



Zentrum für Didaktik der Technik
Universität Hannover

Masterarbeit im Studiengang

Master of Science

in Technical Education

Angefertigt im Prüfungsfach: Didaktik der beruflichen Fachrichtung

Fachrichtung: Metalltechnik

Thema: Gestaltung und Erprobung des
berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements
*Instandsetzung eines Verlagerungsgetriebes
mit Zahnradschaden: Evaluation des Lehr-
/Lernarrangements*

Erstellt von: Benjamin Mautz

Matrikelnummer: 2289640

Erstgutachter: Akad. Rat Andreas Weiner

Zweitgutachter: Akad. Rat Wolfgang Möller

Betreuer: Heinz Mühlhausen / BBS Verden

Abgabedatum: 3. April 2006

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Akad. Rat Andreas Weiner vom *Zentrum für Didaktik der Technik* der Universität Hannover für die tatkräftige Unterstützung und die fachlich kompetente Beratung bedanken. Ohne seine Hilfe hätte die vorliegende Masterarbeit nicht entstehen können.

Außerdem möchte ich mich bei Herrn Heinz Mühlhausen von der berufsbildenden Schule Verden bedanken, der uns während der Planung, Durchführung und der Auswertung des hier behandelten Projektes stets engagiert und hilfreich unterstützte.

Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und ebenso nicht veröffentlicht.

Aufgabenstellung

Gestaltung und Erprobung des berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements *Instandsetzung eines Verlagerungsgetriebes mit Zahnradschaden* : Evaluation des Lehr-/Lernarrangements

Für Schülerinnen und Schüler des Ausbildungsberufes Zerspanungsmechaniker im zweiten Ausbildungsjahr soll ein berufspraktisches Lehr-/Lernarrangement gestaltet und erprobt werden. Innerhalb des Unterrichts soll die Arbeitsplanung für die Instandsetzung eines Verlagerungsgetriebes mit Schaden an einem Zahnrad erstellt, die Instandsetzung in der Werkstatt der Schule ausgeführt und der Instandsetzungsprozess ausgewertet werden. Ein solcher Unterricht soll den Erwerb beruflicher Handlungskompetenz fördern.

Die Durchführung des Unterrichts soll sich an der Struktur der Leittextmethode orientieren. Sie enthält die Phasen der Problemstellung (0), Information (1), Arbeits- und Prüfplanung (2), Entscheidung (3), Durchführung (4), Kontrolle (5) und Auswertung (6).

Für die Arbeits- und Prüfplanung sowie die Instandsetzung sind seitens der Auszubildenden umfangreiche Kenntnisse u.a. im Bereich des Lesens und Erstellens technischer Zeichnungen, der Montagetechnik, der Funktion von Zahnrädern sowie im Bereich der Arbeitsplanung notwendig oder zu erwerben. Andererseits sollen die Lernenden die Aufgabe mit einem hohen Grad an Selbständigkeit lösen. Dazu ist es notwendig, dass sie Informationen selbständig mit Hilfe von ausgewählten Medien (z.B. Fachbuch, Tabellenbuch, Lernsoftware) beschaffen. Auch hierfür wird die notwendige Kompetenz (Methodenkompetenz) vorausgesetzt oder erworben. Des Weiteren soll die Aufgabe innerhalb von Arbeitsgruppen ausgeführt werden. Dazu sind Absprachen unter den Schülern notwendig. Dieses erfordert ein hohes Maß an Planungs- und Sozialkompetenz, auch diese sind vorauszusetzen oder je nach Ausbildungsstand der Auszubildenden innerhalb der Durchführung zu entwickeln.

Das berufspraktische Lehr-/Lernarrangement wird im Team arbeitsteilig projektiert, durchgeführt und evaluiert. Dem Team gehören Herr Dipl.-Ing. (FH) Lars Diekmann und Herr Dipl.-Ing. (FH) Benjamin Mautz an. Die Projektierung des Unterrichts

übernimmt Herr Diekmann. Herr Diekmann und Herr Mautz kooperieren in der Durchführung. Herr Mautz übernimmt die Überprüfung der erreichten Ziele.

Die Evaluation dient dazu, Vorschläge zur Verbesserung des Lehr-/Lernarrangements zu entwickeln. Dazu ist der Lernerfolg der Auszubildenden zu bestimmen. Dazu sind geeignete Verfahren zur Datenerhebung auszuwählen und anzuwenden. Die erhobenen Daten sind auszuwerten. Reflexiv ist die Eignung der ausgewählten Verfahren zur Bestimmung des Lernerfolgs zu beurteilen.

Es ist Teil der Aufgabe, die Vorgehensweise und die Ergebnisse des Vorhabens in der Lehrveranstaltung *Fachdidaktisches Colloquium* des *Zentrum für Didaktik der Technik* sowie in Veranstaltungen der Berufsbildenden Schule zu präsentieren.

Hannover, den 07.02.2006

Andreas Weiner

Akad. Rat

Zentrum für Didaktik der Technik – Universität Hannover

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	I
Erklärung	I
Aufgabenstellung	II
Inhaltsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	IX
Einleitung	1
1 Handlungsorientierter Unterricht – Gründe und Probleme	3
2 Die Feststellung der Wirksamkeit von Projektunterricht	6
2.1 Bewertung im Projektunterricht	7
2.1.1 Kompetenzförderung und -beurteilung	8
2.1.2 Ergebnisbeurteilung versus Prozessbeurteilung	9
2.1.3 Gruppenbeurteilung versus Einzelbeurteilung	10
2.2 Bewertung von Projektunterricht	12
2.2.1 Bewertung des Unterrichts durch Analyse von Schülerhandlungen	13
2.2.2 Bewertung des Unterrichts durch Schülerbefragung	14
2.2.3 Bewertung des Unterrichtes durch Reflexion	15
3 Entwicklung von Instrumenten zur Feststellung der Wirksamkeit im Lehr-/Lernarrangement	16
3.1 Entwicklung von Beobachtungsinstrumenten	16
3.1.1 Entwicklung und Evaluation des ersten Beobachtungsbogens	18
3.1.2 Entwicklung des zweiten Beobachtungsbogens	21
3.2 Entwicklung schriftlicher Überprüfungsinstrumente	23
3.2.1 Entwicklung und Evaluation des ersten Überprüfungsbogens	23
3.2.2 Entwicklung des zweiten Überprüfungsbogens	24
3.3 Entwicklung schriftlicher Beurteilungsinstrumente	34
4 Erhebung und Darstellung relevanter Daten	37
4.1 Handlungsergebnis- und prozessorientierte Beurteilung	38
4.1.1 Tag 1 – Einführung und Planung	39
4.1.2 Tag 2 – Theoretische Vertiefung	47
4.1.3 Tag 3 – Fertigung und Überprüfung der Zahnräder	52
4.2 Prüfungsorientierte Beurteilung	58
4.3 Schülerbefragende Beurteilung	59
4.4 Reflexive Beurteilung	72

4.4.1	Reflexion aus Sicht des Beobachters	72
4.4.2	Reflexion aus Sicht der Unterrichtsbeteiligten	77
5	Analyse der gewonnenen Daten	80
5.1	Entwicklung der Fachkompetenz im Lehr-/Lernarrangement.....	81
5.2	Entwicklung der Personalkompetenz im Lehr-/Lernarrangement.....	90
5.3	Entwicklung der Sozialkompetenz im Lehr-/Lernarrangement	99
5.4	Diskussion der erreichten Wirksamkeit	107
6	Konsequenzen für das Lehr-/Lernarrangement.....	112
7	Metaevaluation.....	115
8	Resümee.....	120
9	Literatur.....	122
9.1	Internetquellen	123
Anhang	125

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gliederung der Arbeit	2
Abbildung 2: Beobachtungsbogen (erste Version)	20
Abbildung 3: Beobachtungsbogen (zweite Version)	22
Abbildung 4: Punkteverteilung im Test des Probeunterrichtes	24
Abbildung 5: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 1 des Überprüfungs bogens	27
Abbildung 6: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 2 des Überprüfungs bogens	28
Abbildung 7: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 3 des Überprüfungs bogens	29
Abbildung 8: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 4 des Überprüfungs bogens	30
Abbildung 9: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 5 des Überprüfungs bogens	31
Abbildung 10: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 6 des Überprüfungs bogens	32
Abbildung 11: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 7 des Überprüfungs bogens	33
Abbildung 12: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 8 des Überprüfungs bogens	33
Abbildung 13: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 9 des Überprüfungs bogens	34
Abbildung 14: Tafelanschrieb zum Lastenheft.....	40
Abbildung 15: Handlungsergebnis Projektplan.....	41
Abbildung 16: Getriebedemontage.....	42
Abbildung 17: Getriebedemontage.....	42
Abbildung 18: Schüler in Arbeitsphase.....	44
Abbildung 19: Im Arbeitsblatt "Geometrien von Zahnrädern" erreichte Punkte	45
Abbildung 20: Erreichte Punkte bei der Skizzen-/Arbeitsplanerstellung	46
Abbildung 21: Stationslernen am zweiten Tag	47
Abbildung 22: Stationslernen am zweiten Tag	48
Abbildung 23: Erreichte Punktezahlen der Arbeitsblätter des Stationslernens.....	49
Abbildung 24: Erreichte Punkte beim Arbeitsblatt 'Teilen'	50
Abbildung 25: Bewertung von Arbeitsplan- und Zeichnungserstellung der Zahnräder.....	51
Abbildung 26: Maschineneinrichtung am Tag 3.....	53
Abbildung 27: Maschineneinrichtung am Tag 3.....	53
Abbildung 28: Maschineneinrichtung am Tag 3.....	54
Abbildung 29: Im Arbeitsblatt ‚Prüfung von Zahnrädern‘ erreichte Punkte	55
Abbildung 30: Zahnradfertigung	56
Abbildung 31: Handlungsergebnis Zahnrad	57
Abbildung 32: In den prüfungssituationsorientierten Befragungen erreichte Punkte	59
Abbildung 33: Schülerstimmen zur Aussage 1	60
Abbildung 34: Schülerstimmen zur Aussage 2.....	61
Abbildung 35: Schülerstimmen zur Aussage 3.....	62

Abbildung 36: Schülerstimmen zur Aussage 4	62
Abbildung 37: Schülerstimmen zur Aussage 5	63
Abbildung 38: Schülerstimmen zur Aussage 6	64
Abbildung 39: Schülerstimmen zur Aussage 7	65
Abbildung 40: Schülerstimmen zur Aussage 8	66
Abbildung 41: Schülerstimmen zur Aussage 9	67
Abbildung 42: Schülerstimmen zur Aussage 10	68
Abbildung 43: Schülerstimmen zur Aussage 11	69
Abbildung 44: Schülerstimmen zur Aussage 12	70
Abbildung 45: Erreichte Punktezahlen der Testdurchläufe.....	71
Abbildung 46: Schülerbewertung der Projektstage	78
Abbildung 47: Prozessorientierte Beobachtung der Fachkompetenz - Gruppe ‚Karo‘	83
Abbildung 48: Prozessorientierte Beobachtung der Fachkompetenz - Gruppe ‚Herz‘	83
Abbildung 49: Prozessorientierte Beobachtung der Fachkompetenz - Gruppe ‚Kreuz‘	84
Abbildung 50: Prozessorientierte Beobachtung der Fachkompetenz - Gruppe ‚Pik‘	84
Abbildung 51: Durchschnittsnoten der Arbeitsmappen.....	85
Abbildung 52: In den prüfungssituationsorientierten Befragungen erreichte Punkte .	87
Abbildung 53: Schülerstimmen zur Aussage 1	88
Abbildung 54: Schülerstimmen zur Aussage 2	89
Abbildung 55: Prozessorientierte Beobachtung der Personalkompetenz - Gruppe ‚Karo‘	91
Abbildung 56: Prozessorientierte Beobachtung der Personalkompetenz - Gruppe ‚Herz‘	92
Abbildung 57: Prozessorientierte Beobachtung der Personalkompetenz - Gruppe ‚Kreuz‘	92
Abbildung 58: Prozessorientierte Beobachtung der Personalkompetenz - Gruppe ‚Pik‘	93
Abbildung 59: Vollständigkeit der Arbeitsunterlagen der Schüler	94
Abbildung 60: Schülermeinungen zur Frage 5	95
Abbildung 61: Schülermeinungen zur Frage 6	96
Abbildung 62: Schülermeinungen zur Frage 9	97
Abbildung 63: Schülermeinungen zur Frage 11	98
Abbildung 64: Schülermeinung zur Frage 10	99
Abbildung 65: Prozessorientierte Beobachtung der Sozialkompetenz der Gruppe ‚Karo‘	101

Abbildung 66: Prozessorientierte Beobachtung der Sozialkompetenz der Gruppe ‚Herz‘	101
Abbildung 67: Prozessorientierte Beobachtung der Sozialkompetenz der Gruppe ‚Kreuz‘	102
Abbildung 68: Prozessorientierte Beobachtung der Sozialkompetenz der Gruppe ‚Pik‘	102
Abbildung 69: Schülerstimmen zur Aussage 7	104
Abbildung 70: Schülerstimmen zur Aussage 8	105
Abbildung 71: Schülerstimmen zur Aussage 9	106
Abbildung 72: Schülerstimmen zur Aussage 11	107
Abbildung 73: Fortführungsmöglichkeiten der Arbeit.....	118

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorisierung des ersten Beobachtungsbogens	20
Tabelle 2: Kategorisierung des zweiten Beobachtungsbogens	21
Tabelle 3: Fachliche Lernziele des Unterrichtsprojektes	25
Tabelle 4: Intentionen der Aussagen der Schülerbefragung	36
Tabelle 5: Angestrebte und erreichte Ergebnisse zum Lastenheft	40
Tabelle 6: Angestrebte und erreichte Ergebnisse der Getriebedemontage	43
Tabelle 7: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 1. Block (Tag 1)	43
Tabelle 8: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 4. Block (Tag 1)	47
Tabelle 9: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 1. Block (Tag 2)	50
Tabelle 10: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 3. / 4. Block (Tag 2)	52
Tabelle 11: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 1. Block (Tag 3)	54
Tabelle 12: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 3. / 4. Block (Tag 3)	55
Tabelle 13: Angestrebte und erreichte Ergebnisse zum Handlungsergebnis Zahnrad	57
Tabelle 14: Einstufung der Testergebnisse	70
Tabelle 15: Zuordnung von Beobachtungsbögen zur Zeit / Aktion	81
Tabelle 16: Entwicklung und Beurteilung der Fachkompetenz	82
Tabelle 17: Entwicklung und Beurteilung der Personalkompetenz	90
Tabelle 18: Entwicklung und Beurteilung der Sozialkompetenz	100

Einleitung

Die vorliegende Ausarbeitung beschäftigt sich mit der Evaluation und Bewertung eines berufspraktischen Lehr-/Lernarrangement, das im Rahmen des gemeinsam von Lars Diekmann und Benjamin Mautz (Verfasser) bearbeiteten Abschlussprojektes an der berufsbildenden Schule Verden erprobt wurde.

Die Umsetzung dieses berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements wird dabei als Weiterentwicklung jener Lehr-/Lernarrangements gesehen, die bereits im Rahmen der Fachdidaktischen Projekte des *Zentrum für Didaktik der Technik* der Universität Hannover durchgeführt wurden. Diese Projekte sollen die Studierenden professionell auf ihre späteren und im Vergleich zur traditionellen Pädagogik veränderten Rollen als Lehrer an berufsbildenden Schulen vorbereiten, die sich durch den seit einigen Jahren unübersehbaren „Paradigmenwechsel in der Berufspädagogik vollzogen“ (Elster 2003, S. 3) hat. Dabei geht es im Kern um die Planung und Durchführung von berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements, die die Entwicklung der Handlungskompetenzen der Schüler¹ unterstützen sollen. Ergänzt wird diese Vorgehensweise durch eine umfangreiche Wirksamkeitserhebung, die neben der Feststellung der Wirksamkeit zudem Grundlage für Verbesserungsvorschläge bieten soll. So soll auch die vorliegende Arbeit jenen Teil des Gesamtprojektes darstellen, der auf die Aspekte der Bewertung und auf die Analyse der Wirksamkeit des konzipierten und durchgeführten Lehr-/Lernarrangements eingeht.

Mit der angesprochenen Wirksamkeitserfassung geht innerhalb offener und handlungsorientierter Unterrichtsformen stets das Problem der Leistungsbewertung einher. Aufgrund deren Relevanz für das durchgeführte Projekt und der im zukünftigen Berufsleben der Studierenden zu erwartenden Bedeutsamkeit wird innerhalb dieser Arbeit auf eben diese Tatsache ein weiterer Schwerpunkt gesetzt.

¹ Zur besseren Lesbarkeit dieses Berichts wird im Folgenden auf geschlechtsbezogene Endungen von Begriffen verzichtet. Das Genus „Lehrer“ steht für die männliche und weibliche Form, bei anderen Begriffen wird entsprechend verfahren.

Die Gliederung der Arbeit sieht zunächst die Darlegung der Gründe für die Öffnung von Unterricht und der damit verbundenen Problemstellungen vor. Darauf aufbauend wird eine, zunächst theoretische, Betrachtung einiger bedeutender Aspekte der Wirksamkeitsfeststellung vollzogen. Im Rahmen dieser Ausführungen sollen Ansätze und Möglichkeiten der Wirksamkeitserfassung aufgezeigt werden, die wiederum in (Vorbereitungs-)Maßnahmen, also der Entwicklung der Evaluationsumgebung, münden. Nachdem diese Evaluationsumgebung einer ersten Erprobung unterzogen wird, erfahren die überarbeiteten Instrumente in dem darauf folgenden Kapitel ihre tatsächliche praktische Anwendungen im Lehr-/Lernarrangement. Die Auswertung der erhaltenen Ergebnisse soll die Grundlage für eine geplante Dateninterpretation schaffen, aus der wiederum potenzielle Verbesserungsmöglichkeiten des Lehr-/Lernarrangements abgeleitet werden sollen. Abschließend erfolgt eine reflexive Betrachtung der Evaluation, deren Ergebnisse schließlich jenes Potenzial aufzeigen sollen, das als Ausgangsbasis für mögliche Verbesserungs- und Optimierungsmaßnahmen des Evaluationsprozesses gelten kann.

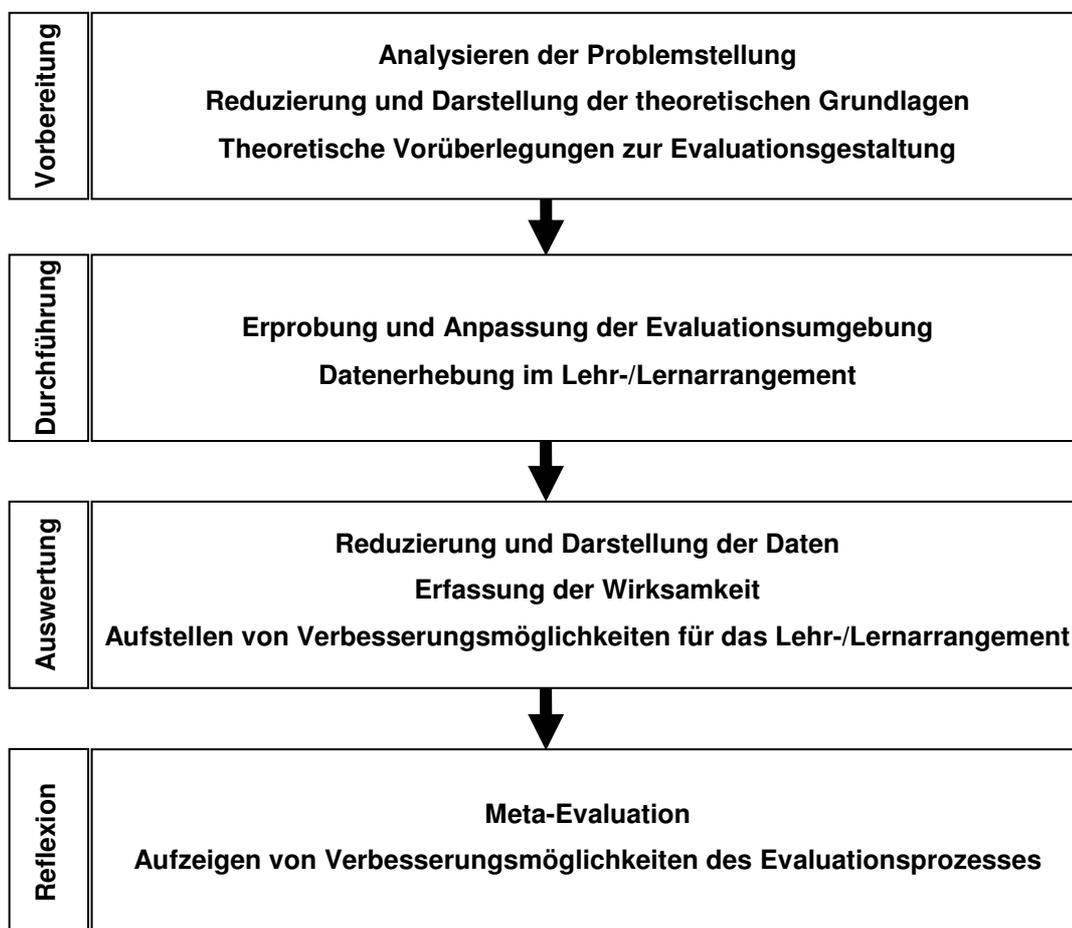


Abbildung 1: Gliederung der Arbeit

1 Handlungsorientierter Unterricht – Gründe und Probleme

Die in den letzten Jahren und Jahrzehnten in unserer Gesellschaft vollzogenen grundlegenden sozialen und ökonomischen Veränderungen haben massive Umgestaltungen innerhalb von Arbeitsprozessen und Hierarchiestrukturen in der Berufswelt mit sich gebracht. Um junge Menschen auf diese veränderten Strukturen des Arbeitslebens effektiv vorbereiten zu können, musste sich die Ausbildung innerhalb des dualen Systems den neuen Herausforderungen stellen und seine Zielvorstellungen überarbeiten. (Vgl. Link 1 2001, S. 18)

Die Veränderungen sollten mit der Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz aus dem Jahr 1991 innerhalb des schriftlich formulierten Bildungsauftrages der Berufsbildenden Schulen berücksichtigt werden. Die Umsetzung dieser Forderung wurde innerhalb dieser Rahmenvereinbarung realisiert, die nun der Berufsschule das Ziel setzt,

- „- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.“

(Link 1, S.8)

Um diese Anforderungen umsetzen zu können und die Ziele erreichbar zu gestalten, sollen berufsschulische Unterrichte eine Handlungsorientierung betonen, die die Notwendigkeiten beruflicher Spezialisierung berücksichtigen und dementsprechende berufliche, aber auch berufsübergreifende Qualifikationen vermitteln. Darüber hinaus sollen schulische Lernprozesse den unterschiedlichen Fähigkeiten, Begabungen und Bedürfnissen der zu unterrichtenden Schüler gerecht werden, die ökologische und soziale Verantwortung in das Bewusstsein rücken und auf gesellschaftliche

Probleme hinweisen. All diese Aspekte verschmelzen in der Forderung nach einer umfassenden Entwicklung der Handlungskompetenz, die als Bereitschaft und Fähigkeit des einzelnen gilt, sich in Situationen des beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Lebens sowohl sachgerecht durchdacht, als auch individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. (Vgl. Link 1, S.8f)

Nach BADER entfaltet sich die Handlungskompetenz in den Dimensionen Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz. BADER beschreibt hierzu weitere Aspekte, die es sinnvoll erscheinen lassen, integrierte Akzentuierungen wie die Methodenkompetenz, Lernkompetenz und kommunikative Kompetenz zu fassen, um die Handlungskompetenz als solches weiter konkretisieren zu können (vgl. Bader 2004, 22).

Für Berufspädagogen und Lehrer berufsbildender Schulen stellt sich so zum einen die Aufgabe, Unterrichtssituationen zu entwickeln, die eben diese Kompetenzen fördern und ihre Akzentuierungen berücksichtigen. Zum anderen stellt sich jedoch auch das Problem, dass die Förderung und Berücksichtigung gewährleistet und, wie auch die Zielerreichung der Schüler, bewertet werden muss.

Die Tatsache Schülerleistungen respektive die Leistungsentwicklung jedes einzelnen Schülers innerhalb eines offenen Unterrichts bewerten und beurteilen zu können ist also eine zentrale Voraussetzung, um Aufschluss über die Wirksamkeit des gesamten Lehr-/Lernarrangements zu erhalten. Die Bewertungsfunktion der Leistungsbeurteilung rückt bei Betrachtungen der Gestaltungsperspektive, wie es in der gegenwärtigen Arbeit der Fall ist, klar in den Hintergrund. Die curriculare Funktion der Leistungsbeurteilung, die dem Gestalter von Lehr-/Lernprozessen Rückschluss auf die Wirksamkeit des Unterrichts geben kann, ist hier das eigentlich bedeutende, weil konstatierende Element, wenn auch die Bewertungsfunktion nicht gänzlich außer Acht gelassen werden darf.

Vor dem Hintergrund der obigen Ausführungen wird deutlich, dass die Qualität bzw. die Wirksamkeit eines Lehr-/Lernarrangements mit dem Blick auf das Maß der beim Lernenden geförderten bzw. vom Lernenden entwickelte Handlungskompetenz beurteilt werden kann. Doch während selbst die Frage der allgemeinen – nicht ausdrücklich auf die Kompetenzentwicklung bezogenen – Beurteilung in offenen Unter-

richtsformen vielfach Schwierigkeiten bereitet, stellt sich unter Berücksichtigung der Kompetenzen die Frage, inwiefern jene Entwicklung überhaupt beobachtet, bewertet und das Maß der Förderung beurteilt werden kann.

2 Die Feststellung der Wirksamkeit von Projektunterricht

Mit der Wirksamkeitsüberprüfung des erprobten berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements, sollen die Gestalter dieser Lernsituationen Hinweise zur punktuellen Verbesserung des Arrangements erhalten, um die Entwicklung der Handlungskompetenz der Lernenden effizienter fördern zu können (vgl. Weiner 2005, S. 3). Mit der Feststellung der Wirksamkeit eines Lehr-/Lernarrangements soll dabei generell die Differenz zwischen angestrebter und erreichter Wirksamkeit festgestellt werden. (Vgl. Weiner, Möller 2005 o.S.)

Die ‚Erforschung‘ der erreichten Wirksamkeit und damit die des eigenen Tuns dient also keineswegs einem Selbstzweck. Vielmehr dient sie der Fortbildung ihrer Anwender, indem jene sich durch die Reflexion und Hinterfragung ihre Handlungstheorien und -kompetenzen weiterentwickeln. Sie steigern die Qualität durch die Verbesserung ihrer erforschten praktischen Tätigkeiten und stellen ihre Erfahrungen als ein kollektives Wissen zur Weiterentwicklung frei. Schließlich helfen sie der erziehungswissenschaftlichen Forschung Ansätze zur Weiterentwicklung zu finden. (Vgl. Altricher, Posch 1994, S. 271f.)

Innerhalb eines solchen Vorhabens ist die *angestrebte* Wirksamkeit mit Hilfe von Lernzielformulierungen, Verhaltenserwartungen und ähnlichem festzulegen. Die *erreichte* Wirksamkeit bezeichnet die während oder nach dem Lernarrangement respektive den einzelnen Phasen tatsächlich erlangten Lernziele oder festgestellten Verhalten. Für jede umfassende Wirksamkeitsüberprüfung ist dementsprechend eine Kontrolle des Lernerfolgs notwendig – sei es nun auf fachliche Inhalte oder auf übergreifende Kompetenzentwicklungen bezogen.

Innerhalb von Forschungskontexten werden die durchführenden Personen mit eben jenen allgemeine Problemstellungen konfrontiert, wie sie auch dem Lehrer in offenen Unterrichtsformen „in der Praxis“ widerfahren. Vor dem Hintergrund dieser Tatsache soll der *Bewertung im Projektunterricht* ein gesonderter Abschnitt dieser Arbeit gewidmet sein, da nur unter Berücksichtigung der damit zusammenhängenden Besonderheiten, eine wirklich konsistente Aussage bezüglich der Wirksamkeit vorgenommen werden kann. Die damit geschaffene Ausgangsbasis ist so als Grundlage für die *Bewertung von Projektunterricht* zu sehen, womit der Schritt zur

Evaluation, d.h. der Wirksamkeitsüberprüfung des gegenwärtigen Projektes eingeschlagen wird.

2.1 Bewertung im Projektunterricht

Während der Planung des Konzeptes für die Wirksamkeitsfeststellung des durchgeführten berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements stellten sich einige Fragestellungen bezüglich des Vorgehens, die zunächst einer Klärung bedurften.

Zum einen war die Frage nach der Kompetenzförderung und -beurteilung im allgemeinen Sinne zu erörtern, aus der sich dann schnell weitere Problemstellungen ergaben: Offene und handlungsorientierte Unterrichtsformen zeichnen sich neben einigen anderen Charakteristika durch zwei Kennzeichen aus. Zum einen sind die Handlungen der Schüler nicht nur auf ein (bewertbares) *Ergebnis* fixiert. Vielmehr sollen bei den Lernenden durch die an betrieblichen *Prozessen* orientierten Abläufen die Entwicklungen übergreifender Handlungskompetenzen gefördert werden. Die Relevanz der Ergebnisse und Prozesse innerhalb derartiger Kontexte ist also zu klären. Zum anderen ist die zumeist gruppenorientierte Arbeitsweise ein Aspekt, der wichtige Hinweise auf die genannten Entwicklungen (insbesondere der Personal- und Sozialkompetenzen) bietet. Bevor also eine Entscheidung gefällt wird, welche ‚Philosophie‘ den Beurteilungsprozessen zugrunde liegt, ist es notwendig die Elemente der ergebnis- und prozessorientierten Beurteilungsverläufe, sowie jene der Gruppen- und Individualbeurteilung zu beleuchten.

Deutlich soll hier jedoch betont werden, dass diese Aspekte nur einen Teil der zubeachtenden Randbedingungen in offenen Unterrichtsformen darstellen und aufgrund dessen in dieser Form aufgegriffen werden, da sie im Hinblick auf die vorliegende Konzeption vom Verfasser als relevant eingestuft wurden.²

² Für weitere Auseinandersetzungen mit dieser Thematik sei beispielsweise auf ELSTER (2003, 153ff.) verwiesen, der dazu ausführlichere Betrachtungen anstellt.

2.1.1 Kompetenzförderung und -beurteilung

Die Förderung der Kompetenzentwicklung wurde mit den Vorschlägen zur Ausgestaltung kompetenzbasierter Unterrichtsformen, wie beispielsweise in den Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen und dem darin verankerten Lernfeldkonzept, ausführlich beschrieben.³ Das Lernfeld stellt in diesem Zusammenhang eine thematische Einheit dar, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert ist. Der Inhalt eines solchen Lernfeldes wird von Unterrichtsinhalten beschrieben, denen festgesetzten Zielformulierungen zugeordnet sind, die wiederum die zu erreichende Elemente der (beruflichen) Handlungskompetenz beschreiben. „Das Lernfeld wird also durch die Zielformulierungen beschrieben und durch die Inhaltsangaben konkretisiert“ (Schütte 1999, S.35). Als Ergebnis des Lernfeldes wird die Entwicklung von Handlungskompetenz angesehen, es kann aber auch die Vermittlung von Wissensbereichen in den Fokus gesetzt werden. (Vgl. Schütte 1999, S.35)

Während die Ausgestaltung solcher Unterrichtsformen bereits häufig Beachtung fand, stellt die Beurteilung der Kompetenzentwicklung innerhalb offener Lernkulturen eine, wenn nicht sogar die zentrale Fragestellung dar. Begreift man die berufliche Handlungskompetenz als fächer- und bereichsübergreifende Kompetenz, so wird plausibel, dass die komplexen Handlungskompetenzen nicht nur als kognitive Leistung oder Leistungsfähigkeit beschrieben werden können. Vielmehr sind es Strukturen, die aus der „Motivation (d.h. die Interessen, Selbstbewertungen und Zielorientierungen der Schüler) und sogenannte[n] volitionale[n] Faktoren (Bereitschaft, Handlungsabsichten in konkrete Handlungen umzusetzen)“ (Klieme, Artelt, Stanat 2001, S. 205) resultieren. Diese Tatsache verdeutlicht, dass die berufliche Handlungskompetenz keinesfalls nur als Status überprüft werden kann, sondern ebenso als eine entwicklungsbegleitende Beurteilung erfolgen muss (vgl. 2.1.2). Darüber hinaus gilt es natürlich – auch wenn die Allokationsfunktion nicht als primäres Ziel gesehen wird – die individuellen Kompetenzen der Schüler zu klassifizieren, um relative Rückmeldeprozesse, wie auch übergeordnete Beurteilungen der Schüler respektive deren Entwicklungsverläufe vornehmen zu können.

³ Vgl. dazu Handreichungen des Kultusministeriums zur Erarbeitung von Rahmenlehrplänen (Link 2)

Resümierend kann zusammengefasst werden, dass die curricular-didaktische Entwicklung der letzten Jahre maßgeblich von dem Ziel bestimmt war, Lehr-/Lernformen zu entwickeln, die eine offene, kompetenzbasierte Lernkultur fördern und schulisch umzusetzen versuchen. Dabei wurde und wird auch die oft ausgesprochene Forderung berücksichtigt, dass der Schwerpunkt nicht ausschließlich auf die Entwicklung von Handlungskompetenzen gesetzt wird, sondern eine Symbiose aus dem Erwerb von Handlungskompetenzen und der Aneignung von Fachwissen anzustreben ist.

Die Maßnahmen zur Lernerfolgsüberprüfung bzw. -bewertung wurden hingegen nur in geringem Umfang weiterentwickelt (vgl. Allendorf 2004, S. 260). Dabei bietet gerade die handlungsorientierte Unterrichtsform, wie der Projektunterricht, die Möglichkeit „eine Kultur der Leistungsbewertung zu entwickeln, die den erweiterten Lernmöglichkeiten Rechnung trägt“ (Wester 2000, S. 113). Doch noch immer treten das Projektlernen wie die gezielte Leistungsbeurteilung als zentrale Elemente schulischer Lernprozesse isoliert voneinander auf.

Mit diesen Ausführungen zur Grundlage soll im weiteren Verlauf dieser Arbeit ein Versuch unternommen werden, die Leistungsbeurteilung effektiv in den Lernprozess zu integrieren. Ein Bestreben dieser Arbeit soll somit darin liegen, bestimmte Indikatoren zu entwickeln, die eine umfassende Einschätzung der Handlungskompetenzen erlauben, aber auch die Qualität der Integration des (fachlichen) Wissens in diese Konzepten beurteilt. Inwieweit dieses Vorhaben tatsächlich umzusetzen gelingt und welche Bedeutung es für das durchgeführte berufspraktische Lehr-/Lernarrangement bedeutet, wird sich in den abschließenden Ausführungen dieser Arbeit zeigen.

2.1.2 Ergebnisbeurteilung versus Prozessbeurteilung

„Lernende [sind] auf ein Unternehmen vorzubereiten, dessen Strukturen sich wandeln“ (Fink 2003, S. 19).

Mit dieser Forderung wird deutlich, dass sich die Beurteilungskonzepte in der beruflichen Bildung von einer rein ergebnisorientierten Vorgehensweise distanzieren

müssen. „Prozessintegriertes und erfahrungsgelitetes Lernen“ (Fink 2003, S. 19), das in Betrieben und, durch Maßnahmen wie dem Lernfeldkonzept⁴, auch in Schulen Anwendung findet, muss Möglichkeiten bieten, die Entwicklungen der Schüler umfassend zu beurteilen, ohne jedoch den Ergebnisbezug zu verlieren. Sowohl die Eigenschaften der Schüler wie zum Beispiel die Fähigkeiten, Fertigkeiten, Verantwortungsbewusstsein und die Bereitschaft des Lerners müssen beurteilt werden, als auch die Arbeitsprodukte, so wie es in realen bzw. betrieblichen Prozessen der Fall ist.

Zur ergebnisorientierten Beurteilung können in schulischen Lernprozessen tatsächliche Endprodukte einer Handlung als Bewertungsgegenstand Verwendung finden, aber auch die Dokumentationen oder Ergebnispräsentationen der Schüler sind hier zweckdienlich. Innerhalb von prozessorientierten Beurteilungsverläufen können Feedbackgespräche oder Beobachtungen als Grundlage gelten, weiterhin können materielle Prozessdokumentationen wie Arbeitsunterlagen in die Betrachtung aufgenommen werden. (Vgl. Elster 2003, S. 154)

Durch die Verschränkung der genannten Perspektiven bietet es sich an, beide Ansätze integrativ zu verwenden, da sich zudem beide Möglichkeiten nur in einer gewissen Informationsschnittmenge gleichen, darüber hinaus jedoch ergänzend fungieren können.

2.1.3 Gruppenbeurteilung versus Einzelbeurteilung

Ist die instrumentelle Seite der Lernerfolgsüberprüfung offener Unterrichtsformen beachtet, rückt ein weiterer zu klärender Aspekt in den Vordergrund: Die allgemeinen Charakteristika von Projektunterricht, aber auch die Forderungen nach Ausbildung von Sozial- und Personalkompetenzen implizieren in eben diesen Lernsituationen eine Heranführung der Schüler an gruppenorientierte Arbeits- und Lernformen. Doch ebenso schwierig wie sich die Beurteilung der Entwicklung der Handlungskompetenzen der Schüler gestaltet, zeigt sich auch die Durchführung einer indi-

⁴ Für weitere Auseinandersetzungen mit dem Lernfeldkonzept sei an dieser Stelle auf BADER verwiesen (Bader 2002, S. 11 ff.)

viduellen Schülerbewertung auf Basis von gruppendynamischen Arbeits- und Lernprozessen.

Die Komplexität dieses Sachverhaltes wird deutlich, wenn bedacht wird, dass im Rahmen dieser Lernformen Prozesse ablaufen, die durch jedes einzelne Gruppenmitglied bestimmt und getragen werden und der Lehrer – zumindest neben einer Gruppenbeurteilung – eine Einschätzung jedes *einzelnen* Schülers vornehmen muss. Ebenso stellt sich für den Schüler das Problem dar, die eigene Leistung aus der Gesamtleistung der Gruppe heraus beurteilen zu müssen, die letztendlich das Arbeitsresultat hervorbrachte. Es müssen beide Seiten sinnvolle Instrumente entwickeln, um ihre Ziele und eine entwicklungsfördernde Reflexionsfähigkeit zu erreichen. Während der Lehrer dabei auf verschiedene systematische Vorgehensweisen zurückgreifen kann, die im nachfolgenden Kapitel vorgestellt werden, bedarf es bei den Schülern oftmals an Routine in offenen Unterrichtsformen, um für eine Wertschätzung der eigenen Arbeit innerhalb einer Gruppen- oder sogar Teamleistung sensibilisiert zu werden.

Gruppenprozesse bereiten im Bereich der Bewertungsmöglichkeiten somit bei weitem nicht nur Nachteile oder Schwierigkeiten. Sie bieten ebenso die Chance eine konstruktive und verbesserungsfähige Gruppendynamik zu entwickeln, indem gegenseitige Schülerbewertungen zugelassen werden. Wie die Fähigkeit die eigene Leistung zu beurteilen, müssen jedoch auch hier grundlegende Konzeptionen vorgenommen werden, da eine gegenseitige Bewertung eher dem Bereich der Teamarbeit zuzuordnen ist. Jener Aspekt wird daher innerhalb dieser Arbeit nicht weiter verfolgt, da die praktische Umsetzung im vorliegenden Fall nur dann konstruktiv und im Rahmen einer Untersuchung Nutzen bringen würde, wenn die Entwicklung der Beurteilungsfähigkeit der Schüler im Vordergrund stünde.⁵

⁵ Für weitere Ausführung zu der Thematik der schülerseitigen Bewertungsprozesse wird hier auf den Beitrag „Erfassung und Bewertung von Projektarbeit im Modellversuch LETko/LOK-Team“ von PENK (2003, S. 131ff.) verwiesen.

2.2 Bewertung von Projektunterricht

Nachdem nun in den vorangegangenen Ausführungen einige zu beachtenden Aspekte bzw. Charakteristika offener Unterrichtsformen aufgegriffen wurden, sollen im Folgenden die theoretischen Überlegungen zu möglichen Überprüfungsformen der Wirksamkeit dargelegt werden, bevor diese im darauf folgenden Kapitel konkretisiert und auf den vorliegenden Anwendungsfall abgestimmt werden. Das bedeutet, dass zunächst die Grundlagen für die Wirksamkeitsüberprüfung durch eine Lernerfolgsüberprüfung und schließlich durch eine, von direkten Lernhandlungen losgelöste, Projektbeurteilung respektive einer Reflexion geschaffen werden.

Die Lernerfolgsüberprüfungen bzw. die Bewertungen der Schülerhandlungen basieren auf den Ausführungen von ALLENDORF, der im Rahmen des von BADER begleiteten Modellversuches SELUBA in der 2002 erschienen Veröffentlichung „Lernerfolgsüberprüfung in Lernsituationen mit Projektarbeit“ einen Ansatz zur Überprüfung und Beurteilung von Projektunterricht liefert. Demnach liegen die Grundformen der Lernerfolgsüberprüfung in der Analyse von Handlungsprodukten, in Feedbackprozessen sowie in Beobachtungen, die je nach Zielsetzung oder Möglichkeit auf bestimmte Überprüfungsgegenstände angewendet werden können (vgl. Allendorf 2002, S. 28). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird auf diesen Ansatz zurückgegriffen, da so eine Mehrdimensionalität der Lernerfolgsüberprüfung erreicht werden kann (vgl. Allendorf 2004, S. 262). Das letztendliche Ziel dieser Betrachtung innerhalb dieser Arbeit ist die Feststellung der Differenz von erwarteten und tatsächlichen Zielerreichungen von Seiten der Schüler, um so Rückschlüsse auf die Wirksamkeit des berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements ziehen zu können.

Mit der Schülerbefragung steht ein weiteres Werkzeug der Wirksamkeitsüberprüfung zur Verfügung, dass auf einer schülerorientierten Ebene eine subjektive Projektbeurteilung der Zielgruppe unterstützen soll. Diese ist unabhängig von einer Lehrmeinung und so unter Umständen in der Lage, die dem Lehrer nicht ersichtlichen Unstimmigkeiten aufzuzeigen.

Unabhängig ob beobachtend oder mit der Durchführung beteiligt, ist die Reflexion sonstiger an dem Unterrichtprojekt teilnehmender Personen eine weitere wichtige Quelle um Rückschlüsse auf die Qualität und die Wirksamkeit des Lehr-/Lernarrangements zu erschließen. Schließlich bildet die Reflexion neben den

anderen, bereits vorgestellten Erhebungsinstrumenten eine Reihe von Möglichkeiten, Phänomene oder Ergebnisse zu deuten und damit ihre Relevanz in Hinblick auf die Wirksamkeitsbewertung einschätzen zu können.

2.2.1 Bewertung des Unterrichts durch Analyse von Schülerhandlungen

Die Projektbewertung über die Ebene der Bewertung von Schülerhandlungen beschreibt eine Betrachtung von Handlungsergebnissen, schülerseitigen Verhalten und prüfungsorientierten Leistungen, die mit den zuvor gesetzten Zielen zu vergleichen sind. Um bei den gegenwärtigen Betrachtungen eine weitere Differenzierung zu schaffen, kann eine Unterscheidung zwischen einem qualitativen und quantitativen Maß vorgenommen: Werden die angestrebten Ziele beispielsweise nur von wenigen Schülern in vollem Umfang erreicht, so zeigt sich im Allgemeinen eine hohe quantitative Differenz, die dann auf unzureichende Differenzierungen von leistungsstarken und leistungsschwachen Schülern innerhalb der Lerngruppe zurückzuführen sein könnten. Eine hohe qualitative Differenz von angestrebten und erbrachten Schülerleistungen kann sich hingegen in einem homogen ‚schlechten‘ Abschneiden der Schüler äußern, was auf eine Fehleinschätzung hinsichtlich des tatsächlichen Gesamtleistungsstandes hindeutet. Die Einschätzung sind bei der qualitativen wie auch bei der quantitativen Betrachtung von dem Kontext abhängig, so dass eine Erklärung der Ursachen gegebenenfalls situationsbezogen erfolgen muss.

An dieser Ausführung wird die bereits angesprochene Verknüpfung von Prozess- und Ergebnisorientierung wiederholt deutlich, die im Folgenden näher ausgeführt wird. Die ebenso schon angesprochene diskussionswerte Fragestellung der Gruppen- oder Individualbeurteilung wird an späterer Stelle aufgegriffen.

2.2.1.1 Handlungsergebnisorientierung

Die Handlungsergebnisorientierung beschreibt eine Sicht und die damit verbundene Bewertung von *materiell* tatsächlich vorhandenen Arbeitsergebnissen. Mit der Bewertung *individueller* Handlungsergebnisse können bei einer Berücksichtigung der persönlichen Lernvoraussetzungen umfangreiche Aussagen getroffen werden, die – um Missverständnisse zu vermeiden – aber auch durch Informationen aus Beobachtungen ergänzt werden sollten. Handlungsergebnisse aus *Gruppenprozessen*

verlangen hingegen eine stärkere Gewichtung der Berücksichtigung von Beobachtungsergebnissen, da der individuelle Einsatz eines jeden Schülers nicht an dem Gesamtergebnis abgelesen werden kann.

