

Tina Hascher, Christian Brühwiler, Andrea Erzinger, Boris Girnat, Gerda Hagenauer  
14.12.2015

**Erläuterungen zu den Skalen des Kontextfragebogens Mathematikteil:  
Theoretischer Hintergrund und Forschungsinteressen  
Überarbeitung der Pilotierung**

**1. Gesamtkonzept des Kontextfragebogens (Mathematikteil)**

**2. Einstellungen**

**2.1 Schüler/innen: Mathematik lernen** (Combastimath 2014)

- Realitätsbezogenes Lernen
- Entdeckenlassendes Lernen
- Instruktionistisches Lernen
- Soziales Lernen

**2.2 Schüler/innen: Mathematik** (Combastimath 2014)

- Systemaspekt
- Schemaaspekt
- Anwendungsaspekt

**2.3 Eltern**

- Soziale Normen der Eltern (PISA 2012)
- Leistungserwartungen der Eltern (PISA 2006)

**2.4 Wertschätzung Fach Math in der Klasse** (Baumert et al. 2008)

**3. Fachspezifische Motivation**

**3.1 Formen selbst- bzw. fremdbestimmter Motivation**

- Intrinsische Motivation (PISA 2000)
- Instrumentelle Motivation (PISA 2012)
- Extrinsische Motivation (PISA 2003)

**3.2 Subjektives Interesse** (Disposition) (Köller, Schnabel & Baumert 2000)

**3.3 Zielorientierungen** (SELLMO 2012)

- Annäherungs-Leistungsziele
- Lernziele
- Arbeitsvermeidung
- Vermeidungsleistungsziele

**3.4 Selbstkonzept**

- Selbstkonzept in Mathematik (PISA 2000)
- Selbstwirksamkeitserwartung fachspezifisch (PISA 2012)

**4. Emotionen fachspezifisch und fachübergreifend**

**4.1 Angst vor Mathematik** (PISA 2012)

**4.2 Leistungsemotionen – Mathematik** (Pekrun et al. 2005)

- Langeweile
- Ärger
- Freude in Mathematik

**4.3 Wohlbefinden in der Schule** (Hascher 2004)

- Positive Einstellung zur Schule
- Freude in der Schule
- Akademischer Selbstwert
- Körperliche Beschwerden wegen der Schule
- Sorgen wegen der Schule
- Soziale Probleme in der Schule

**4.4 Schulunlust** (Hagenauer & Hascher 2012)

**5. Aspekte der Unterrichtsqualität in Mathematik**

**5.1 Lernbedingungen**

- Kognitive Selbstständigkeit/Aktivierung (Baumert et al. 2008)
- Klassenmanagement: Störungen im Unterricht (Baumert et al. 2008)

- Individuelle Lernunterstützung: Teacher support (Baumert et al. 2008)
- Interessantheit des Unterrichts (situativ) (Baumert et al. 2008)

**5.2 Unterstützende Lehr-Lernbedingungen (PISA 2006)**

- Wahrgenommene Autonomieunterstützung
- Wahrgenommene Kompetenzunterstützung
- Wahrgenommene soziale Eingebundenheit

**5.3 Schwierigkeitsgrad Mathematik-Unterricht (Beck et al. 2008)**

## 1. Gesamtkonzept des Kontextfragebogens (Mathematikteil)

Der Kontextfragebogen (Mathematikteil) ist als eine Ergänzung des Leistungstests zur Überprüfung der mathematischen Grundkompetenzen konzipiert. Durch den mathematischen Test wird jeder Schülerin/jedem Schüler ein Wert zugeordnet, der die mathematische Leistungsfähigkeit misst. Der Kontextfragebogen soll dazu beitragen, die Leistungswerte zu interpretieren, indem neben der mathematischen Leistung weitere Eigenschaften und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler erhoben werden. Ziel ist es, Abhängigkeiten zwischen der mathematischen Leistung und diesen Faktoren zu identifizieren. Dies soll zu einer Erklärung beitragen, mit welchen Merkmalen gute bzw. ungenügende mathematische Kompetenzen in Verbindung stehen. Die Untersuchung dient dazu, Vorschläge zu entwickeln, wie auf der institutionellen Ebene der Schule Rahmenbedingungen gestaltet werden können, die eine gute mathematische Leistung begünstigen.

Da es eine grosse Bandbreite an möglichen Einflussfaktoren auf die mathematische Leistung gibt, versucht der Kontextfragebogen möglichst viele Ebenen abzudecken und setzt daher eine Vielzahl unterschiedlicher Skalen ein. Viele dieser Skalen kamen bereits in zahlreichen anderen Studien zur Anwendung (PISA, TIMSS, COACTIV und in eigenen Studien der Universität Bern, der PH St. Gallen und der PH Nordwestschweiz) und ermöglichen damit eine Verortung im nationalen und internationalen Forschungsfeld. Zudem wurde mit Blick auf künftige ÜGK-Messungen darauf geachtet, dass die eingesetzten Skalen nicht nur für den Altersbereich der Adoleszenz, sondern auch für jüngere Schülerinnen und Schüler Relevanz besitzen. Grundlegend sind die Zusammenführung der verschiedenen Skalen und der umfassende Ansatz, mit ihrer Kombination ein Netzwerk von Einflussfaktoren zu identifizieren, das gute mathematische Leistungen fördert. Die Skalen beziehen sich daher auf unterschiedliche, meist proximale Merkmale, die – im Unterschied zu distalen Faktoren wie etwa der Schultyp – kausal relativ nahe bei der Schulleistung liegen (z.B. individuelle Motivation oder Gestaltung des Mathematikunterrichts).

Die Einflussfaktoren der Mathematikleistungen stehen in einem komplexen Verhältnis und lassen sich auf drei Ebenen unterscheiden:

- 1) Individuelle Lernvoraussetzungen bzw. -merkmale (Motivation, Interesse, Emotion, Selbstkonzept, Selbstwirksamkeit, Einstellungen)
- 2) Merkmale des Mathematikunterrichts bzw. mathematikdidaktische Aspekte (Lehr- und Lernmethoden, Wahrnehmung mathematischer Inhalte, Unterrichtsgestaltung)
- 3) Kontextfaktoren bzw. Aspekte der Lernumwelt (Schulsituation, Erwartungen der Eltern und Mitschüler/innen)

Wie zahlreiche Studien ergeben haben, sind fachbezogene motivationale Orientierungen und Emotionen der Schüler/innen wichtige Einflussfaktoren auf ihre mathematische Leistung. Diese Faktoren auf Ebene 1 werden anhand der folgenden Skalen adressiert:

- Einstellungen zur Mathematik und zum Mathematiklernen (2.1 und 2.2)
- Verschiedene Formen der Motivation und Interesse am Fach Mathematik (3.1 bis 3. )
- Positive und negative Emotionen im Mathematikunterricht (4.1 und 4.2)
- Selbsteinschätzung der mathematischen Leistungsfähigkeit (3.5)

Gleichermassen bedeutend sind die Faktoren auf Ebene 2, da sie unmittelbar mit dem schulischen Lernen verbunden sind. Über eine Analyse dieser Faktoren soll untersucht werden, welche unterrichtlichen Rahmenbedingungen gute Leistungen in Mathematikunterricht fördern. Dazu werden die folgenden Skalen eingesetzt:

- Motivationales Potential des Mathematikunterrichts (2.1 und 3.3 Skala „Interessantheit des Unterrichts“)
- Wahrnehmung mathematischer Inhalte (2.2)
- Wahrnehmung der Unterrichtsgestaltung (3.2, 5.1 und 5.2)

Um den Blickwinkel etwas zu erweitern, wurden auch Faktoren auf der Ebene 3 berücksichtigt. Im Kontextfragebogen sind sie durch die folgenden Skalen repräsentiert:

- Erwartungen der Eltern und der Mitschülerinnen und Mitschüler (2.3 und 2.4)
- Wahrnehmung der Schulsituation im Allgemeinen (4.3 und 4.4)

Alle Skalen wurden ausgewählt, weil bereits in früheren Studien gezeigt werden konnte, dass sie für die schulische Leistungsentwicklung und Lernergebnisse relevant sind. Sie fungieren folglich primär als unabhängige Variablen, welche die Mathematikleistungen vorhersagen. Da die unabhängigen Variablen untereinander in verschiedenen Zusammenhängen stehen, werden auch Querverbindungen zwischen den Hauptbereichen untersucht. So können sowohl Wechselwirkungen als auch Moderator- und Mediatoreffekte analysiert werden. Nach Prüfung geschlechtsspezifischer Unterschiede ist zu entscheiden, ob statistische Modelle zum Zusammenhang zwischen den unabhängigen Variablen und den Mathematikleistungen getrennt durchgeführt werden müssen oder zusammen gerechnet werden können. Dies trifft auch für etwaige Unterschiede zwischen Schulformen, Sprachregionen und Altersgruppen zu. Das Ziel des Kontextfragebogens besteht folglich darin, möglichst detaillierte und falls erforderlich subgruppenspezifische, evidenzbasierte Erklärungen für die Mathematikleistungen Schweizer Schüler/innen zu identifizieren. Es ist nicht im Interesse der Autor/innen, ein Ranking zwischen verschiedenen Subsamples in Bezug auf lern- und leistungsbezogene Faktoren zu bilden.

In den folgenden Abschnitten werden die hier in der Pilotierung eingesetzten Skalen detailliert erläutert. Erste Daten aus der Pilotierung zur ÜGK im zweiten Quartal 2015 werden benutzt, um deren Qualität zu dokumentieren. Als Mass für die Einsatzfähigkeit von Skalen wird standardmässig Cronbachs Alpha eingesetzt. Werte ab 0.7 gelten als gut, ab 0.8 als sehr gut und ab 0.9 als hervorragend. Werte unter 0.5 sind nicht akzeptabel. Wie die Auflistung in den folgenden Abschnitten zeigt, erreichen fast alle Skalen Werte über 0.8 und weisen damit sehr gute psychometrische Kennwerte auf. Die hier berichteten Reliabilitäten sind unkorrigiert. Das heisst, dass die interne Konsistenz noch weiter verbessert werden kann, beispielsweise durch Ausschluss einzelner Items. Für die Akzeptanz der Skalen auf Seiten der Schülerinnen und Schüler spricht ausserdem, dass der Anteil fehlender bzw. verweigerter Antworten unter 1% liegt. Das ist ein überaus guter Wert.

