestimmungen sind halt schwierig, aufgrund von vielen Mischfeldern, und da wird dann immer die PCR von der Molekularbiologie gemacht.“

I: „Hm, Okay.“

E: „Dis is` aber die Einzige, also mit der Abteilung hab ich, außer dass ich Ringversuche, Präparate austeile, oder Ringversuche wegschicke für die, hab ich keinen großen Aus... Einblick“

I: „Hm“

E: „Der Einblick kommt immer dann, solche Abteilungen such` ich mir zum Auditieren raus.“

I: „Hm“

E: „Dadurch bekomme ich ein bisschen mit, was die so machen.“

Interview VI

E: „Der ist gerade sehr theoretisch, also ich vermittele molekularbiologische, ähm, Diagnostiken und Ausfälle im Rahmen von zum Beispiel Hämatologieunterricht/ Leukämiediagnostik.“

I: „Hmhm“

E: „Also, da gings darum, die äh Typisierung, die HLA-Typisierung zu ermitteln von, ähm, Knochenmarks-, also Stammzell-Transplantationspatienten, also, die auf eine Stammzelltransplantation warten.“

I: „Okay“

E: „und auch von Patienten, die auf solide Organtransplantationen gewartet haben. Und in dem Rahmen, ähm, ging es darum, die Typisierung entweder niedrig oder hochauflösend anzugeben. Niedrigauflösend ham` wir größtenteils mit sequenzspezifischen Primern angesetzt und normale PCR, Gelelektrophorese, abgelesen. Und, ähm, hochauflösend, also um auf mehr Stellen der HLA-Typisierung zu kommen, das ham` wir mittels der Sequenzierung ermitteln können, und zur Absicherung hatten wir noch einen beadbasierten molekulargenetischen Nachweis, die SSO. Ähm. Ja, das warn dann Mikrosphärenbeads mit DNA-Sonden belegt und über diese Technologie, im Endeffekt dann Durchflusszytometrisch gemessen, ham wir dann auch niedrig bis hochauflösende Ergebnisse rausgeben können.“

Interview VII

E: „Wir haben da mit der Firma BD zusammengearbeitet und die MRSA-PCR natürlich.“

I: „Hmhm“

E: „uuund dann kam später die Chlamydien-PCR dazu ...“

I: „Hmhm“

E: „... wo wir den BD MAX bestückt haben und dann eben auch ausgewertet haben...“

I: „Hmhm“

E: „... und, ähm, auch die – LightCycler-PCR dann übernommen haben bzw. integriert haben – aaaaber – achso ja, und dann gab es ja noch'n kleines PCR-Labor, wo wir HIV, ähm, ähm, was haben wir noch gemacht? - Ähm -- Hepatitis haben wir da gemacht ...“

I: „Hm“

E: „Cytomegalie und so – da noch richtige PCR laufen lassen, aber das wurde dann eingestellt aus Kostengründen und Probenbedarf und so.“

I: „Hmhm – okay – und, ähm, was waren da so deine Aufgaben, also was hast du da so gemacht, wenn du in dem Bereich tätig warst?“

E: „Die Proben extrahiert, dann die PCR gestartet und dann eben auch ausgewertet.“

I: „Hmhm okay – die Auswertung – wie, worüber lief die?“

E: „... über die Geräte und Programme und denn in das Laborsystem eingeben. Also die waren noch nicht verknüpft, da musste man immer noch selbstständig eingeben und freigeben und validieren.“

Interview VIII

E: „uuuf. ähm, das geht um verschiedene Klonierungsprojekte, ja? Mit allem was dazugehört, ähm ... -“,

I: „Hmhm“

E: „Arbeit mit Restriktionsenzymen, ähm, PCR, ähm, RNA, cDNA, mit qPCR, also der quantitativen PCR, ähm, durchaus auch mal Genotypisierung für Mausprojekte für unseren Postdoc ...“

I: „Hmhm“

E: „Protein-Biochemische, äh, Analysen in Form eines Western Blots, semi-dry und wet“

I: „Hmhm“

E: „Und auch - ja - Zellkulturbasics und Virusarbeit im S2.“

I: „Hmhm. Und, ähm, Zellkulturbasics und Virusarbeit könntest du noch ein bisschen ausführen?“

E: „Ja, na klar! Zellkulturarbeit, ähm, das ist zweimal in der Woche. Also wir haben humane Zell-Linien in Kultur. Ähm, die aber schon, ähm, quasi Krebszellen sind, ja? Also Hodgkin, B-Zell- und T-Zell-Lymphome in Kultur, und die müssen zweimal in der Woche nach ´ner bestimmten Split-Ratio gesplittet werden, dass wir die einfach ständig in Kultur haben, wenn wir Experimente starten, dass die nicht erst aufgetaut werden müssen.“

I: „Hmhmhm“

E: „Das ist so Basic-Arbeit und, ähm, --- dann alles, was dazugehört, ne? Die Zellen dann zählen, wenn ich sie für ein Experiment brauche, expandieren ...“

I: „Hmhm“

E: „Und Virusarbeit im S2 heißt, dass ich, ähm, z.B. -- nach ´nem fertigen Cloning-Prozess das Konstrukt nehme und über, ähm, - die Herstellung eines Retrovirus oder Retroviren ...“

I: „Hmhm“

E: „... (unverständlich) würden dann das Plasmid vermehrt nachproduzieren nach Transfektion im Überstand. Diesen Überstand nehmen und unsere Humanzelllinien damit transduzieren.“

Interviewfrage 3

Wie wurden Sie in Ihrer MTA-Ausbildung auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereitet?

Interview I

E: „0,0. - das ist einfach zu beantworten--- Ich glaube das Wort PCR kam mal kurz vor, wenn überhaupt-- , das ist ja 20 Jahre her, ---ich würd sagen, 0,0 da bin ich richtig.“

Interview II

E: „Ähm, das- war ---sehr wenig! Ich hab` da jetzt extra jetze vor Beginn vom Modul— Studium – noch mal reingeschaut, was wir da eigentlich so hatten— „

I: „Hm“

E: „des wa`n noch zusätzlich eingeschoben`nen paar Stunden, die noch nicht fescht im Lehrplan vorgesehen waren. Wir wa`n der erste Jahrgang an der MTA-Schule, die wo Molekularbiologie als Unterricht hatten.“

I: „Hm, okay“

E: „uuund da hatten wir eine Dozentin, die auch Molekularbiologie studiert hatte—und hat uns da quasi erstmal Grundlagen zur PCR vermittelt.“

I: „Hm“

E: „uuund, äh`ähm, die Sequenzierung, oder sie hat verschiedene Möglichkeiten der DNA-Sequenzierung durchgesprochen und den Aufbau von der DNA, aber das war`s dann quasi auch schon.“

I: „Hm“

E: „Wir ham` da zwar auch`ne Prüfung geschrieben, und die Note war auch im Zwischenzeugnis, aber des war nicht examensrelevant und auf dem Abschlusszeugnis war davon---- doch ich glaub auf dem Abschlusszeugnis stand es dann sogar, aber war nicht examensrelevant – dass da nochmal irgendeine Frage gekommen wäre.“

I: „Ah, okay“

E: „ja genau, und die Dozentin von Histologie, ja, ich glaub` das war die von Histologie—die hat nochmal mit uns die PCR an sich durchgenommen- was ist eigentlich PCR, was geht da eigentlich vor sich, das ham` wir da in Grundzügen nochmal durchgenommen. Ja“

I: „Okay“

E: „Ja, das is` wirklich sehr spärlich- ich hatte irgendwie in Erinnerung, dass das mehr gewesen wäre und hab jetzt ganz erschrocken im Ordner gesehen, dass das ja nur 5; 6 DINA4- Zettelchen sind, die ich da aus dem Unterricht mitgeschrieben habe.“

Interview III

E: „Ähm, also ich kann sagen, wenn man von 0 bis 100, äh, äh, skaliert, dann ist es die Stufe 1.“

I: „Ja“

E: „Wir hatten einmal Vorlesung von klinische Chemie, hatten wir 2, 3 Sätze über PCR gehört. Dass man PCR-Primer hat und, ja, macht man PCR. Mehr hab ich keine Erfahrung in Ausbildungszeit. Meine Ausbildung liegt auch etwas älter. Ich bin '90 fertig geworden.“

I: „Hmhm. Okay. Also da hatten Sie neben diesen PCR-Anleitungen, sozusagen diesen kurzen Sequenzen, hatten Sie nichts weiter an molekularbiologischen Techniken?“

E: „Nein. Nicht mal praktisch.“

Interview IV

E: „Gleich 0 würde ich mal sagen. Wir hatten theoretisch Molekularbiologie.“

I: „Hmhm.“

E: „Aber bei uns an der MTA-Schule war das echt so, ähm, wie soll ich sagen? Es ist halt nicht prüfungsrelevant gewesen. Und ich hatte halt andere Fächer, wo ich mir eben mehr den Privileg oder die, ähm, den Fokus drauf gesetzt habe.“

I: „Hmhm.“

E: „Und dadurch hab` ich halt die Molekularbiologie komplett weggelassen, und wir hatten auch an sich, also praktisch Molekularbiologie haben wir nichts gemacht.“

I: „Hmhm.“

E: „Wir hatten nur, ich meine, 40 oder 60 Stunden Vorlesung von Molekularbiologie, und das mussten wir halt mit einer Klausur bestehen, und dass der Vorteil war halt bei uns noch, der Molekularbiunterricht wurde halt mit dem Mikrobiunterricht zusammengefasst. Das heißt, man konnte ruhig in Molekularbiologie `ne Sechs haben. Solange man halt die Mikrobiologie besteht.“

E: „...also ich habe an sich nichts gelernt. Also das hab ich echt auf der Arbeit erst gelernt.“

Interview V

E: „Jetzt muss ich mich ganz dunkel an 1990-93 erinnern. Und ich glaub`, Molekularbiologie hatten wir fast gar nicht. Also, ich könnt mich an nix erinnern. Des, was ich an Molekularbiologie mitgenommen hab` war ´nen bisschen in der Fachqualifikation.“

I: „ja.“

E: „...aber viel eigentlich im Masterstudium. Weil das sehr, äh, molekularbiologischlastig ist, muss ich jetzt ganz ehrlich sagen.“

I: „ja“

E: „Da hab ich das meiste an, ähm, Molekularbiologie überhaupt selbst gelernt, nachgelesen, mir Bücher zugelegt und Grundkenntnisse verstanden. Äh, mein´, wie in der Schule, ne PCR-, die ham` wa` bestimmt besprochen, aber da kann ich mich gar nicht mehr dran erinnern.“

I: „Okay, also ja. Also eher schlechte Erinnerungen oder beziehungsweise war gar nichts.“

E: „...wenig oder gar nichts“

Interview VI

E: „Also ich hab` ein` kompletten theoretischen Input bekommen, also ich wusste, als ich angefangen hab zu arbeiten, was eine PCR ist, was eine Gelelektrophorese darstellt und, äh, mit welchen Färbemitteln ich DNA anfärben könnte. Wie sich ein Mastermix zusammensetzt zum Beispiel. ´Nen kompletten Input, also auch von der Physiologie, biologischen Physiologie, bis hin zu welche Nachweismöglichkeiten kann man finden und, ähm, aber ´nen sehr, sehr geringen praktischen Aspekt. Also, ich hab` mal ´nen Mastermix in der Ausbildung angesetzt.“

I: „Hmm“

E: „... und einmal auch in eine Gelkammer pipettiert.“

I: „Okay. Geringer praktischer Anteil. Das höre ich jetzt so ein bisschen als Kritik!“

E: „Vielleicht sollte ich nochmal erwähnen, dass ich meine Ausbildung zwischen 2010 und 2013 gemacht habe.“

I: „Ah ja, okay. Also, da auch wieder theoretischer Input, aber wenig praktisch...“

E: „... war auch eigentlich wenig theoretisch, also das war mit viel eigen...eigener Arbeit verbunden, sag ich jetzt mal.“

I: „ja“

E: „Ähm, das war ´ne komprimierte Stundenanzahl, die sich aber auch nur, ich glaube, im ersten und sechsten Semester, hat` ich das nur.... Molekularbiologie.“

I: „hm“

E: „Dann hat` ich halt im praktischen Klinische Unterricht ´nen Aspekt der Molekularbiologie, wo dann halt mal ´nen Mastermix zusammenpipetiert wurde und auch mal ´ne Gelelektrophorese gestartet wurde.“

I: „hm, okay. Also, ja. Gut! Dann...“

E: „... wenig Stunden würd` ich denken. Ich kann es jetzt nicht genau beziffern, aber es werden wohl weniger als 40 gewesen sein.“

Interview VII

E: „Und da hatten wir halt ´n theoretischen Input zu, aber eben auch ´n kleinen Praxisanteil, wo wir ein, zwei PCRs selber gemacht haben und denn, ähm, mit diesen Streifen und Banden ausgewertet haben und dazu Protokolle geschrieben haben.“

I: „Hmhm, okay“

E: „Aber es war eher ein geringer Teil.“

I: „Okay und, ähm, du hattest ja ein paar Techniken aufgezählt, die ihr gemacht habt, würdest du sagen, dass das abgebildet wurde in der Ausbildung?“

E: „Nee“

I: „Könntest du da was benennen, was z.B. gefehlt hat?“

E: „Die ganzen LightCycler-PCRs, also das hat alles das Programm mit den Banden und Diagrammen und so dargestellt“

I: „Hmhm“

E: „Und in der Schule haben wir das wirklich selber ausgewertet, mit der Fotografie und der Bande da legen, wie heißt das? – Leiter oder so, ne?“

I: „Hmhm“

E: „Wo man dann selber ausgewertet hat. Visuell quasi und in der Praxis war es halt automatisiert in Führungsstrichen.“

I: „Und die PCR selber? Für mich klingt das jetzt so nach einer konventionellen PCR, die du in der Ausbildung gemacht hast, ähm, und im LightCycler laufen ja eher real-time-PCRs z.B. War das auch Thema in der Ausbildung?“

E: „Nee“

I: „Also realtime, Multiplex ...“

E: „Nee, nee, überhaupt nicht, aber ich glaub`, --- ... --- ja nee war es nicht.“

Interview VIII

E: „Zellkultur tatsächlich gar nicht.“

I: „Hmhm“

E: „Ähm, - und - Molekularbiologie war's glaub` ich in den drei Jahren - im dritten Ausbildungsjahr haben wir glaub` ich - sechs - oder acht Wochen an Praktikum gehabt.“

I: „Hmhm“

E: „Hmhm - das wars.“

I: „Und, ähm, die Inhalte? Kannst du dich da noch so trübe dran erinnern, was ihr da so gemacht habt?“

E: „Ja, ich hab` es tatsächlich auch erst wieder rausgeholt, weil ich mal gucken wollte, was wir da so gemacht haben ... Also von den acht Wochen, die eigentlich Praxis sein sollten, war dann doch viel Theorie, um dann erstmal Grundlagen zu schaffen.“

I: „Hmhm“

E: „Weil da methodisch ja in der MTLA-Ausbildung an sich erstmal nicht so viel --- war damals.“

I: „Hmhm“

E: „Ähm, und was haben wir gemacht? Ich weiß, wir haben eine Gelelektrophorese gemacht.“

I: „Hmhm“

E: „Wir haben -- Verdau - also `nen Restriktionsverdau angesetzt und dit warn och schon die größten Steps, die wir gemacht haben.“

I: „Hmhm (lacht)“

E: „(lacht) - Hmhm - , und unterm UV entwickelt dann.“

I: „Hmhm. Okay.“

E: „Ja.“

I: „Also wenn du das jetzt vergleichst, was du machst, äh, alles und, mit dem, was du in der Ausbildung auf den Weg bekommen hast – wie würde da dein Vergleich so aussehen?“

E: „----- ähm, --- also sag` ich ganz offen und ehrlich: -- der MTA-Beruf per se, so wie ich ihn vor, ähm, --- mittlerweile sind's ja --- was sind'n dis? Oh Gott. 14 Jahre ...“

I: „Hmhm“

E: „ ... gelernt habe, ähm, bereitet dich nicht methodisch auf den Bereich der Forschung vor.“

I: „Hmhm“

E: „Also für Routine, klar. Bis du gut gewappnet.“

I: „Hmhm“

E: „Aber für Forschungsbereiche, ähm, musste noch, ähm, sehr selbst engagiert, glaub ich, gut auf Zack sein, um um dir das anzueignen.“

I: „Hmhm. Okay und du sagst so für Routineprozesse. Auch in Hinblick auf molekularbiologische Routinediagnostik? Oder ...“

E: „Hmhmhm. ----- Nee. -- Nee. - Würde ich, würd` ich – hätt` ich damals nicht so unterschreiben können.“

I: „Hmhm, okay.“

E: „Weil ich überleg` auch grad - die ganzen, - die vier Hauptfächer, die wir hatten, und die Einsätze, die Praxiseinsätze dafür waren ja schon fernab davon.“

Interviewfrage 4

Bitte berichten Sie rückblickend für die letzten drei Jahre, wie die molekularbiologische Kompetenz einzuarbeitender MTLA-Absolvent*innen bzw. MTLA-Praktikant*innen war.

Interview I

E: „also auf `ner Skala von 1 bis 5 `ne 3, 1 bis 10 `ne 3.“

I: „Okay“

E: „Also, die gucken mich an, also wenn ich frag`, ob die schon mal was davon gehört haben,-ja---“

I: „ja?“

E: „wenn ich sag, was heißt PCR-öhm? (lacht) Haste schon was von realtime PCR gehört...nö.“

I: „ja—Okay“

E: „und was von Basen, -- ja kann sein---“

I: „Hmh.“

E: „Also, das ist jetzt nicht so doll... Ich könnt` das morgen nochmal per Whats App nachkorrigieren, da ich da gerade so`n Superbrain rumlaufen hab, also in Führungszeichen hab,--ich kann die ja mal fragen, -- und da die ja nicht ganz so clever is`... spiegelt sie dat wieder, wat in der Schule läuft---hm, also ich würd mal sagen, die ham nich` viel. Die gucken wirklich, wenn man das zeigt, sie sind bei uns auch im Schnelldurchlauf, -- ich sag immer gucken ja – anfassen nein. Allerdings aus schlechten Erfahrungen. Weil du wirklich daneben sitzen musst, und die Teste arschteuer sind.“

I: „Ja“

E: „... und ich dachte mal ... was ganz Einfaches können die und dann war alles falsch—“

I: „Hmhm“

E: „das war wirklich ganz simpel damals, ganz simpler Mist-- und dann hab` ich gedacht neee,-- ihr könnt ja nich` mal vernünftig pipettieren. Haach, -- deshalb sag` ich immer gucken und dann gehen wir immer ein Tag durch.“

I: „Hmm“

E: „Ja schlimm,---aber wenn ich jetzt ganz ehrlich bin,--- wenn dann Lehrer unterrichten, die, glaub ich noch nie ´ne Molekularbiologie von innen gesehen haben, was will man erwarten.“

Interview II

E: „Kann ich gar nich` viel zu sagen, wir arbeiten ja nicht molekularbiologisch. Ich weiss nur, dass jetzt schon deutlich mehr kommt, also zum Beispiel jetzt auch in der Mikrobiologie—, vermittelt wird das jetzt` schon viel mehr PCR, ja, machen, wir ham jetzt gerade zum 1.9. jemanden eingestellt, die gerade frisch von der Schule is`, die hat gerade ihr Examen abgeschlossen und die hatte zum Beispiel die Verfahren wie den MALDI-TOF, insgesamt mehr PCR-Methoden gelernt- einfach weil desch in der Mikrobiologie schon gängiger is` als damals, als ich in der Mikrobiologie war -war der VITEK ganz neu, und da waren die meisten wirklich noch auf ihren API-Teststreifen, und da waren die wenigsten Tests, dass man da wirklich ´ne PCR oder so gemacht hat. Das ist halt mehr im Kommen. Desch kommt in den Schulen wohl auch teilweise mehr. Desch hab ich die auch gefra---, Molekularbio is` fescht mit drin, kommt wohl auch im Examen, is aber immer noch relativ wenig, was die wohl machen.“

Interview III

E: „--- also, ähm, – bei mir vielleicht ist das etwas schwierig, weil ich bin in eine ganz komplexe Bereich tätig ...“

I: „Ja.“

E: „... und zwar in NGS. --- Und, ähm, ja, wenn man die, die MTA-(Schüler), kommen gar nicht in unser Labor. Die gehen in das – wie heißt das?... Routinelabor rein. Und ich weiß nicht, was die alles in die Routinelabor lernen. Aber wenn die bei uns reinkommen – es sei denn es ist aus die eigene Interesse, dass jemand in meine Bereich kommt, dass ich jemandem die NGS zeige. Und sonst, äh, – also ich muss sagen ich hatte auch letzte Zeit keine Kontakt mit MTA-Schülern gehabt. Bei uns kommen viel mehr BTA-Schüler rein, weil, äh, – ich bin, äh, ähm, – beschäftigt in Uniklinik H...“

I: „Hmhm.“

E: „Und da haben sie auch School of Life Science und die bilden auch die BTA –, ähm, –wie heißt das? Auszubildende daher kommen die auch direkt in Forschungsbereich rein.“

Interview IV

E: „Ähm, - also ich hab` den Vorteil halt, ich hab` sowohl Biolaboranten also auch MTAs in meinem Team.“

I: „Hmhm.“

E: „--- uuund die Bio, also sagen wir mal bei den MTAs sieht man ganz drastisch, dass die viel schlechter in den Molekularbiologiebereich eingearbeitet sind oder Kenntnisse haben, als die Biologielaboranten – also bei mir die Biologielaboranten, die bei Bayer wirklich auch die Ausbildung gemacht haben.“

I: „Hmhm.“

E: „Ähm, – die – werden sehr stark aufs molekularbiologische Wissen halt vorbereitet, und in der MTA-Ausbildung ist es halt nicht so. Also ich seh dort ist halt noch immer (...) – ist noch kein Schwerpunkt irgendwie in Sicht.“

I: „Hmhm.“

E: „Oder, dass es halt wichtig ist, irgendwo in dieser Ausbildung. (...)“

E: „Bei den MTAs muss ich wirklich noch drei, vier Monate dabei sein [Einarbeitung] ggf. oder meine Arbeitskollegen und müssen dann gucken, ob das wirklich in Ordnung ist, wie die es macht und wie sie die Ergebnisse interpretiert.“

Interview V

E: „Es ist schwer einzuschätzen, aber wenn die bei uns ins Praktikum... also in den Unterlagen, wie gesagt, find ich halt nicht viel, außer halt wie wir wahrscheinlich damals die PCR und die DNA-Sequenzierung und so ´ne Sachen durchgegangen sind. Und so Grundfragen durchgegangen sind, aber ich seh` schon immer, dass manche Sachen so weggestrichen sind, also kein Prüfungsstoff.“

I: „Hm, okay.“

E: „Bis heut` noch, ähm, und wenn die halt zu uns ins Praktikum kommen, und des Praktikum heißt klinische Chemie, die gehen aber in die Abteilung rein halt. Die gehen, wenn`s ´nen Tag ist oder zwei, die gehen in die Labore rein und können sich da halt die Sachen anschauen.“

I: „Hm.“

E: „Also es ist wirklich wenig, was ihnen mitgegeben wird, was wir auch machen mit denen. Des is`, für mich gehört sich das ´nen bisschen anders. Oder, der der der Unterrichtsplan ´nen bisschen gewandelt.“

Interview VI

E: „Hm, Ja. Mach ich. Also wir hatten tatsächlich auch viele Praktikanten und auch Doktoranden, die bei uns hospitiert haben. Ähm, und auch viele frisch Ausgebildete die ich dann tatsächlich einarbeiten durfte. Das war also eigentlich wirklich, also rückblickend betrachtet, im ersten Moment ein riesengroßes Fragezeichen bei den meisten, die mir begegnet sind. Und wenn ich mich an den Einarbeitungsplan zurückerinnere im HLA-Labor, dann war das so, dass es insgesamt 12 Monate gedauert hat, bis jemand der neu eingestellt worden ist, diese molekularbiologische Kompetenz auch hatte und zum Beispiel dann an Rufdiensten teilnehmen konnte.“

I: „Okay, ja.“

E: „Bei den Praktikanten, gerade aus der Schule, hab` ich immer schwierig ´nen Zugang bekommen, das war dann immer, oh, riesengroßes Fragezeichen. Also, ne`... ich hab` noch nie ´ne PCR gemacht zum Beispiel oder, und auch wenn ich auf die Erklärungsebene der zugrunde liegenden Theorie schalten wollte, war es doch eher schwierig.“

I: „Hm.“

E: „... wobei das auch daran liegen könnte, in welchem Stand der Ausbildung die Praktikanten waren.“

I: „Okay, wann hast du die gehabt ungefähr?“

E: „Also, wenn die zum Beispiel im vierten Semester gekommen sind, dann war da eher wenig, und wenn die aber im fünften Semester dazu gestoßen sind, dann war wenigstens schon mal ´ne Vorstellung dabei.“

I: „Hm“

E: „Wahrscheinlich durch den Unterricht, der im vierten stattgefunden hatte.“

I: „hm, okay. Und das war quasi für die MTAs, die du eingearbeitet hast, und Praktikanten ähnlich? Also sicherlich die fertigen MTAs noch ein bisschen weiter. Ist das richtig?“

E: „Ja, also auch die fertige, frisch ausgebildete MTA brauchte im Endeffekt 12 Monate, um dieses ganze Gebiet zu erfassen.“

I: „Hm, okay“

E: „manche halt auch länger, aber im Durchschnitt war es so ein Jahr.“

I: „Hm“

E: „bis ´ne gewisse Routine an den gewissen Arbeitsplätzen entstanden ist.“

Interview VII

E: „Nee. Ich wurde ja selber eingearbeitet.“

I: „Okay, alles klar. Wie hat sich das gestaltet?“

E: „Von alt Eingesessenen, die Jahre lang nur die PCR gemacht haben.“

I: „Okay.“

E: „... und nichts anderes. Ähm, die haben mich da quasi eingearbeitet.“

I: „Hmhm. Ja.“

E: „-- uund – ja, es hat halt den vollen Umfang auch von ihrer Tätigkeit beansprucht, dass sie also nichts anderes auch machen konnten. Weil wirklich das ja auch schon ein bisschen aufwendiger war und so.“

I: „Ja.“

E: „Und, ähm, ja – dis, ähm, als der BD MAX dann kam, war es ein bisschen automatisierter, als das was man vorher halt gemacht hat. --Und da ist dann halt der Trend übergegangen, dass man alles auf dem BD MAX – versucht hat zu etablieren. Oder Teste zu finden, die dann weniger manuell auch, äh, -- zu bearbeiten sind -- aaber man muss ja trotzdem schon wissen, was hinter dem Automaten auch steckt.“

I: „Hmhm. Und, äähm, wo haben die ihre Kompetenz herbekommen? Weißt du das? Also wie haben die, die dich eingearbeitet haben, das gelernt?“

E: „Hmhm, - Frau Dr. R. hat studiert. Und die MTA, die sie unter sich hatte, die hat das auch schon Jahre lang gemacht und, äh, die wurde auch von ihr eingearbeitet quasi.“

I: „Okay.“

E: „Und bei, äh, beim BD MAX, da kamen die dann richtig von der Firma.“

I: „Hmhm“

E: „Und haben die Software erklärt und Schulungen gemacht und so.“

I: „Okay. Also entweder extern oder, äh, nicht-MTA-Berufler ...“

E: „Genau“

I: „... haben sozusagen die MTAs dann angelernt.“

E: „Ja.“

Interview VIII

E: „--- hmmm ---, nee, ich hab keinen eingearbeitet.“

Interviewfrage 5

Wie sollte die aktuelle MTLA-Ausbildung auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereiten?

