

Bausteine für ein Konzept zur Förderung alltags- mathematischer Kompetenz

Teil 1

Alltagsmathematik – eine Einführung
Aktuelle Kursbeispiele

Teil 2

Didaktisches Begleitmaterial

Schweizerischer Verband für Weiterbildung
Oerlikonerstrasse 38
8057 Zürich

Im Auftrag des
Staatsekretariats für Wirtschaft SECO



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

Eintrittsticket benötigt und oft in Form von Aufnahmeprüfungen und -tests abgefragt (Tauschwert). Beispiele für Personen mit dieser Art von Bedürfnissen sind Jugendliche, welche sich im Rahmen eines Motivationssemesters auf eine bestimmte berufliche Grundausbildung vorbereiten, oder Arbeitslose, welche an einer Umschulung teilnehmen möchten, um ihre Chancen auf eine Arbeitsstelle zu erhöhen.

In diesem Fall werden Angebote benötigt, welche auf die entsprechenden Aufnahmeprüfungen bzw. die formalen Aufnahmekriterien der angestrebten Ausbildung ausgerichtet sind. Oft kann man dabei davon ausgehen, dass die Teilnehmenden zwar einiges an Vorwissen mitbringen, dass sie aber Mühe haben, die einzelnen Teile ihres Wissens zueinander in Beziehung zu setzen. Entsprechend steht die Bearbeitung konzeptioneller Probleme im Vordergrund.

Vordergründig ist das Ziel in diesem Fall erreicht, wenn die Teilnehmenden die angestrebte Aufnahmeprüfung erfolgreich bestehen. Ob man dieses Ziel erreicht, kann anhand von Simulationen der entsprechenden Prüfungen kontrolliert werden. Über die Aufnahmeprüfung hinaus geht es aber natürlich auch darum, die Teilnehmenden zu befähigen, der anschließenden Ausbildung zu folgen. Um effektiv auf dieses Ziel hinarbeiten zu können, braucht man eine klare Vorstellung von der Art des Unterrichts in diesen Ausbildungen.

2.6 Entwurf zu einem Kompetenzprofil Alltagsmathematik

Wenn eine Person eine alltagsmathematische Situation erfolgreich bewältigen möchte, so muss sie verschiedenartige Erfahrungen, Kenntnisse und Fertigkeiten aktivieren und zusammenspielen lassen. Das Folgende ist ein Versuch, die wesentlichen Elemente alltagsmathematischer Kompetenz geordnet darzustellen. Zu diesem Zweck wurde die Darstellungsform des Kompetenzprofils gewählt. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass dadurch der Anschluss an Projekte wie HarmoS oder die Bildungsstandards der deutschen Kultusministerkonferenz ermöglicht wird, welche ebenfalls mit Kompetenzprofilen arbeiten. Wie sich im Folgenden zeigt, führt diese Wahl jedoch dazu, dass nicht alle Aspekte alltagsmathematischer Kompetenz gleich gut darstellbar sind.

Zurzeit sind verschiedene Kompetenzprofile im Bereich Mathematik in Erarbeitung, unter anderem im Rahmen des schon erwähnten Projekts HarmoS. Grundsätzlich sollten diese verschiedenen Profile miteinander abgeglichen werden. Dies ist aber zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich, da etwa die für die Schweiz zentralen Resultate des Projekts HarmoS noch nicht öffentlich zugänglich sind. Das hier zusammengestellte Kompetenzprofil ist daher als Entwurf zu verstehen, der bei Gelegenheit bereinigt werden muss.

In den folgenden Abschnitten 1 bis 3 wird kurz dargestellt, welche Dimensionen im Kompetenzprofil Alltagsmathematik eingesetzt werden, um die notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten übersichtlich zu ordnen. Abschnitt 4 enthält einige Überlegungen zu einem sinnvollen Einsatz des Profils. Unter Abschnitt 5 finden sich schliesslich die Kann-Formulierungen des Kompetenzprofils.

