

Lernstandserhebung Natur und Technik – Ergebnisse 2009

Die freiwillige Lernstandserhebung in Natur und Technik (LerNT) kann nun auf vier erfolgreiche Durchgänge zurückblicken. Am 25.06.2009 wurden bayernweit zum vierten Mal in vielen 6. Klassen die zentral gestellten Aufgaben geschrieben. Neben Aufgaben aus den Schwerpunkten Naturwissenschaftliches Arbeiten und Informatik galt es für die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler vor allem Aufgaben aus der Biologie zu lösen.

Allen Kolleginnen und Kollegen, die durch die Einsendung ihrer Ergebnislisten die im Folgenden dargestellten Vergleichswerte ermöglichten, möchte ich dafür herzlich danken. Heuer wurden von 59 Gymnasien die Ergebnisse von über 170 Klassen zurückgemeldet. Für die Auswertung der Daten standen somit 4634 Schülerarbeiten zur Verfügung. Diese erfreulich große Anzahl ermöglicht ein relativ deutliches Bild von der Leistung unserer bayerischen Schülerinnen und Schüler im Fach Natur und Technik.

Verkürzt dargestellt wurden in diesen 4634 Schülerarbeiten durchschnittlich 60,2 % der jeweils möglichen Bewertungseinheiten erreicht. Dies ergibt im Durchschnitt die Note 3. Bei den Aufgaben zu den Schwerpunkten Naturwissenschaftliches Arbeiten und Biologie wurden 60,5 %, bei den Aufgaben zum Schwerpunkt Informatik 59,1 % der jeweils möglichen Bewertungseinheiten erreicht. Da die Lehrkräfte die Möglichkeit hatten, einzelne Aufgaben zu streichen, konnten allerdings die Schwierigkeit und der Umfang der ausgewählten Aufgaben variieren. Dies kann rechnerisch kaum angepasst werden.

Beim Vergleich der durchschnittlichen Leistung mit der eigenen Leistung (bzw. der Leistung der eigenen Klasse oder Schule) sollte daher der Fokus auf einzelne Teilaufgaben gelegt werden. Aussagekräftig ist hier insbesondere der durchschnittlich erreichte Lösungsgrad.

Zusätzlich zur Rückmeldung der Ergebnisse haben einige Kolleginnen und Kollegen auch eine kurze Rückmeldung zur Lernstandserhebung selbst geben. Diese Rückmeldungen sind sehr wertvoll, da sie dabei helfen, die Lernstandserhebung permanent weiterzuentwickeln und das Konzept zu optimieren. Im Sinn der Weiterentwicklung und Optimierung freut es mich auch, dass Frau Prof. Dr. Neuhaus, die Leiterin des Fachbereichs Didaktik der Biologie der LMU München, für die zukünftigen Lernstandserhebungen ihre Unterstützung zugesagt hat.

Zu LerNT 09 wurde von den Kolleginnen und Kollegen teilweise angemerkt, dass die Zusammenstellung der Aufgaben in diesem Jahr etwas anders als in den Vorjahren war, nämlich weniger Aufgaben zur Humanbiologie und zu Wirbeltieren. Dieser Eindruck hat folgenden Hintergrund: Ein Ziel der Lernstandserhebung ist es, die Fachschaften bei der Weiterentwicklung der Aufgabenkultur zu unterstützen. Dazu muss der Arbeitskreis auch immer wieder Impulse aus anderen Richtungen als den gewohnten geben. Zudem möchte der Arbeitskreis rechtzeitig damit beginnen, die Schulen auf den für 2012 geplanten ersten Ländervergleich auf Basis der Bildungsstandards für die Naturwissenschaften vorzubereiten (weitere Informationen s. Kontaktbrief NT 2009). Neben dem Lehrplan sind auch die Bildungsstandards der KMK verbindlich für den Unterricht¹. In den ersten drei Jahren setzte sich die Lernstandserhebung in erster Linie aus Aufgaben zusammen, die Kompetenzen aus den Bereichen Fachwissen und Kommunikation prüfen. In LerNT 09 wurden nun vermehrt auch Aufgaben zu den Kompetenzbereichen Erkenntnisgewinnung und Bewertung integriert (s. Abb. 2 und 4). Bedingt dadurch, wurden weniger Aufgaben aus dem Kompetenzbereich Fachwissen angeboten, die bei den vorherigen Lernstandserhebungen häufig zu den Bereichen Humanbiologie und

¹ Diese Angabe bezieht sich nur auf Biologie und Chemie im Rahmen von Natur und Technik. Für das Fach Informatik gibt es keine KMK-Bildungsstandards.