2.2.1.2 Prozessorientierung

Mit der Prozessorientierung ist die Beobachtung von Gruppenprozessen aber auch von Einzelarbeitsphasen gemeint. In Hinsicht auf die Bewertung von offenen Unterrichten stehen hier besonders die gruppenintern ablaufenden Interaktionen aber auch die individuellen Verhaltensmuster im Vordergrund, die nur sehr beschränkt durch statusorientierte Handlungsergebnisse oder Prüfungen kontrolliert werden können. Die Prozessorientierung bedarf dabei einer gezielten und systematischen Beobachtung, die eine Analyse nach bestimmten, das heißt vorher festgelegten Kriterien verfolgt und ergänzend zu der handlungsergebnisorientierten Beurteilung zu sehen ist.

2.2.1.3 Prüfungssituationsorientiert

Um faktische Wissensstände und Wissen der Schüler über Verfahren, Anwendungen oder beispielsweise die Abstraktionsfähigkeit zu überprüfen, können prüfungssituationorientierte Wissensbefragungen erfolgen. Gerade in sehr offenen Unterrichtsformen bieten solche Tests die Möglichkeit neben der handlungsorientierten Wissensabfrage, die Schüler auch auf Prüfungssituationen vorzubereiten, wie sie in „nicht offenen“ Unterrichtsformen wie Abschluss- oder Aufnahmeprüfungen üblich sind. Diese prüfungssituationsorientierten Überprüfungen erfolgen in der Regel in schriftlicher Form, sind jedoch auch in mündlicher oder handlungsbezogener Form denkbar.

2.2.2 Bewertung des Unterrichts durch Schülerbefragung

Die zweite Ebene zur Feststellung der Wirksamkeit des hier betrachteten berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements stellt eine direkte Bewertung des Projektes durch die teilnehmenden Schüler dar. Die Schülerbefragung ist eine wichtige Möglichkeit, ein Feedback über das subjektive Empfinden der Lernsituationen zu erfahren. Bei auffälligen Uneindeutigkeiten sollten diese zudem in Reflexionsgesprächen weiter vertieft bzw. interpretatorisch konkretisiert werden. Aufgrund der Fülle an Daten und Informationen ist jedoch nicht auszuschließen, dass eine gewisse

Interpretationsnotwendigkeit bestehen bleibt, die von der auswertenden Instanz befriedigt werden muss.

Die Schülerbefragungen erfolgen in der Regel in Form von Fragebögen, die schließlich ausgewertet werden. Um den Interpretationsspielraum zu minimieren, sollte der Versuch unternommen werden, die Fragebögen möglichst eindeutig zu formulieren. Dabei wird zwischen offenen Fragen und geschlossenen Fragen differenziert, wobei die Entscheidung, welche Fragenart Verwendung finden sollte, von dem Ziel der Befragung abhängt.

2.2.3 Bewertung des Unterrichtes durch Reflexion

Die Reflexion meint hier ein Bewertungsinstrument, das sich auf die Metaebene des Unterrichtes bezieht. Hier steht die Planung und Durchführung bzw. die Organisation des durchgeführten Lehr-/Lernarrangements im Fokus, Schülerhandlungen werden nur mittelbar in die Betrachtung einbezogen.

Bezüglich der Bewertung des Projektes durch Reflexionsphasen muss an dieser Stelle zwischen der Sicht der reflektierenden Person unterschieden werden. Neben den direkt teilnehmenden, d.h. in das Unterrichtsgeschehen involvierten Personen, sollen primär die Sicht und die Erkenntnisse der beobachtenden Person, Möglichkeiten bieten, die Abläufe und Besonderheiten des Projektes zu bewerten. Im Sinne einer objektiven Betrachtung sollte Wert darauf gelegt werden, dass der Beobachter selbst nur in möglichst geringem Maße auf das Unterrichtsgeschehen Einfluss nimmt. Gänzlich auszuschließen ist dies sicherlich nicht, da die bloße Anwesenheit oder bestimmte Aktionen wie beispielsweise das Notieren von Verlaufsbeobachtungen oder das Fotografieren den Ablauf beeinflussen. Die Relevanz dieser Tatsache kann aber als marginal bezeichnet und im Hinblick auf die Beeinflussung der Ergebnisse dieser Arbeit in Kauf genommen werden.

Die Sichtweise der Lehrer beziehungsweise Schüler und die Sicht, die nur bedingt am Unterrichtsgeschehen beteiligten Personen, sollte dabei getrennt voneinander behandelt werden, um zu verdeutlichen, welche Standpunkte und Einschätzungen von den jeweiligen Parteien vertreten werden.

3 Entwicklung von Instrumenten zur Feststellung der Wirksamkeit im Lehr-/Lernarrangement

Für die Anwendung innerhalb des behandelten Lehr-/Lernarrangements wurden die bereits vorgestellten Maßnahmen zur Feststellung der Wirksamkeit konkretisiert. Diese Maßnahmen beinhalten die Entwicklung von Beobachtungsinstrumenten zur prozessorientierten Beobachtung, die Entwicklung schriftlicher Überprüfungsinstrumente zur Durchführung prüfungsorientierter Situationen, die Konzeption von lernunabhängigen Projektbewertungsbögen und schließlich der Durchführung des Probeunterrichts, um diese Instrumente einer ersten Evaluation zu unterziehen.

Grundlage dieser Vorgehensweise bilden die Ausführungen von POSCH und ALTRICHTER, die für die Analyse von Daten also zunächst das Lesen der Daten vorsehen, wozu im Folgenden die dazu notwendigen Instrumente entwickelt werden. Die Reduzierung der Daten, ihre Darstellung, Interpretation, Schlussfolgerung und kritische Prüfung erfolgt im Kapitel 4 und 5. (Vgl. Posch, Altrichter 1993, S. 151ff.)

Da in beinahe allen Phasen der Unterrichtsdurchführung (im Probeunterricht wie in der eigentlichen Projektdurchführung) eine gruppenmäßige Zuordnung der Schüler geplant war, wurde zumeist eine entsprechende gruppenorientierte Instrumentierung beabsichtigt. Dort wo es möglich und sinnvoll erschien, wurde jedoch ebenso ausreichendes Potenzial für Individualbeobachtungen vorgesehen.

3.1 Entwicklung von Beobachtungsinstrumenten

Bei der Entwicklung von Beobachtungsinstrumenten stand zunächst die Beurteilung der Handlungskompetenzen innerhalb von Arbeitsprozessen im Vordergrund. Dazu war es zunächst notwendig, die zu erwartenden, übergeordneten Lernziele in Bezug auf die Entwicklung von Handlungskompetenzen zu setzen und zu formulieren.

Da sich die Hinweise in den Rahmenlehrplänen (vgl. Link 2, S. 4) im Wesentlichen auf die Förderung von Fach-, Personal- und Sozialkompetenz stützen, aus denen wiederum die Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz erwachsen, lag es nahe, diese Forderungen weiter auszuführen. Für eine Weiterentwicklung dieses Anspruchs konnte dabei auf zwei Quellen zurückgegriffen werden:

Zunächst bietet die bereits erwähnte Arbeit von ALLENDORF sogenannte Gütekriterien einer Lernhandlung, die zur Beobachtung herangezogen werden können. ALLENDORF führt dabei beobachtbare Gütekriterien aus, die für die Beurteilungsprozesse als Indikatoren Verwendung finden und bei Bedarf fachlich oder überfachlich konkretisiert werden können. Diese Kriterien äußern sich demnach als beobachtbare Elemente der Handlungskompetenz, doch da es den, beispielsweise in den Rahmenlehrplänen des Kultusministeriums aufgeführten, Kompetenzdefinitionen an eindeutiger Trennschärfe fehlt, ist keine strikte Trennung oder Zuordnung möglich. Dementsprechend bezieht sich ALLENDORF auf fünf Kriterien, die kompetenzübergreifend zu betrachten sind, insgesamt jedoch eine weitgehende Abdeckung der, in die beruflichen Handlungskompetenz integrierten Elemente beschreiben.⁶

- ➔ Zielgerichtetheit, (FK)
- ➔ Gegenstandsbezug, (FK/PK)
- ➔ Gruppenzusammenhalt, (SK)
- ➔ Kooperation, (SK)
- ➔ Selbstbezug. (PK)

(Vgl. Allendorf 2002, S. 44ff.)

Damit werden sowohl die, in der Fachkompetenz integrierten Fähigkeiten, „zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbständig“ (Link 2, S. 4) vorzugehen aufgegriffen, als auch „die personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein“ (Link 2, S.4). Darüber hinaus fließen Elemente der Sozialkompetenz ein, indem „die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten,[...] sich

⁶ In den Klammern sind die entsprechend gesetzten Schwerpunkte der Fachkompetenz (FK), Personalkompetenz (PK) sowie Sozialkompetenz (SK) dargestellt.

mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen“ (Link 2, S. 9) aufgenommen werden.⁷

Neben diesen Ausführungen wurde der Ansatz der Zentralabteilung Personal der Siemens AG aufgegriffen, der durch den Autor KLEIN in dem Handbuch für Ausbilder „PETRA Projekt- und transferorientierte Ausbildung“ definiert wird.

Hier werden die betrieblichen Anforderungen in übergeordnete Schlüsselqualifikationen zusammengefasst, die ebenfalls in fünf Kategorien überführt werden, jedoch einen etwas stärkeren Bezug zu betrieblichen Prozessen aufweisen, als es in dem vorangegangenen Ansatz von ALLENDORF der Fall ist.

- ➔ Organisation und Ausführung der Übungsaufgabe,
- ➔ Kommunikation und Kooperation,
- ➔ Anwendung von Lerntechniken und geistigen Arbeitstechniken,
- ➔ Selbstständigkeit und Verantwortung,
- ➔ Belastbarkeit.

Auch hier ist eine weitere Konkretisierung vorgesehen, die abhängig von der gewählten Aufgabenstellung und den Zielbereichen erfolgen müssen. (Vgl. Klein 1990, S. 19)

3.1.1 Entwicklung und Evaluation des ersten Beobachtungsbogens

Aus diesen beiden Vorschlägen zur Beurteilung von Lernhandlungen wurden Beobachtungsbögen erarbeitet, die entwicklungsbegleitende Beurteilungen der Schülerverhaltensweisen erlauben. Da die zu beobachtende Klasse aus 16 Schülern bestand, die nur aus Hospitationen bekannt waren und intensive Gruppenarbeitsphasen geplant waren, wurden Gruppenbeobachtungen präferiert. Dies erfolgte außerdem mit der Begründung, da zum einen eine sonst kaum zu bewältigende Masse an Daten aufgekommen wäre und da zum anderen oftmals

⁷ Für eine ausführliche Auseinandersetzung mit dieser Thematik sei auf den ebenfalls im Rahmen des Modellversuches Seluba von ALLENDORF erschienen Beitrag „Lernerfolgsüberprüfung und Projektunterricht“ verwiesen (Allendorf 2004).

gerade die Interaktionen zwischen den Gruppenmitglieder Prozesse des Einsatzes und der Entwicklung von Kompetenzen zeigen. Eine klare Zuordnung ist somit aber nur schwer ersichtlich.

Für die Beurteilung des Lehr-/Lernarrangements ist nur mittelbar ausschlaggebend, inwiefern die Handlungskompetenzen der Schüler in den Arbeitsphasen tatsächlich ausgeprägt sind. Vielmehr geht es darum, wie weit die geplanten Lernsituationen den Schülern Möglichkeiten bieten ihre Handlungskompetenzen einzusetzen, also auszuleben beziehungsweise zu trainieren, und in welchem Maße bestimmte Arbeitsphasen die Kompetenzenentwicklung fördern. Da der Zeitraum der Betrachtung auf drei bzw. vier Unterrichtstage beschränkt war, ist hier eine genaue und zielgerichtete Analyse notwendig gewesen, denn insbesondere die Kompetenzentwicklung der Schüler ist von vielen Faktoren abhängig, die vor einer umfassenden Beurteilung ergründet werden sollten. Vor dem Hintergrund der Allokationsfunktion von Beurteilungsprozessen sollte eine Beurteilung im Sinne einer hohen Aussagekraft in jedem Fall auf einen längeren Beobachtungszeitraum und auf unterschiedliche Anwendungsgebiete, also fächerübergreifend, ausgedehnt werden.

In Anlehnung an die vorangegangenen Ansätzen von ALLENDORF und KLEIN wurde ein Fragebogen entwickelt, der eine fünfstufige Klassifizierung von Beobachtungsmerkmalen aufwies, die mit zwei bzw. drei Kennzeichnungen konkretisiert wurden. Durch die Aufführung von Kennzeichnungen, die zudem in ihrer positiven bzw. negativen Ausprägung aufgeführt wurden, sollte eine systematische, zielgerichtete und vergleichbare Beobachtung unterstützt werden. Die beobachtende Person hatte schließlich innerhalb des Unterrichtsablaufs die Aufgabe, das Gruppenverhalten einzuordnen, wobei der Einfachheit halber zunächst eine Ordinalskala als Einschätzungshilfe Verwendung fand.

Die Kategorisierung enthielt die folgenden Aspekte, mit den zugehörigen Kennzeichnungen:

Tabelle 1: Kategorisierung des ersten Beobachtungsbogens

Kriterium	Kennzeichen
Zielgerichtetheit:	Zielbildung, Zeitplanung, Ansatz und Zielverfolgung
Gegenstandsbezug:	Teilzielerreichung, Handlungsorientierung, fachliche Richtigkeit
Gruppenzusammenhalt:	Gruppenpositionen, Meinungen, Rollenverteilung
Kooperation und Kommunikation:	Informationsaustausch, gegenseitiges Coaching
Selbstbezug:	Gruppenbewusstsein, Reflexionsfähigkeit

Der auf dieser Basis entstandene Beobachtungsbogen ist dem Anhang A zu entnehmen. Nachfolgend ist der Bogen zur Übersicht in verkleinerter Form dargestellt.

BEOBSACHTUNGSBOGEN

GRUPPE: _____ DATUM: _____

ÜBERPRÜFUNGSBOGEN – GRUPPENPROZESS

	Negative Ausprägung	Einschätzung	Positive Ausprägung
Zielgerichtetheit	Keine (Teil-) Zielbildung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Erzeugen eines gemeinsamen Plans, Situations-einschätzung und Lösungsweges
	keine Zeitplanung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	realistischer Zeitplan mit fortlaufender Korrektur
	Zielansätze werden schnell verworfen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Konsequente Zielverfolgung
Ergänzungsfähigkeit	Erreichen von Teilzie- len nicht erkennbar; unklare Aktionen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Zuvor festgelegte Teilziele werden erreicht; ergebnis-orientierte Aktionen
	Inhaltlich Fehler bei der Bewältigung der Kernaufgabe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Keine inhaltlichen Fehler
Charaktereigenschaften	Stark konäre Ein- schätzungen zur Lö- sung der Kernaufgabe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Gemeinsame Erarbeitung von gegenseitlichen Positionen zur Kernaufgabe
	Dominanz von Grup- penmitgliedern, Fehlende Achtung anderer Mitglieder	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Homogenes Gruppenge- lüge, gleichberechtigte Ab- stimmungen
Informations- & Koopera- tion	Kein gegenseitiger Informationsaustausch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Gleichmäßige Kommunika- tion; Überlegungen zur Kernaufgabe werden gemeinsam kommuniziert und Lösungen erarbeitet
	Vernachlässigung von leistungsschwachen Gruppenmitgliedern	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Gruppenmitglieder erhalten Anregungen aus der Gruppe und fördern sich gegenseitig

	Negative Ausprägung	Einschätzung	Positive Ausprägung
Selbstbezug	Ausführung wird nicht in Bezug zur Gruppe gesetzt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Ausführungen werden in der Gruppe kontrolliert
	Gruppe ist sich nicht über die Gruppenleistung im Klaren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> negativ ← positiv	Gruppe reflektiert über die Gruppenarbeit

Sonstige Anmerkungen:

Abbildung 2: Beobachtungsbogen (erste Version)

Die Evaluation des ersten Beobachtungsbogens erfolgte im Rahmen des durchgeführten Probeunterrichtes. So erfolgte nach dem Unterricht eine Meta-Reflexion über den Beobachtungsverlauf, die dann die notwendigen Verbesserungspotenziale aufdecken sollte.

Bereits während des Unterrichtsverlaufs zeigte sich, dass zum Einen die sofortige Einstufung der Schülergruppen nur schwer möglich war und ebenso wenig pauschalisierend vorgenommen werden konnte. Zum Anderen ließen sich die Kategorien „Gruppenzusammenhalt“ und „Kooperation und Kommunikation“ im Beobachtungsverlauf schwer trennen und es fehlte die Möglichkeit, positive oder negative Ausprägungen der Eigenständigkeit der Schüler bzw. der Gruppen festzuhalten.

Darüber hinaus konnten eventuelle Besonderheiten, die konkreten Kategorien zuzuordnen waren, nicht direkt notiert werden. Ein weiteres, rein praktikables Manko, war die Verwendung von zwei Blättern. Diese Tatsache verhinderte zwar Platzprobleme, jedoch war der Umgang mit je zwei Blättern pro Bewertungsbogen auf die vier Gruppen bezogen eher suboptimal.

3.1.2 Entwicklung des zweiten Beobachtungsbogens

Aus den Erkenntnissen der Evaluation des ersten Bogens wurde eine zweite Version entwickelt, die die genannten Kritikpunkte zu verhindern versuchte. Um die Fähigkeit des eigenständigen Arbeitens aufzunehmen, wurde die Kategorie „Selbstständigkeit“ aufgenommen, der die in der Tabelle 2 gezeigten Kennzeichen zugeordnet wurden. Anstelle der Kategorien „Gruppenzusammenhalt“ sowie „Kooperation und Kommunikation“ wurde die Kategorie „Gruppenverhalten“ entwickelt, die mit ihren Kennzeichen die beiden Ursprungsgruppen vereinigte.

Tabelle 2: Kategorisierung des zweiten Beobachtungsbogens

Kriterium	Stichworte / Kennzeichen
Zielgerichtetheit:	Zielbildung, Zeitplanung, methodengeleitet
Gegenstandsbezug:	Sachgerecht, durchdacht, inhaltliche Richtigkeit
Selbstständigkeit:	Eigenständiges Suchen von Problemlösungen, selbstständiger Einsatz von Hilfsmitteln
Gruppenverhalten:	Kooperation, Kommunikation, gruppeneinheitliche Positionen
Selbstbezug:	Eigene Fähigkeiten kritisch einschätzen, kreative Auseinandersetzung mit dem Handlungsgegenstand, Selbstkontrolle

3.2 Entwicklung schriftlicher Überprüfungsinstrumente

Die Entwicklung der schriftlichen Überprüfungsinstrumente teilte sich ebenfalls in die drei Schwerpunkte Entwicklung, Evaluation und Überarbeitung auf, wobei von der ersten, im Probeunterricht eingesetzten, Version des (fachlichen) Fragebogens nur in begrenztem Maße Rückschlüsse auf seine zweite Fassung für den thematisch anderen Projektunterricht gewonnen werden konnten, weil die fachlichen Inhalte von Probeunterricht und dem eigentlichen Lehr-/Lernarrangement nicht vergleichbar waren. So konnte lediglich die Struktur des Tests mit der Art der Fragestellung (offene oder geschlossene Fragen) und in seinem Umfang überprüft werden.⁸

3.2.1 Entwicklung und Evaluation des ersten Überprüfungsbogens

Innerhalb des Probeunterrichtes stand thematisch die Behandlung verschiedener Werkzeugaufnahmen an, die an Fräsmaschinen zum Einsatz kommen können. Da das Thema und die zur Verfügung stehende Zeit nur wenige Möglichkeiten bot, handlungsorientierte Arbeitsphasen zu integrieren, konnte nur eine Überprüfung der Instrumente auf ihre prinzipielle Verwendbarkeit erfolgen.

Grundgedanke bei der Konzeption der schriftlichen Befragungsinstrumente lag darin, mit den Fragen einen „repräsentativen Querschnitt des vorangehenden Unterrichts“ (Sacher 2000, S. 63) abzubilden, der die Schüler weder unter- noch überfordert, aber dennoch mit den angestrebt erreichten Lernzielen von Seiten der Schüler übereinstimmt. Als grundlegendes und bedeutsames Element wurde innerhalb des im Anhang B befindlichen Auswertungsbogens als Einstiegsfrage von den Schülern verlangt, den Stundeninhalt bzw. das behandelte Thema in einem kurzen Satz bzw. in Form von Stichpunkten wiederzugeben. Um eine direkte Verknüpfung mit erlernten fachlichen Inhalt zu vollziehen, bestand die zweite Aufgabe in der Forderung, eine konkretere, aber dennoch eher oberflächliche Inhaltsangabe zu dem behandelten Thema zu liefern. Mit einer Multiple-Choice-Aufgabe wurde eine geschlossene Aufgabenstellung geliefert, bevor abschließend eine Aufgabe gestellt wurde, die den

⁸ Die erste Version des Überprüfungsbogen kann im Anhang B eingesehen werden.

Schülern in der Beantwortung etwas mehr Freiraum ließ, da sich dort mehrere richtige Antworten finden ließen.

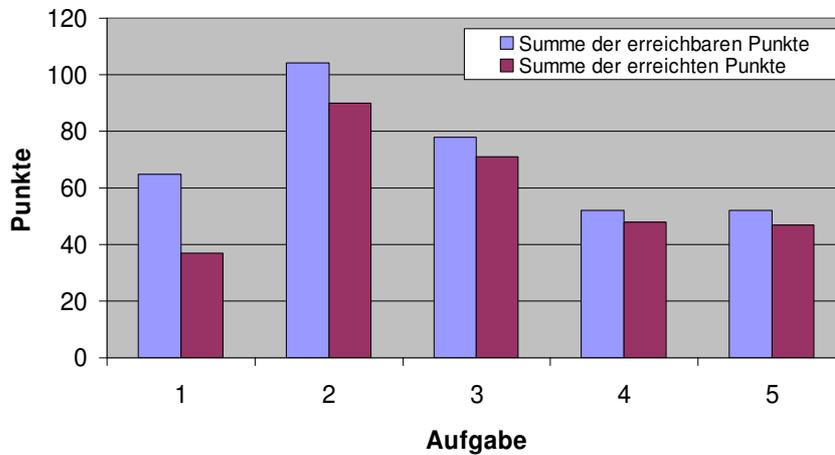


Abbildung 4: Punkteverteilung im Test des Probeunterrichtes

Das Testergebnis fiel schließlich verhältnismäßig positiv und in sich sehr homogen aus. Die durchschnittlich erreichte Punktezahl lag bei etwa 80 %, was darauf hindeutete, dass die angestrebten Lernziele erreicht wurden.

Da im Vorfeld dieses Probeunterrichtes aus organisatorischen Gründen jedoch kein Eingangstest erhoben werden konnte, wurde schlussendlich nicht festgestellt, ob das inhaltliche Niveau dieser Befragung zu niedrig angesetzt wurde, oder ob der Test tatsächlich eine hohe Wirksamkeit des durchgeführten Unterrichts bescheinigte.

Die Gestaltung des Tests mit offenen und geschlossenen Fragen erwies sich als positiv, da kein Schüler Probleme im Hinblick auf die Beantwortung der Fragen äußerte und darüber hinaus das Testergebnis im Einzelnen sehr eindeutig ausfiel.

3.2.2 Entwicklung des zweiten Überprüfungsboogens

Die Gestaltung der zweiten, für den geplanten Projektunterricht vorgesehene Version des Überprüfungsboogens, die dem Anhang E zu entnehmen ist, erwies sich – verständlicher Weise – als gänzliche Neuentwicklung. Vor dem Hintergrund einen aussagekräftigen Schluss aus den Ergebnissen ziehen zu wollen, bestanden verschiedene Anforderungen an die Konzeption.

Zunächst sollte der Test als wiederkehrendes Instrument fungieren, das den angestrebten kontinuierlichen Wissenszuwachs der Schüler zu dokumentieren hatte. Um die Vergleichbarkeit der Testergebnisse untereinander gewährleisten zu können, durften in den geplanten Überprüfungsfragebögen keine unterschiedlichen Befragungen zum Einsatz kommen. Weiterhin musste dieses Befragungsinstrument

so konzipiert werden, dass es klare inhaltliche Bezüge zu den drei Unterrichtstagen aufwies, aber keinen ausdrücklichen Schwerpunkt auf einen der Tage setzte. Vereinfacht wurde diese Anforderung durch die Tatsache, dass der dritte Tag nur in geringem Umfang theoretische Anteile beinhaltete und mehr zur Vertiefung und transfer- bzw. handlungsorientierten Anwendung der zuvor gelernten Themenblöcke diente.

Die, in der von DIEKMANN aufgestellten Konzeption des durchgeführten berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements enthaltenen angestrebten Lernziele dienten als Basis für die Ausgestaltung der Fragestellungen und der zu bearbeitenden Aufgaben. Diese, aus dem Lernfeld 5 abgeleiteten und auf das gegenwärtige Projekt konkretisierten Lernziele gliederten sich wie folgt (vgl. Diekmann 2006, S. 39f.):

Tabelle 3: Fachliche Lernziele des Unterrichtsprojektes

Nr.	Lernziele
	Die Schüler...
1	kennen die Parameter von Verzahnungsgeometrien und können sie entsprechend berechnen.
2	benennen verschiedene Verzahnungsarten und geben die Vor- und Nachteile wider.
3	stellen Verzahnungen an Stirnrädern normgerecht in Zeichnungen dar.
4	wählen Prüfmittel aus und wenden sie fachgerecht an.
5	kennen den Zahnschaden des Fressens und können ihn auf Ursachen zurückführen.
6	erstellen Arbeitspläne für Fräs- und Drehteile und setzen sie fachgerecht um.
7	kennen die Teilverfahren des direkten und indirekten Teilens, berechnen sie entsprechend und wenden sie an.
8	beherrschen die Unfallverhütungsvorschriften für das Fräsen und wenden sie an.
9	kennen die Möglichkeit der Profilverchiebung und können den Einfluss auf die Zahnstabilität nennen.
10	wählen Form-, Lage- und Maßtoleranzen bauteil- und auftragsbezogen an und prüfen sie fachgerecht.
11	erschließen sich Informationen und treffen Entscheidungen in Gruppen.
12	beschaffen sich Informationen aus verschiedenen Medien. (Buch, Text, Film, Lernsoftware) und setzen sie zur Lösung der Aufgabe ein.
13	können den Einfluss von Übersetzung auf die Größen Drehfrequenz und Drehmoment benennen und fachlich richtig berechnen.

Die für den Befragungsbogen erarbeiteten Aufgabenstellungen decken diese Lernziele teilweise übergreifend ab oder verlangen ein transferorientiertes Bearbeiten, andere hingegen werden nicht direkt berücksichtigt. Dies ist damit zu begründen, dass sich die angeführten Lernziele auf das gesamte Lehr-/Lernarrangement beziehen und dementsprechend einer Förderung der Ausbildungen von Handlungskompetenzen nachkommen sollen. Einige dieser anzustrebenden Entwicklungen bezüglich der schülerseitigen Fach-, Personal und Sozialkompetenzen und der damit verbundenen Methoden-, Lern- und kommunikativer Kompetenzen (vgl. Kapitel 1), sind daher nur als Verhaltenskomponenten beobachtbar, die sich in bestimmten (Problem-)Situationen äußern. Somit reduziert sich die Wissensabfrage auf kognitive Elemente bzw. auf das darstellbare und abprüfbare Handlungswissen, das zumeist explizit innerhalb des Lehr-/Lernarrangements behandelt wurde.⁹

Als Einstieg galt es auch in diesem Überprüfungsbogen, nach einem schriftlich formulierten Hinweis des Zwecks dieser Maßnahme, die jeweiligen Unterrichtsblöcke inhaltlich zu beschreiben und zu bewerten. Dies dient einerseits dazu, den Schülern eine Möglichkeit der Reflexion über den eigenen Lernprozess zu bieten, andererseits um zu erfahren, welchen Schwerpunkt die Schüler in den jeweiligen Unterrichtsstunden als relevant ansahen. Bezugnehmend auf das folgende Kapitel kann dieser Punkt bereits zur subjektiven Beurteilung des Unterrichtes angesehen werden, dass durch die geforderte Benotung durch die Schüler weiter zu untermauern war (vgl. Kapitel 3.3). Im weiteren Verlauf des Tests standen jedoch, wie bereits angedeutet, die Überprüfung der vermittelten fachlichen Inhalte im Vordergrund.

Im Folgenden werden bezugnehmend auf die angestrebten Lernziele systematisch jene Begründungen aufgeführt, die als Grundlage für die Überprüfungsaufgaben gelten. Die aufgeführten Lösungen stellen dabei die erwünschten, das heißt die angestrebte und konkret formulierte Lernzielerfüllung dar.¹⁰

⁹ Zur Feststellung respektive Beurteilung weiterer Kompetenzdimensionen, wie z.B. bestimmte Handlungsstrategien oder soziale Fähigkeiten und Bereitschaften dienen an anderer Stelle die bereits vorgestellten prozessorientierten Beobachtungsinstrumente.

¹⁰ Aus Darstellungsgründen werden an dieser Stelle einige der Aufgabenstellungen und Lösungen nur sinngemäß aufgeführt. Ebenso wird auf eventuelle grafische Darstellungen der Aufgaben verzichtet.

Aufgabe 1

Lernziel 2: Die Schüler sollen verschiedene Verzahnungsarten benennen und die Vor- und Nachteile wiedergeben können.

Aufgabe 1: Nenne zwei Verzahnungsarten, die du kennst! Benenne dazu jeweils einen Vor- und Nachteil.

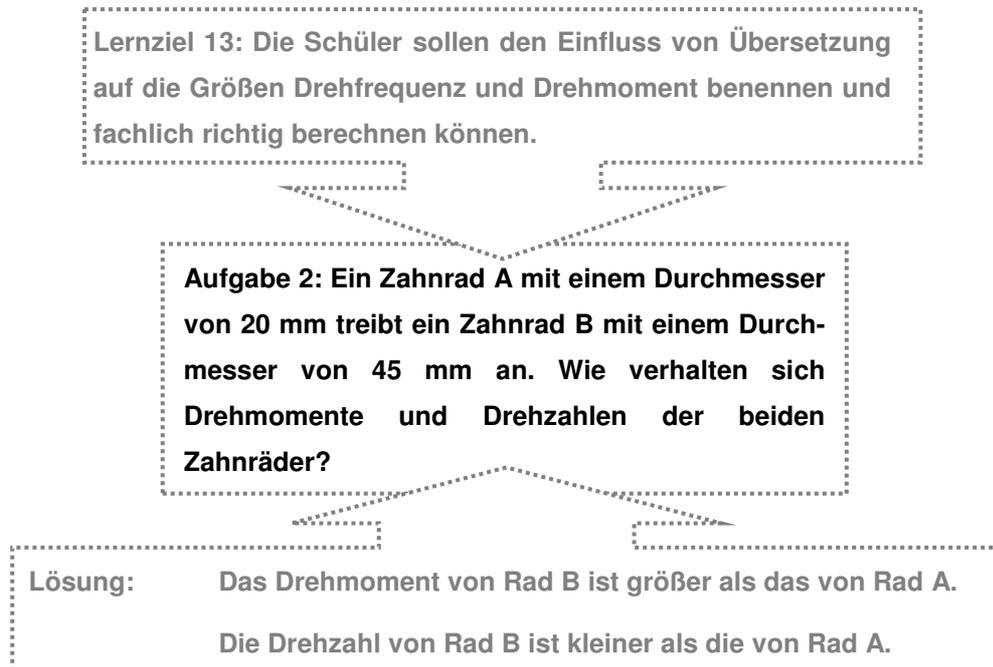
Mögliche Lösungen:

Verzahnungsart	Vorteil	Nachteil
Geradverzahnung	Geringe Reibverluste	Hohe Geräusentwicklung
Schrägverzahnung	Hohe Laufruhe	Geringerer Wirkungsgrad
Pfeilverzahnung	Hohe Laufruhe	Geringerer Wirkungsgrad

Abbildung 5: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 1 des Überprüfungs Bogens

Bei dieser halboffenen Fragestellung der Aufgabe 1 werden die Schüler aufgefordert, zwei der ihnen bekannte Verzahnungsarten mit deren Vor- und Nachteilen aufzuführen. Die Tatsache, dass es mehr als die geforderten Antworten gibt, sollte den Schwierigkeitsgrad etwas herabsetzen.

Die originalen Aufgabenstellungen sind jedoch im Anhang E enthalten, auf den an dieser Stelle verwiesen wird.

Aufgabe 2:**Abbildung 6: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 2 des Überprüfungs bogens**

Die Aufgabe 2 erfordert von den Schülern ein gewisses Maß an Abstraktionsfähigkeit, da sie anhand einer schematischen Darstellung eine physikalische Gesetzmäßigkeit formulieren sollen. Die im Anhang E gezeigte Darstellung unterstützt und fördert durch die dargestellten Drehrichtungspfeile des Zahnradtriebes eine systematische Herangehensweise.

Um ein Beantworten dieser Frage aus dem Gedächtnis bzw. aus den gegebenenfalls vorangegangenen Befragungen zu verhindern, wurde diese Aufgabe in den Tests geringfügig variiert, ohne dabei die Komplexität der Aufgabe zu erhöhen oder zu verringern.¹¹

¹¹ Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist im Anhang E nur eine Version der Aufgabe gezeigt. Die Variationen sind ggf. den originalen Testunterlagen zu entnehmen.

Aufgabe 3:

Lernziel 1: Die Schüler sollen die Parameter von Verzahnungsgeometrien benennen und berechnen können.

Aufgabe 3: Welche Bedeutung haben die Formelzeichen d_a , d_f , d , z ? Berechne das Modul der dargestellten, bemaßten Zahnräder. Berechne den Achsabstand beider Zahnräder (das Kopfspiel beträgt $0,2 \cdot m$)

Lösung:

d_a	= Kopfkreisdurchmesser	Modulberechnung:	$m = d \cdot z$
d_f	= Fußkreisdurchmesser	Achsabstand:	$A = (d_1 + d_2) / 2$
d	= Teilkreisdurchmesser		
z	= Zähnezahl		

Abbildung 7: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 3 des Überprüfungsbogens

Die dazu gezeigte Aufgabenstellung (siehe Anhang E) erfordert die Anwendung der bereits in dem ersten Unterrichtsblock behandelten Verzahnungsgeometrien, sowie der grundlegenden Berechnungen. Die Angabe des Kopfspiels diene der Verunsicherung der Schüler, da es zwar als Maß Auskunft über den Abstand des Fußkreises gibt, in Bezug auf den Teilkreis und die damit verbundene Berechnung des Achsabstands der Zahnräder unerheblich ist.

Um auch hier ein Ausführen der Ergebnisse aus dem Gedächtnis zu vermeiden, wurden jeweils andere zahlenmäßige Parameter eingesetzt, die aber hinsichtlich des Schwierigkeitsgrades miteinander vergleichbar waren.¹²

¹² Im Anhang E ist aus Platzgründen nur eine Version der Aufgabe gezeigt. Die Variationen sind ggf. den originalen Testunterlagen zu entnehmen.

Aufgabe 4:

Lernziel 4: Die Schüler können geeignete Prüfmittel auswählen und sie fachgerecht anwenden.

Aufgabe 4: Welche Größen oder Eigenschaften sollten nach der Fertigung eines Zahnrades überprüft werden? Wie können sie geprüft werden?

Mögliche Lösungen:

Was wird geprüft	Wie / Womit wird geprüft?
Rundheit	Dreipunktmessung (Prismen, Messuhr)
Rundlaufgenauigkeit	Rundlaufprüfgerät
Zahnweiten	Zahnweitenfeinzeigermessschraube
Zahndicke	Zahndickenmessschieber
Kopfkreisdurchmesser	Messschieber
Fußkreisdurchmesser	Messschieber

Abbildung 8: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 4 des Überprüfungs Bogens

Bei der Erarbeitung möglicher Lösungen ist an dieser Stelle die Erfahrung und auch die Kreativität der Schüler gefragt, da es unterschiedliche Messverfahren gibt, die sich für die Überprüfung einer Größe anbieten. Beispielfhaft sei hier die Rundheit angeführt, die mit einer Zweipunktmessung korrekt erfolgen kann; durch eine Dreipunktmessung kann jedoch auf einfacherem Wege ein noch genaueres Ergebnis erbracht werden. Als weiteres Beispiel sei an dieser Stelle noch die Zahndickenprüfung erwähnt, die mit einem speziellen Zahndickenmessschieber erfolgen kann oder auch mit einem herkömmlichen Messschieber, der die mit Hilfe von Parallelendmaßen auf den Fußkreisdurchmesser angesetzt wird.

Aufgabe 5:

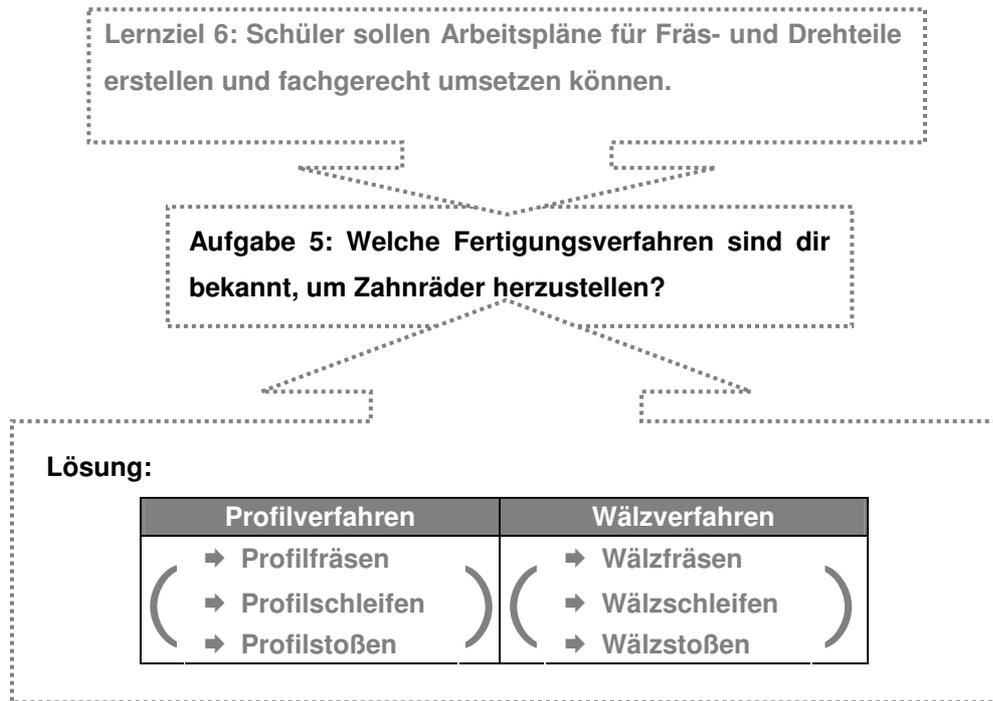


Abbildung 9: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 5 des Überprüfungs Bogens

Mit dem Lernziel Arbeitspläne für Fräs- und Drehteile erstellen und fachgerecht umsetzen zu können wird von den Schülern verlangt, die grundlegenden spanenden Fertigungsverfahren des Zahnradfräsens zu kennen. In der Konkretisierung sind dies die in der Abbildung 8 dargestellten Unterverfahren, die nicht ausdrücklich gefordert waren, aber im Unterricht in dieser Form behandelt wurden.

Aufgabe 6:

Lernziel 7: Die Schüler kennen die Verfahren des direkten und indirekten Teilens, können sie berechnen und entsprechend anwenden.

Aufgabe 6: Was versteht man unter dem direkten und indirekten Teilen bei der Zahnradfertigung?

Lösung:

Direktes Teilen: Beim direkten Teilen erfolgt die Einstellung der Teilung P über eine mit dem Backenfutter verbundene und auswechselbare Loch- oder Rastscheibe.

Indirektes Teilen: Hier erfolgt die Teilung über auswechselbare Lochscheiben, die über ein Getriebe (i.d.R. $i = 1:40$) die Drehung des Backenfutters bewirken. Daher liegt die kleinste Teilung bei $1/40$ der Lochscheibenteilung.

Abbildung 10: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 6 des Überprüfungs bogens

Das direkte und indirekte Teilen beschreibt einen, mit der Umgangssprache schwierig zu formulierenden, Sachverhalt, so dass durch diese Aufgabenstellung zugleich ein entsprechendes Überprüfen auf die Anwendung eines korrekten Fachterminus erfolgen kann. Beachtet werden muss dabei allerdings, dass diese geschilderte Tatsache unter Umständen das Erfüllen dieser Aufgabe behindert, da insbesondere sprachlich benachteiligte Schüler mit der Anwendung fachlicher Begriffe Schwierigkeiten haben könnten.¹³

¹³ Vergleiche hierzu die Ausführungen von DIEKMANN in „Konzeption und Erprobung des berufspraktischen Lehr-/ Lernarrangements ‚Instandsetzung eines Verlagerungsgetriebes mit Zahnradschaden“ (Diekmann 2006, S. 34)

Aufgabe 7:

Lernziel 1: Die Schüler kennen die Parameter von Verzahnungsgeometrien und können sie entsprechend berechnen.

Aufgabe 7: Was bedeutet Profilüberdeckung?

Lösung:

Die Profilüberdeckung gibt an, wie viele Zahnpaare sich im zeitlichen Mittel längs der Eingriffsstrecke im Eingriff befinden.

Abbildung 11: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 7 des Überprüfungs Bogens

Hier wird eine einfach reproduzierende Antwort erwartet, die aus den grundlegenden Erarbeitungen dieses Themas bekannt sein sollten. Die Profilüberdeckung gibt dabei eine geometrische Größe an, die bei der Konstruktion bzw. Berechnung von Zahnradgetrieben zu berücksichtigen ist.

Aufgabe 8:

Lernziel 1: Die Schüler kennen verschiedene Zahnschäden und können sie auf die Ursachen zurückführen.

Aufgabe 8: Welche Schäden können bei Zahnrädern auftreten?

Mögliche Lösungen:

- Zahnbruch (Ausbrechen der Zähne)
- Zahnflankenermüdung
- Fressen (partielles Verschweißen und Reißen metallischer Oberflächen)

Abbildung 12: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 8 des Überprüfungs Bogens

Bei der Aufgabe 8 erfolgt im Grunde genommen nur eine Begriffsabfrage, da eine Beschreibung der Ursachen von Zahnschäden im Hinblick auf den dafür notwendigen zeitlichen Aufwand nicht gerechtfertigt erschien.

Aufgabe 9:

Lernziel 6: Die Schüler sollen Arbeitspläne für Fräs- und Drehteile erstellen und fachgerecht umsetzen können.

Aufgabe 9: Eine (berufliche) Handlung kann man in verschiedene Phasen unterteilen. Wenn alle Phasen vorhanden sind, ist die Handlung vollständig. Versuche diese Schritte in eine sinnvolle Reihenfolge zu bringen. Überlege dazu welcher Schritt zuerst Sinn macht!

Lösung:

1. Informieren	4. Ausführen
2. Planen	5. Kontrollieren
3. Entscheiden	6. Ergebnis bewerten und auswerten

Abbildung 13: Lernzielverknüpfung von Aufgabe 9 des Überprüfungs Bogens

Hier stand die Intention im Vordergrund, das Handlungswissen bzw. die Fähigkeit der Schüler zu überprüfen, vorgegebene Handlungsphasen logisch miteinander zu verknüpfen. Es handelte sich bei den zur Beantwortung erwarteten Fähigkeiten nicht um explizit erworbenes Faktenwissen, sondern um das logisch reflektierende Verständnis für systematische Vorgehensweisen. Dabei sollten bekannte Arbeitsplanungsprozesse als Grundlage dienen, von denen die Schüler mit einer gewissen Abstraktionsfähigkeit auf die geforderte Lösung schließen sollten.

3.3 Entwicklung schriftlicher Beurteilungsinstrumente

Da sich mit der Evaluation des Befragungsbogens aus dem Probeunterricht (siehe Anhang F) bis auf eine Ausnahme keine zu überarbeitende Punkte herausstellten, wird an dieser Stelle auf eine ausführliche Darstellung des Entwicklungsprozesses vom ersten zum zweiten Bogen verzichtet und statt dessen gleich auf den im durchgeführten Lehr-/Lernarrangement verwendeten Bogen (Siehe Anhang F) eingegangen.

Die erwähnte Ausnahme bestand in dem Wunsch, eine Einschätzung der Schüler zu erhalten, die den Schwierigkeitsgrad des Abschlusstests betraf. Damit sollte ein Instrument geschaffen werden, das neben den Testergebnissen des im vorangegangenen Kapitel vorgestellten Überprüfungsbogens, das fachliche Verständnis der Schüler dokumentiert. Um es vorweg zu nehmen wurde aus diesen Gründen eine Ergänzung um die in der nachfolgenden Tabelle gezeigten Aussage 12 vorgenommen.

„Die schriftliche Befragung ist eine Art formalisiertes Interview“ (Altrichter, Posch 1994, S. 136). Diese Alternative zum Gespräch bzw. zum mündlichen Interview wurde aufgrund dessen gewählt, da der zeitlichen Bedarf dieser Informationsbeschaffung möglichst gering gehalten werden sollte. Weiterhin hätten aus einem mündlichen Interview – sofern die Vorteile gegenüber der schriftlichen Befragung hätten ausgenutzt werden sollen – zwar interpretatorisch eindeutiger Aussagen resultiert, allerdings wäre damit auch eine geringere Vergleichbarkeit der Antworten verbunden gewesen, als es mit einem geschlossenen Befragungsbogen der Fall ist (vgl. Altrichter, Posch 1994, S. 138).

