

Raumvorstellungsvermögen Bearbeitungsstrategien, Geschlechterunterschiede und mehr Erste Befunde aus dem Forschungsprojekt GeodiKon

35. Fortbildungstagung für Geometrie
Strobl, November 2014



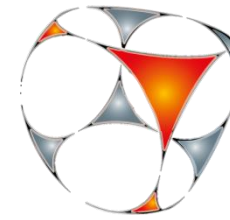
Fundierung | Setting | (Zwischen-)Ergebnisse | Gedanken



Lernmaterialien
Buch, Publikationen
Schulungen, Workshops, Tagungen



Neue Mittelschule (NMS)
Geometrie (GZ) – Mathe
Förderung der Raumvorstellung



GeodiKon
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE
SALZBURG

UNIVERSITÄT
SALZBURG

2013-2014



Pädagogische
Hochschule
Steiermark

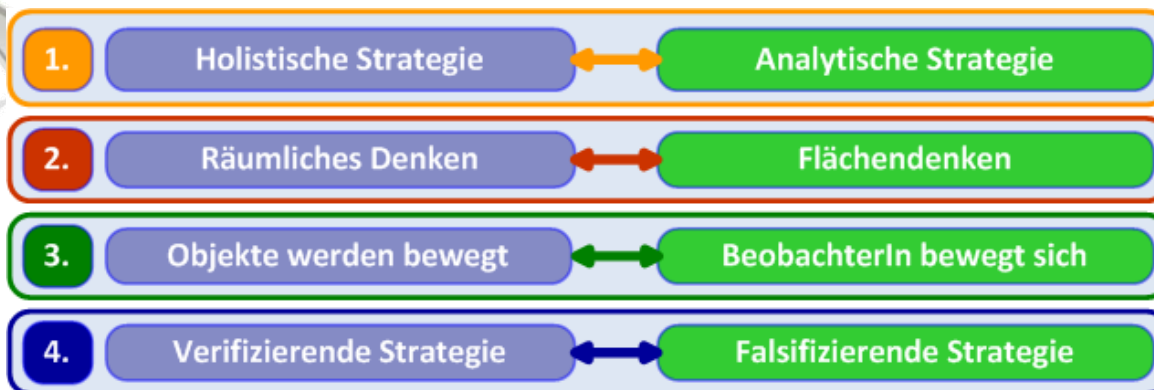
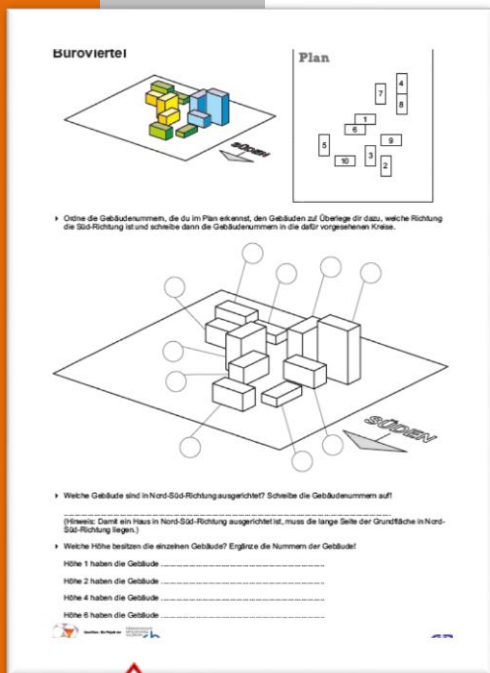
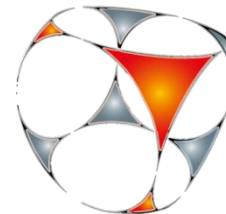
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE
NIEDERÖSTERREICH

BM **BF**
Bundesministerium für
Bildung und Frauen



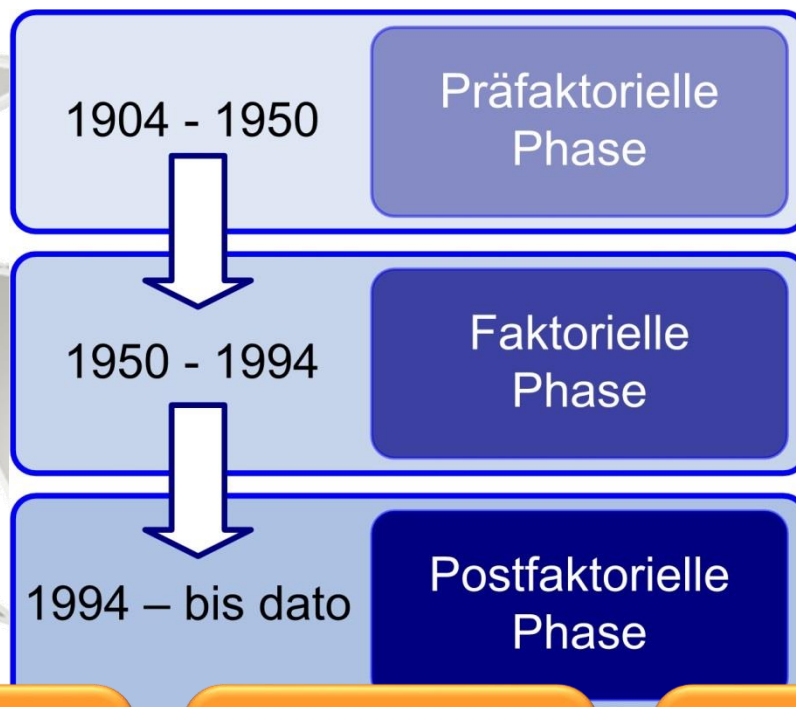
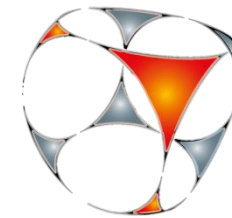
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology





- (1) Schulung (Bewusstmachung, Kategorisierung, Verinnerlichung) jedes einzelnen **Faktors** der Intelligenzfacette Raumvorstellung UND
- (2) Training des **Strategierepertoires** bewirken eine Verbesserung des *Raumvorstellungsvermögens*.