2.6.1 Mögliche Ordnungsdimensionen

Die Zutaten alltagsmathematischer Kompetenz lassen sich nach verschiedensten Gesichtspunkten ordnen. Vergleicht man verschiedene aktuelle Kompetenzprofile, dann findet man mindestens folgende sechs Ordnungsdimensionen:

1. **Inhaltsbereiche:** Um welche mathematische Unterdisziplin handelt es sich?
Beispiele: Anzahl und Menge; Form und Raum; Grössen und Masse etc.
2. **Objekte:** Wie sind die Inhalte dargestellt?
Beispiele: Zahlen und Variablen; Formeln und Gleichungen; Diagramme und Graphiken; Tabellen etc.
3. **Tätigkeiten:** Was wird mit den so dargestellten Inhalten getan?
Beispiele: Daten erfassen; darstellen; berechnen; argumentieren und begründen etc.
4. **Anwendungskontext:** In welchem Zusammenhang wird Alltagsmathematik betrieben?
Beispiele: Privater Alltag; öffentliches Leben; beruflicher Alltag; Ausbildung etc.
5. **Wissensbereiche:** Welche Art von Wissen/Können ist dabei gefragt?
Beispiele: Mathematik im engeren Sinn; Problemlösen; Reflexionswissen etc.
6. **Abstraktionsebenen:** Wie unabhängig ist das Wissen von konkreten Anwendungskontexten?
Beispiele: Verwendung einzelner geläufiger mathematischer Elemente in einem bekannten und klar strukturierten Kontext; Verwendung auch weniger geläufiger mathematischer Elemente auch in einem komplexeren oder nicht alltäglichen Kontext etc.

2.6.2 Berücksichtigung der sechs Ordnungsdimensionen im Kompetenzprofil

Die angeführten sechs Dimensionen sind zwar alle zur Beschreibung alltagsmathematischer Kompetenz von Bedeutung. Ein Kompetenzprofil, das alle sechs Dimensionen explizit berücksichtigt bzw. miteinander kombiniert, wäre aber viel zu unübersichtlich und in der Praxis kaum anwendbar. Das hier vorgestellte Profil arbeitet deshalb mit nur einer einzigen Dimension. Diese Reduktion wurde auf zwei Arten erreicht:

- Die Dimensionen 1) Inhaltsbereiche, 2) Objekte, 3) Tätigkeiten sind in eine einzige Dimension zusammengefasst.
- Die Dimensionen 4) Anwendungskontext, 5) Wissensbereiche, 6) Abstraktionsebenen werden im folgenden Leitfadens zum Gebrauch des Kompetenzprofils implizit berücksichtigt.

2.6.3 Grundlagen

1. Kompetenzprofil des Projekts IFG

Im Rahmen des vom Schweizerischen Verband für Weiterbildung SVEB initiierten Projekts IFG (Integration durch Förderung der Grundkompetenzen bei MigrantInnen)¹⁰ wurden verschiedene Kompetenzprofile im Bereich Basiskompetenzen (Lesen und Schreiben, Alltagsmathematik, IKT, Schlüsselkompetenzen) entworfen. Sie sollen unter anderem die gezielte Förderung bei schulungsgewohnten Zugewanderten ermöglichen. Das hier vorgestellte Kompetenzprofil ist eine Weiterentwicklung des im Rahmen des Projekts IFG entwickelten Kompetenzmodells für Alltagsmathematik.

Neu ist eine Unterscheidung verschiedener Kompetenzbereiche. Das IFG-Profil kennt keine derartige Auffächerung. Es werden dort einfach fünf Stufen (M1 bis M5) einer nicht weiter differenzierten allgemeinen alltagsmathematischen Kompetenz beschrieben. Diese Stufen wurden beibehalten, d.h. die fünf Stufen M1 bis M5 entsprechen im Wesentlichen den fünf Stufen des Profils aus dem IFG-Projekt.

2. Kompetenzbereiche

Die fünf Kompetenzbereiche 1) *Zahl und Variable*, 2) *Form, Raum und Zeit*, 3) *Grösse und Masse*, 4) *Funktionale Zusammenhänge*, 5) *Daten und Zufall* lehnen sich an Einteilungen an, wie man sie in verschiedenen Publikationen zur Struktur mathematischer Kompetenz findet. Ein nahe verwandtes Beispiel sind etwa die Bildungsstandards im Fach Mathematik der deutschen Kultusministerkonferenz.¹¹

2.6.4 Leitfaden zum Gebrauch des Kompetenzprofils

Ein verantwortungsvoller Gebrauch des Kompetenzprofils setzt das Bewusstsein voraus, dass das Profil verschiedene Dimensionen alltagsmathematischer Kompetenz nicht explizit berücksichtigt. Diese Dimensionen müssen implizit beim Einsatz des Kompetenzprofils mit einbezogen werden.

