



# Dybuster Calcularis

Mit Rechnern gegen Rechenschwäche



20. EÖDL Fachtagung  
24. Mai 2014

Christian Vögeli  
cv@dybuster.com



# Christian Vögeli



- Informatikstudium ETH Zürich '00 – '05:
  - Master of Science / Dipl. Ing.
  - Masterarbeit: LRS/Dybuster
- Wissenschaftl. Assistent ETH '06 – '07:
  - Projektleiter Dybuster Studie
  - Entwicklung Prototyp
- Dybuster AG (ETH Spin-off) seit '07 :
  - Weiterentwicklung, Support, Studien:
    - Dybuster Orthograph
    - Dybuster Calcularis
  - Fortbildungen, Vorträge



# Ablauf Präsentation

Hintergründe	Rechenschwäche Neuropsychologie und Dyskalkulie
Dybuster Calcularis	Konzepte Studien So testen Sie selber
Einsatz	Überlegungen zum Einsatz
Fragen / Schluss	



# Rechenstörungen



- Betroffen: ca. 5% aller Personen
  - Beispiele aus dem Alltag:
    - Etwas kostet 19.90. „Reicht eine 20er-Note?“
    - Verdreher:  $6 \rightarrow 9$
    - Fehlermuster:  $13 + 15 = 10$  //  $\begin{matrix} 4 \\ 13 + 15 = 10 \\ 6 \end{matrix}$
  - Leidensdruck schon als Kind
  - Herausforderung in der Förderung:
    - Kleine Zeitgefässe, wenig Ressourcen
    - Aber: Übung macht den Meister  $\leftarrow$  **Überlernte Fähigkeiten**
- $\rightarrow$  **Calcaris: Häusliche Erweiterung der Therapie**



# Überlernte Mathe-Fähigkeiten

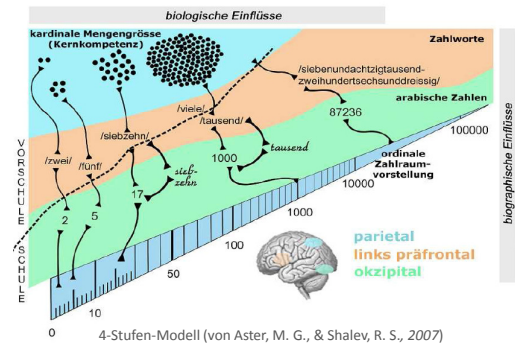
- Welche Menge hat mehr Kreise?



- Was ergibt  $7 + 5$ ?
- Was ergibt  $11 * 10$ ?
- Zählen Sie von 342 rückwärts.



# Hierarchische Entwicklung



## Funktionen der Regionen

System	Grundsystem der Grössenordnungen	Auditiv-sprachliches System	Visuell-Arabisches System	Analoges System
Darstellung		„dreizehn“	13	0 13 20
Funktionen	Simultanerfassung, Schätzen, Vergleichen	Mündl. Zählen, Zähl-Strategien, Faktenabruf	Schriftliche Aufgaben, gerade/ungerade	Schätzendes Rechnen, arithmetisches Denken
Lokalisierung	Bi-parietal	Links präfrontal	Bi-okzipital	Bi-parietal

## Neuronale Entwicklung

Höhere Arbeitsgedächtnis- & Aufmerksamkeitsbeanspruchung

Kinder: zeigen beim Rechnen stärkere Aktivierung frontaler Regionen

Erwachsene: Stärkere Aktivierung parietaler Regionen

Dyskalkuliker: zeigen diese Muster!

- Rechenaufgaben werden automatisiert
- Funktionelle Spezialisierung

## Konzepte von Calcularis

## Gesprochen, arabisch, analog

- Ansprechen der unterschiedlichen Darstellungen
- Üben der Transcodierungen

## Zahlendarstellung

- Unterstützung der Transcodierung durch multisensorische Merkmale:

fünfunddreissig ↔

## Trick: 3D-Zahlenstrahl

- Problem im 1'000er-Raum:
  - Überlernen erfordert viele Wiederholungen
  - Legen von Stäbchen und Würfeln bis 1'000 unpraktisch
  - Darstellung von 1er auf Bildschirm unmöglich bei 1068 px
- Perspektivische Projektion des Zahlenstrahls:

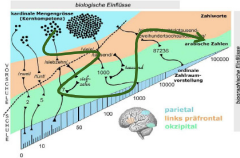
266 =

- Grössenverhältnisse 1:10:100 erhalten ← **Dezimalsystem**
- Orientierungshilfen: Griffe und Linien



## Individuelle Therapieform

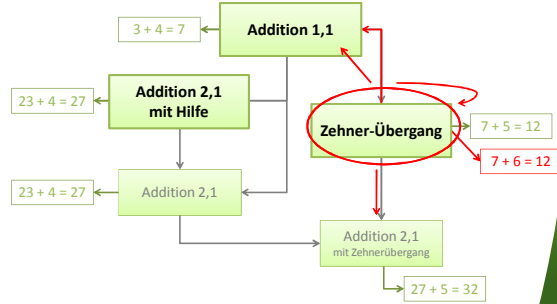
- **Mathematisches Modell:**
    - bildet die Entwicklung der Fähigkeiten nach
    - führt jeden Lernenden gemäss seinen Stärken und Schwächen
    - Wählt die passenden Aufgaben und Spielformen
  - **Grobe Orientierung für Betrachter:**
    - Aufgaben/Fähigkeiten zur Zahlenverarbeitung
    - Aufgaben/Fähigkeiten zu arithmetischen Operationen
    - Zahlenräume 0 – 10, 0 – 100 und 0 – 1'000
- Stellt individuellen Lernerfolg sicher



13



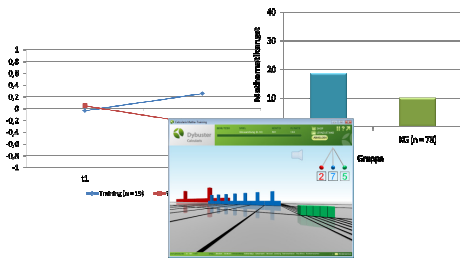
## Bayes Netz von Fähigkeiten



14



## Studienresultate Calcularis

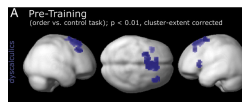
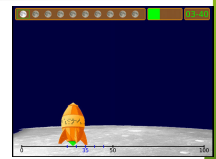


15



## Neuronale Veränderungen

- „Rette Calcularis“
- 5 Wochen Training
- Aufgabe: Rakete auf Zahlenstrahl landen
- Resultate:



→ Neuroplastische Veränderungen und Spezialisierungen dank Training

(Kucian K., et al., 2011)

16



## Resultate Parallelstudie

Anz. richtiger Aufgaben	6W Pause	6W Training	12W Training
Addition	Keine signifikante Veränderung	+14.2%	+29.9%
Subtraktion		+34.2%	+45.4%

Zu Beginn: Stärkere Gewichtung von Subtraktion

Abweichung von rtg. Pos.	6W Pause	6W Training	12W Training
Zahlenstrahl 0 - 10	Keine signifikante Veränderung	-38.5%	-41.7%
Zahlenstrahl 0 - 100		-11.1%	-31.8%
Zahlenstrahl 0 - 1000		-20.7%	-33.7%

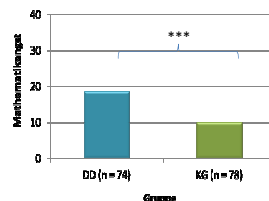
(Käser T., et al., 2013)

17



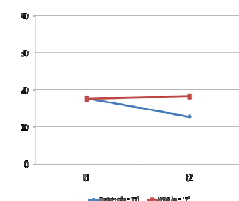
## Abnahme der Mathe-Angst

Gruppenunterschied zwischen Dyskalkulikern und Kindern ohne RS



$U = 1476.50, z = -5.20, ***p < .001$

Dyskalkuliker vor und nach Calcularis-Training



Interaktionseffekt:  $p = .025$

## Calcularis Testen

1. Download von [www.calcularis.ch](http://www.calcularis.ch)  
→ „Kostenlos testen“
2. Installation
3. Starten



## Einsatz im Alltag



20

## Selbständiges Arbeiten

Automatisierung / Benutzeranpassung / Rückmeldung

In der Schule

Bei den Grosseltern

### Erfolg in selbständiger Arbeit

Zu Hause



Beim Dyskalkulie-Trainer

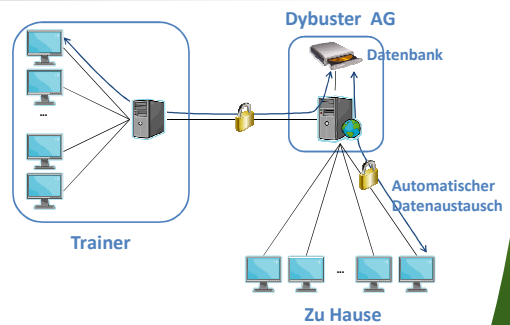
- 15 Minuten
- 3 – 4 Mal pro Woche
- 1 Semester intensiv
- Ab Mitte 1. Klasse
- Mittelfristig: Begleitung durch die Schullaufbahn

