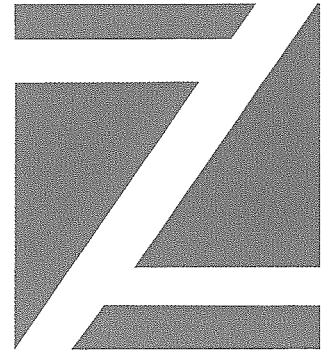


---

Pädagogische  
Arbeitsgemeinschaft  
Zahntechnik

---



# **Fachdidaktische Aspekte Zahntechnik 10**

## **Informationen - Materialien**

---

Herausgegeben von der Pädagogischen Arbeitsgemeinschaft Zahntechnik e. V.  
Clausen-Dahl-Str. 30, 01219 Dresden

---

Redaktion: Ernst Rieder (verantwortlich)  
Telemannstr. 9, Frankfurt am Main

---

Ein Produkt des Verlags Neuer Merkur GmbH, München

# Herstellung einer Immediatprothese

## Gestaltung und Erprobung eines berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements im Lernfeld 6<sup>1</sup>

Von Joachim Birke, Michaela Manns, Tobias Preuße, Andreas Weiner

### Abstract

In diesem Praxisbericht wird ein berufspraktisches Lehr-/Lernarrangement beschrieben, das an der Alice-Salomon-Schule Hannover erprobt wurde. Solche Lernsituationen dienen den Auszubildenden zum Erwerb beruflicher Handlungskompetenz. Beschrieben werden die Ziele beruflicher Bildung sowie die Methoden, die ihrem Erreichen dienen.

Für den Ausbildungsberuf des Zahn-technikers/der Zahn-technikerin wurde eine typische Arbeitsaufgabe gewählt: Die Schülerinnen und Schüler stellen eine Immediatprothese her. Mit diesem Lehr-/Lernarrangement werden ausgewählte Ziele erreicht, die im Lernfeld 6 *Immediat- und Interimsprothesen planen, herstellen und bewerten* beschrieben sind. In diesem Beitrag wird das Lehr-/Lernarrangement mit seinen wichtigsten Entscheidungen beschrieben.

Um die Wirksamkeit des Lehr-/Lernarrangements im Hinblick auf die angestrebten Ziele festzustellen, wurde ein Erhebungsdesign entwickelt und erprobt. Dieses Design sowie die festgestellten Ergebnisse werden erörtert.

### Handlungskompetenz als Ziel beruflicher Bildung

Die für den Unterricht von der Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) verabschiedeten Rahmenlehrpläne, nennen als Ziel beruflicher Bildung die Entwicklung von Handlungskompetenz. Sie umfasst Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz. Kompetenz wird verstanden als „die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten [2].“

### Berufspraktische Lehr-/Lernarrangements

Zum Erwerb der so beschriebenen Kompetenz werden in der schulischen und in der betrieblichen Ausbildung berufspraktische Lehr-/Lernarrangements erprobt. Sie enthalten die Problemstellung für die Herstellung und/oder Instandsetzung eines für den Ausbildungsberuf typischen Systems. Diese wird so gestaltet, dass die Auszubildenden die Aufgabe mit dem vorhandenen Wissen nicht lösen können. Vielmehr ist die Problemstellung Anlass für den Wissenserwerb.

Angeleitet durch Leitfragen und mit Hilfe von Leittexten erarbeiten die Lernenden das für die Problemlösung notwendige Wissen. Der Wissenserwerb kann auch arbeitsteilig erfolgen. Dabei werden die Lerninhalte in Teilgebiete aufgeteilt. Die Auszubildenden bilden sogenannte Expertengruppen und erarbeiten sich selbstständig ein Teilgebiet. Anschließend erfolgt eine Reorganisation der Expertengruppen in Lerngruppen in der Art, dass in jeder Gruppe jeweils ein Experte von jedem Teilgebiet vertreten ist. Jeder vermittelt dann den von ihm erarbeiteten Ausschnitt des Gesamthemas mit Hilfe von Medien, die die Schülerinnen und Schüler selbst in den Expertengruppen erstellt haben. Die Arbeitsplanung erfolgt aufgrund der Vorgaben des Auftraggebers. Der Herstellungsprozess wird gemäß der in dem Arbeitsauftrag angegebenen Größen und Qualitäten geplant. Dazu legen die Auszubildenden die Fertigungsverfahren, Maschinen, Werkzeuge und technologischen Daten unter Berücksichtigung ökonomischer Randbedingungen fest.

