SMSB,

die **S**tuttgarter **M**athematik**s**chrift
für **B**linde, eine

8-Punkt-Mathematikschrift

Dr. Waltraud Schweikhardt

Institut für Informatik
Universität Stuttgart
September 1999

Inhaltsverzeichnis

Vorwort ... 3

1. Einleitung ... 3

2. Beschreibung der Stuttgarter Mathematikschrift für Blinde ... 4

2. 1 Alphabete ... 4
Lateinische Kleinbuchstaben ... 4
Lateinische Großbuchstaben ... 4
Deutsche Buchstaben ... 4
Griechische Buchstaben ... 4

2. 2 Zahlen ... 6
Ziffern ... 6
Römische Zahlzeichen und Zahlen ... 6
Ordnungszahlen ... 6
Brüche ... 7
Dezimalbrüche ... 7
Wurzeln ... 8

2. 3 Operatoren ... 9
2. 3. 1 Dyadische Operatoren (Verknüpfung) ... 9
2. 3. 2 Monadische Operatoren ... 9

2. 4 Relationszeichen ... 11

2. 5 Klammern, Determinanten, Betragstriche, Norm ... 12

2. 6 Zeichen in der Analysis ... 13

2. 7 Namen elementarer Funktionen ... 17

2. 8 Namen ausgezeichneter Mengen ... 18

2. 9 Quantoren ... 19

2. 10 Zeichen in der Logik ... 19

2. 11 Zeichen in der Geometrie ... 19

2. 12 Markierungen und Zusammenfassungen ... 20

3. Technische Voraussetzungen für den Einsatz der SMSB ... 21

4. Schlußbemerkungen ... 21

5. Literaturverzeichnis ... 22

Vorwort

Die heute in Deutschland am häufigsten verwendete Mathematikschrift für Blinde ist die "Internationale Mathematikschrift für Blinde", Teil 6 der Marburger Systematiken [1] umfaßt als 6-Punkt-Schrift 64 Zeichen. Bei diesem Zeichenumfang müssen mehrere mathematische Zeichen der Schwarzschrift durch 2 oder gar 3 Blindenschriftzeichen dargestellt werden. Dies führt einerseits zu sehr umfangreichen mathematischen Ausdrücken, es wird dadurch aber vor allem die Kommunikation zwischen einem blinden Schüler und seinen sehenden Lehrern und Mitschülern im integrierten Unterricht an einer Regelschule erschwert.

Im folgenden wird die **S**tuttgarter **M**athematik**s**chrift für **B**linde (SMSB) vorgestellt. Sie ist eine 8-Punktschrift, zu deren Zeichen jeweils genau ein Schwarzschriftzeichen gehört. SMSB kann mit einer 8-Punkt-Bogenmaschine geschrieben werden, aber auch auf einem Rechner eingesetzt werden (siehe 3.). Die geschrieben Zeichen erscheinen auf dem Bildschirm, einer angeschlossenen Punktschriftzeile und können anschließend gedruckt werden..

1. Einleitung

Die Stuttgarter Mathematikschrift für Blinde (SMSB) ist eine 8-Punktschrift. Die Punkte 7 und 8 stehen unter den Punkten 3 bzw. 6.

1 oo 4
2 oo 5
3 oo 6
7 oo 8

Jedes Zeichen steht für genau ein Schwarzschriftzeichen. Damit kann kein Zeichen eine Lautgruppe der Voll- bzw. Kurzschrift bedeuten. Die Zeichenfolge eines mathematischen Ausdrucks, in dem mehrere Zeichen vorkommen, die in Voll- bzw. Kurzschrift für eine Lautgruppe oder Kürzung stehen, ergibt höchstens in ganz vereinzelten Ausnahmefällen mit dieser Interpretation einen Sinn. Umgekehrt sind keine Aufhebungspunkte vor Einzelbuchstaben notwendig und werden deshalb weggelassen.

Angekündigt werden lediglich Buchstaben des deutschen und des griechischen Alphabets. Diese Ankündigungszeichen sind aber durch je ein Schwarzschriftzeichen darstellbar, so daß sie auch im Druckbild von einem sehenden Leser verstanden werden. Gekennzeichnet werden außerdem Zeichen, die in der Schwarzschrift tief- oder hochgestellt sind.

