

## Software Version V2.1x ESP32 S2 Mini

This image shows a full page of handwriting practice paper. It features ten identical rows of horizontal guidelines. Each row is composed of three lines: a solid blue line at the top, a dashed blue line in the middle, and another solid blue line at the bottom. These lines are evenly spaced across the entire page to help children learn letter height and placement. There is no text or other markings on the paper.

# DeafBlind Mesh

Software Version V2.1x ESP32 S2  
Mini

1.	EINLEITUNG.....	3
2.	AUFBAU EINES GERÄTE-NETZWERKS...	3
3.	TICK EINGABE.....	3
3.1.	ZEICHENSÄTZE.....	4
4.	TICK KOMMANDOS.....	4
4.1.	W WLAN EIN .....	5
4.2.	M AUSGABE-MODUS .....	5
4.3.	N NEUE ZEILE.....	5
4.4.	Z LEERZEICHEN.....	5
4.1.	L LETZTES ZEICHEN LÖSCHEN .....	5
4.2.	E ZEILE AUSFÜHREN.....	5
4.3.	T TRAININGS-MODUS.....	6
5.	ZEILEN KOMMANDOS.....	6
5.1.	S: S 100.....	6
5.2.	D: D 5 .....	6
5.3.	X: X 500 .....	6
5.4.	O: O TEXT.....	7
5.5.	R: R R.....	7
5.6.	G: G G .....	7
5.7.	P: P P.....	7
5.8.	C: C ! 43 .....	7
5.9.	T: T 5 .....	7
5.10.	Q: Q 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5 .....	7
5.11.	M: M 77 .....	7
6.	KOMMANDO KURZ-ÜBERSICHT.....	8
6.1.	TICK.....	8
6.2.	ZEILEN .....	8
7.	1. / STANDARD ZEICHENSATZ.....	8
8.	2. ZEICHENSATZ.....	8
9.	3. ZEICHENSATZ.....	8

## 1. Einleitung

## 2. Aufbau eines Geräte-Netzwerks

Für ein Geräte-Netzwerk ist ein DeafBlind-Gerät als Server erforderlich. Weitere DeafBlind-Geräte können sich damit Verbinden und so ein Kommunikations-Netzwerk aufbauen.

Nach dem einschalten des ersten Gerätes (keine Verbindung zu einem bestehenden Netzwerk möglich) wird dieses automatisch zum DeafBlind-Server für andere Geräte.

Der DeafBlind Server versucht dann für ca. 20 Sekunden eine WLAN-Verbindung zu einem bekannten WLAN-Netz herzustellen. Während dieser Zeit werden nacheinander die Buchstaben a, e, i und u ausgegeben.

War der Verbindungsaufbau erfolgreich kann die Web-Seite des DeafBlind-Netzwerks über Eingabe von „deafblind.local“ als URL (nicht auf Apple-Geräten) bzw. über die Geräte IP-Adresse als URL mit jedem Web-Browser erreicht werden.

Das Gerät öffnet auch einen WiFi Access-Point. Dieser hat den Namen „DB“ mit dem Passwort 123456789.

Nach Verbindung eines Gerätes (z.B. Smart-Phone) mit dem Access-Point kann mit einem Web-Browser eine beliebige Web-Adresse (z.B. xyz.com) aufgerufen werden. Es erfolgt eine automatische Weiterleitung auf die DeafBlind Server WebSeite.

Wird danach ein Gerät in Reichweite des DeafBlind Netzwerkes eingeschaltet baut dieses direkt eine Verbindung zum Netzwerk auf. Alle Eingabe werden dann auf alle verbundenen Geräte im Netzwerk in Echtzeit übertragen.

## 3. Tick Eingabe

Das Tick-Gerät dient der Eingabe einzelner Zeichen aus dem DeafBlind Zeichensatz sowie der Eingabe spezieller weiterer Kommandos. Dazu müssen die Finger einer Hand die fünf Tasten des Gerätes im richtigen Muster möglichst gleichzeitig drücken. Den Buchstaben ‚a‘ erhält man z.B. durch Drücken der ganz links liegenden Taste (bei der rechten Hand unter dem Daumen). Für ein ‚h‘ muss man die vier rechten Tasten drücken (und die linke Taste unter dem Daumen loslassen). Dabei sollten die Finger möglichst gleichzeitig die Tasten drücken (die Zeit bis zu der alle Taste gedrückt sein müssen kann eingestellt werden, siehe Tick s-Kommando).

Eine solche Eingabe eines Zeichens wird im Folgenden als ‚Tick‘ bezeichnet.

