



Dokumentation mit exemplarischen Auszügen aus dem Testsystem MKT 1-9

- Auszug aus dem Manual des MKT 9
- Testblätter des MKT 1
- Testblätter des MKT 3
- Testblätter des MKT 8
- Die Anleitung zu den MKT 1-9 Auswertungstabellen
- Das Themennetz der MKT 1-9
- Zuverlässigkeit und Gültigkeit der MKT 1-9
- Einleitung zur LeMa-Methode, Lesen und Mathematisieren
- Inhaltsverzeichnis und Einleitung zum Flexiblen Interview und Blitzrechnen (FI-B)

Auszug aus dem Manual des MKT 9

Alle Manuale sind genau gleich aufgebaut

MKT

9

Mathematik-Kurztest
und adaptive Diagnostik
für die 9. Klasse

Manual

Inhaltsverzeichnis

1. MKT 9 auf einen Blick	6
2. Ziel des MKT	7
2.1. Ziel	7
2.2. Die curriculare Orientierung des MKT	8
2.3. Felder der Anwendung	8
2.3.1. Pädagogische Diagnostik mathematischer Kompetenzen	8
2.3.2. Schulpsychologische und kinderpsychiatrische Diagnostik mathematischer Kompetenzen	9
2.3.3. Forschung, Entwicklung und die Lehre als Anwendungsfelder	11
2.4. Methodische Skizzen	11
2.4.1. Didaktik des summativen Mathematik-Kurztests	12
2.4.2. Didaktik des formativen Mathematik-Kurztests	13
2.4.3. Adaptivität und MKT aus kritischer Sicht	14
2.5. Zusammenfassung der Ziele des MKT	14
3. MKT – Bauplan	16
3.1. Ein systemisches Referenzschema	16
3.2. Die Entwicklungsphasen der MKT 1–9	17
3.3. Messtheoretische Grundannahmen	17
3.4. Thematischer Aufbau	18
3.4.1. Themennetz	18
3.4.2. Aufgabenformate	18
3.4.3. Arithmetik / Algebra	19
3.4.4. Sachrechnen	27
3.4.5. Geometrie	33
3.5. Dialogisch-operative Methoden des MKT	42
3.5.1. Das flexible Interview	42
3.5.2. Tiefenanalysen der Aufgaben	43
3.5.3. Flexible Interviews und Blitzrechnen (FI-B)	43
3.5.4. Fazit aus den Zielen, dem Bauplan und den dialogisch-operativen Methoden des MKT	44
4. Standardisierte Durchführung	45
4.1. Durchführungszeitraum	45
4.2. Durchführungsdauer	45
4.3. Durchführungsräumlichkeit	45
4.4. Material zur Durchführung	45
4.5. Testanweisungen	46
5. Auswertung und Interpretation	47

5.1.	Die standardisierte Auswertung	47
5.1.1.	Ermittlung des Testrohwertes	47
5.1.2.	Ermittlung der Normwerte	47
5.2.	Kommunikative Validierung	49
5.3.	Fallbeispiel	50
5.4.	Ganzheitliche Strategie für die Förderplanung	53
6.	Lesen und Mathematisieren	56
6.1.	Einleitung	56
6.2.	Tiefenanalysen konkret	57
6.3.	LeMa – Beobachtungs- und Beurteilungsraster (heuristisch)	63
6.4.	Drei Lösungswege der Busaufgabe MKT - 3	66
6.5.	Theorie der LeMa-Methode	66
6.5.1.	Das flexible-kritische Interview (FI)	67
6.5.2.	Lesen und das flexible-kritische Interview	68
6.5.3.	Skepsis gegenüber Handlungsmodellen im Sachrechnen	70
6.5.4.	Konversation und Verstehen	72
6.5.5.	Mathematisieren und das flexible Interview	74
6.5.6.	Didaktik des Sachrechnens	74
6.5.7.	LeMa und das Sachrechnen	75
6.5.8.	Bedeutungen der LeMa-Methode aus der Sicht Schulischer Heilpädagoginnen	76
6.6.	Ausblick	76
	Literaturverzeichnis	78
	Abbildungsverzeichnis	93
	Tabellenverzeichnis	93
7.	Wissenschaftlicher Anhang	94
7.1.	Stichprobenbeschreibung	94
7.2.	Deskriptive Statistiken	95
7.3.	Itemanalyse	96
7.4.	Testgütekriterien	96
7.5.	Statistisches Glossar	99
8.	Qualitätskriterien MKT	102

Vorwort

Der Mathematik-Kurztest MKT1–9 der Interkantonalen Hochschule für Heilpädagogik in Zürich ist ein ökonomisches, geeichtes, reliables und validiertes Testsystem zur Erfassung der mathematischen Leistung. Das Testsystem beinhaltet verschiedene Methoden der pädagogischen Diagnostik und Förderplanung. Fachpersonen entscheiden sich je nach Fragestellung, Lernstand und Begabung der Lernenden für ein methodisches Vorgehen.

Im Jahr 2008 wurde ein Prototyp des Testsystems entwickelt. Die Überarbeitung im Jahr 2013 orientierte sich an den Lehrplänen der Kantone Aargau, St. Gallen und Zürich sowie am Lehrplan 21. Der MKT1–9 ist auf die Kompetenzbereiche Arithmetik / Algebra, Sachrechnen und Geometrie ausgerichtet.

Der MKT1–9 bietet über die ganzen neun Volksschuljahre eine zuverlässige Erfassung des Leistungsstands der Schülerinnen und Schüler in der Mathematik. Er kann als Screening in der Klasse oder auch in Einzelsituationen eingesetzt werden. Die Normen des MKT gelten in der Zeit um das Ende des Schuljahres.

Der MKT1–9 ist mehr als ein Instrument für die Statusdiagnostik. Er kann aufgrund seiner modularen Form individuell und kreativ eingesetzt werden. Auch das Flexible Interview sowie der Leseverständnistest im Sachrechnen liefern wichtige Hinweise für eine systematische Erfassung der Kompetenzen der Lernenden. Das flexible Interview wurde auch für die Untersuchung der Kompetenzen im Blitzrechnen weiterentwickelt. Der MKT versteht sich als pädagogisches Instrument im systemischen Kontext.

Die Normierung erfolgte in der Trägerschaft der HfH (AG, AR, GL, GR, OW, SH, SZ, SO, SG, TG, ZG, ZH und dem Fürstentum Liechtenstein). Die Stichproben wurden unter Berücksichtigung sozioökonomischer Kriterien repräsentativ ausgewählt. Die empirischen Verteilungskennwerte zeigen, dass der MKT1–9 in Kompetenzbereichen von Arithmetik, Sachrechnen und Geometrie gut differenziert. Der MKT1–9 ist bislang das einzige Instrument landesweit, welches die ganzen neun Volksschuljahre umfasst.

Das Manual ist wie folgt gegliedert: Nach dem kurzen Portrait des jeweiligen MKT (Kapitel 1) werden die Ziele und die Strategie des MKT1–9 umschrieben (Kapitel 2). Der Bauplan, die Inhalte und die Module, u.a. das Lesen und Mathematisieren, werden im Kapitel 3 erläutert. In den Kapiteln 4 und 5 werden die Testdurchführung sowie die Interpretation mit entsprechenden Fallbeispielen erklärt. Im Abschnitt 6 wird die LeMa-Methode vorgestellt. Dabei geht es um das kooperative Erschliessen des Leseverständnisses und des Mathematisierens bei Sachaufgaben. Der wissenschaftliche Anhang enthält die statistischen Analysen und die Testgütekriterien.

