

# Masterarbeit

zum Thema

„Einfluss der Organisationsform des  
Unterrichts auf die Interdisziplinarität im  
Beruflichen Gymnasium  
Ingenieurwissenschaften“

vorgelegt von

Christian Tölle

Matrikelnummer: 7008661

Erstprüferin: Prof. Dr.-Ing Katrin Temmen

Zweitprüfer: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer

Paderborn, 24. August 2016



## Abstract

Zu Beginn des Schuljahres 2013/2014 ist in Sachsen-Anhalt der Modellversuch „Berufliches Gymnasium Ingenieurwissenschaften“ gestartet und seit dem Schuljahr 2014/2015 nimmt auch Nordrhein-Westfalen daran teil. Das Besondere an dem Bildungsgang ist, dass der Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ interdisziplinär aufgebaut ist und die drei eigenständigen Fachdisziplinen „Maschinenbau“, „Elektrotechnik“ und „Bautechnik“ in einem Unterrichtsfach umfasst. Die Modellschulen organisieren den Unterricht auf unterschiedliche Weise und in dieser Masterarbeit wurde untersucht, ob die unterschiedlichen Umsetzungen des Unterrichts im Fach „Ingenieurwissenschaften“ einen erkennbaren Einfluss auf die Interdisziplinarität zwischen den Fachdisziplinen im Unterricht haben.

Für die Untersuchung ist eine qualitative Forschung in Form eines problemzentrierten Interviews durchgeführt worden. Insgesamt sind neun verschiedene Lehrpersonen von drei verschiedenen Schulstandorten zu den unterschiedlichen Organisationsformen des Unterrichts befragt worden. Zur Verschriftlichung der Interviews wurde eine wörtliche Transkription ausgewählt und die Datenauswertung wurde mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring durchgeführt.

Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass die Organisationsformen einen direkten Einfluss auf die Interdisziplinarität zwischen den Fachdisziplinen haben. Sowohl auf die Häufigkeit von interdisziplinären Aspekten im Unterricht als auch auf die inhaltliche Verknüpfung der Fachdisziplinen ist ein Zusammenhang zur Organisationsform erkennbar. Zusätzlich beeinflusst die Organisationsform des Unterrichts den Typus des fächerübergreifenden Unterrichts, der im Unterricht umgesetzt wird. Weitere Kriterien, die einen direkten Zusammenhang zwischen der Interdisziplinarität und der Organisationsform des Unterrichts zeigen, konnten nicht ermittelt werden, obwohl weitere relevante Kriterien betrachtet worden sind. Gründe könnten zum Beispiel sein, dass keine Unterschiede vorhanden sind hinsichtlich der verschiedenen Organisationsformen oder dass das Forschungsdesign für die Fragestellung unpassend gewählt worden ist und angepasst werden muss. Ergänzend konnten jedoch Faktoren ermittelt werden, die zwar keinen direkten Zusammenhang zwischen Organisationsform und Interdisziplinarität besitzen, aber einen Einfluss auf die Organisationsform haben und somit indirekt die Interdisziplinarität beeinflussen. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurden sowohl Thesen als auch Hypothesen gebildet, die in einer quantitativen Untersuchung im Anschluss an dieser Arbeit überprüft werden sollten.

# Inhaltsverzeichnis:

Abstract .....	II
Abbildungsverzeichnis .....	IV
1. Entwicklung einer Fragenstellung .....	1
1.1 Themenwahl / -eingrenzung .....	1
1.2 Problemfeld des Bildungsganges .....	3
1.3 Fragestellung und deren Relevanz .....	6
1.4 Theoretischer Hintergrund .....	11
2. Untersuchungsplanung .....	19
2.1 Auswahl der Forschungsmethode.....	19
2.2 Auswahl der Forschungsperspektive .....	20
2.3 Auswahl der Methode zur Datenerhebung .....	23
2.4 Auswahl des Transkriptionssystems.....	25
2.5 Auswahl der Methode zur Interpretation.....	27
2.6 Datenerhebung mittels Interview.....	28
3. Auswertung der Ergebnisse mittels Inhaltsanalyse .....	36
3.1 Bestimmung des Ausgangsmaterials .....	36
3.2 Fragestellung der Analyse .....	40
3.3 Ablaufmodell der Analyse .....	41
3.4 Interpretation der Ergebnisse in Richtung der Hauptfragenstellung .....	46
3.5 Gütekriterien .....	68
4. Fazit .....	71
Literaturverzeichnis .....	i
Anhang A1 „Vorbereitung des Interviews“.....	viii
Anhang A2 „Kategoriensystem“ .....	xxiii
Anhang A3 „Dokumente der Datenerhebung“ .....	xliv
Anhang A4 „Tabelle mit Codierungen“ .....	cxxv

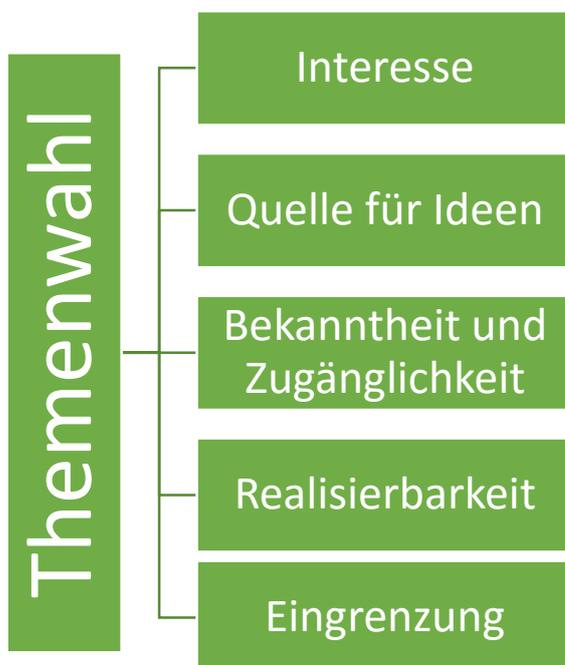
# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 „Aspekte einer Themenwahl“ .....	1
Abbildung 2 „Aktuelle Situation“ .....	4
Abbildung 3 „Aktuelle Umsetzung“ .....	5
Abbildung 4 „Schülerzahlenentwicklung“ .....	7
Abbildung 5 „Engpass von Arbeitskräften“ .....	8
Abbildung 6 „Studiengänge Ingenieurwissenschaften in Deutschland“ .....	10
Abbildung 7 „Definition Interdisziplinarität in der Erziehungswissenschaft“ .....	11
Abbildung 8 „Hauptformen der Organisation von Unterricht“ .....	12
Abbildung 9 „Fächerüberschreitender & fächerergänzender Unterricht“ .....	14
Abbildung 10 „Fächerintegrierender Unterricht“ .....	15
Abbildung 11 „Übersicht Themen“ .....	17
Abbildung 12 „Charakteristika qualitativer und quantitativer Forschung“ .....	19
Abbildung 13 „Forschungsperspektiven in der qualitativen Forschung“ .....	21
Abbildung 14 „Formen qualitativer Interviews“ .....	24
Abbildung 15 „Transkriptionssysteme“ .....	26
Abbildung 16 „Auswertung in der qualitativen Sozialforschung“ .....	27
Abbildung 17 „Entwicklung des Fragebogens“ (Ausschnitt) .....	30
Abbildung 18 „Regeln zur Anonymisierung“ .....	40
Abbildung 19 „Kategoriensystem (Ausschnitt)“ .....	42
Abbildung 20 „Transkription Interview Nr.4 (Ausschnitt)“ .....	43
Abbildung 21 „Tabelle mit Codierungen“ (Ausschnitt) .....	45
Abbildung 22 „Modell zur Beschreibung des Einflusses auf die Interdisziplinarität“ ....	72

# 1. Untersuchungsplanung

## 1.1 Themenwahl / -eingrenzung

Zu Beginn der Masterarbeit stand die Themensuche im Vordergrund. Aus diesem Anlass gab es ein erstes Gespräch zwischen Frau Prof. Dr. Temmen aus dem Fachgebiet „Technikdidaktik“ von der Universität Paderborn und Frau OStR´ Kerstin Moeschke vom Richard-von-Weizsäcker-Berufskolleg in Paderborn. Gemeinsam wurde in dem Gespräch die Problematik des neuen Bildungsganges „Ingenieurwissenschaften“ erörtert. Das Ergebnis des Gesprächs war, dass der neue Bildungsgang im besonderen Maße Schwierigkeiten mit den drei Aspekten „Projektunterricht“, „fächerübergreifender



Unterricht“ und „fachfremdes Unterrichten“ hat und dass aus dieser Problematik eine Fragestellung für die Masterarbeit entwickelt werden soll.

Bevor eine Fragestellung entwickelt werden kann, muss die Problematik zu einer konkreten Idee ausgearbeitet werden. Zur Ideenfindung und Bewertung hat Aepli (2011, S.90-91) fünf Merkmale entwickelt (Abbildung 1), die für eine gute Idee erfüllt sein müssen. Diese werden im Folgenden näher betrachtet.

Abbildung 1 „Aspekte einer Themenwahl“ (Aepli, 2011, S.90-91)

Interesse:

Ein wichtiges Merkmal, das erfüllt sein muss, ist ein ausreichendes Interesse und die daraus resultierende und notwendige Motivation des Autors. Das Themengebiet über das Berufliche Gymnasium und den auftretenden Schwierigkeiten orientiert sich an der alltäglichen Arbeit eines Lehrers bzw. einer Lehrerin. Der Autor wird in naher Zukunft sein Referendariat beginnen und somit könnte er schon bald selbst von dieser Problematik betroffen sein. Insgesamt ist das Interesse des Autors aufgrund des Alltagsbezugs ausreichend vorhanden.

#### Quelle für Ideen:

Die Idee stammt von einer Lehrerin, die in diesem Bildungsgang selbst unterrichtet und in der landesweiten Planungsgruppe des Bildungsganges mitarbeitet. Dadurch, dass die Quelle der Idee von einer betroffenen Lehrerin stammt, kann sichergestellt werden, dass sich die Idee mit einem realen Problem befasst und das Kriterium ist erfüllt.

#### Bekanntheit und Zugänglichkeit:

Zur Überprüfung der Bekanntheit und Zugänglichkeit der Themengebiete wurde eine ausführliche Literaturrecherche durchgeführt. Die Recherche zur Interdisziplinarität ergab, dass viele wissenschaftliche Erkenntnisse zu diesem Themenbereich vorliegen und die Informationen sind auch öffentlich zugänglich. Die Recherche über Projektarbeiten ergab ebenfalls ausreichend zugängliche Erkenntnisse, jedoch konnten im Themenbereich „fachfremdes Unterrichten“ nur sehr wenige wissenschaftliche Erkenntnisse recherchiert werden.

#### Realisierbarkeit:

Zur Realisierung der Idee ist es notwendig, dass zeitliche, pragmatische und persönliche Ressourcen ausreichend vorhanden sind. Der Zeitrahmen beträgt aufgrund der Studienordnung maximal vier Monate. Die Idee, die gesamte Problematik in diesem Zeitraum zu betrachten, ist aufgrund des Zeitrahmens nicht möglich. Nur durch eine Eingrenzung der Idee bzw. der Problematik kann der Aspekt der zeitlichen Ressourcen ausreichend berücksichtigt werden.

Persönliche Ressourcen in Form von Interesse und allgemeinen Vorkenntnissen sind vorhanden. Jedoch liegen detaillierte Kenntnisse in vielen Bereichen der Problemstellung nicht ausreichend vor, sodass fehlendes Wissen angeeignet werden muss. Im Hinblick auf die zeitlichen Ressourcen ist es daher sinnvoll, den Themenbereich einzugrenzen, um sich weniger Fachwissen in kurzer Zeit aneignen zu müssen. Pragmatische Ressourcen müssen durch eine ausreichende Betreuung der Abschlussarbeit und durch freiwillige Lehrerinnen und Lehrer, die an einer Datenerhebung teilnehmen, vorhanden sein. Bei diesem Thema sind ausreichende Ressourcen verfügbar.

#### Eingrenzung:

Eine Betrachtung des gesamten skizzierten Themenbereichs wäre, wie bereits erwähnt, zu umfangreich, würde zu oberflächlichen Ergebnissen führen und der wissenschaftliche Anspruch könnte mit den verfügbaren Ressourcen nicht erreicht werden. Der Fokus der

Arbeit soll daher auf der Umsetzung der Interdisziplinarität liegen. Gründe für diese Schwerpunktsetzung sind, dass durch die Literaturrecherche ausreichende wissenschaftliche Erkenntnisse über die Interdisziplinarität vorliegen und der Projektunterricht eine Organisationsform zur Förderung der Interdisziplinarität ist und als Teilaspekt der Interdisziplinarität betrachtet werden kann. Eine Fokussierung auf den Aspekt des fachfremden Unterrichtens wäre aufgrund der wenigen wissenschaftlichen Erkenntnisse sehr schwierig und wäre dadurch sehr arbeitsintensiv. Dies würde wiederum den Umfang dieser Masterarbeit überschreiten.

Abschließende Themenwahl:

Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit der Interdisziplinarität im Bildungsgang „Ingenieurwissenschaften“ am Beruflichen Gymnasium beschäftigen.

## **1.2 Problemfeld des Bildungsganges**

### **1.2.1 Allgemeines zum Bildungsgang**

Im Schuljahr 2013/2014 wurde in Sachsen-Anhalt der Modellversuch „Berufliches Gymnasium Ingenieurwissenschaften“ gestartet. Idee des neuen Bildungsganges ist, dass das Fach „Ingenieurwissenschaften“ die drei eigenständigen Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik umfasst und dass sich die einzelnen Fachdisziplinen durch den Einsatz von projektorientierten Unterricht miteinander verknüpfen.

Hauptziel des neuen Bildungsganges ist es, den Auswirkungen des demografischen Wandels entgegenzuwirken und Fachkräfte im technischen / ingenieurwissenschaftlichen Bereich zu sichern. Aufgrund der starken Fragmentierung in den jeweiligen Fachdisziplinen können die einzelnen Bildungsgänge im Beruflichen Gymnasium nicht mehr umgesetzt werden, weil notwendige Schüleranzahlzahlen nicht mehr erreicht werden (Jenewein & Klemme, 2014). Der Lehrplan des Bildungsganges in Nordrhein-Westfalen fordert, dass die Schülerinnen und Schüler interdisziplinär vermitteltes Technikwissen erlernen oder dass die Lernenden Problemstellungen bearbeiten, zu deren Lösung das Zusammenwirken der drei Fachdisziplinen notwendig ist (MSW NRW, o.J.).

Aus diesen Forderungen resultiert, dass der Unterricht im Beruflichen Gymnasium Ingenieurwissenschaften das Zusammenwirken der einzelnen Fachdisziplinen

berücksichtigen muss und dass der Unterricht in Form von Projektunterricht, projektähnlichem Unterricht oder weiteren fächerübergreifenden Unterrichtsformen gestaltet werden muss.

In der Realität haben jedoch die wenigsten Lehrerinnen und Lehrer Erfahrungen darin, wie die sinnvolle Integration von drei Fachdisziplinen in einem Fach gestaltet werden kann, weil diese Anforderung für viele Lehrerinnen und Lehrer neu ist. Auch die teilweise bzw. zeitweise Aussetzung des Fachunterrichts und die Einführung von fächerübergreifendem Unterricht stellt eine Herausforderung dar.

In der Literatur werden verschiedenste Gründe benannt, warum der interdisziplinäre Unterricht häufig nur unzureichend umgesetzt wird. So sagt Golecki (1999), dass sich Lehrkräfte höherer Schulstufen häufig als Experte für ihre Unterrichtsfächer definieren und keine Notwendigkeiten sehen, sich in andere Fachthemen und Didaktiken einzuarbeiten. Auch gibt es bei Lehrerinnen und Lehrern häufig die Befürchtung, dass durch interdisziplinären Unterricht das Lernniveau gesenkt wird. Ein weiterer Grund ist laut Golecki (1999), dass für den interdisziplinären Unterricht eine gemeinsame Planung mit anderen Kolleginnen und Kollegen notwendig ist, was zu einer erhöhten Vorbereitungszeit führt.

### 1.2.2 Aktuelle Umsetzung in den Schulen

Neben Sachsen-Anhalt wurden weitere Modellversuche von unterschiedlichen Bundesländern gestartet. Eine Übersicht ist in der Abbildung „Aktuelle Situation“ zu sehen.



Abbildung 2 „Aktuelle Situation“

Bei der Betrachtung der einzelnen Schulen, die an dem Modellversuch teilnehmen, ist erkennbar, dass die Schulen mit unterschiedlichen Organisationsstrukturen versuchen, die Forderungen der Lehrpläne umzusetzen, um somit auch der Forderung nach Interdisziplinarität zwischen den drei Fachdisziplinen nachzukommen.

Exemplarisch werden im Folgenden drei verschiedene Schulen und deren Organisationsform im Fach „Ingenieurwissenschaften“ vorgestellt. Zur Gewährleistung des Datenschutzes wird darauf verzichtet, die einzelnen Schulen namentlich zu benennen.

Der wöchentliche Stundenumfang im Fach „Ingenieurwissenschaften“ beträgt in der Schule A vier Unterrichtsstunden. Der Unterricht dort wird in die einzelnen Fachdisziplinen unterteilt.

Schule A		Schule B		Schule C		
160-200		240		200		Unterrichtsstunden pro Schuljahr
4		6		5		Wochenstunden im Fach „Ingenieurwissenschaften“
1*2+1*2		1*2+1*2+1*2		1*5		Organisationsformen des Unterrichts
3		3		1		Anzahl der beteiligten Lehrpersonen pro Leistungskurs
Nein		Nein		Ja		Fachfremdes Unterrichten
		Organisationsform des Unterrichts			Grafische Darstellung der Organisationsformen des Unterrichts	
		Schule A	Schule B	Schule C		
KW1	 	  	  			
KW2	 	  	 			
KW3	 	  	 			
KW4	 	  	 			
KW5	 	  	 			
KW6	 	  	 			
KW7	 	  	 			
		Unterrichtsstunde in				
		 Maschinenbau				
		 Elektrotechnik				
		 Bautechnik				
		 Maschbau/E-Tech/Bau				

Abbildung 3 „Aktuelle Umsetzung“

Das bedeutet, dass der Unterricht der jeweiligen Fachdisziplinen jeweils 90 min umfasst (2 Schulstunden) und nacheinander werden die einzelnen Fachdisziplinen unterrichtet. Weil der Wochenstundenumfang im Fach „Ingenieurwissenschaften“ bei der Schule A nur 4 Schulstunden beträgt, werden pro Woche nur zwei Fachdisziplinen unterrichtet. In

der darauffolgenden Woche wird die dritte Fachdisziplin unterrichtet und eine Fachdisziplin aus der vorherigen Woche. Eine Fachdisziplin muss in einer Schulwoche immer pausieren. Dieses Schema wird für sämtliche Jahrgangsstufen des Bildungsganges umgesetzt.

Der Unterricht im Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ an Schule B hat einen Stundenumfang von sechs Unterrichtsstunden pro Schulwoche. Dort werden alle drei Fachdisziplinen parallel zueinander unterrichtet. In jeder Fachdisziplin werden pro Schulwoche zwei Unterrichtsstunden gelehrt.

Bei der Schule C beträgt die wöchentliche Unterrichtszeit fünf Stunden im Bereich der „Ingenieurwissenschaften“. An dieser Schule wird jedoch keine Unterteilung des Unterrichts in die einzelnen Fachdisziplinen vorgenommen. Eine Lehrperson unterrichtet daher den gesamten Wochenstundenumfang und muss die Inhalte von zwei Fachdisziplinen fachfremd unterrichten.

Der unterschiedliche Stundenumfang im Fach „Ingenieurwissenschaften“ ist den verschiedenen Lehrplänen der Bundesländer und deren Ausgestaltung in den Schulen geschuldet. Die Durchführung des Unterrichts im Fach „Ingenieurwissenschaften“ unterscheidet sich erheblich durch die Organisationsform des Unterrichts. Dies lässt darauf schließen, dass viele Schulen unsicher sind, wie sie die neue Interdisziplinarität zwischen den drei Fachdisziplinen am besten umsetzen können, oder dass die verschiedenen Schulen unterschiedlichste Ansichten zu diesem Thema haben.

## **1.3 Fragestellung und deren Relevanz**

### **1.3.1 Fragestellung**

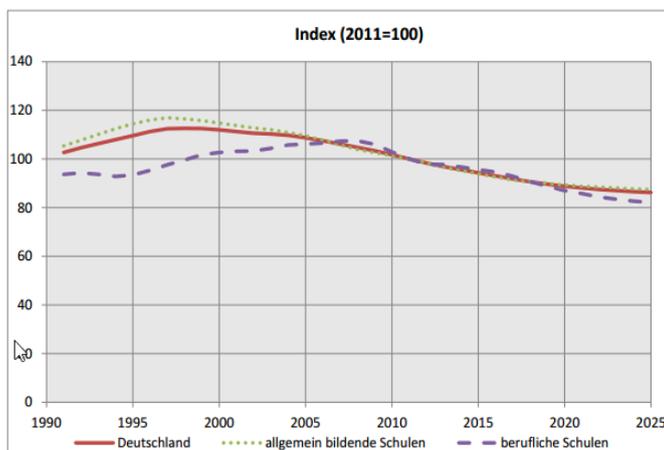
Die Problematik mit der Interdisziplinarität zwischen den Fachdisziplinen und den verschiedenen Organisationsformen im Unterricht ist im Kapitel 1.2 ausführlich beschrieben worden. Diese Masterarbeit beschäftigt sich daher mit der folgenden Fragestellung:

*Welchen Einfluss hat die Organisationsform des Unterrichts auf die Umsetzung der Interdisziplinarität zwischen den drei Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik im Beruflichen Gymnasium „Ingenieurwissenschaften“?*

### 1.3.2 Relevanz des Bildungsganges

Prof. Dr. Jenewein (Jenewein & Klemme, 2014) von der Universität Magdeburg begleitet wissenschaftlich sowohl den Modellversuch in Sachsen-Anhalt als auch den Modellversuch in Nordrhein-Westfalen. Für die Wichtigkeit des Bildungsganges führt er mehrere Gründe auf, die im Folgenden näher betrachtet werden.

Der wesentliche Grund für den neuen Bildungsgang ist, dass durch die heutige starke Fragmentierung in den unterschiedlichen Fachdisziplinen häufig eine Klassenbildung am Beruflichen Gymnasium nicht mehr möglich ist, weil die Anmeldezahlen zurückgehen bzw. zurückgehen werden (ebt.). Zurzeit wird für jede Fachdisziplin, wie zum Beispiel im Bereich Maschinenbau, ein eigenständiger Bildungsgang angeboten. Die Idee hinter



dem neuen Bildungsgang „Ingenieurwissenschaften“ ist, dass die Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik zusammengelegt werden und dadurch nötige Schüleranmeldezahlen im Beruflichen Gymnasium erreicht werden.

Abbildung 4 „Schülerzahlenentwicklung“ (KMK, 2013, S.34)

Jeneweins Aussage wird unter anderem von der Kultusministerkonferenz (KMK, 2013) unterstützt, die auch in Zukunft von stark sinkenden Schülerzahlen ausgeht. Nach ihren Vorausberechnungen werden die Schülerzahlen in Deutschland von knapp 11,3 Mio. im Jahr 2011 bis zum Jahr 2025 um 1,6 Mio. auf 9,7 Mio. Schüler sinken. Dies würde ein Rückgang von 13,6 % bedeuten. Das Berufskolleg erwartet einen noch stärkeren Rückgang der Schülerzahlen als der allgemeine „Trend“ an den allgemeinbildenden Schulen. Die Schülerzahlen im Berufskolleg sollen bis zum Jahr 2025 auf 2,1 Mio. Schüler sinken und lägen damit 17,8 % niedriger als im Jahr 2011. Eine Verdeutlichung der Zahlen ist in der Abbildung „Schülerzahlenentwicklung“ dargestellt (ebt.).

Ein weiterer Aspekt, der die Relevanz des Bildungsganges unterstreicht, ist, dass der Bildungsgang eine Maßnahme ist, der in Zukunft dabei helfen soll, benötigte Fachkräfte im Bereich der Technik und der Ingenieurwissenschaften auszubilden. Die Fachkräfteengpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit (2015, S.6) bestätigt, dass zwar zurzeit keinen flächendeckenden Fachkräftemangel in Deutschland vorhanden ist, dass

es aber bereits Engpässe in technischen Berufsfeldern und einigen Gesundheits- und Pflegeberufen gibt. Die nachfolgende Abbildung „Engpass an Arbeitskräften“ zeigt den aktuellen Engpass an Fachkräften.

	Ingenieure Metallbau und Schweißtechnik (Experten)
	Ingenieure Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe (Experten)
	Fachkräfte und Spezialisten Mechatronik und Automatisierungstechnik
	Ingenieure Mechatronik und Automatisierungstechnik (Experten)
	Fachkräfte Energietechnik
	Spezialisten und Ingenieure (Experten) Elektrotechnik
	Fachkräfte und Spezialisten Klempnerei, Sanitär, Heizung und Klimatechnik
	Ingenieure Ver- und Entsorgung (Experten)
	Experten im Bereich Informatik
	Experten Softwareentwicklung
	Spezialisten im technischen Eisenbahnbetrieb
	Fachkräfte zur Überwachung und Wartung der Eisenbahninfrastruktur
	Fahrzeugführer Eisenbahnverkehr
	Examierte Fachkräfte und Spezialisten in der Gesundheits- und Krankenpflege
	Humanmediziner (ohne Zahnmedizin)
	Examierte Fachkräfte und Spezialisten der Altenpflege
	Fachkräfte Orthopädie-, Rehatechnik und Hörgeräteakustik
	Meister Orthopädie-, Rehatechnik und Hörgeräteakustik sowie Augenoptik

**Abbildung 5** „Engpass von Arbeitskräften“ (Bundesagentur für Arbeit, 2015, S.6)

Auf den ersten Blick ist erkennbar, dass es sowohl Besetzungsschwierigkeiten bei Ingenieuren als auch bei Facharbeitern gibt. Ein Großteil dieser Berufe kann nach Auffassung des Autors direkt dem Bereich der Technik und Ingenieurwissenschaften zugeordnet werden und ist in der Abbildung mit der Farbe „grün“ gekennzeichnet. Auch bei den gelb markierten Berufen ist ein wesentlicher Bezug zur Technik oder Naturwissenschaft vorhanden. Nur bei den rot markierten Berufen gibt es keinen Technik-/Naturwissenschaftsbezug. Die Abbildung zeigt sehr gut, dass ein überwiegender Anteil des Engpasses in Deutschland im Bereich der Technik und der Ingenieurwissenschaften liegt, was wiederum die Relevanz des Bildungsganges erklärt.

Ein weiterer Grund zur Umsetzung des Bildungsganges ist, dass die heutigen Schülerinnen und Schüler versuchen, die frühzeitige Festlegung auf eine Fachdisziplin immer weiter hinauszuzögern (Jenewein & Klemme, 2014). Der Wunsch der

Schülerinnen und Schülern nach einer späteren Festlegung auf eine bestimmte Fachdisziplin würde mit diesem Bildungsgang erfüllt sein. Möglicherweise würde er interessierten Schülerinnen und Schüler zusätzliche Motivation geben, sich für einen technischen Bildungsgang zu entscheiden.

Einige Studien haben den Wunsch nach einer späteren Berufswahl der Schülerinnen und Schüler bestätigt. Das Allensbach-Institut (o.J., zitiert nach Spiegel.de, 2014) hat in einer Studie ermittelt, dass es fast der Hälfte der Schülerinnen und Schüler schwerfällt, eine Berufswahl zu treffen. Fast jeder dritte Schüler wünscht sich mehr Unterstützung durch die Schule und dem Unternehmen. Auch die Goete-Studie (o.J.; zitiert nach Spiegel.de, 2013) hat herausgefunden, dass sich die Schüler möglichst spät auf einen Beruf festlegen wollen und Jugendliche eine möglichst große Wahlfreiheit haben möchten. Diese Wahlfreiheit ist zwar nur gering im Bildungsgang „Ingenieurwissenschaften“, aber die Schülerinnen und Schüler erhalten Einblicke in den verschiedenen Bereichen Bau-, Elektro- und Maschinenbautechnik.

Insgesamt ist der Erfolg des Bildungsganges für die zukünftige Fachkräftegewinnung von Bedeutung und die Relevanz der Fragestellung ist vorhanden.

### **1.3.3 Relevanz der Interdisziplinarität**

Die Interdisziplinarität ist das zentrale Thema dieser Masterarbeit und daher muss die Frage gestellt werden, ob die Interdisziplinarität einen so großen Stellenwert einnimmt, dass es diese Untersuchung rechtfertigt.

Die Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler wird durch interdisziplinären Unterricht effektiver als bei dem traditionellen Fachunterricht gefördert (Peterßen, 2000, S.52). Wie wichtig die Handlungsfähigkeit der Lernenden ist, beschreibt Kerschensteiner (zitiert nach ebt.) folgendermaßen: „Es kommt nicht darauf an, Kenntnisse zu haben, sondern Gebrauch von ihnen zu machen“. Besonders in der beruflichen Bildung ist dies wichtig, weil die Berufskollegs auf die reale Arbeitswelt vorbereiten sollen.

Auch der deutsche Bildungsrat (o.J.; zitiert nach ebt.) hat ein Stufenmodell des Verhaltens aufgrund von Informationen herausgebracht. Die Stufen des Modells sind Reproduktionsfähigkeit, Reorganisationsfähigkeit, Transferfähigkeit und Problemlösefähigkeit. Nur mit Fachunterricht ist die Erreichung der beiden Kompetenzstufen „Reorganisationsfähigkeit“ und „Transferfähigkeit“ nur eingeschränkt möglich.

Auch Memmert (1997, zitiert nach Moegling, 1998, S.46) sagt, dass die Nachteile der Fächerung bei Lernprozessen im Vergleich zum Fachunterricht das isolierte Wissen, Schubladendenken, Fachidiotentum, Kopflastigkeit, Zersplitterung und Lückenhaftigkeit des Wissens sind.

Ein weiterer Aspekt, der die Wichtigkeit von Interdisziplinarität unterstreicht, ist, dass in der Praxis in den letzten Jahren zahlreiche neue interdisziplinäre Fachgebiete entstanden sind. Da ist zum Beispiel die Mechatronik, das ein synergetisches Zusammenwirken der Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik (TU Ilmenau, o.J.) umfasst und sich in den letzten Jahren weltweit etabliert hat. Ein weiteres Beispiel ist die Wirtschaftsinformatik, die eine Schnittstellenfunktion zwischen der Informatik und der Betriebswirtschaftslehre (Gabler Wirtschaftslexikon, o.J.) hat.

 <small>Technische Universität Hamburg-Harburg</small>	 <b>LEUPHANA</b> <small>UNIVERSITÄT LÜNEBURG</small>	 <small>Technische Universität München</small>
<p>Technische Universität Hamburg-Harburg</p> <p>Bachelor of Science "Allgemeine Ingenieurwissenschaften"</p> <p>Start des Studiengangs: 1994</p> <p>Besonderheiten des Studiengangs: Grundlagenstudium Ingenieurwissenschaften (110 ects) Vertiefungsrichtungen (72 ects)</p>	<p>Leuphana Universität Lüneburg</p> <p>Bachelor of Engineering "Ingenieurwissenschaften"</p> <p>Start des Studiengangs: 2007</p>	<p>Technische Universität München</p> <p>Bachelor of Science "Ingenieurwissenschaften"</p> <p>Start des Studiengangs: 2010/2011</p> <p>Besonderheiten des Studiengangs: Grundlagen Ingenieurwissenschaften bis zum 4 Semester Masterstudiengang in verschiedenen Fakultäten möglich</p>

**Abbildung 6 „Studiengänge Ingenieurwissenschaften in Deutschland“**

Nicht nur der neue Bildungsgang „Ingenieurwissenschaften“ am Beruflichen Gymnasium versucht die Interdisziplinarität zwischen verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen zu nutzen. Auch einige wenige Fachhochschulen bzw. Universitäten haben Studiengänge eingeführt, die ein gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium beinhalten. Eine Übersicht über die einzelnen Studiengänge ist in der Abbildung „Studiengänge Ingenieurwissenschaften in Deutschland“ dargestellt.

Einer dieser Studiengänge ist der Bachelor of Science „Ingenieurwissenschaften“ an der Technischen Universität München, der als Elitestudiengang gilt. Während der ersten vier Semester im Grundlagenstudium wird interdisziplinär unterrichtet. Das bedeutet, dass es keine Unterteilung in die einzelnen Fachdisziplinen gibt. Erst in den späteren Semestern

ist durch ein Wahlbereich möglich, sich auf eine Disziplin zu fokussieren. Am Ende des Bachelors kann ein Masterstudium sowohl an der Fakultät für Maschinenwesen als auch an den Fakultäten „Elektro- und Informationstechnik“ oder „Bau, Geo und Umwelt“ belegt werden (TUM, o.J.).

Insgesamt gibt es eine große Relevanz zur Untersuchung der Interdisziplinarität und somit ist die Fragestellung thematisch für eine Untersuchung geeignet.

