

Berufliche Schulen

Berufsschule,
einjährige Berufsfachschule

*Innovativer
Bildungsservice*



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Petsch | Norwig | Louis | Wyrwal | Sari | Zinn

Berufsbezogenes Strategietraining FIAM

Grundlagen und unterrichtliche Umsetzung

Stuttgart 2015 ■ H-15.13.0

Redaktionelle Bearbeitung:

Wissenschaftliche Leitung:

Prof. Dr. Bernd Zinn, Universität Stuttgart (Abt. BPT)

Layout, Redaktion, Autoren:

André Louis, Universität Stuttgart (Abt. BPT)
 Cordula Petsch, Universität Stuttgart (Abt. BWT)
 Duygu Sari, Universität Stuttgart (Abt. BPT)
 Kerstin Norwig, Universität Stuttgart (Abt. BWT)
 Matthias Wyrwal, Universität Stuttgart (Abt. BPT)

Studentische Hilfskraft:

Christina Mußack, Universität Stuttgart (Abt. BPT)

Inhaltliche / fachliche Unterstützung durch:

Georg Braun, Robert-Mayer-Schule, Stuttgart
 Dirk Breuling, Robert-Mayer-Schule, Stuttgart
 Hildegard Bunsen, Carl-Schaefer-Schule, Ludwigsburg
 Gerrit Müller, Carl-Schaefer-Schule, Ludwigsburg
 André Dressel, Berufliches Schulzentrum Leonberg
 Ludger Feuerstein, Balthasar-Neumann-Schule I, Bruchsal
 Viktor Ikkes, Balthasar-Neumann-Schule I, Bruchsal
 Ulrich Kugelmann, Balthasar-Neumann-Schule I, Bruchsal
 Ralf Anderer, Heinrich-Meidinger-Schule, Karlsruhe
 Sabine Fellbaum, Heinrich-Meidinger-Schule, Karlsruhe

Stand:

September 2015

Das Lernmaterial ist im Rahmen des Forschungsprojekts „Förderung lernschwacher Auszubildender im Berufsfeld Metalltechnik“ zur Fachkompetenzförderung in der metalltechnischen Grundbildung entstanden. Das Projekt wurde durch die Baden-Württemberg Stiftung im Programm „Netzwerk Bildungsforschung“ finanziert und durch das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg organisatorisch unterstützt.

Der Förderansatz und die Grundkonzeption der Lernmaterialien entstammen dem BErufsbezogenen STRategie-training „BEST“, entwickelt und evaluiert durch Kerstin Norwig und Cordula Petsch. Das BEST-Material ist im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Fachkompetenzförderung in der bautechnischen Grundbildung entstanden. Phase 1 dieses Forschungsprojekts war ein Projekt im Programm Bildungsforschung der Baden-Württemberg Stiftung. Phase 2 wurde durch die Robert Bosch Stiftung gefördert. Zusätzlich wurde das Projekt durch den Baden-Württembergischen Handwerkstag e.V. sowie das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg unterstützt.

Impressum:

Herausgeber: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
 Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
 Fon: 0711 6642-0
 Internet: www.ls-bw.de
 E-Mail: poststelle@ls.kv.bwl.de

Druck und Vertrieb: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
 Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
 Telefon: 0711 6642-1204
www.ls-webshop.de

Urheberrecht: Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich. Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.

© Landesinstitut für Schulentwicklung und Baden-Württemberg Stiftung gGmbH
 Stuttgart 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort der Baden-Württemberg Stiftung	2
2	Einführung (Louis, Wyrwal, Sari & Zinn)	4
3	Grundlagen des Trainings (Petsch & Norwig).....	6
3.1	Rahmenbedingungen	6
3.2	Trainingsziele	9
3.3	Trainingskonzept.....	10
4	Trainingswirksamkeit (Louis, Wyrwal, Sari & Zinn)	12
5	Umsetzung des Trainings (Norwig & Petsch)	18
5.1	Zeitlicher Ablaufplan.....	18
5.2	Trainingseinführung.....	20
5.3	Umsetzung von Modul 1 „Strategien zum planvollen Aufgabenlösen“	22
5.4	Umsetzung der lernfeldbezogenen Module	30
6	Aufgaben der Trainingsleitung (Norwig & Petsch)	37
7	Übersicht zu den Förderinhalten der lernfeldbezogenen Module (Louis, Wyrwal, Sari & Zinn)	45
7.1	Förderinhalte der Grundlagen und Übungen	45
7.2	Förderinhalte Modul 2	46
7.3	Förderinhalte Modul 3 Metallbauer	47
7.4	Förderinhalte Modul 3 Anlagenmechaniker	49
7.5	Förderinhalte Modul 4 Metallbauer	51
7.6	Förderinhalte Modul 4 Anlagenmechaniker	53
7.7	Förderinhalte Modul 5 Metallbauer	55
7.8	Förderinhalte Modul 5 Anlagenmechaniker	57
8	Literaturverzeichnis	59
9	Bildquellen	60

1 Vorwort der Baden-Württemberg Stiftung

Aus Forschungsprojekten können über die eigentlichen Ergebnisse der Forschungsarbeit hinaus auch Produkte entstehen, die für die Praxis einsetzbar sind, etwa um Bildungsprozesse zu unterstützen oder zu optimieren. Wir freuen uns sehr, dass aus dem Projekt *Förderung lernschwacher Auszubildender im Berufsfeld Metalltechnik (FIAM)*, das im Rahmen des Programms *Netzwerk Bildungsforschung* der Baden-Württemberg Stiftung durchgeführt wurde, Handreichungen entstanden sind, die für die Praxis in den Beruflichen Schulen Verwendung finden können.

Die Baden-Württemberg Stiftung hat das Programm *Netzwerk Bildungsforschung (NeBf)* 2011 mit einem Volumen von 1,5 Mio. € auf den Weg gebracht. Das Netzwerk hat sich seit dem Start der daraus finanzierten Forschungsarbeiten zu einer beachtlichen wissenschaftlich-interdisziplinären Struktur in Baden-Württemberg etabliert. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen, Standorte und fachlicher Zugänge bearbeiten gemeinsam Themen der empirischen Bildungsforschung mit dem thematischen Schwerpunkt „Übergänge in die berufliche Bildung und den Beruf“. Sie gehen dabei beispielsweise Fragen zum Einfluss sozialer, schulischer und außerschulischer Kontextfaktoren auf den Bildungsverlauf, zur Entwicklung und Relevanz spezifischer Kompetenzen für den schulischen und den Ausbildungserfolg sowie zur Wirkung pädagogischer Interventionen und Institutionen im Übergangssystem nach.

Innerhalb des *Netzwerks Bildungsforschung* werden neun Projekte finanziert, die verschiedene Aspekte des Themenfelds bearbeiten. Um den wissenschaftlichen Nachwuchs in diesem Bereich zu stärken und aufzubauen, werden sechs weitere Vorhaben finanziert, die von jungen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern geleitet werden. Darüber hinaus sind derzeit zwölf Projekte im *Netzwerk Bildungsforschung* assoziiert – sie zeichnen sich neben einer inhaltlichen Nähe und Relevanz für das Netzwerk durch aktive Mitarbeit etwa bei den Netzwerktreffen aus. Einige dieser Assoziierten sind an internationalen Hochschulen verortet.

Prof. Dr. Bernd Zinn vom Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Stuttgart, hat gemeinsam mit seinem Team im Projekt *Förderung lernschwacher Auszubildender im Berufsfeld Metalltechnik (FIAM)* ein berufsbezogenes Strategietraining für das Berufsfeld Metalltechnik entwickelt und dessen Wirksamkeit für die fachspezifische Kompetenzentwicklung erprobt. Die Ergebnisse dieser Erprobung haben gezeigt, dass das eingesetzte Training bei kognitiv schwächeren und auch bei kognitiv stärkeren Auszubildenden in den Berufen Metallbauer/in und Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik die Entwick-

lung der metalltechnischen Fachkompetenz unterstützt. Außerdem konnte das Strategietraining bei diesen Auszubildenden dazu beitragen, die Motivation und das fachspezifische Interesse über die Dauer eines Schuljahrs konstant zu erhalten.

In enger Zusammenarbeit mit Berufsschullehrkräften aus der Praxis wurden aus den Ergebnissen des Forschungsprojekts Unterrichts- und Übungsmaterialien abgeleitet und als Strategietraining aufgearbeitet. In der vorliegenden Publikation werden diese in einem Begleitheft sowie in acht Modulheften für Schülerinnen und Schüler für die Anwendung in der Berufsschule veröffentlicht. Die Autoren stellen damit ein wirksames Training zur Verfügung, das durch die gezielte Förderung allgemeiner und berufsfeldspezifischer Problemlösestrategien ermöglicht, lernschwächere Auszubildende bei der Entwicklung ihrer Fachkompetenz zu unterstützen.

Wir danken Herrn Prof. Dr. Bernd Zinn und seinem Team, namentlich André Louis, Matthias Wyrwal und Duygu Sari für Ihre Arbeit mit *Förderung lernschwacher Auszubildender im Berufsfeld Metalltechnik (FIAM)* und die sorgfältige Aufbereitung der Forschungsergebnisse. Außerdem danken wir dem Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg für die organisatorische Unterstützung der am Projekt beteiligten Schulen, sowie dem Landesinstitut für Schulentwicklung für die Veröffentlichung der Materialien als Handreichung.

Christoph Dahl
Geschäftsführer
Baden-Württemberg Stiftung

Dr. Andreas Weber
Abteilungsleiter Bildung
Baden-Württemberg Stiftung

2 Einführung

André Louis, Matthias Wyrwal, Duygu Sari & Bernd Zinn

Liebe Lehrerinnen und Lehrer, liebe Leserinnen und Leser,

mit dem einführenden Modulheft 0 möchten wir Ihnen die unterrichtliche Umsetzung des Fördertrainings und die Benutzung der Lernmaterialien für die Grundstufe Metalltechnik (Module 1 bis 5) in Form eines eigenständigen Grundlagenheftes nahebringen. Mit dieser Handreichung sollen Ihnen nicht nur die Ziele des Fördertrainings erklärt werden, sondern auch Hinweise zur Zielgruppe des Trainings, den Lerninhalten und zum möglichen methodisch-didaktischen Vorgehen gegeben werden. Zudem ist von zentralen Ergebnissen der Wirksamkeitsuntersuchung des Trainings berichtet.

Das Konzept des berufsbezogenen Strategietrainings wurde erstmalig für das Berufsfeld Bautechnik von Cordula Petsch sowie Kerstin Norwig entwickelt und im Hinblick auf seine Wirksamkeit in bautechnischen Berufsfachschulklassen positiv evaluiert (vgl. Norwig, Petsch & Nickolaus 2010; Petsch, Norwig & Nickolaus 2011; BEST I/II). Aufbauend auf diesen Entwicklungs- und Umsetzungserkenntnissen wurde das Förderkonzept des berufsbezogenen Strategietrainings, im Rahmen des zweijährigen Forschungsprojekts FIAM (Förderung lernschwacher Auszubildender in der Metalltechnik), des Lehrstuhls für Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik der Universität Stuttgart, auf das Berufsfeld Metalltechnik adaptiert und im Hinblick auf seine Wirkungseffekte ebenfalls positiv untersucht.

Das Förderkonzept beinhaltet einen berufsbezogenen Ansatz zur Entwicklung kognitiver und metakognitiver Strategien und lässt sich sowohl im regulären Lernfeldunterricht als auch in einem ergänzenden Stützunterricht einsetzen. Die Wirksamkeit wurde in einer wissenschaftlichen Studie innerhalb des Projekts FIAM überprüft und bestätigt (Zinn et al. 2015).

In die berufsfachliche Grundbildung der Metalltechnik münden, neben Leistungsstärkeren, auch Jugendliche mit ungünstigen Eingangsvoraussetzungen ein. Diese lernschwächeren Schülerinnen und Schüler haben häufig große Probleme den gestellten fachlichen und mathematischen Anforderungen der Berufsausbildung zu genügen. Bei der Bewältigung beruflicher Aufgabenstellungen fehlen ihnen oftmals geeignete Strategien, um problemorientierte Aufgaben angehen und meistern zu können. Um vorzeitigen Leistungs- und Motivationsproblemen und möglichen Ausbildungsabbrüchen entgegenzuwirken, wurde das Fördertraining FIAM für den metalltechnischen Bereich entwickelt.

Mit den Fördermaterialien soll vor allem leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern eine zusätzliche systematische Unterstützung angeboten werden. Die Modulhefte 2 – 5 bauen auf den Lernfeldern 1 – 4 der metalltechnischen Grundbildung auf und können leicht in den regulären Lernfeldunterricht und auch nur in Teilen eingesetzt werden. Innerhalb der Modulhefte werden verschiedene schwierigkeitsdifferenzierende Möglichkeiten für leistungstärkere und leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler angeboten.

Die entstandenen Fördermaterialien wurden gemeinsam durch erfahrene Lehrkräfte an beruflichen Schulen und durch die Autoren zusammengetragen sowie didaktisch aufbereitet. Danken möchten wir an dieser Stelle allen Personen für die Unterstützung vom Projektbeginn bis hin zur finalen Veröffentlichung der Handreichungen. In erster Linie sind hier die am Projekt FIAM beteiligten Lehrkräfte zu nennen, die sich in vielfältiger Form bei der Erstellung

der Modulaufgaben einbrachten, den inhaltlichen Rahmen festlegten, Aufgaben und fachlichen Input beisteuerten und nicht zuletzt die Erprobung der Materialien absicherten. Vor diesem Hintergrund gilt unser besonderer Dank den Abteilungs- und Schulleitungen sowie den beteiligten Lehrkräften der Robert-Mayer-Schule Stuttgart, der Heinrich-Meidinger-Schule Karlsruhe, dem Beruflichen Schulzentrum Leonberg, der Balthasar-Neumann-Schule I Bruchsal und der Carl-Schaefer-Schule Ludwigsburg.

Ein wesentlicher Beitrag dazu, dass Sie heute diese Handreichung lesen können, gilt den wissenschaftlichen Hilfskräften. Ohne deren Beitrag bei der Erstellung der Unterrichtshandreichungen, dem Korrekturlesen und der Datenerhebung, mit allen vorbereitenden und nachbereitenden Aufgaben wäre das Projekt kaum zu realisieren gewesen.

Der Dank richtet sich weiter an das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg für deren prozessbegleitende Unterstützung.

Einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Veröffentlichung hat das Landesinstitut für Schulentwicklung geleistet, insbesondere im Rahmen der finalen Erstellung und des Vertriebs der Materialien.

Ein herzliches Dankeschön ergeht an die Baden-Württemberg Stiftung, die im Rahmen des Programms Netzwerk Bildungsforschung das Forschungsprojekt letztlich beauftragt und finanziert hat.

Nun wünschen wir Ihnen viel Freude beim Umsetzen der Handreichungen im Unterricht der metalltechnischen Grundbildung.

André Louis, Matthias Wyrwal, Duygu Sari und Bernd Zinn

3 Grundlagen des Trainings¹

Cordula Petsch & Kerstin Norwig

Bevor Sie das Training in Ihren Unterricht implementieren, möchten wir Ihnen die wesentlichen Grundlagen erläutern, nämlich die Rahmenbedingungen des Trainings (Zielgruppe, Einsatzmöglichkeiten, Zeitbedarf), die Trainingsziele sowie das zugrunde liegende Trainingskonzept.

3.1 Rahmenbedingungen

Zielgruppe

Der berufsbezogene Förderansatz ist speziell für die einjährige Berufsfachschule Metalltechnik bestimmt. Die Modulaufgaben orientieren sich am Ausbildungsrahmenplan für die Berufsbilder Metallbau, Feinwerk- und Anlagenmechanik. Die Lernfelder im ersten Ausbildungsjahr sind identisch.

Einsatz im Unterricht

Erprobt wurde das Strategietraining FIAM im regulären Lernfeldunterricht der einjährigen Berufsfachschule Metalltechnik (Zinn et al. 2015). Einem Einsatz im Rahmen des Stützunterrichts (Wahlpflichtbereich) der Grundstufe Metalltechnik steht jedoch nach Ansicht der Autoren nichts im Weg. Durch seinen modularen Aufbau und die differenzierende Struktur lässt sich das Training voraussichtlich ebenso gut auch in einen Blockunterricht integrieren.

Der Einsatz im Stützunterricht bietet prinzipiell die Vorteile, dass (1) keine Lernzeit vom regulären Lernfeldunterricht entfällt, (2) dem Training ein fester Platz in der Stundentafel mit zwei Unterrichtsstunden pro Woche zugewiesen wird und schließlich (3) die Möglichkeit einer Klassenteilung besteht. Ist eine Implementierung im Stützunterricht nicht möglich, können Sie das Strategietraining jedoch ebenso kontinuierlich bzw. auch nur ausschnittsweise in Ihrem Lernfeldunterricht (berufsfachliche Kompetenz) einsetzen.

Gruppengröße

Bei der Erprobung des Trainings konnte aus schulorganisatorischen Gründen keine Klassenteilung vorgenommen werden, so dass das FIAM-Training in ganzen Klassen umgesetzt wurde (ebd.). Da die individuelle Förderung bzw. die bedarfsgerechte Unterstützung der einzelnen Jugendlichen eine bedeutende Rolle und sicherlich auch ein Erfolgskriterium des Trainings darstellen, wäre es wünschenswert, dass eine Klassenteilung bewirkt werden kann und die Trainingsgruppen maximal 15 Schülerinnen und Schüler umfassen.

Da neben der Gruppengröße viele weitere Gelingensbedingungen existieren bzw. die Lernatmosphäre ebenfalls von verschiedenen Faktoren abhängig ist, sollen die oben genannten Werte jedoch lediglich als Anhaltspunkte zur Planung des Trainings dienen. Selbstverständlich können Sie die Materialien auch im regulären Klassenverband einsetzen. Auch wenn Ihre Unterstützungsleistungen sich in diesem Fall auf mehrere Schülerinnen und Schüler verteilen, ist von vielfachen Fördermöglichkeiten und Lernsituationen für die Jugendlichen auszugehen.

Förderzeitraum

Das Strategietraining FIAM ist grundsätzlich so angelegt, dass die Förderung mit zwei Unterrichtsstunden pro Woche über das gesamte Schuljahr läuft. Bei einem Einsatz im Blockunterricht werden die Wochenstunden entsprechend hochgerechnet. Wenn Sie das Training vollständig, d. h. mit allen fünf Modulen durchführen möchten, sollten Sie in der zweiten oder spätestens dritten Schulwoche mit den Trainingsstunden beginnen. Einen konkreten Ablaufplan, der das Training entlang des Schuljahres strukturiert, finden Sie in Kapitel 3.1. Ähnlich wie bei den anderen Rahmenbedingungen gilt jedoch auch hier, dass Sie das Strategietraining keinesfalls über das gesamte Schuljahr einsetzen müssen! Aufgrund der Einteilung in Module ist es Ihnen freigestellt, nur einzelne Modulbausteine umzusetzen.

Trainingsmaterial

Der Ablauf des Trainings gliedert sich in fünf Module, zu denen jeweils ein Arbeitsheft in der Reihe „FIAM-Training – Lernmaterialien für die Grundstufe Metalltechnik“ des Landesinstituts für Schulentwicklung vorliegt. Das erste Modul (Modul 1) dient als Einführung in die Trainingsgrundlagen und befasst sich ausschließlich mit den „Strategien zum planvollen Aufgabenlösen“. Hier können die Schülerinnen und Schüler neue methodische Fähigkeiten bzw. Strategien zum planvollen Lösen komplexer Aufgaben erlernen. Auch bei einer gesamten Verkürzung des Trainings sollte stets mit Modul 1 begonnen werden.

Die an Modul 1 anschließenden lernfeldbezogenen Module greifen jeweils durch einen kleinen Projektauftrag die zentralen Anforderungen der Lernfelder der Grundstufe auf. Modul 2 entspricht hierbei dem Zielkomplex von Lernfeld 1, Modul 3 dem von Lernfeld 2 usw. bis einschließlich Modul 5. Die vier lernfeldbezogenen Module sind unabhängig voneinander und müssen nicht in aufsteigender Reihenfolge von Modul 2 bis 5 durchgeführt werden, sondern können flexibel an die Umsetzung der Lernfelder im Unterricht angepasst werden. Möchten oder müssen Sie das Training verkürzen, können auch nur einzelne Module herausgegriffen werden. Um den einzelnen metalltechnischen Berufen inhaltlich gerecht zu werden, werden die Module 3 - 5 in zwei Varianten angeboten. Zum einen für den Beruf des Anlagenmechanikers für Sanitär-, Heizung- und Klimatechnik, zum anderen für das Berufsfeld des Metallbauers. Hierbei wurden den Berufen entsprechend Schwerpunkte gesetzt.