Bei der Entwicklung und Normierung des MKT1–9 haben uns viele Einzelpersonen und Institutionen aktiv unterstützt. Unser Dank gilt den Bildungsverantwortlichen der Trägerkantone und des Fürstentums Liechtenstein sowie den Schulbehörden und Schulleitungen in den Gemeinden. Ganz herzlich danken wir den Lehrpersonen sowie den Schülerinnen und Schülern, welche an der Eichung teilgenommen haben. Lis Reusser, lic. phil., Margret Schmassmann, dipl. math. ETH, Uwe Jungclaus, SHP, Hansjürg Stocker, Niklaus Turnherr und Gregor Wieland, danken wir für die kritische Durchsicht der Testentwürfe.

2008 hatten die Studierenden in Begleitung der Mentorinnen und Mentoren die Prototypen entwickelt und in der Folge laufend optimiert. Renate Bortis, lic. phil., Markus Steffen, lic.phil. und Hansjörg Abegglen, lic. phil. waren für die statistischen Analysen zuständig. Diese Erfahrungen und Gespräche motivierten zu weiteren Entwicklungsschritten, dafür danken wir allen.

Ein grosses und besonderes Dankeschön geht an die Revisoren der MKT1–9 2013 Donatella Rajo, Sabrina Grieb, Corinne Zbinden, Andrea Ninnis und Jörg Schmid sowie an die Normierer der MKT1–9 2013 Nadine Brändle, Flurina Hörler, Cornelia Panarace, Daniel Schneider, Susanne Schuler und Lea Wagner. Sie haben mit ihren Masterarbeiten massgebend zum Mathematik-Kurztest beigetragen.

Prof. Dr. Petra Scherer und Prof. Dr. Gerald Wittmann haben die fertigen Testversionen begutachtet. Wir danken ihnen für das Feedback und die konstruktiven Anregungen, welche in die Abschlussarbeiten aufgenommen worden sind.

Weiter danken wir unseren Bekannten, den Studierenden sowie den Kolleginnen und Kollegen für die innovativen Entwicklungs-, Forschungs- und Diskussionsbeiträge, welche die Entwicklung der LeMa-Methode und das Flexible Interview und Blitzrechnen (FI-B) gefördert haben.

Den Lektorinnen und Lektoren des Manuals danken wir sehr. Die Anregungen von Eva Greminger, Anke Sdogé, Nadia Serruya, Karin Zumbrunnen und Uwe Jungclaus haben dazu beigetragen, dass der Text verständlich, klar und differenziert geworden ist.

Von einzelnen Tests liegen rätoromanische und eine italienische Version vor. Wir bedanken uns bei den Übersetzerinnen Claudia Pollini, Flurina Steiner-Schwarz und Cecilia Rossi. Der Dank geht auch an die Mitarbeitenden von www.celion.ch sowie an Gianfranco Arrigo für das Lektorat.

Für die Unterstützung und das Vertrauen in das Projekt danken wir den Verantwortlichen der HfH, Barbara Fäh, Urs Strasser, Kurt Häfeli, Christian Liesen, Martin Venetz und Josef Steppacher sehr.

Für das Layout und die Publikation bedanken wir uns bei Isabelle Laugery, Chantal Jacira Deuss, Sabine Hüttche, Kathrin Köhler und Reto Schürch.

Stefan Meyer lic. phil. und Angela Wyder lic. phil.

1. MKT 9 auf einen Blick

Diagnostische Zielsetzung	Erfassung der mathematischen Kompetenz in der neunten Klasse
Anwendungsbereiche	<p>Testsystem für die pädagogischen, psychologischen sowie kinder- und jugendpsychiatrischen Fachbereiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standardisierte Erfassung der mathematischen Kompetenz von einzelnen Lernenden und Klassen • Erstellen von individuellen oder gruppalen Kompetenzprofilen • Durchführung der LeMa-Methode (Lesen, Verstehen und Mathematisieren im Sachrechnen)
Aufbau	Der MKT 9 beinhaltet 22 Aufgaben mit max. 27 Punkten aus den Bereichen Arithmetik (9 Punkte), Sachrechnen (10 Punkte) und Geometrie (8 Punkte).
Anwendungszeitraum	Der MKT 9 kann ganzjährig eingesetzt werden. Die Gültigkeit der Normen erstreckt sich über den folgenden Zeitraum: sechs Wochen vor Ende des neunten Schuljahres bis und mit dem ersten Quartal des zehnten Schul- bzw. ersten Lehrjahres.
Durchführung	<p>Die Durchführung des Testverfahrens als Screening dauert maximal 50 Minuten (inkl. 5 Minuten Instruktion). Die durchschnittliche Testzeit der Eichstichprobe betrug 33 Minuten.</p> <p>Der MKT kann inhaltlich und methodisch individuell angepasst werden. Dafür liegen die Tests im Word-Format vor. Vor dem Druck sind die Grafiken mit der PDF-Vorlage zu vergleichen. Diese können sich bei der Zusammensetzung verschieben.</p> <p>Der Leseverständnistest und das flexible Interview ergänzen die Testdiagnostik.</p>
Normen	Die Normen erfasst die ganze Bandbreite von Sonderschülern bis leistungsstarken Regelschülern. Die Eichstichprobe umfasste 275 Schülerinnen und Schüler.
Schwierigkeitsgrade	<p>Gesamter Test: $p = .56$ Kompetenzbereich Arithmetik: $p = .42$ Kompetenzbereich Sachrechnen: $p = .61$ Kompetenzbereich Geometrie: $p = .66$</p>
Testgütekriterien	<p><u>Reliabilität</u> (Interne Konsistenz): Cronbachs ALPHA: . 91 Heise und Bohrnstedt's OMEGA: .95</p> <p><u>Validität</u>: (Signifikanzniveau $p \leq .01$) Konvergente & Übereinstimmungsvalidität: mit Demat 9 $r_s = .59$, mit Sekundarstufenniveau $r_s = .76$ und Lehrerurteil Mathematik $r_s = .48$ Divergente Validität: mit Lehrerurteil Lesen $r_s = .28$ und Sprache $r_s = .32$ Modell-Fit nach Mokken: $H = .45$</p>

2. Ziel des MKT

Im Folgenden werden die Strategie der MKT1–9 und ihre theoretische und pragmatische Situierung innerhalb der pädagogischen Diagnostik im mathematischen Bereich erörtert.

2.1. Ziel

Pädagogische Diagnostik im mathematischen Bereich bedeutet Kooperation (Ingenkamp & Lissmann, 2005). In den Jahren 1990-2000 wurden in der Schweiz Projekte realisiert, in denen Schulische Heilpädagogen, Regellehrkräfte, Fachdidaktiker des Lehrerseminars und Schulpsychologen die integrative Behandlung von Lernschwierigkeiten gemeinsam zu bearbeiten begannen. Erwähnt sei z.B. das Projekt der «Integrativen Behandlung von Lernstörungen IBL» im Kanton Luzern (Vinzent, 2005), das Projekt „Legasthenieprophylaxe“ (Diem, 1990) und das Projekt „Integro“ im Kanton Solothurn (Meyer, 1996, 2000, 2006).

Ein Ziel dieser Projekte bestand darin, die pädagogische Diagnostik in den Bereichen Sprache und Mathematik *in* der Schule anzusiedeln. Mit Hilfe von zeitökonomischen und normierten Instrumenten sollte der Aufbau der pädagogischen Diagnostik begünstigt werden. Im Kanton Solothurn wurde das Verfahren 2000 durch eine Verordnung des Regierungsrates standardisiert (RRB 413.666). Der Kanton Bern veröffentlichte Screeningverfahren für den mathematischen Bereich für die Klassen 1-3 (Moser Opitz, Berger & Reusser, 2008). Diese Bemühungen bildeten die Grundlage, dass die HfH im Jahr 2008 gemeinsam mit Studierenden ein Entwicklungsprojekt für die MKT1–9 durchführte und die Tests 2013 revidierte.