Interview I

E: „waaas wünschen wir uns, detaillierte Grundlagenkenntnisse“

I: „Okay“

E: „Techniken“

I: „Hmhm.“

E: „Damit die sowas schon mal gehört haben, dass man das vielleicht in`er Schule nich` selber macht, kann ich noch fast verstehen, weil die Gerätschaften ja ganz schön teuer sin...“

I: „ja.“

E: „Aber das ma` vielleicht das klein-pipettieren üben, nich` mit 1000µl sondern mit 0,2---joa—wie gesagt, die Basics und was es für Techniken gibt. Also wir sprechen von der Molekularbiologie nich` Genetik oder so, ne, —aber dass die auch wissen, was`ne Sequenzierung is` oder so, wenigstens mal so anreißen—“

E: „Das würd` ich mir wünschen--- und dass die Molekularbiologie aufgenommen wird als Fach wie die Mikrobiologie, wie die Klinische Chemie und wie se alle heißen— Biochemie also, dass es ein richtiges Unterrichtsfach wird- ne? Soll`n die lieber Computer streichen, den PC-Krams da, oder gib`s sowas nich` mehr?“

I: „Doch“

E: „Doch? Ne! Und, ich glaub, die Generation heutzutage is` da fast pffiffiger als wir. Die brauchen so`n Kram nich`. Da soll ma` lieber das Molekularbiologiefach—dafür aufnehmen. Weil, ich glaube, das wird ma` eines Tages mehr, n` mehr, n` mehr.“

Interview II

E: „Ja- also die Grundlagen sollten auf jeden Fall viel mehr ausgearbeitet werden-, ich sag` mal, meine Grundlagen waren sehr spärlich, dass ich mir jetzt nicht unbedingt zutrauen würde in `nem, äh, Gendiagnostik-Labor zu arbeiten oder mich bei sowas zu bewerben, wo wirklich Molekularbiologie gemacht wird, öäm, dass da einfach viel-mehr Schwerpunkt draufgelegt wird und, ähm, da die Mikrobio-Fächer da mehr mit draufgehen- weil ja in der Mikrobiologie da is` einfach die PCR—irgendwann die gängigste Methode. Dass dann- genau das dann auch der Schüler-Schwerpunkt mehr gelegt wird, dass klar ist, es gibt okay- quasi für die verschiedensten Nachweise, dass ich jetzt auch weiss – okay ich kann da ne DNA nachweisen vom, vom Menschen – dass ich da aber auch `ne Sequenzierung machen kann, aber dass auch die Keimdiagnostik viel mit reingekommen is`. Und, ähm, die ganzen neuen Methoden---, ähm, ich geh ja regelmäßig auf diese Tagungen, Beispiel die ALL–Tagung, und die haben ja auch immer aktuelle Fachthemen mit drin, und da hab ich mitbekommen, was da alles mit Multiplex-PCR möglich ist, find ich schon stark- und da sag ich, das muss in der Ausbildung mit dran kommen – dass ich da in der Ausbildung schon was mit anfangen kann. Ich bin ja gerade erst ma` sechs Jahre aus der Schule raus – aber das ist ja teilweise schon, ... ich staune, was da schon inzwischen möglich ist, aber ich könnt` jetzt nicht, - wenn jemand jetzt sagt,—ajh du bist doch MTA- da erklär mir doch ma`, wie Multiplex-PCR funktioniert, ne, müsst` ich passen.“

I: „Hmmm“

E: „Dass wenigstens solche Grundlagen-, solche Basics, was jetzt wirklich gängige Methoden sind, dass wenigstens solche Testprinzipien mal verstanden sind und ich die kenne. Und ob dann ma` eine Multiplex-PCR acht Keimen oder mit 12 Keimen möglich is` – das is ja dann Detailwissen, aber dass man da wenigstens schon das grundlegende Prinzip kennt, was is` möglich, wie is` des aufgebaut und dass ma` einfach des, ja insgesamt über den ganzen Aufbau der DNA, Sequenzierung, was wird gemacht – vielleicht noch die rechtliche Komponente mit rein.“

I: „Hm“

E: „-- was muss ma` da noch bedenken. Weil des is` des einzige, wo ich halt mit zu tun hab, molekularbiologisch, öhm. Wenn wir Patientenmaterial jetz` versenden, dass wir da ein Formblatt haben mit der Einverständniserklärung des Patienten, dass die Patienten ja quasi vorher aufgeklärt werden müssen. Dass sowas halt auch mit rein kommt,--- Weil Big-DATA-is` ja auch immer `nen größeres Thema.“

I: „Hm“

E: „Uuund, dass die Schüler quasi vorbereitet werden: – warum muss ´n Patient da jetzt halt zustimmen, der muss ja aufgeklärt werden -was passiert eigentlich mit diesen Mengen an Daten, die da erhoben werden.“

I: „Hm“

E: „Ja, trotzdem ich des nich` selber mache, hab` ich halt ´ne Vorstellung, was ich halt selber vermisse, wenn ich jetzt im Berufsalltag bin. Ich denke, da hätte die Ausbildung auch schon vor sechs Jahren mehr liefern können. Aber es wird halt auch viel Zeit der Ausbildung mit Sachen verschenkt, die ich draußen nich` mehr brauch`, ich sag` ma` im 20-stündigen Chemiepraktikum mit Glaspipetten pipettieren und Peleusball—also des is` gut, wenn ma` des lernt-- des sollte jede MTA wenigstens ma` gemacht haben – vielleicht nich` in dem riesen Zeitumfang.“

I: „Ja“

E: „Wie`s aktuell noch is` und dann einfach wirklich das kapiert, wenn mein Beruf sich verändert, ich kann ja nicht einen Beruf der sooo stark von Veränderungen geprägt is`, weil immer neue Forschungsmethoden kommen, die Ausbildung 40 Jahre lang gleich lassen...“

I: „Ja“

E: „Da is` halt gar nichts passiert – das muss ja von den Schulen schon überkommen. Deshalb hatte ich mich schon gewundert, dass unsere Neue da gesagt hatte, das MALDI-TOF und so jetzt schon rankommt, weil ich hatte davon noch nie was gehört, ich stand da und hab unseren Doktor nach ´ner internen Schulung gefragt, dass ich überhaupt was damit anfangen kann. Aber meine Kollegen, ja ich bin, ich war bei uns bislang die jüngste im Team, wo ich schon gedacht hab, okay, wenn ich`s nie gehört hab, dann-, des is` ja bei den anderen noch länger her,- müssen wir uns alle auf einen Stand bringen.“

I: „Hm“

Interview III

E: „Also ich würde sagen, dafür müsste unbedingt auch eine Modul geben für Molekularbiologie. Dass sie das Ganze- DNA-Aufbau, RNA-Aufbau und die wie man die DNA und RNA-extrahiert. Auch welche Methodik überhaupt auch gibt es für dia-gnostische Bereiche. Weil, ähm, im Moment gibt es auch ganz viele Mol - auch auf die Molekularebene, dass man eben viele verschiedene Felder auch sich damit beschäftigt. Und ich finde, es ist total wichtig, dass die MTA-Auszubildenden sich auch damit beschäftigen. Damit sie nachher nicht in eine ganz fremde Welt reingehen. Wenn man – sich, äh, irgendwie überlegt, alleine im Hämatologiebereich ...“

I: „Hmhm.“

E: „Da sind ganz viele molekulare Matra im Moment, die man, äh, anhand von PCR und so etabliert bzw. überhaupt nachweist. Und wenn man von null raus einfach in eine Labor kommt, da kann man gar nicht mitreden. Da steht man, äh, ja, - um die Ecke und weiß man nicht wovon überhaupt in dem Labor gesprochen wird, und das finde ich total schade.“

I: „Hmhm. Absolut nachvollziehbar, ja. Könnten Sie sich denn - ja einen konkreten Ablauf vorstellen? Also ich meine, Sie haben ja auch die MTA-Ausbildung durchlaufen.“

E: „Ja.“

I: „Und Sie kennen ja diese Gliederung in die anderen 4 Hauptfächer und wie dort die Ausbildung abläuft. Könnten Sie sich das auch ähnlich für die Molekularbiologie vorstellen? Oder ...“

E: „Ja.“

I: „Würden Sie sich da etwas anderes wünschen? Einen anderen Aufbau?“

E: „Nee, nee. Also ich, ich würde sagen, dafür sollte auch genauso so ein Bereich Molekularbiologie geben. Genauso neben Histologie, Hämatologie, Immunhämatologie, Mikrobiologie, was wir hatten auch einmal Molekular - Molekularbiologie geben. Damit, ähm, man das Ganze auch Theorie, lernt worum das überhaupt geht.“

I: „Hmhm.“

E: „Weil im Moment gibt es auch ganz viele Gentechnologien, ne? Genediting und Crispa/Cas und was weiß ich, die ganzen Sachen. Und das ist alles aufgebaut auf Molekularbiologie.“

I: „Hmhm.“

E: „Und wenn man das Ganze nicht kennt, ne? Ich, ich denke, es ist sehr wichtig, wenn Sie MTA-Auszubildender sind, diesen ganzen Bereich theoretisch gut lernen und dann auch Praktikum in dem Bereich zu machen.“

I: „Hmhm. Ja. Also würden Sie auch dann praktischen Unterricht sowohl an der Schule...“

E: „Ja.“

I: „... als auch dann ...“

E: „Ja.“

I: „... an den Einrichtungen. Ja. Hmhm.“

E: „Ja. Also an der Schule auch auf jeden Fall. Aber, wenn es auch an der Schule nicht die Möglichkeit gäbe. Also die keine PCR-Geräte haben und das und dies haben. Dann müssen sie nicht mit dem Gerät, die über 100 Jahre alt sind, die Schülern beibringen, sondern mindestens die ganze Theorie ausführlich mit den Schülern besprechen. Aber dann, dann die Schüler auch einfach in dem Bereich einzuordnen.“

Interview IV

E: „-- Ähm – Ich denke mal – also – die Mol - meiner Meinung (ist halt) die Molekularbiologie ein ziemlich – neuer Bereich würd ich jetzt mal sagen ...“

I: „Hmhm.“

E: „... der jetzt hinzugekommen ist in der Medizin, und ich würde eher sagen, dass man also – ich meine, klar ist schön, dass man Häma, Klinische, Mikro hat – und Histo, aber ich würde auch sagen, dass man vor allem auf die Molekularbiologieebene vielleicht ein fünftes Fach – Hauptfach jetzt quasi draus schließt --- und, äh, die Stunden dabei auch anpasst quasi. Also dass man jetzt anstatt 40 Stunden Molekularbiologie 400 Stunden Molekularbiologie hat. (Natürlich) den theoretischen und praktischen Teil halt zusammen.“

I: „Hmhm.“

E: „Uuuund, ähm, dass das dann auch prüfungsrelevant ist, also als ein großes Hauptfach, weil ich seh es, über kurz oder lang wird die Molekularbiologie vor allem auch in der Medizin, äh, einer der Schwerpunkte sein.“

Interview V

E: „Angepasst an die heutige Zeit.(...). Also auf jeden Fall is` ja die Molekularbiologie, wenn überhaupt, mit nem geringen Teil, äh, vertreten. Den würde ich auf jeden Fall na vergrößern.“

I: „Hm“

E: „Das die halt da mehr Stunden haben, vielleicht in Kombination mit der Klinischen Chemie. Dass man in der Klinischen Chemie die ganz alten Sachen mal weglässt.“

I: „Hm“

E: „Gibt ja doch viele Sachen, die ma` halt, des is schön ma zu sehen, aber letztendlich, des macht ja keiner mehr halt. Das man da ´nen bisschen das Moderne reinbringt. (...“

I: „Im Prinzip, wenn ick das zusammenfasse: überhaupt mehr Stunden und...“

E: „Auf jeden Fall! Wie gesagt, des is`, dass de` des überhaupt auf jeden Fall hast. Wie gesagt, bei uns im Praktikum is` es halt von uns ene gute Idee, aber da fragt halt keiner danach. Mach ´se mal da rein und, ähm, is`, obwohl es so modern is`, is` des noch nicht überall angekommen, ja! (...“

E: „Vor allem in der Klinischen Chemie, so wie es bei uns ist, die sind... die haben ja alles automatisiert, des heißt, die drücken ja Knöpfe, die müssen ja nichts händisch machen, also von daher is ja auch die Zeit dann da.“

I: „Hm“

E: „Dass man das runterreduzieren, is` ja nich` so wie damals, dass man halt noch so vieles manuell macht.“

E: „Heutzutage macht man des ja nicht mehr, des is` dann praktisch Zeit, die ich in der Klinischen verkürzen kann und dann einfach vorausschauend, dann sage: okay, von den acht Wochen vom klinischen Praktikum gibt's sechs Wochen da und zwei Wochen rein Molekularbiologie.“

I: „Hm“

E: „Des gehört für mich halt angepasst. Weil, wir gehen ja keine Schritte zurück. Wird ja immer alles noch moderner, äh, also, ich find` scho`, dass, da gehört sich das angepasst.“

I: „Ja, ja genau. Wenn man, allein wenn man sich überlegt, von wann das, die Ausbildungsprüfungsverordnung is`, ähm...“

E: „Genau, ich hab` des auch mal hier von in C. von den Schulen damals, äh, weil wir das mal brauchten, da hab` ich gedacht, das is` ja Asbach uralte, da kannste ja, also des was da drin steht im Vergleich zu dem, was man heut macht...“

I: „Genau. Also eigentlich is` die, die ähm die...“

E: „...sind Welten dazwischen.“

Interview VI

E: „Also in meinem Wunschtopf wäre die, ähm, Molekularbiologie ein Hauptfach der Ausbildung.“

I: „Hm.“

E: „Ähm, ähnlich meinen Ausführungen zur Immunologie. Weiter muss sich, also denk` ich, dass halt ein praktischer Aspekt auf jeden Fall aufgebaut werden müsste.“

I: „Hm. Also in Form von praktischem Unterricht? Meinste, oder?“

E: „Genau. Und das würde ja erreicht werden, würde man aus der Molekularbiologie ein Hauptfach machen sozusagen.“

I: „Hm“

E: „...damit halt die praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, vor allem die Techniken irgendwie vermittelt werden können.“

I: „Hm, ja.“

E: „Ja, ich glaub, das ist so mein Hauptwunsch.“

I: „Alle Techniken is` wahrscheinlich tatsächlich schwierig.“

E: „Ja, okay.“

I: „Aber, ähm, ich denke ...“

E: „Also viele Techniken sind ja auf andere Nachweismethoden übertragbar, also ich mein`, also äh, eine praktische Fertigkeit halt...“

I: „Genau, genau.“

E: „Und das würde ja damit erreicht werden, wenn man Molekularbiologie zu einem Hauptfach macht. Dann wär's ja mit 'nem gewissen Stundensatz am praktischen Unterricht vertreten, hm, genau. Mehr Stunden, mehr Zeit zum Üben, mehr Methoden.“

Interview VII

E: „Ja, natürlich ausführlicher!“

I: „Hmhm“

E: „... im Gegensatz zu mir damals. Weil es ja jetzt auch schon andere Teilbereiche mitbenutzen, also Mikrobiologie oder Hämatologie, die arbeiten ja auch schon, ähm, mit der PCR jetzt zum Beispiel oder molekulargenetischen, ähm, Methoden - und - ist schon ein Teil, den man mit berücksichtigen muss, ja.“

I: „Hmhm“

E: „Und weil es eben auch ein schönes Feld ist, wo man verknüpfen kann, finde ich.“

I: „Hmhm“

E: „Also bei den vielen Grundlagen, dann ist man nur noch in den Spezialgebieten so ein bisschen verknüpft.“

I: „Hmhm. Du meinst auch die anderen Fachgebiete so?“

E: „Genau.“

I: „Histo und ...“

E: „Ja, weil ein Befund, den man hat ...“

I: „Hmhm“

E: „... ist ja nicht ein Test, das sind ja viele und die finden in der Molekular – das rundet das alles so schön nochmal ab.“

I: „Hmhm“

E: „... und das sind oftmals auch nochmal Nachweise wirklich, die ein bisschen schneller gehen, vielleicht auch ein bisschen teurer sind, aber wo man wirklich nochmal abklären kann, gerade in der heutigen Zeit, wo die Diagnosestellung so schwer ist.“

I: „Hmhm“

E: „Dass man eher mit Ausschlussprinzip, anstatt dis is es jetzt, darauf test ich.“

I: „Ja.“

E: „Äh, ist dis 'ne Zeitersparnis.“

Interview VIII

E: „Oh. Tatsächlich würd' ich das gut finden, wenn Molekularbiologie als eigenständiges Hauptfach agieren könnte.“

I: „Hmhm“

E: „Und genauso umfangreich ist. Und weil es auch so viele spannende Sachen mit sich bringt, die einfach auch gebraucht werden zusätzlich im MTA-Beruf und im MTA-Bereich. Also es könnte echt ein Hauptfach füllen.“

I: „Hmhm. Und hättest du da Ideen? Wie du dir das so vorstellst? Wie das aufgebaut werden könnte oder ähnliches?“

E: „Hm ----, na schon parallel zu den anderen vier Hauptfächern.“

I: „Hmhm“

E: „...weil das natürlich auch einen großen Anteil theoretisches Wissen mit sich bringt.“

I: „Hmhm“

E: „Aber dort auch ein hoher Praxisanteil in den Laboren gefragt sein wird.“

I: „Hmhm“

E: „Um sich auch zu üben und auch um zu schauen, -- weil, oft ist es ja auch in der Forschung nicht klar. Wir arbeiten nach einem Protokoll, aber da passieren auch unvorhergesehene Dinge, ähm, und das kann man meistens, ähm, nur mit mit mit, äh, praktischem Know how lösen“

5.1.2.2 Axiales Codieren

Die beim Aufbrechen der Daten gebildeten offenen Codes wurden in Cluster eingeordnet und über die Verschränkung mit der der Forschungsarbeit zugrunde liegenden Theorie zu „Institutionen“ nach Berger und Luckmann (Berger und Luckmann 2003) konnten axiale Codes gebildet werden. Diese wurden anschließend in einem theoretischen Spannungsfeld zwischen den der Ausbildung zugrunde liegenden Ordnungsmitteln und der Berufsrealität, sowie der zweiten Achse, dem kulturellen und dem strategischen Pol, verortet. Der kulturelle Pol meint hier explizit den Berufshabitus der MTLA. Der strategische Pol wurde gewählt, um gezielte ökonomische und auch politische Entscheidungen einordnen zu können. Die hier verwandte Raum-Idee bezieht sich auf eine von Alheit und Herzberg (Alheit und Herzberg 2021) vorgeschlagene Modifikation des „klassischen“ sozialen Feldes (*champ social*), das Pierre Bourdieu in seinem Hauptwerk „Die feinen Unterschiede“ (Bourdieu 1987) entwickelt hat. Das Spannungsfeld ließe sich sicher in unterschiedlicher Weise öffnen, jedoch erschien die hier gewählte Ausrichtung für die Darstellung der in den Expert*innen-Interviews entdeckten Codes sinnvoll, was allerdings in keiner Weise dogmatisch zu betrachten ist.

Code 1

*Expert*innen sehen Molekularbiologie als wichtiges Typisierungselement des Berufsfeldes von MTLA.*

Alle interviewten Expert*innen konnten aus ihrem aktuellen Tätigkeitsfeld über eine Vielzahl unterschiedlicher molekularbiologischer Techniken in verschiedenen Fachbereichen berichten. Auch wenn die Expert*innen z.T. berichteten, selbst nicht oder nur in geringem Maß mit solchen Methoden umzugehen, gaben sie an, zu beobachten, dass die Menge an molekularbiologischen Methoden in anderen Bereichen ihrer Institute, in die sie Einblick haben, eine immer größer werdende Relevanz besitzen. Eine adäquate Labordiagnostik mit einem hohen Anspruch an Patient*innensicherheit, Effizienz, Validität und Individualität der Analysen ist heute nur durch die Anwendung molekularbiologischer Methoden möglich.

E: „(...) Äähm, was machen wir denn?... Wir machen die realtime PCR, an verschiedenen Geräten untersuchen dort molekularbiologisch... Molekularbiologie, ja, die Viren und die Parasiten und ein kleines bisschen Genetik. (...) Früher ham wa mal Hybridisierung gemacht, aber des war dann en bisschen old school, und das andere einfacher. (...) Ja, viel mehr machen wir nicht. Sind aber damit auch den ganzen Tag beschäftigt. Wir haben da auch verschiedene Systeme, das heißt wir haben zum Beispiel ein Abbott, nen Biorad-Gerät, nen Roche Gerät (...). Ja, und nen Agilent. Letztendlich ist alles realtime, aber alles anders.“

E: „Also ich muss sagen im molekularbiologischen Bereich - - ich bin fast ausschließlich im molekularbiologischen Bereich tätig. Und zwar, ich mache ganz viele verschiedene Taqman PCR, Taqman-Sondenbasis (...) SYBR-Green-PCR, Digital-Droplet PCR. (...) Äh, aber auch NGS, äh, ja bin ich tätig.“

E: „Oh - eigentlich so gut wie alles und halt auch nach GLP und dann halt PCR, Southern Blot (...) Western Blot und so weiter.“

E: „(...) die MRSA-PCR natürlich. (...) dann kam später die Chlamydien-PCR dazu. (...) auch die – LightCycler-PCR (...) HIV, (...) Hepatitis (...) Cytomegalie und so.

*E: „Die Proben extrahiert, dann die PCR gestartet und dann eben auch ausgewertet.“
I: „Hmhm okay – die Auswertung – wie, worüber lief die?“*

E: „(...) da musste man immer noch selbstständig eingeben und freigeben und validieren.“

E: „(...) verschiedene Klonierungsprojekte, ja? (...) Arbeit mit Restriktionsenzymen, ähm, PCR, ähm, RNA, cDNA, mit qPCR, also der quantitativen PCR, ähm, durchaus

auch mal Genotypisierung für Mausprojekte für unseren Postdoc (...) Protein-Biochemische, äh, Analysen in Form eines Western Blots, semi-dry und wet. (...) und auch - ja - Zellkulturbasics und Virusarbeit im S2.(...). Und Virusarbeit im S2 heißt, dass ich, ähm, z.B. -- nach ´nem fertigen Cloning-Prozess das Konstrukt nehme und über, ähm, - die Herstellung eines Retrovirus oder Retroviren (...) würde dann das Plasmid vermehrt nachproduzieren nach Transfektion im Überstand. Diesen Überstand nehmen und unsere Humanzelllinien damit transduziere.“

Zudem berichten die Expert*innen, dass klassische Methoden heute durch molekularbiologische Techniken ergänzt und erweitert werden, um zum Beispiel eine höhere Auflösung der Ergebnisse zu erhalten oder den diagnostischen Gang zu verkürzen, um den Patient*innen ggf. einen früheren Therapiestart zu ermöglichen.

E: „(...) okay ich kann da ´ne DNA nachweisen vom, vom Menschen – dass ich da aber auch ´ne Sequenzierung machen kann, aber dass auch die Keimdiagnostik viel mit reingekommen is`. Und, ähm, die ganzen neuen Methoden--, ähm, ich geh ja regelmäßig auf diese Tagungen, Beispiel die ALL–Tagung und die haben ja auch immer aktuelle Fachthemen mit drin, und da hab ich mitbekommen, was da alles mit Multiplex-PCR möglich ist,(...)

E: „(...) wir haben eine eigene Abteilung äh, (...) für die Molekularbiologie und die ... machen ganz viele Sachen. Was ich nur mitbekomme. Äh, manche Blutgruppenbestimmungen sind halt schwierig, aufgrund von vielen Mischfeldern, und da wird dann immer die PCR von der Molekularbiologie gemacht.“

E: „Also, da gings darum, die äh Typisierung, die HLA-Typisierung zu ermitteln von, ähm, Knochenmarks-, also Stammzell-Transplantationspatienten, also, die auf eine Stammzelltransplantation warten. (...) und auch von Patienten, die auf solide Organtransplantationen gewartet haben. Und in dem Rahmen, ähm, ging es darum, die Typisierung entweder niedrig oder hochauflösend anzugeben. Niedrigauflösend ham` wir größtenteils mit sequenzspezifischen Primern angesetzt und normale PCR, Gelelektrophorese, abgelesen. Und, ähm, hochauflösend, also, um auf mehr Stellen der HLA-Typisierung zu kommen, dass ham` wir mittels der Sequenzierung ermitteln können, und zur Absicherung hatten wir noch einen beadbasierten molekulargenetischen Nachweis, die SSO. Ähm. Ja, dass warn dann Mikrosphärenbeads mit DNA-Sonden belegt und über diese Technologie, im Endeffekt dann Durchflusszytometrisch gemessen, ham wir dann auch niedrig bis hochauflösende Ergebnisse rausgeben können.“

Öffnet man ein Spannungsfeld zwischen den Ordnungsmitteln des MTA-Berufes („MTAG“ 1993; „MTA-APrV“ 1994), der Berufsrealität und den kulturellen (Berufshabitus) und strategischen (ökonomisch und/oder politischen) Polen, kann der auf Grundlage der Aussagen der Expert*innen gebildete Code: „Expert*innen sehen Molekularbiologie als wichtiges Typisierungselement des Berufsfeldes von MTLA“, im Quadranten Berufsrealität/ strategisch am oberen Rand, verortet werden. So sind die Entscheidungen in der Laboratoriumsmedizin molekularbiologische Methoden einzusetzen, stark von strategischen Überlegungen, wie zum Beispiel als Beitrag zu einer individualisierten Medizin oder Erhöhung der Patientensicherheit, geleitet und beinhalten seitens der Laborleitung sicher auch ökonomische Aspekte (z.B. Material und Zeitersparnis).

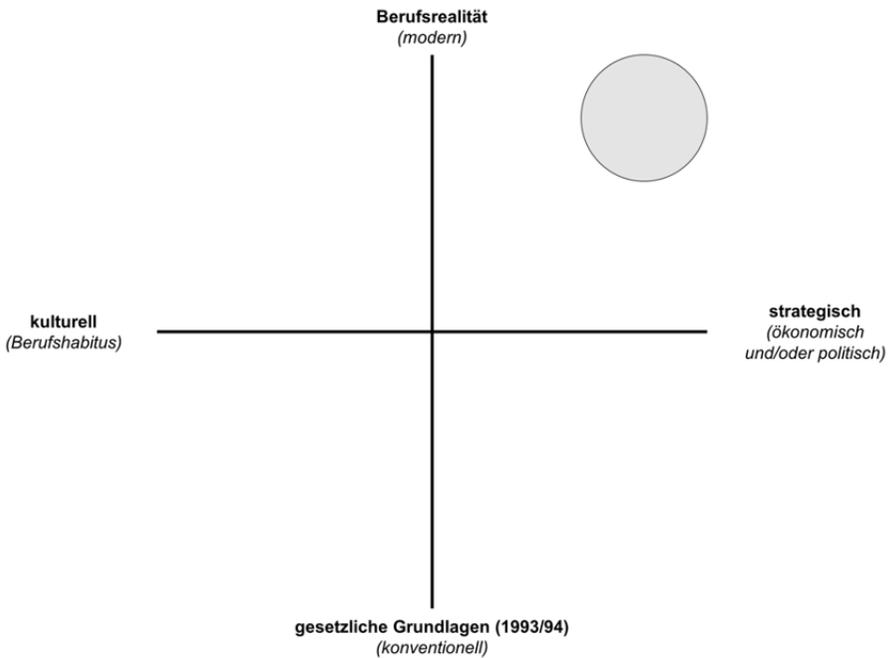


Abbildung 3:
Verortung der Molekularbiologie im theoretischen Spannungsfeld der Ausbildungs- und Berufsrealität von MTLA

Code 2

Die der MTLA-Ausbildung zugrunde liegenden Ordnungsmittel sehen keine molekularbiologischen Inhalte vor.

Wie bereits mehrfach beschrieben, basiert die Ausbildung zur/zum MTLA auf dem MTA-Gesetz und der Ausbildungs- und Prüfungsverordnung aus den Jahren 1993/1994. Ausbildungsinhalte sind somit ebenso vordefiniert wie Rahmen und Schwerpunkte der Abschlussprüfungen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Inhalte, die nicht in den entsprechenden Verordnungen vorkommen, auch keinen Weg in die Ausbildung finden. Da der Großteil molekularbiologischer Arbeitstechniken erst während oder nach der Verfassung der MTA-APrV und des MTAG für diagnostische Verfahren genutzt wurde, ist es nur logisch, dass keinerlei inhaltliche Verortung derartiger Themen erfolgte. Im Folgenden sind Interviewausschnitte aufgeführt, die diese Annahme bestätigen:

E: „0,0. - das ist einfach zu beantworten--- Ich glaube das Wort PCR kam mal kurz vor, überhaupt-- das is ja 20 Jahre her---ich würd sagen, 0,0, da bin ich richtig“

E: „Ja, das is` wirklich sehr spärlich- ich hatte irgendwie in Erinnerung, dass das mehr gewesen wäre und hab jetzt ganz erschrocken im Ordner gesehen, dass das ja nur 5; 6 DINA4- Zettelchen sind, die ich da aus dem Unterricht mitgeschrieben habe.“

E: „Ich sag mal, meine Grundlagen waren sehr spärlich- dass ich mir jetzt nicht unbedingt zutrauen würde, in nem – äh- Gendiagnostik-Labor zu arbeiten oder mich bei sowas zu bewerben- wo wirklich Molekularbiologie gemacht wird-öäm“

E: „Wir hatten einmal Vorlesung von klinische Chemie, hatten wir 2, 3 Sätze über PCR gehört. Dass man PCR-Primer hat und, ja, macht man PCR. Mehr hab ich keine Erfahrung in Ausbildungszeit. Meine Ausbildung liegt auch etwas älter. Ich bin ´90 fertig geworden. (...) Nicht mal praktisch. “

E: „Gleich 0 würde ich mal sagen. Wir hatten theoretisch Molekularbiologie. (...) also praktisch Molekularbiologie haben wir nichts gemacht.(...) Wir hatten nur, ich meine, 40 oder 60 Stunden Vorlesung von Molekularbiologie,“

E: „...also ich habe an sich nichts gelernt. Also das hab ich echt auf der Arbeit erst gelernt.“

E: „Jetzt muss ich mich ganz dunkel an 1990-93 erinnern. Und ich glaub`, Molekularbiologie hatten wir fast gar nicht. Also, ich könnt mich an nix erinnern. Des, was ich an Molekularbiologie mitgenommen hab`, war ´nen bisschen in der Fachqualifikation.“

E: „...aber viel eigentlich im Masterstudium. Weil das sehr, äh, molekularbiologischlastig ist, muss ich jetzt ganz ehrlich sagen. (...) Da hab ich das meiste an, ähm, Molekularbiologie überhaupt selbst gelernt, nachgelesen, mir Bücher zugelegt und Grundkenntnisse verstanden. Äh, mein`, wie in der Schule, ne PCR-, die ham` wa` bestimmt besprochen, aber da kann ich mich gar nicht mehr dran erinnern. (...) wenig oder gar nichts.“

E: „Also ich hab` ein` kompletten theoretischen Input bekommen, also ich wusste, als ich angefangen hab zu arbeiten, was eine PCR ist, was eine Gelelektrophorese darstellt und, äh, mit welchen Färbemitteln ich DNA anfärben könnte. Wie sich ein Mastermix zusammensetzt zum Beispiel. ´Nen kompletten Input, also auch von der Physiologie, biologischen Physiologie, bis hin zu welche Nachweismöglichkeiten kann man finden und, ähm, aber ´nen sehr, sehr geringen praktischen Aspekt. Also, ich hab` mal ´nen Mastermix in der Ausbildung angesetzt. (...) und einmal auch in eine Gelkammer pipettiert.“

E: „... war auch eigentlich wenig theoretisch, also das war mit viel eigen...eigener Arbeit verbunden, sag ich jetzt mal. (...) Das war ´ne komprimierte Stundenanzahl, die sich aber auch nur, ich glaube, im ersten und sechsten Semester, hat` ich das nur.... Molekularbiologie. (...) wenig Stunden würd` ich denken. Ich kann es jetzt nicht genau beziffern, aber es werden wohl weniger als 40 gewesen sein.“

E: „(...) es war eher ein geringer Teil.“

E: „Zellkultur tatsächlich gar nicht.“

E: „Weil da methodisch [molekularbiologisch] ja in der MTLA-Ausbildung an sich erstmal nicht so viel war damals.“

Es fällt auf, dass die Expert*innen häufig davon sprechen, dass sie durch ihre Ausbildung überhaupt nicht auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereitet wurden. Im Anschluss werden allerdings oft entsprechende Techniken aufgezählt. Dieser Fakt macht deutlich, dass die vermittelten Inhalte für die heutigen beruflichen Handlungsstrukturen mehr als unzureichend sind. Der Grund, warum es überhaupt zur Vermittlung molekularbiologischer Inhalte (ohne gesetzliche Verankerung) kommt, soll durch Code 3 stärker in den Fokus gesetzt werden. Innerhalb des aktuellen Codes 2 steht vor allem die mangelnde Praxistauglichkeit der Inhalte im Mittelpunkt und begründet damit die Verortung des Codes im unteren Abschnitt des theoretischen Spannungsfeldes: Die Inhalte sind vornehmlich an den gesetzlichen Forderungen ausgerichtet und nicht an der aktuellen bzw. modernen Berufsrealität. Des Weiteren ist bereits

aufgeführt worden, wie der Berufshabitus der MTA innerhalb seines kulturellen, historisch-kontextualisierten Rahmens gewachsen ist. Damit steht auch die Bezeichnung des Berufes „Assistenz“ in engem Zusammenhang, denn das Berufsbild nahm seinen Anfang mit der Ausübung von unliebsamen Assistenzarztaufgaben. Ärztliche Kernkompetenzfelder wurden dabei nicht an die einfachen Assistenten übergeben. An der Berufsbezeichnung der „Assistenz“ wird auch heute noch festgehalten, und das ungeachtet der Tatsache, dass sich die Anforderungen an das Berufsfeld deutlich gewandelt haben. Denn der Beruf der MTLA zeichnet sich heutzutage durch viel strategisches und eigenständiges Vorgehen aus sowie durch die Bewältigung anspruchsvoller Aufgabengebiete. Aufgrund der aufgeführten Zusammenhänge wird der aktuelle Code auf der kulturellen/konventionellen Spannungsebene verortet.

