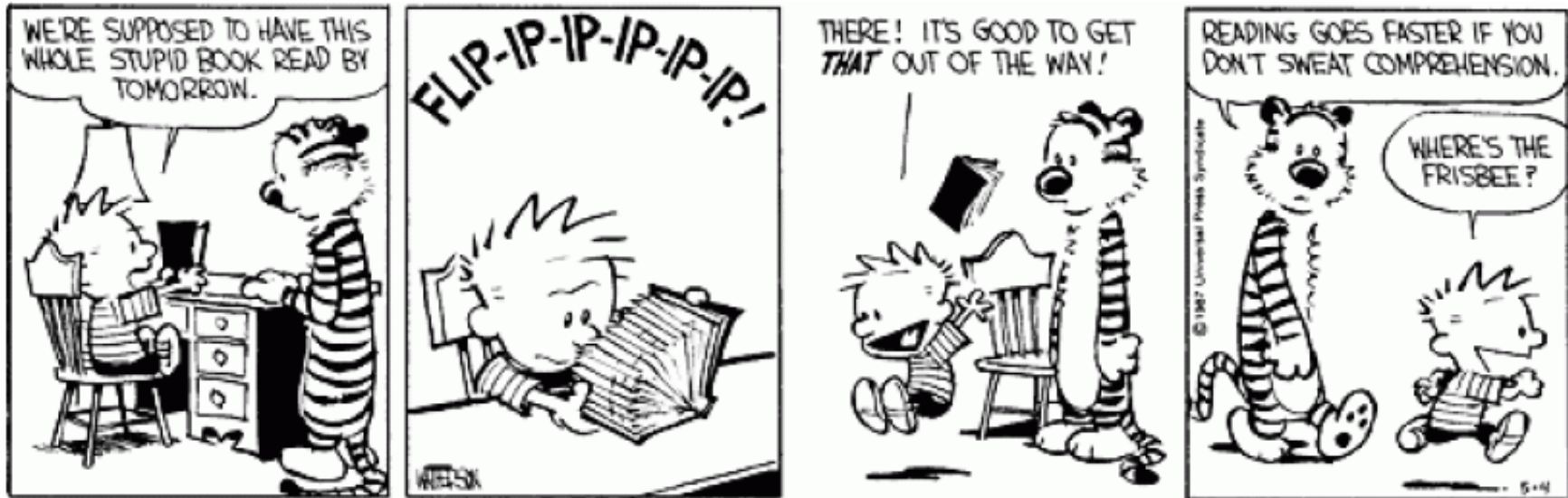


Reading goes faster if you don't sweat comprehension



Calvin and Hobbes by Bill Watterson!



Kompetenzmodelle für den Geometrieunterricht

Inhalt

1. *Einleitung*
2. *Theorie des geometrischen Denkens (v.Hiele)*
3. *GZ - Kompetenzmodell (Sek 1)*
4. *Theoretisches Konzept für den Geometrie-Unterricht in der Primar-Stufe*
5. *Vergleich der theoretischen Ansätze*

