

## Der Kompetenzbegriff in den naturwissenschaftlichen Fächern

Der Kompetenzbegriff, der den Bildungsstandards und Kernlehrplänen im allgemeinbildenden Bereich zugrunde liegt, beschreibt die Fähigkeiten und Einstellungen einer Person, in konkreten Anforderungssituationen durch eigenes Handeln Probleme lösen zu wollen und zu können und dafür notwendiges Wissen zu nutzen oder zu erweitern.

Derartige Situationen treten nicht nur in beruflichen, sondern auch in alltäglichen Zusammenhängen auf. Beispielsweise sind naturwissenschaftliche Kenntnisse erforderlich, wenn es um fundierte Entscheidungen zu energiesparenden Maßnahmen beim Hausbau oder zur gesunden Ernährung geht. Kompetenz ist stets eine individuelle Eigenschaft und weist über rein schulische Anforderungen hinaus.

Der vorliegende Lehrplan richtet seinen Fokus auf die Ergebnisse des Lernens von Schülerinnen und Schülern (Outputorientierung). Sie werden sichtbar als erlernte Kompetenzen im Sinne prinzipiell beobachtbarer Handlungen. Kompetenzerwerb beinhaltet über die Beschäftigung mit zu lernenden Sachinhalten hinaus die zunehmende Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zur Anwendung ihrer Kenntnisse. Kumulativer Kompetenzerwerb ermöglicht und sichert das Ziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung.

Die Bildungsstandards in den naturwissenschaftlichen Fächern nehmen die Kompetenz-Definition Franz Weinerts auf. Kompetenzen sind danach

*die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen (willentlichen) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ Weinert (2001)*



Bild: Leisen.

Kompetenzen werden als die Voraussetzung betrachtet, auch in unbekanntem Situationen sicher zu handeln, komplexe Aufgaben eigenständig zu lösen und selbstorganisiert Neues hervorzubringen. Der Kompetenzbegriff beinhaltet somit Facetten wie Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Verstehen, Können, Handeln und Erfahrung. Neben den notwendigen kognitiven Voraussetzungen ist für Kompetenzen jedoch auch die Bereitschaft zur tatsächlichen Anwen-

dung kennzeichnend.

Diese Sichtweise geht über Ansätze hinaus, die sich entweder hauptsächlich auf deklaratives Wissen oder ausschließlich auf praktische Kenntnisse, Fertigkeiten und Verhaltensweisen beschränken. Zusätzlich zu direkt beobachtbaren Aspekten von Kompetenz sind auch Einstellungen und Haltungen wesentlich, die von außen unsichtbar bleiben. Leisen vergleicht die verschiedenen Aspekte von Kompetenz mit der Analogie eines Eisbergs, dessen größter Teil sich unter der Wasseroberfläche befindet.

Die Entwicklung von Kompetenzen ist ein lang andauernder, kontinuierlicher Prozess, in dem einzelne Kompetenzen weiter ausdifferenziert und verschiedene Kompetenzen miteinander vernetzt werden. Zu den wesentlichen Merkmalen von Kompetenzen gehört ihre Erweiterbarkeit.

### **Kompetenzbereiche**

Die Kernlehrpläne der naturwissenschaftlichen Fächer unterscheiden vier Kompetenzbereiche, die sich aus dem Ziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung ableiten lassen.

- Umgang mit Fachwissen,
- Erkenntnisgewinnung,
- Kommunikation
- Bewertung

Allerdings sind die Bereiche nicht immer scharf voneinander abzugrenzen.

### **Übergeordnete und konkretisierte Kompetenzen**

Gemäß der Zielsetzung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung werden – in Anlehnung an die Bildungsstandards Physik für den mittleren Schulabschluss – für alle naturwissenschaftlichen Fächer gemeinsam die Kompetenzbereiche in Form *übergeordneter Kompetenzen* näher beschrieben und ausdifferenziert.

Bezieht man die übergeordneten Kompetenzerwartungen sowie konkrete fachliche Inhalte aufeinander, so ergeben sich die *konkretisierten Kompetenzerwartungen* in den Inhaltsfeldern. Sie formulieren verbindliche Erwartungen an die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern. Sie schreiben trotzdem keinen besonderen Unterrichtsengang vor. Es wird zwar erwartet, dass die Schülerinnen und Schüler am Ende der jeweiligen Progressionsstufe die beschriebenen Handlungen ausführen könnten (wenn z.B. eine entsprechende Aufgabe dieses erfordert). Es wird jedoch nicht verlangt, dass die Fähigkeit dazu genau an dieser Stelle erworben wurde. Kompetenz bedeutet immer Handlungsfähigkeit in unterschiedlichen, jedoch vergleichbaren Situationen.

