



## Vorbemerkungen

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Rechenschwäche/Dyskalkulie ist keine „Krankheit“; die Bezeichnungen erklären nichts, sondern sind lediglich Sammelbezeichnungen

Auch „rechenschwache“ Kinder können Rechnen lernen



**PEISEKARTE**  
FÜR DIE  
**THERAPIE**  
SCHAUEN SIE ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF®  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung



Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

## Begrifflichkeiten

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Akalkulie – erworbene Rechenstörung (z.B. durch Hirnverletzungen)

Dyskalkulie, Rechenschwäche, Rechenstörung, Arithmastenie werden oft synonym verwendet. Autoren, die die Begriffe voneinander abgrenzen, sind hier jedoch oft zu wenig eindeutig.

Dyskalkulie wird eher im medizinischen Kontext verwendet und Rechenstörung, Rechenschwäche eher im pädagogisch-psychologischen Kontext.



**PEISEKARTE**  
FÜR DIE  
**THERAPIE**  
SCHAUEN SIE ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF®  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung



Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

## Dyskalkulie/Rechenschwäche

### Definition:

**Die WHO definiert die Rechenschwäche im ICD-10 unter Artikel F81.2:**  
 „Diese Störung beinhaltet eine umschriebene Beeinträchtigung von Rechenfertigkeiten, die nicht allein durch eine allgemeine Intelligenzminderung oder eine eindeutig unangemessene Beschulung erklärbar ist. Das Defizit betrifft die Beherrschung grundlegender Rechenfertigkeiten (...).

**Die Rechenleistung des Kindes muss eindeutig unterhalb des Niveaus liegen, welches aufgrund des Alters, der allgemeinen Intelligenz und der Schulklasse zu erwarten ist. Dies wird am besten auf der Grundlage eines standardisierten Einzeltests für Rechenfähigkeit beurteilt.(...)**

**Die Rechenschwierigkeiten dürfen nicht wesentlich auf unangemessene Unterrichtung oder direkt auf Defizite im Sehen, Hören oder auf neurologische Störungen zurückzuführen sein. Ebenso dürfen sie nicht als Folge irgendeiner neurologischen, psychiatrischen oder anderen Krankheiten erworben worden sein.(...)**

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
ÖFFENTLICH ÜBER DEN TELLERRAND

Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld




Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

## Prävalenz

als rechenschwach gelten:  
 international: 2 – 6 % aller Schüler  
 in Deutschland: 4,4 – 6,7 % aller Schüler

15 % der deutschen Schüler sind förderungsbedürftig

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
ÖFFENTLICH ÜBER DEN TELLERRAND

Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld




## Teufelskreis der Rechenschwäche

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
**THERAPIE**  
SCHAUEN SIE ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

## Teufelskreis der Rechenschwäche Selbstbewußtsein

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
**THERAPIE**  
SCHAUEN SIE ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

# Teil 1: Wann und wie lernen wir rechnen?

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

## Voraussetzungen zum Erlernen einer Kulturtechnik



PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
IM Blick ÜBER DEN TELLERRAND

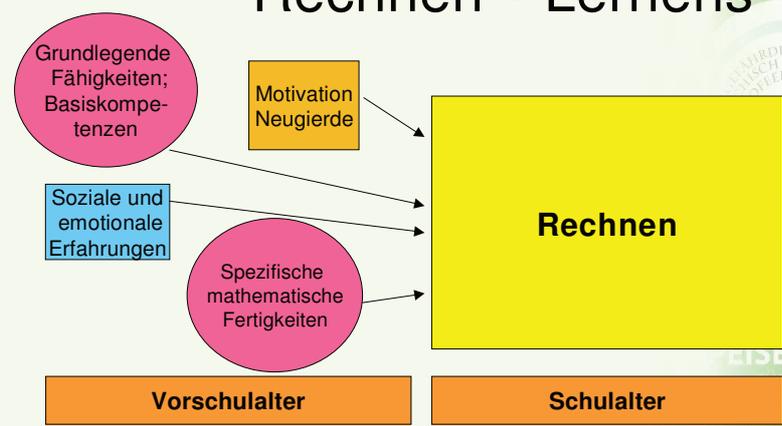
Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung



# Grundbausteine des Rechnen - Lernens

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr



Grundlegende Fähigkeiten;  
Basiskompetenzen

Motivation  
Neugierde

Soziale und emotionale  
Erfahrungen

Spezifische mathematische  
Fertigkeiten

Rechnen

Vorschulalter

Schulalter

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
IM Blick ÜBER DEN TELLERRAND

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung



# Grundbausteine des Rechnen - Lernens

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Grundlegende Fähigkeiten; Basiskompetenzen

**Rechnen**

Vorschulalter      Schulalter

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

PEISEKARTE FÜR DIE THERAPIE  
AUSBLICK ÜBER DEN TELLERRAND

# Grundlegende Fähigkeiten; Basiskompetenzen

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

- Intelligenz
- Auditive Wahrnehmung
- taktil-kinästhetische Wahrnehmung
- Visuell-räumliche Wahrnehmung
- Arbeitsgedächtnisleistungen
- Klassifizieren, Sortieren
- Ordnen, Serieren

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

PEISEKARTE FÜR DIE THERAPIE  
AUSBLICK ÜBER DEN TELLERRAND



## Grundbausteine des Rechnen - Lernens

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

**Rechnen**

Vorschulalter      Schulalter

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

## Mögliche frühkindliche Ursachen für Probleme im mathematischen Denken

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

- Entwicklungsstörungen vor-, während- und nachgeburtlich:
- Störungen der Reifung durch schädigende Reize
- Störungen der Reifung durch fehlende Reize
- Störungen der Reifung durch einseitige Reize

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

**Mögliche frühkindliche Ursachen für Probleme im mathematischen Denken** 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

- Frühe Einschränkungen durch künstliche Lebensweise
- Eingeschränkte Bewegungsräume
- Geringe Bewegungserfahrung
- Nahe Horizonte
- Geringe Jahreshörbilanz
- Geringe Rhythmisierung des Lebens


  
**PEISEKARTE FÜR DIE THERAPIE**  
BLICK ÜBER DEN TELLERRAND  



Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

**Mögliche frühkindliche Ursachen für Probleme im mathematischen Denken** 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

- „gestörtes Spielen“ → schlechte Arbeitshaltung
- Fehlende Wiederholungen → mangelnde Ausdauer
- Frühzeitige Ergebnisorientierung → Leistungsdruck
- Entmutigung → fehlende Leistungsmotivation, mangelndes Selbstvertrauen


  
**PEISEKARTE FÜR DIE THERAPIE**  
BLICK ÜBER DEN TELLERRAND  



Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

# Grundbausteine des Rechnen - Lernens

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Spezifische mathematische Fertigkeiten

**Rechnen**

Vorschulalter Schulalter

Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

Kinderschutzbund Essen

# Spezifische mathematische Fertigkeiten

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Erste Vorstellungen von Mengen und Zahlen:  
intuitive Mathematik

Säuglinge (3 Wochen) können Mengen von 2  
- 3 Objekten voneinander unterscheiden

Säuglinge (6 Monate) zeigten Sinn für  
Additions- und Subtraktionsaufgaben  
(Wynn, 1992)

Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

Kinderschutzbund Essen

## Wie entwickelt sich mathematische Kompetenz beim Kind?

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Zwei grundlegende, voneinander unabhängige Schemata:

**Räumlich-analoge oder protoquantitative Schemata:**

- Vergleichen
- Vermehren - Vermindern (bei Veränderungen)
- Teile-Ganzes-Prinzip

**Verbal-sequentielles Schema:**

- Zählen (Zahlwortreihe):           1234567
- Auszählen:                           1-2-3-4-5-6-7

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld



**PEISEKARTE**  
FÜR DIE  
**THERAPIE**  
AUSBLICK ÜBER DEN TELLERRAND

**ZIFF**  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung



## Protoquantitative Schemata

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Aussagen über Mengenoperationen werden vorgenommen, ohne dass Kinder die Mengen exakt benennen können

= Protoquantitative Schemata;

(Proto=erst-, erstlings-, vorab-, ursprünglich)

(Resnick & Greeno (1990))

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld



**PEISEKARTE**  
FÜR DIE  
**THERAPIE**  
AUSBLICK ÜBER DEN TELLERRAND

**ZIFF**  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung



# Wie entwickelt sich mathematische Kompetenz beim Kind?

## Protoquantitatives Schema

- ...des Vergleichs
- ... des Vermehrens / Verminderns
- ... der Teile-Ganzes-Beziehung

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr



PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
AUSBLICK ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

# Invarianz

Es ist nicht  
selbstverständlich,  
dass Kinder wissen,  
dass sich eine Menge  
nicht verändert, wenn  
man nichts dazu tut  
oder wegnimmt. Oft  
verwechseln Kinder  
Ausdehnung mit  
Menge. Fehlt hier das  
Verständnis, wird  
Mathematik zur  
Zauberei.