Mit dieser Grundforderung wurde bereits angedeutet, dass zwecks der Vergleichbarkeit der Schülermeinungen innerhalb dieses Befragungsbogens geschlossene Fragen beziehungsweise zu wertende Aussagen zur Anwendung kamen, die um drei bzw. vier offene Möglichkeiten zur Meinungsäußerung ergänzt wurden. Zur weiteren Konstruktion des Fragebogens wurde auf die Ausführungen von ALTRICHTER und POSCH Bezug genommen, die mit ihren Hinweisen für die Inhaltsentscheidungen, Formulierungen, die Form der Fragen und ihre Abfolge wichtige Gestaltungsrichtlinien liefern.¹⁴

Neben der Funktion des Bogens eine subjektive Sicht der Schüler auf den Unterricht zu erlangen, bot es sich an auch Fragen bezüglich der Gruppendynamik oder der Einschätzung der jeweils behandelten Thematik und Unterrichtsform bzw. -methode zu stellen. Darüber können die Ergebnisse (in begrenztem Umfang und im

¹⁴ Für eine ausführliche Auseinandersetzung sei an dieser Stelle auf ALTRICHTER, POSCH (1993, S. 138ff.) verwiesen.

Zusammenhang mit anderen Beobachtungen) Hinweise auf bestimmte Kompetenzentwicklungen liefern, die an späterer Stelle aufgegriffen werden.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden nachfolgend die Intentionen der Aussagen der Schülerbefragung tabellarisch aufgeführt.

Tabelle 4: Intentionen der Aussagen der Schülerbefragung

	Zu wertende Aussage	Intention
1	Ich war mir ab und zu unsicher, was ich machen sollte.	Können die Schüler mit der Offenheit des Projektunterrichts umgehen oder bedarf es mehr Führung?
2	Ich bin gut mitgekommen.	War das Verhältnis von Inhalt zur Zeit angemessen?
3	Der Unterricht war zu streng.	War das Auftreten der Lehrperson angemessen?
4	Der Unterricht war zu locker.	War das Auftreten der Lehrperson angemessen?
5	Ich habe das Gefühl etwas gelernt zu haben.	Konnte eine Bereitschaft zum Lernen geweckt werden und wird der Sinn gesehen?
6	Ich habe etwas Wichtiges für meinen Beruf gelernt.	Wurde die Bedeutsamkeit des Themas vermittelt?
7	Wir konnten das Ziel nur gemeinsam schaffen.	Waren die Vorteile von Gruppen- oder Teamarbeiten erkennbar?
8	Es war jeder auf sich selber gestellt.	Waren die gruppenorientierten Arbeiten uneffektiv gestaltet?
9	Ich konnte mich gut einbringen (anderen helfen, etwas erklären).	Wurden den Schülern Möglichkeiten geboten aktiv am Lehr-/Lernprozess teilzunehmen?
10	Ich konnte den Unterricht mitbestimmen.	Wurden den Schülern Gelegenheit offeriert das Unterrichtsgeschehen mitzusteuern und selbstbestimmt zu lernen?
11	Mir konnten andere Schüler helfen oder etwas erklären.	Beinhaltete das Lehr-/Lernarrangement Möglichkeiten soziale und fachliche Kompetenzen auszuleben?
12	Der Abschlusstest hat mir Schwierigkeiten bereitet	War die Abschlussbefragung dem Leistungs-/Kenntnisstand angemessen?

4 Erhebung und Darstellung relevanter Daten

Die bisherigen Ausführungen dieser Arbeit stützten sich zunächst auf die theoretischen Grundlagen für die Überprüfung der Wirksamkeit des durchgeführten Lehr-/Lernarrangements bevor die Entwicklung der Evaluationsumgebung bzw. der Überprüfungs- und Befragungsinstrumente erfolgte.

Innerhalb dieses Kapitels sollen nun die tatsächlichen Anwendungen der Grundlagen und Instrumente erfolgen, um später auf entsprechende Folgerungen schließen zu können. Dazu werden konkreten Zielsetzungen, Durchführungen und die anschließende Ergebnisinterpretationen vorgenommen, um abschließend ein Maß für die Wirksamkeit aufzeigen zu können. Mit einigen Ausnahme sollen die folgenden Ausführungen einen eher deskriptiven Charakter aufweisen und beinhalten nur bei Auffälligkeiten oder bei der Annahme eines von Seiten des Lesers aufkommenden Klärungsbedarfs interpretatorische Ausführungen. Eine Schlussfolgerung im Sinne der Zielsetzung einer Wirksamkeitsfeststellung schließt sich daran an.

Als Darstellungsstruktur werden die zur Prozessanalyse bereits aufgegriffenen Ausführungen von ALTRICHTER und POSCH fortgeführt, die nach dem Lesen der Daten nun ihre Reduzierung und Darstellung vorsehen (vgl. Posch, Altrichter 1993, S. 151ff.). Wie erwähnt erfolgen bereits mit der Darstellung in gewissem Umfang Erklärungsansätze, um bei zweideutigen Ergebnissen eventuelle Fehlschlüsse von Seiten des Lesers zu vermeiden.

Die eigentliche Gliederung der Auswertung sieht eine parallele Bearbeitung der Beurteilungsbögen und der Handlungsergebnisse vor, da eine fachsystematische Gliederung der getätigten Datenerhebung im Sinne der vorangegangenen theoretischen Ausführungen inhaltliche Redundanzen¹⁵ zur Folge gehabt hätte. Dies wird weiterhin damit begründet, dass der Einsatz der vorgestellten handlungsergebnisorientierten und prozessorientierten Instrumentarien schon in der Entwicklung ergänzend zueinander beschrieben wurde.

¹⁵ Beispielsweise durch Beschreibung von Zielen, die sowohl durch prozessorientierte als auch ergebnisorientierte Beurteilungen zur Grundlage haben.

Weiterhin wird innerhalb dieser Ausführungen die Eingangs beschriebene Zuordnung nach Gruppen- oder Individualorientierung vorgenommen. Dazu kann bereits an dieser Stelle gesagt werden, dass die gruppenorientierte Betrachtung zwar in der Lage ist, die generelle Tendenz der Wirksamkeit aufzuzeigen, eine schülerindividuelle Analyse sollte aber aufgrund gegebenenfalls notwendiger Binnendifferenzierungen nicht Außen vor gelassen werden. In diesem Sinne wird auch hier eine ergänzende Verknüpfung beider Sichtweisen angestrebt, um möglichst inhaltsreiche Aussagen treffen zu können.

4.1 Handlungsergebnis- und prozessorientierte Beurteilung

Die handlungsergebnisorientierte Erfassung bezog sich auf unterschiedliche Produkte der durchgeführten Unterrichtsphasen. Diese von den Schülern gelieferten Handlungsergebnisse werden, sofern nicht in Papierform vorliegend, anhand von Lichtbildern dargestellt, die innerhalb des Projektes gefertigt wurden. Diese Darstellungsmethode erschien, insbesondere innerhalb eines handlungsorientierten Unterrichts, sinnvoll, da neben der Ergebnissicherung unter Umständen auch der Verlauf, d.h. die jeweils erreichten Teilziele dokumentiert werden können. Um anhand der Handlungsergebnisse Aussagen über die Wirksamkeit des berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements zu tätigen, müssen die angestrebten Ziele mit den tatsächlich erbrachten Ergebnisse verglichen werden. Dazu werden die jeweiligen Erwartungen formuliert und mit den Analysen ins Verhältnis gesetzt.

Die Prozessbeobachtungen werden – sofern möglich und sinnvoll – ergänzend zur Handlungsergebnisbewertung beschrieben und aufgrund ihrer chronologischen Struktur als Grundgerüst der Ausführungen gesehen. Darüber hinaus beschränken sich die Betrachtungen in der Regel auf die Gruppenbeurteilungen, individuelle Untersuchungen werden dann aufgeführt, wenn sie bedeutsame Auswirkungen auf die Gruppendynamik zur Folge hatten.¹⁶

¹⁶ Auf eine umfassende Darstellung aller Gruppenbeurteilungen wird an dieser Stelle verzichtet, da sie den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Die Auswertungsunterlagen können jedoch in der im Anhang befindlichen Daten-CD eingesehen werden.

Die Darstellung der angestrebten und erbrachten Handlungsergebnisse erfolgt in der Regel in tabellarischer Form, die durch die Prozessbeobachtungen ergänzt wird. Die Ergebnisse der Prozessbeobachtung erfolgen nach einer zumeist schriftlichen Erläuterung ebenso in tabellarischer Form. Dabei dient die Einschätzungsskala des Beobachtungsbogens (Anhang D) als Grundlage, wobei die Einschätzung „zufrieden stellend“ das angestrebte Ziel der Schülerverhalten beschreibt. Die Prozessbeobachtungen sind auf die jeweiligen Doppelstunden (Blöcke) bezogen und beinhalten unter Umständen mehrere Phasen, die zu Handlungsergebnissen führten.

4.1.1 Tag 1 – Einführung und Planung

Hier wurde die Lerngruppe zunächst als Gesamtgruppe beobachtet, da die geplante Gruppeneinteilung noch nicht stattfand. Die Einführung und Vorstellung des Projektes verlief innerhalb des ersten Blocks in einem Lehrervortrag. Bereits hier zeigten die Schüler eine sehr hohe Motivation, die sich in einem starken Interesse für den Lerngegenstand (Verlagerungsgetriebe) äußerte. Aufbauend auf dem Auftragschreiben¹⁷, das in dem ersten Satz Arbeitsunterlagen enthalten war, erfolgte die Erarbeitung des Lastenheftes, das als erstes Handlungsziel angesehen wird.

Mit dem Aufstellen des Lastenheftes sollte sichergestellt werden, dass die Schüler die Eingangs getätigte Aufgabenstellung und das Auftragschreiben korrekt verstanden und interpretiert haben. Bei der Erstellung des Lastenheftes wurde erwartet, dass die relevanten Punkte des Auftrags erkannt und von den Schülern in einer vom Lehrer moderierten ‚Brainstormingphase‘ genannt werden. Bei dieser Aufgabe war zu beachten, dass kein wirkliches dokumentiertes Lastenheft entstehen sollte, sondern in einer Lehrer-Schüler-Interaktion die relevanten Aspekte gesammelt werden sollten.

¹⁷ Siehe Anhang G, Quelle: (Diekmann 2006, Anhang C)

Diese von dem Lehrer moderierte und geführte Einstiegsphase erschien sinnvoll, da die Schüler zunächst mit dem Projekt vertraut gemacht werden mussten. Die gesammelten Ergebnisse sind demzufolge mit Unterstützung des Lehrers entstanden und als wirkliches Handlungsprodukt nicht repräsentativ. Dennoch sind die Ergebnisse in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.



Abbildung 14: Tafelanschrieb zum Lastenheft

Generell wurden alle der erwarteten Aspekte von den Schülern erbracht, die Nennungen erfolgten jedoch teilweise erst auf Nachfragen.

Tabelle 5: Angestrebte und erreichte Ergebnisse zum Lastenheft

	Angestrebte Ergebnisse	Erbrachte Ergebnisse
Der Auftragsumfang beinhaltet...	Nachfertigung des Antriebsritzels und des Zwischenrades	Nachfertigung des Antriebsritzels und Zwischenrades
Zeitliche Fertigstellung bis ...	Mittwoch, 8. März	Mittwoch, 8. März
Fertigungshinweise bestehen in der...	Beachtung der geänderten Modulwahl	Beachtung der geänderten Modulwahl
	Beachtung der geforderten Zähnezahl	Beachtung der geforderten Zähnezahl
Zu beachtende Besonderheiten sind...	Möglichkeit der Weiterverwendung der Abtriebswelle	Möglichkeit der Weiterverwendung der Abtriebswelle
	Veränderte Gesamtübersetzung	Veränderte Gesamtübersetzung

Nach dieser Phase erfolgte die eigentliche Gruppeneinteilung. Durch das Verteilen der Arbeitsunterlagen wurde zwar die geplante Gruppenzuteilung bereits vorgenommen, die Gruppeneinteilung erfolgte aber erst zur Erarbeitung des zweiten Handlungsergebnisses – dem Projektplan.

Projektplan

Durch die zu erarbeitende Planung konnten die Schüler einen Blick auf die „langfristigen“ Ziele des Projektes erlangen, was wiederum ein erhöhtes Interesse zur Folge hatte. Die zu der Planerstellung führende Arbeitsphase wurde wie erwähnt in den eingeteilten Gruppen Karo, Herz, Kreuz und Pik durchgeführt.

Wie dem Anhang G zu entnehmen, konnte hier bei allen Gruppen das geforderte Ergebnis festgestellt werden. Die prozessorientierte Beobachtung brachte jedoch Unterschiede der Gruppenverhalten zum Vorschein.

Die Gruppe ‚Karo‘ zeigte einen eher spielerischen und fröhlichen Umgang mit der Aufgabe der Projektplanerstellung, der von viel Selbstständigkeit und Gleichberechtigung der Gruppenmitglieder geprägt war. Die Gruppe ‚Herz‘ wies leichte Motivationsprobleme auf. Es war klar erkennbar, dass sie auf externe Hilfe (durch den Lehrer) angewiesen waren, dies jedoch meist nicht äußerten. Einige Gruppenmitglieder waren in ihrem Auftreten sehr dominant, was zu leichten gruppeninternen Konflikten führte. Die Gruppe ‚Kreuz‘ zeigte sich bereits zu diesem Zeitpunkt als eher zurückhaltende Gruppe, die zudem in

einigen Bereichen unsicher waren. Dennoch waren sie an dem Thema interessiert und diskutierten mit dem Lehrer über Fragestellungen, die über das momentane Thema hinausgingen. Die Gruppe ‚Pik‘ fiel durch eine sehr strukturierte und professionelle Arbeitsweise auf, die auch schwächere Mitglieder einbezog.

Nachdem die Phase der Projektplanung abgeschlossen werden konnte, sollte durch eine eher praxisorientierte Phase das Interesse auch bei jenen Schülern geweckt werden, die sich unter Umständen von der Theorie und Planung abgeschreckt im

Projektplan Verlagerungsgetriebe 28.2 bis 7.3.06

Dienstag, 28.2.06

Vorgang	Ziel
Literatur über den Auftrag sammeln	Zusammenfassung des Projektes
Zeitplanung erstellen	
Erste Theorie für die Planung der Fertigung erarbeiten	Prozess- und Fertigungsplan
	Pause
Zeichnung für die Fertigung erstellen	Zusammenfassung des Projektes
Arbeitspläne für die Fertigung erstellen	

Montag 6.3.06 Theorie erarbeiten

Vorgang	Ziel
Theorie über Zahnräder erarbeiten	Theorie des Zahnradmechanismus
	Pause
Theorie auf die Anwendung übertragen	Prozess- und Fertigungsplan
	Pause
Theorie der Fertigungsverfahren	Fertigungsplan
	Pause
Fertigungszeichnung erstellen	Fertigungsplan
Arbeitspläne für die Fertigung erstellen	

Dienstag 7.3.06 Fertigung

Vorgang	Ziel
Aufbereitung aufbauen und ausrichten, Einstellungen, Anbringungen, Einstellung Gruppe I und II	Fertigungsplan
	Pause
Fertigen der Zahnräder Gruppe I bzw. Erstellen eines Prototypen	Zahnrad Fertigungsplan
	Pause
Fertigen der Zahnräder Gruppe II bzw. Erstellen eines Prototypen	Zahnrad Fertigungsplan
	Pause
Prüfen und Bewerten	Prüfungsergebnis
Abschluss	

Abbildung 15: Handlungsergebnis Projektplan

Hintergrund hielten. Dementsprechend stand nun die Erarbeitung des dritten Handlungsergebnisses – der Getriebedemontage an.

Getriebedemontage



Abbildung 16: Getriebedemontage

Im Anschluss an die Projektplanung erfolgte so zunächst die Vorstellung des Lernträgers ‚Verlagerungsgetriebe‘, der gemäß dem Auftragschreiben als Muster für die Auftragsabwicklung dienen sollte. Mit dieser Information wurde schließlich die Forderung verknüpft, die Demontage des Ver-

lagerungsgetriebes vorzunehmen, die als drittes Handlungsergebnis ebenfalls noch im ersten Block zu bewältigen war.

Durch die größtenteils praktischen Fähigkeiten, die hier gefordert wurden, konnte festgestellt werden, dass die Gruppenverhalten im Verhältnis zu den eher theoretisch und organisatorisch geprägten vorangegangenen Phasen deutlich anders ausfielen. In dieser Phase konnte beispielsweise ein wesentlich motivierteres Verhalten der Mitglieder der Gruppe ‚Herz‘ festgestellt werden, die zuvor eher zurückhaltend und motivierungsbedürftig erschienen. Die übrigen Schüler beteiligten sich größtenteils durch den systematischen Einsatz ihrer praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten am Unterrichtsgeschehen, einige hielten sich jedoch deutlich im Hintergrund.



Abbildung 17: Getriebedemontage

Bei der Sicht auf die Getriebedemontage als Handlungsziel wurden verschiedene zu erreichende Kriterien festgesetzt, die von den Schülern erwartet wurden und in der nachfolgenden Tabelle dargestellt sind. Da es sich hier wieder um eine Phase handelte, die die Klasse in der Gesamtheit als Lerngruppe einbezog, erfolgt hier keine Differenzierung nach Gruppen.

Tabelle 6: Angestrebte und erreichte Ergebnisse der Getriebedemontage

	Angestrebte Ergebnisse	Erbrachte Ergebnisse
Der Arbeitsauftrag umfasst ...	Fachgerechte Auswahl des Werkzeugs	Fachgerechte Auswahl, Nachfrage nach Möglichkeit zum Aufhebeln der Gehäusehälften.
	Fachgerechte Demontage des Getriebes	Fachgerechte Demontage des Getriebes
	Feststellung der Zähnezahl	Feststellung der Zähnezahl
	Einhaltung der Zeitvorgabe	Einhaltung der Zeitvorgabe
Sonstiges	Beteiligung möglichst aller Schüler	Einige Schüler im Hintergrund

Die prozessorientierten Beurteilungen des ersten Blocks wurde, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, vorgenommen. Die Phasen, die die Lerngruppe in ihrer Gesamtheit betrafen, sind hier jedoch nicht direkt berücksichtigt.

Tabelle 7: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 1. Block (Tag 1)

	Karo	Herz	Kreuz	Pik
Zielgerichtetheit	2	2	3	1
Gegenstandsbezug	1	2	2	1
Selbstständigkeit	1	3	2	2
Gruppenverhalten	1	3	2	2
Selbstbezug	2	2	2	2

Legende: 1 ...auffallend positiv 2 ...zufrieden stellend* 3 ...benötigt Entwicklungshilfe * ...angestrebt

Nachdem die Schüler im zweiten Unterrichtsblock dem regulären Politikunterricht beiwohnten, stand im dritten Block die Erarbeitung von Zahnradgeometrien im Vordergrund. Dazu erhielten die Schüler Arbeitsunterlagen, die selbstbestimmt mit Hilfe der Lernsoftware Lektor¹⁸, dem Fachkundebuch oder Gesprächen mit Gruppen-

¹⁸ Vergleiche Ausführungen in DIEKMANN, (Diekmann 2006, S. 48)

mitgliedern bearbeitet werden sollten. Da aufgrund der geplanten Arbeit an den Computern jeweils Zweiergruppen gebildet wurden, erfolgt hier keine Gruppenbeurteilung wie im ersten Block, sondern eine reine Gesamtbetrachtung.

Arbeitsblätter – Geometrie von Zahnrädern



Abbildung 18: Schüler in Arbeitsphase

In dieser Arbeitsphase konnte beobachtet werden, dass die Arbeitshaltung der Schüler der angestrebten Arbeitshaltung entsprach. Sie nutzten die Lernsoftware ebenso, wie sie das Fachkunde- oder Tabellenbuch einsetzten. Bei der Verwendung der Lernsoftware Lektor zeigte sich, dass die Schüler innerhalb zeitlicher

Engpässe anstelle einer (fach-)systematischen Erarbeitung, sich mit der Suchfunktion aushalfen. Gegenseitige Erklärungshilfen bezüglich der Bedienung der Lernsoftware konnten ebenso beobachtet werden, wie jene im Hinblick auf die fachlichen Inhalte. Andere Schüler zeigten systematische Arbeitsteilungen, so dass in einigen Bereichen sehr effektive Arbeitsweise entstanden.

Da sich die Prozessbeobachtung innerhalb dieser Arbeitsphase nicht auf die genannte Gruppenorientierung beziehen konnte, stellen die Arbeitsmappen einen wichtigen Hinweis darauf dar, inwieweit die Gruppen und die einzelnen Schüler innerhalb dieser Phase die angestrebten Ziele erreichten. Die Arbeitsmappen der Schüler wurden dazu nach der Durchführung des Projektes eingesammelt und ausgewertet.

Für die Bewertung der hier behandelten Arbeitsblätter wurde die in den Testunterlagen vermerkten Punkteverteilungen vorgenommen. Im Folgenden sind die von den Schülern erreichten Punkte gezeigt.

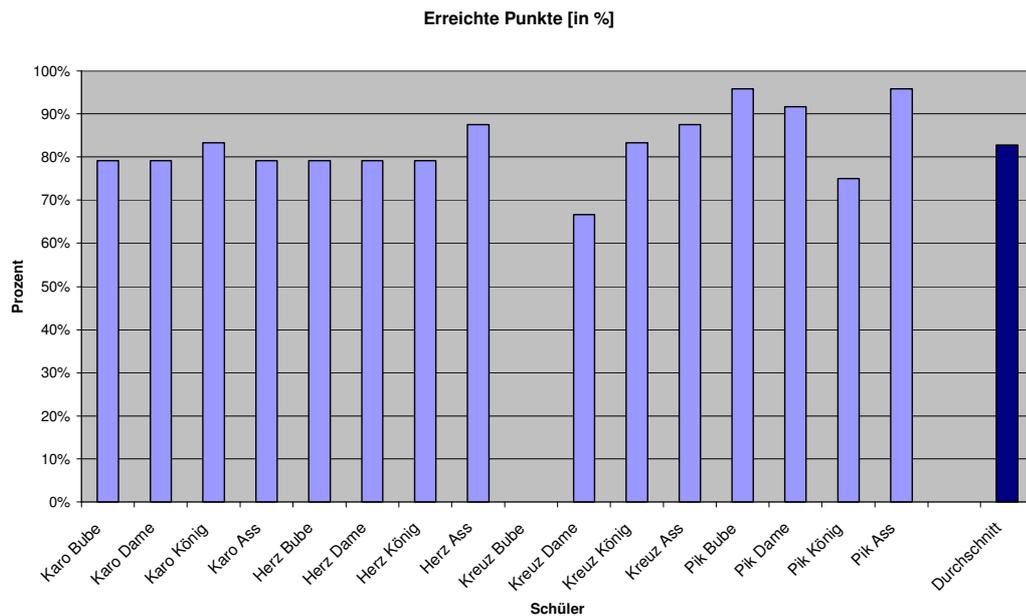


Abbildung 19: Im Arbeitsblatt "Geometrien von Zahnrädern" erreichte Punkte

Die Darstellung des Durchschnittswerts soll an dieser Stelle nur die Grundtendenz zeigen. Anhand der Grafik wird aber deutlich, dass bei den Bearbeitungsergebnissen dieser Aufgabenstellung eine nur sehr geringe Streuung festzustellen war, was für eine verhältnismäßig problemlose Bewältigung durch die Schüler stand.

Nachdem im dritten Block bereits teilweise mit der Skizzenerstellung und der Arbeitsplanung für die Spannmittel und den Rohlingen der Zahnräder begonnen wurde, stellte diese Aufgabe im vierten Block den Schwerpunkt dar. Die Bearbeitung erfolgte hier wieder in Form von den vier Gruppen.

Skizzen- und Arbeitsplanerstellung für Rohling und Spannmittel

Die Skizzen- und Arbeitsplanerstellung für die geplante Rohlingsfertigung wurden auf die vier Gruppen so aufgeteilt, dass jeweils zwei Gruppen den Bereich des Rohlings bearbeiteten und zwei Gruppen mit den Vorbereitungen für die Spannmittel beschäftigt waren.

Dabei konnten in dieser Phase ähnliche Beobachtungen, wie im ersten Block getätigt werden. Die Gruppe ‚Karo‘ zeigte ein überlegtes und systematisches Verhalten, dass die Abstimmung mit der zugehörigen ‚Spannmittelgruppe‘ präferierte. Fehler lagen allerdings in teilweise unüberlegten Vorgehensweisen (Übernahme von Informationen aus Beispielaufgaben), die durch den Lehrer korrigiert werden mussten.

Die Gruppe ‚Herz‘ ließ sich erst durch die Beobachtung der ‚Konkurrenz‘ zur Arbeit motivieren, wobei auch hier wieder festgestellt werden konnte, dass die Notwendigkeit Hilfe in Anspruch zu nehmen zwar vorhanden war, aber gegenüber den Lehrpersonen nicht artikuliert wurde. Der Gruppe ‚Kreuz‘ mangelte es insbesondere bei der Arbeitsplanerstellung an Umsetzungsideen, so dass sie sich sehr lange mit der Anfertigung der Zeichnung beschäftigten und schließlich in Zeitdruck gerieten. Des Weiteren war hier zu beobachten, dass die Gruppenmitglieder sehr stark von dem Gruppenführer abhängig waren. Die Gruppe ‚Pik‘ zeigten wiederum ein sehr eigenständiges Arbeiten, das sie jedoch teilweise in eine falsche Richtung führte (Zahnrad anstelle Spannmittelzeichnung). Nachdem der Lehrer entsprechende Korrekturen vornahm, konnte ein deutlich reflexiveres Verhalten erfasst werden.

Zur Beurteilung dieser Phase wurde neben der Prozessbeobachtung auf die, in der Arbeitsmappe befindlichen, Skizzen und Arbeitspläne zurückgegriffen. Hier zeigte sich jedoch ein sehr heterogenes Bild. So hatte rundweg die Hälfte aller Schüler keinen Arbeitsplan oder keine Skizze in der Arbeitsmappe und vorhandene Unterlagen wiesen teilweise große Mängel auf.

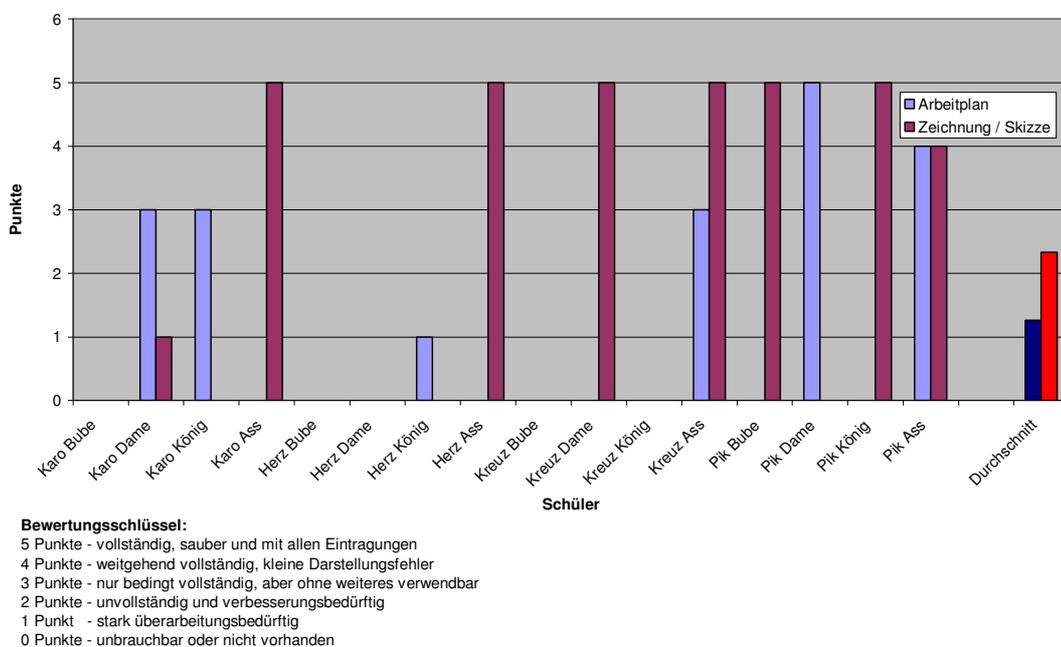


Abbildung 20: Erreichte Punkte bei der Skizzen-/Arbeitsplanerstellung

Die angestrebten, von den Schülern erwarteten Ziele bezüglich der Arbeitsplan- und Skizzenerstellung lag in den folgenden Faktoren: Vollständigkeit, Richtigkeit,

Sauberkeit und Darstellung. In diesen Aspekten lag schließlich auch die Grundlage für die in der Grafik dargestellte Punkteverteilung.

Die prozessorientierten Beobachtungen hatten schließlich die folgende Beurteilung zu Folge.

Tabelle 8: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 4. Block (Tag 1)

	Karo	Herz	Kreuz	Pik
Zielgerichtetheit	1	2	3	2
Gegenstandsbezug	2	2	1	2
Selbstständigkeit	2	3	2	2
Gruppenverhalten	1	3	3	1
Selbstbezug	1	2	3	2

Legende: 1 ...auffallend positiv 2 ...zufrieden stellend* 3 ...benötigt Entwicklungshilfe * ...angestrebt

Da die Fertigung des Rohlings an diesem Tag nur von zwei Schülern durchgeführt wurde und zudem nur als Ergebnis beurteilt werden könnte (da die Fertigung während der Beobachtung der übrigen Gruppen stattfand), wird an dieser Stelle darauf verzichtet.

4.1.2 Tag 2 – Theoretische Vertiefung



Abbildung 21: Stationslernen am zweiten Tag

Der zweite Unterrichtstag, der in der auf den ersten Unterrichtstag folgenden Woche stattfand, bezog sich im Wesentlichen auf die theoretische Vertiefung der gelernten Inhalte und der Erarbeitung neuer Themengebiete. Dazu war zunächst ein Stationslernen an insgesamt vier Stationen vorgesehen. Da die Gruppenmitglieder durch ihre Namensschilder im Gegensatz zum ersten Unterrichtstag leicht ihren Gruppen zuzuordnen waren, erfolgte an dieser Stelle eine gruppenorientierte Beobachtung, obwohl

Der zweite Unterrichtstag, der in der auf den ersten Unterrichtstag folgenden Woche stattfand, bezog sich im Wesentlichen auf die theoretische Vertiefung der gelernten Inhalte und der Erarbeitung neuer Themengebiete. Dazu war zunächst ein Stationslernen an insgesamt vier Stationen vorgesehen. Da die Gruppenmitglieder durch ihre Namensschilder im Gegensatz zum ersten Unterrichtstag leicht ihren Gruppen zuzuordnen waren, erfolgte an dieser Stelle eine gruppenorientierte Beobachtung, obwohl

das Stationslernen in jeweils Zweiergruppen erfolgte. So werden die Verhalten der jeweiligen Mitglieder zusammengefasst und dort wo nötig differenziert.

Die Gruppe ‚Karo‘ zeigte hier wieder ein sehr systematisches Vorgehen, das in einigen Bereichen aber zu pragmatisch ausgebildet war. So begannen die Schüler teilweise die, in den Stationen zu bearbeitenden Arbeitsblätter zu effektiv abzuarbeiten, indem sie die Informationen nicht wirklich verinnerlicht, sondern



Abbildung 22: Stationslernen am zweiten Tag

lediglich die Arbeitsblätter ausfüllten. Positiv zu bemerken waren hier aber die trotzdem auftauchenden Bezugnahmen auf eigene Erfahrungen und kritische Hinterfragungen der Aufgabenstellungen. Die Gruppe ‚Herz‘ fiel teilweise negativ auf, da einige der Gruppenmitglieder anstelle der PC-gestützten Bearbeitung der Arbeitsblätter im Internet surfen und offensichtlich ihre Unlust bekundeten. Die Gruppe ‚Kreuz‘ ließ ein zunächst sehr intensives Arbeiten beobachten, ihre übrige Arbeit war, wie bereits in vorangegangenen Phasen erkennbar, durch hohen Fleiß geprägt. Abschließend gab es innerhalb der Gruppe jedoch Unstimmigkeiten, da sie verpasst hatten eine Station zu bearbeiten (die jeweiligen Zweiergruppen der Stammgruppe vergaßen die Stationsarbeitsplätze zu tauschen). Die Gruppe ‚Pik‘ zeigte eine zielgerichtete und sehr fachliche Arbeitsweise, indem sie sich realistisch mit den jeweiligen Themen auseinandersetzen. Weiterhin war bei dieser Gruppe festzustellen, dass sie die Inanspruchnahme der lehrerseitigen Hilfe stark ausnutzten. Aufgrund dem qualitativen Niveau der Fragen bedeutete dies jedoch keineswegs eine Offenbarung von Unselbstständigkeit, vielmehr zeigte sich in diesem Aspekt ein starkes fachliches Interesse.

Arbeitsblätter - Stationslernen

Neben den Prozessbeobachtungen konnte hier zur Beurteilung auch wieder auf die Arbeitsmappenergebnisse zurückgegriffen werden, die abschließend untersucht wurden. Dabei musste jedoch über alle Stationsergebnisse eine sehr große Streuung der erreichten Punkte festgestellt werden. Die erste Station (Anhang J1) behandelte die ‚Zahnräder im Eingriff‘. Von den Schülern wurden hier Punktezahlen erreicht, die von 39 bis 88% reichten, der Durchschnittswert lag bei 59%. Bei der Station 2 (Anhang J2) sollte das Thema ‚Festigkeit von Zahnrädern‘ bearbeitet werden. Hier schnitten die mit einem vergleichsweise homogenen Ergebnis ab, das eine Streuung von 32 bis 64% der erreichbaren Punkte aufwies und eine durchschnittliche Punktezahl von 52% hervorbrachte. Die dritte Station (Anhang J3) konzentrierte sich auf die Fertigung von Zahnrädern. Von den Schülern wurde dieses Thema durchschnittlich mit 69% der erreichbaren Punkte bearbeitet, die Streuung erstreckte sich von 55 bis 82%. Die letzte und vierte Station (Anhang J4) behandelte schließlich die ‚Aufgaben von Zahnrädern‘. Hier schnitten die Schüler im Schnitt mit 68% ab, es gab bei dieser Station allerdings auch die größte Streuung, die mit 27 bis 100% sehr hoch erschien.

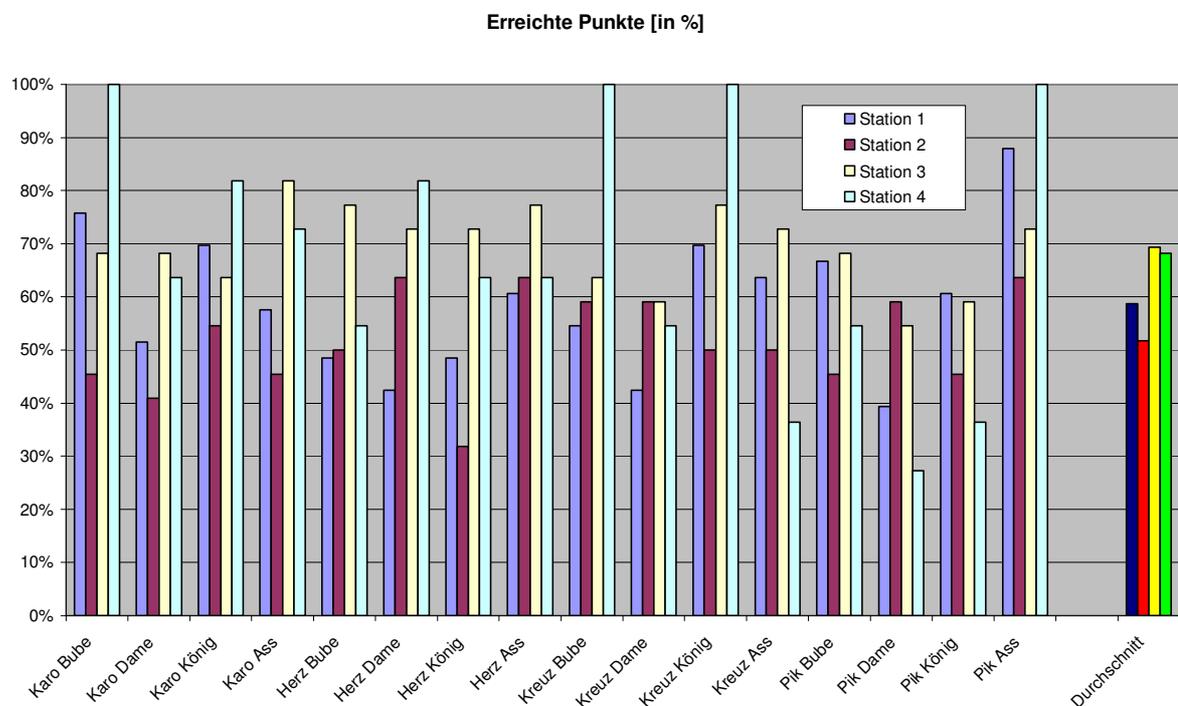


Abbildung 23: Erreichte Punktezahlen der Arbeitsblätter des Stationslernens

Die bereits behandelten Prozessbeobachtungen erbrachten das folgende Ergebnis.

Tabelle 9: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 1. Block (Tag 2)

	Karo	Herz	Kreuz	Pik
Zielgerichtetheit	2	3	2	2
Gegenstandsbezug	1	3	3	1
Selbstständigkeit	2	2	2	2
Gruppenverhalten	1	2	2	2
Selbstbezug	2	3	2	2

Legende: 1 ...auffallend positiv 2 ...zufrieden stellend* 3 ...benötigt Entwicklungshilfe * ...angestrebt

Nachdem das Stationslernen teilweise noch im zweiten Block weitergeführt werden musste und inhaltliche Klärungen vorgenommen wurden, folgte in der zweiten Hälfte des zweiten Blocks und im dritten Block das Thema ‚Teilen‘, das bei den Schülern ein sehr hohes Interesse auslöste. Das Thema wurde mit Hilfe von Leittexten und Arbeitsblättern (Anhang L) eingeführt, die von den Schülern gruppenteilig zu bearbeiten waren. Da als Realien nur zwei Teilköpfe zur Verfügung standen, wurden die Gruppen wieder zusammengefasst, weshalb an dieser Stelle keine ausführliche Gruppenbeurteilung erfolgt. Stattdessen wird gleich auf das Handlungsergebnis der Arbeitsblätter zum Thema ‚Teilen‘ übergeleitet, die von den Schülern zu bearbeiten waren.

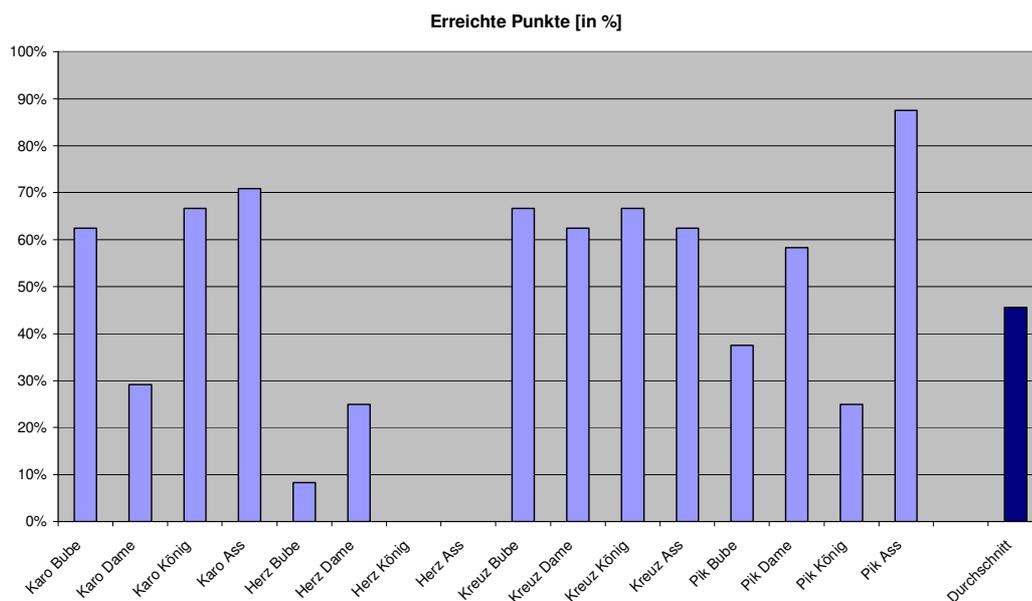


Abbildung 24: Erreichte Punkte beim Arbeitsblatt 'Teilen'

Hier zeigte sich ein sehr durchwachsenes Ergebnis. Ein Großteil der Schüler bewegte sich im oberen Mittelfeld. Daneben waren jedoch auch Schüler dabei, die die Arbeitsblätter nicht zufriedenstellend lösen konnten. Dementsprechend zeigte sich bei der Auswertung eine sehr hohe Streuung von 0 bis 88%, der arithmetische Mittelwert betrug 46%.

Arbeitsplan- und Zeichnungserstellung

Im letzten Block dieses Tages stand die Erstellung der Arbeitspläne und die Zeichnung der Zahnräder für die geplante Fertigung im Vordergrund. Hier wurden in den Gruppenkonstellationen wieder Aufträge für die entsprechenden Arbeiten für das Ritzel beziehungsweise das Zwischenrad aufgetragen, die dann eigenständig erledigt werden sollten. Die ergebnisorientierte Auswertung zeigte auch hier wieder ein sehr heterogenes Ergebnis. Während von nur sechs Schülern vollständige Zeichnungen in den Mappen zu finden waren, ließen sich bei nur einem Viertel der Schüler Arbeitspläne wiederfinden, die zudem teilweise als überarbeitungsbedürftig eingestuft wurden.

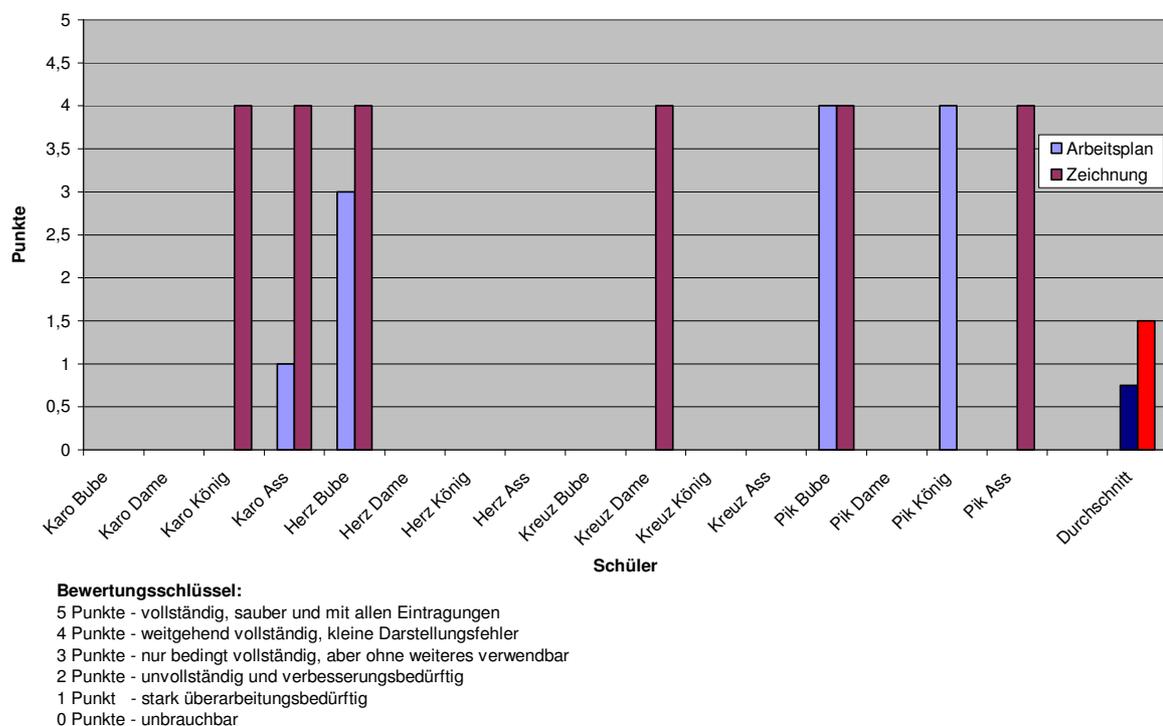


Abbildung 25: Bewertung von Arbeitsplan- und Zeichnungserstellung der Zahnräder

Bei der prozessorientierten Gruppenbeurteilung fiel die Gruppe ‚Karo‘ während der Arbeitsplan- und Zeichnungserstellung durch eine starke interne Kooperation auf,

nach außen zeigten sie sich jedoch isoliert. Die Gruppe ‚Herz‘ zeigte ein verhältnismäßig unstrukturiertes Gesamtverhalten. So war ein Zusammenarbeiten als Gruppe nicht wirklich erkennbar. Ebenso konnte bei der Gruppe ‚Kreuz‘ zu diesem Zeitpunkt ein verbesserungsfähiges Gruppenverhalten beobachtet werden. Die Gruppenmitglieder zeigten inzwischen jedoch deutlichere Tendenzen, bei Unklarheiten entsprechende Fragen zu stellen, als es in vorherigen Phasen noch der Fall war. Bei der Gruppe ‚Pik‘ konnte während der Erstellung der Arbeitspläne und Zeichnungen eine zielgerichtete Vorgehensweise festgestellt werden, die durch eine hohe Eigenständigkeit, aber auch durch eine Isolation zu den anderen Gruppen gekennzeichnet war. Die auf diesen Beobachtungen basierenden Beurteilungen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 10: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 3. / 4. Block (Tag 2)

	Karo	Herz	Kreuz	Pik
Zielgerichtetheit	2	3	2	1
Gegenstandsbezug	2	2	2	2
Selbstständigkeit	2	2	2	2
Gruppenverhalten	2	3	3	2
Selbstbezug	2	2	2	2

Legende: 1 ...auffallend positiv 2 ...zufrieden stellend* 3 ...benötigt Entwicklungshilfe * ...angestrebt

4.1.3 Tag 3 – Fertigung und Überprüfung der Zahnräder

Am dritten Tag des Unterrichtsprojektes erfolgte die Fertigung der Zahnräder, mit der schließlich das Projekt abgeschlossen werden sollte. Die hier zu erreichenden Handlungsziele bestanden zunächst jedoch in der Vorbereitung, das heißt dem fachgerechten Einrichten der Fräsmaschinen.