1. Anwendungskontext (Dimension 4)

Alltagsmathematische Kompetenz ist kontextgebunden, wie jede andere Kompetenz auch¹². Jemand, der problemlos 24 Äpfel auf 6 Kinder aufteilen kann, ist nicht notwendigerweise auch in der Lage, die Fläche eines 24 qm grossen Teppichs durch die 6 m Länge zu teilen, um die Breite des Teppichs zu erhalten. Entgegen der weitverbreiteten Annahme, dass man mathematisches Wissen – „wenn man es einmal verstanden hat“ – auf beliebige Kontexte anwenden kann, lässt sich solches Wissen nicht ohne Weiteres von einem Kontext zum anderen übertragen.

¹⁰ Weitere Informationen zum IFG-Projekt finden sich unter www.alice.ch

¹¹ KMK2004: *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss*.
http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Hauptschule_Mathematik_BS_307KMK.pdf

¹² Kaiser, H. (2005) *Wirksames Wissen aufbauen*. Bern: h.e.p. verlag

Dies hat klare didaktische Konsequenzen für den Aufbau von Kursen. Unter anderem folgt daraus, dass man etwa „Dividieren“ nicht ganz allgemein und losgelöst von jedem Kontext behandeln kann, sondern dass man den Bezug zu jenem Kontext herstellen muss, in welchem die Lernenden „dividieren“ möchten.

Die kontextfreien „Kann-Formulierungen“ des Kompetenzprofils müssen also im Rahmen jedes Angebots entsprechend spezifiziert werden. Es dürfte sinnvoll sein, bei der Zertifizierung der im Kurs erworbenen Kompetenzen diesen Bezug explizit auszuweisen, indem man z.B. festhält, in welchen Kontexten jemand „dividieren“ kann.

Die ALL-Studie¹³ erwähnt vier Kontextbereiche:

1. Privater Alltag (Familie, Freizeit)
2. Öffentliches Leben (Vereinsleben, Freiwilligenarbeit, politisches Engagement)
3. Beruflicher Alltag
4. Aus- und Weiterbildung

Jeder dieser vier Kontextbereiche zerfällt natürlich wieder in eine Vielzahl spezifischer Kontexte. Die Aufzählung liefert Anregungen dafür, welche Kontexte überhaupt von Interesse sein könnten.

Anbieter können die Dimension „Anwendungskontext“ entweder berücksichtigen, indem sie spezifische Kurse zu einzelnen Kontextbereichen gestalten. Oder sie können es in offenen Kursen den Teilnehmenden ermöglichen, ihren spezifischen Anwendungskontext einzubringen. Je nach Kontext werden die Angebote ganz unterschiedliche Ziele haben.

2. Abstraktionsebene (Dimension 6)

Natürlich kann man als Ziel anstreben, dass die Lernenden in möglichst vielen Anwendungskontexten zu Hause sein sollten. Diese Zielsetzung spricht die Dimension „Abstraktionsebene“ an. Je höher hier die Zielsetzung, umso grösser der Kreis unterschiedlicher Kontexte, welche beherrscht werden. In ersten Entwürfen zum Kompetenzprofil von HarmoS wurden beispielsweise folgende vier Abstraktionsstufen diskutiert:

1. **Einzelne** geläufige mathematische Elemente in einem bekannten **und** klar strukturierten Kontext
2. Geläufige mathematische Elemente in einem bekannten **oder** klar strukturierten Kontext
3. Auch **weniger** geläufige mathematische Elemente auch in einem **komplexeren oder nicht alltäglichen** Kontext
4. Auch Elemente, die ein **höheres mathematisches Vorwissen** voraussetzen, auch in einem komplexen Kontext mit **Fehlern und Unstimmigkeiten**

Im Förderbereich sind oft die oberen Abstraktionsstufen nicht erreichbar. In vielen Fällen wird es daher erst einmal darum gehen, die Lernenden zu unterstützen, in „einem bekannten und für sie klar strukturierten Kontext“ (HarmoS, Stufe 1) Handlungskompetenz zu erwerben. Ist

¹³ Adult Literacy and Life Skills Survey; z.B. Hertig, P. (2008). Les domaines de compétence de ALL et leur estimation. Présentation simplifiée des cadres de références et des principes de l'estimation des scores dans l'enquête internationale sur les compétences des adultes (ALL). Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.

dies erreicht, kann man anschliessend allenfalls versuchen, das Gelernte auf verwandte, ebenfalls vertraute Kontexte zu übertragen.

