



# Tastbare Mathematik

Richtlinien, Tipps und Vorlagen für die  
Erstellung von schwellbaren Grafiken für  
Schüler\*innen mit Blindheit

**Abteilung für Inklusion und Lehrmittel  
des Bundes-Blindeninstitutes**



# Inhalt

Linien	<b>3</b>
Linien - Beispiele	<b>4</b>
Weitere Bauelemente	<b>5</b>
Weitere Bauelemente - Beispiele	<b>6</b>
Schraffuren	<b>7</b>
Schraffuren - Beispiele:	<b>9</b>
Fonts	<b>10</b>
Beschriftungen	<b>11</b>
Seitenvorlagen	<b>12</b>
A4 vertikal	<b>13</b>
A4 horizontal	<b>14</b>
Schwellpapier & Schwellgerät	<b>15</b>



# Linien

Zur Erstellung von schwellbaren Grafiken stehen folgende Linien zur Verfügung, die voneinander taktil sicher und bequem unterscheidbar sind:



## Linie 1

Stärke: 1,6 pt, durchgezogen, CMYK 80/80/40/100

**Verwendung:** Koordinatenachsen, Bemaßungslinien, Winkelbogen, Diagonale, Durchmesser, Nebenfigur



## Linie 2

Stärke: 2,4 pt, punktiert (strichliert), abgerundeter Abschluss, Strich 0, Lücke 6 (Adobe CC), CMYK 80/80/40/100

**Verwendung:** Koordinatengitter, Höhenlinien, Radius



## Linie 3

Stärke: 4 pt, durchgezogen, CMYK 80/80/40/100

**Verwendung:** Hauptfigur / Graf 1



## Linie 4

Stärke: 4 pt, strichliert, Strich 12, Lücke 12 (Adobe CC)  
CMYK 80/80/40/100

**Verwendung:** Hauptfigur / Graf 2



## Linie 5

Stärke: 4 pt, strichliert

Strich 30, Lücke 12 (Adobe CC), CMYK 80/80/40/100

**Verwendung:** Hauptfigur / Graf 3



## Linie 6

Stärke: 1,6 pt, strichliert

Strich 12, Lücke 12 (Adobe CC), CMYK 80/80/40/100

**Verwendung:** Hilfslinien



Vorlagen und Muster / 02\_Grafische Elemente / Linien

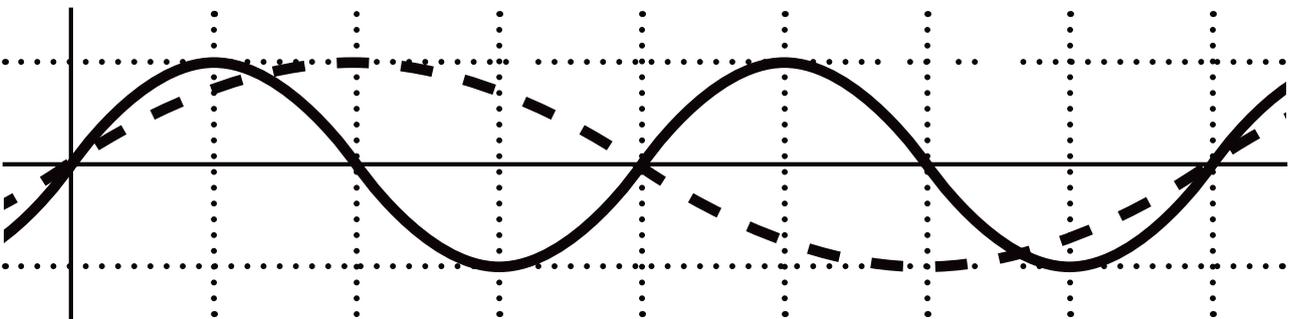
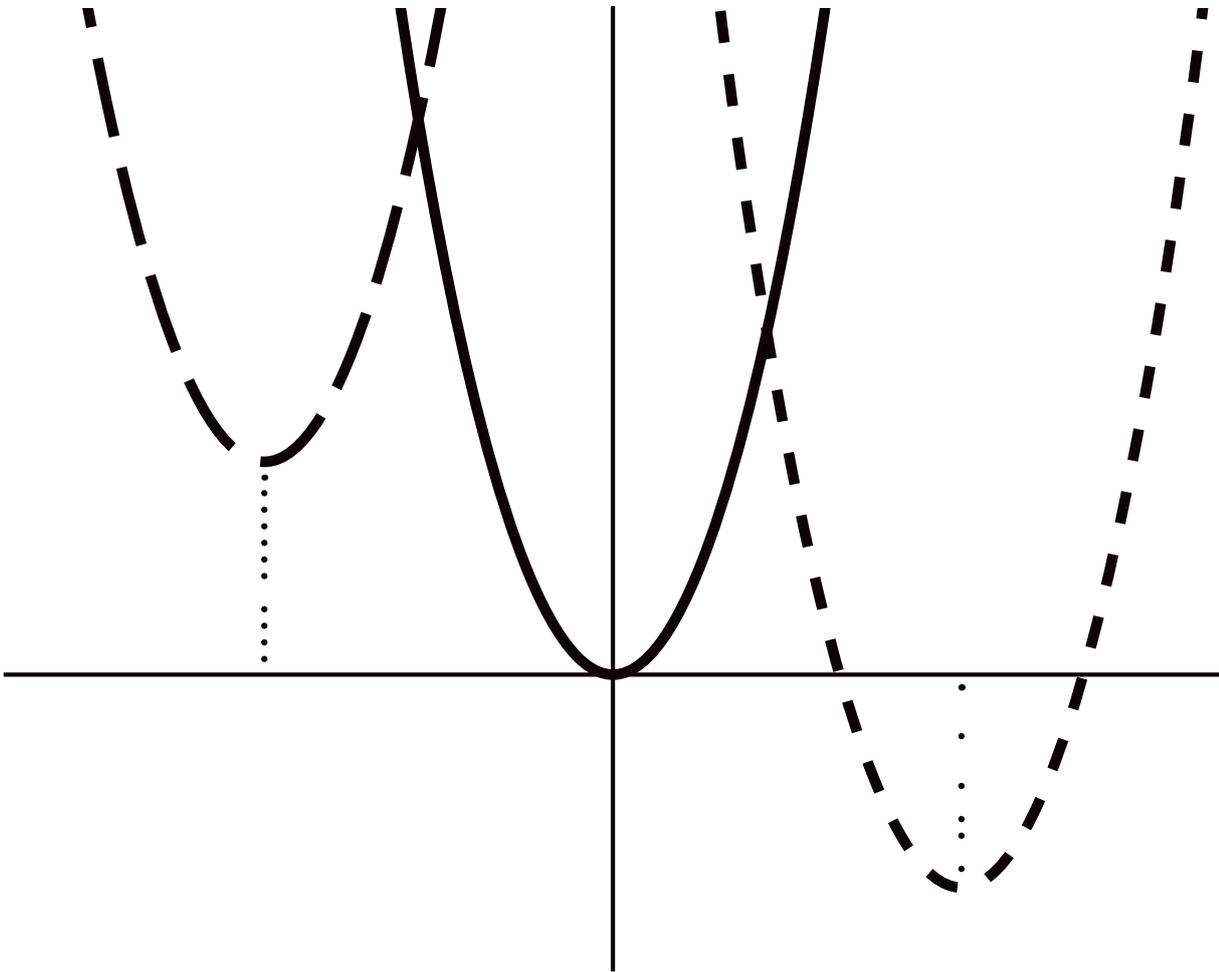


