

Anmerkungen zu den Numeracy Deskriptoren

Hansruedi Kaiser

September 2010

1 Allgemeines

Als Basis dienen die Deskriptoren das „New Zealand Centre for Workforce Literacy Development“ (www.workbase.org.nz, Stand 30. Juni 2009). Diese Deskriptoren decken ganz klar nur den industriellen Bereich ab („They have evolved out of what was expected in industry training and industry unit standards, rather than all contexts.“).

Die die Go Deskriptoren sind ein Versuch, die Neuseeländischen Deskriptoren in ihrem Kern beizubehalten, sie aber entsprechend zu erweitern. Als Hintergrund dafür dient das Kompetenzprofil von HarmoS, wie es Anfangs 2010 für den Anhörungsprozess veröffentlicht wurde (http://edudoc.ch/record/36469/files/Standards_Math_d.pdf).

Die Erweiterung basiert also auf einem recht allgemeinen Konzept davon, was „Mathematik“ alles bedeutet. Dies ist nicht unproblematisch, da völlig unklar ist, ob die erweiterten Deskriptoren die betriebliche Realität so erfassen, dass die Personen vor Ort sich darin wiedererkennen können. Sie müssen deshalb unbedingt in weiteren Runden mit den Bedürfnissen der Betriebe abgestimmt werden. Dies zeigen die Neuseeländischen Deskriptoren sehr gut. Z.B. lässt sich ein Deskriptor wie „Alphanumerische Codes erkennen und verstehen“ (der erste der Neuseeländischen Deskriptoren) nicht aus allgemeinen Überlegungen ableiten, sondern ergibt sich nur aus Beobachtungen und Befragungen vor Ort.

In einer ersten Anpassungsrunde wurden als Folge vor allem der Erfahrungen mit den Rangierarbeitern bei der SBB die GO Deskriptoren um zwei weitere Deskriptoren ergänzt.

2 Das Profil im Hintergrund: HarmoS

Kompetenzaspekte bei HarmoS

Über Mathematik sprechen und nachdenken

- Darstellen und Formulieren: Resultate in Form von Zahlen, Symbolen, Fachausdrücken und Graphiken darstellen.
- Argumentieren und Begründen: Das eigene Vorgehen gegenüber anderen erklären und begründen.
- Interpretieren und Reflektieren der Resultate: Resultate auf ihre Plausibilität überprüfen und Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten.

Mathematische Probleme lösen

- Erforschen und Explorieren: Ausgehend von konkreten Beispielen weitere Beispiele finden und eigene mathematische Fragen formulieren.
- Mathematisieren und Modellieren: Konkrete Probleme in geeignete mathematische Modelle überführen.
- Operieren und Berechnen: Berechnungen und geometrische Operationen durchführen.
- Instrumente und Werkzeuge verwenden: Messinstrumente, Taschenrechner, Nachschlagewerke und Computer einsetzen.

Wissen, Erkennen und Beschreiben

- Wissen, Erkennen und Beschreiben: Zahlen, Symbole, Graphiken, Tabellen, Pläne etc. in ihrer Bedeutung für das eigene Handeln verstehen.

Einige dieser Kompetenzaspekte lassen sich gut zum Ordnen der Neuseeländischen Deskriptoren verwenden (vgl. folgende Tabelle). So ist z.B. „Unterschiedliche Messungen durchführen“ ganz klar ein Spezialfall von „Instrumente und Werkzeuge verwenden“.

Deskriptoren (NZ)	HARMOS				
N1 Alphanumerische Codes erkennen und verstehen	Wissen, Erkennen und Beschreiben	Mathematisieren & Modellieren	Argumentieren & Begründen	Interpretieren & Reflektieren der Resultate	Erforschen & Explorieren
N2 Unterschiedliche numerischer Konzepte verstehen, so wie sie im spezifischen Arbeitskontext relevant sind	Wissen, Erkennen und Beschreiben				
N3 Daten notieren als Resultat von Beobachtungen oder Messungen am Arbeitsplatz	Darstellen und Formulieren				
N4 Einfache Berechnungen für bestimmte Aufgaben am Arbeitsplatz ausführen	Operieren und Berechnen				
N5 Unterschiedliche Messungen durchführen	Instrumente und Werkzeuge verwenden				

Die restlichen vier Kategorien von HarmoS laufen hingegen quer über alle Deskriptoren (und im Grunde genommen auch quer zu den ersten vier HarmoS Kategorien). „Interpretieren & Reflektieren der Resultate“ ist sowohl beim „Daten notieren“ wie beim „Berechnen“ oder „Messungen durchführen“ etc. relevant. Ausser „Erforschen & Explorieren“ findet man dann auch all diese Kategorien unter den Rubriken „Skills“ oder „Ways to help“ bei den Deskriptoren.

Für die Erweiterung wurde dieses Schema beibehalten, d.h. Anregungen, welche sich aus den HarmoS Kategorien „Wissen, Erkennen und Beschreiben“, „Darstellen und Formulieren“, „Operieren und Berechnen“ und „Instrumente und Werkzeuge verwenden“ ergeben, resultierten in neuen Deskriptoren. Anregungen aus den anderen Kategorien finden ihren Niederschlag v.a. unter „Ressourcen“.

Die bei HarmoS quer zu den Kompetenzaspekten liegenden „Kompetenzbereiche“ („Zahl und Variable“, „Form, Raum und Zeit“, „Grösse und Masse“, „Funktionale Zusammenhänge“ und „Daten und Zufall“). Wurden ebenfalls verwendet, um neue Deskriptoren oder weitere Beispiele für die bestehenden Deskriptoren zu generieren.

3 Die Deskriptoren

Die mit N1 bis N5 nummerierten Deskriptoren sind im Wesentlichen Übersetzungen der Neuseeländischen Vorlage. Eingefügte Erweiterungen sind grün markiert.

Die restlichen Deskriptoren (N1A, N1B, N1C, N3A etc.) sind neu formulierte Deskriptoren.

Blau markierte Einträge sind Erweiterung als Folge der bei Zweifel und SBB gemachten Erfahrungen.