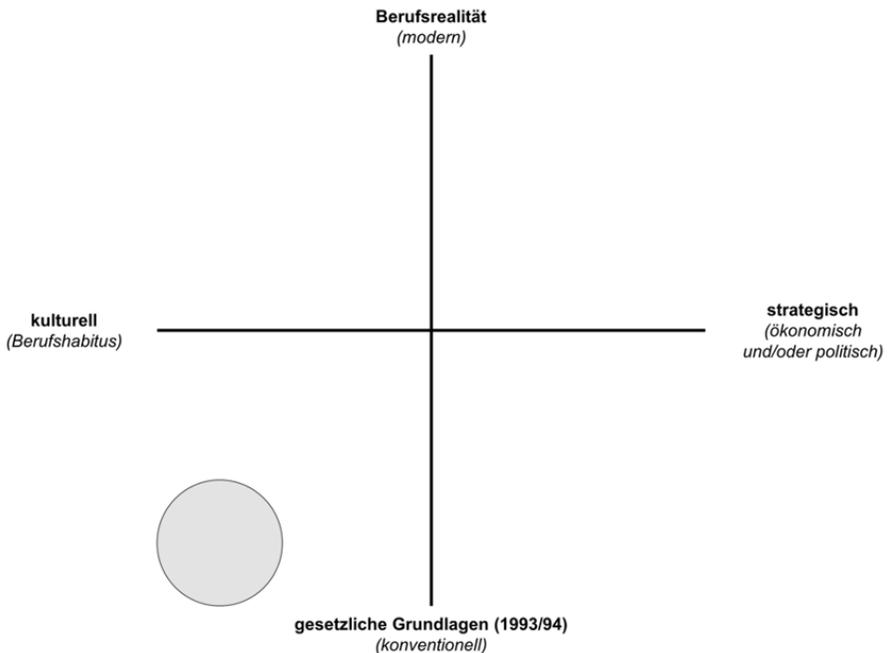


Abbildung 4:

Verortung der der Ausbildung zugrunde liegenden Ordnungsmittel im theoretischen Spannungsfeld der Ausbildungs- und Berufsrealität von MTLA

Code 3

MTLA-Schulen vermitteln molekularbiologische Inhalte in nicht vergleichbarem Umfang, um die Diskrepanz zwischen gesetzlicher Grundlage und Berufsrealität zu reduzieren.

Die Expert*innen schilderten in den Interviews, dass in ihrer eigenen Ausbildung molekularbiologische Inhalte kaum vermittelt wurden (siehe Interviewausschnitte Code 2). Da alle Expert*innen ihre Ausbildung an unterschiedlichen MTLA-Schulen absolviert haben, kann auch gezeigt werden, dass der Umfang in keiner Weise konsistent ist. Zudem kommt sicherlich eine zeitliche Komponente hinzu, da die Zeit zwischen Ausbildung und Interview und somit der Berufserfahrung der Expert*innen zwischen drei und 27 Jahren liegt. Innerhalb dieser knapp 30 Jahre hat die Laboratoriumsmedizin unter anderem durch den Einfluss molekularbiologischer Methoden eine rasante Progression erfahren. So scheint es wenig verwunderlich, dass Expert*innen, deren Ausbildung sehr weit zurückliegt, über gar keine oder nur geringe molekularbiologische Inhalte berichten.

E: „0,0. - das ist einfach zu beantworten--- Ich glaube das Wort PCR kam mal kurz vor, überhaupt-- das is ja 20 Jahre her---ich würd sagen, 0,0 da bin ich richtig“

E: Jetzt muss ich mich ganz dunkel an 1990-93 erinnern. Und ich glaub`, Molekularbiologie hatten wir fast gar nicht. Also, ich könnt mich an nix erinnern. Des, was ich an Molekularbiologie mitgenommen hab`, war ´nen bisschen in der Fachqualifikation.“

Umso erschreckender erscheint die Entdeckung, dass auch Expert*innen, deren Ausbildung erst wenige Jahre zurückliegt, von ähnlichen Phänomenen berichten. Dort schwanken die Aussagen zwischen gar keinen Inhalten und einigen Inhalten, was die Vergleichbarkeit der Ausbildung an deutschen MTLA-Schulen infrage stellt.

E: „Gleich 0 würde ich mal sagen. Wir hatten theoretisch Molekularbiologie. (...)

(...) praktisch Molekularbiologie haben wir nichts gemacht. (...), ich meine, 40 oder 60 Stunden Vorlesung von Molekularbiologie, und das mussten wir halt mit einer Klausur bestehen, und das der Vorteil war halt.“

E: „war auch eigentlich wenig theoretisch, also das war mit viel eigen...eigener Arbeit verbunden, sag ich jetzt mal. (...), das war ´ne komprimierte Stundenanzahl, die sich aber auch nur, ich glaube, im ersten und sechsten Semester, hat` ich das nur.... Molekularbiologie. (...) wenig Stunden würd` ich denken. Ich kann es jetzt nicht genau beziffern, aber es werden wohl weniger als 40 gewesen sein.“

E: „Aber es war eher ein geringer Teil.“

E: „Ähm, - und - Molekularbiologie war`s glaub` ich in den drei Jahren - im dritten Ausbildungsjahr haben wir, glaub` ich, - sechs - oder acht Wochen an Praktikum gehabt.“

Bezogen auf durch die Expert*innen betreute Praktikant*innen und einzuarbeitende MTLA-Absolvent*innen zeigt sich ein ganz ähnliches Bild. Offensichtlich werden mittlerweile vermehrt molekularbiologische Inhalte in der Ausbildung vermittelt, allerdings zeigt sich auch hier eine starke Differenz zwischen einzelnen Ausbildungsstätten.

E: „Also auf ´ner Skala von 1 bis 5 ´ne 3, 1 bis 10 ´ne 3.“

E: „(...) Hm, also ich würd mal sagen, die ham nich` viel.“

E: „(...) Wir ham jetzt gerade zum 1.9. jemanden eingestellt, die gerade frisch von der Schule is`, die hat gerade ihr Examen abgeschlossen und die hatte zum Beispiel die Verfahren wie den MALDI-TOF, insgesamt mehr PCR-Methoden gelernt (...).“

E: „Desch kommt in den Schulen wohl auch teilweise mehr. Desch hab` ich die auch gefra---, Molekularbio is` fescht mit drin, kommt wohl auch im Examen, is` aber immer noch relativ wenig, was die wohl machen.“

E: „(...) die MTAs kommen gar nicht in unser [molekularbiologisches] Labor. Die gehen in das – wie heißt das? Routinelabor.“

E: „(...) den MTAs sieht man ganz drastisch, dass die viel schlechter in den Molekularbiologiebereich eingearbeitet sind (...) und in der MTA-Ausbildung ist noch kein Schwerpunkt irgendwie in Sicht.“

E: „Es ist schwer einzuschätzen, aber wenn die bei uns ins Praktikum... also in den Unterlagen, wie gesagt, find ich halt nicht viel, außer halt, wie wir wahrscheinlich damals die PCR und die DNA-Sequenzierung und so ´ne Sachen durchgegangen sind. Und so Grundfragen durchgegangen sind, aber ich seh` schon immer, dass manche Sachen so weggestrichen sind, also kein Prüfungsstoff.“

E: „Bis heut` noch, ähm, und wenn die halt zu uns ins Praktikum kommen, und des Praktikum heißt klinische Chemie, die gehen aber in die Abteilung rein halt. Die gehen, wenn`s ´nen Tag ist oder zwei, die gehen in die Labore rein und können sich da halt die Sachen anschauen.“

E: „Also es ist wirklich wenig, was ihnen mitgegeben wird, was wir auch machen mit denen. Des is`, für mich gehört sich das ´nen bisschen anders. Oder, der der der Unterrichtsplan ´nen bisschen gewandelt.“

E: „Ja, also auch die fertige, frisch ausgebildete MTA brauchte im Endeffekt 12 Monate, um dieses ganze Gebiet zu erfassen. (...) manche halt auch länger, aber im

Durchschnitt war es so ein Jahr (...) bis ´ne gewisse Routine an den gewissen Arbeitsplätzen entstanden ist.“

E: „Und da hatten wir halt ´n theoretischen Input zu, aber eben auch ´n kleinen Praxisanteil, wo wir ein, zwei PCRs selber gemacht haben und denn, ähm, mit diesen Streifen und Banden ausgewertet haben und dazu Protokolle geschrieben haben. (...) Aber es war eher ein geringer Teil.“

E: „Nee, nee [realtime-PCR, Multiplex-PCR waren in der Ausbildung] überhaupt nicht [Thema], aber ich glaub (...), ja, nee, war es nicht.“

E: „Zellkultur tatsächlich gar nicht.“

E: „(...) Das war also eigentlich wirklich, also rückblickend betrachtet, im ersten Moment ein riesengroßes Fragezeichen bei den meisten, die mir begegnet sind. Und wenn ich mich an den Einarbeitungsplan zurückerinnere im HLA-Labor, dann war das so, dass es insgesamt 12 Monate gedauert hat, bis jemand, der neu eingestellt worden ist, diese molekularbiologische Kompetenz auch hatte und zum Beispiel dann an Rufdiensten teilnehmen konnte.(...) Bei den Praktikanten, gerade aus der Schule, hab´ ich immer schwierig (...)´nen Zugang bekommen, das war dann immer, oh, riesengroßes Fragezeichen. Also, ne`... ich hab` noch nie ´ne PCR gemacht zum Beispiel oder, und auch wenn ich auf die Erklärungsebene der zugrunde liegenden Theorie schalten wollte, war es doch eher schwierig. (...) Wobei das auch daran liegen könnte, in welchem Stand der Ausbildung die Praktikanten waren. Also, wenn die zum Beispiel im vierten Semester gekommen sind, dann war da eher wenig, und wenn die aber im fünften Semester dazu gestoßen sind, dann war wenigstens schon mal ´ne Vorstellung dabei. (...) Wahrscheinlich durch den Unterricht, der im vierten stattgefunden hatte.“

E: „Ähm, -- also sag ich ganz offen und ehrlich: -- der MTA-Beruf per se, so wie ich ich (...) gelernt habe ... ähm ... bereitet dich nicht methodisch auf den Bereich der Forschung [oder molekularbiologische Routine] vor.“

Ein Expert*innen-Konsens herrscht bei der Bewertung der Ausbildung in Bezug auf molekularbiologische Inhalte. So äußerten alle Expert*innen, dass die vermittelten molekularbiologischen Inhalte weiterhin in einer großen Diskrepanz zu den benötigten Fertigkeiten und Fähigkeiten in der Berufsrealität stehen. Verortet man die aktuelle MTLA-Ausbildung im theoretischen Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität, so steht die aktuelle Ausbildung relativ zentral, wenn auch mit einer starken Orientierung hin zum konventionellen Pol (gesetzliche Grundlagen), da auch bei unterschiedlicher Auslegung der Inhalte in der MTA-APrV („MTA-APrV“ 1994)

dennoch zwingend eine Bindung an diese Ordnungsmittel besteht. Die Verschiebung in Richtung strategischem Pol beruht auf der Tatsache, dass MTLA-Schulen durch die ständige Rückkopplung mit Laboren und somit der Berufsrealität den starken Trend zu molekularbiologischen Methoden aufgegriffen haben und diese Inhalte bereits in die Ausbildung integrieren. Diese rein strategische Entscheidung verfolgt das Ziel, die Absolvent*innen besser auf die Berufsrealität vorzubereiten. Die Integration ist hier allerdings nur in geringem Maße möglich, da andere Inhalte und auch der Stundenanteil in der MTA-APrV vorgeschrieben und bis zum Berufsabschluss zu vermitteln sind. So stehen für bestimmte Bereiche aus heutiger Sicht unverhältnismäßig viele Stunden zur Verfügung. Diese Bereiche hatten noch vor Jahren einen großen Anteil an der labormedizinischen Diagnostik. Heute sind sie aber vermehrt nicht nur durch die Molekularbiologie, sondern auch durch eine fortschreitende Automatisierung und Digitalisierung zurückgedrängt worden.

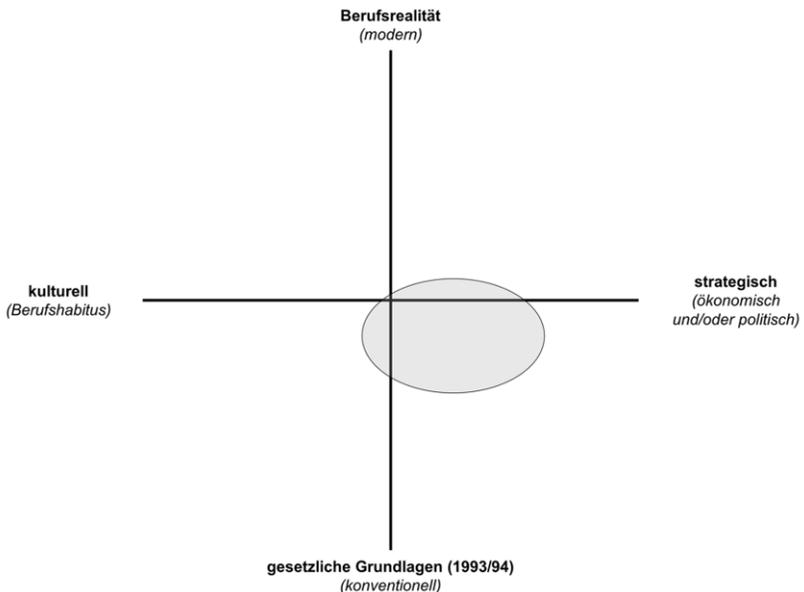


Abbildung 5:

Verortung der angepassten Ausbildung von MTLA in Bezug auf molekularbiologische Techniken im theoretischen Spannungsfeld der Ausbildungs- und Berufsrealität von MTLA

Code 4

Eine der Berufsrealität angepasste MTLA-Ausbildung setzt eine Novellierung der zugrunde liegenden Ordnungsmittel voraus.

Die Expert*innen wurden u. a. dazu befragt, wie die MTLA-Ausbildung auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereiten sollte. Dabei wurden diverse Vorschläge unterbreitet und diese z.T. erstaunlich konkret beschrieben. So wurde vorgeschlagen, die Molekularbiologie als zusätzliches Hauptfach in die Ausbildung zu implementieren, andere Unterrichtsinhalte zugunsten der Molekularbiologie zu kürzen, zugleich andere Unterrichtsfächer entsprechend zu ergänzen und vor allem auch praktische Aspekte zu berücksichtigen:

E: „(...) detaillierte Grundlagenkenntnisse (...) Techniken (...). Das würd` ich mir wünschen--- und dass die Molekularbiologie aufgenommen wird als Fach wie die Mikrobiologie, wie die Klinische Chemie und wie se alle heißen—Biochemie also, dass es ein richtiges Unterrichtsfach wird- ne`? Soll`n die lieber Computer streichen, den PC-Krams da, (...) ich glaub, die Generation heutzutage is` da fast pfffiger als wir. Die brauchen so`n Kram nich`. Da soll ma` lieber das Molekularbiologiefach—dafür aufnehmen. (...)“

E: „Ja- also die Grundlagen sollten auf jeden Fall viel mehr ausgearbeitet werden. (...) Dass wenigstens solche Grundlagen-, solche Basics, was jetzt wirklich gängige Methoden sind, dass wenigstens solche Testprinzipien mal verstanden sind und ich die kenne. Und ob dann ma` eine Multiplex-PCR acht Keimen oder mit 12 Keimen möglich is` – das is ja dann Detailwissen, aber dass man da wenigstens schon das grundlegende Prinzip kennt, was is` möglich, wie is` des aufgebaut und dass ma` einfach des, ja insgesamt über den ganzen Aufbau der DNA, Sequenzierung, was wird gemacht – vielleicht noch die rechtliche Komponente mit rein.“

E: „Ja, (...), was ich halt selber vermisse, wenn ich jetzt im Berufsalltag bin. Ich denke, da hätte die Ausbildung auch schon vor sechs Jahren mehr liefern können. Aber es wird halt auch viel Zeit der Ausbildung mit Sachen verschenkt, die ich draußen nich` mehr brauch`, ich sag` ma`, im 20-stündigen Chemiepraktikum mit Glaspipetten pipettieren und Peleusball—also des is` gut, wenn ma` des lernt-- des sollte jede MTA wenigstens ma` gemacht haben--vielleicht nich` in dem riesen Zeitumfang.“

E: „(...) aber ich würde auch sagen, dass man vor allem auf die Molekularbiologieebene vielleicht ein fünftes Fach – Hauptfach jetzt quasi draus schließt --- und, äh,

die Stunden dabei auch anpasst quasi. Also dass man jetzt anstatt 40 Stunden Molekularbiologie 400 Stunden Molekularbiologie hat. Natürlich den theoretischen und praktischen Teil halt zusammen.“

E: „Angepasst an die heutige Zeit. (...). Also auf jeden Fall is` ja die Molekularbiologie, wenn überhaupt, mit `nem geringen Teil, äh, vertreten. Den würde ich auf jeden Fall na vergrößern. Dass die halt da mehr Stunden haben, vielleicht in Kombination mit der Klinischen Chemie. Dass man in der Klinischen Chemie die ganz alten Sachen mal weglässt.“

E: „Gibt ja doch viele Sachen, die ma` halt, des is schön, ma` zu sehen, aber letztendlich, des macht ja keiner mehr, halt. Dass man da `nen bisschen das Moderne reinbringt. (...).“

E: „(...) Wie gesagt, des is` das de` des überhaupt auf jeden Fall hast. Wie gesagt, bei uns im Praktikum is` es halt von uns ene gute Idee, aber da fragt halt keiner danach. Mach `se mal da rein und, ähm, is`, obwohl es so modern is`, is` des noch nicht überall angekommen, ja! (...).“

E: „Heutzutage macht man des ja nicht mehr, des is` dann praktisch Zeit, die ich in der Klinischen verkürzen kann und dann einfach vorausschauend, dann sage: okay, von den acht Wochen vom klinischen Praktikum gibt`s sechs Wochen da und zwei Wochen rein Molekularbiologie.“

E: „Des gehört für mich halt angepasst. Weil, wir gehen ja keine Schritte zurück. Wird ja immer alles noch moderner, äh, also, ich find` scho`, dass, da gehört sich das angepasst.“

E: „Ja, ja genau. Wenn man, allein wenn man sich überlegt, von wann das, die Ausbildungsprüfungsverordnung is`, ähm (...). Genau, ich hab` des auch mal hier von in C. von den Schulen damals, äh, weil wir das mal brauchten, da hab` ich gedacht, das is` ja Asbach uralt, da kannst ja, also des, was da drin steht, im Vergleich zu dem, was man heut macht (...) sind Welten dazwischen.“

E: „Also in meinem Wunschtopf wäre die, ähm, Molekularbiologie ein Hauptfach der Ausbildung. (...) Weiter muss sich, also denk` ich, dass halt ein praktischer Aspekt auf jeden Fall aufgebaut werden müsste. (...) Und das würde ja erreicht werden, würde man aus der Molekularbiologie ein Hauptfach machen sozusagen.(...) damit halt die praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, vor allem die Techniken irgendwie vermittelt werden können. (...) Viele Techniken sind ja auf andere Nachweismethoden übertragbar, also ich mein`, also äh, eine praktische Fertigkeit halt ...“

E: „Und das würde ja damit erreicht werden, wenn man Molekularbiologie zu einem Hauptfach macht. Dann wär's ja mit 'nem gewissen Stundensatz am praktischen Unterricht vertreten, hm, genau. Mehr Stunden, mehr Zeit zum Üben, mehr Methoden.“

E: „Ja, natürlich ausführlicher! (...) im Gegensatz zu mir damals. Weil es ja jetzt auch schon andere Teilbereiche mitbenutzen, also Mikrobiologie oder Hämatologie, die arbeiten ja auch schon, ähm, mit der PCR jetzt zum Beispiel oder molekulargenetischen, ähm, Methoden - und - ist schon ein Teil, den man mit berücksichtigen muss, ja.“

E: „Und weil es eben auch ein schönes Feld ist, wo man verknüpfen kann, finde ich. (...)“

E: „Also bei den vielen Grundlagen, dann ist man nur noch in den Spezialgebieten Spezialgebieten, [wie Molekularbiologie, mit der man die anderen Fachgebiete] so ein bisschen verknüpft. (...) Ja, weil ein Befund, den man hat ... ist ja nicht ein Test, das sind ja viele und die finden in der Molekular - das rundet das alles so schön nochmal ab.“

E: „Oh. Tatsächlich würd' ich das gut finden, wenn Molekularbiologie als eigenständiges Hauptfach agieren könnte.(...) Und genauso umfangreich ist. Und weil es auch so viele spannende Sachen mit sich bringt, die einfach auch gebraucht werden zusätzlich im MTA-Beruf und im MTA-Bereich. Also es könnte echt ein Hauptfach fühlen.“

E: „[Molekularbiologie bringt] natürlich auch einen großen Anteil theoretisches Wissen mit sich (...) Aber [in den Laboren ist] auch ein hoher Praxisanteil (...) gefragt“

Anhand der konkreten Vorschläge zeigt sich, dass bei den Expert*innen bereits eine gedankliche Auseinandersetzung mit dem Thema erfolgt ist, was erneut dessen große Relevanz unterstreicht. Darüber hinaus wird die Neugier und Faszination für die neuen Methoden deutlich und damit einhergehend ein gewisser Frust, dass die aktuelle Ausbildung so gut wie keinen Zugang zu diesem Wissen bietet. Von den Expert*innen wird der nachvollziehbare Anspruch erhoben, dass eine abgeschlossene Ausbildung auf die aktuelle berufliche Situation vorbereiten soll:

E: „(...) Und, ähm, die ganzen neuen Methoden (...) und da hab ich mitbekommen, was da alles mit Multiplex-PCR möglich ist, find ich schon stark- und da sag ich, das muss in der Ausbildung mit dran kommen – dass ich da in der Ausbildung schon was mit anfangen kann. Ich bin ja gerade erst ma` sechs Jahre aus der Schule raus – aber das ist ja teilweise schon, ... ich staune, was da schon inzwischen möglich ist, (...)“

E: „Weil im Moment gibt es auch ganz viele Gentechnologien, ne? Genediting und Crispa/Cas und was weiß ich, die ganzen Sachen. Und das ist alles aufgebaut auf Molekularbiologie. (...) Ich, ich denke, es ist sehr wichtig, wenn Sie MTA-Auszubildender sind, diesen ganzen Bereich theoretisch gut lernen und dann auch Praktikum in dem Bereich zu machen.“

E: „Wenn man eine gewisse Zeit im Molekularbiologiebereich wäre, z.B. 4 Monate, da würde man einiges mindestens sehen! Ne? Es ist wichtig, dass man das sieht! Wenn ich mich da, äh ähm, zurückbesinne, ne? Dass ich einmal das gehört habe Primer, Extension, Annealing und hm --- ich dachte, da kriegt man einen Topf. Und kann man Primer!? Was ist Primer!? Ich konnte das gar nicht vor meinen Augen realisieren ...“

E: „[...] und dann kommt man in ein Labor, die machen NGS. Da denkt man: Hä? Was ist NGS überhaupt? Ich habe das Ganze gar nicht gelernt und ich komme gerade aus der Schule, eigentlich muss ich ganz fit darin sein. Bin ich aber nicht.“

E: „Und ich finde, es ist total wichtig, dass die MTA-Auszubildenden sich auch damit beschäftigen. Damit sie nachher nicht in eine ganz fremde Welt rein gehen.“

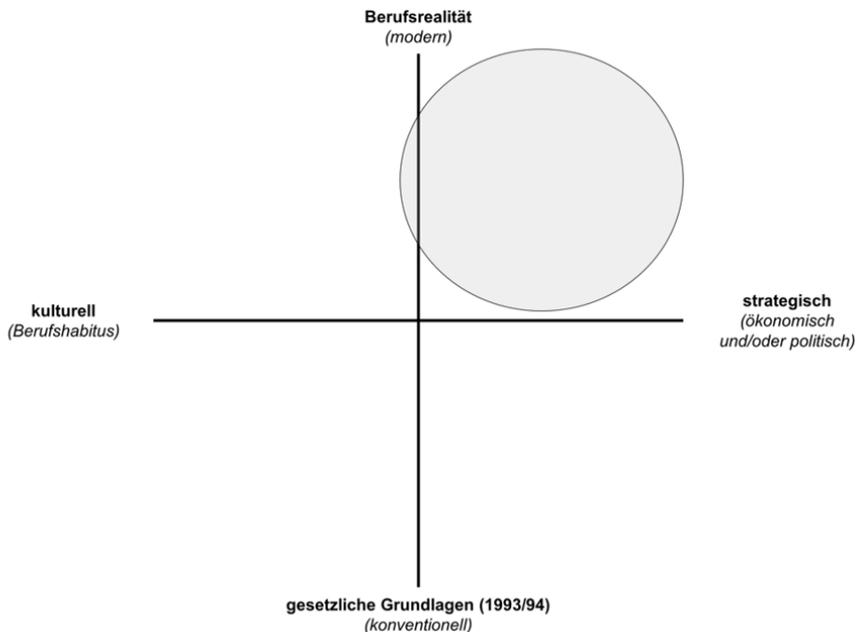


Abbildung 6:

Verortung der novellierten Ausbildung von MTLA in Bezug auf molekularbiologische Techniken im theoretischen Spannungsfeld der Ausbildungs- und Berufsrealität von MTLA

Da die aktuelle MTLA-Ausbildung dies nicht zu leisten im Stande ist, wird unweigerlich die Frage aufgeworfen, welche Auswirkungen dies auf die Expert*innen der Berufsrichtung hat. Denn es ist nicht nur die verminderte fachliche Kompetenz, die hier diverse Problematiken aufwirft, auch die Herausbildung reflektierender Praktiker*innen wird extrem erschwert, wenn einer ganzen Berufsgruppe der Zugang zu einem kompletten Wissensfeld (zumindest ausgehend von den gesetzlichen Rahmenbedingungen) verwehrt bleibt. Der hier gebildete Code siedelt sich daher vornehmlich innerhalb des Quadranten der Berufsrealität und der strategischen Vorgehensweise an. Der Code nimmt dabei einen relativ großen Raum ein, der zu einem gewissen Grad bis in den kulturellen Quadranten hineinreicht. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass die Zuwendung zur Molekularbiologie zwar aus strategischen Gesichtspunkten erfolgt, der Trend aber kulturell (bzw. durch die Berufsgruppe) motiviert ist. Durch die angestrebte Verschiebung der Ausbildungsrealität soll letztlich wieder die aktuelle Berufsrealität durch die Ausbildung dargestellt werden können. In welcher Form der Prozess umgesetzt werden soll, ist dabei noch nicht einheitlich definiert, da es verschiedene Lösungsvorschläge der Expert*innen gibt.

Code 5

Um den Anforderungen der Berufsrealität zu entsprechen, ist momentan ein Wissenserwerb außerhalb der MTLA-Ausbildung essenziell.

Die Expert*innen formulierten, dass sie ihr eigenes molekularbiologisches Wissen nicht in der Ausbildung erwerben konnten. Vielmehr eigneten sie sich dieses durch eigene Recherchen, durch die Einarbeitung durch Kolleg*innen beziehungsweise durch weiterführende Studien oder Fortbildungen an. Dies scheint momentan offensichtlich der einzige Weg, um die Kluft zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität zu schließen und im Berufsalltag als reflektierende*r Praktiker*in zu bestehen.

E: „(...) aber viel eigentlich im Masterstudium. Weil das sehr, äh, molekularbiologisch ist, muss ich jetzt ganz ehrlich sagen. (...) Da hab ich das meiste an, ähm, Molekularbiologie überhaupt selbst gelernt, nachgelesen, mir Bücher zugelegt und Grundkenntnisse verstanden. Äh, mein`, wie in der Schule, ne PCR-, die ham` wa` bestimmt besprochen, aber da kann ich mich gar nicht mehr dran erinnern. (...) wenig oder gar nichts“

E: „(...) war auch eigentlich wenig theoretisch, also das war mit viel eigen...eigener Arbeit verbunden, sag ich jetzt mal. (...) Ähm, das war ´ne komprimierte Stundenanzahl, die sich aber auch nur, ich glaube, im ersten und sechsten Semester, hat` ich

das nur.... Molekularbiologie. (...) wenig Stunden würd` ich denken. Ich kann es jetzt nicht genau beziffern, aber es werden wohl weniger als 40 gewesen sein.“

E: „Ja, also auch die fertige, frisch ausgebildete MTA brauchte im Endeffekt 12 Monate, um dieses ganze Gebiet zu erfassen. (...) Manche halt auch länger, aber im Durchschnitt war es so ein Jahr, (...) bis ´ne gewisse Routine an den gewissen Arbeitsplätzen entstanden ist.“

Zudem stellen andere Berufsgruppen eine „Bedrohung“ dar, da diese oft im Bereich der Molekularbiologie deutlich besser ausgebildet sind als MTLA-Absolvent*innen. Verknüpft mit dem starken Fachkräftemangel führt dies zur Einstellung von Mitgliedern dieser Berufsgruppen in vielen Bereichen der labormedizinischen Diagnostik. Was auf den ersten Blick eine Erleichterung und Bereicherung darstellt, zeigt sich bei genauerem Hinsehen als Gefährdung des Patient*innenwohls. So haben diese Berufsgruppen andere Kernkompetenzen, die aber ausdrücklich den medizinischen Bezug ausschließen. Mitglieder dieser Berufsgruppen haben nicht gelernt, labormedizinische Ergebnisse zu vergleichen und beispielsweise auf Plausibilität zu prüfen. Bei ihnen steht die rein technische Durchführung im Fokus. Hinzu kommt, dass einige Tätigkeiten, die heute schon massiv von molekularbiologischen Tätigkeiten durchdrungen sind, zu den so genannten vorbehaltenen Tätigkeiten zählen, welche per MTAG ausschließlich von MTLA ausgeführt werden dürfen. So stehen auf der einen Seite die „guten Techniker*innen“ (z.B. Biologisch-technische Assistent*innen (BTA) oder Chemisch-technische Assistent*innen (CTA)), welche diese Methoden anwenden können, es aber nicht dürfen, und auf der anderen Seite diejenigen, die per Gesetz diese Tätigkeiten ausführen müssen (MTLA), aber nicht können.