Leerräume können überall eingesetzt werden, wo sie einer besseren Lesbarkeit dienen, sie müssen gesetzt werden, wo sie für die Eindeutigkeit eines Ausdrucks notwendig sind.

2. Beschreibung der Stuttgarter Mathematikschrift für Blinde

2. 1 Alphabete

Es werden folgende Alphabete unterschieden:

Lateinische Kleinbuchstaben

werden entsprechend der 6-Punkt-Schrift verwendet:

⠁ ⠃ ⠉ ⠙ ⠑ ⠋ ⠛ ⠓ ⠊ ⠚ ⠅ ⠇ ⠄⠄⠄

a b c d e f g h i j k l ...

Ausnahmen bilden die Umlaute ö und ü, sie erhalten zusätzlich den Punkt 8.

⠪ ⠥

ö ü

Der Grund für diese Abweichung von der bisher üblichen Braille - Schrift liegt in der Gestaltung der Ziffern in Punktschrift (siehe 2.2).

Lateinische Großbuchstaben

entstehen aus lateinischen Kleinbuchstaben durch Hinzunahme von Punkt 7.

⠁ ⠃ ⠉ ⠙ ⠑ ⠋ ⠛ ⠓ ⠊ ⠚ ⠅ ⠇ ⠄⠄⠄

A B C D E F G H I J K L ...

Deutsche Buchstaben

entstehen aus den lateinischen durch Voranstellen von Punkt 8. Auf dem Drucker erscheint dafür vor dem lateinischen Buchstaben ein nach oben und unten zeigender Pfeil ↕

⠈⠁ ⠈⠃

↕a ↕A

Griechische Buchstaben

entstehen aus den lateinischen durch Voranstellen des Zeichens mit den Punkten 6 und 8. In Schwarzschrift wird dafür ein nach oben und unten zeigender unterstrichener Pfeil ↥ gedruckt.

Griechisches Alphabet

Alpha	Α	⇕A	⠁	α	⇕a	⠁
Beta	Β	⇕B	⠃	ß	⇕b	⠃
Gamma	Γ	⇕G	⠛	γ	⇕g	⠛
Delta	Δ	⇕D	⠙	δ	⇕d	⠙
Epsilon	Ε	⇕E	⠑	ε	⇕e	⠑
Zeta	Ζ	⇕Z	⠵	ζ	⇕z	⠵
Eta	Η	⇕J	⠚	η	⇕j	⠚
Theta	ϑ	⇕H	⠓	φ	⇕h	⠓
Jota	Ι	⇕I	⠊	τ	⇕i	⠊
Kappa	Κ	⇕K	⠅	κ	⇕k	⠅
Lambda	Λ	⇕L	⠇	λ	⇕l	⠇
My	Μ	⇕M	⠍	μ	⇕m	⠍
Ny	Ν	⇕N	⠝	ν	⇕n	⠝
Xi	Ξ	⇕X	⠭	ξ	⇕x	⠭
Omikron	Ο	⇕O	⠕	ο	⇕o	⠕
Pi	Π	⇕P	⠏	π	⇕p	⠏
Rho	Ρ	⇕R	⠗	ρ	⇕r	⠗
Sigma	Σ	⇕S	⠎	σ	⇕s	⠎
Tau	Τ	⇕T	⠞	τ	⇕t	⠞
Ypsilon	Υ	⇕Y	⠽	υ	⇕y	⠽
Phi	Φ	⇕F	⠋	φ	⇕f	⠋
Chi	Χ	⇕C	⠉	χ	⇕c	⠉
Psi	Ψ	⇕U	⠥	ψ	⇕u	⠥
Omega	Ω	⇕W	⠺	ω	⇕w	⠺
Digamma	ς	⇕V	⠧	ϖ	⇕v	⠧
Koppa	Θ	⇕Q	⠟	θ	⇕	⠟

2. 2 Zahlen

Ziffern

Zur Darstellung der arabischen Ziffern werden die auch von blinden Programmierern benutzten Zeichen verwendet, d.h. die Buchstaben **a** bis **i** jeweils durch Punkt 6 ergänzt. Die 0 wird durch das ie-Zeichen dargestellt. Das vorangestellte Zahlzeichen wird damit überflüssig.

⠁ ⠃ ⠉ ⠙ ⠑ ⠋ ⠛ ⠓ ⠊ ⠚

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Das Bildungsgesetz für die natürlichen Zahlen wird bei der 0 nicht eingehalten. Es würde der Buchstabe **w** entstehen, der auch in der Mathematik häufig verwendet wird.