Faktoren der RV:
Veranschaulichung
Räumliche Beziehungen
Mentale Rotation
Räumliche Orientierung

dynamische
geometrische
Fähigkeiten

small scale /
large scale

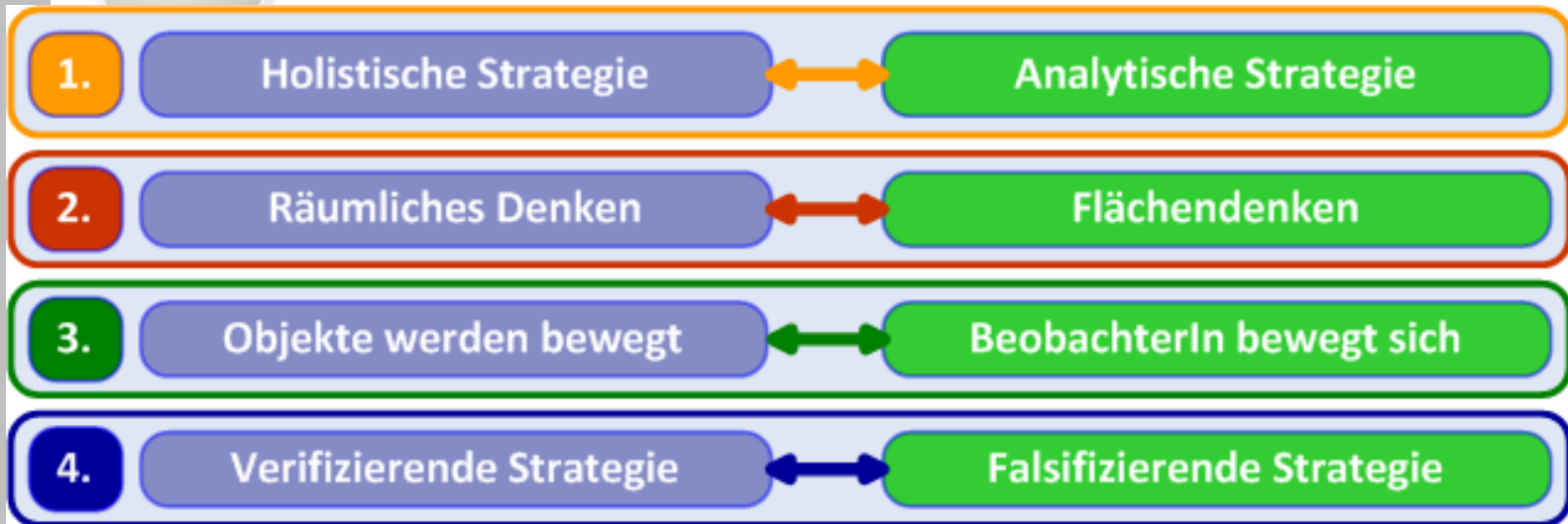
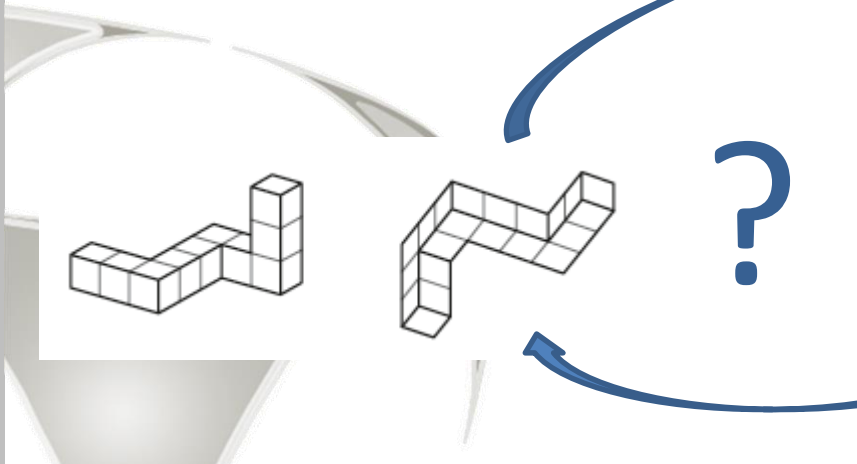
Arbeits-
gedächtnis

Strategien




Workshop

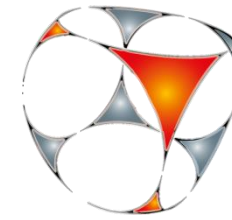
Die vier Strategiepaare



Workshop



46 Klassen
3 Bundesländer
60 ProjektmitarbeiterInnen
903 ProbandInnen (12-14 J.)
4 PH, 3 Universitäten



GeodiKon
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE
SALZBURG

**UNIVERSITÄT
SALZBURG**

Pretests (Sep/Okt 2013)
Lernphase (12 Arbeitswochen)

Gruppe A

Lernmaterialien
Strategien
Geometrie (**GZ**)

Gruppe B

Lernmaterialien
Geometrie (**GZ**)

Gruppe C

Geometrie (**GZ**)

Gruppe D

Kontrollklassen

Posttests (Jän/Feb 2014)
Auswertungen, Buch, Dissemination

Setting

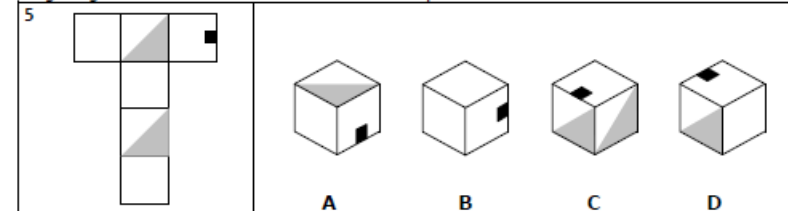
Testbatterie: 3DW, DAT, MRT, SOT,

Z 0 1 1 0 1

Strategiefragebogen - DAT

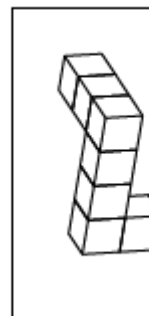
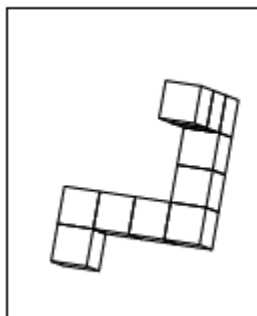
Beim Bearbeiten der folgenden Testaufgabe *beobachte dich bitte selbst hinsichtlich deiner Vorgehensweise*. Zeichne die richtige Lösung ein und *beantworte dann die nachstehenden Strategiefragen*.

Aufgabe gleichlautend wie beim DAT - differential aptitude test zuvor:



Lesen nun die Beschreibung der jeweils gegenübergestellten Bearbeitungsstrategien und markiere anschließend auf der zugehörigen 8-teiligen Skala jenen Kreis, der widerspiegelt, in welchem Ausmaß du die jeweiligen Strategien für die Aufgabe verwendet hast.