3.1 Übersicht

Wissen, Erkennen und Beschreiben

- N1 Alphanumerische Codes entziffern
- N1A Geometrische Darstellungen lesen (Skizzen, Pläne, Karten, geometrische Formen, gebräuchliche Symbole)
- N1B Wertetabellen lesen
- N1C Graphiken lesen
- N2 Unterschiedliche numerischer Konzepte verstehen, so wie sie im spezifischen Arbeitskontext relevant sind

Darstellen und Formulieren

- N3 Daten notieren als Resultat von Beobachtungen oder Messungen am Arbeitsplatz
- N3A Geometrische Darstellungen erstellen (Skizzen, Pläne)

Operieren und Berechnen

- N4 Einfache Berechnungen für bestimmte Aufgaben am Arbeitsplatz ausführen
- N4A Sich im Raum und der Zeit orientieren (Pläne, Karten, Arbeitspläne, Fahrpläne, ...)
- N4B Zeitliche Abläufe planen
- N4C Raumzeitliche Abläufe planen
- N4D Sich abzeichnende Trends erkennen

Instrumente und Werkzeuge verwenden

- N5 Unterschiedliche Messungen durchführen

N1 Alphanumerische Codes lesen			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Alphanumerische Codes wie 32CO1/1</p> <p>Produkt-Codes</p> <p>Daten Codes interpretieren</p> <p>Ein Produkt anhand der Seriennummer erkennen</p> <p>Buchstabiercodes verstehen, wie etwa „Emil13“</p>	<p>Verbindet oft Zahlen und Buchstaben</p> <p>Tritt in verschiedensten Formaten auf</p>	<p>Nutze alles Vorwissen über das Thema oder die Aufgabe um herauszufinden, was die Angabe meint</p> <p>Kenne bedeutungsvolle Bestandteile von Codes einschliesslich Zahlen und Buchstabenfolgen.</p> <p>Zahlen und Buchstaben in Gross- und Kleinschreibung lesen</p> <p>Das Resultat (die herausgelesene Bedeutung) auf seine Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kenne,</p> <p>Anderen die herausgelesene Bedeutung erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Finde heraus, was die Lernenden bereits über den Text wissen (Zeichen, Bilder, Symbole oder Code)</p> <p>Bitte sie die Bedeutung in ihren eignen Worten zu umschreiben</p> <p>Erkläre unbekannte Ausdrücke oder Konzepte</p> <p>Diskutiere die Struktur von Codes und die Überlegungen dahinter, wie z.B. geographische Verteilung, verschiedene Produkttypen</p> <p>Stelle Kärtchen mit verschiedenen Codes und verschiedenen Bedeutungen zusammen und bitte sie, dies zuzuordnen.</p>

N1A Geometrische Darstellungen lesen			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Für einen Plattenbelag mit unterschiedlich geformten Platten das sich wiederholende Muster aus einem Plan herauslesen.</p> <p>Für eine Verschalung die Grösse der Bretter aus einem Plan, einer Skizze herauslesen.</p> <p>Aus dem Streckenplan des öffentlichen Verkehrs einer Stadt die Liniennummer für einen Bus etc. herauslesen.</p>	<p>Für die Ausführung einer Aufgabe relevante Angaben sind in Form von Skizzen, Plänen, massstabsgetreuen Darstellungen etc. gegeben.</p> <p>Die Genauigkeit der Werte, welche aus der Darstellung herausgelesen werden müssen, variiert.</p>	<p>Konventionen verschiedener Darstellungsarten (z.B. Symbol für den rechten Winkel, Symbol für Umsteigemöglichkeiten in einem Streckenplan, Längenangaben etc.)</p> <p>Richtige Orientierung von Plänen etc. im umgebenden Raum.</p> <p>Zuordnung realer Gegenstände und entsprechender Abbildungen.</p> <p>Exaktes Abmessen von Längen auf einem Plan und massstabsgerechtes Umrechnen.</p>	<p>Bitte die Lernenden, für bestimmte Aufgaben Informationen aus einer Skizze, einem Plan etc. herauszulesen und zu erklären, wie sie dabei vorgehen.</p> <p>Stelle sicher, dass die Lernenden die Darstellungskonventionen und Symbole der entsprechenden Art von Darstellung kennen und interpretieren können.</p> <p>Diskutiere, mit welchen Strategien Pläne etc. im realen Raum orientiert und die Verbindung zwischen Abbildung und Abgebildetem hergestellt werden kann.</p> <p>Diskutiere, welche Informationen sich wie präzise aus welcher Art Plan herauslesen lassen.</p>

N1B Wertetabellen lesen			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Aus einer entsprechenden bei der Kasse angeschlagenen Tabelle den Preis von drei Bratwürsten herauslesen.</p> <p>Aus einer Tabelle die geeignete Drehzahl für eine bestimmte Bohrerdicke herauslesen.</p> <p>Aus einer Distanzentabelle die Distanz von A nach B herauslesen.</p>	<p>Daten liegen in tabellarischer Form vor.</p> <p>Für die Ausführung einer Aufgabe muss aufgrund von einem oder mehreren gegebenen Werten ein gesuchter Wert herausgelesen werden.</p>	<p>Zahlen und Buchstaben in Gross- und Kleinschreibung lesen.</p> <p>In einer geordneten Menge von Werten einen bestimmten Wert finden (ganze Zahlen, Dezimalzahlen, Zeitangaben; aufsteigend oder absteigend geordnet)</p> <p>In einer zweidimensionalen Tabelle den Schnittpunkt einer Zeile und einer Spalte finden.</p> <p>Das Resultat (die herausgelesene Bedeutung) auf seine Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kenne,</p> <p>Anderen die herausgelesene Bedeutung erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Bitte die Lernenden, Werte aus einer Tabelle herauszulesen und zu erklären, wie sie dabei vorgehen.</p> <p>Stelle sicher, dass die Lernenden in einer geordneten Menge von Werten in die richtige Richtung auf die Suche gehen.</p> <p>Stelle ihnen viele Übungsbeispiele zur Verfügung.</p> <p>Diskutiere, wie sich jeweils abschätzen lässt, ob das gefundene Resultat zutreffen kann.</p>

