

WERKSTÄTTENPROJEKT

V0.0

6.6.2013

AUFBAU und INBETRIEBNAHME ANLEITUNG

zum

HIMBED M0

der aktuellen Steuereinheit der BULME

Die jeweils letzte Version dieser Doku befindet sich auf dem Rechner [http:// 172.16.18.200](http://172.16.18.200) unter Lehrstoff – Elektronik - HIMBED

Hausintern liegt dieses PDF in der jeweils aktuellsten Form auf [\\172.16.18.200\Lehrstoff_ELEKTRONIK_HIMBED\Bauanleitungxx.pdf](http://172.16.18.200/Lehrstoff/_ELEKTRONIK/_HIMBED/Bauanleitungxx.pdf)
User: nwt PW: nwt

Diese Dokumentation soll als **CAM (Computer Aided Manufacturing) Vorlage dienen.
Bringe diese DOKU auf den Bildschirm eines Rechners,
und arbeite dich Seite für Seite durch das Dokument.
So brauchst du kein Papier, und hast doch alles vor dir !**

**VIEL ERFOLG BEIM BAU
WÜNSCHT EUCH DAS MBED TEAM DER BULME LEHRER**

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: BERTL1
INTRO 1	
Datum: 22.10.2013	Seite: 1 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Intro

Lehrziel:

Jeder Schüler dieses Kurses (Moduls) soll unter Anleitung des Lehrers,
ein Rechnereinheit mit dem M0 Prozessor aufbauen.

Dabei Schüler soll:

- Die wichtigsten Bauteile der Elektronik kennen und benennen können,
- SMD bis zur Größe Widerstandsarrays der Lötten können,
- nach einem Bestückungsplan arbeiten können ,
- das exakte Arbeiten unter Anleitung üben,
- sich für die Elektronik begeistern und das Bedürfnis entwickeln aus Eigenem weiter zu lernen.
- Den besonders Begabten soll so die Möglichkeit gegeben werden,
sich individuell entsprechend ihren Fähigkeiten und Neigungen selbständig vertiefend weiter entwickeln zu können.
- Der HIMBED soll in der Folge im Theorieunterricht zum Erlernen des Programmierens in C verwendet werden.
- Das HIMBED soll als Kernstück zur Entwicklung von Geräten und Anlagen im Prototypenbau verwendet werden.

Kosten:

Die Materialkosten für das HIMBED betragen an der BULME 15€ und werden von den Schülern getragen

Das HIMBED ist eine Entwicklung des AV DI Dr. Humer.

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: BERTL1
LEHRZIEL 2	
Datum: 22.10.2013	Seite: 2 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Lehrziel

**Kontrolliere VOR dem Beginn der Arbeiten,
ob folgende Werkzeuge und Hilfsstoffe vorhanden ist.**

Jeder Schüler braucht :

Lötkolben
Lötzinn
Flussmittel
Pinzette
Lupe
1-3 Bauteilschachteln
Schachtel für das gefertigte HIMBED

Die Gruppe braucht :

Die CAM Doku (Dieses Dokument)
Spiritus
Pinsel
Ultraschallbad
Entlötlizen
Putz – Papier, bzw. Putztuch
ev. Pressluft

Vor dem Beginn des Zusammenbaus sollen ALLE Bauteile vorhanden sein!

ACHTUNG:

**Falsch eingelötete Bauteile werden NUR von den Lehrern ausgelötet ! ! ! !
Ein kleiner Fehler beim Auslöten und das ganze PCB ist nicht mehr zu
gebrauchen!!**

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
NÖTIGES MATERIAL	
Datum: 22.10.2013	Seite: 3 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Material

3

Arbeite nun durch die folgenden Seiten und löte die entsprechenden Bauteile nach einander ein.

PG 5 UNTEN 100nF 12Stk
PG6 OBEN 100nF 10Stk

PG7 UNTEN 1uF 4Stk
22pF 2Stk

PG8 OBEN 10k 8Stk
PG9 UNTEN 10k 3Stk

PG10 OBEN 1k 3Stk
PG11 UNTEN 1k 7Stk

PG12 UNTEN 330R 1Stk
100R 1Stk

PG13 OBEN 100R 3Stk
330R 1Stk
470R 1Stk
10R 1Stk

PG14

PG15

PG16

PG17

Nr.	Anz.	Wert	Benennung	Bauteilnummern	Schachtel
	32	100nF	Kondensator		
	4	39 Ohm	Widerstand		
	4	150 Ohm			
	8	330 Ohm			
	10	470 Ohm			
	2	1,0 kOhm			
	10	1,1 kOhm			
	4	3,3 kOhm			
	2	10 kOhm			
R57;					
R30; R50; R58;					
R26;					
R34;					
R3;					