Wie oben schon vorgeschlagen, dürfte es sinnvoll sein, bei der Zertifizierung erworbener Kompetenzen den Kontext explizit auszuweisen. Wird eine höhere Abstraktionsebene erreicht, d.h. erweitert sich der Kreis der beherrschten Kontexte, lässt sich dies transparent darstellen, indem man all diese Kontexte aufzählt oder umschreibt.

3. Wissensbereiche (Dimension 5)

Alltagsmathematische Kompetenz umfasst mehr, als *mit mathematischen Konzepten umgehen* oder gar nur *Rechnen zu können*. Kontextspezifisches Wissen (daher die Kontextgebundenheit, s.o.) wie auch allgemeine Problemlösetechniken spielen genauso zentrale Rollen. Von Bedeutung sind weitere Aspekte wie Selbstvertrauen, Wissen über die eigenen Stärken und Schwächen etc. Eine gute Darstellung all dieser Aspekte bietet das „Puzzle“ in Abbildung 2.

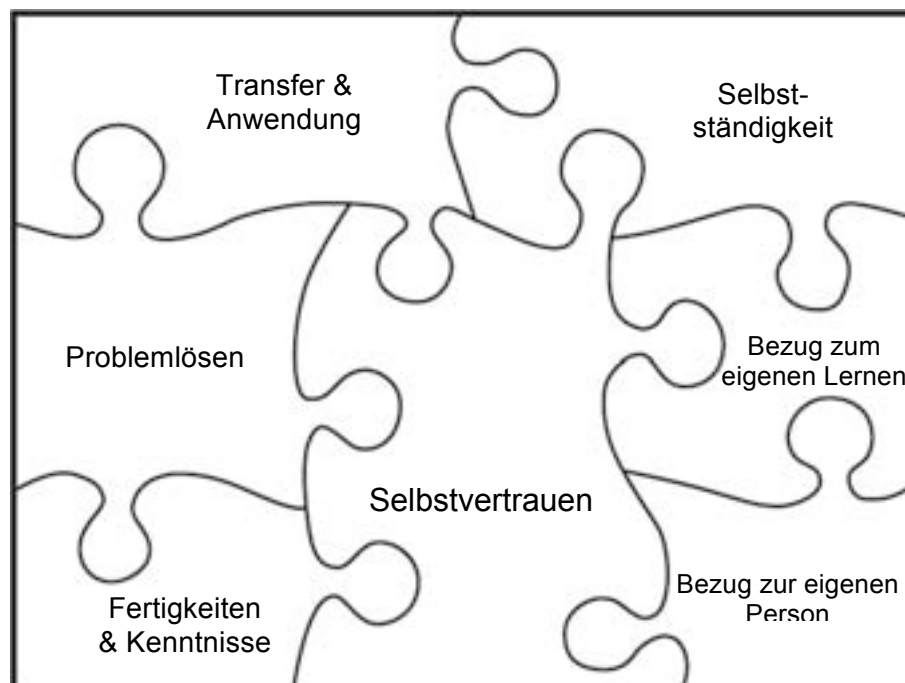


Abbildung 2: Ein ganzheitliches Bild alltagsmathematischer Kompetenz¹⁴

Das üblicherweise im Fokus stehende mathematische Wissen im engeren Sinn und die damit verbundenen Fertigkeiten machen in dieser Darstellung nur einen kleinen Teil in der unteren linken Ecke aus. Auch die Kann-Formulierungen des Kompetenzprofils beschreiben explizit nur diesen Aspekt „Fertigkeiten & Wissen“.

Sowohl für die Diagnose vorhandener alltagsmathematischer Kompetenz wie auch für die Gestaltung wirkungsvoller Kursangebote ist es wichtig, dass die anderen Aspekte mitberücksichtigt werden und das ihnen zustehende Gewicht erhalten. So kann es durchaus sein, dass eine Person zwar über die notwendigen Fertigkeiten verfügt, um im Alltag ein einfaches

¹⁴ Marr, B., Helme, S., & Tout, D. (2003). Rethinking Assessment. Strategies for holistic adult numeracy assessment. A resource book for practioners, policy makers, researches and assessors: Language Australia

Budget zu erstellen oder eine einfache Buchhaltung zu führen, dass ihr aber ganz einfach das Selbstvertrauen fehlt, um diese Arbeit auch in Angriff zu nehmen.

