

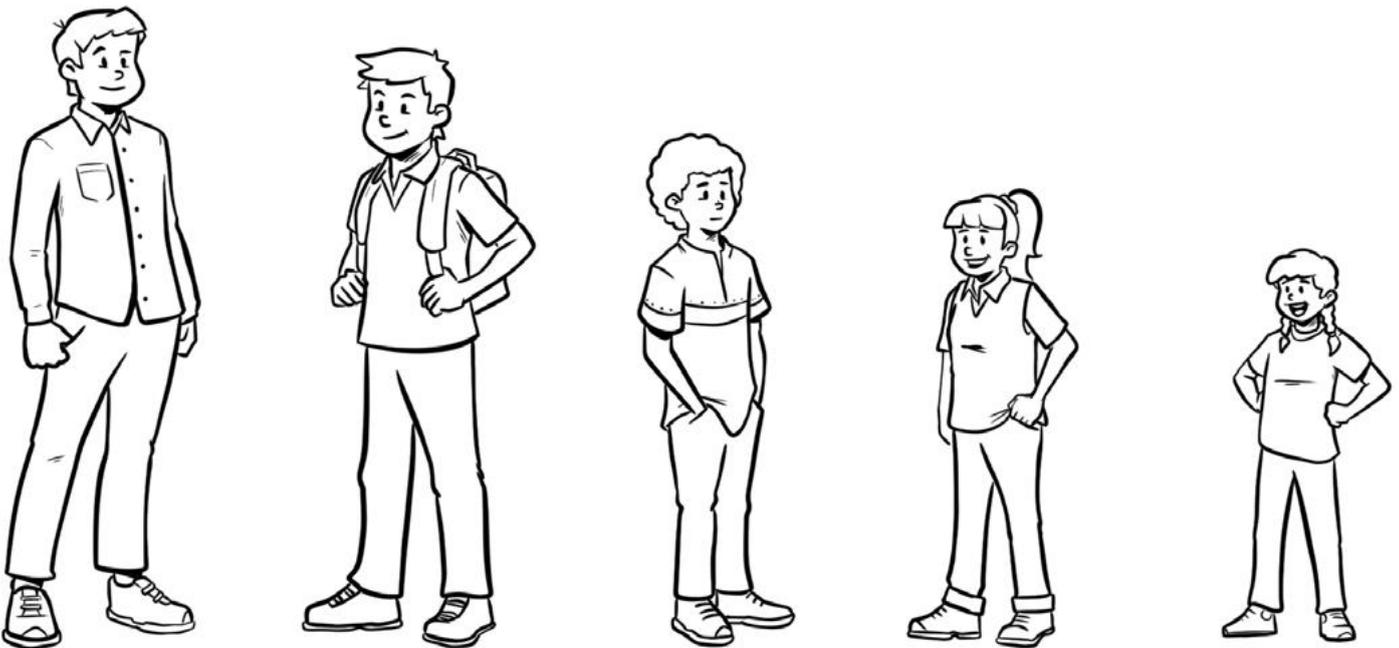
ILLUSTRIERENDE LERNAUFGABE FÜR DIE WEITERENTWICKELTEN BILDUNGSSTANDARDS IM FACH MATHEMATIK PRIMARBEREICH

Aufgabentitel	Größen sachadäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten schätzen
Darstellung und Erläuterung der Gesamtaufgabe	<p>Um im Alltag die Größe von Gegenständen zu ermitteln, ist es manchmal nur möglich oder auch ausreichend diese zu schätzen.</p> <p>Die Voraussetzung für das Schätzen von Größenangaben setzt die Entwicklung von Größenvorstellungen und das Einprägen geeigneter und gefestigter mentaler Repräsentanten voraus, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, auch ohne den realen Einsatz von Messinstrumenten zu realistischen Schätzergebnissen im entsprechenden Größenbereich zu kommen.</p> <p>Um zu vermeiden, dass Größen nur geraten werden, sollten neben den geeigneten Repräsentanten auch geeignete Strategien beim Schätzen entwickelt werden. Dies können direkte (Wie groß ist die Person im Vergleich zu einer Person mit bekannter Größe?) oder indirekte (Wie viel mal so groß wie eine Person bekannter Größe ist das Haus?) mentale Vergleiche sein.</p> <p>Aufgaben zum Schätzen in der Grundschule haben nicht das Ziel, Schätzungen mit richtig oder falsch zu bewerten. Stattdessen sollten Schätzungen in diesem Kontext z. B. mit „angemessen“, „brauchbar“ oder „sinnvoll“ bewertet werden.</p>
Klassenstufe	Ab 3
Leitidee 1	Größen und Messen
Schwerpunkt	<p>Mit Größen in Kontexten umgehen</p> <p>Größen sachadäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten schätzen.</p>
Information	Nicht angesprochene Bereiche der Teilkompetenzen werden ausgegraut.