Die Trainingsmaterialien sind in Anlehnung an die zentralen curricularen Anforderungen der Grundstufe Metalltechnik unter Mithilfe der projektbeteiligten Lehrkräfte entwickelt worden und grundsätzlich mit jedem Fachbuch der Grundstufe kombinierbar. Vereinzelt (bspw. bei Aufgaben zum Nachschlagen von Fachbegriffen im Fach- oder Tabellenbuch) wurde allerdings lediglich ein Abgleich mit dem Fach- und Tabellenbuch des Verlags Europa-Lehrmittel vorgenommen. Arbeiten Sie mit einem anderen Fachbuch, sollten Sie bei diesen Aufgaben eventuell die Passung (bspw. das Stichwort, unter dem nachzuschlagen ist) überprüfen.

RAHMENBEDINGUNGEN

1) Zielgruppe - Für wen?

- Ausbildungsberufe der Metalltechnik, Grundstufe
- Bevorzugt: Klassen mit vielen leistungsschwächeren Jugendlichen
- Auch möglich: Heterogene Klassenzusammensetzung
- Auch möglich: Klassen mit vielen leistungsstärkeren Jugendlichen

2) Einsatz im Unterricht - Wo?

- Vollzeitschulische oder duale Organisation der Grundstufe
- Bevorzugt: Stützunterricht (Wahlpflichtbereich)
- Auch möglich: Lernfeldunterricht (berufsfachliche Kompetenz)

3) Gruppengröße - Wie viele?

- Halbe Klassen bis maximal 15 Jugendliche
- Auch möglich: Ganze Klassen

4) Förderzeitraum - Wie lange?

- Über das gesamte Schuljahr mit zwei Unterrichtsstunden pro Woche
- Auch möglich: Variabler Förderzeitraum je nach Modulauswahl

5) Trainingsmaterial - Womit?

- Festgelegt: Trainingsbeginn mit einführendem Modul 1
- Variabel: Fortgang mit lernfeldbezogenen Modulen 2 bis 5 (Reihenfolge und Auswahl variabel)

Abbildung 1: Rahmenbedingungen

3.2 Trainingsziele

Der übergeordnete Fokus des berufsbezogenen Strategietrainings besteht darin, die Auszubildenden bei der erfolgreichen Bewältigung der berufsfachlichen Anforderungen der Grundstufe Metalltechnik zu unterstützen bzw. drohende Ausbildungsabbrüche zu vermeiden. Das oberste Trainingsziel lautet daher „Förderung der metalltechnischen Fachkompetenz“. Unter metalltechnischer Fachkompetenz verstehen wir in Anlehnung an die KMK „die Bereitschaft und Befähigung, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens [metalltechnische] Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen“ (KMK 2007, S.11).

In anderen und etwas verkürzten Worten sollen die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe des Trainings schrittweise an das planvolle und selbstständige Lösen von metalltechnischen Aufgaben und Problemen herangeführt werden. Hierfür benötigen die Jugendlichen allerdings mehrere, teilweise recht unterschiedliche Fähigkeiten, wodurch sich für das Training weitere Ziele ergeben. Diese sind vor allem

- die Förderung der methodischen Fähigkeiten, d. h. im Trainingskontext die Förderung sogenannter *allgemeiner Problemlösestrategien*, die den Auszubildenden als Werkzeuge zum Lösen von Problemen dienen,
- die Förderung der spezifischen *metalltechnischen Problemlösestrategien*, d. h. das Erlernen von konkreten Lösungswegen für bestimmte, zentrale metalltechnische Aufgabentypen und schließlich,
- die Förderung der hierfür notwendigen Grundlagen, d. h. also der Aufbau von fehlenden bzw. defizitären *technisch-mathematischen Fähigkeiten*, *technisch-darstellenden Fähigkeiten* und von fehlendem *metalltechnischem Wissen*.

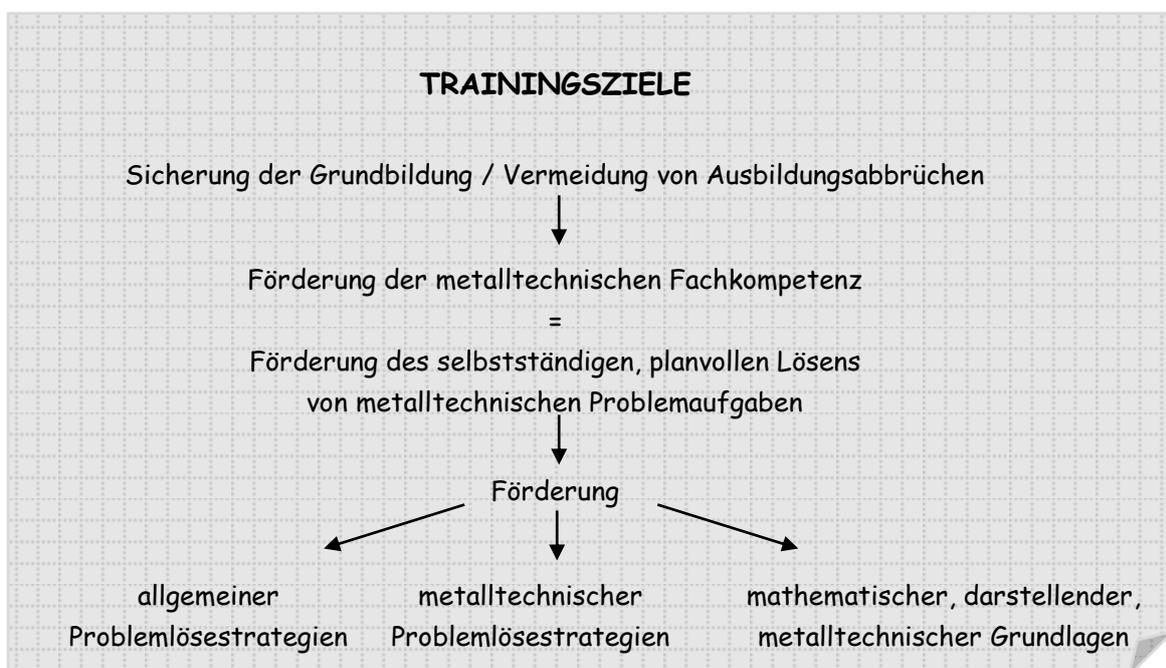


Abbildung 2: Trainingsziele

3.3 Trainingskonzept

Um die oben genannten Ziele umzusetzen, wird auf das Konzept der „Kombinierten Strategieförderung“ (vgl. Abbildung 3) zurückgegriffen. Hierunter wird verstanden, dass metakognitive und kognitive Strategien parallel gefördert werden (vgl. Hasselhorn 1992).

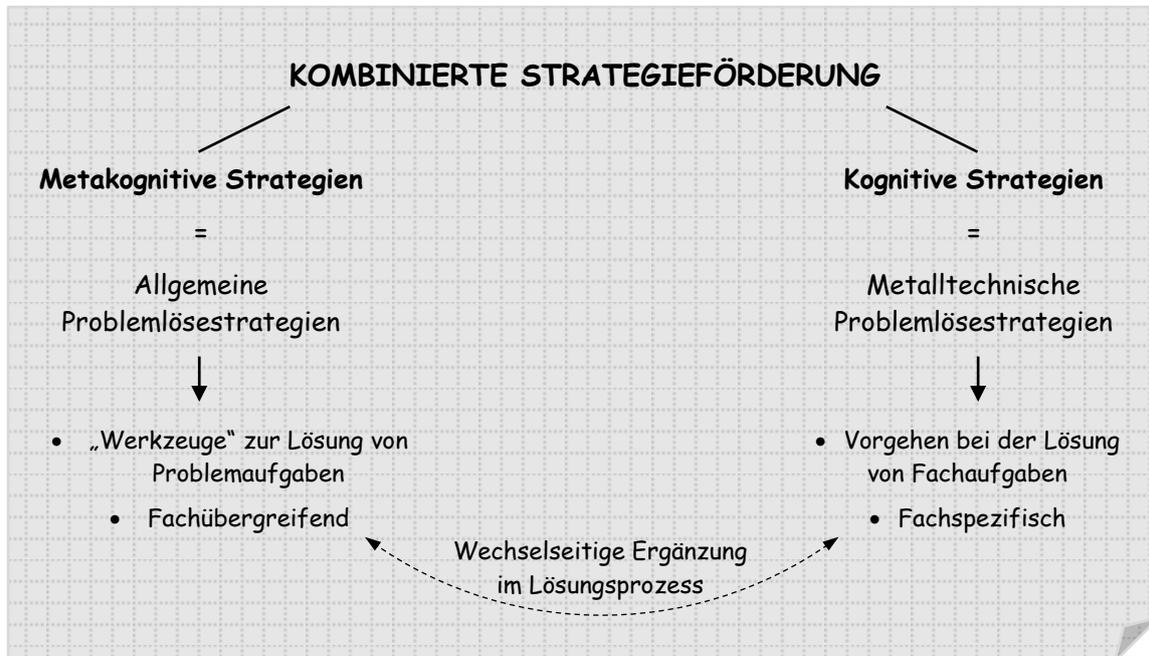


Abbildung 3: Die Grundkonzeption des berufsbezogenen Strategietrainings FIAM

Unter *metakognitiven Strategien* werden übergeordnete Strategien bzw. Aktivitäten verstanden, die der Lernende einsetzt, um seinen Lern- bzw. Problemlöseprozess zu planen, zu überwachen und zu bewerten (vgl. z. B. Brown 1983; Leopold 2009). Im Trainingskontext nennen wir diese Strategien *allgemeine Problemlösestrategien*. Das Besondere an diesen Strategien ist, dass sie fachübergreifend und somit auch außerhalb des Fachs Metalltechnik einsetzbar sind. Entsprechend des Ablaufs bei der Aufgabenbearbeitung werden die allgemeinen Problemlösestrategien in die drei Phasen (1) *Planung*, (2) *Ausführung und Überwachung* und (3) *Bewertung* gegliedert (in Anlehnung an beispielsweise Brown 1983, Schrebowski/ Hasselhorn 2006). Strategien der Planung wären beispielsweise das Bestimmen des Aufgabenziels oder das Suchen nach einem geeigneten Lösungsweg. Zu den Strategien der Ausführung und Überwachung zählen z. B. die Überprüfung und Korrektur von Zwischenergebnissen, während die Strategien der Bewertung u. a. das Einprägen und abschließende Bewerten des eigenen Lösungswegs umfassen.

Welche weiteren Strategien die drei Phasen beinhalten und welches konkrete Vorgehen sich hinter den jeweiligen Strategien verbirgt, erfahren Sie in Kapitel 3.3 zur Umsetzung von Modul 1. Dieses einführende Modul hat ausschließlich die Vermittlung und Übung der allgemeinen Problemlösestrategien zum Ziel. Es stellt den Grundstein des Trainings dar und sollte daher, wie erwähnt, am Anfang des Trainings stehen.

Ergänzt werden die metakognitiven Strategien durch die *kognitiven Strategien*. Hierunter werden untergeordnete Strategien verstanden, die sich im Gegensatz zu den metakognitiven Strategien nicht auf die Steuerung des Lernprozesses, sondern auf die direkte Verarbeitung des Lernstoffes beziehen. Im Trainingskontext wird das weite Feld der kognitiven Strategien auf die *metalltechnischen Problemlösestrategien* eingegrenzt. Eine metalltechnische Problemlösestrategie beschreibt jeweils das Vorgehen zur Lösung eines ganz bestimmten problemhaltigen, fachlichen Aufgabentyps. Eine metalltechnische Problemlösestrategie im Lernfeld eins der Grundstufe wäre bspw. das Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen. In diesem Fall hätte die Strategie vier übergeordnete Lösungsschritte, nämlich (1) einfache technische Zeichnungen auswerten, (2) Bauteile prüfen, (3) mit Längen umgehen und schließlich (4) Materialbedarf des Bauteils berechnen.

Wie das Beispiel verdeutlicht, sind die metalltechnischen Problemlösestrategien im Gegensatz zu den allgemeinen Problemlösestrategien auf den Fachbereich Metalltechnik und hier zusätzlich auf bestimmte Aufgabentypen beschränkt. Der Vorzug der metalltechnischen Strategien liegt vor allem darin, dass die Auszubildenden bei schrittweiser Anwendung der Strategie ein relativ konkretes Lösungskonzept für die Fachaufgabe besitzen.

In den Trainingsmaterialien wurde in Abstimmung mit den Lehrkräften versucht, die zentralen metalltechnischen Problemlösestrategien der Lernfelder eins bis vier abzudecken. Aus den Modulübersichten (vgl. Kap. 5.2 bis 5.8) können Sie entnehmen, welche metalltechnischen Problemlösestrategien im jeweiligen Modul Fördergegenstand sind. Wichtig ist, dass sich die metalltechnischen Problemlösestrategien jeweils nur auf *problemhaltige* Fachaufgaben des Lernfeldes beziehen. Hierunter verstehen wir metalltechnische Aufgaben- bzw. Problemstellungen, zu deren Lösung mehrere Schritte sowie unterschiedliche Fähigkeiten benötigt werden. Im Bereich Metalltechnik sind dies vor allem technisch-mathematische Fähigkeiten, technisch-darstellende Fähigkeiten sowie metalltechnisches Fachwissen. Besitzen die Auszubildenden Lücken in diesen grundlegenden Fähigkeiten, so kann ihnen selbst bei sicherer Beherrschung der Problemlösestrategien die Lösung der Fachaufgabe häufig nicht gelingen. Um diese Barrieren zu verringern, werden im Training systematisch auch diejenigen mathematischen, darstellenden und metalltechnischen Grundlagen geübt, die zur Lösung der fachlichen Problemaufgaben notwendig sind. Die Einbindung dieser Grundlagen geschieht über Zusatzmaterialien (Grundlagen und Übungen), die von den Schülerinnen und Schülern individuell, d. h. nach persönlichem Bedarf ausgewählt werden können. Eine genaue Einführung in den Einsatz dieser Materialien erhalten Sie in Kapitel 3.4 zur Umsetzung der lernfeldbezogenen Module.

Alle genannten Aspekte zusammenfassend werden im Training also sowohl (1) übergreifende Strategien zum planvollen Lösen von Aufgaben, (2) fachspezifische Strategien zum Lösen von bestimmten metalltechnischen Aufgaben als auch (3) die hiermit verknüpften Grundlagen im mathematischen, darstellenden und metalltechnischen Bereich gefördert. Der sukzessive Aufbau dieser Komponenten soll die Auszubildenden schließlich dazu befähigen, problemhaltige, metalltechnische Fachaufgaben zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen.

¹ Das Kapitel 3 ist ein lediglich leicht veränderter, auf die metalltechnische Grundbildung übertragener Wiederabdruck aus: Petsch, C. & Norwig, K. (2012): Berufsbezogenes Strategietraining BEST. Grundlagen und unterrichtliche Umsetzung (H-12/31.0). Stuttgart: Landesinstitut für Schulentwicklung, S. 4 – 10.

4 Trainingswirksamkeit

André Louis, Matthias Wyrwal, Duygu Sari & Bernd Zinn

Ob das beschriebene, theoriegeleitete Trainingskonzept in einer wünschenswerten Form auf den metalltechnischen Bereich übertragen werden kann, galt es zu erforschen. In einer zweijährigen Studie wurde überprüft, ob die erstellten Handreichungen eine entsprechende Wirksamkeit erzielen und erfolgreich in die Praxis umgesetzt werden können (Zinn et al. 2015).

Forschungsstudie FIAM

Das Strategietraining wurde über das Schuljahr 2013/14, in neun Klassen der Berufsfelder Anlagenmechanik für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (sechs Klassen) und Metallbau (drei Klassen) der einjährigen Berufsfachschule Metalltechnik, durchgeführt. Aus umsetzungspraktischen Gründen nahmen alle Schülerinnen und Schüler einer Klasse (durchschnittlich 17 Auszubildende) an der Trainingsumsetzung, im Rahmen des fachtheoretischen Lernfeldunterrichts, teil. Das Training wurde, von vorab geschulten Lehrkräften des Fachbereichs Metalltechnik, über das gesamte Schuljahr (Oktober bis Mai) mit je zwei Unterrichtsstunden pro Woche durchgeführt. Insgesamt konnten in den Experimentalgruppen (EG) 30 Trainingseinheiten mit einer Dauer von je 90 Minuten realisiert werden, bei denen folgende Trainingsmaterialien eingesetzt wurden:

- Einführendes Modulheft 1
- Lernfeldbezogene Module 2 – 5
- Impulskarten
- Fach- und Tabellenbücher
- Zusätzliche Materialien in Form von Zeichnungen und Herstellerunterlagen

Den durchführenden Lehrkräften standen zusätzlich Musterlösungen zu allen Modulheften sowie ein einführendes Strategieheft zur Verfügung, um die Intervention in einer wünschenswerten und vergleichbaren Form realisieren zu können.

In der Untersuchung wurden weiter zwölf Kontrollklassen (KG) aus denselben Berufsfeldern (sieben Klassen aus dem Bereich der Anlagenmechanik für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik des Handwerkssektors; fünf Klassen aus dem Bereich des Metallbaus des Handwerks- und Industriesektors) hinzugezogen, um Effekte, die auf das Strategietraining zurückzuführen sind, festzustellen. Die Beschulung der Kontrollklassen erfolgte didaktisch und methodisch nach den individuellen Lernfeldunterrichtsunterlagen der jeweiligen Lehrkraft in gleichem zeitlichem Umfang wie in der EG.

Um zwischen der EG und KG Unterschiede, die auf das Fördertraining zurückzuführen sind, festzustellen, wurden zu drei Messzeitpunkten neben fachlichen Wissensselementen auch soziodemographische, motivationale und kognitive Merkmale erhoben. In diesem Zusammenhang entstanden metalltechnische Fachkompetenztests, die neben metalltechnischen Fachwissensaufgaben auch metalltechnische Problemlöseaufgaben, der behandelten berufsfachlichen Lernfeldinhalte, enthalten. Die so entwickelten, curricular validen und reliablen paper-pencil Tests wurden zu drei Messzeitpunkten, (1) zu Schuljahresbeginn vor Interventi-

onsstart (Eingangstest ET), (2) zur Mitte des Trainings im Februar (Zwischentest ZT) und (3) nach dem achtmonatigen Training (Abschlusstest AT) eingesetzt. Die Ergebnisse der unterschiedlichen Fachwissenstests können nicht über die drei Messzeitpunkte (MZP) direkt miteinander verglichen werden. Daher ist in der Auswertung jeder Messzeitpunkt separat zu betrachten. Im längsschnittlich angelegten Evaluationssetting wurden letztlich Auszubildende der neun Trainingsklassen (Anlagenmechaniker: $n_{EG} = 74$; Metallbauer: $n_{EG} = 33$) und der zwölf Kontrollklassen (Anlagenmechaniker: $n_{KG} = 69$; Metallbauer: $n_{KG} = 75$) zu Beginn des Schuljahres (vor Trainingsbeginn), in der Mitte (Februar) und gegen Ende des Fördertrainings (bei Schuljahresende) untersucht.

Eingangsdiagnostik

Die Analyse der Eingangsvoraussetzungen zum fachspezifischen Vorwissen (siehe Tabelle 1) belegt ein erwartungskonformes schwaches Ergebnis. Während die Anlagenmechaniker 43.0 % der Aufgaben des berufsbezogenen Vorwissenstests lösen, sind es bei den Metallbauern 46.5 %. Mit Blick auf den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben zeigt sich, dass die Auszubildenden durchweg ein geringes fachspezifisches Vorwissensniveau¹ besitzen. Die Kontrollgruppe der Anlagenmechaniker schneidet im berufsbezogenen Vorwissenstest signifikant ($t(299) = -2.63$, $p \leq .05$) besser ab als die Experimentalgruppe (Effektstärke² $d = 0.31$). Bei den Metallbauern bestehen zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede.