E: „Und man sieht, dass viele BTAs und CTAs, die die Ausbildung machen, sich mehr mit dem Bereich vertrauen, das heißt, es wird irgendwann vielleicht mal kommen, dass eine MTA überhaupt keine Ahnung von Molekularbiologie hat, aber dagegen eine BTA oder CTA es leichter hat, eine Stelle zu bekommen, weil sie sind mehr mit dem Bereich vertraut.“

*E: „Man merkt, wenn [Absolvent*innen aus anderen Bereichen] von einer PCR reden, man merkt, aha, die haben das schon gesehen.“*

E: „(...) und dann kommt da eine CTA, die da schon Praktikum gemacht hatte und bei den Gesprächen kann sie gleich mitreden! Ah, ich hab gesehen, bei der Arbeitsgruppe so und so das so und so gesehen, und die haben schon damit gearbeitet (...) und das reicht schon, dann bekommt die andere die Stelle.“

E: „(...) MTAs sind viel schlechter in den Molekularbiologiebereich eingearbeitet als die Biologielaboranten. Also bei mir die Biologielaboranten (...) werden sehr stark auf das molekularbiologische Wissen vorbereitet und in der MTA-Ausbildung ist es halt nicht so.“

E: „(...) mein Chef sagt, gewöhn dir den Gedanken ab, gute MTAs zu finden. Ne! Dann stellen wir eben BTAs ein. Die sind fit in der Molekularbiologie! (...)“

E: „(...) Ich wurde selber [von nicht-MTLAs] eingearbeitet.“

Der Erwerb der molekularbiologischen Kompetenz ist im theoretischen Spannungsfeld sehr nah der Berufsrealität verortet. Die Entscheidung, die mangelnde molekularbiologische Ausbildung informell an die Berufsrealität anzupassen, ist eine rein strategische, die jedoch ihren Ursprung in der Berufsgruppe der MTLA hat. Die Handelnden (MTLA) sind gezwungen, das massive Defizit im Bereich der Molekularbiologie während der Ausbildung durch „Bypässe“ wie Weiterbildungen, Kolleg*innen, Selbststudium und ähnliches zu schließen. Dies scheint aktuell die einzig mögliche Strategie zu sein, um als reflektierende*r Praktiker*in im Bereich der Molekularbiologie tätig werden zu können.

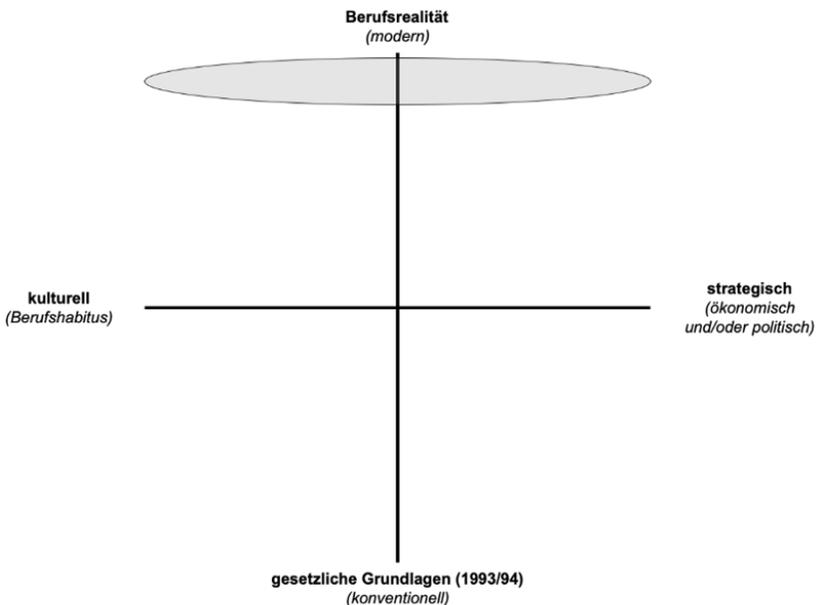


Abbildung 7:

Verortung des Erwerbs der molekularbiologischen Kompetenz im theoretischen Spannungsfeld der Ausbildungs- und Berufsrealität von MTLA

Code 6

*Eine Ausbildung ohne molekularbiologische Inhalte blockiert die Expert*innen in ihrem beruflichen Handeln.*

Die Expert*innen stellen während ihres beruflichen Handelns fest, dass sie das Fachgebiet der Molekularbiologie benötigen, um eine valide und kausal verknüpfte Diagnostik nach den heutigen technischen Möglichkeiten zu garantieren:

E: „Also - bei den vielen Grundlagen, dann ist man nur noch in den Spezialgebieten [wie Molekularbiologie, mit der man die anderen Fachgebiete] so ein bisschen verknüpft. (...) Ja, weil ein Befund, den man hat ... (...) ist ja nicht ein Test, das sind ja viele und die finden in der Molekular - das rundet das alles so schön nochmal ab.“

E: „Weil es ja jetzt auch schon andere Teilbereiche mitbenutzen, also Mikrobiologie oder Hämatologie, die arbeiten ja auch schon -- ähm - mit der PCR jetzt zum Beispiel oder molekulargenetischen - ähm - Methoden - und - ist schon ein Teil, den man mit berücksichtigen muss, ja.“

E: „[Man benötigt in der Ausbildung praktischen molekularbiologischen Unterricht], um sich auch zu üben und auch um zu schauen -- weil oft ist es ja auch in der Forschung nicht klar. Wir arbeiten nach einem Protokoll, aber da passieren auch unvorhergesehene Dinge – ähm, und das kann man meistens – ähm, nur mit mit mit - äh praktischem know how lösen.“

Die zuvor beschriebene, mangelhafte Ausbildung innerhalb dieses Fachgebietes hat somit zur Folge, dass die Expert*innen sich in ihrem beruflichen Handeln weniger kompetent, unsicher, eingeschränkt, ja sogar hilflos fühlen:

E: „(...) dass ich mir jetzt nicht unbedingt zutrauen würde in 'nem, äh, Gendiagnostik-Labor zu arbeiten oder mich bei sowas zu bewerben, wo wirklich Molekularbiologie gemacht wird, öäm.“

E: „Wenn man eine gewisse Zeit im Molekularbiologiebereich wäre, z.B. vier Monate, da würde man einiges mindestens sehen! Ne? Es ist wichtig, dass man das sieht! Wenn ich mich da äh ähm zurückbesinne, ne? Dass ich einmal das gehört habe Primer, Extension, Annealing und hm --- ich dachte, da kriegt man einen Topf. Und kann man Primer!? Was ist Primer!? Ich konnte das gar nicht vor meinen Augen realisieren ...“

E: „[...] und dann kommt man in ein Labor, die machen NGS. Da denkt man: Hä? Was ist NGS überhaupt? Ich habe das Ganze gar nicht gelernt und ich komme gerade aus der Schule, eigentlich muss ich ganz fit darin sein. Bin ich aber nicht.“

E: „Und ich finde, es ist total wichtig, dass die MTA-Auszubildenden sich auch damit beschäftigen. Damit sie nachher nicht in eine ganz fremde Welt rein gehen.“

E: „(...) Das war also eigentlich wirklich, also rückblickend betrachtet im ersten Moment ein riesengroßes Fragezeichen bei den meisten, die mir begegnet sind.“

E: „----- ähm, --- also sag` ich ganz offen und ehrlich: -- der MTA-Beruf per se, so wie ich ihn vor, ähm (...) gelernt habe, ähm, bereitet dich nicht methodisch auf den Bereich der Forschung [oder molekularbiologische Routine] vor.“

Führt man sich in diesem Kontext erneut die hohe Relevanz labordiagnostischer Ergebnisse für die ärztliche Diagnosestellung vor Augen, dann wird deutlich, wie schwerwiegend das Dilemma nicht nur für die Berufsgruppe der MTLA, sondern auch für das Patient*innenwohl ist. Die Blockade der Handelnden durch die veralteten, der Ausbildung zugrunde liegenden Ordnungsmittel wird im theoretischen Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität im linken unteren Quadranten zwischen Berufshabitus und gesetzlicher Grundlage verortet. Die gesetzliche Grundlage zwingt hierbei die Ausbildung – im Kontrast zum Erleben der handelnden Personen in der Berufsrealität – in ein starres und recht unflexibles Korsett. Das wiederum führt dazu, dass entgegen dem Wissen, dass eine Novellierung notwendig und möglich ist, sowohl die Ausbildungsstätten als auch die berufstätigen MTLA in ihren Entwicklungsmöglichkeiten blockiert bleiben. Jeder sieht es – keiner tut was! Dies entspricht dem Institutionalisierungsbegriff nach Berger und Luckmann: „Institutionen [halten] menschliches Verhalten unter Kontrolle. Sie stellen Verhaltensmuster auf, welche es in eine Richtung lenken, ohne ‚Rücksicht‘ auf die Richtungen, die theoretisch möglich wären.“ (Berger und Luckmann 2003, S. 58).

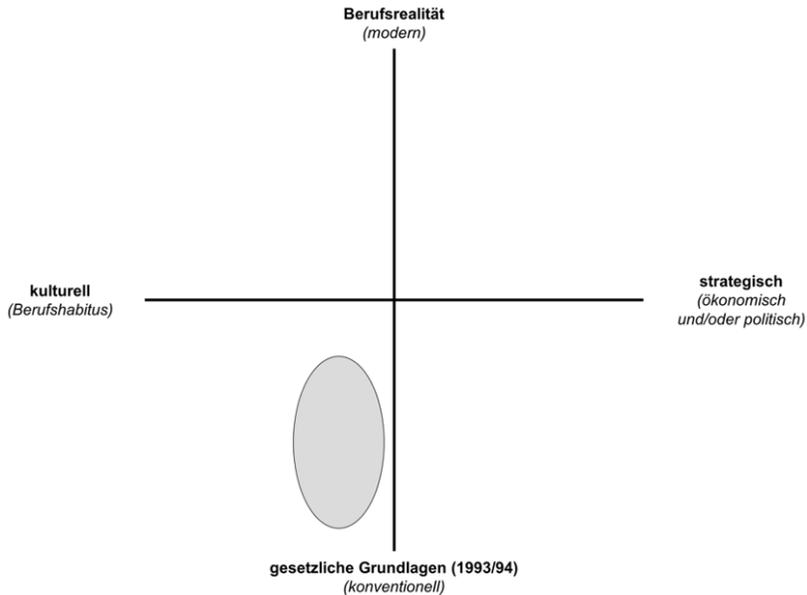


Abbildung 8:

Verortung der Blockade der Handelnden durch die veralteten Ordnungsmittel im theoretischen Spannungsfeld der Ausbildungs- und Berufsrealität von MTLA

5.1.2.3 *Selektive Kernaussagen und soziologische Codes*

Durch die Gesamtdarstellung der entdeckten Codes im Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität wird ein Cluster von Codes im modernen ökonomisch-strategischen Quadranten deutlich. Diese Codes entsprechen den Methoden der Molekularbiologie im Berufsfeld der MTLA, dem Wissenserwerb der MTLA in Bezug auf molekularebiologische Methoden und den Forderungen an eine novellierte MTLA-Ausbildung.

Ein zweites Cluster befindet sich im kulturell-konventionellen Quadranten. Dazu gehören einerseits die veralteten Ordnungsmittel (MTAG und MTA-APrV) und zum zweiten die Blockade der Anpassung der MTLA-Ausbildung an die Berufsrealität durch die veralteten Ordnungsmittel. Genau zwischen diesen beiden Clustern befindet sich die aktuelle Ausbildungsrealität, in der die MTLA-Schulen bereits begonnen haben, molekularebiologische Inhalte zu integrieren, um die Diskrepanz zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität zu minimieren. Durch die weitere Verdichtung und Vernetzung der gefundenen Codes beim selektiven Codieren konnten aus dem gesamten

qualitativen Teil der Forschungsarbeit zwei soziologische Codes bzw. Kernaussagen herausgebildet werden.

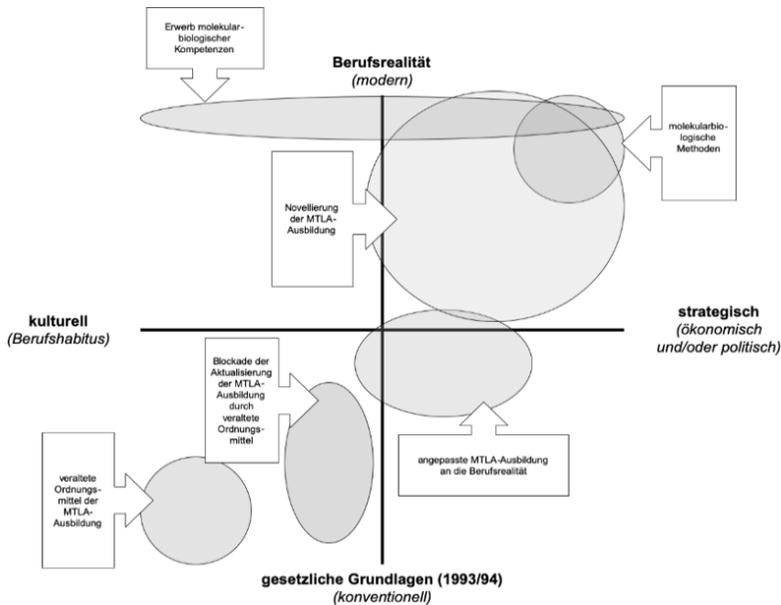


Abbildung 9:

Gesamtdarstellung aller gefundenen Codes im theoretischen Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität von MTLA

Modernisierungsdefizite blockieren das berufliche Handeln.

Zu den Subcodes dieses soziologischen Codes gehören:

- Die der MTLA-Ausbildung zugrunde liegenden Ordnungsmittel sehen keine molekularbiologischen Inhalte vor.
- MTLA-Schulen vermitteln molekularbiologische Inhalte in nicht vergleichbarem Umfang, um die Diskrepanz zwischen gesetzlicher Grundlage und Berufsrealität zu reduzieren.
- Eine der Berufsrealität angepasste MTLA-Ausbildung setzt eine Novellierung der zugrunde liegenden Ordnungsmittel voraus.
- Eine Ausbildung ohne molekularbiologische Inhalte blockiert die Expert*innen in ihrem beruflichen Handeln.

In der Auswertung der problemzentrierten, leitfadenorientierten Expert*innen-Interviews wird einerseits eine hohe Relevanz der Molekularbiologie in der laboratoriumsmedizinischen Routineanalytik deutlich, andererseits beschreiben die Expert*innen eine mangelhafte Ausbildung in diesen Methoden und damit einhergehend häufig eine Hilflosigkeit und Unsicherheit in ihrem beruflichen Handeln. Die Diskrepanz zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität wird durch die Expert*innen deutlich gemacht und zugleich offengelegt, dass MTLA-Schulen bereits reagieren und molekularbiologische Inhalte in die Ausbildung integriert haben. Die empfundene Blockade des beruflichen Handelns wird durch die starren und veralteten Ordnungsmittel verursacht. Bei den Expert*innen herrscht Konsens, dass eine Novellierung jener der Ausbildung zugrunde liegenden Ordnungsmittel dringend notwendig ist, um eine Aktualisierung der Ausbildungsinhalte und eine Vergleichbarkeit der MTLA-Ausbildungen in Deutschland zu gewährleisten.

Es findet eine informelle Professionalisierung statt.

Zu den Subcodes dieses soziologischen Codes gehören:

- Expert*innen sehen Molekularbiologie als wichtiges Typisierungselement des Berufsfeldes von MTLA.
- Um den Anforderungen der Berufsrealität zu entsprechen, ist momentan ein Wissenserwerb außerhalb der MTLA-Ausbildung essenziell.

Von allen Expert*innen wurde eine hohe Relevanz molekularbiologischer Methoden für die laboratoriumsmedizinische Diagnostik benannt. Doch fühlten sie sich durch ihre MTLA-Ausbildung nicht auf derartige Tätigkeiten vorbereitet. Vielmehr wurden hier ausschließlich eigene Literaturrecherchen, Weiterbildungen, die Einarbeitung durch Kolleg*innen oder weiterführende Studiengänge als Quelle für die eigene molekularbiologische Kompetenz angegeben. Es wurde deutlich, dass ein *informeller Wissenserwerb* stattfindet, um in der Berufsrealität dennoch handlungsfähig zu sein, was zu einer Professionalisierung des Berufes beiträgt (s. *Abb. 10* auf der Folgeseite).

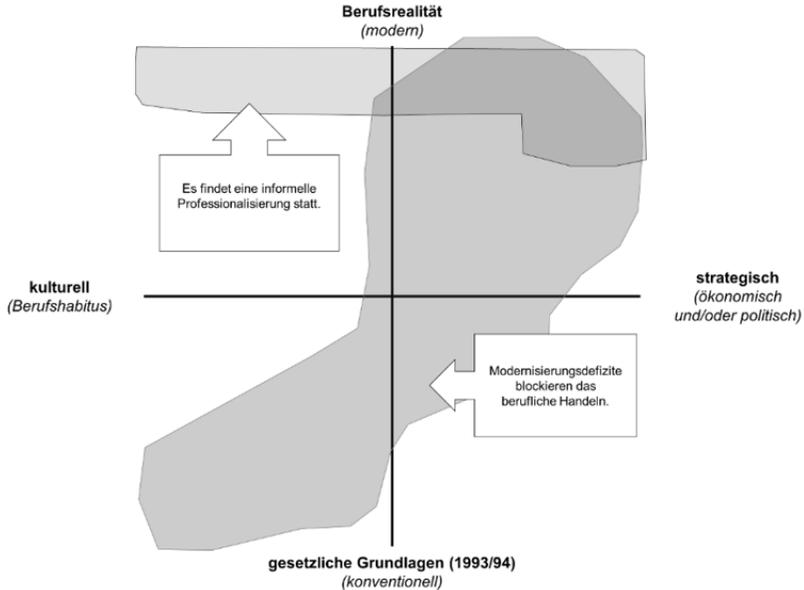


Abbildung 10:
Darstellung der soziologischen Codes im theoretischen Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität von MTLA

Es kann davon ausgegangen werden, dass bei einer weitestgehenden Übereinstimmung von Ausbildungs- und Berufsrealität dieses theoretische Spannungsfeld immer kleiner wird und fast vollständig in sich zusammenfällt. Nach Erkenntnissen aus dem qualitativen Teil der Studie verlangt dies jedoch eine vorausgehende Novellierung der zugrunde liegenden Ordnungsmittel, welche momentan eine Anpassung der Ausbildung an die Berufsrealität blockieren. Anschließend können an die Bedingungen des beruflichen Handelns angepasste Ausbildungsinhalte der Molekularbiologie adäquat in die aktuelle Ausbildung von MTLA implementiert werden. Auf diesen Grundfesten kann eine nicht völlig deckungsgleiche, aber vergleichbare und strukturierte MTLA-Ausbildung innerhalb Deutschlands gewährleistet werden.

5.2 Quantitativer Abschnitt

5.2.1 Sampling und Datenerhebung

Auf der Basis der zuvor erhobenen qualitativen Daten wurde ein quantitativer Fragebogen erstellt. Dieser richtete sich an berufstätige, in Deutschland examinierte MTLA. Ziel der Untersuchung ist es herauszufinden, ob Molekularbiologie Bestandteil des heutigen Handlungsfeldes der MTLA ist. Weiterhin sollte eruiert werden, inwieweit die Ausbildung auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereitet und ob tatsächlich die im qualitativen Teil der Arbeit ermittelte Diskrepanz zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität zutrifft und welche Forderungen an die aktuelle Ausbildung bestehen. Aufgrund eines fehlenden Berufsregisters für MTLA und auch durch die personellen, finanziellen und zeitlichen Rahmenvorgaben dieser Arbeit war ausschließlich eine eingeschränkt zufällige Stichprobenauswahl möglich. Die Befragung mit Hilfe des von uns konzipierten, standardisierten Fragebogens erfolgte Online (<https://www.umfrageonline.com>; Vertrag mit datenschutzrechtlichen Bestimmungen liegt vor). Um berufstätige MTLA zu erreichen, wurden Flyer mit dem Link und einem QR-Code gedruckt. Diese wurden per Post bzw. per E-Mail an Labore in Deutschland bzw. auf Kongressen und Fortbildungen für MTLA verteilt. Zudem hat der DVTA den Link auf seiner Internetseite und auf seiner Facebook-Seite veröffentlicht. „MTA – Das Portal“ hat den Link ebenfalls auf seiner Facebook-Seite geteilt.

https://www.umfrageonline.com/datenschutz.' Below this, it says 'Vielen Dank!' and lists the contact information: 'T. Löff (loeff@b-tu.de) und S. Thomas (thomas@b-tu.de) Studierende des Masterstudienganges "Berufspädagogik für Gesundheitsberufe" an der DTU Cottbus - Senftenberg.' At the bottom, a note reads: 'Bitte beachten Sie, dass diese Umfrage pro Person nur einmal ausgefüllt werden kann. Uns rechtlicher Hinweise vorbehalten.'

Abbildung 11:
Startseite der Umfrage auf der Seite Umfrage Online; <https://www.umfrageonline.com>



Abbildung 12: Flyer für die Online-Umfrage; Vorderseite⁵

Vielen Dank für Ihr Interesse an unserer Umfrage!



Im Rahmen unserer **Masterarbeit** haben wir uns mit der der Ausbildung von Medizinisch-technischen Laboratoriumsassistentinnen und -assistenten (**MTLA**) zugrundeliegenden Ausbildungs- und Prüfungsverordnung (1994) beschäftigt und berufstätige MTLA zur **Praxisnähe der Ausbildungsinhalte** befragt. Um die so ermittelten, qualitativen Daten empirisch fundieren zu können, bitten wir Sie den verlinkten Fragebogen zu beantworten.

Scannen Sie dazu einfach den QR-Code auf der Vorderseite oder geben Sie folgenden Link in die Adresszeile Ihres Browsers ein:

<https://www.umfrageonline.com/s/d386b48>

Die Datenerfassung erfolgt anonymisiert und dient ausschließlich der wissenschaftlichen Verwendung.

Danke!

T. Loof (looftanji@b-tu.de) und S. Thomas (thomasoe@b-tu.de)
Studierende des Masterstudienganges
"Berufspädagogik für Gesundheitsberufe" an der BTU Cottbus - Senftenberg

Abbildung 13: Flyer für die Online-Umfrage; Rückseite

⁵ Quelle des Hintergrundbildes (adaptiert nach):
<https://pixabay.com/de/illustrations/mikrobiologie-zelle-gen-dna-163470/>

Machen Sie mit!

Umfrage zur MTLA-Ausbildung

Dialog | 08.05.2019 | T. Loof/S. Thomas

Mit der Unterstützung einer Umfrage im Rahmen einer Masterarbeit können Sie zur Verbesserung der Ausbildung von MTLA beitragen.



Umfrage zur MTLA-Ausbildung | VDR/foto1a

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Freunde der MTLA-Ausbildung.

Im Rahmen unserer Masterarbeit haben wir uns mit der Ausbildung von Medizinisch-technischen Laboratoriumsassistentinnen und -assistenten (MTLA) zugrundeliegenden Ausbildungs- und Prüfungsverordnung (MTA-APV 1994) beschäftigt und berufstätige MTLA zur Präzision der Ausbildungsinhalte befragt. Um die so ermittelten, qualitativen Daten empirisch fundieren zu können, bitten wir Sie, den verlinkten Fragebogen zu beantworten.

Wir würden uns freuen, wenn Sie sich wenige Minuten Zeit nehmen und uns bei unserem Vorhaben unterstützen könnten.

Klicken Sie einfach auf folgenden Link:

<https://www.umfrageonline.com/d386e48>

Die Datenerfassung erfolgt anonymisiert und dient ausschließlich der wissenschaftlichen Verwendung.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

T. Loof (loof@b-tu.de) und S. Thomas (thomas@b-tu.de)

Studierende des Masterstudienganges

"Berufspädagogik für Gesundheitsberufe" an der BTU Cottbus - Seydewitz

Twitter

Top-Jobs

TOP-JOB Med. Tech.
 Laboratoriumsassistent/in (MTLA)
 Klinikum Worms gGmbH
 DE 67550 Worms

TOP-JOB MTLA (m/w/d) in Vollzeit
 (40h/Wo.)
 GANZIMMUN Diagnostics AG
 DE 55128 Mainz

TOP-JOB Key Account Manager
 Radiologie m / w / d
 Bayer
 DE bundesweit

TOP-JOB Medizinisch-technischer
 Radiologieassistent (m/w/d)
 St. Elisabeth Krankenhaus Lahnstein
 DE 56112 Lahnstein

TOP-JOB MTRA (w/d/m)
 Medizinische Hochschule Hannover
 DE 30625 Hannover

Arbeitgeber stellen sich vor

- IDEXX GmbH
- Städtisches Klinikum Solingen
- GANZIMMUN Diagnostics AG
- medneo GmbH
- Strahlentherapie Rhein/Main/Nahe
- EUROIMMUN

Stellenmarkt

 Sie suchen neue Herausforderungen? Dann ist unser umfangreicher MTA Stellenmarkt genau das Richtige für Sie.
 → Zum Stellenmarkt

Abbildung 14:

 Screenshot der DVTA-Seite mit Veröffentlichung der Umfrage vom 08. Mai 2019;
<https://www.mta-dialog.de/artikel/umfrage-zur-mtla-ausbildung.html>

5.2.2 Ergebnisse

5.2.2.1 Verteilung der Ausbildung über die Bundesländer

Für den quantitativen Teil der Studie wurden berufstätige MTLA in Deutschland mittels eines Onlinefragebogens befragt. In diesem Zusammenhang wurden Daten zur Ausbildung der Teilnehmenden erhoben sowie zu deren Berufsfeld, ihren Berufserfahrungen und Novellierungswünschen bezüglich der MTLA-Ausbildung. Grundlage des Fragebogens bildeten dabei die Codes, die aus den zuvor gesammelten und ausgewerteten qualitativen Daten erstellt werden konnten. Auf diese Weise konnten die Items des Fragebogens besser spezifiziert und operationalisiert werden. Die Ergebnisse der quantitativen Studie werden im Folgenden rein deskriptiv dargestellt und ausgewertet. Im Anschluss erfolgt die gemeinsame Interpretation bzw. Diskussion der qualitativen und quantitativen Daten in Form einer Triangulation.

Die Beteiligung am Onlinefragebogen lag bei $n = 266$. Als Einschlusskriterium wurde eine abgeschlossene MTLA-Ausbildung in Deutschland festgelegt, wonach $n = 229$ Datensätze ausgewertet werden konnten. Die Teilnehmenden wurden nach dem Bundesland, in dem sie ihre Ausbildung absolviert hatten, befragt. Dies erfolgte, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse der Befragung nicht nur ein Abbild einzelner Schulen in einzelnen Bundesländern darstellen. Es konnten MTLA-Absolvent*innen ($n = 229$) aus allen Bundesländern in die Auswertung einbezogen werden. Wird die aktuelle Anzahl von MTLA-Schulen (DVTA 2019c) in die Betrachtung einbezogen, zeigt sich eine starke positive Korrelation ($r_P = 0,798$; 95%-Konfidenzintervall: 0,50 - 0,93) zwischen der Anzahl der MTLA-Schulen und den Absolvent*innen in dem entsprechenden Bundesland. Abweichungen waren anzunehmen und lassen sich dadurch begründen, dass einerseits aufgrund fehlender Daten keine retrospektive Analyse der Anzahl von MTLA-Schulen möglich ist und kein absoluter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Schulen und Absolvent*innen besteht. Denn durch die bloße Zahl der Ausbildungsinstitute lassen sich natürlich keine Rückschlüsse auf deren Kapazitäten bzw. Absolvent*innenzahlen ziehen. Allerdings weist die starke lineare und positive Korrelation, die aufgedeckt werden konnte, auf eine gute Verteilung der Zufallsstichprobe² hin. Denn so eröffnet sich ein Erklärungsansatz dafür, warum beispielsweise aus Bundesländern wie Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg entsprechend viele MTLA-Absolvent*innen an der Umfrage teilnahmen, denn hier ist auch die Anzahl an den jeweiligen Ausbildungsinstituten am höchsten. In Abbildung 15 sind die absoluten Häufigkeiten der zuvor beschriebenen Daten dargestellt.

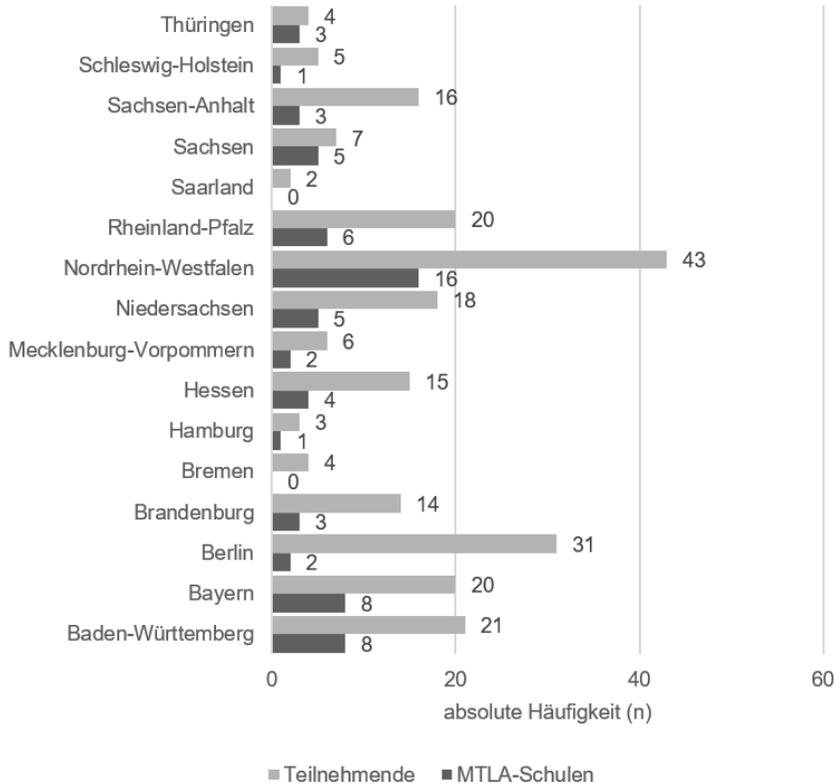


Abbildung 15:

Verteilung der Teilnehmenden nach Bundesland, in dem die MTLA-Ausbildung absolviert wurde ($n = 229$) und Anzahl der MTLA-Schulen im jeweiligen Bundesland (DVTA 2019c)

5.2.2.2 Eigene MTLA-Ausbildung und Dauer der Berufstätigkeit

Um zu gewährleisten, dass die Teilnehmenden aus möglichst unterschiedlichen Abschlussjahrgängen stammen, wurden diese dazu befragt, wie viele Jahre ihre eigene Ausbildung zum/r MTLA zurückliegt. Die Antworten ($n = 229$) auf diese Frage korrelieren dabei erwartungsgemäß stark mit denen zur Dauer ihrer Berufstätigkeit als MTLA ($r_s = 0,960$; 95%-Konfidenzintervall: 0,949 - 0,969). Abweichungen sind hier wahrscheinlich auf einen späteren Eintritt in die Berufstätigkeit, z.B. durch ein abgeschlossenes Studium, Auslandsaufenthalte oder Erziehungszeiten zurückzuführen.