N1C Graphiken lesen			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Aus einer Graphik für die eigene Arbeit relevante Häufigkeitsangaben herauslesen.</p> <p>Aus einer Graphik den Verlauf bestimmter, für die eigene Arbeit relevanter Grössen (z.B. Fehlerhäufigkeit) herauslesen.</p>	<p>Daten liegen in graphischer Form vor.</p> <p>Für die Ausführung einer Aufgabe muss ein Wert herausgesucht oder mehrere Werte miteinander verglichen werden.</p>	<p>Säulendiagramme, Balkendiagramme, Kuchendiagramme, Kurven im zweidimensionalen Koordinatennetz</p> <p>Das Resultat auf seine Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kennen.</p> <p>Anderen die herausgelesene Bedeutung erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Bitte die Lernenden, Werte aus einer Graphik herauszulesen und zu erklären, wie sie dabei vorgehen.</p> <p>Stelle sicher, dass die Lernenden die Legende einer Graphik mit der Graphik verbinden können.</p> <p>Stelle sicher, dass die Lernenden Punkte in einem zweidimensionalen Koordinatennetz interpretieren können.</p> <p>Diskutiere, wie sich jeweils abschätzen lässt, ob das gefundene Resultat zutreffen kann.</p>

N2 Unterschiedliche numerischer Konzepte verstehen, so wie sie im spezifischen Arbeitskontext relevant sind			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Einen Ausdruck verstehen, der das Volumen eines Produkts angibt.</p> <p>Das Temperaturband oder die Toleranzgrenzen verstehen, welche die optimalen Produktionsbedingungen und die kritischen Grenzwerte markieren.</p> <p>Messgrößen bezüglich der Produktion verstehen, wie etwa „Die Produktion ist um 10% gesunken.“</p> <p>Die Arbeitsgeschwindigkeit pro Stück und den damit verbundenen Stücklohn verstehen.</p> <p>Statistische Angaben verstehen, wie etwa Häufigkeiten, Mittelwerte etc. zu den Produktionsziffern des letzten Monats.</p> <p>Funktionale Zusammenhänge verstehen, wie etwa, dass bei einer Verdoppelung der Ausdehnung die Fläche sich vervierfacht.</p>	<p>Ändert sich von Branche zu Branche und von Job zu Job.</p> <p>Betrifft verschiedenste Messgrößen wie Zeit, Datum, Temperatur, Gewicht, Länge, Höhe, Dauer, Volumen, Distanz oder Dimensionen.</p>	<p>Die relevanten Konzepte und Messgrößen</p> <p>Die Toleranzwerte oder kritischen Größen kennen und diese mit dem Ablesen von Skalen, dem Zählen von fehlerhaften Produkten etc. in Verbindung bringen.</p> <p>Probleme verstehen, die sprachlich formuliert sind: „Wie viel mehr brauchen wir noch um den Auftrag zu erfüllen?“, „Welches Menge von Rohprodukten wurde verwendet?“</p> <p>Zahlen und ihren Wert auf Tabellen, Diagrammen und Graphiken erkennen</p> <p>Zahlen in Form von Ziffern oder Worten lesen</p> <p>Das System der dezimalen Masseinheiten</p> <p>Das das eigene Verständnis auf seine Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kenne.</p> <p>Anderen das Verstandene erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Finde heraus, welche Art von Numeracy benötigt wird, z.B. Messen, Wägen, Zählen.</p> <p>Finde heraus, was die Lernenden darüber wissen und was sie darüber wissen möchten.</p> <p>Prüfe, ob sie Begriffe, die mit Größen und Zahlen zu tun haben, verstehen, wie z.B. mehr/weniger, erhöhen/senken, vertikal/horizontal, rechteckig/kreisförmig, verlängern/kürzen.</p> <p>Stelle eine kontextualisierte Liste von mathematischen Begriffen zusammen welche die zentralen Begriffe ihrer Arbeit erklärt.</p> <p>Diskutiere, welche Genauigkeit bei welcher Aufgabe benötigt wird. Kläre, wann Schätzungen genügen und zeige spezifische Beispiele.</p> <p>Erkläre, wie zentrale Größen als Zahlen, Diagramme und Graphiken dargestellt werden. Erkläre, was gemessen wird und warum.</p>

N3 Daten notieren als Resultat von Beobachtungen oder Messungen am Arbeitsplatz			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Ein Temperaturmessgerät ablesen und den Wert notieren.</p> <p>Einheiten zählen und auf einer Inventarliste notieren.</p> <p>Ein Produktionsformular ausfüllen mit Angaben zu Losgrösse und Zeit.</p> <p>Ein ‚nicht-standard‘ Rapport ausfüllen, wenn bei der Produktion etwas Unerwartetes geschieht.</p> <p>Menge und Kosten für Brennstoff notieren.</p> <p>Zutaten und ihre Gewichte beim mixen nach Rezept notieren.</p> <p>Häufigkeitstabellen und einfache Graphiken erstellen bzw. Daten dort eintragen</p>	<p>Daten dargestellt auf Zifferblättern, Skalen oder Bildschirmen</p> <p>Kann Zählen oder Abschätzen umfassen</p> <p>Notierung mit Zahlen oder in Worten</p> <p>Unterschiedliche Anforderungen an Genauigkeit und Abschätzung, je nach Aufgabe.</p> <p>Kann den Gebrauch eines Taschenrechner notwendig machen</p>	<p>Die richtigen Daten identifizieren, welche notiert werden sollen.</p> <p>Zahlen in verschiedenen Formaten wie Ziffern, Worten, Römischen Ziffern erkennen.</p> <p>Grundoperationen je nach Aufgabe</p> <p>Daten auswählen und in der richtigen Reihenfolge anordnen z.B. als ganze Zahlen, Brüche oder Prozente oder als Temperaturen oder als Flüssigkeitsvolumen.</p> <p>Den Eintrag auf seine Korrektheit und Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kenne,</p> <p>Anderen die gemachten Einträge erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Prüfe, ob die Lernenden verstehen, was gemessen wird und zu welchem Zweck die Messung dient.</p> <p>Bitte sie Begriffe um das Messen mit den entsprechenden Abkürzungen zu verbinden.</p> <p>Demonstriere die korrekte Verwendung eines Messinstruments wie z.B. Messbänder oder Waagen.</p> <p>Bitte sie das Ablesen von Zifferblättern, Skalen, Massbändern etc. zu üben.</p> <p>Zeige ihnen Beispiele von korrekt notierten Daten.</p> <p>Wenn nötig frische Grundrechenoperationen auf.</p>