Wirbeltiere gestellt worden waren. Bei den zukünftigen Lernstandserhebungen werden diese Impulse weiter gegeben, ohne jedoch den Bezug zum Lehrplan zu vernachlässigen.

Aufgabenauswahl

Im Vergleich zum Vorjahr fällt bei der Durchsicht der Rückmeldungen heuer auf, dass nur in ca. 7 % der Klassen alle Aufgaben durch die Lehrkräfte ausgewählt wurden; 2008 war dies in ca. 13 % der Klassen der Fall.

Im Folgenden wird die Aufgabenauswahl zuerst unter dem Blickwinkel verschiedener Themenschwerpunkte und im Anschluss unter dem Blickwinkel der Kompetenzbereiche der KMK-Bildungsstandards betrachtet.

Betrachtung nach Themenschwerpunkten

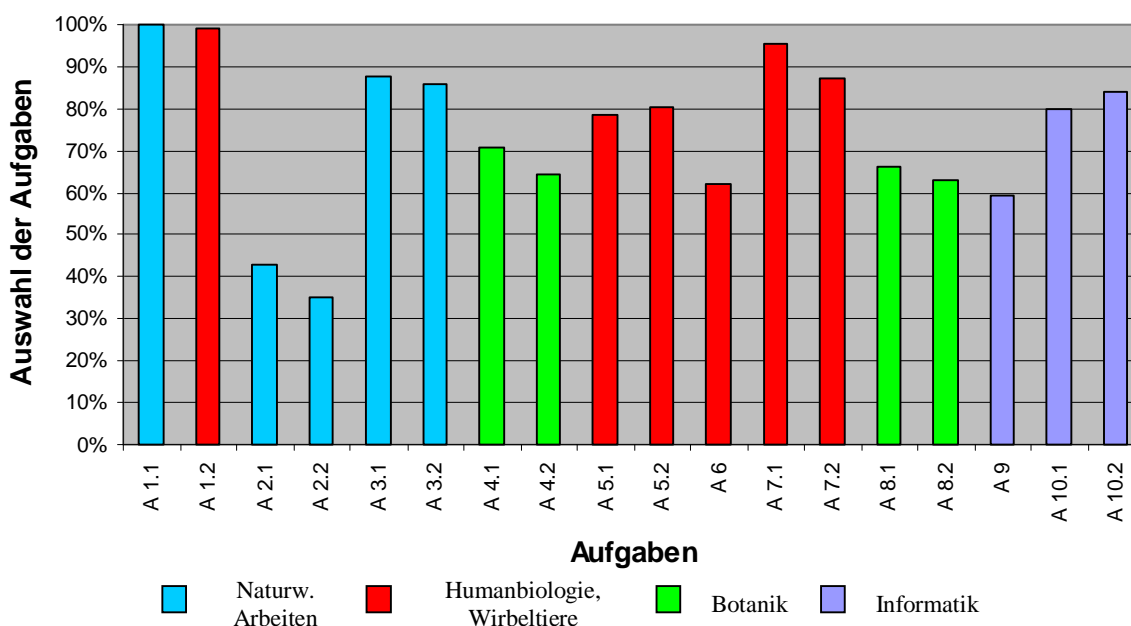


Abb. 1: Die Auswahl der von den erfassten Schülerinnen und Schülern bearbeiteten Aufgaben wurde durch deren Lehrkräfte getroffen. (N=4634 Schülerinnen und Schüler)

Wie in den Vorjahren wurden wieder die Aufgaben aus dem Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten und beim Schwerpunkt Biologie aus den Themenbereichen Humanbiologie und Wirbeltiere häufiger ausgewählt als die zu den anderen Themen. Die Auswahlrate streut aber mehr als im Vorjahr: 2008 lag sie für Aufgaben zu den genannten Themen zwischen 80 und 100 Prozent, 2009 schwankt diese Rate zwischen 35 und 100 Prozent (s. Abb. 1).