Der MKT ist einerseits ein normierter Kurztest, mit dem allgemeine Fragen zum Lernstand im mathematischen Bereich stichprobenartig untersucht werden können. Auf der anderen Seite ist der MKT ein Screeningverfahren. Dabei werden einzelne Schülerinnen und Schüler oder Gruppen von Schülern erfasst. Das können Kinder mit Lernschwierigkeiten sein, aber auch Schülerinnen und Schüler mit hohen Begabungen. Mit dem MKT können die Leistungen bezüglich der Richtziele des Lehrplans untersucht werden. Die Richtziele betreffen die Geometrie, die Kulturtechnik Rechnen (Zeichen, Symbole, Zahlen, Relationen, mathematische Operationen), die Algebra und das Sachrechnen.

Der MKT ist darauf ausgerichtet, mathematisches Können und dessen Hintergründe mittels Individualdiagnostik sowie der Erfassung von Gruppen *im und mit dem System der Lehrpersonen* zu erschliessen. Der MKT soll auch die Kooperationen zwischen dem pädagogisch-fachdidaktischen System und den unterstützenden Systemen realisieren helfen und diese effizienter machen (Lienhard-Tugger, Joller-Graf, Mettauer Szaday, 2011; Scherer & Opitz, 2010; Niedermann, Schweizer, Steppacher, 2007). Nach Schlee (2007, S.63) überprüft die Diagnostik in der Sonderpädagogik auch „die Nützlichkeit und die Praktikabilität von didaktischen oder therapeutischen Konzepten und Theorien.“

2.2. Die curriculare Orientierung des MKT

Die Schulleistungstests im mathematischen Bereich werden unterschieden zwischen konstruktorientierten Tests und curricular orientierten Tests (Moser Opitz & Ramseier, 2012). Die klinische Methodologie favorisiert konstruktorientierte Tests (Jacobs & Petermann, 2012). Nach Guthke und Wiedl (1996) basieren konstruktorientierte Tests auf der Annahme, dass Testleistungen Manifestationen einer latenten Eigenschaft sind, z.B. der Rechenfähigkeit oder eben der Rechenstörung. Curricular orientierte Tests hingegen betonen, dass Testleistungen das „Ergebnis einer dynamischen Interaktion zwischen dem Individuum und der je gegebenen bzw. modifizierten Anforderungssituation“ (...) sind (ebd., S. 56). Die mündliche und die schriftliche Sprache sind ein wesentlicher Bestandteil der MKT. Sie gehören u.a. zu deren epistemologischen Grundannahmen (Hallet, 2013; Borasi & Siegel, 2000). Rechnen, Geometrie, Sachrechnen sowie die mündliche und schriftliche Sprache sind Teilmengen der mathematical literacy, jener Kompetenz, welche Mathematik als Tun und als Beziehung zur Welt auffasst (Linneweber-Lammerskitten, 2013).

Nach Wild und Krapp (2001) legt die Bildungspolitik als Auftraggeber fest, dass Selektionsstrategien zum Zuge kommen sollen. Damit soll die Passung zwischen den Lernvoraussetzungen bzw. dem Förderbedarf der Schüler und der Lernumwelt optimiert werden. Selektionsstrategien sind nicht nur Eingangskontrollen im Sinn von Aufnahme oder Ausschluss von einem Bildungs- oder Förderprogramm. Nach Wild und Krapp (2001) geht es bei der Entscheidung auch darum, „entweder die richtigen Massnahmen / Aufgabenfelder für die vorhandenen Personen oder jeweils die richtigen Personen für die vorhandenen Aufgabenfelder auszuwählen (ebd., S. 522).

Die MKT erlauben die Messung des Status des angeeigneten mathematischen Wissens und Könnens, also dessen, was gelernt worden ist (= Kurztest bzw. Screening). Zudem liefern die MKT Informationen und Methoden für die Prozessdiagnostik. In den sogenannten Tiefenanalysen sind empirische Analysen der Aufgaben, die flexiblen Interviews der Aufgaben und didaktische Skizzen mit Hinweisen für die Förderplanung vereinigt. Für die vertiefte Auseinandersetzung mit dem Sachrechnen wurde die LeMa-Methode (siehe Abschnitt 6.3) entwickelt. Mit diesen Elementen kann die Modifikationsstrategie umgesetzt werden (Wild & Krapp, 2001). Dabei wird das dynamische (prozessorientierte) Testen als Interaktion zwischen dem Individuum und der Testsituation / Testleitung erfasst. Es entstehen Erfahrungswerte mit denen die erwünschte Veränderung beim Kind bzw. beim Jugendlichen gekoppelt werden kann mit Veränderungen der Umwelt. Das dynamische Testen legt die Lernfähigkeit im Verhältnis zur Lehrfähigkeit bzw. der Methoden- und Fachkompetenz offen (siehe Kapitel 2.4.2).

2.3. Felder der Anwendung

Der MKT kann in verschiedenen Arbeitsfeldern eingesetzt werden: in der pädagogischen Diagnostik, in der psychologisch-kinderpsychiatrischen Diagnostik sowie in der Forschung, der Entwicklung und der Lehre. Diese Felder werden im Folgenden vorgestellt.

2.3.1. Pädagogische Diagnostik mathematischer Kompetenzen

Ausbilden, beurteilen, diagnostizieren und beraten gehören zu den Kernaufgaben und den Kernkompetenzen von *Lehrpersonen* (Ingenkamp & Lissmann, 2005; Hesse & Latzko, 2009). Der MKT unterstützt eine schulnahe, offene und institutionalisierte Umsetzung der erwähnten Kernaufgaben im mathematischen Bereich (ebd.). Die Anbindung an die Lehrpläne stärkt die Orientierung und die Übersicht im Fach. Mit diesen normierten Instrumenten kann man den Unterricht vorbereiten, Lernprozesse beurteilen, sowie einen allgemeinen Lernstand zeitökonomisch erfassen. Je nach der Fragestellung kann der Kurztest erweitert und vertieft werden. In Kapitel 2.4 werden die Methoden eingehend erläutert. Der Umgang mit dem MKT fördert die Kenntnisse der Lehrpersonen mit messtheoretischen, diagnostischen, inhaltlichen, curricularen und fachdidaktischen Aspekten.

Testblätter des MKT 1

MKT

1

Mathematik-Kurztest
und adaptive Diagnostik
für die 1. Klasse

Name: _____

Datum: _____

Klasse: _____

Dauer: _____

Anweisungen zum Test:

- Lies die Aufgaben jeweils genau durch.
- Du hast genügend Zeit.
- Schreibe deutlich.
- Gehe zur nächsten Aufgabe, wenn eine zu schwierig ist.

Material:

- Bleistift und Ersatzbleistift
- Radiergummi

1 ARITHMETIK

1.1 Ergänze die Zahlenreihe.

_____	11	12	13	_____	15
-------	----	----	----	-------	----

19	_____	17	_____	_____	14
----	-------	----	-------	-------	----

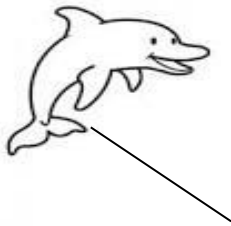
1.2 Setze die Zahlen in die richtige Reihenfolge.

4	15	12	9	21	6
---	----	----	---	----	---

3 SACHRECHNEN

3.1 Jan kauft für Anna einen Delfin.

Preis:



Der Delfin kostet _____ Franken.