Tabelle 1: Eingangsdiagnostik – fachspezifische Vorwissensleistung nach Ausbildungsberufen

Fachspezifisches Vorwissen	n	M	SD
Anlagenmechaniker (max. Punkte: 30)	301	12.89	4.34
Metallbauer (max. Punkte: 32)	149	14.89	5.13

Bezogen auf den Mathematiktest (geschlossene Testaufgaben aus dem ULME-Repertoire SL-HAM 10/11) erreichen sowohl die Metallbauer als auch die Anlagenmechaniker eine durchschnittliche Lösungsquote von rund 57 %. Insgesamt muss man konstatieren, dass die gute Lösungsquote mitunter auf das geringe Niveau der Mathematikaufgaben zurückzuführen ist. Die geschlossenen Aufgaben orientieren sich an den Bildungsstandards der Hauptschule und repräsentieren eher leichtes mathematisches Grundwissen. Es erstaunt, dass einem Großteil der Schülerinnen und Schüler die gestellten mathematischen Aufgaben erhebliche Probleme bereiten³.

¹ Eine einfache Aufgabe, bei der die vier vorgegebenen Arbeitsschritte zum Schneiden eines Gewindes in eine chronologische Reihenfolge gebracht werden müssen, konnte beispielsweise nur von 33,6 % der Anlagenmechaniker und nur von 26,2 % der Metallbauer gelöst werden, weitere lassen sich anführen.

² Die Interpretation der Effektstärke geht auf Cohen zurück; demnach liegt ein kleiner Effekt bei $d \approx 0.14$, ein mittlerer Effekt bei $d \approx 0.35$ und ein großer Effekt ab $d \approx 0.57$ vor (COHEN 1988).

³ Beispielsweise konnte eine Teilaufgabe zum Umrechnen eines Bruches in eine Dezimalzahl von ausschließlich 44,8 % der Schülerinnen und Schüler gelöst werden.

Zusammenfassend ist zur Eingangsdiagnostik festzuhalten, dass die befragten Auszubildenden zum Anlagenmechaniker und Metallbauer mit eher ungünstigen Eingangsvoraussetzungen in die Ausbildung starten. Sowohl im Hinblick auf die mathematischen Kompetenzen als auch dem berufsfachlichen Vorwissen, können die zu Interventionsbeginn auftretenden Lernschwierigkeiten auch statistisch bestätigt werden und zeigen einen Förderbedarf der Kohorte in der Metalltechnik. Mit Blick auf die Untersuchung zur Wirksamkeit des Trainings ist zur Eingangsdiagnostik festzuhalten, dass zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe in den erhobenen motivationalen und kognitiven Variablen keine verzerrten Startbedingungen bestehen, d. h. beide Gruppen gehen mit vergleichbaren motivationalen und kognitiven Voraussetzungen in die Untersuchung.

Wirksamkeit des Fördertrainings

Auf Grundlage der differenzierten Eingangskompetenzen interessiert uns die Wirksamkeit des Fördertrainings und damit die Frage, ob das berufsorientierte Strategietraining einen Einfluss auf die Fachkompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler hat. Um die Wirksamkeit des Trainings in Abhängigkeit von der Interventionszeit zu betrachten, wird der Stand der Fachkompetenz der Anlagenmechaniker und Metallbauer nach (1) der Zwischentestung (nach Abschluss Modul 3) und (2) der Abschlusstestung (nach Abschluss Modul 5) differenziert dargestellt.

ad (1): Die Ergebnisse der Zwischentests in Tabelle 2 der Anlagenmechaniker und Metallbauer belegen, dass in beiden Berufen jeweils die Experimentalgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe besser abschneidet. Die Mittelwerte weisen auf einen positiven Effekt des Strategietrainings hin. Es ergeben sich in beiden Berufsgruppen überzufällige Unterschiede (Anlagenmechaniker: $t(171) = 1.96$, $p \leq .05$; Metallbauer: $t(118) = 2.47$, $p \leq .05$) in der metalltechnischen Fachkompetenz zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe.

Tabelle 2: Mittelwert der Fachkompetenz im Zwischentest aufgeteilt nach Ausbildungsberufen sowie EG und KG

	Anlagenmechaniker					Metallbauer				
	n	MW	SD	Min	Max	n	MW	SD	Min	Max
Experimentalgruppe (EG)	96	5.20	2.94	0.0	17.0	40	7.05	3.17	1.5	14.5
Kontrollgruppe (KG)	77	4.38	2.53	0.5	13.5	80	5.56	3.09	0.0	13.0

Primär sollen durch das metalltechnische Strategietraining lernschwächere Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf ihre Fachkompetenzentwicklung gefördert werden. Um zu analysieren, ob tatsächlich eine Förderung der Schwächeren stattfindet und/oder ob Stärkere davon profitieren, wurde in beiden Berufsgruppen das Abschneiden im Fachkompetenztest, in Abhängigkeit von der ermittelten kognitiven Leistungsfähigkeit (die kognitiven Grundfähigkeiten wurden mit dem Test CFT-20 R von Weiß, 2006 erfasst) der Schülerinnen und Schüler⁴,

⁴ Die Auszubildenden wurden dabei – in Abhängigkeit ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit – in zwei Bereiche eingeteilt. Der erste Bereich umfasst die Schülerinnen und Schüler ($n = 125$) mit einem IQ

analysiert. Die Mittelwerte in Tabelle 3 zum Anlagenmechaniker belegen, dass die Experimentalgruppe absolut betrachtet besser abschneidet als die Kontrollgruppe, sowohl bei der kognitiv schwächeren (IQ < 91) als auch der kognitiv stärkeren Teilstichprobe (IQ ≥ 91).

Tabelle 3: Mittelwert der Fachkompetenz im Zwischentest in Abhängigkeit vom IQ, aufgeteilt nach EG und KG sowie den Berufsgruppen Anlagenmechaniker und Metallbauer

	Anlagenmechaniker					Metallbauer				
	n	MW	SD	Min	Max	n	MW	SD	Min	Max
IQ < 91 EG	35	4.86	2.60	0.0	10.5	20	5.65	2.15	2.0	9.5
IQ < 91 KG	41	3.84	2.04	0.5	9.0	29	4.22	2.25	0.0	8.5
IQ ≥ 91 EG	46	5.53	2.99	0.0	17.0	14	9.42	2.89	3.5	14.5
IQ ≥ 91 KG	24	5.29	2.91	1.0	13.5	47	6.51	3.20	1.0	13.0

Während der Mittelwertunterschied bei der kognitiv stärkeren Teilstichprobe nicht statistisch bedeutsam ist, liegt für die kognitiv schwächere Teilstichprobe (IQ < 91) ein signifikanter Effekt ($t(74) = 1.91$, $p \leq .1$; Effektstärke $d = 0.44$) auf die Kompetenzentwicklung vor. Bei der entsprechenden Analyse bei den Metallbauern, sind in beiden Teilstichproben signifikante Unterschiede festzustellen (IQ < 91: $t(47) = 2.22$, $p \leq .05$; IQ ≥ 91: $t(59) = 3.06$, $p \leq .05$). Das Strategietraining fördert damit die Schülerinnen und Schüler, sowohl in der kognitiv schwächeren als auch kognitiv stärkeren Gruppe der Metallbauer. Bei der schwächeren Gruppe (IQ < 91) liegt ein mittlerer Effekt ($d = 0.66$) und in der kognitiv stärkeren Gruppe (IQ ≥ 91) liegt ein großer Effekt ($d = 0.94$) vor.

ad (2): Die in Tabelle 4 dargestellten Mittelwerte zum Stand der Fachkompetenz nach dem Abschluss der Intervention belegen ebenfalls in beiden Berufsgruppen einen Vorteil zugunsten der Fördergruppe. In der Berufsgruppe der Anlagenmechaniker sind die Unterschiede zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe auf dem 5 %-Niveau signifikant ($t(141) = 1.97$) und erreichen eine Effektstärke von $d = 0.33$. Bei der Kohorte der Metallbauer liegt ebenfalls ein signifikanter Unterschied auf dem 1 %-Niveau ($t(106) = 2.94$) mit einer Effektstärke von $d = 0.63$ zugunsten der Experimentalgruppe vor.

von < 91 Punkten (entspricht der gemessenen mittleren kognitiven Leistungsfähigkeit) und der zweite beinhaltet Schülerinnen und Schüler ($n = 131$) mit einem IQ von ≤ 91 Punkten.

Tabelle 4: Mittelwert der Fachkompetenz im Abschlusstest aufgeteilt nach Ausbildungsberufen sowie EG und KG

	Anlagenmechaniker					Metallbauer				
	n	MW	SD	Min	Max	n	MW	SD	Min	Max
Experimentalgruppe (EG)	74	12.73	4.36	4.0	23.5	33	13.94	4.75	5.0	24.5
Kontrollgruppe (KG)	69	11.26	4.60	3.5	25.0	75	10.65	5.47	1.0	26.0

Um zu analysieren, ob zwischen der Zwischen- und Abschlusstestung eine weitergehende Förderung der Schwächeren stattfindet und ob auch stärkere Auszubildende weiterhin davon profitieren, wurde getrennt für beide Berufsgruppen das Abschneiden im Abschlusstest zur Fachkompetenz in Abhängigkeit von der ermittelten kognitiven Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler analysiert. Die Mittelwerte in Tabelle 5 belegen, dass die Experimentalgruppe sowohl bei den kognitiv schwächeren ($IQ < 91$) als auch kognitiv stärkeren ($IQ \geq 91$) Anlagenmechanikern im Vergleich zur Kontrollgruppe besser abschneidet. Während sich bei den kognitiv stärkeren Anlagenmechanikern der Unterschied als nicht bedeutsam erweist, ist der Mittelwertunterschied bei der primären Zielgruppe der kognitiv schwächeren Schülerinnen und Schüler signifikant ($t(64) = 1.77, p \leq .1$; Effektstärke $d = 0.45$). Deutlichere Effekte zeigen sich bei den Metallbauern. Sowohl die kognitiv schwächeren Förderschüler ($t(42) = 2.58, p \leq .05$; Effektstärke $d = 0.85$), als auch die kognitiv stärkeren Förderschüler ($t(56) = 2.57, p \leq .05$; Effektstärke $d = 0.77$) schneiden im Abschlusstest deutlich besser ab als die korrespondierenden Kontrollgruppen.

Tabelle 5: Mittelwert der Fachkompetenz im Abschlusstest in Abhängigkeit vom IQ, aufgeteilt nach EG und KG sowie den Berufsgruppen Anlagenmechaniker und Metallbauer

	Anlagenmechaniker					Metallbauer				
	n	MW	SD	Min	Max	n	MW	SD	Min	Max
$IQ < 91$ EG	29	11.53	4.14	4.0	21.0	14	10.96	3.20	5.0	15.5
$IQ < 91$ KG	37	9.80	3.80	3.5	18.0	30	7.50	4.51	1.0	19.5
$IQ \geq 91$ EG	34	14.01	4.23	7.0	23.5	16	16.63	4.74	8.5	24.5
$IQ \geq 91$ KG	23	13.26	4.96	5.0	25.0	42	12.96	4.89	4.0	26.0

Betrachtet man zusammenfassend die statistischen Analysen der Zwischen- und Abschluss- testung, so zeigt das FIAM-Training einen nachweisbaren Erfolg. In der EG konnten demnach die eingangs teils signifikanten Fachwissensrückstände durch das durchgeführte Fördertraining aufgefangen werden. Bereits bei der Zwischentestung (durchgeführt nach der Hälfte des Interventionszeitraums) konnten statistisch bedeutsame Ergebnisse zugunsten der EG festgehalten werden, die sich auch nach Abschluss der Intervention niederschlagen. Bezogen auf die Teilung nach kognitiv stärkeren und schwächeren Jugendlichen zeigt sich, dass das Fördertraining auf die leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler zugeschnitten ist und diese einen signifikanten Wissenszuwachs aufweisen. Durch sogenannte Profiaufgaben wird auch bei den kognitiv stärkeren Jugendlichen der EG, ein statistisch erklärbarer Wissenszuwachs deutlich. Die Ergebnisse belegen die Wirksamkeit und damit die gelungene Adaption auf den metalltechnischen Bereich, zeigen aber auch weiteren Handlungsbedarf. Mit einer Lösungsquote von 42 % können weniger als die Hälfte der gestellten curricular validen metalltechnischen Aufgaben gelöst werden.

Mit Blick auf die Entwicklung des mathematischen Könnens, wird über den Interventionszeitraum weder bei der EG noch bei der KG ein Wissenszuwachs festgestellt. Ein zusätzlicher Förderbedarf in den rudimentären mathematischen Grundlagen scheint angemessen zu sein, um problemorientierte Aufgaben mit mathematischen Inhalten lösen zu können.

Es zeigte sich, dass das Fördertraining FLAM den unterrichtlichen Rahmenbedingungen von ganzen Klassenstärken gewachsen ist und im regulären Lernfeldunterricht eingesetzt werden kann, um den Schülerinnen und Schülern kognitive und metakognitive Strategien mit auf den Weg zu geben, um diese anhand von metalltechnischen Aufgaben gezielt einzuüben und anzuwenden.

Eine ausführliche Darstellung der Wirksamkeit des Trainings kann bei Zinn et al. (2015) entnommen werden.

5 Umsetzung des Trainings¹

Kerstin Norwig & Cordula Petsch

Im dritten Teil des Begleithefts möchten wir Ihnen Ablauf und Umsetzung des Trainings erläutern. Hierzu erhalten Sie zunächst eine Übersicht über die zeitliche Organisation des Trainings samt einer kurzen chronologischen Vorstellung aller Trainingsphasen. In den darauffolgenden Kapiteln (5.2 bis 5.4) werden dann Ablauf und Umsetzung der einzelnen Phasen näher beschrieben.

5.1 Zeitlicher Ablaufplan

Wie oben bereits erwähnt, sind die Interventionsmaßnahmen direkt mit dem fachbezogenen Lernfeldunterricht bzw. den Fachinhalten über eine modularisierte Form (Modul 1-5) verbunden und erfolgen anhand konkreter beruflicher Problemstellungen (siehe Abbildung 4). Die Intervention erfolgt über ein komplettes Schuljahr mit insgesamt 30 geplanten Trainingsstunden mit einer Dauer von je 90 Minuten und wird von Fachlehrkräften durchgeführt.

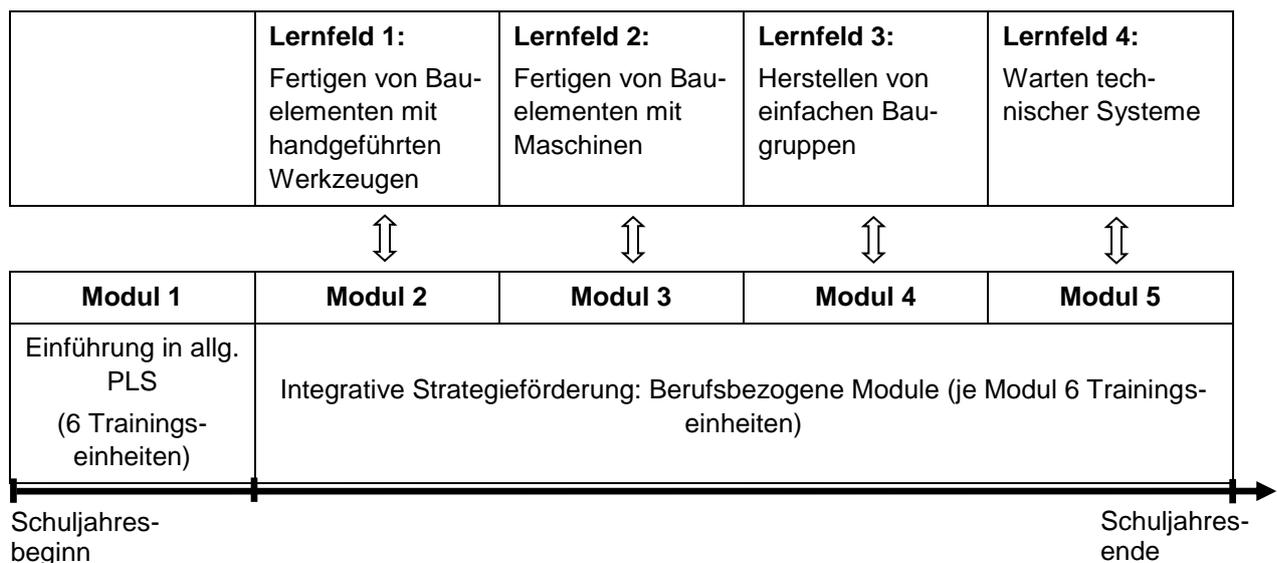


Abbildung 4: Trainingsablauf

Das Strategietraining läuft parallel zum Lernfeldunterricht und beginnt zu Schuljahresbeginn mit einer vierstündigen (zwei mal 90-minütigen) Einführung. In dieser werden den Schülerinnen und Schülern die Ziele, der Ablauf und die Vorteile des Trainings verdeutlicht sowie die Gruppenbildung bzw. das gegenseitige Kennenlernen in der Gruppe gefördert.

Nach der Einführung startet das eigentliche Training mit Modul 1 „Strategien zum planvollen Aufgabenlösen“. Wichtig ist, dass dieses Modul den Startpunkt des Trainings bildet, da die Auszubildenden hier mit den methodischen Grundlagen, nämlich den allgemeinen Problemlösestrategien (PLS) vertraut gemacht werden. Das Wissen um diese hilfreichen Strategien wird in den nachfolgenden lernfeldbezogenen Modulen vorausgesetzt und durch den weiteren Einsatz innerhalb der Modulaufgaben sukzessive gefestigt. Modul 1 legt den Fokus

auf die allgemeinen Problemlösestrategien und besitzt daher keinen direkten Lernfeldbezug, d. h. zur Bearbeitung dieses Moduls benötigen die Schülerinnen und Schüler kein spezielles metalltechnisches Fachwissen.

Die anschließenden lernfeldbezogenen Module können flexibel ausgewählt und eingesetzt werden. Der Zeitbedarf für ein Modul beträgt ca. sechs Trainingsstunden à 90 Minuten. Da die Module inhaltlich nicht aufeinander aufbauen, können Sie die Reihenfolge variieren bzw. einzelne Module auswählen. Es muss betont werden, dass die lernfeldbezogenen Module den regulären berufsfachlichen Lernfeldunterricht keinesfalls ersetzen. Vielmehr bauen sie auf dem fachlichen Wissen und Können des jeweiligen Lernfeldes auf und versuchen durch kleine Aufträge die zentralen Anforderungen des Lernfeldes abzubilden, um den Auszubildenden individuelle Übungsmöglichkeiten zu bieten. Hieraus ergibt sich, dass die Module wenn möglich parallel bzw. zumindest nach dem entsprechenden Lernfeld durchgeführt werden sollten.

Einen „standardisierten“ Trainingsabschluss haben wir nicht konzipiert, allerdings würden wir mindestens eine Trainingssitzung als gemeinsamen Ausklang, bspw. bei Kaffee und Kuchen oder einer Freizeitaktivität wie z. B. einem Billardspiel empfehlen.

5.2 Trainingseinführung

Die Trainingseinführung kann grob in drei Phasen eingeteilt werden: (1) Den Schülerinnen und Schülern Ziele, Vorteile und Ablauf des Trainings erklären, (2) gemeinsam Regeln für das Training festlegen und (3) das Kennenlernen in der Gruppe unterstützen. Abbildung 5 nennt zu den jeweiligen Phasen mögliche Ausführungen, Methoden und Medien. Diese sind als Anregungen zu verstehen und können individuell angepasst oder ergänzt werden.

ABLAUF TRAININGSEINFÜHRUNG
(Dauer: ca. zwei Trainingsstunden à 90 min.)

1) Ziele, Vorteile und Ablauf des Trainings darstellen

- Schülererwartungen erfragen (Brainstorming, Tafel, Metaplankarten...)
- Ziele erklären (evtl. Tafel, Metaplankarten...)
- Vorteile und Chancen des Trainings bewusst machen
- Trainingsablauf darstellen („Folie Trainingsablauf“ auf Begleit-CD)

2) Regeln vereinbaren

- Gemeinsam in der Gruppe Regeln vereinbaren
(z. B. mit Brainstorming, Tafel, Metaplankarten, Postergestaltung...)

3) Gegenseitiges Kennenlernen

- Unterschiedliche Kennenlern- und Kooperationsspiele

Abbildung 5: Ablauf der Trainingseinführung

Die erste Phase sollte damit beginnen, die teilnehmenden Auszubildenden nach ihren eigenen Erwartungen und Zielen bzgl. des Trainings zu fragen und diese Vorstellungen bspw. auf Metaplankarten zu notieren und zu sammeln. Aufbauend auf der Erwartungsabfrage können Sie die Trainingsziele erläutern bzw. die von den Jugendlichen genannten Ziele um weitere vervollständigen. Als Trainingsziele könnten unter anderem genannt werden:

Das Training soll helfen,

- die metalltechnische Grundstufe gut zu bestehen,
- die schulischen Anforderungen im Lernfeldunterricht gut zu bewältigen,
- bestehende Probleme (z. B. im mathematischen Bereich) zu beheben,
- Inhalte des Lernfeldunterrichts nochmal zu üben bzw. besser zu verstehen,
- schwierige Fachaufgaben besser zu lösen usw.