Maschineneinrichtung

Dazu war es erforderlich entsprechende Fräser und Werkzeuge auszuwählen, die Maschine mit dem Teilkopf zu bestücken, die entsprechenden Spannmittel und schließlich den Rohling einzuspannen. Da den Schülern bekannt war, dass eine (selbst durchgeführte) Überprüfung der zu fertigenden Bauteile erfolgt, die mit einer solchen aus betrieblichen Abläufen vergleichbar ist, erfolgte die Einrichtung sehr sorgfältig.

Zudem war die Aufbau- und Einrichtungsphase sehr langwierig und intensiv, es konnte jedoch bei beinahe allen Gruppenmitgliedern eine hohe Motivation festgestellt werden, am Unterrichtsgeschehen aktiv teilzunehmen. Die Gruppen waren aufgrund der zwei einzu-richtenden Arbeitsplätze wiederum in zwei Großgruppen aufgeteilt, wobei zum einen die ‚roten‘ Gruppen



Abbildung 26: Maschineneinrichtung am Tag 3

(Karo und Herz) sowie die ‚schwarzen‘ Gruppen (Pik und Kreuz) zusammengefasst wurden.



Abbildung 27: Maschineneinrichtung am Tag 3

Bei der ‚roten‘ Gruppe konnte innerhalb der Einführungsphase eine eher nach außen geöffnetes Verhalten beobachtet werden, das sich durch kontinuierliches Zusammenarbeiten und systematische Vorgehensweisen auszeichnete. Die ‚schwarze‘ Gruppe war in sich geschlossener, zeigte aber eine positiv zu bewertende Zusammenarbeit, die sehr stark gruppenbezogen war. Die Gruppendynamik zeigte sich dennoch verhältnismäßig labil, da die Mitarbeit innerhalb der Gruppen häufig von einigen Gruppenführern abhing. Nachdem diese Gruppe jedoch die ersten Erfolge verzeichnete, stieg die Motivation weiter an und sie begannen auch als Einzelpersonen die eigene Arbeit wertzuschätzen. Der Fertigungsprozess an sich verlief ähnlich wie in den vorangegangenen Phasen, da die Schüler nun eine sehr enge Bindung zu dem Projektergebnis entwickelten. Die Möglichkeit ein besonders gutes Arbeitsergebnis abzuliefern, stellte hier scheinbar einen hohen Motivationsfaktor dar. Bezogen auf die prozessorientierte Gruppenbeurteilung wurde die folgende Einschätzung

vorgenommen, wobei zu beachten ist, dass hier die jeweils ‚schwarzen‘ und ‚roten‘ Gruppen gemeinsam bewertet wurden und eine Differenzierung dementsprechend nicht erfolgte.

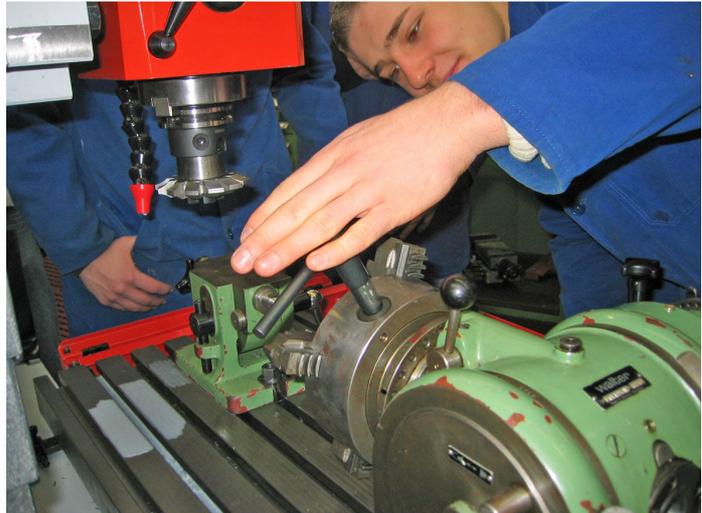


Abbildung 28: Maschineneinrichtung am Tag 3

Tabelle 11: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 1. Block (Tag 3)

	Karo	Herz	Kreuz	Pik
Zielgerichtetheit	2	2	2	2
Gegenstandsbezug	1	1	1	1
Selbstständigkeit	2	2	2	2
Gruppenverhalten	1	1	1	1
Selbstbezug	2	2	1	1

Legende: 1 ...auffallend positiv 2 ...zufrieden stellend* 3 ...benötigt Entwicklungshilfe * ...angestrebt

Prüfplanentwicklung und Bearbeitung von Arbeitsblättern

Die Entwicklung des Prüfplans war neben der Zahnradfertigung am dritten Tag als zentrales Handlungsergebnis geplant. Um eine effektive und lernwirksame Lernumgebung zu schaffen, wurden die Großgruppen im weiteren Verlauf wieder aufgelöst, so dass die Gruppen innerhalb des zweiten und dritten Blockes entweder in der Zahnradfertigung oder in der Prüfplanentwicklung beschäftigt wurden. Die Arbeitsphasen wurden dabei so gestaltet, dass alle Gruppen in beiden Bereichen jeweils einmal tätig waren.

Die Prüfplanentwicklung umfasste die Bearbeitung eines Aufgabenblattes, das die Thematik des Prüfens zum Schwerpunkt wählte. Da die letzten zwei Gruppen aufgrund mangelnder Zeit auf die Prüfplanentwicklung verzichten mussten, fällt die Beurteilung des Prüfplans aus der ergebnisorientierten Betrachtung an dieser Stelle heraus. Statt dessen werden gleich die Beurteilungen der bearbeiteten Arbeitsblätter

„Prüfung von Zahnrädern“ (Anhang M) vorgenommen, die von allen Gruppen bearbeitet wurden. Im Rahmen der Auswertung der Arbeitsmappen, wurden diese der nachfolgenden Grafik entsprechend bewertet.

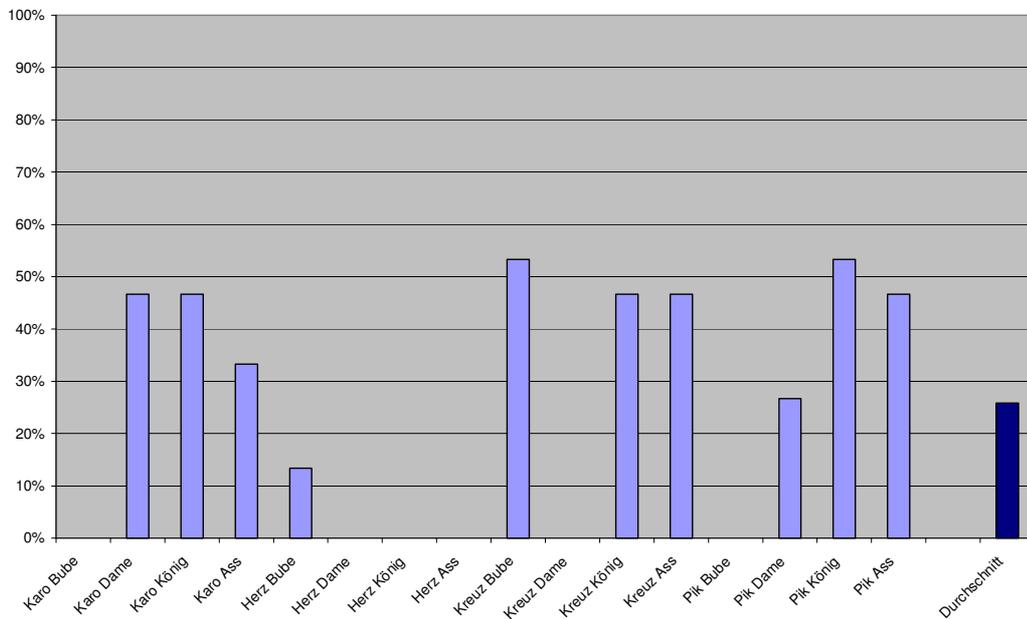


Abbildung 29: Im Arbeitsblatt 'Prüfung von Zahnrädern' erreichte Punkte

Hier zeigte sich wieder ein sehr durchwachsenes und eher als suboptimal zu bezeichnendes Ergebnis. Die durchschnittliche erreichte Punktezahl liegt bei 26% der erreichbaren Punkte, die Streuung reicht von 0 bis maximal 53%.

Tabelle 12: Prozessorientierte Gruppenbeurteilung im 3. / 4. Block (Tag 3)

	Karo	Herz	Kreuz	Pik
Zielgerichtetheit	2	2	2	2
Gegenstandsbezug	1	3	2	3
Selbstständigkeit	2	2	2	2
Gruppenverhalten	2	3	2	2
Selbstbezug	2	2	2	1

Legende: 1 ...auffallend positiv 2 ...zufrieden stellend* 3 ...benötigt Entwicklungshilfe * ...angestrebt

Die voranstehende Tabelle verdeutlicht bereits das Gruppenverhalten. Im Gesamtüberblick war ein durchaus angemessenes Verhalten zu beobachten gewesen. Die Gruppe ‚Karo‘ zeigte ernsthafte Arbeitsweisen und versuchte die Aufgaben schnell und gemeinsam zu lösen, während die Gruppen ‚Herz‘ und ‚Kreuz‘ im Gruppenverhalten leichte Defizite aufwiesen. Die Gruppe ‚Herz‘ wies während der Prüfplanelwicklung beispielsweise Meinungsverschiedenheiten auf, die sie nicht zu klären

wussten, da durch die unterschiedlichen vertretenden Meinungen eine eindeutige Klärung nicht möglich aber auch nicht nötig war. Die Gruppe ‚Pik‘ trat teilweise sehr selbstkritisch auf, da sie ihre eigenen Zeichnungen aus den vorherigen Arbeitsphasen bemängelten, die eigentlich als Grundlage für den Prüfplan hätten fungieren sollen.

Zahnradfertigung

Die eigentliche Zahnradfertigung sollte nun den Abschluss des Projektes aber auch den Abschluss dieses Kapitels bilden. Die Zahnräder stellten mit dem auf der Basis des entwickelten Prüfplans anzufertigenden Prüfprotokolls die letzten herzustellenden Handlungsergebnisse dar. Da die Vorbereitung der Fertigung im Grunde genommen das gesamte Projekt betraf, ist es schwer eventuelle Fehler bzw. Anforderungsmomente an diesem Tag zu lokalisieren, dennoch soll eine Bewertung dieser Handlungsprodukte und des Prozesses nicht Außen vor bleiben.

Die Fertigung erfolgte, wie vorangehend beschrieben, an zwei Maschinen, die von je zwei Gruppe betreut, aber nur von einer Gruppe bedient wurden, da sich die jeweils andere Gruppe mit der Erstellung des Handlungsergebnisses ‚Prüfplan‘ befasste. Die für das Zwischenrad zuständige Gruppe fräste somit ein



Abbildung 30: Zahnradfertigung

Zahnrad. Die für das Ritzel eingeteilte Gruppe hatte hingegen zwei Zahnräder zu fräsen. Diese Mehrarbeit für die ‚rote‘ Großgruppe wurde von den Schülern ohne weiteres akzeptiert, ein Schüler erklärte sich sogar bereit, in den Pausen die Fertigung zu leiten.



Abbildung 31: Handlungsergebnis Zahnrad

An dem Handlungsprodukt ‚Zahnrad‘ mussten verschiedene Überprüfungen vorgenommen werden. Diese Kriterien wurden mit dem erstellten Prüfplan festgelegt und nach der Fertigung überprüft. In dieser Phase wurden demnach die angestrebten Ziele der Fertigung durch die eigene und selbstverantwortliche Erarbeitung der Kriterien von Seiten der Schüler besonders deutlich. Sie sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Dokumentation der erreichten Ziele resultierte aus der Aufstellung des Prüfprotokolls, dass jeder Schüler eigenverantwortlich seinen Unterlagen zuzufügen hatte. Abschließend fand der Zusammenbau und die Gesamtprüfung im eingebauten Zustand statt.

Tabelle 13: Angestrebte und erreichte Ergebnisse zum Handlungsergebnis Zahnrad

	Angestrebte Ergebnisse	Erbrachte Ergebnisse
Übergreifende Anforderungen...	Sachgerechte Fertigung der Rohlinge	Fehlende Passung am Rohling des Ritzels
Zu beachtende Fertigungshinweise bestehen in der...	Korrekte Werkzeugwahl	Fehlerhafte Wahl des Modulfräasers
	Beachtung der geänderten Modulwahl	Beachtung der geänderten Modulwahl
	Beachtung der geforderten Zähnezahl	Beachtung der geforderten Zähnezahl
	Korrekte Einstellung der Technologiedaten (Vorschub etc.)	Korrekte Einstellung der Technologiedaten (Vorschub etc.)
Zu prüfende Größen...	Rundheit, Planlauf	Rundheit, Planlauf
	Zahnweite, Zahndicke	Zahnweite, Zahndicke
	Kopfkreisdurchmesser, Fußkreisdurchmesser	Kopfkreisdurchmesser, Fußkreisdurchmesser
Sonstiges	Beteiligung möglichst aller Schüler	Großteil der Schüler beteiligt

Dabei konnte schlussendlich festgestellt werden, dass innerhalb der Arbeitsplanung ein Fehler hinsichtlich der Auswahl eines Modulfräasers auftrat. Die Gruppe, die mit der Fertigung des Zwischenrades beauftragt war, hatte als letzte überprüfende Instanz die korrekte Wahl des Werkzeugs nicht kontrolliert. Die Auswahl des Werkzeugs war im Vorfeld durch Kommunikationsprobleme zwischen Lehrer und Fachpraxislehrer nicht eindeutig geklärt worden, so dass den Schülern ein Modulfräser für eine andere Zähnezahl als geplant zur Verfügung gestellt wurde. An dieser Stelle wurde deutlich, dass ein Überprüfungsprozess – der der Werkzeugauswahl – nicht wie angestrebt erfolgte. Somit wurde das Zwischenrad fehlerhaft gefertigt, was im eingebauten Zustand ein erhöhtes Spiel zu Folge hatte.¹⁹

4.2 Prüfungsorientierte Beurteilung

Die prüfungsorientierte Beurteilung nahm, wie in der vorliegenden Ausarbeitung deutlich wurde, von den Handlungsergebnissen und Prozessbeobachtungen Abstand und sollte dazu dienen, die Vermittlung theoretischer und schriftlich abprüfbarer Inhalte zu kontrollieren. Damit sollte – soweit möglich – der Wissenszuwachs der Schüler dokumentiert werden. Lässt man die prüfungsorientierte Befragung des Probeunterrichts außen vor, da diese inhaltlich für das durchgeführte Projekt keine Relevanz darstellte, wurde der Test in drei Schritten durchgeführt.

Die Anwendung dieses Überprüfungsinstruments erfolgte jeweils nach Abschluss der drei Projektstage. Dabei wurde auf einen Eingangstest vor Projektbeginn verzichtet, da das Thema den Schülern inhaltlich komplett neu war und somit ein Pre-Test keine nennenswerten Erkenntnisse gebracht hätte.

Der Test wies die im Kapitel 3.2.2 entwickelten Fragen auf, und deckte somit alle drei Tage inhaltlich ab. Mit dem dritten Tag, der mehr die handlungsorientierte Festigung der Theorievermittlung dienen sollte, wurde die Intention unterstützt, zu analysieren, ob oder inwieweit die praktische Anwendung theoretischer Wissensbestände einem

¹⁹ Ein Erklärungsversuch für diesen, zunächst nicht eindeutig klärbaren, Sachverhalt wird an späterer Stelle unternommen.

weiteren Wissenszuwachs dient, respektive das Verständnis fördert und somit die Entwicklung der Fachkompetenz unterstützt.

Um ein gewisses Maß an Übersichtlichkeit zu gewähren wird im Folgenden nur eine Übersicht der erreichten prozentualen Gesamtpunktezahlen des Tests aufgeführt.²⁰

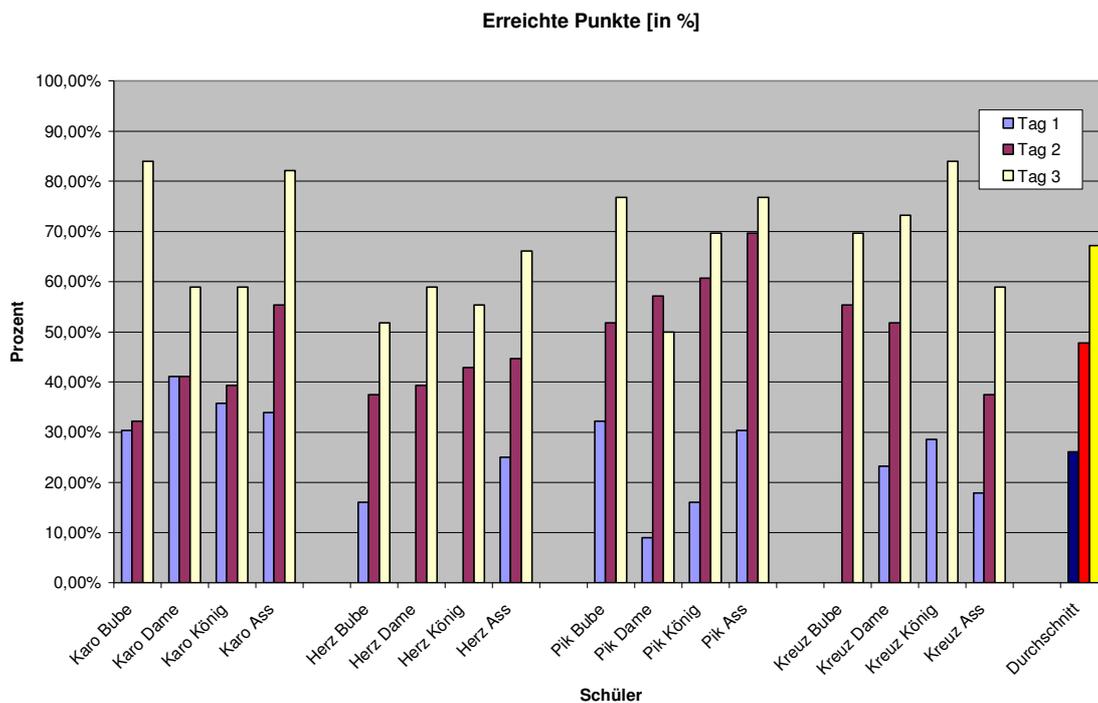


Abbildung 32: In den prüfungssituationsorientierten Befragungen erreichte Punkte

4.3 Schülerbefragende Beurteilung

Die Schülerbefragung wurde ebenso wie die schriftliche Überprüfung jeweils zum Ende des Projektes vorgenommen und lag somit ebenfalls in Form von drei Tagesergebnissen vor. Sie dient primär der subjektiven Beurteilung der Schüler, lässt aber aufgrund der ausgewählten zu wertenden Aussagen einen Blick auf die Kompetenzentwicklungen zu.²¹

²⁰ Für eine ausführliche Auseinandersetzung mit den Testergebnissen sei an dieser Stelle auf den das Kapitel 5.1 verwiesen.

²¹ Hierzu wird auf die Ausführungen im Kapitel 3.3 und im Kapitel 5 verwiesen.

Um hier eine direkte Vergleichbarkeit zu erreichen, werden die Beurteilungsergebnisse über den Projektverlauf, das heißt die Schülermeinungen an allen drei Tagen dargestellt. Aufgrund organisatorischer Randbedingungen und krankheitsbedingtem Fehlen konnten nicht alle Schüler an den drei Umfragen teilnehmen. So nahmen auf die drei Projektstage verteilt insgesamt vier Schüler nicht an allen Schülerbefragungen teil. Um dennoch eine Vergleichbarkeit der Aussagen zu erreichen, sind diese 4 Schülermeinungen in die folgenden Darstellungen nicht einbezogen worden.²²

Aussage 1

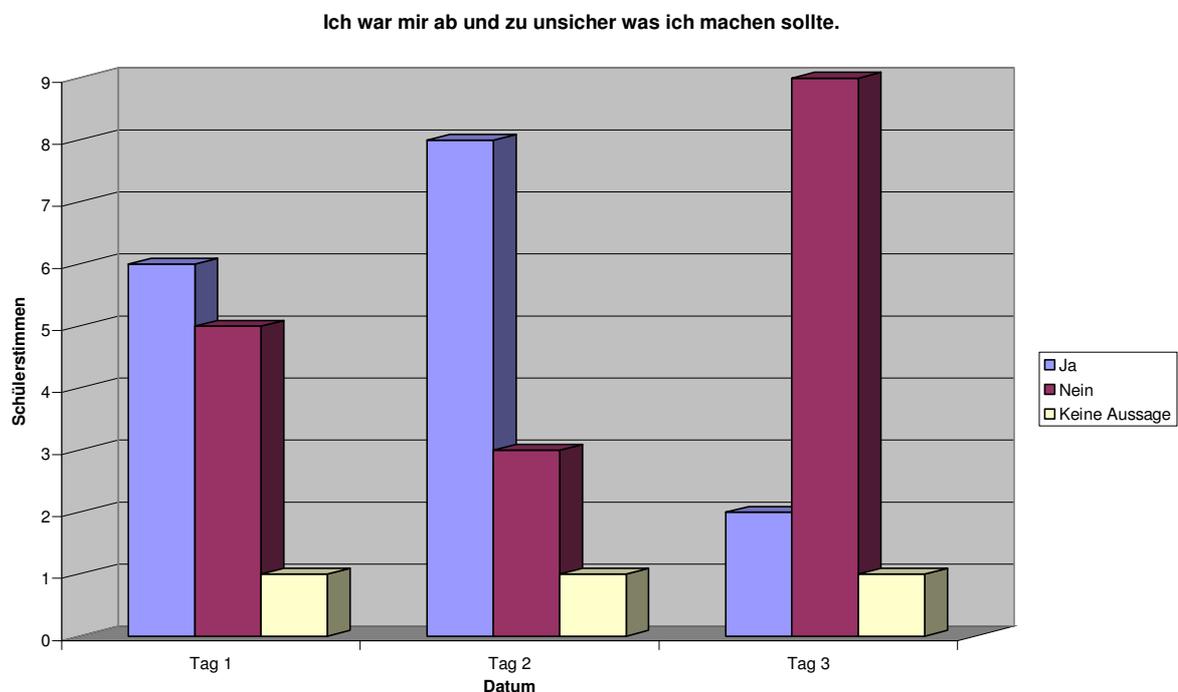


Abbildung 33: Schülerstimmen zur Aussage 1

Hier wird deutlich, dass die Unsicherheit vom ersten zum zweiten Tag anstieg, wobei der zweite Tag ein sehr eigenständiges aber auf theoretische Sachverhalte bezogenes Arbeiten erforderte. Am dritten Tag war den Schülern die Vorgehensweise zum einen aufgrund eines klaren Arbeitsauftrages bewusst. Es darf zum anderen jedoch nicht vernachlässigt werden, dass auch hier die Erkenntnisse über den Projektverlauf deutlicher wurden und den Schülern bestimmte theoretische Auf-

²² Die entsprechenden Testergebnisse können bei Bedarf den Testunterlagen entnommen werden.

gabenstellungen, wie z.B. die Prüfplanentwicklung, durch die Handlungsorientierung sinnhafter erschienen.

Aussage 2

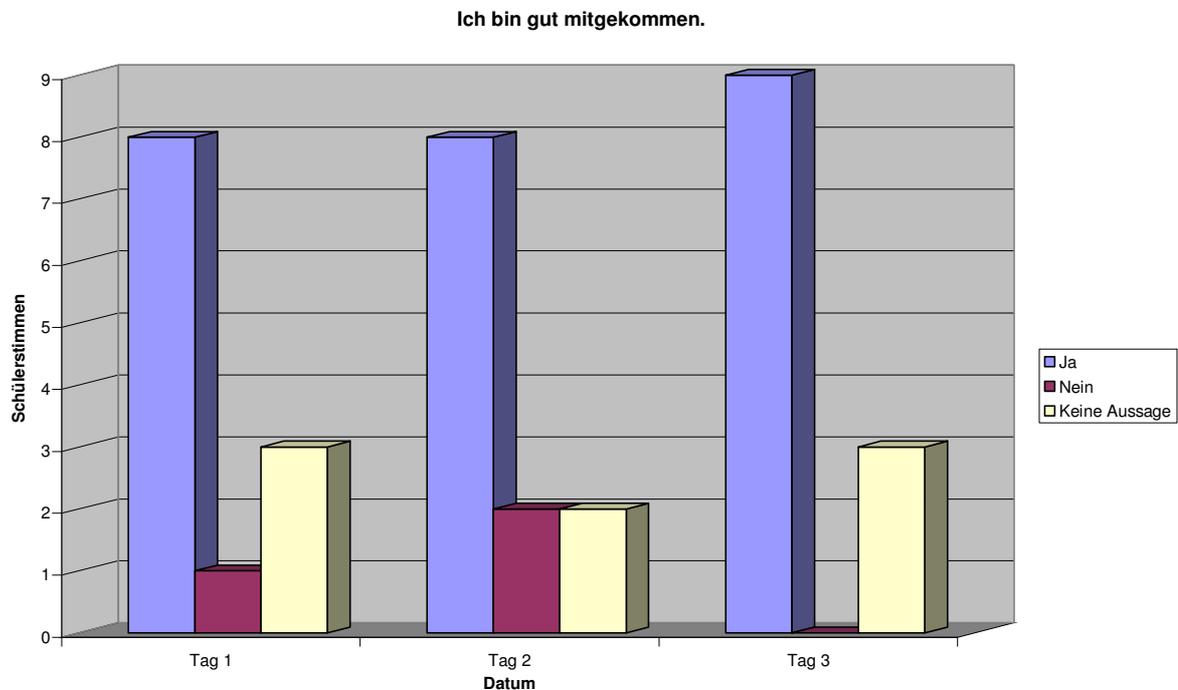


Abbildung 34: Schülerstimmen zur Aussage 2

An diesem Ergebnis wird deutlich, dass auch Schüler mit eventuellen Leistungsdefiziten ausreichend Möglichkeiten bekamen, sich in den Unterricht einzubringen und eine reflexive Sicht auf ihre persönliche Weiterentwicklung vollziehen konnten. Insgesamt spricht die Grafik dafür, dass die Leistungseinschätzung von Seiten des Konzeptes und die darauf aufbauende inhaltliche Ausgestaltung des Unterrichtsverlaufs angemessen war. Widersprüchlich erscheint diese Einschätzung der Schüler jedoch vor dem Hintergrund der häufigen Aussage, dass der Zeitrahmen vieler Arbeitsphasen zu knapp bemessen war.²³ Die Schülerstimmen zur Aussage 2 wären also prinzipiell noch zu verifizieren.

²³ Vergleiche hierzu die Ausführungen in Kapitel 4.4.2

Aussage 3

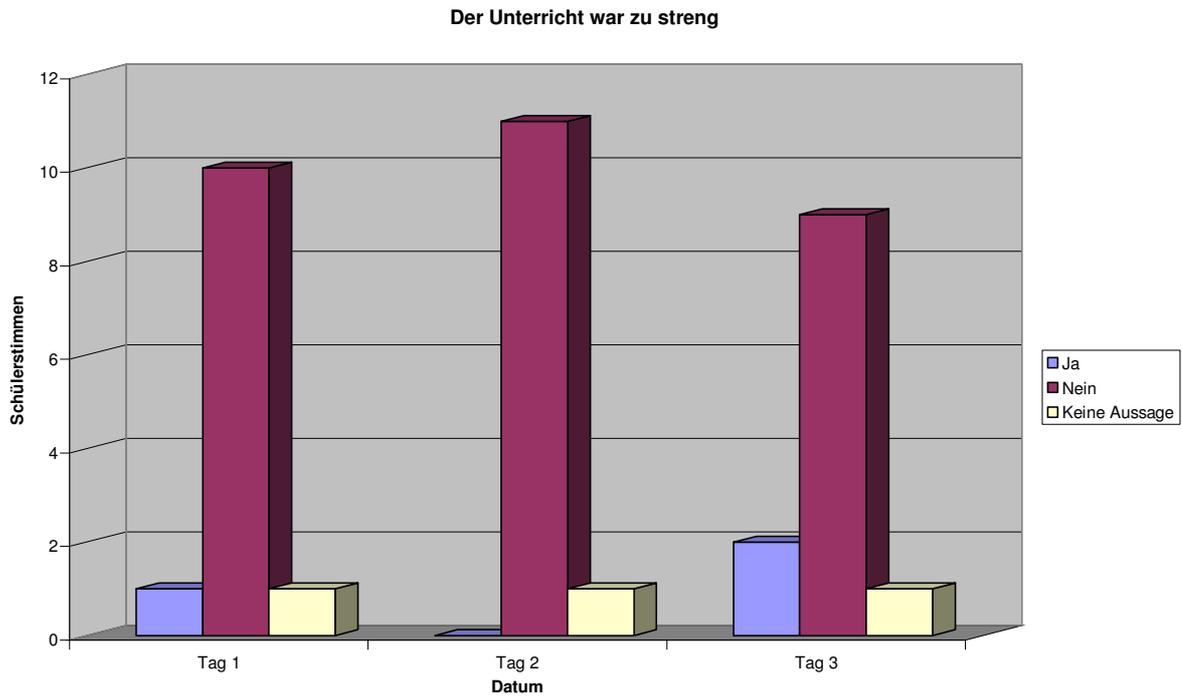


Abbildung 35: Schülerstimmen zur Aussage 3

Aussage 4

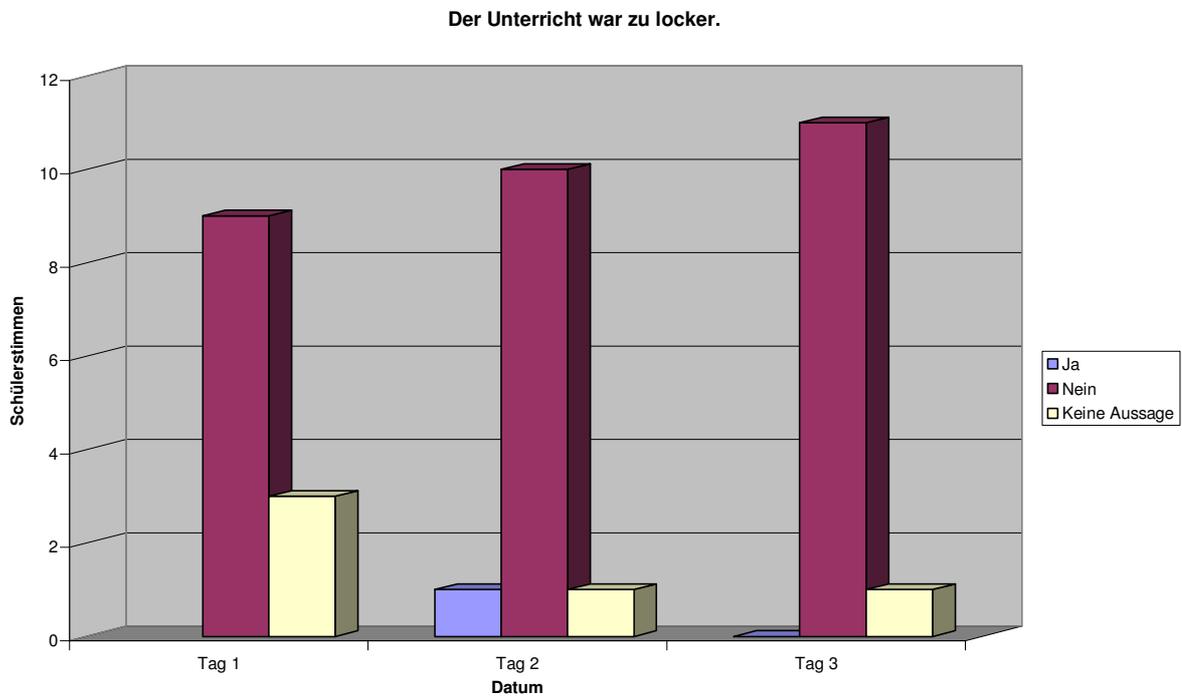


Abbildung 36: Schülerstimmen zur Aussage 4

Die beiden voranstehenden Ergebnisse, der auf das Verhalten des Lehrers zielenden Aussagen zeigt deutlich, dass die Schülereinschätzung ein angemessenes Auftreten

widerspiegelt und im Hinblick auf diesen Aspekt die Grundlagen für eine angenehme Lernatmosphäre geschaffen werden konnten.

Aussage 5

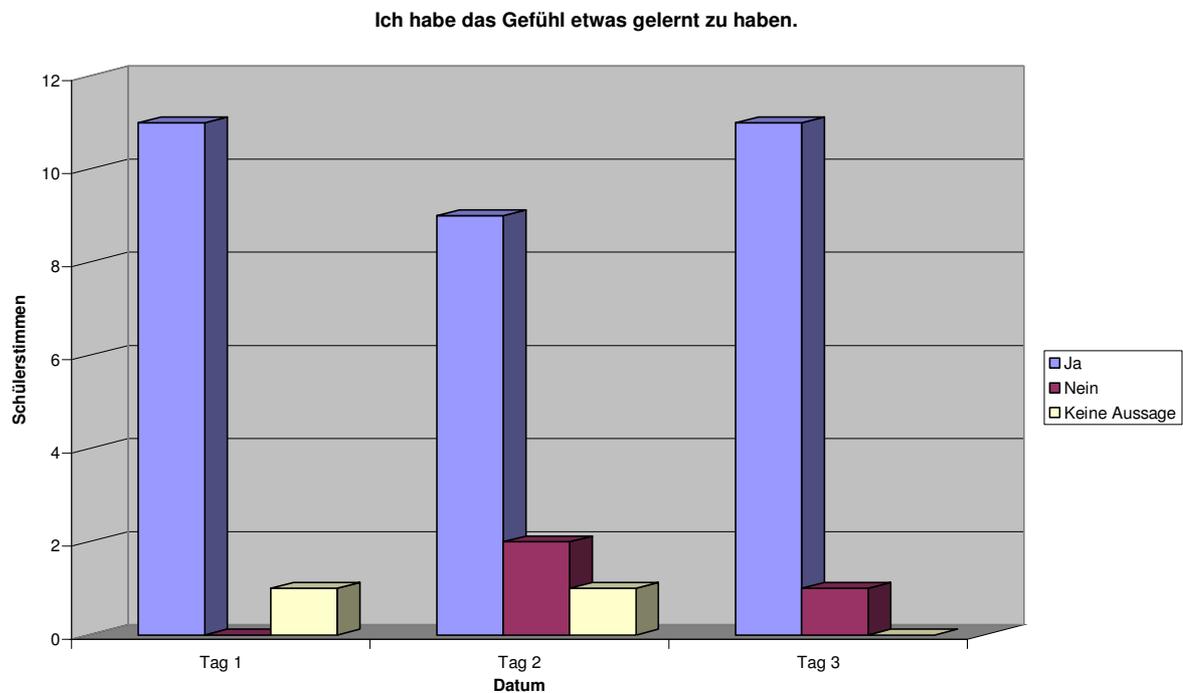
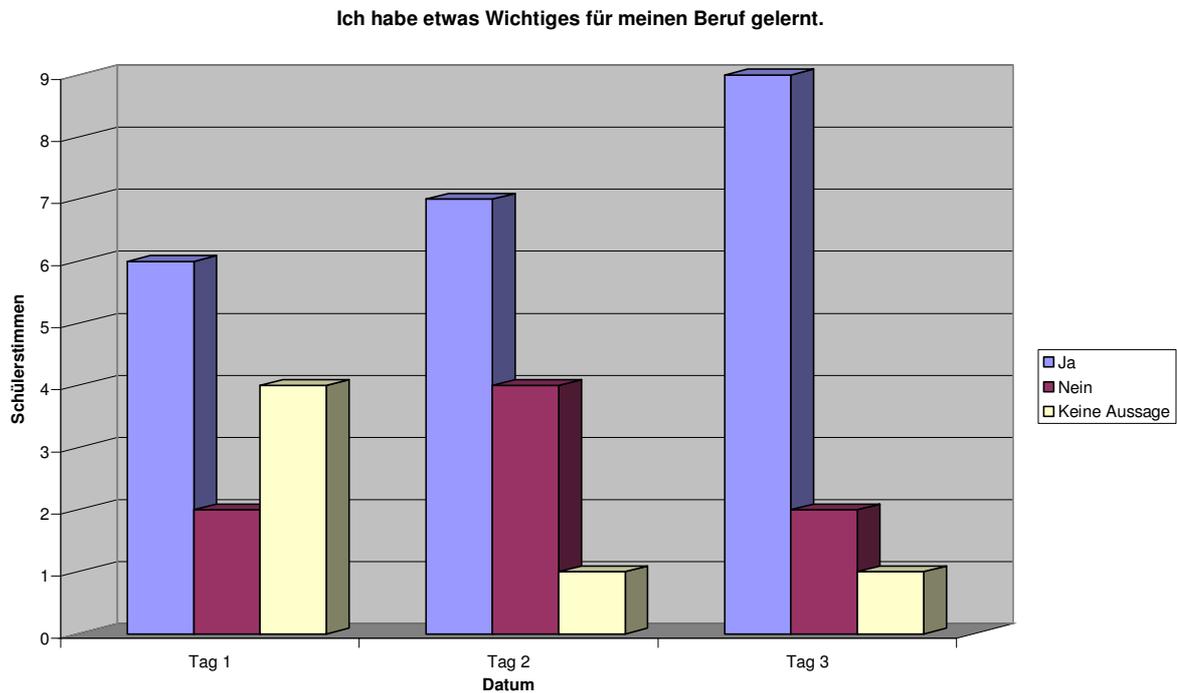


Abbildung 37: Schülerstimmen zur Aussage 5

Das Gefühl etwas gelernt zu haben, stellt für die Schüler einen wichtigen Motivationsfaktor dar. Zudem wurde mit Hilfe dieser zu wertenden Aussage eine Reflexion des eigenen Lernprozesses initiiert, wodurch – eine positive Erkenntnis vorausgesetzt – die Bereitschaft zum Lernen geweckt werden kann. Die Einschätzung der Schüler deckt sich dabei weitgehend mit den Ergebnissen der prüfungsorientierten Schülerbefragung, die in ähnlichem Maße die Lernfortschritte dokumentierte.

Aussage 6**Abbildung 38: Schülerstimmen zur Aussage 6**

Die Sinnhaftigkeit des Lernprozess zu erkennen soll die Schüler dazu motivieren, schulische Lernprozesse ernst zu nehmen. Die Schülerreflexion über diese Tatsache brachte dabei eine durchaus positive Bilanz zum Vorschein, wobei das Ergebnis des dritten Tages sicherlich das primär ausschlaggebende ist, da hier ein Rückblick über den gesamten Projektverlauf impliziert ist.

Aussage 7

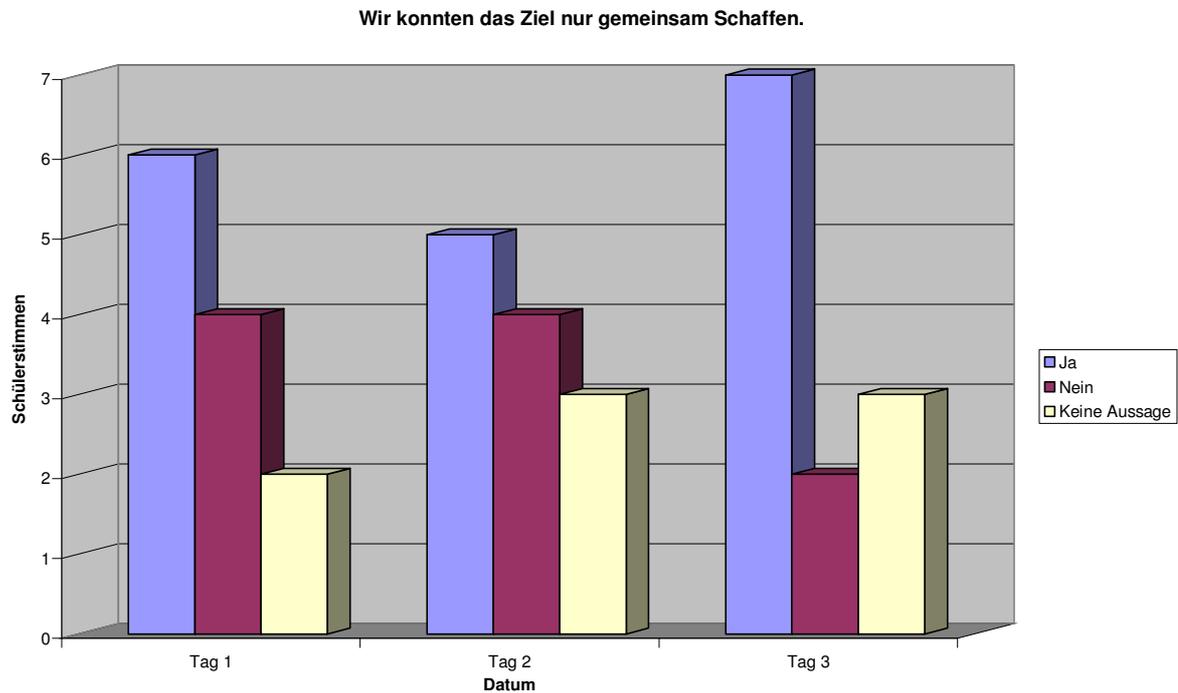


Abbildung 39: Schülerstimmen zur Aussage 7

Mit dieser von den Schülern zu beurteilenden Aussage wurde zum einen die Intention verfolgt, den Schülern eine Möglichkeit zu bieten, über die abgelaufenen Gruppenprozesse zu reflektieren und die Bedeutsamkeit von Gruppen- oder Teamarbeit zu erkennen. Zum anderen sollte damit aber auch die qualitative Gestaltung der Gruppenarbeiten dieses Unterrichtes bewertet werden. Nur wenn Schüler in gut organisierten Gruppenarbeiten an solche Arbeitsweisen herangeführt werden, wächst das Verständnis und die Erkenntnis eben solche Arbeitsweisen zu bevorzugen. Die Bewertung der Schüler zeigt somit, dass zumindest eine Sensibilisierung über solche Prozesse zu reflektieren stattgefunden hat, wenn auch im Vergleich mit den übrigen Ergebnissen eine positive Beurteilung der Gruppenarbeiten unterstellt werden kann.

Aussage 8

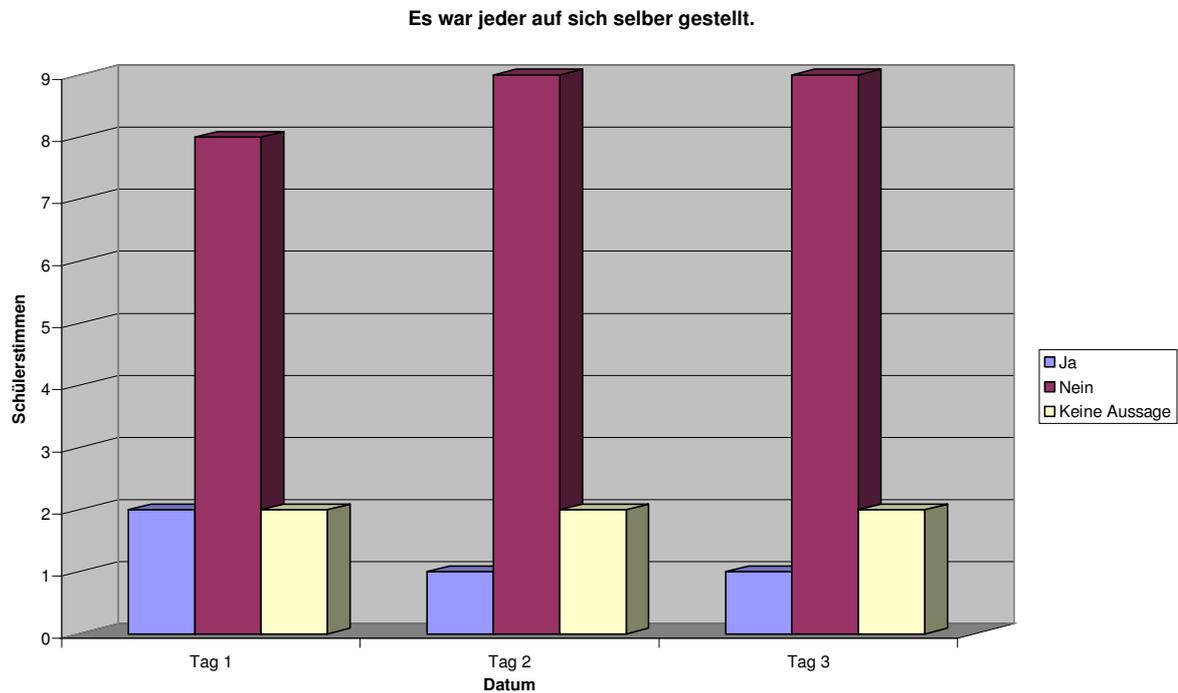


Abbildung 40: Schülerstimmen zur Aussage 8

Anhand dieser Fragestellung soll auf ähnliche Weise sichergestellt werden, dass die Förderung von Gruppenarbeit positive Auswirkungen zur Folge hat. Dies setzt grundsätzlich jedoch einen insgesamt positiv zu bewertenden Projektverlauf von Seiten des Schülers voraus, da sonst die Gruppenarbeit als Hindernis einer effektiven Zielerreichung gesehen wird. Mit dieser Fragestellung wird also weitgehend wertfrei das quantitative Maß der gruppenorientierten Arbeitsweisen dargestellt.

