

Rolf Katzenmeyer, Dietmar Baltés, Ulrich Becker, Markus Gille, Gerald Hubacek, Bernhard Kullmann, Wolfgang Landmesser

6. Das KOMET-Kompetenzmodell und –testverfahren in der Unterrichtspraxis

6.1 Projektziele

Aus schulischer Sicht liegt der Nutzen des KOMET-Projektes in der nachhaltigen Einführung einer gestaltungs- und prozessorientierten beruflichen Bildung.

Die für diese Perspektive wesentlichen in der Projektbeschreibung formulierten Zielsetzungen sind:

- die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den industriellen und handwerklichen Elektroberufen zu unterstützen,
- die Eignung der Testaufgaben als didaktisches Instrument zur Gestaltung von Lernsituationen im Kontext des Lernfeldkonzeptes für die Elektroberufe zu untersuchen,
- ein Aufgabenkonzept zur systematischen Entwicklung und Evaluation beruflicher Kompetenzen zu erproben,
- den Schulen ein erprobtes Aufgabenkonzept zur systematischen Entwicklung und Evaluation beruflicher Kompetenzen zur Verfügung zu stellen,
- den Berufsschulen und Ausbildungsbetrieben ein individuelles und kooperatives Instrument zur Evaluation der Kompetenzentwicklung der Lernenden anzubieten (Selbstevaluation),
- die Lernortkooperation zwischen Berufsschulen und Betrieben zu unterstützen.

6.2 Kompetenzmodell und Lernfeldkonzept

Auf eine Begründung der hohen Übereinstimmung zwischen dem Kompetenzmodell und dem Bildungsauftrag der Berufsschule sowie den in den Elektronikerberufsbildern und Ordnungsmittel ausgewiesenen (Aus)bildungszielen kann hier verzichtet werden (vgl. dazu v. a. 1.6).

Es sei hier außerdem auf die ausführliche Beschreibung und Begründung im Band 1 verwiesen.