4. Im Kompetenzprofil explizit berücksichtigte Dimensionen

Explizit im Profil berücksichtigt sind die Dimensionen *Inhalte*, *Objekte* und *Tätigkeiten*. Die drei anderen Dimensionen sind in die Kompetenzbeschreibungen nicht integriert, aber, wie oben dargestellt, genau so wichtig. Beim Gebrauch der Stufenbeschreibungen ist deshalb zu beachten:

- **Die kontextfreie Beschreibung der Stufen bedeutet nicht, dass die Lernenden die entsprechende Kompetenz kontextfrei erlernen und kontextfrei darüber verfügen können. Der Kontextbezug wurde nur weggelassen, um die Darstellung zu vereinfachen.**
- **Die ausschliessliche Fokussierung auf mathematische Inhalte im engeren Sinn bedeutet nicht, dass dies die einzigen oder auch nur die wichtigsten Inhalte sind, die ein Kurs vermitteln muss. Die anderen Aspekte einer vollständigen alltagsmathematischen Kompetenz wurden nur weggelassen, um die Darstellung zu vereinfachen.**

5. Die Bedeutung der M-Stufen

Die M-Stufen können als Etappen eines Lernvorgangs verstanden werden. Sie beschreiben dann, über welche Schritte alltagsmathematische Kompetenz bis hin zum höchsten noch beschriebenen Niveau erworben werden **kann**. Damit ist aber keinesfalls gesagt, dass dieser Lernvorgang notwendigerweise über diese Schritte erfolgen **muss**. Es ist durchaus denkbar, dass es auch andere Wege gibt. Es könnte Bereiche und Kontexte geben, in denen z.B. die Stufe M4 erreicht werden kann, ohne dass vorher M3 erreicht wurde. Die M-Stufen geben also einen didaktischen Hinweis, über welche Schritte alltagsmathematische Kompetenz aufgebaut werden kann. Sie erheben aber nicht den Anspruch, dass dies nur über diese Schritte möglich ist.

Auf keinen Fall stellen die M-Stufen eine Art Währung dar, im Sinne von „Ich bin auf Stufe M3, also kann/darf ich“. Denn je nachdem, in welchem Kontext sich eine Person bewegt, ist es für sie nicht zwingend notwendig, dass sie in allen Kompetenzbereichen dasselbe Niveau erreicht. Eine Pflegeperson etwa wird ein relativ hohes Niveau im Kompetenzbereich „Daten und Zufall“ benötigen, hingegen dürfte der Kompetenzbereich „Form und Raum“ für sie nicht von zentraler Bedeutung sein. Ganz anders liegen die Verhältnisse für jemand, der auf dem Bau arbeitet. Ja sogar Inhalte, welche innerhalb eines Kompetenzbereichs derselben Stufe zugeordnet sind, können je nach Kontext und Zielgruppe unterschiedlich bedeutsam sein.

Eine interessante nach Kompetenzbereich geordnete Zusammenstellung zu den Niveaus, welche Lernende für den Einstieg in verschiedene Berufsausbildungen benötigen, findet sich auf der Webseite der Berufsfachschule Thun: <http://www.gibthun.ch>.

6. Konsequenzen für die Gestaltung von Kursen

Aus den bisherigen Bemerkungen folgt, dass es unsinnig ist, ausgehend von kontextfreien Kompetenzniveaus (M-Stufen) eine Abfolge von Kursen ableiten zu wollen, welche die Teilnehmenden jeweils von einer Stufe zur nächsten führen.

Wegen der Kontextgebundenheit alltagsmathematischer Kompetenz ist es gar nicht möglich, jemand ganz allgemein etwa auf die Stufe M3 zu bringen. Denkbar wären kontextspezifische Kurse, also eine Abfolge von Kursen für den Kontext „Haushalt“ (Haushalt-1, Haushalt-2, Haushalt-3 etc.), eine Abfolge von Kursen für den Kontext „Vereinsleben“ etc. Aber auch dies wäre nicht sehr sinnvoll, da die Bedeutung der Kompetenzbereiche von Kontext zu Kontext variiert. Für den Kontext „Haushalt“ etwa mag in einigen Kompetenzbereichen die Stufe M2 völlig ausreichend sein, wogegen in anderen Bereichen M4 als Minimum benötigt wird. Ein M3-Kurs für den Kontext „Haushalt“ dürfte deshalb kaum einem realen Bedürfnis entsprechen.

Das Kompetenzprofil ermöglicht es also nicht, direkt sinnvolle – d.h. kontextbezogene und auf die Bedürfnisse der Teilnehmenden zugeschnittene – Kursangebote zu entwickeln. Das Kompetenzprofil muss vielmehr als ein reichhaltiger Baukasten verstanden werden, aus dem aufgrund sorgfältiger Analyse der tatsächlichen Bedürfnisse verschiedener Zielgruppen und entsprechender Anwendungskontexte, Bausteine für unterschiedlichste Kurse und Module entnommen werden können.