Im Anschluss an die Planung erfolgt der Handlungsvollzug. Hierzu wird die Herstellung oder Instandsetzung im Klassenraum bzw. im Labor der Schule oder des Ausbildungsbetriebes auf der Basis der Arbeits- und Prüfplanung durchgeführt.

Obligatorisch ist die Handlungskontrolle: Mit Hilfe eines Prüfplanes wird die Einhaltung der Vorgaben und die Qualität des Werkstückes sowie dessen Funktion geprüft. [5]

### Das berufspraktische Lehr-/Lernarrangement „Herstellung einer Immediatprothese“

Michaela Manns und Tobias Preuße haben das berufspraktische Lehr-/Lernarrangement im Rahmen ihrer Ausbildung an der Leibniz Universität Hannover entwickelt und erprobt [5]. Sie haben das Unterrichtsprojekt in einer Klasse mit 28 Schülerinnen und Schülern im zweiten Ausbildungsjahr zum Ausbildungsberuf Zahn-techniker/Zahn-technikerin an der Alice-Salomon-Schule Hannover durchgeführt, die Schülerinnen und Schüler angeleitet und unterstützt sowie die Wirksamkeit im Hinblick auf die Entwicklung von Handlungskompetenz erhoben.

Zur Feststellung des Lernerfolgs wurden Methoden der Aktionsforschung eingesetzt. Hierzu gehören die teilnehmende Beobachtung sowie die Erhebung von Daten durch Auswertung von Schülerarbeiten und Tests. Die Feststellung des Lernerfolgs soll der Verbesserung des Lehr-/Lernarrangements dienen. [3]

Das zahn-technische Labor der Alice-Salomon-Schule umfasst 24 Arbeitsplätze sowie Werkzeuge und Materialien zur Herstellung verschiedenster Arten von Zahnersatz. Das Labor ist in ein umfassendes Konzept für die Ausbildung integriert. Es ermöglicht den Auszubildenden neben der Arbeit an den Laborarbeitsplätzen, digitale Medien für die Recherche im Internet zu nutzen und CAD-Fertigungen zu simulieren. Hierzu stehen 10 PC-Arbeitsplätze (Desktop und Notebook) zur Verfügung. Um den Auszubildenden zu ermöglichen, eigene Lösungen zu präsentieren und untereinander zu erörtern, sind entsprechende Medien vorhanden. Hierzu gehören elektronische Präsentationsmedien wie Beamer, Tageslichtprojektor sowie Stellwände für die Präsentation von Plakaten und Postern, die die Auszubildenden im Rahmen des Unterrichts selbst herstellen oder bearbeiten.

Im Funktionsraum stehen die üblichen Geräte zur Verfügung: Vorwärmöfen, Gießgeräte, Ausbett- und

Abstrahlplätze, Polymerisationsgeräte, eine Poliereinheit, Anmischgeräte und Abdampfer.

### Der Rahmenlehrplan für die Ausbildung von Zahntechnikern/ Zahntechnikerinnen

Für dieses Lehr-/Lernarrangement wurde eine für den Ausbildungsberuf des Zahntechnikers/ der Zahntechnikerin typische Arbeitsaufgabe gewählt: Die Schülerinnen und Schüler sollen eine Immediatprothese herstellen. Die Begründung der Arbeitsaufgabe erfolgt mit Hilfe des für diesen Ausbildungsberuf relevanten Rahmenlehrplans.