Im Computerraum

21

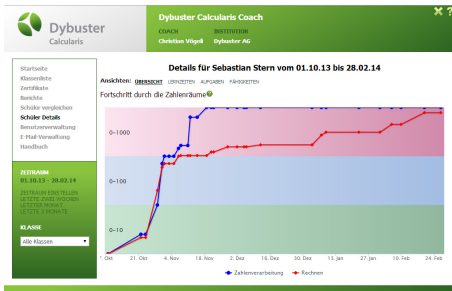


## Zugriff überall



22

## Calcularis Coach

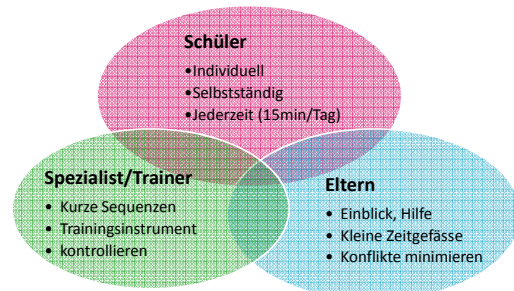


Arbeits erleichterung für Fachkräfte: Versendet automatisch Berichte und Zertifikate

23



## Lernen & Betreuen



24



## Beispiel Einsatz-Plan

1. Lektion	Einführung der Lernenden	15 min	15 min
	Einführung Eltern (ev.)	(15 min)	
1. Woche	Installation zu Hause		
	Selbständige Arbeit		60 min
Nach einer Woche	Lernende arbeiten 10 min, Fragen	10 min	10 min
	Klären der Fragen	5 min	
2. – 4. Woche	Selbständige Arbeit		180 min
Nach einem Monat	Analyse, Bericht drucken	7 min	
	Besprechung mit Lernendem	5 min	
Monatlich (weitere 3 Monate)	4 Wochen selbständige Arbeit		3x240 min
	Besprechung mit Lernendem	3x15 min	

→ 100 min Ihrer Zeit werden zu 1,000 min betreutes, effizientes Training

25



## Gewinn durch Calcularis

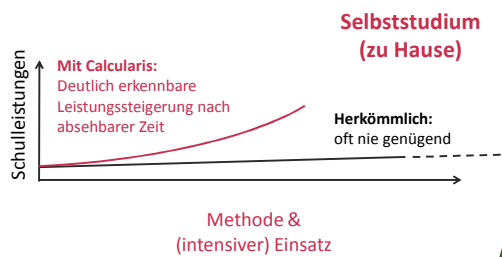
- Fördersystem basierend auf neusten wissenschaftlichen Erkenntnissen
- Signifikante Verbesserung der mathematischen Grundfertigkeiten
- Für Trainer:
  - Ausdehnung der Förderung auf häuslichen Einsatz
  - Abgrenzung gegenüber Nicht-Anbietern
  - Betreuung mit Coach: Verdienst-Möglichkeit?
    - Home-Lizenz (Eltern): 149€ p.a.
    - School-Lizenz (Profis): 100€ p.a. ← inkl. Coach

26



## Effizienter Fördern

- Selbständige Arbeit
- Therapeutische Begleitung



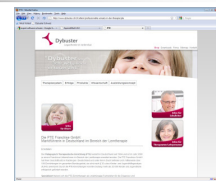
27



## Kontakt

### Dybuster

Dybuster AG  
Weinbergstr. 20  
8001 Zürich  
Tel: +41 44 250 76 10  
Fax: +41 44 250 76 11  
info@dybuster.com



[www.calcularis.ch](http://www.calcularis.ch)

**Christian Vögeli**  
Geschäftsführer  
cv@dybuster.com

**Pia Bäuerle**  
Kontakt Deutschland  
pb@dybuster.com

**Hans-Peter Bickel**  
Kontakt Österreich  
office@spieleben.at

28