Römische Zahlzeichen und Zahlen

Römische Zahlen werden wie in der Schwarzschrift durch die entsprechenden Großbuchstaben geschrieben.

Beispiel:

⠍⠉⠍⠇⠊⠭

MCMLIX

Ordnungszahlen

Ordnungszahlen werden wie in der Schwarzschrift durch Anfügen eines Punktes dargestellt:

⠃⠉⠄⠁⠚⠄

23.10.

Brüche

Brüche können auf zweierlei Arten dargestellt werden. Bei der ersten Art verwenden wir Bruchanfangs - (Punkte 2 3 8) und Bruchendeklammern (Punkte 5 6 7), sowie ein Zeichen für den Bruchstrich (Punkte 2 5 7 8) .

Beispiele:

⠼⠭⠄⠭⠖⠞ ⠼⠉⠁⠖⠃⠄⠉⠖⠁

⠷x⠄x+t⠾ ⠷3a+2b⠄3c-1⠾

Die zweite Möglichkeit ist die Art Zähler/Nenner, wobei Zähler und Nenner gegebenenfalls in Klammern stehen. Der Schrägstrich wird dabei durch die Punkte 4 und 7 dargestellt. In gemischten Brüchen wird der ganzzahlige Anteil durch ein Leerzeichen vom gebrochenen getrennt.

Beispiele:

⠼⠑⠌⠙ ⠼⠭⠌⠷⠭⠖⠞⠾ ⠁ ⠁⠌⠃

5/4 x/(x+t) 1 1/2

Dezimalbrüche

Dezimalbrüche ohne Periode werden wie in der Schwarzschrift geschrieben. In Dezimalbrüchen mit einer Periode wird diese zwischen runde Klammern gesetzt.

Beispiele:

⠼⠓⠂⠚⠛ ⠼⠓⠲⠚⠛ ⠼⠉⠂⠷⠉⠾

8,07 8.07 3,(3)

Wurzeln

In SMSB beginnt jede Wurzel mit dem Zeichen aus den Punkten 2, 5 und 8. Jede Wurzel endet mit dem Zeichen aus den Punkten 1, 4, 5, 6, 7 und 8, dem Wurzelendezeichen.

⠈⠈ Radikant ⠈⠈

√ ♥

Die Wurzelpotenz wird angegeben in der Form

⠈⠈⠈⠈⠈⠈ Radikant ⠈⠈

√↑n ♥

Handelt es sich um eine Quadratwurzel, kann ↑2 weggelassen werden. Handelt es sich nicht um eine n-teWurzel mit n∈ Z, so gilt n als hochgestellte Zeichenkette (siehe Zeichen in der Analysis).

2. 3 Operatoren

2. 3. 1 Dyadische Operatoren (Verknüpfung)

Plus	+
Minus	−
Plus oder Minus	±
Minus oder Plus	∓
Malpunkt	.
Malkreuz	×
geteilt durch	:
log und	∧
log. oder	∨
über in Binomialkoeffizienten	⊙
geschnitten mit	∩
vereinigt mit	∪
ohne	\
Hintereinander ausführen	∘

2. 3. 2 Monadische Operatoren

Negation	¬
Fakultät	∨

Beispiele:

In allen Beispielen wird ein mathematischer Ausdruck einmal in der Marburger 6-Punktschrift dargestellt und einmal in SMSB. Zusätzlich erscheinen die Zeichen in Ihrer Bedeutung in Schwarzschrift. Unter den 6-Punkt-Zeichen steht die Bedeutung der Zeichen in der Vollschrift, unter den 8-Punktschrift - Zeichen die Darstellung, die auf dem Bildschirm erscheint, wenn in Word für Windows gearbeitet und eine Dokumentenvorlage zur Verwendung der SMSB verwendet wird, z.B. SMSB.DOT.