N3A Geometrische Darstellungen erstellen			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Eine Skizze des Anfahrtsweges zu einem Einsatzort erstellen.</p> <p>Für das Zuschneiden einer Ledertasche auf einem Stück Leder ein Rechteck gegebener Grösse mit exakt rechten Winkeln aufzeichnen.</p>	<p>Für den eigenen Gebrauch oder für andere werden Informationen in Form von Skizzen, Plänen, massstabsgetreuen Darstellungen etc. erstellt.</p> <p>Die Form der Darstellung ebenso wie die erforderliche Genauigkeit variiert.</p>	<p>Konventionen verschiedener Darstellungsarten (z.B. Symbol für den rechten Winkel, Symbol für Umsteigemöglichkeiten in einem Streckenplan, Längenangaben etc.)</p> <p>Skizzieren räumlicher Gegebenheiten unter Einhaltung der Proportionen.</p> <p>Exaktes geometrisches Zeichnen mit Hilfsmittel wie Lineal, Zirkel, Dreieck.</p> <p>Massstabsgetreues Umrechnen.</p>	<p>Finde heraus, welche Art von Darstellungen benötigt wird.</p> <p>Bitte die Lernenden, entsprechenden Darstellungen zu zeichnen und zu erklären, wie sie dabei vorgehen.</p> <p>Stelle sicher, dass die Lernenden die Darstellungskonventionen und Symbole der entsprechenden Art von Darstellung kennen und verwenden können.</p> <p>Lasse gegebenenfalls einzelne Techniken (wie z.B. das Zeichnen eines exakten rechtens Winkels) üben, bis sich die notwendige Sicherheit einstellt.</p> <p>Diskutiere, welche Aspekte der Darstellung mit welcher Genauigkeit gezeichnet werden müssen.</p>

N4 Einfache Berechnungen für bestimmte Aufgaben am Arbeitsplatz ausführen			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Berechnen wie viele Bleche mit Brötchen benötigt werden, um 400 Brötchen zu produzieren.</p> <p>Abschätzen, wie viele Bäume in einer bestimmten Zeit geschnitten werden können.</p> <p>Schachteln auf einer Palette zählen.</p> <p>Anzahl beim Packen eines Produkts abschätzen.</p> <p>Überschlagsmässiges Umrechnen eines Rezeptes auf eine andere Anzahl Personen, eine andere Gesamtmenge.</p> <p>Abschätzen der Länge einer zu rangierenden Zugskomposition.</p> <p>Abschätzen des Gewichtes einer zu rangierenden Zugskomposition.</p>	<p>Ändert sich je nach Kontext</p> <p>Manchmal werden Geräte zum Messen und Wägen benötigt. (N5)</p> <p>Manchmal müssen Angaben in mehr oder weniger kodierter Form abgelesen werden (N1).</p>	<p>Grundoperationen je nach Aufgabe</p> <p>Benötigte Konzepte wie ganze Zahlen, dezimale Stellenwerte, Kommastellen und Runden.</p> <p>Umrechnen von „benachbarten“ Massangaben (dl in l und umgekehrt, cm und m, g und kg etc.)</p> <p>Dezimalzahlen, Brüche und Prozentwerte als Mittel um Mengen und Grössen darzustellen, z.B. $\frac{1}{4}$, 0.25, 25%</p> <p>Einfache Teilbarkeitsbeziehungen nutzen</p> <p>Grundlegende Proportionalität („Wenn sich das verdoppelt, verdoppelt sich jenes auch“)</p> <p>Taschenrechner benutzen</p> <p>Das Resultat auf seine Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kenne.</p> <p>Anderen das errechnete Resultat erklären und begründen, wie man</p>	<p>Bitte die Lernenden die Berechnung zu erklären und was damit dargestellt wird.</p> <p>Frage sie, wie sie zur Antwort gelangt sind und wie sie wissen können, ob diese stimmt.</p> <p>Prüfe ob sie mit dem Taschenrechner umgehen können.</p> <p>Zeige ihnen Möglichkeiten zum Abschätzen. Stelle ihnen viele Übungsbeispiele zur Verfügung.</p> <p>Stelle eine detaillierte Beispiellösung zur Verfügung.</p> <p>Prüfe, ob sie das Stellenwertsystem verstanden habe, z.B. den Unterschied zwischen 1.5kg und 1.05kg</p>