Einleitung - Struktur der theoretischen Konzepte

1. Wahrnehmen



2. Eigenschaften
beschreiben



3. Zusammenhänge
erkennen



4. Logisch schließen



5. Formalisieren

Theorie des geometrischen

Denkens von P. van Hiele

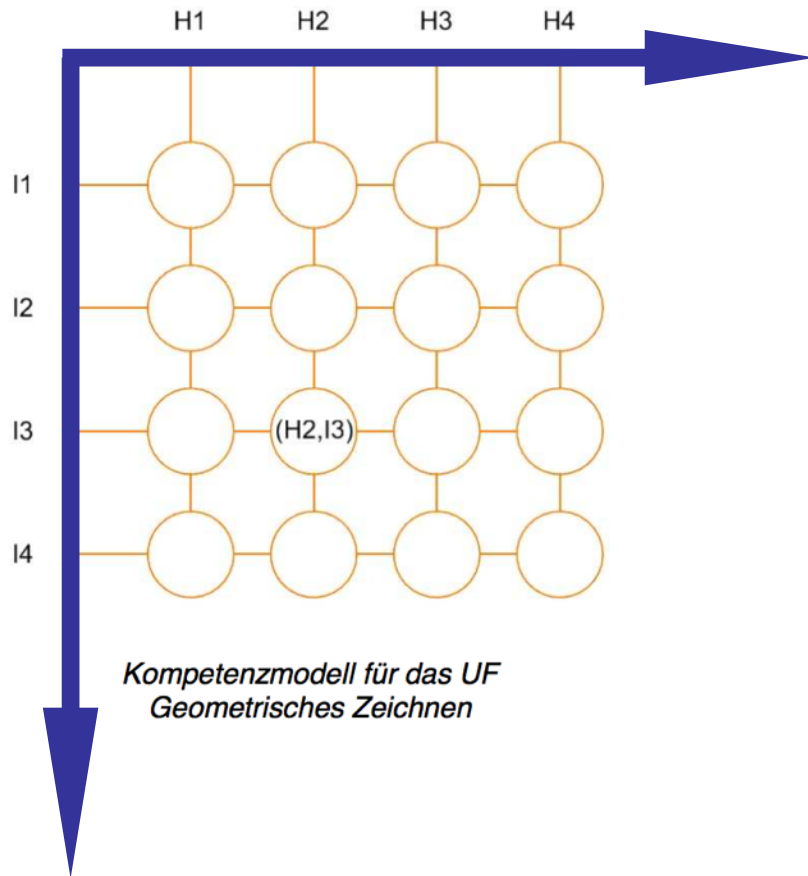
und D. van Hiele-Geldof

Eindimensionales Modell

Entwicklungsmodell

Änderung des Denkens

Einleitung - Struktur der theoretischen Konzepte

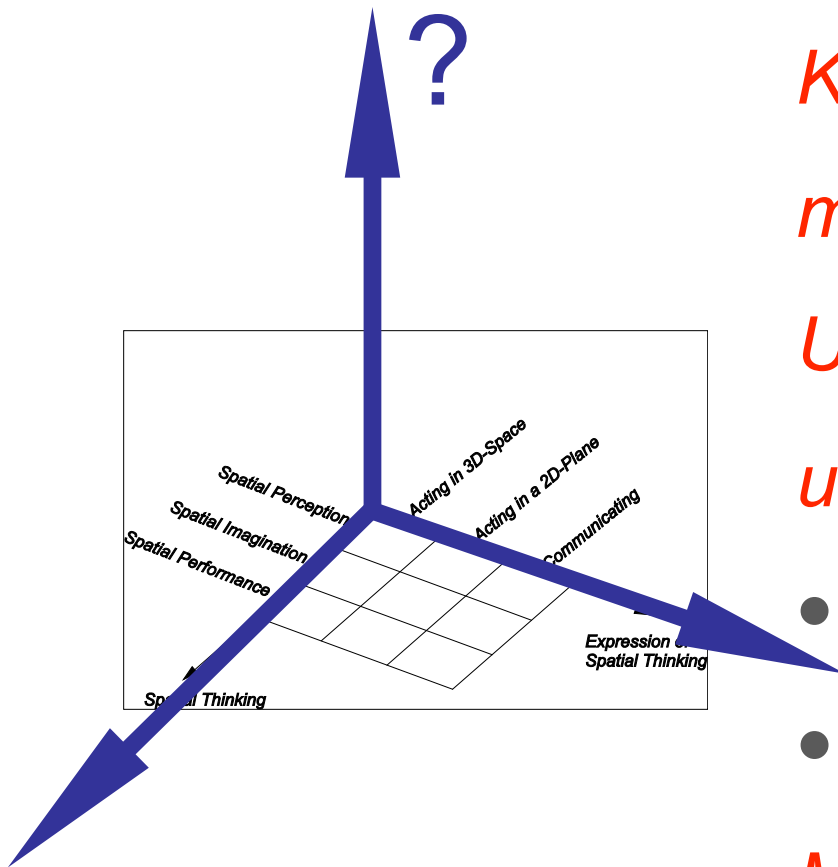


Kompetenzmodell für GZ

- *Inhaltsdimension*
- *Handlungsdimension*

Zweidimensionales Modell

Einleitung - Struktur der theoretischen Konzepte



Kompetenz- und Entwicklungsmodell für den Geometrie-Unterricht in Primar-Stufe und im Kindergarten