Jan gibt:



Wie viele Franken bekommt Jan zurück?

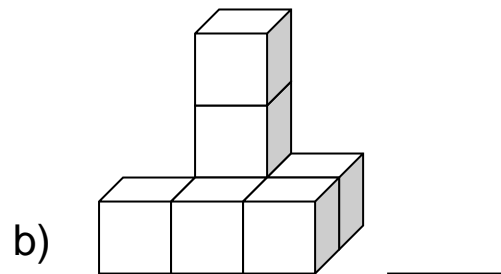
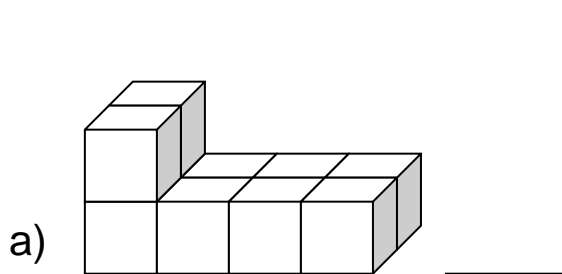
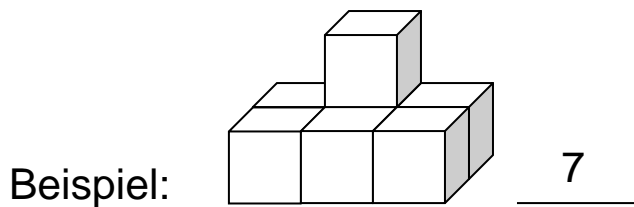
Schreibe die Rechnung auf die Linie.

Antwort: Jan bekommt _____ Fr. zurück.

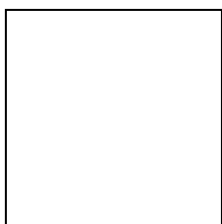
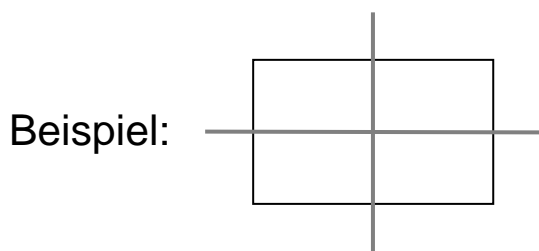
Testblätter des MKT 3

2 GEOMETRIE

2.1 Schreibe die Anzahl der Würfel auf die Linie.

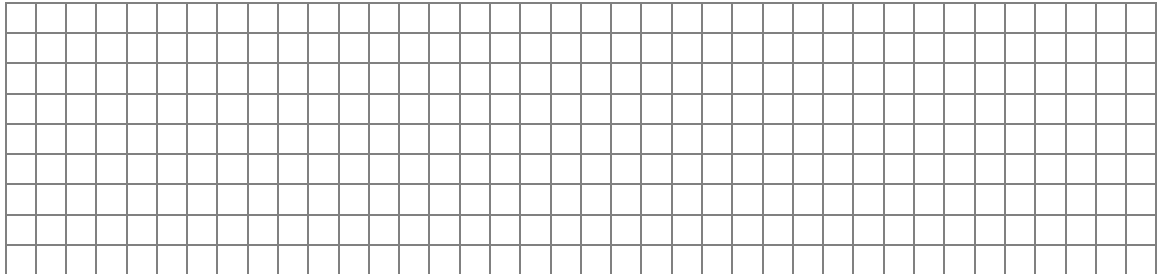


2.2 Zeichne alle Spiegelachsen mit dem Lineal ein.



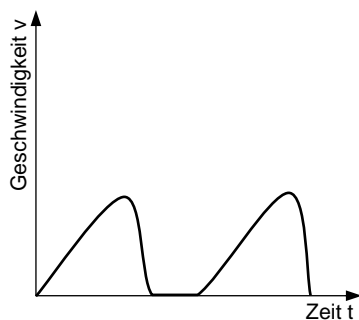
Testblätter des MKT 8

2.7 Auf der 175 km weiten Reise fahren die Busse mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 75 km/h . Wie lange dauert die Fahrt?

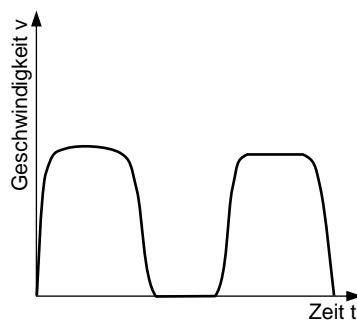


Lösung: Die Fahrt dauert _____ h _____ min .

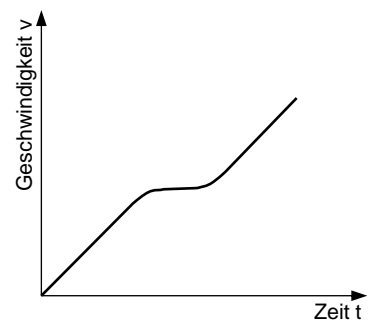
2.8 Einer der vier Busse hat unterwegs eine Reifenpanne und muss das Rad wechseln. Welche Grafik stellt diese Reise richtig dar? Kreuze die richtige Antwort an.



Grafik A



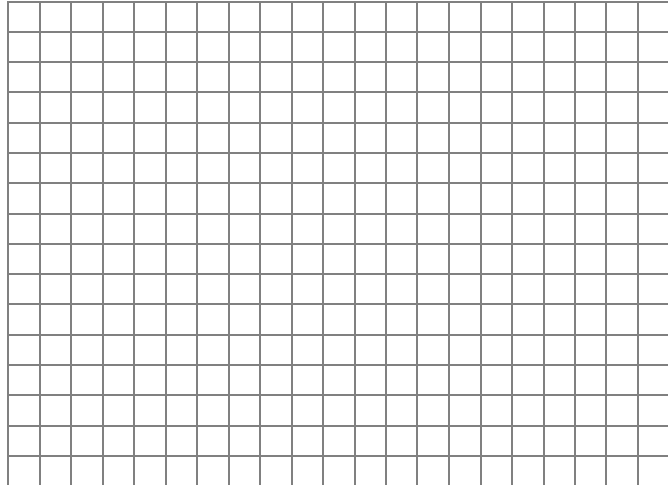
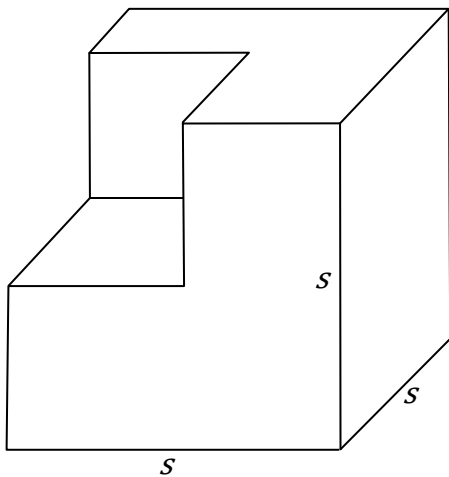
Grafik B



Grafik C

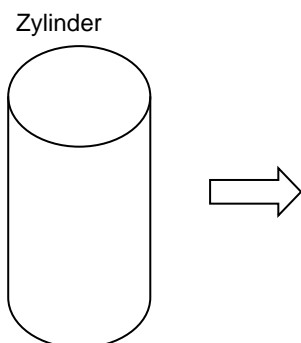
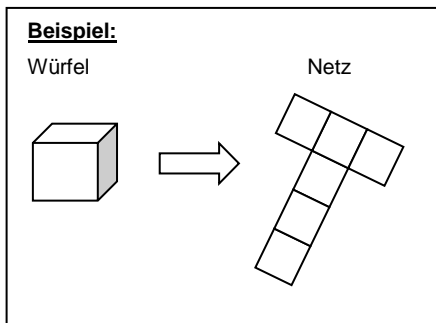
- Grafik A
- Grafik B
- Grafik C

- 3.3 Aus einem Würfel mit der Kantenlänge $s = 6 \text{ cm}$ wurde ein kleiner Würfel mit einer Kantenlänge von 3 cm herausgeschnitten (siehe Skizze). Berechne das Volumen (V) und die Oberfläche (S) des so entstandenen Körpers.