7. Konsequenzen für die Gestaltung von Tests

Aus denselben Gründen, aufgrund derer es nicht sinnvoll ist, einen allgemein ausgerichteten M3-Kurs zu entwickeln, ist auch ein genereller M3-Test nicht sinnvoll. Tests müssen ebenso wie Kurse auf die tatsächlichen Bedürfnisse unterschiedlicher Zielgruppen abgestimmt sein.

Aus der Kontextgebundenheit alltagsmathematischen Wissens folgt zudem, dass mit Hilfe einer Testaufgabe in erster Linie einmal nur festgestellt werden kann, ob eine Person die Aufgabe im Kontext „Testaufgaben lösen“ beherrscht. Daraus zu schliessen, dass die Person eine „ähnliche“ Aufgabe in einem anderen Kontext (wie z.B. zu Hause im eigenen Haushalt) auch lösen bzw. nicht lösen könnte, ist nicht ohne weiteres möglich. Testaufgaben müssen deshalb so weit wie möglich der realen Situation entsprechen, welche getestet werden soll. Im „Haushalt“ werden sich z.B. zu verarbeitende Daten nicht als Zahlen in einem Aufgabentext, sondern als loser Haufen von Quittungen etc. präsentieren. Anregungen dazu finden sich etwa im Buch *Rethinking Assessment* von Marr, Helme und Tout.

Ebenfalls zu berücksichtigen ist, dass für die alltagsmathematische Kompetenz nicht nur „Fertigkeiten & Wissen“ eine Rolle spielen, sondern auch Aspekte wie „Selbstvertrauen“ etc. Sinnvolle Tests müssen auch dies berücksichtigen. Auch dazu finden sich Anregungen im Buch von Marr, Helme und Tout.

Aber selbst bei noch so sorgfältiger Gestaltung bleibt die Testsituation eine Testsituation und wird sich immer in wesentlichen Punkten von der realen Anwendungssituation unterscheiden. Gewisse Aspekte der Testsituation können dazu führen, dass eine Person an einer Aufgabe scheitert, welche sie im Alltag problemlos bewältigen würde – und umgekehrt. Testaufgaben können daher nie die Basis für ein Urteil über die vorhandene Kompetenz sein. Im Idealfall bilden sie den Einstieg in ein anschliessendes, fruchtbares Diagnose- und Zielsetzungsgespräch. Im ungünstigsten Fall zementieren sie die negative Selbstwahrnehmung der getesteten Person.

2.6.5 Mathematische Operationen nach Stufen

M1

Zahl und Variable	<p>Kennt die Bedeutung der Zahlen und das dezimale System.</p> <p>Kann Zahlen 1-100 lesen und schreiben und die Hundertertafel lesen und nutzen.</p> <p>Kann Zahlen ordnen und vergleichen (grösser / kleiner), addieren, subtrahieren und ergänzen.</p> <p>Kann bei Bedarf das Kommutativ- und dass Assoziativgesetz nutzen.</p> <p>Kann Lösungen überprüfen und Lösungswege erklären.</p>
Form, Raum und Zeit	<p>Kann sich im Raum orientieren und relative Angaben zur Raumlage (wie zwischen, auf, unter) bzw. zur Richtung (links, rechts, gerade aus) nutzen.</p> <p>Kann Unregelmässigkeiten oder einen Fehler in einem Muster erkennen und beschreiben.</p> <p>Kennt Kreis, Rechteck, Quadrat, Dreieck und kann Figuren mit Hilfe eines Rasters kopieren, drehen, spiegeln, vergrössern</p>
Grösse und Masse	<p>Kennt die Masseinheiten für Länge, Gewicht und Geld.</p> <p>Kann mit Massstab und Waage Messungen vornehmen.</p>
Daten und Zufall	<p>Kann Gruppierungen zum Zählen von Objekten nutzen.</p>