- Räumliches Denken
- Räumliches Handeln

Mehrdimensionales Modell

Van Hiele's Theorie des geometrischen Denkens

Physische Aktivitäten - Mentale Aktivitäten

*Niveau 1 und 2 beschreiben physische Aktivitäten **im direkten Kontakt** mit der physikalischen Welt (Alltagsumgebung).*

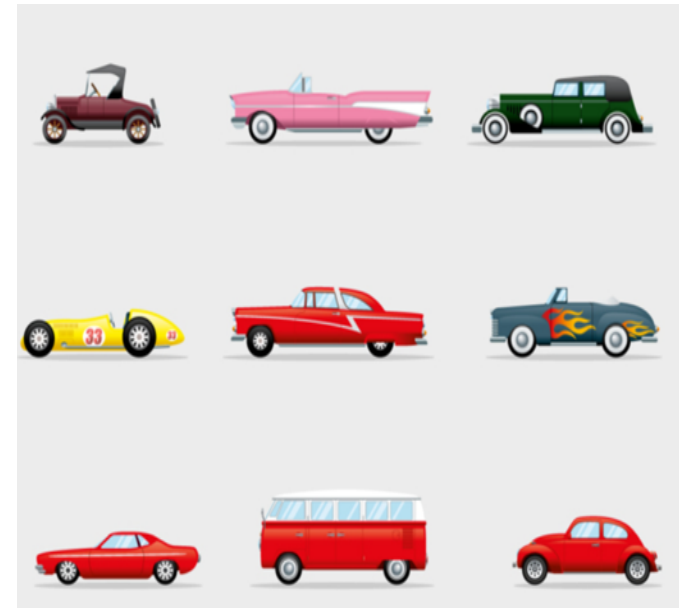
*Niveau 4 und 5 beschreiben mentale Aktivitäten **ohne direkten Kontakt** mit der physikalischen Welt.*

*Niveau 3 beschreibt den **Übergang** von Alltags-Erfahrung zu Formalisierung und Abstraktion.*

Van Hiele's Theorie des geometrischen Denkens

1. Wahrnehmen

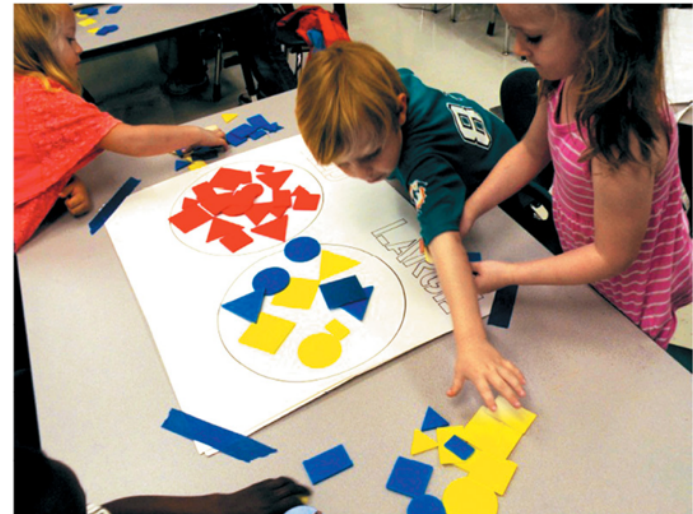
- *von Alltags-Objekten mit allen Sinnen*
- *verwenden einer informellen Sprache*
- *erkennen von Figuren aufgrund ihrer Form (z.B. durch Vergleich mit einem bekannten Prototyp)*



Van Hiele's Theorie des geometrischen Denkens

2. Eigenschaften Beschreiben (Sammeln)

- *Eigenschaften realer Objekte durch Experimente entdecken*
- *Eigenschaften geometrischer Figuren aufzählen*
- *Fachsprache erlernen*