Die erwünschten Linien einfach von der BBI-Illustrator Vorlage nehmen und in der Arbeitsdatei platzieren oder/und das Aussehen mit Pipette-Werkzeug kopieren.





## Linien - Beispiele:



# Weitere Bauelemente



## Pfeile (an 4 pt Linien)

Pfeilspitze Nummer 5, 80 % Skalierung (Adobe CC)

CMYK 80/80/40/100



## Pfeile (an 1,6 pt Linien)

Pfeilspitze Nummer 5, 170 % Skalierung (Adobe CC)

CMYK 80/80/40/100



## Winkelbogen

Stärke: 1,6 pt, 10 mm Radius

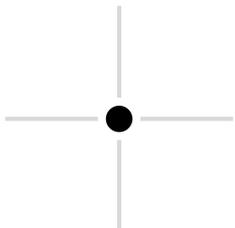
CMYK 80/80/40/100



## Rechter Winkel

Stärke: 1,6 pt, 10 mm Radius, Punkt 2,5 mm Durchmesser

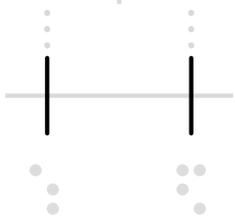
CMYK 80/80/40/100



## Mittelpunkt/Punkt, Koordinatenursprung

4 mm Durchmesser + 3 pt. weiße Kontur nach Außen ausgerichtet

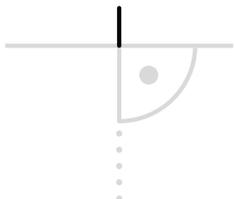
CMYK 80/80/40/100



## Koordinatensystem Markierungen/Skalierungsstriche

Stärke: 1,6 pt, 10 mm lang, mittig ausgerichtet

CMYK 80/80/40/100



## Trennhilfsstrich

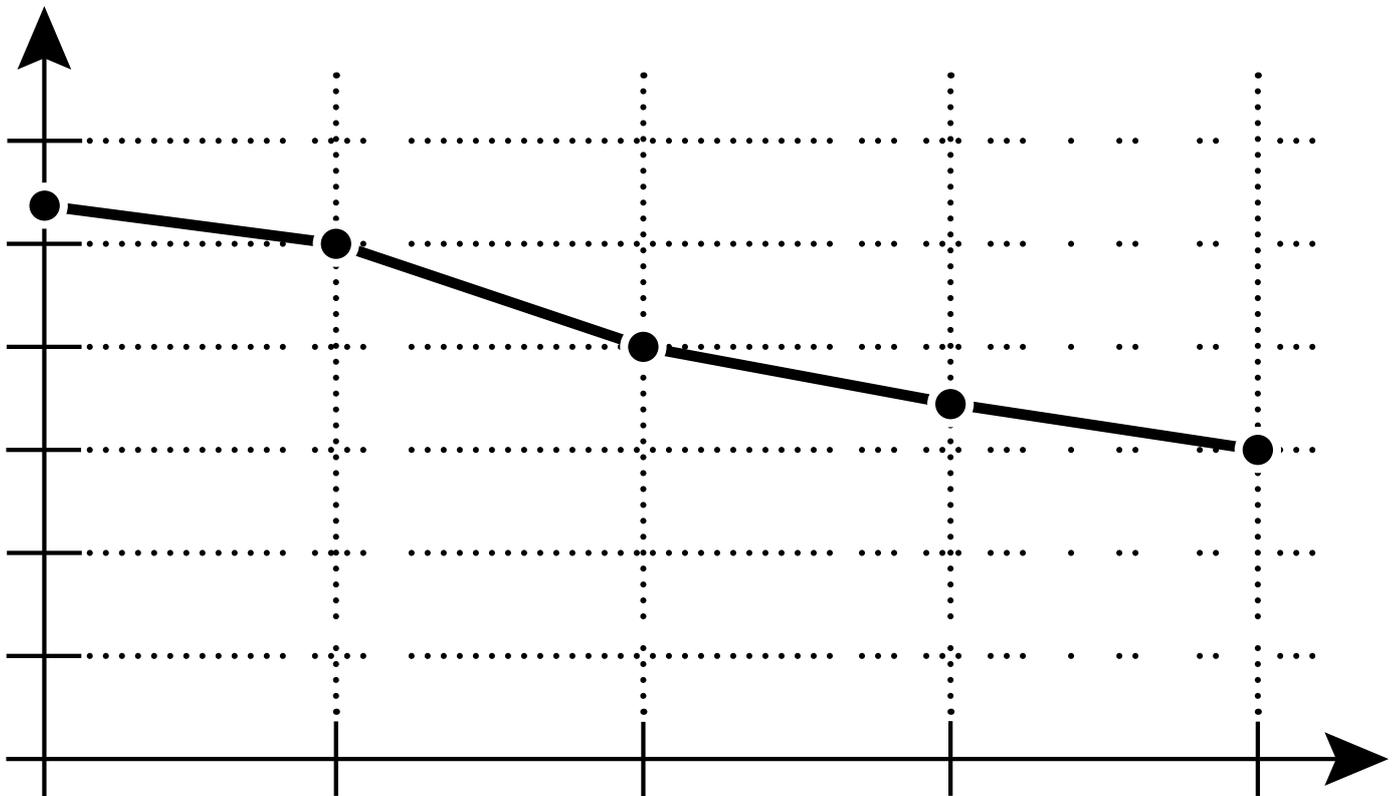
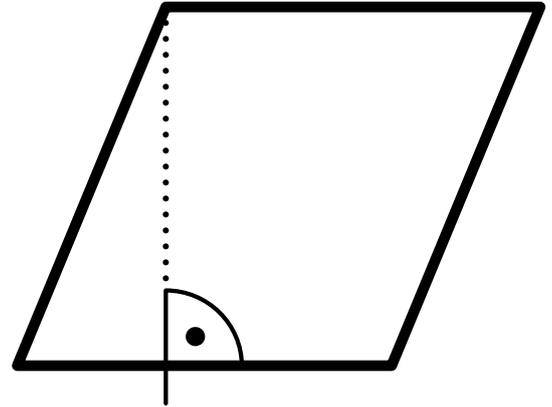
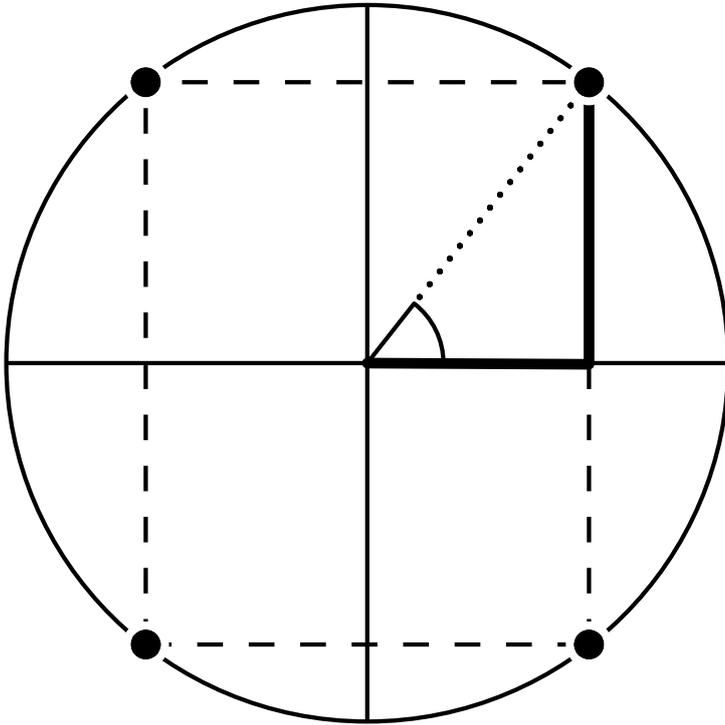
Stärke: 1,6 pt, 5 mm lang