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
INHALT	
Datum: 22.10.2013	Seite: 4 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Inhalt

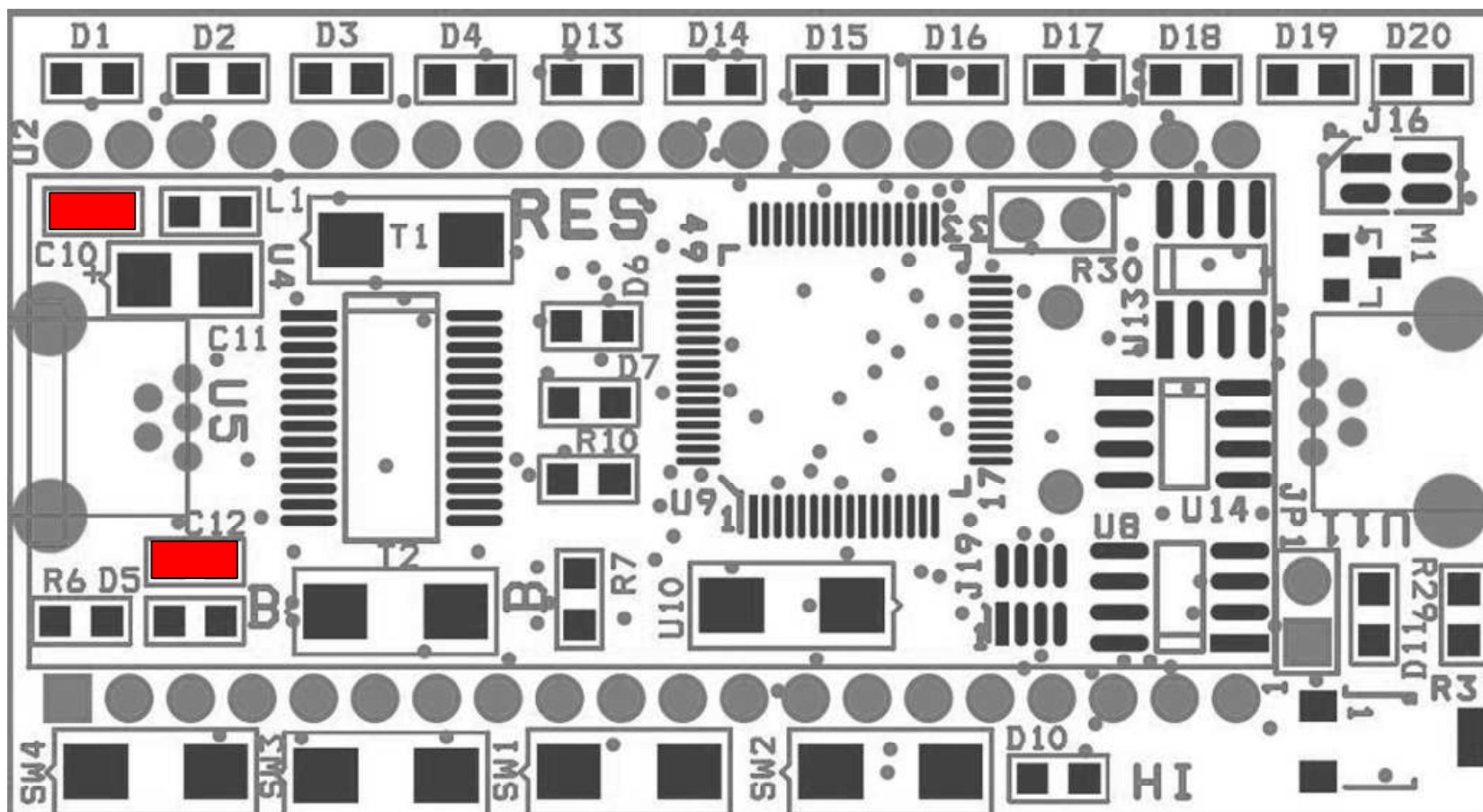
Kondensatoren

TOP - SIDE

C

 100 nF 2 Stk

C10; C12;



Streiche jedes eingelötete Bauteil von der Stückliste
Bestücke alle ROT eingezeichneten Bauteile mit 100nF.