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr



PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
AUSBLICK ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

## Protoquantitatives Schema der Teil-Ganzes-Relation

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Einsicht, dass  
Mengen zerlegbar  
und aus Teilen  
zusammensetzbar  
sind

5 besteht sowohl aus  
1 und 4 als auch  
aus 2 und 3

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
SCHNITTEN SIE DEN TELLER  
UND BILICK ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF®  
Förderung & Fortbildungen

26

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

## Das Problem mit den Ziffern

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Unsere Arabischen Ziffern haben von  
der Form nichts mit der entsprechenden  
Menge, dem eigentlichen Inhalt, zu tun!  
Es sind willkürliche Symbole!

Mengen: ● ●● ●●● ●●●● ●●●●● ●●●●●● ●●●●●●● ●●●●●●●● ●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●

Ziffern:            1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
SCHNITTEN SIE DEN TELLER  
UND BILICK ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF®  
Förderung & Fortbildungen

26

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut

## Das Problem mit den Ziffern

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Die altägyptischen Zahlzeichen dagegen entsprechen den Mengen. Zudem sind die Mengen strukturiert angeordnet, damit sie besser zu erkennen sind.

	1		4		7	∩	12
	2		5		8	∩ ∩	23
	3		6		9	∩ ∩ ∩	100
						∩ ∩ ∩ ∩	300
∩	10	∩ ∩	40	∩ ∩ ∩ ∩	70		
∩ ∩	20	∩ ∩ ∩ ∩	50	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	80		
∩ ∩ ∩ ∩	30	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	60	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	90		

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut

ZIFF  
Förderung & Fortbildungen

27

## Das Problem mit den Ziffern

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Ein Kind das bei uns die erste Klasse besucht und die arabischen Ziffern kennenlernt, ist zunächst sehr intensiv damit beschäftigt diese Ziffern in ihrer Beziehung zum Zahlwort zu erlernen.

Die inhaltliche Bedeutung der Zahl, die Menge, bleibt daher bei manchen Kindern im Hintergrund und schließlich auf der Strecke.

Diese Kinder verwechseln die inhaltliche Bedeutung der Zahlen.

Für sie ist der Inhalt der Zahl die Zahlwortreihe und die Ziffernfolge.

Die Menge gerät aus dem Fokus!

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut

ZIFF  
Förderung & Fortbildungen

28

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

## Verbal-sequentielles Schema:

Gedankenexperiment:

Menge:	•	••	•••	••••	•••••	••••••	•••••••	••••••••	•••••••••
Zahlworte:	ka	bo	li	sa	fo	tu	bite	na	kase
Symbole :	1	2	3	4	5	6	7	8	9

se = ' = null

Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
 Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

## Gedankenexperiment:

Zählen Sie in 2er-Schritten vorwärts  
welche Zahl ist größer: tu oder na  
Rechnen Sie  $li + fo = ?$   
Zählen Sie von tu an rückwärts

bo Mäuse haben sich in der Burg versteckt.  
Auf der Flucht vor der Katze kommen noch  
sa Mäuse hinein gestürzt. Wie viele  
Mäuse befinden sich jetzt in der Burg?

Thomas Brück, Dyskalkulie-therapeut,  
 Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

## Wie entwickelt sich mathematische Kompetenz beim Kind?

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Erwerb der Zahlwortreihe (noch kein Zählen)  
< Kabolisafotubitenalonkase >

Aufsagen der Zahlwortreihe zum Auszählen von Objekten  
< Ka - bo - li - sa - fo - tu - bite - na - lon - kase >

Last- Word-Rule  
< Ka - bo - li - sa! > Es sind sa! Objekte

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

## Wie entwickelt sich mathematische Kompetenz beim Kind?

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Zählfertigkeiten und protoquantitative Schemata sind zunächst voneinander unabhängige Wissenssysteme, die im weiteren Entwicklungsverlauf miteinander verbunden werden müssen (Resnick (1992)).