Wichtig ist, dass Sie die von den Schülerinnen und Schülern genannten Erwartungen direkt mit den möglichen Trainingszielen abgleichen und unrealistische Trainingsziele gleich zu Beginn ansprechen, um Frustrationen vorzubeugen.

Eine besondere Betonung sollte auf der Verdeutlichung der Trainingsvorteile liegen. Es ist zentral, den Jugendlichen bewusst zu machen, dass das Training keine Stigmatisierung, sondern eine große Chance und ein enormes Privileg darstellt. Gründe, die hierfür angeführt werden können, wären:

- Durch das Training wird zusätzliche Lernzeit innerhalb der Schulzeit und direkt an der Schule zur Verfügung gestellt.
- Durch die kleineren Gruppen und die speziell für das Training entwickelten Materialien kann eine sehr gute individuelle Förderung angeboten werden.
- Das Training ist kostenfrei und wird von einer Fachlehrkraft betreut.
- Die Fachlehrkraft wird im Training zum persönlichen Berater / Coach.
- Im Training gibt es keine Noten, d. h. man muss keine Angst haben, Fehler zu machen.
- Mit dem Training können die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Stärken und Schwächen aufdecken und dann selbst entscheiden, was sie noch üben möchten.
- Und natürlich: Das Training hilft den Auszubildenden, ihre bestmöglichen Leistungen im Bereich Metalltechnik zu erzielen.

Die Erläuterungen zum Trainingsablauf variieren natürlich entsprechend der von Ihnen gewählten Rahmenbedingungen. Auf alle Fälle sollten Sie den teilnehmenden Auszubildenden Dauer, Zeitpunkt, Regelmäßigkeit, Räumlichkeit und Gruppenaufteilung mitteilen. Zudem würden wir den Schülerinnen und Schülern einen kurzen Überblick über die Modulstruktur des Trainings geben. Aus dieser sollte ersichtlich werden, dass (1) das Training parallel zum Lernfeldunterricht läuft, (2) die erste Trainingsphase aus einem einführenden Modul zum Kennenlernen wichtiger Strategien besteht und (3) die anschließenden Trainingsphasen aus verschiedenen, unabhängigen Modulen mit direktem Lernfeldbezug gebildet werden. Sie können hierzu das vorbereitete Dokument „Folie Trainingsablauf“ auf der beiliegenden CD verwenden.

Weiterhin ist es wichtig, mit den Schülerinnen und Schülern Regeln für das Training zu vereinbaren. Diese können selbstverständlich den Regeln der Schule bzw. ihres Lernfeldunterrichts entsprechen, sie können aber auch speziell auf das Training und die kleineren Gruppen zugeschnitten werden. Auf alle Fälle sollten Regeln und Konsequenzen für die Trainingsanwesenheit, das Arbeitsverhalten und das Verhalten untereinander vereinbart werden. Die letzte Phase der Trainingseinführung dient dazu, dass sich die Schülerinnen und Schüler innerhalb der Gruppe besser kennenlernen und lernen, respektvoll miteinander umzugehen. Dies ist nicht nur für die Gruppenbildung wichtig, sondern auch für den angstfreien Umgang der Jugendlichen untereinander bzw. den offenen Umgang mit eigenen Stärken und Schwächen. Auch dem Trainer / der Trainerin bietet sich so eine erste Chance, die Jugendlichen intensiver kennenzulernen, mehr über den persönlichen Hintergrund zu erfahren und vor allem eine vertrauensvolle Bezugsebene aufzubauen. Je nachdem, ob ein Kennenlernen bereits im Lernfeldunterricht stattgefunden hat, können unterschiedlich intensive Kennenlern- oder Kooperationsspiele durchgeführt werden. Als Anregung empfehlen wir das Buch „Kooperative Abenteuerspiele 1“ von Gilsdorf und Kistner (2010) und hier bspw. die Spiele Namensball, Namenpatschen, Heimatkarte, Partnerruf, Personalausweise, Ballonjongleure, der große Eierfall, Polarexpedition oder blinder Mathematiker.

5.3 Umsetzung von Modul 1 „Strategien zum planvollen Aufgabenlösen“

Ziele und Inhalte

Modul 1 soll dem Titel entsprechend die Schülerinnen und Schüler in das Thema und die Strategien des planvollen Problem- und Aufgabenlösen einführen. Die wichtigsten Ziele sind hierbei, dass die Auszubildenden

- verstehen, was planvolles Aufgabenlösen bedeutet,
- einsehen, warum planvolles Aufgabenlösen notwendig ist und welche Vorteile es besitzt sowie
- lernen, wie planvolles Aufgabenlösen umgesetzt wird, d. h. die unterschiedlichen Strategien kennenlernen und einüben.

Die Strategien des planvollen Aufgabenlösen (bzw. in wissenschaftlicher Sprache „die allgemeinen Problemlösestrategien“) werden entsprechend des Lösungsprozesses in drei Phasen eingeteilt: (1) Planung, (2) Ausführung und Überwachung und (3) Bewertung. Mit Hilfe der Strategien sollen die Schülerinnen und Schüler lernen, problemhaltige metalltechnische Aufgaben

- systematisch und sorgfältig anzugehen (→ Phase der Planung),
- selbstständig und fachgerecht zu lösen (→ Phase der Ausführung / Überwachung) und
- abschließend eigenständig zu überprüfen und zu bewerten (→ Phase der Bewertung).

Die Phase der Planung beinhaltet sechs kurze Strategien, anhand derer die Auszubildenden schrittweise die Problemstellung erfassen, eine Lösungsidee entwickeln und ihren Lösungsweg planen. Tabelle 6 stellt die Strategien, das dahinter liegende Vorgehen und die damit verbundenen Ziele vor.

Tabelle 6: Strategien der Planung

 STRATEGIEN DER PLANUNG		
Strategien	Vorgehen	Ziele
<i>Aufgabe genau lesen</i>	Text genau lesen; Zeichnung genau anschauen	Aufgabe richtig verstehen; keine Informationen übersehen
<i>Unbekannte Wörter klären</i>	Unbekannte Wörter im Tabellen- / Fach- / Wörterbuch nachschlagen	Aufgabe richtig verstehen
<i>Aufgabenziel bestimmen</i>	Markieren, was in der Aufgabe gesucht ist	Richtiges Aufgabenziel bestimmen
<i>Lösungsidee finden</i>	Lösungsidee von bekannten Aufgaben ableiten oder mit Hilfe des Fach- / Tabellenbuchs suchen	Vorwissen aktivieren; Ideen / Hilfen zur Lösung finden; passende Lösungsidee finden
<i>Lösungsweg planen</i>	Einzelne Lösungsschritte überlegen	Überblick verschaffen; Fehler vermeiden
<i>Angaben für Lösung suchen</i>	Markieren, welche Angaben zur Lösung benötigt werden	Wichtige von unwichtigen Angaben unterscheiden

In der Phase der Ausführung und Überwachung werden die Auszubildenden durch fünf Strategien unterstützt, ihren geplanten Lösungsweg Schritt für Schritt umzusetzen, parallel das eigene Tun zu überwachen und bei Bedarf zu korrigieren. Die einzelnen Strategien sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Strategien der Ausführung und Überwachung

 STRATEGIEN DER AUSFÜHRUNG UND ÜBERWACHUNG		
Strategien	Vorgehen	Ziele
<i>Schritt für Schritt vorgehen</i>	Geplanten Lösungsweg Schritt für Schritt umsetzen und aufschreiben	Überblick behalten; Lösungsweg überprüfen können
<i>Probleme beheben</i>	Selbst oder mit Tabellen- / Fachbuch versuchen, Problem zu lösen	Im Lösungsprozess fortfahren können
<i>Zwischenergebnisse kontrollieren</i>	Überprüfen, ob alles richtig abgeschrieben / ausgerechnet wurde	Fehler durch Unaufmerksamkeit vermeiden
<i>Zwischenergebnisse abschätzen</i>	Über Plausibilitätsprüfung / Überschlagsrechnung Zwischenergebnis abschätzen	Fehler im Lösungsweg / falsches Zwischenergebnis erkennen
<i>Fehler berichtigen</i>	Bei Fehler Lösungsweg / Rechenweg korrigieren	Falsche Lösung vermeiden

In der abschließenden Bewertungsphase ist es wichtig, dass die Jugendlichen die Aufgabenbearbeitung nicht direkt nach der Problemlösung abrechnen (Ergebnisorientierung!), sondern sowohl ihre Lösung als auch ihren Lösungsprozess überprüfen und bewerten. Die folgenden vier Strategien kommen dabei zum Einsatz (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Strategien der Bewertung

 STRATEGIEN DER BEWERTUNG		
Strategien	Vorgehen	Ziele
<i>Ergebnis auf Vollständigkeit überprüfen</i>	Prüfen, ob alles, was in der Aufgabe gefordert ist, erledigt wurde	Fehler durch Unaufmerksamkeit vermeiden
<i>Ergebnis abschätzen</i>	Über Plausibilitätsprüfung / Überschlagsrechnung Ergebnis abschätzen	Fehler im Lösungsweg / falsches Ergebnis erkennen
<i>Lösungsschritte einprägen</i>	Die Lösungsschritte in Stichworten aufschreiben und einprägen	Sich an Lösungsweg für neue, ähnliche Aufgaben erinnern können
<i>Lösungsweg bewerten</i>	Überlegen, welche Lösungsschritte gut und welche noch nicht so gut funktioniert haben	Wissen über eigene Stärken und Schwächen ausbauen; Anhaltspunkte zum Üben bekommen

Die Strategien aller drei Phasen sind für die Schülerinnen und Schüler in verkürzter Form auf der „Checkliste zum planvollen Aufgabenlösen“ (siehe Modul 1, S. 2 oder Dokument „Checkliste zum planvollen Aufgabenlösen“ Begleit-CD) zusammengefasst. Die Checkliste liefert den Jugendlichen einen Leitfaden zum Lösen schwieriger Fachaufgaben und dient gleichzeitig als Starthilfe und Stütze bei Problemen.

Ablauf

Der Ablauf von Modul 1 gliedert sich in (1) eine sensibilisierende und motivierende Einführungsphase, (2) in das Kennenlernen und (3) das Einüben der allgemeinen Problemlösestrategien (PLS) sowie (4) eine abschließende Reflektionsphase (vgl. Abbildung 6).

ABLAUF MODUL 1 „STRATEGIEN ZUM PLANVOLLEN AUFGABENLÖSEN“
(Dauer: ca. 3 Trainingsstunden á 90 min.)

- 1) Einführung in das Thema „Planvolles Aufgabenlösen“**
 - Einführender Kurzfilm oder Bilder
 - Gruppengespräch zum Erfahrungsaustausch
 - Schülerbeispiele zum planlosen Vorgehen bei Fachaufgaben
- 2) Kennenlernen der allgemeinen PLS**
 - Brainstorming zu geeigneten PLS
 - Gestaltung eines Posters zu den PLS
- 3) Einübung der allgemeinen PLS**
 - Einführung der Checkliste
 - Übung der einzelnen PLS
 - Modellierung der PLS im Gesamtzusammenhang
 - Übung der PLS im Gesamtzusammenhang
- 4) Reflektion des Strategieeinsatzes**
 - Diskussion von kontext- /schülerbezogenem Strategieeinsatz

Abbildung 6: Ablauf Modul 1 „Strategien zum planvollen Aufgabenlösen“

In der Einführungsphase ist es zentral, dass die Jugendlichen ein Verständnis dafür entwickeln, was „Planvolles Aufgabenlösen“ bedeutet und erkennen, dass dieses Vorgehen sowohl im beruflichen Alltag als auch im schulischen Kontext von großem Nutzen ist: z. B. können durch planvolles Vorgehen schwerwiegende Fehler bei der Arbeit bzw. in wichtigen Prüfungen vermieden werden. Da der Einsatz der Strategien, zumindest zu Beginn, mit zusätzlichem Aufwand verbunden ist und dieser meist nur bei ertragreichen Aussichten investiert wird, ist es wesentlich, dass die Jugendlichen vom Nutzen der Strategien überzeugt sind. Die konkrete Umsetzung der Einführungsphase samt Zielen, Zeitrichtwerten und benötigten Medien stellt Tabelle 9 stichpunktartig dar.

Tabelle 9: Einführung in das Thema „Planvolles Aufgabenlösen“

1) EINFÜHRUNG IN DAS THEMA „PLANVOLLES AUFGABENLÖSEN“	
Zeit:	Ca. 30 min.
Medien:	Bilder, „Folie Schülerbeispiele“
Ziele:	Auszubildende verstehen, was „Planvolles Aufgabenlösen“ bedeutet, Auszubildende werden für das Thema „Planvolles Aufgabenlösen“ sensibilisiert, Auszubildende erkennen Notwendigkeit und Nutzen des planvollem Vorgehens
A) Einführende Bilder	
	<ul style="list-style-type: none"> • Planungs-, Ausführungsfehler in Film / Bildern herausarbeiten • Relevanz des planvollen Vorgehens verdeutlichen
B) Gruppengespräch zum Erfahrungsaustausch	
	<ul style="list-style-type: none"> • Auszubildende nach ähnlichen Erfahrungen / Missgeschicken (Arbeitsplatz / Alltag) fragen • Evtl. eigene Erfahrungen berichten
C) Schülerbeispiele zum planlosen Vorgehen bei Fachaufgaben	
	<ul style="list-style-type: none"> • Brücke von Erfahrungen in der Werkstatt / im Alltag zu schulischen Anforderungen schlagen → Folien mit Schülerbeispielen zu planlosem Vorgehen bei Fachaufgaben • Schülerbeispiele zeigen (Folien auf Begleit-CD), Fehler besprechen (Wo liegt der Fehler? Wie hätte man ihn vermeiden können?...) → Erläuterungen zu Fehlern siehe „Schülerbeispiele Erläuterungen“ auf der Begleit-CD • Relevanz des planvollen Vorgehens auch im schulischen Kontext verdeutlichen

In der zweiten Phase von Modul 1 lernen die Schülerinnen und Schüler die einzelnen Strategien kennen. Besonders bedeutsam ist hierbei, dass die Strategien basierend auf dem Vorwissen der Auszubildenden entwickelt werden. Durch die Vorwissensaktivierung und den anschließenden gemeinsamen Entwicklungsprozess, werden Ankerpunkte aktiviert, Lernprozesse unterstützt und schließlich die Akzeptanz der Strategien erhöht. Falls die Jugendlichen die oben aufgeführten Strategien anders betiteln bzw. neben den aufgelisteten Strategien

weitere nennen, sollten Sie dies durch entsprechende Zuordnungen klären und die Vorschläge der Jugendlichen in das Strategierepertoire integrieren. Den detaillierten Ablauf, samt Zielen, Zeitrichtwerten und Medien zeigt wiederum die nachfolgende Tabelle 10.

Tabelle 10: Kennenlernen der allgemeinen PLS

2) KENNENLERNEN DER ALLGEMEINEN PLS	
Zeit:	Ca. 60 min.
Medien:	Tafel, Metaplan, Poster
Materialien:	Metaplankarten, große Papierbögen, Stifte, Magnete / Klebeband o. ä.
Ziele:	Auszubildende lernen die drei Phasen und deren Strategien kennen; Auszubildende verstehen logische Abfolge von Planen → Ausführen → Bewerten; Auszubildende erkennen, dass das Bewerten für die Planungsphase weiterer Aufgaben wichtig ist
A) Brainstorming zu geeigneten PLS	
<ul style="list-style-type: none"> • Drei Phasen im Lösungsprozess vorstellen • Tafelbild bspw.: 	
 <pre> graph LR A[Planung] --> B[Ausführung und Überwachung] B --> C[Bewertung] subgraph Aufgabenbearbeitung A B C end </pre>	
<ul style="list-style-type: none"> • Auszubildende nach geeigneten Strategien in den drei Phasen fragen (Wie sollte man beim planvollen Bearbeiten von Aufgaben vorgehen? Zu welcher Phase gehört dieses Vorgehen? usw.) • Auszubildende notieren ihre Ideen auf Metaplankarten • Metaplankarten den Phasen entsprechend an die Tafel heften • Evtl. fehlende Strategien ergänzen 	
B) Gestaltung eines Posters zu den PLS	
<ul style="list-style-type: none"> • Auf Grundlage des Tafelbildes gemeinsam ein Poster für das Training gestalten • Poster soll Phasen und Strategien auf übersichtliche Weise darstellen → dient im Training als Gedächtnisstütze, daher gut sichtbar im Trainingsraum aufhängen • Ideen zur Postergestaltung siehe Begleit-CD „Poster zum planvollen Aufgabenlösen“ • Abschließend Poster gemeinsam mit Auszubildenden besprechen: <ul style="list-style-type: none"> → Logische Abfolge der Phasen (erst planen, dann ausführen...) verdeutlichen → Nutzen / Relevanz der einzelnen Strategien herausarbeiten 	

Die dritte Phase stellt das Kernstück von Modul 1 und einen wichtigen Schritt auf dem Weg zum erfolgreichen Problemlösen dar, denn hier erhalten die Auszubildenden die Möglichkeit die verschiedenen Strategien in einfachen Kontexten anzuwenden. Um die Konzentration auf die Problemlösestrategien zu erhöhen, wird in den Übungen (vgl. Arbeitsheft Modul 1) fast gänzlich auf metalltechnisches Vorwissen bzw. andere komplexe technische Anforderungen verzichtet. Der Fokus liegt allein auf der Übung der Problemlösestrategien.

Das Arbeitsheft zu Modul 1 führt systematisch durch diese Einübungsphase. Nachdem Sie gemeinsam mit den Auszubildenden die Einführung gelesen haben, teilen Sie die vorbereiteten (laminierten) „Checklisten zum planvollen Aufgabelösen“ aus. Jeder Auszubildende erhält eine eigene Checkliste, die ihm sowohl als Orientierung in der Übungsphase („Welche Strategie übe ich gerade?“) aber vor allem auch als Stütze beim späteren Strategieeinsatz in den berufsbezogenen Modulen dient („Welche Strategien gibt es? Welche Strategie kann ich wann einsetzen?“). Die Schülerinnen und Schüler können die Checkliste neben ihr Arbeitsheft legen und nach erfolgreichem Strategieeinsatz einen Haken in dem entsprechenden Kästchen auf der Checkliste machen.

Nach der Einführung bearbeiten die Jugendlichen selbstständig und in ihrem eigenen Tempo die Übungsaufgaben im Arbeitsheft. Das Heft ist so aufgebaut, dass die Problemlösestrategien zunächst einzeln eingeübt werden und erst abschließend aneinandergereiht und im Gesamtzusammenhang angewendet werden. Während die Jugendlichen die Übungen bearbeiten, ist es Ihre Aufgabe, sie dabei bedarfsgerecht zu unterstützen, d. h. Sie sollten das Schülerhandeln genau beobachten und bei Bedarf Hilfe zur Selbsthilfe leisten, z. B. durch Hinweise, Impulse oder auch durch punktuell Modellieren einzelner Aufgaben (zur Beschreibung förderlicher Unterstützungsmethoden siehe Kap. 5 „Aufgaben der Trainingsleitung“). Um dies leisten zu können, würden wir Ihnen empfehlen, die Übungen zu Modul 1 vorher selbst zu bearbeiten. Sie werden dabei den Charakter der Aufgaben kennenlernen und unter anderem bemerken, dass trotz des Umfangs die Aufgabenstellungen meist sehr einfach und schnell zu bewältigen sind.

Bevor die Jugendlichen alle Strategien selbstständig an einer Aufgabe anwenden, machen Sie das planvolle Aufgabenlösen an der Traineraufgabe (S. 27) laut denkend vor (Methode des *Modelling* in Anlehnung an die Kognitive Meisterlehre, vgl. Collins / Brown / Newman 1989). Ziel dieser Methode ist, dass die Schülerinnen und Schüler einen Experten im Aufgabenlösen beobachten können und nachvollziehen, wie, wann und warum der Experte welche Strategien anwendet. Hierzu müssen Sie Ihr Vorgehen und Ihre Gedanken bzw. Begründungen während des Vormachens laut verbalisieren. Anregungen erhalten Sie auf der Begleit-CD im Dokument „Traineraufgabe laut denkend vormachen“. Wichtig ist, dass Sie in diesem Kontext bereits kurz die Einsatzbedingungen der Strategien thematisieren und auf die Personen- und Situationsspezifika des Strategieeinsatzes verweisen. Das heißt, welche Strategien wann angewendet werden, hängt vor allem von der Aufgabenstellung und vom persönlichen Bedarf ab (bspw. hängt das Klären unbekannter Wörter stark vom eigenen Wortschatzwissen ab). Ziel ist es, dass die Jugendlichen keinem blinden Schematismus verfallen, bei dem stets alle Strategien in der vorgegebenen Reihenfolge verwendet werden.