Im Vergleich zur ähnlich aufgebauten Aufgabe (Ausfüllen eines Lückentextes, Beschriftung einer Zeichnung) zum Thema Muskulatur (LerNT 08, 2) wurde die Aufgabe zur Haut (5.1, 5.2) von relativ wenig Lehrkräften ausgewählt. Dies verwundert etwas, da die Haut auf jeden Fall, ebenso wie die Muskulatur, unter den Grundwissenspunkten „Sie haben einen Überblick über Bau und Funktion der wichtigsten Organsysteme des Menschen.“ einzuordnen ist und unter NT 5.2.2 ebenso explizit erwähnt wird.

Die Informatikaufgaben (A 9 mit A 10.2), vor allem die Aufgabe A 9, wurden heuer von weniger Lehrkräften ausgewählt als im Vorjahr.

Betrachtung nach Kompetenzbereichen

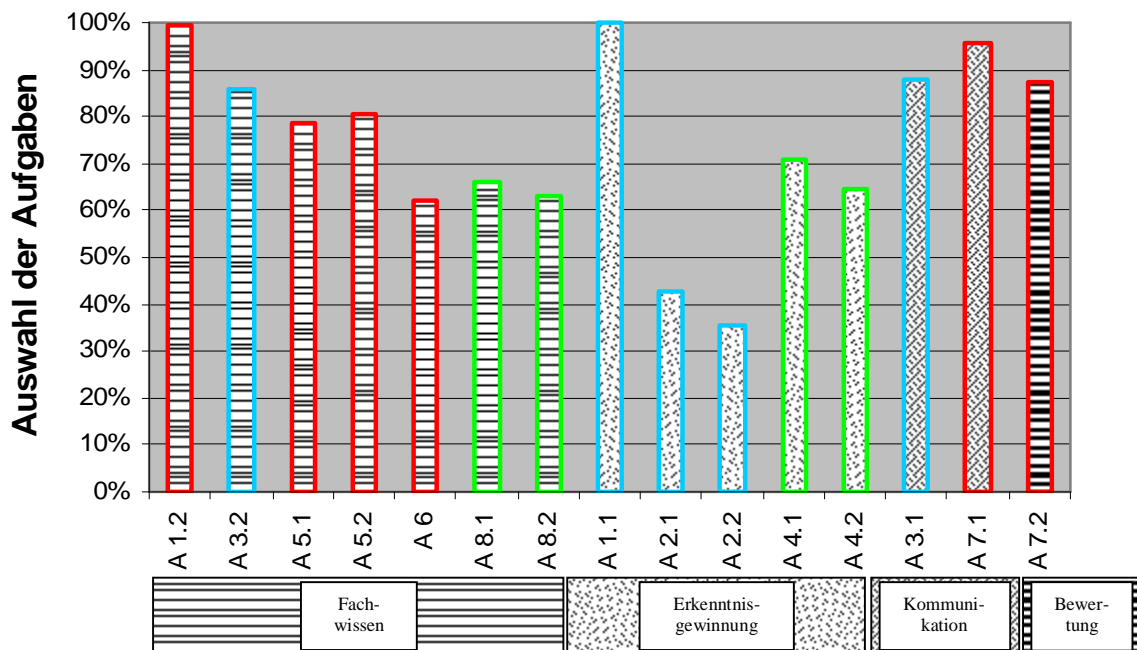


Abb. 2: Zuordnung der Aufgaben zu den Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandards für Biologie bzw. Chemie. Es wurde der Bereich zugeordnet, auf dem der Schwerpunkt der Aufgabe liegt. Aufgabenthemen: A1.1, A2-A3 Naturwissenschaftliches Arbeiten, A1.2, A4-A8 Biologie (A1.2, A5.1-A7.2 Humanbiologie und Wirbeltiere, A4, A8 Pflanzenkunde), N=4634 Schülerinnen und Schüler).