$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3 \quad S = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

- 3.4 Das Beispiel zeigt das Netz eines Würfels. Skizziere mit Zirkel und Lineal das Netz eines Zylinders.



Anleitung der MKT 1-9 Auswertungstabellen

MKT

1–9

Mathematik-Kurztest
und adaptive Diagnostik

Anleitung zu den MKT1–9 Auswertungstabellen

Allgemeine Hinweise zur Auswertungshilfe für Schulklassen
Durchführungsbeispiel Schritt für Schritt

Anwendung: Daten einer Schulklasse eintragen

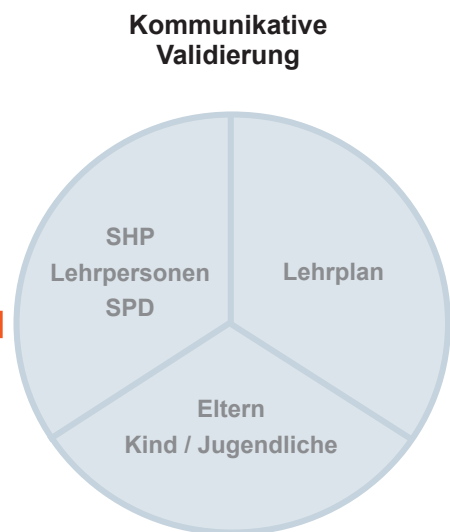
1. **Vorlage der entsprechenden Klassenstufe** auswählen (Beispiel 2. Klasse) und darin die Namen der Schülerinnen und Schüler eintragen.
2. Die Punktesummen der **Teilbereiche** aus den Testblättern eintippen; „(max. 13 Punkte)“ bedeutet, dass man im MKT z. B. in der Arithmetik maximal 13 Punkte erreichen kann.
3. Werden die maximal erreichbaren Punkte beim Tippen überschritten, erscheint ein Hinweis.
4. Die **Gesamtsumme** wird automatisch ausgerechnet und in der Spalte *Total* angezeigt.

Auswertung MKT 2						
Name	Vorname	Arithmetik (max. 13 Pkt.)	Geometrie (max. 7 Pkt.)	Sachrechnen (max. 6 Pkt.)	Total (max. 26 Pkt.)	
AS	NN	13	7	5	25	unterdurchschnittlich
BS	NN	4	5	4	13	durchschnittlich
CS	NN	2	3	3	8	überdurchschnittlich
DE	NN	6	5	3	14	
DF	NN	7	5	2	14	
GU	NN	8	5	1	14	
HU	NN	7	7	5	19	
HO	NN	4	2	2	8	
ME	NN	7	4	5	16	
MO	NN	9	6	6	21	
MU	NN	8	5	5	18	
PE	NN	5	5	5	15	
PO	NN	3	3	2	8	
RA	NN	2	3	3	8	
RU	NN	6	5	2	13	
TO	NN	9	7	5	21	
TR	NN	13	7	6	26	
UM	NN	8	5	4	17	
US	NN	7	5	3	15	
VO	NN	7	6	4	17	
VU	NN	4	4	3	11	
WI	NN	3	3	2	8	
					0	
					0	
					0	
					0	

Gesamtübersicht speichern und interpretieren

1. Die Auswertungstabelle mit den eingefügten Daten in einer neuen **Excel-Datei speichern**, z. B. unter dem Dateinamen *MKT_2_Lehrer_Hof*.
2. Die Leistungen in der Klasse gemäss dem **Manual MKT2** interpretieren.
3. Vor allem die **kommunikative Validierung der Leistungen** mit der Lehrperson, dem Lehrplan und den Eltern beachten.

Auswertung MKT 2				
Name	Vorname	Arithmetik (max. 13 Pkt.)	Geometrie (max. 7 Pkt.)	Sachrechn (max. 6 Pkt.)
AS	NN	13	7	
BS	NN	4	5	
CS	NN	2	3	
DE	NN	6	5	
DF				
GU				
HU				
HO				
ME				
MO				
MU				
FE				
PO				
RA				
RU				
TO				
TR				
UM				
US				

Ausschnitt

Das Themennetz der MKT 1-9

Das Themennetz verknüpft die Klassenstufen, die Themenbereiche (Arithmetik / Algebra), Sachrechnen, Geometrie) und die Zyklen nach Lehrplan 21

Themennetz

	Zyklus 1 KG & 1./2. Klasse		Zyklus 2 3.-6. Klasse				Zyklus 3 7.-9. Klasse		
	MKT1	MKT2	MKT3	MKT4	MKT5	MKT6	MKT7	MKT8	MKT9
Arithmetik, Algebra									
Zahlen verstehen (logisch-mathematisch)	Zahlenraum 20, Zahlenfolgen, Relationen	Zehnerbündelung und Stellenwerte; Zahlenfolgen	Stellenwert	Zahlenstrahl 10 000, Zahlenfolgen	Ergänzen 10 000, 100 000, 1 000 000; Dezimalbruch (Geld, cm)	Zahlenstrahl (Menge \mathbb{Q}), Prozente; Relationen	Zahlenstrahl (Menge \mathbb{Z} , \mathbb{Q}); Milliarde (Stellenwerte)	Primzahl; Relationen (Menge \mathbb{N}_0 , \mathbb{Q});	
Aufgaben	1.1 / 1.2 / 1.3 / 1.5	1.1 / 1.3 / 1.5	1.3	1.1 / 1.2	1.1a, b, c / 2.1 / 3.1	1.1 / 1.2 / 1.5a, b	1.1 / 1.2	1.1 / 1.6	
Addition	Zahlenraum 20	Zahlenraum 100	Zahlenraum 1 000	Zahlenraum 10 000 Kopfrechnen und schriftlich	Zahlenraum 100 000 schriftlich	Zahlenraum > 100 000 (schriftlich)	Dezimalbrüche		
Aufgaben	1.4a, b, c / 1.5 / 1.6	1.2 / 1.3 / 1.4a, b	1.1a / 1.1b	1.3b	1.2a	1.4	1.4		
Subtraktion	Zahlenraum 20	Zahlenraum 100	Zahlenraum 1 000	Zahlenraum 10 000 Kopfrechnen und schriftlich	Zahlenraum 100 000 schriftlich		Dezimalbrüche		
Aufgaben	1.4 / 1.6	1.3 / 1.4c, d	1.1c / 1.1d	1.3a / 1.5b	1.2b		1.4		
Multiplikation	Zahlenraum 20, Verdoppeln	Zahlenraum 100	Zahlenraum 1 000	Zahlenraum 10 000 Kopfrechnen, halbschriftlich	Zahlenraum 100 000 halbschriftlich		Multiplikation, Dezimalbrüche	Primfaktorzerlegung	
Aufgaben	1.6	1.4e, f	1.1e / 1.1f	1.4a / 1.5c	1.2c		1.3 / 1.5a	1.2	
Division	Zahlenraum 20 Halbieren	Zahlenraum 100	Zahlenraum 1 000	Zahlenraum 10 000 Kopfrechnen, halbschriftlich	Zahlenraum 100 000 halbschriftlich	Zahlenraum > 100 000 halbschriftlich	Dezimalbrüche dividieren	Teilbarkeit	
Aufgaben	1.6	1.4g, h	1.1g / 1.1h	1.4b / 1.5d	1.2d	1.3 / 1.4	1.5b	1.3	
Variable, Terme, Gleichungen	Grösser, kleiner, gleich		Gleichung, Ungleichung			Gleichung; Addition, Division; Terme	Natürliche Zahlen \mathbb{N}_0 ; Rechenregel; Terme umformen; Variable	Rechengesetze; Bruchterme	Algebra, Terme, Klammerregeln, Gleichung, Variable
Aufgaben	1.3		1.2			1.4 / 1.5	1.6 / 1.7	1.4 / 1.5	1.1 bis 1.9