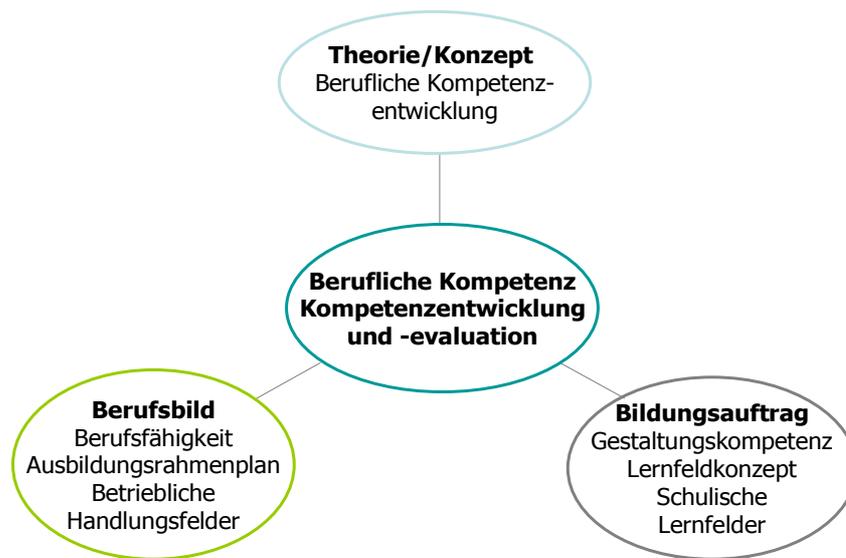


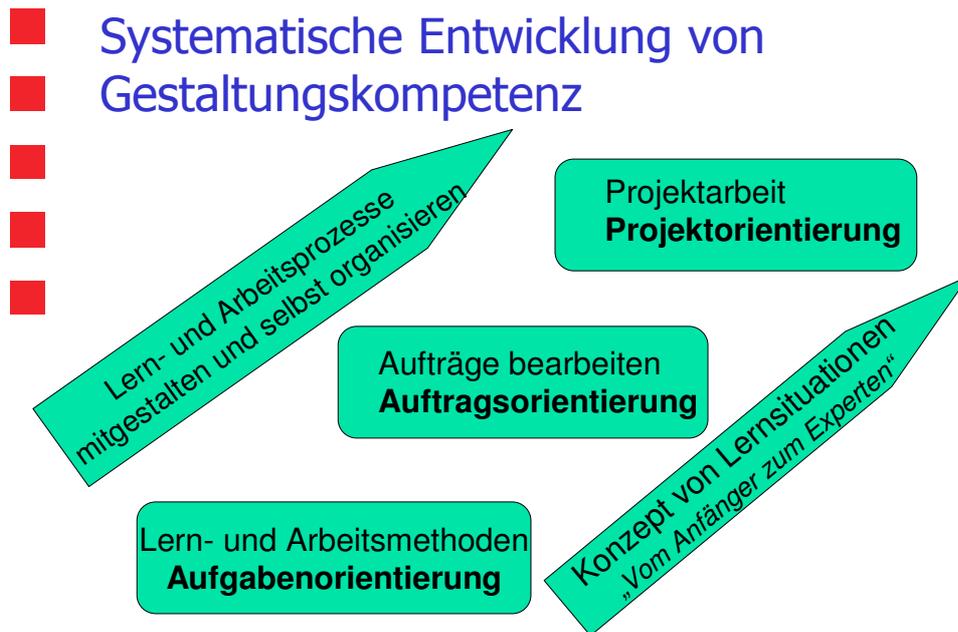
Abb. 1: Bildungsauftrag – Berufsbild – Kompetenzmodell

Für die Anwendung des Kompetenzmodells in der Unterrichtspraxis und die Gestaltung von Lernaufgaben sind ein Bezug zu den schulischen Lernfeldern und die Einbindung in das Lernfeldkonzept der Elektroberufe unabdingbar. Die KMK-Rahmenlehrpläne für die industriellen und handwerklichen Elektroberufe orientieren sich an der beruflichen Kompetenzentwicklung und sind aufgaben- und gestaltungsorientiert formuliert. Die angestrebte systematische Entwicklung von Gestaltungskompetenz verknüpft die Orientierung an beruflichen Arbeitsprozessen und betrieblichen Geschäftsprozessen (Arbeitsbezug) mit der Orientierung an individuellen und kooperativen Lernprozessen (Subjekt- und Gesellschaftsbezug). Für den Bildungsgang und über die gesamte Ausbildungszeit ist ein entwicklungslogisches Konzept von Lernfeldern und didaktisch aufbereiteten Lernsituationen „Vom Anfänger zum Experten“ zu entwickeln, das eine zunehmende Mitgestaltung und Mitverantwortung der Schülerinnen und Schüler für ihre Lern- und Arbeitsprozesse einfordert und ermöglicht.

Rahmenlehrplan für das Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik Elektroniker/Elektronikerin für Betriebstechnik			
Lernfelder			
1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
LF 1: 80 h Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	LF 6: 60 h Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen	LF 9: 80 h Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen	
LF 2: 80 h Elektrische Installationen planen und ausführen	LF 5: 80 h Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	LF 10: 80 h Energietechnische Anlagen einrichten und Instand halten	LF 12: 80 h Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren
Querschnittskompetenz: <i>Lern- und Arbeitsprozesse mitgestalten</i>	Querschnittskompetenz: <i>Lern- und Arbeitsprozesse mitgestalten und selbst organisieren</i>	Querschnittskompetenz: <i>Lern- und Arbeitsprozesse gestalten und selbst organisieren</i>	Auftrags- und Projektarbeit zur Vorbereitung auf die Berufsabschlussprüfung Aufträge und Projekte nach regionalspezifischen Schwerpunkten Lernortkooperation
Aufgabenorientierung Lern- und Arbeitsmethoden	Auftragsorientierung Aufträge bearbeiten	Projektorientierung Projektarbeit	
LF 3: 80 h Steuerungen analysieren und anpassen	LF 7: 80 h Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren	LF 11: 120 h Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten	LF 13: 80 h Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern
LF 4: 80 h Informationstechnische Systeme bereitstellen	LF 8: 60 h Antriebssysteme auswählen und integrieren		

Abb.2: Lernfeldübersicht – Elektroniker/Elektronikerin für Betriebstechnik

Die angestrebten Bildungsziele und Kompetenzen sollen an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert unter Berücksichtigung der Lehr- und Lernbedingungen in den jeweiligen Lerngruppen und in Kooperation mit den Betrieben vermittelt werden. Idealtypisch stehen dabei im ersten Ausbildungsjahr grundlegende Lern- und Arbeitsmethoden im Zusammenhang mit der Bearbeitung von Lernaufgaben im Mittelpunkt des allgemeinen und beruflichen Unterrichts (Aufgabenorientierung). Im zweiten Ausbildungsjahr erfolgt eine Erweiterung hinsichtlich der Bearbeitung beruflicher Aufträge, um auftragsorientiertes Lernen und Arbeiten zu fördern (Auftragsorientierung). Die allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenzen sollen im dritten und vierten Ausbildungsjahr an Auftrags- und Projektarbeiten weiterentwickelt, gefestigt und vertieft werden (Projektorientierung).