## 2. Einstellungen

Im Kontextfragenbogen wurden vier Einstellungsbereiche und drei Perspektiven fokussiert: die Einstellungen der Schüler/innen zum Mathematiklernen und zur Mathematik, die Haltungen der Eltern gegenüber Mathematik bzw. dem Mathematikunterricht sowie die Wertschätzung, welche die Schulklasse gegenüber Mathematik und dem Mathematikunterricht einnimmt.

### 2.a Ausgewählte Konstrukte und eingesetzte Skalen

#### 2.1 Schüler/innen: Mathematik lernen (Combastimath 2014)

- Realitätsbezogenes Lernen  
(Beispiel-Item: «Ich finde es gut, wenn wir in ein neues Thema mit einem Beispiel aus dem Alltag einsteigen und das mathematische Thema daran herausarbeiten.»)
- Entdeckenlassendes Lernen  
(Beispiel-Item: «Es ist spannend, wenn wir selbst herausfinden, wie man eine Mathematik-Aufgabe löst, und uns der Lehrer / die Lehrerin nicht schon vorher den Weg zeigt.»)
- Instruktionistisches Lernen  
(Beispiel-Item: «Mathematik lerne ich gut, wenn uns der Lehrer / die Lehrerin ein neues Verfahren vormacht und wir dieses Verfahren an vielen Beispielen nachmachen.»)
- Soziales Lernen  
(Beispiel-Item: «So etwas wie Gruppen- und Partnerarbeit im Mathematik-Unterricht finde ich gut.»)

#### 2.2 Schüler/innen: Mathematik (Combastimath 2014)

- Systemaspekt  
(Beispiel-Item: «Es ist wichtig, dass man sich in der Mathematik an Fachbegriffe und vereinbarte Schreibweisen hält.»)
- Schemaaspekt  
(Beispiel-Item: «Im Mathematik-Unterricht kommt es vor allem darauf an, vorgegebene Lösungswege auswendig zu lernen und korrekt anzuwenden.»)
- Anwendungsaspekt  
(Beispiel-Item: «Mathematik hilft dabei, alltägliche Aufgaben und Probleme zu lösen.»)

#### 2.3 Eltern (PISA 2006 und PISA 2012)

- Soziale Normen der Eltern (PISA 2012)  
(Beispiel-Item: «Meine Mutter ist der Meinung, dass es für mich wichtig ist, Mathematik zu lernen.»)
- Leistungserwartungen der Eltern (PISA 2006)  
(Es wird nach den erwarteten Zeugnisnoten gefragt.)

#### 2.4 Wertschätzung Fach Mathematik in der Schulklasse (Baumert et al. 2008: COACTIV)

(Beispiel-Item: «Unser Mathematik-Unterricht ist abwechslungsreich.»)

### 2.b Theoretischer Hintergrund und Relevanz für die ÜGK

In pädagogischen und psychologischen Forschungsfeldern sind Einstellungen ein zentrales Thema. Einstellungen werden als Formen des Ausdrucks individueller Bewertungen von „Objekten“ definiert. Sie hängen von den individuellen Meinungen ab und beruhen auf affektiven und wertbezogenen Prozessen. Einstellungen lassen sich hinsichtlich Valenz (positiv, neutral, negativ), Intensität (z.B. von schwach bis stark), Homogenität (Ähnlichkeitsgrad der Bewertungen der Einzelkomponenten eines Objekts) und Komplexität (Anzahl der mit dem Objekt verbundenen Meinungen) differenzieren (Herkner, 2008). Einstellungen erweisen sich als handlungsleitend, was bedeutet, dass Menschen üblicherweise gemäß ihren Einstellungen (und Überzeugungen) handeln. Deshalb sind sie für sehr viele Bereiche relevant, darunter die

Schule. So können die Einstellungen von Kindern und Jugendlichen zur Schule als zentrale Bildungsinstitution, aber auch domänenspezifische Einstellungen wie zum Fach Mathematik relevante Hinweise auf die wahrgenommene Qualität von Schule und Unterricht geben und zusammen mit anderen Faktoren wie Motivation, Emotion und Vorwissen das unterrichtliche und außerunterrichtliche Lernverhalten beeinflussen.

#### Erklärung zu den Skalen

Die Skalen zum Lernen von Mathematik und zum Fach Mathematik sind Entwicklungen der PH FHNW. Sie sind im Rahmen des Combastimath-Projektes entstanden und wurden im Herbst 2014 in zwei Vorstudien mit 250 bzw. 650 Teilnehmerinnen und Teilnehmer getestet. Sie thematisieren zwei Einstellungsbereiche: a) Einstellungen zu Lernformen im Mathematikunterricht und b) Einstellungen zum Inhalt des Faches Mathematik. Sie greifen die Debatte über einen «traditionellen» oder «reformorientierten» Mathematikunterricht auf und welches Bild vom Fach Mathematik dadurch vermittelt wird. Diese Debatte ist in der Schweiz durch das HarmoS-Konkordat und durch die Arbeit am Lehrplan 21 zu praktischer Relevanz gekommen. Die Skalen sollen die Wertschätzung «traditioneller» und «reformorientierter» Lernformen auf Seiten der Schüler/innen messen. Der theoretische Hintergrund orientiert sich an der Literatur zum konstruktivistischen Mathematikunterricht. Die Skalen beziehen sich auf zwei Themen, nämlich auf *Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zum Lernen von Mathematik* und auf *Einstellungen zum Inhalt des Faches Mathematik*. Beide Themenbereiche sind durch drei bzw. vier Subskalen vertreten.

Einstellungen zum Lernen von Mathematik (1=stimme gar nicht zu; 6=stimme völlig zu)

- Bitte gib an, in welche Mass du den jeweiligen Aussagen zum Mathematiklernen für die Schule zustimmst.

#### Entdeckenlassendes Lernen

... Ich mag Mathematik-Aufgaben zum Ausprobieren und Tüfteln.

... Ich mag Mathematik-Aufgaben, an denen man Mathematik selbst entdecken kann.

Es ist spannend, wenn wir selbst herausfinden, wie man eine Mathematik-Aufgabe löst, und uns der Lehrer / die Lehrerin nicht schon vorher den Weg zeigt.

Ich suche gern meinen eigenen Lösungsweg für eine Mathematik-Aufgabe.

#### Instruktivistisches Lernen, Subskala A: Schwerpunkt Instruktionen der Lehrpersonen

... Es ist wichtig, dass uns der Mathematiklehrer / die Mathematiklehrerin klare Regeln und Verfahren vorgibt.

... Im Mathematik-Unterricht muss sich immer genau daran halten, was der Lehrer / die Lehrerin vorgemacht hat.

... Mathematik-Lernen heisst für mich: Der Lehrer / Die Lehrerin rechnet uns erst eine Aufgabe vor und wir machen es dann genau so nach.

... Am besten lerne ich Mathematik, wenn uns der Lehrer / die Lehrerin alles genau erklärt und vormacht und wir es dann nachmachen.

#### Instruktivistisches Lernen, Subskala B: Schwerpunkt Repetitives Üben

... Ich finde es hilfreich, viele ähnliche Mathematik-Aufgaben nacheinander zu bearbeiten, um ein Verfahren richtig zu verstehen.

... Ich fühle mich sicherer, wenn ich nacheinander viele Aufgaben nach demselben Muster bearbeite.

... Beim Mathematik-Üben sollten wir immer haargenau dasselbe Verfahren üben, bis wir es alle können.

... Mathematik lerne ich gut, wenn uns der Lehrer / die Lehrerin ein neues Verfahren vormacht und wir dieses Verfahren an vielen Beispielen nachmachen.

#### Soziales Lernen, Subskala A: Schwerpunkt Sozialform

... Im Mathematik-Unterricht arbeite ich gern in Gruppen an mathematischen Problemen.

... So etwas wie Gruppen- und Partnerarbeit im Mathematik-Unterricht finde ich gut.

... Ich arbeite gern mit meinen Mitschüler/innen zusammen an einer Mathematik-Aufgabe.

#### Soziales Lernen, Subskala B: Schwerpunkt Kommunikation

- ... Ich finde es oft besser, wenn wir Schüler und Schülerinnen uns untereinander erklären, wie man eine Mathematik-Aufgabe löst, als dass das der Lehrer / die Lehrerin tut.
  - ... Mathematik wird mir oft erst klar, wenn ich mit Kolleg/innen über das Thema spreche.
  - ... Wenn ich mit meinen Mitschüler/innen zusammenarbeite, verstehe ich Mathematik oft besser, als wenn der Lehrer / die Lehrerin etwas vorne an der Tafel erklärt.
- Realitätsbezogenes Lernen
- ... Ich finde es interessant, wenn wir im Fach Mathematik Probleme aus dem Alltag lösen.
  - ... Für mich müssen Mathematik-Aufgaben immer eine praktische Anwendung haben.
  - ... Mathematik-Aufgaben sollten immer ein Thema aus dem Alltag haben, und nicht rein mathematisch sein.
  - ... Mathematik-Aufgaben sollten immer etwas mit der Realität zu tun haben.
- Was meinst du zu den folgenden Aussagen zur Mathematik und zum Fach Mathematik?  
(1=stimme gar nicht zu; 6=stimme sehr zu)
- Grundeinstellungen zur Mathematik/zum Fach Mathematik
- Systemaspekt, Subskala A: Schwerpunkt logisches Denken
- ... Man muss mathematische Verfahren nicht nur anwenden können, sondern auch verstehen.
  - ... In der Mathematik muss man logisch denken und etwas begründen können.
  - ... Mathematik hat viel mit Logik, Denken und Schlüsse-Ziehen zu tun.
- Systemaspekt, Subskala B: Schwerpunkt Formalismus
- ... Zu einer richtigen Lösung im Fach Mathematik gehört es auch, dass man sie formal korrekt aufschreibt.
  - ... Es ist wichtig, dass man sich in der Mathematik an Fachbegriffe und mathematische Schreibweisen hält.
  - ... In der Mathematik muss man genau wissen, was Symbole und Fachbegriffe bedeuten.
- Schemaaspekt
- ... Mathematik heisst nichts anderes als die Verfahren auswendig lernen und dann richtig anwenden.
  - ... Bei Mathematik-Aufgaben muss man die richtige Methode auswendig können. Andernfalls ist man verloren.
  - ... Im Mathematik-Unterricht kommt es vor allem darauf an, vorgegebene Lösungswege auswendig zu lernen und korrekt anzuwenden.
- Anwendungsaspekt.
- ... Kenntnisse in der Mathematik sind für das alltägliche Leben wichtig
  - ... Mathematik braucht man in vielen Berufen.
  - ... Viele Themen der Mathematik haben einen praktischen Nutzen.
  - ... Mathematik ist wichtig für unsere Gesellschaft.