Zuverlässigkeit und Gültigkeit der MKT 1-9

Anhang: Statistische Details für die Redaktion

Zuverlässigkeit und Gültigkeit

	Reliabilität		Übereinstimmungs- und konvergente Validität		Divergente Validität	
	Cronbachs Alpha	Heise und Bohrnstedt's OMEGA	Lehrerurteil Mathematik	Mathematik-Test	Lehrerurteil Leseverständnis	Lehrerurteil Sprachliches Gestalten
MKT1	.91	.96	.63	.65	.57	.48
MKT2	.88	.94	.59	.72	.42	.43
MKT3	.90	.96	.48	.80	.43	.35

MKT4	.87	.94	.64	.59	.52	.49
MKT5	.84	.93	.66	.75	.41	.53
MKT6	.91	.97	.59	.79	.39	.37

	Reliabilität		Übereinstimmungs- und konvergente Validität			Divergente Validität	
	Cronbachs Alpha	Heise und Bohrnstedt's OMEGA	Lehrerurteil Mathematik	Beschulungstyp	Mathematik-Test	Lehrerurteil Leseverständnis	Lehrerurteil Sprachliches Gestalten
MKT7	.87	.95	.32	.48	.57	.23	.26
MKT8	.87	.94	.48	.60	.67	.29	.33
MKT9	.91	.95	.48	.76	.59	.28	.32

Die MKT1–9 sind reliabel. Die Werte der konvergenten und divergenten Validität sind zufriedenstellend bis gut.

Einleitung zur LeMa-Methode (Lesen und Mathematisieren)

6. Lesen und Mathematisieren

„Warum willst du die Mathematik immer unter dem Aspekt des Findens und nicht des Tuns betrachten?“ (Wittgenstein, 2013a, S. 362)

Das Akronym LeMa ist die Abkürzung für eine Methode, welche eine dialogische und operative Tiefenanalyse des Lesens, Verstehens und Mathematisierens von Sachaufgaben im weiteren Sinn bezeichnet. Im ersten Teil dieses Abschnitts wird die Anwendung der Methode beschrieben, im zweiten Teil wird der theoretische Rahmen vorgestellt. Effekte und Bedeutungen dieser Methode auf Lehrpersonen und Lernende werden am Schluss geschildert.

6.1. Einleitung

Sachrechnen (SR) erzeugt einen Schnittbereich bestehend aus den schriftsprachlichen Kompetenzen und der mathematischen Bildung. Lernende mit hohen Begabungen lösen die Sachaufgaben im Nu. Doch viele bekommen Schwierigkeiten und Aversionen (Lichtsteiner Müller, 2011). Es besteht eine Analogie zwischen den „Pflichtlektüren“ (Garbe, Holle & Jesch, 2010) im Deutsch und den Sachaufgaben in der Mathematik. Die Schwierigkeiten und Aversionen reiben sich auch an der Frage nach der Bedeutsamkeit (Klafki, 1996) der Aufgaben in diesem Kompetenzbereich (Grössen, Funktion, Daten und Zufall bzw. dem Sachrechnen). *Im Sachrechnen oszillieren demnach Wechselwirkungen zwischen den überfachlichen Lernkompetenzen (Smit, 2008) sowie den fachlichen und überfachlichen Lehrkompetenzen.*

Eltern, Fachpersonen und Betroffenen fällt es schwer, angesichts der komplexen Defizite Ressourcen zu finden und von ihnen auszugehen. Sie sind nach den Worten von Duncker (1935) „funktional gebunden“. Das bedeutet, dass sie einem Klischee oder einer Stereotypie entsprechend denken und handeln. Der Gegenstand beim Problemlösen (die Sachaufgaben) wird stets auf die gewohnte Art und Weise angegangen. Im Verlauf der Entwicklung der neuen MKT haben wir diese funktionale Gebundenheit in Frage gestellt und neue Wege im Sachrechnen entwickelt und erprobt.

Seit 2013 verfügen wir über Erfahrungen mit einer dialogisch-operativen Methode, welche sich an das Micro-Scaffolding (Gibbons, 2002, 2006, 2009) und das flexible-kritische Interview anlehnt (Hüppin & Studer, 2014; Oester Schläppi, 2014), es ist die LeMa-Methode.

Die Explorationen in diesen Projekten deuten darauf hin, dass die LeMa – Methode die Kompetenzen im Lesen, Verstehen und Sachrechnen auf allen Niveaustufen dynamisiert, operationalisiert und wirkungsvoll erschliesst (Meyer, 2013).

Die LeMa-Methode ermöglicht im übertragenen Sinn, was Proust¹ (1990, S.338) als Triangulierung über sein Buch, seine Leser und über sich selber als Autor geäussert hat:

Denn sie wären nicht meine Leser, ich sehe sie nämlich als Leser von sich selbst, da mein Buch bloss eine Art jener Vergrösserungsgläser ist, welche der Optiker von Combray einem Käufer hinstreckte; dank meinem Buch würde ich ihnen das Mittel geben, in sich selbst zu lesen. (Übers. S. Meyer)

¹ « Car ils ne seraient pas, selon moi, mes lecteurs, mais les propres lecteurs d'eux-mêmes, mon livre n'étant qu'une sorte de ces verres grossissants comme ceux que tendait à un acheteur l'opticien de Combray; mon livre, grâce auquel je leur fournirais le moyen de lire en eux-mêmes » (Proust, 1990, S. 338).

Die Metapher der Vergrößerungsgläser symbolisiert auch die Bedeutung und die Dynamik der LeMa-Methode. Sie ist Vergrößerung und Distanz (wenn man die Gläser wendet), sie ist Mittel und Prozess voller Wechselwirkungen und sie ist eine pädagogische Situation, die sich im Dreieck von Lernenden – Sachaufgaben – Lehrenden entwickelt. Die Abkehr von den Klischees erfolgt durch Kunsthandwerk, sei es in der Wissenschaft oder in den freien Künsten (Proust, 1990). Die LeMa-Methode ist demzufolge ein Mittel, mit dem Klischees und Ressourcen beim Sachrechnen anders, vielfältiger und tiefer gelesen und genutzt werden können. Lehrperson und Lernende lesen und verstehen nicht nur die Sachaufgabe, sondern auch gleichzeitig sich selber (siehe Abschnitt 3.3, in dem die messtheoretischen Annahmen des MKT erörtert werden).

Nun werden das Vorgehen und die Prinzipien der LeMa-Methode skizziert. Dann wird ein Beobachtungs- und Beurteilungsinstrument erläutert. Am Schluss wird beschrieben, wie drei Lernende eine Busaufgabe gelöst haben.

6.2. Tiefenanalysen konkret

Die Beschreibung der Methode ist auf eine Einzeluntersuchung ausgerichtet. Sie lässt sich mit wenigen Änderungen auf Gruppen übertragen (Linsi, 2009; Sinclaire-Harding, Miserez, Arcidiàcono & Perret-Clermont, 2012; Hüppin & Studer, 2014). Die Tiefenanalyse bezweckt einerseits, die Lesetätigkeiten in der Interaktion mit Lernenden bewusster und aktiver zu gestalten. Andererseits sollen die Lernenden im Rahmen eines flexiblen Interviews mathematisieren können.