Aussage 9

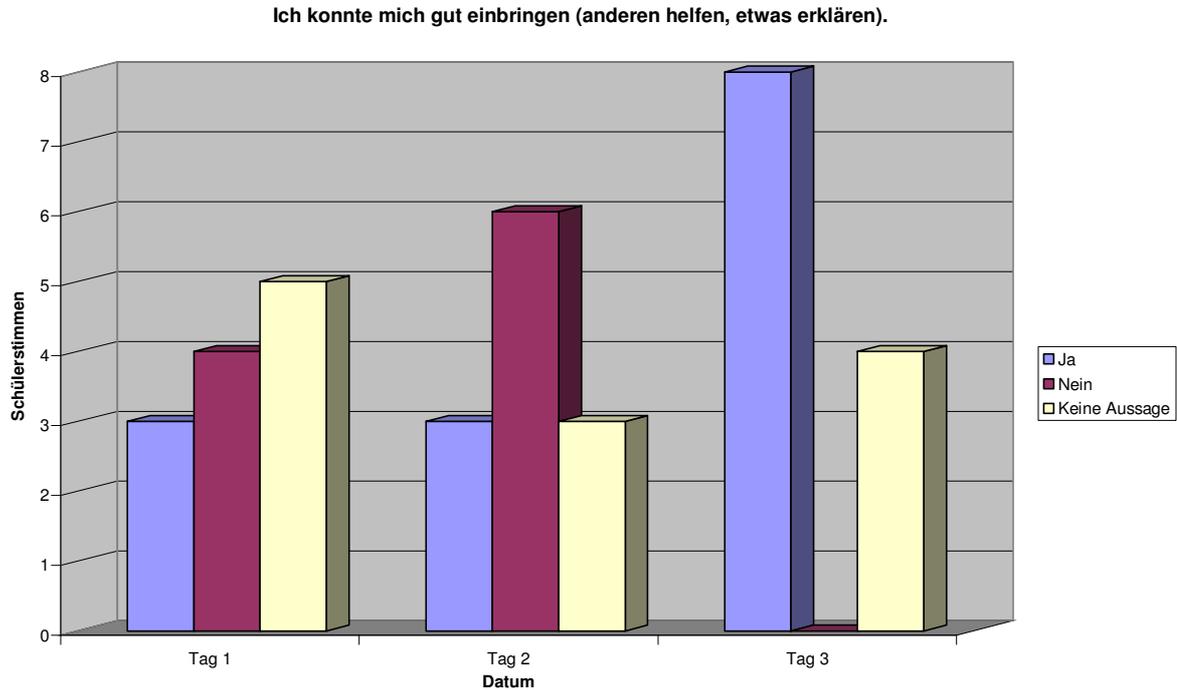


Abbildung 41: Schülerstimmen zur Aussage 9

Die Möglichkeit sich als Schüler in den Unterricht einbringen zu können wurde als Aussage gewählt, da damit die Förderung der Möglichkeiten des aktiven Teilnehmens am Unterricht kontrolliert werden können. Dies betrifft fachliche Bereiche, die entsprechende Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schüler verlangen, aber eben auch das Ausleben von Sozial- und Personalkompetenzen. Es wird also mit dieser Fragestellung eine den Lernprozess betreffende Reflexion gefördert, die dem Schüler Erkenntnis über eben den Lernprozess gibt, aber auch die eigenen Fähigkeiten einzuschätzen unterstützt. Bei der Auswertung konnte festgestellt werden, dass die Schüler mit zunehmender fachlicher und persönlicher Sicherheit und mit steigender praktischer Orientierung des Unterrichts eine eigene Aktivität feststellten.

Aussage 10

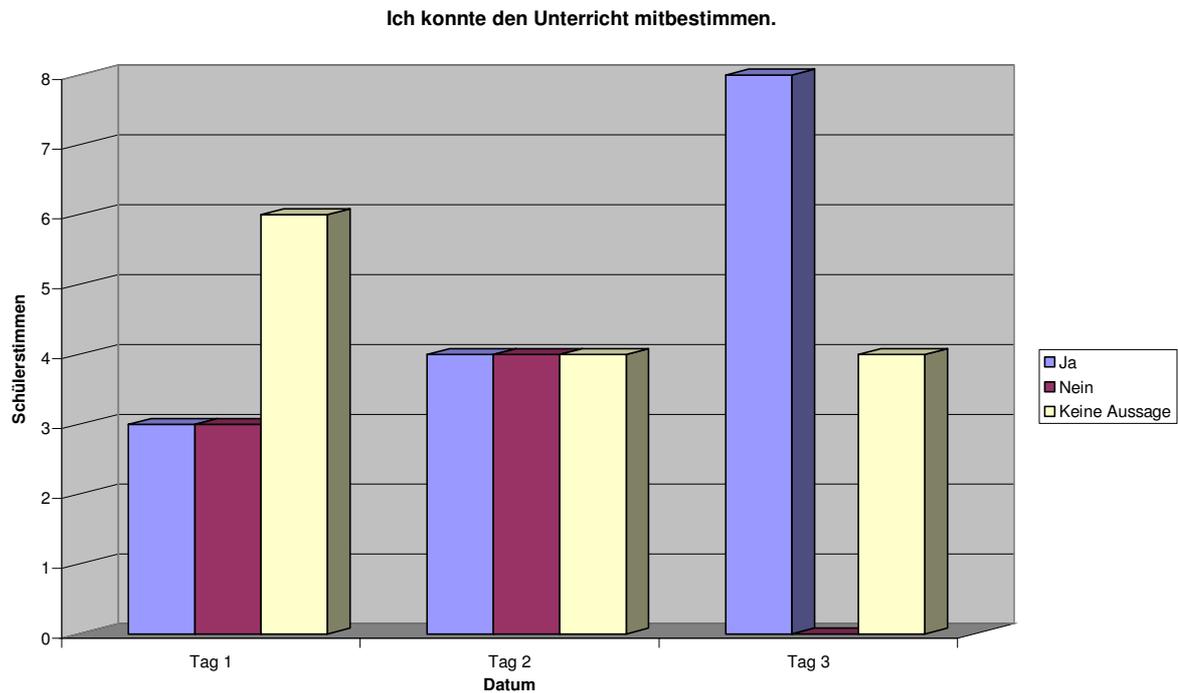


Abbildung 42: Schülerstimmen zur Aussage 10

Im Sinne eines selbstbestimmten Lernens stellt die Frage nach der Mitbestimmung von Seiten der Schüler einen zentralen Aspekt dar. Im Rahmen umfangreicher Projektunterrichte ist eine systematische Rahmenplanung notwendig, um einen reibungslosen Ablauf gewährleisten zu können und um entsprechende zu vermittelnde Inhalte in das Konzept zu integrieren. Die Möglichkeiten, eine wirklich freie und ungeplante Mitbestimmung von Seiten der Schüler aufzunehmen, scheint hier an gewisse Grenzen zu stoßen.

Vor dem Hintergrund berufliche Handlungsprozesse in den schulischen Kontext übertragen zu wollen, ist eine vorgegebene Rahmenplanung von Seiten des Lehrers jedoch sinnvoll. Da auch in der beruflichen Praxis häufig nur bedingt freie Planungen möglich sind, ist eine Anpassung bestimmter Lösungsvorstellungen an gegebene Randbedingungen deutlich praxisrelevanter, als es eine vollständig freie Planung wäre. Die Schülermeinung stellt hier über den Projektverlauf gesehen eine zufriedenstellende Bewertung dar, da innerhalb der ersten beiden Tage aufgrund der zu leistenden theoretischen Erarbeitungen nur bedingt globale Bestimmungen geplant waren, die den Projektverlauf betrafen.

Aussage 11

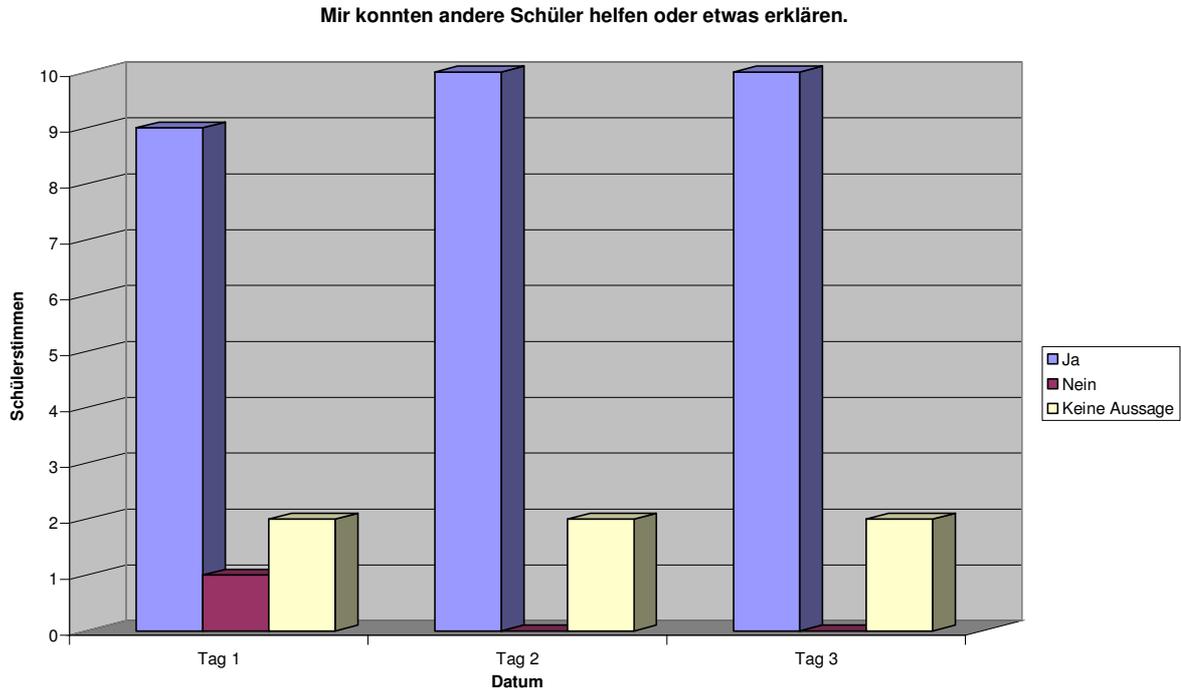


Abbildung 43: Schülerstimmen zur Aussage 11

Innerhalb dieser Fragestellung sollte die Berücksichtigung des Auslebens der Personal- und Sozialkompetenz aber auch der Fachkompetenz dokumentiert werden. Es sollten im qualitativen wie quantitativen Maße jene Situationen beurteilt werden, die den Schülern Gelegenheiten bieten, sich helfend anderen Schülern anzubieten. Dabei wurde deutlich, dass ab dem zweiten Tag ein scheinbar erhöhtes Maß an solchen Situationen auftrat. Am ersten Tag hatten die Schüler vermutlich noch nicht ausreichend Möglichkeiten, ihre eigenen Stärken sicher zu beurteilen, so dass sie anderen Schülern nur in geringem Umfang helfen konnten beziehungsweise wollten.

Aussage 12

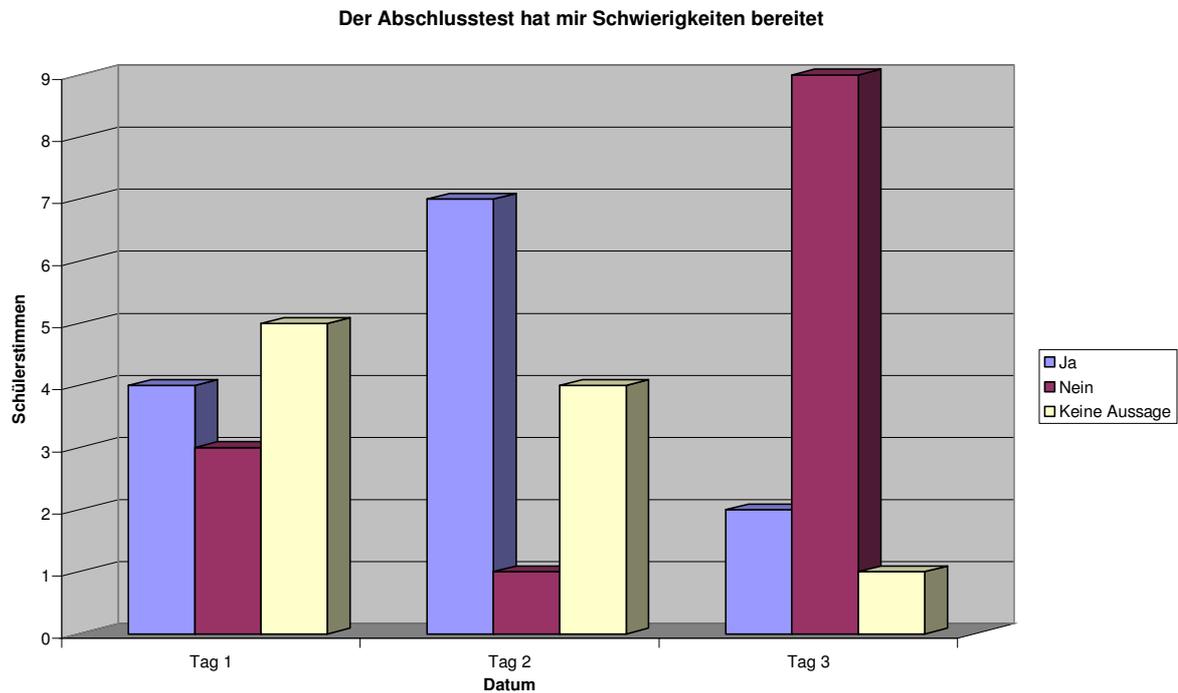


Abbildung 44: Schülerstimmen zur Aussage 12

Die Bewertung des Abschlusstestes hinsichtlich des subjektiv empfundenen Schwierigkeitsgrades sollte direkt Rückschluss auf die eigene Leistungseinschätzung bieten. Hier wurde deutlich, dass die Schüler mit zunehmendem Projektfortschritt eine bessere eigene Leistungseinschätzung vornehmen konnten. Während zu Anfang eine relativ hohe Zahl an Schülern keine Einschätzung vornahm und keine Aussage tätigten, nahm diese Zahl bis zum dritten Tag stetig ab.

Um die obige Grafik mit den Ergebnissen der schriftlichen Leistungsüberprüfung aus dem vorhergegangenen Kapitel vergleichen zu können, wird an dieser Stelle ein Maßstab für die Testerreicherung festgelegt.

Tabelle 14: Einstufung der Testergebnisse

≤ 50%	50% - 70%	70% - 100%
nicht bestanden	zufrieden stellend	gut

Haben die Schüler weniger als 50% der erreichbaren Punkte erlangt, wird das Ergebnis als ‚nicht bestanden‘ eingestuft. Zwischen 50 und 70% der erreichbaren Punkte wird das Testergebnis als ‚zufrieden stellend‘ eingestuft und bei mehr als 70% der erreichbaren Punkte als ‚gut‘.

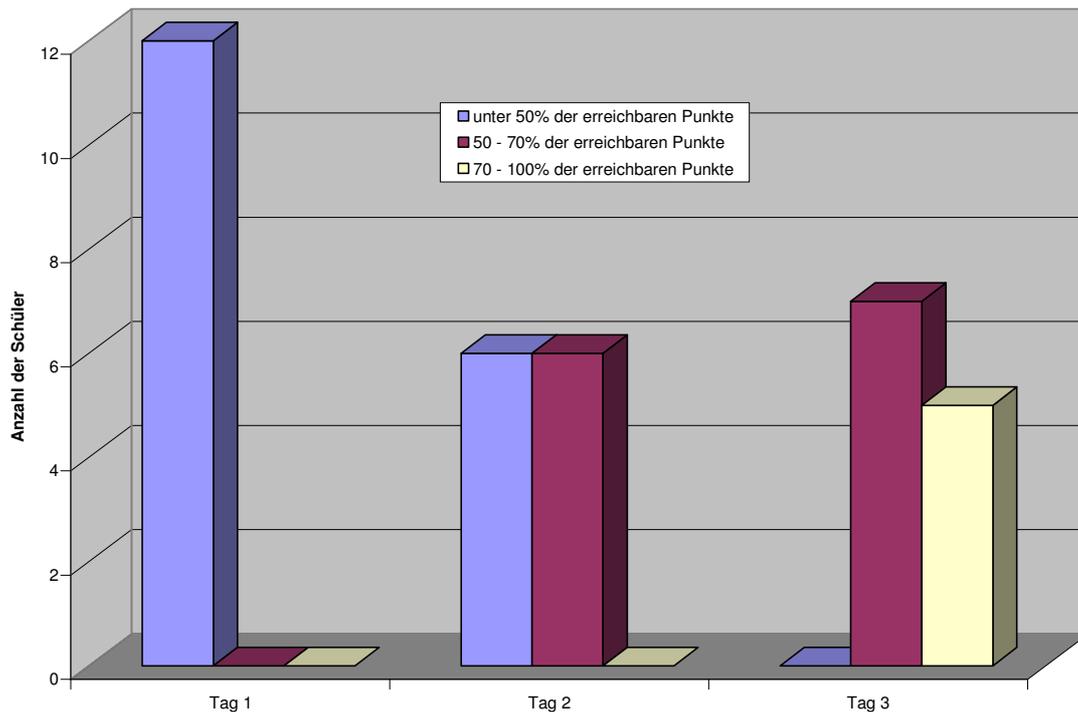


Abbildung 45: Erreichte Punktezahlen der Testdurchläufe

Im Vergleich wird deutlich, dass ein Teil der Schüler bei dem ersten Testdurchlauf scheinbar wenig Einschätzungsvermögen zeigten, denn 25% gaben an, keine Schwierigkeiten im Test gehabt zu haben und rund 40% machten hierzu gar keine Angabe. Das tatsächliche Ergebnis zeigt schließlich, dass nach der in Tabelle 16 vorgenommenen Einteilung keinem der Schüler ein zufrieden stellendes Ergebnis zugeschrieben werden konnte. Die Ergebnisse des zweiten und dritten Tages spiegeln sich in beiden Beurteilungsinstrumenten wieder. Während der Test am zweiten Tag noch 50% der Schüler überforderte, konnten am dritten Tag alle Schüler ein mindestens zufrieden stellendes Ergebnis abliefern. Schwierigkeiten laut Befragung bereitete der Test am letzten Tag nur noch rund 15% der Schüler.

Beachtet werden muss in diesem Zusammenhang, dass die ‚bereiteten Schwierigkeiten‘ nicht zwangsläufig eine Überforderung oder ein ‚Versagen‘ zur Folge haben müssen.

4.4 Reflexive Beurteilung

Bevor abschließend die bisher aufgeführten Ergebnisse zusammengeführt, gedeutet und gewertet werden sollen, erfolgt an dieser Stelle eine reflexive Beurteilung aus Sicht der teilnehmenden und beobachtenden Personen.

Dieses Kapitel gilt weniger der direkten Wirksamkeitsfeststellung, als vielmehr der Bildung einer weiteren Grundlage für die Entwicklung der später folgenden Verbesserungsvorschläge. Die Ausführungen betreffen also die grundlegende Struktur des Unterrichts in seiner Durchführung, der methodischen Ausgestaltung, dem Medieneinsatz und der generellen Organisation. Sie werden dennoch bereits an dieser Stelle aufgegriffen, da sie ebenfalls als Daten gesehen werden müssen, die den späteren Interpretationsprozess der übrigen Datenerhebung beeinflussen können.

Dabei wird im Folgenden die bereits präferierte Differenzierung zwischen den Personenperspektiven vorgenommen, die den jeweiligen Reflexionsprozess durchführten.²⁴

4.4.1 Reflexion aus Sicht des Beobachters

Bezugnehmend auf die inhaltliche Ausrichtung dieses Kapitels soll zunächst klar gestellt werden, dass an dieser Stelle kein Vergleich von geplantem und tatsächlich durchgeführtem Unterricht erfolgt.²⁵ Innerhalb der Reflexion aus Sicht des Beobachters sollen lediglich die Elemente der vorgefundenen Durchführung angesprochen werden, die einer offensichtlich Verbesserung bedürfen, besonders positiv hervorzuheben sind oder im Sinne des Eingangs formulierten Ziels erwähnenswert erscheinen.

²⁴ Die Reflexion aus Sicht des durchführenden Lehrers wird ausführlich in der Arbeit von DIEKMANN aufgegriffen (Diekmann 2006, S. 53 ff.)

²⁵ Hierzu sei auf die entsprechenden Ausführungen in der Arbeit von DIEKMANN verwiesen (Diekmann 2006, S. 68 ff.)

Tag 1

Bei der Beobachtung der Durchführung des berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements wurde zunächst festgestellt, dass die Schüler zu Beginn des ersten Projekttages leicht überfordert erschienen. Dies war darauf zurückzuführen, dass kein Aufhänger des Themas ‚Instandsetzung eines Verlagerungsgetriebes‘ angebracht wurde, der die Schüler bereits zu Beginn motivierte. Das gezielte und fachliche Eingehen auf die, bei den Schülern aufgetretenen Unsicherheiten von Seiten Lars Diekmanns konnte so dennoch die erwünschte Motivation und das notwendige Interesse bei der Lerngruppe erwecken. Somit schloss sich eine sehr produktive Phase der Lastenhefterstellung an, die von nahezu allen Schülern konzentriert verfolgt wurde und auf der Basis des, von den Schülern sehr ernst genommenen, Auftragsanschreibens (Anhang H) einer fiktiven Firma erfolgte.

Nachdem die Gegebenheiten des Handlungsgegenstandes, des Projektziels und die Randbedingungen des Projektablaufes geklärt waren, erfolgte die Phase der konkreten Projektplanung, die die vier Gruppen in unterschiedlichem Maße forderte. Hier konnten die Nachteile einer willkürlichen beziehungsweise zufälligen Gruppeneinteilung erkannt werden, da zwischen den Gruppen ein deutliches Ungleichgewicht hinsichtlich des Leistungsstandes erkannt werden konnte, das ein unterschiedlich schnelles Bearbeiten der Projektplanung zur Folge hatte. Die folgende geplante Demontage des Getriebes konnte als sehr positiv bezeichnet werden, da durch diese Handlungsorientierung auch jene Schüler berücksichtigt wurden, die in der Planungsphase Schwierigkeiten aufwiesen.

Die ersten fachinhaltlichen Theorieerarbeitungen wurden durch einen Videofilm eingeleitet, der bei den Schülern (nach der Teilnahme am regulären Politikunterricht im dritten Block) eine erneute Aktivierung bewirkte und die Arbeitsbereitschaft für die nachfolgenden Phasen stärkte. Das anschließende Erarbeiten theoretischer Grundlagen anhand von Arbeitsblättern und der Lernsoftware ‚Lektor‘ wurde durch den Medienwechsel sehr positiv aufgefasst und angenommen. Dabei ermutigten sich die Schüler durch den professionellen Rahmen des Projektes selbstständig auch andere Hilfsmittel wie das Fachkunde- oder Tabellenbuch zur Hilfe zu nehmen. Diese Phase war dann jedoch von einer Unterschätzung des zeitlichen Anspruchs belastet. So waren die Schüler gezwungen, die Aufgaben sehr pragmatisch abzuarbeiten, ohne

dass eine tiefgreifende und zeitlich ausreichende Verinnerlichungsphase stattfand. Um diese Defizite zu kompensieren erfolgte jedoch eine inhaltliche Wiederholungsphase von Seiten Lars Diekmanns, in der wichtige Grundlagen nochmals aufgegriffen und das Verständnis der Schüler sichergestellt wurden.

Durch die Wiederholungsphase bedingt, kam es auch in der anschließende Phase der Skizzen- und Arbeitsplanerstellung für die Zahnradrohlinge und Spannmittel zu zeitlichen Engpässen. Das lag jedoch nicht nur an einem wirklichen Zeitmangel im Sinne eines konzeptionellen Fehlers. Auch ein gewisser Mangel in der effektiven Arbeitsbewältigung von Seiten der Schüler konnte festgestellt werden, der sich wiederum in einer Fehlinterpretationen der Aufgabenstellungen niederschlug. Das daraus entstandene Resultat zeigte sich in den teilweise fehlerhaften oder unvollständigen und im vorangehenden Kapitel bereits vorgestellten Handlungsergebnissen.²⁶

Ein weiterer konzeptioneller Schwachpunkt spiegelte sich in einem Kommunikationsproblem zwischen einem der Ausbildungsbetriebe und der Schule wieder. So war die Fertigung der Zahnradrohlinge in einem Ausbildungsbetrieb geplant, die infolge einer missglückten Abstimmung nicht zustande kam. Durch zwei Schüler, die sich bereit erklärten, die ausstehende Fertigung in der Lehrwerkstatt durchzuführen, konnte dieser Schwachpunkt jedoch ausgeglichen werden.

Tag 2

Der Einstieg in den zweiten Tag leitete rasch in die Theorieerarbeitungsphase über, die ein Stationslernen vorsah. Hier zeigte sich wiederholt eine zeitlich zu knapp kalkulierte Vorgabe, da die Bearbeitung der Stationsarbeitsblätter mit Hilfe der Lernsoftware ‚Lektor‘ und weiterer Informationsmaterialien einen höheren zeitlichen Rahmen benötigt hätte. Darüber hinaus konnte bemängelt werden, dass einige Schüler Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Stationswechsel hatten, so dass eine Gruppe den letzten Stationswechsel verpassten. Folge dieser Gegebenheiten war die Fortsetzung der Arbeiten im zweiten Block und die anschließende lehrerzentrierte Phase für die Klärung von Verständnisfragen und Vertiefung der Inhalte.

²⁶ Vergleiche hierzu die Ausführungen im Kapitel 4.1.1

Als positiv erwies sich die immer wiederkehrende Bezugnahme zu dem Arbeitsauftrag, der die Sinnhaftigkeit der Theorieerarbeitungen unterstrich und bei der Gesamtgruppe entsprechende Sensibilisierungen hervorrief.

Die Bezugnahme auf die, für den nächsten Tag geplante, Fertigung mit dem Vorstellen der zu verwendenden Teilköpfe bewirkte eine erneute Motivierung der Schüler. Infolge dieser Praxisorientierung konnten die Schüler schnell für dieses Thema begeistert werden, dass sich in einem interessierten Auseinandersetzen mit dem Thema ‚Teilen‘ äußerte. Dennoch zeigten die Schüler bei der Theorieerarbeitung anhand der Leittexte und der Arbeitsblätter erkennbare Schwächen, die sich in den bereits vorgestellten Resultaten widerspiegelten.²⁷

Die Anfertigung der Arbeitsunterlagen für die Fertigung der Zahnräder beinhaltete die Erstellung der Arbeitspläne und Zeichnungen, die von den Schülern in ähnlicher qualitativer Weise erstellt wurden, wie die entsprechenden Unterlagen der Rohlings- und Spannmittelherstellung des Vortages. An dieser Stelle fehlte scheinbar die Verdeutlichung des Sinns dieser Aufgabenstellung, so dass diese Arbeitsphase wiederum gewisse Defizite in den Ergebnissen zur Folge hatte.²⁴

Tag 3

Die anstehende Fertigung der Zahnräder am dritten Projekttag vermittelte bei den Schülern ein sehr hohes Maß an Motivation. Die Platzierung der eigentlichen Handlungsorientierung am Ende des Projektes bewährte sich schließlich, da hier die Schüler mit der Reflexion des Gesamtprojektes rückblickend in nahezu allen Phasen die Sinnhaftigkeit entdeckten.

Darüber hinaus konnte in den Beobachtungen dieser Phasen eine immer bessere Gruppendynamik festgestellt werden, die konstruktive Diskussionen sowie systematische und fachkompetente Herangehensweisen mit sich brachten. Die Einteilung der Schüler in zwei Großgruppen, die den Kartenfarben entsprachen, stellte sich ebenso als positiv heraus. Durch die damit erreichten vergleichbaren Leistungsstände der Gruppen konnte ein durchaus förderliches Arbeits- und Lernklima

²⁷ Vergleiche dazu die Ausführungen im Kapitel 4.1.2

geschaffen werden. Zwischen den Großgruppen war zwar ein gewisses Konkurrenzverhalten zu beobachten, doch dieses war nicht wirklich negativ zu bewerten, da es durch die extrinsische Motivation ein anregendes und anspornendes Arbeitsverhalten zur Folge hatte und die Leistungsbereitschaft der Schüler vergrößerte.

Die im weiteren Verlauf vorgenommene Trennung der Großgruppen diente dazu, die zeitgleiche Fertigung und Prüfplanentwicklung zu verwirklichen. Dieses gelang zunächst verhältnismäßig gut, jedoch verliefen die Gruppenwechsel später so ab, dass die Schüler keine konsequente Gruppentrennung verfolgten, sondern in gewissem Maße den eigenen Interessen nachgingen. So erfolgte von Seiten der Schüler entweder die Bearbeitung von noch fertig zu stellenden Unterlagen aus vorangegangenen Unterrichtsphasen, die Prüfplanentwicklung oder eben die Fertigungsbetreuung.

Die Prüfung der Zahnräder nach Beendigung des Fertigungsprozesses rief bei den Schülern wiederum gewisse Motivationsprobleme hervor, da die vorherigen Arbeitsphasen bereits ein hohes Maß an Konzentration, Disziplin und Engagement erforderten. Als positiv erwies sich hier der Einsatz der rechnergestützten Messwertfassung, der den Schülern eine praxisnahe und zeitgemäße Methode der Prüfungsdurchführung vermittelte. Doch durch die bereits erwähnten Motivationsprobleme ließen sich für diese Arbeit nur wenige Schüler begeistern.

Die Gesamtprüfung der Zahnräder im eingebauten Zustand im Getriebe stellte sich wiederum als Motivationsfaktor heraus, dem beinahe alle Schüler folgten. Der dabei festgestellte Fertigungsfehler stellte sich als Chance dar, über die eigenen Arbeitsweisen zu reflektieren und die Ursache zu ergründen. Die Ursache wurde letztendlich von dem Klassenlehrer konkretisiert und thematisiert, so dass die Fähigkeit einer selbst geleitete Ursachenerforschung von Seiten der Schüler nicht beurteilt werden konnte. Die Begründung der Entstehung des Geometriefehlers wurde jedoch von den Schülern interessiert verfolgt und inhaltlich aufgenommen.

Da die zeitliche Planung keinen weiteren Spielraum ließ, musste eine ausführliche Diskussion dieser Thematik schließlich ausbleiben.

4.4.2 Reflexion aus Sicht der Unterrichtsbeteiligten

Die Reflexion aus Sicht der Unterrichtsbeteiligten basiert auf den frei zu tätigen Antworten aus den Befragungsbogen, die im Kapitel 4.3 zunächst unerwähnt blieben. Darüber hinaus brachte die Schülerreflexion des Nachgesprächs vom 21. März 2006 wichtige Erkenntnisse auf die Meinung der Lerngruppe.

Der Auswertungsbogen sah drei Fragen vor, die offene Antworten erforderten. Diese Fragen gliederten sich in die Nennung von Themen, über die die Schüler mehr hätten erfahren wollen. Weiterhin sollten die Schüler die positiven sowie negativen Eindrücke des Unterrichts schildern. Ein weiterer Punkt gab den Schülern die Möglichkeit einen freien Kommentar abzugeben.

Der Auswertungsbogen des ersten Projekttagess zeigte im offenen Frageteil verhältnismäßig wenig konkrete Ausführungen. Die Themen, die laut Schülermeinung stärker hätten behandelt werden sollen lagen in der Zahnradherstellung und dem Gebiet der Zahnflankenform. Bemängelt wurde hier die zeitliche Planung, die als zu knapp angesehen wurde. Weiterhin wurde hier die teilweise Unverständlichkeit aufgeführt und die in einer Gruppe scheinbar schlechte Zusammenarbeit. Als positiven Punkte wurde der Einsatz der Lernsoftware, die Informationsmaterialien und die Anwendung der Gruppenarbeit genannt.

Im Befragungsbogen des zweiten Projekttagess konnten die Schüler bereits mehr Angaben machen. Als scheinbar zu kurz gekommene Themen wurden hier die Profilüberdeckung, der Teilkopf, und Zahnradkräfte genannt. Negativ wurde hier die knappe zeitliche Planung der Stationsarbeiten und insbesondere die zu geringe Zeit zur Anwendung der Lernsoftware genannt. Darüber hinaus wurde der einseitige Einsatz von Arbeitsblättern und die fehlende Beteiligung einiger Schüler an der Gruppenarbeit bemängelt. Als gut wurde das Thema des Teilens, die Stationsarbeit und der Einsatz der Lernsoftware eingeschätzt.

Der dritte Projekttag zeigte eine teilweise überraschend konstruktive und reflektierende Sicht auf das Projekt. Einige Schüler haben weitere Informationen über das Thema ‚Teilkopf‘ vermisst. Als negativ wurde das Warten in einigen Arbeitsphasen, die Stoffmenge und die geringe Tafelarbeit bezeichnet. Außerdem wurde wieder die fehlende Mitarbeit einiger Schüler bemängelt. Als gut wurde sehr häufig

das praktische Arbeiten (Fräsen) hervorgehoben. Darüber hinaus empfanden die Schüler die abschließende Beurteilung des Zahnrades und den Projektverlauf von der Theorie bis zur Fertigung als positiv. Darüber hinaus ließen sich in einem Fragebogen konstruktive Gestaltungshinweise zur Gruppenarbeitsgestaltung finden.

Die im letzten Test enthaltene Benotung des Unterrichts durch die Schüler sah wie folgt aus.

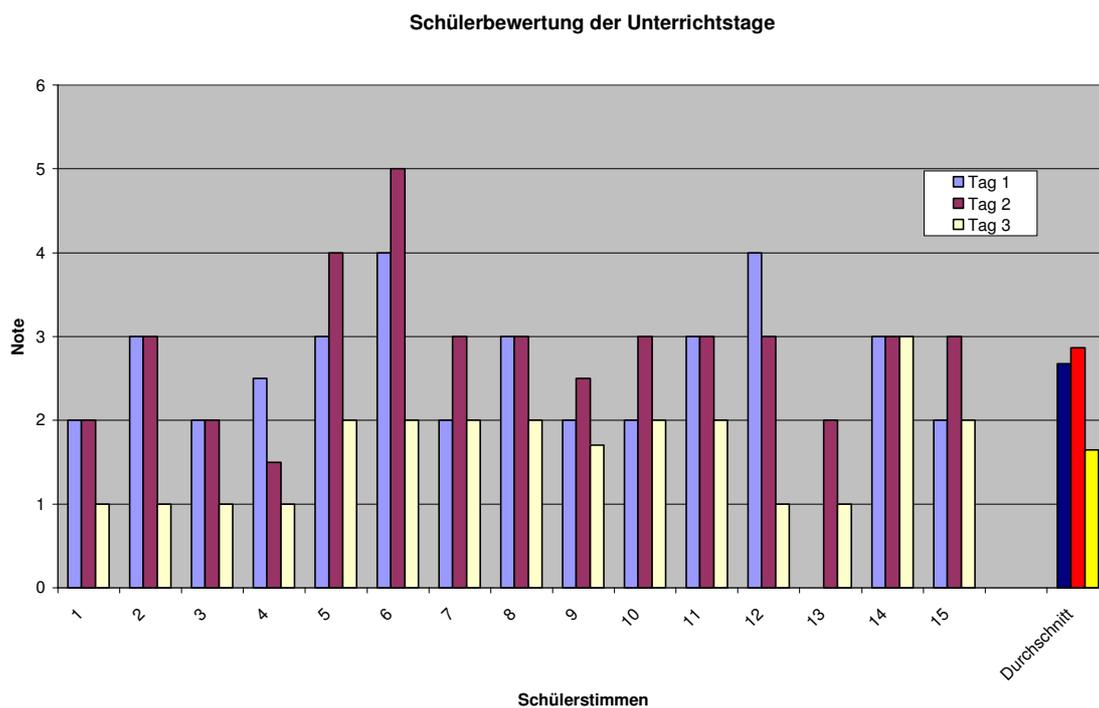


Abbildung 46: Schülerbewertung der Projektstage

Die mündliche Schülerreflexion wurde im Rahmen eines Projektrückblickes durchgeführt. Hierzu wurde eine angenehme Atmosphäre geschaffen, in der zunächst der gesamte Projektverlauf inklusive der Testergebnisse vorgestellt wurde. Innerhalb dieser Präsentation entwickelten sich völlig ungezwungene Reflexionsgespräche mit den Schülern, die sich deutlich konstruktiv zeigten.

Deutlich wurde hier von den Schüler nochmals der Einsatz der Lernsoftware ‚Lektor‘ gelobt, der insbesondere in Verbindung mit dem Stationslernen positiv auffiel. Auch hier zeigten sich wieder konstruktive Vorschläge zur zeitlichen Ausgestaltung von Arbeitsphasen. Weiterhin wurde das Thema ‚Teilen‘ lobend hervorgehoben, dass laut den Schülern eine optimale Überleitung von der Theorie zur Praxis erlaubte.

Bezogen auf den zeitlich sehr ausgedehnten Fertigungsprozess wurde erwähnt, dass zu Anfang der Phase tatsächlich alle Schüler Interesse zeigten, durch die Dauer der Fertigung das Interesse jedoch abnahm.

Hinsichtlich des Fertigungsfehlers, der unter anderem auf eine unzureichende Arbeitsplanung zurückgeführt werden konnte, wurde bei den Schülern kein wirkliches Verständnis erweckt. Sie sahen die Arbeitsplanung nicht als Grundlage der Fertigung, die das Auftreten des Fehlers verhindert hätte. Sie sahen den Fehler vielmehr außerhalb ihres Kompetenzbereiches begründet, da sie die Fräserwerkzeuge von dem Fachpraxislehrer übergeben bekamen und davon ausgingen, dass eine Überprüfung auf die Richtigkeit bereits erfolgte. Darüber hinaus schätzten sie den Prüfprozess teilweise als zweifelhaft ein, da der Fehler erst durch die Gesamtprüfung im eingebauten Zustand offensichtlich wurde und bei den vorangegangenen Messungen unentdeckt blieb.

Der abschließend vom Lehrer hinsichtlich der Testergebnisse eingeworfene Einwand der Diskrepanz von Wissenszuwachs und Schülerbewertung²⁸ der einzelnen Unterrichtstage wurde von den Schülern konsequent zurückgewiesen. Nach der Meinung der Schüler diene gerade die Anwendung der theoretischen Inhalte dem Wissenszuwachs.

²⁸ Der Klassenlehrer stoß eine Diskussion an, die den Unterschied der Wissenszuwächse aus dem schriftlichen Überprüfungsbogen und der Schülerbewertung des Unterrichtes thematisierte: Die Schüler bewerteten den dritten Unterrichtstag mit Abstand am besten, obwohl der Überprüfungsbogen den größten Lernzuwachs zwischen dem ersten und zweiten Tag verzeichnete.

5 Analyse der gewonnen Daten

In den vorangegangenen Ausführungen wurden die Methoden und Instrumente zur Datenerhebung beziehungsweise zum Lesen der Daten vorgestellt. Daraufhin erfolgte die reduzierte Darstellung der für die Konzept- und Wirksamkeitsbeurteilung relevanten Daten. In dem nun bevorstehenden Schritt soll mit einer Analyse dieser Daten fortgefahren werden, um das Ziel der Wirksamkeitsbeurteilung vornehmen zu können.

Ein zentraler Aspekt, der innerhalb der Herangehensweise für die analysierende Person zu bewältigen ist, wird von der Notwendigkeit einer konsequenten Verfolgung der für die Wirksamkeit verantwortlichen Faktoren beschrieben. Hierbei ist die stetige Sicht auf die Differenz zwischen angestrebter und erreichter Wirksamkeit des Lehr-/Lernarrangement ausschlaggebend, die eben nicht immer zwangsläufig mit dem, auf einzelne Beurteilungsperspektiven bezogenen, erreichten Leistungsstand der Schüler einhergeht. Die zu bestimmende, erreichte Wirksamkeit dient im Grunde genommen nur als Werkzeug und Vergleichspunkt, um die Differenz zur angestrebten Wirksamkeit erfassen zu können.

Für die Wirksamkeitsbetrachtung sind jene Punkte ausschlaggebend, die sowohl den Leistungsstand der Schüler als auch die Entwicklung relevanter Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten Bereitschaften im Hinblick auf die mit den Kompetenzdimensionen formulierten Aspekten beschreiben. Vor dem Hintergrund der Kompetenzentwicklungen ist so auch die prozessorientierte Ausbildung der Kompetenzen zu berücksichtigen. Daher ist grundsätzlich der Vergleich mit den jeweiligen Ständen von ebenso hoher Bedeutung, wie die Beachtung von den Entwicklungslinien der Kompetenzen.

Im Hinblick auf die geforderte umfassende Entwicklung der Handlungskompetenz²⁹, wird das durchgeführte berufspraktische Lehr-/Lernarrangement auf entsprechende Möglichkeiten und der tatsächlich erreichten Entwicklung untersucht. Grundlage für die Kompetenzbetrachtungen war die Eingangs erwähnte Definition von BADER,

²⁹ Vgl. Link 2

nach der sich die Handlungskompetenz in den Dimensionen Fach-, Personal- und Sozialkompetenz entfaltet und die Akzentuierungen Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz aufweist (vgl. Bader 2002, S. 176). Darin sind beispielsweise auch jene Erwartungen enthalten, die in der dieser Arbeit zugehörigen Aufgabenstellung zu formuliert sind.³⁰

Im Sinne dieser bereits diskutierten Struktur der Handlungskompetenz werden nun die vorangegangenen Ergebnisse auf die Möglichkeiten und den erreichten Kompetenzentwicklungen in dem Lehr-/Lernarrangement betrachtet. Die verwendeten Bögen 1 bis 6 sind den Unterrichtsverläufen wie folgt zuzuordnen:

Tabelle 15: Zuordnung von Beobachtungsbögen zur Zeit / Aktion

Bogen	Zeitpunkt	Ausgewählte Aktionen der jeweiligen Stunden
1	Tag 1, Block 1	Arbeits- und Projektplanung, Getriebedemontage
2	Tag 1, Block 4	Arbeitsblätter zur Geometrie, Skizzen- und Arbeitsplanerstellung
3	Tag 2, Block 1	Theoretische Vertiefung (Stationslernen)
4	Tag 2, Block 3/4	Erarbeitungen und handlungsorientierte Übungen zum ‚Teilen‘
5	Tag 3, Block 1	Maschineneinrichtung, Fertigungsbeginn, Fertigung
6	Tag 3, Block 3/4	Prüfplanentwicklung, Bearbeiten von Arbeitblättern

5.1 Entwicklung der Fachkompetenz im Lehr-/Lernarrangement

Die Entwicklung der Fachkompetenz wurde in dem durchgeführten berufspraktischen Lehr-/Lernarrangement durch vielfältige Maßnahmen versucht zu ermöglichen und zu steuern. Die darin enthaltenen Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz wurde ebenso berücksichtigt, wie auch die Mittel zur Beurteilung dieser Aspekte, die zunächst dargestellt werden.

³⁰ Vergleiche hierzu das Kapitel ‚Aufgabenstellung‘, S. II

Tabelle 16: Entwicklung und Beurteilung der Fachkompetenz

Momente zur Feststellung der Fachkompetenz	Konkretisierung / Indikatoren (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)	Schwerpunktmäßig bezogen auf die Akzentuierungen
Beobachtungsbögen 1 bis 6 (den gesamten Projektverlauf betreffend)	Zielgerichtetheit, Gegenstandsbezug	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Lastenhefterstellung	Fähigkeit der fachlich korrekten Erstellung,	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Projektplanerstellung	Fachlich sinnvolle Anordnung von Arbeitsphasen	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Getriebedemontage	Fachlich richtige Vorgehensweise und Auswahl von Werkzeugen	Lern- und Methodenkompetenz
Übungen am Teilkopf *	Fachlich richtige Vorgehensweise	Methoden- und kommunikative Kompetenz
Maschineneinrichtung *	Korrekte Einrichtung und Auswahl von Werkzeugen	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Fertigung der Zahnräder	Fachlich richtige Vorgehensweise und Überprüfen der Arbeit. Beachtung von Unfallverhütungsvorschriften	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Prüfplanentwicklung *	Fachlich richtige Vorgehensweise und Auswahl von Prüfverfahren	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Erstellen des Prüfprotokolls *	Korrektes Anfertigen des Prüfprotokolls	Lern-, Methodenkompetenz
Arbeitsmappen	Fachlich richtige Bearbeitung der Aufgabenblätter, Zeichnungen, Arbeitsplänen, etc.	Lern- und Methodenkompetenz
Skizzen- und Arbeitsplanerstellung	Fachlich korrekte Erarbeitung und Erstellung	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Überprüfungsbogen	Fähigkeit zur Lösung fachlich relevanter Aufgaben	Lernkompetenz
Befragungsbogen	potenzielle Unsicherheit, Aufnahmefähigkeit (Zeit/Inhalt)	Lernkompetenz

* ...hier nur mit der Prozessbeobachtung der entsprechenden Phasen berücksichtigt

Anhand der vorangegangenen Momente zur Feststellung der Fachkompetenz sind die in Kapitel 2 geforderten Indikatoren und Konkretisierungen aufgestellt, die die Basis für die Analyse bilden.