Die Skalen zu den persönlichen Ansichten zum Mathematikunterricht wurden um drei Skalen aus den PISA- bzw. COACTIV-Studien ergänzt, die sich auf die Erwartungen der Eltern und die Haltungen der Klassen gegenüber Mathematik beziehen, da die Wertschätzungen Anderer einen Einfluss auf das Individuum ausüben. Gemäss Wigfield und Eccles (2002) setzt sich die subjektive Wertschätzung aus dem Interesse für Mathematik sowie der ihr zugeschriebenen Wichtigkeit und Nützlichkeit zusammen. Eltern und Peers sind dabei wichtige Quellen für die individuelle Urteilsbildung und beeinflussen die Lernzielorientierung (Lernen mit dem Ziel, eigene Kompetenzen zu erweitern) sowie die Bereitschaft, für Mathematik zu lernen und Leistungen zu erbringen. Bereits das frühe Erwartungs-Wert-Modell von Eccles et al. (1985) besagt, dass sowohl die Erwartung als auch der zugeschriebene *Wert* die Wahl einer bestimmten Leistungsaktivität und damit das Leistungsergebnis beeinflussen. Je höher die Erwartung, einen Erfolg zu erzielen, und je höher der Wert des angestrebten Ziels sind, desto wahrscheinlicher wird das Individuum eine leistungsrelevante Aktivität zeigen.

Erklärung zu den Skalen

Die auf PISA 2006 beruhende Skala beschreibt die *Leistungserwartungen der Eltern*. Die Fragen wurden auf das Fach Mathematik adaptiert.

- Wie wichtig ist es im Allgemeinen für deine Eltern, dass du in den folgenden Fächern gut bist? (adaptiert) (1=überhaupt nicht wichtig; 4=sehr wichtig).

- ... Naturwissenschaftliche Fächer
- ... Mathematik
- ... Deutsch

- Welche Mathematiknote erwarten deine Eltern von dir? (adaptiert)

Die Skala zur *Wertschätzung des Fachs Mathematik in der Klasse* wurden von der COACTIV-Studie (Baumert et al. 2008) abgeleitet und minimal adaptiert.

- Was denken die Schülerinnen und Schüler in deiner Klasse über Mathematik? (adaptiert) (1=trifft nicht zu; 4=trifft zu)

- ... Die meisten Schülerinnen und Schüler in meiner Klasse finden das Fach Mathematik cool. (adaptiert)
- ... Die meisten Schülerinnen und Schüler in meiner Klasse finden, dass Mathematik Spaß macht. (adaptiert)
- ... Die Schülerinnen und Schüler in meiner Klasse mögen das Fach Mathematik am wenigsten von allen. (adaptiert)
- ... Die meisten Schülerinnen und Schüler in meiner Klasse halten das Fach Mathematik für wichtig. (adaptiert)

Adaptionen: „Schüler“ (Original Baumert et al. 2008) adaptiert zu „Schülerinnen und Schüler“ (ÜGK).

- Soziale Normen der Eltern (PISA 2012)

(Beispiel-Item: «Meine Mutter ist der Meinung, dass es für mich wichtig ist, Mathematik zu lernen.»)

## 2.c Forschungsfragen und -hypothesen: Auswahl

- Welche Zusammenhänge zwischen den Einstellungen zum Lernen von Mathematik bzw. zum Fach Mathematik bei Schüler/innen, Eltern bzw. Peers und den Mathematikleistungen lassen sich nachweisen?
- Es gibt Geschlechterunterschiede bezüglich der Einstellungen zum entdeckenlassenden und instruktivistischen Lernen.
- Die Einstellungen zum entdeckenlassenden Lernen, zum Anwendungsaspekt und zum Systemaspekt haben einen signifikanten Einfluss auf das Interesse an einem Beruf im mathematischen, technischen und naturwissenschaftlichen Bereich («MINT-Fächer»).
- Die Einstellungen zu realitätsnahen Aufgaben im Mathematikunterricht und zu sozialen Lernformen begünstigen die Lernmotivation.
- Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den Wertschätzungen der Lernformen und emotionalen und motivationalen Einstellung zum Mathematikunterricht?
- Welche Zusammenhänge finden sich zwischen den Einstellungen der Schüler/innen und den Einstellungen der Eltern bzw. Peers? Hängen sie einzeln oder in Kombination mit den Mathematikleistungen zusammen?

## 2.d Einsatzfähigkeit der Skalen (Messgenauigkeit/Reliabilität)

Kürzel	Inhalt der Skala	Herkunft	Cronbachs Alpha*
disclearn	Entdeckenlassendes Lernen	Combastimath	0.90
instlearn	Instruktivistisches Lernen	Combastimath	0.82
realref	Realitätsbezogenes Lernen	Combastimath	0.81
soclearn	Soziales Lernen	Combastimath	0.83
applyasp	Anwendungsaspekt	Combastimath	0.89
systasp	Systemaspekt	Combastimath	0.86
schemasp	Schemaaspekt	Combastimath	0.80



socnorms	Erwartungen der Eltern	PISA 2012	0.83
----------	------------------------	-----------	------

\*Werte aus Pilot-Studie

Die Kennwerte der Skalen befinden sich ausnahmslos im sehr guten Bereich.

### 3. Fachspezifische Motivation

Motivation ist ein psychologisches Konstrukt zur Erklärung der „Warum-Frage“ menschlichen Handelns: Warum handelt ein Mensch, wie er es tut? Motivation wird als psychische Verhaltensbereitschaft verstanden, die u.a. die Zielrichtung, die Ausdauer und die Intensität des Verhaltens beeinflusst (Heckhausen 1989; Rheinberg 2008; Schiefele 2009). Aufgrund der Vielschichtigkeiten und Komplexität motivationaler Prozesse müssen stets mehrere Facetten von Motivation betrachtet werden. 15 Skalen zu verschiedenen motivationalen Orientierungen wurden eingesetzt.

#### 3.a Ausgewählte Konstrukte und eingesetzte Skalen

##### 3.1 Formen selbst- bzw. fremdbestimmter Motivation

- Intrinsische Motivation (PISA 2000)  
(Beispiel-Item: «Ich lese gern Texte über Mathematik.»)
- Instrumentelle Motivation (PISA 2012)  
(Beispiel-Item: « Ich gebe mir in Mathematik Mühe, weil es mir in meinem späteren Job weiterhelfen wird.»)
- Extrinsisch regulierte Motivation (Ryan & Conell 1989, SRQ-A)  
(Beispiel-Item: « Ich lerne, weil ich es tun muss und nicht, weil ich es selbst will.»)

##### 3.2 Interesse

- Subjektives Interesse (Disposition) (Köller, Schnabel & Baumert 2000)  
(Beispiel-Item: «An Aufgaben im Mathematik-Unterricht zu arbeiten, macht mir Spass.»)

##### 3.3 Zielorientierungen (SELLMO 2012)

- Annäherungs-Leistungsziele  
(Beispiel-Item: «Im Mathematik-Unterricht geht es mir darum, bessere Noten zu bekommen als andere.»)
- Lernziele  
(Beispiel-Item: «Im Mathematik-Unterricht geht es mir darum, etwas Interessantes zu lernen.»)
- Arbeitsvermeidung  
(Beispiel-Item: «Im Mathematik-Unterricht geht es mir darum, keine schwierigen Fragen oder Aufgaben lösen zu müssen.»)
- Vermeidungsleistungsziele  
(Beispiel-Item: «Im Mathematik-Unterricht geht es mir darum, dass niemand merkt, wenn ich etwas nicht verstehe.»)

##### 3.4 Selbstkonzept

- Selbstkonzept in Mathematik (PISA 2000)  
(Beispiel-Item: «Mathematik ist eines meiner besten Fächer.»)
- Selbstwirksamkeitserwartung fachspezifisch (PISA 2012)  
(Beispiel-Item: «Wie sicher bist du, dass du die folgenden Mathematik-Aufgaben lösen könntest? Eine Gleichung wie  $3x+5=17$  lösen»)

#### 3.b Theoretischer Hintergrund und Relevanz für die ÜGK

Die Lern- und Leistungsmotivation stellt eine wichtige Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit des Menschen im Dienst einer gelungenen Anpassung und Entwicklung in vielen Lebensbereichen dar. Grundlagen der Motivationsforschung ist die Prämisse, dass der Mensch

selbstbestimmt zu handeln in der Lage ist und infolgedessen auch seine eigene Leistungs- und Persönlichkeitsentwicklung mitgestaltet. Der Begriff der Lernmotivation (learning motivation) bezeichnet ganz generell die Bereitschaft eines/einer Lernenden, sich aktiv, dauerhaft und wirkungsvoll mit bestimmten Themengebieten auseinanderzusetzen, um neues Wissen zu erwerben bzw. das eigene Fähigkeitsniveau zu verbessern (vgl. Krapp 1993; Schiefele 2009b). Im Kontext der Schule geht es in der Regel um die Motivation für intentionales Lernen. Im Gegensatz zum beiläufigen, unbeabsichtigten oder latenten Lernen beruht es auf der bewussten Absicht ein bestimmtes Lernziel erreichen zu wollen. Wissenschaftliche Aussagen zur Lern- und Leistungsmotivation lassen sich zwei Theoriegruppen zuordnen, die sich in ihren allgemeinen theoretischen Orientierungen deutlich unterscheiden: (1) Theorien, die in der Tradition der kognitiv-handlungstheoretischen Leistungsmotivationsforschung entwickelt wurden und (2) Theorien, die sich an den Leitideen dynamischer Persönlichkeitskonzeptionen orientieren. Da beiden Theoriebereichen eine zentrale Bedeutung für die Vorhersagen von Schulleistungen zukommt, wurden sie adäquat im Kontextfragebogen berücksichtigt.