CMYK 80/80/40/100





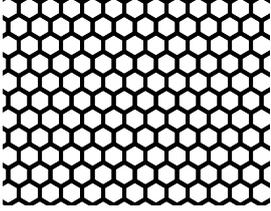
## Weitere Bauelemente - Beispiele:





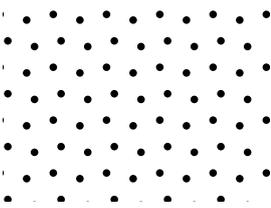
# Schraffuren

Zur Hervorhebung und Markierung von bestimmten Flächen, Formen, Durchschnittsmengen u.ä. wurden folgende Schraffuren/Muster entwickelt:



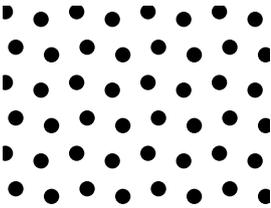
## Schraffur 1

„Wabenmuster“ CMYK 80/80/40/100



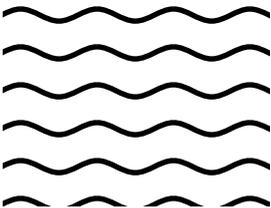
## Schraffur 2

„Kleinpunktemuster“, CMYK 80/80/40/100



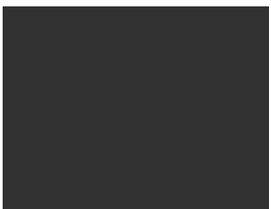
## Schraffur 3

„Großpunktemuster“, CMYK 80/80/40/100



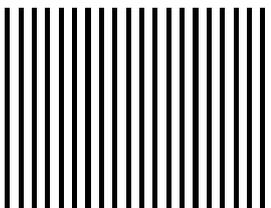
## Schraffur 4

„Wellenmuster“, CMYK 80/80/40/100



## Schraffur 5 (bei Notfällen)

Flächenfüllung mit 94% Schwarz



## Schraffur 6 (bei Notfällen)

Vertikales Strichmuster, CMYK 80/80/40/100



Vorlagen und Muster / 02\_Grafische Elemente / Schraffuren



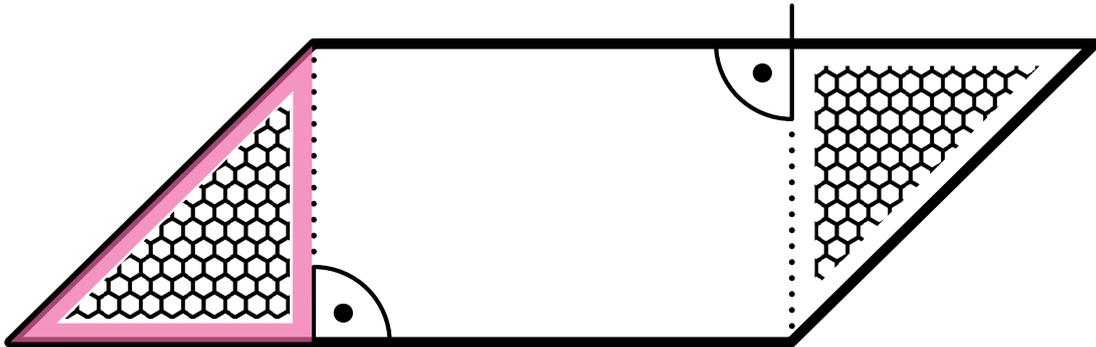
Die erwünschten Musterfelder einfach kopieren, in die Arbeitsdatei platzieren und somit automatisch in Farbfach/Farbfelder hinzufügen.



# Schraffuren

Bei Schraffuren sind folgende Regeln zu beachten:

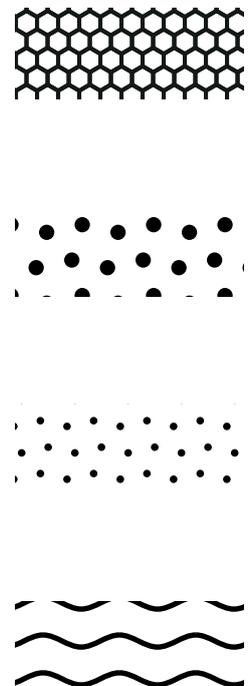
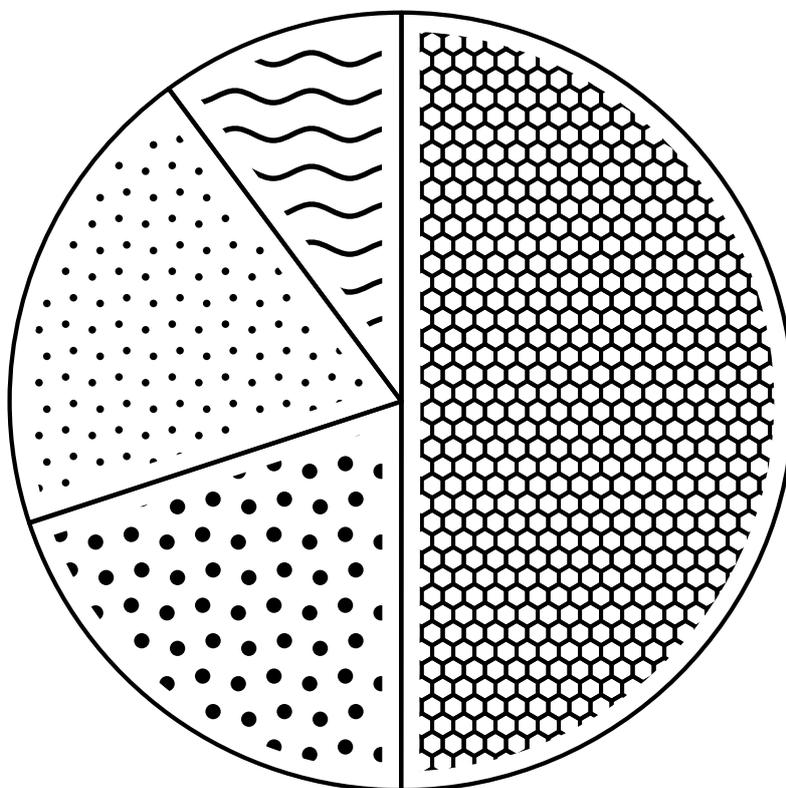
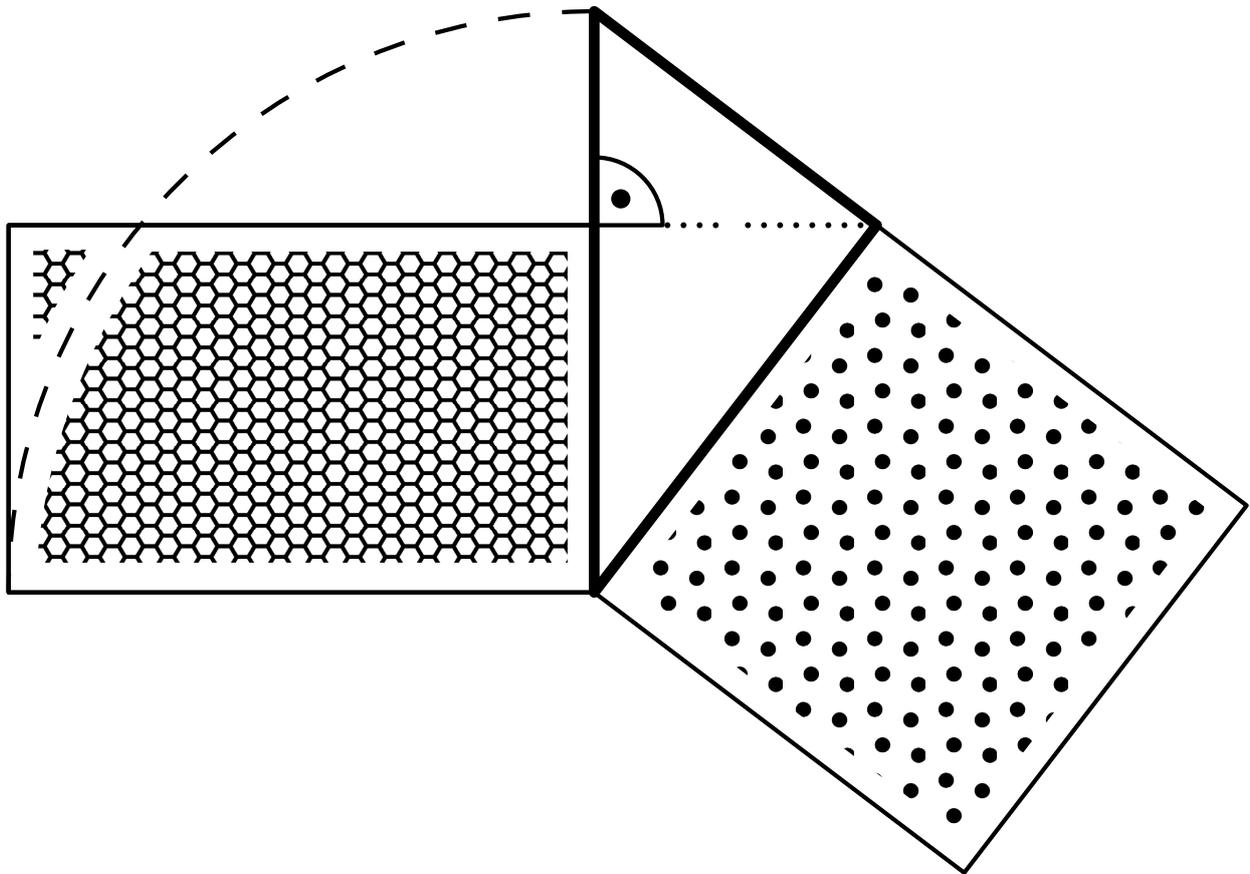
- Zwischen Schraffur und Konturlinie einer Form sollte immer ein **Abstand von etwa 2 bis 2,5 mm** bleiben. Dies kann durch die negative Pfadverschiebung erzielt werden. Diese Regel gilt auch für angrenzende Linien oder Linien, die durch die Schraffur gehen.