Fahre fort mit den Bauteilen auf der Rückseite der Platine.

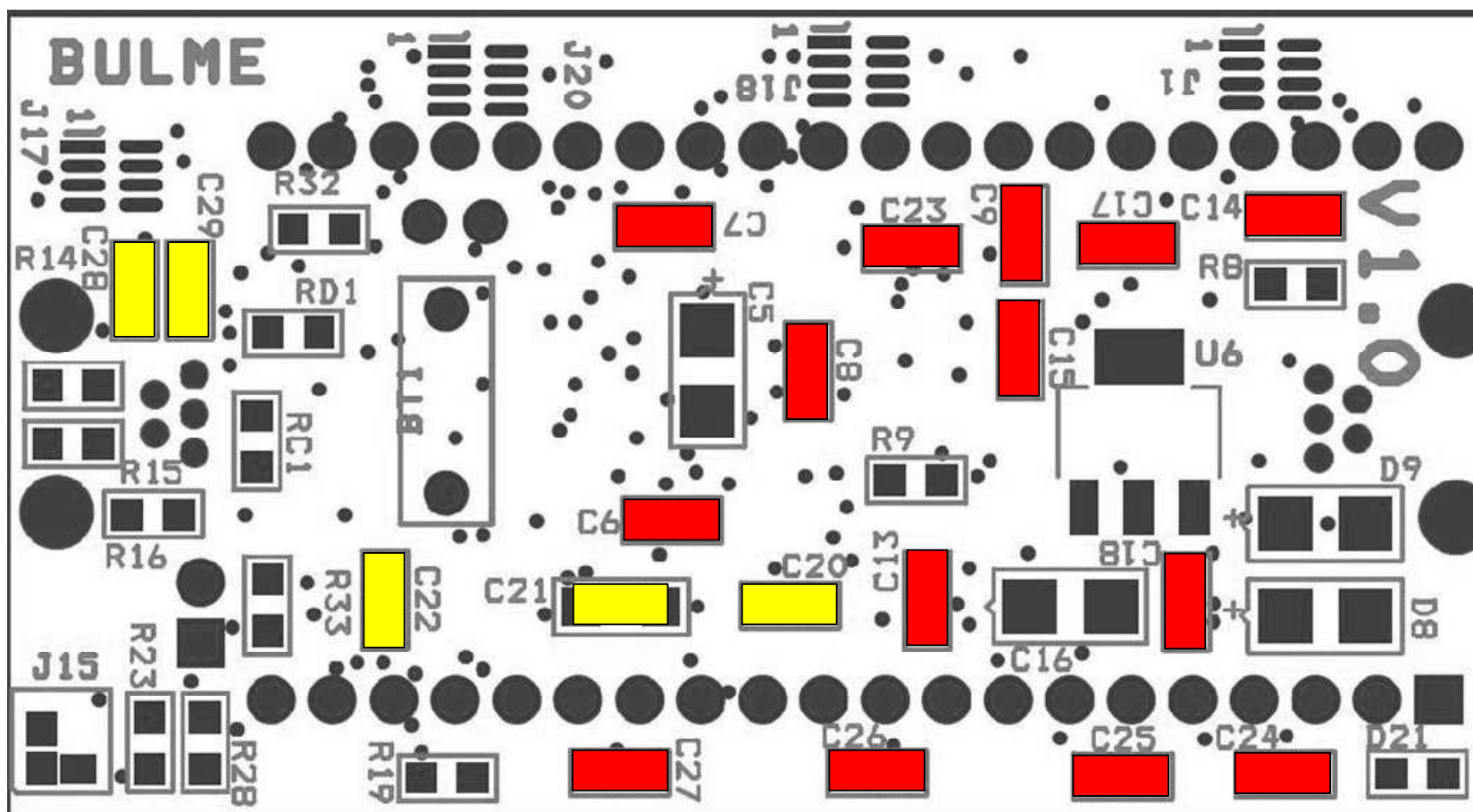
Kontrolliere alle Bauteile nach dem Einlöten sorgfältig !

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
BESTÜCKUNGSPLAN	
Kondensatoren Oberseite	
Datum: 22.10.2013	Seite: 5 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : 5_100nF_T

5

C



100nF 14Stk

C6; C7; C8; C9;
C13; C14; C15;
C17; C18
C23; C24; C25; C26;
C27;

 18pF 5 Stk

C28; C29;
C20; C21; C22;

Kontrolliere alle Bauteile nach dem Einlöten sorgfältig !