Van Hiele's Theorie des geometrischen Denkens

3. Zusammenhänge Erkennen

- *Beziehungen zwischen Eigenschaften und zwischen Figuren entdecken*
- *Beschreiben (charakterisieren, definieren) von Objekten durch ihre Eigenschaften*
- *Schlussfolgerungen durch informelle Argumente (z.B. Beobachtungen) begründen*
- *Eigenschaften in eine logische Ordnung bringen*
- *Regeln sinnvoll verwenden*

Van Hiele's Theorie des geometrischen Denkens

4. Logisch Schließen

- *Arbeiten mit Objekten der Vorstellung*
- *Anwendung von Regeln überdenken*
- *Rolle von Axiomen und Definitionen verstehen*
- *Bedeutung notwendiger und hinreichender Bedingungen verstehen*
- *Beweise führen (wie sie typischerweise im Geometrie-Unterricht in der Sekundarstufe 1 vorkommen)*

Van Hiele's Theorie des geometrischen Denkens

5. Formalisieren

- *die formalen Aspekte des logischen Schließens verstehen, z.B.*
- *die Rolle von Axiomen und Definitionen,*
- *von indirekten Beweisen,*
- *Existenz nicht-euklidischer Systeme, ...*



“Schüler_innen sind Mathematiker_innen”