		dazu gekommen ist.	
--	--	--------------------	--

N4A Sich in Raum und Zeit orientieren			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Aus einem graphischen oder tabellarischen Einsatzplan die eignen Arbeitszeiten herauslesen.</p> <p>Eine geeignete Zugverbindung für die Fahrt zu einem Einsatzort herausuchen (unter Berücksichtigung von Zeitreserven, Fussweg etc.)</p> <p>Für den Bau einer Mauer ihre Position aus einem Plan herauslesen und am Boden markieren.</p> <p>Eine „Bauanleitung“ mit einer Abfolge von dreidimensionalen Skizzen befolgen (z.B. zum Falten einer Schachtel für ein Postpaket)</p> <p>Aufgrund einer Skizze den Weg zu einem Einsatzort finden.</p> <p>Aus einem Zonenplan eines Verkehrsverbundes die richtige Fahrkarte herauslesen.</p>	<p>Daten dargestellt in Form von Zeitplänen, Fahrplänen, räumlichen Skizzen, Plänen, Karten.</p> <p>Die Darstellung muss in räumliche und/oder zeitliche Dimensionen und Ausdehnungen übersetzt werden.</p> <p>Das Dargestellte muss mit Gegebenheiten in der aktuellen Umgebung in Einklang gebracht werden.</p> <p>Die notwendige Genauigkeit variiert je nach Aufgabe</p>	<p>Zeitsystem (Jahre, Monate, Tage, Wochentage, Stunden, Minuten, Sekunden)</p> <p>Rechnen mit Zeitspannen</p> <p>Längenmasse</p> <p>Konventionen verschiedener Darstellungsarten wie Fahrpläne, Stadtpläne, Landkarten, dreidimensionale Darstellungen, Explosionszeichnungen etc.</p> <p>Richtige Orientierung von Plänen etc. im umgebenden Raum</p> <p>Die getroffene Interpretation auf ihre Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kenne</p> <p>Anderen die Interpretation erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Bitte die Lernenden, den Plan/die Darstellung zu erklären und was damit dargestellt wird.</p> <p>Frage sie, wie sie zu ihrer Interpretation/Antwort gelangt sind und wie sie wissen können, ob diese stimmt.</p> <p>Prüfe, ob sie aufgrund ihrer Interpretation die entsprechende Aufgabe lösen können.</p> <p>Zeige ihnen Möglichkeiten, mit Zeitspannen zu rechnen. Stelle ihnen viele Übungsbeispiele zur Verfügung.</p> <p>Zeige ihnen Möglichkeiten, räumliche Darstellungen in der eigenen Umgebung zu orientieren.</p>

N4B Zeitliche Abläufe planen

Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Abschätzen, ob ein Auftrag in der zur Verfügung stehenden Zeit ausgeführt werden kann.</p> <p>Zubereiten eines mehrgängigen Menüs, so dass sich die notwendigen Arbeitsschritte gegenseitig nicht stören und alle Gerichte zeitgerecht bereit stehen.</p> <p>An- und Abkuppeln von Zügen in einem grösseren Bahnhof, wenn das übliche, planmässige Vorgehen wegen Verspätungen einzelner Züge nicht möglich ist.</p>	<p>Vorgegebene Arbeitsschritte und vorgegebene Zeitpunkte, zu denen diese Arbeitsschritte erledigt sein müssen.</p> <p>Die Arbeitsschritte müssen so angeordnet werden, dass alle relevanten Rahmenbedingungen eingehalten werden.</p> <p>Die benötigte Zeit pro Arbeitsschritt muss geschätzt oder sonst irgendwie ermittelt werden.</p> <p>Manchmal sind mehrere parallele zeitliche Stränge zu berücksichtigen.</p> <p>Die Überlegungen müssen mit Gegebenheiten in der aktuellen Umgebung in Einklang gebracht werden.</p> <p>Die notwendige Genauigkeit variiert je nach Aufgabe</p>	<p>Schätzen der benötigten Zeit für typische Arbeitsschritte.</p> <p>Rechnen mit Zeitspannen.</p> <p>Abläufe skizzieren und anhand der Skizzen optimieren.</p> <p>Typische Optimierungsmöglichkeiten (je nach Aufgabe)</p> <p>Die entwickelten Pläne auf ihre Plausibilität überprüfen.</p> <p>Pläne rollend an neue Gegebenheiten anpassen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kennen</p> <p>Anderen die Interpretation erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Bitte die Lernenden, einen mehr oder weniger komplexen Ablauf zu planen.</p> <p>Frage sie, wie sie zu ihrem Plan gelangt sind und wie sie wissen können, ob dieser brauchbar ist.</p> <p>Zeige ihnen Möglichkeiten, die benötigte Zeit pro Arbeitsschritt abzuschätzen. Stelle ihnen viele Übungsbeispiele zur Verfügung.</p> <p>Zeige ihnen Möglichkeiten, Ablaufpläne zu skizzieren. Stelle ihnen viele Übungsbeispiele zur Verfügung.</p> <p>Zeige ihnen Möglichkeiten, Abläufe zu optimieren. Stelle ihnen viele Übungsbeispiele zur Verfügung.</p>

N4C Raumzeitliche Abläufe planen

Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Aus einem Magazin die Artikel für eine Lieferung zusammensuchen.</p> <p>Mit einer Rangierlok verschiedene Wagen an unterschiedlichen Orten im Bahnhof zusammen suchen und ins Reparaturdepot bringen.</p>	<p>Daten dargestellt in Form von Zeitplänen, Fahrplänen, räumlichen Skizzen, Plänen, Karten.</p> <p>Die Darstellung muss in räumliche und/oder zeitliche Dimensionen und Ausdehnungen übersetzt werden.</p> <p>Das Dargestellte muss mit Gegebenheiten in der aktuellen Umgebung in Einklang gebracht werden.</p> <p>Die einzuhaltenden Rahmenbedingungen und damit die Komplexität der Aufgabe, bzw. das vorhandene Optimierungspotential variiert je nach Aufgabe.</p> <p>Die notwendige Genauigkeit variiert je nach Aufgabe.</p>	<p>Konventionen verschiedener Darstellungsarten wie Fahrpläne, Geleisepläne, Pläne von Lagerhäusern etc.</p> <p>Typische Optimierungsmöglichkeiten (je nach Aufgabe)</p> <p>Abläufe skizzieren und anhand der Skizzen optimieren.</p> <p>Richtige Orientierung von Plänen etc. im umgebenden Raum</p> <p>Die entwickelten Pläne auf ihre Plausibilität überprüfen.</p> <p>Pläne rollend an neue Gegebenheiten anpassen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kennen</p> <p>Anderen die Interpretation erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Bitte die Lernenden, einen mehr oder weniger komplexen Ablauf zu planen.</p> <p>Frage sie, wie sie zu ihrem Plan gelangt sind und wie sie wissen können, ob dieser brauchbar ist.</p> <p>Zeige ihnen Möglichkeiten, Ablaufpläne zu skizzieren. Stelle ihnen viele Übungsbeispiele zur Verfügung.</p> <p>Zeige ihnen Möglichkeiten, Abläufe zu optimieren. Stelle ihnen viele Übungsbeispiele zur Verfügung.</p>