SMSB	**6-Punkt-Mathematikschrift** [1]
⠼⠃⠉⠖⠼⠉⠙	⠼⠃⠉⠖⠼⠉⠙
23+34	#bc+#cd
a oder b	
⠁⠱⠃	⠄⠁⠼⠉⠲⠄⠃
a∨b	'a3.'b
4 hoch 3	
⠼⠙⠡⠼	⠼⠙⠴⠼
4↑3	#d0:
6 über 3	
⠼⠋⠔⠼	⠼⠊⠼⠋⠖⠼⠉
6⊗3	9#£8#c
2 mal Wurzel 3	
⠼⠃⠩⠼	⠼⠃⠲⠼⠉
2√3	#b.3#c

2. 4 Relationszeichen

gleich	=	⠶
ungleich	≠	⠶⠄
identisch gleich	≡ bzw. ==	⠸⠅ bzw. ⠸⠅⠸⠅
ungefähr gleich (s. kongruent)	≈	⠈⠅
Ähnlich	~	⠈⠂
kongruent (s. ungefähr gleich)	≈ bzw. ~~	⠈⠅ bzw. ⠈⠂⠈⠂
kongruent (geometrisch)	~=	⠈⠂⠶
größer	>	⠠⠂
Kleiner	<	⠐⠂
größer oder gleich	≥ bzw. >=	⠠⠅ bzw. ⠠⠂⠶
kleiner oder gleich	≤ bzw. <=	⠐⠅ bzw. ⠐⠂⠶
groß gegen	>>	⠠⠂⠠⠂
klein gegen	<<	⠐⠂⠐⠂
impliziert	=>	⠶⠠⠂
genau dann wenn	<=>	⠐⠂⠶⠠⠂
teilt	|	⠳
teilt nicht	¬|	⠈⠄⠳
ist Element von	∈	⠰⠁
ist nicht Element von	¬∈	⠈⠄⠰⠁
ist Teilmenge von	⊂	⠰⠂
ist nicht Teilmenge von	¬⊂	⠈⠄⠰⠂
ist Obermenge von	⊃	⠐⠅
ist nicht Obermenge von	¬⊃	⠈⠄⠐⠅

2. 5 Klammern, Determinanten, Betragstriche, Norm

runde Klammern	( )	⠐⠂ ⠂⠐
eckige Klammern	[ ]	⠘⠃ ⠃⠘
geschweifte Klammern	{ }	⠸⠇ ⠇⠸
Matrixklammern, für jede Zeile zu setzen	〈 〉	⠹⠏ ⠏⠹
Determinamtenstriche, für jede Zeile zu setzen	⫞ ⫞	⠳⠞ ⠞⠳
Betragstriche	| |	⠳⠞ ⠞⠳
Norm	‖ ‖	⠳⠞ ⠞⠳

Beispiele zu Betrag, Matrix, Determinamte

|-4|=4	⠳⠤⠞ ⠳⠶⠲
M=〈3 2〉	⠼⠍ ⠶⠹⠏ ⠹⠂⠹
〈5 1〉	⠹⠑ ⠹⠁⠹
detM=⫞3 2⫞	⠼⠙⠑⠞⠍ ⠶⠳⠞ ⠹⠂⠹
⫞5 1⫞=-7	⠳⠞ ⠹⠁⠹ ⠶⠤⠶

Matrizen und Determinanten können auch linear dargestellt werden, indem zwischen zwei Zeilen das Anschlußzeichen aus den Punkten 2 und 8 geschrieben wird.

M=〈3 2⇌5 1〉	⠼⠍ ⠶⠹⠏ ⠹⠂⠹ ⠹⠁⠹
⫞3 2⇌5 1⫞	⠳⠞ ⠹⠂⠹ ⠹⠁⠹

2. 6 Zeichen in der Analysis

Ankündigung für ein einfaches tiefgestelltes Zeichen ↓ ⠨

Ein “einfaches Zeichen” ist ein Buchstabe, eine lückenlos geschriebene Zahl oder ein geklammerter Ausdruck jeweils mit oder ohne Vorzeichen.

Ankündigung für ein einfaches hochgestelltes Zeichen ↑ ⠩

Ankündigung für eine tiefgestellte Zeichenkette ↘ ⠨

Ankündigung für eine hochgestellte Zeichenkette ↗ ⠩

Schlusszeichen nach einer angekündigten Zeichenkette und zum Abschließen eines Radikants ♥ ⠩

Ableitungsstrich ' ⠨

Ableitungspunkt (Ableitung nach der Zeit) • ⠩

partielle Ableitung ∂ ⠨

Integral ∫ ⠩

Die untere Grenze eines Integrals steht nach dem Integralzeichen nach einem Ankündigungszeichen für ein tiefgestelltes Zeichen bzw. eine tiefgestellte Zeichenkette. Die obere Grenze wird daran anschließend entsprechend angegeben.