## 1.4 Theoretischer Hintergrund

Für die Betrachtung der Forschungsarbeit ist es wichtig, dass theoretisches Wissen über die angesprochenen Themen vorhanden ist und dass festgelegt wird, auf welche Modelle sich die Masterarbeit beruft. Interdisziplinarität ist ein Begriff, der in vielen verschiedenen Disziplinen genutzt wird und häufig unterschiedlich interpretiert wird. Selbst in der Erziehungswissenschaft haben sich in vielen Themenbereichen der Interdisziplinarität mehrere Definitionen und Modelle etabliert.

### 1.4.1 Definition zum Themenbereich „Interdisziplinarität“

Duden (2006) beschreibt die Interdisziplinarität als Zusammenarbeit mehrerer Disziplinen. Das Wirtschaftslexikon Gabler (2016) definiert Interdisziplinarität als ein Verfahren der Suche nach Problemlösungen durch Einbeziehung von Erkenntnissen möglichst aller durch ein Problem tangierten Fachdisziplinen und ähnelt damit der allgemeinen Definition nach Duden. In der Erziehungswissenschaft hingegen sind auch sehr komplexe Definitionen vorhanden, die im Folgenden dargestellt sind.

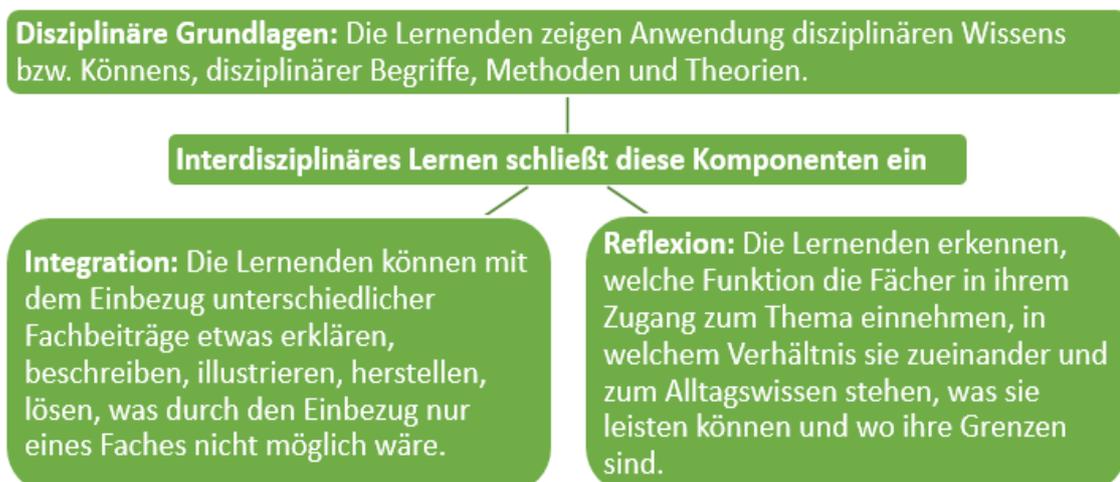


Abbildung 7 „Definition Interdisziplinarität in der Erziehungswissenschaft“ (Caviola, 2012, S.7)

Für die Untersuchung wird die allgemeingültige Definition nach Duden genutzt. In der Praxis werden häufig Interdisziplinarität und fächerübergreifendes Lernen in einen ähnlichen Kontext gestellt und es ist häufig unklar, ob es Unterschiede zwischen den Begrifflichkeiten gibt.

„Unter fächerübergreifendes Lernen verstehen wir die Fähigkeit, Wissen oder Denkweisen aus zwei oder mehreren Fächern so zusammenzuführen, dass daraus ein Erkenntnisfortschritt resultiert, der die Möglichkeiten des Einzelfachs übersteigt und aufseiten der Schüler(innen) einen „kompetenten“ Umgang mit Fachperspektiven möglich macht“ (Caviola, 2012, S.7). Vergleicht man die einzelnen Definitionen der Interdisziplinarität mit den Definitionen des fächerübergreifenden Unterrichts, ist erkennbar, dass sich die beiden Begriffe sehr ähneln. Labudde (2008, S.7) geht so weit, dass er fächerübergreifend und interdisziplinär als Oberbegriffe ansieht, die verschiedene Varianten des fächerübergreifenden Unterrichts zusammenfasst. Auch in dieser Masterarbeit wird nicht zwischen den beiden Begrifflichkeiten unterschieden.

#### 1.4.2 Einordnung von fächerübergreifenden Unterricht

Zur besseren Einordnung des interdisziplinären Unterrichts ist eine Betrachtung der grundlegenden Hauptformen der Organisation von Unterricht sinnvoll. Dies soll dabei helfen, verschiedene Strukturen von Unterricht im Hinblick auf Interdisziplinarität zu erkennen und zu verstehen. Grundsätzlich wird zwischen gefächerten Unterricht, ungefächerten Unterricht und einem mittleren Prinzip unterschieden (Peterßen, 2000, S.13).



Abbildung 8 „Hauptformen der Organisation von Unterricht“ (Peterßen, 2000, S.13)

Unter gefächerten Unterricht versteht man die klassische Unterteilung des Unterrichts in Fächer. Das beste Beispiel für gefächerten Unterricht ist der konventionelle Fachunterricht. Auf der anderen Seite steht der ungefächerte Unterricht, wo es keine klassische Fächerung des Unterrichts gibt. Die häufigste Form des ungefächerten Unterrichts ist das Projekt bzw. die Projektwoche. Bei Projekten ist es häufig der Fall, dass interdisziplinäre Themen bearbeitet werden, weil in der Realität die meisten

Problemstellungen sich nicht nur auf eine Fachdisziplin beschränken, sondern mehrere Fachwissenschaften Einfluss auf die Problematik nehmen.

Zwischen gefächerten und ungefächerten Unterricht gibt es das mittlere Prinzip zur Organisation von Unterricht. Bei diesem Prinzip gibt es weiterhin die Fächerung, aber Inhalte aus anderen Fächern werden bei der Durchführung des Unterrichts berücksichtigt (Peterßen, 2000, S.15). In Bezug auf diese Masterarbeit ist es daher sinnvoll die Betrachtung auf den ungefächerten Unterricht und auf das mittlere Prinzip zu legen, weil beide Hauptformen die Interdisziplinarität berücksichtigen. Auch ein Vergleich mit dem ungefächerten Unterricht kann in Betracht gezogen werden.

### **1.4.3 Ausprägungen fächerübergreifenden Unterrichts**

In der Literatur gab es in den letzten Jahren und Jahrzehnten mehrere Versuche eine Systematik für den fächerübergreifenden Unterricht zu entwickeln. Daher sind auch verschiedenste Systematiken in der Literatur vorhanden, jedoch hat sich noch keine Systematik in der Wissenschaft durchgesetzt. Dies führt dazu, dass im Kontext des interdisziplinären Unterrichtens zahlreiche Begrifflichkeiten stehen und viele Begrifflichkeiten in verschiedenen Kontexten genutzt werden.

Popp (1997) hat zum Beispiel versucht, den fächerübergreifenden Unterricht in additive und integrative Verfahren zu unterteilen. Unter additive Verfahren versteht Popp, dass dasselbe Thema in mehreren Fächern behandelt wird, dass Inhalte anderer Fachdisziplinen im Unterricht ergänzt werden und dass mehrere Fächer für ein Thema zusammengefasst werden. Hingegen wird bei den integrativen Verfahren mit realitätsnahen Handlungsfeldern gearbeitet (ebt.).

Eine weitere Systematik ist von Huber (1995; zitiert nach [sowi-online.de](http://sowi-online.de), 2016). In seiner Unterteilung differenziert er in die folgenden Unterrichtstypen:

1. Fächerüberschreitender Unterrichtstypus
2. Fächerverknüpfender Unterrichtstypus
3. Fächerkoordinierender Unterrichtstypus
4. Fächerergänzender Unterrichtstypus
5. Fächeraussetzender Unterrichtstypus

Moegling (1998) kritisiert an dem Modell von Huber, dass der fächerkoordinierende und fächerverknüpfende Unterricht nicht trennscharf zueinander ist. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Unterrichtsformen ist, dass der fächerverknüpfende

Unterricht ohne intensive Koordination auskommt und beim fächerkoordinierenden findet eine Koordination statt (ebt.). Die Bewertung, wann eine intensive Koordination beginnt, ist subjektiv und erklärt, warum die Begriffe nicht trennscharf zueinander sind. Er schlägt in Anlehnung an Huber folgende Unterteilung vor:

1. Fächerintegrierendes Lernen:

„Unter fächerintegrierendem Lernen sollen die Lernprozesse gemeint sein, die ein/e LehrerIn selbst durch einen unterrichtlichen Prozeß initiieren kann, bei dem er/ sie und die SchülerInnen Inhalte anderer Fächer hinzuziehen und ohne Kontaktaufnahme zu anderen LehrerInnen selbstständig Fächergrenzen überschreiten.“ (Moegling, 1998, S.66)

2. Fächerkoordinierendes Lernen:

„Unter fächerkoordinierendem Lernen sollen die Lernprozesse gemeint sein, bei denen bereits in der Planung und über die Absprache mit einem oder mehreren Kollegen eine fächerverknüpfende Vorgehensweise der beteiligten LehrerInnen vorgesehen ist. Hierbei findet der Unterricht in der Regel aber noch getrennt nach Fächern statt.“ (Moegling, 1998, S.128)

3. Fächeraussetzendes Lernen:

„Unter fächeraussetzendem Lernen sind diejenigen Lernprozesse gemeint, die in Zeiten und Lernphasen organisiert werden, bei denen der normale Fachunterricht nicht stattfindet. Hierbei stellt das fächeraussetzende Unterrichtsvorhaben, das per Definition fächerübergreifend anzulegen ist, das einzige in diesem Zeitraum von der jeweiligen Schule zu organisierende unterrichtliche Angebot dar.“ (Moegling, 1998, S.128)

4. „Bei fächerergänzendem Lernen geht es um Lernprozesse, die im Rahmen eines partiellen Aussetzens des Fächerprinzips organisiert werden. Hier findet also ein zusätzliches fächerübergreifendes Unterrichtsangebot parallel zum normalen nach Fächern organisierten Unterricht statt. Auch können hier andere Lerngruppen, z.B. durch Einwahlen, gebildet werden, als dies im parallelen Fachunterricht der Fall ist.“ (Moegling, 1998, S.173)

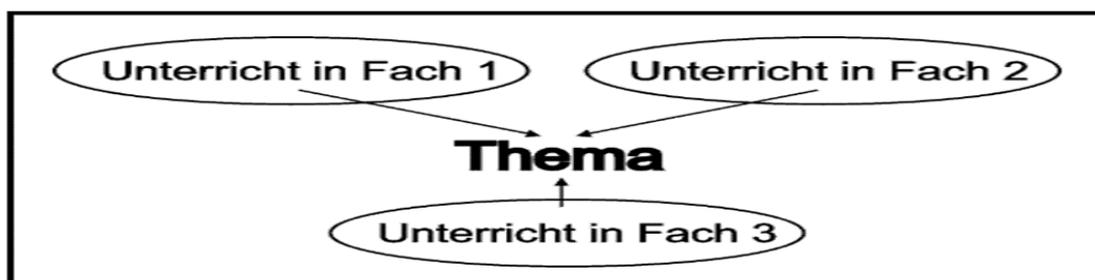


Abbildung 9 „Fächerkoordinierender Unterricht“ (Sämmer, o.J.)

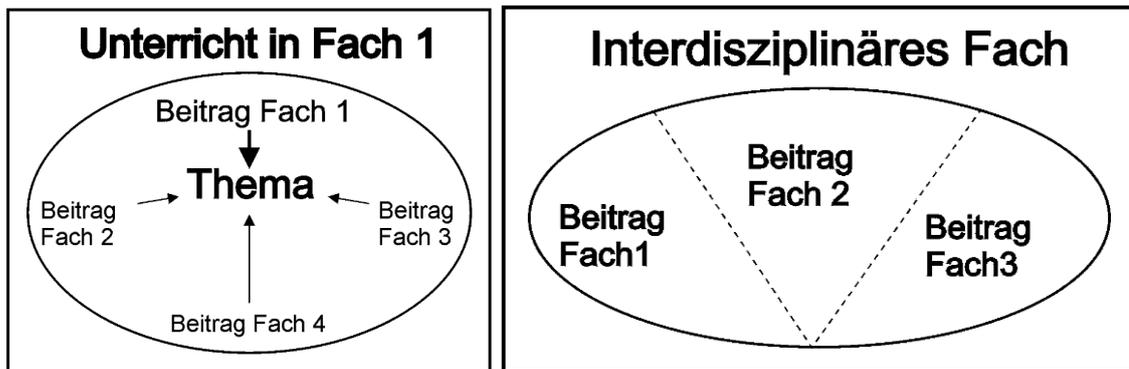


Abbildung 10 „Fächerintegrierender & fächeraussetzender Unterricht“ (Sämmer, o.J.)

Für die Masterarbeit wird die Systematik nach Moegling verwendet. Im Hinblick auf die Hauptformen zur Organisation des Unterrichts (Kapitel 1.4.2) ist der fächerintegrierende und fächerkoordinierende Unterricht dem mittleren Prinzip zuzuordnen. Der ungefächerte Unterricht ist beim fächeraussetzenden und fächerergänzenden Unterricht (z.B. Projekte) vorhanden und ist die „stärkste“ Form des interdisziplinären Unterrichts.

#### 1.4.4 Organisationsformen im Unterricht

Im Kapitel 1.2 ist dargestellt, wie die einzelnen Schulen auf unterschiedlichster Weise den Unterricht im Fach „Ingenieurwissenschaften“ organisieren. Dieser Aspekt ist ein zentraler Bestandteil der Untersuchung. Die unterschiedlichen Ausführungsformen sind sehr untypisch und es gibt noch keine wissenschaftlichen Erkenntnisse darüber.

In einigen Bundesländern wird seit einigen Jahren das integrierte Fach „Naturwissenschaften“ in der Sekundarstufe 2 angeboten. Es beinhaltet in den meisten Fällen die Fächer Physik, Biologie und Chemie (Fruböse, 2011). Diese Situation ist ansatzweise mit der Situation am beruflichen Gymnasium vergleichbar, aber auch dort gibt es keine wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Organisationsformen, die auf den Unterricht im beruflichen Gymnasium übertragen werden können.

Die wohl bekannteste Organisationsform neben dem traditionellen Fachunterricht ist der Blockunterricht in der Berufsschule. Bei dieser Organisationsform wird der Berufsschulunterricht nicht an einem oder zwei Tagen die Woche angeboten, sondern in einem mehrwöchigen, durchgehenden Blockunterricht. Auch in diesem Bereich gibt es kaum wissenschaftliche Erkenntnisse. Das Kultusministerium NRW (1973) vertrat zum Beispiel die Meinung, dass im Blockunterricht konzentrierter und intensiver gelernt wird und mehr Unterrichtsstoff durchgenommen werden kann. Als Nachteil benennt sie, dass in der blockfreien Zeit sehr viel von den Schülern vergessen wird und dass weniger Zeit im Unterricht zur Wiederholung genutzt wird (ebt.). Auch auf Hochschulebene gibt es

einige wenige Erkenntnisse darüber, ob Blockseminare für die Universität geeignet sind. Ein Beispiel ist die qualitative Forschung von Fischer & Peters (2012). Durch den Vergleich des Blockunterrichts mit dem herkömmlichen Fachunterricht können keine weiteren Erkenntnisse für diese Fragestellung abgeleitet werden, weil die Fächerung bei beiden Organisationsformen vorgesehen ist und das zentrale Unterscheidungsmerkmal bei den drei betrachteten Organisationsformen des Unterrichts ist, dass bei zwei Organisationsformen eine Fächerung des Unterrichts vorgesehen ist und bei der Dritten nicht.

Insgesamt reichen die Informationen aus der Literatur nicht aus, um sie für die Masterarbeit verwenden zu können. Dies hat zur Konsequenz, dass für die Datenerhebung und die Datenauswertung zum Thema „Organisationsformen“ keine wissenschaftlichen Erkenntnisse berücksichtigt werden können. Es wäre jedoch für die Bearbeitung der Fragestellung sehr hilfreich, wenn es fundierte Kenntnisse darüber gäbe, welchen Einfluss die Organisationsformen auf den Unterricht haben. Diese Masterarbeit muss daher auf der Annahme basieren, dass die Organisationsform des Unterrichts so starken Einfluss auf die Umsetzung der Interdisziplinarität hat, dass erkennbare Unterschiede zwischen den einzelnen Organisationsformen deutlich werden.

#### **1.4.5 Lehrpläne aus Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt**

Die Umsetzung der Interdisziplinarität wird durch die Lehrpläne der Bildungsgänge beeinflusst. Auch diese sind je nach Bundesland unterschiedlich aufgebaut, was wiederum ein Anzeichen dafür sein könnte, dass bei der Erstellung des Lehrplans noch nicht abschließend entschieden werden konnte, welche Strukturierung und Organisation für das neue Fach „Ingenieurwissenschaften“ und die daraus resultierende Interdisziplinarität am besten geeignet ist.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Lehrplänen aus Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt ist, dass in Nordrhein-Westfalen projektähnlicher Unterricht gefordert wird, der die Interdisziplinarität zwischen den drei Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik fördern soll (MSW NRW, o.J.). Im Lehrplan von Sachsen-Anhalt wird dies nicht explizit erwähnt und der Unterricht wird in den einzelnen Fachdisziplinen gegliedert. Die Interdisziplinarität soll zusätzlich neben dem Fachunterricht durch gesonderte fächerübergreifende Projekte bei den Schülern vermittelt werden.

Wesentliche Unterschiede sind auch im Aufbau der Lehrpläne erkennbar. Die Lehrpläne von Nordrhein-Westfalen beinhalten verschiedene Kompetenzfelder. Der Lehrplan Sachsen-Anhalts untergliedert sich in die Themenbereiche „Handlungszusammenhang“, „Kompetenzbeschreibung“ und „grundlegende ingenieurwissenschaftliche Wissensbestände“ (Lehrplan Sachsen-Anhalt, o.J.). Auffällig ist, dass eine Unterteilung in die einzelnen Fachdisziplinen bei diesem Lehrplan im Gegensatz zum Lehrplan von Nordrhein-Westfalen weiterhin bestehen bleibt. Inhaltlich hingegen unterscheiden sich die Bildungsgänge nur sehr geringfügig. In der folgenden Abbildung sind die Themengebiete der beiden Lehrpläne gegenübergestellt.

Lehrplan Nordrhein-Westfalen	Lehrplan Sachsen-Anhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11.1+11.2 Einfache technische Systeme analysieren, modifizieren und mit Mitteln der technischen Kommunikation darstellen</li> <li>• 12.1 Technische Systeme analysieren und an veränderte Anforderungen anpassen</li> <li>• 12.2 Eigenschaften technischer Systeme verändern und neue Funktionseinheiten entwickeln</li> <li>• 13.1 Produktion, Inbetriebnahme und Instandhaltung technischer Systeme planen</li> <li>• 13.2 Optimierung eines technischen Systems unter den Aspekten der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit planen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11.1+11.2 Technische Systeme und technisches Wissen analysieren, rekonstruieren und präsentieren</li> <li>• 12.1 Technische Systeme gestalten</li> <li>• 12.2 Technische Systeme fertigen und nutzen</li> <li>• 13.1 Soziotechnische Systeme</li> <li>• 13.2 Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung</li> </ul>

**Abbildung 11 „Übersicht Themen“ (MSW NRW, o.J.) (Lehrplan Sachsen-Anhalt, o.J.)**

Für die 11. Jahrgangsstufe in Nordrhein-Westfalen ist das Thema „Einfache technische Systeme analysieren und modifizieren und mit Mitteln der technischen Kommunikation darstellen“ vorgesehen. Wird dieses Thema mit dem Thema der 11. Jahrgangsstufe von Sachsen-Anhalt verglichen, sieht man, dass das Kernthema bei beiden Lehrplänen miteinander vergleichbar ist. Nur vereinzelte Begrifflichkeiten variieren, wie zum Beispiel „modifizieren“ anstatt „rekonstruieren“. Diese starke Ähnlichkeit ist auch bei dem Vergleich der anderen Themen erkennbar.

Der größte Unterschied auf dem ersten Blick ist in der Jahrgangsstufe 13.1. Im Lehrplan von Nordrhein-Westfalen lautet das Thema „Produktion, Inbetriebnahme und

Instandhaltung technischer Systeme planen“ und beim Lehrplan von Sachsen-Anhalt „Soziotechnische Systeme“. „Unter einem soziotechnischen System versteht man eine Menge von Menschen und Technologien, welche in einer bestimmten Weise strukturiert sind, um ein spezifisches Ergebnis zu produzieren.“ (Fremdwort.de, 2016). Mit dieser Definition ist auch wieder zu sehen, dass das soziotechnische System ein Synonym für das Thema aus Nordrhein-Westfalen ist.

Insgesamt unterscheiden sich die Lehrpläne zwar organisatorisch, aber inhaltlich unterscheiden sie sich nur sehr geringfügig. Aufgrund dessen können Lehrpersonen bei dieser Fragestellung befragt werden, die sowohl nach dem Lehrplan von Sachsen-Anhalt als auch nach dem Lehrplan von Nordrhein-Westfalen unterrichten.

## 2. Untersuchungsplanung

### 2.1 Auswahl der Forschungsmethode

Zu Beginn der Untersuchung muss festgelegt werden, welcher methodischer Zugang für die Forschungsfrage geeignet ist. In der Literatur wird zwischen qualitativen und quantitativen Methoden unterschieden, die sich durch folgende Charakteristika unterscheiden:

Quantitativ	Qualitativ
Messen, zählen	Wahrnehmen, beschreiben
Quantifizieren psychologischer Merkmale	Erfassen und Einordnen von Worten, Bildern, Situationen, Begriffen, Zusammenhängen, Aufdecken von Bedeutungs- und Sinnstrukturen; Interpretation
Fragebögen und Interviews mit geschlossenen Fragen	Fragebögen und Interviews mit offenen Fragen
Ausgezählte Beobachtungen	Beschreibende Beobachtung
Statistische Analysemethoden, vorgegebene Verfahren	Weniger standardisierte Verfahren, Analysemethoden können im Lauf der Untersuchung entwickelt werden
Aufdecken von psychologischen Gesetzmäßigkeiten in bestimmten Merkmalbereichen	Der Anspruch, Erleben und Verhalten ganzheitlich zu erklären
Deduktiv (Hypothesen überprüfen)	Induktiv (Hypothesen entwickeln)
Grosse Stichproben	Versuch, dem Einzelfall gerecht zu werden

Abbildung 12 „Charakteristika qualitativer und quantitativer Forschung“

(Bortz & Döring, 2003; zitiert nach Aeppli, 2011, S.108)

Die qualitative Forschung zeichnet sich durch die gesamtheitliche Erfassung einer Situation bzw. die Erkundung eines Forschungsfeldes aus. Hingegen werden bei der quantitativen Forschung psychologische Merkmale quantifiziert (ebt). Aufgrund der geringen wissenschaftlichen Erkenntnisse im Bereich der Organisationsformen (siehe Kapitel 1.4), ist eine Quantifizierung im Bereich der Organisationsformen nur eingeschränkt möglich. Dies spricht dafür, dass in dieser Untersuchung eine qualitative Methode genutzt werden muss.

Ein weiterer Aspekt, der für eine qualitative Methode spricht, ist, dass die Methoden unterschiedliche Ziele verfolgen. Die quantitative Methode dient zur Überprüfung von

Hypothesen und die qualitative Methode dient zur Entwicklung von Hypothesen. Aus diesem Grund werden bei einer Untersuchung häufig mithilfe einer qualitativen Methode Hypothesen entwickelt und mit einer quantitativen Methode werden diese anschließend überprüft. Über die Organisationsformen und ihre Auswirkungen sind keine/kaum wissenschaftliche Erkenntnisse vorhanden und die Bildung von wissenschaftlichen Hypothesen ist aufgrund der fehlenden definierten Variablen „Organisationsform“ sehr schwierig. Es wird daher ein qualitatives Forschungsdesign ausgewählt.

Ein weiterer Aspekt ist, dass für die Untersuchung neun verschiedene Lehrerinnen und Lehrer für eine mögliche Datenerhebung zur Verfügung standen. Eine quantitative Untersuchung benötigt für ein repräsentatives Ergebnis große Stichproben. Dies ist bei dieser Untersuchung aufgrund der Stichprobengröße nicht gegeben. Die Stichprobengröße bei den qualitativen Methoden hängt von jedem Einzelfall ab, aber ist generell deutlich kleiner als bei quantitativen Messungen. Solange die Datenerhebung mit Hilfe von betroffenen Lehrerinnen und Lehrern durchgeführt werden soll und keine andere Stichprobe gewählt werden kann, kommt aufgrund der Stichprobengröße nur eine qualitative Forschung in Betracht.

Aufgrund des Forschungsfeldes, der Größe der Stichprobe und das Ziel der Untersuchung wird bei dieser Fragestellung ein qualitatives Forschungsdesign umgesetzt.

## **2.2 Auswahl der Forschungsperspektive**

In der qualitativen Forschung gibt es nach Flick (2000, zitiert nach Peters, 2010, S.30ff) drei verschiedene Forschungsperspektiven bzw. Forschungslinien (siehe Abbildung 13), die alle unterschiedliche Ziele verfolgen. Den einzelnen Perspektiven sind theoretische Positionen und Methoden zur Datenerhebung und -auswertung zugeordnet. Für die Masterarbeit ist es daher sinnvoll, die einzelnen Perspektiven zu betrachten und eine passende Perspektive für die Fragestellung auszuwählen.

Die erste Perspektive „Zugang zu subjektiven Sichtweisen“ untersucht die Wahrnehmung von Personen über eine Situation. Auch in dieser Masterarbeit stehen Lehrerinnen und Lehrer zur Datenerhebung zur Verfügung und könnten über ihre subjektiven Sichtweisen sprechen. Die Perspektive vertritt die theoretischen Ansätze „symbolischer Interaktionismus“ und „Phänomenologie“.

	Zugänge zu subjektiven Sichtweisen	Beschreibung von Prozessen der Herstellung sozialer Situationen	Hermeneutische Analyse tiefer liegender Strukturen
Theoretische Positionen	Symbolischer Interaktionismus Phänomenologie	Ethnomethodologie Konstruktivismus	Psychoanalyse Genetischer Strukturalismus
Methoden der Datenerhebung	Leitfaden-Interviews Narrative Interviews	Gruppendiskussion Ethnographie Teilnehmende Beobachtung Aufzeichnung von Interaktionen Sammlung von Dokumenten	Aufzeichnung von Interaktionen Fotografie Filme
Methoden der Interpretation	Theoretisches Codieren Qualitative Inhaltsanalyse Narrative Analysen Hermeneutische Verfahren	Konversationsanalyse Diskursanalyse Gattungsanalyse Dokumentenanalyse	Objektive Hermeneutik Tiefenhermeneutik Hermeneutische Wissenssoziologie
Anwendungsfelder	Biographieforschung Analyse von Alltagswissen	Analyse von Lebenswelten und Organisation Evaluationsforschung Cultural Studies	Familienforschung Biographieforschung Generationsforschung Genderforschung

Abbildung 13 „Forschungsperspektiven in der qualitativen Forschung“ (Flick, 2000; zitiert nach Peters, 2010, S.30)

„Beim Symbolischen Interaktionismus wird davon ausgegangen, dass Menschen in Interaktionen die Situationen interpretieren und ihnen eine Bedeutung zuweisen müssen, um handeln zu können oder um in unbekanntem Situationen eine Lösung bzw. eine Gestaltungsmöglichkeit zu finden“ (Peters, 2010, S.30ff). Auch die Lehrerinnen und Lehrer müssen zur Umsetzung von Interdisziplinarität im Unterricht Situationen interpretieren und ihr Handeln danach richten. Die Fragestellung steht nicht im Widerspruch zum symbolischen Interaktionismus.

Neben dem Symbolischen Interaktionismus basiert die Perspektive auf die Phänomenologie. „Die Phänomenologie ist die Lehre der Erscheinungen, die Phänomene untersucht, so wie der Mensch sie erlebt und wahrnimmt“ (ebd.). Das bedeutet, dass mit diesem theoretischen Ansatz die Erfahrungen von einzelnen Personen näher betrachtet

und analysiert werden. Auch dies trifft auf die Fragestellung zu, weil zum Beispiel mithilfe eines Interviews oder eines Fragebogens die Erfahrungen der Lehrerinnen und Lehrer zu dem Thema der Fragestellung erfasst und anschließend ausgewertet werden sollen. Insgesamt ist die Nutzung der ersten Perspektive für die Masterarbeit möglich.

Die zweite Perspektive „Beschreibung von Prozessen der Herstellung sozialer Situationen“ befasst sich damit, Handlungen zu beschreiben. Ziel dieser Masterarbeit soll es sein, dass die einzelnen Organisationsformen des Unterrichts bewertet werden. Bei dieser Perspektive läge der Schwerpunkt bei der Beschreibung, wie die einzelnen Lehrerinnen und Lehrer die Interdisziplinarität im Unterricht umsetzen. Zur Fragestellung passt diese Perspektive daher nicht, aber wenn die konkrete Umsetzung der Interdisziplinarität im Unterricht näher betrachtet (z.B. in einer neuen Abschlussarbeit) werden soll, könnte diese Perspektive dazu genutzt werden. Die beiden theoretischen Positionen „Ethnomethodologie“ und „Konstruktivismus“ ständen dann bei der abgewandelten Fragestellung gegebenenfalls nicht mehr im Widerspruch zur Fragestellung.

Die dritte Perspektive „Hermeneutische Analyse tiefer liegender Strukturen“ bezieht sich auf den theoretischen Positionen „Psychoanalyse“ und „genetischer Strukturalismus“. Die Psychoanalyse ist die Wissenschaft von den bewussten Vorgängen im Seelenleben (DPV, o.J.) und der genetische Strukturalismus ist „ein wissenschaftlicher Theorieansatz, dem zufolge sich Einzelphänomene erst durch ihre Position in einem größeren Zusammenhang konstituieren und erklären lassen“ (wissen.de, o.J.).

Die Perspektive versucht tiefere, psychologische Strukturen zu analysieren und daher passt die Perspektive nicht mit der Fragestellung überein. Würde sich die Fragestellung beispielsweise damit beschäftigen, wie sich die Gefühle und Gedanken der Schülerinnen und Schüler im interdisziplinären Unterricht im Vergleich zum herkömmlichen Fachunterricht entwickeln, wäre die dritte Perspektive anwendbar. Es muss jedoch infrage gestellt werden, ob solch eine Analyse für die Problematik zielführend wäre, weil bei dieser Problemstellung eher nach pragmatischen Lösungsansätzen gesucht wird.

Für die Untersuchung wird die erste Perspektive ausgewählt, weil diese Perspektive subjektive Sichtweisen analysiert. Dies ist am geeignetsten bei den gegebenen Randbedingungen der Masterarbeit, weil Lehrerinnen und Lehrer zur Verfügung stehen, die bei einer Datenerhebung ihre persönliche Sichtweise zu dem Thema geben können. Für die Zukunft könnten für eine nähere Analyse auch die Perspektiven zwei und drei in Betracht kommen.

## 2.3 Auswahl der Methode zur Datenerhebung

Im Kapitel 2.2 wurde festgelegt, dass sich die Forschungsarbeit an der ersten Perspektive „Zugänge zu subjektiven Sichtweise“ orientieren soll. Flick schlägt bei dieser Perspektive vor, ein Interview als Methode zur Datenerhebung zu nutzen.

In der Abbildung „Formen qualitativer Interviews“ sind die verschiedenen Formen von Interviews nach Lamnek (2005; zitiert nach Grüttner, Egle & Urich 2006, S.26) und deren Eigenschaften dargestellt. Bei der Betrachtung der Abbildung von rechts nach links ist beim rezeptiven Interview erkennbar, dass die Explikation bei dieser Methode nur bedingt gegeben ist. Bei sämtlichen anderen Interviews ist die Explikation vorhanden. Unter dem Begriff „Explikation“ wird die nähere Erklärung oder ausführliche Darstellung eines Begriffs oder einer Situation verstanden (Dörner, 2016). Die Interviewten sollten bei dem Interview ausführlich ihre Sichtweisen erläutern dürfen, weil zu der Fragestellung nur unzureichende wissenschaftliche Informationen vorliegen. Wäre eine Explikation im Interview nicht gegeben, wäre die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass wichtige Aspekte bei dem Interview nicht berücksichtigt werden.

Das Ziel dieser Arbeit soll die Generierung von Hypothesen sein. Das Tiefeninterview und das fokussierte Interview sind laut Lamnek dafür nur gering geeignet und daher werden die beiden Interviewarten bei der Auswahl der Interviewart nicht näher betrachtet.

Das narrative Interview nach Schütze beinhaltet nur Erzählaufforderungen des Interviewers und wird darüber hinaus nicht weiter gesteuert (Habicht, 2009). Durch die Erzählungen des Interviewten sind die Informationen umfassender und es kann erwartet werden, dass durch die Auswertung des Interviews sehr bedeutungsvolle und gültige Informationen gewonnen werden können (Strangl, 2006).

Jedoch ist ein großer Nachteil dieser Interviewform, dass eine Mindestinformation, die durch das Interview gewonnen wird, nicht garantiert werden kann (ebt.). Bei dieser Masterarbeit ist aufgrund von Rahmenbedingungen eine mehrfache Datenerhebung nicht möglich und weil eine Mindestinformation durch diese Interviewform nicht gesichert ist, ist das narrative Interview für diese Masterarbeit nicht geeignet.