Für dieses berufspraktische Lehr-/Lernarrangement sind die Lernfelder 6 und 12 entscheidend. Folgende Lerninhalte sollen durch das Lehr-/Lernarrangement vermittelt werden:

#### Lernfeld 6:

- Einsatzgebiete von Immediat- und Interimsprothesen
- Beurteilung des Lückengebisses
- Gebogene Klammern und ihre Funktion
- Gesundheitsschutz, insbesondere der Atemwege und der Augen
- Fehleranalyse

#### Lernfeld 12:

- Vermessung von Lückengebissen
- Planung der partiellen Prothese unter Berücksichtigung von Statik, Dynamik und Parodontalhygiene
- Dokumentation von Arbeitsabläufen
- Fehleranalyse
- Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz [4]

### Struktur des berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements im Rahmen der Lehrerbildung

Die Struktur dieses Lehr-/Lernarrangements zur Herstellung der Immediatprothese orientiert sich an der Leittextmethode. Im Einzelnen sind die folgenden Phasen realisiert:

**Problemdarstellung:** Die Arbeitsaufgabe wird mit Hilfe eines Auftragszettels präsentiert, wie er in einem zahntechnischen Labor verwendet wird (Abb. 1). Zudem erhalten die Schülerinnen und Schüler einen schriftlichen Arbeitsauftrag, der Erläuterungen zur Arbeitsaufgabe und zum Verfahren der Informationsgewinnung enthält (Abb.2).

**Zahntechnik GmbH**  
 Ausschuss des Zahnarztes  
 Dr. Zahn  
 Brückenstr. 14  
 28143 Kusterstadt

Name Patient: Müller, G.  
 Nr. 210  
 Zahnarzt: Dr. Zahn  
 Zahn: UK-Immediatprothese mit geeigneten Halteelementen

**AUFTRAG NR. 473**

Rechtsnachr.  
 Termin: 29.11.05  
 Preis: CS

Abformung  Anklammer  Sonstige:  Rückgröße:  Auftraggeber:  Lieferfrist:

Lehr:  Zahn  Arbeit  Anprobe

Material:  Legierung  Silbermetall

Die Aufgabe wird zu den allgemeinen Geschäfts-, Leistungs- und Zahlungsbedingungen des Zahntechnischen Handbuchs ausgestellt. Eine gesonderte Bestätigung des Auftrages erfolgt nicht.

Abb. 1 Auftragszettel

**Informieren:** Die Arbeitsaufgabe ist so gewählt, dass sie die Schülerinnen und Schüler mit dem vorhandenen Wissen nicht lösen können. Vielmehr ist die Aufgabe Anlass, das Wissen selbstgesteuert zu erweitern. Dazu stehen den Lernenden Leittexte, Arbeitsblätter und ein Tauschordner am PC zur Verfügung. In leistungsheterogenen Gruppen informieren sich die Schülerinnen und Schüler arbeitsteilig in fünf verschiedenen Expertengruppen. Sie erstellen ein Informationsblatt

(Handout), mit dessen Hilfe sie in den neu zusammengestellten Arbeitsgruppen (Unterrichtsgruppen) die Gruppenmitglieder über ihr Expertenthema informieren.

**Planen:** In dieser Phase erstellen die Auszubildenden in ihren Arbeitsgruppen einen Arbeitsplan für die Herstellung der Immediatprothese. Der Arbeitsplan umfasst die Arbeitsschritte vollständig und in der richtigen Reihenfolge sowie die

Abb. 2 Arbeitsauftrag

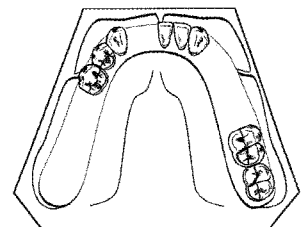
entsprechenden Materialien, Werkzeuge, Prüfmittel und Hilfsmittel. Um die Arbeitsplanung durchführen zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler einerseits die Anforderungen an das Werkstück kennen. Andererseits müssen sie das entsprechende Technologie-Wissen haben. Dazu müssen sie die Eigenschaften der verwendeten Werkstoffe sowie den Prozess der Werkstoffbearbeitung kennen. Das beinhaltet neben den Kenntnissen der Werkstoffeigenschaften die Auswahl und fachgerechte Handhabung der

Werkzeuge. Die größte Schwierigkeit liegt für die Auszubildenden darin, für die Problemstellung geeignete Klammerarten auszuwählen.

**Ausführen:** In der Arbeitsphase führen die Schülerinnen und Schüler im Schullabor die geplanten Arbeitsschritte aus. Dazu bringt jeder zwei fertig einartikulierte und der Patientensituation angepasste Modelle, die nötigen Werkstoffe und die zur Arbeit erforderlichen Werkzeuge mit.