Fachwissen: Entgegen der Erwartung der Arbeitskreismitglieder liegt bei Aufgabe 6 (Basis-konzepte) die Auswahlhäufigkeit bei über 60 %. Dies lässt den Rückschluss zu, dass diese Strukturierungshilfen bereits an vielen Schulen in der Unterstufe eingeführt werden.

Erkenntnisgewinnung: Bei Aufgabe 2 liegt der Schwerpunkt sehr stark auf dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (Planung und Durchführung von qualitativen Untersuchungen). Diese Aufgabe eignet sich nur für Klassen, in denen darauf bereits in Jahrgangsstufe 5 ein Schwerpunkt gelegt wurde. Häufig werden diese Gesichtspunkte erst im Anfangsunterricht Chemie in Jahrgangsstufe 8 bzw. 9 aufgegriffen. Dem entsprechend wurde die Aufgabe nur von wenigen Lehrkräften ausgewählt.

Kommunikation, Bewertung: Die Aufgaben, bei denen der Schwerpunkt auf den Kompetenzbereichen Kommunikation (3.1, 7.1) oder Bewertung (7.2) lag, wurden sehr häufig ausgewählt.

Erzielte Ergebnisse

Betrachtung nach Themenschwerpunkten

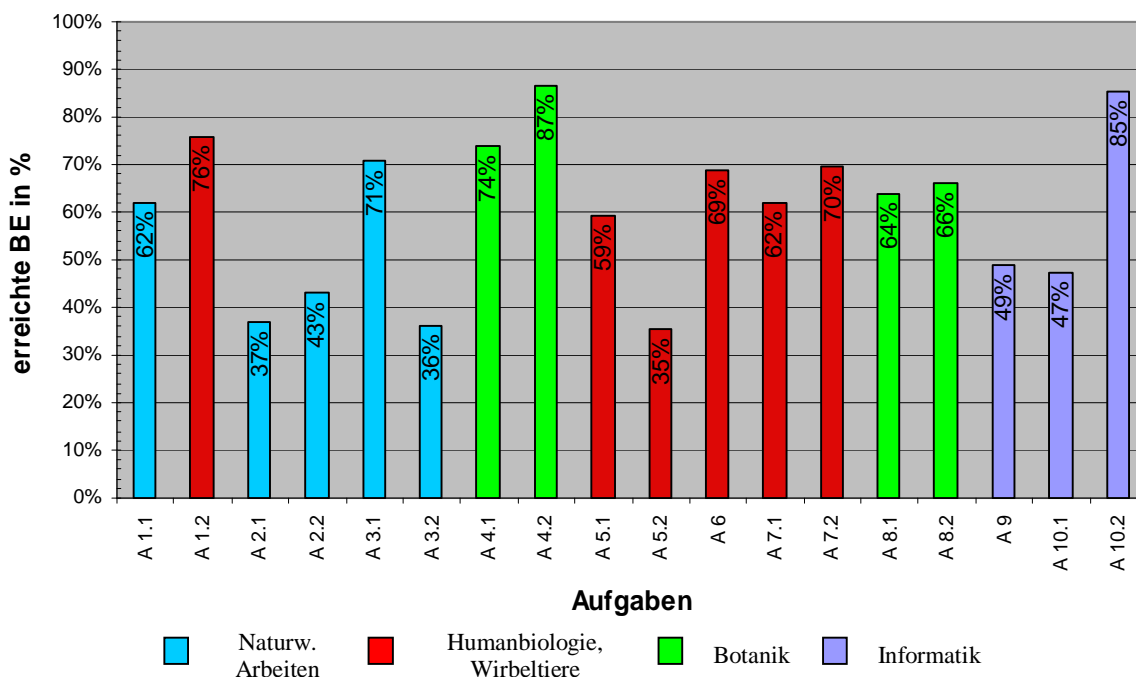


Abb. 3: Mittelwerte der erreichten Bewertungseinheiten (N=4634 Schülerinnen und Schüler)

Die Reproduktionsaufgaben zur Humanbiologie (Haut, A 5) wurden relativ schlecht beantwortet. Auch bei A 8 (Botanik: Blütenbau, Bestäubung, Befruchtung) handelt es sich um Reproduktionsaufgaben, bei denen im Durchschnitt aber bessere Ergebnisse erzielt wurden.