Zur Auswahl bleiben daher nur noch das episodische und das problemzentrierte Interview. Insgesamt ähneln sich die beiden Interviews sehr und laut Lamnek (2005; zitiert nach Grüttner, Egle & Urich 2006, S.26) unterscheiden sie sich hauptsächlich in der Kommunikationsform.

Methodologische Formen der Interviews						
Prämissen	Narratives Interview	Episodisches Interview	Problem-zentriertes Interview	Fokussiertes Interview	Tiefen-interview	Rezeptives Interview
Offenheit	Völlig	weitgehend	weitgehend	nur bedingt	kaum	Völlig
Kommunikation	Erzählend	erzählend/ zielorientierend fragend	zielorientierend fragend	Leitfaden	fragend/ erzählend	erzählend/ beobachtend
Prozesshaftigkeit	Gegeben	gegeben	gegeben	nur bedingt	Gegeben	Gegeben
Flexibilität	Hoch	relativ hoch	relativ hoch	relativ gering	relativ hoch	Hoch
Explikation	Ja	ja	ja	ja	ja	Bedingt
Theoretische Voraussetzungen	relativ ohne Konzept	Konzept vorhanden	Konzept vorhanden	weitgehendes Konzept	Konzept vorhanden	relativ ohne Konzept; nur Vorverständnis
Hypothesen	Generierung	Generierung, Prüfung	Generierung, Prüfung	Eher Prüfung, auch Generierung	Eher Prüfung, auch Generierung	Generierung, Prüfung
Perspektive der Befragten	gegeben	gegeben	gegeben	bedingt	bedingt	Absolut

Abbildung 14 „Formen qualitativer Interviews“ (Lamnek, 2005; zitiert nach Grüttner, Egle & Urich 2006, S.26)

Bei dem episodischen Interview liegt eine erzählende und gleichzeitig zielorientierte und fragende Kommunikation vor. Das problemzentrierte Interview beschränkt sich ausschließlich auf das zielorientierte Fragen. In der Praxis sieht das so aus, dass bei dem episodischen Interview die Interviewten häufiger zum Erzählen aufgefordert werden als beim problemzentrierten Interview. Das bedeutet, dass die Interviewten zu einem Themenbereich mehrere kleinere Beispiele aus ihrem Alltag erläutern sollen.

Bei dem zielorientierten Interview hingegen wird die Problemstellung in mehrere Unterthemen unterteilt und die einzelnen Unterthemen werden näher betrachtet. Bei jedem dieser Unterthemen erzählt der Befragte seine Erfahrung und im Anschluss werden ergänzende Detailfragen gestellt. Der Schwerpunkt bei dieser Methode ist nicht das Erläutern von Beispielen, sondern seine allgemeine Erfahrung zu der Problemstellung zu äußern und auf gezielte Fragen zu antworten. Für diese Forschungsarbeit ist die Nutzung des problemzentrierten Interviews sinnvoller, weil der Fokus auf dem Beantworten von wichtigen Teilaspekten liegt. Durch die Ad-Hoc-Fragen am Ende jedes Unterthemas kann sichergestellt werden, dass die Ergebnisse der Interviews miteinander vergleichbar sind, was bei einem episodischen Interview nicht garantiert werden kann.

## **2.4 Auswahl des Transkriptionssystems**

Zur Auswertung des Interviews ist es erforderlich, ein geeignetes Transkriptionssystem zur Verschriftlichung des Interviews zu wählen. Höld (o.J.; zitiert nach Buber & Holzmüller 2007, S.667) unterscheidet in vier verschiedene Transkriptionsarten, deren Charakteristika in der folgenden Abbildung „Transkriptionssysteme“ dargestellt sind.

Für das zusammenfassende Protokoll und das selektive Protokoll ist die Anforderung an den Transkribierenden, dass er Erfahrung mit der Inhaltsanalyse bzw. mit der Kategorienbildung hat und gute Kenntnisse im Bereich einer inhaltsanalytischen Software besitzt. Diese Anforderungen sind bei dem Transkribierenden dieser Forschungsarbeit nicht vorhanden und daher sind die beiden Transkriptionssysteme für diese Masterarbeit nicht geeignet. Auch wenn die Voraussetzungen gegeben wären, kämen diese beiden Transkriptionssysteme nicht in Betracht, weil die Interpretation des Interviews bereits während der Transkription durchgeführt wird. Dies hätte den großen Nachteil, dass das Nachvollziehen für Außenstehende sich mit großer Wahrscheinlichkeit schwieriger gestalten würde, weil das Interview nicht in seiner Urform dargestellt wäre.

	Wörtliche Transkription	Kommentierte Transkription	Zusammenfassendes Protokoll	Selektives Protokoll
Umfang des Transkripts Was wird transkribiert?	alle akustischen Daten	alle akustischen Daten, Notationszeichen (Betonung, Pausen), Kommentare über den Gesprächsverlauf	Zusammenfassung der akustischen Daten, deduktive Kategorienbildung	Induktive Kategorienentwicklung, Strukturierung
Transkriptions-sprache	Standardorthographie, literarische Umschrift		Standardorthographie	Standardorthographie, literarische Umschrift
Anforderung an Transkribierende, Erlernbarkeit	Kenntnisse der Transkriptionsregeln		Einführung mit Inhaltsanalyse (Kategorienbildung)	
Software	Gute Kenntnisse eines Textverarbeitungsprogrammes		Gute Kenntnisse von inhaltsanalytischer Software	
Software	Transkriptionssoftware: Express Scribe F4 Auswertungssoftware: ATLAS.ti, N6, NVivo, MAXQDA			
Lesbarkeit (von Transkriptions-sprache abhängig)	Gut	durch Notationszeichen und Kommentare beeinträchtigt	Gut	Gut
Interpretation	... der verbalen Daten	... von verbalen Daten und nonverbalen Sprechverhalten	... während der Transkription durch Reduktion und Strukturierung	

Abbildung 15 „Transkriptionssysteme“ (Höld, o.J.; zitiert nach Buber & Holzmüller, 2007, S.667)

Die Entscheidung des Transkriptionssystems muss daher zwischen der wörtlichen Transkription und der kommentierten Transkription liegen. Für die Auswertung des Interviews ist die qualitative Inhaltsanalyse zur Interpretation des Interviews gewählt worden (Kapitel 2.5). Diese Methode legt den Fokus laut Vogt & Werner (2014) darauf, dass schwerpunktmäßig der Inhalt des Interviews analysiert wird und nicht die Sprache.

Aufgrund dessen wird auf eine kommentierte Transkription verzichtet und eine wörtliche Transkription wird durchgeführt.

Für die Datenerhebung ist ein problemzentriertes Interview ausgewählt worden (siehe Kapitel 2.3). Sehr markante nonverbale Daten werden zwar kaum bei der wörtlichen Transkription dokumentiert, aber laut Legewie (o.J.) ist beim problemzentrierten

Interview ein Postskript vorgesehen, welches während und nach dem Interview erstellt wird. Dieses Postskript dient zur Erfassung von den wichtigsten und markantesten verbalen und nonverbalen Daten und kann die Aufgabe einer kommentierten Transkription im begrenzten Rahmen übernehmen.

## 2.5 Auswahl der Methode zur Interpretation

Durch die Festlegung auf die Forschungsperspektive „Zugänge zu subjektiven Sichtweisen“ kommen laut Flick (Kapitel 2.2) verschiedenste Methoden der qualitativen Sozialforschung zur Interpretation der Ergebnisse in Betracht. Zur Bestimmung, welche Auswertungsmethode geeignet ist, müssen die einzelnen Methoden näher betrachtet werden. Vogt und Werner (2014) von der Fachhochschule Köln betrachten in ihrem Skript sechs verschiedene Methoden, die in Deutschland häufig verwendet werden. Eine Übersicht ist in der Abbildung „Auswertung in der qualitativen Sozialforschung“ zu sehen. Die Methoden des Skripts stimmen mit den möglichen Methoden der gewählten Forschungsperspektive überein.

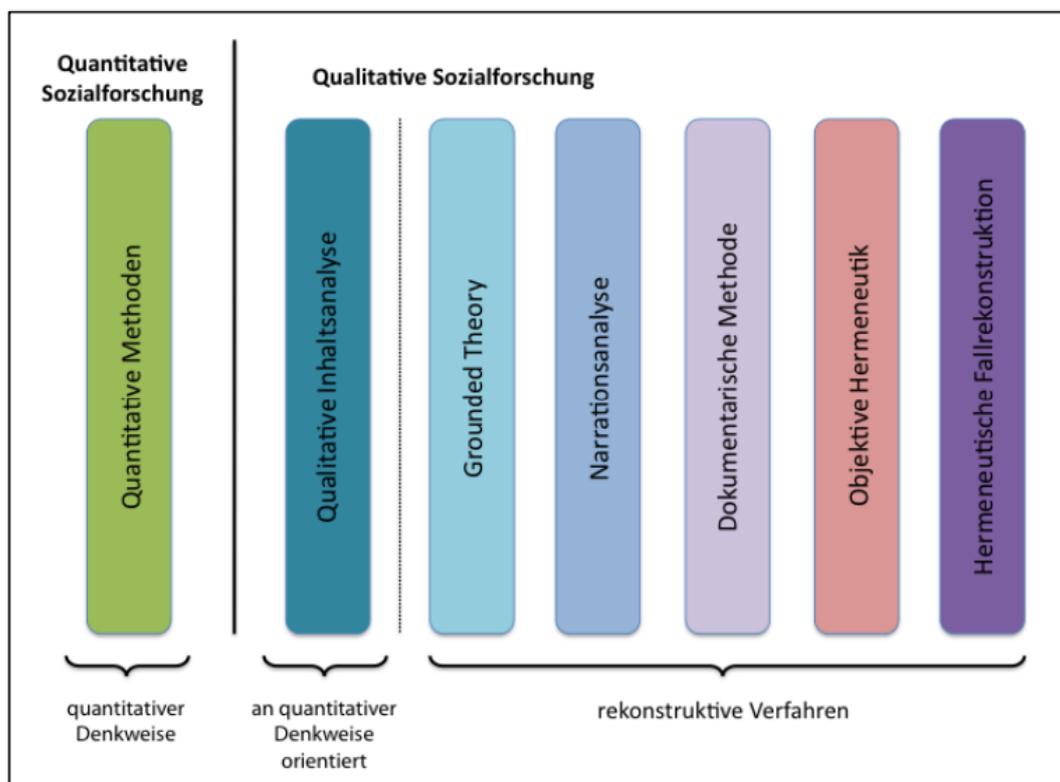


Abbildung 16 „Auswertung in der qualitativen Sozialforschung“ (Vogt & Werner, 2014, S.7)

Vogt und Werner (2014, S.8ff) unterscheiden zwischen rekonstruktive Verfahren und an quantitativen Denkweisen orientierte Verfahren. Quantitative Denkweise orientierte

Verfahren sind Methoden, die nicht alle Merkmale der qualitativen Forschung aufweisen können und an der Grenze zur qualitativen Forschung liegen (ebt.). Entgegen den Grundsätzen der qualitativen Forschung wird die Untersuchung nicht unvoreingenommen durchgeführt, weil Vorannahmen getroffen werden. Jedoch erfüllen die Methoden trotzdem die Kriterien der qualitativen Forschung, weil sie offen für neue Sichtweisen sind und daraus neues Wissen und neue Kategorien entwickelt werden können (ebt.).

Als Beispiel wird als einzige Methode die qualitative Inhaltsanalyse aufgezählt, die wiederum eine mögliche Auswahlmethode der gewählten Forschungsperspektive ist. Ein weiteres Charakteristikum der qualitativen Inhaltsanalyse ist, dass der Zeitrahmen für die Durchführung überschaubar ist.

Ein möglicher Nachteil gegenüber den rekonstruktiven Verfahren ist, dass Forschungsfragen mit dieser Methode nur oberflächlich beantwortet werden können (ebt.). Auf die Forschungsarbeit übertragen bedeutet das jedoch nicht, dass die Methode nicht geeignet ist. Dieses Charakteristikum spricht eher für den Einsatz dieser Methode, weil durch die Fragestellung nur erwartet wird, dass die aktuelle Situation an den Beruflichen Gymnasien bewertet und miteinander verglichen wird. Eine Auswertung mit Hilfe von rekonstruktiven Verfahren würde bedeuten, dass komplexe soziale Sachverhalte oder Zusammenhänge rekonstruiert bzw. verstanden werden sollen (ebt., S.8-11). Dies ist jedoch bei der Fragestellung nicht gefordert und aufgrund dessen wird die qualitative Inhaltsanalyse zur Auswertung der Interviews verwendet.

## **2.6 Datenerhebung mittels Interview**

### **2.6.1 Vorbereitung des Interviews**

Das problemzentrierte Interview besteht im Wesentlichen aus den drei verschiedenen Elementen Kurzfragebogen, Leitfaden und Postskript (Legewie, o.J., S.16-17). Der Kurzfragebogen dient dazu, dass soziodemografische Daten der Interviewten aufgenommen werden. Der Leitfaden strukturiert das Interview, indem im Vorfeld des Interviews Themenbereiche und Fragen überlegt werden, die im Interview angesprochen werden sollen. Das Postskript ist ein Interviewprotokoll und dort werden besondere Geschehnisse während des Interviews dokumentiert.

Kurzfragebogen:

Wie bereits erwähnt, ist vor dem problemzentrierten Interview laut Legewie (o.J., S.16-17) das Austeilen eines Kurzfragebogens an die Interviewten vorgesehen, um die wichtigsten soziodemografischen Daten festzuhalten. Für die Bearbeitung der Fragestellung werden kaum Informationen über die Interviewten benötigt und im Hinblick auf den Datenschutz wird auf den herkömmlichen Kurzfragebogen verzichtet. Stattdessen wird eine Interview-Vereinbarung (siehe Anhang A1) erstellt, die den Namen des Interviewten und weitere wichtige persönliche Angaben enthält. Durch die Unterzeichnung der Vereinbarung gewährleistet der Autor der Masterarbeit, dass die erhobenen Daten anonymisiert werden und der Interviewte bestätigt wiederum, dass das aufgenommene Interview im Rahmen der Masterarbeit ausgewertet werden darf.

Interviewleitfaden:

Der Interviewleitfaden besteht im Wesentlichen aus einer kurzen Einleitung, dem eigentlichen Interviewleitfaden und einem kurzen Abschluss. Die Einleitung dient dazu, dass der Interviewte über die Organisation und den Inhalt des Interviews informiert wird und offene Fragen geklärt werden können. Zusätzlich soll sich der Interviewte in diesem Teil des Interviews mit Hilfe einer Interview-Vereinbarung (siehe Anhang A1) bereiterklären, dass das Interview auf Tonband aufgezeichnet werden darf. Aufgrund dessen wird das Interview bis zur Einwilligung in die Interview-Vereinbarung nicht aufgezeichnet.

Der eigentliche Interviewleitfaden besteht aus vier Unterthemen. Zu jedem Unterthema ist eine erzählungsgenerierende Anfangsfrage und dazugehörige Detail- bzw. Ad-Hoc-Fragen mit Hilfe des Kategoriensystems entwickelt worden. Das bedeutet, dass durch die Literaturrecherche relevante Merkmale für die Fragestellung herausgesucht und zu einem Kategoriensystem mit Ober- (OK) und Unterkategorien (UK) entwickelt worden ist (siehe Abbildung 17). Im Anschluss wurden diese zu Fragen entwickelt. Die detaillierte Entwicklung des Kategoriensystems ist im nachfolgenden Kapitel 2.6.2 dargestellt.

Während des Gesprächs sind sogenannte „Sondierungen“ vorgesehen. Das bedeutet, dass zum Beispiel Unklarheiten angesprochen werden, die durch die Äußerungen des Interviewten entstanden sind.

Kategorie	Quelle
Unterrichtsformen des fächerübergreifender Unterrichts	Sammer, G (o.J.)
Qualitätskriterien fächerübergreifender Unterricht	Rabenstein (2003; zitiert nach Häsing 2009)
Qualitätskriterien fächerübergreifender Unterricht	Häsing, P. (2009)



Organisatorische Umsetzung des Unterrichts	Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts	Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen	Persönliche Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht
Unterrichtsformen des fächerübergreifenden Unterrichts nach Moegling	Qualitätskriterien fächerübergreifender Unterricht nach Rabenstein	Modell der interdisziplinären Kooperation nach Hollaender	Vorteile von fächerübergreifenden Unterricht gegenüber dem Fachunterricht
Organisatorische	Qualitätskriterien		Kompetenzentwicklung



Kategorienbezeichnung	
OK1	Organisatorische Umsetzung des Unterrichts
UK1.1	Organisationsformen des Unterrichts
UK1.2	Häufigkeit/Intensität
UK1.3	Organisatorische Verankerung der Projektarbeit



Gesprächseinstieg		Ad-hoc-Fragen / exmanente Fragen	
des Unterrichts	Inisfragen & Konfrontationen	Wie wird der Unterricht bei Ihnen umgesetzt? Bitte erläutern Sie zuerst, wie die organisatorische Umsetzung durchgeführt wird.	Wie werden interdisziplinäre Aspekte im Unterricht umgesetzt? Stichwort Organisationsform
			Wie oft wechseln fachdisziplinäre und interdisziplinäre Elemente?

Abbildung 17 „Entwicklung des Fragebogens“ (Ausschnitt)

Die Sondierungen werden nicht vor dem Interview herausgearbeitet und im Interviewleitfaden dokumentiert, weil diese situationsabhängig sind. Diese werden durch

den Interviewer während des Gesprächs intuitiv entwickelt und sollen auf ein notwendiges Minimum reduziert werden.

Im Abschluss des Interviews fordert der Interviewer den Interviewten auf, noch weitere unerwähnte Aspekte zur Fragestellung und Interdisziplinarität am Beruflichen Gymnasium zu erläutern und bedankt sich für die Teilnahme am Interview.

Postskript:

Zur besseren Auswertung des Interviews soll während und im direkten Anschluss des Interviews ein Postskript ausgefüllt werden. Dieses Dokument kann dabei helfen, dass unter anderem Auffälligkeiten während des Interviews direkt aufgezeichnet werden. Bei einer späteren Dokumentation von Auffälligkeiten wäre die Wahrscheinlichkeit groß, dass wichtige Aspekte vom Interviewer bereits wieder vergessen worden sind. Das verwendete Postskript für dieses Interview wurde von der Universität Duisburg-Essen (UDE, o.J.) übernommen und enthält nur geringe situationsspezifische Änderungen. Die Postskripte zu den Interviews sind im Anhang A3 dieses Dokuments zu finden.

### **2.6.2 Entwicklung des Kategoriensystems**

Wie bereits erwähnt, wurde zu Beginn der Masterarbeit eine ausführliche Literaturrecherche durchgeführt, um relevante Inhalte für die Fragestellung und die Entwicklung des Fragebogens zu finden. Im Anschluss wurden die recherchierten Inhalte näher betrachtet und nach der Durchsicht hat sich herauskristallisiert, dass die Inhalte in die folgenden vier Themenbereiche / Oberkategorien unterteilt werden können:

1. Organisatorische Umsetzung des Unterrichts (OK1)
2. Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts (OK2)
3. Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen (OK3)
4. Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht (OK4)

Die einzelnen, recherchierten Inhalte wurden im Anschluss den vier Oberkategorien zugeordnet. Eine Übersicht über den Entwicklungsprozess ist in der Abbildung 17 „Entwicklung eines Fragebogens“ zu sehen und die gesamten Dokumente der Fragebogenentwicklung sind im Anhang A1 zu finden.

Bei der ersten Oberkategorie „Organisatorische Umsetzung des Unterrichts“ wurde für die Organisationsformen des Unterrichts mehrere Modelle in der Literatur gefunden. Für

diese Fragestellung wurden die Unterrichtsformen nach Moegling ausgewählt, weil unter anderem die Trennschärfe zwischen den einzelnen Unterrichtsformen im Gegensatz zu anderen Modellen gegeben ist und dies für die anschließende Auswertung des Interviews von Bedeutung sein könnte. Weitere Informationen zu den einzelnen Unterrichtsformen sind im Kapitel 1.4 dieser Arbeit zu finden.

Die Literatur über die Verankerung der Projektarbeit (Emer & Lenzen, 2009, S.221) und über die Rahmenbedingungen einer Projektarbeit nach Frey (2010, S.146-164) sind in das Kategoriensystem übernommen worden, weil diese Aspekte eine inhaltliche Relevanz zur Fragestellung haben und weil keine andere Literatur zu den jeweiligen Themen gefunden worden ist.

Als Letztes wurde noch eine die Kategorie „Häufigkeit / Intensität“ bei dem Themenbereich 1 hinzugefügt. Zu dieser Unterkategorie ist zwar keine Literatur gefunden worden, aber zur Beantwortung der Fragestellung ist es aus Sicht des Autors sehr relevant, wie häufig die Interdisziplinarität im Unterricht umgesetzt wird. Die erste Oberkategorie wird aus den genannten Gründen wie folgt unterteilt:

OK1: Organisatorische Umsetzung des Unterrichts

UK1.1: Organisationsformen des Unterrichts

UK1.2: Häufigkeit / Interdisziplinarität

UK1.3: Organisatorische Umsetzung des Unterrichts

UK1.4: Rahmenbedingungen

Für die zweite Oberkategorie „Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts“ ist nach Ansicht des Autors ein wesentlicher Aspekt, ob im Unterricht Bezüge zwischen den einzelnen Fachdisziplinen entwickelt werden. In der Literatur sind zwar keine Informationen über dieses Thema gefunden worden, aber aufgrund der Wichtigkeit ist die „Verknüpfung der Fachdisziplinen“ als erste Unterkategorie der zweiten Oberkategorie bestimmt worden.

Bei der Recherche sind zahlreiche Kriterien für Projekte gefunden worden. Nach näherer Betrachtung wurde entschieden, dass die Kriterien der Projektarbeit nach Emer & Lenzen (2009, S.211) genutzt werden sollen. Diese Kriterien wurden ausgewählt, weil hier aus Sicht des Autors am ehesten erwartet werden kann, dass sich die Interviewten zu den einzelnen Aspekten äußern.

Zur Themenwahl wurden zwei verschiedene mögliche Kriterien in der Literatur gefunden. Die Kriterien nach der Erziehungsdirektion des Kanton Bern (o.J) umfassen sehr viele Aspekte, so dass nicht erwartet werden kann, dass die Interviewten differenziert

genug antworten, um ausreichende Informationen zur Nutzung der Kriterien zu erhalten. Daher wird die Themenwahl nach Meyer (2005) berücksichtigt. Die beiden restlichen Rechercheergebnisse „Bewertung von Projekten“ nach Gessler & Uhling-Schoenian (2012) sowie „Steuerungs- und Lenkungsformen“ nach Stübiger (2006, S.6) werden beide in das Kategoriensystem aufgenommen.

Daraus folgt für die zweite Oberkategorie folgende Gliederung:

OK2: Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts

UK2.1: Verknüpfung der Fachdisziplinen

UK2.2: Kriterien für Projekte

UK2.3: Themenwahl bei einer Projektarbeit

UK2.4: Bewertung von Projekten

UK2.5: Steuerungs- und Lenkungsformen

Für die dritte Oberkategorie „Interdisziplinäre Kooperation zwischen den beteiligten Lehrpersonen“ ist nur ein Modell über die interdisziplinäre Kooperation von Hollaender (2003) gefunden worden. In Anlehnung an diesem Modell wurden Unterkategorien entwickelt. Dazu wurden die einzelnen Komponenten des Modells „Kooperationsbereitschaft“, „Kooperationsfähigkeit“, „Rahmenbedingungen der Kooperation“, „Interdisziplinäre Kooperation“ und „Kooperationsergebnis“ zu Unterkategorien formuliert. Es ergibt sich dadurch folgende Struktur:

OK3: Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen

UK3.1: Kooperationsbereitschaft

UK3.2: Kooperationsfähigkeit

UK3.3: Rahmenbedingungen der Kooperation

UK3.4: Interdisziplinäre Kooperation

UK3.5: Kooperationsergebnis

Bei der Oberkategorie vier „Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht“ sind die Unterkategorien „Wissenserwerb“, „Kompetenzentwicklung“ und „Werteorientierung“ ausgewählt worden. Alle drei Unterkategorien sind Ziele des fächerverbindenden Unterrichts des Cosmenius-Institutes. Für jede Unterkategorie hat das Institut die wichtigsten Ziele aufgeführt. Zwar wurden auch ähnliche Inhalte durch die Literaturrecherche gefunden, wie zum Beispiel die Kompetenzstufen nach Rauner (2002) oder die Werte und Wertebeziehungen im technischen Handeln des VDI's, aber es wurde sich bewusst für die Ziele des Cosmenius-Institutes entschieden. Grund ist, dass diese

Ziele sich direkt auf die Interdisziplinarität beziehen. Im Gegensatz dazu haben die Inhalte aus der Literaturrecherche keine direkten Bezüge zur Interdisziplinarität.

Auch bei den möglichen Vor- und Nachteilen des fächerübergreifenden Unterrichts sind verschiedene Inhalte in der Literatur gefunden worden. Es wurde entschieden, dass die Inhalte nach Stübzig (2006, S.9) für die Auswertung am besten geeignet sind, weil die Kriterien sehr praxisnah sowie ausdifferenziert sind. Sie kamen bei einer quantitativen Untersuchung bereits zur Anwendung (ebt.) und sind in der Forschung erprobt.

Die letzte Unterkategorie „Bewertung von Schülerleistungen“ nach Emer & Lenzen (2006, S.218) wurde in einer Literatur gefunden und wird ebenfalls in den Fragebogen aufgenommen. Insgesamt ergibt sich für die vierte Oberkategorie folgende Gliederung:

OK4: Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht“

UK4.1: Wissenserwerb

UK4.2: Kompetenzentwicklung

UK4.3: Werteorientierung

UK4.4 Vergleich von fächerübergreifenden Unterricht mit Fachunterricht

UK4.5 Bewertungen von Schülerleistungen

Eine Übersicht über das gesamte Kategoriensystem ist im Anhang A1 zu finden.

### **2.6.3 Durchführung des Interviews**

Bathelt (o.J.) fasst die Pflichten des Interviewers im Laufe eines Interviews in folgende Aufgaben zusammen:

1. Vertrauensvolle Beziehung herstellen
2. Ein kurzes Briefing
3. Das Gespräch anstoßen
4. Den Gesprächsfluss aufrechterhalten
5. Das Gespräch aufmerksam verfolgen
6. Der Interviewer sollte den Interviewereinfluss möglichst einschränken
7. Das Gespräch in späteren Phasen steuern
8. Das Gespräch beenden
9. (Nachfassen)

Die vertrauensvolle Beziehung (Aufgabe 1) zwischen den Interviewteilnehmern soll im Wesentlichen dadurch erfüllt werden, dass zu Beginn des Interviews das Aufnahmegerät ausgeschaltet ist und ein „lockeres“ Gespräch geführt wird, welches noch keine wichtigen Informationen über die Forschungsfrage der Masterarbeit enthält. Das kurze Briefing (Aufgabe 2) dient dazu, dass ohne Tonaufnahme eine Kurzfassung über die Masterarbeit und die Organisation des Interviews gegeben wird und der Interviewte sich bereit erklärt, den Interviewvereinbarungen zuzustimmen. Auch auftretende Fragen des Interviewten können während dieser Zeit geklärt werden, was wiederum zur Vertrauensbildung nützlich ist. Im Interviewleitfaden sind diese Aufgaben im ersten Kapitel „Einleitung“ vermerkt.

Das Gespräch wird durch eine erzählgenerierende Frage angestoßen (Aufgabe 3), die zu jedem der vier Unterthemen gestellt wird. Die Steuerung des Gesprächs (Aufgabe 7) wird durch die Ad-hoc-Fragen im Anschluss der erzählgenerierenden Fragen sichergestellt und Abweichungen von den gestellten Fragen werden nur bei Unklarheiten des Interviewten im Rahmen der Interviewsteuerung vorgenommen. Die erzählgenerierenden Fragen und deren Ad-hoc-Fragen sind im Hauptteil des Interviewleitfadens zu finden. Für die Aufrechterhaltung des Gesprächsflusses (Aufgabe 4) wird während des Interviews darauf geachtet, dass hauptsächlich nonverbale Zustimmung zum Beispiel in Form von Nicken und aktives Zuhören gegeben wird. Das gesamte Interview muss aufmerksam verfolgt werden (Aufgabe 5) und zur Sicherstellung werden wichtige Aspekte, die auf Tonband nicht erfasst werden, im Transkript dokumentiert. Um zu gewährleisten, dass der Interviewer nur geringen Einfluss auf das Interview hat, wird vermieden, dass abweichend zum Interviewleitfaden Fragen gestellt werden. Nur bei Unklarheiten und bei Nachfragen des Interviewten kann es zu geringen Abweichungen gegenüber dem Interviewleitfaden kommen.

Am Ende des Gesprächs (Aufgabe 8) wird dem Interviewten die Möglichkeit gegeben, weitere Aspekte hinsichtlich der Fragestellung zu erläutern und der Interviewer bedankt sich für das Interview (Aufgabe 9). Auch diese Aspekte sind am Ende des Interviewleitfadens im Kapitel „Abschluss“ festgehalten.

### **3. Auswertung der Ergebnisse mittels Inhaltsanalyse**

Für die Auswertung der Interviews ist eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) vorgesehen. Die Inhaltsanalyse umfasst elf verschiedene Arbeitsschritte und diese werden in den nachfolgenden fünf Unterkapiteln für die konkrete Fragestellung der Masterarbeit ausgearbeitet.

#### **3.1 Bestimmung des Ausgangsmaterials**

Festlegung des Materials:

Mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse sollen neun verschiedene Interviews ausgewertet werden, die im Rahmen der Masterarbeit geführt worden sind. Als Interviewpartner/in wurden Lehrerinnen und Lehrer von drei verschiedenen Schulstandorten ausgewählt, die alle im Fach „Ingenieurwissenschaften“ am Beruflichen Gymnasium unterrichten. Die Anzahl der Schulstandorte wurde aus ökonomischen Überlegungen auf drei begrenzt, weil eine höhere Anzahl von Schulstandorten den Aufwand für diese Masterarbeit übersteigen würde. Ein weiterer Aspekt ist, dass bei den Schulstandorten drei „Extremfälle“ ausgewählt worden sind. Es wurden die Schulen ausgewählt, die sich am stärksten in der Organisation des Unterrichts im Fach „Ingenieurwissenschaften“ unterscheiden.

An den einzelnen Schulen sind in der Regel drei bis vier Lehrerinnen und Lehrer für das Fach „Ingenieurwissenschaften“ verantwortlich. Um umfassende und aussagekräftige Ergebnisse aus den Interviews erzielen zu können, ist es wichtig, dass bei den einzelnen Standorten möglichst viele beteiligte Lehrerinnen und Lehrer befragt werden. Der Stichprobenumfang ist daher die maximale Anzahl an verfügbaren Lehrerinnen und Lehrern an den einzelnen Schulstandorten. Es ergibt sich folgende Teilnehmerzahl:

- Standort A: 3 Lehrerinnen und Lehrer
- Standort B: 4 Lehrerinnen und Lehrer
- Standort C: 2 Lehrerinnen und Lehrer

Während der Datenerhebung bei den Interviews Nr. 3 und 7 ist aufgefallen, dass die Befragten während des Interviews unsicher wirkten und vereinzelt auf verschiedene Fragen nicht antworten konnten. Entsprechende Vermerke sind in dem jeweiligen Postskript des Interviews (Anhang A3) zu finden. Zudem gaben beide Lehrpersonen an,

dass sie erst seit kurzen in diesem Bildungsgang unterrichten. Auch bei der Betrachtung der Interviewlängen ist aufgefallen, dass diese am kürzesten waren. Für die Datenerhebung war geplant, dass Experten aus dem Bildungsgang befragt werden. Die beschriebenen Aspekte sprechen dafür, dass ihre Erfahrungen in diesen Bildungsgang für ein Interview nicht ausreichend waren. Um die Auswertung nicht negativ zu beeinflussen, werden diese Interviews bei der Datenauswertung nicht mehr berücksichtigt. Aus diesem Grund ergibt sich für die Anzahl der relevanten Interviews an den einzelnen Standorten Folgendes:

- Standort A: 2 Lehrerinnen und Lehrer
- Standort B: 3 Lehrerinnen und Lehrer
- Standort C: 2 Lehrerinnen und Lehrer

Analyse der Entstehungssituation:

Die Interviews wurden von dem Autor dieser Masterarbeit geführt. Der Interviewer weist einen stabilen kognitiven und emotionalen Handlungshintergrund auf, weil der Autor als Außenstehender die Situation im Fach „Ingenieurwissenschaften“ betrachtet. Dies hat den Vorteil, dass seine Sichtweise nicht durch Erfahrungen im Fach „Ingenieurwissenschaften“ unbewusst beeinflusst wird oder eigene Interessen beim Durchführen des Interviews einen Einfluss nehmen können.

Die neun Interviews bestehen insgesamt aus vier Themenbereichen mit verschiedenen Detailfragen (Ad-Hoc-Fragen). Die einzelnen Themenbereiche und dazugehörigen Fragen basieren auf eine Literaturrecherche zu Beginn der Masterarbeit. Durch diesen Rahmen muss beachtet werden, dass die Recherche Einfluss auf die Erstellung des Interviewleitfadens durch den Autor genommen hat und somit auch auf das Ergebnis der Interviews.