Bezogen auf den Beobachtungsbogen wurde hinsichtlich der Fachkompetenz der Schwerpunkt auf die *Zielgerichtetheit* und dem *Gegenstandsbezug* gesetzt. Wird

zwischen den Gruppen differenziert, zeigt sich mit dem Blick auf den gesamten Projektverlauf zusammenfassend folgendes Ergebnis.

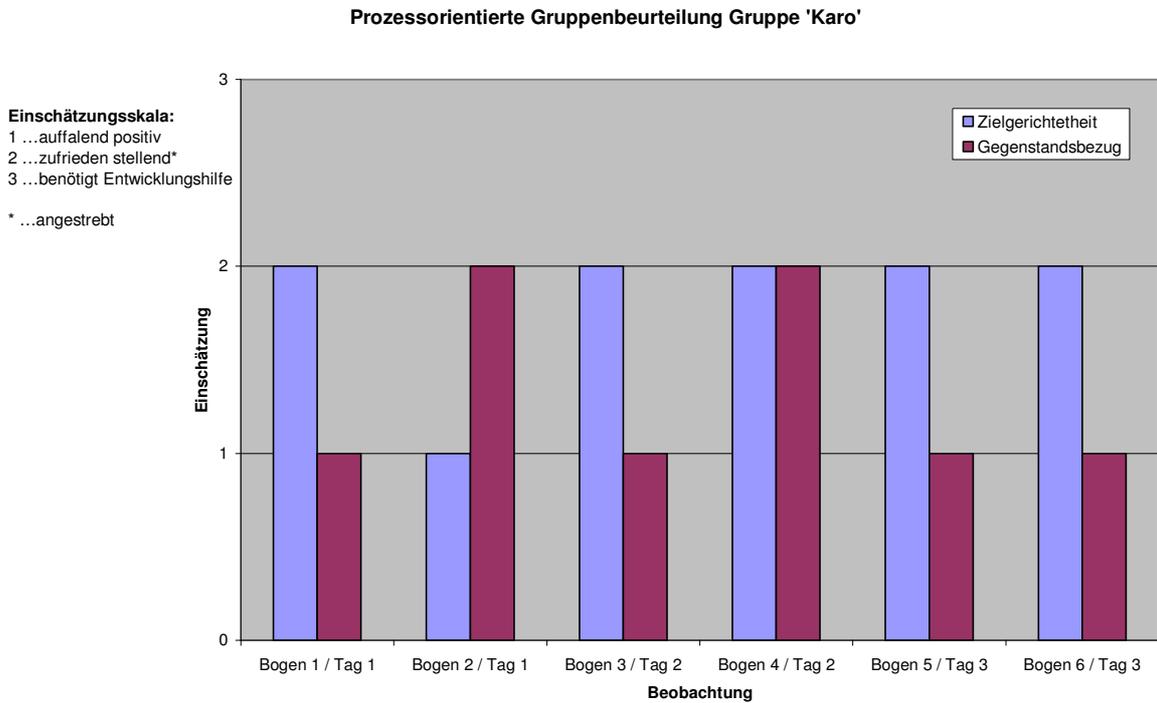


Abbildung 47: Prozessorientierte Beobachtung der Fachkompetenz - Gruppe ‚Karo‘

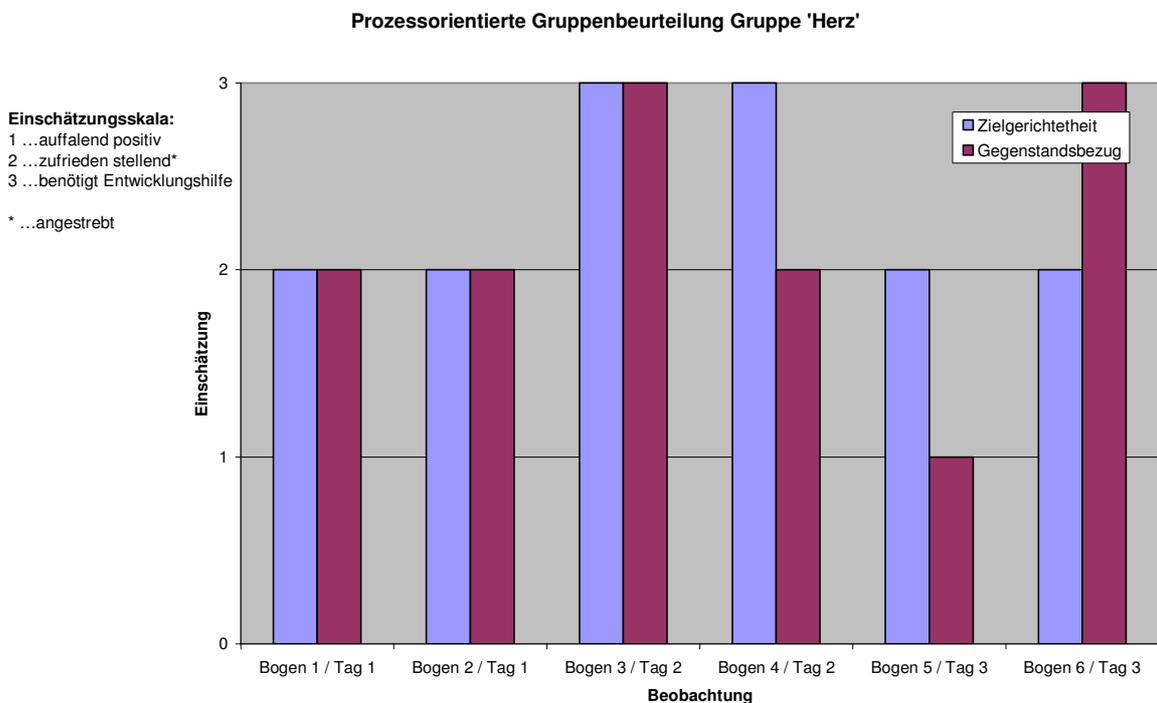


Abbildung 48: Prozessorientierte Beobachtung der Fachkompetenz - Gruppe ‚Herz‘

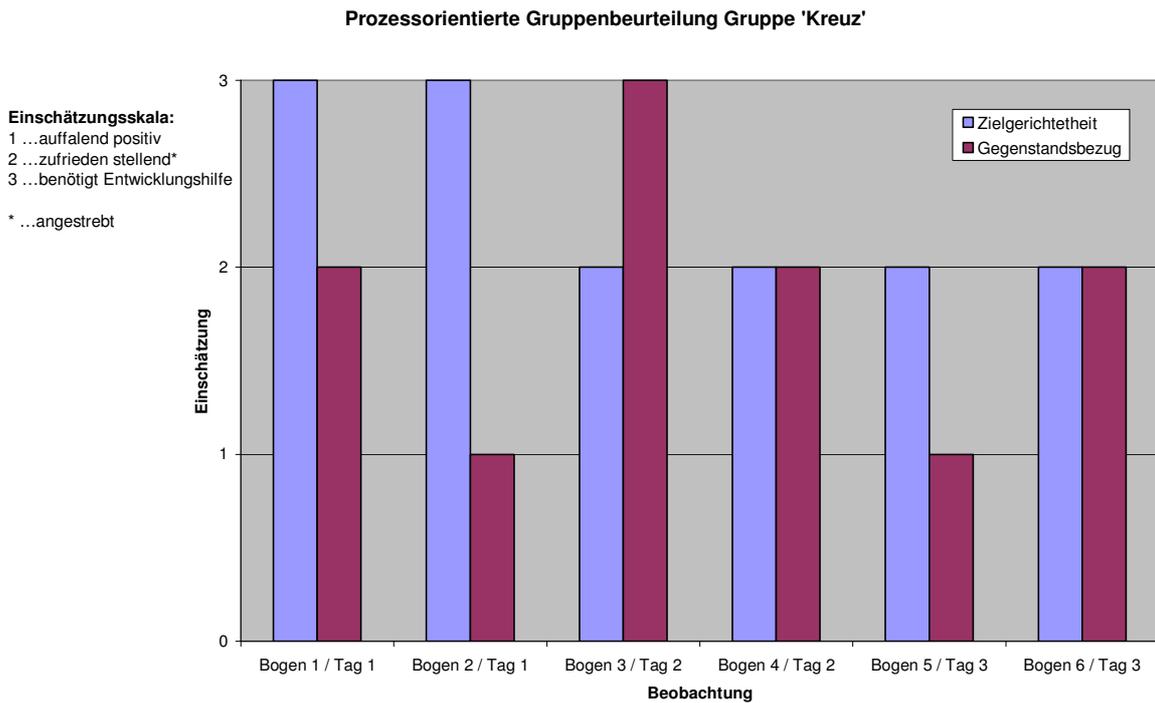


Abbildung 49: Prozessorientierte Beobachtung der Fachkompetenz - Gruppe ‚Kreuz‘

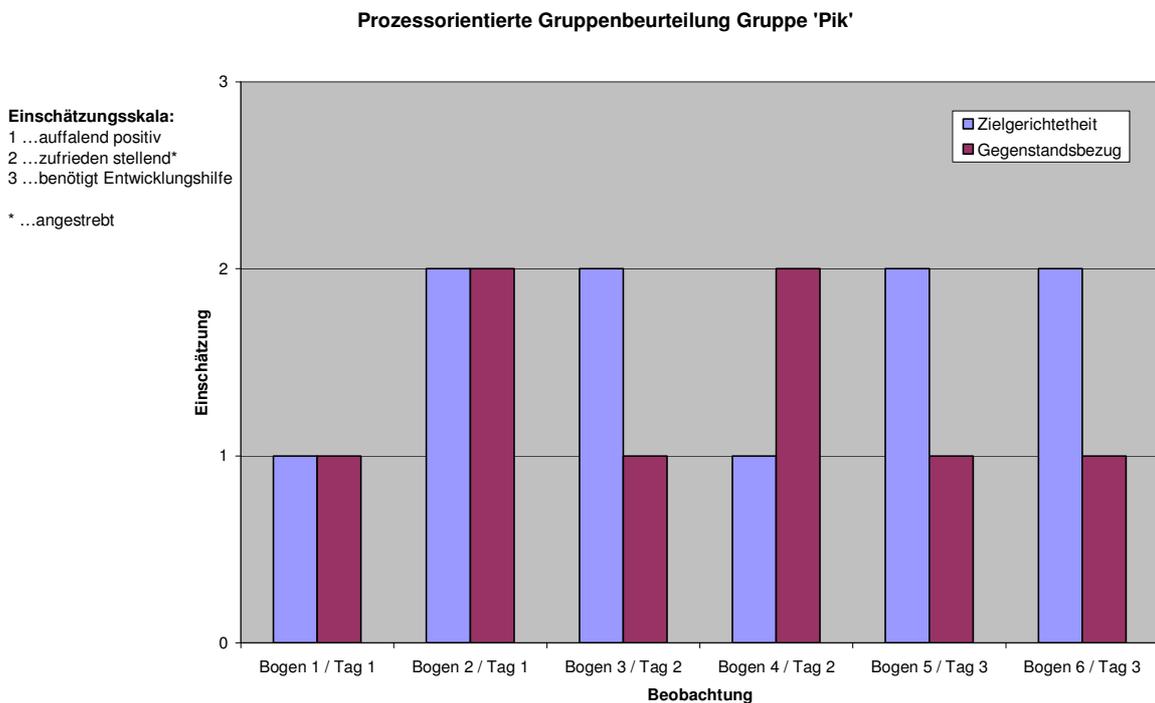


Abbildung 50: Prozessorientierte Beobachtung der Fachkompetenz - Gruppe ‚Pik‘

Wie auch in der ausführlicheren Diskussion der Ergebnisse im Kapitel 4 deutlich wurde, zeigt sich hier, dass lediglich die Gruppen ‚Herz‘ und ‚Kreuz‘ in einigen Phasen im Bereich der Zielgerichtetheit und des Gegenstandsbezugs nicht die angestrebten Verhalten aufwiesen. Anzumerken ist dabei aber die generelle Tendenz,

dass die Beurteilungen der Zielgerichtetheit und des Gegenstandsbezugs in der stark handlungsorientierten Phase des letzten Tages vermehrt positiv ausfielen und in der Folge die angestrebten Ergebnisse teilweise sogar übertrafen. Lediglich die Gruppe ‚Herz‘ wies im Bereich des Gegenstandsbezugs weiterhin Entwicklungshilfebedarf auf. Die Ergebnisdarstellungen zur Anfertigung der Lastenhefterstellung lieferten wenige Hinweise darauf, dass die von den Schülern erreichten Ergebnisse den erwarteten und angestrebten Zielen entsprachen, in der Projektplanerstellung konnte jedoch ein insgesamt zufrieden stellender Verlauf beobachtet werden, der unterschiedlichste Gruppenverhalten zum Vorschein brachte. Auf die Handlungsergebnisse (den Projektplan) reduziert, konnten von den Schülern die angestrebten Ziele erreicht werden, nur der geplante zeitliche Umfang wurden nicht eingehalten. Die Getriebedemontage konnte von den Schülern als Handlungsziel fachlich kompetent gelöst werden, wobei die Gehäusehälftendemontage die Schüler vor ein rein praktisches Problem stellte, das relativ schnell gelöst werden konnte.

Die Beurteilung der Arbeitsblätter erfolgt hier der Übersichtlichkeit in ihrer Gesamtheit. Das heißt, es werden alle Arbeitsunterlagen der zum Ende des Projektes eingesammelten Unterlagen geschlossen beurteilt, dies schließt ebenso die Skizzen und Zeichnungen wie auch die Arbeitspläne und eventuelle weitere Dokumentationen ein.

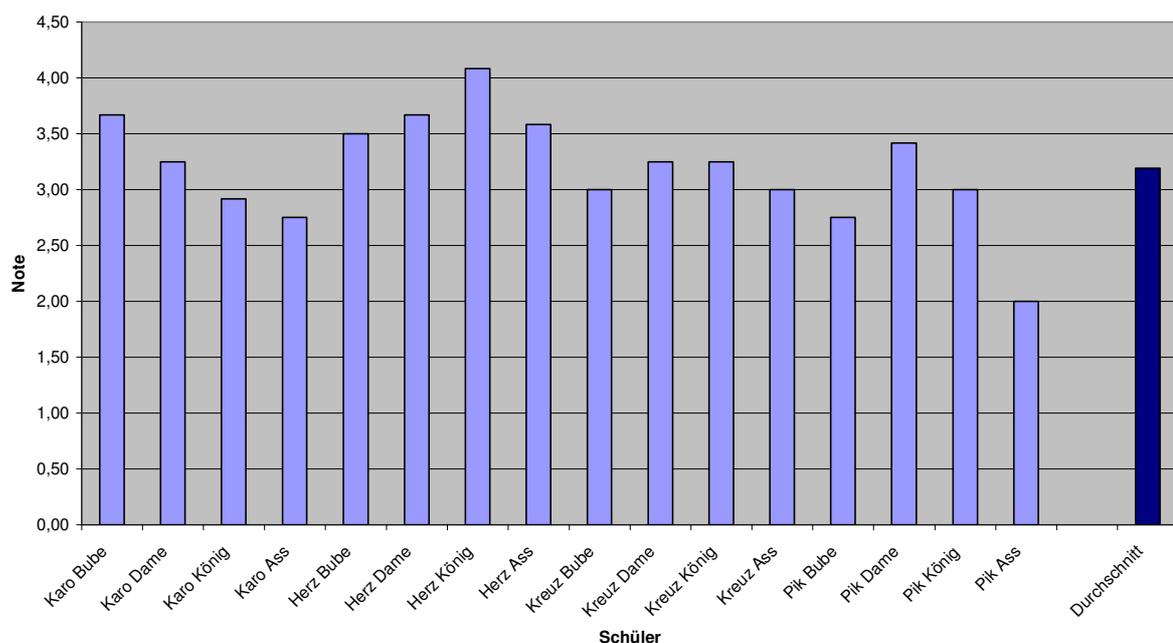


Abbildung 51: Durchschnittsnoten der Arbeitsmappen

In der Grafik zeigt sich, dass mit einer Durchschnittsnote von 3,2 zwar ein grundsätzlich zufrieden stellendes Ergebnis erreicht wurde, dennoch einige Mängel festzustellen waren. Wie in den entsprechenden Unterlagen ersichtlich ist, zeigten sich die größten Defizite im Bereich der Skizzen-, Zeichnungs- und Arbeitsplanerstellung des ersten und zweiten Tages, sowie in den Prüfunterlagen des letzten Tages. Teilweise sind diese Unvollständigkeiten oder Fehler auf Phasen zurückzuführen, in denen auf den Schülern ein gewisser Zeitdruck lastete. Es wurde jedoch stets dafür gesorgt, dass die Schüler eine Möglichkeit bekamen, die Aufgaben zu anderen Zeitpunkten fortzuführen. Somit ist an dieser Stelle ein gewisser Schwachpunkt in der Konzeption des Lehr-/Lernarrangements festzustellen.

Die Ausführung der Zahnradfertigung konnte abschließend insgesamt als fachlich kompetent beurteilt werden. In allen Gruppen wurden die entsprechenden notwendigen Vorgehensweisen berücksichtigt, die zum Beispiel das korrekte Einrichten der Maschine, die Überprüfung dieses Vorganges oder auch die Berücksichtigung von Unfallverhütungsvorschriften betraf. Ein Zahnrad wies als Fertigungsergebnis letzten Endes dennoch einen konkreten Fehler auf, der von den Schülern im Rahmen der Prüfung festgestellt wurde und im Kapitel 4.1.3 bereits angesprochen wurde. Mit der Auswahl der Werkzeuge wurde ein falscher Modulfräser gewählt, der an dem gefertigten Zahnrad Geometriefehler verursachte, dessen Folge ein erhöhtes Spiel im eingebauten Zustand war. Der Grund für die fehlerhafte Werkzeugwahl kann dabei auf verschiedene Ursachenquellen zurückgeführt werden. Zum einen gab es ein Kommunikationsproblem zwischen der konzeptionellen Seite, das heißt der Lehrerplanung und der Werkstattbetreuung, da hier keine ausreichende Abstimmung in Hinblick auf eine vorgenommene Konzeptionsänderung erfolgte. Ungeachtet dessen hätte es zum anderen auch von den Schülern festgestellt werden müssen, da auf Grundlage des am Tag zuvor erstellten Arbeitsplanes eine solche Prüfung des Werkzeuges vorgesehen gewesen wäre. Da aber die Arbeitspläne nicht in vollem Umfang angefertigt wurden und zudem die Relevanz der Beachtung eines solchen Arbeitsplanes nicht im Bewusstsein der Schüler vorhanden war, erfolgte keine solche Überprüfung.

Abschließend muss noch erwähnt werden, dass aufgrund organisatorischer Gründe keine detaillierte Beobachtungen während Werkzeugauswahl vorgenommen werden konnten. Somit kann keine eindeutige Aussage hinsichtlich der Ursache getätigt

werden. Aufgrund der Komplexität solcher Prozesse kann insgesamt aber auf eine Verschränkung verschiedener Ursachen geschlossen werden, die den Fehler zur Folge hatten.

Das Abschneiden der Schüler in der schriftlichen und prüfungsorientierten Befragung stellt vermutlich den offensichtlichsten Hinweis auf die Entwicklung der Elemente der Fachkompetenz dar, da diese am greifbarsten in Form von zahlenmäßigen Ergebnissen vorliegen. Inwiefern diese Befragung tatsächlich Rückschlüsse auf die entwickelte Fachkompetenz liefert, ist unterdessen nicht geklärt, da anhand des Test nur eine Wissensüberprüfung dargestellt werden kann.

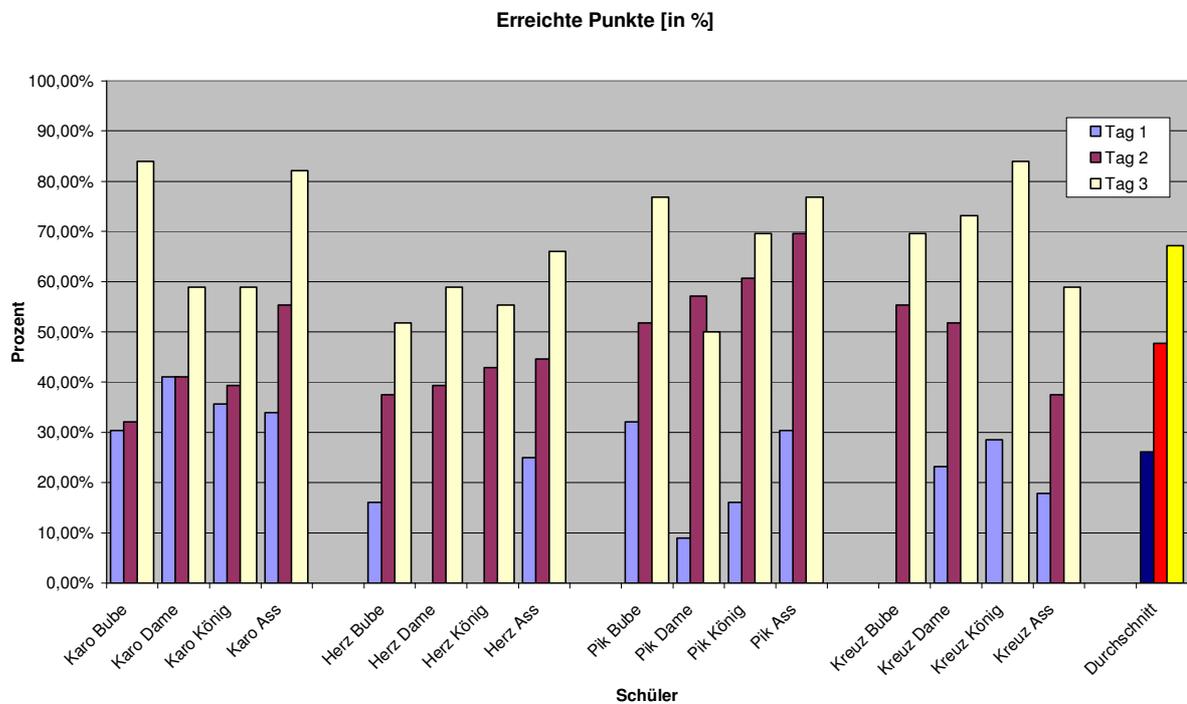


Abbildung 52: In den prüfungssituationsorientierten Befragungen erreichte Punkte

An der Grafik werden zweierlei Dinge deutlich. Am ersten Tag wurde ein nur verhältnismäßig niedriges Niveau an Punkten erreicht. Die durchschnittliche Punktezahl betrug hier etwa 26%, wobei eine Streuung von 8,9 bis 41% zu verzeichnen war. Am zweiten Tag erreichten die Schüler im Durchschnitt bereits 47,7% der erreichbaren Punkte, die Streuung erstreckte sich von etwa 32 bis 69,6%. Am letzten Tag konnte eine weitere Steigerung der erreichbaren Punkte verzeichnet werden, so wurden im Durchschnitt 67,2% der zu erreichenden Punkte erlangt und die Streuung erstreckte sich nun nur noch von 50 bis etwa 84%.

Es wurde also deutlich, dass mit zunehmender Vertiefung und Anwendung des Wissen nicht nur der Wissenszuwachs stieg. Ebenso konnte eruiert werden, dass sich das Leistungsgefälle innerhalb der Klasse mit dem Fortschritt des Projektverlaufs verringerte. Bezogen auf die maximal erreichten Punkte stieg der Wissenszuwachs in Durchschnitt zwar vom ersten zum zweiten Tag am stärksten, die Streuung verringerte sich jedoch vom zweiten zum dritten Tag am deutlichsten.

Zu berücksichtigen ist an dieser Stelle zudem, dass der erste Test aufgrund organisatorischer Gegebenheiten bei einigen der Schüler unter Zeitdruck bearbeitet wurde. Die Testergebnisse sind also im Zweifelsfall nach oben hin zu korrigieren, wenn gleich diesbezüglich keine wirklich nennenswerten Unterschiede zu erwarten wären.

Die Schülerbefragung stellt im Hinblick auf die Beurteilung der Fachkompetenz einen weiteren Hinweis, wenn auch nur zwei der zwölf Fragen direkt auf die Entwicklung der Fachkompetenz schließen lassen. Dies ist zum einen die Frage nach der Einschätzung der eigenen fachlichen ‚Sicherheit‘ innerhalb des Themas. Mit der Beantwortung dieser Frage tätigen die Schüler eine Aussage, inwiefern ihre eigene Fachkompetenz ihnen die Sicherheit gibt, selbstbewusst, eigenverantwortlich und selbstständig in dem Projekt zu agieren.

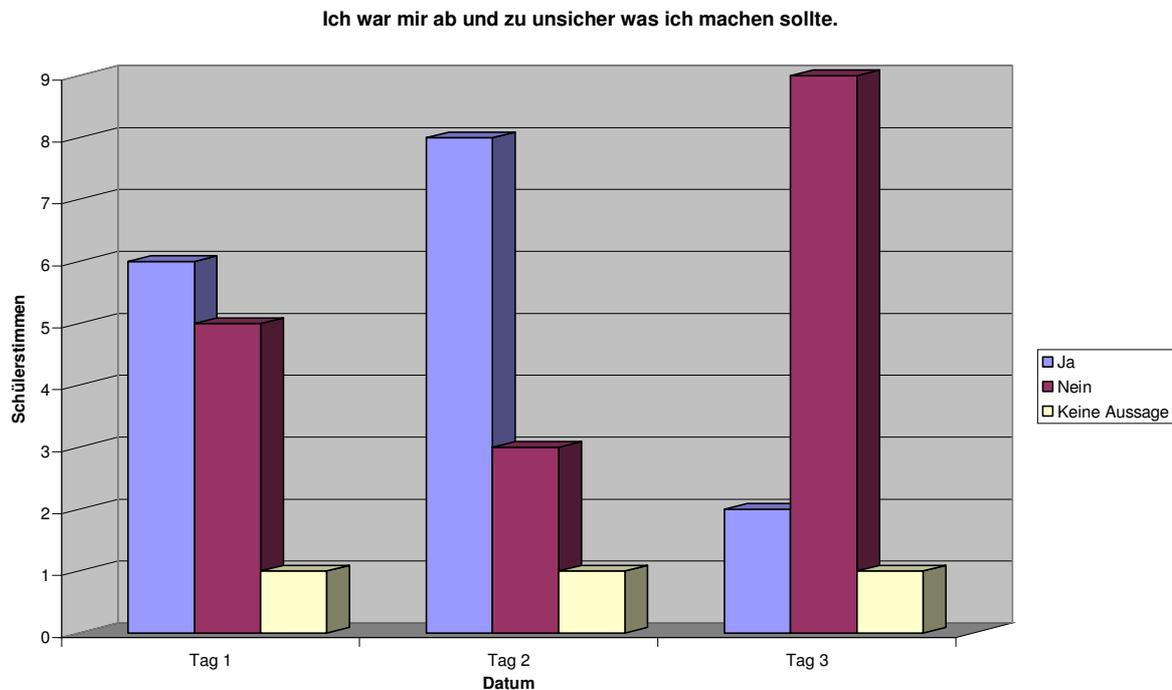


Abbildung 53: Schülerstimmen zur Aussage 1

In der bereits im Kapitel 4.3 gezeigten Grafik zeigt sich die steigende Selbstsicherheit. Vor diesem Hintergrund wird die Hypothese der Entwicklung von Fachkompetenz, insbesondere durch die praktische Anwendungsvertiefung am dritten Tag, durchaus unterstützt.

Der Anstieg der Unsicherheit am zweiten Tag kann nach Ansicht des Verfassers und auch infolge der Beobachtungsergebnisse, auf Defizite in der Methodenkompetenz zurückgeführt werden, da die rein fachlichen Ergebnisse dieses Tages³¹ generell zufrieden stellend ausfielen. Fachliche Ergebnisse aus Arbeitsphasen, die eine gezielte Vorgehensweise, also die Anwendung der Methodenkompetenz, erforderten, vielen hingegen häufig unterdurchschnittlich aus.³²

Die Entwicklung der Kompetenzentwicklung wird zudem an der Frage 2 deutlich, die ebenfalls bereits im Kapitel 4.3 vorgestellt wurde.

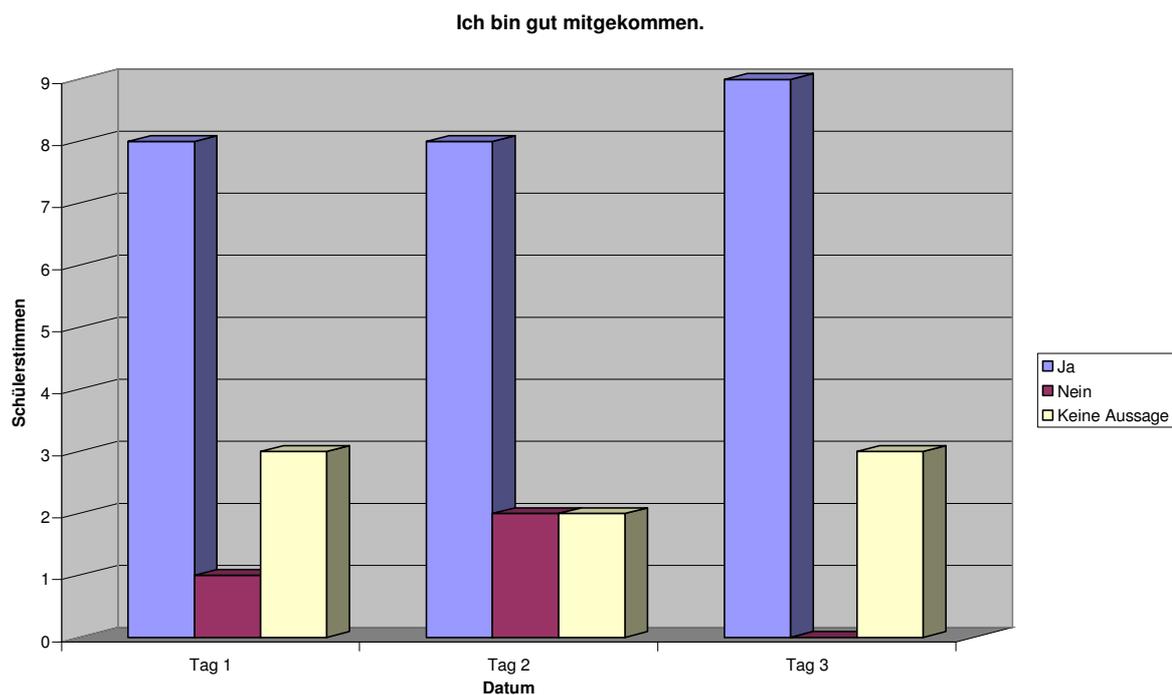


Abbildung 54: Schülerstimmen zur Aussage 2

³¹ Beispielhaft seien hier die Stationsarbeitsblätter genannt.

³² Als Beispiel seien hier die Zeichnungs- und Arbeitsplanerstellung erwähnt.

Hier zeigt sich, dass die Schüler eine durchaus positive Entwicklung vollzogen, da der Schwierigkeits- und Komplexitätsgrad innerhalb des Projektes stetig anstieg, die Schülereinschätzung hinsichtlich der eigenen Inhaltsverarbeitung trotzdem immer zufrieden stellend ausfiel.

5.2 Entwicklung der Personalkompetenz im Lehr-/Lernarrangement

Wie die Fachkompetenz wurde auch die Entwicklung der Personalkompetenz innerhalb des durchgeführten Projektes durch unterschiedliche Mittel versucht zu fördern. Auch hier werden folgend die Momente der Personalkompetenzentwicklung einer Konkretisierung und den darin enthaltenen Akzentuierungen der Lern-, Methoden- und kommunikativen Kompetenz zugeordnet. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht dieses Sachverhaltes, wobei augenfällig wird, dass die Personalkompetenz im Grunde genommen nur anhand der Prozessbeobachtungen gemessen werden konnte. Demzufolge gestaltet es sich schwierig konkrete Erwartungen zu formulieren, so dass zumindest in den Beobachtungsbögen die Einschätzung ‚zufrieden stellend‘ angestrebt wird. Darüber hinaus konnte eine Bewertung anhand der Handlungsergebnisse nur in Verbindung mit der Prozessorientierung stattfinden, lediglich die Anfertigung bestimmter Dokumentationen kann mit Bezug auf die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Konkretisierungen Hinweise auf die festgestellte Personalkompetenz liefern.

Tabelle 17: Entwicklung und Beurteilung der Personalkompetenz

Momente zur Feststellung der Personalkompetenz	Konkretisierung / Indikatoren (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)	Schwerpunktmäßig bezogen auf die Akzentuierungen
Beobachtungsbögen 1 bis 6 (den gesamten Projektverlauf betreffend)	Selbstständigkeit, Selbstbezug	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Lastenhefterstellung *	Reflexion der Herangehensweise	Lern- und Methodenkompetenz
Projektplanerstellung *	Reflexion der Herangehensweise	Lern- und Methodenkompetenz
Getriebedemontage *	Erkennen, Äußern und Einsatz der eigenen Stärken, Selbstkontrolle	Lern-, Methoden-, und kommunikative Kompetenz
Übungen am Teilkopf *	Erkennen, Äußern und Einsatz eigenen Stärken, Selbstkontrolle und -korrektur	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Maschineneinrichtung *	Einschätzung und Einsatz eigener	Lern-, Methoden-

	Stärken, Selbstkontrolle und -korrektur	und kommunikative Kompetenz
Fertigung der Zahnräder *	Erkennen, Äußern und Einsatz der eigenen Stärken, Selbstkontrolle	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Prüfplanentwicklung *	Kritische Auseinandersetzung mit Prüfverfahren	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Erstellen des Prüfprotokolls *	Reflexion über die Fertigung	Lern- und Methodenkompetenz
Arbeitsmappen	Arbeitsmappen als Dokumentation der eigenen Arbeit begreifen und dementsprechend anfertigen	Lern- und Methodenkompetenz
Befragungsbogen	Selbstreflexion, kritische Auseinandersetzung mit dem Projekt, Methoden und Instrumenten	Lern- und Methodenkompetenz

* ...nur mit der Prozessbeobachtung des entsprechenden Tages berücksichtigt

Innerhalb der Beobachtungsbögen wurde die Personalkompetenz schwerpunktmäßig anhand der Kategorien *Selbstständigkeit* und *Selbstbezug* beurteilt.

Auch hier wird wieder eine gruppenorientierte Betrachtung vorgenommen, die auf den Projektverlauf das folgend dargestellte Ergebnis zeigte.

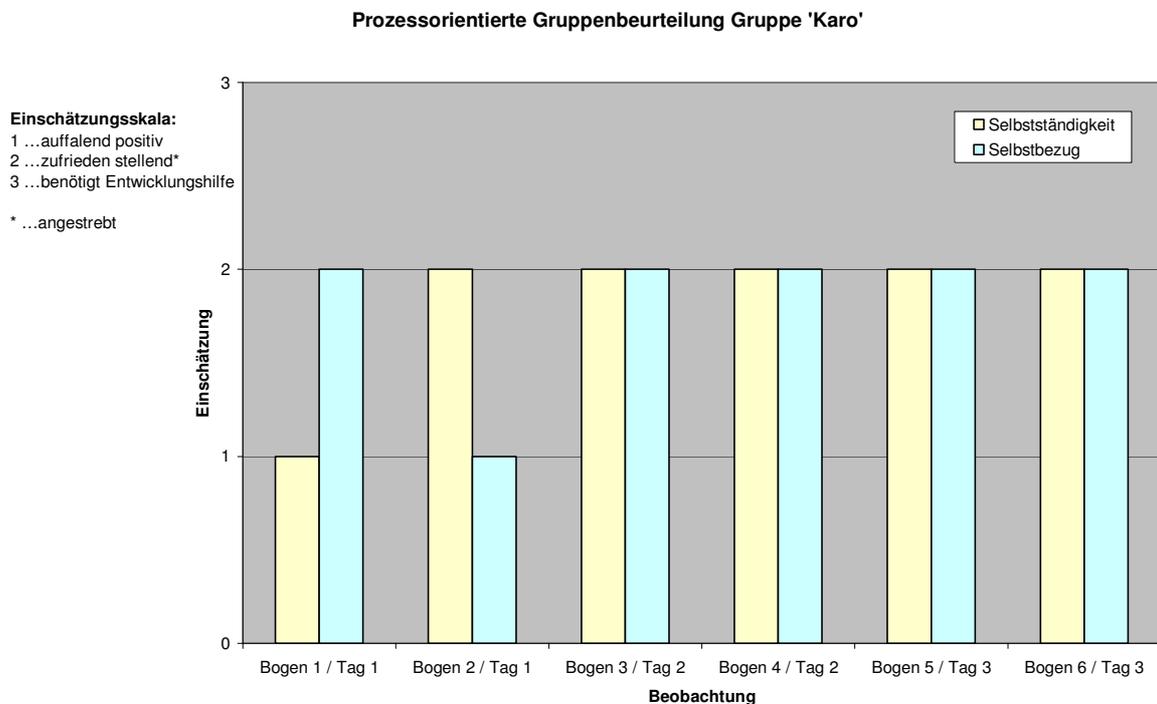


Abbildung 55: Prozessorientierte Beobachtung der Personalkompetenz - Gruppe ‚Karo‘

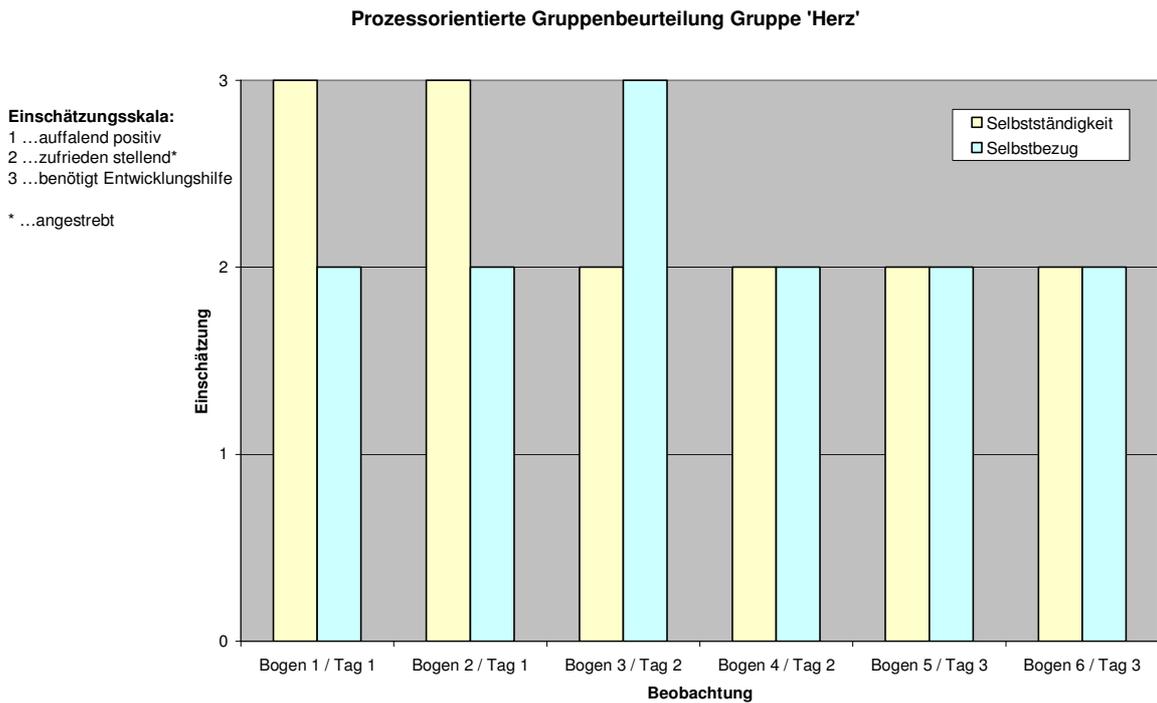


Abbildung 56: Prozessorientierte Beobachtung der Personalkompetenz - Gruppe ‚Herz‘

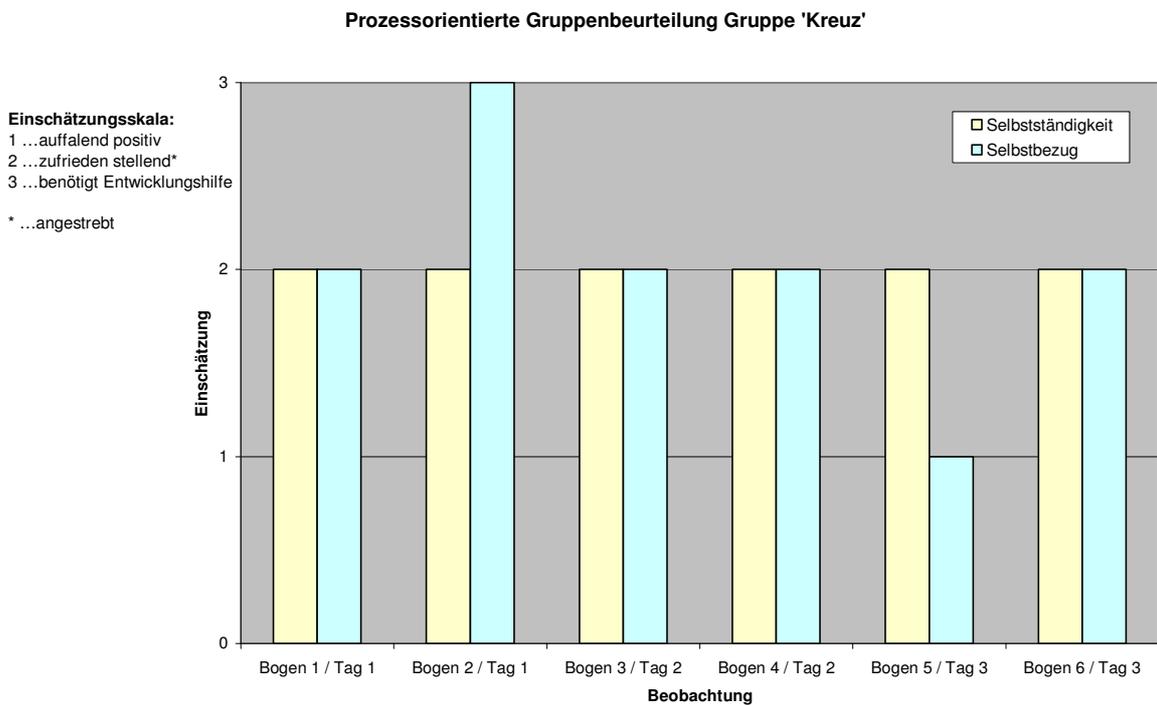


Abbildung 57: Prozessorientierte Beobachtung der Personalkompetenz - Gruppe ‚Kreuz‘

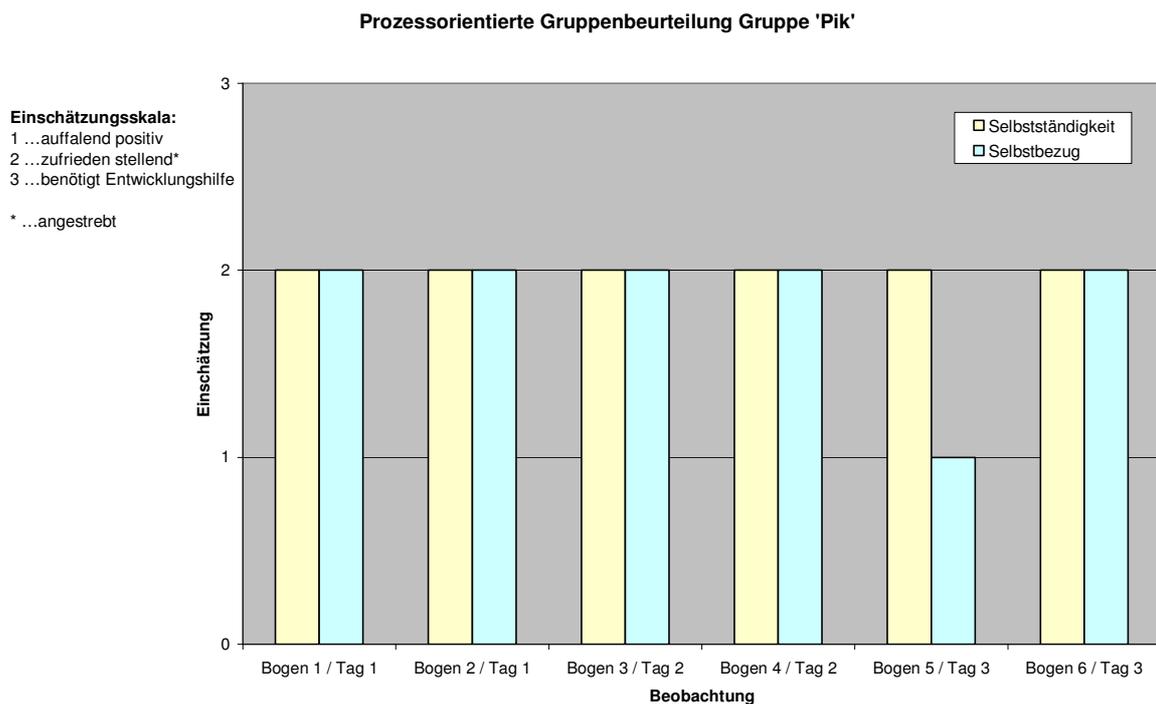


Abbildung 58: Prozessorientierte Beobachtung der Personalkompetenz - Gruppe ‚Pik‘

Die Ausführungen zu den Beobachtungen der Fachkompetenz zeigten bereits, dass die Gruppen ‚Karo‘ und ‚Pik‘ in einigen Bereichen deutlich positiv auffielen, während die Gruppen ‚Herz‘ und ‚Kreuz‘ die angestrebten Ziele nicht immer erreichten. Ersichtlich bei den voranstehenden Abbildungen ist weiterhin aber auch die Tatsache, dass die Ausprägung der Merkmale Selbstständigkeit und Selbstbezug innerhalb dieser zunächst etwas schwächeren Gruppen in den handlungsorientierten Arbeitsphasen in vollem Maße den angestrebten Ausprägungen entsprachen. Demnach kann die Schlussfolgerung angestellt werden, dass die entsprechenden Schülergruppen in den Theoriephasen hinsichtlich der Entwicklung eines Selbstbezuges³³ und der Selbstständigkeit nicht genügend unterstützt wurden, in der praxisorientierten Phase des dritten Tages jedoch die entsprechenden Rahmenbedingungen erhielten bzw. ihre Kompetenzen diesbezüglich schon weiterentwickelt hatten.