In der Motivationsforschung wird häufig zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation unterschieden. Betrachtet man die Motivation unter dem Gesichtspunkt des im Vordergrund stehenden Anreizes zur Realisierung einer Handlung, so spricht man dann von intrinsischer Motivation, wenn eine Handlung um ihrer selbst Willen durchgeführt wird, und der Handlungsvollzug selbst einen hinreichend motivierenden Anreiz darstellt. Im Falle einer extrinsischen Motivation dagegen hat die Handlung eine „instrumentelle“ Funktion, denn das Handlungsergebnis ist Mittel zum Zweck. Sie wird ausgeführt, um ein erwünschtes Resultat (z.B. gute Noten im Examen) zu erzielen, oder ein unerwünschtes künftiges Ereignis (z.B. Versagen in der Prüfung) zu verhindern. Es gibt aber noch weitere Unterscheidungskriterien zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation. Betrachtet man z.B. das subjektive Erleben einer Person im Verlauf einer stärker selbst- oder fremdbestimmten Handlung, dann bezeichnet intrinsische Motivation einen motivationalen Zustand, bei dem die Person den Eindruck hat, aus eigenem „inneren“ Antrieb zu handeln – auch wenn es sich um eine anstrengende (instrumentelle) Tätigkeit handelt. Extrinsische Motivation ist dagegen durch die Wahrnehmung von Zwang oder Fremdbestimmungen gekennzeichnet. Generell besehen ist es schwierig, eine klare Trennung zwischen diesen Motivationsarten vorzunehmen, denn es gibt zumeist fließende Übergänge zwischen einer rein intrinsischen und einer völlig extrinsischen Motivation. Ein Vorschlag zur Klassifikation unterschiedlicher Arten von extrinsischer und intrinsischer Motivation wurde in der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (2002) unterbreitet.

Die verschiedenen Arten der Motivation haben sich in den PISA-Studien als wesentliche Schlüsselemente zur Mathematikleistung erwiesen. Der vorliegende Kontextfragebogen setzt die Skalen zur Motivation nicht isoliert ein, sondern in Verbindung mit einer Vielzahl anderer Skalen. Das Ziel dieses erweiterten Blickwinkels ist es, ursächliche Zusammenhänge zu finden, welche die Motivation beeinflussen. Die Skalen sind nicht nur für die Suche nach Einflussfaktoren auf die Mathematikleistungen interessant, sondern bilden nach dem HarMoS-Konkordat auch einen integralen Bestandteil des Kompetenzbegriffes im Mathematikunterricht. Als mathematische Kompetenz wird dort nicht allein die Fähigkeit zu einer mathematischen Leistung definiert, sondern auch die Bereitschaft und das Interesse, sie auszuüben.

#### Erklärungen zu den Skalen

Der Hintergrund der Skalen der Handlungsregulation (intrinsische und extrinsische Motivation) bildet die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) und wurde um die instrumentelle Motivation ergänzt (PISA 2012). Die Skala zur *Intrinsischen Motivation* beruht auf die PISA 2012-Erhebung und erfasst, ob die Schüler/innen Spass haben an Mathematik, ob sie sich auf den Mathematikunterricht freuen und sich anstrengen, weil sie das Fach mögen. Diese Skala bezieht sich demnach auf positive Gefühle und Einstellungen im Zusammenhang mit Mathematik (Konsortium PISA.ch 2013).

- Wenn du über deine Ansichten zu Mathematik nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (1= stimme überhaupt nicht zu; 4= stimme völlig zu)

- ... Ich freue mich auf meine Mathematikstunden.
- ... Ich habe Spass an der Mathematik.
- ... Ich interessiere mich für Dinge, die ich im Mathematikunterricht lerne.
- ... Ich lese gerne Texte über Mathematik.

Die Skala *Externale Regulation* bezieht sich auf die Arbeiten von Ryan und Conell (1989) und gründet auf Aussagen zur Motivation durch äussere Anreize wie Sanktionen und Lob. Die Skala wurde ergänzt um 1 Item, in dem gute Noten adressiert werden.

- Wenn du über Mathematik und den Mathematikunterricht nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (1= stimme überhaupt nicht zu; 4= stimme völlig zu)

- ... Ich lerne, weil ich es tun muss und nicht, weil ich es selbst will.
- ... Ich lerne, damit meine Lehrer/innen nicht mit mir schimpfen.
- ... Ich lerne, damit meine Eltern nicht mit mir schimpfen.
- ... Ich lerne, weil ich Probleme bekommen würde, wenn ich nicht lernen würde.
- ... Ich lerne, damit ich von den Lehrer/innen gelobt werde.
- ... Ich lerne, damit ich gute Noten erhalte.

Die Skala *Instrumentelle Motivation* (PISA 2012) erfasst, wie Schüler/innen die Bedeutung und Relevanz von Mathematik für ihre Zukunft einschätzen resp. welchen Wert sie der Mathematik für ihre persönliche Zukunft beimessen (Schiepe-Tiska & Schmidner 2013). Dabei muss aber eine hohe Relevanzeinschätzung nicht zwingend mit dem Erleben von Freude und Interesse verbunden sein. Vielmehr geht es bei dieser Skala darum, ob Schüler/innen glauben, dass Mathematik für ihr zukünftiges Ausbildungs- und Berufsleben wichtig ist. Die instrumentelle Motivation wurde bei PISA 2012 mit vier Items erfasst und für die Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen (ÜGK) um zwei weitere Items ergänzt. Zudem wurde eine Frage zur mathematischen Berufsmotivation aufgenommen.

- Wenn du über deine Ansichten zu Mathematik nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (1= stimme überhaupt nicht zu; 4= stimme völlig zu)

- ... Es lohnt sich, dass ich mich im Mathematikunterricht anstrenge, weil es mir in einem späteren Beruf nützlich sein wird.
- ... Mathematik ist für mich ein wichtiges Fach, weil ich es später für mein Studium brauche.
- ... Im Mathematikunterricht lerne ich Dinge, die mir später bei der Arbeitssuche helfen werden.
- ... Mathematik zu lernen lohnt sich, weil es meine Berufs- und Karriereaussichten verbessert.
- ... Ich gebe mir in Mathematik Mühe, weil es mir in meinem späteren Job weiterhelfen wird.
- ... Mathematiklernen ist wichtig für mich, weil es meine Berufsaussichten verbessert.
- ... Ich habe Interesse, später einen Beruf auszuüben, in dem mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten gebraucht werden.

Die Skala *Interesse am Fach* beruht auf einer Längsschnittstudie zum Zusammenspiel von schulischem Interesse und Lernen im Fach Mathematik (Köller, Baumert & Schnabel 2000) und wird über sechs Items erfasst.

- Wenn du über Mathematik und den Mathematikunterricht nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (1= stimme überhaupt nicht zu; 4= stimme völlig zu)

- ... An Aufgaben im Mathematikunterricht zu arbeiten, macht mir Spass.
- ... Es ist für mich wichtig, die Dinge im Mathematikunterricht zu verstehen.
- ... Es ist für mich persönlich wichtig, im Mathematikunterricht gut zu sein.
- ... Wenn ich Aufgaben im Mathematikunterricht erledige, kann es passieren, dass ich gar nicht merke, wie die Zeit verfliegt.
- ... Wenn ich im Mathematikunterricht etwas Neues dazulernen kann, bin ich auch bereit, mir dafür genügend Zeit zu nehmen.
- ... Mathematik gehört für mich zu den interessantesten Dingen, die wir in der Schule lernen.

Mit den Skalen zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation (SELLMO) können diejenigen Zielorientierungen erfasst werden, welche in Lern- und Leistungssituationen entscheidende Wirkungen ausüben (Spinath et al. 2005). Die SELLMO erfassen vier unterschiedliche Zielarten: Annäherungs-Leistungsziele, Lernziele, Arbeitsvermeidung und Vermeidungs-Leistungsziele. Für die Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen (ÜGK) wurde die SELLMO gekürzt und leicht adaptiert.

- Im Mathematikunterricht geht es mir darum,... (adaptiert: im Original: In der Schule geht es mir darum,...) (1=stimmt gar nicht; 5=stimmt genau)

Annäherungs-Leistungsziele

- ... bessere Noten zu bekommen als andere.
- ... dass andere denken, dass ich klug bin.
- ... zu zeigen, was ich kann und weiss. (adaptiert)
- ... dass die anderen merken, wenn ich in Prüfungen gut abschneide. (adaptiert)

Lernziele

- ... etwas Interessantes zu lernen.
- ... komplizierte Inhalte zu verstehen.
- ... so viel wie möglich zu lernen.
- ... ein tiefes Verständnis für die Inhalte zu erwerben. (adaptiert)

Arbeitsvermeidung

- ... keine schwierigen Fragen oder Aufgaben lösen zu müssen.
- ... dass die Arbeit leicht ist.
- ... mit wenig Arbeit durch die Schule zu kommen.
- ... den Arbeitsaufwand stets gering zu halten. (adaptiert)

Vermeidungs-Leistungsziele

- ... dass andere Schülerinnen und Schüler nicht denken, ich sei dumm.
- ... mich nicht zu blamieren (z. B. durch falsches Antworten oder dumme Fragen). (adaptiert)
- ... dass niemand merkt, wenn ich etwas nicht verstehe.
- ... zu verbergen, wenn ich weniger weiss als andere.