Die Übungsphase endet mit der Abschlussaufgabe (S. 28), in der die Auszubildenden dem Vorbild des Experten folgen und die Strategien zusammenhängend und entsprechend ihres persönlichen Bedarfs anwenden. Zur Hilfe können die Schülerinnen und Schüler das Poster

und die Checkliste verwenden sowie auf die Unterstützung des Trainers / der Trainerin zurückgreifen.

Eine Übersicht über den Ablauf der Einübungsphase erhalten Sie in Tabelle 11.

Tabelle 11: Einübung der allgemeinen PLS

3) EINÜBUNG DER ALLGEMEINEN PLS	
Zeit:	Ca. 150 min.
Medien:	Arbeitsheft (FIAM-Training, Modul 1), Checkliste zum planvollen Aufgabenlösen,
Material:	Folie „Traineraufgabe“ (siehe Arbeitsheft Modul 1, S. 27)
Ziele:	Auszubildende üben die Strategien einzeln und im Gesamtzusammenhang ein, Auszubildende erkennen den Nutzen der einzelnen Strategien
A) Einführung der Checkliste	
	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitshefte (Modul 1) austeilen, gemeinsam „Einführung“ (S. 1-2) lesen • Vorbereitete Checklisten austeilen (siehe Begleit-CD „Checkliste zum planvollen Aufgabenlösen“; jede/r Auszubildende erhält eigene, laminierte Checkliste)
B) Übung der einzelnen PLS	
	<ul style="list-style-type: none"> • Falls Bedarf: Auszubildenden Aufbau des Arbeitshefts erläutern (siehe Einführung Modul 1) • Auszubildende bearbeiten selbstständig und in eigenem Tempo Übungen zu den Strategien (S. 3-26) • Auszubildende bedarfsgerecht bei Bearbeitung unterstützen • Nach Übungsaufgaben zu einer Phase kurze Besprechung der Aufgaben mit dem Trainer / der Trainerin • Wenn möglich sollten die Auszubildenden alle Übungsaufgaben bearbeiten • Schnellere Auszubildende können zusätzlich Profiaufgaben (ab S. 31) bearbeiten
C) Trainer/in modelliert PLS laut denkend im Gesamtzusammenhang	
	<ul style="list-style-type: none"> • Folie von „Traineraufgabe“ auflegen • Alle Strategien nacheinander an der „Traineraufgabe“ (S. 27) laut denkend vormachen (Hinweise siehe Begleit-CD „Traineraufgabe laut denkend vormachen“) • Währenddessen Einsatzbedingungen erläutern (Wann sollte ich welche Strategie anwenden?) <ul style="list-style-type: none"> → Es müssen nicht immer alle Strategien angewendet werden → Strategieeinsatz situations- und personenabhängig
D) Übung der PLS im Gesamtzusammenhang	
	<ul style="list-style-type: none"> • Auszubildende bearbeiten selbstständig und in eigenem Tempo Abschlussaufgabe (S. 28) • Auszubildende bedarfsgerecht bei Bearbeitung unterstützen

Modul 1 schließt mit einer gemeinsamen Reflexionsphase zur Anwendung der Strategien. Zunächst können die Schülerinnen und Schüler ihre während der Übungsphase gesammelten Erfahrungen bzw. Fragen austauschen. Nutzen und Relevanz der Strategien sollten hier unbedingt angesprochen werden.

Nachdem den Jugendlichen die Inhalte und das Vorgehen beim Einsatz der einzelnen Strategien klar sind, werden die Anwendungsbedingungen diskutiert. Dies ist wesentlich, um dem oben angedeuteten Schematismus beim Strategieeinsatz vorzubeugen. Als Fazit dieser Diskussion sollte den Auszubildenden bewusst werden, dass sowohl die Auswahl als auch die Reihenfolge der Strategien vom Aufgabenkontext sowie von ihren persönlichen Voraussetzungen bzw. Vorlieben abhängig sind.

Tabelle 12: Reflexion des Strategieeinsatzes

4) REFLEXION DES STRATEGIEEINSATZES	
Zeit:	Ca. 30 min.
Medien:	In der Gruppe entwickeltes Poster, Checkliste zum planvollen Aufgabenlösen
Ziel:	Auszubildende erkennen, wann sie welche Strategie am besten einsetzen
Diskussion des Strategieeinsatzes	
<ul style="list-style-type: none"> • Auszubildende nach Erfahrungen, Schwierigkeiten oder Unklarheiten zu den verschiedenen Strategien fragen (Austausch in der Gruppe) • Nutzen der einzelnen Strategien besprechen • Anhand des Posters und / oder der Checkliste diskutieren, wann welche Strategie eingesetzt werden sollte • Mögliche Diskussionsfragen: <ul style="list-style-type: none"> → Müssen immer alle Strategien eingesetzt werden? (Nein) → Wovon hängt es ab, ob ich die Strategie einsetze oder nicht? (Situation / Aufgabenkontext und persönlicher Bedarf) → Müssen die Strategien immer genau in dieser Reihenfolge angewendet werden? (Nein) → Ist die Reihenfolge der Strategien egal? (Nein! Einhaltung der 3 Phasen sinnvoll) → Wovon hängt die Reihenfolge der eingesetzten Strategien ab? (Situation / Aufgabenkontext und persönlicher Bedarf) → Bei welchen Aufgaben sollte bzw. kann ich die Strategien anwenden? (Bei allen Aufgaben im Schulkontext, die nicht sofort lösbar sind, bzw. mit etwas Transfer auch im Alltag oder auf der Baustelle) 	

5.4 Umsetzung der lernfeldbezogenen Module

Ziele und Inhalte

Nachdem die Schülerinnen und Schüler in Modul 1 die allgemeinen Werkzeuge zur Problemlösung kennengelernt haben, steht im Fokus der lernfeldbezogenen Module die eigentliche *kombinierte Strategieförderung*. Wesentliche Ziele sind also

- die weitere Festigung der bereits bekannten *allgemeinen Problemlösestrategien*,
- die Wiederholung und Übung zentraler *metalltechnischer Problemlösestrategien* (d. h. wichtiger berufsfachlicher Inhalte) und
- die bedarfsgerechte Förderung *notwendiger Grundlagen* aus den Bereichen Fachwissen, technisches Zeichnen und / oder Mathematik.

Die Erreichung dieser Ziele wird angebahnt, indem die Auszubildenden die Projektaufträge in den Arbeitsheften der Module 2 bis 5 weitestgehend selbstständig bearbeiten und hierbei (1) kontinuierlich die allgemeinen Problemlösestrategien als Werkzeuge zur Aufgabenlösung einsetzen, (2) über die Teilziele des Projektauftrags schrittweise wichtige metalltechnische Strategien wiederholen und (3) durch die individuelle Auswahl an zusätzlichen Grundlagen und Übungen ihre persönlichen Wissens- und Verständnislücken in den oben genannten Bereichen schließen können.

Inhaltlich lehnen sich die lernfeldbezogenen Module (Module 2 bis 5) an die entsprechenden Lernfelder der Grundstufe (Lernfelder 1 bis 4) an und versuchen, die wesentlichen Lernfeldanforderungen mittels kleiner, realitätsnaher Projektaufträge abzubilden. Der Projektauftrag bildet die thematische Klammer des Moduls und erhöht gleichzeitig die berufsfachliche Relevanz. Eine genaue Übersicht zu den Förderinhalten der einzelnen Module finden Sie in Kapitel 5.

Ablauf

Der Ablauf der lernfeldbezogenen Module folgt einer stets gleichbleibenden Struktur (vgl. Abbildung 7): (1) Gemeinsame Moduleinführung, (2) selbstständige Bearbeitung des Kundenauftrags und (3) gemeinsamer Modulabschluss.

Die *Moduleinführung* wird unter Ihrer Leitung mit der gesamten Trainingsgruppe durchgeführt und hat zum Ziel, dass die Jugendlichen anhand eines Einführungstextes, einiger Abbildungen und kurzer Aufgaben den Projektauftrag und die zugehörigen Planunterlagen kennenlernen. Die einzelnen Zeichnungen sind den Arbeitsheften angehängt. In der anschließenden *zweiten Modulphase* bearbeiten die Schülerinnen und Schüler den Projektauftrag dann selbstständig und in ihrem individuellen Tempo. Zur Komplexitätsreduktion sind die Aufträge in Teilziele und innerhalb dieser nochmals in Aufgaben untergliedert. Meistens wird entlang eines Teilziels nur eine metalltechnische Problemlösestrategie eingeübt. Die Ergebniskontrolle erfolgt auf zwei Wegen: Zum einen werden die Jugendlichen nach jeder Aufgabe angefragt, ihre Lösung auf Vollständigkeit, Plausibilität bzw. Richtigkeit zu überprüfen, zum anderen findet nach jedem Teilziel eine gemeinsame Bewertung der bearbeiteten Aufgaben mit der Trainingsleitung statt. Entsprechend der Strategie „Lösungsweg bewerten“ sollten hierbei Stärken („Was habe ich gut gemacht?“) und Schwächen („Was muss ich noch üben?“) herausgearbeitet werden.

Ziel der zweiten Modulphase ist die individuelle Förderung der allgemeinen *und* metalltechnischen Problemlösestrategien, d. h. die Jugendlichen stärken durch die selbstständige Bearbeitung des Projektauftrags sowohl ihre Fähigkeiten im planvollen Aufgabenlösen als auch die Kenntnis und Anwendung zentraler fachbezogener Lösungsstrategien wie bspw. das Erstellen einer Werkstoffliste.

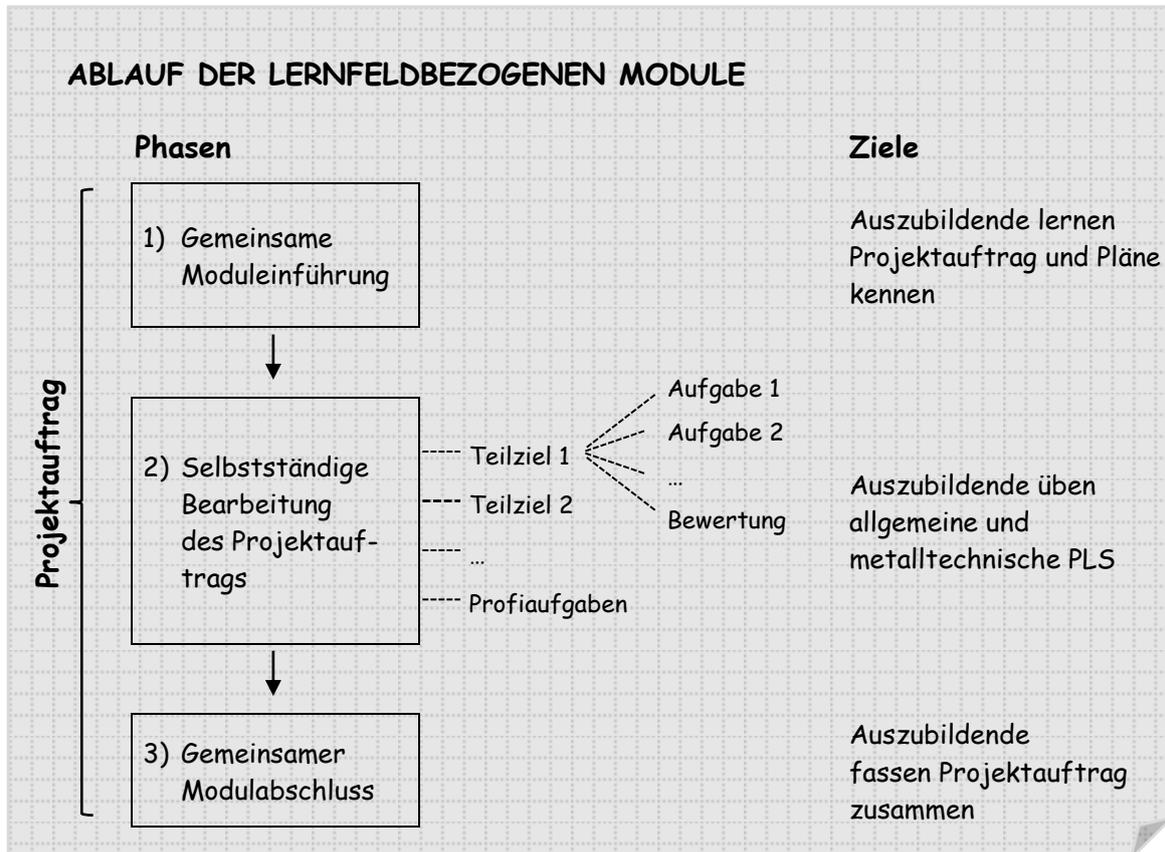


Abbildung 7: Ablauf der Lernfeldbezogenen Module

Nachdem die Auszubildenden alle Teilziele bearbeitet haben, folgt der gemeinsame *Modulabschluss*, der die Projektaufgabe nochmals sichtbar zusammenfasst. Dies geschieht anhand einer produktorientierten Abschlussaufgabe wie z. B. der Gestaltung eines Wandposters oder eines Modellbaus (auch in Kooperation mit den Schulwerkstätten bzw. Betrieben bspw. in Rahmen einer Lernortkooperation durchführbar). Da die Jugendlichen während der Modulbearbeitung fast ausschließlich selbstständig und viel mit Textmaterialien arbeiten, stehen beim Abschluss zur Abwechslung die kreativen, motorischen und kooperativen Fähigkeiten der Jugendlichen im Vordergrund.

Zusatzmaterialien

Welche konkreten Aufgaben Sie als Trainingsleitung in den unterschiedlichen Phasen übernehmen, wird in Kapitel 4 ausgeführt. Im Vordergrund steht jedoch (ganz im Sinne der Aufgaben eines persönlichen Trainers bzw. einer persönlichen Trainerin) die bedarfsgerechte, individuelle Unterstützung der Auszubildenden. Um Sie bei dieser Aufgabe zu entlasten bzw. eine individuelle Förderung in größeren Trainingsgruppen überhaupt erst zu ermöglichen, wurden neben den Modulaufgaben unterschiedliche Zusatzmaterialien entwickelt. Diese Materialien sichern, dass (1) jede/r Auszubildende in seinem/ihrer eigenen Lerntempo im Arbeitsauftrag voranschreiten kann, (2) unterschiedlich starke Hilfen zur selbstständigen Überwindung von Problemen bereitstehen, (3) individuell anpassbare Lern- und Übungsmöglichkeiten bestehen und schließlich (4) die Trainingsleitung Zeit zur persönlichen Begleitung, Beratung und Unterstützung der Jugendlichen gewinnt.

Insgesamt wurden vier unterschiedliche Arten von Zusatzmaterialien, nämlich Impulskarten, Grundlagen, Übungen und Profiaufgaben entwickelt, die Ihnen auf den nächsten Seiten (vgl. Tabellen 12-15) vorgestellt werden.

Tabelle 12: Vorstellung der Impulskarten

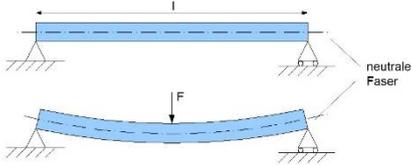
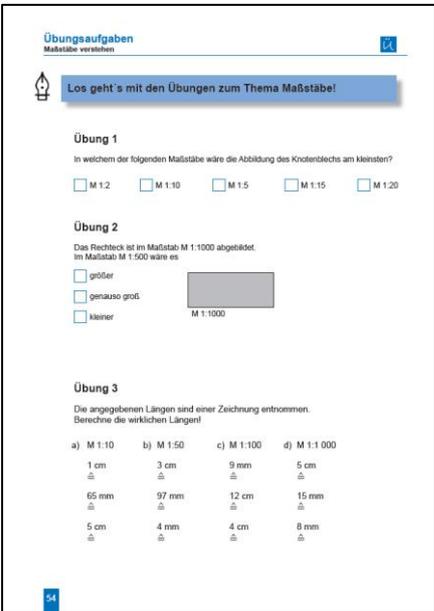
I IMPULSKARTEN	
<div data-bbox="236 385 727 734"> <p>I-39</p> <p>Die neutrale Faser ist der Bereich in einem Biegeteil, der sich beim Biegen nicht verändert.</p>  </div>	<p>Impulskarten sind kleine Karten, auf denen kurze Lösungshinweise stehen, mit denen die Auszubildenden die Aufgabe im besten Fall selbstständig weiter bearbeiten können.</p> <p>Lösungshinweise können z. B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Aufforderung einen Fachbegriff / eine Formel im Fach- oder Tabellenbuch nachzuschlagen, • kurze Erklärungen, Veranschaulichungen oder • die Aufforderung zum Lesen der Grundlagen (weiteres Zusatzmaterial, siehe nächste Seite).
A) Aufbereitungsart	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Impulskarten sind nicht im Arbeitsheft der Jugendlichen enthalten, sondern müssen von Ihnen auf festem Papier ausgedruckt, zugeschnitten und evtl. laminiert werden (siehe Dokument auf Begleit-CD). • Nicht jeder Jugendliche benötigt einen eigenen Satz Impulskarten, allerdings sollten je nach Gruppengröße mehrere (2-4) Sätze Impulskarten vorhanden sein. • Die Impulskarten werden in einen Kasten oder Karton für alle Auszubildenden zugänglich im Trainingsraum aufgestellt. 	
B) Einsatz	
<ul style="list-style-type: none"> • Im Arbeitsheft sind links neben den Aufgaben Symbole (I2) abgebildet, die darauf verweisen, dass zur entsprechenden Aufgabe Impulskarten vorliegen und gleichzeitig die Nummer der jeweiligen Impulskarte angeben. • Treten bei den Auszubildenden Schwierigkeiten bei der Aufgabenlösung auf, können sie sich die entsprechende Impulskarte selbstständig holen. • Gibt es mehrere Impulskarten zu einer Aufgabe, sind diese ausgehend von einem kleinen bis hin zu einem großen Lösungsimpuls gestaffelt, daher sollte immer mit der Karte begonnen werden, die neben der Aufgabe an oberster Stelle steht. • Erfahrungen haben gezeigt, dass der selbstständige Einsatz der Impulskarten gerade zu Beginn des Trainings stark unterstützt werden muss. 	
C) Ziele	
<ul style="list-style-type: none"> • Auszubildende können die Aufgabenbearbeitung bei auftretenden Problemen selbstständig fortsetzen (→ Erfolgserlebnisse schaffen; Trainerkapazitäten erhöhen). • Auszubildende lernen, Hilfen zur Selbsthilfe (wie Tabellenbuch) einzusetzen. 	

Tabelle 13: Vorstellung der Grundlagen

G GRUNDLAGEN	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">Grundlagen Flächenberechnung</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">Wie werden Flächen berechnet?</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">Für die Berechnung von Flächen gibt es verschiedene Formeln, die du bestimmt schon einmal gesehen hast. Es ist aber schwierig, sich die Formeln zu merken. Deswegen ist es besser, wenn du verstehst, was die Formeln bedeuten.</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">1) Rechteck</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">Die Formel für die Flächenberechnung eines Rechtecks lautet:</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0; text-align: center;"> $A = l \cdot b$ Fläche = Länge · Breite </p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">Die Fläche des abgebildeten Rechtecks beträgt also:</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;"> $A = 40 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm} = 800 \text{ mm}^2$ </p> <div style="text-align: right; margin: 5px 0;"> </div> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">Was bedeutet dieses Ergebnis? Wieso beträgt die Fläche des Rechtecks 800 mm²?</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">Schau dir das Rechteck noch einmal an. Es wurde in Kästchen mit einer Seitenlänge von 10 mm aufgeteilt. Dadurch erhält man 2 Reihen mit je 4 Kästchen, also 2 mal 4 Kästchen!</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">Zähle nach, wie viele Kästchen in das Rechteck passen... Wenn du richtig gezählt hast, sind es genau 8 Kästchen!</p> <div style="text-align: right; margin: 5px 0;"> </div> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0; text-align: center;"> 4 mal 2 Kästchen = 8 Kästchen 40 mm · 20 mm = 800 mm² </p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">Jetzt verstehst du, warum die Formel $l \cdot b = A$ heißt</p> <p style="font-size: 0.6em; margin: 0;">46</p> </div>	<p>In den Grundlagen werden Schritt für Schritt, in einfacher Sprache und auf anschauliche Art und Weise grundlegende Sachverhalte erklärt, die zur Lösung der Problemaufgaben notwendig sind.</p> <p>Die Inhalte der Grundlagen stammen aus den Bereichen Metalltechnik, technisches Zeichnen oder Mathematik.</p>
A) Aufbereitungsart	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Grundlagen befinden sich im hinteren Teil des Arbeitsheftes (siehe Inhaltsverzeichnis: Zusatzmaterialien, Grundlagen) und sind durch ein mittelblaues „G“ gekennzeichnet. 	
B) Einsatz	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Auszubildenden werden auf den Impulskarten auf die Grundlagen hingewiesen. • Der Einsatz bzw. das aufmerksame Durchlesen der Grundlagen erfolgt wiederum selbstbestimmt und muss zu Beginn ebenfalls stark unterstützt werden. 	
C) Ziele	
<ul style="list-style-type: none"> • Auszubildende schließen bestehende Wissens- und Verständnislücken in den Bereichen metalltechnisches Fachwissen, technisches Zeichnen und Mathematik . • Auszubildende können die Aufgabenbearbeitung bei auftretenden Problemen selbstständig fortsetzen (→ Erfolgserlebnisse schaffen; Trainerkapazitäten erhöhen). 	