5

Abb.3: Systematische Entwicklung von Gestaltungskompetenz

6.3 KOMET-Testaufgaben und Selbstevaluation

Die KOMET-Projektgruppe (Hessen) hat fünf Test-/Lernaufgaben komplett mit vollständigem Lösungsraum auf der Basis des Kompetenzmodells und orientiert an den einzelnen Kriterien/Indikatoren für die berufliche Kompetenzentwicklung ausgearbeitet.

Diese Beispiele für Testaufgaben sind:

- Abwasserpumpe
- Beschattungsanlage
- Paketsortierung
- PV-Anlage
- Kleinspureisenbahn

Die Gestaltungskriterien für diese Testaufgaben sind ausführlich im Band 1 „Messen beruflicher Kompetenzen“ beschrieben und begründet (Kap.).

Darüber hinaus wird der im KOMET-Projekt für das Rating verwendete einheitliche Bewertungsbogen als Diagnoseinstrument für die Selbstevaluation der Schüler und Lehrer erprobt. Der Beurteilungsbogen wurde im Hinblick auf Verständlichkeit für Schülerinnen und Schüler leicht modifiziert und angepasst, wobei das Kompetenzmodell mit seinen Kriterien/Indikatoren

und den jeweiligen Leitfragen inhaltlich erhalten bleibt (Ein Beispiel für einen modifizierten Beurteilungsbogen ist im Anhang der KOMET-Aufgabe „Abwasserpumpen für eine Papierfabrik“ zu finden).

6.4 Umsetzung im Rahmen des Lernfeldkonzeptes - Implementierung der KOMET-Aufgaben und eines Diagnoseinstrumentes für die berufliche Kompetenzentwicklung

Auf der Basis des Kompetenzmodells und ausgehend von den KOMET-Testaufgaben entwickelt die Projektgruppe Beispiele für Lernaufgaben, die nach den didaktischen Prinzipien der Entwicklungslogik, des Konzeptes der vollständigen Handlung sowie der Arbeits- und Geschäftsprozessorientierung gestaltet sind.

Für die Einführung dieser Lernaufgaben/Projekte in die Lernfeldarbeit gelten die folgenden Überlegungen:

Die berufliche Kompetenzentwicklung einer Elektronikerin/eines Elektrikers wird von seiner Berufsfähigkeit her gedacht: Was soll der Auszubildende am Ende der Berufsausbildung können? Welche berufstypischen Aufgaben soll der Auszubildende bewältigen können? Welche beruflichen Kompetenzen muss er sich dazu aneignen? Diese Fragen besitzen für die Auszubildenden handlungsleitenden Charakter und sollten zu Beginn des Bildungsgangs aber auch prozessbegleitend erörtert und geklärt werden.

Die einzelnen Lernaufgaben/Projekte (PV-Anlage, Abwasserpumpen, Paketsortierung, Klein-spureisenbahn) lassen sich in die entsprechenden schulischen Lernfelder integrieren. Für die Integration in die schulischen Lernfelder entwickelt die Projektgruppe entlang des gesamten Bildungsgangs einen Umsetzungsvorschlag.

Die Lernaufgaben können für die unterschiedlichen Lerngruppen und schulischen Situationen angepasst und eingesetzt werden.

Je nach erreichtem Kompetenzniveau der Schülerinnen und Schüler können die Aufgaben ausgewählt und modifiziert werden.

Aufgrund der großen Heterogenität in den Lerngruppen der Berufsschule bietet sich die Möglichkeit, die Aufgaben zur Binnendifferenzierung entsprechend dem Lern- und Leistungsvermögen der Schüler einzusetzen und damit individualisierte, eigenverantwortliche Lernprozesse zu unterstützen.