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz

Proj: **HIMBED**

BESTÜCKUNGSPLAN

100nF UNTERSEITE

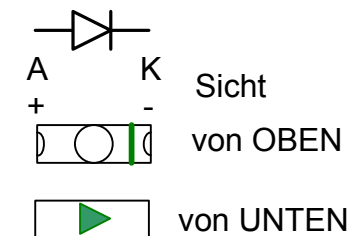
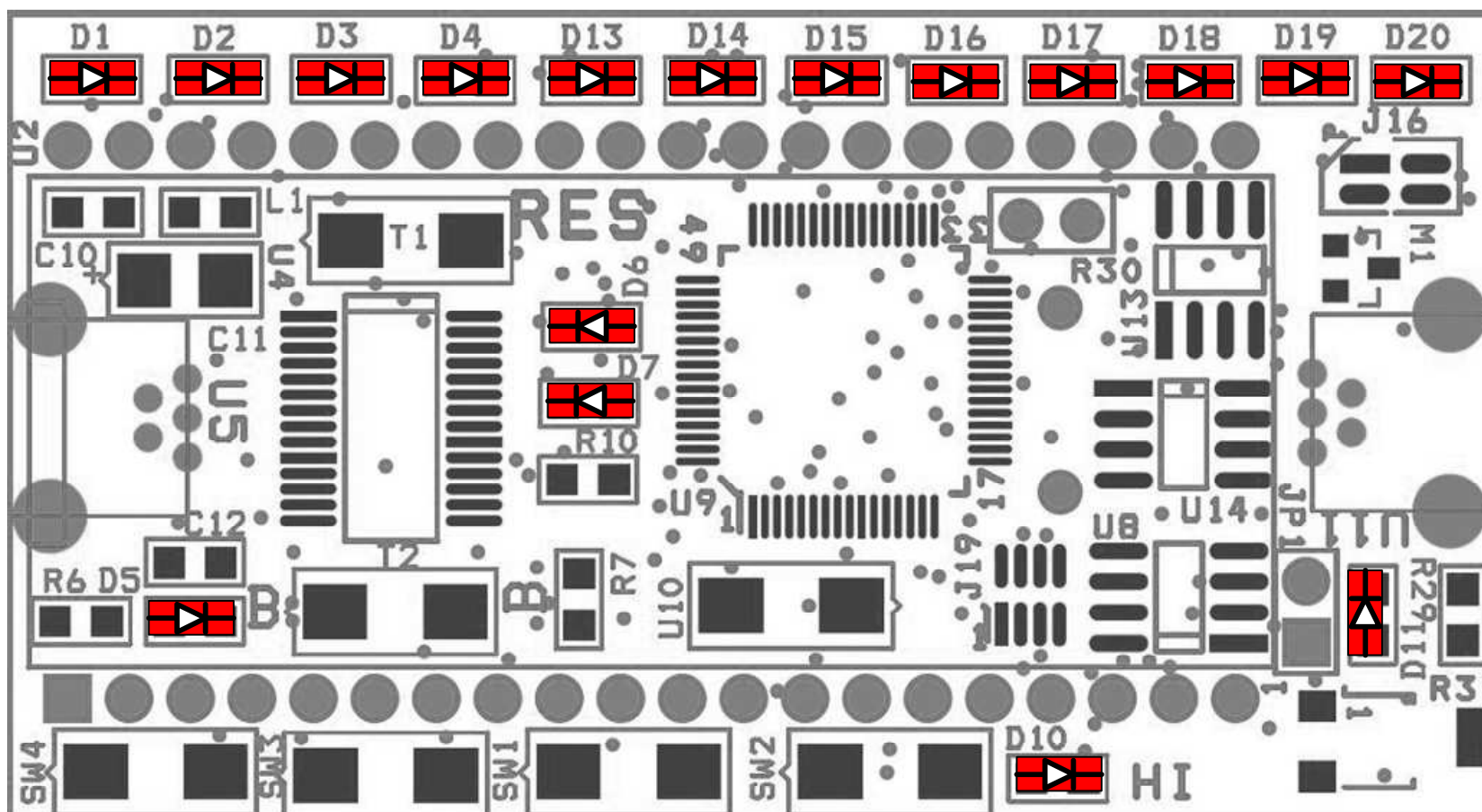
6