Der Autor dieser Untersuchung hat keine Erfahrung beim Führen von wissenschaftlichen Interviews. Auch dies kann das Ergebnis der Interviews verfälscht haben. Um dies zu vermeiden wurden vor der Datenerhebung die Aufgaben eines Interviewers während der Datenerhebung analysiert. Aus diesen Aufgaben wurden klare Regeln für den Interviewer formuliert (Kapitel 2.6.3). Jedoch sind Einflüsse trotz dieser Regeln nicht vermeidbar. Zum Beispiel ist aufgefallen, dass die ersten Interviews deutlich länger gedauert haben als die restlichen Interviews. Dies könnte zum einen durch die Interviewten verursacht worden sein, aber auch der Interviewer könnte, zum Beispiel durch seine nonverbale Kommunikation, Einfluss darauf genommen haben.

Die Interviews wurden im Rahmen von Fortbildungen des Bildungsganges durchgeführt. Die Intervieworte sind neutrale Standorte gewesen und sollte daher keinen Einfluss auf das Ergebnis des Interviews haben.

Die Interviewten nahmen freiwillig an dem Interview teil und ihnen wurde garantiert, dass ihre Daten vertraulich behandelt werden. Dies waren Maßnahmen, um das „Vertrauen“ zwischen dem Interviewten und dem Interviewer herzustellen und die Interviewten dazu bewegen, frei sprechen zu können. Es besteht dennoch die Gefahr, dass die Befragten sich oder ihre Schule gut darstellen wollten und somit keine aussagekräftigen Informationen aus den Interviews entstanden sind, was bei der Analyse berücksichtigt werden muss. Jedoch konnte dies nicht beobachtet werden.

Formale Charakteristika des Materials:

Für die Interviews sind wörtliche Transkriptionen zur Dokumentation der verbalen Kommunikation gewählt worden und für die wichtigsten nonverbalen Interaktionen ist während und nach dem Interview ein Postskript ausgefüllt worden. Die Postskripte und Transkriptionen sind im Anhang A3 dieser Arbeit zu finden. Das Postskript für dieses Interview wurde von der Universität Duisburg-Essen (UDE, o.J.) mit leichten Änderungen übernommen. Die Transkriptionen wurden in Anlehnung an die folgenden zwölf Regeln von Dresing und Pehl (2013, S.21-23) erarbeitet:

1. Es wird wörtlich transkribiert, also nicht lautsprachlich oder zusammenfassend. Vorhandene Dialekte werden möglichst wortgenau ins Hochdeutsche übersetzt. Wenn keine eindeutige Übersetzung möglich ist, wird der Dialekt beibehalten, zum Beispiel: Ich gehe heuer auf das Oktoberfest.
2. Wortverschleifungen werden nicht transkribiert, sondern an das Schriftdeutsch angenähert. Beispielsweise „Er hatte noch so'n Buch genannt“ wird zu „Er hatte noch so ein Buch genannt“ und „hamma“ wird zu „haben wir“. Die Satzform wird beibehalten, auch wenn sie syntaktische Fehler beinhaltet, beispielsweise: „bin ich nach Kaufhaus gegangen“.
3. Wort- und Satzabbrüche sowie Stottern werden geglättet bzw. ausgelassen, Wortdoppelungen nur erfasst, wenn sie als Stilmittel zur Betonung genutzt werden: „Das ist mir sehr, sehr wichtig.“. „Ganze“ Halbsätze, denen nur die Vollendung fehlt, werden jedoch erfasst und mit dem Abbruchzeichen / gekennzeichnet.
4. Interpunktion wird zu Gunsten der Lesbarkeit geglättet, das heißt bei kurzem Senken der Stimme oder uneindeutiger Betonung wird eher ein Punkt als ein Komma gesetzt. Dabei sollen Sinneinheiten beibehalten werden.
5. Pausen werden durch drei Auslassungspunkte in Klammern (...) markiert.
6. Verständnissignale des gerade nicht Sprechenden wie „mhm, aha, ja, genau, ähm“ etc. werden nicht transkribiert. AUSNAHME: Eine Antwort besteht NUR aus „mhm“ ohne jegliche weitere Ausführung. Dies wird als „mhm (bejahend)“, oder „mhm (verneinend)“ erfasst, je nach Interpretation.

7. Besonders betonte Wörter oder Äußerungen werden durch GROSSSCHREIBUNG gekennzeichnet.
8. Jeder Sprecherbeitrag erhält eigene Absätze. Zwischen den Sprechern gibt es eine freie, leere Zeile. Auch kurze Einwürfe werden in einem separaten Absatz transkribiert. Mindestens am Ende eines Absatzes werden Zeitmarken eingefügt.
9. Emotionale nonverbale Äußerungen der befragten Person und des Interviewers, die die Aussage unterstützen oder verdeutlichen (etwa wie lachen oder seufzen), werden beim Einsatz in Klammern notiert.
10. Unverständliche Wörter werden mit (unv.) gekennzeichnet. Längere unverständliche Passagen sollen möglichst mit der Ursache versehen werden (unv., Handstörgeräusch) oder (unv., Mikrofon rauscht). Vermutet man einen Wortlaut, ist sich aber nicht sicher, wird das Wort bzw. der Satzteil mit einem Fragezeichen in Klammern gesetzt. Zum Beispiel: (Xylomethanolin?). Generell werden alle unverständlichen Stellen mit einer Zeitmarke versehen, wenn innerhalb von einer Minute keine Zeitmarke gesetzt ist.
11. Die interviewende Person wird durch ein „I:“, die befragte Person durch ein „B:“ gekennzeichnet. Bei mehreren Interviewpartnern (z.B. Gruppendiskussion) wird dem Kürzel „B“ eine entsprechende Kennnummer oder ein Name zugeordnet (z.B. „B1:“, „Peter:“).
12. Das Transkript wird als Rich Text Format (.rtf-Datei) gespeichert. Benennung der Datei entsprechend des Audiodateinamens (ohne Endung wav, mp3). Beispielsweise: Interview\_04022011.rtf oder Interview\_schmitt.rtf

Abweichend von diesen Regeln werden keine Zeitmarken aus pragmatischen Gründen im Transkript gesetzt (Regel 8). Auch emotionale nonverbale Äußerungen werden nicht im Transkript aufgenommen (Regel 9), weil der Fokus der Analyse auf dem Inhalt des Interviews liegen soll. Die Interviewpartner werden im Transkript nicht nur mit dem Buchstaben B abgekürzt, sondern zur besseren Übersicht je nach Schulstandort auch mit den Buchstaben A und C (Regel 10). Darüber hinaus findet die Regel 12 keine Beachtung bei der Transkription.

Dresing und Pehl (2013) stellen für die Anonymisierung der Daten keine Regeln auf. Für die Transkription ist dies jedoch erforderlich, weil die Anonymität der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer gewahrt werden muss und sehr viele personen- und ortsspezifische Angaben getätigt worden sind. Meyermann und Porzelt (2014) unterscheiden bei der Anonymisierung in die folgenden vier Typen der Anonymisierung:

1. Löschen von Merkmalen (und ersetzen durch Platzhalter)
2. Pseudonymisierung: Ersetzen von Merkmalen durch Pseudonyme
3. Aggregation von Informationen
4. Ersetzen durch Merkmale mit vergleichbarer Bedeutung

Für diese Masterarbeit wird der Typ eins zur Anonymisierung verwendet. Eigenschaft dieser Anonymisierung ist, dass die anonymisierten Daten sehr stark abstrahiert werden. Bei dieser Untersuchung ist das ein Vorteil, weil der Personenkreis der interviewten Lehrerinnen und Lehrer sehr klein ist und dadurch eine bessere Anonymität gewährleistet

werden kann. Der Datenverlust durch die Anonymisierung ist auch sehr gering, weil die personen- und ortsbezogenen Daten keine Relevanz für die Fragestellung haben. Die Anonymisierung in den Interviews ist nach folgenden Regeln durchgeführt worden:

Originalanagabe		Starke Abstraktion
Name	a) Peter b) Frau Müller	PERSON
Ort	a) Berlin b) Köln	ORT
Arbeitgeber	a) Bäckerei Müller b) Fahrschule Meier	ARBEITGEBER
Sonstige Beschreibungen	a) WeGebAU (-Projekt) b) Mustermann (-Universität)	XXX (-...)

Abbildung 18 „Regeln zur Anonymisierung“

### 3.2 Fragestellung der Analyse

Richtung der Analyse:

Nach dem einfachen inhaltsanalytischen Kommunikationsmodell nach Lagerberg (1975; zitiert nach Mayring 2010, S.56-58) kann eine Analyse aus verschiedenen Richtungen betrachtet werden. Mit Blick auf die Forschungsfrage muss die Interdisziplinarität als „Gegenstand“ näher betrachtet werden. Das bedeutet, dass der Fokus der Analyse auf dem Inhalt liegt und nicht zum Beispiel auf den Kommunikator. Läge der Fokus auf den Kommunikator, würde die Analyse in die Richtung gehen, dass untersucht wird, welchen emotionalen Zustand die Lehrerinnen und Lehrer bei den durchgeführten Interviews haben. Diese Analyserichtung wäre ein typisches Beispiel der Psychologie (Mayring, 2010, S.56-58) und ist für diese Fragestellung nicht von Bedeutung.

Theoretische Differenzierung der Fragestellung:

Ein wichtiges Ziel der theoretischen Differenzierung ist, dass die Fragestellung an die aktuelle Forschung angebunden ist. Die Fragestellung dieser Masterarbeit beschäftigt sich mit dem Zusammenhang von Interdisziplinarität und Organisationsform im Unterricht. Die Organisationsform im Unterricht ist in der Forschung noch nicht näher betrachtet

worden (siehe Kapitel 1.4.4) und somit ist eine Anbindung an wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht möglich. Bei der Interdisziplinarität sind wissenschaftliche Erkenntnisse (siehe Anhang A1) vorhanden und diese wurden bei der Erstellung des Interviewleitfadens genutzt, indem die erstellten Unterkategorien und die daraus resultierenden Detailfragen mithilfe der Literatur entwickelt worden sind. Auch bei der Auswertung der Interviews wurde Literatur berücksichtigt. Darüber hinaus würde die Auswahl verschiedener Methoden zur Datenerhebung, -auswertung und Transkription mithilfe der Literatur begründet.

### **3.3 Ablaufmodell der Analyse**

Bestimmung der Analysetechniken:

Nach Mayring (2010, S.63ff) stehen für die Inhaltsanalyse die drei unabhängigen Inhaltsanalysen „Zusammenfassung“, „Explikation“ und „Strukturierung“ zur Verfügung. Bei der Zusammenfassung wird das Material, wie zum Beispiel ein transkribiertes Interview, auf seinen wesentlichen Inhalt reduziert (ebt.). Die Explikation hat das Ziel, dass zu einzelnen fraglichen Textstellen zusätzliches Material herangetragen wird (ebt.). Bei der Strukturierung werden im Vorfeld der Analyse Ordnungskriterien festgelegt und mit den Kriterien sollen bestimmte Aspekte des Interviews herausgefiltert werden (ebt.). Für die qualitative Inhaltsanalyse muss nun überlegt werden, welche Analysetechnik für die Auswertung des Materials geeignet ist. Eine Kombination aus mehreren Analysetechniken ist möglich, aber nicht erforderlich (ebt.).

Die Explikation eignet sich für diese Fragestellung eher weniger, weil bei dieser Methode zu einzelnen Interviewpassagen zusätzliche Informationen herangetragen werden sollen und aufgrund der geringen Dichte an Informationen im Bereich der Organisationsformen muss kritisch hinterfragt werden, ob die zur Verfügung stehenden Informationen ausreichen würden.

Ein Merkmal bei der Methode „Zusammenfassung“ ist, dass während der Analyse ein Kategorienraster entwickelt wird und vor der Analyse noch kein Kategorienraster vorhanden ist. Das Kapitel 2.3 befasst sich mit der Auswahl einer geeigneten Interviewart. Als Ergebnis ist das problemzentrierte Interview ausgewählt worden, welches zu der Kategorie halbstrukturiertes Interview bzw. Leitfrageninterview gehört.

Diese Interviewart wurde ausgewählt, weil ein offenes Interview (narratives Interview) nicht garantieren kann, dass ein Mindestmaß an Informationen erhoben wird. Durch die Erstellung des Interviewleitfadens ist bereits ein erstes Kategorienraster entstanden. Daher ist es sinnvoll dieses Kategorienraster zu nutzen und gegebenenfalls anzupassen. Aus diesem Grund ist die Inhaltsanalyse „Zusammenfassung“ für diese Masterarbeit ungünstig und wird nicht durchgeführt.

Aufgrund des bereits entwickelten Kategoriensystems wird die Inhaltsanalyse „Strukturierung“ für die Masterarbeit verwendet, weil dadurch bereits Ordnungskriterien entwickelt worden sind. Neben der Inhaltsanalyse „Strukturierung“ könnte eine zusätzliche Inhaltsanalyse (Zusammenfassung) weitere Erkenntnisse zur Beantwortung der Fragestellung bringen. Aufgrund des zeitlichen Rahmens der Masterarbeit wird jedoch darauf verzichtet.

Definition der Analyseeinheiten:

Zu Beginn der Interviewauswertung war es erforderlich, dass ein Kategoriensystem entwickelt wird.

	Kategorien	Definition	Ankerbeispiel	Codierregel
OK1	<b>Organisatorische Umsetzung des Unterrichts</b>			
UK1.1	<b>Organisationsformen des Unterrichts</b>			
DK1.1.1	Fächerintegrierender Unterricht	„Unter fächerintegrierendem Lernen sollen die Lernprozesse gemeint sein, die ein/e LehrerIn selbst durch einen unterrichtlichen Prozeß initiieren kann, bei dem er/ sie und die SchülerInnen Inhalte anderer Fächer hinzuziehen und ohne Kontaktaufnahme zu anderen LehrerInnen selbstständig Fächergrenzen überschreiten.“ (Moegling, 1998)		
DK1.1.2	Fächerkoordinierender Unterricht	„Unter fächerkoordinierendem Lernen sollen die Lernprozesse gemeint sein, bei denen bereits in der Planung und über die Absprache mit	...die einzelnen Fachdisziplinen in den 2 Stunden unterrichtet werden. (I4, Z.21-22)	

**Abbildung 19 „Kategoriensystem (Ausschnitt)“**

Dazu wurden die erarbeiteten Kategorien aus dem Interviewleitfaden übernommen und genau definiert, was die einzelnen Kategorien für Inhalte umfassen. Anschließend wurden Ankerbeispiele aus den vorliegenden Interviews herausgesucht. Ankerbeispiele sind typische Zitate aus den Interviews, die die Definition der einzelnen Kategorien

verdeutlichen sollen. In einigen Fällen sind die Kategorien trotz der Definitionen und der Ankerbeispiele nicht trennscharf zueinander und die Einordnung in die einzelnen Kategorien wurde dadurch erschwert. Um dies möglichst zu vermeiden, wurden im Laufe der Auswertung für einzelne Kategorien Codierregeln aufgestellt. In der Abbildung 19 ist ein Ausschnitt des entwickelten Kategoriensystems zu sehen und das vollständige Kategoriensystem befindet sich im Anhang A2.

Analyseschritte mittels des Kategoriensystems:

Die Interviews sind in vier verschiedene Themenbereiche (Oberkategorien) unterteilt. Für jeden Themenbereich gibt es verschiedene Unterkategorien (UK) mit dazugehörigen Detailkategorien (DK). Für jede Detailkategorie in einem Themenbereich ist in der Tabelle für Codierungen eine andere Farbe vorgesehen. Aufgrund der Anzahl der Kategorien kann nur garantiert werden, dass innerhalb eines Themenbereichs sich die Farben nicht wiederholen. Sind während der Auswertung Zitate in einem Themenbereich gefunden worden, die einem anderen Themenbereich zugeordnet werden können, wurden die Zitate mit der entsprechenden Farbe markiert und am Ende des Zitats wurde im Interview eine kleine Hochzahl von 1-5 hinzugefügt. Die Hochzahl soll zeigen, dass dieses Zitat nicht in dem entsprechenden Themenbereich gehört, sondern einem anderen Themenbereich zugeordnet wird (Beispiel: „Zitat“<sup>1</sup> → Zitat wird der Oberkategorie OK1 zugeordnet). Darüber hinaus gibt es Zitate, die zwei Kategorien zugeordnet werden können. Diese Zitate sind im Interview mit den beiden jeweiligen Farben schraffiert markiert worden.

1	<b>I:</b> Das erste Themengebiet ist die organisatorische Umsetzung des Unterrichts.
2	Wie wird der Unterricht bei Ihnen umgesetzt? Bitte erläutern Sie zuerst wie
3	organisatorische Umsetzung durchgeführt wird?
4	
5	<b>B2:</b> Ok, wir haben uns überlegt, dass wir das aufgrund der Tatsache das keiner
6	von den beteiligten Lehrern sich im Stande gesehen hat, den vollen
7	Lehrplanumfang abzubilden, haben wir uns überlegt, dass wir das eben
8	dreiteilen. <sup>5</sup> Da entstand natürlich das Problem, dass Offizial 5 Stunden
9	Leistungskurs angesetzt sind, wir aber 3 Lehrkräfte haben, wir müssten die
10	Stunden aufteilen. Das hätte entweder bedeutet, dass wir unterwöchig
11	gewechselt haben müssten oder aber wie wir jetzt gemacht haben, wir haben
12	aus dem Differenzierungsbereich 1 Stunde genommen und haben die dazu
13	gepackt als technische Ingenieurwissenschaften oder angewandte
14	Ingenieurwissenschaften, irgendwie so haben wir das genannt und damit haben
15	wir das aufgestockt auf 6 Stunden und haben dann eine Teilung nach Fakulten
16	vorgenommen, das heißt also, 2 Stunden Bautechnik, 2 Stunden Elektrotechnik,

Abbildung 20 „Transkription Interview Nr.4 (Ausschnitt)“

Rücküberprüfung des Kategoriensystems an Theorie und Material:

Bei der Durchsicht der Interviews mithilfe des Kategoriensystems und der dazugehörigen Tabelle mit Codierungen wurde ersichtlich, dass die Interviewten häufig Vor- und Nachteile ihrer Organisationsform erläuterten. Aufgrund dessen, dass dies ein zentraler Aspekt zur Beantwortung der Fragestellung ist, wurde eine fünfte Oberkategorie „Vor- und Nachteile ihrer Organisationsform“ hinzugefügt.

Darüber hinaus war während der Auswertung erkennbar, dass zum Beispiel bei der Unterkategorie „Wissenserwerb“ viele relevante Informationen aufgrund der Detailkategorien verloren gingen, weil die Informationen nicht in Kategorien einordbar waren. Aufgrund dessen wurde im Bereich des Wissenserwerbs die Detailkategorie „Allgemein“ hinzugefügt, wo sämtliche Zitate eingefügt wurden, die beim Thema „Wissenserwerb“ relevant sind, aber nicht einer der Detailkategorien zugeordnet werden können. Dieses exemplarische Vorgehen mit dem Hinzufügen einer Detailkategorie „Allgemein“ wurde auf folgende Unterkategorien übertragen: UK1.2, UK1.4, UK3.1 bis UK3.5, UK4.2 bis UK4.4.

Bei der Durchsicht des Materials wurde bei der Oberkategorie OK2 sehr schnell deutlich, dass bei der Unterkategorie UK2.2 „Kriterien bei Projekten“ die Fragestellung zu offen gestaltet worden ist, sodass die Antworten der Interviewten sehr unterschiedlich waren. Es konnten keine Ergebnisse für die Fragestellung gewonnen werden und die Unterkategorie wurde aus dem Kategoriensystem aus der Auswertung entfernt.

## Anhang A4 „Tabelle mit Codierungen“

OK 1	Organisatorische Umsetzung des Unterrichts
UK1.1	Organisationsformen des Unterrichts
DK1.1.1	Fächerintegrierender Unterricht
Schule A	
Schule B	
Schule C	
DK1.1.2	Fächerkoordinierender Unterricht
Schule A	<p>Also bei uns laufen die 3 Fachdisziplinen parallel und es gibt für jede Fachdisziplin ein Lehrer, der dann aktiv in der Klasse aktuell unterrichtet. (I8, Z.5-6)</p> <p>Dann sitzen <b>mindestens</b> die 3 Lehrer die von ihrer Fachrichtung Ahnung haben und stimmen das aufeinander ab. (I8, Z.76-77)</p> <p>Und wir haben vier Stunden pro Woche und bei uns hat immer jeder Kollege 90 Minuten. Und wir sind immer nacheinander dran. Also theoretisch ist jeder <b>mindestens einmal pro Woche</b> dran. (I6, Z.6-8)</p>
Schule B	<p>... aufgestockt auf 6 Stunden und haben dann eine Teilung nach Fakulten vorgenommen, das heißt also, 2 Stunden Bautechnik, 2 Stunden Elektrotechnik, 2 Stunden Maschinenbautechnik. (I4, Z.15-17)</p> <p>Es ist im Moment schon so, das eigentlich ich würde mal sagen, <b>fast durchgängig</b> die einzelnen Fachdisziplinen in den 2 Stunden unterrichtet werden. (I4, Z. 21-23)</p> <p>... und von daher kucken wir wo es sich anbietet, aber auf diese konstruierten Sachen, wo man dann sagt, man muss unbedingt auf Biegen und Brechen, irgendwie zusammenarbeiten, dass ist da jetzt nicht so. (I4, Z.31-34)</p> <p>Wir haben uns auch schon ein paar Mal zusammengesetzt und gekuckt wer, was für Inhalte hat. (I4, Z.151-152)</p> <p>Also wir haben den 6-stündig laufen. Wir haben eine Differenzierungsstunde mit einbezogen, dass der von 5 auf 6 Stunden aufgepumpt wird und sind mit 3 Kollegen drin wo jeder Kollege seinen Fachbereich unterrichtet Maschinenbau, Bautechnik, E-Technik. (I5, Z.5-9)</p> <p>... meine Wenigkeit macht die Bautechnik, PERSON die Elektrotechnik, PERSON Maschinenbautechnik. Letztendlich das ganze läuft dann mit 2 Stunden pro Person im Gleichlauf, damit haben wir im Jahr 6 Stunden Unterricht (I9, Z.7-10)</p>
Schule C	
DK1.1.3	Fächerergänzender Unterricht
Schule A	
Schule B	

Abbildung 21 „Tabelle mit Codierungen“ (Ausschnitt)

### **3.4 Interpretation der Ergebnisse in Richtung Hauptfragestellung**

Im Folgenden werden in den einzelnen Unterkapiteln 3.4.1 bis 3.4.5 die fünf Oberkategorien des Kategoriensystems ausgewertet. Dazu werden die wesentlichen Aussagen der Interviewten für die einzelnen Unterkategorien aus der Tabelle der Codierungen (Anhang A4) zusammengefasst und im Anschluss interpretiert. Aus der Interpretation werden mögliche Thesen und Hypothesen entwickelt. Anschließend wird die aufgestellte These oder Hypothese gegebenenfalls mit vorhandener Literatur näher betrachtet und es werden Hinweise gegeben, welche Faktoren die aufgestellte Hypothese beeinflussen könnte.

Nicht für jede Unterkategorie ist eine Thesen- bzw. Hypothesenbildung möglich. Diese Unterkategorien haben nämlich wenig Aussagekraft zur Beantwortung der Fragestellung und auf eine ausführliche Darstellung wird verzichtet. Unterkategorien, die nicht zur Beantwortung der Fragestellung herangezogen werden können, werden am Ende eines jeden Unterkapitels sehr verkürzt zusammengefasst und mögliche Gründe, warum eine Thesen- bzw. Hypothesenbildung nicht möglich war, werden benannt. Zusätzlich werden weitere Auffälligkeiten in den einzelnen Kategorien erklärt.

#### **3.4.1 Organisatorische Umsetzung des Unterrichts (OK.1)**

Organisationsformen des Unterrichts (UK1.1):

Die interviewten Lehrerinnen und Lehrer der Schulen A und B haben während der Interviews angegeben, dass ihr Unterricht in die einzelnen Fachdisziplinen „Maschinenbau“, „Elektrotechnik“ und „Bautechnik“ unterteilt werde und für jede Disziplin sei ein entsprechender Fachlehrer vorhanden (I8, Z.5-6 und I4, Z.15-17). Sowohl bei der Schule A als auch bei der Schule B gebe es Kontaktaufnahmen zwischen den beteiligten Lehrern des Leistungskurses „Ingenieurwissenschaften“. Zum Beispiel beschreibt eine interviewte Person der Schule A die Kontaktaufnahme mit folgenden Worten: „... stimmen das aufeinander ab.“ (I8, Z.76-77)

Bei dem Schulstandort C hingegen werde der gesamte Unterricht des Leistungskurses von einer Lehrperson durchgeführt (I2, Z.16-19). Der Unterricht werde nicht in die einzelnen Fachdisziplinen unterteilt, sodass in der Regel die Lehrperson am Standort C zwei der drei Fachdisziplinen im Leistungskurs fachfremd unterrichte.

Moegling (1998) unterscheidet den fächerübergreifenden Unterricht in vier verschiedene Typen, die im Kapitel 1.4 „Theoretischer Hintergrund“ näher erläutert werden. Der Unterricht der Schule A und B kann aufgrund der Differenzierung des Unterrichts in die einzelnen Fachdisziplinen und aufgrund der Kooperation zwischen den drei beteiligten Lehrpersonen dem fächerkoordinierenden Unterricht zugeordnet werden. Hingegen zählt der Unterricht der Schule C zu dem fächeraussetzenden Unterricht, weil eine Lehrperson durchgängig in diesem Fach unterrichtet und weil der Leistungskurs kein ergänzendes Angebot zu den Fächern „Maschinenbau“, „Elektrotechnik“ und „Bautechnik“ darstellt. Auch eine Fächerung der Fachdisziplinen ist nicht mehr erkennbar. Auffällig ist, dass die Organisationsformen mit drei Fachlehrern den fächerkoordinierenden Unterricht gewählt haben und die Organisationsform mit einer Lehrperson den fächeraussetzenden Unterricht. Aufgrund dessen kann die folgende These formuliert werden:

**These 1:**

**Die Wahl der Organisationsform des Unterrichts hat Einfluss darauf, welcher Typus von fächerübergreifendem Unterricht im Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ umgesetzt wird.**

Jedoch muss beachtet werden, dass die Wahl des Typus des fächerübergreifenden Unterrichts unter anderem auch durch die verschiedenen Ausgestaltungen der Lehrpläne aus Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt beeinflusst wird. Weitere Einflüsse auf die Wahl könnten die persönliche Einstellung der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer zu diesem Thema sein oder die gegebenen Rahmenbedingungen der Schule.

Häufigkeit/Intensität (UK1.2):

Die Unterkategorie „Häufigkeit/Intensität“ beschreibt, wie groß der Anteil von fachdisziplinärem und interdisziplinärem Unterricht ist. Mit fachdisziplinär ist gemeint, dass sich der Unterricht bzw. die Unterrichtsphase ausschließlich auf eine Fachdisziplin beschränkt. Hingegen werden bei interdisziplinären Unterrichtsphasen Aspekte von mehreren Fachdisziplinen im Unterricht berücksichtigt.

Die Lehrerinnen und Lehrer vom Schulstandort A sagen, dass der Wechsel zwischen fachdisziplinären und interdisziplinären Unterrichtsphasen bei ungefähr vier bis fünf Mal pro Schuljahr lege (I8, Z.22) und dass sich der eigene Unterricht hauptsächlich auf die eigene Fachdisziplin beschränke (I8, Z.185-186). Eine andere Lehrperson des

Schulstandorts A gibt an, dass der Wechsel mindestens einmal pro Schulhalbjahr geplant sei und begründet das damit, dass zu Beginn des Schuljahres zuerst die Grundlagen vermittelt werden und erst am Ende des Schulhalbjahres würden interdisziplinäre Aspekte in Form eines Projektes berücksichtigt (I6, Z.32-37).

Am Schulstandort B wird gesagt, dass fast durchgängig in den einzelnen Fachdisziplinen unterrichtet werde (I4, Z.21-23). Eine weitere Lehrperson des Standortes meint, dass der Unterricht sehr fachsystematisch aufgebaut sei und ein Wechsel viel zu selten stattfinde (I5, Z.12-22). Hingegen berichtet eine interviewte Person der Schule C davon, dass der Wechsel zwischen interdisziplinären und fachdisziplinären Phasen absolut regelmäßig erfolge und der Anteil dieser beiden Phasen auf 50% zu 50% geschätzt werde (I1, Z.32-37).

Es ist erkennbar, dass an der Schule C deutlich häufiger interdisziplinäre Aspekte umgesetzt werden (50%) als bei den anderen beiden Schulstandorten A und B (fachsystematisch). Auffällig ist, dass bei der Schule C nur eine Lehrperson den Leistungskurs unterrichtet und bei den anderen Organisationsformen sind jeweils drei Fachlehrer beteiligt. Es liegt daher der Verdacht nahe, dass die Anzahl der beteiligten Lehrer direkten Einfluss auf die Häufigkeit von fachdisziplinären und interdisziplinären Aspekten hat, was zur folgenden Hypothese führt:

**Hypothese 1:**

**Je weniger Lehrerinnen und Lehrer für den Unterricht in einem Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ vorgesehen sind, desto häufiger werden aus Sicht der Lehrerinnen und Lehrer interdisziplinäre Aspekte zwischen den drei Fachdisziplinen berücksichtigt.**

In den Interviews wird jedoch von einer Lehrperson vom Schulstandort B folgendes gesagt: „ ... im Laufe der Jahre, wenn man weiß, was man da machen muss, dann kann man sich auch zusammensetzen und sagen, das kann ich ein bisschen nach vorne ziehen, das kann ich ein bisschen nach hinten schieben und dann kommt auch zusammen, aber erst muss ich wissen, was ich da überhaupt in welcher Tiefe mit den machen muss, damit die zuerst mal zum Abitur kommen.“ (I4, Z122-127)

Dieser Aspekt könnte darauf hinweisen, dass die Organisationsform der Schule C die Häufigkeit der Umsetzung von interdisziplinären Aspekten zwar stärker fördert, aber dieser Einfluss temporär ist. Es muss in Betracht gezogen werden, dass die Organisationsform der Schule C die Interdisziplinarität zu Beginn der Erprobungsphase des Leistungskurses „Ingenieurwissenschaften“ zwar stärker fördert, aber in einigen

Jahren kein Unterschied oder nur noch ein kleiner Unterschied gegenüber den Schulen A und B erkennbar sein wird.

Auch eine Lehrperson von der Schule C sagt, dass er/sie noch gar nicht wisse, wo überall interdisziplinäre Aspekte seien (I1, Z.315-320). Dies deutet wiederum darauf hin, dass die interdisziplinären Aspekte in der Zukunft auch bei der Organisationsform C noch zunehmen.

Eine mögliche Erklärung für die Hypothese ist, dass die Organisationsform des Unterrichts es beeinflusst, wie häufig die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer sich mit den einzelnen Fachdisziplinen beschäftigen. Damit ist gemeint, wenn eine Lehrperson den gesamten Unterricht im Leitungskurs übernimmt, beschäftigt sie oder er sich auch häufiger mit allen 3 Fachdisziplinen. Dies ist nicht der Fall, wenn jede Lehrerin und jeder Lehrer in seiner/ihrer Fachdisziplin unterrichtet und kaum Kontakt zu den anderen Fachdisziplinen hat. Es kann vermutet werden, dass der häufige Kontakt mit den verschiedenen Fachdisziplinen die Umsetzung der Interdisziplinarität fördert.

Auch die Pädagogische Hochschule Bern aus der Schweiz sieht diesen Zusammenhang. Alle Lehramtsstudenten der Universität im Bereich des Gymnasiums, die nur ein Unterrichtsfach studieren (Monofachstudierende), müssen seit 2010 verpflichtend ein Seminar zur Interdisziplinarität während ihres Studiums belegen und für die übrigen Studierenden ist die Belegung des Seminars freiwillig (Eyer, 2012). Inhalt dieses Seminars ist unter anderem, dass aktive Lehrpersonen in Form von Gastvorträgen Unterrichtsbeispiele präsentieren, die interdisziplinäre Aspekte berücksichtigen und dass die Seminarteilnehmer eigenständig in einer Gruppe eine Unterrichtseinheit planen (ebt.).

Rahmenbedingungen (UK1.4):

Frey (2010; S.146-164) unterteilt die Rahmenbedingungen für die Durchführung von Projekten oder projektähnlichen Unterrichten in die vier Teilbereiche „Projektzeit“, „Projektumgebung“, „Abstimmung mit Externe“ und „eigene Lehrperson“.

Die Bewertung der allgemeinen Rahmenbedingungen beschreiben die Interviewten von Schulstandort A als mäßig gut (I6, Z. 59) und man könne auf jeden Fall mehr machen (I8, Z.39). Auch bei der Organisationsform B wird berichtet, dass die Rahmenbedingungen eher schlecht (I4, Z.71) oder schlecht (I5, Z.38) seien. Es wird jedoch von einer Lehrperson des Standorts auch gesagt, dass sie prinzipiell gut wären, sofern man zum Beispiel einen Klassenraum für den Bildungsgang herrichten würde, dies aber nicht

umgesetzt werde (I9, Z.72-73). Am Standort C seien die Rahmenbedingungen laut der Befragten vollkommen gegeben (I1, Z.65-66).