Handlungs- und gestaltungsorientierter beruflicher Unterricht bedarf anderer Formen der Lernkontrolle und Leistungsbeurteilung. Hierfür könnten die entwickelten Aufgaben ebenfalls einen Beitrag leisten. Ihre Eignung im Rahmen schulischer Lernkontrollen und Leistungsbeurteilungen ist zu prüfen.

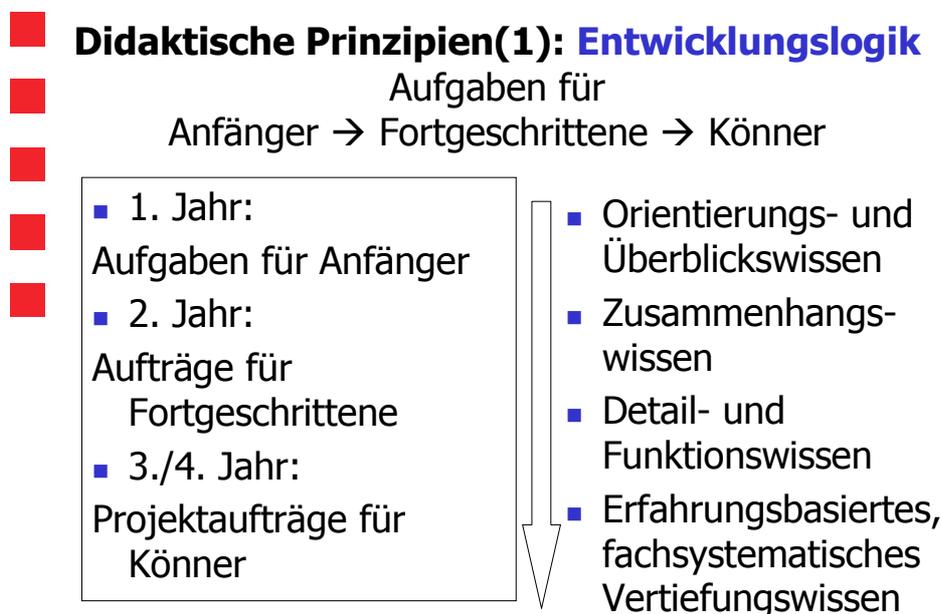
Der modifizierte Beurteilungsbogen des Rating-Verfahrens kann als Diagnoseinstrument für die Selbstevaluation von Schülerinnen und Schülern sowie von Lehrkräften eingesetzt und erprobt werden. Dabei wird eine Weiterentwicklung des Beurteilungsbogens angestrebt, damit dieser für die unterschiedlichen Lerngruppen und Entwicklungsstufen verständlich und handhabbar ist. Dies bedeutet, dass ein Beurteilungsbogen für berufliche Anfänger zwar die Kriterien des Kompetenzmodells beinhaltet, jedoch die Schülerinnen und Schüler nicht alle 40 Fragen (Items) anwenden sollten. Vielmehr könnte ein Beurteilungsbogen zu Beginn der Ausbildung im Kontext einer Lernaufgabe eingeführt und die Kriterien für die Beurteilung mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsam entwickelt werden. Das so entstandene Basiskonzept wird kontinuierlich über die gesamte Ausbildungszeit weiter entwickelt und ergänzt.

6.5 Didaktische Prinzipien für die Aufgabengestaltung

Wesentliche didaktische Prinzipien für die Gestaltung der KOMET-Aufgaben sind:

Entwicklungslogik:

Lernaufgaben zielen auf die Entwicklung von beruflicher Gestaltungskompetenz ausgehend vom Orientierungs- und Überblickswissen hin zum erfahrungsbasierten, fachsystematischen Vertiefungswissen. Entsprechend werden Aufgaben für Anfänger, Aufträge für Fortgeschrittene und Projektaufträge für Könnern zur Verfügung gestellt.



6

Abb.4: Entwicklungslogische Systematisierung beruflichen Lernens

Konzept der vollständigen Handlung:

Die Gestaltung des Lernprozesses orientiert sich am Konzept der vollständigen Handlung von der Information über die Analyse, Planung, Durchführung, Dokumentation, Präsentation, Auswertung sowie Beurteilung von Lern- und Arbeitsaufgaben.