Für die Eingabe weiterer Zeichen können die Tasten entweder kurz vollständig freigeben oder (bei gleichen Teilen des Musters) nur die zu ändernden Tasten gedrückt werden.

Die eingegebenen Zeichen werden dann sofort an alle Teilnehmer des Netzwerkes gesendet und an der Tick-Ausgabe bzw. im Web-Browser und dem seriellen Interface ausgegeben. Das Zeichen wird auch auf der eigenen Tick-Ausgabe als Rückmeldung ausgegeben.

Die Tasten werden von links nach rechts im Weiteren so benannt:

D (aumen),  
Z (eigefinger),  
M (ittelfinger),  
R (ingfinger),  
K (leiner Finger)

Nicht gedrückte Tasten werden durch Striche ‚-‘, gekennzeichnet.

Das Zeichen ‚h‘ vom obigen Beispiel entspricht damit dem Tick

-- Z M R K                      ->    h

*Hinweis: Da alle Eingaben direkt an alle Teilnehmer weiter gegeben werden kann es bei einer größeren Anzahl Teilnehmer schnell zu durcheinander kommen. Dies ist identisch mit dem durcheinander reden bei einer sprachlichen Unterhaltung und kann durch Disziplin der Teilnehmer reduziert werden.*

### 3.1. Zeichensätze

Der Standard-Zeichensatz ist folgender:

a	D -- -- --	b	-- Z -- -- K
c	D - M R K	d	D - M -- --
e	-- Z -- -- --	f	D Z -- R --
g	D - M R --	h	-- Z M R K
i	-- -- M -- --	j	D Z M - K
k	D -- -- R --	l	-- -- M R --
m	-- Z - R --	n	D Z -- -- --
o	-- -- -- R --	p	D Z -- -- K
q	-- Z M -- R	r	D Z M R --
s	-- -- -- R K	t	-- Z M -- --
u	-- -- -- -- K	v	D Z -- R K
w	D -- M -- K	x	-- Z -- R K
y	D -- -- -- K	z	-- -- M - K
ä	D Z M -- --	ö	-- Z M R -
ü	D -- -- R K		

Über einen ,##‘ Doppel-Tick (Zeichensatzwechsel #: D M Z R K) kann auf weitere Zeichensätze umgeschaltet werden:

1 2 3 4 5 6 7 8 ...

A B C D E F G ...

Mit jedem Zeichensatzwechsel Doppel-Tick wird zwischen den Zeichensätzen im Kreis gewechselt. Da die Zeichenwechsel-Ticks ebenfalls an die anderen Teilnehmer übermittelt werden sind diese über den aktuell aktiven Zeichensatz informiert (abhängig vom Ausgabe-Modus, siehe m-Kommando).

Der neue Zeichensatz bleibt jeweils nur für das nächste Zeichen aktiv und wird dann

wieder automatisch auf Normal zurück gesetzt.

Mit der Tick-Eingabe

## ## h a l l o

ergibt sich daher die Ausgabe

## ## H a l l o

da durch zwei Mal ,#‘ auf die Großbuchstaben umgeschaltet wurde.

Um die Umschaltung dauerhaft zu aktivieren (um z.B. eine längere Zahlenfolge einzugeben) muss nach der Wahl des Zeichensatzes ein einzelner Kommando- Tick ,\*‘ gegeben werden (siehe Kap. 4):

## \* a e n i

gibt die Ausgabe

## \* 1 2 3 4

Mit dem nächsten Zeichensatz-Tick # # wird wieder auf den Standard Zeichensatz zurück geschaltet.

*Hinweis: Im Normal-Modus (siehe m-Kommando) kann eine zwischenzeitliche Tick-Eingabe eines anderen Teilnehmers die Umschaltung auf den dritten Zeichensatz und/oder die dauerhafte Aktivierung des Zeichensatzes stören (da dazu 2 direkt aufeinander folgende Ticks erforderlich sind).*

## 4. Tick Kommandos

Mit dem ,\*\*‘ Doppel-Tick (Kommando-Tick \*: -- -- M R K) können Kommandos ausgeführt werden. Damit lassen sich diverse Funktionen des Gerätes steuern wobei die anderen Teilnehmer über alle Steuer-Kommandos durch die Kommando-

Zeichen Sequenz informiert sind (abhängig vom Ausgabe-Modus, siehe m-Kommando).