1.



Das gesamte Objekt betrachtet: Du hast dir das gesamte Objekt vorgestellt. Du hast dich nicht nur auf einzelne kleine Teile des Objektes konzentriert, sondern hast auf „einen Blick“ das Gesamtobjekt erfasst und die Lösung erarbeitet.

Das gesamte Objekt betrachtet

o o o o o o o o o o

Nur Teile des Objektes betrachtet: Du hast dich bei der Lösung auf die Betrachtung einzelner Teile des Gesamtobjektes konzentriert und musstest nicht das gesamte Objekt für den Lösungsvorgang verwenden.

Nur Teile des Objektes betrachtet

Objekt räumlich vorgestellt: Du hast dir das gegebene Objekt als räumliches und damit 3-dimensionales Objekt vorgestellt.

Objekt räumlich vorgestellt

o o o o o o o o o o

Objekt eben vorgestellt: Du hast dir das gegebene Objekt als ebenes und damit 2-dimensionales Objekt vorgestellt.

Objekt als ebene Figur betrachtet

Selbst bewegt: Du hast dich selbst in die Szene hineinversetzt, deine Perspektive verändert und dich selbst bewegt.

Selbst bewegt

o o o o o o o o o o

Objekt bewegt: Du hast das Bild des gezeigten Objekts (vielleicht auch die Verbindungslinien) bewegt, z.B. verschoben oder gedreht und hast die Objekte als Betrachter von außen gesehen.

Objekt bewegt

Falsche Lösungen zuerst ausgeschlossen (falsifizierend): Du hast alle möglichen Lösungen betrachtet und hast vorerst die erkennbar falschen ausgeschlossen und hast dich Stück für Stück zur richtigen Lösung vorgearbeitet.

Falsche Lösungen zuerst ausgeschlossen

o o o o o o o o o o

Direkt richtige Lösung gesucht (verifizierend): Du hast beim Lösungsvorgang direkt versucht, die richtige Lösung zu finden.

Direkt richtige Lösung gesucht

NISCHE
ERSITÄT
University of Technology



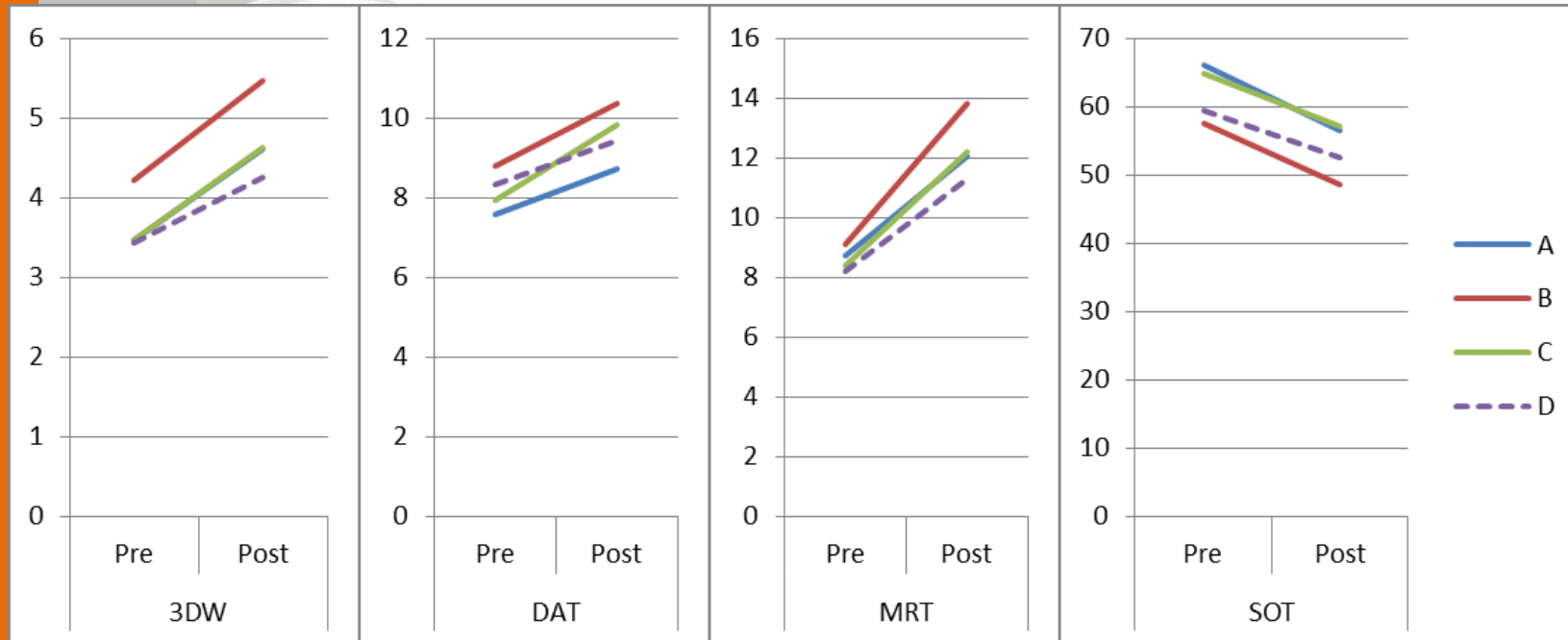
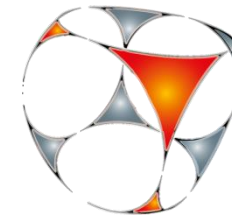
Pädagogische
Hochschule
Steiermark