Tabelle 14: Vorstellung der Übungen

Ü ÜBUNGEN																	
 <p>Übung 1 In welchem der folgenden Maßstäbe wäre die Abbildung des Knotenblechs am kleinsten? <input type="checkbox"/> M 1:2 <input type="checkbox"/> M 1:10 <input type="checkbox"/> M 1:5 <input type="checkbox"/> M 1:15 <input type="checkbox"/> M 1:20</p> <p>Übung 2 Das Rechteck ist im Maßstab M 1:1000 abgebildet. Im Maßstab M 1:500 wäre es <input type="checkbox"/> größer <input type="checkbox"/> genauso groß <input type="checkbox"/> kleiner</p> <p>Übung 3 Die angegebenen Längen sind einer Zeichnung entnommen. Berechne die wirklichen Längen!</p> <table border="0"> <tr> <td>a) M 1:10</td> <td>b) M 1:50</td> <td>c) M 1:100</td> <td>d) M 1:1 000</td> </tr> <tr> <td>1 cm</td> <td>3 cm</td> <td>9 mm</td> <td>5 cm</td> </tr> <tr> <td>65 mm</td> <td>97 mm</td> <td>12 cm</td> <td>15 mm</td> </tr> <tr> <td>5 cm</td> <td>4 mm</td> <td>4 cm</td> <td>8 mm</td> </tr> </table>	a) M 1:10	b) M 1:50	c) M 1:100	d) M 1:1 000	1 cm	3 cm	9 mm	5 cm	65 mm	97 mm	12 cm	15 mm	5 cm	4 mm	4 cm	8 mm	<p>Zu jedem Grundlagenblatt existiert ein korrespondierendes Übungsblatt, auf dem das neue Wissen angewendet und eingeübt werden kann.</p> <p>Zentral ist hierbei, dass die jeweiligen Inhalte losgelöst von der Modulaufgabe,</p> <ul style="list-style-type: none"> • in einfachen Kontexten sowie • ausgehend von sehr leichten bis hin zu schwierigeren Anforderungen eingeübt werden können.
a) M 1:10	b) M 1:50	c) M 1:100	d) M 1:1 000														
1 cm	3 cm	9 mm	5 cm														
65 mm	97 mm	12 cm	15 mm														
5 cm	4 mm	4 cm	8 mm														
A) Aufbereitungsart																	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Übungen befinden sich im hinteren Teil des Arbeitsheftes (siehe Inhaltsverzeichnis: Zusatzmaterialien, Übungen) und sind durch ein hellblaues „Ü“ gekennzeichnet. 																	
B) Einsatz																	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Auszubildenden werden am Ende der Grundlagenblätter und im Arbeitsheft auf die Übungen hingewiesen. • Der Einsatz bzw. das Bearbeiten der Übungen erfolgt selbstbestimmt und muss zu Beginn stark unterstützt werden. 																	
C) Ziele																	
<ul style="list-style-type: none"> • Auszubildende können das durch die Grundlagenblätter aufgebaute neue Wissen / Verständnis festigen bzw. für sie schwierige Anforderungen nochmals üben. • Auszubildende erleben durch niederschwelliges Anforderungsniveau Erfolgserlebnisse (gleichzeitig Anreiz zur Weiterbearbeitung der Modulaufgabe). 																	

6 Aufgaben der Trainingsleitung¹

Kerstin Norwig & Cordula Petsch

Obgleich die Zusatzmaterialien binnendifferenzierende und unterstützende Funktionen im Trainingsverlauf übernehmen, bleiben natürlich vielfältige Aufgaben für die Trainingsleitung bestehen. Im Kern sind dies:

- (1) die Vorbereitung des Trainings,
- (2) die Steuerung des Trainingsablaufs,
- (3) der Aufbau einer guten Trainingsatmosphäre,
- (4) die Beobachtung und Unterstützung der selbstständigen Modulbearbeitung,
- (5) die Diagnose des individuellen Lernstands und vor allem
- (6) die bedarfsgerechte und individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler.

In die nachfolgenden Ausführungen zu den sechs Aufgabenfeldern sind viele Erfahrungen und Anregungen aus der Praxis, d. h. von Seiten der projektbeteiligten Lehrkräfte eingeflossen.

Das erste Aufgabenfeld „*Vorbereitung des Trainings*“ widmet sich ganz der vor Trainingsbeginn notwendigen Einarbeitung in das Konzept, den Ablauf und die Inhalte des Trainings sowie der Vorbereitung der Materialien und Räumlichkeiten. Eine Übersicht über die anfallenden Aufgaben liefert Abbildung 8. Betont sei an dieser Stelle, dass eine intensive inhaltliche Vorbereitung und eine tiefe theoretische Durchdringung wesentlich für die spätere Umsetzungsqualität sind: Je weniger kognitive Kapazitäten Sie bspw. für die Organisation und Leitung des Trainings aufwenden müssen, desto mehr Freiraum bleibt Ihnen zur individuellen Begleitung und Unterstützung der Schülerinnen und Schüler.

VORBEREITUNG DES TRAININGS

1) Eigene Einarbeitung in Konzept, Ablauf und Inhalte des Trainings

- Begleitheft aufmerksam lesen
- Arbeitsheft zu Modul 1 lesen und selbst bearbeiten
- Arbeitshefte zu lernfeldbezogenen Modulen sukzessive lesen und selbst bearbeiten
- Überblick über Zusatzmaterialien verschaffen

2) Materialien zu Modul 1 vorbereiten

- Checkliste zum planvollen Aufgabenlösen ausdrucken und laminieren (siehe Begleit-CD, Gruppensatz)
- Film / Bilder zu Planungs- und Ausführungsfehlern vorbereiten
- Materialien für Metaplan und Poster bereitstellen
- „Folien Schülerbeispiele“ drucken (siehe Begleit-CD, 1x)
- „Folie Traineraufgabe“ drucken (siehe Begleit-CD, 1x)
- Hilfestellung zur Traineraufgabe „Traineraufgabe laut denkend vormachen“ drucken (siehe Begleit-CD, 1x)

3) Materialien zu den lernfeldbezogenen Modulen vorbereiten

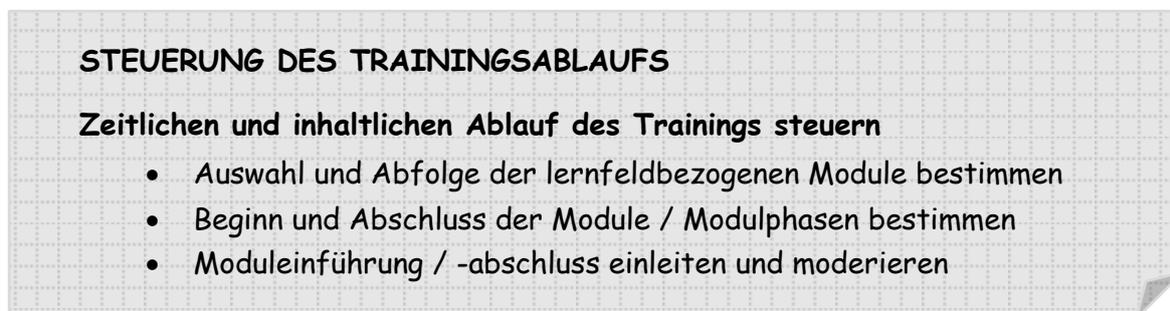
- Zeichnungsunterlagen drucken (siehe Begleit-CD, Gruppensatz)
- Impulskarten farbig drucken und laminieren (siehe Begleit-CD, zwei bis vier Sätze je nach Gruppengröße)
- Aufgabenbezogene Anlagen und Informationsbroschüren farbig ausdrucken und heften (siehe Begleit-CD, zwei bis vier Sätze je nach Gruppengröße)
- Material für den Modulabschluss bereitstellen
- Eventuell zusätzliches haptisches Anschauungsmaterial je nach Modulthema vorbereiten

4) Trainingsraum vorbereiten

- Kein „fliegendes Klassenzimmer“, sondern festen Trainingsraum organisieren
- Poster im Trainingsraum aufhängen
- Einzelarbeitsplätze bereitstellen
- Material (Arbeitshefte, Checklisten usw.) im Trainingsraum lagern
- Ersatzmaterial (Checklisten, Pläne usw.) bereithalten

Abbildung 8: Aufgabenfeld „Vorbereitung des Trainings“

Das zweite Aufgabenfeld „*Steuerung des Trainingsablaufs*“ zielt vor allem auf einen reibungslosen und strukturierten Trainingsablauf. Die hierbei anstehenden Aufgaben finden Sie in Abbildung 9.



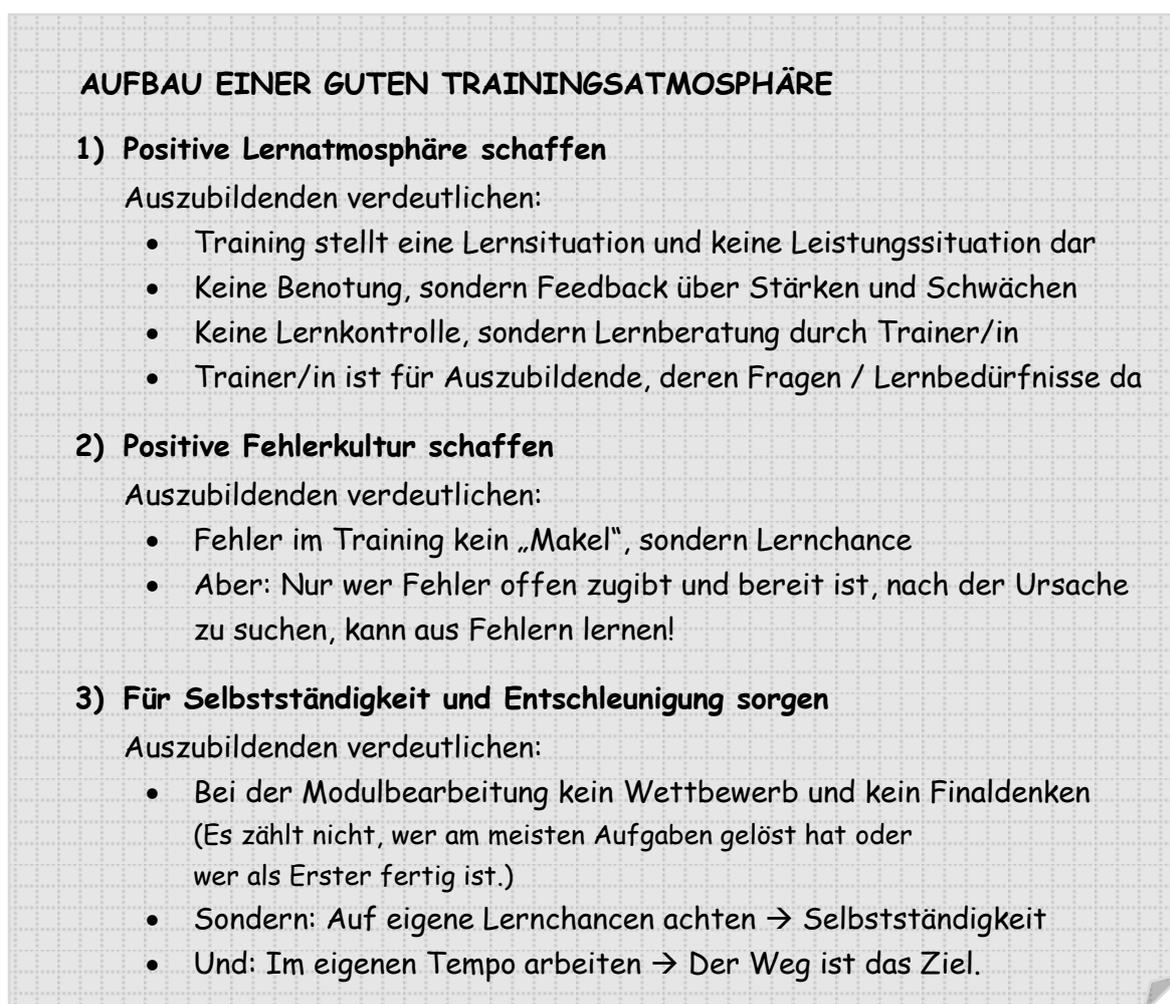
STEUERUNG DES TRAININGSABLAUFS

Zeitlichen und inhaltlichen Ablauf des Trainings steuern

- Auswahl und Abfolge der lernfeldbezogenen Module bestimmen
- Beginn und Abschluss der Module / Modulphasen bestimmen
- Moduleinführung / -abschluss einleiten und moderieren

Abbildung 9: Aufgabenfeld „Steuerung des Trainingsablaufs“

Neben den bisher eher organisatorisch geprägten Tätigkeiten, ist im dritten Aufgabenfeld „*Aufbau einer guten Trainingsatmosphäre*“ (siehe Abbildung 10) vor allem die emotional-affektive Perspektive angesprochen. Neben den dargebotenen kognitiven Impulsen, Übungs- und Lernmöglichkeiten muss die Trainingsleitung vor allem auch für eine offene und vertrauensvolle emotionale Umgebung sorgen, die die Basis einer erfolgreichen Förderung darstellt.



AUFBAU EINER GUTEN TRAININGSATMOSPHÄRE

1) Positive Lernatmosphäre schaffen

Auszubildenden verdeutlichen:

- Training stellt eine Lernsituation und keine Leistungssituation dar
- Keine Benotung, sondern Feedback über Stärken und Schwächen
- Keine Lernkontrolle, sondern Lernberatung durch Trainer/in
- Trainer/in ist für Auszubildende, deren Fragen / Lernbedürfnisse da

2) Positive Fehlerkultur schaffen

Auszubildenden verdeutlichen:

- Fehler im Training kein „Makel“, sondern Lernchance
- Aber: Nur wer Fehler offen zugibt und bereit ist, nach der Ursache zu suchen, kann aus Fehlern lernen!

3) Für Selbstständigkeit und Entschleunigung sorgen

Auszubildenden verdeutlichen:

- Bei der Modulbearbeitung kein Wettbewerb und kein Finaldenken (Es zählt nicht, wer am meisten Aufgaben gelöst hat oder wer als Erster fertig ist.)
- Sondern: Auf eigene Lernchancen achten → Selbstständigkeit
- Und: Im eigenen Tempo arbeiten → Der Weg ist das Ziel.

Abbildung 10: Aufgabenfeld „Aufbau einer guten Trainingsatmosphäre“

Im vierten Aufgabenfeld „*Beobachtung und Unterstützung der selbstständigen Modulbearbeitung*“ stehen vor allem die selbstständige, ernsthafte und konzentrierte Bearbeitung der Modulaufgaben sowie der zielführende Einsatz der Zusatzmaterialien und des planvollen Aufgabenlösens im Vordergrund. Besonders zu Beginn des Trainings muss die Selbstständigkeit der Jugendlichen sowohl bei der Bearbeitung des Projektauftrags als auch beim Einsatz der Zusatzmaterialien und des planvollen Aufgabenlösens stark unterstützt werden. Beobachten Sie hierzu das Schülerhandeln genau und passen Sie Ihre Unterstützungsmaßnahmen (Fragen, Hinweise, Erklärungen, Modellierungen usw.) auf den entsprechenden Bedarf der Jugendlichen an.

Besonders betont sei an dieser Stelle, dass Sie die Auszubildenden immer wieder an den Einsatz der allgemeinen Problemlösestrategien erinnern und durch Hinweise z. B. auf das Plakat oder die Checkliste zum planvollen Aufgabenlösen motivieren sollten. Denn nur durch kontinuierliches Anwenden und Üben in unterschiedlichen Kontexten können die Jugendlichen lernen, diese allgemeinen Problemlösestrategien erfolgreich einzusetzen. Zur Unterstützung des planvollen Aufgabenlösens können Sie bspw. bei auftretenden Problemen auf die verschiedenen Strategien der Checkliste hinweisen („Überlege nochmal, welche Strategie kannst du einsetzen, wenn du nicht mehr weiter kommst?“) oder bei stärker ausgeprägtem Förderbedarf einzelne Strategien laut denkend vormachen („Schau, ich zeig dir nochmal, wie ich den Begriff nachschlagen würde.“). Im Sinne der „kognitiven Meisterlehre“ (vgl. Collins / Brown / Newman 1989) sollten Sie Ihre Unterstützungsleistungen mit zunehmender Expertise der Jugendlichen sukzessive zurücknehmen und sie in die Selbstständigkeit entlassen. Durch eine meist heterogene Gruppenzusammensetzung werden sich diese Prozesse jedoch individuell und entsprechend des jeweiligen Förderbedarfs verschieben. Eine genaue Aufgabenübersicht für den Bereich „*Beobachtung und Unterstützung der selbstständigen Modulbearbeitung*“ finden Sie in Abbildung 11.

BEOBACHTUNG UND UNTERSTÜTZUNG DER SELBSTSTÄNDIGEN MODULBEARBEITUNG

1) Selbstständige Bearbeitung des Arbeitsauftrags beobachten und unterstützen

- Ernsthaftigkeit / Qualität der Bearbeitung beobachten / unterstützen (Training als Chance, Privileg, berufliche Relevanz usw.)
- Selbstständigkeit beobachten / unterstützen (Keine Partnerarbeit, kein Wettbewerb, eigene Lernchancen nutzen)
- Sicherstellen, dass gemeinsame Lernzielkontrolle nach den Teilzielen erfolgt

2) Selbstständigen Umgang mit den Zusatzmaterialien beobachten und unterstützen

- Sinnvollen und richtigen Umgang mit den Impulskarten, Grundlagen, Übungen und Profiaufgaben beobachten
- Bei Bedarf: Gebrauch der Zusatzmaterialien nochmals erklären und / oder vormachen
- Vor allem zu Beginn: Immer wieder auf die Hilfemöglichkeiten durch die Zusatzmaterialien hinweisen und zum Gebrauch anregen

3) Selbstständiges planvolles Aufgabenlösen beobachten und unterstützen

- Richtiges Vorgehen beim planvollen Aufgabenlösen beobachten
- Bei Bedarf: Vorgehen beim planvollen Aufgabenlösen nochmals erklären und / oder vormachen
- Vor allem zu Beginn: Immer wieder zum planvollen Aufgabenlösen anregen

Abbildung 11: Aufgabenfeld „Beobachtung und Unterstützung des selbstständigen Modulbearbeitung“

Die nächsten beiden Aufgabenfelder mit den Schwerpunkten Diagnose und Förderung sind natürlich trotz der hier vollzogenen Trennung stark miteinander verknüpft und nehmen stets wechselseitig Bezug aufeinander: Nach der Diagnose des individuellen Lernstands folgt die entsprechende Förderung und hierauf wiederum die Diagnose, die den Fördererfolg überprüft, neue Förderziele festlegt und die nächste Förderphase einleitet.