inhaltsbezogene Kompetenz	Größen und Messen: Mit Größen in Kontexten umgehen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Größen adäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten.
prozessbezogene Kompetenzen	Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht. Probleme mathematisch lösen: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Lösungsideen zu Aufgaben, zu denen bislang keine Lösungsroutinen bekannt sind.
Unterrichtsphase	Erkunden und Systematisieren



Material und Aufgabenstellung



Mirko 1,70 m	Elias _____ m	Sirina _____ m	Freddy 1,40 m	Tabea 1,20 m
-----------------	------------------	-------------------	------------------	-----------------

a) Wie groß könnten Elias und Sirina sein? Schätze. (AB II)

b) Wie bist du zu deinem Schätzergebnis gekommen? Erkläre. (AB II) 



Lösungen von Schülerinnen und Schülern

a) *Sirina ist 1,50 m und Mirko ist 1,60 m.*

b) *„Zwischen Freddy und Mirko liegen 30 cm, weil wenn ich von 1,70 m 1,40 m abziehe, 30 cm übrig bleiben. Der Abstand zwischen Freddy und Mirko sieht ungefähr gleich groß aus, also muss ich die 30 cm gleichmäßig verteilen.“*



Ergänzende Hinweise

Die Kommaschreibweise sollte bekannt sein.

inhaltsbezogene Kompetenz	Größen und Messen: Mit Größen in Kontexten umgehen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Größen adäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten.
prozessbezogene Kompetenzen	Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht. • vollziehen Lösungen und Lösungswege anderer nach, hinterfragen und entwickeln diese gemeinsam weiter. Probleme mathematisch lösen: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Lösungsideen zu Aufgaben, zu denen bislang keine Lösungsroutinen bekannt sind, • entwickeln Lösungsstrategien (z. B. systematisches Probieren, Analogien nutzen), wählen heuristische Hilfsmittel aus und nutzen diese (z. B. Tabellen). • überdenken Vorgehensweisen und passen diese gegebenenfalls an. Mathematisch argumentieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • hinterfragen mathematische Aussagen und prüfen diese auf Korrektheit. • stellen Vermutungen zu mathematischen Zusammenhängen auf.
Unterrichtsphase	Erkunden und Systematisieren



Material und Aufgabenstellung

Uwe Seeler war einer der besten deutschen Mittelstürmer aller Zeiten. Ihm zu Ehren wurde in Hamburg die Statue seines rechten Fußes aufgestellt.



Abbildung 1

a) Schätze, wie hoch die Statue etwa ist. (AB II)

b) Wie bist du zu deinem Schätzergebnis gekommen? Erkläre. (AB II)

c) Tauscht eure Schätzergebnisse in der Klasse aus. Welche Schätzungen könnten passen?

Wie könnten die unterschiedliche Schätzergebnisse zustande gekommen sein? Erklärt. (AB III)



Lösungen von Schülerinnen und Schülern

a) 4,80 m

b) *Ich schätze, dass die Frau etwa 1,60 m groß ist und dreimal in den Fuß passen würde.*
 $1,60 \text{ m} \cdot 3 = 4,80 \text{ m}$



Ergänzende Hinweise

Laut der Inschrift vor der Bronzeskulptur ist die Skulptur 5,30 Meter hoch (Gesamthöhe), 2,30 Meter breit, 5,15 Meter lang und 4 Tonnen schwer.

<https://www.matkult.eu/matonline/index.php/de/2019/uwe-seelers-fus/>

inhaltsbezogene Kompetenz	Größen und Messen: Mit Größen in Kontexten umgehen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Größen adäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten.
prozessbezogene Kompetenzen	Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht. • vollziehen Lösungen und Lösungswege anderer nach, hinterfragen und entwickeln diese gemeinsam weiter. Mathematisch argumentieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • hinterfragen mathematische Aussagen und prüfen diese auf Korrektheit. • stellen Vermutungen zu mathematischen Zusammenhängen auf.
Unterrichtsphase	Sichern und Vertiefen



Material und Aufgabenstellung

In Rio de Janeiro steht diese beeindruckende Statue des Christus', der „Cristo Redentor“.