Es ist erkennbar, dass bei den Organisationsformen A und B, wo drei Lehrpersonen an einem Leistungskurs beteiligt sind, die Rahmenbedingungen eher mäßig gut bewertet werden und bei C eher als gut.

An der Schule A deuten beide Aussagen darauf hin, dass die Interviewten die Bedingungen als mäßig gut bewerten. Auch die Aussagen „eher schlecht“ und „gut, aber“ bei Schule B weisen darauf hin, dass die allgemeinen Rahmenbedingungen ähnlich zur Schule A sind. Nur die Aussage „schlecht“ fällt aus diesem Rahmen. Aufgrund dessen, dass im Gegensatz zur Schule A und B die Bedingungen bei der Organisationsform C als „vollkommen gegeben“ bezeichnet werden, kann vermutet werden, dass ein Unterschied zwischen den Rahmenbedingungen vorhanden ist und die Wahl der Organisationsform beeinflussen. Daraus kann folgende Hypothese abgeleitet werden:

**Hypothese 2:**

**Je weniger Lehrerinnen und Lehrer für den Unterricht in einem Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ vorgesehen sind, desto besser sind die allgemeinen Rahmenbedingungen an der Schule.**

Die zweite Hypothese steht im Einklang mit den Hypothesen fünf und sieben. Die beiden Hypothesen sagen aus, dass je weniger Lehrerinnen und Lehrer im Leistungskurs vorhanden sind, desto höher ist die notwendige Kooperationszeit zwischen den beteiligten Lehrern und desto größer ist die Notwendigkeit zur Kooperation. Wären unzureichende Rahmenbedingungen an einer Schule vorhanden, würden die Lehrpersonen vermutlich eine Organisationsform wählen, wo unter anderem der Kooperationsaufwand eher gering ist. Dies würde bedeuten, die Lehrerinnen und Lehrer würden eher eine Organisationsform wählen, wo drei Lehrpersonen beteiligt sind.

Zu den einzelnen Teilbereichen „Projektzeit“, „Projektumgebung“ und „Abstimmung mit Externe“ der Rahmenbedingungen wurden zahlreiche Äußerungen während der Interviews getätigt. Jedoch konnten keine relevanten Informationen aus diesen Äußerungen ermittelt werden, die für die Beantwortung der Fragestellung von Relevanz sind. Aus diesem Grund wird dieser Bereich nicht weiter betrachtet.

Bei dem Teilaspekt „Eigene Lehrperson“ berichten die entsprechenden Lehrerinnen und Lehrer der Schule C, dass sie fachlich noch nicht ganz so fit seien (I2, Z.330) oder dass sie sich zwar weiterbilden, aber fachlich nicht wirklich „tief drin“ seien (I1, Z.334-335).

Ähnliche Äußerungen von Lehrpersonen der anderen beiden Schulstandorte A und B gibt es nicht.

Vergleicht man die Aussagen mit den verschiedenen umgesetzten Organisationsformen des Unterrichts, wird deutlich, dass nur Lehrpersonen des Schulstandorts C, wo eine Lehrperson den gesamten Leistungskurs unterrichtet, Probleme mit der eigenen Fachlichkeit haben. Dies ist jedoch einfach zu erklären, weil die Lehrpersonen in zwei Fachrichtungen fachfremd unterrichten müssen. Bei den anderen Schulstandorten ist dies nicht der Fall und erklärt, warum die eigene Fachlichkeit bei den Interviews nicht berücksichtigt worden ist. Aufgrund dessen kann folgende Hypothese aufgestellt werden:

**Hypothese 3:**

**Je weniger Lehrerinnen und Lehrer für den Unterricht in einem Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ vorgesehen sind, desto höher sind die fachlichen Defizite der Lehrpersonen.**

Eine ähnliche Situation, wie im Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“, gibt es in vielen Bundesländern im Unterrichtsfach „Naturwissenschaften“. Bei diesem Fach werden die Fachdisziplinen Biologie, Physik und Chemie zu einem Unterrichtsfach zusammengefasst. Fruböse (2010) hat bei einer Untersuchung herausgefunden, dass Lehrpersonen im Fach „Naturwissenschaften“ aufgrund der Zusammenlegung sowohl fachliche als auch praktische und fachdidaktische Defizite haben. Zwar basiert die Grundlage der Untersuchung auf verschiedenen Beobachtungen der Lehrpersonen im Unterricht und es ist anzunehmen, dass es Variationen in der Lehrerschaft gibt, aber typische Fehler sind beobachtbar (ebt.). Diese Erkenntnisse decken sich mit den Erfahrungen im Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ und unterstützt die formulierte Hypothese.

Die Hypothese wird zusätzlich dadurch gestützt, dass eine Lehrperson von der Schule B, wo drei Lehrpersonen jeweils eine Fachdisziplin unterrichten, sagt: „... aufgrund der Tatsache, dass keiner von den beteiligten Lehrern sich imstande gesehen hat, den vollen Lehrplanumfang abzubilden, haben wir uns überlegt, dass wir das eben dreiteilen.“ (I4, Z.5-8). Aus dieser Aussage lässt sich schließen, dass bei der Einführung des Leistungskurses auch an dieser Schule überlegt worden ist, ob eine ähnliche Organisationsform eingeführt werden soll wie an der Schule C.

Anscheinend hat jedoch die Herausforderung, sich ein ausreichendes Fachwissen über die anderen beiden Fachrichtungen anzueignen, dies verhindert.

Zusammenfassung der unberücksichtigten Unterkategorien (UK1.3):

Insgesamt wurden an allen drei Modellschulen nur wenige Maßnahmen getroffen, um die Interdisziplinarität zu fördern. An der Schule B beispielsweise wurde von einer interviewten Person gesagt, dass keine Maßnahme getroffen worden sei (I4, Z.66), um die Interdisziplinarität zu fördern. Die 3. Lehrperson des Standorts B gab jedoch an, dass beispielsweise die Klassenräume der drei Fachdisziplinen nebeneinander gelegt worden seien (I5, Z.28-30).

Ein weiteres Beispiel ist die Organisationsform C, wo unter anderem speziell für den Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ Fachbücher in den Bereiche Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik angeschafft und ergänzende Utensilien für das Labor gekauft worden seien. (I1, Z.57-60).

Aber nur aufgrund der Tatsache, dass die Befragten der Schule C als Einzige erwähnt haben, dass sie kleine, ergänzende Laboreinrichtungen für den Bildungsgang angeschafft haben, kann nicht gesagt werden, dass mehr Maßnahmen zur Förderung der Interdisziplinarität getroffen worden sind oder dass ein direkter Zusammenhang zur Interdisziplinarität oder Organisationsformen des Unterrichts besteht. Die Rahmenbedingungen der einzelnen Schulen sind dem Autor nicht ausreichend bekannt. Es besteht auch die Möglichkeit, dass eine Ergänzung der Laboreinrichtung bei den anderen Schulen nicht nötig war, weil das Labor bereits ausreichend ausgestaltet war.

Aufgrund der geringen Anzahl an Maßnahmen, die während des Interviews benannt worden sind und aufgrund der fehlenden Informationen bezüglich der Rahmenbedingungen ist keine Aussage möglich, ob ein Zusammenhang zwischen der Organisationsform des Unterrichts und den Maßnahmen zur Förderung der Interdisziplinarität besteht.

### **3.4.2 Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts (OK.2)**

Inhaltliche Verknüpfung des Unterrichts (UK2.1):

Am Standort A würden die Schülerinnen und Schüler die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Fachdisziplinen selbstständig im Unterricht erlernen (I8, Z.208-210 und I8, Z.216-217). Es wird angemerkt, dass auf jeden Fall die leistungsfähigen Schüler dieses Ziel erreichen (I8, Z.230-232). Eine weitere Lehrperson des Standorts bewertet die Verknüpfung des Unterrichts als eher schlecht (I6, Z.202-203).

Die Interviewten vom Standort B erläuterten in den Interviews, dass im Unterricht des früheren Beruflichen Gymnasiums Maschinenbau, Elektrotechnik oder Bautechnik ein Thema im Unterricht behandelt wurde und dieses Thema ziehe sich wie ein roter Faden durch den Unterricht. Aktuell im Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ sei es für die Schülerinnen und Schüler so, dass sich drei rote Fäden durch den Unterricht ziehen würden (I4, Z.230-232). Die Verknüpfungen zwischen den Fachdisziplinen werden als schlecht bezeichnet (I9, Z.256). Eine weitere Lehrperson des Schulstandorts B verdeutlicht und unterstützt die Aussagen, indem die Lehrperson sagt, dass der Unterricht getrennt voneinander beginne und zum Schluss der Unterrichtsreihe habe man alle Inhalte erlernt, die zur Umsetzung des Projektes notwendig seien, aber eine Interdisziplinarität sei nicht erkennbar (I5 Z.65-69).

Die Lehrpersonen von Standort C erläuterten, dass sie von Anfang an viel stärker projektorientiert arbeiten (I2, Z.52-53) und der Unterricht sich dadurch handlungsorientiert umsetzen lasse und die Projektentwicklung sich am realen Leben orientiere (I2, Z.56-58). Des Weiteren wird gesagt, dass sie schon sehen, dass die Schülerinnen und Schüler durchaus Parallelen in den Fachdisziplinen sehen, auch wenn sie vielleicht eine unterschiedliche formale Art haben (I2, Z.165-167). Als Beispiel wird genannt, dass die gleichen mathematischen Prozesse bei verschiedenen Fachrichtungen aufzufinden seien (I1, Z.165-167). Nach Auffassung einer Lehrperson gelingt es insgesamt ab und an mal solche Bezüge herzustellen, die deutlich machen, dass keine Fachdisziplin ohne die andere auskomme (I2. Z.409-410.)

Auffällig ist, dass in einem Interview bei der Organisationsform B davon gesprochen wird, dass der Unterricht nicht aus einem „roten Faden“ besteht, sondern dass der Unterricht drei rote Fäden besitzt, die parallel zueinander verlaufen. Es kann vermutet werden, dass dies auch auf Standort A zutrifft. Dafür spricht, dass am Standort A der fächerkoordinierende Unterricht durchgeführt wird (Kapitel 3.4.1), wo der Unterricht noch in die einzelnen Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik unterteilt wird. Auch die Aussage von einem der Interviewten, dass die Schülerinnen und Schüler selbstständig die Verknüpfungen erstellen müssen, spricht dafür, dass im Unterricht drei verschiedene rote Fäden für die einzelnen Fachrichtungen vorhanden sind. Bestärkt wird dies noch darin, dass die Häufigkeit von interdisziplinären Aspekten im Unterricht am Standort A eher gering ist (Kapitel 3.4.1).

Am Standort C wird fächeraussetzender Unterricht umgesetzt (Kapitel 3.4.1) und daher sind die Fächergrenzen zwischen den drei Fachdisziplinen aufgehoben. Aufgrund der Tatsache, dass die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer in ihren Interviews davon sprechen, dass sie projektorientierten Unterricht umsetzen, kann davon ausgegangen werden, dass der überwiegende Anteil des Unterrichts einen roten Faden enthält und nicht wie bei den anderen beiden Standorten drei rote Fäden. Diese Vermutung wird durch die folgende Aussage einer Lehrperson vom Standort C bestärkt: „Also wir haben nicht das Problem, dass jeder nur zwei Stunden hat und dann ist die Bautechnik quasi schon abgearbeitet und die letzten vier Wochen wissen wir nicht, was zu tun ist, sondern weil wir inhaltlich strukturiert vorgehen, was eher von den Erfordernissen des Projektes her für bedeutsam ist.“ (I2, Z.280-284)

Die Lehrpersonen bewerten die inhaltliche Verknüpfung, die bei den Schülern ankommt, sehr unterschiedlich. Der Standort A bewertet die inhaltliche Verknüpfung kaum, aber es wird gesagt, dass die leistungsfähigen Schülerinnen und Schüler eine inhaltliche Verknüpfung zwischen den Fachdisziplinen erkennen können. Eine interviewte Person des Standorts B bewertet die Verknüpfung in seinem Leistungskurs als schlecht und eine Lehrperson vom Standort C sagt, dass die Verknüpfung insgesamt ab und zu gelingt.

Vergleicht man diese Aussagen mit der Beschreibung der roten Fäden bei den anderen Organisationsformen, wird ersichtlich, dass ein roter Faden im Unterricht die inhaltliche Verknüpfung der drei Fachdisziplinen eher begünstigt und aufgrund dessen lässt sich folgende Hypothese daraus ableiten:

**Hypothese 4:**

**Je weniger Lehrerinnen und Lehrer für den Unterricht in einem Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ vorgesehen sind, desto eher erkennen die Schülerinnen und Schüler aus Sicht der Lehrerinnen und Lehrer einen interdisziplinären Zusammenhang zwischen den drei Fachdisziplinen.**

Die aufgestellte Hypothese steht im Einklang mit der ersten Hypothese. Es kann davon ausgegangen werden, je häufiger interdisziplinäre Aspekte im Unterricht umgesetzt werden, desto häufiger erkennen die Schülerinnen und Schüler diese auch.

Zusammenfassung der unberücksichtigten Unterkategorien (UK2.2 bis UK2.5):

Die Unterkategorie UK2.2 wurde komplett aus dem Kategoriensystem entfernt. Nach den geführten Interviews wurde sehr schnell deutlich, dass die Fragestellung für diesen

Themenbereich nicht präzise genug gestellt worden ist. Teilweise konnten die genannten Maßnahmen und Kriterien anderen Unterkategorien, wie zum Beispiel der Unterkategorie 2.3 (Themenwahl), zugeordnet werden.

Die Unterkategorie „Themenwahl nach Meyer“ wird in die vier Teilaspekte „Problembezug“, „gesellschaftlich, wichtige Fragestellung“, „Thema hat zu einem interdisziplinären Arbeiten herausgefordert“ und „Kopf- und Handarbeiten wurden miteinander verknüpft“ unterteilt. Bei den einzelnen Teilaspekten sind zwischen den einzelnen Organisationsformen zwar Unterschiede erkennbar, aber wenn die vier Teilaspekte gesamtheitlich betrachtet werden, sind die Unterschiede eher gering und einen Zusammenhang zur Organisationsform des Unterrichts ist nicht erkennbar.

Bei der Unterkategorie 2.4 „Bewertungen“ wird zwischen Kompetenzen und Dimensionen unterschieden. Bei Kompetenzen ist ein einheitliches Bild erkennbar. Am wichtigsten ist bei allen Lehrpersonen die Bewertung von Fach- und Methodenkompetenzen. Die Personal- und Sozialkompetenzen werden deutlich weniger bei der Bewertung berücksichtigt. Ein ähnliches Bild ist auch bei den Dimensionen erkennbar.

Bei der Unterkategorie „Steuerungs- und Lenkungsformen“ berichten die meisten, aber nicht alle Lehrpersonen unabhängig des Schulstandorts davon, dass das selbstständige Arbeiten der Schülerinnen und Schüler zu Beginn der Schulzeit sehr ausbaufähig ist. Im Laufe der Schulzeit arbeiten die Schülerinnen und Schüler zunehmend selbstständiger. Jedoch wird häufig davon berichtet, dass das selbstständige Nacharbeiten des Unterrichts den Schülern sehr schwer fällt.

Aus den Kategorien UK2.3 bis UK2.5 sind keine relevanten Unterschiede zwischen den Organisationsformen des Unterrichts erkennbar und dies schließt eine Thesen- bzw. Hypothesenbildung aus. Grund dafür kann zum einen sein, dass in Realität keine Unterschiede vorhanden sind. Es ist aber auch möglich, dass das Forschungsdesign dieser Masterarbeit für die inhaltliche Betrachtung unpassend war, weil zum Beispiel die Fragen im Interviewleitfaden zu offen gestaltet worden sind. Aufgrund der Tatsache, dass keine wesentlichen Unterschiede erkennbar sind, können diese Erkenntnisse nicht zur Beantwortung der Fragestellung verwendet werden.

### 3.4.3 Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen (OK3)

Kooperationsbereitschaft (UK3.1):

Die Kooperationsbereitschaft wird von den meisten Lehrpersonen der einzelnen Organisationsformen positiv bewertet und Einflüsse auf die Organisationsform sind nicht erkennbar. Hollaender (2003) gliedert die Kooperationsbereitschaft in die beiden einzelnen Variablen „Nutzen der Kooperation“ und „Anerkennung und Motivation“. Auch bei der Anerkennung und Motivation sind keine relevanten Unterschiede erkennbar, die Einfluss auf die Organisationsform haben könnten.

Die Lehrpersonen vom Standort A beschreiben den Nutzen der Kooperation darin, dass sie während der Fortbildungsreihe gemeinsam Dinge für die Anwendung entwickeln, wie zum Beispiel für Klassenarbeiten oder Projekte (I8, Z.28-31).

Am Standort B wird zum einen gesagt, dass jeder sich auf seine Arbeiten konzentrierte (I9, Z.226-229), aber auch dort gebe es gemeinsame Überlegungen in Bezug auf die Klassenarbeiten und den Unterricht. Es wird zum Beispiel darüber beraten, welcher Lernträger für einen gemeinsamen Unterricht sinnvoll wäre (I4, Z.132-136).

Die Interviewten von der Schule C berichten, dass sie gegenseitig komplette Unterrichtsreihen ausarbeiten (I2, Z.118-139), gemeinsam sich bei Laborversuchen unterstützen (I2, Z.89-92), sich gemeinsam über die methodische Herangehensweise Gedanken machen (I1, Z.226-229) und sich gegenseitig in den verschiedenen Fachdisziplinen fortbilden (I1, Z.221-222).

Es ist ersichtlich, dass an allen Standorten eine Kooperation stattfindet. Bei Standort A und B beschränkt sich der Nutzen darauf, gemeinsam in den Grundzügen Klassenarbeiten und Unterrichtsreihen zu planen. Die Kooperation am Standort C geht deutlich weiter, weil dort nicht nur Grundzüge des Unterrichts geplant werden, sondern auch gesamte Unterrichtsreihen werden von einer Lehrperson geplant, die an einer anderen beteiligten Lehrperson weitergegeben wird. Weitere Dimensionen des Nutzens der Kooperation sind gegenseitige fachliche Fortbildungen, das gemeinsame Durchführen von Laborarbeiten und das gegenseitige Unterstützen im Unterricht.

Solche Aspekte wurden von den Interviewten der Standorte A und B nicht erwähnt. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Nutzen der Kooperation bei der Organisationsform C vielseitiger ist und aufgrund dessen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

### **Hypothese 5:**

**Je weniger Lehrerinnen und Lehrer für den Unterricht in einem Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ vorgesehen sind, desto höher ist der Nutzen aus der Kooperation zwischen den beteiligten Lehrpersonen.**

Rahmenbedingungen der Kooperation (UK3.3):

Obwohl die allgemeine Bewertung der Rahmenbedingungen für eine Kooperation von den einzelnen Lehrpersonen sowohl mit „sehr gut“ (I8, Z.162), als auch mit relativ schlecht (I4, Z.262) bewertet wird, sind keine Zusammenhänge bei den verschiedenen Organisationsformen des Unterrichts erkennbar. Dies trifft auch für die Teilaspekte „Fähigkeiten und Eigenschaften der Leitung“ und „Größe der Gruppe und räumliche Entfernung“ zu.

Die Notwendigkeit für eine Kooperation als weiterer Teilaspekt der Rahmenbedingungen wird von den Lehrpersonen von den Schulstandorten A und B nicht explizit erwähnt. An der Schule C wird davon berichtet, dass die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer in seltenen Fällen als Fachlehrer sich gegenseitig im Unterricht als Experte ihrer jeweiligen Fachdisziplin unterstützen, weil es den Lehrpersonen nicht immer gelinge, die fachfremden Unterrichtsinhalte im ausreichenden Maße anzulernen (I1, Z.260-267). Eine weitere Lehrperson berichtet, dass zwei Leistungskurse „Ingenieurwissenschaften“ parallel an ihrer Schule pro Jahrgang durchgeführt werden und dass auch die Unterrichtsinhalte der beiden Leistungskurse gleich seien. Wenn es nun dazu kommt, dass die Schülerinnen und Schüler Verständnisprobleme beim Unterrichtsinhalt in einer Klasse haben, kann die Lehrperson den Kollegen des parallel durchgeführten Unterrichts fragen, ob er die Inhalte dem anderen Leistungskurs noch einmal auf eine andere Art und Weise erklären könne (I2. Z.43-45). Ein weiterer Aspekt, der die Notwendigkeit einer Kooperation beschreibt, ist, dass die Lehrpersonen sich gegenseitig unterstützen müssen bei der Durchführung von Laborunterricht, wenn eine Kollegin oder ein Kollege aufgrund des fachfremden Inhalts die Laborgeräte nicht bedienen könne oder bedienen dürfe (I1, Z.266-267).

Aufgrund der getätigten Aussagen ist erkennbar, dass bei der Organisationsform C eine Kooperation zwischen den beteiligten Lehrern notwendig ist, um den Unterricht möglichst erfolgreich zu gestalten. Bei Organisationsformen mit drei Lehrpersonen ist diese Kooperation nicht notwendig. Aufgrund dessen lässt sich folgende Hypothese ableiten:

### **Hypothese 6:**

**Je weniger Lehrerinnen und Lehrer für den Unterricht in einem Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ vorgesehen sind, desto höher ist die Notwendigkeit mit den anderen beteiligten Lehrpersonen zu kooperieren.**

Die Hypothese steht im Einklang mit der Hypothese drei. Die Hypothese drei sagt aus, dass je weniger Lehrerinnen und Lehrer im Leistungskurs unterrichten, desto höher sind die fachlichen Defizite. Diese fachlichen Defizite wiederum erklären, warum eine Kooperation zwischen den beteiligten Lehrern notwendig ist.

Ein weiterer Aspekt, der die Notwendigkeit verdeutlicht, ist, dass die Lehrpersonen berichten, dass sie sich gegenseitig bei Laborversuchen unterstützen, weil sie dieses für die fachfremden Fachrichtungen nicht leisten können bzw. dürfen. Die KMK (2003, S.47) hat zu diesem Thema Folgendes geäußert:

„Der Umgang mit Maschinen wie

- Abricht- und Dickenhobelmaschinen
- Sägemaschinen (ausgenommen Dekupiersäge und elektrische Handstichsäge)
- Fräsmaschinen
- Stockscheren mit mechanischem Antrieb

ist nur Lehrern erlaubt, die aufgrund von Ausbildung/Studium oder durch entsprechende Fortbildungsmaßnahmen die erforderlichen Fachkenntnisse zum Betrieb der Maschinen haben.“ (ebt.)

Es muss daher infrage gestellt werden, ob die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer in einer fachfremden Fachrichtung mit unbekanntem Maschinen arbeiten dürfen, ohne vorher eine entsprechende Fortbildung besucht zu haben. Die Einschränkung, dass Lehrpersonen keine fachfremden Laboreinrichtungen verwenden dürfen, schränkt daher den Unterricht ohne eine Zusammenarbeit der beteiligten Lehrer ein und erklärt die Notwendigkeit der Kooperation.

Interdisziplinäre Kooperation (UK3.4):

Nach dem Modell nach Hollaender (2003) setzt sich eine interdisziplinäre Kooperation aus fünf Faktoren zusammen. Während der Interviews wurden diese Faktoren wenig beschrieben, können daher nicht näher betrachtet und zur Beantwortung der Fragestellung genutzt werden. Grund ist, dass die Interviewten beschrieben, wann und wie sie miteinander kooperieren, aber nicht den eigentlichen „Kooperationsprozess“, der die fünf Faktoren beinhaltet.

Die Interviewten der Organisationsform A geben an, dass die beteiligten Lehrpersonen versuchen, sich alle 14 Tage für ein bis zwei Stunden zu treffen (I6, Z.141-143). Des Weiteren kooperieren sie „vielleicht mal so auf dem Flur“ oder vereinbaren einen konkreten Termin (I8, Z.133-135). Ein großer Anteil von Kooperation entstehe auch über Schriftverkehr, wie zum Beispiel über E-Mails (I8, Z.133-138). Die Kooperation wird von den Lehrpersonen der Organisationsform A als sehr gut beschrieben (I6, Z.152-154). An der Schule B wird davon berichtet, dass sich die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer schon ein paar Mal zusammengesetzt und kooperiert haben (I4, Z.151-142), aber häufig hapert die Kooperation daran, dass kein gemeinsamer Termin gefunden werde (I4, Z.262-263). Viele Kooperationen entstehen während des Kopierens oder durch E-Mail-Kontakt (I9, Z.196-197). Die Kooperation wird eher als schlecht bezeichnet (I9, Z.215), aber eine andere interviewte Person erwähnt, dass es keine Probleme bei der Kooperation gäbe (I4, Z.268-270).

Bei der Organisationsform C ist eine zweistündige Kooperation in Form von gegenseitigen Fortbildungen fest im Stundenplan verankert (I2, Z.113-115). Zusätzlich wurde den beteiligten Lehrerinnen und Lehrern außerplanmäßig zwei pädagogische Arbeitstage zur Vorbereitung des Unterrichts zur Verfügung gestellt (I2, Z.148-150). Weitere Kooperationen über den Stundenplan hinaus werden als schwierig beschrieben (I2, Z.373-375), aber es gebe darüber hinaus noch weitere Treffen außerhalb des schulischen Rahmens (I1, Z.299-301). Es wird beschrieben, dass die beteiligten Lehrpersonen häufig in Kontakt treten (I2, Z.287) und die Kooperation wird als ideal (I1 Z.286) bezeichnet.

Wenn man die Kooperation zwischen den Organisationsformen A und B vergleicht, sieht man, dass die Kooperation bei der Schule B zwar gelegentlich funktioniert, aber häufiger sein müsste. Bei der Schule A finden ausreichende Kooperationen statt und es wird nicht angemerkt, dass Kooperationen nicht stattfinden, weil kein Termin gefunden wird. Dies erklärt auch, warum bei der Organisationsform A die Kooperation als gut bewertet wird und bei der Organisationsform B als schlecht. Dennoch besteht die Möglichkeit, dass sich die Kooperationszeiten der beiden Organisationsformen ähneln. Damit ist gemeint, dass die Kooperation möglicherweise bei der Organisationsform B auch als gut bezeichnet werden würde, wenn dieselbe Kooperationszeit wie bei der Organisationsform A zur Verfügung gestanden hätte.

Vergleicht man die Organisationsform A mit der Organisationsform C, sieht man, dass die Kooperationszeit bei der Schule C deutlich höher ist. Dort sind speziell für ein

gemeinsames Treffen zwei Stunden im Stundenplan pro Woche vorgesehen. In der Schule B gibt es zwar auch ein Treffen, aber die Dauer variiert in der Regel zwischen ein bis zwei Stunden und es wird sich nicht wöchentlich getroffen, sondern es wird versucht, sich alle zwei Wochen zu treffen.

Bei Organisationsform C sind feste Zeiten im Stundenplan verankert, die für die Lehrerinnen und Lehrer verpflichtend sind. Zusätzlich zu diesem Termin finden weitere persönliche Treffen der beteiligten Lehrpersonen statt und zwei pädagogische Arbeitstage standen ihnen zusätzlich zur Verfügung im Gegensatz zu den anderen beiden Organisationsform A und B. Es ist erkennbar, dass die Kooperationszeit bei der Organisationsform C deutlich höher ist. Aufgrund dessen lässt sich folgende Hypothese ableiten:

**Hypothese 7:**

**Je weniger Lehrerinnen und Lehrer für den Unterricht in einem Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ vorgesehen sind, desto häufiger wird zwischen den beteiligten Lehrerinnen und Lehrern im Leistungskurs kooperiert.**

Die aufgestellte Hypothese steht im Einklang mit den Hypothesen drei und sechs dieser Masterarbeit. Wenn Lehrerinnen und Lehrer fachfremd unterrichten, benötigen sie viel häufiger Fortbildungen von anderen beteiligten Lehrern (Hypothese 3) und durch eine höhere Kooperationsnotwendigkeit (Hypothese 6) steigt auch die gemeinsame Kooperationszeit.

Zusammenfassung der unberücksichtigten Unterkategorien (UK3.2 und UK3.5):

Die Kooperationsfähigkeit wird organisationsformübergreifend als gut beschrieben. Hollaender (2003) unterteilt die Kooperationsfähigkeit in die Einflüsse „A3 Disziplinzugehörigkeit und fachliche Kooperationsfähigkeit“ und „A4 Erfahrung mit interdisziplinärer Kooperation“. Zum letzteren Punkt haben sich die Interviewten nicht geäußert. Bei der Disziplinzugehörigkeit und fachlichen Kooperationsfähigkeit ist ein einheitliches Bild aller Organisationsformen erkennbar. In allen Lehrerteams des Leistungskurses sind in der Regel alle drei Fachdisziplinen vertreten. Insgesamt sind keine aussagekräftigen Unterschiede erkennbar und Erkenntnisse zur Beantwortung der Fragestellung konnten nicht gewonnen werden. Bei der UK3.5 wurden zu wenige Aussagen getroffen, um eine Auswertung durchführen zu können.

### 3.4.4 Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht (OK4)

Zusammenfassung der unberücksichtigten Unterkategorien (UK4.1 bis UK4.5):

Bei der Oberkategorie vier konnte keine der fünf Unterkategorien zur Bildung von Thesen oder Hypothesen genutzt werden. Die ersten drei Unterkategorien befassen sich mit den Zielen des fächerverbindenden Unterrichts, die vom Comenius-Institut (2004) entwickelt worden sind. Die Unterkategorie UK4.1 thematisiert den Wissenserwerb beim fächerübergreifenden Unterricht, UK4.2 die Kompetenzentwicklung und die UK4.3 die Werteorientierung. Diese drei Unterkategorien beinhalten verschiedenste Ziele. Bei allen Unterkategorien konnten zwischen den Organisationsformen kleine Unterschiede festgestellt werden. Gesamtheitlich betrachtet ist keine Systematik bei den Unterschieden erkennbar und sie sind so gering, dass sie nicht zur Bildung von Hypothesen herangezogen werden können. Auffällig war nur, dass einige Ziele in den jeweiligen Unterkategorien überhaupt nicht von den befragten Lehrpersonen berücksichtigt worden sind. Besonders deutlich ist dies im Bereich der Kompetenzentwicklung zu beobachten. Durch die Entwicklung der beiden Hypothesen eins und vier hätte man davon ausgehen können, dass diese Unterkategorien für die Beantwortung der Fragestellung von Relevanz sind und ein direkter Zusammenhang zwischen den Hypothesen eins und vier und den Zielen des fächerverbindenden Unterrichts gefunden werden kann. Grund dieser Annahme ist, dass die Hypothesen besagen, dass je weniger Lehrpersonen am Leistungskurs beteiligt sind, desto häufiger werden interdisziplinäre Aspekte umgesetzt und desto häufiger sind im Unterricht inhaltliche Verknüpfungen der Fachdisziplinen erkennbar. Dies würde auch nahelegen, dass je weniger Lehrpersonen am Unterricht beteiligt sind, desto eher werden die Ziele des fächerübergreifenden Unterrichts erreicht. Zwar konnten diese Überlegungen nicht nachgewiesen werden, aber es muss nicht bedeuten, dass kein Zusammenhang vorhanden ist. Mögliche Ursache könnte sein, dass das Forschungsdesign unpassend gewählt worden ist. Bei einer nächsten Untersuchung wäre es sinnvoll, geschlosseneren Fragen zu stellen. Ein weiterer möglicher Grund ist, dass viele Ziele nicht direkt von den Interviewten benannt worden sind. Dies lässt darauf schließen, dass die Lehrpersonen die einzelnen Ziele nicht kennen oder die Ziele bei der Unterrichtsplanung nicht weiter von der Lehrperson berücksichtigt werden.

Selbst wenn diese Aspekte beachtet worden wären, muss kritisch hinterfragt werden, ob die Untersuchung zu aussagekräftigen Ergebnissen geführt hätte. Zum Beispiel hat ein Interviewter bei der Frage der Kompetenzentwicklung gesagt, dass er die Frage noch

nicht beantworten kann (I9, Z.249-250). Als Grund nennt die Lehrperson, dass seiner Meinung nach die Frage nicht abschließend beantwortet werden kann, wenn nicht einmal eine Abiturprüfung geschrieben worden ist (I9, Z.245-246). Eine weitere Lehrperson gibt bei der Frage nach der Werteorientierung an, dass er/sie nur eine Aussage für die Klasse 11 geben kann und nicht für die Klassen 12 und 13. Dieser Aspekt macht eine Vergleichbarkeit noch schwieriger, weil sich die Werteorientierung wahrscheinlich in den einzelnen Jahrgangsstufen unterschiedlich entwickelt.

Bei der Unterkategorie UK4.4 ging es um die Vor- und Nachteile des fächerübergreifenden Unterrichts. Alle drei Standorte haben sich zu verschiedensten Vor- und Nachteilen geäußert, aber wesentliche Unterschiede waren nicht erkennbar. Auffällig war nur, dass zwei der drei Interviewten am Schulstandort B keine Vor- und Nachteile benennen konnten. Sie gaben als Grund an, dass sie den fächerübergreifenden Unterricht zu selten umsetzen und dies daher nicht bewerten können. Insgesamt war eine Thesen- bzw. Hypothesenbildung nicht möglich.