Beispiel:

Die Fähigkeit, Diagrammen die wesentlichen Informationen entnehmen zu können, bedeutet nicht nur, ein Weg-Zeit-Diagramm bzw. ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm auszuwerten. Das Vorliegen dieser Kompetenz (K2) wird an Bewegungsvorgängen festgemacht, nicht jedoch unbedingt der Erwerb. Es wäre etwa denkbar, dass der Umgang mit Diagrammen auch bei der Auswertung von Spannungs-Stromstärke-Diagrammen thematisiert und eingeübt wurde.

Nicht verbindlich ist also, in welchem Zusammenhang eine Kompetenz erworben wurde, verbindlich ist jedoch das Vorhandensein der Kompetenz. Genaue Absprachen zu Zeitpunkten, an denen konkrete Kompetenzen erreicht sein sollen, müssen durch die Fachkonferenzen auf der Ebene der schulinternen Lehrpläne festgelegt werden.

### **Progressionsstufen der Kompetenzentwicklung**

Kompetenzentwicklung ist langfristig angelegt. Im Lehrplan sind Etappen dieser Entwicklung in zwei Progressionsstufen beschrieben. Der Unterricht der zweiten Progressionsstufe baut auf der Kompetenzentwicklung der ersten Stufe auf, nutzt die dort erworbenen Kompetenzen und erweitert sie entsprechend. Der Zeitpunkt, zu dem die im Lehrplan beschriebenen Progressionsstufen der Kompetenzentwicklung erreicht werden können, hängt u. a. vom Organisationsmodell (Fachleistungs-differenzierung, Fach- bzw. NW- Unterricht) ab, Es ist Aufgabe der schuleigenen Lehrpläne, angestrebte Schritte der Kompetenzentwicklung feiner aufzulösen und näher zu beschreiben.

Progressionsstufen sind zu unterscheiden von Kompetenzstufen, wie sie etwa in PISA oder TIMSS beschrieben werden. Während diese ein statisches Bild des Kompetenzstandes zeichnen, beziehen sich Progressionsstufen auf die zeitliche Entwicklung von Kompetenzen. Empirisch fundierte Modelle der Kompetenzentwicklung in den Naturwissenschaften existieren allerdings zurzeit noch nicht.

### **Kompetenzerwartungen**

Kompetenzerwartungen geben die letztlich zu erzielenden Ergebnisse der Lernprozesse an:

- Sie zielen ab auf die Anwendung des Gelernten und auf Handeln.
- Sie setzen das Erlernen von Einzelelementen voraus und integrieren sie.
- Sie beschreiben übertragbare Fähigkeiten.
- Sie überschreiten die Grenzen des Unterrichtsfachs.
- Sie benennen individuelle fachspezifische Fähigkeiten und Fertigkeiten einer Person (keine reinen Unterrichtsinhalte)

Kompetenzen der Lernenden im Sinne der Kompetenzerwartungen

- werden in einem längeren Entwicklungsprozess erworben (sind nicht identisch mit Stundenzielen)
- sind Grundlage für das zunehmend selbstständige Lösen von Problemen und für das Hervorbringen von Neuem
- werden aufbauend auf bestehenden Fähigkeiten stetig weiterentwickelt (stärkenorientiert, nicht defizitorientiert)

### **Kompetenzen und Lernziele**

Kompetenzorientierung ist eine konsequente Weiterentwicklung der schon länger bestehenden didaktischen Forderung nach Orientierung an klaren Lernzielen (Lernzielorientierung). Sowohl Lernziele als auch Kompetenzerwartungen geben an, was im Unterricht gelernt werden soll. Beide Kategorien dienen dazu, die Lernaktivitäten einem angestrebten Ziel unterzuordnen und beschreiben einen Lernzuwachs im Blick auf Kenntnisse, Können und Erkenntnisse.

Lernziele konzentrieren sich auf einen engen überschaubaren Rahmen, indem sie eine Unterrichtsstunde, ein Unterrichtsvorhaben bzw. eine Projektphase strukturieren und Ergebnisse benennen, die dort erarbeitet werden sollen. Sie werden vor dem Hintergrund der jeweils in einem längerfristigen Prozess zu entwickelnden Kompetenzen formuliert. Lernziele sind nicht nur zur Planung und Gestaltung von Unterricht unverzichtbar. Es schafft Transparenz und erleichtert das Lernen, wenn Schülerinnen und Schüler kontinuierlich über langfristige und kurzfristige Ziele des Lernens und damit verbundene Anforderungen informiert werden.

Die Kompetenzorientierung der Kernlehrpläne löst die Lernzielorientierung somit nicht ab, sondern erweitert sie unter der Perspektive klarer Ergebnisvorgaben im Sinne - langfristiger - zu entwickelnder Kompetenzen. Die Bildungsstandards in den Naturwissenschaften beschreiben dazu das übergeordnete Bildungsziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung, das in den Kernlehrplänen über Konkretisierungen der Kompetenzbereiche und der Kompetenzerwartungen weiter ausdifferenziert wird.