



**Integration von Schülerinnen und Schülern mit einer
SehSchädigung an Regelschulen**

Didaktikpool

Schriftliches Rechnen mit der Braillezeile

Albert Schlegel

2005

Universität Dortmund
Fakultät Rehabilitationswissenschaften
Rehabilitation und Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung
Projekt ISaR
44221 Dortmund

Tel.: 0231 / 755 5874
Fax: 0231 / 755 4558

E-mail: isar@uni-dortmund.de
Internet: <http://www.isar-projekt.de>



Albert Schlegel



Schriftliches Rechnen mit der Braillezeile

Besonders in integrativen schulischen Kontexten wird der Computer als Hilfsmittel häufig. Anders als bei der Punktschriftschreibmaschine kann der (sehende) Lehrer bzw. die Lehrerin die Arbeit des Schülers / der Schülerin direkt nachvollziehen und auch die Arbeit mit sehenden Mitschülern kann so erleichtert werden. Im Folgenden soll gezeigt werden, dass der Computer auch im Mathematikunterricht im Gegensatz zur Punktschriftmaschine viele Vorteile bietet. Es ist selbstverständlich, dass vor Einsatz des Computers überprüft werden muss, ob der Schüler bzw. die Schülerin diesen als Hilfsmittel entsprechend einsetzen und bedienen kann. Erfahrungen zeigen, dass dies auch im Grundschulbereich sehr oft möglich ist. Bei Lese-Schreib-Anfänger kann auch ein Braille-Eingabe-Gerät an den Computer angeschlossen werden solange das Kind die Computertastatur noch nicht beherrscht.

Im Folgenden wird hier ein Verfahren beschrieben, um schriftliches Rechnen z.B. in den Grundrechenarten unter Einsatz der Braillezeile und der Computertastatur, insbesondere der Cursortasten, zu ermöglichen und leicht zu machen.

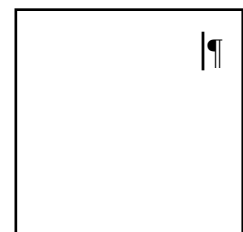
Nicht nur die Grundrechenarten, sondern auch das Lösen von Gleichungen mit zwei Variablen werden hier als Beispiele gezeigt.

Einleitende Vorbemerkungen

Das schriftliche Rechnen findet in einem gewöhnlichen Schreibprogramm statt, z. B. in MS Word.

Um Verwirrungen zu vermeiden, wird am Besten für jede Aufgabe ein neues Dokument geöffnet.

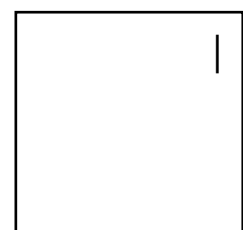
Wichtig ist, dass bei den schriftlichen Rechenverfahren für die Grundrechenarten das Dokument **rechtsbündig** [Strg+r] eingestellt sein muss bevor mit dem Notieren bzw. Rechnen der Aufgabe begonnen wird.



Ebenfalls von großer Bedeutung für den Erfolg dieser Methode ist die **konsequente Anwendung der Cursortasten** (←↑→↓).

Der Standpunkt des Cursors wird in den Beispielen wie folgt angezeigt:

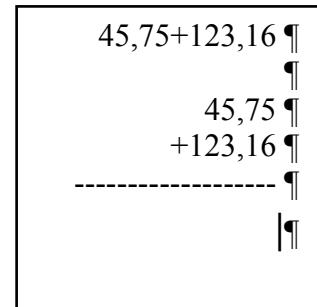
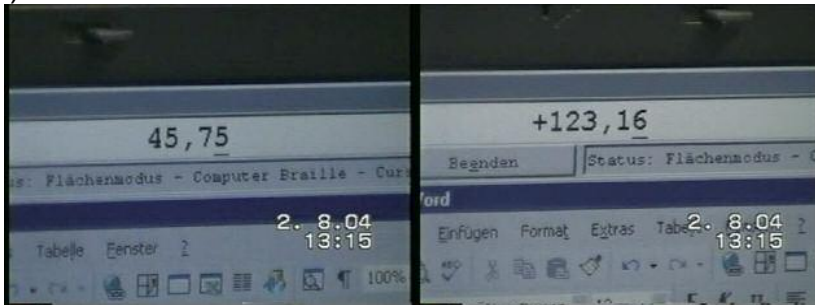
Dieses Zeichen muss von dem später genannten senkrechten Strich, der beim Lösen von Gleichungen mit zwei Unbekannten verwendet wird, unterschieden werden.



Addition

Die zu addierenden Zahlen werden untereinander geschrieben, darunter zur Abgrenzung des Ergebnisses ein Strich aus Gedankenstrichen gezogen, dann mit [↵] ein Zeilenwechsel vorgenommen.

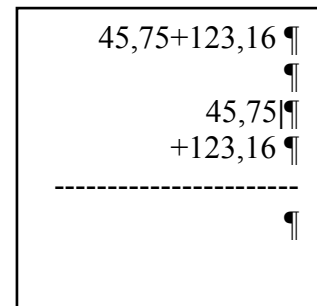
Der Cursor steht jetzt ganz rechts (auf dem Brailleviewer unter der ganz rechten Zahl).



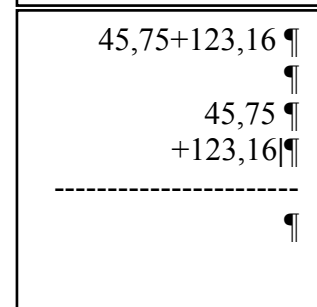
Als Beispiel: 45,75+123,16

Gerechnet wird immer nur mit der Ziffer links vom Cursor, d.h. es wird von hinten nach vorne und von unten nach oben gearbeitet.