Bei der Unterkategorie UK4.5 „Bewertung von Schülerleistungen“ konnten auch keine verwertbaren Informationen gewonnen werden. Auch hier muss überlegt werden, wie bei den Kategorien UK4.1 bis UK4.4, ob nach einer solchen kurzen Laufzeit des Bildungsganges eine Bewertung überhaupt möglich ist. Eine Lehrperson berichtet während des Interviews davon, dass die Schülerleistung in diesem Jahr sehr schwach sei und sein Eindruck würde von den beteiligten Lehrerinnen und Lehrern bestätigt. Als Grund nennt er jedoch die Schülerinnen und Schüler, die in dem Jahr besonders schwach wären (I8, Z.295-300) und daher kein Zusammenhang von Bildungsgang und Organisationsform des Unterrichts besteht.

### **3.4.5 Vor- und Nachteile der gewählten Organisationsform (OK5)**

Die nachfolgende Oberkategorie fünf wurde im Nachhinein in das Kategoriensystem eingefügt, weil mehrere Lehrpersonen sich ausführlich dazu geäußert haben, warum sie ihre Organisationsform des Unterrichts gewählt haben und welche Vor- und Nachteile sie damit verbinden. Dieser Themenbereich wurde während des Interviews nicht direkt abgefragt, weil der Aspekt nicht in den Fragebogen aufgenommen worden ist. Durch die Einführung dieser Kategorie soll im Folgenden ermittelt werden, welche Beweggründe es für die Auswahl einer Organisationsform gab.

Die Lehrpersonen von der Schule A haben sich nicht zu den Vor- und Nachteilen ihrer Organisationsform geäußert. Die Organisationsform von Schule B soll laut den Lehrpersonen den Vorteil haben, dass durch die Drittelung des Unterrichts und den entsprechenden Einsatz der Kollegen eine nötige Tiefe des Lehrstoffs erreicht werde (I9, Z.75-76). Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass keine Lehrperson sich in der Lage gefühlt habe, den gesamten Lehrplanumfang alleine abzubilden (I4, Z.5-8) und somit eine Drittelung des Unterrichts notwendig war. Ein weiterer Aspekt, worauf die Lehrperson hingewiesen hat, ist, dass es zu Beginn des Modellversuchs erst einmal wichtig sei, dass der Unterrichtsstoff ausreichend vermittelt werde und im Laufe der Jahre könne der Unterricht so verändert werden, dass mehr interdisziplinäre Aspekte berücksichtigt werden (I4, Z.120-126). Als Nachteil wird von einer Lehrperson mehrfach angemerkt, dass die Dreiteilung den Unterricht „kaputt“ mache (I9, Z.185-186), aber eine Auflösung der Fachdisziplinen sehr viel Zeit und Mühe kosten würde (I9, Z.78-79).

Die Lehrpersonen von der Schule C sehen den Vorteil an ihrer Organisationsform darin, dass die Schülerinnen und Schüler nur einen Ansprechpartner für das Unterrichtsfach haben (I1, Z.252-257) und dass das Begleiten und Unterstützen der Schülerinnen und Schüler dadurch erleichtert werde (I2, Z.505-516). Darüber hinaus lassen sich ihrer Einschätzung nach Flucht Tendenzen zu einzelnen Fachdisziplinen möglicherweise leichter verhindern (I1, Z.566-568).

Zusätzlich lassen sich die Schülerinnen und Schüler in dieser Organisationsform leichter motivieren, indem gesagt wird: „Wenn ich als ältere Lehrperson mich in die fachfremde Materie einarbeiten kann, dann könnt ihr das als Schüler auch“ (I1, Z.534-538). Ein weiterer wichtiger Vorteil ist, dass durch eine Dreiteilung überhaupt nicht deutlich werde, wo die übergreifenden Aspekte zwischen den einzelnen Fachdisziplinen liegen (I1, Z.252-257). Einen Nachteil dieser Organisationsform sehen die Lehrpersonen der Schule C darin, dass das fachliche Know-how aufgrund der zwei fachfremden Fachdisziplinen in Perfektion nicht vorhanden sei und es nicht genügend Zeit zur ausreichenden Einarbeitung in das fehlende Wissen gebe (I1, Z.473-475).

Auffällig ist, dass bei der Organisationsform mit drei Lehrpersonen in einem Leistungskurs bei den Vor- und Nachteilen keine Aspekte erwähnt werden, die sich mit der Schüler-Lehrer-Beziehung beschäftigen. Hingegen wird bei der Organisationsform C häufig erwähnt, dass die Schüler-Lehrer-Beziehung ein wesentlicher Aspekt ist, warum der Leistungskurs nur mit einer Lehrperson gestaltet worden ist. Beispiel dafür ist, dass die Lehrpersonen von Schule C berichten, dass sie ihre Schülerinnen und Schüler

begleiten und unterstützen wollen oder ihnen wichtig ist, dass die Schülerschaft im Leistungskurs eine Bezugsperson hat. Aufgrund dessen lässt sich die folgende These formulieren:

**These 2:**

**Die persönliche Einstellung der Lehrperson zur Lehrer-Schüler-Beziehung beeinflusst die Wahl der Organisationsform des Unterrichts.**

In der Schweiz gibt es einen Modellversuch an verschiedenen Schulen der Kindergarten- und Primarstufe. Dort werden die beteiligten Lehrpersonen einer Klasse reduziert. Aktuell unterrichten in einer Klasse häufig bis zu sieben verschiedene Lehrpersonen. Im Modellversuch wird die Anzahl der Lehrpersonen auf zwei reduziert, die sämtliche Unterrichtsfächer abdecken (Aeppli & Fritschi, 2013, S.10-11).

Es soll für die Schülerinnen und Schüler ein besseres Lernumfeld geschaffen werden, um folgende Vorteile zu erzielen:

- „Lernen geht über die Beziehung. Weniger Lehrpersonen führen zu persönlicheren Beziehungen und besseren Lernerfolgen.“ (ebt.)
- „Weniger Lehrpersonen sind länger mit den Schülerinnen und Schüler zusammen und können Lernfortschritte besser beobachten und individuell darauf reagieren.“ (ebt.)
- „Gespräche mit Eltern und Fachpersonen können fundierter geführt werden.“ (ebt.)

Diese Vorteile stehen in einer Verbindung mit der Schüler-Lehrer-Beziehung. Zurzeit gibt es aus diesem Modellversuch noch keine wissenschaftlichen Erkenntnisse. Er richtet sich an deutlich jüngere Schülerinnen und Schüler und gibt dennoch einen ersten Hinweis, welche Überlegungen die Lehrerinnen und Lehrer bei der Auswahl der Organisationsform hatten.

John Hattie (2013; zitiert nach visible-learning, 2016) hat mit zahlreichen Metanalysen 138 verschiedene Einflussfaktoren ermittelt, die den schulischen Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern beeinflussen, und dazugehörige Effektstärken ermittelt. Die durchschnittliche Effektstärke beträgt bei Hatties Untersuchungen  $d=0,4$ . Alle Effektstärken, die über diesen  $d=0,4$  liegen, haben einen positiven und sichtbaren Einfluss auf den Lernerfolg der Schüler (ebt.). Zwischen  $d=0$  und  $d=0,4$  ist der Einfluss eher gering und nicht sichtbar. Bei negativen Effektstärken konnte sogar ein negativer Einfluss auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler festgestellt werden (ebt.).

Hattie hat die Schüler-Lehrer-Beziehung in seiner Metastudie näher analysiert. Er hat für diese Einflussgröße eine Effektstärke von  $d=0,72$  ermittelt. Mit diesem Wert liegt die

„Schüler-Lehrer-Beziehung“ auf dem 11. Platz von 138, der wichtigsten Einflussgrößen für einen hohen Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler und verdeutlicht die Wichtigkeit der Schüler-Lehrer-Beziehung. Zwar konnten keine wissenschaftlichen Erkenntnisse recherchiert werden, die die Hypothese direkt unterstützen, aber die recherchierten Informationen erklären die Sichtweise der Lehrerinnen und Lehrer bei dieser Hypothese.

Wie bereits erläutert, wird von den Lehrpersonen des Schulstandorts B erwähnt, dass ein Grund für die Wahl der Organisationsform sei, dass eine Lehrperson fachlich nicht den ganzen Lehrplanumfang unterrichten könne (I4, Z.5-8) und dass die Unterrichtsinhalte in einer vernünftigen Tiefe vermittelt werden müsse (I9, Z.75-76). Die wesentlichen Vorteile sind nach Ansicht der Lehrerinnen und Lehrer die hohe Fachkompetenz der Lehrpersonen bei dieser Organisationsform und die Sicherstellung der Fachkompetenzentwicklung. Die Lehrer an Schule C hingegen weisen darauf hin, dass es in der Schule nicht nur um die fachlichen Dinge gehe (I2, Z.505-416). Dies macht deutlich, dass die Wahl der Organisationsform von der Einstellung der Lehrpersonen zum Thema „Fachkompetenz“ abhängig ist. Es lässt sich daher folgende These entwickeln:

**These 3:**

**Die persönliche Einstellung der Lehrperson zur Fachlichkeit beeinflusst die Wahl der Organisationsform des Unterrichts.**

Zwar hat der Aspekt der Fachlichkeit die Wahl der Organisationsform in dem obigen Beispiel beeinflusst, jedoch muss infrage gestellt werden, ob dies generell so ist und ob der Einfluss auf die Wahl der Organisationsform begründet ist.

Ein Einflussfaktor auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler ist laut Hattie die Fachkompetenz der Lehrpersonen. Die Effektstärke bei dieser Einflussgröße beträgt  $d=0,09$ , ist somit relativ gering und hat unterdurchschnittliche Bedeutung hinsichtlich des Lernerfolgs. Es stellt sich die Frage, ob die Beeinflussung bei der Wahl der Organisationsform durch die Fachkompetenz überhaupt begründet ist. Selbst wenn durch das fachfremde Unterrichten nicht nur Defizite in der Fachkompetenz der Lehrpersonen erkennbar sind, sondern auch bei der allgemeinen Lehrerbildung, hat dies wenig Einfluss auf den schulischen Lernerfolg.

Laut Hatties (2013, zitiert nach visible-learning, 2016) umfasst die Lehrerbildung neben die fachlichen auch didaktischen, methodischen, sozialen und personellen Komponenten. Aus Sicht des Autors hat das fachfremde Unterrichten keinen Einfluss auf die personellen

und sozialen Kompetenzen der Lehrperson. Höchstens zusätzliche Defizite im Bereich der Didaktik und Methodik könnten bei der Lehrperson aufgrund des fachfremden Unterrichtens erkennbar werden. Hatties bewertet die Effektstärke der Lehrerbildung mit  $d=0,11$  und somit ist auch dieser Einfluss gering auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler. Berücksichtigt man, dass personelle und soziale Kompetenzen durch das fachfremde Unterrichten nicht beeinflusst werden, sinkt die Bedeutung dieser Einflussgröße weiter.

Weitere Aspekte, die die Lehrpersonen der Schule C bei der Auswahl der Organisationsform beeinflusst haben, sind erzieherische Aspekte sowie die leichtere Einbindung von interdisziplinären Aspekten in den Unterricht. Bei der Organisationsform B wurden dieser Aspekte nicht erwähnt. Daher lassen sich folgende Thesen formulieren:

**These 4:**

**Die persönliche Einstellung der Lehrperson zur Interdisziplinarität beeinflusst die Wahl der Organisationsform des Unterrichts.**

**These 5:**

**Die persönliche Einstellung der Lehrperson zu erzieherischen Aspekten beeinflusst die Wahl der Organisationsform des Unterrichts.**

Auffällig bei den aufgestellten Thesen zwei bis fünf ist, dass die fachlichen Aspekte eher bei den Organisationsformen mit drei Lehrerinnen und Lehrern erwähnt werden und die übrigen nichtfachlichen Aspekte eher bei den Organisationsformen mit einer Lehrperson im Leistungskurs. Aufgrund dessen kann die folgende Hypothese aufgestellt werden:

**Hypothese 8:**

**Je wichtiger den Lehrerinnen und Lehrern nichtfachliche Aspekte im Unterricht sind, desto weniger Lehrpersonen werden in einem Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ eingesetzt.**

Ein Aspekt, der bei dieser Hypothese beachtet werden muss, ist die Schülerklientel. Die Lehrpersonen vom Standort C berücksichtigen verstärkt nichtfachliche Aspekte, weil der Leistungskurs aus einem „schwierigen“ Schülerklientel bestehe (I1, Z.342) und sie einen Zusammenhang zwischen dem sozialen Hintergrund und den Problemen, die die Schülerinnen und Schüler in die Schule mitbringen, sehen (I2, 498-499). Darüber hinaus berichtet ein Interviewter, dass die Schule C einer der ersten Schulen in Deutschland sei, die einen Sozialarbeiter eingestellt habe (I2, Z.496-497). Auch dies erklärt, warum nichtfachliche Aspekte an der Schule eine große Relevanz haben und unterstützt die

aufgestellte Hypothese. Hingegen wird am Schulstandort B davon berichtet, dass die Klientel, die sie als Schüler bekommen, nicht zu den schlechtesten gehören (I9, Z.260-261).

Auch dies zeigt, dass eine unterschiedliche Schülerklientel Einfluss auf die Wahl der Organisationsform des Unterrichts nehmen kann. Es bestärkt die aufgestellte Hypothese und folgende These kann ergänzend entwickelt werden:

**These 6:**

**Die vorhandene Schülerklientel an der Schule hat Einfluss auf die Wahl der Organisationsform des Unterrichts.**

Zwar konnten keine Hinweise in der Literatur gefunden werden, dass die Schülerklientel Einfluss auf die Wahl der Organisation hat, aber der Einfluss des Schülerklientels auf die Schule ist nachweisbar. Zum Beispiel hat Hattie (2013, zitiert nach visible-learning, 2016) nachgewiesen, dass das Elternhaus ein zentraler Aspekt für den Lernerfolg ist. Das Elternhaus der Schülerinnen und Schüler ist wiederum ein Teilaspekt des Schülerklientels. Die Kategorie „Elternhaus“ umfasst in seiner Untersuchung die folgenden Einflussgrößen mit den dazugehörigen Effektstärken:

- Bezug staatlicher Transferleistung ( $d=0,12$ )
- Elternunterstützung beim Lernen ( $d=0,49$ )
- Familienstrukturen ( $d=0,18$ )
- Hausbesuche durch Lernprozesse ( $d=0,29$ )
- Häusliches Anregungsniveau ( $d=0,52$ )

Zwei dieser Aspekte sind für den Lernerfolg sehr bedeutend. Sowohl die Elternunterstützung beim Lernen als auch das häusliche Anregungsniveau weisen Effektstärken von über  $d=0,4$  auf, die eine hohe Relevanz für den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler darstellen. Auch die Hausbesuche durch Lernprozesse sind mit einer Effektstärke von  $d=0,29$  von Bedeutung. Zwar ist dies nur ein Teilaspekt, aber insgesamt wird deutlich, dass die Schülerklientel Einfluss auf den Unterricht hat und somit auch die Wahl der Organisationsform beeinflussen könnte.

### 3.5 Anwendung von Gütekriterien

Im letzten Schritt der qualitativen Inhaltsanalyse muss überprüft werden, ob bei der Masterarbeit Kriterien zur Beurteilung der Qualität der Analyseergebnisse ausreichend berücksichtigt worden sind. Dies dient dazu, um zu schauen, ob verlässliche Schlussfolgerungen aus der Untersuchung gezogen werden können (Gabler Wirtschaftslexikon, o.J.). Sehr häufig werden in diesem Zusammenhang die Gütekriterien Reliabilität, Objektivität und Validität aus der quantitativen Forschung genannt.

In Bezug auf diese qualitative Untersuchung stellt sich jedoch die Frage, ob diese Gütekriterien geeignet sind. Häufig wird an den Gütekriterien bemängelt, dass Angaben zur Bewertung der einzelnen Kriterien fehlen und dass die Übertragbarkeit der Kriterien auf die qualitative Forschung generell infrage gestellt wird (Mayring, 2010, S.116-122). Daher wird in der Wissenschaft nach alternativen Kriterien gesucht. Für die Inhaltsanalyse wurde von Krippendorff (1980; zitiert nach ebt.) spezielle Gütekriterien entwickelt. Aufgrund der Komplexität wird jedoch darauf verzichtet, diese in der Masterarbeit näher zu betrachten. Ein weiterer Ansatz zur Bewertung der Untersuchung sind die Gütekriterien nach Mayring (2002, S.140-148), die für die gesamte qualitative Sozialforschung nutzbar und methodenunabhängig sind. Dieser Bewertungsmaßstab besteht insgesamt aus 6 Merkmalen, die im Folgenden zur Bewertung der Masterarbeit herangezogen werden.

Das erste Kriterium „Verfahrensdokumentation“ beschäftigt sich damit, ob die Dokumentation der Methodenauswahl, methodische Vorgehensweise, Datenerhebung und Auswertung ausreichend dokumentiert worden ist. Dies ist von großer Wichtigkeit, weil in der qualitativen Forschung häufig Methoden speziell für eine bestimmte Fragestellung entwickelt werden und die Entwicklung muss für den Leser und die Leserin nachvollziehbar sein (ebt.). Insgesamt ist die Verfahrensdokumentation ausreichend vorhanden in dieser Arbeit. Zu Beginn wurde ausführlich im Kapitel eins darüber berichtet, wie die Fragestellung entwickelt wurde. In Kapitel zwei werden die Entscheidungen erläutert, die im Rahmen der Untersuchungsplanung getroffen worden sind und im nachfolgenden Kapitel drei wird kleinschrittig die Auswertung dokumentiert. Alle Dokumente, die im Rahmen der Masterarbeit erstellt worden sind, sind im Anhang zu finden.

Das Kriterium „Argumentative Interpretationsabsicherung“ ist in dieser Arbeit überwiegend erfüllt. Sämtliche Interpretationen im Kapitel 3.4 basieren auf den

Ergebnissen der Codierungen. Zusätzlich wurde in einzelnen Fällen die Interpretation durch Literaturergebnisse unterstützt. Darüber hinaus wird bei den aufgestellten Hypothesen darauf hingewiesen, welche Alternativdeutungen es noch gibt. Damit ist gemeint, dass zum Beispiel andere Faktoren, wie der vorgeschriebene Lehrplan, Einfluss auf die Thematik genommen haben, was wiederum die aufgestellten Hypothesen beeinflussen könnte.

Unter „Regelgeleitheit“ versteht Mayring (2002), dass die qualitative Forschung zwar offen ist, aber es zu keinem unsystematischen Vorgehen kommen darf. Oevermann (1979, zitiert nach Mayring, 2002) sagt, dass die Qualität der Interpretation mit den folgenden 4 Kriterien abgesichert werden kann:

- Schrittweise Vorgehen
- Analyseschritte zu Beginn der Untersuchung festlegen
- Untersuchungsmaterial in sinnvolle Einheiten unterteilen
- Analyse geht systematisch von Einheit zur nächsten Einheit

Die Untersuchung umfasst unter anderem die Schritte „Recherchieren“, „Kategorienfindung“, „Fragebogenerstellung“, „Kategoriensystementwicklung“, „Beschreibung“ und „Interpretation“. Es ist erkennbar, dass ein schrittweises Vorgehen gegeben ist. Auch wurde vor der Untersuchung festgelegt, dass die Analysetechnik „Strukturierung“ in dieser Untersuchung verwendet werden soll und das dazugehörige Kategoriensystem wurde im Vorfeld der Befragung entwickelt. Das Kriterium „sinnvolle Unterteilung des Materials“ wurde ausreichend berücksichtigt, indem das Thema der Untersuchung in 4 Oberkategorien mit dazugehörigen Unterkategorien unterteilt worden ist. Nur die systematische Analyse von Einheit zu Einheit wurde aufgrund der Rahmenbedingungen nicht vollständig beachtet. Die Interviews wurden im Abstand eines größeren Zeitraumes durchgeführt. Mit der Auswertung der Interviews wurde nicht so lange gewartet, bis alle Interviews geführt worden sind, um die begrenzte Zeit der Masterarbeit nutzen zu können. Dies hat jedoch keinen erheblichen Einfluss auf die Untersuchung und muss nicht näher betrachtet werden. Insgesamt ist die Regelgeleitheit im ausreichenden Maße berücksichtigt worden.

Das Merkmal „Nähe zum Gegenstand“ wird in dieser Forschungsarbeit ausreichend betrachtet. Der Interviewleitfaden ist in vier verschiedene Themenbereiche unterteilt worden. Alle Themenbereiche befassen sich direkt oder indirekt mit der täglichen Arbeit der Lehrerinnen und Lehrer und haben somit einen klaren Bezug zur Realität und der Fragestellung. Weitere Themen waren für das Interview nicht vorgesehen. Jedoch sind

weitere angrenzende Themen besprochen worden, sofern die Lehrerinnen und Lehrer diese angesprochen haben.

Das Kriterium „Kommunikative Validierung“ beschäftigt sich damit, ob sich die Beforschten in den Ergebnissen der Forschungsarbeit wiederfinden (ebt.). In Bezug auf diese Masterarbeit bedeutet dies, dass den Lehrerinnen und Lehrern die Ergebnisse der Masterarbeit vorgelegt werden müssen und sie müssen sich dazu äußern, ob die Ergebnisse ihre Erwartungen widerspiegeln. Für eine angemessene Beurteilung der kommunikativen Validierung wäre es somit notwendig, dass die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer sich genauer mit der Auswertung und den Ergebnissen der Masterarbeit beschäftigen, um ein abschließendes Urteil bilden zu können.

Aufgrund der Rahmenbedingungen ist dies in dieser Masterarbeit nicht möglich. Es wäre schwierig eine angemessene Auswertung mit den einzelnen Lehrern aufgrund des begrenzten Zeitrahmens der Masterarbeit, den zeitlichen Ressourcen der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer und die räumliche Entfernung zwischen dem Interviewer und den beteiligten Lehrern, zu entwickeln. Zu diesem Thema könnte mit großer Wahrscheinlichkeit eine neue Projektarbeit im Rahmen des Studiums gestaltet werden.

Die Triangulation sagt aus, dass die Qualität der Forschungsergebnisse vergrößert wird, wenn mehrere und verschiedene Analysen zur selben Forschungsfrage durchgeführt werden (ebt.). Das Kriterium „Triangulation“ überprüft, ob mehrere Datenquellen, Interpretationen, Theorieansätze und Methoden genutzt worden sind (ebt.). Aufgrund der begrenzten Zeit der Masterarbeit war die Berücksichtigung der Triangulation in einem ausreichenden Maße nicht möglich. In Zukunft wäre es sinnvoll noch weitere Untersuchungen zu dieser Fragestellung durchzuführen. Eine Gestaltungsmöglichkeit wäre zum Beispiel bei der Datenerhebung die Perspektive von den Lehrern auf die Schüler zu richten. Dadurch, dass eine größere Anzahl von Schülern für die Datenerhebung zur Verfügung stände, wäre auch eine quantitative Untersuchung möglich.

## 4. Fazit

Die Interviews haben ergeben, dass die Organisationsform des Unterrichts Einfluss auf die Umsetzung der Interdisziplinarität im Fach „Ingenieurwissenschaften“ im Beruflichen Gymnasium nimmt. Der größte erkennbare Einfluss auf die Interdisziplinarität ist, wie viele Lehrpersonen für einen Leistungskurs vorgesehen sind.

Konkret bedeutet dies, je weniger Lehrerinnen und Lehrer im Leistungskurs beteiligt sind, desto häufiger werden interdisziplinäre Aspekte berücksichtigt (Hypothese 1) und desto leichter erkennen die Schülerinnen und Schüler inhaltliche Zusammenhänge zwischen den drei Fachdisziplinen (Hypothese 4).

Darüber hinaus nimmt die Organisationsform des Unterrichts Einfluss darauf, welcher Typus von fächerübergreifendem Unterricht nach Moegling (1998) im Unterricht umgesetzt wird (These 1).

Diese drei Thesen bzw. Hypothesen zeigen einen direkten Zusammenhang zwischen der gewählten Organisationsform des Unterrichts und der Umsetzung der Interdisziplinarität. Weitere direkte Zusammenhänge zwischen den beiden Merkmalen konnten trotz Betrachtung weiterer Merkmale nicht gefunden werden. Als Beispiel sind die Ziele des fächerverbindenden Unterrichts nach dem Comenius-Institut (2004) zu nennen. Dieses Institut hat die wichtigsten Ziele des fächerübergreifenden Unterrichts für die Bereiche „Wissenserwerb“, „Kompetenzentwicklung“ und „Werteorientierung“ entwickelt.

Zwar wurden in allen Interviews diese Themenbereiche thematisiert, aber Unterschiede zwischen den Organisationsformen des Unterrichts sind nicht erkennbar. Dies muss jedoch nicht bedeuten, dass es keine Unterschiede gibt. Hier ist eine erneute Untersuchung mit einem angepassten Forschungsdesign sinnvoll. Neben den obigen direkten Einflüssen durch die Organisationsform des Unterrichts konnten durch die Interviews weitere Faktoren ermittelt werden, die zwar keine direkte Wirkung auf die Interdisziplinarität haben, aber die Einflüsse auf die Organisationsformen nehmen und somit indirekt die Umsetzung der Interdisziplinarität beeinflussen. Die ermittelten externen Faktoren können in die folgenden Gruppen eingeteilt werden:

1. Externe Faktoren, die die Wahl der Organisationform des Unterrichts direkt beeinflussen.
2. Externe Faktoren und die Organisationsform des Unterrichts beeinflussen sich gegenseitig.

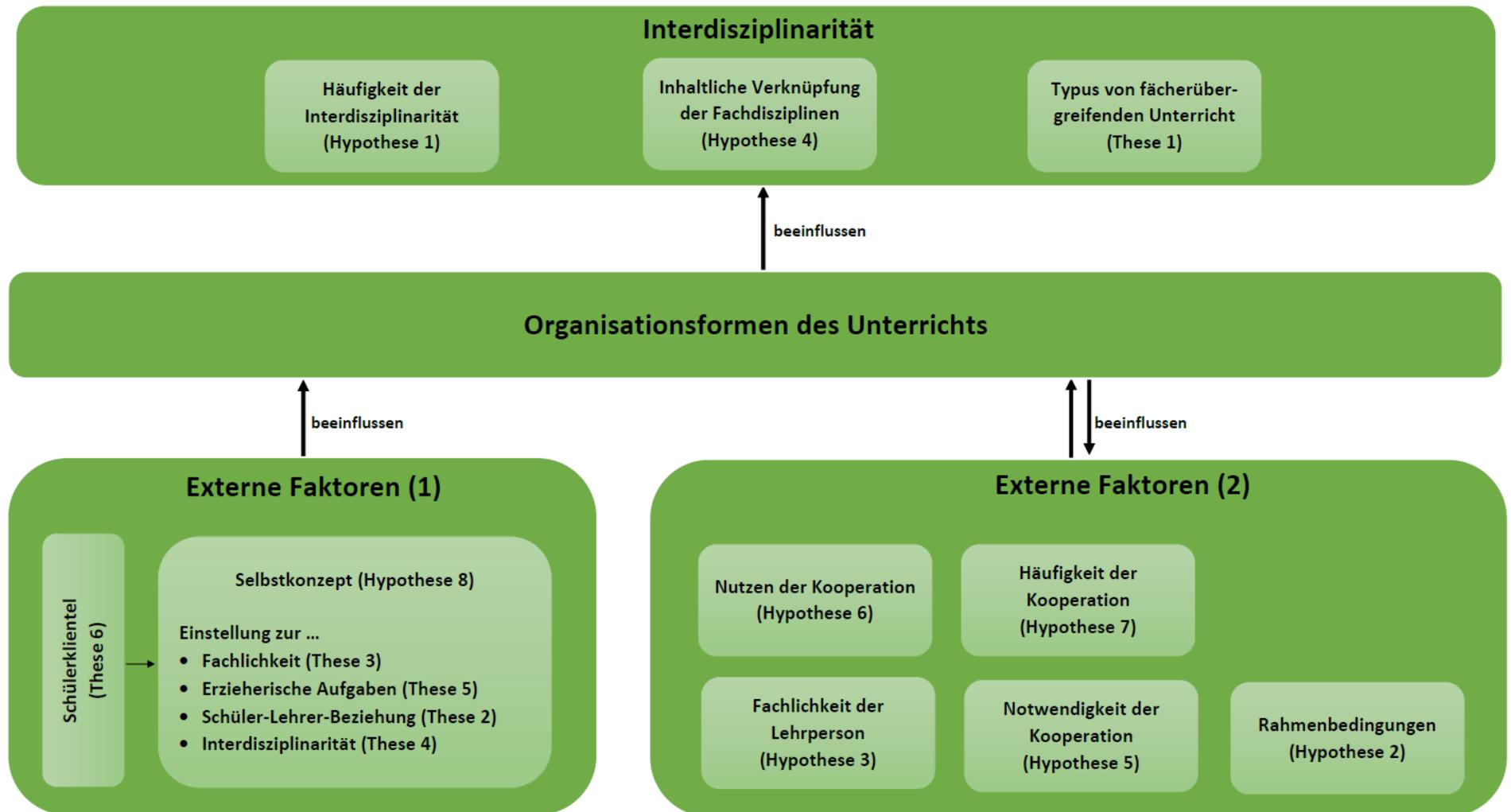


Abbildung 22 „Modell zur Beschreibung des Einflusses auf die Interdisziplinarität“

Der wesentliche Faktor, der die Wahl der Organisationsform beeinflusst, ist das Selbstkonzept der beteiligten Lehrerinnen und Lehrern des Leistungskurses. „Als Selbstkonzept bezeichnet daher konkret die Kognitionen und Emotionen eines Menschen für die eigene Identität und die eigenen Werte, also die Gedanken und Gefühle, die bei der Beantwortung der Frage »Wer bin ich?« in einem Menschen aufkommen. ... Weiters zählt zum Selbstkonzept auch warum und wie ich Entscheidungen treffe, ...“ (Strangl, o.J.) Das bedeutet, die Wahl der Organisationsform haben die Lehrpersonen im Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ davon abhängig gemacht, welche Einstellung sie zu dem Thema Fachlichkeit (These 3), erzieherische Aufgaben (These 5), Schüler-Lehrer-Beziehung (These 2) und Interdisziplinarität (These 4) haben. Ist den Lehrern zum Beispiel die Fachlichkeit der eigenen Lehrperson besonders wichtig, werden sie sich wahrscheinlich für eine Organisationsform entscheiden, wo für jede Fachdisziplin eine Lehrperson vorgesehen ist (Hypothese 8). Diese vier Einflüsse werden wiederum von der Schülerklientel beeinflusst (These 6). Das bedeutet, dass die Einstellung zu den vier Faktoren bei Lehrpersonen dadurch beeinflusst wird, welche Schülerklientel im Leistungskurs ist. Wenn zum Beispiel ein „gutes“ Schülerklientel vorhanden ist, dann sinkt voraussichtlich die Einstellung zur Wichtigkeit von erzieherischen Aufgaben (These 5) und andere Faktoren gewinnen an Bedeutung.

Externe Faktoren, die von der Organisationsform des Unterrichts beeinflusst werden und gleichzeitig von der Organisationsform beeinflusst wird, sind die allgemeinen Rahmenbedingungen an der Schule, die Fachlichkeit der Lehrperson, der Nutzen aus der Kooperation, die Notwendigkeit der Kooperation und die Häufigkeit von Kooperationen zwischen den beteiligten Lehrerinnen und Lehrern des Leistungskurses. Durch die Auswertung ist erkennbar geworden, dass je weniger Lehrerinnen und Lehrer am Leistungskurs beteiligt sind, desto höher sind die fachlichen Defizite der Lehrpersonen (Hypothese 3), desto höher ist der Nutzen aus der Kooperation (Hypothese 6), desto höher ist die Notwendigkeit der Kooperation zwischen den beteiligten Lehrpersonen (Hypothese 5), desto besser müssen die Rahmenbedingungen an der Schule sein (Hypothese 2) und desto häufiger muss zwischen den beteiligten Lehrpersonen kooperiert werden (Hypothese 7). Bei den fünf aufgezählten Merkmalen ist eine gegenseitige Abhängigkeit erkennbar.

Neben den obigen Faktoren könnten noch weitere Einflüsse aus den Interviews entwickelt werden, indem zusätzliche Kategorien neben dem Kategoriensystem anhand des

Materials ergänzt werden. Aufgrund eines begrenzten Rahmens dieser Masterarbeit muss darauf verzichtet werden.

Die Ergebnisse dieser Masterarbeit sind Thesen und Hypothesen und müssen im Anschluss dieser Masterarbeit mithilfe einer quantitativen Untersuchung überprüft werden. Es wäre zum Beispiel im Rahmen einer neuen Untersuchung sinnvoll alle betroffenen Lehrerinnen und Lehrer, die im Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“ unterrichten, zu den einzelnen aufgestellten Thesen und Hypothesen zu befragen. Eine weitere Möglichkeit wäre, dass nicht die betroffenen Lehrerinnen und Lehrer befragt werden, sondern die Schülerinnen und Schüler, die diesen Leistungskurs gewählt haben.