Der Term der Stammfunktion steht dann wie in der Schwarzschrift in eckigen Klammern. Dahinter werden die untere und die obere Grenze wie nach dem Integralzeichen angegeben.

Summenzeichen ∑ ⠩

Bei der Darstellung einer Summe wird wie bei der Integraldarstellung vorgegangen, allerdings ist der Summand einzuklammern, weil die Summe nicht grundsätzlich einen Abschluß hat. Ein Integral endet mit d „Integrationsvariable“ (dx, dy, ...).

Produktzeichen π ⠏

Bei der Darstellung eines Produkts gilt das Entsprechende wie bei der Darstellung einer Summe.

unendlich ∞ ⠿

Pfeil nach rechts (strebt gegen) → ⠒

Pfeil nach links ← ⠐

Symbole wie lim, lim inf, lim sup, div, grad, rot werden wie in der Schwarzschrift geschrieben.

Nabla- und Laplace-Operator werden durch die Punktkombinationen134578 bzw. 14578 dargestellt.

⠿ ⠿

∇ Δ

Beispiele:

⠋⠐⠶⠐⠀⠀⠶⠋⠐⠆⠋

f(x) =x↑2

⠋⠄⠐⠶⠐⠀⠀⠶⠋⠶

f'(x) =2x

oder

⠙⠙⠐⠶⠐⠆⠋⠙⠶⠀⠀⠶⠋⠶

df(x)/dx =2x

Funktionen mit zwei Variablen

⠋⠁⠝⠅⠞⠊⠕⠝⠑⠝ ⠍⠊⠞ ⠵⠺⠑⠊ ⠧⠁⠗⠊⠁⠃⠇⠑⠝

f(x,y) =2xy+3

⠙⠑⠇⠞⠁⠋ ⠍⠊⠞

δf/δy =2x

Integrale

⠊⠝⠞⠑⠛⠗⠁⠇⠑ ⠵⠺⠑⠊⠞ ⠵⠺ ⠍⠁⠞⠗⠊⠵⠑⠝⠋⠥⠝⠅⠞⠊⠕⠝⠑⠝ ⠍⠊⠞ ⠍⠊⠞

∫↓a↑b 3x↑2 dx =[x↑3]↓a↑b =b↑3 −a↑3

Anstatt die Stammfunktion in eckigen Klammern anzugeben, kann auch geschrieben werden:

⠍⠁⠞⠗⠊⠵⠑⠝⠋⠥⠝⠅⠞⠊⠕⠝

x↑3|↓a↑b

Summe

⠎⠥⠍⠍⠑⠝⠋⠥⠝⠅⠞⠊⠕⠝⠑⠝ ⠍⠊⠞

∑↘i=1♥↑k(a↓i x↑i)

Matrizen

⠍⠁⠞⠗⠊⠵⠑⠝

M=⟨a↘ik♥⟩

⠍⠁⠞⠗⠊⠵⠑⠝ ⠞⠗⠁⠛⠑⠝ ⠞⠗⠁⠛⠑⠝

⠍⠁⠞⠗⠊⠵⠑⠝ ⠞⠗⠁⠛⠑⠝ ⠞⠗⠁⠛⠑⠝

⠍⠁⠞⠗⠊⠵⠑⠝ ⠞⠗⠁⠛⠑⠝ ⠞⠗⠁⠛⠑⠝

$$=\langle a_{11}\heartsuit\ a_{12}\heartsuit\ a_{13}\heartsuit\rangle$$
$$\langle a_{21}\heartsuit\ a_{22}\heartsuit\ a_{23}\heartsuit\rangle$$
$$\langle a_{31}\heartsuit\ a_{32}\heartsuit\ a_{33}\heartsuit\rangle$$

2. 7 Namen elementarer Funktionen

Die Funktionsnamen werden durch die gleichen Buchstabenfolgen angegeben wie in der Schwarzschrift:

sin, cos, tan oder tg, cot oder ctg,
arc, arc sin oder arcsin, arccos, arctan bzw. arctg, arccot bzw. arcctg,
sinh, cosh, tanh, coth,
log, bzw. speziell lg für Logarithmus zur Basis 10, ln für den natürlichen und ld für den dyadischen Logarithmus.