- Schätze, wie hoch die Christusstatue mit Sockel etwa ist. (AB II)
- Schätze die Spannweite: Wie weit sind die Hände auseinander? (AB II)
- Wie bist du zu deinen Schätzergebnissen gekommen? Erkläre. (AB II)
- Tauscht eure Schätzergebnisse in der Klasse aus. Welche Schätzungen könnten passen?

Wie könnten die unterschiedliche Schätzergebnisse zustande gekommen sein? Erklärt. (AB III)

Abbildung 2



Lösungen von Schülerinnen und Schülern

a) 18 m

b) 14,40 m

Ich schätze, dass ein Mensch etwa 1,80 m groß ist und zehnmal in die Figur passen würde.

$$1,80 \text{ m} \cdot 10 = 18 \text{ m}$$

Ich schätze, dass ein Mensch etwa 1,80 m groß ist und achtmal in die Spannweite passen würde.

$$1,80 \text{ m} \cdot 8 = 14,40 \text{ m}$$

c) *Die unterschiedlichen Ergebnisse kommen zustande, weil Menschen unterschiedliche Größen haben und man somit immer mit anderen Zahlen rechnet.*



Ergänzende Hinweise

Daten zur Statue:

Höhe: 38 Meter (wobei die Statue an sich 30 Meter hoch ist und deren Sockel 8 Meter).

Bau: Die Christusstatue wurde 1931 fertiggestellt. Entworfen wurde sie von Heitor Silva Costa.

Gewicht: Die Statue wiegt 1.150 Tonnen.

Spannweite: Die Spannweite der Arme beträgt 28 Meter.

<https://www.brasiloo.de/urlaub-reisen/sehenswuerdigkeiten/christus-statue-rio-de-janeiro>

inhaltsbezogene Kompetenz	Größen und Messen: Mit Größen in Kontexten umgehen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Größen adäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten.
prozessbezogene Kompetenzen	Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht. • vollziehen Lösungen und Lösungswege anderer nach, hinterfragen und entwickeln diese gemeinsam weiter.
Unterrichtsphase	Erkunden und Systematisieren



Material und Aufgabenstellung



Abbildung 3

Sucht Gegenstände im Klassenzimmer, ohne zu messen. Die Gegenstände sollen ...

- etwa einen Meter lang oder hoch sein,
- etwas kürzer als 1 Meter sein,
- etwas länger als 1 Meter sein. (AB I)

Nennt die Gegenstände. Begründet und besprecht eure Entscheidung (AB II).



Lösungen von Schülerinnen und Schülern

- kleines Regal neben dem Pult, Seitenteil der Tafel*
- Plakat zur Fledermaus*
- Schülertisch, Schrank in der Lesecke, Computertisch*



Ergänzende Hinweise

Zur Bewältigung dieser Aufgabe müssen die Längenmaße bereits erarbeitet worden sein. Zudem sollte mit den Kindern der Aufbau und die Anwendung eines Tafellineals geklärt worden sein.

inhaltsbezogene Kompetenz	Größen und Messen: Mit Größen in Kontexten umgehen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Größen adäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten.
prozessbezogene Kompetenzen	Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht. • Vollziehen Lösungen und Lösungswege anderer nach, hinterfragen und entwickeln diese gemeinsam weiter.
Unterrichtsphase	Erkunden und Systematisieren



Material und Aufgabenstellung

a) Bestimmt die Längen im Klassenraum, ohne Messinstrumente wie Maßband oder Lineal zu benutzen. (AB II)

Die Höhe des Schrankes ist etwa ____ Meter.

Die Höhe der Tür ist etwa ____ Meter.

Die Breite des Klassenraums ist etwa ____ Meter.

So haben wir geschätzt:

b) Findet andere Gegenstände im Klassenraum und schätzt die Längen. Wie geht ihr vor? Erklärt euch gegenseitig, wie ihr die Längen geschätzt habt. (AB II)



Lösungen von Schülerinnen und Schülern

a) Die Höhe des Schrankes ist etwa 2 Meter.

Die Höhe der Tür ist etwa 2,50 Meter.