PÄD.
HOC
NIED



Leistungssteigerung



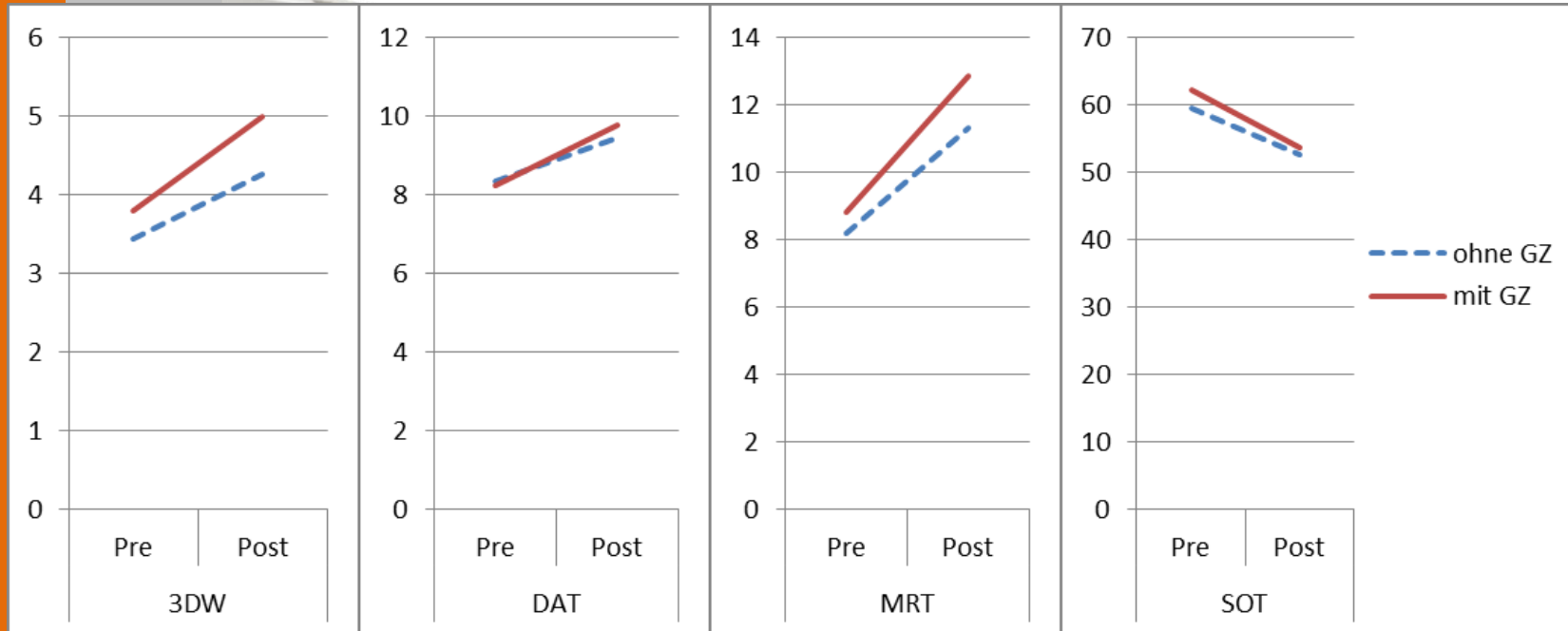
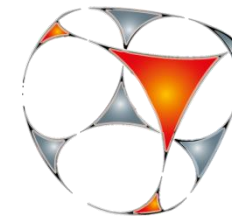
hochsignifikante 1,11
Rohwertpunkte
($F_{1; 37,740}=86,67$;
 $p<0,001$).

hochsignifikante 1,46
Rohwertpunkte
($F_{1; 47,15}=101,13$;
 $p<0,001$)

hochsignifikante 3,81
Rohwertpunkte
($F_{1; 44,99}=169,24$;
 $p<0,001$).

hochsignifikante 8,40
Grad
($F_{1; 44,99}=80,56$; $p<0,001$)

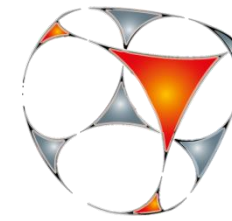
GZ-Unterricht



	3DW	DAT	MRT	SOT
Haupteffekt GZ	$F_{1; 764}=5,502$ $p=0,019$	$F_{1; 784}=0,096$ $p=0,757$	$F_{1; 784}=6,929$ $p=0,009$	$F_{1; 771}=0,419$ $p=0,518$
Wechselwirkung	$F_{1; 764}=2,944$ $p=0,087$	$F_{1; 784}=2,683$ $p=0,102$	$F_{1; 784}=5,606$ $p=0,018$	$F_{1; 771}=0,941$ $p=0,332$

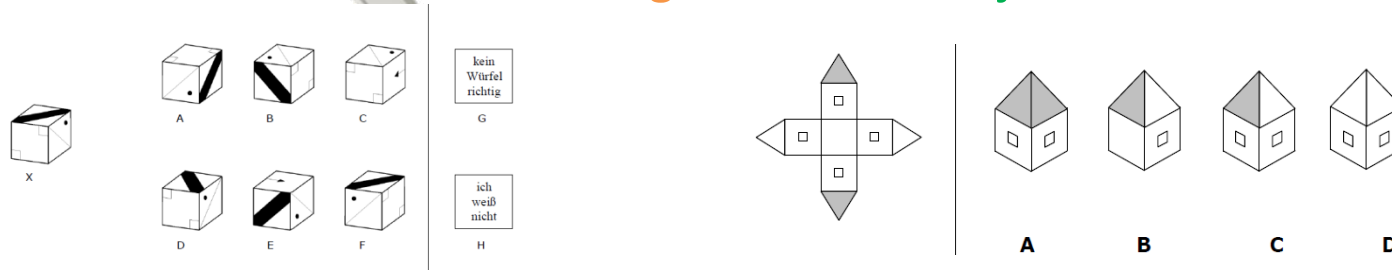


Strategien

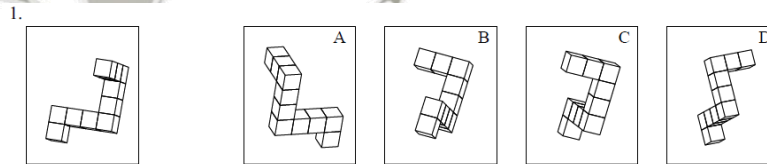


Hochsignifikante Veränderungen:

3DW und DAT: Zunahme der **holistischen Strategie** und **move object**



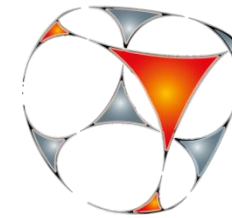
MRT: Verschiebung hin zu **move object** und **verifizieren**