Im Bereich der Informatik ist die Lösungshäufigkeit der Aufgabe 10.2 erfreulich. In dieser sollten vorgegebene Begriffe übergeordneten informatischen Fachkonzepten zugeordnet werden. Den Schülerinnen und Schülern sind die entsprechenden Inhalte aus dem informatischen Grundkonzept „Objektorientierung“ bekannt. Hingegen wurden die Aufgaben A 9 und A 10.1 schlechter gelöst. In beiden Aufgaben war aktives Wissen bzw. Verständnis aus der Objektorientierung erforderlich. In Aufgabe A 9 sollte eine hierarchische Struktur mithilfe eines Klassendiagramms repräsentiert werden; in Aufgabe 10.1 waren Aussagen, die aus objektorientierter Sichtweise getroffen worden sind, in eine abkürzende Fachsprache zu übertragen. Ein klares Verständnis informatischer Sachverhalte (Objekt, Klasse, Attribut, Methode, Enthält-Beziehung) war bei der Lösung dieser Aufgaben erforderlich. Bei der Wiederholung dieser Konzepte in Jahrgangsstufe 7 sollte – wie auch bei der Einführung in Jahrgangsstufe 6 – auf eine trennscharfe Verwendung der Begrifflichkeiten geachtet werden.

Betrachtung nach Kompetenzbereichen

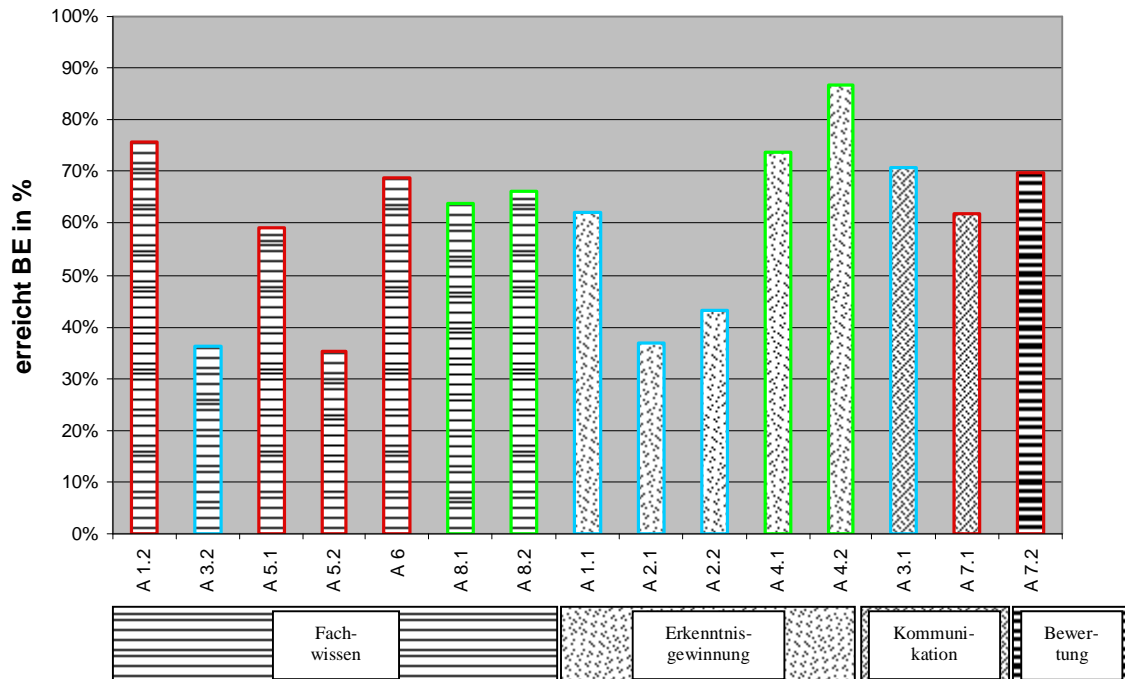


Abb. 4: Zuordnung der Aufgaben zu den Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandards für Biologie bzw. Chemie. Es wurde der Bereich zugeordnet, auf dem der Schwerpunkt der Aufgabe liegt. Aufgabenthemen: A1.1, A2-A3 Naturwissenschaftliches Arbeiten, A1.2, A4-A8 Biologie (A1.2, A5.1-A7.2 Humanbiologie und Wirbeltiere, A4, A8 Pflanzenkunde).