Neben den o.g. motivationalen Orientierungen haben auch aggregierte Erfahrungen mit dem Lernen einen Einfluss auf die Lernbereitschaft und die Leistungsfähigkeit eines Menschen. Diese werden in der Wissenschaft als Selbstvertrauen, spezifischer als „Selbstkonzept“ und „Selbstwirksamkeit“ bezeichnet. Akademische Selbstkonzepte stellen generalisierte fachspezifische Fähigkeitseinschätzungen dar, die Schüler/innen aufgrund von Kompetenzerfahrungen im Unterricht entwickeln (Möller & Köller 2004). Selbstwirksamkeit im Fach Mathematik beschreibt die „Überzeugung, konkrete Mathematikaufgaben erfolgreich bewältigen zu können“ (Bauer, Ramseier & Blum 2014, S. 42). Sowohl das Selbstkonzept als auch die Selbstwirksamkeitserwartung in Bezug auf Mathematik sind wesentlich für die Erklärung von Mathematikleistungen (Schweer 2008).

Erklärungen zu den Skalen

Die Skala zur Erhebung des *Selbstkonzeptes in Mathematik* wurde von PISA 2000 übernommen und leicht adaptiert.

- Wenn du über das Mathematiklernen nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (1= stimme überhaupt nicht zu; 4= stimme völlig zu)

- ... Ich bin einfach nicht gut in Mathematik.
- ... Im Fach Mathematik bekomme ich gute Noten.
- ... In Mathematik lerne ich schnell.
- ... Mathematik ist eines meiner besten Fächer. (adaptiert von „Ich war schon immer überzeugt, dass Mathematik eines meiner besten Fächer ist.“ PISA 2000)
- ... Im Mathematikunterricht verstehe ich sogar die schwierigsten Aufgaben.

Die Skala *Selbstwirksamkeit im Fach Mathematik* wurde von Bauer, Ramseier und Blum (2014) übernommen. Es wurden 4 Kompetenzdomänen (Alltagsmathematik, Algebra, Geometrie und Wahrscheinlichkeit) mit je 4 Items adressiert. Beispiel-Item:

- Wie sicher bist du, dass du die folgenden Mathematikaufgaben lösen könntest? (1=überhaupt nicht sicher; 4=sehr sicher)
- ... Anhand des Zugfahrplans ausrechnen, wie lange die Fahrt von einem Ort zu einem anderen dauern würde. (adaptiert)

### 3.c Forschungsfragen und Hypothesen: Auswahl

- Schüler/innen mit einem höheren Niveau an schulbezogener Motivation erzielen tendenziell bessere Mathematikleistungen.
- Eine höhere intrinsische Motivation ist mit einer signifikant besseren Mathematikleistung verknüpft.
- Welche Zusammenhänge ergeben sich zwischen eher leistungsorientierten und eher lernorientierten Formen der Motivation?
- Die instrumentelle Motivation der Schüler/innen steht in einem statistisch signifikant positiven Zusammenhang mit der Mathematikleistung.
- Eine auf persönlichen Interessen beruhende Lernmotivation beeinflusst die Art und Weise der Lernsteuerung und unterstützt die Mathematikleistungen.
- Es bestehen positive Korrelationen zwischen den Lern- sowie den Annäherungs-Leistungszielen und den Mathematikleistungen.
- Es bestehen negative Zusammenhänge zwischen den Arbeitsvermeidung und Vermeidungs-Leistungsziele und den Mathematikleistungen.
- Es bestehen positive Korrelationen zwischen den mathematikspezifischen Lernzielen und den Mathematikleistungen.
- Das mathematische Fähigkeitsselbstkonzept erweist sich als wichtiger Prädiktor für Mathematikleistungen.
- Da das mathematische Selbstkonzept Lernprozesse in der Schule fördert, hängt es mit guten Mathematikleistungen zusammen.
- Das mathematische Fähigkeitsselbstkonzept hängt positiv mit der Leistungsmotivation, dem Interesse und den Emotionen in Mathematik zusammen.
- Eine niedrige Einschätzung der Interessantheit des Unterrichts (oder des Faches) führt zu einer weniger positiven Wahrnehmung der Unterrichtsqualität.

### 3.d Einsatzfähigkeit der Skalen (Messgenauigkeit/Reliabilität)

Kürzel	Inhalt	Herkunft	Cronbachs Alpha*
instrumot	Instrumentelle Motivation	PISA 2012	0.93
extreg	Externe Motivationsregulation	Ryan & Conell, 1989	- (neue Skala)
intsubj	Subjektives Interesse	Köller u. a. 2000	0.85
approxgoals	Annäherungs-Leistungsziele	SELLMO 2012	0.81
learntarget	Lernziele	SELLMO 2012	0.81
avoidwork	Arbeitsvermeidung	SELLMO 2012	0.68
avoidblame	Vermeidungsleistungsziele	SELLMO 2012	0.80
matcon	Selbstkonzept in Mathematik	PISA 2000	0.90
selfeff	Selbstwirksamkeitserwartg. fachspez.	PISA 2012	0.87

\*Werte aus Pilot-Studie

Die Skalen weisen überwiegend gute bis sehr gute Werte auf. Der Ausreisser nach unten (Arbeitsvermeidung mit 0.68) müssen näher untersucht werden. Es könnten inhaltliche oder Übersetzungsprobleme bestehen. Möglicherweise liegen die niedrigeren Werte aber auch an der Kürze dieser Skalen. Die Anzahl der fehlenden Antworten ist äusserst gering (erneut weniger als 1 Prozent).

Skala Selfeff

Einleitung: Wie sicher bist du, dass du die folgenden Mathematikaufgaben lösen könntest?

#### Items:

- ... Ausrechnen, wie viel billiger ein Fernseher bei 30% Rabatt wäre.
- ... Ausrechnen, wie viele Quadratmeter Fliesen du bräuchtest, um einen Fussboden damit auszulegen.
- ... Den Benzinverbrauch eines Autos berechnen.
- ... Auf einer Karte mit einem Massstab von 1:10'000 die tatsächliche Entfernung zwischen zwei Orten bestimmen.
- ... Eine Gleichung wie  $3x+5=17$  lösen.
- ... Eine Gleichung wie  $2(x+3)=(x+3)(x-3)$  lösen.
- ... Einen Term wie  $2a(5a-3b)^2$  ausmultiplizieren und vereinfachen.
- ... Eine Gleichung wie  $2x-3=4x+5$  lösen.
- ... Den Satz des Pythagoras anwenden, um die Länge einer Dreiecksseite zu berechnen.
- ... Eine Mittelsenkrechte mit Zirkel und Lineal konstruieren.
- ... Den Flächeninhalt eines Parallelogramms berechnen.
- ... Den Schwerpunkt eines Dreiecks konstruieren.
- ... Die Wahrscheinlichkeit berechnen, mit einem Würfel zweimal nacheinander eine 6 zu werfen.
- ... Die Wahrscheinlichkeit berechnen, im Lotto den Hauptgewinn zu bekommen.
- ... Berechnen, wie wahrscheinlich es ist, zwei gleichfarbige Bonbons aus einem Bonbon-glas zu ziehen.
- ... Berechnen, wie wahrscheinlich es ist, dass zwei Schüler in einer Klasse am selben Tag Geburtstag haben.

## 4. Emotionen fachspezifisch und fachübergreifend

Aufgrund der hohen Bedeutung des emotionalen Erlebens für das menschliche Handeln, steht eine grosse Zahl von Theorien und Modellen aus verschiedensten Forschungstraditionen und Disziplinen zur Verfügung (z.B. Philosophie, Soziologie, Psychologie). In den letzten Jahren hat die Forschung zu den Emotionen von Schüler/innen (und Lehrpersonen) massiv an Bedeutung gewonnen. Entsprechend mehren sich die Evidenzen dafür, dass Emotionen neben Motivation und Vorwissen massgeblich zum Erwerb schulischer Kompetenzen und den Schulleistungen beitragen. Deshalb wurden 4 Skalen zu fachspezifischen Emotionen und 6 Skalen zum Wohlbefinden in der Schule eingesetzt. Zudem wurde Verhaltensweisen, die auf Schulunlust hinweisen, erfragt.

### 4.a Ausgewählte Konstrukte und Skalen

#### 4.1 Angst vor Mathematik (PISA 2012)

(Beispiel-Item: «Ich fühle mich beim Lösen von Mathematik-Aufgaben hilflos.»)

#### 4.2 Leistungsemotionen – Mathematik (AEQ-M gekürzt, Pekrun et al. 2005)

- Langeweile

(Beispiel-Item: « Vor Langeweile schalte ich im Mathematik-Unterricht ab.»)

- Ärger

(Beispiel-Item: «Im Mathematik-Unterricht bin ich genervt.»)

- Freude in Mathematik

(Beispiel-Item: «Ich freue mich auf die Mathematik-Stunde.»)

#### 4.3 Wohlbefinden in der Schule (Hascher 2004)

- Positive Einstellung zur Schule

(Beispiel-Item: «Ich gehe gerne in die Schule.»)

- Freude in der Schule

(Beispiel-Item: «Wie oft kam es in den letzten paar Wochen vor, dass du dich in der Schule gefreut hast, weil du etwas machen konntest, das dir Spass macht?»)»)

- Akademischer Selbstwert

(Beispiel-Item: «Ich habe keine Probleme, die Anforderungen in der Schule zu bewältigen.»)

- Körperliche Beschwerden wegen der Schule  
(Beispiel-Item: «Wie oft kam es in den letzten paar Wochen vor, dass du Bauchschmerzen wegen der Schule hattest?»)
- Sorgen wegen der Schule  
(Beispiel-Item: «Wie oft hast du dir in den vergangenen paar Wochen Sorgen gemacht wegen der Schule?»)
- Soziale Probleme in der Schule  
(Beispiel-Item: «Wie oft kam es in den letzten paar Wochen vor, dass du Probleme mit Mitschülerinnen / Mitschülern hattest?»)