SOT: Mehr **holistische Strategie** und **denken in der Ebene**



Erfolgreiche Strategiewechsel



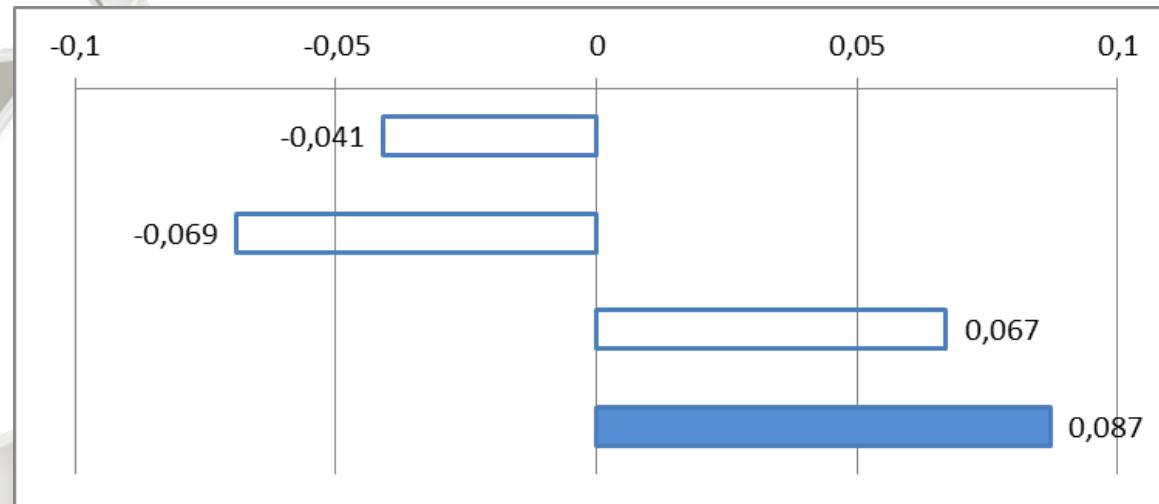
MRT

Das gesamte
Objekt
betrachtet

Objekt räumlich
vorgestellt

Selbst bewegt

Falsche
Lösungen zuerst
ausgeschlossen



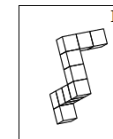
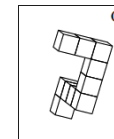
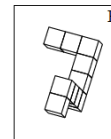
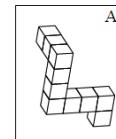
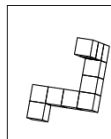
Nur Teile des
Objektes
betrachtet

Objekt als
ebene Figur
betrachtet

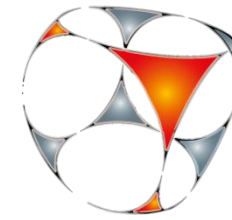
Objekt
bewegt

Direkt richtige
Lösung
gesucht

1.

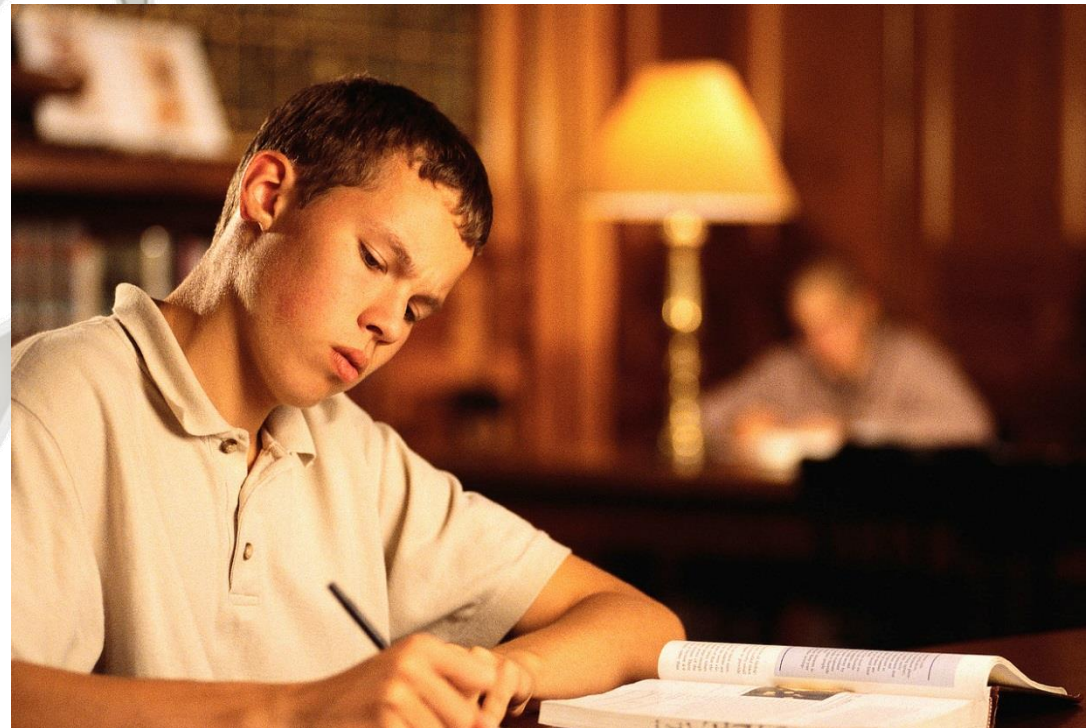
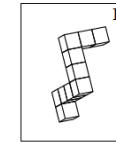
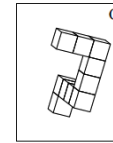
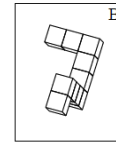
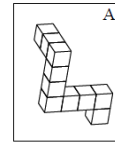
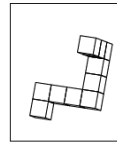


Strategie und Lerntyp

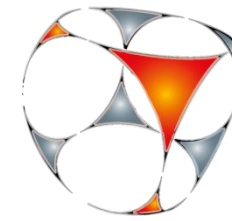


MRT: Memorieren -> geringerer Lernzuwachs

1.