M2

Zahl und Variable	<p>Kann ganze Zahlen auch im mehrstelligen Bereich lesen. Kennt einfachste Brüche ($1/2$, $1/4$). Versteht das Stellenwertsystem.</p> <p>Kennt die Bedeutung der Ordinalzahlen, kann Zahlenreihen fortsetzen und einfache Multiplikationen ausführen.</p>
Form, Raum und Zeit	<p>Kann einfache geometrische Figuren und regelmässige geometrische Muster (Ornamente, Parkette) skizzieren und zeichnen und Vielecke in einfache Grundfiguren (Dreieck, Rechteck, Quadrat) zerlegen.</p> <p>Kann Zeitpunkte (Abfahrtszeiten, Arbeitsbeginn etc.) aus einer tabellarischen oder einfachen graphischen Darstellung herauslesen und interpretieren.</p>
Grösse und Masse	<p>Kennt die Masssysteme für Zeit, Temperatur und Volumen (Liter).</p> <p>Kann Stoppuhr, Thermometer und Messbecher Messungen vornehmen.</p>
Funktionale Zusammenhänge	<p>Kann Zahlenreihen fortsetzen</p>
Daten und Zufall	<p>Kann selber einfache Tabellen zusammenstellen und Säulen- und Balkendiagramm ausfüllen und ergänzen.</p>

M3

Zahl und Variable	<p>Kann die Grundoperationen Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division bei einfachen Aufgabestellungen zuverlässig ausführen.</p> <p>Kann einfache Brüche ins Verhältnis mit Dezimalstellen setzen und einfachste Prozentberechnungen ausführen.</p> <p>Kann Resultate von komplexeren Rechnungen schätzen und Zahlen runden. Kann Rechengesetze zur vereinfachten Berechnung nutzen.</p> <p>Kann Überlegungen über Brauchbarkeit der eingesetzten Mittel anstellen.</p> <p>Kann Skizzen und Zeichnungen für Lösungsansätze und Lösungen arithmetischer Probleme nutzen.</p>
Form, Raum und Zeit	<p>Kann geometrische Grundbegriffe (Punkt, Strecke, Winkel, Parallele, Durchmesser, Umfang, Symmetrieachse, Diagonale, Senkrechte, Dreieck, Rechteck, Quadrat, Kreis, Fläche, Würfel) und Symbole (Zeichen für rechten Winkel) verstehen und verwenden.</p> <p>Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck gebrauchen, um festzustellen, ob zwei Linien parallel oder rechtwinklig zueinander sind, bzw. um entsprechende Linien zu zeichnen.</p>
Grösse und Masse	<p>Kann Winkel vermessen und mit einer einfachen Proportion übertragen.</p> <p>Hat ein Gefühl für mathematische Grössen und Masse entwickelt und kann Schätzungen anstellen.</p> <p>Kann einfache Berechnungen mit den gängigen Masssystemen ausführen und die erhaltenen Lösungen überprüfen.</p>
Funktionale Zusammenhänge	<p>Kann einfachste Gleichungen lösen.</p> <p>Kann Punkte und einfache Grafen in einem Koordinatensystem qualitativ deuten.</p>
Daten und Zufall	<p>Kann Aussagen über den Mittelwert verstehen.</p> <p>Kann einfache Zufallsexperimente mit Würfeln, Münzen oder Karten durchführen und auszählen und die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen durch Versuche qualitativ bestimmen (weniger wahrscheinlich – wahrscheinlich).</p>

M4

Zahl und Variable	<p>Kann einfache, alltägliche Rechenaufgaben in angemessenem Tempo im Kopf ausführen.</p> <p>Kann Operationen mit Brüchen ausführen, z.B. grössten gemeinsamen Nenner finden und Brüche in Dezimalstellen umwandeln, und kann Prozentberechnungen anstellen.</p> <p>Kann die Grundoperationen auch mit komplexeren Zahlen mit Hilfe eines Taschenrechners ausführen. Verfügt über Strategien zur Kontrolle von Rechenaufgaben.</p> <p>Kann Behauptungen begründen und dabei Argumentationen und Rechnungen in mehrere Teilschritte zu gliedern.</p>
Form, Raum und Zeit	<p>Kann einfache geometrische Körper in ihren Dimensionen erfassen, vermessen und nachbilden (auch z. B. im Massstab 1:2) oder zeichnerisch darstellen.</p> <p>Kann den Flächeninhalt und den Umfang von einfachen Figuren, die sich auf Rechtecke aufteilen lassen, bestimmen.</p> <p>Kann Realgegenstände und Realsituationen mit geometrischen Darstellungen (z.B. Pläne und Skizzen) in Beziehung setzen.</p> <p>Kann Zeitdauer (Fahrtlänge, Einsatzzeit etc.) aus einer tabellarischen oder graphischen Darstellung herauslesen. Kann den Zeitbedarf z.B. für eine Reise ermitteln.</p>
Grösse und Masse	<p>Kennt die Fachausdrücke und Abkürzungen für Grössen, kann konkrete Beispiele nennen und das System der dezimalen Masseinheiten erklären.</p>
Funktionale Zusammenhänge	<p>Versteht den Aufbau von Wertetabellen, kann die Werte-Achsen interpretieren und den Tabellen Informationen entnehmen.</p> <p>Versteht die graphische Darstellung von einfachen Funktionen und kann sie ergänzen oder vervollständigen.</p> <p>Kann graphische Darstellungen nutzen um Zusammenhänge plausibel zu machen und Behauptungen zu belegen und einfache Argumentationen zu führen.</p>
Daten und Zufall	<p>Kann die Werteachsen in einfachen statistischen Darstellungen interpretieren und ihr Informationen entnehmen.</p> <p>Kann kleinere Datenerhebungen selbst planen und durchführen und in einfachen Fällen Tabellen und Graphiken nutzen um Dokumentationen zu veranschaulichen.</p> <p>Kann Tabellen und Graphiken nutzen, um Prognosen zu formulieren und Schlussfolgerungen zu begründen, sowie Aussagen und Entscheidungen miteinander zu vergleichen.</p>