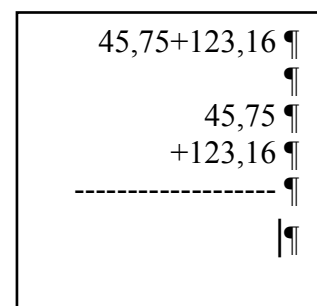
Jetzt lässt man den Cursor nach oben wandern und vollzieht dabei die Rechenoperation:
[Cursortaste ↑↑]



6 [Cursortaste ↑]



plus 5 gleich [Cursortaste ↓↓↓]



Bei mehrstelligen Faktoren hinten müssen die hinteren Stellen mit Nullen aufgefüllt werden, so dass die spätere Addition und die Orientierung nicht gefährdet werden.

$$\begin{array}{r}
 3529 * 598 \\
 \hline
 1764500 \\
 317610 \\
 28232 \\
 \hline
 |2110342
 \end{array}$$

Division

Zum Dividieren wird ebenfalls die komplette Aufgabe nebeneinander geschrieben, dann wird die erste Rechenoperation durchgeführt. Dazu werden die ersten übernommenen Ziffern unter die Aufgabe geschrieben.

Als Beispiel: $1025:25=$

Die 25 passt in die 1 gar nicht, in die 10 gar nicht, in die 102 [102 unter die Aufgabe schreiben].

Zur besseren Orientierung kann man in der ursprünglichen Zahl noch ein Leerzeichen einfügen, so dass der Anwender immer bei dem letzten Leerzeichen die übrigen Zahlen noch finden kann.

$$\begin{array}{r}
 102 \cdot 5 : 25 = 4 \\
 102 \\
 100 \\
 \hline
 |
 \end{array}$$

Wie oft passt die 25 in die 102? 4mal, denn $4 * 25 = 100$.

Die 4 in die erste Zeile hinter das Gleichheitszeichen schreiben, 100 unter die 102. Als Zeichen, dass nun per Subtraktion der Übertrag ermittelt wird, wird wieder ein Strich aus Gedankenstrichen gezogen.

$$\begin{array}{r}
 102 \cdot 5 : 25 = 4 \\
 102 \\
 100 \\
 \hline
 2 \\
 25 \\
 25 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Danach wird die Differenz zwischen 102 und 100 ermittelt (vgl. Subtraktion).

Zur besseren Übersicht über die einzelnen Rechenschritte (gerade für den sehenden Lehrer) kann jetzt eine Leerzeile eingefügt werden. Da bei der Division die Ziffer 5 aus dem Dividenten noch nicht berücksichtigt wurde, wird nun die 5 an die 2 gehängt und analog zu oben verfahren. Wichtig ist auch hier, dass der Cursor bei den Subtraktionen konsequent bewegt wird.

Lösung von Gleichungen mit 2 Unbekannten

Beim Lösen von Gleichungen mit 2 Unbekannten bietet sich die Nutzung der Kopierfunktion [Strg+C] und des Einfügens [Strg+V] an.

Hier wird zur besseren Unterscheidung der einzelnen Rechenschritte empfohlen, diese durch erstellen einer Trennlinie (z.B. aus Doppelpunkten: :::::) voneinander abzugrenzen.

Bei diesem Rechenverfahren ist die Rechtsbündigkeit nicht von Bedeutung, mag aber als gewohnt zur Sicherheit beitragen.

Jede Gleichung steht in einer eigenen Zeile.
Die Ausgangsgleichungen werden kopiert und darunter wieder eingefügt.

$3x+4y=20$	¶
$-2x+y=6$	¶
	¶
$3x+4y=20$	¶
$-2x+y=6$	¶
	¶

Hinter jeder Gleichung wird ein senkrechter Strich gesetzt. Hinter dem Strich wird die geplante Rechenoperation vermerkt. Wird an einer Gleichung keine Rechenoperation geplant, kann diese mit einem Stern [*] gekennzeichnet werden, um zu zeigen, dass sie nicht übersehen wurde.

Unter das Gleichungssystem wird eine Trennlinie aus Doppelpunkten (::::) zur besseren Orientierung gezogen. Danach werden die Gleichungen wieder eingefügt und direkt wie geplant verändert.

$3x+4y=20$	¶
$-2x+y=6$	¶
	¶
$3x+4y=20^*$	¶
$-2x+y=6 \mid *(-4)$	¶

Dies wird so oft wie nötig wiederholt, um zuerst nach x, dann nach y aufzulösen.
Am Ende wird noch notiert, dass $x=...$ und $y=...$

$3x+4y=20$	¶
$-2x+y=6$	¶
	¶
$3x+4y=20^*$	¶
$-2x+y=6 \mid *(-4)$	¶
:::::	¶
$3x+4y=20$	¶
$8x-4y=-24$	¶

Abschließende Überlegungen

Der Einsatz des Computers, auch und gerade im Mathematikunterricht und im Anfangsunterricht hat viele Vorteile für das Kind:

Die Arbeit in Mathematik wird schneller, generell ist das Kind unabhängiger vom Lehrer bzw. von Umsetzern, da die Kommunikation über das Geschriebene direkt möglich ist.

Die Arbeit sowohl mit Braillezeile wie auch mit Sprachausgabe kann anregend für das Kind wirken, weil es dadurch (wenn das System stabil ist) unabhängiger arbeiten kann.

Die Braillezeile ist solider als der Ausdruck auf Papier, Punkte werden nicht platt gedrückt etc.