

Die Leitidee Messen¹

In den Bildungsstandards im Fach Mathematik für den mittleren Schulabschluss werden unter der Leitidee *Messen* die folgenden inhaltsbezogenen Kompetenzen zusammengefasst (KMK, 2004):

Die Schüler*innen

- nutzen das Grundprinzip des Messens, insbesondere bei der Längen-, Flächen- und Volumensmessung, auch in Naturwissenschaften und in anderen Bereichen,
- wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus (insbesondere für Zeit, Masse, Geld, Länge, Fläche, Volumen und Winkel),
- schätzen Größen mit Hilfe von Vorstellungen über geeignete Repräsentanten,
- berechnen Flächeninhalt und Umfang von Rechteck, Dreieck und Kreis sowie daraus zusammengesetzten Figuren,
- berechnen Volumen und Oberflächeninhalt von Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel sowie daraus zusammengesetzten Körpern,
- berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen, auch unter Nutzung von trigonometrischen Beziehungen und Ähnlichkeitsbeziehungen,
- nehmen in ihrer Umwelt gezielt Messungen vor, entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen damit Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg in Bezug auf die Sachsituation.

In den Bildungsstandards Mathematik für den Hauptschulabschluss (KMK, 2005) finden sich viele der genannten Aspekte wieder. Dabei werden jedoch einige Einschränkungen vorgenommen. Es entfallen Volumen- und Oberflächenbestimmung von Kegel und Kugel, sowie die Bestimmung von Streckenlängen und Winkelgrößen auch unter Nutzung der Trigonometrie. In beiden Varianten der Bildungsstandards wird im Bereich *Messen* der Umweltbezug besonders hervorgehoben, sei es bei der situationsangemessenen Auswahl von Einheiten, der Größenschätzung, dem Entnehmen von Maßangaben aus Quellenmaterial oder dem Bewerten von Ergebnissen im Kontext einer Sachsituation.

Dass gerade dieser Bezug zu realen Objekten in der Leitidee eine besondere Stellung einnimmt, liegt auch an der grundlegenden Definition des Messens. Im Allgemeinen geht es beim Messen darum, quantitative Aussagen über bestimmte Eigenschaften eines Objektes zu treffen. Demnach wird die Welt der uns umgebenden Phänomene – der Gegenstände, Vorgänge und Zustände – durch das Messen in die strukturierte Welt der Zahlen übertragbar (Vohns, 2012). Um eine solche Eigenschaft genauer zu erfassen – etwa um verschiedene reale Objekte hinsichtlich dieser Eigenschaft zu vergleichen – macht man sich mathematische Größen (Länge, Masse, Zeit, Geldbetrag, Fläche, usw.) zunutze (Greefrath, 2010). *Messen* zu erlernen meint also stets auch das Kennen- und Anwenden-Lernen unterschiedlicher Größen. Dabei sind Größen nicht als natürliche Eigenschaft eines Objektes zu verstehen, sondern vielmehr als die Möglichkeit, den Objekten der Wirklichkeit in verschiedener Weise, z. B. hinsichtlich ihres Volumens oder ihrer Masse, einen abstrakten Wert der Mathematik zuzuordnen, der sich ähnlich wie eine Zahl verhält (Barzel & Leuders, 2014). Messgrößen sind dabei im Allgemeinen aus einer Maßzahl und einer standardisierten Maßeinheit wie etwa Meter, Liter oder Quadratmeter zusammengesetzt.

Eine grundsätzliche Vorgehensweise für die zahlenmäßige Erfassung einer Eigenschaft eines Objektes ist es, sich ein passendes Vergleichsobjekt mit bekannter Maßeinheit zu wählen und mit dem Objekt zu vergleichen. Dieses Prinzip des Messens greift auf die Grundvorstellung des „Passen in“ zurück (Barzel & Leuders, 2014). Wenn beispielsweise die Maße einer Schreibtischplatte ermittelt werden sollen, kann man sich fragen, wie oft ein Vergleichsobjekt bekannter Größe (etwa ein DIN A4-Blatt) in

¹ Entnommen aus: Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen: Vergleichsarbeiten 2023. 8. Jahrgangsstufe (VERA-8). Mathematik – Didaktische Handreichung Teil II. Fachdidaktische Orientierung. S. 7f

die Länge bzw. Breite des Schreibtisches passt. Messen kann demnach als Auslegen einer Maßeinheit verstanden werden.

Daher spielt beim *Messen* oft auch das Schätzen von Größenangaben eine wichtige Rolle, insbesondere zur Überprüfung der Plausibilität gefundener Resultate – oder bei so genannten *unterbestimmten Aufgaben*, bei denen gewisse Angaben nicht dem Aufgabentext zu entnehmen sind. Um im Laufe der Schulzeit geeignete Vorstellungen zu Messgrößen zu entwickeln, ist der Aufbau von Stützpunktvorstellungen von großer Bedeutung. Mögliche Repräsentanten bezüglich des Stützpunktwissens zur Größe Volumen sind beispielsweise das Fassungsvermögen einer Badewanne (ca. 140 l) oder eines üblichen Putzeimers (ca. 10 l). Für eine Vorstellung von Flächeninhalten kann beispielsweise das Wissen über die Größe einer Seitentafel (1 m²) oder eines Fußballfeldes (ca. 105 m · 68 m ≈ 7000 m²) dienen.