#### 4.4 Schulunlust (Hagenauer & Hascher 2012)

- (Beispiel-Item: «Wie oft kam es in den letzten paar Wochen vor, dass du absichtlich nichts für die Schule gelernt hast?»)

### 4.b Theoretischer Hintergrund und Relevanz für die ÜGK

Emotionen steuern und regulieren das Verhalten der Menschen, sie verleihen dem Handeln und Tun einen persönlichen Sinn und Wert (Seidel 2008). Aus der Schulforschung ist bekannt, dass Emotionen abhängig von ihrer Valenz (positiv=angenehm, negativ=unangenehm), von ihrer Intensität (stark, mittel, schwach) und dem Aktivierungsniveau (aktivierend, deaktivierend) unterschiedlich auf die Motivation und die Kognitionen der Schüler/innen und in Folge auch auf das konkrete Lernverhalten auswirken (Edlinger & Hascher 2008). Nach Hänze (2000) signalisieren Emotionen, *ob*, *was* und *wie* gelernt werden soll. Emotionen steuern damit sowohl (a) die Richtung des Lernverhaltens (z.B. Annäherung oder Vermeidung; Aufrechterhaltung oder Abbruch) als auch (b) die Art des Denkens.

Weil Emotionen sehr umfassende Phänomene darstellen, werden sie in der aktuellen Forschung als „ways of being“ bzw. als „... holistic episodes that include physiological, psychological, and behavioral aspects“ (Schutz, Hong, Cross & Osbon 2006, p. 345) definiert. Sie sind bei genauer Betrachtung nicht nur häufig, sondern auch vielschichtig und komplex. Deshalb werden heutzutage sog. Mehrkomponenten-Modelle bevorzugt. Für Untersuchungen im Zusammenhang mit Lernleistungen sind Emotionen deshalb wichtig, weil sie Gefühlsregungen darstellen, die relativ konkret bestimmbar sind (z.B. Freude, Ärger, Stolz, Trauer) und sich meist auf einen Auslöser zurückführen lassen. Man spricht also von einer Emotion, wenn sich eine Person über ein Ereignis freut, sich über das Verhalten von jemanden ärgert, auf eine erbrachte Leistung stolz ist, wegen eines Verlusts Trauer empfindet etc. Zudem sind Emotionen eine Ausdruck dafür, dass einem Ereignis, einer Erfahrung Bedeutung zugeschrieben wird. Wenn eine Leistung persönlich unwichtig ist, kann z.B. die Emotion Stolz nicht entstehen. Emotionen sind folglich ein Ausdruck dafür, dass man von einem Ereignis, einer Erfahrung berührt ist. Emotionen zu erleben bedeutet auch, dass der Zustand einer Person in den Mittelpunkt des Bewusstseins rückt – wer Trauer empfindet, kann dies nicht einfach ausblenden. Dies trifft sogar für eher schwach empfundene Emotionen zu. Deshalb können negative Emotionen zu Störungen im Lernprozess und auch zu Unterrichtsstörungen führen (Götz 2004) sowie negatives Lernverhalten manifestieren (Hascher & Hagenauer 2011; Tolor, 1989). Im Gegenzug lassen sich beispielsweise anhand der Broaden-and-build-Theorie (Fredrickson 1998, 2001) die positiven Auswirkungen positive Emotionen beschreiben: Wahrnehmung und Aufmerksamkeit erweitern sich, die Anstrengungsbereitschaft steigt, Kreativität und Gedächtnisleistung sind erhöht, was insgesamt auch zu höheren Lernleistungen führt (Abele 1996; Cacha 1976; Edlinger & Hascher 2008; Fend 1997; Pekrun & Hofmann 1999; Lyubomirski, Kasri, Zehm & Dickerhoof 2005).

Mathematik wird im Allgemeinen als sehr schwierig empfunden (Hannover & Kessels 2004). Zudem ist vielfach belegt, dass Mathematik diverse negative Emotionen (z.B. Langeweile, Angst, Ärger, Enttäuschungen) insbesondere Angst hervorruft (Hagenauer 2011). Da ein direkter negativer Zusammenhang zwischen Mathematikangst und Mathematikleistungen belegt ist (z.B. Götz, Pekrun, Zirngibl, Jullien, Kleine, vom Hofe & Blum 2004; Konsortium

PISA.ch 2014), ist Angst als ernst zu nehmendes Phänomen einzuschätzen (Bauer, Ramseier & Blum-Giger 2014). Angstfreies Mathematiklernen hingegen kann den Lernerfolg der Schüler/innen massgeblich positiv beeinflussen (Konsortium PISA.ch 2013). Besonders relevant sind in diesem Zusammenhang auch die geschlechtsspezifischen Diskrepanzen zu Ungunsten der Mädchen, nicht nur hinsichtlich der Mathematikangst (Konsortium PISA.ch 2013), sondern auch bzgl. des mathematischen Selbstkonzepts (Götz & Frenzel 2006). Ebenso beeinträchtigt das Erleben von Langweile den Lernprozess. So geht Langweile ähnlich wie Angst nicht nur mit nicht-aufgabenbezogenen Kognitionen (aufgabenirrelevantes Denken) und Aufmerksamkeitsstörungen, sondern auch mit negativen affektiven Einstellungen und entsprechenden Verhaltensweisen einher.

#### Erläuterungen zu den Skalen

Die Skala *Angst vor Mathematik* erfasst negative Emotionen bzw. Gefühle im Zusammenhang mit Mathematik und beruht auf die PISA 2012 Erhebung, in welcher Mathematik den Schwerpunkt bildete (Konsortium PISA.ch 2014).

- Wenn du über das Mathematik-Lernen nachdenkst: Wie sehr stimmst du folgenden Aussagen zu? (1= stimme überhaupt nicht zu; 4= stimme völlig zu)

- ... Ich mache mir oft Sorgen, dass es für mich im Mathematikunterricht schwierig sein wird.
- ... Ich bin sehr angespannt, wenn ich Mathematikhausaufgaben machen muss.
- ... Beim Lösen von mathematischen Aufgaben werde ich ganz nervös.
- ... Ich mache mir Sorgen, dass ich in Mathematik schlechte Noten bekomme.
- ... Ich fühle mich beim Lösen von Mathematikaufgaben hilflos.

Die in der ÜGK erhobenen *Leistungsemotionen Langweile, Ärger und Freude in Mathematik* basieren auf den Items der deutschen und domänenspezifischen Version für das Fach Mathematik des „Achievement Emotions Questionnaire – Mathematics“ von Pekrun, Götz und Frenzel (2005).

- Die folgenden Fragen beziehen sich auf Gefühle, die man beim Mathematik-Lernen erleben kann. Bitte gib an, wie du dich typischerweise fühlst. (adaptiert) (1=stimmt gar nicht; 5=stimmt genau)

#### Langweile

- ... Ich finde den Mathematikunterricht langweilig.
- ... Vor Langweile schalte ich im Mathematikunterricht ab.
- ... Vor Langweile kann ich mich bei Mathematik-Hausaufgaben kaum wach halten.
- ... Schon beim Gedanken daran, dass ich Hausaufgaben in Mathematik machen muss, langweile ich mich.

#### Ärger

- ... Im Mathematikunterricht bin ich genervt.
- ... Aus Ärger über den Mathematikunterricht würde ich am liebsten gehen.
- ... Bei Mathematik-Hausaufgaben ärgere ich mich so, dass ich das ganze Zeug am liebsten in die Ecke werfen würde.
- ... Vor Ärger würde ich die Mathematik-Prüfung am liebsten zerreißen.

#### Freude

- ... Ich freue mich auf die Mathematik-Stunde.
- ... Ich finde den Stoff so spannend, dass mir der Mathematikunterricht richtig Spaß macht.
- ... Wenn ich Mathematik-Hausaufgaben mache, bin ich gut gelaunt.
- ... Prüfungen in Mathematik machen mir Spaß.

Neben den diskreten, fachspezifischen Emotionen sind eher holistische emotionale Ausdrucksformen wie Wohlbefinden in der Schule oder Schulunlust (Hascher 2004) bedeutsam. Darunter werden weniger spezifische, sondern vielmehr grundlegende emotionale Erfahrungen verstanden, die das Lernen und Handeln im schulischen Setting untermalen. Das Wohlbefinden der Schüler/innen erweist sich entsprechend meist nicht als direkter Prädiktor für schu-



lische Leistungen, sondern als eine notwendige kognitive und emotionale Grundlage, auf der erfolgreiches Lernen stattfinden kann. Wohlbefinden in der Schule ermöglicht eine positive, entwicklungsfördernde Lehr-Lernumgebung, da es einen engen Zusammenhang mit schulischen Qualitätskriterien aufweist. Es gewährleistet ein Klima des Vertrauens und der emotionalen Sicherheit, dient der Entwicklung von Selbst- und Sozialkompetenzen und trägt zur Gesundheit und zu salutogenem Verhalten bei.

#### Erläuterungen zu den Skalen

Das *schulische Wohlbefinden* wird auf der Grundlage des Mehrkomponentenmodells nach Hascher (2004) untersucht. Die Items beruhen auf folgenden 6 Komponenten:

##### Positive Einstellungen zur Schule

- Wir möchten gerne wissen, wie es dir in der Schule so geht. (1=nie; 6=sehr oft)

... Ich gehe gerne in die Schule.

... Was auch immer passiert, die Schule hat etwas Gutes.

... Die Schule scheint mir sinnvoll.

##### Freude an der Schule

- Wie oft kam es in den letzten paar Wochen vor, dass du dich in der Schule gefreut hast, weil... (1=nie; 6=sehr oft)

... eine Lehrerin / ein Lehrer freundlich oder verständnisvoll zu dir war?

... du zeigen konntest, was du kannst bzw. was du gelernt hast?

... du etwas machen konntest, das dir Spaß macht?