*Hinweis: Im Normal-Modus (siehe m-Kommando) kann eine zwischenzeitliche Tick-Eingabe eines anderen Teilnehmers die Kommando-Ausführung stören oder zur Aktivierung eines falschen Kommandos führen (da dazu 3 direkt aufeinander folgende Ticks erforderlich sind).*

*Ein Blockieren anderer Eingaben für eine gewisse Zeit ist aktuell noch nicht umgesetzt!*

Es gibt folgende Tick Kommandos:

#### 4.1. w WLAN ein

Aktivieren der WLAN / Access-Point Verbindung.

Es wird erneut 30 Sekunden versucht eine Verbindung mit dem bekannten WLAN-Netzwerk aufzubauen. Wenn dies nicht erfolgreich ist wird der Access-Point aktiviert.

#### 4.2. m Ausgabe-Modus

Ändern des Ausgabe-Modus.

Im Standard Ausgabe-Modus (0) werden alle Zeichen incl. Kommandozeichen ausgegeben. Im Reduzierten Modus (1) werden die Kommandozeichen unterdrückt damit die Text-Ausgabe nicht gestört wird. Dieser Modus kann zum Schreiben von Texten benutzt werden.

*Hinweis: Im reduzierten Modus sehen andere Teilnehmer die Kommando-Eingaben nicht und kennen daher Änderungen an der Systemkonfiguration nicht mehr.*

Sende „Return“ (Zeilenrücklauf / neue Zeile) an die verbundenen Geräte.

Alle seit dem letzten Zeilenwechsel gesendeten Zeichen werden in einem Zeilen-Speicher für die weitere Verwendung zwischengespeichert (siehe e-Kommando).

Es wird kein Zeichen an die Tick-Geräte gesendet. Im Browser sowie auf der

Seriellen Schnittstelle wird eine neue Zeile begonnen.

#### 4.3. n Neue Zeile

Sende einen Zeilenumbruch an die verbundenen Geräte. Der Zeilenumbruch wird nicht an den Tick-Geräte als Tick ausgegeben. Im Browser und der Seriellen Schnittstelle wird eine neue Zeile begonnen um die Lesbarkeit für nicht Taubblinde zu verbessern.

Zusätzlich werden alle Zeichen die seit dem letzten Zeilenumbruch eingegeben wurden in einem Zeilen-Speicher für die Verwendung mit dem e-Kommando gespeichert. Auf diese Weise können auch Taubblinde über das Tick-Eingabegerät Zeilen-Kommandos erstellen und ausführen.

#### 4.4. z Leerzeichen

Sende „ “ (Leerzeichen) an die verbundenen Geräte.

Das Leerzeichen wird nicht an den Tick-Geräte als Tick sondern nur als Pause ausgegeben (siehe o-Kommando). Im Browser und der Seriellen Schnittstelle erscheint ein Leerzeichen zur besseren Lesbarkeit für nicht Taubblinde.

#### 4.1.1 letztes Zeichen löschen

Lösche das letzte Zeichen. Im Browser und der Seriellen Schnittstelle wird zur besseren Lesbarkeit für nicht Taubblinde das letzte Zeichen gelöscht.

#### 4.2. e Zeile ausführen

Ausführen einer gespeicherten Zeile (siehe n-Kommando).

Über diese Funktion können auch Zeilen-Kommandos (siehe Kap. 4) über ein Tick-Gerät ausgeführt werden indem zuerst eine neue Zeile über das n-Kommando gestartet wird, dann das gewünschte Zeilen-Kommando mit dem Tick-Gerät in Einzelbuchstaben geschrieben und die Zeile mit einem weiteren n-Kommando abgeschlossen wird.

Der Zeilen-Kommando wird damit in den Zeilen-Speicher übertragen und kann als Ganzes über den e- Kommando ausgeführt werden.

#### 4.3. t Trainings-Modus

Starten des Trainings-Modus.

Beginnend mit dem Buchstaben ‚a‘ werden nacheinander alle Zeichen des Fips-Alphabets ausgegeben und auf Eingabe des erkannten Zeichens gewartet.

Ist das eingegebene Zeichen falsch (Ausgabe wurde falsch erkannt oder Eingabe war nicht korrekt) wird das Zeichen 3 mal kurz hintereinander erneut ausgegeben um den Fehler anzuzeigen und dann das gleiche Zeichen für einen weiteren Versuch neu präsentiert.

Ist das eingegebene Zeichen richtig werden in schneller Folge nacheinander alle 5 Aktuatoren angesteuert um den Erfolg anzuzeigen. Danach wird das nächste Zeichen ausgegeben bis alle Zeichen richtig erkannt wurden.

Beim initialen Start des Trainings-Modus wird dies durch 3 malige schnelle Ausgabe des Buchstabens ‚a‘ angezeigt.