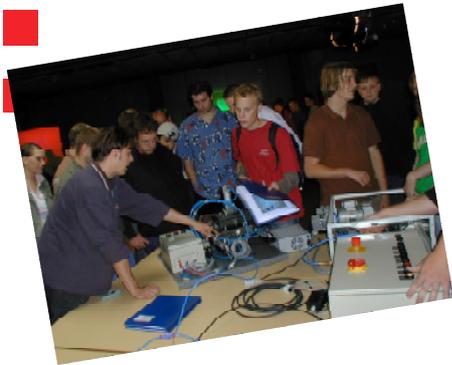
7

Abb.5: Die vollständige Handlung

Arbeits- und Geschäftsprozessorientierung:

Jede KOMET-Aufgabe ist auf der Basis berufstypischer Arbeitsprozesse formuliert. Berufstypische Arbeitsprozesse für die Elektronikerin/den Elektroniker sind beispielsweise die Montage, Installation, Konfiguration, Programmierung, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Instandsetzung und Optimierung von elektrischen Systemen/Anlagen sowie Qualitätsmanagement, Kundenservice und Kundenberatung.

Didaktische Prinzipien(3): Arbeits- und Geschäftsprozessorientierung



- > Montage, Installation
- > Konfiguration
- > Programmierung
- > Inbetriebnahme
- > Instandhaltung
- > Instandsetzung
- > Optimierung
- > Qualitätsmanagement
- > Kundenservice
- > Kundenberatung

8

Abb. 6: Prozessorientierung – Orientierung an berufstypischen Arbeitsprozessen und betrieblichen Geschäftsprozessen

6.6 KOMET-Lernaufgaben und Lernfeldkonzept

Auf der Basis des KOMET-Kompetenzmodells und orientiert an den beschriebenen didaktischen Prinzipien werden drei Aufgabentypen unterschieden:

- Aufgaben für Anfänger
- Aufträge für Fortgeschrittene und
- Projektaufträge für Könner

Insgesamt sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt vier Aufgaben für die schulische Umsetzung im Kontext des Lernfeldkonzeptes entwickelt und dokumentiert:

- Abwasserpumpe
- Paketsortierung
- PV-Anlage
- Kleinspureisenbahn

(Aufgabenbeispiele im Anhang: „PV-Anlage“ und „Abwasserpumpe“)

Aufgabenstruktur:

Jede Lernaufgabe wird durch eine Situationsbeschreibung eingeleitet, die den Bezug zu einem beruflichen Handlungskontext herstellt und das Handlungsziel definiert. Auf der Basis der Situationsbeschreibung werden differenzierte Aufgabenstellungen, handlungsorientierte Aufträge oder gestaltungsoffene Projektaufträge formuliert. Darüber hinaus werden bei jedem Aufgabenpaket die Lösungsmöglichkeiten im Hinblick auf die Kriterien/Indikatoren des Kompetenzmodells exemplarisch dargestellt. Durch den beschriebenen Lösungsraum werden die unterschiedlichen Perspektiven veranschaulicht, so dass die Lehrkräfte für die unterrichtliche Nutzung der KOMET-Aufgaben deutlich unterstützt werden.