Die höhere Häufigkeit der Nennungen in der Kategorie „über 10 Jahre“ (n = 101) hat mit dem größeren Zeitraum, der hier erfasst wird, zu tun. Dies erfolgte, um für die spätere Auswertung einerseits einen großen Zeitraum erfassen zu können und gleichzeitig die Auswahlkala nicht zu kleinschrittig zu gestalten.

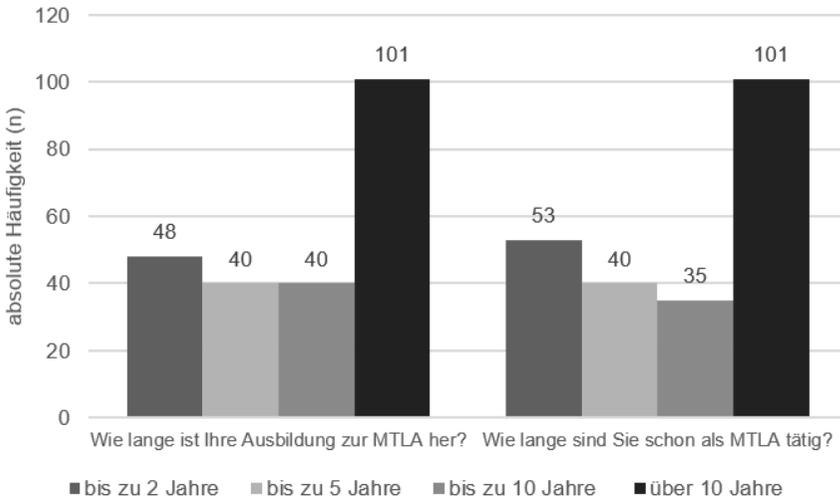


Abbildung 16:
Eigene Ausbildung und Berufstätigkeit als MTLA (n = 229) Antworten auf die Fragen:
1. „Wie lang ist Ihre Ausbildung zur MTLA her?“
2. „Wie lange sind Sie schon als MTLA tätig?“

5.2.2.3 Berufstätigkeit in einzelnen Fachbereichen

Die Teilnehmenden wurden nach ihrer Berufstätigkeit in den einzelnen Fachbereichen befragt. Hier waren Mehrfachnennungen möglich (n = 494). Bei der Auswahl der Kategorie „Sonstige“ wurde im Anschluss nach dem konkreten Tätigkeitsfeld (offene Frage) gefragt. Dabei wurden Immunologie und Serologie (n = 44), biomedizinische Forschung (n = 12), Molekularbiologie (n = 21), Lehre (n = 5), Qualitätsmanagement (n = 5), Zytologie (n = 4) sowie Einzelnennungen (n = 20; Daten nicht gezeigt) angegeben. Die höheren Häufigkeiten der Nennungen für die Fachbereiche Klinische

Chemie und Hämatologie ist darauf zurückzuführen, dass dies die größten Fachbereiche in der Laboratoriumsmedizin mit den meisten berufstätigen MTLA sind. Dazu gibt es bisher keine empirischen Daten, dennoch spiegeln die Fallzahlen in der Laboratoriumsmedizin die Größe der Fachbereiche wider, denn auf 1000 Versicherte kommen etwa 808 Fälle in der Laboratoriumsmedizin und 169 Fälle in der Pathologie/Histologie pro Jahr (Grobe, Steinmann und Szecsenyi 2017). Die prozentualen Verteilungen sind über alle Fachbereiche sehr ähnlich (s. Abb. 17). Die am stärksten vertretene Gruppe in allen Fachbereichen waren Teilnehmende, die bis vor 2 Jahren im ausgewählten Fachbereich tätig waren (70%). Dies schließt auch alle Teilnehmenden ein, die noch immer im genannten Fachbereich tätig sind.

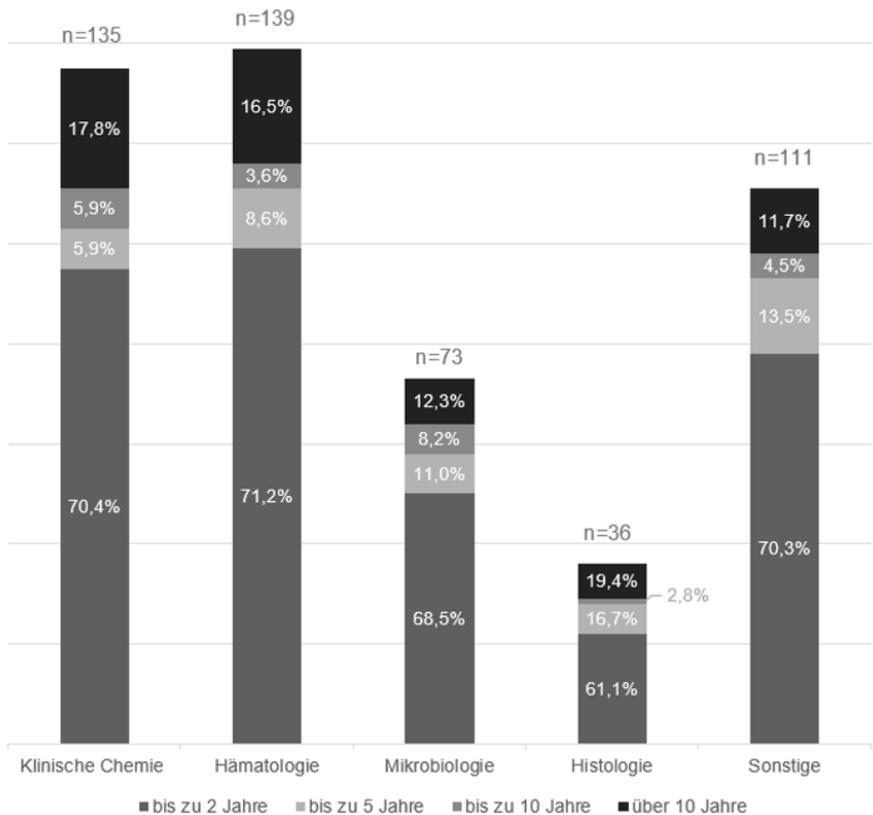


Abbildung 17:

Antworten auf die Frage: „Wie lange liegt Ihre Tätigkeit im genannten Fachbereich zurück?“ (n = 494); Mehrfachnennungen waren möglich; relative Häufigkeiten

Bei 10% aller Teilnehmenden liegt die Tätigkeit im genannten Fachgebiet bis zu 5 Jahre zurück. Der Großteil der Teilnehmenden (80%) ist innerhalb der letzten fünf Jahre in den genannten Fachbereichen tätig gewesen bzw. noch immer dort tätig (s. *Abb. 18*). Auf der Grundlage dieser Ergebnisse lässt sich schlussfolgern, dass die Antworten auf die im Anschluss gestellten Fragen nach der Relevanz der Molekularbiologie die aktuelle Situation aller MTLA-Fachgebiete widerspiegeln.

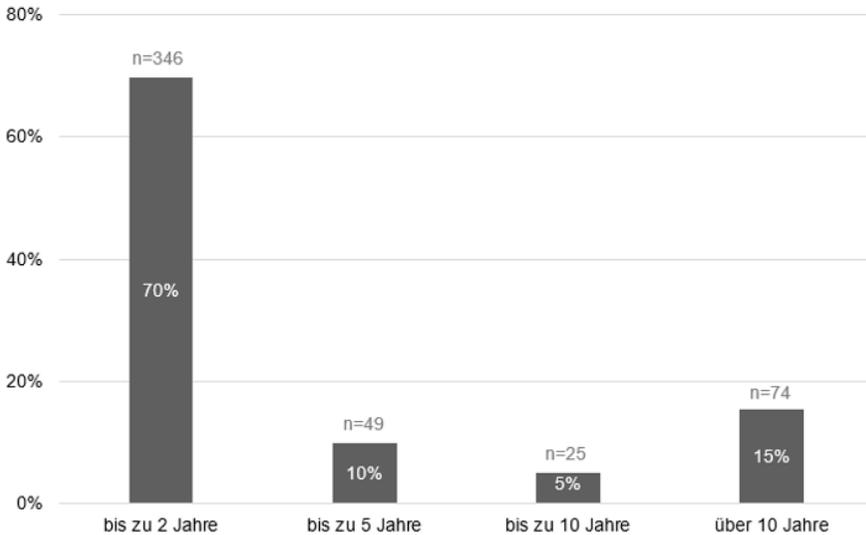


Abbildung 18: Antworten auf die Frage: „Wie lange liegt ihre Tätigkeit im genannten Fachbereich zurück?“ (n = 494); relative Häufigkeiten über alle Fachbereiche

5.2.2.4 Relevanz der Molekularbiologie im Berufsalltag

Nach den Fragen zum Ausbildungsstandort, -zeitraum und den Berufserfahrungen in den jeweiligen Fachbereichen wurden die Teilnehmenden gebeten einzuschätzen, wie hoch der Anteil an molekularbiologischen Techniken in den von ihnen genannten Tätigkeitsgebieten war bzw. ist. Da Teilnehmende in mehreren Fachgebieten tätig gewesen sein können, sind entsprechende Mehrfachnennungen möglich. Nachfolgend wurde die intervallskalierte Frage „Wie hoch schätzen Sie den Anteil an molekularbiologischen Techniken während Ihrer Tätigkeit in dem zuvor genannten Bereich ein?“ zur besseren Übersichtlichkeit zunächst ordinal ausgewertet. Damit sollte ein Überblick darüber gewonnen werden, wie relevant der molekularbiologische Anteil im

MTLA-Beruf nach Meinung der Betroffenen ist. Hierzu wurden die Kategorien „relevant“ gebildet, wenn die Befragten als Antwort auf die genannte Frage einen Wert zwischen 20-100% ankreuzten. Die Kategorie „nicht relevant“ wurde demgegenüber gebildet, wenn 0% angekreuzt wurde. Die Ergebnisse dieser Analysen sind einmal in Abbildung 19 für die Gesamtstichprobe und in Abbildung 20 für die einzelnen Fachbereiche (Klinische Chemie, Hämatologie, Mikrobiologie, Histologie und „Sonstiges“) dargestellt. Dabei zeigte sich, dass Molekularbiologie in den jeweiligen Tätigkeitsfeldern nicht relevant (38%; n = 187) bzw. relevant (62%; n = 305) ist. Unter Berücksichtigung aller 492 Antworten ergibt sich ein Mittelwert von $29,1 \pm 0,9\%$. Dies bedeutet, dass nahezu ein Drittel der Tätigkeiten, die von den Teilnehmenden durchgeführt wurden bzw. werden, dem Gebiet der Molekularbiologie zuzuordnen sind.

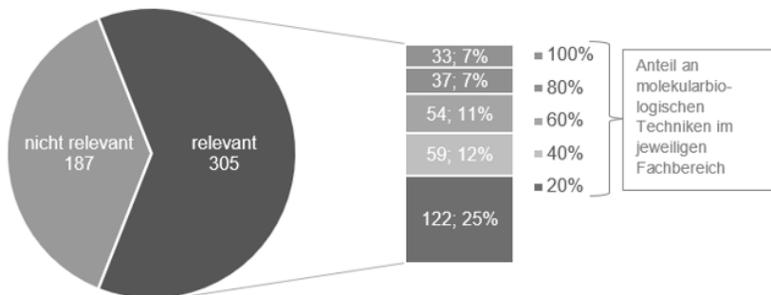


Abbildung 19:

Zusammenfassende Darstellung in absoluten und relativen Häufigkeiten zu den Antworten auf die Fragen: „Wie hoch schätzen Sie den Anteil an molekulariologischen Techniken während Ihrer Tätigkeit in dem zuvor genannten Bereich ein?“

In Abbildung 20 werden die Antworten auf die Frage nach dem Anteil an molekularbiologischen Techniken – differenziert nach den entsprechenden Fachgebieten – dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden auch hier alle Antworten zur Kategorie „*nicht relevant*“ zusammengefasst, die aussagten, dass keine molekularbiologischen Arbeitstechniken in den entsprechenden Tätigkeitsfeldern vorkommen. Alle übrigen Antworten (Anteil entsprechender Arbeitstechniken von 20 bis 100%) wurden zur Kategorie „*relevant*“ zusammengefasst. Die Daten zeigen deutlich, dass jedes Fachgebiet zu mehr als 50% die Molekularbiologie als relevanten Berufsfeldinhalt definiert.

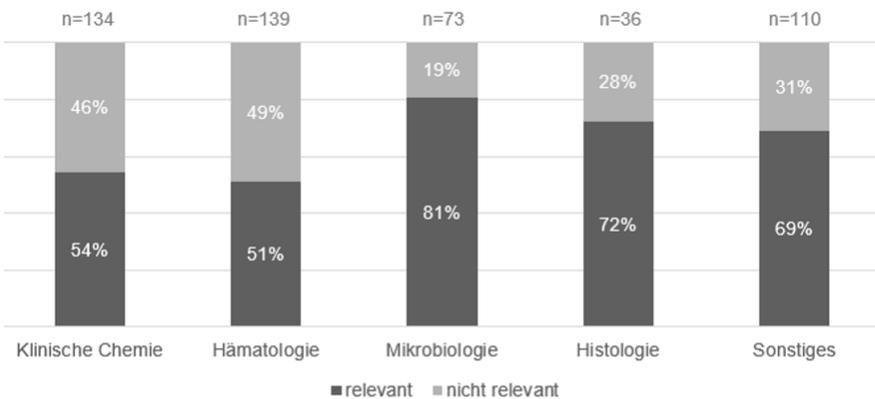


Abbildung 20: Darstellung zu den Antworten auf die Fragen: „Wie hoch schätzen Sie den Anteil an molekularbiologischen Techniken während Ihrer Tätigkeit in dem zuvor genannten Bereich ein?“ (bei 0% = Kategorie: nicht relevant; bei 20 bis 100% = Kategorie: relevant); relative Häufigkeiten

Abbildung 21 zeigt die detaillierte Auswertung der intervallskalierten Frage „*Wie hoch schätzen Sie den Anteil an molekularbiologischen Techniken während Ihrer Tätigkeit in dem zuvor genannten Bereich ein?*“. Hierzu wurden die Mittelwerte und Standardabweichungen der jeweiligen Fachgruppe gebildet und gegenübergestellt. Dabei zeigte sich, dass die Rubriken Mikrobiologie, Histologie und „Sonstiges“ in diesem Kontext weitaus höhere Werte aufweisen als die Rubriken Klinische Chemie und Hämatologie. Im Falle der Mikrobiologie lässt sich dies vor allem damit begründen, dass

mittlerweile viele Analysen zur Erregeridentifikation auf Grundlage genetischer Marker durchgeführt werden (Expertengremium Mikrobiologisch-Infektiologische Qualitätsstandards, Halle, und Mauch 2000). In der Histologie kommen molekularbiologische Techniken vor allem in der Zytogenetik zum Einsatz oder auch zur Unterscheidung zwischen pathologischem und physiologischem Gewebe (Dietmaier et al. 2016). Die Rubrik „Sonstiges“ setzt sich aus diversen Disziplinen zusammen (Immunologie und Serologie (n = 44), biomedizinische Forschung (n = 12), Molekularbiologie (n = 21), Lehre (n = 5), Qualitätsmanagement (n = 5), Zytologie (n = 4) sowie Einzelnennungen (n = 20; Daten nicht gezeigt), dies erklärt die vergleichsweise hohe Standardabweichung. Darüber hinaus weist diese Rubrik den höchsten Mittelwert auf. Dies lässt sich mit der Tatsache begründen, dass viele der dort enthaltenen Disziplinen (wie z.B. die biomedizinische Forschung) zu einem sehr hohen Anteil molekularbiologische Techniken nutzen.

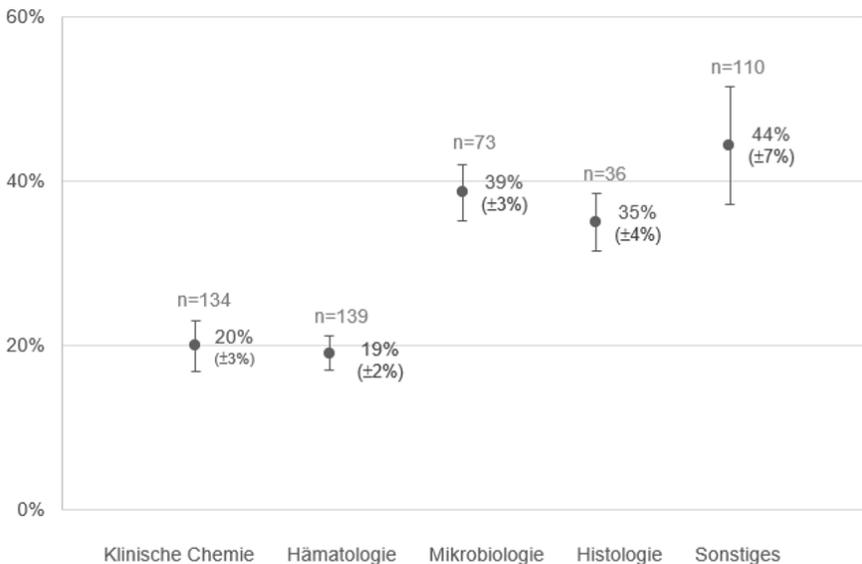


Abbildung 21:

Darstellung (Mittelwerte und Standardabweichungen) zu den Antworten auf die Fragen: „Wie hoch schätzen Sie den Anteil an molekularbiologischen Techniken während Ihrer Tätigkeit in dem zuvor genannten Bereich ein?“

5.2.2.5 Molekularbiologischer Wissenserwerb

Die Teilnehmenden wurden außerdem dazu befragt, wo sie ihr molekularbiologisches Wissen erworben haben. Dazu standen fünf Kategorien zur Auswahl: Ausbildung, Studium, Weiterbildung, Kollegen und "Sonstiges". Jede Kategorie konnte dabei mit „trifft gar nicht zu“, „trifft eher nicht zu“, „trifft eher zu“ und „trifft völlig zu“ bewertet werden. Weiterhin gab es die Möglichkeit, „nicht beurteilbar“ auszuwählen, falls die Teilnehmenden beispielsweise kein Studium absolviert hatten. Es fällt dabei auf, dass 50% der Teilnehmenden bei der Kategorie Ausbildung „trifft gar nicht zu“ bzw. „trifft eher nicht zu“ gewählt haben, was darauf schließen lässt, dass entweder keine Molekularbiologie angeboten wurde oder nur in entsprechend geringem Umfang. Weiterhin sind die hohen Prozentanteile (73%: „trifft gar nicht zu“) der Kategorie Studium auffällig. Dies könnte einerseits daran liegen, dass ein Studium mit einem entsprechend anderen Schwerpunkt absolviert wurde oder aber einige der Teilnehmenden kein Studium absolviert haben und statt „nicht beurteilbar“ die Option „trifft gar nicht zu“ gewählt haben. Um eine derartige Verzerrung zukünftig zu vermeiden, sollte ein entsprechender Hinweis bei der Frage Anwendung finden. Weiterhin gaben insgesamt ca. 60% der Teilnehmenden an („trifft völlig zu“ bzw. „trifft eher zu“), dass sie ihr molekularbiologisches Wissen über Weiterbildungen, Kolleg*innen oder „Sonstiges“ erworben haben. Es findet also neben der Ausbildung eine höhere Wissensvermittlung informell über Kollegen, Weiterbildungen oder Studien statt, was zeigt, dass die Ausbildungsinhalte nicht mehr ausreichend sind. Auffällig ist dabei weiterhin, dass in der Kategorie „Sonstiges“ am häufigsten das Selbststudium aufgeführt wurde (Daten nicht gezeigt).

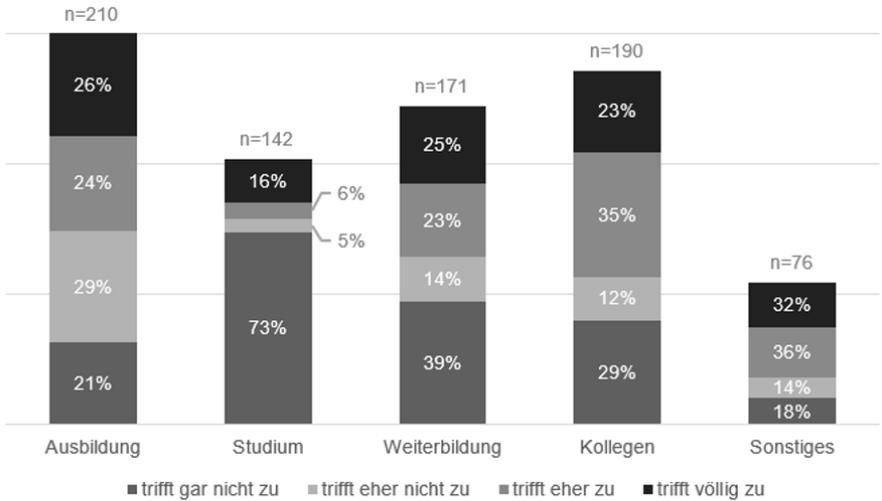


Abbildung 22:

Darstellung zu den Antworten auf die Frage: „Wo haben Sie Ihr molekularbiologisches Wissen erworben?“; relative Häufigkeiten

5.2.2.6 Molekularbiologischer Unterricht in der eigenen MTLA-Ausbildung

Die Teilnehmenden wurden befragt, ob Molekularbiologie Bestandteil ihrer eigenen MTLA-Ausbildung war (s. Abb. 23). Von den Teilnehmenden ($n = 206$) gaben 136 an, während ihrer Ausbildung molekularbiologischen Unterricht gehabt zu haben. Von 70 Teilnehmenden wurde diese Frage mit „Nein“ beantwortet. Alle Teilnehmenden, die molekularbiologischen Unterricht während ihrer Ausbildung hatten, wurden weiterführend gebeten, die Stundenanzahl theoretischen und praktischen molekularbiologischen Unterrichts abzuschätzen. Bis 20h molekularbiologischer Unterricht während der eigenen Ausbildung wurden von 59,1% ($n = 75$) für den theoretischen und von 67,8% ($n = 59$) für den praktischen Unterricht angegeben. Bis 50h gaben 31,5% ($n = 40$) für den theoretischen Unterricht und 26,4% ($n = 23$) für den praktischen Unterricht an. Nur noch 8,7% ($n = 11$) der Teilnehmenden konnten für den theoretischen Unterricht und 3,4% ($n = 3$) für den praktischen Unterricht bis 100h angeben. Über 100h wurde für den theoretischen Unterricht nur einmal (0,8%) und für den praktischen Unterricht nur zweimal (2,3%) genannt.

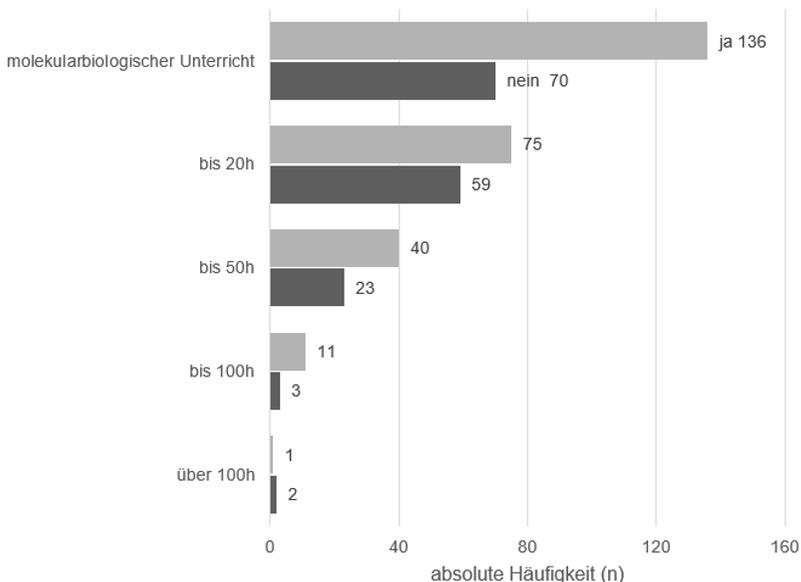


Abbildung 23:

Molekularbiologie in der eigenen MTLA-Ausbildung: Antworten auf die Fragen:

1. „Hatten Sie in Ihrer eigenen MTLA-Ausbildung molekularbiologischen Unterricht?“
2. „Wie hoch war der Anteil an molekularbiologischem Unterricht?“

Durch diese Daten wird noch einmal verdeutlicht, dass Molekularbiologie in den meisten Fällen in einem nur sehr geringen Stundenanteil unterrichtet wird (sowohl theoretisch als auch praktisch). Weiterhin fallen die starken Unterschiede bezüglich der Stundenzahlen auf, die von den Teilnehmenden angegeben wurden. Dadurch wird auch hier die Frage nach der Vergleichbarkeit der MTLA-Ausbildung aufgeworfen. Eine Erklärung für die unterschiedlichen Angaben könnten die diversen Abschlussjahrgänge liefern. Denn in Abbildung 23 wird nicht berücksichtigt, wann die/der jeweilige Teilnehmer*in ihren/seinen Abschluss gemacht hat. Daher wurden diese Informationen in den folgenden Abbildungen 24 und 25 explizit dargestellt. Es wird ersichtlich, dass sich die unterschiedliche Verteilung der Stundenzahl über alle Jahrgänge zieht, was darauf schließen lässt, dass dies durch ein unterschiedliches Maß der Implementierung molekularbiologischer Inhalte in verschiedenen Ausbildungsinstituten zurückzuführen ist. Deutlich wird, dass der Anteil von 0h theoretischen molekularbiologischen Unterrichts von 68% in der Kategorie „vor über 10 Jahre“ auf 10% in der Kategorie „bis zu 2 Jahre“ deutlich abnimmt, wohingegen die anderen Stundenzahlen (bis 20h – bis 100h) in diesen Kategorien deutlich zunehmen.

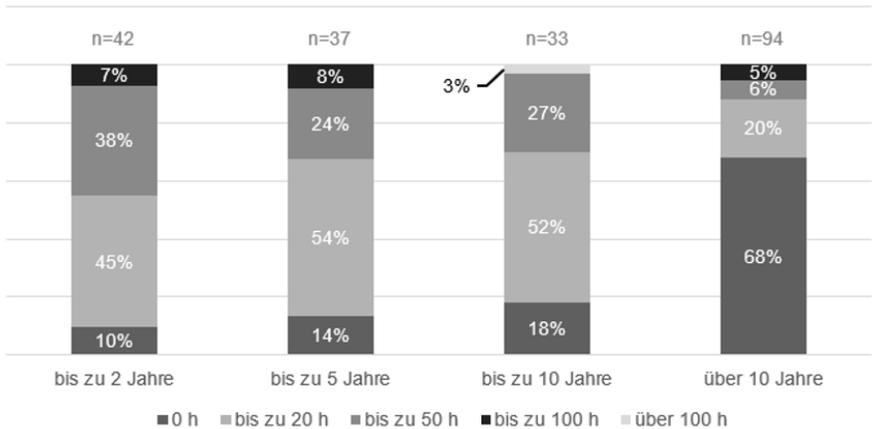


Abbildung 24:

Übersicht zum theoretischen molekularbiologischen Unterricht bezogen auf das Abschlussjahr der MTLA-Ausbildung; relative Häufigkeiten

Für den praktischen molekularbiologischen Unterricht zeigt sich ein ähnliches Bild mit geringerer Ausprägung (s. Abb. 25). Gaben 84% der Teilnehmenden an, vor über 10 Jahren keinen molekularbiologischen Unterricht gehabt zu haben, sind es bei Teilnehmenden, deren MTLA-Ausbildung bis 2 Jahre zurückliegt, noch immer 33%. Ein weiteres Drittel gibt für die letzten zwei Jahre an, bis zu 20h praktischen molekularbiologischen Unterricht gehabt zu haben. Insgesamt gaben 97% der Teilnehmenden an, maximal bis zu 50h theoretischen bzw. praktischen molekularbiologischen Unterricht erhalten zu haben. Dies entspricht nur etwa 1,6% der laut MTA-APrV vorgeschriebenen Gesamtstundenanzahl von 3170h.

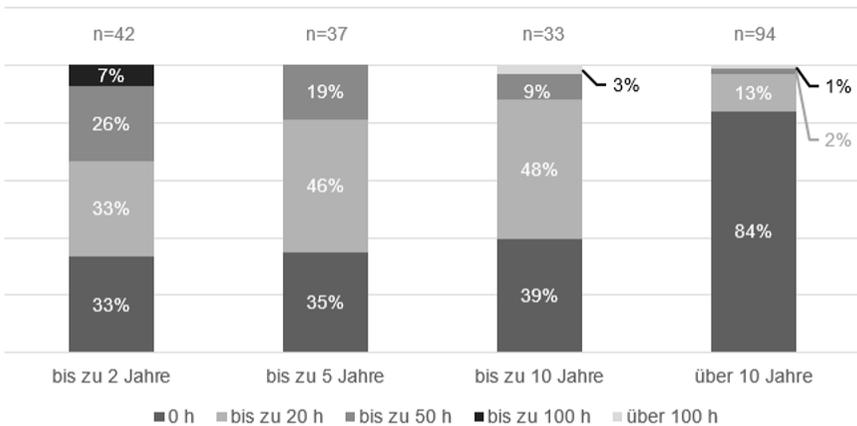


Abbildung 25: Übersicht zum praktischen molekularbiologischen Unterricht bezogen auf das Abschlussjahr der MTLA-Ausbildung; relative Häufigkeiten

5.2.2.7 Vorbereitung auf molekularbiologische Tätigkeiten in der Ausbildung

Nachdem die Teilnehmenden dargestellt hatten, wie hoch der Umfang an molekularbiologischem Unterricht in ihrer eigenen Ausbildung war, wurden sie dazu befragt, ob sie sich – retrospektiv betrachtet – durch ihre Ausbildung auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereitet fühlten. Für die Beantwortung dieser Frage standen den Teilnehmenden die Kategorien „trifft völlig zu“, „trifft eher zu“, „trifft eher nicht zu“ und „trifft gar nicht zu“ zur Verfügung. Dabei gaben 22% der Teilnehmenden an, dass sie sich durch ihre Ausbildung völlig bzw. eher auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereitet gefühlt haben. Die restlichen Teilnehmenden (78%) gaben an, dass sie sich entweder gar nicht oder eher nicht vorbereitet fühlten (s. Abb. 26).