##### Akademischer Selbstwert

- Und wie treffen die folgenden Aussagen auf dich zu? (1=stimmt nicht; 6=stimmt sehr oft)

... Ich bin fähig, Dinge in der Schule ebenso gut zu tun, wie die meisten anderen Mitschüler / -schülerinnen.

... Schwierigkeiten mit dem Lernstoff in der Schule kann ich leicht lösen.

... Ich habe keine Probleme, die Anforderungen in der Schule zu bewältigen.

##### Körperliche Beschwerden wegen der Schule

- Wie oft kam es in den letzten paar Wochen vor, dass... (1=nie; 6=sehr oft)

... du Bauchschmerzen wegen der Schule hattest?

... du wegen Prüfungsstress keinen Appetit hattest?

... dir schlecht wurde vor lauter Aufregung?

... du während des Unterrichts starke Kopfschmerzen hattest?

##### Sorgen wegen der Schule

- Wie oft hast du dir in den vergangenen paar Wochen Sorgen gemacht... (1=nie; 6=sehr oft)

... wegen der Schule?

... wegen der Schulnoten?

... wie es in der Schule weitergeht bzw. wie es nach der Schule weitergeht?

##### Soziale Probleme in der Schule

- Wie oft kam es in den vergangenen paar Wochen vor, dass... (1=nie; 6=sehr oft)

... du Probleme mit deiner Klasse hattest?

... du Probleme mit Mitschülerinnen / Mitschülern hattest?

... du dich in deiner Klasse als Außenseiterin / Außenseiter fühltest?

Die erhobenen Daten zur *Schulunlust* wurden neu zusammengestellt und basieren auf den Arbeiten von Hagenauer und Hascher (2012).

- Wie oft kam es in den letzten paar Wochen vor, dass ... (1=nie; 6=sehr oft)

... du nicht zur Schule gehen wolltest?

... du dir gewünscht hast, dass die Schule zu Ende ist?

... du absichtlich nichts für die Schule gelernt hast?

#### 4.c Fragestellungen und Hypothesen: Auswahl

- Negative Emotionen erweisen sich als negative Prädiktoren für die Mathematikleistungen.
- Positive Emotionen erweisen sich als positive Prädiktoren für die Mathematikleistungen.
- Je stärker die negativen Emotionen und je schwächer die positiven Emotionen, desto schlechter die Mathematikleistungen.
- Je schwächer die negativen Emotionen und je höher die positiven Emotionen, desto besser die Mathematikleistungen.
- Es bestehen negative Zusammenhänge zwischen negativen Emotionen und motivationalen Aspekten wie intrinsischer Motivation, Lernzielorientierung, Selbstkonzept.
- Es bestehen positive Zusammenhänge zwischen positiven Emotionen und motivationalen Aspekten wie intrinsischer Motivation, Lernzielorientierung, Selbstkonzept.
- Wohlbefinden und Schulunlust korrelieren invers mit den Mathematikleistungen.

#### 4.d Einsatzfähigkeit der Skalen (Messgenauigkeit/Reliabilität)

Kürzel	Inhalt	Herkunft	Cronbachs Alpha*
anxmath	Angst vor Mathematik	PISA 2012	0.87
boredom	Langeweile	AEQ 2005, gekürzt	0.88
anger	Ärger	AEQ 2005, gekürzt	0.91
enjoymath	Freude in Mathematik	AEQ 2005, gekürzt	0.88
posatt	Positive Einstellung zur Schule	Hascher 2004	0.79
enjoyschool	Freude in der Schule	Hascher 2004	0.79
acaself	Akademischer Selbstwert	Hascher 2004	0.83
trouschool	Sorgen wegen der Schule	Hascher 2004	0.78
physpain	Körperliche Beschwerden Schule	Hascher 2004	0.78
socprob	Soziale Probleme in der Schule	Hascher 2004	0.85
schoolav	Schulunlust	Hagenauer & Hascher 2012, modifiziert	0.66

\*Werte aus Pilot-Studie

## 5. Aspekte der Unterrichtsqualität in Mathematik

Die Unterrichtsgestaltung erweist sich als zentraler Faktor im Hinblick auf die Leistungsentwicklung und die Lernergebnisse der Schüler/innen. Auch die internationale Meta-Analyse von Hattie (2009) mündet in der Kernaussage, dass der Unterricht einer der wichtigsten Faktoren für die Leistungsentwicklung darstellt. Aspekte der Unterrichtsqualität tragen generell zur Schulqualität bei. Es wurden 8 Skalen eingesetzt sowie der Schwierigkeitsgrad des Unterrichts erfasst.

### 5.a Ausgewählte Konstrukte und Skalen

#### 5.1 Unterstützende Lehr-Lernbedingungen

- Kognitive Selbstständigkeit/Aktivierung (Baumert et al. 2008: COACTIV)  
(Beispiel-Item: «Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin lässt uns häufiger unsere Gedankengänge genau erklären.»)
- Klarheit der Instruktion (PISA 2006)  
(Beispiel-Item: «Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin erklärt die Inhalte verständlich.»)
- Klassenmanagement: Störungen (Baumert et al. 2008: COACTIV)  
(Beispiel-Item: «In Mathematik wird der Unterricht oft sehr gestört.»)
- Individuelle Lernunterstützung: Teacher support (Baumert et al. 2008: COACTIV)  
(Beispiel-Item: «Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin interessiert sich für den Lernfortschritt jedes einzelnen Schülers / jeder einzelnen Schülerin.»)
- Interessantheit des Unterrichts (situativ) (Baumert et al. 2008: COACTIV)  
(Beispiel-Item: «Unser Mathematik-Unterricht ist abwechslungsreich.»)
- Wahrgenommene Autonomieunterstützung (Seidel, Prenzel & Kobarg, 2005)  
(Beispiel-Item: «Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin ist offen für unterschiedliche Beiträge der Schülerinnen und Schüler.»)
- Wahrgenommene Kompetenzunterstützung (Seidel, Prenzel & Kobarg, 2005)  
(Beispiel-Item: «Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin traut mir auch anspruchsvolle Dinge zu.»)
- Wahrgenommene soziale Eingebundenheit (Seidel, Prenzel & Kobarg, 2005)  
(Beispiel-Item: «Im Mathematik-Unterricht habe ich den Eindruck, dass mich die Lehrerin / der Lehrer wahrnimmt.»)

#### 5.2 Schwierigkeitsgrad Mathematik-Unterricht (Beck et al. 2008)

### 3.b Theoretischer Hintergrund und Relevanz für die ÜGK

Zwar gibt es nicht DEN guten Unterricht, also nicht die eine Königsmethode für effektiven Unterricht, denn Unterrichtsqualität wird anhand vieler verschiedener Unterrichtsvariablen wie Lernzeit, Lerngelegenheiten, leistungsorientierte Grundeinstellung, herausfordernde Aufgaben, Feedback, Bezugsnormorientierungen etc. diskutiert. In den zahlreichen Diskursen und empirischen Untersuchungen zeigt sich aber, dass guter Unterricht nicht beliebig ist, sondern sich anhand eines Sets von Qualitätskriterien festmachen lässt. Empirische Bestätigungen erfolgten beispielsweise anhand der Bedeutung der folgenden Kriterien: hoher Anteil an aktiver (echter) Lernzeit, gutes Classroom-Management, lernprozessbezogene Rückmeldungen an Lernende, Verständnisorientierung, Strukturiertheit und Klarheit, transparente und hohe Leistungsanforderungen, Variabilität von Unterrichtsformen, gute Beziehung zwischen Lehrpersonen und Lernenden. Inzwischen liegen eine Reihe von Modellen vor, in denen die zentralen Kriterien für die Unterrichtsqualität herausgearbeitet werden (Helmke 2010; Klieme et al. 2006; Pianta & Hamre 2009; vgl. auch Einsiedler 2011). Da Unterrichtsqualität im Rahmen eines Querschnitt-Designs wie der ÜGK allerdings nur bedingt messbar ist, wurden im Rah-

men des Kontextfragebogens drei Kernelemente der Unterrichtsqualität ausgewählt und aus der Sicht der Schüler/innen beurteilt, die nach Klieme et al. (2006) für die Unterrichtsqualität konstitutiv sind: kognitive Aktivierung, Klassenmanagement und individuelle Lernunterstützung.

Im Schulalltag gibt es zwei dichotome Formen von Informationsverarbeitungsprozessen: einerseits Prozesse durch die Schüler/innen, die eher auf passiven Vorgängen wie Zuhören, Verstehen und Mitdenken beruhen; andererseits anspruchsvolle Prozesse und Methoden, in denen die Lernstrategien, das selbstgesteuerte Lernen und die Metakognitionen der Schüler/innen gefordert sind. Wenn solche anspruchsvollen Prozesse angeregt werden, spricht man von kognitiver Aktivierung: Lehrpersonen knüpfen an das Vorwissen der Schüler/innen an, sie regen das Denken der Schüler/innen durch herausfordernde Aufgaben an und unterstützen die Schüler/innen dabei, eigene Ideen und Lösungsvorschläge zu entwickeln. Im Rahmen der Unterrichtsforschung der letzten Jahre hat sich gezeigt, dass ein Unterrichtshabitus, der vor allem auf passiven Prozessen basiert, zu ungenügenden Lernergebnissen führt, während ein Unterricht mit einem hohen Anteil an kognitiver Aktivierung bzw. kognitiver Selbstständigkeit und klarer Instruktion sich als förderlich für Lernen und Leistung erweist (z.B. Hugener, Pauli & Reusser, 2007; Klieme & Bos 2000; Leuders 2001; Leuders & Holzäpfel 2011; Neubrand 1998). Kognitive Aktivierung muss daher zu einem substanziellen Bestandteil schulischen Lernens werden. Dabei gilt es allerdings zu beachten, dass der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben und Ansprüche für die Schüler/innen nicht zu hoch sein darf, damit sie sich nicht überfordert fühlen.