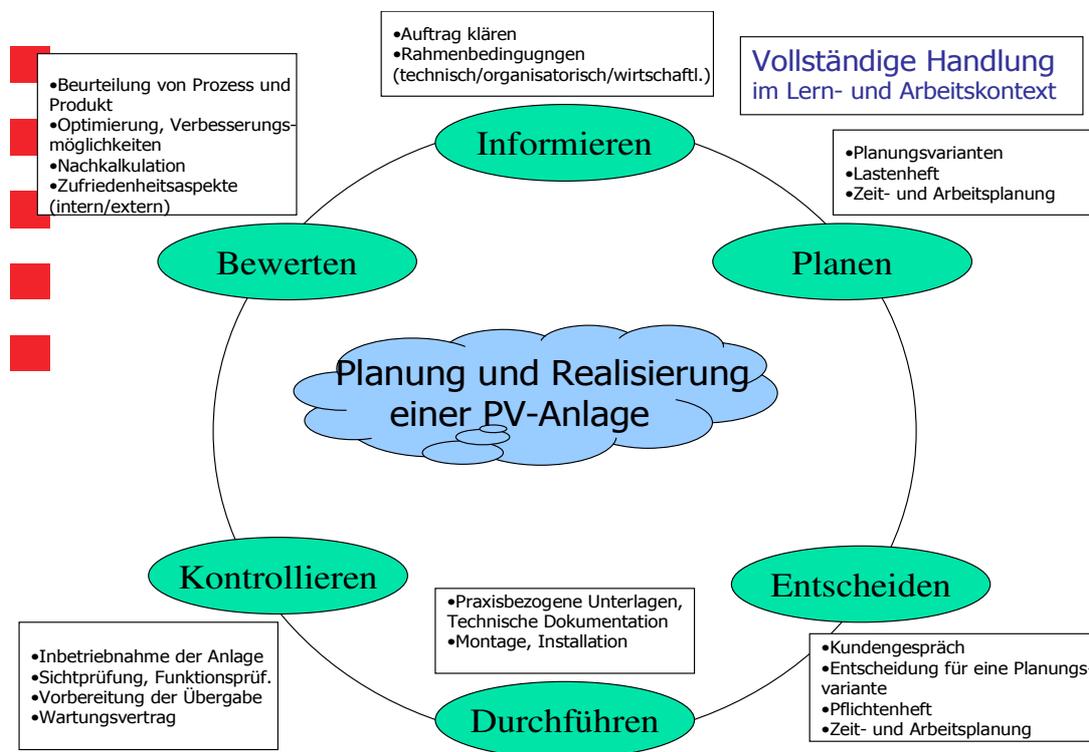


Abb. 7: Vollständige Handlung im Lern- und Arbeitskontext am Beispiel der PV-Anlage

Projektauftrag für Könner:

- orientiert sich an der erreichten beruflichen Kompetenz am Ende der Ausbildungszeit
- am Ende seiner beruflichen Ausbildung sollte eine Elektronikerin/ein Elektroniker einen geeigneten Lösungsvorschlag entwickeln und sein Lösungskonzept anhand praxisbezogener Unterlagen darstellen und begründen können
- entspricht in der Gestaltung und Formulierung den KOMET-Testaufgaben
- ist ein gestaltungsoffener, ganzheitlicher, komplexer Projektauftrag
- enthält keine Hinweise auf die Kriterien des Kompetenzmodells
- macht keine Vorgabe von Lösungsstrukturen

- macht keine Vorgabe von Handlungsphasen

Aufträge für Fortgeschrittene:

- auch hier ist die Situationsbeschreibung für den Könner (komplexer Projektauftrag) Ausgangspunkt für die Lernsituation
- die Gesamtaufgabe wird in Handlungsphasen auf der Basis der vollständigen Arbeitshandlung untersetzt und gibt Hinweise auf mögliche Lösungsstrukturen
- jede Handlungsphase beinhaltet eine eigene Situationsbeschreibung und darauf aufbauende handlungsorientierte Aufträge, in denen die Zielsetzung bzw. die Problemstellung des komplexen Projektauftrags näher beschrieben wird
- die einzelnen Handlungsphasen können zusammenhängend oder als Teilaufträge bearbeitet werden
- die Schüler durchlaufen wie in einem Gesamtprojekt einen vollständigen Lern- und Arbeitsprozess
- auch innerhalb einer Handlungsphase (z.B. Informieren, Planen) kann ein kompletter Handlungszyklus durchlaufen werden
- durch die formulierten Aufträge werden die Kriterien des Kompetenzmodells angesprochen

Aufgaben für Anfänger:

- die Situationsbeschreibung für den Könner (komplexer Projektauftrag) ist ebenfalls Ausgangspunkt für die Lernsituation
- die Gesamtaufgabe wird in Handlungsphasen auf der Basis der vollständigen Arbeitshandlung untersetzt und beinhaltet konkrete Lern- und Arbeitsschritte
- jede Handlungsphase beinhaltet eine eigene Situationsbeschreibung und darauf aufbauende differenzierte Aufgabenstellungen, die einen Lösungsweg strukturieren und die Erarbeitung anleiten
- einzelne Handlungsphasen können als Teilaufgaben bearbeitet werden
- auch innerhalb einer Handlungsphase (z.B. Informieren, Planen) kann ein kompletter Handlungszyklus durchlaufen werden
- durch die formulierten Aufgabenstellungen werden die Kriterien des Kompetenzmodells angesprochen

6.7 Beispiele für KOMET-Aufgaben

- Aufgabe „PV-Anlage“
- Aufgabe „Abwasserpumpen für eine Papierfabrik“