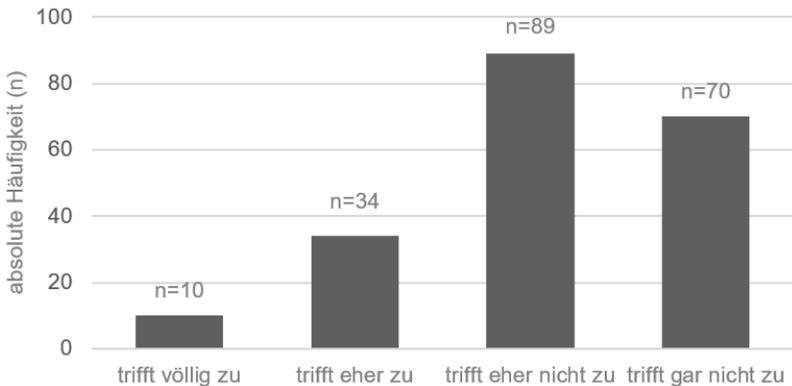


Abbildung 26:

Antworten auf die Frage: „Fühlten Sie sich durch Ihre Ausbildung auf molekularbiologische Tätigkeiten vorbereitet?“

Betrachtet man nur die aktuelle Ausbildung (Kategorie „bis zu 2 Jahre“) und die Ausbildung vor über 10 Jahren ist eine deutliche Zunahme an molekularbiologischen Inhalten von 35% auf heute 93% zu verzeichnen (s. Abb. 27). Wobei hier nicht der Stundenanteil widerspiegelt wird, sondern nur, ob überhaupt molekularbiologischer Unterricht in der MTLA-Ausbildung stattfand. Obwohl heute 93% der Teilnehmenden angeben, molekularbiologischen Unterricht in der Ausbildung gehabt zu haben, fühlt sich nur knapp die Hälfte dadurch auf molekularbiologische Tätigkeiten im Berufsfeld der MTLA vorbereitet.

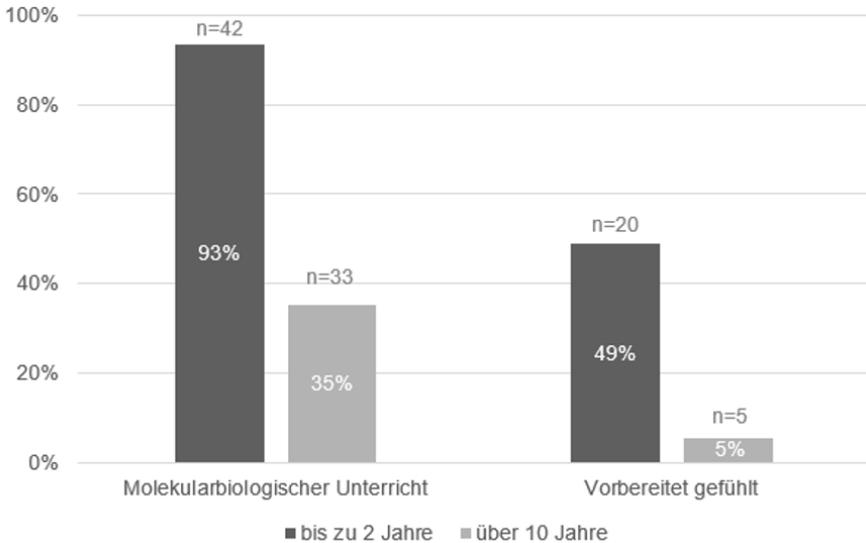


Abbildung 27:

Übersicht über die Teilnehmenden, die molekularbiologischen Unterricht hatten und ihr Gefühl der Vorbereitung auf ihr berufliches Handeln, Vergleich der aktuellen Ausbildungssituation („bis zu 2 Jahre“) zu „über 10 Jahre“; relative Häufigkeiten

5.2.2.8 Molekularbiologische Kompetenzen im Vergleich

In diesem Abschnitt wurden die Teilnehmenden gebeten einzuschätzen, wie hoch die molekularbiologische Kompetenz der MTLA-Mitarbeiter*innen bzw. -Praktikant*innen gewesen ist, die durch sie eingearbeitet worden sind. Zunächst sollten sie dafür eine Aussage dazu treffen, wieviele Mitarbeiter*innen bzw. Praktikant*innen sie bisher eingearbeitet haben. Im Hinblick auf die Einarbeitung von Mitarbeiter*innen wurde dabei Folgendes angegeben (n = 133): bis zu drei: 41,4%; vier bis zehn: 38,3%; über zehn: 20,3%. Im Kontext der Einarbeitung von Praktikant*innen gab es folgende Angaben (n = 118): bis zu drei: 44,9%; vier bis zehn: 28,8%; über zehn: 26,3%. Anschließend sollten die molekularbiologischen Kompetenzen der entsprechenden Personen eingeschätzt werden. Dazu stand den Teilnehmenden eine Skala von eins („sehr gut“) bis sechs („sehr schlecht“) zur Verfügung. Dabei ergab sich ein durchschnittlicher Wert für MTLA-Mitarbeiter*innen von $4,23 \pm 1,17$ (n = 123) bzw. für MTLA-Praktikant*innen $4,17 \pm 1,32$ (n = 116). Die Mittelwerte und die dazugehörigen Standardab-

weichungen sind in Abbildung 28 dargestellt. Hier zeigt sich bei beiden Gruppen (Mitarbeiter*innen und Praktikant*innen) ein deutlicher Trend hin zu negativen Bewertungen der der molekularbiologischen Kompetenz durch die einarbeitenden MTLA.

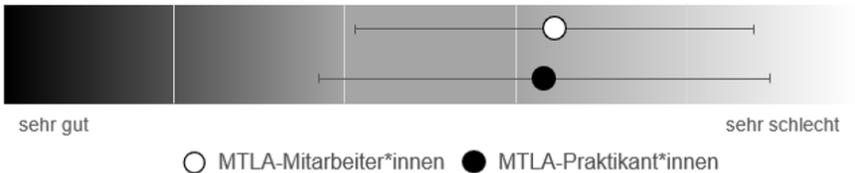


Abbildung 28:

Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen der Antworten auf die Fragen:

1. „Wie schätzen Sie die durchschnittlichen molekularbiologischen Kompetenzen der von Ihnen eingearbeiteten MTLA-Mitarbeiter*innen VOR der Einarbeitung ein?“
2. „Wie schätzen Sie die durchschnittlichen molekularbiologischen Kompetenzen der von Ihnen eingearbeiteten MTLA-Praktikant*innen VOR der Einarbeitung ein?“

5.2.2.9 Molekularbiologie in der aktuellen MTLA-Ausbildung

Abschließend wurden die Teilnehmenden befragt, ob ihrer Meinung nach Molekularbiologie obligater Bestandteil der aktuellen MTLA-Ausbildung sein sollte (s. Abb. 29). Von den Teilnehmenden (n = 199) beantworteten 94% (n = 187) diese Frage mit „Ja“, theoretischer und praktischer Unterricht sollte obligater Bestandteil der MTLA-Ausbildung sein. Nur theoretischer Molekularbiologieunterricht sollte obligater Bestandteil der MTLA-Ausbildung sein, gaben 4% (n = 8) der Teilnehmenden an. Für ausschließlich praktischen Molekularbiologieunterricht entschied sich nur eine teilnehmende Person (0,5%). Gegen die Aufnahme von molekularbiologischem Unterricht in die aktuelle Ausbildung sprachen sich drei der Teilnehmenden (1,5%) aus. Alle Teilnehmenden, die sich Molekularbiologie als obligaten Bestandteil wünschten, wurden zur Art der Umsetzung befragt. Von den 195 Teilnehmenden konnten sich 26,7% (n = 52) Molekularbiologie als gleichwertiges, fünftes Hauptfach neben der Klinischen Chemie, Hämatologie, Mikrobiologie und Histologie vorstellen. Weitere 35,9% (n = 70) wünschten sich die Integration der Molekularbiologie in die bestehenden Hauptfächer. Beide vorgenannten Varianten schienen 33,3% der Teilnehmenden sinnvoll. Nur 4,1% (n = 8; Daten nicht gezeigt) sprachen sich für eine andere Umsetzung aus. Da ein vierwöchiges Praktikum in jedem Fachbereich (Hämatologie, Histologie, Mikrobiologie, Klinische Chemie – acht Wochen) bei Kooperationspartnern laut MTA-

APrV Bestandteil der Ausbildung ist, wurden die Teilnehmenden auch befragt, ob dies für die Molekularbiologie als notwendig erachtet wird. Für ein vierwöchiges molekularbiologisches Praktikum sprachen sich hier 83,1% (n = 162) der Teilnehmenden aus. Gegen ein Praktikum entschieden sich 7,2% (n = 14), und 9,7% (n = 19) konnten sich nicht entscheiden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich 95% der Teilnehmenden theoretischen und praktischen molekularbiologischen Unterricht in der aktuellen Ausbildung wünschen. Davon wünschen sich 83,1% zusätzlich zum Unterricht ein vierwöchiges molekularbiologisches Praktikum. Über die Umsetzung der Integration der Molekularbiologie in die MTLA-Ausbildung (5. Hauptfach oder integrativer Bestandteil der bisherigen Hauptfächer) waren sich die Befragten nicht einig.

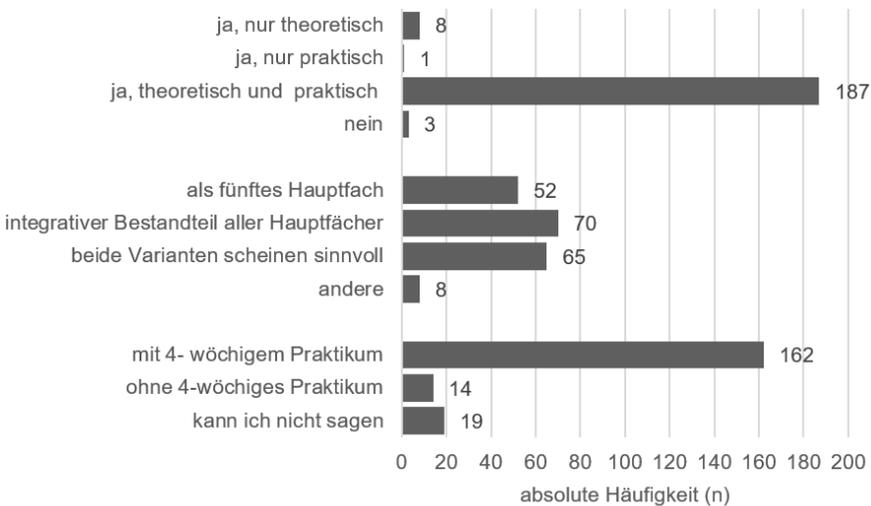


Abbildung 29:

Antworten auf die Fragen: 1. „Soll Molekularbiologie obligater Bestandteil der MTLA-Ausbildung werden?“ (n=199) [oben]; 2. „Wie soll Molekularbiologie in die MTLA-Ausbildung integriert werden?“ (n=195) [Mitte]; 3. „Soll ein 4-wöchiges molekularbiologisches Praktikum in die MTLA-Ausbildung integriert werden?“ (n=195) [unten].

6 Diskussion der Ergebnisse

Maßgeschneiderte Therapiemodelle, Analysen auf molekulargenetischer Ebene, Untersuchungen des Mikrobioms: Die biomedizinische Diagnostik und Therapie befinden sich in einem noch nie dagewesenen Wandlungsprozess, dessen Geschwindigkeit stetig zunimmt. (Choe et al. 2015; Whitfield 2013) Das zentrale Element der modernen Medizin, welches letztlich dafür Sorge trägt, dass die entsprechenden Entwicklungen patient*innengerecht zur Anwendung gebracht werden können, ist dabei nach wie vor eine valide ärztliche Diagnosestellung. Ungefähr 70% aller ärztlichen Entscheidungen werden auf der Grundlage von Laboranalysen getroffen, und eben jene Analysen sind dem extremen Entwicklungstrend der Biomedizin unterworfen (Neumaier 2015; Choe et al. 2015). Eine 2005 veröffentlichte Studie stellt diesen Trend rückblickend auf die letzten einhundert Jahre dar

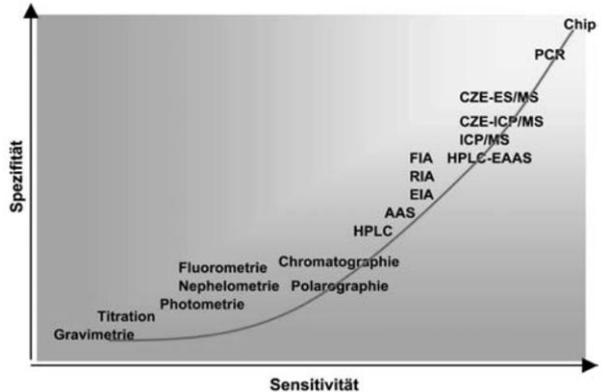


Abbildung 30:
Verbesserung von Sensitivität und Spezifität in der Laboratoriumsanalytik im Laufe der vergangenen 100 Jahre. (Kruse-Jarres 2005, S. 208)

Abbildung 31: Ein Treppendiagramm, das die Entwicklung der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik über die Zeit darstellt. Die Y-Achse zeigt die Jahre von 1900 bis 2000. Die X-Achse zeigt die Zahl der messbaren Substanzen. Die Stufen des Treppendiagramms sind von oben nach unten beschriftet mit: Gravimetrie (1900), Titration, Photometrie (1920), Nephelometrie, Chromatographie (1940), Fluorometrie, Atomabsorption (1960), Radioimmunologie, Enzymimmunoassay (1980), Biolumineszenz, PCR (2000) und Biochip. Die Konzentrationen der messbaren Substanzen sind ebenfalls angegeben: mmol/l (1920), µmol/l (1940), nmol/l (1980) und pmol/l (2000).

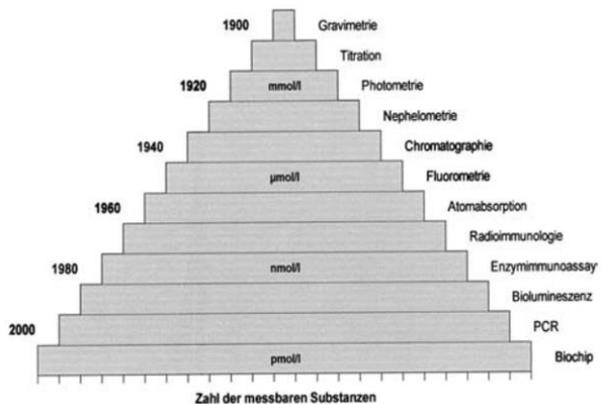


Abbildung 31:
Entwicklung der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik in den vergangenen 100 Jahren (Kruse-Jarres 2005, S. 208; modifiziert nach W. Guder, Med. Klin. 1983)

(Kruse-Jarres 2005). Mittels der dort erstellten Grafiken wird die Entwicklung noch einmal deutlich hervorgehoben, wobei Sensitivität und Spezifität der Analysen exponentiell ansteigen (s. Abb. 30) und der Auflösungsgrad der Messmethoden aufgrund molekularer Techniken maßgeblich erweitert wurde (s. Abb. 31). Es wird deutlich, dass das Fachgebiet der Molekularbiologie somit immer weiter in den Fokus der modernen Labortätigkeiten rückt und in seiner Relevanz stark progressiv ist. Die Durchführung medizinisch relevanter Laboranalysen obliegt in Deutschland per Gesetz den MTLA („MTAG“ 1993). Es wäre also nur folgerichtig, wenn diese Berufsgruppe vor ihrem Berufseintritt mit dem so wichtigen Fachgebiet der Molekularbiologie vertraut gemacht würde, um eine moderne und valide Laboratoriumsmedizin nachhaltig sicherzustellen. Die gesetzlichen Gegebenheiten, die die entsprechenden Ausbildungsinhalte und -modalitäten in Deutschland regeln, sind allerdings bereits über 25 Jahre alt und enthalten keinerlei molekularbiologische Thematiken. Aufbauend auf dieser Problematik eröffnet sich ein Spannungsfeld, in dem sich die Berufsgruppe der MTLA bewegt. Dieses ist einerseits charakterisiert durch starre, veraltete Ordnungsmittel und andererseits durch eine Berufsrealität, die molekularbiologische Kompetenzen abverlangt, die nicht vermittelt werden.

6.1 Relevanz der Molekularbiologie für das Berufsfeld der MTLA

Berufstätige MTLA sind durch die rasante Entwicklung des Berufsfeldes ständig aufgefordert, sich neues Wissen anzueignen. Innerhalb der letzten 20 Jahre haben molekularbiologische Methoden einen immer größeren Stellenwert innerhalb der laboratoriumsmedizinischen Routinediagnostik eingenommen (Di Sanzo et al. 2017). Bei der Analyse von aktuellen Qualitätsstandards verschiedener Fachbereiche finden sich kaum noch Tätigkeitsfelder der aktuellen Diagnostik, die nicht von molekularbiologischen Methoden durchdrungen sind. Aktuell kann die Patientensicherheit durch Anwendung dieser Analysen deutlich gesteigert werden. Beispielsweise kann bei unklaren serologischen Blutgruppeneigenschaften, wie einem diskrepanten Ergebnis für den Rhesusfaktor D, durch eine ergänzende molekularbiologische Typisierung eine vollständige Klassifizierung der Blutgruppen und somit eine adäquate Transfusion erfolgen (Frei und Pruß 2018). Unklare RhD-Ergebnisse würden aus Sicherheitsgründen immer als *RhD negativ* eingestuft werden. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass nur etwa 15% aller Blutspender RhD negativ sind, stellt die molekularbiologische Typisierung nicht nur für einzelne, sondern für „alle“ Patient*innen eine Erhöhung der Sicherheit dar (Hallbach 2019). Durch diese können Patient*innen mit der passenden

Konserve versorgt werden und müssen nicht aus Sicherheitsgründen mit „Universalblut“ (RhD negativ) behandelt werden. Repräsentative Beispiele ließen sich hierzu aus allen Fachbereichen der MTLA-Berufsrealität aufzeigen.

Die vermutete Relevanz der Molekularbiologie für die laboratoriumsmedizinische Diagnostik wurde von den Expert*innen sowohl im qualitativen Teil als auch im quantitativen Teil dieser Forschungsarbeit wiedergespiegelt. Alle Expert*innen aus unterschiedlichen Fachbereichen konnten in den problemzentrierten, leitfadenorientierten Interviews eine Vielzahl molekularbiologischer Methoden nennen, die Bestandteil ihres täglichen beruflichen Handelns sind. Selbst Expert*innen, die angaben, sie seien selbst nicht molekularbiologisch tätig, äußerten deutlich, dass entweder in ihren Instituten separate Abteilungen dafür existieren oder sie zumindest einen Einblick in die molekularbiologischen Tätigkeiten von Kolleg*innen haben.

Im quantitativen Teil der Forschungsarbeit wurde durch die Expert*innen für zwei Drittel aller angegebenen Tätigkeiten eine molekularbiologische Relevanz benannt. Dabei wurde für 14% aller angegebenen Tätigkeiten ein molekularbiologischer Anteil von 80-100% angegeben, für 23% aller Tätigkeiten ein molekularbiologischer Anteil von 40-60% und für 25% immer noch ein Anteil von 20% molekularbiologischer Arbeiten. Da die Expert*innen (Teilnehmenden) aus allen Fachbereichen der Laboratoriumsmedizin stammen und 492 Messpunkte (Tätigkeitsfelder) in die Analyse eingingen, kann dieses Ergebnis als repräsentativ⁶ für die laboratoriumsmedizinische Diagnostik angesehen werden.

Aufgelöst nach den Fachbereichen zeigte sich ein deutlicher Unterschied. Für die Bereiche Klinische Chemie und Hämatologie gaben die Expert*innen eine Relevanz molekularbiologischer Methoden von etwa 50% an. Dies lässt sich unter anderem durch die Kombination aus einem hohen Aufkommen von Standardparametern (wie z.B. Blutzucker, Natrium, Kalium, Cholesterin o.ä.) und einem starken Automatisierungsgrad in diesen Bereichen begründen. Es ist möglich, dass molekularbiologische Methoden, die heute schon vollständig automatisiert ablaufen, durch die Expert*innen nicht als solche wahrgenommen werden. Dies soll nicht bedeuten, dass hier eine molekularbiologische Ausbildung unnötig ist. Der entscheidende Schritt liegt auch im Bereich einer hohen Automatisierung, in der Validation der Ergebnisse bzw. im Erkennen und Beheben von auftretenden technischen Problemen. Gerade beim Abarbeiten

⁶ Durch die Berechnung des Korrelationskoeffizienten von Bravais-Pearson konnte zwischen den teilnehmenden MTLA-Absolvent*innen und MTLA-Schulen je Bundesland bereits eine gute Verteilung der Stichprobe belegt werden ($r_p = 0,798$). Hinzukommt, dass die aufgeführten Daten im Falle einer späteren interferenzstatistischen Analyse mittels einfaktorieller Varianzanalyse ausgewertet werden würden. Zur Aufdeckung einer mittleren Effektstärke ($f = 0,25$) nach Cohen (Cohen 1988, S. 286) bei einer Power von 80% und einem Signifikanzniveau von 5% ergibt sich dabei der folgende optimale Stichprobenumfang: $n \geq 200$ (erreicht wurden: $n = 229$).

stark strukturierter Prozesse, die die Berufsrealität von MTLA charakterisieren, liegt eine Kernkompetenz in der Reflektion eben dieser Prozesse und deren Ergebnissen. Derartige Kompetenzen können nur durch eine fundierte Ausbildung erworben werden, wobei aus reinen Techniker*innen reflektierende Praktiker*innen herangebildet werden. Der Begriff der Ausbildung meint hier explizit nicht nur die primäre Berufsausbildung, sondern schließt unter anderem auch Weiterbildungen, Einarbeitungen durch Kolleg*innen und weiterführende Studien ein.

Für den Fachbereich Mikrobiologie gaben 81% der Expert*innen eine Relevanz molekularbiologischer Methoden an. Den Gesamtanteil molekularbiologischer Techniken schätzten die Expert*innen für die Mikrobiologie mit $39 \pm 3,4\%$ ein. Dieser hohe Anteil ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass gerade im Bereich der Mikrobiologie, die Material- und Zeitersparnis durch den Einsatz von molekularbiologischen Methoden einen sehr hohen Stellenwert hat. Da beispielsweise die Kultur von Bakterien zur biochemischen und serologischen Differenzierung und Erstellung eines Antibiogramms mehrere Tage dauert, konnte gerade die Mikrobiologie stark von der Einführung molekularbiologischer Methoden profitieren. So kann heute der diagnostische Weg an einigen Stellen durch den Einsatz von molekularbiologischen Methoden stark verkürzt werden. Bei einigen Anforderungen sind Direkt-PCRs aus dem Untersuchungsmaterial möglich. Im Extremfall bedeutet das eine Verkürzung der laboratoriumsmedizinischen Diagnostik von mehreren Tagen auf nur eine Stunde. Patient*innen können dadurch schneller gezielt therapiert werden. Dieser frühe Therapiestart kann gerade bei multimorbiden oder septischen Patienten*innen lebensrettend sein. Zusätzlich lassen sich wichtige Informationen zur Antibiotikaresistenz bestimmter nosokomialer Erreger (z.B. Isoniazid- und Rifampicin-Resistenz bei *Mycobacterium tuberculosis*, Methicillin-Resistenz bei Staphylokokken, MRSA, Carbapenem-Resistenz bei gramnegativen Erregern) innerhalb kürzester Zeit mittels molekularbiologischer Methoden bestimmen, was unter anderem einen wichtigen Faktor für die Krankenhaushygiene darstellt. Auch im Fall einer bereits begonnenen Antibiotikatherapie, wo sich der kulturelle Erregernachweis oft schwierig gestaltet, liefern molekularbiologische Methoden valide Ergebnisse (Expertengremium Mikrobiologisch-Infektiologische Qualitätsstandards et al. 2010, 2005; Choe et al. 2015; Expertengremium Mikrobiologisch-Infektiologische Qualitätsstandards, Halle, und Mauch 2000).

Im Fachbereich Histologie gaben 72% der Expert*innen eine Relevanz molekularbiologischer Methoden für ihren Tätigkeitsbereich an und schätzten den Anteil entsprechender Tätigkeiten auf $35 \pm 3,5\%$ ein. Hier lässt sich der hohe Anteil gerade durch die Zunahme molekularpathologischer Untersuchungen und einer damit möglichen

personalisierten Therapie erklären. Wurden z.B. noch vor wenigen Jahren Tumore häufig nach ihrem Herkunftsorgan behandelt, können heute mit Hilfe molekularbiologischer Methoden Biomarkercluster erstellt werden, um Tumore hochauflösend zu klassifizieren. Auf deren Grundlage können für alle Patient*innen individualisierte Therapiepläne erstellt werden (Schwaederle et al. 2016). Ein wichtiger Zweig der Histologie ist die Zytologie, die heute in der Lage ist, nicht mehr nur morphologisch oder immunhistochemisch Zelldifferenzierungen vorzunehmen, sondern auch molekularbiologisch. Ein häufiges Problem morphologischer oder immunhistochemischer Untersuchungen ist die geringe Spezifität und Sensitivität. Beides konnte durch die Einführung der Molekularbiologie deutlich gesteigert werden. So können in Zellen oder Geweben durch Methoden wie die *in situ*-Hybridisierung einzelne Nukleinsäuren „sichtbar“ gemacht werden, um unter anderem nachweisen zu können, welcher Zelltyp für eine bestimmte Erkrankung ursächlich ist. Auch dies stellt wieder einen enormen Fortschritt der Therapiesteuerung dar. (Salto-Tellez, James und Hamilton 2014)

Der Tätigkeitsbereich „*Sonstige*“ setzt sich aus einigen Spezialbereichen der Laboratoriumsmedizin zusammen. So wurden hier häufig Immunologie/Serologie (36%), Biomedizinische Forschung (11%) und Molekularbiologie (19%) genannt. Der Bereich Immunologie/Serologie hat große Schnittmengen mit den Fachbereichen Mikrobiologie und Hämatologie und stellt per se einen Bereich dar, in dem viele molekularbiologische Methoden angewendet werden. Diese Annahme wurde durch die Expert*innen der Interviews, die in diesen Bereichen tätig sind, bestätigt. Gleiches gilt für die biomedizinische Forschung, welche der Laboratoriumsmedizin in der Regel immer einen Schritt voraus ist, und natürlich für den Bereich der Molekularbiologie. So leuchtet ein, dass auch hier von einem großen Teil der Expert*innen (69%) die Molekularbiologie als relevant angegeben wurde. Der Anteil molekularbiologischer Techniken wurde hier auf 44% geschätzt. Der in den Expert*innen-Interviews gefundene Code „*Expert*innen sehen Molekularbiologie als wichtiges Typisierungselement des Berufsfeldes von MTLA*“ deckt sich mit den Angaben der Expert*innen der quantitativen Studie. Im Mittel wurde dort für alle 492 genannten Tätigkeitsfelder ein molekularbiologischer Anteil von $29,1 \pm 0,9\%$ angegeben. Dies bedeutet, dass fast ein Drittel aller laboratoriumsmedizinischen Analysen mit molekularbiologischen Methoden durchgeführt werden. Reflektiert man dieses Ergebnis hinsichtlich des Faktes, dass fast 70% aller Diagnosen auf labormedizinischen Analysen fußen, bedeutet dies, dass 21% der ärztlichen Diagnosen, also jede fünfte, auf molekularbiologischen Analysen beruht.

6.2 Molekularbiologische Inhalte in der MTLA-Ausbildung

Von den Expert*innen wurde deutlich eine defizitäre molekularbiologische Ausbildung innerhalb der MTLA-Ausbildung im Vergleich zu den Anforderungen in der Berufsrealität beschrieben. Im qualitativen Teil dieser Arbeit gaben alle Expert*innen an, dass ihnen entweder keine oder nur ein geringer Anteil an molekularbiologischen Inhalten in der eigenen Ausbildung vermittelt wurde. Selbst wenn es molekularbiologische Inhalte gab, fühlten sich die Expert*innen in der Reflektion nicht auf die Tätigkeiten ihres beruflichen Handelns vorbereitet. Bei der Auswertung des Fragebogens ergab sich ein sehr ähnliches Bild. Von den 206 Teilnehmenden erklärten 66%, in ihrer Ausbildung auch molekularbiologische Inhalte vermittelt bekommen zu haben. Der überwiegende Teil der Expert*innen gab allerdings retrospektiv für die Ausbildung einen Anteil von lediglich bis zu 20 Stunden theoretischen (60%) und praktischen Unterrichts (68%) an. Dadurch fühlten sich nur knapp 5% aller Expert*innen auf spätere molekularbiologische Tätigkeiten vorbereitet. Wie in der Einleitung dargestellt, gibt es an Deutschlands MTLA-Schulen momentan keine einheitlichen Regelungen bezüglich der Ausbildungsinhalte. So geben heute 93% der Expert*innen, deren Ausbildung bis zu 2 Jahren zurückliegt, an, dort molekularbiologischen Unterricht gehabt zu haben. Bei der Gruppe der Expert*innen, deren Ausbildung über 10 Jahre her ist, waren es nur 35%, die molekularbiologischen Unterricht hatten. Dies zeigt deutlich die Hinwendung der MTLA-Schulen zu molekularbiologischen Inhalten. Da die Inhalte des praktischen und theoretischen Unterrichts in der MTA-APrV nur mit Schwerpunkten hinterlegt sind, haben viele MTLA-Schulen bereits auf die Anforderungen im Berufsfeld reagiert und teilweise mit einer Implementierung der Molekularbiologie begonnen, um dem starken Trend in der Berufsrealität zu folgen. Befragt nach dem Gefühl der Vorbereitung auf molekularbiologische Tätigkeiten stieg der Anteil der Teilnehmenden nicht so stark an wie zu erwarten war. Obwohl 93% der Expertinnen, die innerhalb der letzten zwei Jahre ihre Ausbildung abgeschlossen haben, und angaben, molekularbiologischen Inhalten in der Ausbildung begegnet zu sein, fühlte sich nur knapp die Hälfte auf ihr berufliches Handeln im Bereich Molekularbiologie vorbereitet. Dies zeigt deutlich, dass trotz einer teilweisen Anpassung der molekularbiologischen Ausbildungsinhalte an das berufliche Handeln eine große Kluft zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität besteht und aktuell eine massive Inhomogenität der MTLA-Ausbildungen – gerade im Bereich der Molekularbiologie – existent ist. Dies wurde besonders in der Auswertung der Expert*innen-Interviews deutlich. Es wurde dort von verschiedenen Implementierungsstrategien berichtet. So wurden molekularbiologische Inhalte von den Expert*innen entweder integriert in Hauptfächer mit viel zu geringem

Stundenanteil oder gar nicht als Bestandteil der eigenen Ausbildung erlebt. Untermauert wird dieses Gefühl im quantitativen Abschnitt durch die erheblichen Differenzen bezüglich der angegebenen theoretischen (0h: 10%; bis 20h: 55%; bis 50h: 38%; bis 100h: 7%) und praktischen molekularbiologischen Unterrichtsstunden (0h: 33%; bis 20h: 33%; bis 50h: 26%; bis 100h: 7%) innerhalb der gerade absolvierten Ausbildungen („bis zu zwei Jahre“). Es wird deutlich, dass die MTLA-Ausbildung innerhalb Deutschlands auf dieser Basis nicht mehr vergleichbar ist.