Durch Eingabe des Kommandozeichens ‚\*‘ kann der Trainings-Modus jeder Zeit unterbrochen werden.

Die Schwierigkeit kann über die Ausgabegeschwindigkeit variiert werden (siehe Zeilenkommando x, Kap. 5.3).

## 5. Zeilen Kommandos

Kommando-Eingaben mit mehr als einem Zeichen (diese können über das Serielle Interface oder die Web-Seite direkt eingegeben werden) werden als Zeilen-Kommandos interpretiert.

Folgende Funktionen stehen dabei zur Verfügung:

#### 5.1. s: s 100

Ändern der Tick Stabilisierungszeit in Millisekunden.

Die angegebene Zeit bestimmt wie schnell einzelne Zeichen über das Tick-Gerät eingegeben werden können (maximale Zeit vom Drücken der ersten Taste bis zum Drücken aller benötigten Tasten). Hohe Werte ermöglichen eine sicherere Bedienung, niedrige Werte ein schnelleres Schreiben. Die Werte sollten zwischen 50 (max. 10 Zeichen/s) und 250ms (max. 2 Zeichen/s) liegen.

*Hinweis: Die Zeit wird in der Konfiguration gespeichert (siehe p-Kommando).*

#### 5.2. d: d 5

Ändern der Tick Pulse-Dauer (in Millisekunden).

Die angegebene Zeit bestimmt wie lange ein Zeichen über das Tick-Gerät ausgegeben wird (Dauer der Aktivierung). Hohe Werte ermöglichen eine sichere Erkennung, niedrige Werte ein schnelleres Lesen bei erschwerter Erkennung. Die Werte sollten zwischen 10 und 250ms liegen.

*Hinweis: Die Zeit wird in der Konfiguration gespeichert (siehe p-Kommando).*

#### 5.3. x: x 500

Ändern der Ausgabegeschwindigkeit der Zeichen einer Textzeile (in Millisekunden).

Die angegebene Zeit bestimmt wie schnell hintereinander die einzelnen Zeichen bei der automatischen Ausgabe einer längeren Textzeile aufeinander folgen. Hohe Werte ermöglichen eine sichere Erkennung, niedrige Werte ein schnelleres Lesen. Die Werte sollten zwischen 10 (100 Zeichen/s) und 1000ms (1 Zeichen/s) liegen.

*Hinweis: Die Zeit wird in der Konfiguration gespeichert (siehe p-Kommando).*

5.4. o: o text

Automatische Ausgabe des angegebenen Textes an alle verbundenen Geräte.

Die Ausgabe erfolgt mit der eingestellten Geschwindigkeit (siehe x-Kommando) als käme sie von einem Tick-Gerät (alle enthaltenen Kommando-Zeichen (siehe Tick Kommando) werden ausgeführt).

5.5. r: r r

Neustart (Reboot) des Gerätes.

Alle Einstellungen werden auf die in ap.cfg gespeicherte Konfiguration zurückgesetzt (siehe p-Kommando) und die Netzwerkverbindung neu aufgebaut.

5.6. g: g g

Die letzte gespeicherte Konfiguration wird geladen.

5.7. p: p p

Die aktuelle Konfiguration wird gespeichert.

Die Konfiguration wird bei jedem Start des Gerätes als Standard-Konfiguration geladen die daher hiermit geändert werden kann.

5.8. c: c ! 43

Ändern eines Zeichens in den Zeichensätzen.

Als erstes wird das gewünschte Zeichen angegeben und danach die Position im Zeichensatz. Der erste Zeichensatz hat dabei die Positionen 0-31, der zweite Zeichensatz 32-63 und so weiter.

*Hinweis: Die Zeichensätze müssen auf allen verbundenen Geräten gleich sein, Geräten die neu hinzu kommen bzw. nach einem Reboot sind die geänderten Zeichen nicht bekannt. Aktuell wird der Zeichensatz nicht in der Konfiguration gespeichert.*

5.9. t: t 5

Tick-Modus einstellen.

Das erste Bit im angegebenen Wert bestimmt, ob ein Tick erkannt und die Stabilisierungszeit (siehe s-Kommando) bei jeder Änderung abgewartet wird (0) oder nur wenn Tasten zusätzlich gedrückt werden (1). Damit kann nach einem kurzen Abheben einzelner Finger schneller ein neues Zeichen eingegeben werden, es können aber keine neuen Zeichen nur durch abheben von Fingern generiert werden.