### Arbeitsauftrag 1

Bei einer Patientin müssen beim nächsten Zahnarzttermin acht Zähne im Unterkiefer extrahiert werden. Die Situation, die sich daraus ergibt, sehen sie rechts abgebildet.



Vorher sollen Sie eine optimale Immediatprothese planen und bis zur Wachsaufstellung herstellen.

Dafür arbeiten Sie zunächst in fünf Expertengruppen. Jede Gruppe beschäftigt sich mit einem Teilgebiet der Herstellung einer Immediatprothese.

- Expertengruppe A: Vermessen der Modelle
- Expertengruppe B: Teile/ Elemente einer Klammer
- Expertengruppe C: Klammerarten
- Expertengruppe D: Basisformen
- Expertengruppe E: Zangen/ Arbeitssicherheit

Informieren Sie sich mit Hilfe der Fachbücher über Ihr Teilgebiet und erstellen Sie ein Informationsblatt. Sammeln Sie kurz und knapp das benötigte Faktenwissen mit Hilfe der Fragen auf dem zweiten Arbeitsblatt. Hinweis auf Quelle?

Anschließend werden die Expertengruppen aufgelöst und neue Arbeitsgruppen gebildet. Sie gehen als Experten in die neuen Gruppen und vermitteln, mit Hilfe des vorher erstellten Informationsblattes, den anderen Mitgliedern ihr Teilgebiet.

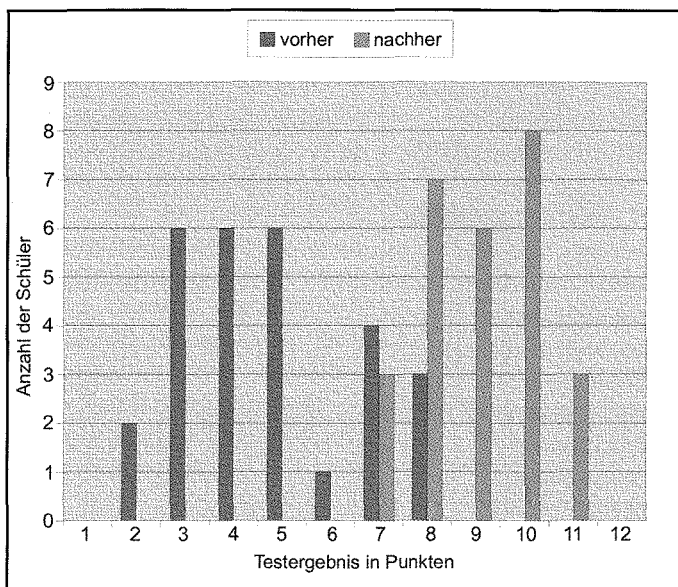


Abb. 3  
Ergebnisse des  
Wissenstests

**Kontrollieren:** Nach der Fertigstellung tauschen die Schülergruppen die Immediatprothesen untereinander aus. Mit Hilfe eines Kontrollbogens werden die Prothesen in Partner- oder Einzelarbeit auf ihre Qualität hin und mit einem persönlichen, stichwortartigen Kommentar beurteilt.

Im Einzelnen werden beurteilt:

- die richtige Auswahl der Klammerarten,
- die Bearbeitung der Klammern,
- die Passgenauigkeit der Klammern,
- die Basisgestaltung (Ausdehnung, Oberflächengestaltung)
- die Zahnaufstellung (funktionell, ästhetisch).

**Auswertung:** Von den Gruppen wurden in diesem Unterricht drei verschiedene Immediatprothesen hergestellt. Daher stellten auch drei ausgewählte Schülergruppen abschließend ihre Ergebnisse im Plenum vor. Die drei unterschiedlichen Prothesen wurden fotografiert und die Fotos in den PC überspielt. So konnten die vortragenden Schülerinnen und Schüler ihre Arbeiten mit Hilfe eines Video-Beamers erläutern. Während des Vortrags war die Wahl der Klammerarten, die Basisgestaltung sowie Zahnaufstellungsregeln zu begründen.