Kompetenzmodell GZ

Handlungsdimension

H1: Analysieren und Modellbilden

H2: Darstellen und Operieren

H3: Interpretieren und Deuten

H4: Argumentieren und Begründen

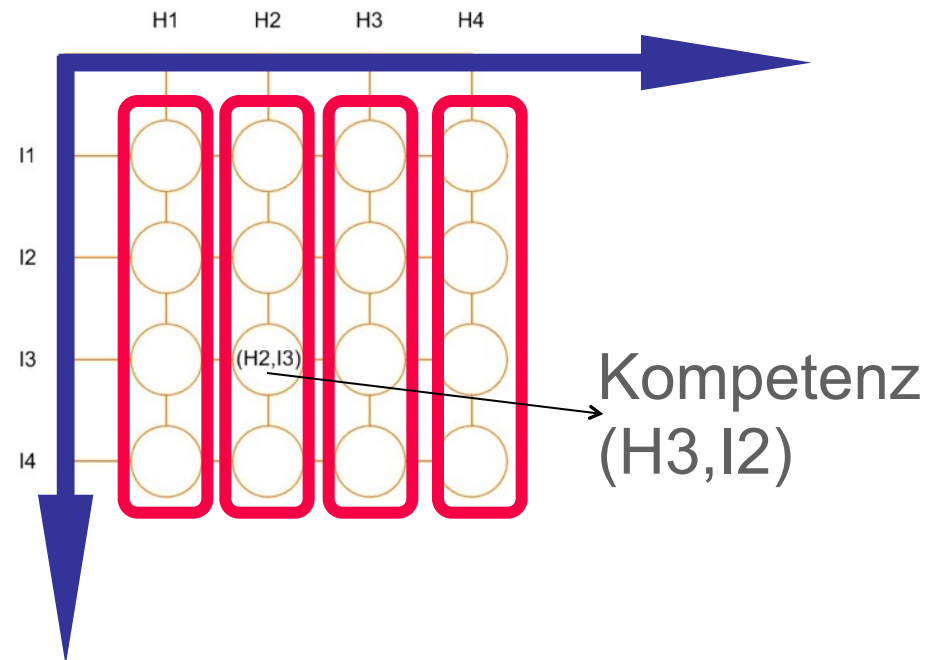
Inhaltsdimension

I1: Geometrische Objekte

I2: Transformationen

I3: Projektionen und Risse

I4: CAD-Systeme



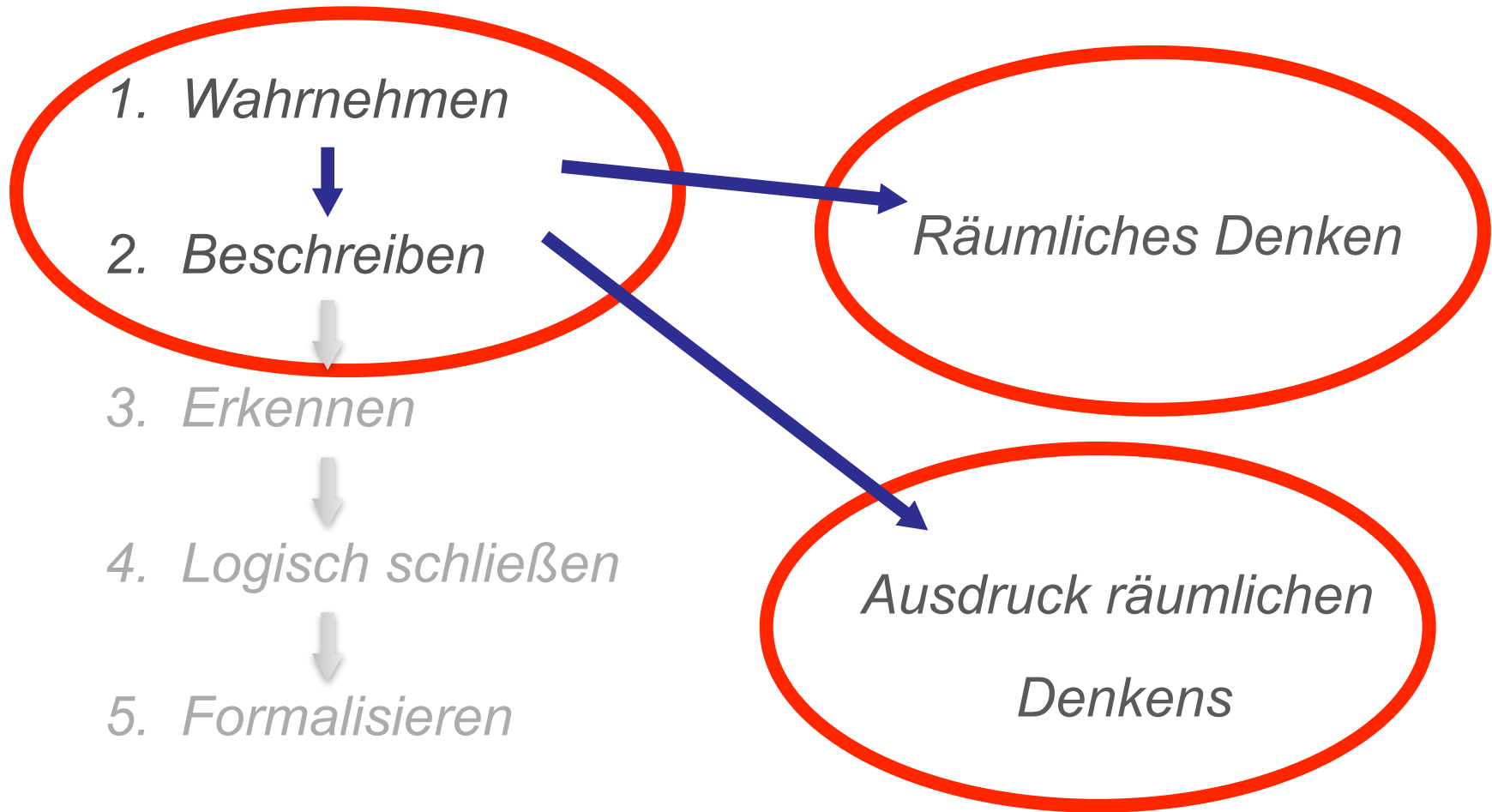
Kompetenzmodell-GZ Handlungsdimension

Physische Aktivitäten - Mentale Aktivitäten

***H1 Analysieren und Modellbilden** beschreibt physische Aktivitäten **im direkten Kontakt** mit der physikalischen Welt (Alltagsumgebung).*

***H3 Interpretieren und Deuten** beschreibt mentale Aktivitäten **ohne direkten Kontakt** mit der physikalischen Welt.*

Theoretisches Konzept für den Geometrie-Unterricht in der Primar-Stufe



Theoretisches Konzept für den Geometrie-Unterricht in der Primar-Stufe

Forderung: Das Modell soll Aussagen über den Zusammenhang von Denken und Tun der Kinder machen.