Eine weitere, bedeutende Variable stellt das Klassenmanagement dar: „Die internationale Forschung zeigt, dass kein anderes Merkmal so eindeutig und konsistent mit dem Leistungslevel und dem Leistungsfortschritt der Schulklasse verknüpft ist, wie das der Klassenführung.“ (Helmke 2003). Zwar ist Unterricht nie störungsfrei, aber die *Störungsprävention* ist entscheidend. So stellte Kounin (2006) bereits in den 1970er Jahren fest, dass die Mitarbeitsrate im Unterricht durch eine effiziente Klassenführung viel eher gesteigert werden kann als durch Zurechtweisungen und disziplinarische Massnahmen. Wirksamer Unterricht ist somit ohne ein gutes Klassenmanagement, das für einen möglichst reibungslosen Ablauf des Unterrichts sorgt, nicht möglich (Wellenreuther 2009). Zudem lässt sich differenzierter und individualisierter Unterricht nur dann realisieren, wenn innerhalb der Klasse der Lernprozess weitgehend störungsfrei erfolgt (Pietsch 2009). Deshalb ist neben dem fachlichen Instruktionsverhalten die pädagogische Störungsprävention von Bedeutung (Brüning & Saum 2009).

Für den Begriff individuelle Lernunterstützung oder Lernförderung gibt es zahlreiche Definitionen (Arnold, Jaumann-Graumann & Rakhkochkine 2008). Allen ist gemeinsam, dass die Förderung als Mittel zur Unterstützung der Leistungs- und Persönlichkeitsentwicklung, ohne Begrenzung der Adressatengruppe in Bezug auf spezifische Ausgangslern- oder Entwicklungsstände definiert werden. Somit ist das Ziel von individueller Förderung nicht auf die Kompensation von Lerndefiziten beschränkt, sondern zielt auch auf die Entfaltung von Lernpotenzialen ab und kommt daher allen Schüler/innen zugute. Wenn die Lernenden den Unterricht als unterstützend erleben, dann wirkt sich dies auch positiv auf ihre Nutzung des unterrichtlichen Angebots aus (z.B. Prenzel 1995; Ryan & Deci 2000). Der Vergleich von Lernenden, die mit Lernunterstützung arbeiten mit Lernenden ohne Unterstützung oder ausschliesslich computerbasierter Unterstützung zeigt eindeutig Vorteile bei Unterstützung durch eine Fachperson auf (Hogan, Nastasi & Pressley 2000; Lajouie 2005). Dennoch muss berücksichtigt werden, dass der Einfluss der Lernunterstützung auf die Leistung von der Qualität dieser Unterstützung abhängt, wobei sich die Situationsangemessenheit als eine entscheidende Komponente erweist (Helmke & Schrader 1988).

Die Fragen adressieren Kernaspekte der *Unterrichtsqualität*. Als Grundlage dienten Items der COACTIV- (Baumert et al. 2008) bzw. PISA-Studie (2006). Die Fragen wurden im Rahmen der Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen (ÜGK) adaptiert.

#### Kognitive Selbständigkeit

- Wie sieht euer Mathematikunterricht aus? (adaptiert) (1=trifft nicht zu; 4=trifft zu)
  - ... Unser Mathematiklehrer / unsere Mathematiklehrerin lässt uns unterschiedliche Lösungswege von Aufgaben vergleichen und bewerten.
  - ... Im Mathematikunterricht lässt uns der Lehrer / die Lehrerin auch einmal mit unseren eigenen Vermutungen in die Irre gehen, bis wir es selbst merken.
  - ... Im Mathematikunterricht akzeptiert der Lehrer / die Lehrerin manchmal auch Fehler und lässt uns damit weitermachen, bis wir selbst sehen, dass etwas nicht stimmt.
  - ... Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin stellt auch Aufgaben, bei denen man mehrere Lösungswege zeigen muss.
  - ... Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin lässt uns häufiger unsere Gedankengänge genau erklären.
  - ... Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin verlangt häufiger, dass wir unsere Arbeitsschritte ausführlich begründen.
  - ... Bei unserem Mathematiklehrer / unserer Mathematiklehrerin kann ich Aufgaben so lösen, wie ich es persönlich für richtig halte.
  - ... Bei unserem Mathematiklehrer / unserer Mathematiklehrerin kann ich zum Lösen schwieriger Aufgaben meine eigenen Strategien einsetzen.

#### Klarheit der Instruktion (PISA 2006)

- ... Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin erklärt die Inhalte verständlich.
- ... Die Anleitungen unseres Mathematiklehrers / unserer Mathematiklehrerin sind hilfreich, um dem Unterricht folgen zu können.
- ... Im Unterricht werden wir über die Ziele der Stunde informiert.

#### Klassenmanagement: Störungen

- ... In Mathematik wird der Unterricht oft sehr gestört. (neues Item)
- ... Im Mathematikunterricht wird fortwährend laut gequatscht.
- ... Im Mathematikunterricht wird andauernd Blödsinn gemacht.

#### Individuelle Lernunterstützung: Teacher support

- ... Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin interessiert sich für den Lernfortschritt jedes einzelnen Schülers / jeder einzelnen Schülerin. (adaptiert)
- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin unterstützt uns zusätzlich, wenn wir Hilfe brauchen. (adaptiert)
- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin unterstützt uns beim Lernen. (adaptiert)
- ... Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin erklärt etwas so lange, bis wir es verstehen. (adaptiert)
- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin gibt uns Gelegenheit, unsere Meinung zu sagen. (adaptiert)

Die *Interessantheit des Unterrichts* beruht auf der Skala der COACTIV-Studie und bezieht sich auf das situationale Interesse am Unterricht.

- Wenn du über Mathematik und den Mathematikunterricht nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (1= stimme überhaupt nicht zu; 4= stimme völlig zu)

- ... Unser Mathematikunterricht ist abwechslungsreich.
- ... Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin kann auch nicht so interessanten Stoff wirklich interessant machen.
- ... Unser Mathematiklehrer / Unsere Mathematiklehrerin kann uns Schülerinnen und Schüler manchmal so richtig begeistern.

Die Skalen *Unterstützende Lehr-Lern-Bedingungen* beruhen auf der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (z.B. 1993). Das Entstehen von Interesse und Motivation im Unterricht wird gemäss diesen Autoren im Wesentlichen durch die erlebte eigene Kompetenz, Autonomie und soziale Eingebundenheit (Basic Needs) beeinflusst.

- Wenn du über dein Mathematiklehrer / deine Mathematiklehrerin und den Mathematikunterricht nachdenkst: Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? (1=in fast keiner Unter-

richtsstunde; 2=in einigen Unterrichtsstunden; 3=in den meisten Unterrichtsstunden; 4=in jeder Unterrichtsstunde)

#### Wahrgenommene Autonomieunterstützung

- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin ist offen für unterschiedliche Beiträge der Schülerinnen und Schüler.
- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin ermuntert uns, selbst zu überlegen, wie man am besten vorgeht.
- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin gibt uns genügend Möglichkeiten, selbständig zu arbeiten.

#### Wahrgenommene Kompetenzunterstützung

- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin traut mir zu, dass ich die mathematischen Inhalte verstehen kann.
- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin traut mir auch anspruchsvolle Dinge zu.
- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin traut mir zu, dass ich selbständig arbeiten kann.

#### Wahrgenommene soziale Eingebundenheit

- ... Im Mathematikunterricht habe ich den Eindruck, dass mich die Lehrerin / der Lehrer wahrnimmt.
- ... Der Mathematiklehrer / Die Mathematiklehrerin schätzt meine Mitarbeit im Unterricht.
- ... Im Mathematikunterricht habe ich das Gefühl, dass ich dem Lehrer / der Lehrerin wichtig bin.

Die Skala zum *Schwierigkeitsgrad des Mathematikunterrichts* wurde in adaptierter Version von Beck et al. (2008) übernommen.

- Der Mathematikunterricht ist für mich ... (1=zu schwierig; 5=zu leicht)

### 5.c Fragestellungen und Hypothesen: Auswahl

- Hohe Ausprägungen in den Merkmalen der Unterrichtsqualität sind positive Prädiktoren für die Mathematikleistungen.
- Niedrige Ausprägungen in den Merkmalen der Unterrichtsqualität sind negative Prädiktoren für die Mathematikleistungen.
- Hohe kognitive Aktivierung bei gleichzeitig sehr hohem Schwierigkeitsgrad korreliert mit schwachen Mathematikleistungen.
- Die Wahrnehmung der Interessantheit des Unterrichts erklärt Unterschiede in den Mathematikleistungen der Schüler/innen.
- Je geringer das Ausmass an Fremdkontrolle bzw. je weniger Fremdkontrolle die Schüler/innen wahrnehmen, umso höher schätzen sie die Autonomieunterstützung im Unterricht ein.
- Je höher das Ausmass an Kompetenzunterstützung und sozialer Einbindung wahrgenommen wird, desto höher sind die Mathematikleistungen.
- Hohe Ausprägungen in den Merkmalen der Unterrichtsqualität führt zur Einschätzung, dass der Mathematikunterricht weder zu schwierig noch zu leicht ist.

### 5.d Einsatzfähigkeit der Skalen (Messgenauigkeit/Reliabilität)

Kürzel	Inhalt der Skala	Herkunft	Cronbachs Alpha*
kogself	Kognitive Selbstständigkeit	COACTIV 2008	0.83
instqual	Klarheit der Instruktion	PISA 2006	- (neue Skala)
classman	Klassenmanagement: Störungen	COACTIV 2008	0.79
indsup	Individuelle Lernunterstützung	COACTIV 2008	0.87
diffmath	Schwierigkeitsgrad	Beck u. a. 2008	Einzelitem
intsit	Interessantheit des Unterricht	COACTIV 2008	0.83
persuppauto	Wahrgenom. Autonomieunterstützung	PISA(E) 2006*	0.75

persuppcomp	Wahrgenom. Kompetenzunterstützung	PISA(E) 2006**	0.83
persocincl	Wahrgenom. soziale Eingebundenheit	PISA(E) 2006**	0.76

\* Werte aus Pilot-Studie

\*\*Seidel, Prenzel & Kobarg (2005)

Die Skalen weisen gute bis sehr gute Werte auf.