Skript und methodische Zwischenbemerkungen

Ein kommentierter Comic oder ein ungefähres Storyboard skizzieren die Handlungen. Das soll die Einsicht in die Aufgabe, in die Rollen und in die Tätigkeiten klären. Die Methodenbewusstheit und die Methodenkompetenz der Lehrpersonen werden mit zunehmender Erfahrung differenzierter. Das flexible Interview soll so frei, beweglich, kreativ und operativ wie möglich sein.

Vorbereitung

Folgendes Material wird benötigt:

- Schreibzeug,
- ein Stapel Zettel (halbe Postkartengrösse; Post-it-Zettel sind ungeeignet),
- Klebeband,
- die Sachaufgabe (Pausenplatz, MKT 1) sowie die Busaufgaben (MKT 2-8) einzeln auf Blättern gedruckt (es wird empfohlen, je nach Fragestellung thematisch ähnliche Aufgaben aus verschiedenen Stufentests vorzubereiten).
- Videokamera oder Fotoapparat

MKT 1 Pausenplatz Subtrahieren	MKT 2 Bus subtrahieren addieren	MKT 3 Bus halbieren, addieren	MKT 4 Bus subtrahieren halbieren, addieren	MKT 5 Bus subtrahieren halbieren addieren	MKT 6 Bus a, b subtrahieren dividieren	MKT 8 Bus addieren dividieren multiplizieren subtrahieren
--------------------------------------	--	--	--	---	---	--

Abbildung 8: Die Sachaufgaben aus den MKT

Abbildung 8 zeigt einen Ausschnitt aus dem Themennetz zur Serie der Sachrechenaufgaben. Die Aufgaben werden immer komplexer und anspruchsvoller. Zu Beginn einer Tiefenanalyse wählen die Lernenden eine Startaufgabe aus. Das Thema Bus und andere Transportmittel eignen sich sehr gut für eine integrale Auseinandersetzung im Sinn des Spiralcurriculums. Dazu gehört auch die enaktive und mündliche Bearbeitung derartiger Aufgaben in der Vorschule oder bei Personen, die noch nicht lesen können.

Inhaltsverzeichnis und Einleitung zum Flexiblen Interview und Blitzrechnen (FI-B)

MKT

1–9

Mathematik-Kurztest
und adaptive Diagnostik

Flexible Interviews und Blitzrechnen (FI-B)

Dialogische Förderung auf der Basis des MKT1–4

Stefan Meyer

Inhalt

Einleitung.....	4
1. Problemstellung.....	5
2. Flexibles Interview und Blitzrechnen	6
2.1 Flexibles Interview – was ist das?	6
2.2 Blitzrechnen – was ist das?.....	9
2.3 Fazit zum flexiblen Interview und dem Blitzrechnen	10
3 Elemente der Pädagogik des FI-B	11
3.1 Strategische Leitfragen für das FI-B.....	11
3.2 Arithmetik und Blitzrechnen.....	14
3.3 Das Referenzschemas des FI-B	17
3.4 Mit Zeichen und Sinn zum Blitzrechnen.....	19
3.4.1 Semiotik und mathematisches Denken	19
3.4.2 Semiotische Register und die Darstellungsmittel	20
3.4.3 Didaktische Implikationen zur Semiotik der Darstellungsmittel.....	29
3.4.4 Entwicklung des logisch-mathematischen Denkens	29
3.4.5 Fazit für das Blitzrechnen und das FI-B	33
3.5 Memorieren und Abfragen – Stützen des Blitzrechnens.....	35
3.5.1 Didaktik des Memorierens: Vom Arbeitsgedächtnis zur Langzeitspeicherung	36
3.5.1.1 Gedächtnisarten und didaktische Konsequenzen	36
3.5.1.2 Kurzzeitspeicherung und Arbeitsgedächtnis mit eindeutigem Material unterstützen.....	42
3.5.1.3 Das Chunking.....	42
3.5.1.4 Chunking - eine idealtypische didaktische Skizze	43
3.5.1.5 Merkpunkte für die Untersuchung des Chunkings mit dem FI-B	46
3.5.1.6 Kritische Überlegungen zur ungenauen Verwendung der Lernkartei	48
3.5.1.7 Fazit zum Memorieren.....	48
3.5.2 Das Abfragen und sichere Langzeitspeicherung	49
3.6 Didaktik des Blitzrechnens kritisch befragen.....	51
3.6.1 Das zählende Rechnen als Paradox von Methoden.....	51
3.6.2 Didaktische Vorurteile und Stereotypen erkennen und überwinden	53
3.6.2.1 Untersuchung der Wechselwirkungen im pädagogischen Prozess.....	53
3.6.2.2 Die didaktische Analyse erkennt Vorurteile.....	53
3.7 Fazit aus den theoretischen Überlegungen für das FI-B.....	56
4 Das FI-B in der Praxis	58
4.1 Methoden des FI-B.....	58
4.1.1 Spielsituationen und freie Tätigkeiten	58

4.1.2 Memorieren	63
4.1.3 Denkschulung und Metakognition	64
4.1.4 Produktives Üben	67
4.1.5 Mündliches Abfragen.....	67
4.1.6 Schriftliche Darstellungsformen beim Abfragen	68
4.2 Ressourcenanalyse mit den Lehrpersonen und den Eltern	71
4.3 Einladung des Kindes, der Jugendlichen zum FI-B	72
4.4 Das FI-B mit den Aufgaben des MKT 1-4 durchführen.....	72
4.4.1 Das Befragen.....	73
4.4.2 Das Abfragen.....	73
4.4.3 „Calcolo ragionato“	73
4.4.4 Die Besprechung der Lösungswege	74
4.4.5 Die Prüfung der Logik des Sprechens und des blitzschnellen Aussprechens	74
4.4.6 Untersuchen, wie auswendig gelernt wird.....	75
4.4.7 Abschluss des FI-B.....	75
4.4.8 Kommunikative Validierung des FI-B und Förderplanung im System.....	76
5 Pädagogischer Ausblick	78
Literatur	81
Anhang	90
Reliabilität und Validität Kopfrechnen MKT1–4	90
Lösungen und Schwierigkeitsgrade der Aufgaben des FI-B.....	93
MKT 1, 10 Aufgaben (N=259)	93
MKT 2, 9 Aufgaben (N=267)	93
MKT 3; 10 Aufgaben (N=290)	94
MKT 4; 4 Aufgaben (N=272)	94
Mündliches Abfragen 10 · 10.....	95
Der Protokollbogen 10 · 10.....	96
Hinweise für die Protokollführung am Beispiel von $2 + 4 =$	96
Kommentar zur Protokollführung 10 · 10	97
Hinweise für die Analyse der Antworten in der 10 · 10 Abfrage.....	97
Kroki für das Erfassen von Ressourcen und Leerstellen	98
Statistisches Glossar	99

Zitieren:

Meyer, S. (2017). *Mathematik-Kurz-Test (MKT) 1-9. Flexible Interviews und Blitzrechnen (FI-B)*.
[Internet]. Verfügbar unter: <https://www.hfh.ch/de/unser-service/shop/> [Datum Download]

Einleitung

Das FI-B ist eine dialogisch-operative Methode des MKT-Testsystems. Es ermöglicht spezifische Analysen zum Kompetenzerwerb des Blitzrechnens und des „calcolo ragionato“ (d.i. das nachdenkende, argumentierende Rechnen). Das geschieht in Methodenvielfalt und Methodenfreiheit, welche helfen, die mathematische Bildung bedeutsam und wirksam zu machen.