Lehrer-/Klasseneffekt



GeodiKon
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE
SALZBURG

UNIVERSITÄT
SALZBURG

Ein Klasseneffekt: 3DW-Test, DAT, MRT

Beim SOT: Individuelle Leistung



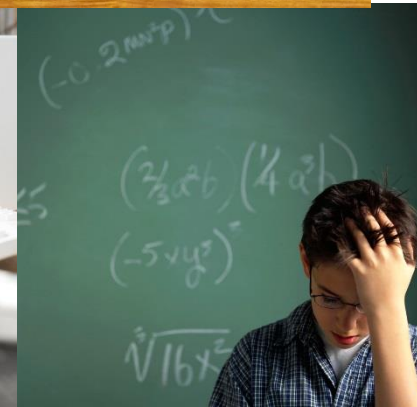
L/L

S/S

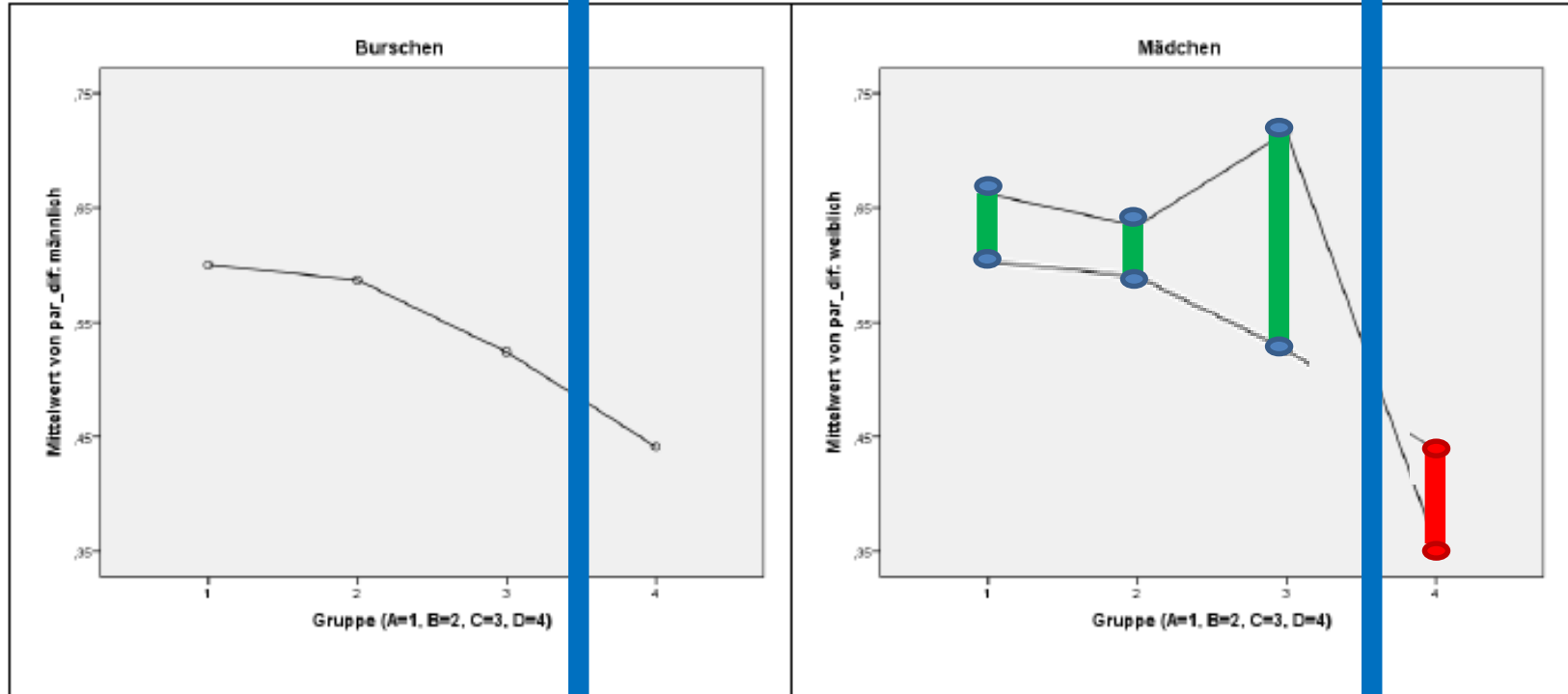
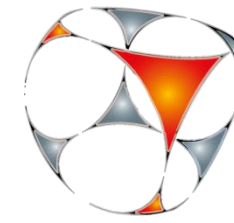
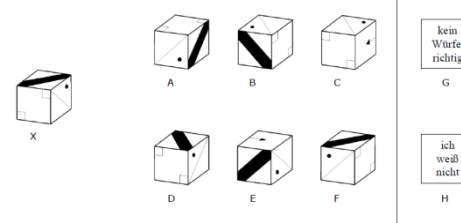


PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE
NIEDERÖSTERREICH

BM **BF**
Bundesminis
Bildung und

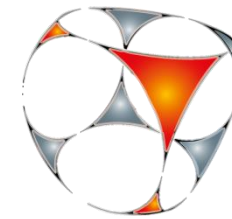


3DW-Test

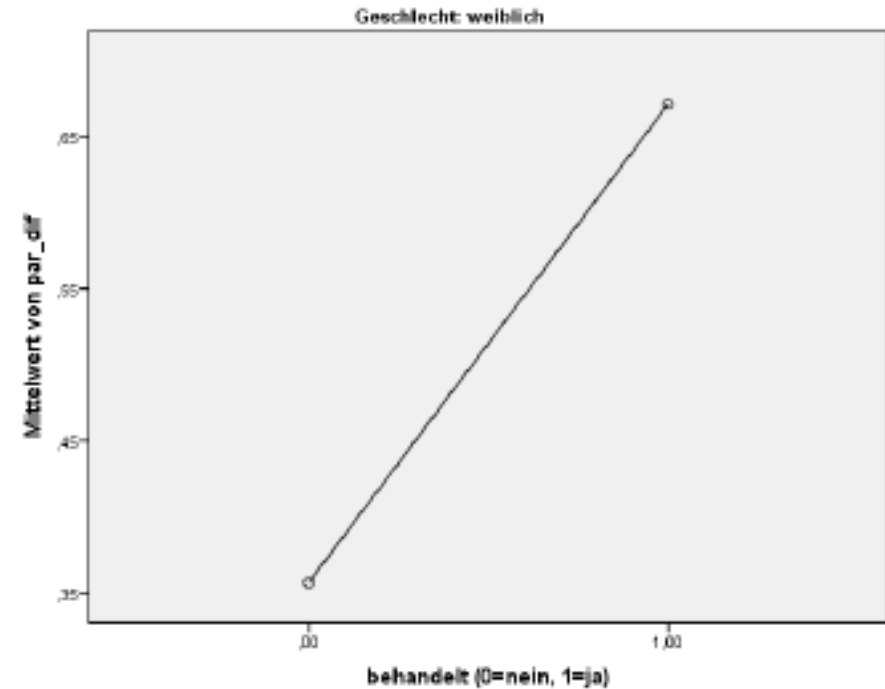
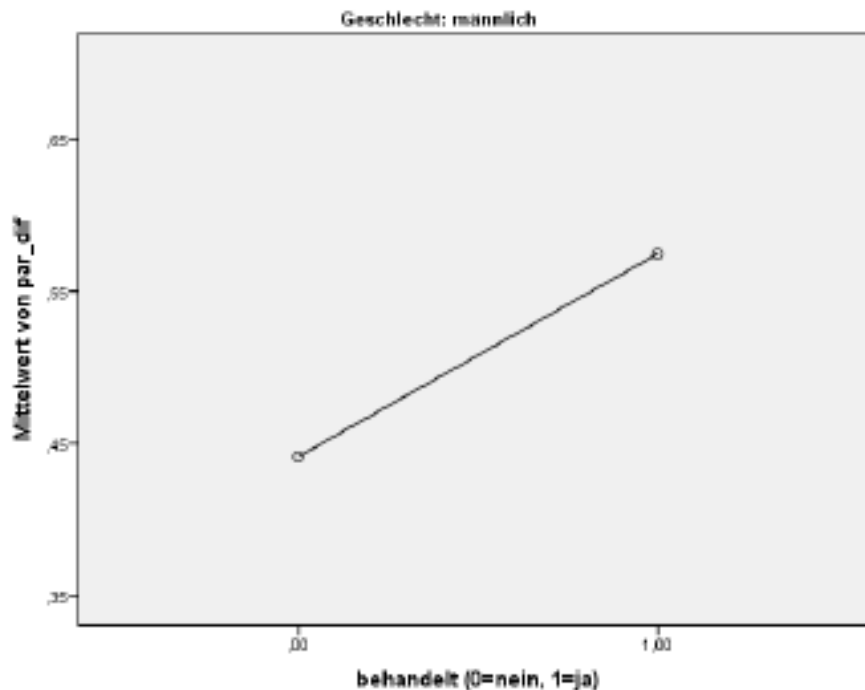