Die Breite des Klassenraums ist etwa 6 Meter.

So haben wir geschätzt :

Die Länge meiner Spannweite beträgt etwa 1,30 m.

Ich halte meine Spannweite an die Gegenstände und sehe so, wie oft sie in die Gegenstände hineinpasst. Manchmal passt auch nur die Hälfte (bis zum Kopf) hinein und manchmal muss ich die Hälfte dazurechnen.

b) Pult von meiner Lehrerin: 1,80 m „Meine Spannweite passt einmal ganz und dann nochmal halb hinein.“

Bastelschrank Höhe: 1,50 m „Meine Körpergröße und eine Armlänge.“



Ergänzende Hinweise

Damit die Schülerinnen und Schüler begründete Schätzungen abgeben können, ist es notwendig, dass im Vorfeld Stützpunktvorstellungen zu Längen aufgebaut wurden.

inhaltsbezogene Kompetenz	Größen und Messen: Mit Größen in Kontexten umgehen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Größen adäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten.
prozessbezogene Kompetenzen	Probleme mathematisch lösen: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Lösungsideen zu Aufgaben, zu denen bislang keine Lösungsroutinen bekannt sind. • entwickeln Lösungsstrategien (z. B. systematisches Probieren, Analogien nutzen), wählen heuristische Hilfsmittel aus und nutzen diese (z. B. Tabellen). Mathematisch argumentieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • hinterfragen mathematische Aussagen und prüfen diese auf Korrektheit. • stellen Vermutungen zu mathematischen Zusammenhängen auf. • formulieren Begründungen und vollziehen Begründungen anderer nach.
Unterrichtsphase	Sichern und Vertiefen



Material und Aufgabenstellung

a) Kann das stimmen? Schätzt selbst und begründet. (AB II)

Die Breite des Fußballtores ist etwa 4 Meter.

- Das kann stimmen.
- Das stimmt nicht.

Das Fußballtor ist etwa _____ Meter breit.

Die Höhe des Klettergerüsts ist etwa 3 Meter.

- Das kann stimmen.
- Das stimmt nicht.

Das Klettergerüst ist etwa _____ Meter hoch.

Der Basketballkorb hängt auf einer Höhe von etwa 5 Meter.

- Das kann stimmen.
- Das stimmt nicht.

Der Korb ist auf einer Höhe von etwa _____ Meter.

b) Erfindet eigene Aufgaben dieser Art. Begründet, warum die Aussagen stimmen können oder nicht. (AB III)



Lösungen von Schülerinnen und Schülern

a)

Die Höhe des Klettergerüsts ist etwa 3 Meter.

Das kann stimmen.

Das stimmt nicht.

Das Klettergerüst ist etwa 2 Meter hoch.

Erklärung:

Das Klettergerüst ist größer als ich, aber nicht doppelt so hoch.

Der Basketballkorb hängt auf einer Höhe von etwa 5 Meter.

Das kann stimmen.

Das stimmt nicht.

Der Korb ist auf einer Höhe von etwa 3 Meter.

Erklärung:

Zwischen den Boden und den Korb würde ich höchstens zweimal hineinpassen.



Ergänzende Hinweise

Die Aufgabenbeispiele beziehen sich auf Objekte auf dem eigenen Schulhof. Sollte kein Tor, Klettergerüst oder Basketballkorb vorhanden sein, kann die Aufgabe entsprechend angepasst werden.

inhaltsbezogene Kompetenz	<p>Größen und Messen: Mit Größen in Kontexten umgehen Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Größen adäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten. <p>Zahl und Operation: Rechenoperationen in Kontexten anwenden Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden bei Sachaufgaben Rechenoperationen an und beschreiben die Beziehungen zwischen der Sache und den einzelnen Lösungsschritten, • runden und überschlagen sachadäquat
prozessbezogene Kompetenzen	<p>Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht. <p>Probleme mathematisch lösen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Lösungsideen zu Aufgaben, zu denen bislang keine Lösungsroutinen bekannt sind. • entwickeln Lösungsstrategien (z. B. systematisches Probieren, Analogien nutzen), wählen heuristische Hilfsmittel aus und nutzen diese (z. B. Tabellen).
Unterrichtsphase	Sichern und Vertiefen



Material und Aufgabenstellung

Für ein Spiel fassen sich alle Kinder deiner Klasse mit ausgestreckten Armen an den Händen.

Es entsteht eine Kette.