Zur Diagnose des Förderbedarfs hat sich im Projekt besonders die Methode des „*Lauten Denkens*“ (vgl. Ericsson / Simon 1980; Dörner 1981) bewährt. Beim Lauten Denken werden die Auszubildenden durch gezielte Fragen der Trainingsleitung (wie bspw. „Was hast du bei der Aufgabenbearbeitung als Erstes gemacht?“, „Welchen Schritt hast du danach getan?“, „Warum bist du so vorgegangen?“) angeregt, ihren Lösungsweg und ihre Gedanken bei der Aufgabenbearbeitung zu verbalisieren. Das „Lauter Denken“ der Jugendlichen findet retrospektiv, d. h. nach der Aufgabenbearbeitung statt, um keine weiteren kognitiven Kapazitäten

während der Problemlösung zu belegen. Durch das schrittweise laute Nachvollziehen des Lösungsprozesses erhält die Trainingsleitung wertvolle Einblicke in die sonst verborgenen Lern- und Arbeitsprozesse der Auszubildenden. Stärken, Schwächen, Verständnisprobleme und Fehlkonzepte der Jugendlichen können aufgedeckt und zur weiteren Förderplanung herangezogen werden. Darüber hinaus regt das „Laute Denken“ die Jugendlichen zur Reflexion ihres eigenen Vorgehens an, wodurch sie selbstständig Fehler und Fehlerursachen erkennen und korrigieren können (vgl. Protokolle zum „Lauten Denken“ in Kunz 2011). Wichtig ist, dass die Diagnose kontinuierlich über den Trainingsverlauf fortgeführt wird. Zur Unterstützung können Sie die Lernerfolgsbögen verwenden, die auf der Begleit-CD beigelegt sind (Dokument „Tagebuch“). In diese Lernerfolgsbögen können Sie auf der ersten Seite die Förderziele und deren Erreichung für jeweils eine Schülerin und einen Schüler eintragen. Auf der zweiten Seite finden Sie eine Diagrammvorlage, in die Sie den individuellen Entwicklungsverlauf der Schülerin und des Schülers in drei unterschiedlichen Bereichen (Bautechnik, Mathematik, planvolles Aufgabenlösen) einzeichnen können. Im Idealfall sollte für jede/n Auszubildende/n ein Lernerfolgsbogen geführt werden, der dann auch im gemeinsamen Gespräch zur Lernstandsrückmeldung und Motivation des Jugendlichen genutzt werden kann. Abbildung 12 fasst die diagnostischen Aufgaben nochmals zusammen.

DIAGNOSE DES INDIVIDUELLEN LERNSTANDS

1) Diagnosemethode „Lautes Denken“

- Auszubildende nach der Aufgabenbearbeitung durch Fragen anregen, ihren Lösungsprozess (Was?, Wann?) und ihre Gedanken (Warum?) in Worte zu fassen („Lautes Denken“)
 - Auszubildende reflektieren selbstständig eigenes Vorgehen
 - Auszubildende und Trainingsleitung können Stärken und Schwächen ableiten, Fehlkonzepte aufdecken, Förderung planen
- Einsatz der Methode bei auftretenden Problemen während der Aufgabenbearbeitung (Bauftrag, Übungen, Profiaufgaben)
 - Lautes Denken als Unterstützungsmaßnahme
- Einsatz der Methode nach Teilzielen
 - Lautes Denken als Lernzielkontrolle

2) Individuellen Lernstand kontinuierlich diagnostizieren

- Kontinuierliche Diagnose durch Beobachtung der Auszubildenden
- Kontinuierliche Diagnose während der Interaktion mit den Auszubildenden bspw. im Rahmen der persönlichen Förderung
- Dokumentation des Lernstandes mit Hilfe von Lernerfolgsbögen

Abbildung 12: Aufgabenfeld „Diagnose des individuellen Lernstands“

Der Kern Ihrer Arbeit sollte sich auf den Bereich der *individuellen Förderung* konzentrieren und hier vor allem auf die bedarfsgerechte Unterstützung der Jugendlichen bei Problemen im Lösungsprozess. Dass ein Problem besteht, erfahren Sie entweder direkt durch Äußerungen der Auszubildenden oder im Verlauf der vorhergehenden Beobachtung und Diagnose. Zentral in Ihrem Unterstützungshandeln sollte das Prinzip der zunehmenden Lösungshilfe sein. Das bedeutet, Sie beginnen mit einem kleinen Lösungsimpuls, der im Bedarfsfall sukzessive bis hin zu einer umfassenden Lösungshilfe ausgeweitet wird. Aus der Perspektive der Jugendlichen wird hierdurch die Komplexität der Aufgabe schrittweise reduziert. Kleine Impulse sind bspw. alle Hilfen zur Selbsthilfe wie die Anregung zum Einsatz der Zusatzmaterialien bzw. der Strategien zum planvollen Aufgabenlösen. Hiermit sollten Sie die Unterstützung im Regelfall beginnen. Gesteigert werden können diese Impulse bspw. durch auf das Problem zielende inhaltliche Fragen, Hinweise oder Erklärungen. Eine sehr große Lösungshilfe stellt das Modellieren, d. h. das trainerseitige Vormachen des Lösungsschritts oder einer Abfolge mehrerer Lösungsschritte dar. Um die Nachhaltigkeit der Unterstützungsmaßnahmen zu sichern, ist es in allen Fällen äußerst wichtig, dass nicht nur die momentan bestehende Barriere überwunden wird, sondern das dahinter liegende Fehlkonzept bzw. Verständnisproblem aufgedeckt und überdauernd behoben werden kann.

Neben den unterschiedlichen Unterstützungshandlungen beinhaltet die individuelle Förderung selbstverständlich auch die Rückmeldung zu persönlichen Stärken und Schwächen, weiterem Übungsbedarf sowie vor allem die ständige Betonung der bereits erreichten (noch so kleinen) Erfolge. Generell sollten Sie versuchen, die Auszubildenden viel zu loben und über Erfolgserlebnisse zur weiteren Bearbeitung und Übung zu ermutigen. Sämtliche Handlungen und Hinweise zum Aufgabenfeld Förderung fasst Abbildung 13 zusammen.

BEDARFSGERECHTE, INDIVIDUELLE FÖRDERUNG

1) Auszubildende bei Problemen im Lösungsprozess unterstützen

- Auf Hilfen zur Selbsthilfe hinweisen, nämlich
 - die Zusatzmaterialien (Impulskarten, Grundlagen, Übungen)
 - das planvolle Aufgabenlösen (z. B. Strategie „Probleme beheben“)
- Zum Lauten Denken anregen:
Problem erkennen und beheben durch eigenen Nachvollzug
- Verständnisprobleme durch inhaltliche Fragen, Impulse, Erklärungen oder trainerseitige Modellierungen beheben

2) Auszubildende bei der selbstständigen Förderplanung unterstützen

- Zur Reflektion der eigenen Stärken und Schwächen anregen
- Rückmeldung über weiteren Übungsbedarf geben
- Gebrauch der Grundlagen und Übungen unterstützen

3) Auszubildenden kontinuierlich Feedback geben

- Im persönlichen Gespräch (bspw. bei Lernzielkontrolle) über Stärken und Schwächen informieren
- (auch kleine) Erfolge deutlich machen
- Viel loben und ermutigen

4) Weitere Hinweise zum Unterstützungshandeln

- Viel Geduld mitbringen:
Unterstützung immer mit Aufforderungen zur Selbsthilfe beginnen
- Keine anderen Auszubildenden als „Hilfstrainer/in“ einsetzen, da diese meist nicht genug Geduld und Unterstützungsexpertise besitzen

Abbildung 13: Aufgabenfeld „Bedarfsgerechte, individuelle Förderung“

¹ Das Kapitel 6 ist ein lediglich leicht veränderter, auf die metalltechnische Grundbildung übertragener Wiederabdruck aus: Petsch, C. & Norwig, K. (2012): Berufsbezogenes Strategietraining BEST. Grundlagen und unterrichtliche Umsetzung (H-12/31.0). Stuttgart: Landesinstitut für Schulentwicklung, S. 37 – 44.

7 Übersicht zu den Förderinhalten der lernfeldbezogenen Module

André Louis, Matthias Wyrwal, Duygu Sari & Bernd Zinn

In diesem Kapitel erhalten Sie eine Übersicht über die konkreten Förderinhalte der lernfeldbezogenen Module. Wie bereits erwähnt, orientieren sich diese an den berufsfachlichen Anforderungen der Lernfelder und versuchen innerhalb eines konkreten Projektauftrags, wichtige metalltechnische Problemlösestrategien abzubilden. Der Projektauftrag gliedert sich immer in die drei Phasen Projekteinführung, selbstständige Bearbeitung der Teilziele und Projektabschluss. Ein Teilziel steht im Regelfall für eine metalltechnische Problemlösestrategie, die über die Modulaufgaben und die zusätzlichen Grundlagen und Übungen schrittweise und entsprechend des individuellen Bedarfs eingeübt wird. Die schnelleren Schülerinnen und Schüler können nach der Bearbeitung aller Teilziele mit den Profiaufgaben fortfahren, die thematisch ebenfalls an den Projektauftrag angebunden sind. Der Überblick über die Inhalte beginnt mit der Darstellung der Grundlagen und Übungen und setzt sich mit den lernfeldbezogenen Modulen 2 bis 5 fort.

7.1 Förderinhalte der Grundlagen und Übungen

Die in den Modulen aufgegriffenen Grundlagen aus den Bereichen Metalltechnik, Technisches Zeichnen und Mathematik können selbstverständlich nicht die gesamten Inhalte der Grundstufe Metalltechnik abdecken. Sie leiten sich aus den metalltechnischen Anforderungen der jeweiligen Module ab und bilden diejenigen Grundlagen ab, die zur Bewältigung der Modulaufgaben erforderlich sind. Die Grundlagen und Übungen sind relativ modul- bzw. lernfeldbezogen ausgerichtet und folgen dem modularen Charakter der Trainingsmaterialien. Eine genaue Übersicht über die in den Modulen enthaltenen Grundlagen und Übungen liefern die nachfolgenden Kapitel, in welchen auch die einzelnen Teilziele der Module 2 - 5 beschrieben sind.

7.2 Förderinhalte Modul 2

<p>PROJEKTTHEMA: „Herstellung eines Knotenblechs zur Verbindung von Stahlprofilen“</p>
<p>Kurzbeschreibung: Für den Strommasten müssen Stahlprofile miteinander verschraubt werden. Dazu werden sogenannte Knotenbleche verwendet.</p>
<p>Projekteinführung: <i>Gemeinsam Überblick über die Planunterlagen verschaffen</i></p>
<p>Teilziel 1 „Technische Zeichnungen lesen und verstehen“</p>
<p>Kurzbeschreibung: Selbstständig mit Hilfe der Planunterlagen die wichtigsten Informationen über das Knotenblech für den Strommasten sammeln.</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Zeichnungen verstehen D. h. unter anderem Maßstäbe verstehen, Maßlinien lesen, spezielle Zeichen von Bauteilen kennen, abgebildete Elemente (Messwerte, Bohrungen usw.) verstehen</p>
<p>Teilziel 2 „Bauteile prüfen“</p>
<p>Kurzbeschreibung: Bevor es ans Fräsen und Bohren geht, ist es wichtig, die Qualitätskontrollen zu kennen.</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Bauteile prüfen Prüfverfahren zuordnen, Messschieber lesen, Umwandeln von Längen</p>
<p>Teilziel 3 „Fertigung des Knotenblechs“</p>
<p>Kurzbeschreibung: Herstellen des Knotenblechs</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Herstellen des Knotenblechs Darstellen in Maßstäben, Winkel benennen, Winkel berechnen, Werkstoffkunde, Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl</p>
<p>Teilziel 4 „Biegen der Streben“</p>
<p>Kurzbeschreibung: Das Knotenblech wird verwendet, um Stahlstreben zu verbinden. Diese sind rechtwinklig gebogen.</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Biegen der Streben</p>
<p>Profiaufgaben</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Technische Zeichnung erstellen 2) Mit Maßen rechnen

Tabelle 16: Modul 2 – Förderinhalte der Grundlagen und Übungen für Metallbauer und Anlagenmechaniker

FÖRDERINHALTE DER GRUNDLAGEN UND ÜBUNGEN
Modul 2 Metallbauer und Anlagenmechaniker
<ol style="list-style-type: none"> 1) Zeichnungen lesen und verstehen 2) Bauteile messen und prüfen 3) Verschiedene Messmittel und Lehren 4) Umrechnung von Längenmaßen 5) Grundlagen der spanenden Fertigung 6) Winkel an der Werkzeugschneide <ul style="list-style-type: none"> - Sägen - Bohren - Reiben 7) Grundlagen des Umformens (Biegen)

7.3 Förderinhalte Modul 3 Metallbauer

PROJEKTTHEMA: „Herstellung einer Bohrvorrichtung“
<p>Kurzbeschreibung: Zur Bohrung einer größeren Anzahl Winkelbleche soll zur Erleichterung eine Bohrvorrichtung hergestellt werden.</p>
<p>Projekteinführung: Überblick über die Planunterlagen verschaffen</p>
Teilziel 1 „Planung der Bohrvorrichtung“
<p>Kurzbeschreibung: Einlesen in die Planunterlagen. Prüfen, ob die Pläne korrekt sind und die Stückliste vollständig ist, um die Fertigung planen zu können.</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Planen der Bohrvorrichtung Zeichnungen lesen, Normteile aus der Zeichnung heraussuchen, Detailzeichnung anfertigen</p>
Teilziel 2 „Passungen und Toleranzen“
<p>Kurzbeschreibung: Bei der Bohrvorrichtung müssen die Form- und Lagetoleranzen eingehalten werden, damit alle Winkelbleche gleich gebohrt werden können.</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Passungen und Toleranzen Prüfen, welche Bauteile der Bohrvorrichtung mit Passungen versehen werden müssen und wo Toleranzen eine wichtige Rolle spielen. Aus Zeichnungen die Toleranzen und Passungen lesen,</p>

Berechnungen des Höchstmaßes und des Mindestmaßes einer Toleranz, Passungen mit Hilfe des Tabellenbuchs bestimmen, Passungen und Toleranzen messen und beurteilen.

Teilziel 3 „Fertigung des Knotenblechs“

Kurzbeschreibung:

Herstellen des Knotenblechs

Metalltechnische Problemlösestrategie: Herstellung und Prüfen der Passungen

Darstellen in Maßstäben, Winkel benennen, Winkel berechnen, Werkstoffkunde, Schnittgeschwindigkeit und Drehzahl

Teilziel 4 „Drehen und Fräsen“

Kurzbeschreibung:

Zum Fräsen von Absätzen, Nuten und Fasen muss das richtige Werkzeug und das entsprechende Fräsverfahren ausgewählt werden. Auch für die Rundteile und die Rändelschraube sind geeignete Drehwerkzeuge und Drehverfahren auszuwählen.

Metalltechnische Problemlösestrategie: Fräsen und Drehen der Bauteile

Auswahl der richtigen Fräs- und Drehwerkzeuge, Berechnen der Schnittdaten, Arbeiten mit dem Tabellenbuch, aus Tabellenbuch die richtigen Daten wählen, Erstellen eines Arbeitsplans für das Drehen.

Profiaufgaben

- 1) Ergänzen einer Stückliste
- 2) Passungen auswählen
- 3) Berechnen der Höchst- und Mindestmaße
- 4) Auswählen der geeigneten Werkzeuge
- 5) Flächenberechnungen
- 6) Detailzeichnung erstellen

Tabelle 17: Modul 3 – Förderinhalte der Grundlagen und Übungen für Metallbauer

FÖRDERINHALTE DER GRUNDLAGEN UND ÜBUNGEN

Modul 3 Metallbauer

- 1) Planung der Bohrvorrichtung
- 2) Wichtige Informationen aus den technischen Zeichnungen entnehmen
- 3) Passungen und Toleranzen
- 4) Passungen und Toleranzen mit geeigneten Messmitteln messen und prüfen
- 5) Drehen und Fräsen
- 6) Kennen verschiedener Dreh- und Fräswerkzeuge und der entsprechenden Verfahren
- 7) Berechnen der Schnittdaten (Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl...)
- 8) Berechnen von Volumen
- 9) Erstellen eines Arbeitsplans für das Drehen

7.4 Förderinhalte Modul 3 Anlagenmechaniker

PROJEKTTHEMA: „Einführung in die Installationstechnik“

Kurzbeschreibung:

Ein Kunde verlangt für den Garten ein zusätzliches Gartenventil zur besseren Pflege der Gartenanlage. Zusätzlich wünscht er in der Garage noch ein Ausgussbecken mit Kaltwasseranschluss.

Projekteinführung: Lesen der Aufgabenstellung

Teilziel 1 „Einführung in die Installationstechnik“

Kurzbeschreibung:

Bei Kundengesprächen oder bei Gesprächen mit Händlern ist es wichtig, dass die richtige Fachsprache verwendet wird. Somit gibt es keine Missverständnisse und der Kunde fühlt sich kompetent beraten.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Verstehen der Fachsprache

Verwenden der richtigen Fachbegriffe, Verstehen der Hausinstallation, isometrische Zeichnungen erstellen, Kennen der Symbole in der Anlagentechnik, Funktionen der Bauteile kennen, Wassermengen berechnen, Massenberechnungen, Geschwindigkeiten berechnen, Volumenberechnungen.

Teilziel 2 „Auswahl der Rohrleitungen“

Kurzbeschreibung:

Vor der Installation müssen die geeigneten Rohre und Materialien ausgesucht und bestellt werden.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Materialauswahl und Kosten berechnen

Isometrische Zeichnung erstellen, Auswahl der richtigen Rohre und Fittings, Bauteilbestimmung, Berechnung der Rohrleitungslänge mittels der Z-Maße-Methode, Arbeiten mit dem Tabellenbuch zur Bestimmung des Außen- und Innendurchmessers eines Gewinderohrs.

Teilziel 3 „Montage der Rohrleitungen“

Kurzbeschreibung:

Vor der Montage müssen die Rohre gebogen werden, damit sie sauber verlegt werden können. Dazu gehört die Berechnung der Rohrleitungslänge mittels der Z-Maße-Methode.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Vorbereiten der Rohre für die Installation

Arbeiten mit dem Tabellenbuch und den Herstellerunterlagen, um bspw. den Mindestbiegeradius zu bestimmen, Bestimmung des Z-Maßes, Bestimmung der gestreckten Länge.

Teilziel 4 „Herstellen der Entleerrinne“

Kurzbeschreibung:

Zur Herstellung der Entleerrinne muss der Materialbedarf mittels Berechnung ermittelt werden. Zusätzlich müssen die Materialkosten und die entstandenen Lohnkosten ermittelt werden.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Ermitteln des Materialbedarfs und der daraus entstehenden Kosten

Flächenberechnung, Masseberechnung, Materialkostenberechnung, Lohnkostenberechnung, Gesamtkostenberechnung, Mantelflächenberechnung

Profiaufgaben

- 1) Fließgeschwindigkeit
- 2) Volumenstrom

Tabelle 18: Modul 3 – Förderinhalte der Grundlagen und Übungen für Anlagenmechaniker

FÖRDERINHALTE DER GRUNDLAGEN UND ÜBUNGEN

Modul 3 Anlagenmechaniker

- 1) Einführung in die Installationstechnik
- 2) Verwendung von Fachbegriffen
- 3) Isometrie
- 4) Symbole der Anlagenmechanik beherrschen
- 5) Mit Datenblättern arbeiten
- 6) Masse und Volumen berechnen
- 7) Auswahl der Rohrleitungen
- 8) Berechnen der Rohrleitungslängen
- 9) Z-Maße
- 10) Angebotskalkulation erstellen
- 11) Gewinderohr
- 12) Montage der Rohrleitungen
- 13) Biegen von Rohren
- 14) Herstellen der Entleerrinne
- 15) Flächenberechnungen
- 16) Berechnung der Materialkosten

7.5 Förderinhalte Modul 4 Metallbauer

PROJEKTTHEMA: „Herstellung eines Kleiderhakens“
<p>Kurzbeschreibung: Für die Umkleidekabine eines Fußballvereins sollen mehrere Kleiderhaken hergestellt werden.</p>
Projekteinführung: Lesen der Aufgabenstellung
Teilziel 1 „Schweißverfahren kennenlernen“
<p>Kurzbeschreibung: Vor dem Verschweißen der Haken an die Grundplatte muss das geeignete Schweißverfahren ausgewählt werden.</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Auswahl geeigneter Schweißverfahren Kennen verschiedener Schweißverfahren, Auswahl geeigneter Schweißverfahren für verschiedene Werkstoffe, Bedienung des Schweißgeräts, Kennen verschiedener Schutzgase, Schutzmaßnahmen beim Schweißen</p>
Teilziel 2 „Fügen von Bauteilen“
<p>Kurzbeschreibung: Neben dem Verschweißen der Haken an die Grundplatte existieren noch weitere Fügemöglichkeiten, um Bauteile miteinander zu verbinden.</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Alternative Fügeverfahren wie Löten und Kleben Auswahl verschiedener Lötverfahren und deren Eigenschaften kennen, Normung des Lotes, Kennen von Lötverfahren, Kennen der Vor- und Nachteile beim Kleben, Kennen der physikalischen Wirkung des Klebens</p>
Teilziel 3 „Montage des Kleiderhakens“
<p>Kurzbeschreibung: Zur Montage der Kleiderhaken wird eine Montageanleitung benötigt. Dazu gehört auch die Auswahl des richtigen Verbindungsmittels und des geeigneten Werkzeugs.</p> <p>Metalltechnische Problemlösestrategie: Befestigen des Kleiderhakens mit geeigneten Montagehilfsmitteln Eigenschaften verschiedener Schrauben und Muttern und deren Verwendung kennen, Lesen von Schraubenbezeichnungen, Kennen der Festigkeitsklassen, Berechnung des Drehmoments, Auswahl geeigneter Schrauben für die Kleiderhaken, Zuordnung der Dübel zu den verschiedenen Baustoffen, Auswahl geeigneter Dübel für die Montage</p>

Profiaufgaben

- 1) Berechnung von Gewichtskräften
- 2) Berechnung von Zugkräften auf einen Dübel
- 3) Berechnung von Reibkräften
- 4) Kohäsion und Adhäsion

Tabelle 19: Modul 4 – Förderinhalte der Grundlagen und Übungen für Metallbauer

FÖRDERINHALTE DER GRUNDLAGEN UND ÜBUNGEN

Modul 4 Metallbauer

- 1) Schweißverfahren kennenlernen
- 2) Auswahl passender Schweißverfahren
- 3) Bedienung des Schweißbrenners
- 4) Schutzmaßnahmen beim Schweißen
- 5) Unterscheidung verschiedener Schweißnahtarten
- 6) Fügen von Bauteilen
- 7) Lötverfahren und Lotwerkstoffe
- 8) Klebeverbindungen
- 9) Montage des Kleiderhakens
- 10) Verbindungsmittel und Verbindungsgruppen
- 11) Anfertigen eines Montageplans

7.6 Förderinhalte Modul 4 Anlagenmechaniker

PROJEKTTHEMA: „Montage von Stützgriffen“

Kurzbeschreibung:

Ein Kunde verlangt Wartungs- und Reparaturarbeiten am Haus. Zusätzlich wünscht er zur Erleichterung des Hinsetzens und Aufstehens seitlich am WC die Nachrüstung von Stützgriffen.