Datum: 22.10.2013

Seite: 6 / 25

File: HIMBED_Bau_V1.VSD

Blatt : 6_100nF_B



LED ROT

D1; D2; D3; D4;
D13; D14; D15; D16;
D17; D18; D19; D20;
D10; D12;
D5; D6; D7;

17 Stk

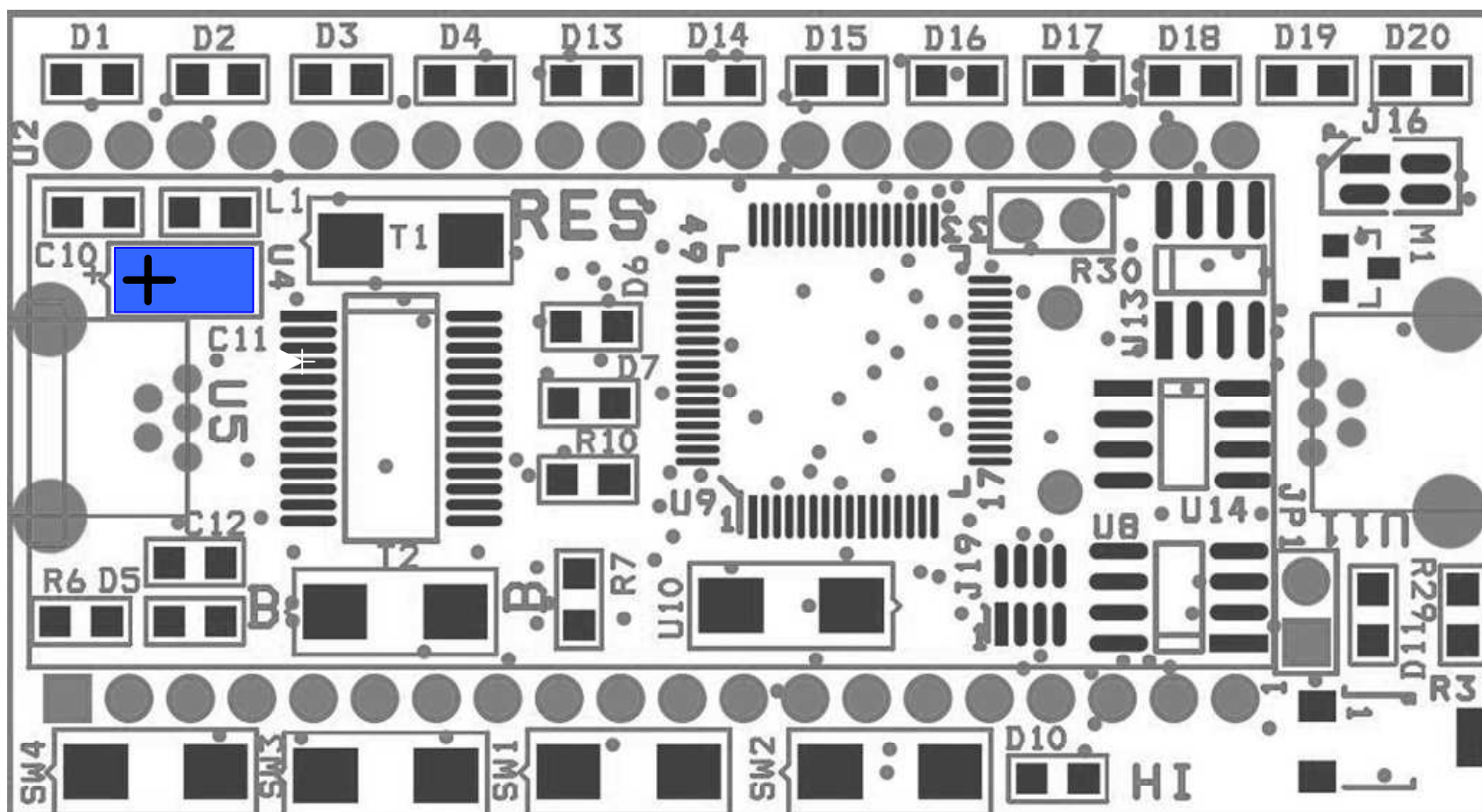
Alternativ:
LED GELB

ACHTUNG: POLARITÄT BEACHTEN !
D6; und D7; besonders beachten !!!