6.3 Konsequenzen einer inadäquaten molekularbiologischen Ausbildung

Durch die Expert*innen wurde sowohl in den Interviews als auch im quantitativen Teil der Forschungsarbeit ein starkes Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität in Bezug auf molekularbiologische Tätigkeiten beschrieben. Die Expert*innen nehmen einen hohen Anteil molekularbiologischer Analysemethoden in ihrem beruflichen Handeln wahr und beschreiben gleichzeitig eine mangelhafte Ausbildung in genau diesen Methoden. So fühlen sich auch gerade erst examinierte MTLA im Feld der Molekularbiologie hilflos und trauen sich einen Umgang mit entsprechenden Analysen nicht zu. Die MTA-APrV und das MTA-Gesetz regeln berufliche Handlungsfelder und Ausbildungsinhalte. Jedoch sind diese beiden Ordnungsmittel in ihrer Vorgabe und Struktur so starr und überaltert, dass ein Schritthalten der Ausbildung mit der starken Progression des Berufsfeldes gebremst und stellenweise sogar blockiert wird. Ein genauerer Blick auf die Ordnungsmittel offenbart, dass darin aufgeführte Inhalte zur Zeit der letzten Novellierungen vordergründig zeitgemäß und der damaligen Berufsrealität angepasst waren. Allerdings führen deren starre Formulierungen dazu, dass eine Anpassung an die aktuelle Berufsrealität nur schwer möglich ist. Dies gilt explizit nicht nur für molekularbiologische Inhalte. Bei Betrachtung der Molekularbiologie scheint dieser Zusammenhang nicht verwunderlich, da zur Zeit der letzten Novellierung (1993/1994) die Molekularbiologie noch in den Kinderschuhen steckte. So hatte Kary Mullis erst wenige Jahre zuvor mit der Entwicklung der PCR einen der wichtigsten Grundsteine in diesem Bereich gelegt (Mullis, Ferré und Gibbs 1994). Diese Methoden waren Anfang der 1990er Jahre ausschließlich Analysen in der biomedizinischen Forschung vorbehalten, und es wurde dementsprechend keine Veranlassung gesehen, derartige Methoden dem Berufsfeld der in der laboratoriumsmedizinischen Routine tätigen MTLA zuzuordnen.

Aktuell bedeutet dies für die Ausbildung von MTLA in Deutschland, dass den Expert*innen die Relevanz der Molekularbiologie für das berufliche Handeln sehr bewusst ist. Die Schulen, *per se* an die Inhalte der über 25 Jahre alten MTA-APrV gebunden, haben schon teilweise eine Implementierung molekularbiologischer Inhalte vollzogen, um die Absolvent*innen adäquat auf die Berufsrealität vorzubereiten. Daraus resultiert wiederum eine massive Inhomogenität der Berufsausbildung von MTLA in Deutschland. Dieses Phänomen wird nicht nur deutlich, wenn man die Ausbildung deutschlandweit betrachtet, auch innerhalb einzelner Bundesländer oder sogar Städte wird eine entsprechende Diskrepanz ersichtlich. Diese Entdeckungen entsprechen der zugrunde gelegten Theorie der „Institutionen“ nach Berger und Luckmann: „Institutionen [halten] menschliches Verhalten unter Kontrolle. Sie stellen Verhaltensmuster auf, welche es in eine Richtung lenken, ohne ‚Rücksicht‘ auf die Richtungen, die theoretisch möglich wären.“ (Berger und Luckmann 2003, S. 58).

Nach Berger und Luckmann ist zu bestimmten Zeitpunkten dringend notwendig, dass es zur Weiterentwicklung der institutionseigenen Inhalte kommt. Im Kontext der hier formulierten Forschungsfragen wird deutlich, dass dies in Bezug auf die MTLA-Ausbildung gerade nicht passiert. Die zugrunde liegenden Ordnungsmittel blockieren dabei die Anpassung der Ausbildungsinhalte an das berufliche Handeln der MTLA. Für das Berufsfeld der MTLA setzt eine Weiterentwicklung der institutionseigenen Inhalte die Schaffung kompetenzorientierter Ordnungsmittel voraus. Auf einer solchen Grundlage kann schneller auf die allen Akteuren bewusste, starke Progression reagiert und eine erneute Blockade verhindert werden. Bezogen auf die Patientensicherheit stellt die aktuelle Situation ein sehr großes Problem dar. Die Zwänge der Ordnungsmittel erfordern eine Durchführung vorbehaltener Tätigkeiten in der Laboratoriumsmedizin durch MTLA. Ihnen wurden aber unter Umständen bestimmte molekularbiologische Techniken, mit denen zum Beispiel „schwierige Blutgruppenformeln“ bestimmt werden, nie in der Ausbildung vermittelt. Dem gegenüber stehen, wie im qualitativen Abschnitt gezeigt, zum Beispiel BTAs, für die diese Methoden explizit zu den Ausbildungsinhalten gehören. Diese sind aber aufgrund des MTAG nicht befugt, diese Tätigkeiten durchzuführen, da u. a. die medizinische Plausibilitätskontrolle nicht zu ihren Kernkompetenzen gehört.

Zudem ist innerhalb der nächsten zehn Jahre ein enormer Fachkräftemangel im Bereich der MTLA zu erwarten. Allein für den Bereich der in Krankenhäusern tätigen MTLA (18.500 MTLA/ 2017) besteht innerhalb dieses Zeitraumes ein Mehrbedarf von

etwa 5.100 vollzeittätigen MTLA. Allerdings ist die überwiegende Zahl der berufstätigen MTLA in krankenhausexternen Großlaboren oder auch Forschungseinrichtungen tätig (72,5%). Hochgerechnet für alle etwa 67.200 berufstätigen MTLA würde dies einem Mehrbedarf von 18.530 MTLA bis zum Jahr 2030 bedeuten. Hierbei handelt es sich ausdrücklich nur um den Mehrbedarf an MTLA durch die Zunahme der Fallzahlen in der laboratoriumsmedizinischen Diagnostik (Blum 2019). Unter diesen Umständen erscheint es eine logische Konsequenz, dass Laborunternehmen schon jetzt zunehmend nicht-MTLAs (wie zum Beispiel BTAs) einstellen, um die Versorgung der Patient*innen durch eine schnelle, valide Analytik überhaupt sicherstellen zu können. Explizit im MTAG genannte vorbehaltene Tätigkeiten werden weiterhin durch MTLA ausgeführt, wobei es dort bereits jetzt viele Graubereiche gibt. Wie bereits aufgeführt, sind andere Berufsgruppen wie BTAs unter Umständen auf bestimmten Gebieten wie dem der Molekularbiologie deutlich besser ausgebildet. Darüber hinaus wurde in diesem Kontext in den Expert*innen-Interviews auch noch ein weiteres Dilemma deutlich: MTLA-Absolvent*innen werden unter anderem von BTAs im Bereich der Molekularbiologie eingearbeitet, was – betrachtet man die technischen Fähigkeiten und Fertigkeiten der BTAs in diesem Bereich – durchaus sinnvoll erscheint. Die damit verbundenen Risiken wurden allerdings oben bereits beschrieben.

Um als MTLA im Berufsfeld bestehen zu können, zeigt die vorliegende Untersuchung ganz deutlich, dass durch die handelnden Akteure eine Art „Bypass“ gewählt wird, um in der Berufsrealität bestehen und eine angemessene Patient*innensicherheit gewährleisten zu können. Aus den Expert*innen-Interviews und auch aus den Fragebögen geht deutlich hervor, dass durch die Implementierung der Molekularbiologie in die Berufsrealität eine *informelle Professionalisierung* der MTLA stattfindet. So gaben 60% der Expert*innen an, ihr molekularbiologisches Wissen nicht in der Ausbildung, sondern durch Kolleg*innen, Weiterbildungen und Sonstiges erlangt zu haben.

Die Untersuchung zeigt am Beispiel der Molekularbiologie, dass die MTLA heute bereits „neue“ Technologien anwenden. Das dafür notwendige Wissen und die zugehörigen Kompetenzen werden dabei informell erworben, ergo ändert sich das Berufsbild schleichend in der professionellen Alltagspraxis der Akteure. Innerhalb dieses Kontextes findet somit aus soziologischer Sicht eine informelle Professionalisierung statt. Es kommt zur Schaffung einer neuen Wissensbasis und damit zur Etablierung neuer Attribute innerhalb der Berufskultur, auf deren Basis „neues“ professionelles Handeln ermöglicht wird. Angesichts der Tatsache, dass der soeben beschriebene Prozess

nicht auf der Grundlage eines kriteriengestützten theoretischen Modells aufbaut, sondern auf den Erfahrungen der Berufsgruppenmitglieder, handelt es sich um einen informellen Prozess (Ehlert 2019).

Nach Oevermann bietet die Lebenspraxis von Handelnden vielfältige zu bewältigende Krisen und Handlungsprobleme. In Situationen, in denen die Routinen zur Bewältigung der Lebenspraxis nicht ausreichen, kann durch die Anwendung bzw. die Erzeugung von Neuem (Wissen, Methoden, Verfahren) eine Wiederherstellung der autonomen Lebenspraxis erfolgen. Dies bringt mit sich, dass Handelnde schon in der Routine neues Wissen bzw. Handlungen jenseits dieser bestehenden Routine erzeugen müssen, um in der Lage zu sein, Krisensituationen zu bewältigen. Sind einzelne Handelnde nicht zur autonomen Krisenbewältigung imstande, ist dies Aufgabe der Profession. Unter professionellem Handeln versteht Oevermann jenes Handeln, welches zur Bewältigung von Krisensituationen notwendig ist, um die Autonomie der Lebenspraxis der Handelnden wiederherzustellen (Garz, Raven und Oevermann 2015)

Dieses Modell spiegelt die aktuelle Situation des Berufsfeldes der MTLA sehr präzise wider. Es wird ersichtlich, dass die zu bewältigende Krise im Spannungsfeld zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität der MTLA liegt. Diese wird aktuell durch einen informellen Wissenserwerb überwunden. Entgegen Kachlers Forderungen nach einer Professionalisierung des MTLA-Berufes aus dem Jahr 2007 ist mittlerweile ein starker Professionalisierungstrend belegbar. Zur Stärkung des Berufsstandes und vor allem zur Wahrung der Patient*innensicherheit auf Basis einer validen Laboratoriumsdiagnostik ist allerdings ein formelles Fundament der Profession obligatorisch. Eine Formalisierung könnte durch eine entsprechende Anpassung der bestehenden Ordnungsmittel erreicht werden, die beispielsweise die Ergänzung der Ausbildung um eine akademische Qualifikation und die Fundierung des Professionswissens durch die Etablierung einer wissenschaftlichen Leitdisziplin beinhaltet (Ehlert 2019).

6.4 Forderungen an eine adäquate MTLA-Ausbildung und Implementierungsstrategien

Durch die Analyse und Interpretation der erhobenen qualitativen Daten konnte der soziologische Code *„Es findet eine informelle Professionalisierung statt.“* ermittelt werden. Es kommt also neben der eigentlichen Berufsausbildung zur Aneignung molekularbiologischen Wissens und entsprechender Kompetenzen, da diese in der Be-

rufsrealität zwingend nötig sind, in der MTLA-Ausbildung allerdings nur inadäquat vermittelt werden. Die obligate Notwendigkeit der informellen Professionalisierung konnte sowohl anhand der qualitativen als auch der quantitativen Daten dieser Forschungsarbeit belegt werden. Letztere zeigten, dass nahezu jede dritte Analyse, die von den Teilnehmenden durchgeführt wird, auf molekularbiologischen Methoden beruht. Die Expert*innen fühlten sich aufgrund der mangelnden Ausbildung auf dem Gebiet der Molekularbiologie unsicher, trauten sich die Arbeit in entsprechenden Fachbereichen nicht zu und fühlten sich teilweise völlig deplatziert.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass aufgedeckt werden konnte, dass die Expert*innen eine adäquate Implementierung molekularbiologischer Inhalte in die MTLA-Ausbildung fordern. Dabei herrscht Einigkeit darüber, dass das Wissen nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch vermittelt werden soll. Die Expert*innen formulierten dabei, dass es wichtig sei, das theoretische Wissen um praktische Fertigkeiten zu ergänzen, um die Analysen so buchstäblich begreifbar zu machen. Ursächlich dafür ist, dass ein Großteil der Produkte, die durch die molekularbiologischen Nachweisverfahren erzeugt werden, für das bloße Auge nicht sichtbar ist und erst am Ende des vollständigen Analyseprozesses visualisiert werden kann. Daher ist es umso wichtiger, dass ein solcher Versuchsdurchlauf in einem selbsterfahrenden Prozess erlernt wird (Bigelow und Poremba 2014). Denn sollte es im Analyseverfahren zu Störungen kommen, ist es zwingend notwendig, diese erfahrungsgelenkt und reflexiv-problemorientiert zu erkennen und handelnd bewältigen zu können. Die Aussage einer bzw. eines der Expert*innen war in diesem Zusammenhang äußerst deutlich: *„Wir arbeiten nach einem Protokoll, aber da passieren auch unvorhergesehene Dinge, ähm, und das kann man meistens, ähm, nur mit (...) praktischem Know how lösen.“*

Sowohl mittels der qualitativen als auch der quantitativen Daten kann abgebildet werden, dass die Überlegungen bezüglich einer konkreten Implementierungsstrategie z.T. sehr inhomogen sind. Oftmals wurde vorgeschlagen, andere Inhalte, die heute nur noch wenig Bezug zur Berufsrealität aufweisen, zu reduzieren, um somit mehr Ressourcen für molekularbiologische Inhalte zu schaffen. In diesem Zusammenhang konnte eruiert werden, dass derzeit entweder keine oder nur sehr wenige molekularbiologische Inhalte innerhalb der Ausbildung vermittelt wurden. Tatsächlich gaben die meisten der Expert*innen an, dass sie jeweils bis zu 20 Stunden theoretischen und praktischen molekularbiologischen Unterricht während ihrer Ausbildungszeit absolvierten. Im Vergleich dazu werden die Hauptfächer (Klinische Chemie, Mikrobiologie, Histologie und Hämatologie) in mindestens 500 bzw. 580 Stunden unterrichtet, was erneut die große Diskrepanz unterstreicht. Etwa ein Drittel aller labormedizinischen

Analysen beruht auf molekularbiologischen Methoden. Betrachtet man, dass bei 97% der Absolvent*innen der aktuellen Ausbildung nur maximal 1,6% der Gesamtstundenanzahl (MTA-APrV 1994) für molekularbiologische Inhalte vorgesehen war, wird zwangsläufig die Frage aufgeworfen, ob innerhalb eines solchen Systems die Patient*innensicherheit noch gewährleistet werden kann.

Neben der Einigkeit darüber, dass andere (berufsfeldferne) Inhalte zugunsten der Molekularbiologie reduziert werden sollten und ein großer praktischer Anteil benötigt wird, gab es seitens der Expert*innen keine einheitliche Implementierungsstrategie. Bei der qualitativen Erhebung gab es die Vorschläge, Molekularbiologie entweder als eigenständiges (fünftes) Hauptfach zu implementieren oder es integrativ über die bereits bestehenden Hauptfächer zu vermitteln. Der Trend dieser Uneinigkeit konnte ebenfalls durch die quantitative Erhebung belegt werden. Beide Optionen wurden nahezu mit der gleichen Häufigkeit gewählt; genauso wie die Option, dass beide Arten der Implementierung denkbar wären. In welcher Form letztendlich die Einbettung molekularbiologischer Inhalte in die Ausbildung stattfinden soll, muss dabei eher Aufgabe von Berufspädagog*innen als von Akteuren des Berufsfeldes sein. So sind die Akteure als sensible Detektoren für die Anforderungen des täglichen beruflichen Handelns zu verstehen. Erst durch die Rückkopplung zwischen Berufspädagog*innen und Handelnden sowie die Nutzung sich ergebender synergetischer Effekte kann eine adäquate Novellierung der Ausbildung erfolgen. Vor der Entscheidung, ob die Implementierung der Molekularbiologie als eigenes Hauptfach oder fächerintegrativ erfolgen soll, muss zunächst die Struktur der MTLA-Ausbildung hinsichtlich ihrer didaktisch-curricularen Organisationseinheit (Uchronski 2003) überprüft werden. Diese umfassende Aufgabe kann nur auf Grundlage einer aktuellen Berufsfeldanalyse erfolgen.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass das Konzept der „Institutionen“ nach Berger und Luckmann auf das Berufsfeld der MTLA folgendermaßen anwendbar ist: Die veraltete Gesetzgebung als Institution blockiert durch ihre Trägheit und Inflexibilität die Akteure (also die berufstätigen MTLA und auch die MTLA-Schulen) in ihrem Handeln (Berger und Luckmann 2003). Dies macht deutlich, dass eine Novellierung der zugrunde liegenden Ordnungsmittel zwingend notwendig ist, um eine einheitliche, aktuelle Grundlage und vergleichbare Ausbildung in allen MTLA-Schulen Deutschlands zu ermöglichen. Da derzeit die gesetzliche Grundlage der MTLA-Ausbildung nicht der Berufsrealität entspricht beziehungsweise in Teilen sogar widerspricht, müssen Schulen sich bei der Erstellung eines Curriculums derzeit genau dieses Widerspruches

bewusst sein und versuchen, ihn geschickt in der Gestaltung ihrer Curricula zu überbrücken, um die Lernenden auf ihr späteres berufliches Handlungsfeld adäquat vorzubereiten. Grundstein aller Novellierungsprozesse muss eine strukturierte und gründliche Berufsfeldanalyse sein. So wird nicht nur das empirische Fundament für die Anpassung der zu Grunde liegenden Gesetze gelegt, sondern auch für alle folgenden curricularen Prozesse.

Durch die Berufsfeldanalyse mithilfe qualitativer und/oder quantitativer Forschungsmethoden können Daten zum entsprechenden Berufsfeld erhoben werden, um Handlungsfelder, erforderliche Qualifikationsanforderungen und berufliche Handlungskompetenzen abzuleiten. Diese können u. a. für die Novellierung der Ordnungsmittel, aber auch für curriculare Entwicklungen genutzt werden (Rauner 1999). Erschwert wird die Novellierung der Ausbildung zusätzlich durch das Fehlen einer eigenen Fachdidaktik und Fachwissenschaft für den Bereich der MTLA. Derzeit liegt das Berufswissen nur relativ schwer zugänglich in Form von Expert*innenwissen vor. Der Umstand konnte auch innerhalb der vorliegenden Studie nochmals bestätigt werden, denn MTLA wenden auf Grundlage eines informellen Wissenserwerbs erlangte molekularbiologische Kenntnisse bereits in der Praxis an. Dennoch gibt es weder inhaltliche noch didaktisch festgesetzte Bezugspunkte, die die Vermittlung des Themenkomplexes innerhalb der Ausbildung vorsehen oder gar strukturieren. Daher gilt es, das Wissen der Expert*innen mittels einer im curricularen Prozess eingebetteten Berufsfeldanalyse zu extrahieren, zu analysieren und schließlich in den Ausbildungsprozess zu integrieren sowie in leicht verfügbares Berufswissen zu transformieren. Dabei wäre ein Vorgehen nach der 3-Prinzipien-Logik bildungsberuflicher Curricula denkbar. Hierbei sollen das Situations-/Professionsprinzip, das Persönlichkeitsprinzip und das Wissenschaftsprinzip in der curricularen Arbeit berücksichtigt und verschränkt werden (Lipsmeier 2000). Die Bezugswissenschaften spielen in der biomedizinischen Analytik und somit auch für den Berufszweig der MTLA eine tragende Rolle, da die dort entwickelten Methoden schnell massiven Einfluss auf die gängigen Analysemethoden nehmen, was am Beispiel der Molekularbiologie sehr eindrucksvoll illustriert wird. Somit findet auch das Wissenschaftsprinzip durch die Berufsfeldanalyse Berücksichtigung. Die Kontextualisierung von neuartigen Analysemethoden durch die Lehrenden an MTLA-Schulen wird durch die Expert*innen des Berufsfeldes während der praktischen Ausbildung ergänzt. Dieser Synergismus kann gewinnbringend eingesetzt werden, um u. a. Unterrichtsinhalte zu implementieren, die bei Lernenden die Kompetenz anbahnen, auch bei neuartigen Anforderungen Handlungsmöglichkeiten begründet abzuleiten. Die Berufsfeldanalyse bietet durch ihre vielfältigen Elemente diverse Schnittstellen

für den Austausch zwischen Lehrenden und Expert*innen und kann sich aus diversen Aspekten zusammensetzen, wobei im Folgenden drei zentrale Gesichtspunkte näher beleuchtet werden:

Bei der *Sektorenanalyse* steht vor allem die Analyse von Dokumenten, die Literaturrecherche und das Identifizieren relevanter Arbeitsfelder im Vordergrund. Durch dieses Vorgehen lassen sich außerdem Einrichtungen herauskristallisieren, welche durch ihr Methodenrepertoire maßgebend bzw. repräsentativ für die weitere Ausbildungsentwicklung sind. Fallstudien können dazu genutzt werden, Arbeitsprozesse zu beobachten und/oder Interviews mit den Expert*innen zu führen, um relevante Bildungsinhalte für den Beruf direkt aus dem Feld zu erhalten. Während dieser Phase sollten außerdem Beobachtungs- und Befragungsbögen entwickelt werden, welche die Grundlage der dritten Arbeitsphase bilden. In dieser sollen durch die Lehrenden Praxisbesuche (in der Molekularbiologie) durchgeführt werden. Ziel dieser Praxisbesuche soll es zum einen sein, Arbeitsbeobachtungen durchzuführen, um sich für das Handlungsfeld zu sensibilisieren und im Kontext der Performanz Kompetenzprofile zu erstellen. Zum anderen sollen im Anschluss an die Beobachtung Expert*innen-Interviews durchgeführt werden, um die praktischen Ausführungen zu reflektieren und auch nicht zu beobachtende Faktoren zu berücksichtigen. Durch das Zusammentragen der Erkenntnisse aus der Praxis wird es möglich, aus authentischen Handlungssituationen entsprechende Lernsituationen zu erstellen. Ergänzt werden diese durch Expert*innen-Facharbeiter*innen-Workshops, bei denen Expert*innen aus verschiedenen Praxisbetrieben mit den Lehrkräften in den gegenseitigen fachlichen Austausch treten, um die in der Sektorenanalyse und den Fallstudien generierten Ergebnisse gemeinsam zu validieren (Becker 2013; Becker und Spöttl 2008, 2006).

Eine umfassende Berufsfeldanalyse würde zum einen der Eruierung von erforderlichen Kompetenzen und Qualifikationen dienen, die Absolvent*innen von MTLA-Schulen haben müssen. Zum anderen könnten Schlüsselprobleme und reale berufliche Handlungssituationen für die Entwicklung von Curricula aufgedeckt werden. Denn nach Knigge-Demal sind „Curricula (...) nur dann legitimiert, wenn sie sowohl die beruflichen Situationen benennen, zu deren Bewältigung die Ausbildung befähigen soll, als auch die Fähigkeiten oder Qualifikationen ausweisen, die zur Bewältigung eben dieser Berufssituationen geeignet erscheinen.“ (Robert Bosch Stiftung 2001, S. 275)

Dabei muss die Entwicklung von Curricula nicht zwangsläufig mit der Analyse des Berufsfeldes beginnen. In Bezug auf die Ausbildung von MTLA erscheint dieses Vor-

gehen aber sehr sinnvoll, da die Berufsfeldanalyse hier nicht nur für die Curriculumentwicklung verwendet werden kann. Vielmehr ist die Ermittlung erforderlicher Kompetenzen und Qualifikationsbedarfe auch für die dringend notwendige, längst überfällige Anpassung der Ordnungsmittel verwendbar. Im Zusammenhang mit der Implementierung von Inhalten, wie hier zum Beispiel der Molekularbiologie, bietet ein Curriculum ein wichtiges Strukturierungsinstrument. Denn hierbei handelt es sich um ein Konstrukt, welches sich mit den Inhalten und Zielen beruflicher Bildung beschäftigt und gleichzeitig Elemente wie Organisation, Realisation und Evaluation im aktiven Lehr-/Lernprozess des betrieblichen und schulischen Kontexts miteinbezieht. Dabei werden Mikro-, Meso- und Makroebene reflexiv in den Prozess der curricularen Arbeit integriert (Seyd und Reetz 2006). Es gilt zu beachten, dass es sich bei einem Curriculum um eine komplexe Matrix aus diversen Bezugspunkten handelt, welche miteinander in Wechselwirkung (Walter 2018) stehen. Einer dieser Bezugspunkte stellt die bereits beschriebene Berufsfeldanalyse dar, welche vor allem die Qualifikationsanforderungen und die Entwicklung des jeweiligen Berufs beinhaltet. Es konnte bereits festgestellt werden, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen einer Novellierung der MTLA-Ausbildungsinhalte – zumal im Kontext der Molekularbiologie – im Weg stehen. Es ist also von zentraler Bedeutung, wie der Bezugspunkt der Berufsfeldanalyse zukünftig eingesetzt wird, damit eine derartige Problematik nicht erneut entsteht.

Für die Entwicklung von Curricula ist ein Vorgehen nach Evers denkbar. Er schlägt einen idealtypischen Konstruktionsprozess für Curricula vor. Nach der Definition des leitenden Bildungsverständnisses auf bildungspolitischer und schulischer Ebene ist laut Evers eine umfassende Analyse des Berufsfeldes nötig (Bonse-Rohmann, Burchert und Bundesinstitut für Berufsbildung 2011, S. 49ff). Diese setzt sich wiederum aus der empirischen Analyse bedeutsamer Situationen, der Analyse der Wissenschaften und der prognostischen Bedarfsanalyse (Alexander 1996) zusammen. Auch Darmann schlägt vor, eine empirische Ermittlung der Schlüsselprobleme des Berufsfeldes vorzunehmen. Damit ließen sich „typische und zentrale Probleme des Berufsfeldes“ herausarbeiten, „anhand derer sich allgemeine Strukturen, Widersprüche, Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge des Berufs aufzeigen und aneignen lassen und multiple Sichtweisen und Handlungsoptionen ermöglicht“ werden (Darmann 2005, S. 329). Mittels der empirischen Daten der Berufsfeldanalyse können Handlungsfelder und berufliche Handlungskompetenzen abgeleitet werden, welche wiederum, angepasst an das leitende Bildungsverständnis, die Konstruktion von Lernfel-

dem, Lernsituationen und erwarteten Lernergebnissen ermöglichen, aus denen letztendlich das eigentliche Curriculum formuliert werden kann. Auf dieser Grundlage wird nach dem Prinzip der doppelten Handlungslogik sowohl das wissenschaftlich fundierte Regelwissen als auch die hermeneutische Kompetenz des Verstehens des Einzelfalls berücksichtigt, denn nicht jeder Fall lässt sich fachsystematisch („nach dem Lehrbuch“) bearbeiten (Walter 2015).

Auf Grundlage dieser Überlegungen wird für den Novellierungsprozess der MTLA-Ausbildung ein mehrstufiges Vorgehen vorgeschlagen: 1. umfängliche Berufsfeldanalyse; 2. Ermittlung von Kompetenz- und Qualifikationsbedarfen; 3. Neuordnung des MTAG und der MTA-APrV unter Berücksichtigung der einheitlichen behördlichen Zuständigkeit für alle MTLA-Schulen Deutschlands; 4. Schaffung eines einheitlichen Rahmenlehrplans für alle MTLA-Schulen Deutschlands; 5. Festlegung des Überarbeitungszyklus für die zugrunde liegenden Ordnungsmittel. Zwar gab es mehrere Ansätze wie zum Beispiel durch Hinze et al. im „Berufsprofil für das Handlungsfeld der Biomedizinischen Analytik“ aus dem Jahr 2014 (Hinze, Kachler und Mascheck 2014) oder auch durch Kachler in „Professionalisierung der biomedizinischen Analytik: Empirische Untersuchung zur Professionalisierungsbedürftigkeit der Handlungsaufgabe von MTLA“ (Kachler 2012), dennoch fehlt es bis heute an einer umfänglichen Berufsfeldanalyse für MTLA.