Ansatz:

- 1. Wahrnehmen ➔ Räumliches Denken*
- 2. Beschreiben ➔ Räumliches Handeln*

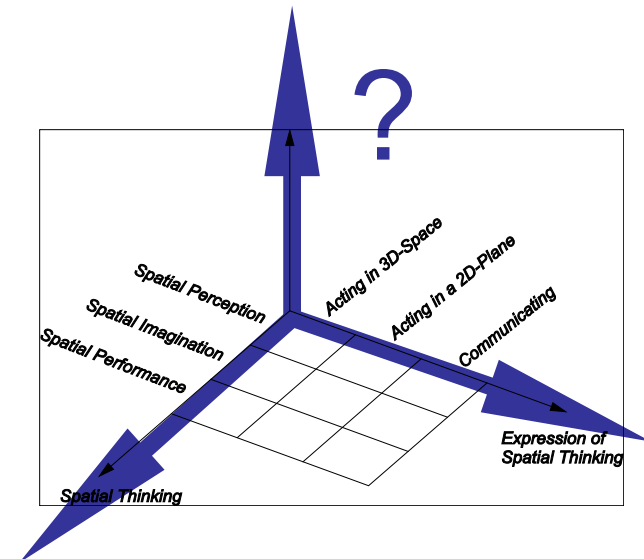
Modell für den Geometrie- Unterricht in der PS

Ausdruck räuml. Denkens

- *Handeln im 3-Raum*
- *Handeln in der Ebene*
- *Kommunizieren*

Räumliches Denken

- *Räumliches Wahrnehmen*
- *Räumliches Vorstellen*
- *Räumliches Operieren*



Aufgaben und Tests

Aufgabe

- 1. Ein Blatt Papier falten*
- 2. Geometrische Formen kopieren*
- 3. Geometrische Formen aus dem Gedächtnis zeichnen*
- 4. Geometrische Formen nach verbaler Anleitung zeichnen*

Überprüfte Kompetenz

- 1. Grobmotorik*
- 2. Wahrnehmen/Motorik*
- 3. Vorstellen/Motorik*
- 4. Operieren (Konstruktion eigener Ideen)/Motorik*

Schlussfolgerung

***Kein theoretisches Konzept** kann das gesamte Unterrichtsgeschehen erfassen.*

***Jedes theoretische Konzept** kann Anlass zu Überlegungen und zur Verbesserung von Teilaspekten des Unterrichts sein.*



Kinder Uni

Literatur

Dina van Hiele-Geldof, Pierre van Hiele: Uni Utrecht. 1957.

David Fuys, (Ed.): “English Translation of Selected Writings of Dina van Hiele-Geldof and Pierre M. van Hiele.” 1984.

Pierre M. van Hiele: “Structure and Insight”. 1986.

Tashana D. Howse, Mark E. Howse: “Linking the van Hiele Theory to Instruction”. Vol. 21, No. 5, teaching children mathematics, 2014.

Siegfried Eibl, Josef Gabl, Dagmar Hochhauser, Sigrid Ranger, Johann Schmied, Sybille Mick (Koord.): “Arbeitsunterlagen zu einem kompetenzorientierten Unterricht”. 2013.

Norbert Holzer, Sybille Mick: “Geometrie als Grundlage für Lesen, Schreiben und Rechnen”. Erscheint 2015 in Schultütenkinder reloaded.

Information und Kontakt

<http://mug.didaktik-graz.at/RFDZ/Startseite.html>

<http://www.kphgraz.at/index.php?id=1376>

<http://www.geometrie.tugraz.at/gig/>

gfrerrer@tugraz.at

mick@tugraz.at