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED1
BESTÜCKUNGSPLAN	
LED OBERSEITE	
Datum: 22.10.2013	Seite: 7 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : 7_LED_T

7



 10uF 2Stk

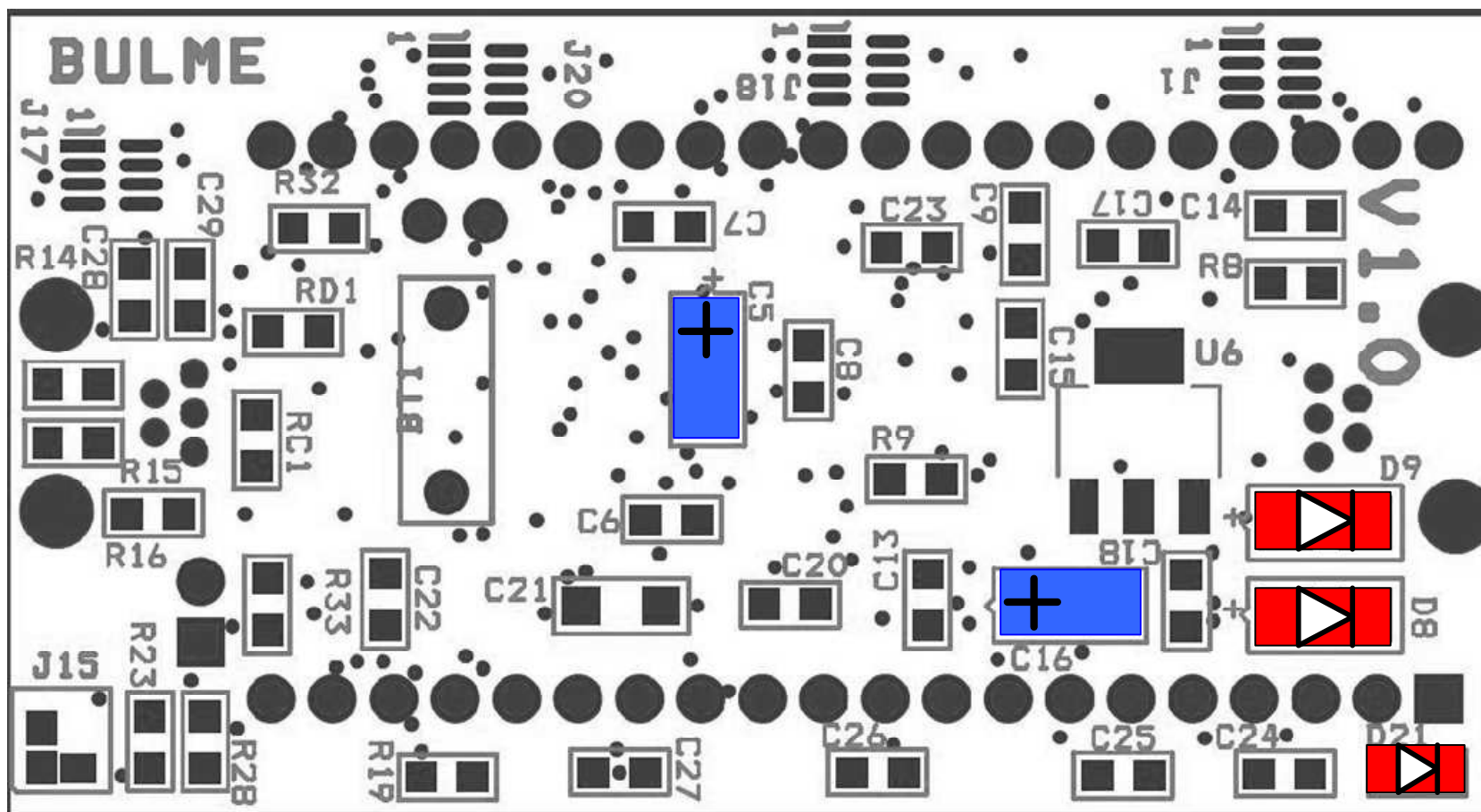
C11;

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz Proj: **HIMBED**

BESTÜCKUNGSPLAN
10uF & LED & DIO OBERSEITE **8**

Datum: 22.10.2013 Seite: 8 / 25
 File: HIMBED_Bau_V1.VSD Blatt : 8_10uF_T



 10uF 2Stk

C5; C16;

 BAT60A /SE

Schottky

D8; D9; D21;

ACHTUNG POLARITÄT BEACHTEN !