Die Basis einer Logarithmusfunktion steht hinter dem Namenssymbol, angekündigt durch das “Tiefstellzeichen”'.

Beispiele:

⠍⠕⠛⠩⠊⠝ ⠊⠝ ⠁⠍⠕⠛⠩⠊⠝ ⠁⠊

log↓10 10 =lg10 =1

⠊⠝ ⠍⠕⠛⠩⠊⠝ ⠑⠩ ⠁⠊⠝ ⠍⠕⠛⠩⠊⠝ ⠁⠊⠝⠭

10 log↓e e↑x =10 lne↑x =10x

2. 8 Namen ausgezeichneter Mengen

Im Buchstaben, der für eine ausgezeichnete Menge steht, wird in der Schwarzschrift eine Linie verdoppelt oder es werden senkrechte Striche hinzugefügt. In der SMSB wird dem entsprechenden Buchstaben ein senkrechter Strich vorangestellt.

Beispiele:

Menge der natürlichen Zahlen, der ganzen Zahlen, ...

⠸⠸N ⠸⠸G

Definitionsmenge, Wertemenge

⠸⠸D ⠸⠸W

Die leere Menge wird durch

⠸⠸ oder ⠸ dargestellt

{ } Φ

Beispiele:

⠸⠸D=⠸⠸{x∈⠸⠸R | x≠0}

⠸⠸0¬∈⠸⠸N ⠸⠸0∈⠸⠸N↓0

⠸⠸Z↑−↓0 =⠸⠸Z\⠸⠸N

2. 9 Quantoren

es existiert	∃	⠨
für alle	∀	⠨

2. 10 Zeichen in der Logik

ist allgemeingültig	⊨	⠸
ist beweisbar	⊢	⠸
Impliziert	=>	⠶ ⠱
genau dann wenn	<=>	⠱ ⠶ ⠱

2. 11 Zeichen in der Geometrie

ist parallel zu	||	⠳ ⠳
parallel und gleich	# bzw. ||=	⠩ bzw. ⠳ ⠳ ⠶
ist senkrecht zu	⊥	⠳
Dreieck	Δ	⠨
Durchmesser	⌀	⠹
Winkel	∠	⠹
Grad	°	⠴
Minute	'	⠄
Sekunde	''	⠄ ⠄

2. 12 Markierungen und Zusammenfassungen

Eine Folge von Zeichen mit gemeinsamer Markierung wird dann wie folgt dargestellt:

Leerzeichen Ankündigungszeichen für eine Folge markierter Zeichen. Markierung Folge der markierten Zeichen Schlußzeichen.

Die dafür erforderlichen Zeichen sind:

Ankündigungszeichen für obere Markierung	↖	⠈
Ankündigungszeichen für untere Markierung	↙	⠨
Schlusszeichen (s. 2.2)	♥	⠸
Stern	*	⠠

Ein einzelnes markiertes Zeichen wird dargestellt durch die Folge:
Zeichen Ankündigungszeichen für eine obere bzw. untere Markierung Markierung.

Dabei gilt jedoch folgende Ausnahme:
Ein Zeichen, das mit einem Querstrich überstrichen ist, wird durch ein dem Zeichen nachgestelltes _ gekennzeichnet.

Beispiele:

P quer

P_ ⠸⠨

Geschweifte Klammer unter A und B liegend

↙{AB ⠨⠷⠁⠃

Bogen von D nach D

↖(CD ⠈⠶⠉⠙

Vektor von P1 nach P2

↖→P1 P2♥ ⠈⠳⠏⠁ ⠏⠃⠸

3. Technische Voraussetzungen für den Einsatz der SMSB

Die Stuttgarter Mathematikschrift für Blinde kann auf jeder mechanischen 8-Punkt-Bogenmaschine geschrieben werden.