- Wenn es nur **eine** Schraffur gibt, wird **Schraffur 1 oder Schraffur 2** verwendet. Wenn es **zwei** Schraffuren gibt, werden entweder **Schraffuren 1 + 3 oder 2 + 3** verwendet. Wenn es mehrere Schraffuren gibt, können Schraffuren 1 - 4 mit Bedacht beliebig kombiniert werden. Für besondere Fälle wie z.B. Torte-Graphen mit mehreren Teilen stehen notfalls die Schraffuren 5 und 6 zur Verfügung.
- Wenn es positive und negative Flächen gibt, werden durchgängig 2 unterschiedliche Schraffuren verwendet. ABER: innerhalb des Dokumentes sollten immer konstant die 2 gleichen Flächenschraffuren in der entsprechend gleichen Zuordnung verwendet werden.



# Schraffuren - Beispiele:





# Fonts

## 1) Brailleschrift (schwellbar)

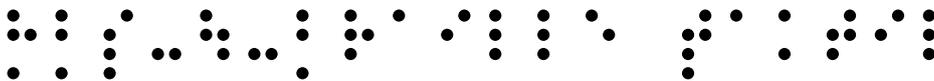
Für jegliche Titel, Legende-Zeilen und Beschriftungen von Grafiken wird die 8-Punkt Computerbraille Font **HBS-8-Braille Taktil** benutzt.

### HBS-8-Braille Taktil

**Schriftgröße: 38 Pt.**

**Zeilenabstand: 45,6 Pt. (automatisch)**

**Farbe: „Schwellschwarz“ CMYK 80/80/40/100**



## 2) Schwarzschrift (nicht schwellbar)

Sämtliche Texte (Titel, Legende-Zeilen und Beschriftungen von Grafiken) werden für Inklusionszwecke standardmäßig zugleich in einer normalen, nicht schwellbaren Schrift angeführt. Dazu ist die Google Font Serif-Schrift **Crimson Pro** (open font license) geeignet.

### Crimson Pro

**Schriftgröße: 11 Pt.**

**Zeilenabstand: 13,2 Pt. (automatisch)**

**Farbe: „Schwarzdruckblau“ CMYK 100/13/1/2**

Crimson Pro



Vorlagen und Muster / 01\_Fonts

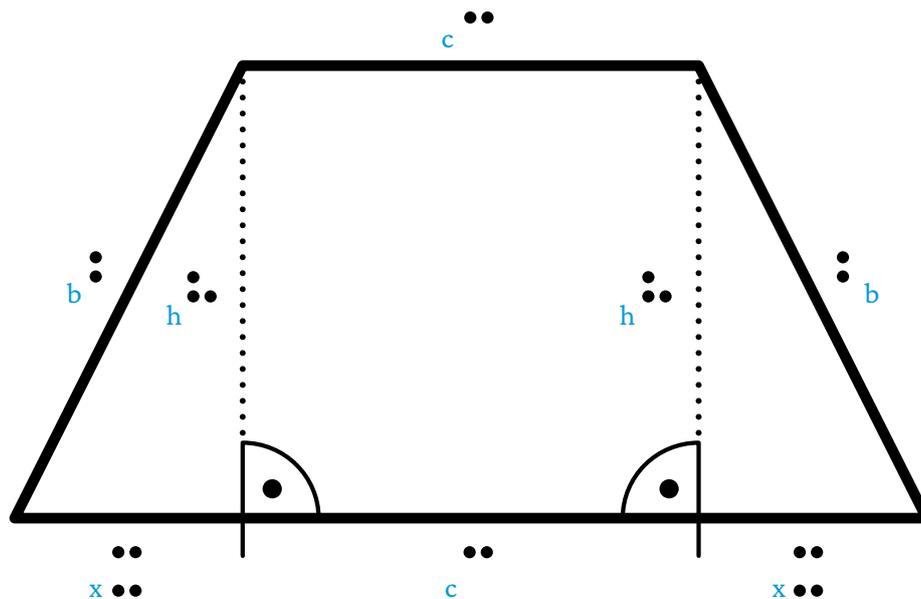


# Beschriftungen

Bei Beschriftungen sind folgende Regeln zu beachten:

- Beschriftungen wenn möglich **immer links**, nicht rechts vom beschrifteten Element.
- **besser unterhalb einer (beschrifteten) Linie**, nicht darüber. Ausnahme hiervon sind **Figuren und Körper**, dort steht die Beschriftung **außen**.
- **Abstand unter oder neben einer Linie**: 3 mm
- **Abstand über einer Linie**: 5 mm
- **Abstand von einer Diagonalen**: weniger als eine volle 8-Punkte-Braille-Form
- Abstände sind immer zu tastbaren Punkten zu messen. Das heißt, dass bei einer Beschriftung oberhalb einer Linie die Grundlinie von **a** niedriger ist als von **x**.
- Alles möglichst **mittig beschriften**. Mittig beschriften heißt: Der oberste fühlbare Punkt soll mittig sein, nicht das volle Braille-Zeichen.