Projekteinführung: Lesen der Aufgabenstellung

Teilziel 1 „Technische Informationsquellen“

Kurzbeschreibung:

Um Arbeiten an Neubauten oder Sanierungen im Bestand auszuführen, werden Baupläne benötigt, um sich einen Überblick zu verschaffen und Informationen über das Gebäude zu bekommen.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Lesen und Verstehen technischer Dokumentationen

Bemaßung, Kennen verschiedener Symbole, Lesen technischer Zeichnungen, Einzeichnen eines Meterrisses, Rechnen mit Maßstäben, Arbeiten mit dem Tabellenbuch (Normen).

Teilziel 2 „Rohrverbindungen“

Kurzbeschreibung:

Es sollen in einem Badezimmer neue Wasser- und Heizungsrohre verlegt werden. Dies soll mittels lösbaren und unlösbaren Rohrverbindungen oder mit Rohrformteilen, Armaturen, Sanitärobjekten und anderen Geräten geschehen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Rohrverbindungen auch bei Temperatur- und Druckschwankungen dauerhaft dicht sind.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Verbinden von Rohren

Kennen verschiedener Lötverbindungen, Lote und deren DIN-Normen, Kennen verschiedener LötfitTINGS, Schweißen von Schwarzrohr, Unterschiede verschiedener Fügeverfahren.

Teilziel 3 „Kräfte und Drehmoment berechnen“

Kurzbeschreibung:

Bei Wand- oder Deckenbefestigungen werden Dübel zur Verankerung verwendet. Im Privathaushalt wird auf die Dimensionierung nicht so sehr Wert gelegt. Dies kann ein Handwerker eines Dienstleistungsunternehmens nicht, sondern die Dimensionierung muss auf das Gewicht und das Mauerwerk genau abgestimmt werden. Dazu muss er sich mit der Wirkung von Kräften auskennen und diese auch berechnen können.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Berechnung von Kräften und Drehmomenten

Physikalische Größe Kraft, Kraft- und Gegenkraft ($actio = reactio$), Umrechnung Masse in Gewichtskraft, Kraftaufteilung, Hebelgesetz

Teilziel 4 „Dübel gemäß Baustoff, Belastung und Einsatzort auswählen“

Kurzbeschreibung:

Zur Befestigung der Stützgriffe sind Dübel in die Wand zu setzen, worin die Befestigungsschrauben den nötigen Halt finden sollen. Im Handel gibt es dazu je nach Befestigungsuntergrund viele verschiedene Dübelarten. Es ist also wichtig, die unterschiedlichen Baustoffe (Befestigungsuntergründe) zu kennen, um einen geeigneten Dübel auszuwählen.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Auswahl von Dübeln gemäß Baustoff, Belastung und Einsatzort

Kennen verschiedener Befestigungsuntergründe, Kennen verschiedener Dübel und deren Wirkprinzipien, Arbeitsgänge für die Vorsteckmontage

Profiaufgaben

- 1) Technische Informationsquellen
- 2) Berechnung von Kräften und Drehmomenten
- 3) Befestigungsmittel
- 4) Berechnen der Dübellast

Tabelle 20: Modul 4 – Förderinhalte der Grundlagen und Übungen für Anlagenmechaniker

FÖRDERINHALTE DER GRUNDLAGEN UND ÜBUNGEN

Modul 4 Anlagenmechaniker

- 1) Technische Informationsquellen
- 2) Bemaßung in Bauzeichnungen
- 3) Symbole in Bauzeichnungen
- 4) Rohrverbindungen
- 5) Auswahl geeigneter Fügeverfahren
- 6) Kräfte und Drehmomente berechnen
- 7) Berechnen der Gewichtskraft
- 8) Berechnen der Zugkraft
- 9) Dübel gemäß Baustoff, Belastung und Einsatzort auswählen
- 10) Kennen verschiedener Dübel und Anker und deren Wirkweise
- 11) Auswahl geeigneter Dübel je nach Baustoff

7.7 Förderinhalte Modul 5 Metallbauer

PROJEKTTHEMA: „Wartung einer Säulenbohrmaschine“

Kurzbeschreibung:

In einem Ausbildungsbetrieb steht eine Säulenbohrmaschine. Da die Bohrmaschine schon etwas in die Jahre gekommen ist, aber noch einwandfrei funktioniert, muss die Säulenbohrmaschine gewartet werden.

Projekteinführung: Lesen der Aufgabenstellung

Teilziel 1 „Grundlagen des elektrischen Stroms“

Kurzbeschreibung:

Die Säulenbohrmaschine ist ein elektrisches Gerät. Strom birgt Gefahren, die bei der Wartung und Instandhaltung gekannt und berücksichtigt werden müssen. Dies erfordert die Kenntnis der Grundlagen des elektrischen Stroms, um sich vor Gefahren schützen zu können.

Metalltechnische Problemlösestrategie: Kennen der Grundlagen und der Wirkungen des elektrischen Stroms

Kennen der elektrischen Größen Strom, Spannung und Widerstand und deren Abhängigkeiten, Berechnen der elektrischen Größen, Lesen der wichtigsten Schaltungssymbole, Erkennen einfacher Schaltungen (Reihen- und Parallelschaltung), Unterschied zwischen Gleich- und Wechselstrom kennen.

Teilziel 2 „Unfallverhütung mit elektrischem Strom“

Kurzbeschreibung:

Bei der Arbeit mit elektrischem Strom kommt es immer wieder zu schweren Unfällen. Diesen Unfällen muss vorgebeugt und Maßnahmen müssen eingeleitet werden.

Metalltechnische Problemlösestrategie: Vorbeugung vor elektrischen Unfällen

Die Wirkungen des elektrischen Stroms kennen, Einhalten der Arbeitsschritte bei Störungen an elektrischen Maschinen, bewusstes Vorgehen (Erste-Hilfe-Maßnahmen) bei Starkstromunfällen, Kennen der wichtigsten Warnsymbole und der VDE-Vorschriften

Teilziel 3 „Aufbau und Funktionsweise einer Säulenbohrmaschine“

Kurzbeschreibung:

Um eine Säulenbohrmaschine warten zu können, ist es wichtig, den Aufbau und die Funktionsweise zu kennen. Dazu ist es wichtig, die Gebrauchsanweisung lesen zu können, um die wichtigsten Elemente einer Säulenbohrmaschine zu kennen.

Metalltechnische Problemlösestrategie: Für den Umgang und die Wartung der Säulenbohrmaschine ist der Aufbau und die Funktionsweise wichtig.

Lesen der Gebrauchsanweisung, kennen aller Funktionen an der Säulenbohrmaschine, Herauslesen der Maschinendaten, Auswertung des Typenschildes

Teilziel 4 „Wartung und Instandhaltung der Säulenbohrmaschine“

Kurzbeschreibung:

Zur Werterhaltung einer Säulenbohrmaschine ist es wichtig, dass an der Maschine Wartungen durchgeführt werden. Dazu muss ein Wartungsplan erstellt werden. Zudem gehört zur Wartung die richtige Schmierung der Maschine dazu.

Metalltechnische Problemlösestrategie: Lesen und Erstellung der technischen Dokumentation (Betriebsanweisungen, Wartungspläne, Schmierplan) einer Maschine

Verstehen und Umsetzen des Handlungskreises bei der Wartung und Instandhaltung, Einordnen welcher Arbeitsgang (Wartung oder Instandhaltung) notwendig ist, Erstellen eines Wartungsplans, Informationen aus dem Schmierplan entnehmen, Auswerten des Typenschildes und notwendige Informationen (Schnittdaten) entnehmen, Ersatzteile bestellen.

Profiaufgaben

- 1) Aufgaben zum Ohm'schen Gesetz
- 2) Grundlagen zur Elektrotechnik
- 3) Reihen- und Parallelschaltung
- 4) Grundlagen Wechselstrom
- 5) Schnittdaten berechnen
- 6) Arbeitsplan erstellen

Tabelle 21: Modul 5 – Förderinhalte der Grundlagen und Übungen für Metallbauer

FÖRDERINHALTE DER GRUNDLAGEN UND ÜBUNGEN

Modul 5 Metallbauer

- 1) Grundlagen des elektrischen Stroms
- 2) Strom, Spannung, Widerstand
- 3) Leitungswerkstoffe
- 4) Einfache Schaltungen (Reihen- und Parallelschaltung)
- 5) Messen elektrischer Größen
- 6) Gleichstrom, Wechselstrom
- 7) Unfallverhütung mit elektrischem Strom
- 8) Wirkungen des elektrischen Stroms
- 9) Störungen an elektrischen Anlagen
- 10) Aufbau und Funktionsweise einer Säulenbohrmaschine
- 11) Wartung und Instandhaltung der Säulenbohrmaschine
- 12) Maßnahmen der Wartung, Inspektion und Instandhaltung
- 13) Schmierplan
- 14) Berechnen der Schnittdaten

7.8 Förderinhalte Modul 5 Anlagenmechaniker

PROJEKTTHEMA: „Einbau elektrischer Geräte in sanitäre Anlagen und Wartung einer Hauswasserstation“

Kurzbeschreibung:

Es wird ein fensterloses Gästebad komplett saniert. Zur Neuausstattung gehören unter anderem ein Spiegelschrank und ein Abluftventilator. Zusätzlich muss die Hausinstallation noch verändert werden, da diese noch von früheren Jahren ist.

Projekteinführung: Lesen der Aufgabenstellung

Teilziel 1 „Installation der elektrischen Geräte“

Kurzbeschreibung:

Bei der Elektroinstallation muss beim Badumbau die neue bauliche Situation angepasst werden. Zur fachgerechten Installation müssen die Grundlagen der Elektrotechnik verstanden werden.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Kennen der Grundlagen und der Wirkungen des elektrischen Stroms

Kennen der elektrischen Größen Strom, Spannung und Widerstand und deren Abhängigkeiten, Berechnen der elektrischen Größen, Lesen der wichtigsten Schaltungssymbole, Erkennen einfacher Schaltungen (Reihen- und Parallelschaltung), Unterschied zwischen Gleich- und Wechselstrom kennen

Teilziel 2 „Unfallverhütung mit elektrischem Strom“

Kurzbeschreibung:

Bei der Arbeit mit elektrischem Strom kommt es immer wieder zu schweren Unfällen. Diesen Unfällen muss vorgebeugt werden und Maßnahmen müssen eingeleitet werden.

Metalltechnische Problemlösestrategie: Vorbeugung vor elektrischen Unfällen

Die Wirkungen des elektrischen Stroms kennen, Einhalten der Arbeitsschritte bei Störungen an elektrischen Maschinen, bewusstes Vorgehen (Erste-Hilfe-Maßnahmen) bei Starkstromunfällen, Kennen der wichtigsten Warnsymbole und der VDE-Vorschriften.

Teilziel 3 „Elektroinstallation im neuen Bad“

Kurzbeschreibung:

Bei Umbauarbeiten im Badezimmer müssen häufig Elektroinstallationen gemacht werden. In diesem Fall soll ein Spiegelschrank und ein Abluftventilator installiert werden.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: Installationen von elektrischen Geräten in Nasszellen

Zeichnen eines Stromlaufplans, Kennen der verschiedenen Schutzbereiche bei Elektroinstallationen in Nasszellen

Teilziel 4 „Warten technischer Systeme“

Kurzbeschreibung:

Bei der Renovierung des Bades muss ein Teil der Hausanschlüsse im Keller erneuert werden. Dabei soll auch gleich die Hauswasserinstallation gewartet werden.

Anlagentechnische Problemlösestrategie: *Wartung einer Hauswasserstation*

Einordnung der Arbeitsschritte Inspektion, Wartung und Instandhaltung, Verstehen der Einzelkomponenten einer Hauswasserstation, Beschreiben des Filtrervorgangs und des Rückspülvorgangs, Beschreiben des Einbauvorgangs einer Hauswasserstation, Beheben von Störungen einer Hauswasserstation, Wartung des Rückspülfilters und der Hauswasserstation

Profiaufgaben

- 1) Aufgaben zum Ohm'schen Gesetz
- 2) Grundlagen zur Elektrotechnik
- 3) Reihe und Parallelschaltung
- 4) Grundlagen Wechselstrom
- 5) Erstellen eines Wartungsplans

Tabelle 22: Modul 5 – Förderinhalte der Grundlagen und Übungen für Anlagenmechaniker

FÖRDERINHALTE DER GRUNDLAGEN UND ÜBUNGEN

Modul 5 Anlagenmechaniker

- 1) Grundlagen des elektrischen Stroms
- 2) Strom, Spannung, Widerstand
- 3) Leitungswerkstoffe
- 4) Einfache Schaltungen (Reihen- und Parallelschaltung)
- 5) Messen elektrischer Größen
- 6) Gleichstrom, Wechselstrom
- 7) Unfallverhütung mit elektrischem Strom
- 8) Wirkungen des elektrischen Stroms
- 9) Störungen an elektrischen Anlagen
- 10) Elektroinstallation im neuen Badezimmer
- 11) Erstellen eines Stromlaufplans
- 12) Einhaltung von Normen bei der Montage von elektrischen Geräten in Nassräumen
- 13) Schutzbereiche im Badezimmer

8 Literaturverzeichnis

Brown, A. L. (1983): Metakognition, Handlungskontrolle, Selbststeuerung und andere, noch geheimnisvollere Mechanismen. In: Weinert, F. E. / Kluwe, R. H. (Hrsg.): Metakognition Motivation und Lernen. Stuttgart u. a.: Kohlhammer, S. 60-109.

Cohen, J. (1988): Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NH: Erlbaum.

Collins, A. / Brown, J. C. / Newman, S. (1989): Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics. In: Resnick, L. B. (Hrsg.): Knowing, Learning, and Instruction. Hillsdale (NJ), S. 453-494.

Dörner, D. (1981): Kognitive Prozesse und die Organisation des Handelns. In: XXIInd International Congress of Psychology, Leipzig 1980, Proceedings 1981.

Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1980): Verbal Reports as Data. Psychological Review, 87(3), S. 215-251

Gilsdorf, R. & Kistner, G. (2010): Kooperative Abenteuerspiele Bd. 1. Velber: Kallmeyer.

Hasselhorn, M. (1992): Metakognition und Lernen. In: Nold, G. (Hrsg.): Lernbedingungen und Lernstrategien: Welche Rolle spielen kognitive Verstehensstrukturen? Tübingen, S.35-63.

KMK (Kultusministerkonferenz) (2007): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Sekretariat der Kultusministerkonferenz, Bonn.

Kunz, B. (2011): Fehlkonzepte von Auszubildenden in der bautechnischen Grundbildung – eine qualitative empirische Studie (Diplomarbeit). Universität Stuttgart, Stuttgart.

Leopold, C. (2009): Lernstrategien und Textverstehen: Spontaner Einsatz und Förderung von Lernstrategien. Münster, München (u. a.): Waxmann.

Nickolaus, R. / Norwig, K. (2009): Mathematische Kompetenzen von Auszubildenden und ihre Relevanz für die Entwicklung der Fachkompetenz – ein Überblick zum Forschungsstand. In: Heinze, A. / Grüßing, M. (Hrsg.): Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium (S. 205-216). Münster: Waxmann.

Norwig, K. / Petsch, C. / Nickolaus, R. (2010): Förderung lernschwacher Auszubildender – Effekte des berufsbezogenen Strategietrainings (BEST) auf die Entwicklung der bautechnischen Fachkompetenz. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (ZBW), Jg.106, H.2, S. 220-239.

Petsch, C. & Norwig, K. (2012): Berufsbezogenes Strategietraining BEST. Grundlagen und unterrichtliche Umsetzung (H-12/31.0). Stuttgart: Landesinstitut für Schulentwicklung.

Das BEST-Material ist im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Fachkompetenzförderung in der bautechnischen Grundbildung entstanden. Phase 1 dieses Forschungsprojekts war ein Projekt im Programm Bildungsforschung der Baden-Württemberg Stiftung. Phase 2 wurde durch die Robert Bosch Stiftung gefördert. Zusätzlich wurde das Projekt durch den Baden-Württembergischen Handwerkstag e.V. sowie das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg unterstützt.

Petsch, C. / Norwig, K. / Nickolaus, R. (2011): (Wie) Können Auszubildende aus Fehlern lernen? Eine Interventionsstudie in der Grundstufe Bautechnik. In: Nickolaus R. / Pätzold G. (Hrsg.): Lehr-Lernforschung in der gewerblich-technischen Berufsbildung. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (ZBW), Beiheft 25, S. 129-146.

Schreblowski, S. / Hasselhorn, M. (2006): Selbstkontrollstrategien: Planen, Überwachen, Bewerten. In: Mandl, H. / Friedrich, H. F. (Hrsg.): Handbuch Lernstrategien. Göttingen: Hogrefe, S. 151-161.

Weiß, R. H. (2006): Grundintelligenztest Skala 2: CFT 20-R-Revision. Göttingen.

Zinn, B. / Wyrwal, M. / Sari, D. / Louis, A. (2015): Förderung von Auszubildenden im Berufsfeld Metalltechnik. In: Euler, D. et al. (Hrsg.) (2015): Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Band 111 Heft 1. Stuttgart: Steiner, S. 56-78.

9 Bildquellen

Sämtliche Abbildungen wurden mit folgenden Ausnahmen von den Autoren selbst erstellt:

Titelseite

Badezimmer

<http://www.landhoteltraube.de/bilder.html>

Umkleidekabine

<http://www.vfl.de/verein/stadion.html>

Knotenblech

Foto: Rainer Knäpper, Free Art License (<http://artlibre.org/licence/lal/en/>)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hochspannungsmast_Knotenblech_IMGP4574.jpg

WC mit Stützgriffen

<http://www.rehagrip.at>

(Zum Zeitpunkt des Downloads AMS Sanitär- und Reha-technik, <http://www.ams-reha.de>)

Landesinstitut für Schulentwicklung
Heilbronner Straße 172
70191 Stuttgart



www.ls-bw.de

Das Lernmaterial ist im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Fachkompetenzförderung in der metalltechnischen Grundbildung entstanden.

Das Projekt wurde von der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH im Programm „Netzwerk Bildungsforschung“ finanziert und durch das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg organisatorisch unterstützt.



ISBN: 978-3-944346-09-0