Das zweite Bit gibt an, ob die Stabilisierungszeit ab der ersten Tick-Änderung unabhängig von weiteren Änderungen abläuft (schnelle Eingabe, nicht so robust bei nacheinander Setzen mehrere Finger) oder ob diese bei jeder Änderung innerhalb der Stabilisierungszeit neu beginnt (langsamer, robuster).

5.10. q: q 6 7 8 9 10 1 2 3 4  
5

IO-Ports einstellen. Die Portnummern müssen 2-Stellig in der Reihenfolge In0, In1, ... In4, Out0, Out1, ..., Out4 angegeben werden. Die Porteinstellung wird in der Konfiguration gespeichert (s. p-Kommando).

5.11. m: m 77

Mesh-ID einstellen.

Geräte mit der gleichen Mesh-ID bilden zusammen ein Mesh-Netzwerk. Durch Wahl einer anderen Mesh-ID können mehrere Mesh-Netzwerke unabhängig voneinander im gleichen Raum arbeiten so dass getrennte Gespräche geführt werden können.

## 6. Kommando Kurz-Übersicht

## 2 mal D M Z R K nächster Zeichensatz  
(gefolgt von \*: dauerhafte Umschaltung)

\*\* 2 mal -- -- M R K leitet Tick Kommando ein:

### 6.1. Tick

w: WLAN/Access-Point einschalten  
m: Ausgabe Modus wechseln  
l: letztes Zeichen löschen  
z: Leerzeichen schreiben  
n: Neue Zeile (letzte Zeile speichern)  
e: Gespeicherte Zeile ausführen  
t: Trainings-Modus starten  
r: Routerless Modus aktivieren

### 6.2. Zeilen

s: Stabilisierungszeit  
d: Pulsdauer  
x: Ausgabegeschwindigkeit  
o: Textausgabe  
r: Neustart  
g: Konfiguration laden  
p: Konfiguration speichern  
c: Zeichensatz ändern  
t: Tick-Modus einstellen  
q: IO-Ports einstellen  
m: Mesh-ID einstellen

## 7. 1. / Standard Zeichensatz

a	D -- -- --	b	-- Z -- -- K
c	D -- M R K	d	D -- M -- --
e	-- Z -- -- --	f	D Z -- R --

g	D -- M R --	h	-- Z M R K
i	-- -- M -- --	j	D Z M -- K
k	D -- -- R --	l	-- -- M R --
m	-- Z -- R --	n	D Z -- -- --
o	-- -- -- R --	p	D Z -- -- K
q	-- Z M -- --	r	D Z M R --
s	-- -- -- R K	t	-- Z M -- --
u	-- -- -- -- K	v	D Z -- R K
w	D -- M -- K	x	-- Z -- R K
y	D -- -- -- K	z	-- -- M -- K
ä	D Z M -- --	ö	-- Z M R --
ü	D -- -- R K	*	-- -- M R K
#	D Z M R K		

## 8. 2. Zeichensatz

1 a	D -- -- --	) b	-- Z -- -- K
@ c	D -- M R K	5 d	D -- M -- --
2 e	-- Z -- -- --	+ f	D Z -- -- --
: g	D -- M R --	% h	-- Z M R K
4 i	-- -- M -- --	? j	D Z M -- K
9 k	D -- -- R --	- l	-- -- M R --
0 m	-- Z -- R --	3 n	D Z -- -- --
8 o	-- -- -- R --	< p	D Z -- -- --
. q	-- Z M -- --	& r	D Z M R --
{ s	-- -- -- R K	6 t	-- Z M -- --
/ u	-- -- -- -- K	\$ v	D Z -- R K
, w	D -- M -- K	} x	-- Z -- R K
( y	D -- -- -- K	> z	-- -- M -- K
7 ä	D Z M -- --	= ö	-- Z M R --
ü ü	D -- -- R K	* *	-- -- M R K

## 9. 3. Zeichensatz

A	D -- -- --	B	-- Z -- -- K
C	D -- M R K	D	D -- M -- --
E	-- Z -- -- --	F	D Z -- R --
G	D -- M R --	H	-- Z M R K
I	-- -- M -- --	J	D Z M -- K
K	D -- -- R --	L	-- -- M R --
M	-- Z -- R --	N	D Z -- -- --
O	-- -- -- R --	P	D Z -- -- K-
Q	-- Z M -- --	R	D Z M R --
S	-- -- -- R K	T	-- Z M -- --
U	-- -- -- -- K	V	D Z -- R K
W	D -- M -- K	X	-- Z -- R K
Y	D -- -- -- K	Z	-- -- M -- K
Ä	D Z M -- --	Ö	-- Z M R --
Ü	D -- -- R K	*	-- -- M R K