## Beispiel Beschriftung:

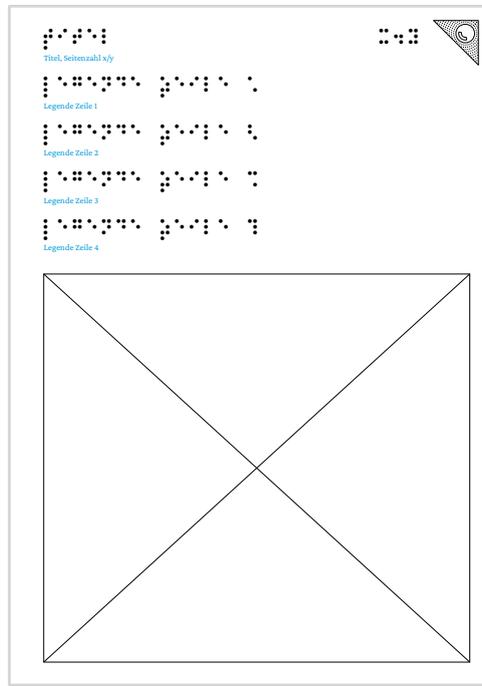




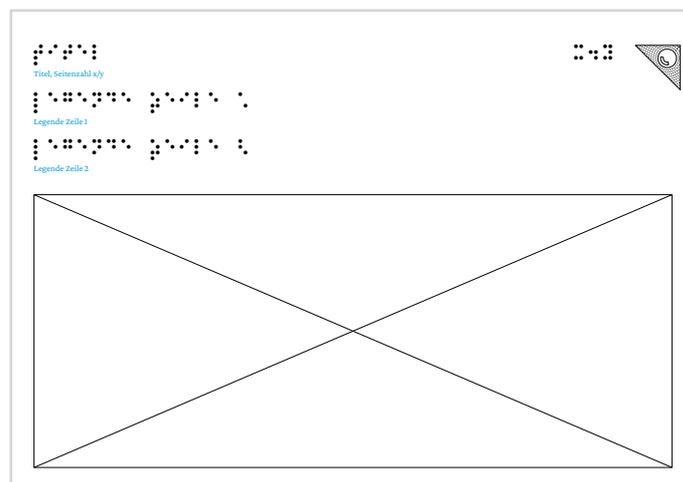
# Seitenvorlagen

Auf den nächsten 2 Seiten dieses Dokumentes werden folgende Seitenvorlagen (in 100% Größe) mit allen wichtigen Hinweisen dargestellt:

- **A4 vertikal**

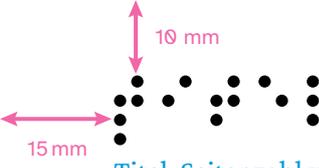


- **A4 horizontal**



Vorlagen und Muster / 03\_Seiten-Vorlagen





Titel, Seitenzahl x/y (Max. 21 Zeichen)



Legende Zeile 1 (Max. 29 Zeichen)



Legende Zeile 2 (Max. 29 Zeichen)

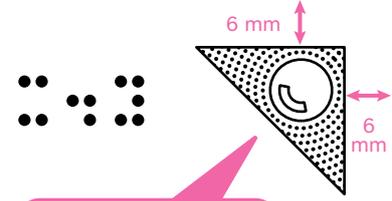


Legende Zeile 3 (Max. 29 Zeichen)



Legende Zeile 4 (Max. 29 Zeichen)

15 mm



LeMa Dreieck  
20 x 20 mm  
zur Orientierung  
(immer oben rechts)

Brailleschrift: **HBS-8-Braille Taktil**  
Größe: 38 pt  
Zeilenabstand: automatisch (45,6 pt)  
Farbe: „Schwellschwarz“ (CMYK 80/80/40/100)

Schwarzschrift für Inklusion: **Crimson Pro**  
Google Font (Open Font License)  
Größe: 11 pt  
Zeilenabstand: automatisch (13,2 pt)  
Farbe: „Schwarzdruckblau“ (CMYK 100/13/1/2)