Fachwissen: Das Lösen der durchaus anspruchsvollen Aufgabe A 3.2 hat vielen Probleme bereitet. Der Anspruch lag darin, zu erkennen, dass die beiden Kartoffeln als Modell für die Bedeutung der Oberflächenvergrößerung entsprechend des Basiskonzepts Struktur und Funktion fungieren. Die Lösungshäufigkeit ist bei A 6 (Basiskonzepte) relativ hoch. In den Klassen, in denen die Basiskonzepte eingeführt wurden, scheinen die Schülerinnen und Schüler mit den Konzepten vertraut zu sein.

Erkenntnisgewinnung: Bei den Aufgaben zur Variation eines beschriebenen Experiments (A 4) ist der erreichte Lösungsgrad erfreulich hoch.

Kommunikation: Zum Lösen der Aufgaben A 3.1 und A 7.1 müssen die Schülerinnen und Schüler Informationen aus Texten und Diagrammen entnehmen und diese kombinieren. Die hierbei erzielten Ergebnisse sind erfreulich.

Bewertung: Bei Aufgabe A 7.2 geht es v. a. darum, die Auswirkung menschlicher Eingriffe in ein Ökosystem zu beurteilen und sich Gedanken zu umwelt- und naturverträglichen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit zu machen. Diese dem Kompetenzbereich Bewertung zuzuordnende Aufgabe wurde ebenfalls relativ gut beantwortet, zumal hierbei in einem komplexen System gedacht werden musste.

Anmerkungen zum Umgang mit den Ergebnissen

Fragestellungen, unter denen sich die Analyse der Daten bzw. der Vergleich eigener Daten mit den Durchschnittswerten der 4636 Schülerinnen und Schüler anbietet, sind im Folgenden aufgelistet. Für die Schülerinnen und Schüler, die teilgenommen haben, ist es sicherlich interessant zu erfahren, in welchen Bereichen sie erfolgreicher bzw. weniger erfolgreich waren als der Durchschnitt. Gerade für Lehrkräfte oder Fachschaften ergibt sich daraus natürlich auch die Frage nach den Ursachen:

- Liegen (relative) Stärken/Schwächen in bestimmten Themenbereichen oder Schwerpunkten vor?
Aufgabenzuordnung zu einem Schwerpunkt:
 - *Naturwissenschaftliches Arbeiten: A 1.1, A 1.2, A 2, A 3, A 4*
 - *Biologie: A 1.2, A 3, A 5, A 6, A 7 Wirbeltiere und Mensch; A 4, A 8 Pflanzen*
 - *Informatik: A 9, A 10.*

- Sind (relative) Stärken/Schwächen auszumachen bei Aufgaben, die bestimmte Kompetenzbereiche prüfen?
Aufgabenzuordnung zu den Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandard:
 - *Fachwissen: A 1.2, A 3.2, A 4.1, A 5, A 6*
 - *Erkenntnisgewinnung: A 1.1, A 2, A 4.1, A 4.2*
 - *Kommunikation: A 1.1; A 3.1, A 7.1*
 - *Bewertung: A 7.2.*

- Sind (relative) Stärken/Schwächen bei der Wissensreproduktion erkennbar?
Aufgaben mit einem hohen Reproduktionsanteil (Fachwissen, Fachbegriffe): A 2, A 5 und A 8.

- Kann man (relative) Stärken/Schwächen beim Arbeiten mit materialgebundenen Aufgaben erkennen?
Aufgaben, die den Umgang mit Material einfordern (längere Texte, Zeichnungen, Tabellen, Diagramme): A 2, A 3, A 4 und A 7.

- Sind (relative) Stärken/Schwächen auszumachen, wenn konzeptionelles Verständnis gefordert ist?
Aufgaben, die im besonderen Maß die Übertragung von Wissen (Transferleistung) oder konzeptionelles Verständnis einfordern: A 2, A 3, A 4, A 6 und A 7.2.