**Durch die Verbindung entsteht Verständnis über die Beziehungen zwischen Zahlen**

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

## Kardinalität - Verstehen der Mächtigkeit

Do 07. Juli 2016  
 9.00 - 16.00 Uhr

bo enthält ka  
 li enthält bo und ka  
 sa enthält li, bo und ka  
 Fo besteht aus bo und li

**PEISEKARTE**  
FÜR DIE  
**THERAPIE**  
AUS DEM Blick ÜBER DEN TELLERRAND

**ZIFF**  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

## Beispiel: Fehler durch mangelnde Kardinalität

Do 07. Juli 2016  
 9.00 - 16.00 Uhr

Aufgabe:  
 $6 - 3 = ?$   
 Antwort: 5

Begründung:

1	2	<del>3</del>	4	5	6
↑	↑		↑	↑	↑
1	2		3	4	5

**PEISEKARTE**  
FÜR DIE  
**THERAPIE**  
AUS DEM Blick ÜBER DEN TELLERRAND

**ZIFF**  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld



## Stellenwertsystem – Eine große Hürde

Do 07. Juli 2016  
10.00 - 16.00 Uhr

Ohne wirkliche Einsicht in das Stellenwertsystem ist Rechnen ab der 2. Klasse faktisch nicht mehr möglich

Tricks und algorithmische Verfahren können zwar kurzfristige Rechenergebnisse liefern, aber niemals eine Erkenntnis in das System ersetzen

Durch frühe Verwendung von Materialien, die einen rein zählenden Umgang mit zweistelligen Zahlen nahe legen, erschweren Einsichten in das Stellenwertsystem (Abakus, Hunderter Tafel, Rechenkettens etc.)


  
**SEKARTE**  
 FÜR DIE  
**THERAPIE**  
 ÜBER DEN TELLERRAND

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

## Stellenwertsystem verstehen – Kinderleicht?

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

Denken wir uns ein anderes Stellenwertsystem aus: Basis 6!

Das heißt wir haben nur 6 Ziffern, von 0 bis 5

Bei  $5 + 1$  wird gebündelt!

Aufgabe: wie heißt die Zahl, die im Zehnersystem 60 (100) genannt wird, hier?


  
**SEKARTE**  
 FÜR DIE  
**THERAPIE**  
 ÜBER DEN TELLERRAND

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut,  
Psychologischer Dienst Stadt Krefeld

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

# Rechenschwäche zeigt sich auf 3 Ebenen

**Ebene 1:**

Es fehlen elementare Einsichten in die kardinale Zahlenlogik, in den Aufbau des dekadischen Zahlensystems und in die Logik der Rechenoperationen.

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

39

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

# Rechenschwäche zeigt sich auf 3 Ebenen

**Ebene 2:**

Rechenaufgaben werden trotz mangelndem Wissen über „Ersatzformen“ des Rechnens gelöst.

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut

ZIFF  
Zentrum für integrative Förderung & Fortbildung

40

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

## Rechenschwäche zeigt sich auf 3 Ebenen

**Ebene 3:**

Sekundäre psychische, sowie negative sozial-integrative Auswirkungen liegen vor oder drohen.

→ „Ich bin ganz schön doof!“

Thomas Brück, Dyskalkulietherapeut



Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
BLICK ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF  
Förderung & Fortbildungen

 41

Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

## Indizien für eine Dyskalkulie

Folgende Indizien **am Ende der ersten Klasse** zeigen auf eine sich entwickelnde Dyskalkulie:

- Das Kind rechnet alles zählend (mithilfe der Finger oder sonstiger Zählhilfen) und hat keine Rechenstrategien zur Verfügung
- Rechenoperationen können nicht mit Material (z.B. Plättchen) dargestellt werden
- Lückenaufgaben können nicht gelöst werden
- Das Kind kennt nicht die wirkliche Bedeutung der Rechenzeichen  
(= wird als „jetzt kommt das Ergebnis“ definiert, + als „weiterzählen“,  
- als „rückwärtszählen“)
- Das Kind kennt zwar den Vorgänger/Nachfolger einer Zahl, scheitert aber bei der Frage welche Zahl um 1 mehr, oder um 1 weniger ist



Do 07. Juli 2016  
9.00 - 16.00 Uhr

PEISEKARTE  
FÜR DIE  
THERAPIE  
BLICK ÜBER DEN TELLERRAND

ZIFF  
Förderung & Fortbildungen

 41