N4D Sich abzeichnende Trends erkennen			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Bei der Überwachung einer Maschine erkennen, dass die gemessenen Werte systematisch sich immer mehr einem Toleranzwert nähern.</p> <p>Beim Auffüllen des Lagers erkenne, dass der Bestand bei einem bestimmten Produkt systematisch immer mehr abnimmt.</p> <p>Beim Hamburgerverkauf erkennen, dass ständig zu viele Burger der einen Sorte und zu wenig der anderen Sorte produziert werden.</p>	<p>Es fallen Daten verschiedenster Art (Häufigkeiten, automatische Messwerte, Anzeigen auf Skalen) als Zeitreihe an.</p> <p>Diese Daten schwanken, wo bei sich zufällige Schwankungen und systematische Veränderungen überlagern.</p> <p>Gewisse systematische Veränderungen sind kritisch, Sie müssen erkannt werden und es muss eine Reaktion darauf erfolgen.</p>	<p>Allenfalls Messwerte ablesen und Zeitreihe (tabellarisch, graphisch) erstellen.</p> <p>Zeitreihen „lesen“.</p> <p>Zufällige und systematische Schwankungen unterscheiden.</p> <p>Bereichsspezifische Merkmale kritischer Entwicklungen kennen.</p> <p>Die getroffene Interpretation auf ihre Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kennen,</p> <p>Anderen die Interpretation erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Bitte die Lernenden, Zeitreihen aus ihrem Erfahrungsbereich zu interpretieren.</p> <p>Frage, wie sie zufällige Schwanken und systematische Trends unterscheiden.</p> <p>Stelle sicher, dass sie die für sie relevanten Merkmale kritischer Entwicklungen kennen und erkennen.</p>

N5 Unterschiedliche Messungen durchführen			
Beispiele	Merkmale	Ressourcen	Lernhilfen
<p>Am Förderband Kartoffeln, die eine bestimmte Grösse überschreiten, herausgreifen und halbieren.</p> <p>Fische einwiegen, um ein Paket von 10kg zu erhalten.</p> <p>Zutaten zu einer Farbmischung auf Grund einer schriftlichen Vorgabe abwägen.</p> <p>Die Länge von Baumstämmen messen und für das Zuschneiden markieren.</p> <p>Festlegen, wie viele Bäume in einem bestimmten Bereich beschnitten werden müssen, um gewissen Vorgaben zu genügen.</p>	<p>Unterschiedliche Anforderungen an Genauigkeit und Abschätzung, je nach Aufgabe.</p>	<p>Die geeignete Massskala</p> <p>Grundoperationen je nach Aufgabe</p> <p>Grösse, Gewicht etc. verlässlich abschätzen.</p> <p>Benötigte Messwerkzeuge einsetzen</p> <p>Genauigkeit einschätzen und Messung entsprechend anpassen</p> <p>Das Resultat (den erhalten Messwert) auf seine Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Konsequenzen für das eigene Handeln kennen.</p> <p>Anderen den Messwert erklären und begründen, wie man dazu gekommen ist.</p>	<p>Bitte die Lernenden die notwendigen Messungen auszuführen und überprüfe die Genauigkeit</p> <p>Frage sie nach den Methoden, welche sie einsetzen, um so Lücken in der Art, wie sie rechnen, aufzuspüren. Denk daran, es gibt viele Wege dieselbe Aufgabe zu lösen.</p> <p>Sprich mit den Lernenden über typische Probleme beim Messen wie inkonsistente Messwerte, unvollständige Information und Strategien, um damit umzugehen, wie Anpassen von Geräten, Messungen Wiederholen, Aufzeichnungen nachsehen.</p>

4 Resten

Aus den Kann-Formulierungen bei HarmoS liessen sich noch einige andere Deskriptoren ableiten, die oben aber nicht aufgenommen wurden, da unklar ist, ob sie im Berufsalltag irgendwo von Bedeutung sind. Bei Bedarf könnten die Deskriptoren entsprechend ergänzt werden.

Wissen, Erkennen und Beschreiben

- Schriftliche Darstellungen von Berechnungen verstehen

Operieren und Berechnen

- Wertetabellen fortsetzen

Instrumente und Werkzeuge verwenden

- Kleine Erhebungen machen/planen

5 Fragen an die Form

5.1 Merkmale

Beim Erstellen der zusätzlichen Deskriptoren fiel auf, dass die Beschreibung der Merkmale bei den originalen Neuseeländischen Deskriptoren nicht sehr einheitlich ist. Sie variiert von recht differenzierten Beschreibungen (N3: Daten dargestellt auf Zifferblättern, Skalen oder Bildschirmen; Kann Zählen oder Abschätzen umfassen; Notierung mit Zahlen oder in Worten; Unterschiedliche Anforderungen an Genauigkeit und Abschätzung, je nach Aufgabe; Kann den Gebrauch eines Taschenrechner notwendig machen) bis zu eher mageren, eher zufällig herausgegriffen Merkmalen (N5: Unterschiedliche Anforderungen an Genauigkeit und Abschätzung, je nach Aufgabe.)

Vorschlag: **Überall Merkmale so ausbauen, dass man eine Vorstellung davon erhält, was allen Beispielen (und weiteren möglichen Beispielen) gemeinsam ist.**

Bei den Merkmalen in den ursprünglichen Neuseeländischen Deskriptoren wird zwischen „absoluten“ und „kann“ Merkmalen unterschieden (N3: Daten dargestellt auf Zifferblättern, Skalen oder Bildschirmen; Kann Zählen oder Abschätzen umfassen). Dabei ist der Gebrauch aber nicht wirklich konsequent. Beim zitierten Beispiel ist es wohl eher so, dass entweder die Daten auf Zifferblättern etc. dargestellt werden oder dass sie durch Abzählen oder Abschätzen entstehen.