Die 33 normierten Aufgaben aus den MKT1–4 bilden die empirisch gesicherte Ausgangslage für stichprobenartige und stufenübergreifende Untersuchungen des Kopfrechnens (des mentalen Rechnens, Blitzrechnens, abgekürzt BR; vgl. Krauthausen & Scherer, 2004, S. 41-43). Die Aufgaben reichen vom Einspluseins bis zu Operationen, die etwa beim Jassen (z.B. dem Spiel „Coiffeur-Schieber“, vgl. Egg, 1989) vorkommen. Diese werden dem mentalen Rechnen zugeordnet. Alle Aufgabenlösungen wurden repräsentativ, qualitativ und quantitativ beschrieben und mit dem DEMAT 1, 2, 3 und 4 validiert (siehe Anhang; die qualitativen Aufgabenanalysen werden zu Forschungszwecken abgegeben).

Die Abhandlung ist in fünf Abschnitte aufgeteilt. Im ersten wird die Problematik des zählenden Rechnens mittels einer systemischen Sichtweise aufgegriffen. Ebenso werden drei erkenntnisleitende Fragen formuliert. Der zweite Abschnitt erläutert den Zusammenhang zwischen der dialogisch-operativen Methode des flexiblen Interviews und dem Blitzrechnen. Der dritte Abschnitt enthält das theoretische Fundament des FI-B. Dabei handelt es sich um differenzierte Elemente einer pädagogischen Praxis, welche zu einem systemischen Referenzschema zusammengefasst werden. Der vierte Abschnitt skizziert, wie die Elemente des Referenzschemas in der Praxis zur Anwendung gebracht werden können. Im fünften Abschnitt wird ein pädagogischer Ausblick auf die Entwicklung und Wirkung des FI-B vorgenommen.

Die Abschnitte 2 und 4 stellen die Anwendung und die Möglichkeiten des FI-B vor.

Ich möchte allen danken, welche zur Produktion dieses Textes motiviert haben. Der Dank geht zuerst an die Studierenden und die Schulischen Heilpädagoginnen und Heilpädagogen in der Praxis, welche seit einigen Jahren mit den MKT's und dem flexiblen Interview arbeiten und experimentieren. Ihre Erfahrungen und Sorgen im Umgang mit Kindern und Jugendlichen, welche basales arithmetisches Wissen einfach nicht behalten können, hat uns alle hellhörig und neugierig gemacht, die Didaktik des Blitzrechnens kritisch zu lesen und lösungsorientiert zu behandeln. Es entstanden neue Entwicklungsfragen, welche in das Methodenkonzept des FI-B aufgenommen worden sind.

Ich danke auch meinen Kolleginnen und Kollegen Gianfranco Arrigo, Annette Koechlin, Anuschka Meier, Nadia Serruya, Cecilia Rossi, Martin Venetz, Angela Wyder, Karin Zumbrunnen und Barbara Zutter.

Erfahrungsberichte aus Aktionsforschungen und Diskurse über das zählende Rechnen haben dazu beigetragen, dass das FI-B eine systemische, ressourcenorientierte und differenzierte Methode sein soll. Dann hilft sie, Kinder und Jugendliche nachhaltig zu fördern und gleichzeitig Lehrpersonen weiterzubilden.

Stefan Meyer, lic. phil.

Juli 2017

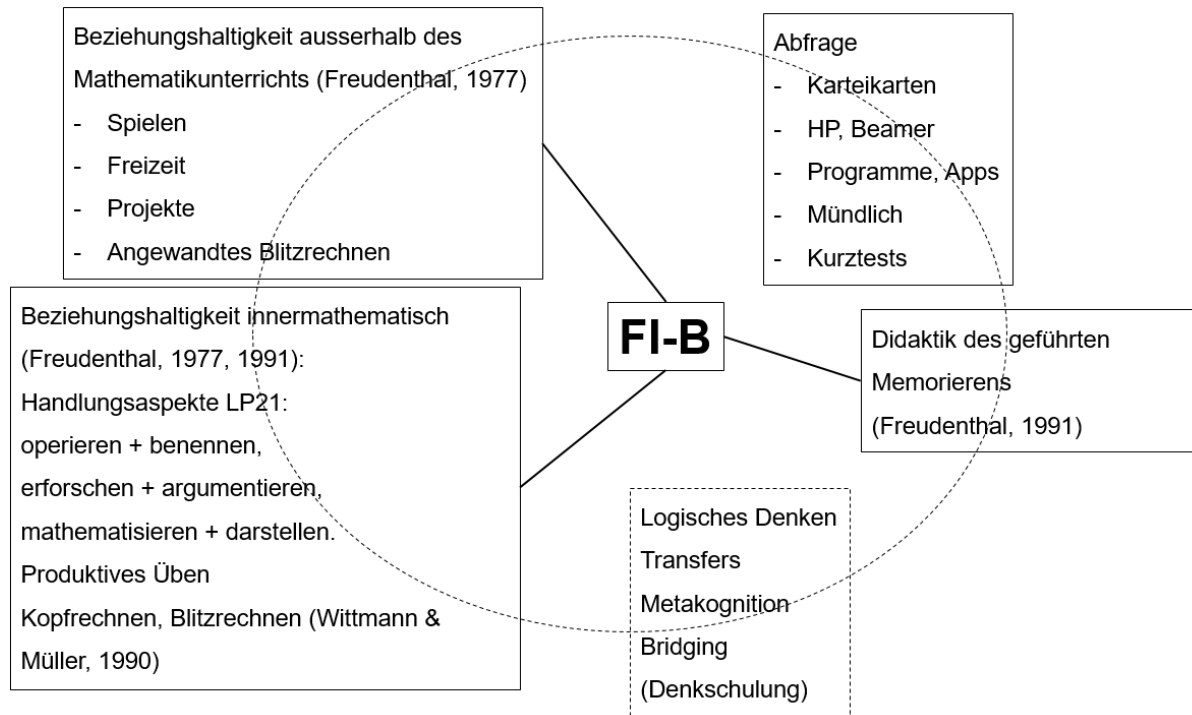


Abbildung 2

Netz von Situationen und Methoden im Blitzrechnen (FI-B)

Abbildung 2 verdeutlicht, dass das FI-B auf ein mehrdimensionales, systemisches Referenzschema abstützt. In ihm sind die Beziehungshaltigkeit sowohl inner- als auch aussermathematisch bedeutsam (vgl. Freudenthal, 1991). Dies ermöglicht, dass die Bildung mit der Welterfahrung *und* der Erfahrung von Unterricht in einer produktiven und realistischen Wechselwirkung steht. Das Fach Mathematik ist eine Drehscheibe der Bildung. Die Handlungsaspekte gemäss Lehrplan 21, das produktive Üben (vgl. Griesel, 1976; Wittmann & Müller, 1990) und das Blitzrechnen bzw. Kopfrechnen sind zentrale Elemente der mathematischen Bildung.

Das Produkt Mathematik-Kurztest MKT 1–9 ist im Webshop der Interkantonalen Hochschule für Heilpädagogik erhältlich:

www.hfh.ch/shop

Es besteht aus einem Download von ca. 70 Dokumenten im PDF, Word und Excel Format. Neben der Übersicht Themennetz sind 9 Manuale (à ca. 90 Seiten), Testblätter, elektronische Auswertungshilfen für grosse Gruppen sowie das Flexible Interview für die Diagnose des Blitzrechnens (FI-B) und zahlreiche Vorlagen zur individuellen Anpassung enthalten.