## Literaturverzeichnis:

- Aeppli, J. (2011). *Empirisches wissenschaftliches Arbeiten: ein Studienbuch für die Bildungswissenschaften*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt
- Aeppli, R. & Fritschi, S. (2013). *Fokus: Starke Lernbeziehungen: Medienkonferenz, 24. Januar 2013*. Bildungsdirektion Kanton Zürich. Zugriff am 15.07.2016. Verfügbar unter: [https://www.zh.ch/dam/Portal/internet/news/mm/2013/019\\_lehrpersonen/Lernbeziehungen\\_Praesentation.pdf.spooler.download.1359016744106.pdf/Lernbeziehungen\\_Praesentation.pdf](https://www.zh.ch/dam/Portal/internet/news/mm/2013/019_lehrpersonen/Lernbeziehungen_Praesentation.pdf.spooler.download.1359016744106.pdf/Lernbeziehungen_Praesentation.pdf)
- Alheit, P. (1999). *Grounded Theory. Ein alternativer methodologischer Rahmen für qualitative Forschungsprozesse – Online*. Göttingen. Zugriff am 20.05.2016. Verfügbar unter [http://www.global-systems-science.org/wp-content/uploads/2013/11/On\\_grounded\\_theory.pdf](http://www.global-systems-science.org/wp-content/uploads/2013/11/On_grounded_theory.pdf)
- Auhagen, A.E. (2000). *Lexikon der Psychologie - Interaktion – Online*. Heidelberg: Akademischer Verlag. Zugriff am 13.04.2016. Verfügbar unter <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/interaktion/7296>
- Bathelt, A. (o.J.). *Moderation und Ablauf von qualitativen Interviews – Online*. München: Wirtschaftspsychologische Gesellschaft. Zugriff am 02.06.2016. Verfügbar unter <http://www.wpgs.de/content/view/428/351/>
- Buber, R. & Holzmüller, H. (2007). *Qualitative Marktforschung – Konzepte, Methoden, Analysen*. Wiesbaden: Gabler Verlag
- Bundesagentur für Arbeit. (2015). *Der Arbeitsmarkt in Deutschland – Fachkräfteengpassanalyse – Online*. Zugriff am 25.05.2016. Verfügbar unter <http://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Fachkraeftebedarf-Stellen/Fachkraefte/BA-FK-Engpassanalyse-2015-12.pdf>
- Caviola, H. (2012). *Wie Fächer miteinander ins Gespräch kommen: Modelle der Fächervernetzung und ihre Lernziele*. In: TriOS – Forum für schulnahe Forschung, Schulentwicklung und Evaluation,
- Comenius-Institut. (2004). *Reform der sächsischen Lehrpläne – Fächerübergreifender und fächerverbindender Unterricht – Online*. Zugriff am 25.05.2016. Verfügbar

- unter [http://www.sn.schule.de/~nw/tc/files/bg\\_lp\\_fachuebergreifender\\_und\\_faecherverbindender\\_unterricht.pdf](http://www.sn.schule.de/~nw/tc/files/bg_lp_fachuebergreifender_und_faecherverbindender_unterricht.pdf)
- Dörner, D. (2016). *Explikation*. In M.A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch – Lexikon der Psychologie – Online*. Zugriff am 11.04.2016. Verfügbar unter <https://portal.hogrefe.com/dorsch/explikation/>
- DPV, (o.J.). *About Psychoanalysis – Online*. Zugriff am 08.05.2016. Verfügbar unter: <http://www.dpv-psa.de/service/infos-fuer-patienten/was-ist-psychoanalyse/>
- Dresing, T. & Pehl, T. (2013). *Praxisbuch: Interview, Transkription & Analyse: Anleitung und Regelsysteme für qualitativ Forschende – Online*. Marburg: Eigenverlag. Zugriff am 01.07.2016. Verfügbar unter [http://www.audiotranskription.de/download/praxisbuch\\_transkription.pdf?q=Praxisbuch-Transkription.pdf](http://www.audiotranskription.de/download/praxisbuch_transkription.pdf?q=Praxisbuch-Transkription.pdf)
- Duden. (2006). *DUDEN – Das Fremdwörterbuch*. Leipzig und Mannheim: Dudenverlag
- Emer, W. & Lenzen, K.-D. (2009). *Projektunterricht gestalten – Schule verändern. Unterrichtskonzepte und –techniken*. Hohengehren: Schneider Verlag
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (o.J.). *Empfehlungen für den fächerübergreifenden Unterricht – Online*. Zugriff am 25.05.2016. Verfügbar unter [http://www.erz.be.ch/erz/de/index/berufsbildung/grundbildung/die\\_berufsfachschulen/Berufsfachschulen/ABU.assetref/dam/documents/ERZ/MBA/de/ABS-ABB-ABR/Lehrbetriebe\\_Lernende/anleitung-fuer-den-faecheruebergreifenden-unterricht.pdf](http://www.erz.be.ch/erz/de/index/berufsbildung/grundbildung/die_berufsfachschulen/Berufsfachschulen/ABU.assetref/dam/documents/ERZ/MBA/de/ABS-ABB-ABR/Lehrbetriebe_Lernende/anleitung-fuer-den-faecheruebergreifenden-unterricht.pdf)
- Eyer, M. (2012). *Interdisziplinarität in der Lehrerbildung der Sekundarstufe II in der Schweiz – Online*. Bern: Pädagogische Hochschule. Zugriff am 15.07.2016. Verfügbar unter: <https://www.phbern.ch/ueber-die-phbern/institute/is2/marceyer.html>
- Fischer, H. & Peters, B. (2012). *Blockveranstaltungen – Lehrformat für eine heterogene Studierendenschaft? – Online*. Dortmund: Technische Universität. Zugriff am 04.04.2016. Verfügbar unter [http://www.zhb.tu-dortmund.de/wb/Wil/Medienpool/Downloads/DP\\_paper\\_01-2012.pdf](http://www.zhb.tu-dortmund.de/wb/Wil/Medienpool/Downloads/DP_paper_01-2012.pdf)
- Fremdwort.de. (2016). *Soziotechnisch – Definition, Bedeutung – Online*. Zugriff am 04.04.2016. Verfügbar unter <http://www.fremdwort.de/suchen/bedeutung/soziotechnisch>

- Frey, K. (2010). *Die Projektmethode: „der Weg zum bildenden Tun“*. Weinheim: Beltz
- Fruböse, C. (2011). *Unterricht im integrierten Fach Naturwissenschaften: Erfahrungen aus gymnasialer Sicht*. In *Lern Chancen – Alle Schüler fordern!* Seelze: Friedrich Verlag
- Gabler Wirtschaftslexikon, (o.J). *Gütekriterien – Online*. Wiesbaden: Gabler Verlag.  
Zugriff am 28.04.2016. Verfügbar unter:  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/guetekriterien.html>
- Gessler, M. & Uhling-Schoenian, J. (2012). *Leistungsfeststellung und –bewertung in Projekten der Fachoberschule – Handreichung für Lehrkräfte – Online*. Bremen: Landesinstitut für Schule. Zugriff am 20.04.2016. Verfügbar unter [http://www.fb12.uni-bremen.de/fileadmin/Arbeitsgebiete/berufsbildung/Handreichung\\_LF\\_04102010\\_Ansicht.pdf](http://www.fb12.uni-bremen.de/fileadmin/Arbeitsgebiete/berufsbildung/Handreichung_LF_04102010_Ansicht.pdf)
- Golecki, R. (1999). *Fächerverbindender Unterricht auf der gymnasialen Oberstufe*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt
- Grüttner, S., Egle, B. & Urich, L. (2006). *Seminararbeit zum Thema Interview*. Freiburg: Pädagogische Universität, Fakultät Sozialwissenschaften. Zugriff am 11.04.2016. Verfügbar unter [https://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/fakultaet3/sozialwissenschaft/Quasus/Hausarbeiten/EW2\\_HA-\\_Interview.pdf](https://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/fakultaet3/sozialwissenschaft/Quasus/Hausarbeiten/EW2_HA-_Interview.pdf)
- Habicht, H. (2009). *Universität und Image: Entwicklung und Erprobung eines stakeholderorientierten Erhebungsinstrumentariums*. Wiesbaden: Gabler GWV Fachverlage GmbH
- Häsing, P. (2009). *Fächerübergreifender Unterricht in der gymnasialen Oberstufe aus Sicht der Lehrenden – Eine qualitative Studie*. Kassel: University Press GmbH
- Hollaender, K. (2003). *Interdisziplinäre Forschung – Merkmale, Einflussfaktoren und Effekte – Online*. Köln. Universität, Philosophische Fakultät. Zugriff am 05.05.2016. Verfügbar unter [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kykiRftkaPQJ:kups.ub.uni-koeln.de/1657/6/Kirsten\\_Hollaender\\_Doktorarbeit\\_Teil\\_I.pdf+&cd=1&hl=de&ct=clnk&gl=de](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kykiRftkaPQJ:kups.ub.uni-koeln.de/1657/6/Kirsten_Hollaender_Doktorarbeit_Teil_I.pdf+&cd=1&hl=de&ct=clnk&gl=de)
- KMK (2003). *Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht – Online*. Zugriff am 03.07.2016. Verfügbar unter [http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/doc/Bildung/PDF-IID/RISU-KMK\\_Empf-03.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/doc/Bildung/PDF-IID/RISU-KMK_Empf-03.pdf)

- KMK. (2013). *Nr. 200 – Mai 2013: Vorausberechnung der Schüler- und Absolventen zahlen 2012 bis 2025*. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland.
- Kuckartz, U. (2008). *Qualitative Evaluation – Der Einstieg in die Praxis*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH
- Jenewein K. & Klemme M. (2014). *Berufliches Gymnasium neu denken – „Ingenieurwissenschaften“ als wissenschaftspropädeutischer Bildungsgang*. In: Die berufsbildende Schule (BbSch), 66, 300 – 306
- Kultusministerium NRW. (1973). *Blockunterricht in der Berufsschule*. Düsseldorf: MSW NRW
- Labudde, P. (2008). *Naturwissenschaften vernetzen, Horizonte erweitern: fächerübergreifender Unterricht konkret*. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Legewie, H. (o.J.). *Vorlesung Nr.9 Interviewformen in der Forschung – Online*. Berlin: Technische Universität. Zugriff am 02.04.2016. Verfügbar unter [http://www.ztg.tu-berlin.de/download/legewie/Dokumente/Vorlesung\\_9.pdf](http://www.ztg.tu-berlin.de/download/legewie/Dokumente/Vorlesung_9.pdf)
- Lehrplan Sachsen-Anhalt (o.J.). *Fachgymnasium Technik – Profulfach Ingenieurwissenschaften – Lehrplan zur Erprobung in den Schuljahren 2014/15 und 2015/16 – Online*. Magdeburg: Kultusministerium Sachsen-Anhalt. Zugriff am 05.05.2016. Verfügbar unter [https://www.bildung-lsa.de/files/98258ef89070a4cefc57a1f623ae63ac/curr\\_ingwiss\\_erprob.pdf](https://www.bildung-lsa.de/files/98258ef89070a4cefc57a1f623ae63ac/curr_ingwiss_erprob.pdf)
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung – Eine Anleitung zum qualitativen Denken*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz Verlag
- Meyer, H. (2006). *Unterrichtsmethoden / Band 1: Theorieband*. Frankfurt am Main: Scriptor-Verlag
- Meyermann, A. & Porzelt, M. (2014). *Hinweise zur Anonymisierung von qualitativen Daten – Online*. In: forschungsdaten bildung informiert, Nr. 1. Frankfurt am Main: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung. Zugriff am 20.07.2016. Verfügbar unter: [www.forschungsdaten-bildung.de/fdb-informiert](http://www.forschungsdaten-bildung.de/fdb-informiert)

- Moegling, K. (1998). *Fächerübergreifender Unterricht - Wege ganzheitlichen Lernens in der Schule*. Bad Heilbrunn/Obb.: Klinkhardt
- MSW NRW, o.J. *Bildungspläne zur Erprobung für die Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur allgemeinen Hochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen und zur allgemeinen Hochschulreife führen – Teil III: Fachlehrplan Ingenieurwissenschaften*. Düsseldorf: Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. Manuscript submitted for publication
- Peterßen, W.H. (2000). *Fächerverbindender Unterricht: Begriff - Konzept - Planung - Beispiele; ein Lehrbuch*. München: Oldenbourg
- Peters, N. (2010). *Wie nehmen die Rat suchenden Studierenden die studentische Schreibberatung an der Europa-Universität Viadrina wahr? – Online*. Frankfurt: Europa-Universität Viadrina Frankfurt (Oder). Zugriff am 12.04.2016. Verfügbar unter [https://opus4.kobv.de/opus4-euv/files/74/Masterarbeit\\_Nora\\_Peters.pdf](https://opus4.kobv.de/opus4-euv/files/74/Masterarbeit_Nora_Peters.pdf)
- Popp, W. (1997). *Die Spezialisierung auf Zusammenhänge als regulatives Prinzip der Didaktik*. In Duncker, Ludwig/Popp, Walter (Hrsg.) (1997): *Über Fachgrenzen hinaus. Chancen und Schwierigkeiten des fächerübergreifenden Lehrens und Lernens*. Bd. I. Grundlagen und Begründungen. Heinsberg: Agentur Dieck. S.135-154
- Rauner, F. (2002). *Berufliche Kompetenzentwicklung – vom Novizen zum Experten*. In. Dehnbostel, Peter et al (Hrsg.) *Vernetzte Kompetenzentwicklung: alternative Positionen zur Weiterentwicklung*: Berlin
- Sämmer, G. (o.J.). *Fächerverbindender Unterricht auf der gymnasialen Oberstufe – Online*. Zugriff am 15.04.2016. Verfügbar unter <http://www.uni-leipzig.de/~mortag/lehre/SeKIundII/ClaudiaHartung.htm>
- sowi-online.de, (2016). *5 Systematisierungsversuche fächerübergreifenden Unterrichtens – Online*. Zugriff am 15.04.2016. Verfügbar unter [http://www.sowi-online.de/reader/integrationsproblem\\_sozialwissenschaftlichen\\_faecher/systematisierungsversuche\\_faecheruebergreifenden\\_unterrichtens.html](http://www.sowi-online.de/reader/integrationsproblem_sozialwissenschaftlichen_faecher/systematisierungsversuche_faecheruebergreifenden_unterrichtens.html)

- Spiegel.de. (2013). *Lebensplanung: Schüler wünschen sich längere Schulzeiten – Online*. Zugriff am 04.05.2016. Verfügbar unter <http://www.spiegel.de/schulspiegel/wissen/goete-studie-schueler-wollen-laenger-lernen-a-890008.html>
- Spiegel.de (2014). *Berufswahl überfordert fast jeden zweiten Schüler – Online*. Zugriff am 06.05.2016. Verfügbar unter <http://www.spiegel.de/schulspiegel/berufseinstieg-schueler-mit-berufswahl-ueberfordert-a-1004735.html>
- Strangl, W. (2016). *Narratives Interview – Online*. Zugriff am 11.04.2016. Verfügbar unter <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/FORSCHUNGSMETHODEN/NarrativesInterview.shtml>
- Strangl, W. (o.J.) *Selbstkonzept – Online*. Zugriff am 25.07.2016. Verfügbar unter <http://lexikon.stangl.eu/4925/selbstkonzept/>
- Stübig, F. (2006). *Bestandsaufnahme zur Praxis fächerübergreifenden Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe im Bundesland Hessen – Online*. Kassel: Universität. Zugriff am 05.06.2016. Verfügbar unter: [http://www.pedocs.de/volltexte/2011/3336/pdf/Stuebig\\_etal\\_Bestandsaufnahme\\_Praxis\\_Unterricht\\_D\\_A.pdf](http://www.pedocs.de/volltexte/2011/3336/pdf/Stuebig_etal_Bestandsaufnahme_Praxis_Unterricht_D_A.pdf)
- TUM, (o.J.). *Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften – Online*. Zugriff am 10.05.2016. Verfügbar unter [https://www.engineering.mse.tum.de/fileadmin/w00bco/www/Flyer\\_Poster\\_etc/2014-10-07\\_Flyer\\_Bachelor\\_10\\_2014\\_3FINAL.pdf](https://www.engineering.mse.tum.de/fileadmin/w00bco/www/Flyer_Poster_etc/2014-10-07_Flyer_Bachelor_10_2014_3FINAL.pdf)
- TU Ilmenau. (o.J.). *Einführung in die Mechatronik – Online*. Zugriff am 06.05.2016. Verfügbar unter: <http://mtrweb.maschinenbau.tu-ilmenau.de:800/mechatronik/mechatronik.html>
- UDE, (o.J.). *Postskript zur Interviewerhebung im Rahmen des Forschungsprojekts ProBE. – Online*. Universität Duisburg Essen. Zugriff am 03.05.2016. Verfügbar unter <https://www.uni-due.de/~hd257ku/probe/media/interviews/PostSkript.pdf>
- VDI, (1991). *VDI-Richtlinie 3780: Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen*. Düsseldorf: VDI Verlag
- Vogt, S. & Werner M. (2014). *Skript „Forschen mit Leitfadeninterviews und qualitativer Inhaltsanalyse – Online*. Köln: Fachhochschule; Fakultät für angewandte Sozialwissenschaften Zugriff am 18.04.2016. Verfügbar unter [https://www.f01.th-koeln.de/imperia/md/content/sozialarbeitplus/skript\\_interviewsqual\\_inhaltsanalyse.pdf](https://www.f01.th-koeln.de/imperia/md/content/sozialarbeitplus/skript_interviewsqual_inhaltsanalyse.pdf)

visible-learning. (2016). *Hattie-Rangliste: Einflussgrößen und Effekte in Bezug auf den Lernerfolg – Online*. Zugriff am 22.07.2016. Verfügbar unter <http://visible-learning.org/de/hattie-rangliste-einflussgroessen-effekte-lernerfolg/>

Wissen.de, (o.J.). *Strukturalismus – Online*. Zugriff am 08.05.2016. Verfügbar unter: <http://www.wissen.de/lexikon/strukturalismus>

# Anhang A1 „Vorbereitung des Interviews“

## Anhang A1.1 „Erste deduktive Kategorien“

Kategorie	Quelle
Unterrichtsformen des fächerübergreifender Unterrichts	Sämmer, G (o.J.)
Qualitätskriterien fächerübergreifender Unterricht	Rabenstein (2003; zitiert nach Häsing 2009)
Qualitätskriterien fächerübergreifender Unterricht	Häsing, P. (2009)
Ziele des fächerverbindenden Unterrichts	Comenius-Institut. (2004)
Vergleich von fächerübergreifenden Unterricht mit Fachunterricht	Stübzig, F. (2006)
Kompetenzentwicklung	Rauner, F. (2002)
Rahmenbedingungen für Projekte	Frey, K. (2010)
Merkmale von Projekten	Frey, K. (2010)
Curriculares Handeln	Frey, K. (2010)
Themenauswahl bei einer Projektarbeit	Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (o.J.)
Fehlentwicklungen	Meyer, H. (2009)
Bewertung von Projekten	Gessler, M. & Uhling-Schoenian, J. (2012)
Schülerleistung	Emer, W. & Lenzen, K.-D. (2009)
Fachfremdes Unterrichten	Fruböse, C. (2011)
Projektmethode	Frey, K. (2010)
Lernzieldimensionen des Projektunterrichts	Emer, W. & Lenzen, K.-D. (2009)
Begründungsbereiche für Projektunterricht	Emer, W. & Lenzen, K.-D. (2009)
Kriterien der Projektarbeit	Emer, W. & Lenzen, K.-D. (2009)
Organisatorische Verankerung der Projektarbeit	Emer, W. & Lenzen, K.-D. (2009)
Organisationsformen von fächerübergreifenden Unterricht	Popp, W. (1997, zitiert nach Moegling, 1998)
Organisationsformen von fächerübergreifenden Unterricht	Huber, L. (1995; zitiert nach Moegling 1998)
Ziele des fächerverbindenden Unterrichts <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenserwerb</li> <li>- Kompetenzentwicklung</li> <li>- Werteorientierung</li> </ul>	Comenius Institut (2004)
Nachteile der Fächerung	Moegling (1998)
Werte und Wertebeziehungen im technischen Handeln	VDI (1991)
Modell der interdisziplinären Kooperation	Hollaender (2003)
Themenwahl bei Projekten	Meyer (2009)
Steuerungs- und Lenkungsformen	Stübzig (2006)

## Anhang A1.2 „Einteilung in verschiedene Hauptgruppen“

Organisatorische Umsetzung des Unterrichts	Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts	Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen	Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht	Sonstiges
Unterrichtformen des fächerübergreifenden Unterrichts nach Moegling	Qualitätskriterien fächerübergreifender Unterricht nach Rabenstein	Modell der interdisziplinären Kooperation nach Hollaender	Vergleich von fächerübergreifenden Unterricht mit Fachunterricht	Fachfremdes Unterrichten nach Fruböse
Organisatorische Verankerung der Projektarbeit	Qualitätskriterien fächerübergreifender Unterricht nach Häsing		Kompetenzentwicklung nach Rauner	
Organisationsformen von fächerübergreifenden Unterricht nach Popp	Merkmale von Projekten nach Frey		Fehlentwicklungen nach Meyer	
Organisationsformen von fächerübergreifenden Unterricht nach Huber	Themenauswahl bei einer Projektarbeit		Schülerleistungen nach Emer & Lenzen	
Rahmenbedingungen nach Frey	Bewertungen von Projekten		Ziele des fächerverbindenden	

			Unterrichts nach Cosmenius Institut	
	Lernzieldimensionen des Projektunterrichts		Nachteile der Fächerung nach Moegling	
	Begründungsbereiche für Projektunterricht		Werte und Wertebeziehungen im technischen Handeln nach dem VDI	
	Kriterien der Projektarbeit nach Emer & Lenzen			
	Themenwahl bei Projekten nach Meyer			
	Steuerungs- und Lenkungsformen			

### Anhang A1.3 „Entwicklung von Kategorien“

Kategorienbezeichnung	
OK1	Organisatorische Umsetzung des Unterrichts
UK1.1	Organisationsformen des Unterrichts
UK1.2	Häufigkeit/Intensität
UK1.3	Organisatorische Verankerung der Projektarbeit
UK1.4	Rahmenbedingungen
OK2	Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts
UK2.1	Verknüpfung der Fachdisziplinen
UK2.2	Kriterien von Projekten
UK2.3	Themenwahl bei einer Projektarbeit
UK2.4	Bewertung von Projekten
UK2.5	Steuerungs- und Lenkungsformen
OK3	Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen
UK3.1	Kooperationsbereitschaft
UK3.2	Kooperationsfähigkeit
UK3.3	Rahmenbedingungen der Kooperation
UK3.4	Interdisziplinäre Kooperation
UK3.5	Kooperationsergebnis
OK4	Persönliche Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht
UK4.1	Wissenserwerb
UK4.2	Kompetenzentwicklung
UK4.3	Werteorientierung
UK4.4	Vergleich von fächerübergreifender Unterricht mit Fachunterricht
UK4.5	Bewertung von Schülerleistungen

OK: Oberkategorie

UK: Unterkategorie

## Anhang A1.4 „Interview-Vereinbarung“ (Vogt & Werner, 2014)

### Interview-Vereinbarung

Name des/der Interviewten: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

Ort des Interviews: \_\_\_\_\_

Datum des Interviews: \_\_\_\_\_

Ich, der/die Interviewte, erkläre

Ich habe an dem oben genannten Interview teilgenommen und war mit der Aufzeichnung des Interviews auf Audioband einverstanden. Ich überlasse Herrn Christian Tölle für die Erarbeitung seiner Master-Thesis „Einfluss der Organisationsform auf die Interdisziplinarität im Beruflichen Gymnasium Ingenieurwissenschaften“ als Schenkung alle Nutzungsrechte an den im Rahmen des Interviews entstandenen Dokumenten und stimme einer Verwendung für ausschließlich wissenschaftliche Zwecke in anonymisierter Form zu.

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift der/des InterviewpartnerIn

\_\_\_\_\_  
Unterschrift der/des InterviewerIn

\_\_\_\_\_  
**Quelle: Forschen mit Leitfadenterviews und qualitativer Inhaltsanalyse (leichte Veränderungen)  
Stefanie Vogt & Melanie Werner / 05.08.2014  
Fachhochschule Köln, Fakultät für angewandte Sozialwissenschaften**

# **Interviewleitfaden zur Masterarbeit**

**„Einfluss der Organisationsform des Unterrichts auf die  
Interdisziplinarität im beruflichen Gymnasium  
Ingenieurwissenschaften“**

## Einleitung

- Dieses Interview wird im Rahmen meiner Masterarbeit „Einfluss der Organisationsform des Unterrichts auf die Interdisziplinarität im Beruflichen Gymnasium Ingenieurwissenschaften“ durchgeführt.
- Es soll geschaut werden, wie die einzelnen Schulen den Unterricht im Fach „Ingenieurwissenschaften“ durchführen und wie Sie als Experten Ihren eigenen Unterricht bewerten.
- Das Interview bezieht sich ausschließlich auf Ihren Unterricht im Fach „Ingenieurwissenschaften“ und die Interdisziplinarität zwischen den Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik.
- Das Interview wird insgesamt die folgenden 4 Themenbereiche umfassen:
  1. Organisatorische Umsetzung des Unterrichts
  2. Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts
  3. Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen
  4. Persönliche Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht
- Zu jedem Themenbereich sollen Sie Ihre Erfahrungen erläutern und im Anschluss jedes Themenkreises werde ich Ihnen noch ergänzende Fragen stellen.
- Zum Ende des Interviews haben Sie noch Gelegenheit sich zu Aspekten zu äußern, die Sie im Hinblick auf die Interdisziplinarität als wichtig erachten und noch nicht erläutert worden sind.
- Bevor wir mit dem Interview starten, möchte ich Sie fragen, ob ich dieses Interview aufnehmen und anschließend für wissenschaftliche Zwecke in anonymisierter Form nutzen darf.
- Bitte füllen Sie dafür die folgende Interview-Vereinbarung aus, womit Sie bestätigen, dass ich dieses Interview aufnehmen und anonymisiert auswerten darf.

Gesprächseinstieg		Ad-hoc-Fragen / exmanente Fragen	Literatur	
OK1 Organisatorische Umsetzung des Unterrichts	Wie wird der Unterricht bei Ihnen umgesetzt? Bitte erläutern Sie zuerst, wie die organisatorische Umsetzung durchgeführt wird.	Sondierung: Detailfragen, Spiegelungen, Verständnisfragen & Konfrontationen	Wie werden interdisziplinäre Aspekte im Unterricht umgesetzt? Stichwort Organisationsform	<b>UK1.1 Organisationsformen des Unterrichts</b> Quelle: Moegling (1998)  (fächerintegrierender Unterricht) (fächerkoordinierender Unterricht) (fächerergänzender Unterricht) (fächeraussetzender Unterricht)  Alternativen: Organisationsformen nach Popp (1997), Organisationsformen nach Huber (1995), ...
			Wie oft wechseln fachdisziplinäre und interdisziplinäre Elemente?	<b>UK1.2 Häufigkeit / Intensität</b> (z.B Projektunterricht, wöchentlicher Zeitraum im Stundenplan)
			Welche Maßnahmen an Ihrer Schule gibt es zur Förderung der Umsetzung von Interdisziplinarität? z.B. Anschaffung von Literatur oder die Herrichtung eines Projektraums zur Materialsammlung	<b>UK1.3 Organisatorische Verankerung der Projektarbeit</b> Quelle: Emer & Lenzen (2009)  (Die Einrichtung eines Projektausschusses) (Die Festlegung der schulischen Projektkriterien) (Die Rhythmisierung der Projektarbeit durch einen Organisationsplan) (Die Verankerung der Projektarbeit im Schulplan) (Eine Projektwand für Kreativ-, Projekttafel und Rückblende) (Ein Projektraum zur Materialsammlung / Dokumentation) (Die Anschaffung von Projektliteratur für die Schulbibliothek) (Die Festsetzung eines Projektetats)
			Wie bewerten Sie die Rahmenbedingungen an Ihrer Schule zur Umsetzung der Interdisziplinarität?	<b>UK1.4 Rahmenbedingungen</b> Quelle: Frey (2005)  (Projektzeit) (Projektumgebung) (Abstimmung mit Externe) (eigene Lehrperson)

Gesprächseinstieg		Ad-hoc-Fragen / exmanente Fragen	Literatur
OK2 Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts	Sondierung: Detailfragen, Spiegelungen, Verständnisfragen & Konfrontationen	Wie wird die Interdisziplinarität im Unterricht inhaltlich umgesetzt?	UK2.1 Verknüpfung der Fachdisziplinen
		Gibt es Kriterien / Maßnahmen, die Sie bewusst umsetzen um die Interdisziplinarität zu fördern?	UK2.2 Kriterien von Projekten Quelle: Emer & Lenzen (2009)  (Ganzheitliches Arbeiten) (Selbstbestimmtes Arbeiten) (Fächerübergreifendes Arbeiten) (Produktorientierung) (Kommunikative Vermittlung) (Gesellschaftsbezug) (Lebenspraxisbezug)  Alternativ: Lernzieldimensionen des Projektunterrichts nach Emer & Lenzen (2009) Qualitätskriterien nach Rabenstein (2003) Merkmale von Projekten nach Frey (2010) Inhaltliche Umsetzung von Projekten nach Frey (2010) Qualitätskriterien nach Häsing (2009)
		Wie werden die im Lehrplan vorgegebenen Inhalte ausgestaltet? Stichwort: Aufgabenfindung	UK2.3 Themenwahl bei einer Projektarbeit Quelle: Meyer (2009)  (Problembezug) (gesellschaftliche wichtige Fragestellung) (Thema hat zu einem interdisziplinären Arbeiten herausgefordert) (Kopf- und Handarbeiten wurden miteinander verknüpft)  Alternativ: Themenwahl nach Erziehungsdirektion des Kantons Bern (o.J.)
Wie wird die Leistung der Schülerinnen und Schüler bewertet, wenn interdisziplinäre Aspekte in Ihrem Unterricht vorhanden sind? (Welche Kompetenzen werden zur Bewertung herangezogen?) (Welche Formen von Bewertungen nutzen Sie?)	UK2.4 Bewertung von Projekten Quelle: Gessler & Uhling-Schoenian (2012)  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen (Fachkompetenz) (Personalkompetenz) (Sozialkompetenz) (Methodenkompetenz)</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionen: (Zusammenarbeit im Team) (Anwendung PM-Meth.) (Präsentation) (Ergebnisse / Produkte)</li> </ul>
		<p>Wie selbstständig arbeiten die Schülerinnen und Schüler im Unterricht?</p>	<p>UK2.5 Steuerungs- und Lenkungsformen Quelle: Stübig (2006)</p> <p>(lehrergelenkt / schülergelenkt) (Intensität ausschließlich bis eher)</p>

Gesprächseinstieg		Ad-hoc-Fragen / exmanente Fragen	Literatur
OK3 Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen	Wie funktioniert die interdisziplinäre Kooperation zwischen den beteiligten Lehrern?	Sondierung: Detailfragen, Spiegelungen, Verständnisfragen & Konfrontationen	<p>Wie ist die Kooperationsbereitschaft von Ihnen und den anderen beteiligten Lehrern?</p> <p>UK3.1 Kooperationsbereitschaft Quelle: Hollaender (2003) / Unterkategorie mit UK 3.2, UK3.3, UK3.4, UK3.5</p> <p>(A1 Nutzen aus der Kooperation) (A2 Anerkennung und Motivation)</p>
			<p>Wie bewerten Sie die Kooperationsfähigkeit im Kollegium des Bildungsgangs?</p> <p>UK3.2 Kooperationsfähigkeit Quelle: Hollaender (2003) / Unterkategorie mit UK 3.1, UK3.3, UK3.4, UK3.5</p> <p>(A3 Disziplinzugehörigkeit und fachliche Kooperationsfähigkeit) (A4 Erfahrung mit interdisziplinärer Kooperation)</p>
			<p>Wie bewerten Sie die Rahmenbedingungen für das gemeinsame Arbeiten? (z.B. Gruppengröße)</p> <p>UK3.3 Rahmenbedingungen der Kooperation Quelle: Hollaender (2003) / Unterkategorie mit UK 3.1, UK3.2, UK3.4, UK3.5</p> <p>(R1 Fähigkeiten und Eigenschaften der Leitung) (R2 Größe der Gruppe und räumliche Entfernung) (R3 Kooperationsnotwendigkeit)</p>
			<p>Welche Probleme gibt es bei der Kooperation mit den beteiligten Lehrern?</p> <p>UK3.4 Interdisziplinäre Kooperation Quelle: Hollaender (2003) / Unterkategorie mit UK 3.1, UK3.2, UK3.3, UK3.5</p> <p>(IK1 Gem. Planung und Entscheidung) (IK2 Gleichberechtigung der Mitglieder) (IK3 Offenheit, Akzeptanz und Vertrauen) (IK4 Konsens) (IK5 Zielvergemeinschaftung)</p> <p>UK3.5 Kooperationsergebnis Quelle: Hollaender (2003) / Unterkategorie mit UK 3.1, UK3.2, UK3.3, UK3.4</p> <p>(E1 Integration von Ergebnissen) (E2 Gemeinsame Sprache und gem. theoretische Basis) (E3 Praxistransfer / Praxisbezug) (E4 Gesamtbewertung Verbunderfolg / Teilprojekterfolg)</p>

	Gesprächseinstieg	Ad-hoc-Fragen / exmanente Fragen	Literatur
OK4 Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht	Wie würden Sie Ihren Unterricht hinsichtlich der interdisziplinären Umsetzung bewerten? Begründen Sie ihre Antwort.	Sondierung: Detailfragen, Spiegelungen, Verständnisfragen & Konfrontationen	<p><b>UK4.1 Wissenserwerb</b>  Quelle: Comenius- Institut (2004) / Unterkategorie mit UK 4.2, UK4.3</p> <p>(Erkennen der Mehrperspektivität von Sachverhalten in anderen Kontexten)  (Erkennen komplexer sozialer, ökonomischer, technologischer, ökologischer und ethnischer Probleme und Zusammenhänge)  (Sichern anwendungsfähiges Wissens)  (Flexibles Nutzen fachsystematisch erworbener Wissensbestände)  (Erfahren der Notwendigkeit und Wirksamkeit interdisziplinärer Kooperation)  (Erkennen unterschiedlicher Werthierarchien)</p>
			<p><b>UK 4.2 Kompetenzentwicklung</b>  Quelle: Comenius Institut (2004) / Unterkategorie mit UK 4.1, UK4.3</p> <p>(Sich einlassen auf andere Sichtweisen und sich kritisch damit auseinandersetzen)  (Einüben der systematischen Sichtweise)  (Effektives, zielorientiertes Anwenden von fachspezifischen Arbeitstechniken in anderen Kontexten)  (Erarbeiten und Umsetzen von gemeinsamen Problemlösestrategien außerhalb eines Fachrahmens)  (Vergleichen der Methoden und Zugangsweisen verschiedener Fächer)</p> <p>Alternativ:  Kompetenzstufen nach Rauner (2002)</p>
			<p><b>UK4.3 Werteorientierung</b>  Quelle: Comenius Institut (2004) / Unterkategorie mit UK 4.1, UK4.2</p> <p>(Erweitern des Selbst- und Weltverständnisses)  (Verstärken von verlässlichen Handeln)  (Ausprägen des Verantwortungsbewusstseins für gemeinsames Anliegen)  (Ausbilden der Empathiefähigkeit)  (Einüben von Perspektivenwechsel)</p> <p>Alternativ:  Werte und Wertebeziehungen im technischen Handeln nach VDI (1991)</p>

		<p>Welche Vorteile und Nachteile gibt es gegenüber dem Fachunterricht durch die Interdisziplinarität im fächerübergreifenden Unterricht?</p>	<p><b>UK4.4 Vergleich von fächerübergreifenden Unterricht mit Fachunterricht</b>  Quelle: Stübiger (2006)</p> <p>(führte im Vergleich zum sonstigen Fachunterricht zu mehr Teamarbeit)  (verbesserte die Kommunikation im beteiligten Lehrerteam)  (erschwerte im Vergleich zum Fachunterricht die Bewertung von Schülerleistungen)  (produzierte im Vergleich zum Fachunterricht mehr organisatorischen Stress)  (erforderte im Vergleich zum Fachunterricht eine aufwändigere und zeitintensivere Vorbereitung)  (stellte im Vergleich zum Fachunterricht für die Schüler/innen einen größeren Zuwachs an überfachlichen Kompetenzen)  (brachte im Vergleich zum Fachunterricht für die Schüler/innen einen größeren Zuwachs an überfachlichen Kompetenzen)  (brachte im Vergleich zum Fachunterricht für die Schüler/innen einen Zuwachs an überfachlichen Kompetenzen auf Kosten des Fachwissens)  (führte zu einem verbesserten Verhältnis der beteiligten Lehrer/innen zu Lerngruppe)  (verstärkte im Vergleich zum Fachunterricht die Bedeutung von außerschulischen Lernorten)  (verstärkte im Vergleich zum Fachunterricht die Bedeutung von außerschulischen Expertenwissen)  (führte zur Erweiterung des eigenen Horizontes als Lehrer/in („Fortbildung nebenbei“))  (ermöglichte im Vergleich zum Fachunterricht effizienteres Unterrichten, da unsystematische Doppelungen durch mangelnde Fächerkoordination ausbilden)  (führte im Vergleich zum Fachunterricht zu ineffizienterem Unterricht, da der Kooperationsaufwand sehr hoch war)  (führte im Vergleich zum Fachunterricht zu größeren Problemen mit Lehrplan- und Abituranforderungen)</p> <p>Alternativ:  Nachteile der Fächerung nach Moegling (1998)  Fehlentwicklungen nach Meyer (2009)</p>
		<p>Wie bewerten Sie die Schülerleistungen im Unterricht?</p>	<p><b>UK4.5 Bewertung von Schülerleistungen</b>  Quelle: Emer &amp; Lenzen (2009)</p> <p>(Beteiligung)  (Qualität der Beteiligung)</p>

## Abschluss

- Nachdem Sie Ihre Meinung über alle 4 Themenbereiche geäußert haben möchte ich Sie fragen, ob es hinsichtlich der Interdisziplinarität noch Aspekte gibt die Sie für wichtig erachten und noch nicht erwähnt worden sind?
- Welche sind diese? Erläutern Sie diese bitte.
- Vielen Dank für Ihre Teilnahme an diesem Interview.