Vorschlag: **„Kann“ Formulierungen überall streichen.**

Bei den ursprünglichen Neuseeländischen Deskriptoren steht zu Beginn jeder Merkmalsliste „Häufig haben ... die folgenden Charakteristiken“. Diese sich ständig wiederholende Erklärung der Bedeutung dieser Spalte macht wenig Sinn. Die anderen Spalten werden auch nicht erklärt, d.h. es steht zu Beginn der Beispiele auch nicht jedes Mal: „Typische Beispiele für Aufgaben zu diesem Deskriptor sind:“

Vorschlag: **Die Einleitung zu den Merkmalen weglassen.**

5.2 Ressourcen

Im Wesentlichen lassen sich hier Kenntnisse (N4: Benötigte Konzepte wie ganze Zahlen, dezimale Stellenwerte, Kommastellen und Runden) und Fertigkeiten (N4: Taschenrechner benutzen) unterscheiden. Bei den Fertigkeiten ergibt sich automatisch eine einsatzorientierte Umschreibung mittels Verben. Bei Kenntnissen ist das schwieriger und daher steht dann dort oft „kennen“. Dies umschreibt den Einsatz dieser Ressourcen aber schlecht, da nur „kennen“ allein ja nicht genügt.

Vorschlag: **Kenntnisse als Ressourcen ohne Verb (wie „kennen“ etc.) als reine Themenliste aufführen.**

6 Kompetenzenprofile – zwei Perspektiven

6.1 Allgemeines

Die Einstiegsdiskussion in das Projekt „Toolkit“ warf wieder einmal die alte Frage auf: Wie soll man Bildungsziele systematisiert darstellen. Seit langem stehen sich hier zwei Seiten gegenüber, die man überzeichnet als „Verwalter“ und „Psychologen“ bezeichnen können. Die „Verwalter“ bestehen auf einem ordentlichen, durchnummerierten Ablagesystem ähnlich dem Zettelkasten einer gut geführten Bibliothek. Die „Psychologen“ suchen nach einem Darstellungssystem, das den kognitiven Denk- und Lernprozessen möglichst nahe kommt und auch organischen Wildwuchs abbilden kann.

Etwas weniger überspitzt kann man zwei verschiedene Einteilungszugänge unterscheiden, die je einer anderen Logik folgen: Fachlogik und Handlungslogik.

- **Fachlogik:** Die zu erwerbenden Kenntnisse und Fertigkeiten werden nach der Logik der jeweiligen Grundlagenfächer geordnet. Dies erlaubt einen sehr systematischen Aufbau und eine hierarchische Zerlegung in kleine und kleinste Einheiten.
- **Handlungslogik:** Die zu erwerbenden Kenntnisse und Fertigkeiten werden so gruppiert, wie sie zusammen und miteinander verschränkt gleichzeitig zur Bewältigung bestimmter Aufgaben, bestimmter Situationen benötigt werden. Da die realen Anforderungen (z.B. des Berufslebens) sich typischerweise nicht an eine Systematik halten, wirken solche Einteilungen eher unsystematisch und flach.

Die Einteilungen gehorchen zwar verschiedenen Prinzipien. Da sie aber dieselben Einheiten zu ordnen versuchen (im Wesentlichen Kenntnisse und Fertigkeiten, im Folgenden „Ressourcen“ genannt), lassen sie sich durchaus zueinander in Beziehung setzen. Erstellt man eine Tabelle mit einer Spalte pro Ressource und einer Zeile pro Aufgabe/Situation, dann erhält man folgendes Bild:

Fachlogik

		Fach 1						Fach 2					
		Thema 1			Thema 2			Thema 3			Thema 4		
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
Handlungslogik	Situation 1												
	Situation 2												
	Situation 3												
	Situation 4												
	Situation 5												
	Situation 6												
	Situation 7												
	Situation 8												

Situation 9												
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aus der Perspektive der Fachlogik sind hier die Ressourcen (R1 bis R12) nach Fächern und Themen geordnet. Aus der Perspektive der Situationen lässt sich ablesen, welche der Ressourcen für welche Situation relevant sind (dunkle Felder).

Manchmal kann eine solche Zusammenstellung genutzt werden, um Kurse/Module zu generieren, welche sowohl aus der Handlungsperspektive wie der Fächerperspektive Sinn machen. Ordnet man die Situationen so, dass Situationen mit einem ähnlichen Ressourcenprofil nebeneinander liegen, dann ergeben sich gelegentlich Kluster von Situationen und Ressourcen, welche sich gut als Kursinhalte bündeln lassen. Allerdings besteht keine Gewähr, dass dies immer so schön gelingt, wie hier im Beispiel.

	Fach 1						Fach 2					
	Thema 1			Thema 2			Thema 3			Thema 4		
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
Situation 2												
Situation 6												
Situation 8												
Situation 1												
Situation 3												
Situation 5												
Situation 7												
Situation 4												
Situation 9												

Ist eine solche Anordnung, welche sowohl aus der Fach- wie aus der Handlungsperspektive Sinn macht, nicht möglich, dann muss man sich entschieden, nach welcher Perspektive die Ziele zusammengefasst und in Kurse/Module gebündelt werden sollen. Ist das Ziel der fachliche Anschluss (also z.B. der Einstieg in eine entsprechend strukturierte Weiterbildung), ist selbstverständlich die Fächerperspektive dominant. Ist das Ziel hingegen Handlungskompetenz, sollte logischerweise die Handlungsperspektive gewählt werden.

6.2 Profiltypen im Bereich Mathematik

Unter den vielen zurzeit überall entstehenden Profilen findet man auch für den Bereich Mathematik beide Typen.

Fachprofile

Das aus dem HARMOS Projekt abgeleitete Profil für die „Bausteine zu einem Rahmenkonzept“, ordnet die Kann-Formulierungen nach einer Fachperspektive. Unterschieden werden „Zahl und Variable“, „Form, Raum und Zeit“, „Grösse und Masse“, „Funktionale Zusammenhänge“ und „Daten und Zufall“. Dies sind eindeutig keine Handlungen, sondern mathematische Fachthemen.

Dasselbe gilt für das in Neuseeland für die „Learning Progressions“ verwendete Einteilungsschema. Die Titel „Make Sense of Number to Solve Problems“, „Measure and Interpret Shape and Space“ und „Reason Statistically“ klingen zwar nach Handlungen. Betrachtet man dann aber die Unterkategorien, dann zeigt sich schnell, dass auch hier v.a. eine fachmathematische zugrunde liegt.