10 mm

Heftrand

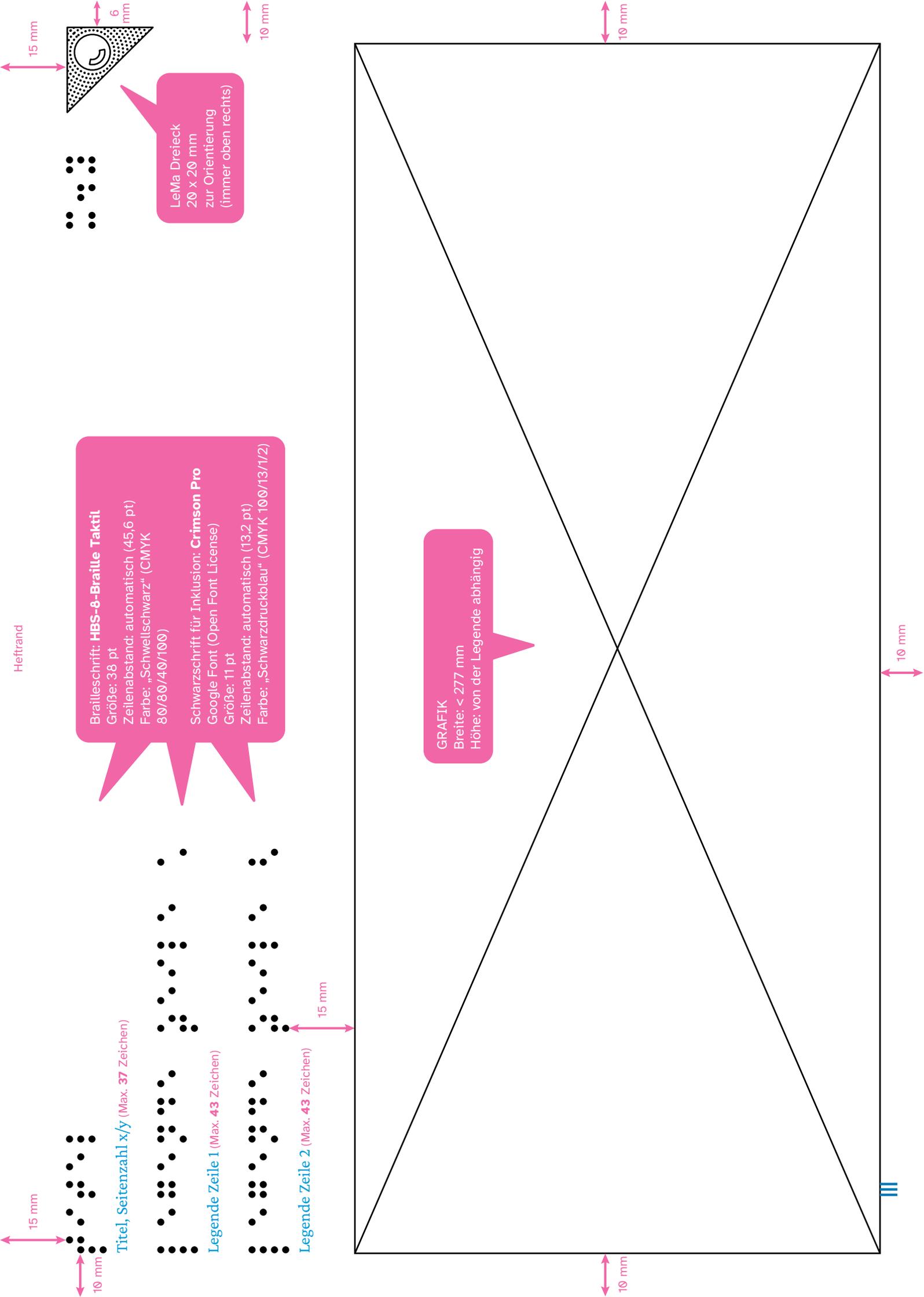
GRAFIK  
Breite: < 185 mm  
Höhe: von der Legende abhängig

15 mm

10 mm

10 mm





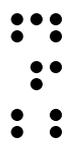
Heftrand

15 mm



6 mm

LeMa Dreieck  
20 x 20 mm  
zur Orientierung  
(immer oben rechts)



10 mm

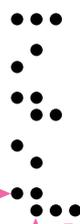
Brailleschrift: **HBS-8-Braille Takttil**  
 Größe: 38 pt  
 Zeilenabstand: automatisch (45,6 pt)  
 Farbe: „Schwellschwarz“ (CMYK 80/80/40/100)  
 Schwarzschrift für Inklusion: **Crimson Pro**  
 Google Font (Open Font License)  
 Größe: 11 pt  
 Zeilenabstand: automatisch (13,2 pt)  
 Farbe: „Schwarzdruckblau“ (CMYK 100/13/1/2)

GRAFIK  
 Breite: < 277 mm  
 Höhe: von der Legende abhängig

10 mm

10 mm

15 mm



Titel, Seitenzahl x/y (Max. 37 Zeichen)



Legende Zeile 1 (Max. 43 Zeichen)



Legende Zeile 2 (Max. 43 Zeichen)

15 mm

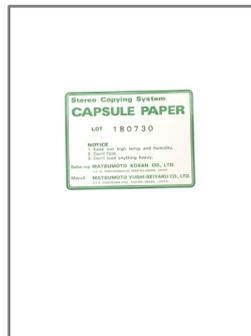
10 mm





# Schwellpapier

Das zur Zeit verwendete Papier für Schwellkopien am BBI Wien ist seit Q1 2021 ausschließlich das **Stereo Copying System CAPSULE PAPER** von dem japanischen Hersteller **MATSUMOTO YUSHI-SEIYAKU CO, LTD.**



## Schwellgerät (Fuser)

Der zu verwendende Fuser für Schwellkopien am BBI Wien ist der ZYFUSE Fuser von dem britischen Hersteller Zychem Ltd. Dieser Fuser verfügt über leistungsstarke Lüfter, die für eine gleichmäßige und gleichbleibende Schwellqualität sorgen.

Die besten Ergebnisse werden mit folgenden Einstellungen erzielt:

- **Temperaturregler ca. auf 6,5**
- **Papier 2x durchfahren lassen** (ideal mit 15-20s Zeitabstand)

**Wichtig!** Mit ansteigender Zahl von Schwellkopien wird das ganze Gerät trotz der Lüfter immer heißer, was die Schwellergebnisse negativ beeinträchtigt. In diesem Fall hilft die Anpassung der Temperatur (bis auf 6,0) oder eine längere Pause.



**2x durch**  
mit 15-20 s Zeitabstand