Sie kann auf einem Rechnern geschrieben werden und alle eingegebenen Zeichen erscheinen auf dem Bildschirm in Schwarzschrift und in sichtbarer Punktschrift. Das Geschriebene kann auf einem Laserdrucker oder einem Tintenstrahldrucker ausgegeben werden. Auf einem angeschlossenen Blindenschriftausgabegerät wie einer Punktschriftzeile erscheinen die eingegebenen Zeichen sofort in fühlbarer Punktschrift. Auf einem Punktschriftdrucker lässt sich das Geschriebene prägen. Dies ist mit dem Textverarbeitungsprogramm SEM (Stuttgarter Editor für Mathematikschrift) unter dem Betriebssystem DOS möglich. Unter dem Betriebssystem WINDOWS wird SMSB unter Verwendung der Dokumentenvorlage SMSB.DOT geschrieben [10]. Beim Anlegen einer neuen Datei wird sie als Vorlage gewählt. Damit die richtigen Punktschriftzeichen auf der Ausgabe fühlbar sind, muss die Punktschriftzeile bzw. der Punktschriftdrucker den Stuttgarter Zeichensatz geladen haben.

4. Schlußbemerkungen

Die Stuttgarter Mathematikschrift für Blinde soll dank der umkehrbar eindeutigen Zuordnung ihrer Zeichen zu Schwarzschriftzeichen eine Brücke zwischen Blinden und Sehenden schlagen. Sie wird dadurch und mit ihrem Regelwerk für Blinde wie für Sehende leicht zu erlernen sein. Das Lesen einer 8-Punktschrift ist zunächst ungewohnt und die Lesegeschwindigkeit wird wenigstens anfangs niedriger sein als beim Lesen einer 6-Punktschrift. Demgegenüber sind zur Darstellung von mathematischen Ausdrücken im allgemeinen weniger Blindenschriftzeichen erforderlich als bisher.

Abschließend möchte ich unserem Programmierer, Herrn Alfred Werner, der erblindet ist, für die Unterstützung beim Entwurf und bei der Erprobung der SMSB sehr herzlich danken.

5. Literaturverzeichnis

[1] Epheser, H., Pograniczna, D., Britz, K.; Internationale Mathematilkschrift für Blinde, in: Hertlein, J., Witte, R. F. V. (Hrsg.), Marburger Systematiken der Blindenschrift (Teil 6), Deutsche Blindenstudienanstalt, Marburg, 1992.

[2] Christian, U.; Entwurf und Implementierung eines Programms zum Schreiben und Drucken von Texten mit Zeichen der Stuttgarter Mathematikschrift für Blinde(SMSB), Studienarbeit Nr. 1630, SS 1997.

[3] Rhinow; H.; Mathematische Zeichen und Abkürzungen in Brailleschrift --für den Unterricht auf der Sekundarstufe I--, Eigendruck der Bayerischen Landesschule für Blinde, München 1977.

[4] Nemeth, A.; The Nemeth code of braille and scientific notation, American Printing House For The Blind, Louisville, KY, 1972.

[5] Scheid, F.M., Windau, W., Zehme; G.; System der Mathematik- und Chemieschrift für Blinde, Marburg/Lahn 1930.

[6] Schweikhardt, W.; The Impact of Micro-Computers on the Education of Blind Students, in: Lewis, R. and Tagg, D. (eds.), Computers in Education, North Holland Publishing Company, pp. 461-467, 1981.

[7] Schweikhardt; W.; Eine rechnerunterstützte Lern- und Arbeitsumgebung für Blinde, Dissertation, Fakultät für Mathematik und Informatik, Universität Stuttgart, 1981.

[8] Schweikhardt, W.; Stuttgarter Mathematikschrift für Blinde, Vorschlag für eine 8-Punkt-Mathematikschrift für Blinde, Universität Stuttgart, Institut für Informatik, 1983 und 1989.

[9] Schweikhardt, W.; Rechnerunterstütztes Lernen für Blinde zur Förderung der Integration blinder Schüler in die Regelschule, in: LOG IN, Band 2, Heft 3, pp. 26-30, 1982.

[10] Schweikhardt, W., Christian, U., Werner, A.; Neufassung des Stuttgarter Zeichensatzes mit allen Zeichen der Stuttgarter Mathematikschrift für Blinde, Technical Report, Universität Stuttgart, Institut für Informatik, August 1997.

[11].Schweikhardt; W.``8-Dot-Braille for Writing , Reading and Printing Texts which Include Mathamatical Characters” in Alistsir D.N. Edwards. Amdrás Arato, Wolfgang L- Zagler (Hrsg.), Proceedings of the XV. IFIP World Computer Congress, 31.8.98 - 4.9.98, Wien/Budapest, S.324-333.

[12] Weber, G. et al.; Mathematical Access for Technology and Science for Visually Disabled People, TIDE MATHS Project Final Report, 1997.