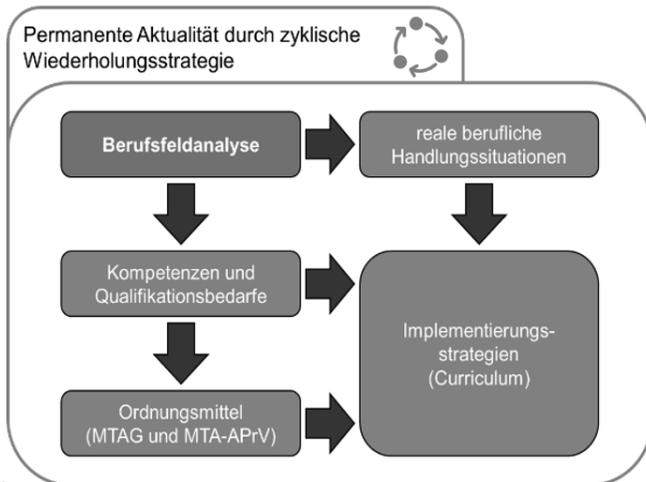


Abbildung 32: Zusammenhang zwischen Berufsfeldanalyse, Ordnungsmittel und Implementierungsstrategien

Nach einer erfolgten Novellierung der Ordnungsmittel gilt es zu verhindern, dass ein derartiges Dilemma (gesetzliche Restriktionen blockieren die Novellierung von MTLA-Ausbildungsinhalten) in wenigen Jahren erneut auftritt. Daher ist es notwendig, die MTA-APrV kompetenzorientiert zu gestalten. Eine zyklische Rückbindung an eine aktuelle Berufsfeldanalyse würde dabei eine fortwährende Aktualität, Validierung und Verbesserung garantieren. Um eine stetige Aktualität der Berufsfeldanalyse zu gewährleisten, ist die Schaffung einer landesweiten Expert*innen-Kommission – bestehend aus Berufspädagog*innen und Akteur*innen des Berufsfeldes der MTLA – denkbar. Diese Kommission könnte z.B. Interviewleitfäden und Beobachtungsbögen entwickeln, auswerten und evaluieren. Durch die Anwendung jener Werkzeuge können Lehrende dauerhaft zu einer aktuellen Berufsfeldanalyse beitragen. Vorstellbar sind beispielsweise zwei Interviews bzw. Beobachtungen je Kalenderjahr pro Lehrkörper. Sinnvollerweise wird hierzu ein Rotationsprinzip gewählt, sodass die auszuwertende Datenmenge nicht zu groß wird. Potenziell ist auch ein Vorgehen mittels einer Triangulation möglich. Eine Analyse dieser empirischen Daten ermöglicht es der Expert*innen-Kommission, adäquat und schnell auf die sich stetig verändernden Anforderungen des Berufsfeldes reagieren zu können. Auf dieser Grundlage könnten z.B. bundeseinheitliche Rahmenlehrpläne geschaffen und ggf. eine erneute Novellierung der Ordnungsmittel initiiert werden. Die Ergebnisse der Analysen sollten darüber hinaus veröffentlicht und somit allen MTLA-Bildungseinrichtungen zugänglich gemacht werden, um bestehende Curricula validieren und vereinheitlichen zu können. Dies würde maßgeblich zur Vergleichbarkeit der MTLA-Ausbildung innerhalb Deutschlands beitragen. Die einzelnen Phasen sind in Abbildung 32 noch einmal zusammenfassend dargestellt.

7 Kritische Reflektion und weiterführende Forschungsfragen

Bei der vorliegenden Forschungsarbeit handelt es sich um eine Triangulationsstudie. Es wurden sowohl qualitative als auch quantitative Methoden zur Erhebung der Daten genutzt, die anschließend gemeinsam und wechselseitig ausgewertet wurden.

Im Falle der qualitativen Daten wäre es denkbar, dass die Interviews von unabhängigen Personen durchgeführt werden, um einen eventuellen Bias durch zu wenig Zurückhaltung zu vermeiden. Wie bereits in den entsprechenden Abschnitten erwähnt, ließen sich die qualitativen Daten auf verschiedene Weisen auswerten. Wichtig ist dabei allerdings, dass die Ableitungen begründet und datennah erfolgen. So wäre es u. a. möglich, die Achsen des Spannungsfeldes (angelehnt an den sozialen Raum nach Bourdieu) anders zu benennen und/oder eine andere Verortung der gefundenen Codes vorzunehmen. Durch unterschiedliche Lesarten ließen sich gegebenenfalls auch die Codes neu formulieren. Aufgrund der Tatsache, dass aufgedeckt werden konnte, dass die Expert*innen ihr molekularbiologisches Wissen auf viele unterschiedliche Arten erwerben, wäre eine dahingehende Interviewfrage interessant. Weiterhin wäre die Generierung eines Maximalvergleichs erstrebenswert. Das heißt, ein Interview mit einer Person zu führen, die Molekularbiologie als nicht relevant für das Berufsfeld der MTLA einschätzt, und/oder mit einer Person, die die notwendigen molekularbiologischen Kompetenzen ausschließlich in der Ausbildung erworben hat.

Bezüglich der quantitativen Erhebung könnte für die Zukunft eine noch größere Stichprobe angestrebt werden, um eine höhere Genauigkeit der Daten zu erreichen. Weiterhin sollten einige Formulierungen des Fragebogens angepasst bzw. mit Hinweisen versehen werden, um Missverständnisse zu vermeiden. Eine weitere Überlegung ist, bei einigen Antwortkategorien eine andere Skalierung zu wählen, um später eine interferenzstatistische Auswertung zu ermöglichen. Um eine bessere Zufallsstichprobe zu erhalten, wäre ein Berufsregister für alle MTLA mit hinterlegten Haupttätigkeitsfeldern sehr hilfreich und würde die zufällige Expert*innen-Auswahl für kommende Studien erleichtern.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie konnten das bereits vermutete Spannungsfeld zwischen der Ausbildungs- und Berufsrealität der MTLA bestätigen und dessen Ausmaße verdeutlichen. Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass es durch die Aneignung von Fertigkeiten aus dem Fachgebiet der Molekularbiologie und deren Anwendung zu einer informellen Professionalisierung des Berufsfeldes der MTLA kommt. In diesem Zusammenhang wird zwangsläufig die Frage aufgeworfen, ob der

Prozess der informellen Professionalisierung dabei ausschließlich durch das Fachgebiet der Molekularbiologie motiviert ist oder ob dieser Gedanke zu kurz greift. Weitere Untersuchungen bezüglich dieser Thematik sollten daher unbedingt auch die anderen Fachgebiete bzw. Disziplinen des Berufsfeldes der MTLA miteinbeziehen, da auch hier entsprechende Prozesse zu vermuten sind. In diesem Zusammenhang wäre auch eine Untersuchung denkbar, die parallel zum Werdegang mehrerer MTLA an verschiedenen Schulen durchgeführt wird. Das würde bedeuten, dass die Teilnehmenden während ihrer Ausbildung, kurz nach ihrem Eintritt in das Berufsleben und abschließend nach einer gewissen Anzahl an Berufsjahren noch einmal befragt werden. Die Verzerrungseffekte würden minimiert, da die untersuchten Phänomene für die Teilnehmenden nicht so weit zurück in der Vergangenheit liegen. Zum anderen wäre es auf diese Weise möglich, die jeweiligen Erfahrungen direkt zuzuordnen und damit zusammenhängende Effekte abzuleiten. Beispielsweise könnten so die erlebte Qualität und Quantität des molekularbiologischen Unterrichts in der MTLA-Ausbildung erhoben und mit der tatsächlichen (curricular verorteten) verglichen werden. In einem anschließenden Schritt wäre es möglich, die zuvor erhobenen Daten direkt mit positiven bzw. negativen Erfahrungen im Berufsalltag in Verbindung zu bringen. Die Ausweitung der Untersuchung auf alle MTLA-Fachbereiche würde unter Umständen zeigen, dass die Professionalisierung nicht nur auf den Übergang molekularbiologischer Methoden in das Berufsfeld zurückführbar, sondern omnipräsent ist.

8 Schlussfolgerungen und Ausblick

Ziel dieser Forschungsarbeit war es, die vermutete Diskrepanz zwischen Ausbildungs- und Berufsrealität empirisch zu belegen und deren Effekte auf berufstätige MTLA in ihrem Tätigkeitsfeld aufzudecken. In der Studie wurde sehr deutlich, dass eine inadäquate molekularbiologische Ausbildung der berufstätigen MTLA stattfindet. Dabei werden innerhalb der aktuellen Ausbildung maximal 1,6% der laut MTA-APrV vorgeschriebenen Stunden auf die Vermittlung derartiger Inhalte verwendet. In Verbindung mit dem Ergebnis dieser Studie, dass etwa ein Drittel aller laboratoriumsmedizinischen Analysen auf molekularbiologischen Methoden basiert, wird die enorme Diskrepanz deutlich, welche den Handelnden sehr bewusst ist. Die Frage, ob ein solch defizitäres Ausbildungssystem eine valide Laboratoriumsdiagnostik und vor allem die Patient*innensicherheit noch gewährleisten kann, ist dennoch mit „Ja“ zu beantworten.

Die Inflexibilität der Ausbildung beruht in erster Linie auf den zugrunde liegenden und nicht mehr der aktuellen Berufsrealität entsprechenden Ordnungsmitteln. Es konnte auf allen Strukturebenen die vermutete Übereinstimmung mit dem Begriff der „Institutionen“ nach Berger und Luckmann (Berger und Luckmann 2003) gezeigt werden. Die Komplexitätssteigerung der beruflichen Anforderungen durch den sozialen Wandel der Zusammenhänge zwischen soziokulturellen und ökonomischen Veränderungen und im Bereich der Laboratoriumsmedizin, vor allem durch den rasanten technischen Fortschritt erfordert eine Professionalisierung des MTLA-Berufes. In dieser Arbeit wurde allerdings deutlich, dass dieser Prozess nicht mehr nur notwendig ist, sondern bereits heute eine „verdeckte“ Professionalisierung des MTLA-Berufes stattfindet. So konnte gezeigt werden, dass die Akteur*innen, um trotz einer inadäquaten molekularbiologischen Ausbildung in der Laboratoriumsmedizin handlungsfähig zu sein, eigene Bewältigungsstrategien entwickelt haben. Labore, Labormediziner und Geschäftsleitungen haben aus strategischen Gründen (z.B. höhere Sensitivität, Spezifität, Material- und Zeitersparnis) molekularbiologische Methoden in ihr diagnostisches Repertoire aufgenommen. Die Entscheidung, diese Methoden trotz einer inadäquaten Vermittlung, während der MTLA-Ausbildung zu erlernen und entsprechende Kompetenzen zu erwerben, geht allerdings deutlich von den Handelnden des Berufsfeldes aus. Diese Entwicklung – inklusive der eigenständigen Aneignung von Wissen und Kompetenzen sowie der Generierung von Methoden und Verfahren zum Überwinden dieser Diskrepanz – deckt den *informellen Professionalisierungsprozess* auf, wobei die in dieser Arbeit untersuchte Molekularbiologie nur als exemplarisches

Beispiel zu betrachten ist. Die Aussagen der Expert*innen dieser Studie lassen vermuten, dass derartige Prozesse auch für andere Fachbereiche des MTLA-Berufes gelten. Dies würde bedeuten, dass die bereits stattfindende „stille“ Professionalisierung omnipräsent ist.

Aktuell befindet sich der anhand der Molekularbiologie gezeigte Prozess noch auf einer informellen Ebene. Um eine vergleichbare, valide Ausbildung in molekularbiologischen Methoden zu garantieren, wäre eine Überführung auf die formelle Ebene wünschenswert. Dies kann über die folgende Handlungsempfehlung für die Novellierung der MTLA-Ausbildung – bestehend aus fünf Punkten – erreicht werden:

1. Umfängliche Berufsfeldanalyse: repräsentativ für ganz Deutschland (als dauernder zyklischer Prozess);
2. Ermittlung von Kompetenzen und Qualifikationsbedarfen: auf Grundlage der Berufsfeldanalyse;
3. Neuordnung des MTAG und der MTA-APrV unter Berücksichtigung der gesetzlich angeglichenen behördlichen Zuständigkeit aller MTLA-Schulen Deutschlands als Grundlage für eine vergleichbare Ausbildung von MTLA in ganz Deutschland;
4. Schaffung eines einheitlichen Rahmenlehrplans für alle MTLA-Schulen Deutschlands;
5. Festlegung des Überarbeitungszyklus für die zugrunde liegenden Ordnungsmittel, um zu verhindern, dass wieder inadäquate Ordnungsmittel eine Aktualisierung der Ausbildung von MTLA verhindern.

Um den Prozess der Professionalisierung abzuschließen und das Professionswissen zu fundieren, wäre die Schaffung einer eigenen Fachwissenschaft notwendig. Das Fehlen eigener Fachliteratur macht den Rekurs auf die Bezugswissenschaften notwendig. Um als eigene Profession bestehen zu können, muss es zu einer Loslösung des starken Einflusses von den Bezugswissenschaften und zu einer sozialen Anerkennung kommen. Solange dieser für die Diagnosestellung und Patient*innenversorgung enorm wichtige Beruf in der Bevölkerung unbekannt bleibt und das hierarchische Gefälle zwischen MTLA und anderen medizinischen Berufen nicht aufgehoben wird, kann dieser Prozess nicht abgeschlossen werden. Zu Letzterem würde eine Novellierung des MTAG beitragen. Denn solange Ärzt*innen zur Ausübung der MTLA vorbehaltenen Tätigkeiten berechtigt sind, die gar nicht zu ihrer Ausbildung und ihrem

Kompetenzbereich gehören, und es nicht zu einer adäquaten Änderung der Berufsbezeichnung der MTLA kommt, wird eine Begegnung dieser Professionen auf Augenhöhe und die erforderliche professionelle Autonomie der MTLA nicht möglich sein.

Beachtet man den schon heute vorhandenen und perspektivisch stark zunehmenden Bedarf an berufstätigen MTLA, wäre eine vollständige Akademisierung des MTLA-Berufes kontraproduktiv. Vielmehr sollte über eine gestufte Ausbildung nachgedacht werden. So könnten in einer zweijährigen generalistischen Ausbildung Grundlagen für in der Routine berufstätige MTLA geschaffen werden. Im dritten Jahr würde dann eine Spezialisierung in einem bestimmten Fachbereich erfolgen. Fakultativ wäre der Anschluss einer akademischen Ausbildung denkbar. Grundvoraussetzung für diese notwendigen Wandlungsprozesse ist eine Beteiligung der Handelnden und der Berufspädagog*innen in diesem Feld. Durch die Nutzung daraus resultierender synergetischer Effekte kann eine Aktualität der Ausbildung in dieser für die Diagnostik und Patientenversorgung so wichtigen Profession sichergestellt werden.

9 Literatur

- Alexander, Peter-Jörg. 1996. „Szenario-Technik als Beitrag zur Prognoseproblematik in der wirtschaftsberuflichen Curriculumdiskussion“. Köln: Botermann und Botermann Verlag
- Alheit, Peter. 1999. „Grounded Theory“: Ein alternativer methodologischer Rahmen für qualitative Forschungsprozesse. Unveröffentlichtes Manuskript. Georg-August-Universität Göttingen.
- Alheit, Peter. Herzberg, Heidrun. 2021. „Das mentale Feld“ als Forschungstool der qualitativen Pflegeforschung. In: Sabine U. Nover und Birgit Panke-Kochinke (Hrsg.), Qualitative Pflegeforschung. Eigensinn, Morphologie, Gegenstandsangemessenheit. Baden-Baden: Nomos, S. 345-358.
- Becker, Matthias. 2013. „Arbeitsprozessorientierte Didaktik“. In Didaktik beruflicher Bildung. https://www.bwpat.de/ausgabe24/becker_bwapt24.pdf.
- Becker, Matthias und Spöttl, Georg. 2006. „Berufswissenschaftliche Forschung und deren empirische Relevanz für die Curriculumentwicklung“. In Qualifikationsentwicklung und -forschung für die berufliche Bildung. https://www.bwpat.de/ausgabe11/becker_soettl_bwpat11.pdf.
- Becker, Matthias und Spöttl, Georg. 2008. Berufswissenschaftliche Forschung: ein Arbeitsbuch für Studium und Praxis. Berufliche Bildung in Forschung, Schule und Arbeitswelt = Vocational education and training : research and practice, Bd. 2. Frankfurt am Main ; New York: P. Lang.
- Beier, Jutta. 2005. „Lehrerbildung für die Berufsfelder Diagnostik/Therapie und Pflege vor neuen Herausforderungen“. In Raus aus der Bildungssackgasse: Entwicklungsperspektiven und Innovationen für das Berufsfeld der Medizinisch-technischen Assistenz in Deutschland. Berlin, Mensch & Buch, S. 27-37.
- Berger, Peter L. und Luckmann, Thomas. 2003. Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit: Eine Theorie der Wissenssoziologie. Übersetzt von Monika Plessner. 19. Frankfurt am Main: Fischer.
- Bigelow, James und Poremba, Amy. 2014. „Achilles' Ear? Inferior Human Short-Term and Recognition Memory in the Auditory Modality“. PLOS ONE 9 (2): e89914. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089914>.
- Blum, Karl. 2019. „Fachkräftemangel und Fachkräftebedarf in MTA-Berufen- Finaler Bericht“. Deutsches Krankenhaus Institut. https://www.dki.de/sites/default/files/2019-06/2019_05_Fachkräftemangel%20und%20Fachkräftebedarf%20in%20MTA-Berufen_final.pdf.
- Blum, Karl und Grohmann, Jutta. 2009. „Weiterentwicklung nicht-ärztlicher Heilberufe am Beispiel der technischen Assistenzberufe im Gesundheitswesen“. Deutsches Krankenhaus Institut.
- Bonse-Rohmann, Mathias, Burchert, Heiko und Bundesinstitut für Berufsbildung, Hrsg. 2011. Neue Bildungskonzepte für das Gesundheitswesen. Berichte zur beruflichen Bildung. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG.

- Bortz, Jürgen und Schuster, Christof. 2010. Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer-Lehrbuch. Berlin Heidelberg: Springer.
- Bourdieu, Pierre. 1987. Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Buntz, Herwig. 1985. Alchemisten im Dienst des Bischofs Peter Philipp von Dernbach. Bd. 3. Würzburg: Würzburger medizinhistorische Mitteilungen.
- Choe, Hyonmin, Deirmengian, Carl A., Hickok, Noreen J., Morrison, Tiffany N. und Tuan, Rocky S. 2015. „Molecular Diagnostics“. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 23 (0): S26–31. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-14-00409>.
- Cohen, Jacob. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Darmann, Ingrid. 2005. „Pflegeberufliche Schlüsselprobleme als Ausgangspunkt für die Planung von fachintegrativen Unterrichtseinheiten und Lernsituationen.“, *PrinterNet*, Nr. 12: 329–35.
- Denzin, Norman K. 2009. *The Research Act: a theoretical introduction to sociological methods*. New Brunswick, NJ: AldineTransaction.
- Di Sanzo, Mariantonia, Cipolloni, Luigi, Borro, Marina, La Russa, Raffaele, Santurro, Alessandro, Scopetti, Matteo, Simmaco, Maurizio und Frati, Paola. 2017. „Clinical Applications of Personalized Medicine: A New Paradigm and Challenge“. *Current Pharmaceutical Biotechnology* 18 (3): 194–203. <https://doi.org/10.2174/1389201018666170224105600>.
- Dietmaier, Wolfgang, Merkelbach-Bruse, Sabine et al. 2016. „Bericht über die Sitzungen und die Mitgliederversammlung der AG Molekularpathologie“. *Berichte der Arbeitsgemeinschaften. Pathologie*. Berlin-Heidelberg.
- DVTA. 2013. „Standards zur praktischen Ausbildung- Eine Empfehlung zur Qualitätsverbesserung der Ausbildung technischer Assistenten/-innen in der Medizin und Veterinärmedizin (MTLA und VMTA) Standards zur praktischen Ausbildung“.
- . 2019a. „Patientensicherheit durch die adäquate Versorgung mit Medizinisch-technischen Assistenten (MTA) sichern! Positionspapier des Dachverbandes für TechnologenInnen und AnalytikerInnen in der Medizin Deutschland e.V.“ DVTA.
- . 2019b. „Gesamtkonzept zur Neuordnung und Stärkung der Ausbildung der Gesundheitsfachberufe“
- . 2019c. „Schulfinder“. August 2019. <https://dvta.de/schulfinder?showall&faculties%5B%5D=1>.
- Ehler, Gudrun. 2019. „Professionalisierung“. 15. Oktober 2019. <https://www.socialnet.de/lexikon/Professionalisierung>.
- Expertengremium Mikrobiologisch-Infektiologische Qualitätsstandards, Elke Halle, und Harald Mauch, Hrsg. 2000. *Genitalinfektionen: Teil 1. Infektionen des weiblichen und des männlichen Genitaltraktes*. MiQ, Expertengremium Mikrobiologische-Infektiologische Qualitätsstandards (MiQ); Fachgruppe „Diagnostische Verfahren in der Mikrobi-

- ologie“ der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) : Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik/Im Auftr. hrsg. von Harald Mauch ...; 10. Stuttgart: Fischer.
- Expertengremium Mikrobiologisch-Infektiologische Qualitätsstandards, Elvira Richter, L. Drath, und Harald Mauch, Hrsg. 2010. Tuberkulose, Mykobakteriose. 2., neu bearb. Aufl. MiQ, Expertengremium Mikrobiologische-Infektiologische Qualitätsstandards (MiQ); Fachgruppe „Diagnostische Verfahren in der Mikrobiologie“ der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) : Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik / Im Auftr. hrsg. von Harald Mauch ...; 5. München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Expertengremium Mikrobiologisch-Infektiologische Qualitätsstandards, Matthias Trautmann, Bärbel Christiansen, Helga Häfner, Sebastian W. Lemmen, Heike Martiny, Julia Okpara-Hofmann, u. a., Hrsg. 2005. Krankenhaushygienische Untersuchungen: Teil I. MiQ, Expertengremium Mikrobiologische-Infektiologische Qualitätsstandards (MiQ); Fachgruppe „Diagnostische Verfahren in der Mikrobiologie“ der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) : Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik / Im Auftr. ... hrsg. von H. Mauch ...; 22. München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Flick, Uwe. 2011. Triangulation: Eine Einführung. Wiesbaden: Springer VS.
- . 2017. „Triangulation in der qualitativen Forschung in der Psychologie“. In Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie, herausgegeben von Günter Mey und Katja Mruck, 1–15. Wiesbaden: Springer
- Frei, Ulrich und Pruß, Axel, Hrsg. 2018. „Qualitätsmanagement-Handbuch für die Anwendung von Blutprodukten transfusionsmedizinische Verfahrensweisung“. Berlin: Charité – Universitätsmedizin.
- Garz, Detlef und Kraimer, Klaus, Hrsg. 1991. Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Garz, Detlef, Raven, Uwe und Oevermann, Ulrich. 2015. Theorie der Lebenspraxis: Einführung in das Werk Ulrich Oevermanns. Lehrbuch. Wiesbaden: Springer VS.
- Gerabek, Werner E., Haage, Bernhard D., Keil, Gundolf und Wegner, Wolfgang, Hrsg. 2005. Enzyklopädie Medizingeschichte. Berlin: de Gruyter.
- Gläser, Jochen und Laudel, Grit. 2010. Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. 4. Auflage. Lehrbuch. Wiesbaden: VS Verlag.
- Grobe, Thomas G, Steinmann, Susanne und Szecsenyi, Joachim. 2017. Arztreport 2018. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse, Bd. 7. Wuppertal: Barner Verlag.
- Hallbach, Jürgen. 2019. Klinische Chemie und Hämatologie: Biomedizinische Analytik für MTLA und Studium. 4. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Thieme.
- Heinrich, Peter C., Müller, Matthias und Graeve, Lutz. 2014. Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer.
- Hinze, Mariana, Kachler, Marco, Mascheck, Christiane et al. 2014. Berufsprofil für das Handlungsfeld der Biomedizinischen Analytik. DVTA.

- Hussy, Walter, Schreier, Margrit und Echterhoff, Gerald. 2013. *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor: mit 23 Tabellen*. 2., überarbeitete Auflage. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Kachler, Marco. 2007. *Qualifikationsforschung zum Handlungsfeld der biomedizinischen Analytik: empirische Ergebnisse und Konsequenzen für die berufliche Qualifizierung*. Berlin: Weißensee-Verlag.
- . 2012. *Professionalisierung der biomedizinischen Analytik Empirische Untersuchung zur Professionalisierungsbedürftigkeit der Handlungsaufgabe von MTLA*. Saarbrücken: Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften.
<http://nbnresolving.de/urn:nbn:de:101:1-201301081952>.
- Kromrey, Helmut und Ollmann, Rainer. 1986. *Empirische Sozialforschung: Modelle und Methoden der Datenerhebung und Datenauswertung*. 3., überarb. Aufl. UTB für Wissenschaft Sozialwissenschaften. Opladen: Leske & Budrich.
- Kruse-Jarres, Jürgen D. 2005. „Entwicklung der Klinischen Chemie und Laboratoriumsmedizin in Deutschland History of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine in Germany“. *LaboratoriumsMedizin* 29 (3): 198–212.
<https://doi.org/10.1515/JLM.2005.028>.
- Lipsmeier, Antonius. 2000. „Systematisierungsprinzipien für berufliche Curricula“. In *Lernfeldorientierung in Theorie und Praxis*, 54–71. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* 15. Franz Steiner Verlag.
- Löffert, Sabine und Damerau, Mirjam. 2014. *Die Bedeutung der Labordiagnostik für die Krankenhausversorgung*. Düsseldorf: Deutsches Krankenhausinstitut.
- Loof, Tanja und Thomas, Sören. 2018. ‚Braucht die MTLA-Ausbildung das fünfte Hauptfach Molekularbiologie?‘ Hausarbeit, Brandenburgisch Technische Universität Cottbus-Senftenberg; Fakultät 4 für Soziale Arbeit, Gesundheit und Musik.
- Mayer, Horst O. 2013. *Interview und schriftliche Befragung: Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung*. 6., überarbeitete Auflage. München: Oldenbourg Verlag.
- Meifort, Barbara. 1999. *Berufsbildung im Gesundheitswesen*. Bundesvereinigung für Gesundheit E.V.
- . 2004. *Die pragmatische Utopie: Qualifikationserwerb und Qualifikationsverwertung in Humandienstleistungen*. Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung. Bielefeld: Bertelsmann.
- Meuser, Michael und Nagel, Ulrike. 1991. „ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht“. In *Das Experteninterview*, herausgegeben von Alexander Bogner, Beate Littig, und Wolfgang Menz, 441–71. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
https://doi.org/10.1007/978-3-322-93270-9_3.
- MTA-APrV. 1994. „Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für technische Assistenten in der Medizin (MTA-APrV) Available at: <https://www.gesetze-im-internet.de/mta-aprv/BJNR092200994.html>. (Accessed: 9th February 2019)“.
- „MTAG“. 1993. 2. August 1993. https://www.gesetze-im-internet.de/mtag_1993/BJNR-140200993.html#BJNR140200993BJNG000100307.
- Mullis, Kary B., Ferré, François und Gibbs, Richard, Hrsg. 1994. *The Polymerase chain reaction*. Boston: Birkhäuser.

- Neumaier, Michael. 2015. „Krankenhauslabordiagnostik in der Zukunft – Nutzen für das Krankenhaus?“, 26. März 2015. <https://www.management-krankenhaus.de/top-stories/labor-diagnostik/krankenhauslabordiagnostik-der-zukunft-nutzen-fuer-das-krankenhaus>.
- Obschernitzki, Doris. 1987. *Der Frau ihre Arbeit!* Lette-Verein: zur Geschichte einer Berliner Institution 1866–1986. Berlin: Edition Hentrich.
- Raps, Wolfgang und Melzer, Waltraud. 2013. *Gesetz über technische Assistenten/innen in der Medizin und Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für technische Assistenten in der Medizin: Kommentar*. Überarbeitete Auflage 2013/2014. Remagen: Reha-Verlag GmbH.
- Rauner, Felix. 1999. „Der berufswissenschaftliche Beitrag zur Qualifikationsforschung und zur Curriculumsentwicklung“. In Jörg-Peter Pahl, Felix Rauner und Georg Spöttl (Hrsg.): *Berufliches Arbeitsprozesswissen. Ein Forschungsgegenstand der Berufsfeldwissenschaften*. Baden-Baden: Nomos.
- Robert Bosch Stiftung, Hrsg. 2001. *Pflege neu denken: zur Zukunft der Pflegeausbildung*. 1. Nachdr. Stuttgart: Schattauer.
- Salto-Tellez, Manuel, James, Jacqueline A. und Hamilton. Peter W., 2014. „Molecular pathology – The value of an integrative approach“. *Molecular Oncology* 8 (7): 1163–68. <https://doi.org/10.1016/j.molonc.2014.07.021>.
- Schmidt, Janina, Dunger, Christine und Schulz, Christian. 2015. „Was ist ‚Grounded Theory‘?“ In *Palliative Care und Hospiz*, herausgegeben von Martin W. Schnell, Christian Schulz, Andreas Heller und Christine Dunger, 35–59. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07664-1_2.
- Schöneberg, Katharina, Wilke, Peter, Klotz, Sebastian, Venzke, Oliver und Wulff, Manfred. 2016. *Branchenanalyse Laboranalytik. Wirtschaftliche Trends, Beschäftigungsentwicklung, Arbeits- und Gehaltsbedingungen*. Düsseldorf: Hans-Böckler Stiftung.
- Schwaederle, Maria, Zhao, Melissa, Lee, J. Jack, Lazar, Vladimir, Leyland-Jones, Brian, Schilsky, Richard L., Mendelsohn, John und Kurzrock, Razelle. 2016. „Association of Biomarker-Based Treatment Strategies With Response Rates and Progression-Free Survival in Refractory Malignant Neoplasms: A Meta-Analysis“. *JAMA Oncology* 2 (11): 1452–59. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2016.2129>.
- Seyd, Wolfgang und Reetz, Lothar. 2006. „Curriculare Strukturen beruflicher Bildung“. In Rolf Arnold und Antonius Lippsmeier (Hrsg.), *Handbuch der Berufsbildung*, 227–59. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Strauss, Anselm L.. 2007. *Grundlagen qualitativer Sozialforschung: Datenanalyse und Theoriebildung in der empirischen soziologischen Forschung*. Unveränd. Nachdr. d. 2. Aufl. 1998. UTB für Wissenschaft Uni-Taschenbücher, Soziologie. München: Fink.
- Strauss, Anselm L. und Corbin, Juliet M.. 2010. *Grounded theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Unveränd. Nachdr. der letzten Aufl. Weinheim: Beltz.
- Uchronski, Thomas. 2003. *Gestaltung und Umsetzung lernfeldorientierter Curricula am Beispiel des Medientechnischen Assistenten im Rahmen eines Schulversuches*. Darmstadt: Technischen Universität Darmstadt. https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/400/1/promotion_uchronski.pdf.

- Walger, Martin. 2012. „Besser behandeln mit Personalisierter Medizin“. 13. September 2012. <https://www.management-krankenhaus.de/topstories/labor-diagnostics/besser-behandeln-mit-personalisierter-medizin>.
- Walter, Anja. 2015. „Der phänomenologische Zugang zu authentischen Handlungssituationen – ein Beitrag zur empirischen Fundierung von Curriculumentwicklungen“, 23.
- . 2018. „Curriculumentwicklung I“. Vorlesungsfolie. Brandenburgisch Technische Universität Cottbus-Senftenberg; Fakultät 4 für Soziale Arbeit, Gesundheit und Musik.
- Westermann, Rainer. 2017. Methoden psychologischer Forschung und Evaluation: Grundlagen, Gütekriterien und Anwendungen. 1. Auflage. Kohlhammer Standards Psychologie. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Whitfield, John B. 2013. „Genetics and Molecular Biology in Laboratory Medicine, 1963–2013“. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 51 (1). <https://doi.org/10.1515/cclm-2012-0478>.

Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg
IKMZ - Universitätsbibliothek

978-3-940471-68-0

www.b-tu.de