Burschen in den Treatmentgruppen (A, B, C) weisen generell geringere Leistungszuwächse auf als Mädchen. In der Kontrollgruppe (D) ist das umgekehrt. -> Geschlechtergetrennte Betrachtung sinnvoll

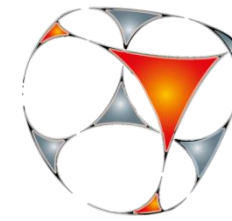
3DW-Test



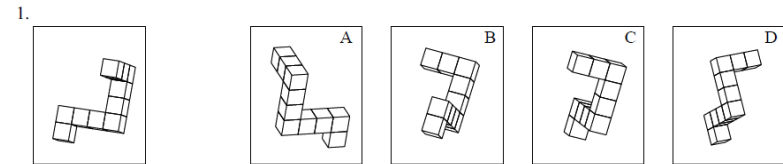
Geschlechtsspezifische Analysen klären auf, dass bei Mädchen ein signifikanter Treatmenteffekt ($p = 0,049$) vorhanden ist. (Gittler, 2014)



MRT und SOT



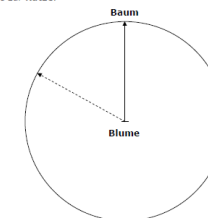
MRT: Burschen im Schnitt 9,82 richtige Items (11,31 bearbeitet)
Mädchen: im Schnitt 7,27 richtige Items (10,90 bearbeitet)



SOT: Mittlere absolute Abweichung aller TestteilnehmerInnen
beim Pretest 59.04°, beim Posttest 50,64°.



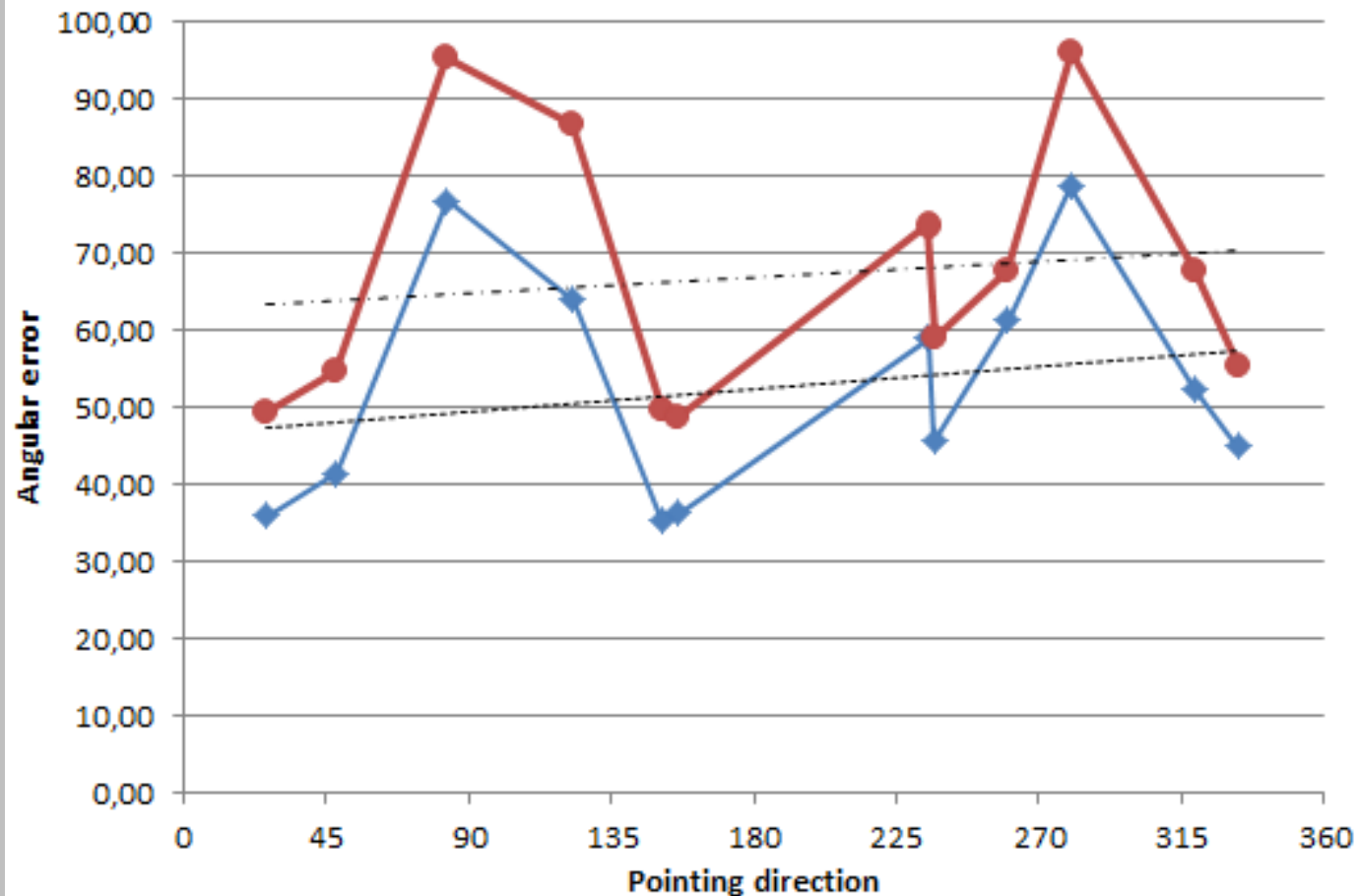
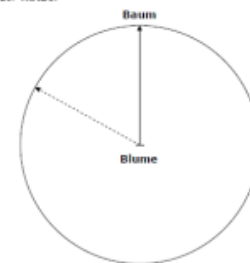
Beispiel:
Stellen Sie sich vor, Sie stehen bei der **Blume** und blicken zum **Baum**.
Zeigen Sie zur **Katze**.