Die Erstellung der Arbeitsmappen kann unter bestimmten Umständen einen Hinweis auf die Entwicklung der Personalkompetenz liefern. Setzt man voraus, dass die

³³ Der Selbstbezug betrifft zum Beispiel die Fähigkeit die eigene Arbeit einzuschätzen.

Schüler über ihre eigene Arbeit in hohem Maße selbsttätig reflektieren und so die Bedeutsamkeit ihrer Arbeitsunterlagen für ihr Berufsleben begreifen, kann ein Indikator der Personalkompetenz in dem bewussten, geordneten Führen der schulischen Arbeitsdokumentationen gefunden werden. Aufgrund dieser Tatsache, wurde die Mappen auf ihre Brauchbarkeit für spätere Lern- oder Wiederholungsprozesse untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, dass der Großteil der Schüler Mappen führte, die primär die Vollständigkeit hinsichtlich der ausgeteilten Unterlagen, wie Arbeitsblätter, Leittexte oder ähnliches beinhalteten. Ein geringerer Teil der Schüler war im Besitz solcher Unterlagen, die entweder durch Einzelpersonen angefertigt werden mussten oder innerhalb der Gruppe zu organisieren waren, wie es zum Beispiel bei den Zeichnungen und Arbeitsplänen der Fall war. Zur Veranschaulichung ist im Folgenden eine grafische Darstellung aufgeführt, die die Vollständigkeit der Arbeitsmappen hinsichtlich exemplarisch ausgewählter Arbeitsunterlagen zeigt.

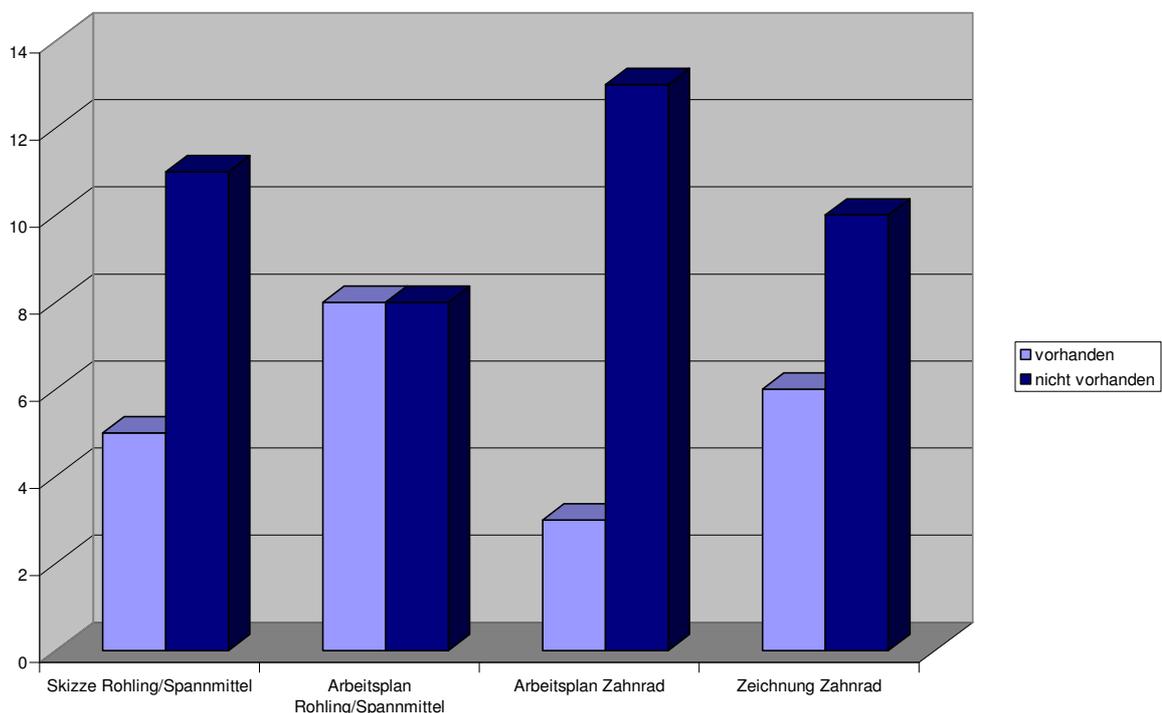


Abbildung 59: Vollständigkeit der Arbeitsunterlagen der Schüler

Daran wird deutlich, dass nur ein geringer Teil der Schüler eine sehr konsequente Vollständigkeit der Arbeitsdokumentationen präferiert und sich damit die Gelegenheit bereitet, die eigene Weiterentwicklung zu verfolgen und zu unterstützen.

Zwar liegt bezüglich der Führung von Arbeitsunterlagen kein genereller oder standardisierter Maßstab vor, doch aus subjektiver Sicht des Verfassers konnte ungeachtet der mangelnden Vollständigkeit ein generell zufrieden stellendes Führen der Arbeitsunterlagen erfasst werden. Dies wird durch die Tatsache unterstützt, dass die Unvollständigkeit der Unterlagen unter Umständen auch mit einer ungewohnt großen Menge an Informationsmaterialien einherging, deren Bewältigung im Rahmen der Lern- und Methodenkompetenz trainiert werden muss.

Die Schülerbefragung stellt neben den Prozessbeobachtungen den wichtigsten Hinweis auf die Entwicklung der Personalkompetenzen dar. Mit dem Befragungsbogen wurde die Schüler in vielen Bereichen aufgefordert über bestimmte Prozesse, Handlungen oder Sachverhalte zu reflektieren. Dies erfolgte zwar nur in Form von geschlossenen Fragen, doch die Durchführung der Befragung an drei verschiedenen Tagen, die drei unterschiedliche Hintergründe aufwiesen, lassen in ihren Variationen dennoch Schlüsse zu. Dabei ist wiederholt darauf zu achten, dass die Befragungsergebnisse an dieser Stelle nur im Gesamtüberblick wiedergegeben werden.³⁴

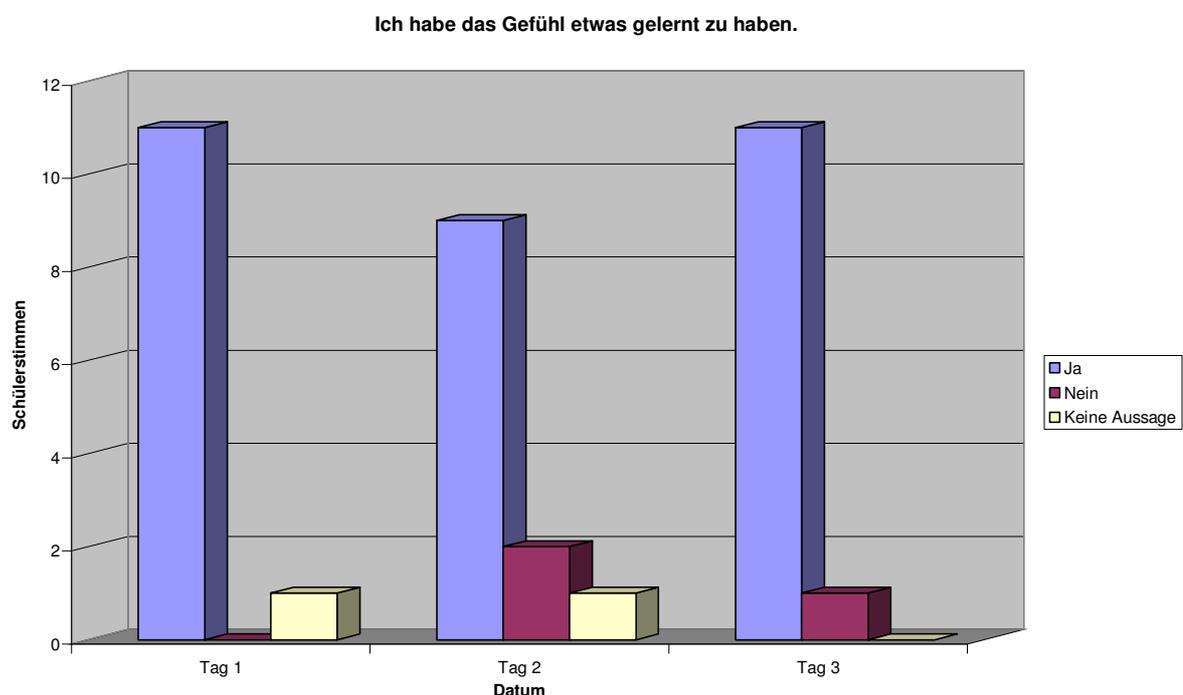


Abbildung 60: Schülermeinungen zur Frage 5

³⁴ Differenzierte Schülermeinungen sind gegebenenfalls den Befragungsunterlagen zu entnehmen.

Primäre Ziele der Fragen 5 und 6 war die Abfrage der schülermäßig eingeschätzten Bedeutsamkeit des Themas und die Bereitschaft zum Lernen. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse aus den fachlichen und schriftlichen Überprüfungsbögen zeigten die Auswertungen einen positiven Entwicklungsprozess in der Fähigkeit sich selbst einzuschätzen. So war der erste Tag von theoretischen Grundlagen geprägt, die für die Schüler nur mittelbar eine Relevanz zu ihrem Beruf aufwiesen. Diese Unsicherheit der Bedeutsamkeit wurde auch durch die häufige Wahl der Antwort ‚Keine Aussage‘ belegt. Dennoch verzeichneten die Schüler einen selbst wahrgenommenen Wissenszuwachs, der auch durch den ersten Überprüfungstest belegt werden konnte.

Der zweite Tag stellte die Schüler vor das Problem, das neu erarbeitete Thema intensiv zu vertiefen. Dies hatte zum einen zur Folge, dass sie sich über ihre Defizite bewusst wurden, gleichzeitig aber auch die steigende Bedeutung des Themas für ihr persönliches Berufsleben erkannten, wodurch die entsprechende Wahl in den nachfolgenden Grafiken zu erklären ist.

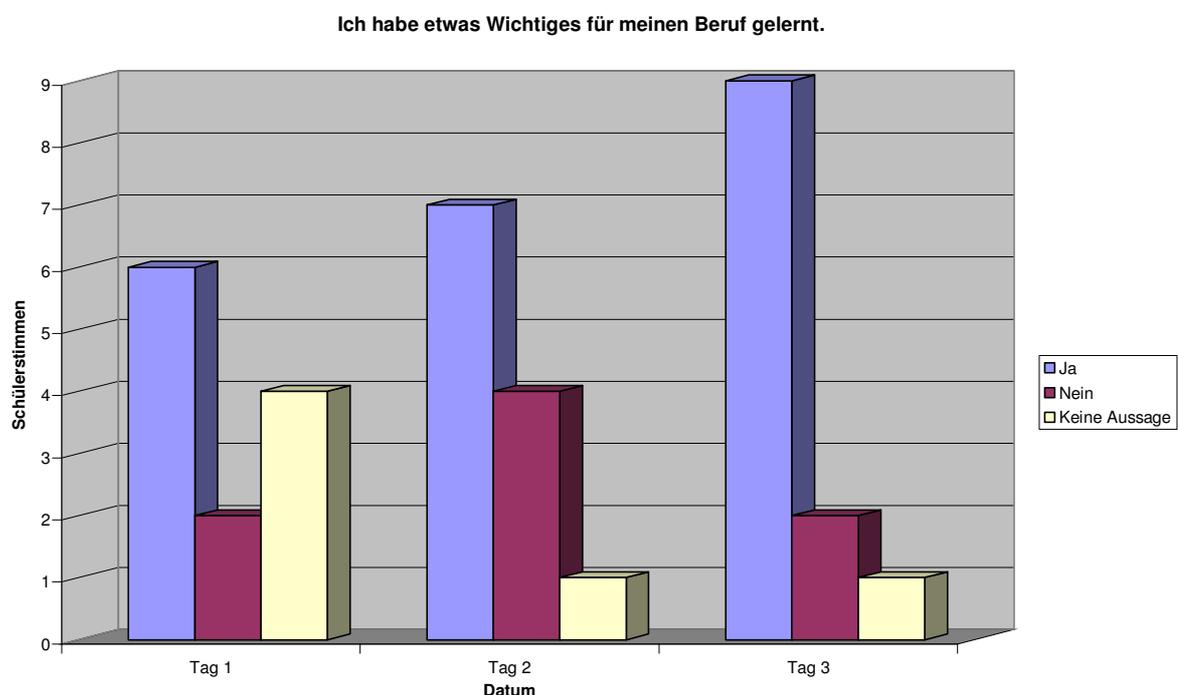


Abbildung 61: Schülermeinungen zur Frage 6

Positiv ist hier auf jeden Fall zu notieren, dass auch ein großer Teil der Schüler das Thema sehr kritisch hinterfragte und die Relevanz des Projektinhaltes in Frage stellte. Die Ergebnisse des dritten Tages zeigten jedoch, dass sich die Einschätzung

der Schüler mit dem Projektfortschritt dahingehend veränderte, dass sie den eigenen Lernprozess offensichtlicher wahrnahmen, diesen aber auch in Bezug zu der Relevanz des Themas für ihre Beruflichkeit sahen, wodurch ein wichtiger Faktor intrinsischer Motivation hervorgerufen werden konnte.

Neben diesen Fragestellungen waren weitere Fragen vorgesehen, die die Selbsteinschätzung der Schüler und ihre Fähigkeit sich aktiv in den Unterricht einzubringen in den Fokus rücken sollten.

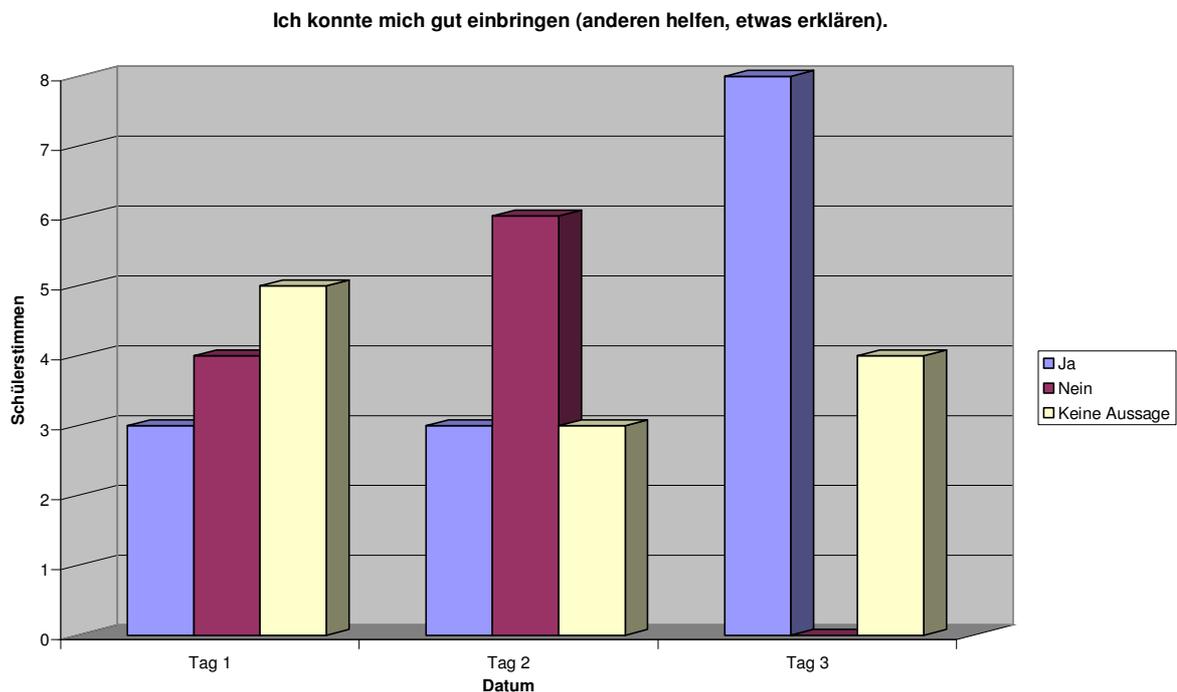


Abbildung 62: Schülermeinungen zur Frage 9

An dieser Entwicklung wird deutlich, dass die Schüler in ihrem fachlichem Auftreten immer selbstsicherer wurden und sich zutrauten ihr Wissen weiterzugeben. Am zweiten Tag war eine starke Zunahme der negativen Antworten zu erkennen. Dies korrelierte in gewissem Umfang auch mit den Ergebnissen der Prozessbeobachtungen, die auf die Personalkompetenzen ausgerichtet waren. Betrachtet man die ‚nicht-positiven‘ Antworten (Negation und Aussageverzicht), so ergibt sich eine Wechselbeziehung zu den Entwicklungsverläufe der Darstellungen der beobachteten Personalkompetenzen der Gruppen ‚Herz‘ und ‚Kreuz‘ in der Abbildung 55 und 56. Auch dort zeigte sich am dritten Tag eine Verbesserung, die auf ein gesteigertes Selbstvertrauen und eine ermutigende Fähigkeit der Selbsteinschätzung zurückführbar waren.

Doch auch der umgekehrte Fall – die Erkenntnis, dass bestimmte Hilfestellungen benötigt und beansprucht werden, zeugt von Personalkompetenz. So wurde eine Aussage in den Katalog aufgenommen, die das Zulassen des Helfens durch andere Personen der Lerngruppen abfragt.

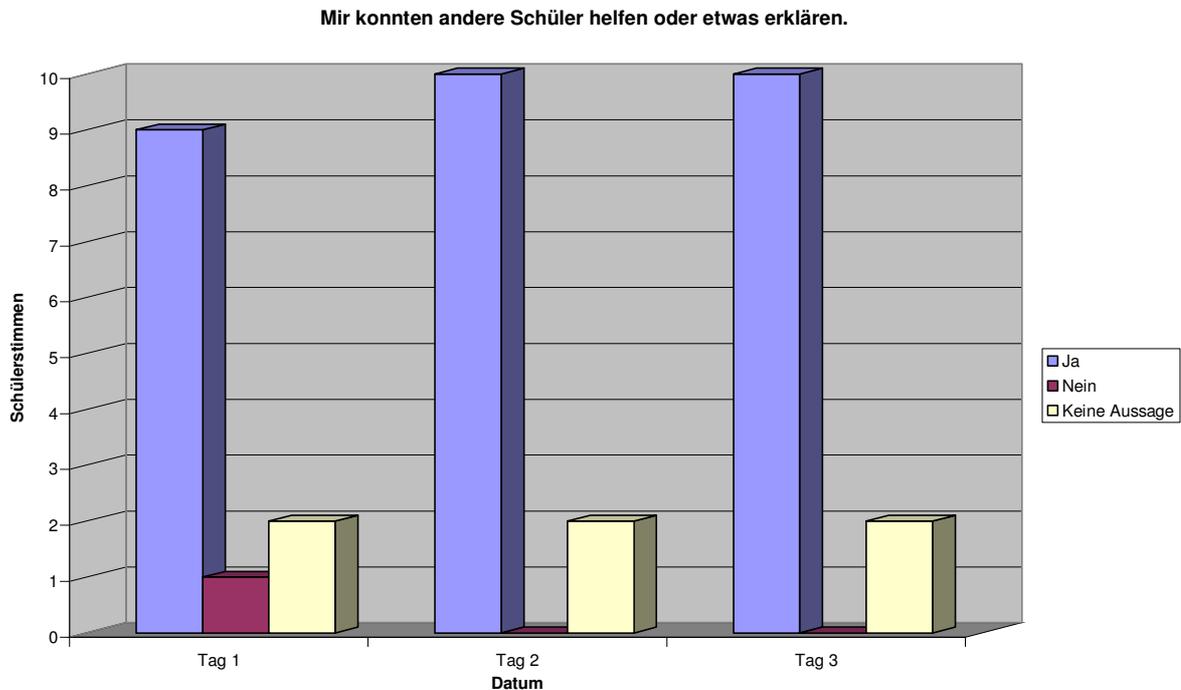


Abbildung 63: Schülermeinungen zur Frage 11

Anhand der voranstehenden Darstellung kann die Einschätzungsfähigkeit im Bezug auf die persönlichen Schwachpunkte abgeleitet werden. Entsprechend der Darstellung hatten die Schüler nur marginale Schwierigkeiten, sich durch die Stärken anderer Gruppenmitglieder helfen zu lassen. Dadurch bedingt, dass nur rund ein Sechstel der Schüler keine Aussage tätigte und eine Schülerstimme der Aussage widersprach, kann davon ausgegangen werden, dass beinahe alle Schüler aktiv in Unterstützungsprozesse eingebunden wurden und die eigene Fähigkeit helfen zu können auslebten.

Die Frage 10 zielte auf die Personalkompetenz insofern ab, als dass ergründet werden sollte, inwieweit die Schüler in ihrer Selbstreflexion das eigene Handeln als Steuerungsinstrument des Unterrichts wahrnahmen. Bezogen auf die Konzeption des Projektverlaufs ist durchaus eine Übereinstimmung zu erkennen.

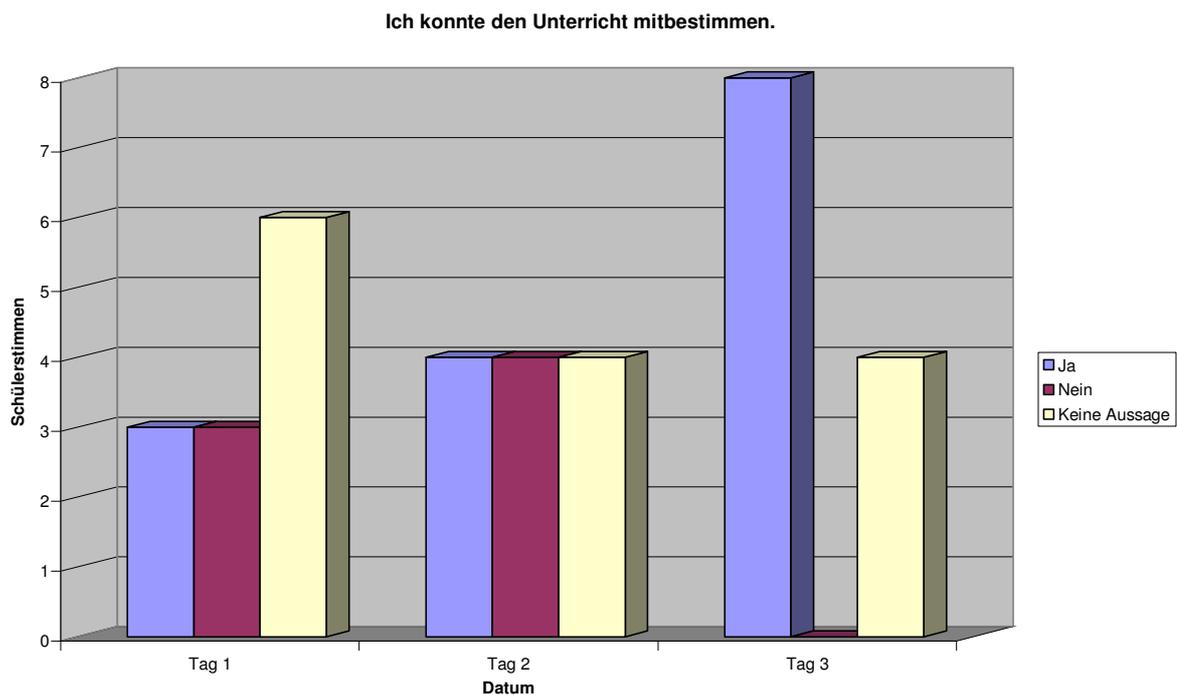


Abbildung 64: Schülermeinung zur Frage 10

So war der Unterrichtsverlauf so vorgesehen, dass die Möglichkeit den Unterricht mitzubestimmen, bzw. durch das individuelle Handeln zum Gesamterfolg beizutragen bis zum dritten Tag anstieg. Zusammenfassend ist jedoch zu erkennen, dass die in der Personalkompetenz begründeten Fähigkeit über diesen Sachverhalt zu reflektieren einer gewissen Entwicklungshilfe bedarf. Besonders sichtbar wird diese Schlussfolgerung an der Tatsache, dass jeweils mindestens ein Drittel der Schüler keine Aussage dazu tätigte. Unter Umständen ist dieses Ergebnis jedoch auch einem mangelnden Verständnis zuzuordnen, dass aus der Aussageformulierung resultieren könnte.

5.3 Entwicklung der Sozialkompetenz im Lehr-/Lernarrangement

Die Sozialkompetenz von Schülern lässt sich speziell in intensiven Gruppenarbeitsphasen beurteilen und die Entwicklung beobachten, wobei auch hier in besonderem Maße den Prozessbeobachtungen Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. So lassen sich ebenfalls wie bei der Personalkompetenzbeurteilung aus Handlungsergebnissen nur dann aussagekräftige Schlüsse ableiten, wenn die jeweils zugehörigen Prozessverläufe in die Betrachtung mit einbezogen werden. Darüber hinaus können aus gezielten Schülerbefragungen Rückschlüsse gezogen werden,

die unter Umständen Hinweise auf die Entwicklung der Sozialkompetenz liefern. Nachfolgend ist die Tabelle zur Sozialkompetenz, ihrer Konkretisierung beziehungsweise der zugehörigen Indikatoren und der entsprechenden Akzentuierung dargestellt.

Tabelle 18: Entwicklung und Beurteilung der Sozialkompetenz

Momente zur Feststellung der Sozialkompetenz	Konkretisierung / Indikatoren (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)	Schwerpunktmäßig bezogen auf die Akzentuierungen
Beobachtungsbögen 1 bis 6 (den gesamten Projektverlauf betreffend)	Gruppenverhalten, Selbstbezug (Gruppenbezug)	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Lastenhefterstellung *	Kooperation in der Erstellung	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Projektplanerstellung *	Entwickeln gruppen-einheitlicher Positionen, Kommunikation	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Getriebedemontage *	Gemeinschaftliches Vorgehen	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Übungen am Teilkopf *	Kooperation, gleichberechtigtes Arbeiten	Lern-, Methodenkompetenz
Maschineneinrichtung *	Kooperation, Kommunikation, Selbstkontrolle, Gruppenreflexion,	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Fertigung der Zahnräder	Kooperation, Selbstkontrolle	Lern- und Methodenkompetenz
Prüfplanentwicklung *	Entwickeln gruppen-einheitlicher Positionen, Kommunikation	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Erstellen des Prüfprotokolls *	Gegenseitiges Unterstützen, kritische Einschätzung	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Arbeitsmappen	Kooperation (Organisation und Austausch von Unterlagen)	Lern-, Methoden- und kommunikative Kompetenz
Befragungsbogen	Kooperationsfähigkeit, Gruppenreflexion, Gruppenleistungseinschätzung	Lern-, Methodenkompetenz

* ...nur mit der Prozessbeobachtung des entsprechenden Tages berücksichtigt

Zur Beurteilung der Entwicklung und Ausprägung der Sozialkompetenz der Schüler wurden innerhalb der Beobachtungsbögen die Kategorien *Gruppenverhalten* und *Selbstbezug* ausgewählt, wobei letztere bereits im Zusammenhang mit der Personalkompetenz aufgegriffen wurde, an dieser Stelle jedoch auf die Gruppe gerichtet ist.

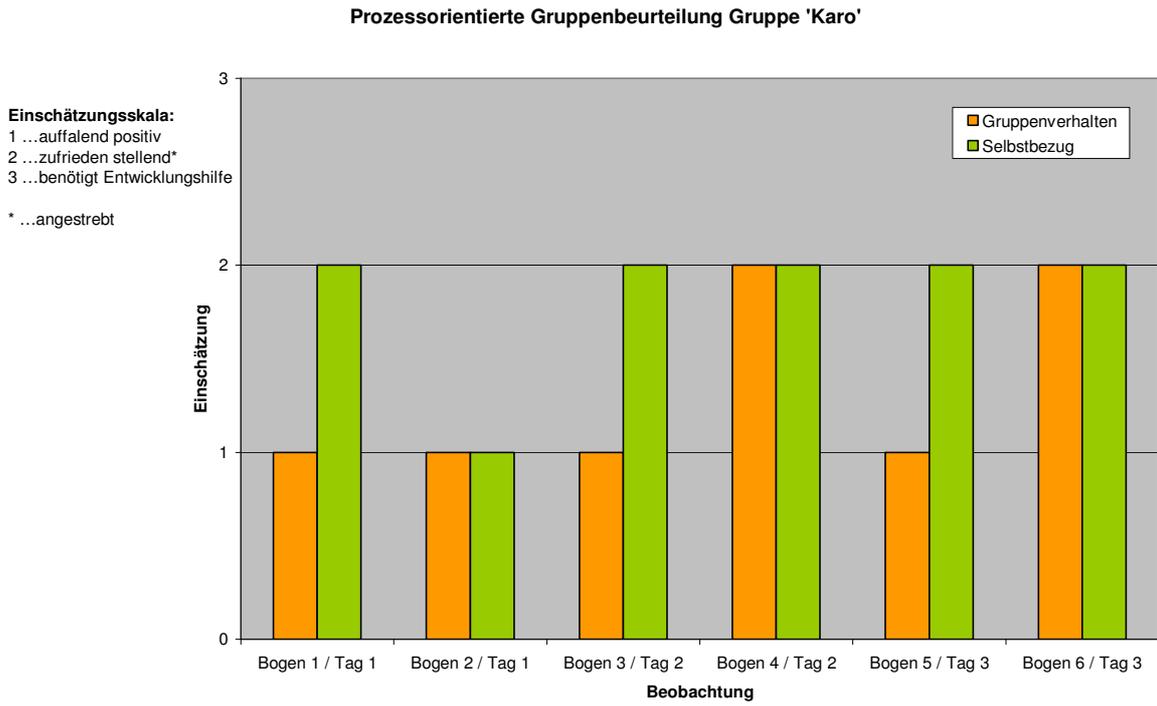


Abbildung 65: Prozessorientierte Beobachtung der Sozialkompetenz der Gruppe ‚Karo‘

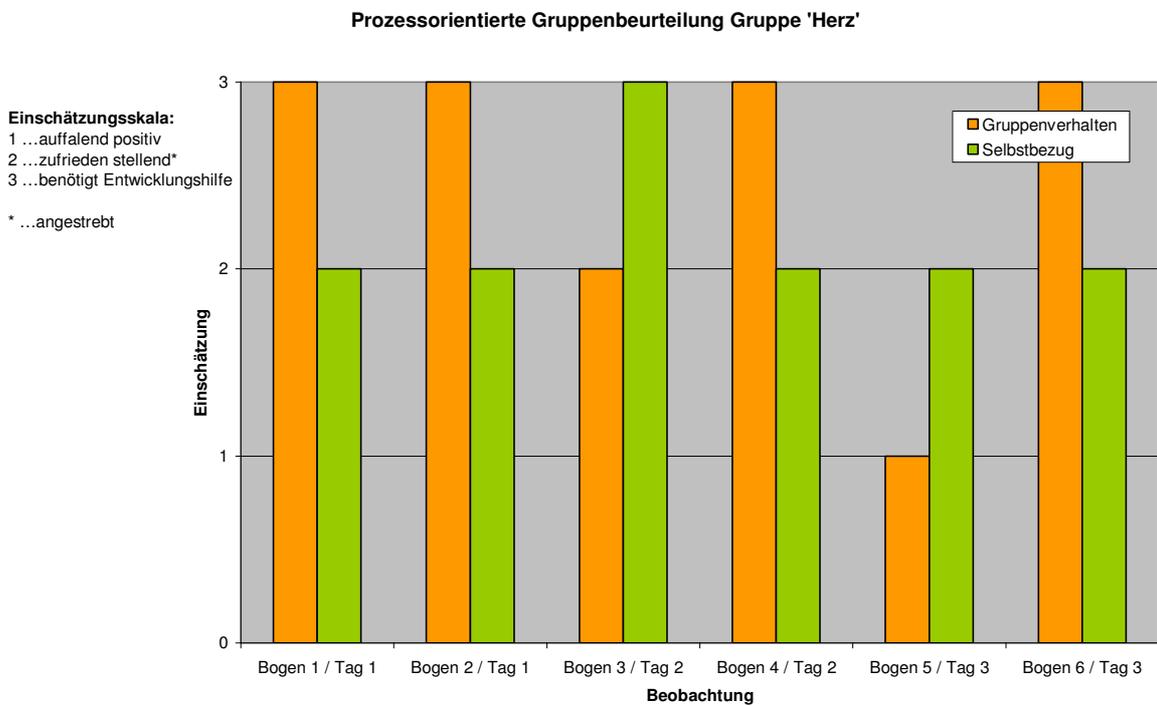


Abbildung 66: Prozessorientierte Beobachtung der Sozialkompetenz der Gruppe ‚Herz‘

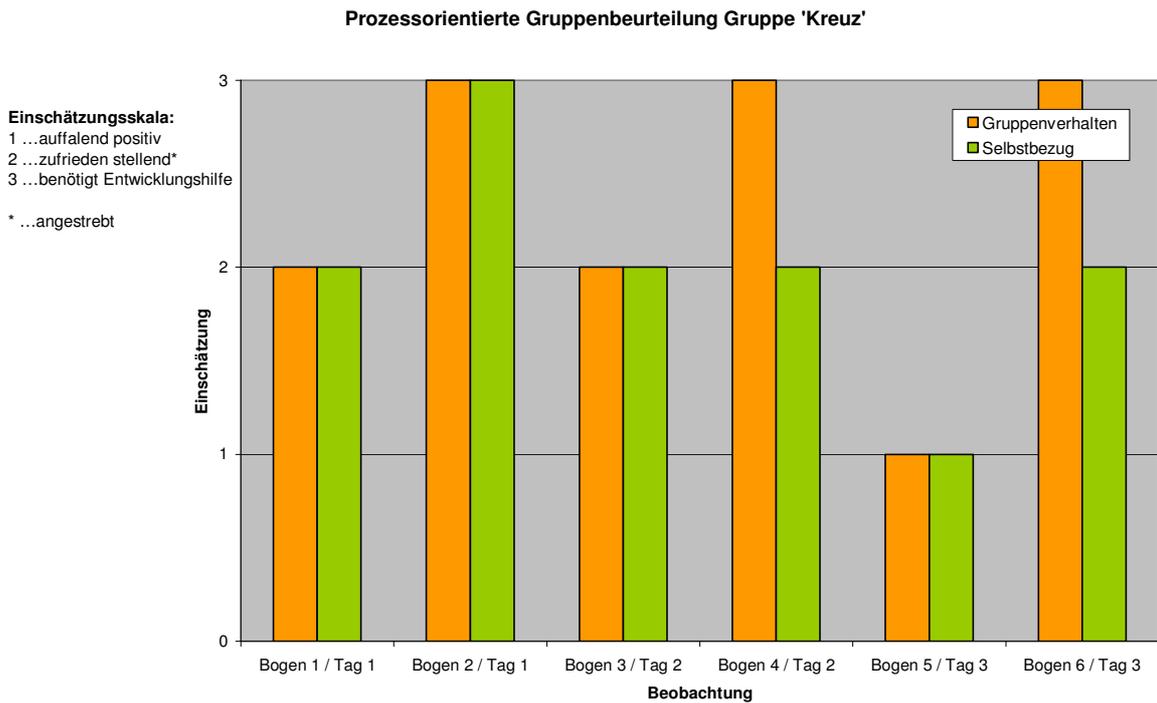


Abbildung 67: Prozessorientierte Beobachtung der Sozialkompetenz der Gruppe ‚Kreuz‘

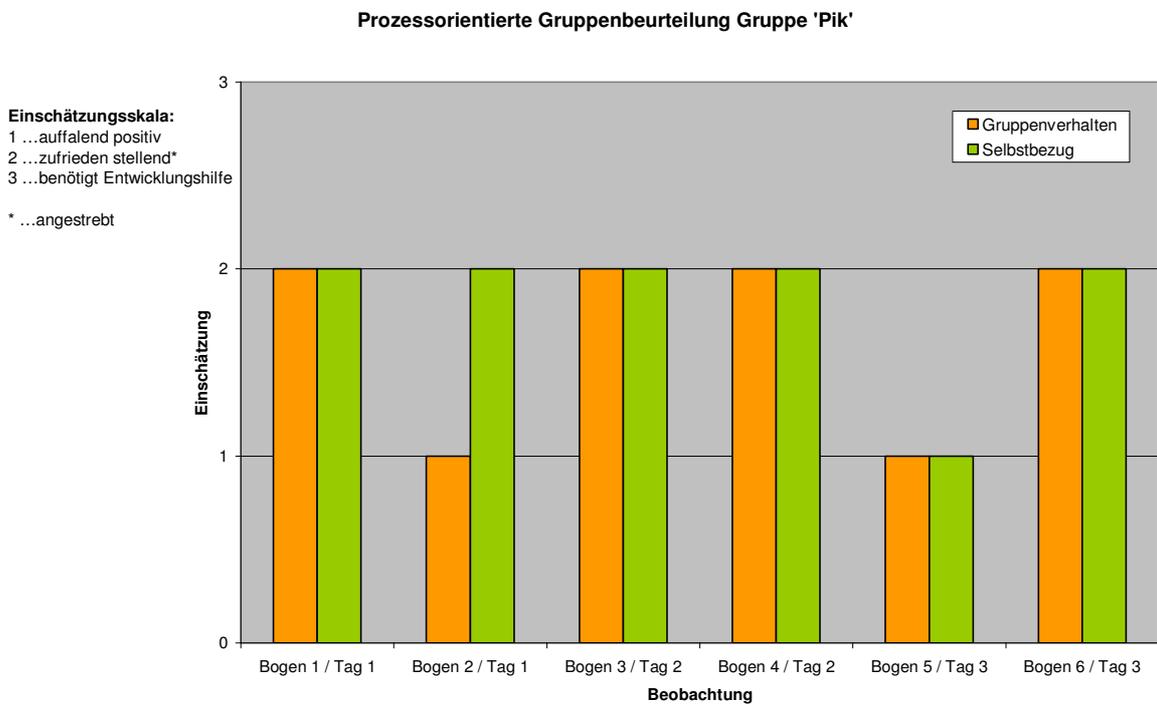


Abbildung 68: Prozessorientierte Beobachtung der Sozialkompetenz der Gruppe ‚Pik‘

In den ausführlichen Diskussionen der Ergebnisse des Kapitels 4 wurde bereits deutlich, dass die Einschätzungen der Sozialkompetenzen in ähnlicher Weise aus-

fielen, wie die Beurteilungen der anderen Kompetenzen. Deutlich wird dies bei Betrachtung der Ergebnissen der Gruppe ‚Herz‘ und ‚Kreuz‘, die insbesondere im Gruppenverhalten durch einen Entwicklungsbedarf hervortraten. Auffallend ist bei den Betrachtungen der Ergebnisse der genannten Gruppen, dass die Defizite in den, der Sozialkompetenz zugeordneten, Indikatoren insbesondere in intensiven Theorieerarbeitungsphasen zu verzeichnen waren. In der stark handlungsorientierten Phase der Zahnradfertigung, die mit dem Bogen 5 dokumentiert wurde, zeigte sich ein verbessertes Verhalten. Die Demotivierung beziehungsweise die vermeintlichen Leistungsdefizite insbesondere innerhalb der Gruppe ‚Herz‘ zeigten die deutlichsten Auswirkungen in der Sozialkompetenz. Damit ist das Defizit jedoch nicht unweigerlich der Sozialkompetenz der Gruppenmitglieder zuzuordnen. Eher ist zu unterstellen, dass das soziale Verhalten eine Möglichkeit beschreibt, die eigenen Schwächen zu kompensieren beziehungsweise eine Schutzfunktion darzustellen, um mit den eventuellen eigenen Defizite innerhalb der Gruppe umzugehen.

An dieser Stelle muss jedoch nachdrücklich darauf hingewiesen werden, dass die Gruppenmitglieder in ihren Persönlichkeiten insgesamt sehr weit entwickelt waren. Das Verhalten der besprochenen Gruppen kann demnach nur im Verhältnis zu den anderen Gruppen als schwach oder entwicklungsbedürftig bezeichnet werden, inwieweit dieses Verhalten aber im Vergleich mit dem Durchschnitt entsprechender Schüler abweichend charakterisiert werden kann oder muss, soll an dieser Stelle nicht beurteilt werden.

Hinsichtlich der Wirksamkeitsfeststellung beleuchten die Ausführungen, dass beide Gruppen ‚Herz‘ und ‚Kreuz‘ einen gewissen Entwicklungsbedarf hinsichtlich der Sozialkompetenzen aufweisen und somit nicht die angestrebten Verhalten an den Tag legten. Diese Defizite traten jedoch situationsabhängig auf, so dass eine entsprechende Förderung nicht unmöglich erscheint. Die beiden übrigen Gruppen zeigten in allen Phasen ein durchweg zufrieden stellendes wenn nicht sogar auffallend positives Verhalten, dass durch die dargebotenen Unterrichtssituationen in großem Umfang zum Einsatz kommen konnte und so einer Weiterentwicklung unterzogen werden konnte.

Das, während der Fertigung der Zahnräder aufgetretene, Problem einer falschen Werkzeugwahl konnte auf beeindruckende Weise die Entwicklung der Sozial-

kompetenz dokumentieren. Während die Schüler sich in den Gruppenarbeitsphasen in der Fertigung als Konkurrenten gegenüberstanden und dies auch artikulierten, zeigten sie in den Reflexionsphasen eine geschlossene Meinung hinsichtlich der Fehlerursache. Danach war der Fehler einstimmig nicht bei der Gruppe, sondern in der Organisation und Vorbereitung des Projektes von Seiten der Lehrer und Planer zu suchen.

Die Gestaltung der Arbeitsmappen lässt nur sehr schwer Rückschlüsse auf die Sozialkompetenzen zu. Dennoch kann beispielsweise unter Berücksichtigung des Austausches und des Vervollständigen von Arbeitsmaterialien die Organisation der sozialen Kontakte innerhalb einer Gruppe beurteilt werden. Eine solche Betrachtung scheint aber im Hinblick auf die hier verfolgten Aspekte nicht wirklich sinnreich zu sein, so dass an dieser Stelle darauf verzichtet wird.

Die Auswertung der Befragungsbögen brachte jedoch weitere Aufschlüsse über die Sozialkompetenzentwicklung der Schüler. Die nachstehende Frage 7 zielt nachdrücklich auf die Sensibilisierung sozialkompetenter Handlungsstrategien, indem die Schüler aufgefordert werden, ihre Stellungnahme hinsichtlich des ‚gemeinsamen Schaffens‘ zu artikulieren.