Wie lang ist die Kette, wenn sich alle Kinder deiner Klasse an den Händen fassen?

Wie bist du vorgegangen? (AB III)



Lösungen von Schülerinnen und Schülern

Die Spannweite eines Kindes beträgt etwa 1,30 m. Wir sind 22 Kinder in der Klasse. Ich habe 1,30 m mit 22 mal genommen. $1,30 \text{ m} \cdot 22 = 28,60 \text{ m}$



Ergänzende Hinweise

Als Voraussetzung für das erfolgreiche Bearbeiten dieser Aufgabe müssen im Unterricht geeignete Repräsentanten eingeführt werden (z. B. Armlänge, Armspanne von linker bis rechter Hand (Spannweite) oder aber Zusammenhänge zwischen Armspanne und Körpergröße).

<p>inhaltsbezogene Kompetenz</p>	<p>Größen und Messen: Mit Größen in Kontexten umgehen Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Größen adäquat und mit Bezug zu geeigneten Repräsentanten. <p>Zahl und Operation: Rechenoperationen in Kontexten anwenden Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden bei Sachaufgaben Rechenoperationen an und beschreiben die Beziehungen zwischen der Sache und den einzelnen Lösungsschritten, • runden und überschlagen sachadäquat
<p>prozessbezogene Kompetenzen</p>	<p>Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Zusammenhänge. • vollziehen Lösungen und Lösungswege anderer nach, hinterfragen und entwickeln diese gemeinsam weiter. <p>Probleme mathematisch lösen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Lösungsideen zu Aufgaben, zu denen bislang keine Lösungsroutinen bekannt sind. • entwickeln Lösungsstrategien (z. B. systematisches Probieren, Analogien nutzen), wählen heuristische Hilfsmittel aus und nutzen diese (z. B. Tabellen). <p>Mathematisch argumentieren: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • hinterfragen mathematische Aussagen und prüfen diese auf Korrektheit. • stellen Vermutungen zu mathematischen Zusammenhängen auf. • formulieren Begründungen und vollziehen Begründungen anderer nach.
<p>Unterrichtsphase</p>	<p>Sichern und Vertiefen</p>



Material und Aufgabenstellung

Alicia meint: „Wenn sich alle Kinder unserer Schule aufeinanderstellen würden, die Füße auf die Schultern, wären wir größer als der Berliner Fernsehturm.“

Kann das stimmen? Erklärt und besprecht in der Gruppe. (AB III)

Alicia



"Wenn sich alle Kinder unserer Schule aufeinanderstellen würden, die Füße auf die Schultern, wären wir größer als der Berliner Fernsehturm."



Lösungen von Schülerinnen und Schülern

Ein Kind an unserer Schule ist etwa 1,30 m. An unserer Schule gibt es 250 Kinder. Man muss auch noch einige Zentimeter abziehen, da die Kinder ja auf den Schultern stehen. Ich habe 250 mit 1,30 mal genommen.

$$250 \cdot 1,30 \text{ m} = 325 \text{ m}$$

Der Berliner Fernsehturm ist 368 m hoch, daher ist der Turm an Kinder nicht größer. Alicias Aussage kann nicht stimmen. Es müssten mehr Kinder an unserer Schule sein oder die Kinder müssten schon größer sein.



Ergänzende Hinweise

Zur Bearbeitung der Aufgabe müssen die Kinder sich Informationen zur Höhe des Berliner Fernsehturms beschaffen (z. B. Recherche im Internet).

Alternativ könnte auch auf die Höhe eines den Kindern bekannten Gebäudes (Höhe des örtlichen Kirchturms, Höhe des höchsten Gebäudes der Stadt, Höhe des örtlichen Wasserturms o. Ä.) Bezug genommen werden.



Quellen

Abbildung 1: Copyright Grafik: IQB e. V. (2022). Fußstatue. Lizenz: Creative Commons (CC BY). Volltext unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.de>

Abbildung 2: Copyright Grafik: IQB e. V. (2022). Christusstatue. Lizenz: Creative Commons (CC BY). Volltext unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.de>

Abbildung 3: Copyright Grafik: IQB e. V. (2022). Lineal. Lizenz: Creative Commons (CC BY). Volltext unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.de>

Ruwisch, S. & Schaffrath, S. (2009). *Fragenbox Mathematik*. Auer Verlag in der AAP Lehrerwelt GmbH.