**Anhang A1.6 „Postskript zur Interviewerhebung (UDE, o.J.)**

Interview-Nr.:	Datum:	Dauer:
Interviewte/-r:	Organisationsform:	
Selbstwahrnehmung Interviewer/-in:		
Situative Aspekte des Interviews:		
Gesprächsinhalte vor der Tonbandaufnahme:		
Gesprächsinhalte während der Tonbandaufnahme:		
Gesprächsinhalte nach der Tonbandaufnahme:		
Wahrnehmungen über nonverbale Aspekte:		
Schwerpunktsetzung des/der Interviewten:		
Spontane thematische Auffälligkeiten:		
Interpretationsideen:		

Quelle: (leichte Veränderungen)

Universität Duisburg Essen

<https://www.uni-due.de/~hd257ku/probe/media/interviews/PostSkript.pdf>

**Anhang A2 „Kategoriensystem“** (Quellenangaben zu den einzelnen Ankerbeispielen wurden in dieser Version aufgrund des Datenschutzes entfernt.)

Kategorien		Definition	Ankerbeispiel	Codierregel
<b>OK1</b>	<b>Organisatorische Umsetzung des Unterrichts</b>			
<b>UK1.1</b>	<b>Organisationsformen des Unterrichts</b>			
DK1.1.1	Fächerintegrierender Unterricht	„Unter fächerintegrierendem Lernen sollen die Lernprozesse gemeint sein, die ein/e LehrerIn selbst durch einen unterrichtlichen Prozeß initiieren kann, bei dem er/ sie und die SchülerInnen Inhalte anderer Fächer hinzuziehen und ohne Kontaktaufnahme zu anderen LehrerInnen selbstständig Fächergrenzen überschreiten.“ (Moegling, 1998)		
DK1.1.2	Fächerkoordinierender Unterricht	„Unter fächerkoordinierendem Lernen sollen die Lernprozesse gemeint sein, bei denen bereits in der Planung und über die Absprache mit einem oder	...die einzelnen Fachdisziplinen in den 2 Stunden unterrichtet werden.	

		mehreren Kollegen eine fächerverknüpfende Vorgehensweise der beteiligten LehrerInnen vorgesehen ist. Hierbei findet der Unterricht in der Regel aber noch getrennt nach Fächern statt.“ (ebt.)	... und von daher kucken wir wo es sich anbietet, ...	
DK1.1.3	Fächerergänzender Unterricht	Bei fächerergänzendem Lernen geht es um Lernprozesse, die im Rahmen eines partiellen Aussetzens des Fächerprinzips organisiert werden. Hier findet also ein zusätzliches fächerübergreifendes Unterrichtsangebot parallel zum normalen nach Fächern organisierten Unterricht statt. Auch können hier andere Lerngruppen, z.B. durch Einwahlen, gebildet werden, als dies im parallelen Fachunterricht der Fall ist.“ (ebt.)		
DK1.1.4	Fächeraussetzender Unterricht	„Unter fächeraussetzendem Lernen sind diejenigen Lernprozesse gemeint, die in Zeiten und Lernphasen	Bei uns sieht es so aus, dass ein Kollege für einen Leistungskurs zuständig ist.	

		organisiert werden, bei denen der normale Fachunterricht nicht stattfindet. Hierbei stellt das fächeraussetzende Unterrichtsvorhaben, das per Definition fächerübergreifend anzulegen ist, das einzige in diesem Zeitraum von der jeweiligen Schule zu organisierende unterrichtliche Angebot dar.“ (ebt.)		
<b>UK1.2</b>	<b>Häufigkeit/Intensität</b>			
DK1.2.1	Allgemein	Anteil an interdisziplinären und fachdisziplinären Unterrichtsphasen im Leistungskurs „Ingenieurwissenschaften“	... fast durchgängig die einzelnen Fachdisziplinen ...	
<b>UK1.3</b>	<b>Organisatorische Verankerung der Projektarbeit</b>			
DK1.3.1	Allgemein	Alle Maßnahmen, die an der Schule getroffen worden sind, um die Interdisziplinarität zu fördern.	Keine	Nur Maßnahmen die bei DK1.3.2 bis

				1.3.9 nicht passen
DK1.3.2	Die Einrichtung eines Projektausschusses	Sämtliche Maßnahmen, die die Teamarbeit im Kollegium fördert (z.B. Bereitstellen eines gemeinsamen Zeitfensters für Absprachen mit allen beteiligten Lehrern).	... aber auch, dass wir die Möglichkeit haben eben die 2 Stunden in der Woche zentral im Stundenplan verankert uns auszutauschen.	
DK1.3.3	Die Festlegung der schulischen Projektkriterien	Aufstellen von schulinterne Kriterien, zur Standardisierung des Unterrichts		
DK1.3.4	Die Rhythmisierung der Projektarbeit durch einen Organisationsplan	Sämtliche Maßnahmen, die sich mit der Projektzeit / Durchführungszeit des Unterrichts beschäftigen.		
DK1.3.5	Die Verankerung der Projektarbeit im Schulplan	Sämtliche Maßnahmen, die organisatorische Strukturen in der Schule schaffen, die die Umsetzung fördert.		Wenn nicht DK1.3.2 zugeordnet werden kann
DK1.3.6	Eine Projektwand für Kreativ,- Projekttafel und Rückblende	Anschaffung von Medien, die zur Förderung des Unterrichts angeschafft worden sind.		
DK1.3.7	Ein Projektraum zur Materialsammlung/ Dokumentation	Anschaffung oder Bereitstellung eines Raums für den Bildungsgang und die dazugehörige Ausstattung	... so bisschen ergänzende Anschaffung in der Prüftechnik, oder	Keine Literatur auflisten

			solche Sachen. Kleinigkeiten gekauft bis jetzt.	
DK1.3.8	Die Anschaffung von Projektliteratur für die Schulbibliothek	Die Anschaffung von Literatur, die speziell für diesen Bildungsgang vorgesehen ist.	Wir haben angeschafft, das ist auch kein Geheimnis, die Unterlagen des Europa-Verlages.	
DK1.3.9	Die Festlegung eines Projektetats	Finanzieller Spielraum der Lehrerinnen und Lehrer, damit sie den Unterricht umsetzen können.		
<b>UK1.4</b>	<b>Rahmenbedingungen</b>			
DK1.4.1	Allgemein	Sämtliche Äußerungen über die allgemeinen Rahmenbedingungen und die Auflistung von Rahmenbedingungen, die den Bildungsgang und der Interdisziplinarität betreffen.	Relativ schlecht.	Auflistung nur, wenn nicht bei DK1.4.2 bis DK1.4.5 eingeordnet werden kann;
DK1.4.2	Projektzeit	Alle Äußerungen die im Zusammenhang mit der verfügbaren Zeit im Unterricht und deren Vorbereitung getätigt werden.	...aber auch dass wir die Möglichkeit haben eben die 2 Stunden in der Woche zentral im Stundenplan verankert uns auszutauschen.	
DK1.4.3	Projektumgebung	Sämtliche Äußerungen, die sich mit der Umgebung (z.B. Infrastruktur) an	Prinzipiell wären sie gut, weil so ein Klassenraum könnte man herrichten	

		der Schule und in dem Bildungsgang beschäftigen.	und so weiter und so fort.	
DK1.4.4	Abstimmung mit Externe	Sämtliche Äußerungen, die sich mit den beteiligten Menschen in der Schule und in dem Bildungsgang beschäftigen.	Wir haben das Know-How im Personalbereich ...	
DK1.4.5	Eigene Lehrperson	Sämtliche Äußerungen über die eigene Fachlichkeit der Lehrperson	... ich bilde mich weiter aber ich bin noch nicht fachlich wirklich tief drin.	
<b>OK2</b>	<b>Inhaltliche Umsetzung des Unterrichts</b>			
<b>UK2.1</b>	<b>Verknüpfung der Fachdisziplinen</b>			
DK2.1.1	Allgemein	Sämtliche Aussagen, die die inhaltliche Verbindung zwischen den drei Fachdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik beschreibt.	Also das wir auch schon sehen, wir haben durchaus Parallelen in den Fachdisziplinen, wenn wir vielleicht auch unterschiedliche formale Art haben.	
<b>UK2.2</b>	<b>Kriterien für Projekte</b>			
UK2.2.1	Allgemein	<b>Aus Kategoriensystem gestrichen!</b>		
<b>UK2.3</b>	<b>Themenwahl bei einer Projektarbeit</b>			

DK2.3.1	Problembezug	Das Thema des Unterrichts behandelt ein reales Problem in der Realität.	... die aber natürlich nichts mit der Realität zu tun hat.	
DK2.3.2	Gesellschaftliche wichtige Fragestellung	Die Unterrichtsthemen haben einen gesellschaftlichen und wichtigen Bezug.	Das bot sich gerade quasi so an, also wenn so die Gelegenheit gibt, ist natürlich klar immer auch so ein gesellschaftlicher Bezug.	
DK2.3.3	Thema hat zu einem interdisziplinären Arbeiten herausgefordert	Die Unterrichtsthemen regen dazu an, mehrere Fachdisziplinen miteinander zu kombinieren.	... mal Getriebe in einen Zusammenhang bringen mit elektrotechnischen Aufgabe, also mit einem Elektromotor, das Getriebe muss angetrieben werden, ...	
DK2.3.4	Kopf- und Handarbeiten wurden miteinander verknüpft	Durch die Unterrichtsthemen werden Kopf- und Handarbeiten miteinander verknüpft während einer Unterrichtseinheit		
<b>UK2.4</b>	<b>Bewertung von Projekten</b>			
DK2.4.1	Kompetenzen	Kompetenzen, die zur Bewertung der Schülerleistung herangezogen werden.	... wenn ich ein Vortrag bewerte, bewerte ich natürlich ganz klar auch die Vortragskompetenz oder die Sozialkompetenz kann ich natürlich	

			relativ schlecht bewerten bei solch Projekten.	
DK2.4.2	Dimensionen	Art der Leistungserhebung bzw. Leistungsbewertung, z.B. Präsentationen, Klausuren etc	... 2 Klausuren ...	
<b>UK2.5</b>	<b>Steuerungs- und Lenkungsformen</b>			
Dk2.5.1	Allgemein:	Anteil am selbstständigen Arbeiten der Schülerinnen und Schüler im Unterricht (lehrergelenkt oder schülergelenkt)	Also wir haben ein großes Problem generell in der Schülerschaft, dass sie am liebsten sitzen an die Tafel kucken...	
<b>OK3</b>	<b>Interdisziplinäre Kooperation zwischen den Lehrpersonen</b>			
<b>UK3.1</b>	<b>Kooperationsbereitschaft</b>			
DK3.1.1	Allgemein	Allgemeine Bewertung und Beschreibung der Kooperationsbereitschaft	Die Bereitschaft ist immer da.	Auflistung nur, wenn nicht bei DK3.1.2 und DK3.1.3 eingeordnet werden kann

DK3.1.2	A1 Nutzen aus der Kooperation	Bewertung und Beschreibung des Nutzens der Kooperation zwischen den beteiligten Lehrern	... bilden wir uns gegenseitig fachlich fort, da überlegen wir wie man methodisch an die Schüler heranbringen kann den Stoff und ...	
DK3.1.3	A2 Anerkennung und Motivation	Bewertung und Beschreibung der Motivation der beteiligten Lehrer	Bei uns, wir haben aber auch zusammen am Tisch gesessen und haben gesagt: „Wir möchten diese Kurse jeder alleine haben.“	
<b>UK3.2</b>	<b>Kooperationsfähigkeit</b>			
DK3.2.1	Allgemein	Allgemeine Bewertung und Beschreibung der Kooperationsfähigkeit	Die Kooperationsfähigkeit ist erstklassig aus meiner Sicht.	Auflistung nur, wenn nicht bei DK3.2.2 und DK3.2.3 eingeordnet werden kann
DK3.2.2	A3 Disziplinzugehörigkeit und fachliche Kooperationsfähigkeit	Bewertung und Beschreibung der Zusammensetzung der Lehrerteams hinsichtlich fachlicher Aspekte	Dann sitzen mindestens die 3 Lehrer die von ihrer Fachrichtung Ahnung haben und stimmen das aufeinander ab.	

DK3.2.3	A4 Erfahrung mit interdisziplinärer Kooperation	Bewertung und Beschreibung der Erfahrung mit interdisziplinärer Kooperation in der Vergangenheit		
<b>UK3.3</b>	<b>Rahmenbedingungen der Kooperation</b>			
DK3.3.1	Allgemein	Allgemeine Bewertung und Beschreibung der Rahmenbedingungen	Das ist ja im Prinzip das gleiche, relativ schlecht, ...	Auflistung nur, wenn nicht bei DK3.3.2 bis DK3.3.4 eingeordnet werden kann
DK3.3.2	R1 Fähigkeiten und Eigenschaften der Führung	Bewertung und Beschreibung der Fähigkeiten und Eigenschaften der Schulleitung und anderen Führungspersonen	... Schule alles mögliche gemacht um Rahmenbedingungen zu schaffen.	
DK3.3.3	R2 Größe der Gruppe und räumliche Entfernung	Bewertung und Beschreibung der Gruppengröße der am Bildungsgang beteiligten Lehrer, die räumliche und zeitliche Entfernung zwischen den beteiligten Lehrern	...wenn man natürlich sein Stundenplan hat und letzten endlich nirgendwo ein Freiraum hat, ...	
DK3.3.4	R3 Kooperationsnotwendigkeit	Beschreibung der Notwendigkeit der Kooperation zwischen den beteiligten	... "Kommst du eben vorbei und kannst das vielleicht noch mal anders	

		Lehrern für die Umsetzung des Unterrichts	erklären“, wenn wir merken wir stoßen organisatorisch an unsere Grenzen.	
<b>UK3.4</b>	<b>Interdisziplinäre Kooperation</b>			
DK3.4.1	Allgemein	Allgemeine Bewertung und Beschreibung der Kooperation zwischen den Lehrern und Eigenschaften dieser Kooperation	I: Welche Probleme gibt es bei der Kooperation mit den beteiligten Lehrern? B2: Keine,	Auflistung nur, wenn nicht bei DK3.4.2 und DK3.4.6 eingeordnet werden kann
DK3.4.2	IK1 Gem. Planung und Entscheidung	Beschreibung und Bewertung des gemeinsamen Planens und das gemeinsame treffen von Entscheidungen während der Kooperation		
DK3.4.3	IK2 Gleichberechtigung der Mitglieder	Beschreibung und Bewertung der Gleichberechtigung zwischen den beteiligten Lehrern bei der Kooperation im Bildungsgang		
DK3.4.4	IK3 Offenheit, Akzeptanz und Vertrauen	Beschreibung und Bewertung der Zusammenarbeit zwischen den Lehrern auf Offenheit, gegenseitiger		

		Akzeptanz und gegenseitigen Vertrauen.		
DK3.4.5	IK4 Konsens	Beschreibung und Bewertung der Entwicklung eines gemeinsamen Konsenses in der Gruppe	Ich wäre dazu bereitgewesen, ... in den anderen 2 Fachrichtungen einzuarbeiten	
DK3.4.6	IK5 Zielvergemeinschaftung	Entwicklung von gemeinsamen Zielen, wo sich alle Lehrerinnen und Lehrer wiederfinden.	... sozusagen einer sagt: „Ne, ich mache gerne Maschinenbau dort und ich mache das auch Top.“	
<b>UK3.5</b>	<b>Gruppenergebnis</b>			Auflistung nur, wenn nicht bei DK3.4.2 und DK3.4.6 eingeordnet werden kann
DK3.5.1	E1 Integration von Ergebnissen	Beschreibung und Bewertung, wie die Integration der Kooperationsergebnisse in den Schulalltag gelingt.		
DK3.5.2	E2 Gemeinsame Sprache und gem. theoretische Basis	Das Ergebnis können alle beteiligten Personen mittragen		

DK3.5.3	E3 Praxistransfer / Praxiseinbezug	Erarbeitete Informationen haben eine Relevanz für die Praxis		
DK3.5.4	E4 Gesamtbewertung Verbunderfolg / Teilprojekterfolg	Bewertung der Ergebnisse aus der Kooperation		
<b>OK4</b>	<b>Persönliche Bewertung der Interdisziplinarität im Unterricht</b>			
<b>UK4.1</b>	<b>Wissenserwerb</b>			
DK4.1.1	Allgemein	Allgemeine Bewertung des Wissenserwerbs und Auflistung von Merkmale	... sodass der Wissenszuwachs sehr unterschiedlich ist.	Auflistung nur, wenn nicht bei DK4.1.2 und DK4.1.7 eingeordnet werden kann
DK4.1.2	Erkennen der Mehrperspektivität von Sachverhalten in anderen Kontexten	Probleme und Situationen, die von mehreren Perspektiven betrachtet werden (zum Beispiel Maschinenbau, Elektrotechnik und Bautechnik)	Also das keine Fachdisziplin mehr ohne eine andere auskommt, sondern das es auch immer wieder neue Bereiche gibt.	
DK4.1.3	Erkennen komplexer, sozialer, ökonomischer, technologischer, ethnischer Probleme und Zusammenhänge	Der Unterricht behandelt Aspekte, die soziale, ökonomische, technologische oder ethnische Einflüsse, beinhalten	Wir hatten gerade schon Lebensdauer, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, gesellschaftliche Aspekte usw. Also	

			das wird schon deutlich.	
DK4.1.4	Sichern anwendungsfähiges Wissen	Die Schülerinnen und Schüler erwerben Wissen, das in der Realität nutzbar bzw. anwendbar ist.	... auch ja alles so wie es sich bei einer Projektentwicklung im realen Leben ergibt, so richtig handlungsorientiert die einzelnen Schritte durchgehen.	
DK4.1.5	Flexibles Nutzen fachsystematisch erworbener Wissensbestände	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage erworbenes Fachwissen auf andere Situationen zu übertragen.		
DK4.1.6	Erfahren der Notwendigkeit und Wirksamkeit interdisziplinärer Kooperation	Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass die Zusammenarbeit hilfreich im Alltag ist.		
DK4.1.7	Erkennen unterschiedlicher Wertehierarchien	Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Werte nicht nebeneinander laufen, sondern das für jeden Menschen verschiedenen Werte unterschiedlich wichtig sind.		
<b>UK4.2</b>	<b>Kompetenzentwicklung</b>			
DK4.2.1	Allgemein	Allgemeine Bewertung der Kompetenzentwicklung der	Es ist eher noch im methodischen Bereich also stärker auch selbst sich etwas beizubringen. Wir versuchen	Auflistung nur, wenn nicht bei DK4.2.2 und

		Schülerinnen und Schüler und Auflistung von Merkmalen	das einzuüben. Da ist sicherlich auch noch großer Handlungsbedarf.	DK4.2.6 eingeordnet werden kann
DK4.2.2	Sich einlassen auf andere Sichtweisen und sich kritisch damit auseinandersetzen	Die Schülerinnen und Schüler betrachten ein Problem aus verschiedenen Blickwinkeln und setzen sich mit den verschiedenen Blickwinkeln auseinander.		
DK4.2.3	Einüben der systematischen Sichtweise	Versuch, den „Sinn“ von bestimmten Verhaltens- oder Sachverhalten bei einem bestimmten Problem zu verstehen.		
DK4.2.4	Effektives zielorientiertes Anwenden von fachspezifischen Arbeitstechniken in anderen Kontexten	Fachspezifische Arbeitstechniken (Tabellenbuch nutzen) werden außerhalb der eigenen Fachdisziplin (z.B. Maschinenbautechnik) genutzt.	... die nicht mal die Software wie GeoGebra denen an Herz lege, die dann sich zu Hause auch mal die ein oder andere Stunde hinsetzen ...	
DK4.2.5	Erarbeiten und Umsetzen von gemeinsamen Problemlösestrategien außerhalb eines Fachrahmens	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten eine Problemlösestrategie zum Beispiel mit Hilfe eines Problemlösemodells und setzen diese um.		

DK4.2.6	Vergleichen der Methoden und Zugangsweisen verschiedener Fächer	Verschiedenen Methoden und Zugangsweisen, wie zum Beispiel materiell-ökologische, wohnökologische, psychosoziale, soziokulturelle und historische Zugangsweisen aus den einzelnen Fachdisziplinen werden miteinander verglichen.		
<b>UK4.3</b>	<b>Werteorientierung</b>			
DK4.3.1	Allgemein	Allgemeine Bewertung der Entwicklung der Werteorientierung der Schülerinnen und Schüler und Auflistung von Merkmalen	Erziehungsansätze, Wertebildung kommt auch vor.	Auflistung nur, wenn nicht bei DK4.2.2 und DK4.2.6 eingeordnet werden kann
DK4.3.2	Erweiterung des Selbst- und Weltverständnisses	Erweiterung seiner Vorstellung und Wahrnehmung von sich selbst und der Welt	... je näher zum Abitur geht, desto mehr Verantwortung übernehmen sie eigentlich auch.	
DK4.3.3	Verstärken von verlässlichen Handeln	Entwicklung der Schülerinnen hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit	... wie Zuverlässigkeit, Verantwortung für sich und seinen eigenen Lernprozess zu übernehmen, Termine einzuhalten, pünktlich zum	

			Unterricht zu erscheinen, Hausaufgaben zu machen, da haben wir sicherlich ein Teil auf dem wir uns sehr gut verlassen können, andererseits haben wir da aber auch nochmal einen sehr großen, habe ich jetzt schon mehrfach jetzt geschildert, einen sehr großen Nachholbedarf.	
DK4.3.4	Ausprägen des Verantwortungsbewusstseins für gemeinsames Anliegen	Schülerinnen und Schüler nehmen in einer Gruppe Verantwortung.	... je näher zum Abitur geht, desto mehr Verantwortung übernehmen sie eigentlich auch.	
DK4.3.5	Ausbilden der Empathiefähigkeit	Die Schülerinnen und Schüler erlernen, sich in andere hineinversetzen.	Also das ist so ein Aspekt der Wertevermittlung, aber eben auch solche Sachen wie zum Beispiel, wenn in der Klasse irgendwo Unstimmigkeiten da sind, dass man versucht so ein bisschen deutlich zu machen, wie man solche Konflikte lösen kann.	
DK4.3.6	Einüben von Perspektivwechsel	Beim Perspektivwechsel ändert man seinen Blick auf die Problemstellung	AHA-Effekt, das nicht immer die Funktionsweise alles ist, sondern	

		und betrachtet sie zunächst aus einer völlig neuen Richtung.	vielleicht auch im Wirkungsgrad oder Betriebssicherheit eine Rolle spielt.	
<b>UK4.4</b>	<b>Vergleich von fächerübergreifenden Unterricht gegenüber Fachunterricht</b>			Auflistung nur, wenn nicht bei DK4.4.1 und DK4.4.15 eingeordnet werden kann
DK4.4.1	Allgemein	Allgemeine Bewertung und Beschreibung des fächerübergreifenden Unterrichts hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile	Keine, also keine, weil wir im Moment, habe ich ja gesagt, dieses interdisziplinäre, die Verquickung, gar nicht so stark haben.	
DK4.4.2	Führte im Vergleich zum sonstigen Fachunterricht zu mehr Teamarbeit	Siehe Spalte „Kategorien“		
DK4.4.3	Verbesserte die Kommunikation im beteiligten Lehrerteam	Siehe Spalte „Kategorien“	... Gelegenheit haben uns a) Inhalte auszutauschen, Neuigkeiten aus der Lehrplankommission ja kundzutun und dann eben auch so eine kleinere fachliche Fortbildung machen.	

DK4.4.4	Erschwerte im Vergleich zum Fachunterricht die Bewertung von Schülerleistungen	Siehe Spalte „Kategorien“		
DK4.4.5	Produzierte im Vergleich zum Fachunterricht mehr organisatorischen Stress	Siehe Spalte „Kategorien“	Jahresplanung anschau und denke mir einen schönen Verlauf aus und so lang ich Gesund bin und nicht ein Monat krank, dann funktioniert das auch alles super. Aber hier muss ich mich dann eben mit den Kollegen absprechen.	
DK4.4.6	Erforderte im Vergleich zum Fachunterricht eine aufwändigere und zeitintensivere Vorbereitung	Siehe Spalte „Kategorien“	Da ist man schon ein bisschen fixiert auf eine Ingenieurwissenschaft. Und man muss sich immer wieder zwingen übergreifend zu denken.	
DK4.4.7	Brachte im Vergleich zum Fachunterricht für die Schüler/innen einen größeren Zuwachs an überfachlichen Kompetenzen	Siehe Spalte „Kategorien“	Viele Schüler erschlägt es 3 Aspekte gleichzeitig in der Klausur zu haben.	
DK4.4.8	Brachte im Vergleich zum Fachunterricht für die	Siehe Spalte „Kategorien“		

	Schüler/innen einen Zuwachs an überfachlichen Kompetenzen auf Kosten des Fachwissens			
DK4.4.9	Führte zu einem verbesserten Verhältnis der beteiligten Lehrer/innen zu Lerngruppe	Siehe Spalte „Kategorien“	Insofern haben sie vielleicht nicht ganz die Tiefe.	
DK4.4.10	Verstärkte im Vergleich zum Fachunterricht die Bedeutung von außerschulischen Lernorten	Siehe Spalte „Kategorien“		
DK4.4.11	Verstärkte im Vergleich zum Fachunterricht die Bedeutung von außerschulischen Expertenwissen	Siehe Spalte „Kategorien“	Ich denke schon, dass dieses Konstrukt "Ingenieurwissenschaften" durchaus seine Berechtigung hat, weil doch noch einige dabei sind, die noch gar nicht wissen, was sie machen wollen.	
DK4.4.12	Führte zur Erweiterung des eigenen Horizontes als Lehrer/in (Fortbildung nebenbei)	Siehe Spalte „Kategorien“	... fachlich einarbeiten muss und die Landesfortbildungen die hinken wahnsinnig ... hinterher ...	
DK4.4.13	Ermöglichte im Vergleich zum Fachunterricht effizienteres Unterrichten, da unsystematische	Siehe Spalte „Kategorien“		

	Dopplungen durch mangelnde Fächerkoordination ausblieben			
DK4.4.14	Führte im Vergleich zum Fachunterricht zu ineffizienterem Unterricht, da der Kooperationsaufwand sehr hoch war	Siehe Spalte „Kategorien“		
DK4.4.15	Führte im Vergleich zum Fachunterricht zu größeren Problemen mit Lehrplan- und Abituranforderungen	Siehe Spalte „Kategorien“	Aus meiner Sicht ist der Lehrplan zu umfangreich.	
<b>UK4.5</b>	<b>Bewertung von Schülerleistungen</b>			
DK4.5.1	Beteiligung	Bewertung der Schülerleistung auf quantitative Weise. Das bedeutet, dass nur betrachtet wird, wie hoch die Beteiligungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler am Unterricht ist.	Im Unterricht super und zuhause relativ mau. Das ist genau das Problem, was ich vorhin angesprochen habe, die Schülerinnen und Schüler sind es einfach nicht gewohnt, sich zu Hause hinzusetzen und etwas zu erarbeiten ...	

DK4.5.2	Qualität der Beteiligung	Bewertung der Schülerleistung hinsichtlich der Qualität der Schülerbeteiligung im Unterricht	Da bewerte ich die Schülerleistung schlecht also die waren schwach in diesem Jahr, ... die waren einfach leistungsschwächer auch in anderen Fächern. Ich habe kein Vergleich.	
<b>OK5</b>	<b>Vor- und Nachteile ihrer Organisationsform</b>			
<b>UK5.1</b>	<b>Allgemein</b>			
UK5.1.1	Allgemein	Sämtliche Aussagen, die die Vor- und Nachteile der einzelnen Organisationsformen beschreibt und Informationen, die erklären, warum eine Organisationsform ausgewählt worden ist	... wo habe ich da übergreifende Aspekte, ... Das kann ich leichter glaub ich wenn die Schüler eine Bezugsperson haben, ...	

OK: Oberkategorie

UK: Unterkategorie

DK: Detailkategorie

## **Anhang A3 „Dokumente der Datenerhebung“**

Aufgrund des Datenschutzes wird auf die Veröffentlichung des Anhanges A3 „Dokumente der Datenerhebung“ (transkribierte Interviews und Postskripts) verzichtet.

## **Anhang A4 „Tabelle mit Codierungen“**

Aufgrund des Datenschutzes wird auf die Veröffentlichung des Anhanges A4 „Tabelle mit Codierungen“ verzichtet.