Interessant waren bei den Folgevorträgen insbesondere die Abweichungen zu den vorherigen Konstruktionen. Hier konnte und sollte eine Diskussion über Vor- und Nachteile der Varianten geführt werden. „Wir machen das im Betrieb aber so und

so...“-Sätze konnten nun fundiert mit Vorwissen begründet oder als eher ungeschicktes Vorgehen verworfen werden. Nicht zu vergessen ist auch, dass Zahntechniker/Zahntechnikerinnen den Zahnärzten meist zuarbeiten. Wenn der Zahnarzt auf einer bestimmten Konstruktionsvariante besteht, wird diese wie bestellt angefertigt. Nur wenn der Zahnarzt die Konstruktion nicht explizit vorgibt, muss der Zahntechniker/ die Zahntechnikerin eigenverantwortlich konstruieren. Hier ist dann jedoch das Vorwissen eine unverzichtbare Grundlage für kompetentes Handeln.

### Wissenstest

Vor dem ersten Unterrichtstag (Vortest) und zwei Wochen nach der letzten Unterrichtseinheit (Nachttest) haben sich die Auszubildenden an einem Test beteiligt. Der Fragebogen enthält fünf Fragen, die sich auf den Unterrichtsgegenstand beziehen. Zwölf Punkte konnten erreicht werden. Abb. 3 zeigt, wie viele Schülerinnen und Schüler eine bestimmte Punktzahl erreicht haben. Der Median (der Punkt, der sich genau zwischen der oberen und unteren Verteilung der erreichten Punkte befindet) liegt im Vortest bei vier Punkten, im Nachttest bei neun Punkten. Damit ist ein hoher Wissenszuwachs nachgewiesen.

### Zusammenfassung

Mit Hilfe dieses Lehr-/Lernarrangements konnte für den Unterricht in einer Berufsschule eine Lernsituation

erprobt werden, die dem Erwerb beruflicher Handlungskompetenz dient. Eingebettet in eine berufspraktische Lernsituation greifen die Auszubildenden auf bereit gestellte Medien zurück und informieren ihre Mitschüler aufgrund von Erkenntnissen, die sie aus der Problemlösung im Zusammenhang mit der Ausführung ihrer Arbeit gewonnen haben, mit Hilfe selbst erstellter Medien. Sie erwerben auf diese Weise neben Fachkompetenz insbesondere Methoden- und Sozialkompetenz.

### Literatur

- [1] **Birke, J.; Manns, M.; Preuße, T.; Weiner, A. (2008):** Herstellung einer Immediatprothese – Gestaltung und Erprobung eines berufspraktischen Lehr-/Lernarrangements in der Ausbildung von Zahntechnikern/Zahntechnikerinnen. Online im Internet unter der Adresse: [www.shaker.de/10.2370/349\\_315](http://www.shaker.de/10.2370/349_315)
- [2] **Handreichungen** für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit den Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). Stand: 09.2007  
Online im Internet: URL: <http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf> [Stand: 31.03.2008]
- [3] **Manns, M.; Preuße, T. (2006):** Herstellung einer Immediatprothese. Hannover: Universität Hannover – Zentrum für Didaktik der Technik.
- [4] **Rahmenlehrplan** für den Ausbildungsberuf Zahntechniker/Zahntechnikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.10.1997).  
Online im Internet: <http://www.kmk.org/beruf/rlpl/rlpzt.pdf> [Stand: 31.03.2008]
- [5] **Weiner, A. (2006):** Projektorientierte Ausbildung von Lehrern für berufliche Schulen. In: Schlattmann, Josef (Hg.): Bedeutung der Ingenieurpädagogik. Wo stehen wir? Wohin wollen, wohin müssen wir? Tönning, Der Andere Verlag, S. 24-30.

### Autoren

- Birke, Joachim;** Zahntechniker; Studienrat an der Alice-Salomon-Schule, Hannover.  
**Manns, Michaela;** Zahntechnikerin; Studienreferendarin für das Lehramt an berufsbildenden Schulen, Hannover.  
**Preuße, Tobias;** Zahntechniker; Studienreferendar für das Lehramt an berufsbildenden Schulen, Hannover.  
**Weiner, Andreas;** Akad. Oberrat im Zentrum für Didaktik der Technik, Universität Hannover; Appelstraße 9A, 30167 Hannover.