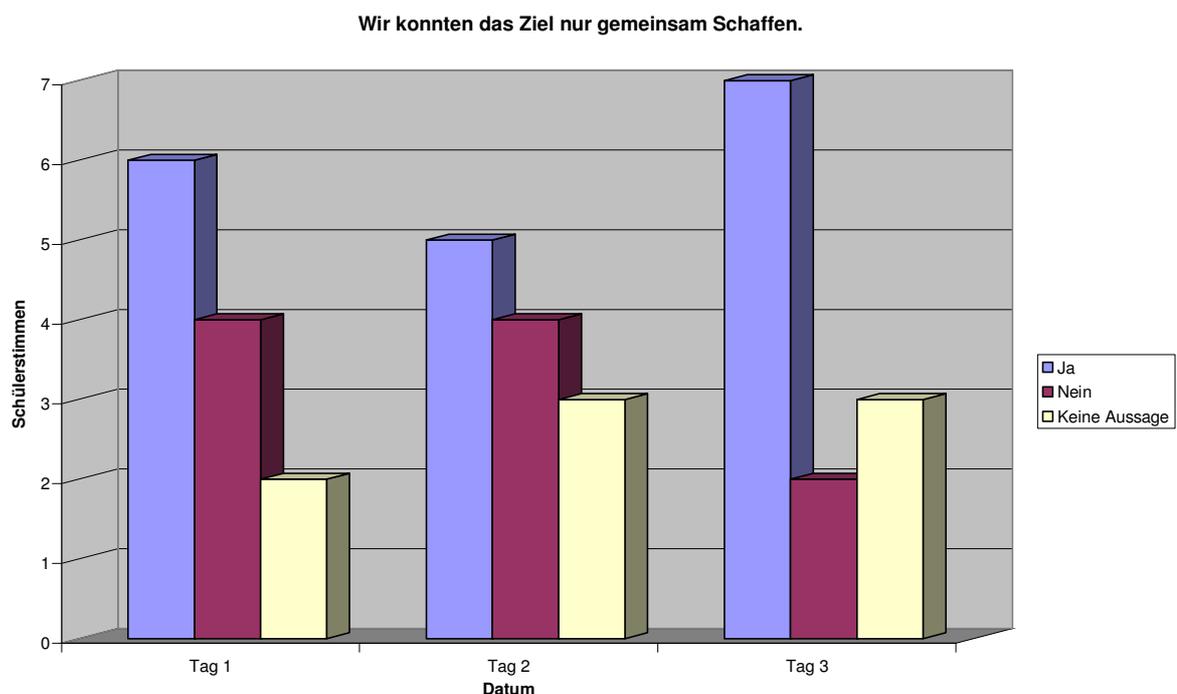


Abbildung 69: Schülerstimmen zur Aussage 7

Vor dem Hintergrund des positiven Projektverlaufs kann hier den Schülern unterstellt werden, dass sie den gruppenorientierten Arbeitsphasen im Hinblick auf die Ergebniserreichung durchaus positive Begleiterscheinungen zuschreiben. Dies kam besonders im Bereich der stark handlungsorientierten Arbeitsphasen zum Tragen, in der die Schülern eine hohe Relevanz bezüglich der Notwendigkeit der gemeinsamen Zielerreichung artikulierten.

Die nachfolgenden Aussage 8 kann vor dem Hintergrund der hier angestellten Betrachtungen in jener Hinsicht gedeutet werden, dass die Einschätzung der Schüler eine Wertung der effektiven unterrichtlichen Ausgestaltung der Gruppenarbeit impliziert. Wird ein positiver Projektverlauf unterstellt, so wie er anhand der bisherigen Ergebnisse erkennbar war, kann in den Schülereinschätzungen eine durchaus befriedigende Meinung hinsichtlich der Nutzbarkeit der integrierten Gruppenarbeitsphasen gelesen werden. Demnach wurde der Projektverlauf hinsichtlich der Gruppenarbeitsausgestaltung sehr positiv aufgefasst und auch angenommen.

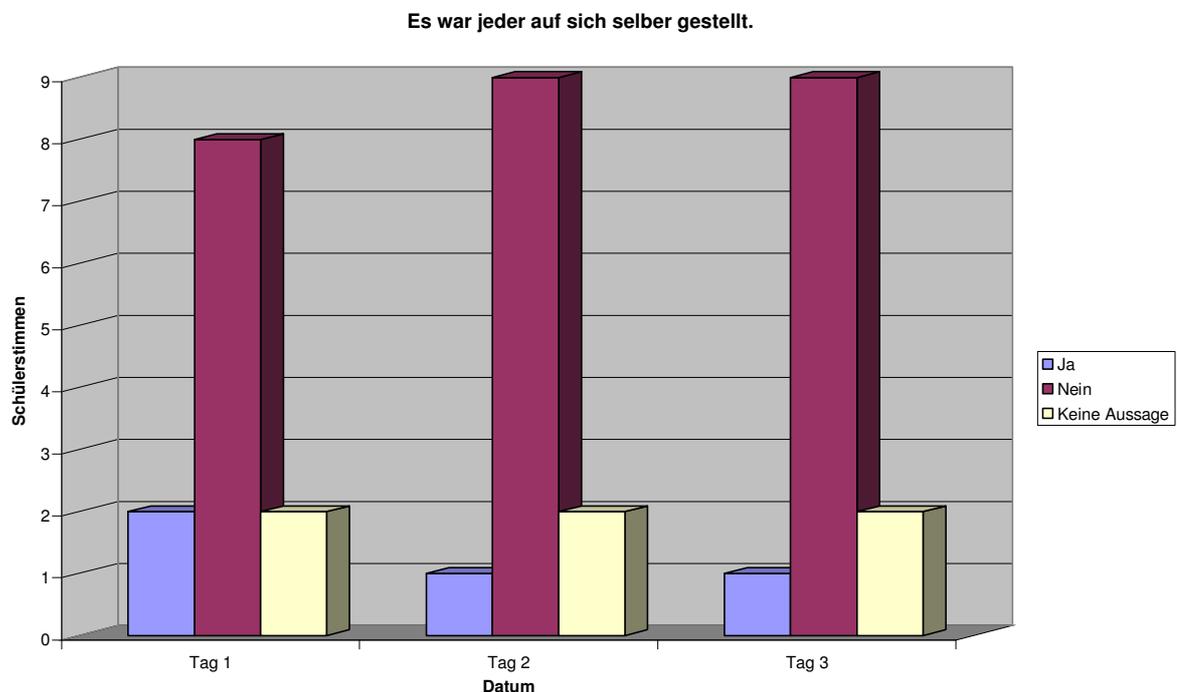


Abbildung 70: Schülerstimmen zur Aussage 8



Abbildung 71: Schülerstimmen zur Aussage 9

Auch in der vorstehend dargestellten Einschätzung des persönlichen Einbringens kann ein gewisses Maß an sozialer Kompetenz abgelesen werden, da die persönliche Einschätzung, ob die eigenen Fähigkeiten der Gruppe oder dem Partner weiterhelfen kann, ein zentrales Merkmal dieser Kompetenz beschreiben. Der zum Ende des Projektes zu verzeichnende Anstieg dieser Einordnung ist wiederum der, durch die handlungsorientierten Prozesse ausgelösten Selbstsicherheit der einzelnen Schüler zuzuschreiben.

Die Sozialkompetenz zeigt sich jedoch nicht nur im aktiven Tun, sondern auch im passiven Handeln. Mit dem Diagramm zur Aussage 11 zeigen die Schüler ihre Bereitschaft den passiven Teil eines solchen Beziehungskonstruktes zu übernehmen, was durchaus für ein hohes Maß an Sozialkompetenz gelten kann.

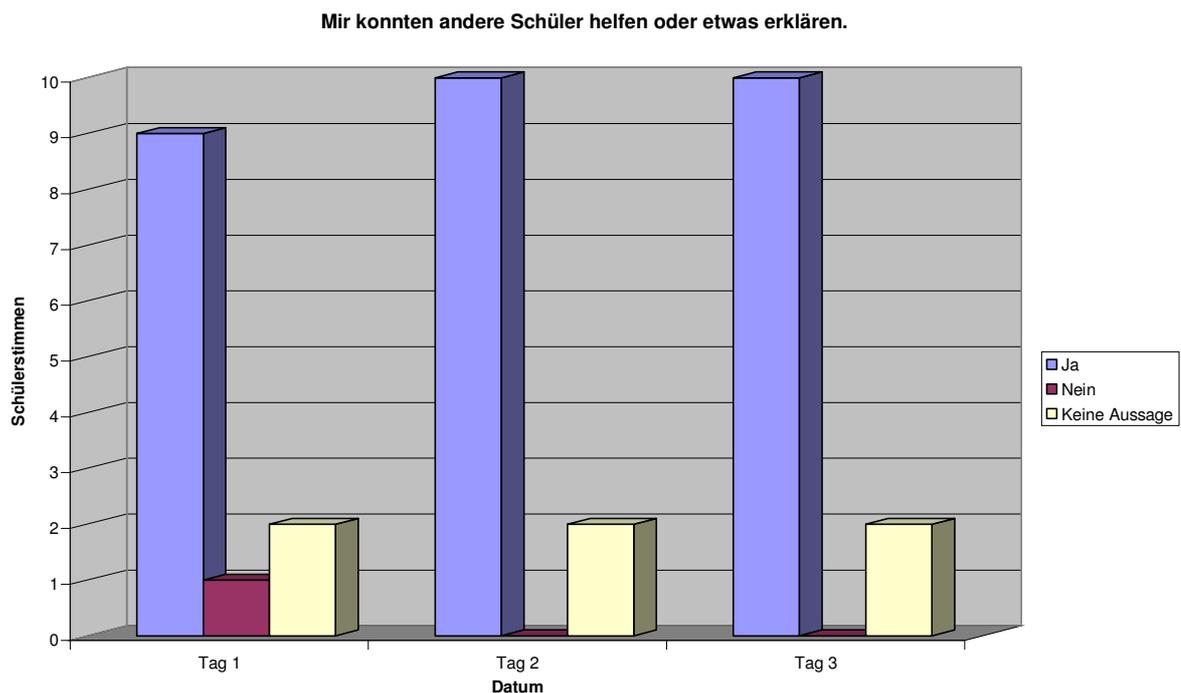


Abbildung 72: Schülerstimmen zur Aussage 11

5.4 Diskussion der erreichten Wirksamkeit

Im Rahmen dieser Beurteilung wird bewusst auf eine Konzentration zahlenmäßiger Einschätzungen der Wirksamkeit verzichtet, die sich auf prozentuale Wissenszuwächse oder ähnliches berufen. Die Beschränkung von Unterrichtsprozessen auf derartige Teilziele und die damit einhergehende dimensionsarme Betrachtung beruht aus Sicht des Verfassers immer auf der Grundlage subjektiver Gewichtungen bestimmter Unterrichtselemente und Situationen, wodurch das Gütekriterium der Objektivität eines Forschungsprozesses in letzter Konsequenz nicht eingehalten werden kann. Weiterhin stellt sich vor diesem Hintergrund die Frage, ob so der Anspruch der Reliabilität gewährleistet werden kann, der aus Sicht des Verfassers innerhalb der Unterrichtsforschung ohnehin ein sehr schwer zu bewältigendes Gütekriterium darstellt. Mit der Validität stellt sich schließlich die Frage, ob eine Ausrichtung der Wirksamkeitsbetrachtung auf eine zahlenmäßige oder eine nur auf den Wissenszuwachs bezogene Einordnung überhaupt einen konstruktiven Nutzen bringen kann. (Vgl. Altrichter, Posch 1994, S. 90)

Sicherlich ist es notwendig eine Beurteilungsbasis für spätere Verbesserungen zu schaffen, doch aus Sicht des Verfassers kann eine Beurteilung auf der Grundlage

signifikanter Gesichtspunkte, die beispielsweise Klassenkontexte oder ähnliche nicht reproduzierbare Randbedingungen aus der Bewertung ausklammern lassen, bedeutend konstruktivere Hinweise auf die Wirksamkeit liefern.

Setzt man jedoch voraus, dass die Projektklasse eine repräsentativen Querschnitt jener Zielgruppe beschreibt, die mit der Konzeption angesprochen werden soll, erscheint eine Differenzierung der Ergebnisse sinnvoll. Zum einen sollen generelle Aussagen getroffen werden, die aus Sicht des Verfassers auch auf andere Kontexte verallgemeinert werden können. Zum anderen sollen aber auch nicht jene Aspekte vernachlässigt werden, die in engerem Zusammenhang mit der vorgefundenen Lerngruppe zu sehen sind.

Auf Basis dieser Forderung werden nun die Erfolge und Misserfolge sowie die Chancen und Gefahren, die innerhalb des Evaluationsprozesses erkennbar wurden, thematisiert. Um dennoch den Bezug zum Projekt nicht zu verlieren, wird der Projektverlauf mit der tatsächlichen Lerngruppe als Bezugspunkt beschrieben, ohne dabei zu vergessen, auf die übergeordneten Aspekte einzugehen, die auch in anderen Kontexte als relevant erwartet werden können. Dementsprechend wird auch nur noch auf die Wirkung des Konzepts auf die *gesamte* Lerngruppe eingegangen.³⁵

Die angestrebten Lernziele und damit die angestrebte Wirksamkeit des Lehr-/Lernarrangements wurden im Vorfeld durch unterschiedliche Aspekte beschrieben. Neben übergeordneten Zielen, wie der Entwicklung der Handlungskompetenz, wurden auch konkret formulierte Lernziele als Erwartungshorizont aufgestellt. Diese wurden beispielsweise durch die erwarteten Handlungsziele, den Arbeitsunterlagen oder auch in den schriftlichen Überprüfungen konkretisiert. Die Feststellung vorhandener und die Beobachtung sich entwickelnder Handlungskompetenz wurde primär durch die Prozessbeobachtungen und den schriftlichen sowie mündlichen Reflexionselementen vollzogen, deren Einschätzung durch eine möglichst objektive Interpretation erfolgte.

³⁵ Gruppen- und situationsdifferenzierte Betrachtungen sind den vorangegangenen Ausführungen zu entnehmen.

Innerhalb der Evaluation wurde in den Bereichen der konkret formulierten Lernziele eine zumeist weitgehende Deckung von angestrebten und erreichten Zielen festgestellt. Dies konnte insbesondere durch die Beurteilung der entwickelten Fachkompetenz anhand der Handlungsergebnisse und der schriftlichen Überprüfung bestätigt werden. Beide Instrumente lieferten mindestens zufrieden stellende Ergebnisse, die mit den angestrebten Zielen vergleichbar waren und diese qualitativ teilweise sogar übertrafen. Erwähnenswert war hier die Tatsache, dass eine stetige Entwicklung beziehungsweise positive Ausbildung der Fachkompetenzen zu verzeichnen war. In Abhängigkeit vom Projektverlauf wurde dabei deutlich, dass die Wiederholung theoretischer Inhalte und die handlungsorientierte Vertiefung eine deutliche Zunahme des Wissenszuwachses zur Folge hatte, die mit dem schriftlichen Überprüfungsbogen belegt werden konnte. Doch auch die Einschätzungen des Beobachters zeigten eine mit dem Projektverlauf fortschreitende Entwicklung der Motivation der Schüler, die durch ein gewachsenes fachliches Verständnis begründet werden konnte.

Die übrigen prozessorientierten Beurteilungen sowie die Auswertung der Gruppenarbeitsunterlagen (Arbeitsmappen) brachten zum Ausdruck, dass die kommunikativen und methodischen Akzentuierungen der Fachkompetenz einer besonderen Beachtung bedürfen. Insbesondere selbstverantwortlich erarbeitete Unterlagen, die keine ausdrücklich definierte Vorgabe von Seiten des Lehrers aufwiesen, wurden in der Auswertungsphase häufig bemängelt. Beispielhaft seien an dieser Stelle die zu erstellenden Zeichnungen, Skizzen oder Arbeitspläne erwähnt, die in einem Großteil nicht den Erwartungen entsprachen.

Eng verknüpft damit sind damit also die Elemente der Personalkompetenz zu sehen, die innerhalb des Projektes stark gefordert wurden. Häufig zeigten die Schüler zu wenig Selbstständigkeit, die von Seiten des Lehrers unterstützt werden musste. Der *Verlauf* der beobachteten Personalkompetenz zeigte jedoch bei allen Schülern eine positive Entwicklung, die am letzten Tag, speziell in der Phase der Zahnradfertigung, durchaus als zufrieden stellend bis auffallend positiv zu bezeichnen war.

Lediglich die Komponenten der Personalkompetenz (Selbstbezug), die sich beispielsweise in der Führung der Arbeitsmappen widerspiegeln, zeigten einen Entwicklungsbedarf auf. Hier wären schließlich Verbesserungen notwendig gewesen,

die den Schülern die Bedeutung ihrer eigenen Arbeitsdokumentation vermittelt, also die Ausbildung der Wertschätzung der eigenen Arbeit gefördert hätten.

Im Hinblick auf die vollzogene Entwicklung, die auch durch die Schülerbefragung darlegt werden konnte, sind die anfänglichen Schwächen durchaus in Kauf zu nehmen. Die Gesamteinschätzung der Personalkompetenz zeigte mit Ausnahme der erwähnten Aspekte durchaus befriedigende Ergebnisse.

Die Prozessbeobachtungen der Sozialkompetenzen wurden auf das Gruppenverhalten und den Gruppenbezug der Lerngruppe ausgerichtet. Die Auswertung der Indikatoren der Sozialkompetenz zeigte schließlich, dass ein Großteil der Schüler leichte Probleme in der Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit aufwies. Diese Defizite sind den Akzentuierungen der Methoden- sowie kommunikativen Kompetenz zuzuschreiben und äußerten sich beispielhaft in den bereits angesprochenen Defizite der Arbeitsmappen. Hier wäre eine arbeitsteilige Erstellung von Unterlagen unter der Voraussetzung des gegenseitigen Austauschs der jeweilig erstellten Unterlagen legitim und sogar erwünscht gewesen, die Schüler nahmen dieses jedoch nicht wahr.

Auch in den übrigen Arbeitsphasen waren häufig Ungleichgewichte in den Rollenverteilungen der Gruppenmitglieder festzustellen. Innerhalb des ersten und zweiten Tages bildeten sich bei fast jeder Gruppe ein Gruppenführer heraus, der nicht immer nur die *erwünschten* Eigenschaften einer solchen Rolle aufwies. So stellten sich in einigen Fällen sehr dominante Personen in den Vordergrund und verhinderten die Einbeziehung von Schülern, die sich eher im Hintergrund hielten. Mit Blick auf den dritten Tag der Fertigung, konnte aber auch in diesem Verhalten eine deutliche Besserung erkannt werden. Infolge des Arbeitens in den Großgruppen, dem Bedarf an praxisorientierten Stärken der Schüler und der fachlichen Etablierung von *allen* Gruppenmitgliedern ergab sich eine veränderte Rollenverteilung, die sich deutlich homogener zeigte.

Zusammenfassend wiesen die Schüler, wie bei der Personalkompetenz, zu Anfang leichte Defizite auf, die unter Umständen auch mit der noch relativ neuen Arbeitsform der Gruppenarbeit zusammenhingen. Mit Blick auf die Entwicklung dieser Verhalten konnte aber eine durchaus positiv zu beurteilende Gesamteinschätzung abgegeben werden, die durch eine aktivierende Gruppendynamik am Tag der Fertigung zum

Ausdruck kam. Insbesondere vor dem Hintergrund des Entwicklungsverlaufes der Sozialkompetenzen konnte ein Erreichen der angestrebten Ziele bestätigt werden.

6 Konsequenzen für das Lehr-/Lernarrangement

Entsprechend der vorangegangenen Ausführungen sind die Konsequenzen auf generelle und klassenbezogene Sachverhalte zu beziehen. Da potenziell jedoch keine, aus dem Kontext resultierende, Konsequenz ausgeschlossen, aber genauso wenig jede Eventualität einbezogen werden kann, darf dieses Kapitel nur als *Grundlage* für Verbesserungsvorschläge dienen, deren Überarbeitung bei einer Weiterverwendung des Projektes keinesfalls vernachlässigt werden darf.

Die Hauptpunkte der Verbesserungsvorschläge basieren auf den Ausführungen der reflexiven Bewertung³⁶, die die Einschätzungen der beobachtenden Person und der Schüler auf einer Metaebene widerspiegeln. So sind auch die hier aufgeführten Verbesserungsvorschläge auf der Metaebene beschrieben, die für eine konzeptionelle Überarbeitung wiederum konkretisiert werden müssen.

Aus dem Verhalten der Lerngruppe bei Projektbeginn konnte abgeleitet werden, dass ein Projekteinstieg auch einer hochwertigen Einleitung bedarf, um bei den Schülern eine hohe Motivation und selbst gewollte Aktivierung auszulösen. Die Selbstbestimmung und eigene Aktivität innerhalb dieser Phase scheint dabei sehr bedeutend zu sein, da nur so die Akzeptanz geschaffen werden kann, sich intensiv am Unterrichtsgeschehen zu beteiligen.

Die bei der Gruppenplanung verfolgte Philosophie ist ebenso bedeutend wie schwierig zu beurteilen. Im vorliegenden Fall ergaben sich durch die zufällige Gruppeneinteilung insofern ungünstige Konstellationen, als dass zwei verhältnismäßig leistungsstarke Gruppen entstanden und zwei Fraktionen, die in einigen Bereichen Entwicklungsbedarf aufwiesen. Der Projektverlauf zeigte dabei, dass die Zusammenlegung in zwei Großgruppen während der Fertigung positive Auswirkungen auf das Gruppenverhalten und die Dynamik hatte. Doch genauso wie eine gemischte Gruppe anregende Effekte mit sich bringen kann, kann auch eine in sich homogene Gruppe förderlich wirken. Ein Ausweg wäre hier, die Gruppen homogen zu gestalten und eine Binnendifferenzierung vorzunehmen, das heißt die Aufgaben

³⁶ Siehe Kapitel 4.4

auf die Leistungsfähigkeit der Gruppen anzupassen. Dies muss jedoch unter Berücksichtigung aller Kompetenzbereiche erfolgen, da beispielsweise eine mangelnde Fachkompetenz nicht zwangsläufig Defizite in der Sozialkompetenz bedeuten muss.

Ein Schwachpunkt, der innerhalb des Projektes deutlich wurde, war die zeitliche Planung der Konzeption. Dieses Problem stellt sich jedoch immer dann, wenn das Arbeitsverhalten oder das Leistungsvermögen der Klasse nur aus Probeunterrichten oder Hospitationen bekannt ist und nur in begrenztem Maße auf andere Unterrichte übertragen werden kann. Darüber hinaus beschreibt die Routine in der Unterrichtsplanung einen wichtigen Faktor, den zeitlich notwendigen Umfang korrekt einschätzen zu können. Die Zeitplanung eines solchen Konzeptes ist im Zweifelsfall also nach oben zu korrigieren, wobei die Abhängigkeit von der entsprechenden Lerngruppe nicht vernachlässigt werden darf.

In der Phase des Stationslernens waren leichte Koordinationsprobleme von Seiten der Schüler zu erkennen, die durch organisatorische Maßnahmen im Vorfeld Berücksichtigung finden sollten. Doch auch hier sind die zu wählenden Mittel davon abhängig inwieweit den Schülern gegebenenfalls geplanten Arbeitsformen des Gruppenunterrichts den Schüler bekannt sind.

Ein grundlegendes Problem offener und selbstbestimmter Unterrichtsformen ist die Synchronisierung des schülerseitigen Leistungsstandes und die Ergebnissicherung. Es sind also an geeigneter Stelle Phasen einzusetzen, die eine offene Abfrage mit einem integrierten Abgleich des Kenntnis- oder Fähigkeitsstandes vorsehen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass alle geplanten Lernziele oder Handlungsergebnisse erreicht werden und die Arbeitsergebnisse allen Schülern zur Verfügung stehen. Dies betrifft schließlich Unterlagen, die auf die Wissensvermittlung zielen, aber auch solche, die Grundlage für spätere Handlungen darstellen, wie es im durchgeführten Projekt die Arbeitspläne oder Zeichnungen waren. Damit muss jedoch auch die Vermittlung der Bedeutung der entsprechenden Unterlagen erfolgen, die bei der gegenwärtigen Projektlerngruppe teilweise zu kurz gekommen ist. So war bei den Schülern kein Verständnis für die Notwendigkeit eines Arbeitsplanes vorhanden, das letzten Endes jedoch einen Faktor für die bei der Fertigung aufgetretenen Fehler darstellte.

In diesem Zusammenhang wurde darüber hinaus deutlich, dass der Projektkoordination auf organisatorischer Ebene eine hohe Bedeutung zukommt. Gerade der angesprochene Fehler in der Fertigung zeigte, dass eine systematische Abstimmung auf verschiedensten Ebenen der Planung notwendig ist, um die zahlreichen, gerade in offenen Unterrichtsformen möglichen, Eventualitäten zu berücksichtigen. Dies schließt also die zielgerichtete Kommunikation und Kooperation zwischen den Ebenen Lehrer – Lehrer, Lehrer – Betrieb, Lehrer – Fachpraxislehrer oder auch Lehrer – Schüler ein.

Die Kommunikation zwischen Lehrer und Schüler soll dabei an dieser Stelle nochmals gesondert aufgegriffen werden. Doch ist hier nicht die direkte unterrichtliche Verständigung gemeint, sondern die offene reflexive Kommunikation, die beispielsweise innerhalb des durchgeführten Projekts nicht eindeutig vorgesehen war. Aber gerade dann, wenn Schüler über ihren eigenen Unterricht offen reflektieren können, werden ihnen beispielshalber ihr Lernzuwachs, die Bedeutung des Projektes, ihre persönliche Weiterentwicklung oder auch ihre Schwächen klar, die wiederum eine gesteigerte Motivation oder auch nur Lernbereitschaft zur Folge haben können.

Deutlich wurde dieser Sachverhalt bei der Auswertung der Befragungsbögen, die aber entsprechend einer schriftlichen Befragung kein interaktives Feedback zuließen. Die dann in der Projektnachbesprechung deutlich gewordene Reflexionsfähigkeit der Schüler überraschte, so dass solche Chancen umso mehr vom Lehrer wahrgenommen werden sollten. Dabei wurde auch nochmals unterstrichen, dass nicht nur die Schüler aus diesen Phasen die Grundlage zur Weiterentwicklung ziehen können – auch der Lehrer hat die Möglichkeit von seiner Zielgruppe neue Anregungen und Impulse für gestalterische Verbesserungsmöglichkeiten zu bekommen.³⁷

³⁷ Da diese Hinweise auch in den Verbesserungsmöglichkeiten enthalten waren, wird an dieser Stelle auf gesonderte Ausführungen verzichtet und auf das Kapitel 4.4.2 verwiesen.

7 Metaevaluation

Die dargelegte und angewandte Vorgehensweise zur Entwicklung einer Evaluationsumgebung ist rückblickend auf die zuvor gesetzten Ziele der Durchführung und Auswertung der Evaluation als positiv zu beurteilen. So hat die bewusste Auseinandersetzung mit den Beurteilungsproblemen innerhalb offener Unterrichtsformen nicht nur die *Grundlage* für die Evaluationsinstrumente geliefert, sie hat vielmehr auch die *Wahrnehmung* der beurteilenden Instanz für den Evaluationsprozess sensibilisiert. So konnten Schwierigkeiten, wie beispielsweise die Entscheidung zwischen Gruppen- oder Individualbeurteilung, zwar nicht immer vermieden oder eindeutig geklärt werden, aber die Reflexion über diese Sachverhalte verhalf eindeutig dazu, entsprechende Berücksichtigungen im Beobachtungs- und Analyseprozess vorzunehmen.

Die Entwicklung eigener Überprüfungsinstrumente, die sich an zuvor ausgewählten Ansätzen orientieren, ist in jedem Fall der reinen Übernahme vorgefertigter Instrumente vorzuziehen. Die gute Handhabbarkeit der vorgestellten Instrumente unterstreicht diese Tatsache, wenn auch deutlich wurde, dass selbst die Weiterentwicklung der eigenen Instrumente noch immer Verbesserungspotenzial freisetzen konnte. Im Hinblick auf die Anwendung des weiterentwickelten Beobachtungsbogens konnte festgestellt werden, dass die Einschätzungsskala der Überblicksbewertung gegebenenfalls weiter differenziert werden könnte, um noch gezieltere Aussagen machen zu können. Unter Umständen wäre eine Differenzierung in sechs Einschätzungslevel eine erste Maßnahme, um eine Schnittstelle zu dem bisherigen Schulnotensystem zu entwickeln.

Steht die Evaluation eines berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements im Vordergrund eines Projekts, sollte weiterhin darüber nachgedacht werden, ob die Beobachtungen von Gruppenprozessen von mehr als einer Person vorgenommen werden. Für den normalen Unterricht ist dies sicherlich illusorisch und eine Wirksamkeitsüberprüfung auf einen solchen Personeneinsatz zu konzipieren wäre realitätsfern. Steht jedoch die Wirksamkeit eines umfangreichen berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements zur Debatte, weil es vielleicht in mehr als nur einem Fall Verwendung finden soll, würde sich eine ausführliche Beobachtung der Handlungsprozesse sicherlich lohnen.

Ähnliches gilt für die Leistungsbeurteilung der Schüler. Sollen umfangreiche Prüfungen in einem handlungsorientierten Kontext ablaufen, genügt es sicherlich nicht, nur *einen* Lehrer als Moderator, Berater und Beobachter beziehungsweise Prüfer einzusetzen. Hier wäre entweder die Gruppenstärke innerhalb der Prüfungssituation zu reduzieren oder die Zahl der Betreuungs- beziehungsweise der Beobachtungskräfte zu erhöhen.³⁸

In beiden Fällen, die für eine mehrpersonale Besetzung eines Arrangements sprechen, müssen die Beobachtungsinstrumente und Beurteilungskriterien jedoch in besonderem Maße dem Gütekriterium der Objektivität entsprechen, damit die Einordnung unterschiedliche Leistungsstände nicht von der subjektiven Meinung ihrer Betrachter abhängt.³⁹

Innerhalb der Projektnachbesprechung wurde deutlich, wie motiviert und selbstbestimmt die Lerngruppe innerhalb von Reflexionsphasen auftraten. So zeigten die Schüler ein durchweg starkes Interesse, dass nicht nur den Unterricht auf inhaltlicher und fachlicher Ebene betraf, sondern auch die gestalterische beziehungsweise analysierende Seite. Die so aufgekommenen Interessensbekundungen führten schließlich in der Projektnachbesprechung zu dem Wunsch einiger Schüler, umfangreichere Ergebnisse einsehen zu können, als in der Nachbesprechung präsentiert wurden.⁴⁰ Das Angebot, entsprechende Unterlagen in das Internet zu stellen, wurde von den Schülern sofort angenommen, so dass von Seiten des Verfassers eine entsprechende Umsetzung in Angriff genommen wurde (vgl. Link 3).

Damit wurde deutlich, dass derartige Chancen auch während des Projektes hätten wahrgenommen werden sollen, denn von einer Reflexionsmöglichkeit der Schüler würde auch der Evaluationsprozess profitieren. Noch gezieltere Fragen der Wirksamkeit oder der Gestaltung könnten geklärt werden und die Reflexionsfähigkeit der

³⁸ Natürlich ist die Zahl der Beobachter oder Betreuer in erster Linie von der tatsächlichen Größe der Lerngruppe abhängig.

³⁹ Das generell angestrebt werden sollte, alle Gütekriterien zu erfüllen, sei hier nur am Rande erwähnt.

⁴⁰ Vergleiche hierzu die Powerpointpräsentation auf der im Anhang befindlichen Daten-CD

Schüler, als ein zentrales Kennzeichen der Handlungskompetenz, könnte überprüft werden.

Weitere Optimierungsmaßnahmen konnten in der zeitlichen Anordnung jener Evaluationsinstrumente festgestellt werden, die von den Schülern zu bearbeiten waren. So sollten den Phasen, in denen die Überprüfungs- und Befragungsbögen von den Schülern ausgefüllt wurden, bestimmte und feste Zeitrahmen zugeordnet werden. Die am ersten Tag aufgrund der Zeitknappheit in der Unterrichtsdurchführung aufgeschobene Bearbeitungsphase wurde von den Schüler sehr negativ bewertet und hätte unter Umständen eine fehlende Akzeptanz des Evaluationsprozesses mit sich ziehen können. Daher sollte auf einen angenehmen Rahmen der Evaluation geachtet werden, da eine fehlplatzierte oder zu hektisch durchgeführte Anwendung entsprechender Instrumente von den Schülern nicht wirklich ernst genommen werden würde.

Bei dieser Nachbetrachtung der Evaluation wurde deutlich, dass zahlreiche verbesserungswürdige Aspekte aufgetaucht sind, die in zukünftigen Gesamtkonzeptionen Berücksichtigung finden sollten. Nimmt man die in der Einleitung vorgestellte grafische Gliederung dieser Arbeit zur Grundlage, lassen sich gut die Fortführungsmöglichkeiten aufzeigen, die in der konsequenten Weiterentwicklung einzuschlagen wären.

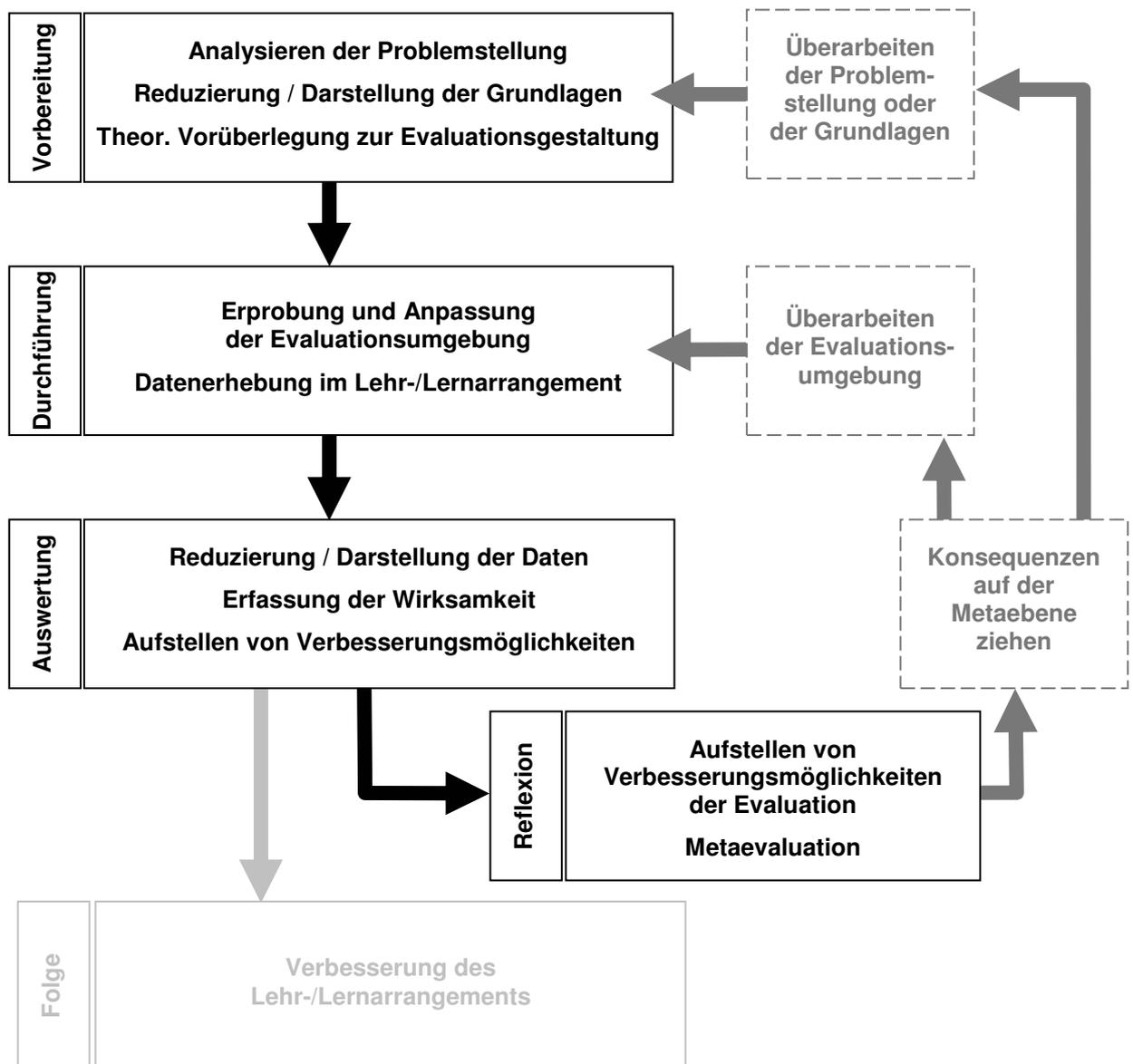


Abbildung 73: Fortführungsmöglichkeiten der Arbeit

Die in der voranstehenden Grafik schwarz dargestellten Schritte zeigen die Bearbeitungen, die innerhalb dieser Arbeit vollzogen wurden. Die hellgraue Darstellung im unteren Teil der Grafik zeigt die weiteren Schritte, die im Rahmen einer konzeptionellen Überarbeitung oder Verbesserung auf Basis der hier gesammelten Erkenntnisse erfolgen sollten.

Die dunkelgrau dargestellten Handlungen zeigen jene Aspekte auf, die in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess der Evaluation aufgenommen werden können. Dies kann bei entsprechender Notwendigkeit die *Evaluationsumgebung* betreffen, bei der zum Beispiel Beobachtungsbögen überarbeitet oder etwa zusätz-

liche Datenerhebungen durchgeführt werden. Aber auch die Ausgangsbasis, also die *Problemstellung* kann eine Überprüfung erfordern. So kann zum Beispiel die Hinterfragung erforderlich werden, ob im Hinblick auf die Zielsetzung der Untersuchung eine zutreffende Problemstellung artikuliert wurde.⁴¹

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse, die diese Arbeit zum Vorschein brachte sowie der Ausführungen der Metaevaluation, kam lediglich zum Ausdruck, dass die Evaluationsumgebung und deren organisatorische Gestaltung einigen Optimierungsmaßnahmen unterzogen werden sollten, das prinzipielle Design der Gesamtarbeit konnte jedoch zu den Antworten jener Frage- und Problemstellungen führen, die innerhalb dieser Arbeit aufgetaucht sind und zu klären versucht wurden.

⁴¹ Beispielsweise die Überprüfung der Wirksamkeit des Lehr-/Lernarrangements als Gesamtkonzept oder die Evaluation des Gruppenpuzzles im Hinblick auf die Erarbeitung eines bestimmten Themas.

8 Resümee

Mit dem Wunsch den Evaluationsprozess eines berufspraktisches Lehr-/Lernarrangements durchzuführen, der trotz seiner Bindung an ein konkretes Lehr-/Lernarrangement eine Qualität aufweist, die ihn auch für weitere Arbeiten verwertbar macht, entstand eine sehr komplexe Aufgabenstellung. Bedingt durch die vielfältigen Gebiete, die sich bei der Erarbeitung eines solchen Vorhabens erschließen, kamen immer mehr Aspekte zum Vorschein, die bei der Evaluation und der Wirksamkeitsfeststellung offener Unterrichtformen Beachtung finden sollten.

Aufgrund dieser beinahe unüberschaubaren Fülle an Informationen musste in der Darstellung eine gewisse Reduzierung vorgenommen werden, die die Lesbarkeit dieser Arbeit gewährleisten sollte, aber dennoch die Vielfältigkeit und Komplexität des Themas bewältigen konnte. So erfolgte eine Untersuchung bedeutungsvoller Grundlagen, die Entwicklung und Erprobung notwendiger Werkzeuge, das Lesen relevanter Daten sowie deren Interpretation und Schlussfolgerung, um schließlich die Wirksamkeit und das Verbesserungspotenzial des durchgeführten Lehr-/Lernarrangements aufzuzeigen und nicht zuletzt um die, während der Arbeit aufgetauchten, Fragestellungen beantworten zu können.

Ein durchaus positiver Nebeneffekt dieser Arbeit, war jene Tatsache, dass mit jedem Schritt dieser Arbeit, die Motivation stieg, sich mit dem Thema weiter auseinanderzusetzen. Dies wurde insbesondere bei der Auswertung der aufgenommenen Daten deutlich, da die Planungssystematik im Vorfeld und die gezielte Ausgestaltung der Evaluationsinstrumente sich eben dort widerfand. Beinahe jeder Schritt folgte einem anderen und fast jeder Datensatz fand sich in mehreren Betrachtungsperspektiven wieder. Diese Bestätigung bestärkte schließlich den Wunsch, den Evaluationsprozess auf einer aussagekräftige Weise darzustellen, um auch interessierten Lesern einen Impuls zu vermitteln, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen.

Um auf die innerhalb dieser Ausführungen formulierten zentralen Fragen und das Ziel dieser Arbeit zurückzukommen, kann ausgeführt werden, dass die Evaluation des durchgeführte berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements nicht nur eine hohe Zahl an Möglichkeiten der Entwicklung von Handlungskompetenzen zu Tage

brachte. Es konnte zudem festgestellt werden, dass innerhalb dieser Untersuchung verschiedenste Indikatoren gefunden wurden, die eine Beurteilung dieser Kompetenzentwicklung erlauben. Eine Integration der Leistungsbeurteilung in den Projektverlauf und die darauf aufbauende Hinterfragung der Wirksamkeit des durchgeführten berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements scheint also prinzipiell gelungen, wenngleich beachtet werden muss, dass die personelle Ausgestaltung für eine Umsetzung in der Praxis eine weitere zu bewältigende Herausforderung beschreibt.

Stellt sich der potenzielle Lehrer jedoch erst einmal der Notwendigkeit, den eigenen Unterricht zu hinterfragen und erkennt damit, welche Chancen in einem solchen Reflexionsprozess enthalten sind, wird er auch einen Weg finden (wollen), die damit verbundenen Herausforderungen zu bewältigen.

9 Literatur

Allendorf, Otto H. E.: Lernerfolgsüberprüfung in Lernsituationen mit Projektarbeit. Halle: Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (Hrsg.) 2002

Allendorf, Otto H. E.: Lernerfolgsüberprüfung und Projektunterricht. In: Bader, Reinhard und Martina Müller (Hrsg.): Unterrichtsgestaltung nach dem Lernfeldkonzept. Bielefeld: Bertelsmann 2004. S. 260 – 276.

Bader, Reinhard und Martina Müller: Leitziel der Berufsbildung: Handlungskompetenz. Die berufsbildende Schule (BbSch) 54 (2002) 6, S. 210-217.

Bader, Reinhard: Handlungsfelder – Lernfelder – Lernsituationen. In: Bader, Reinhard und Martina Müller (Hrsg.): Unterrichtsgestaltung nach dem Lernfeldkonzept. Bielefeld: Bertelsmann 2004. S. 11 – 37.

Elster, Frank: Leistungsbeurteilung in projektorientierten Lernarrangements – zum Stand der Diskussion. In: Elster, Frank; Dippl, Zorana und Herhard Zimmer: Wer bestimmt den Lernerfolg? Leistungsbeurteilung in projektorientierten Lernarrangements. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag 2003. S. 153 – 161.

Fink, Rudolf: Prozessorientierung in der Ausbildung mit PETRA^{PLUS}. Erweiterung des PETRA-Konzeptes zur Projekt- und Transferorientierten Ausbildung um die Prozessorientierung und die Ausbildung als Teil eines lernenden Unternehmens. München: Siemens Professional Education 2003

Klein, Ulrich: PETRA. Projekt- und transferorientierte Ausbildung. Grundlagen, Beispiele, Planungs- und Arbeitsunterlagen. München: Siemens Aktiengesellschaft 1990

Klieme, Eckhard; Artelt, Cordula und Petra Stanat: Fächerübergreifende Kompetenzen: Konzepte und Indikatoren. In Weinert, Franz E. (Hrsg.): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz 2001. S. 203 – 218.

Penk, Ingo: Erfassung und Bewertung von Projektarbeit im Modellversuch LETko/LOK-Team. In: Elster, Frank; Dippl, Zorana und Herhard Zimmer: Wer

bestimmt den Lernerfolg? Leistungsbeurteilung in projektorientierten Lernarrangements. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag 2003. S. 131 – 152.

Sacher, Werner: Tests und Klausuren in der Schule. Wie mache ich das? In: Beutel, Silvia-Iris und Witlof Vollstädt (Hrsg.) Leistung ermitteln und bewerten. Hamburg: Bergmann + Helbig Verlag 2000. S. 63 – 74.

Schütte, Friedhelm: Lernfeld-Konzept – ein Impuls für die beruflichen Fachdidaktiken, Berufsfelddidaktiken und die Didaktik Beruflicher Bildung. Berufsbildung Heft 56/1999, S. 34 – 35.

Weiner, Andreas und Wolfgang Möller: Feststellung der Wirksamkeit berufspraktischer Lehr-/Lernarrangements. Hannover: Universität Hannover, Zentrum für Didaktik der Technik, 2005.

Weiner, Andreas: Fachdidaktische Projekte in der Lehrerbildung. Hannover: Universität Hannover, Zentrum für Didaktik der Technik, 2005.

Weinert, Franz E.: Warum muss pädagogische Wirksamkeit wissenschaftlich überprüft werden? In: Weinert, Franz E. (Hrsg.): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz 2001.

Wester, Franz: Offener Unterricht und Leistungsbewertung. In: Beutel, Silvia-Iris und Witlof Vollstädt (Hrsg.) Leistung ermitteln und bewerten. Hamburg: Bergmann + Helbig Verlag 2000. S. 113 – 128.

9.1 Internetquellen

Link 1: Arbeitsstab Forum Bildung: Kompetenzen als Ziele von Bildung und Qualifikation. Bericht der Expertengruppe des Forum Bildung. Online im Internet:

URL: <http://www.forum-bildung.de/files/ex-bericht-bq.pdf>

[Stand: 01.04.2006]

Link 2: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den

berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Online im Internet:

URL: <http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf>

[Stand: 01.04.2006]

Link 3: Mautz, Benjamin: www.verlagerungsgetriebe.de – Die Projekt-Website.

Online im Internet:

URL: <http://www.verlagerungsgetriebe.de>

[Stand: 01.04.2006]

Anhang

Quellenangaben:

Anhang A – G: Mautz 2006

Anhang H – M: Diekmann 2006