Die beiden Einteilungen lassen sich ohne grosse Probleme einander gegenüber stellen, wie folgende Tabelle zeigt. Die Inhalte scheinen sich im Wesentlichen zu decken (wobei ich das nicht bis ins letzte Detail geprüft habe). Nur bei den „Funktionalen Zusammenhängen“ geht HARMOS etwas weiter und schliesst zusätzlich zu den „Learning Progressions“ explizit noch Wertetabellen und Graphen von Funktionen mit ein.

Seco (HARMOS)	Learning Progressions (NZ)
Zahl und Variable	Make Sense of Number to Solve Problems <ul style="list-style-type: none"> • Additive Strategies • Multiplicative Strategies • Proportional Reasoning Strategies • Number Sequence • Place Value • Number Facts
Form, Raum und Zeit	Measure and Interpret Shape and Space <ul style="list-style-type: none"> • Shapes and Transformations • Location • Measurement
Grösse und Masse	Measure and Interpret Shape and Space <ul style="list-style-type: none"> • Measurement
Funktionale Zusammenhänge	Make Sense of Number to Solve Problems <ul style="list-style-type: none"> • Proportional Reasoning Strategies
Daten und Zufall	Reason Statistically <ul style="list-style-type: none"> • Preparing Data for Analysis • Analysing Data for Interpretation • Interpreting Data to Predict and Conclude • Probability

Handlungsprofile

HARMOS arbeitet mit einer zweidimensionalen Matrix ähnlich wie die oben dargestellte Situationen-Ressourcen-Matrix. Die eine Dimension bilden die schon erwähnten mathematischen Fachthemen (bei HarmoS „Kompetenzbereiche“ genannt). Die andere Dimension sind bilden mathematische Tätigkeiten („Kompetenzaspekte“): „Wissen, Erkennen und Beschreiben“, „Darstellen und Formulieren“, „Operieren und Berechnen“, „Instrumente und Werkzeuge verwenden“, „Mathematisieren & Modellieren“, „Argumentieren & Begründen“, „Interpretieren & Reflektieren der Resultate“, „Erforschen & Explorieren“.

Ebenfalls einer Handlungslogik folgt die Einteilung der Neuseeländischen Deskriptoren. In meiner Übersetzung: „Alphanumerische Codes erkennen und verstehen“, „Unterschiedliche numerischer Konzepte verstehen, so wie sie im spezifischen Arbeitskontext relevant sind“, „Daten notieren als Resultat von Beobachtungen oder Messungen am Arbeitsplatz“, „Einfache Berechnungen für bestimmte Aufgaben am Arbeitsplatz ausführen“, „Unterschiedliche Messungen durchführen“.

Auch hier lassen sich die beiden Einteilung einander gegenüberstellen, wie die folgende Tabelle zeigt. Die Deskriptoren lassen sich jeweils recht gut als konkrete Beispiele einer der

ersten vier Kategorien von HarmoS verstehen. So ist „Unterschiedliche Messungen durchführen“ ein Spezialfall von „Instrumente und Werkzeuge verwenden“.

Deskriptoren (NZ)	HARMOS				
Alphanumerische Codes erkennen und verstehen	Wissen, Erkennen und Beschreiben	Mathematisieren & Modellieren	Argumentieren & Begründen	Interpretieren & Reflektieren der Resultate	Erforschen & Explorieren
Unterschiedliche numerischer Konzepte verstehen, so wie sie im spezifischen Arbeitskontext relevant sind	Wissen, Erkennen und Beschreiben				
Daten notieren als Resultat von Beobachtungen oder Messungen am Arbeitsplatz	Darstellen und Formulieren				
Einfache Berechnungen für bestimmte Aufgaben am Arbeitsplatz ausführen	Operieren und Berechnen				
Unterschiedliche Messungen durchführen	Instrumente und Werkzeuge verwenden				

Die restlichen vier Kategorien von HarmoS laufen hingegen quer über alle Deskriptoren (und im Grunde genommen auch quer zu den ersten vier HarmoS Kategorien). „Interpretieren & Reflektieren der Resultate“ ist sowohl beim „Daten notieren“ wie beim „Berechnen“ oder „Messungen durchführen“ etc. relevant. Ausser „Erforschen & Explorieren“ findet man dann auch all diese Kategorien unter den Rubriken „Skills“ oder „Ways to help“ bei den Deskriptoren.

6.3 Konsequenzen für das Projekt Toolkit

- Der wesentliche Unterschied zwischen den Neuseeländischen Deskriptoren und z.B. dem für das Seco entwickelten Kompetenzenprofil liegt nicht darin, dass das Seco Profil detaillierter ist (Stufen, Kann-Formulierungen etc.), sondern darin, dass die Deskriptoren einer Handlungslogik folgen wogegen das Seco-Profil auf einer Fachlogik aufbaut.
- Da das Ziel bei der Förderung von Grundkompetenzen die Förderung von Handlungskompetenz ist, müssen wir von einer Handlungslogik ausgehen. Anknüpfungspunkt bei dem, was sich vom Neuseeländischen Ansatz übernehmen lässt, sind also die Deskriptoren und nicht die Learning Progressions. (Allerdings sieht es so aus, als würden in Neuseeland die Learning Progressions momentan mehr Bedeutung bekommen als die Deskriptoren – wieder einmal ein Fall, wo die „Verwalter“ Oberhand bekommen?)
- Um die Deskriptoren – welche stark auf den industriellen Kontext beschränkt sind – anzureichern, bieten sich die Kompetenzaspekte von HarmoS an.
- Die Verbindung im Hintergrund zu Profilen mit einer Fachlogik (z.B. das Seco Profil) kann über eine Tätigkeits-Ressourcen-Tabelle hergestellt werden. Eine solche Tabelle kann nützlich sein, um die Verbindungen zu bereits bestehenden Kursen etc. herzustellen, welche einer Fachlogik folgen.