SOT – Pointing Direction



Beispiel:
Stellen Sie sich vor, Sie stehen bei der Blume und blicken zum Baum.
Zeigen Sie zur Kette.



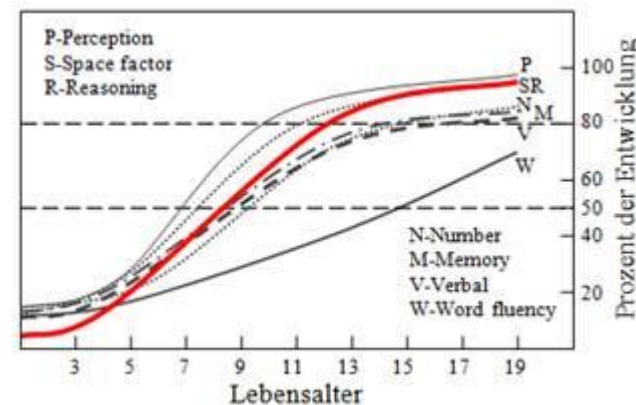
Male

Female

Male

Female

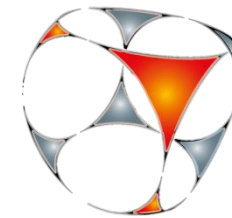
1. Übungseffekt hochsignifikant bei allen 4 Tests
-> Gilt dies i.A. speziell für diese Altersgruppe?
-> Bloom (1971)?
-> Thurstone (1955)?



2. Geometrie-Unterricht
-> 3DW und MRT sensitiv für unser Treatment bzw. den Geometrie-Unterricht? Dynamisch, Small/Large, WM, RO

3. Hochsignifikanter Strategiewechsel bei den S/S
 - > Je größer die Routine, desto holistischer
 - > Routine in der Schule?
 - > Altersadäquate Beschäftigung mit Strategien
 - > Metawissen
4. MRT: Erfolgreicher, wenn Wechsel von Falsifizieren zu Verifizieren
 - > Es gibt erfolgssteigernde/effiziente Strategien
 - > Entwicklung eines breiten Strategierepertoires
5. Lehrer-/Klasseneffekt
 - > Hattie: „the teacher matters“ (2013)

6. MRT: Lerntypabhängig unterschiedliche Steigerung:
Vernetzen vs. Memorieren
-> Entwicklung allgemeiner Lernstrategien wertvoll
7. Geschlechtersensibler Unterricht
-> Warum steigern sich Mädchen mehr als Burschen
beim 3DW-Test?
-> Warum ist es umgekehrt in der Kontrollgruppe?
-> Warum ist es umgekehrt beim MRT und SOT?
8. PS: * Noch auszuwerten: Treatmenteffekt im Detail (unterschiedliches
Ausgangsniveau,...), Computerverhalten, Freizeitaktivitäten,...



Strategies for Assessing Spatial Ability Tasks

In Journal for Geometry and Graphics, 2014

Strategien und geschlechtsspezifische Effekte beim Raumvorstellungsvermögen?

Mit E. Svecnik. In Informationsblätter der Geometrie (IBDG), Heft 2, 2013, Jahrgang 32, 2014

Strategien für die Bearbeitung von Raumvorstellungsaufgaben

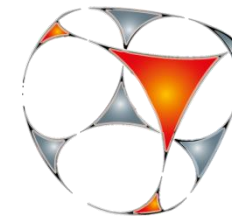
In Informationsblätter der Geometrie (IBDG), 2014

Spatial Ability - The Phases of Spatial Ability Research

In Journal for Geometry and Graphics, www.heldermann.de/JGG/JGG17/JGG172/jgg17020.htm, 2014

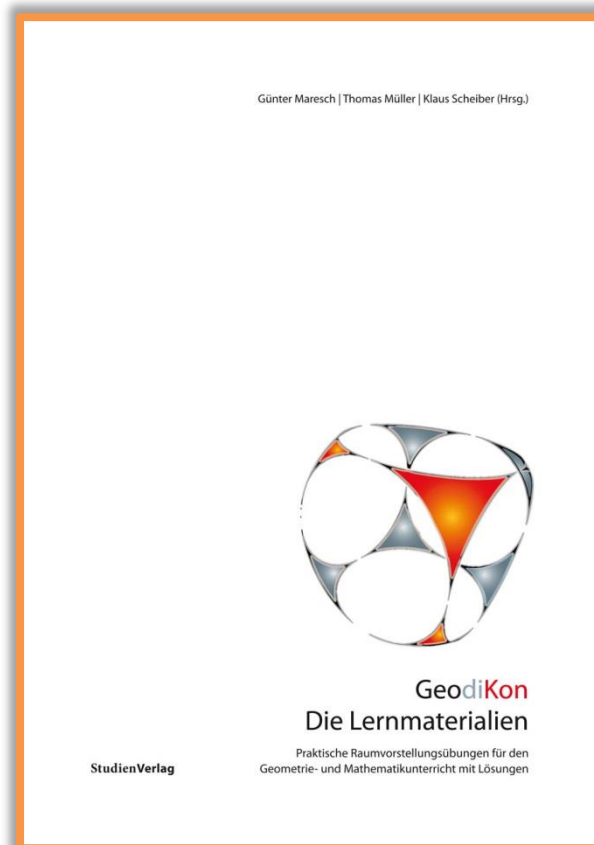
Raumintelligenz – Die Phasen der Raumintelligenzforschung

In Informationsblätter der Geometrie (IBDG), Jahrgang 32, Heft I, 2013



GeodiKon
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE
SALZBURG

**UNIVERSITÄT
SALZBURG**



ISBN: 978-3-7065-5415-2

*Danke für die
Aufmerksamkeit*

guenter.maresch@sbg.ac.at
www.geotic.at