M5

Zahl und Variable	<p>Kennt die Bedeutung der negativen Zahlen und kann sie in Alltagssituationen anwenden (z. B. Guthaben, Schulden).</p> <p>Kann mit Relationen (z. B. km/h) arbeiten.</p> <p>Kann bei Berechnungen Grössen mit Buchstaben ersetzen und damit Gleichungen, Ungleichungen, Formeln und Regeln ausdrücken.</p> <p>Kann einfache Gleichungen lösen und dabei Rechengesetze zur Vereinfachung von Termen nutzen</p>
Form, Raum und Zeit	<p>Kann einen einfachen dreidimensionalen Körper vermessen und auf verschiedene Arten (Grundriss, Längs- und Querschnitt, Schrägbild) abbilden.</p> <p>Kann Entfernungen in die Wirklichkeit mit Hilfe von Karten und Massstabangaben berechnen.</p> <p>Kann geometrischen Darstellungen (Plänen, Zeichnungen Modellen, etc.) problemrelevante Informationen entnehmen und selbst geeignete Darstellungen bei der Kommunikation mit anderen einsetzen. Kann Problemstellungen und Lösungsansätze mit Skizzen, Zeichnungen, Modellen etc. visualisieren und verdeutlichen.</p> <p>Kann graphische Darstellungen zeitlicher Verläufe wie Fahrpläne, Einsatzpläne etc. interpretieren.</p>
Grösse und Masse	<p>Kennt Flächenmasse (z. B. m²) und Hohlmasse (z. B. m³) und kann die Flächen und Inhalte errechnen. Kann Berechnungen zur Geschwindigkeit anstellen (km/h, m/s).</p> <p>Kennt die Bedeutung der Vorsilben "Mega", "Kilo", "Dezi", "Centi" und "Milli" und kann sie einsetzen.</p> <p>Kann Darstellungen Grössen und Masse entnehmen.</p> <p>Kann Grössenangaben von einer Einheit in eine andere umrechnen (auch mit Taschenrechner oder Tabellenkalkulation).</p> <p>Kann einschätzen, ob die in einem Resultat verwendeten Einheiten und Grössenordnungen von Masszahlen der gegebenen Problemsituation gerecht werden und zu einer sinnvollen Genauigkeit führen.</p>
Funktionale Zusammenhänge	<p>Kann Wertetabellen und grafische Darstellungen von Funktionen verstehen und Gesetzmässigkeiten und Beziehungen erfassen.</p> <p>Kann einfache Berechnungen zu Proportionalitäten durchführen.</p> <p>Kann Funktionswerte zu einer gegebenen Zahl aus einer Wertetabelle oder einer graphischen Darstellung ablesen bzw. aus einer Funktionsgleichung berechnen.</p> <p>Kann Taschenrechner und Tabellenkalkulationsprogramm für Berechnung und Darstellung nutzen.</p>
Daten und Zufall	<p>Kann aus Texten, Tabellen oder Grafiken (wie Kreisdiagrammen, Balkendiagrammen, Säulendiagrammen, Streudiagrammen) Informationen entnehmen und sie in anderer Form darstellen.</p>

Kann absolute und relative Häufigkeiten berechnen, sowie den arithmetischen Mittelwert bestimmen.
Kann Tabellenkalkulationsprogramm für die Arbeit mit nicht-banalen Datenmengen nutzen.