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz

Proj: **BERTL1**

BESTÜCKUNGSPLAN
ELKO & Schottky UNTERSEITE

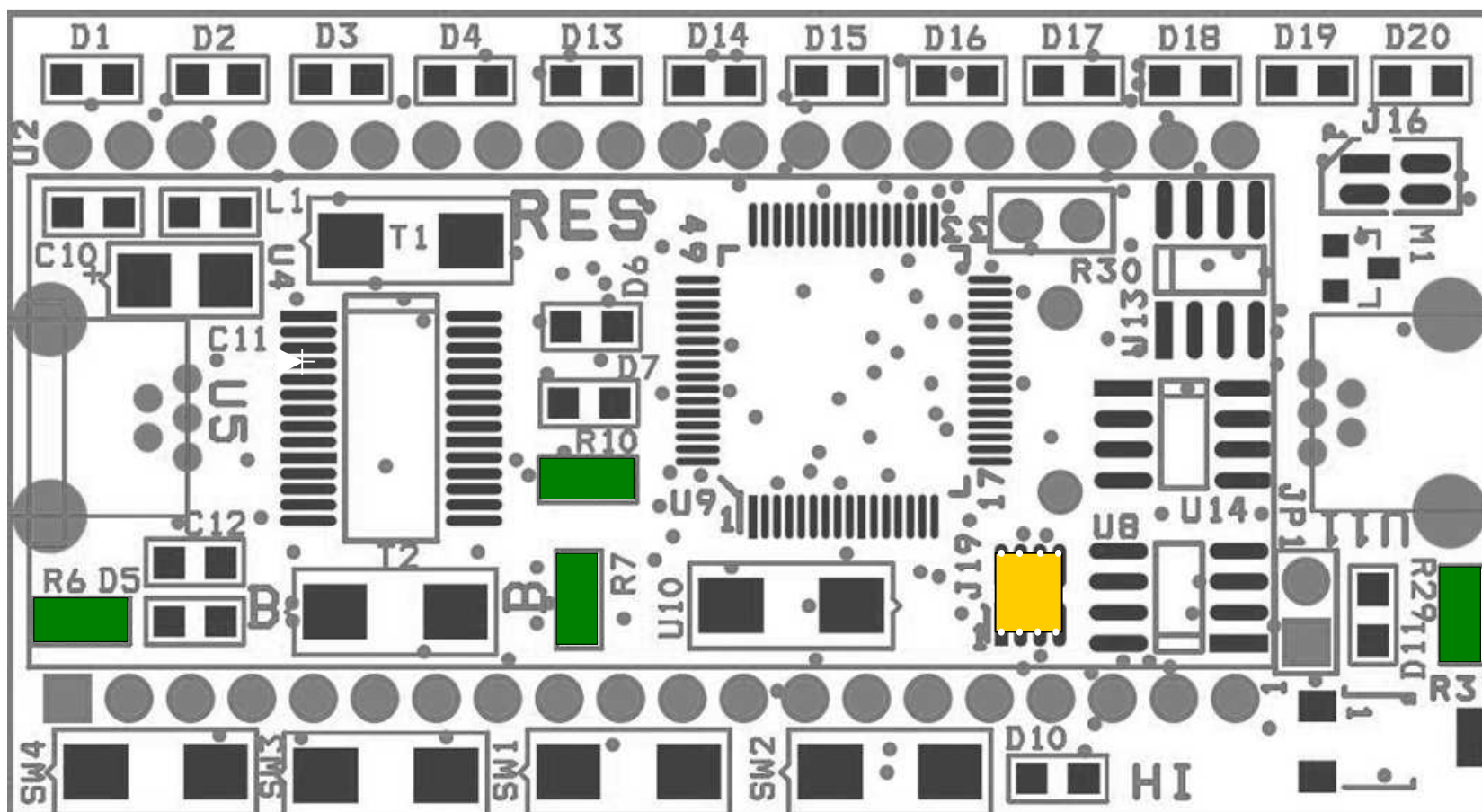
9

Datum: 22.10.2013

Seite: 9 / 25

File: HIMBED_Bau_V1.VSD

Blatt : 9_10uF_B



 4 x1k 1 Stk
Ohm

J19;

**Auch die Teile für die
Unterseite holen !
In Summe 4 Stk**

 1k Ohm 4 Stk

R6; R7; R10; R29;

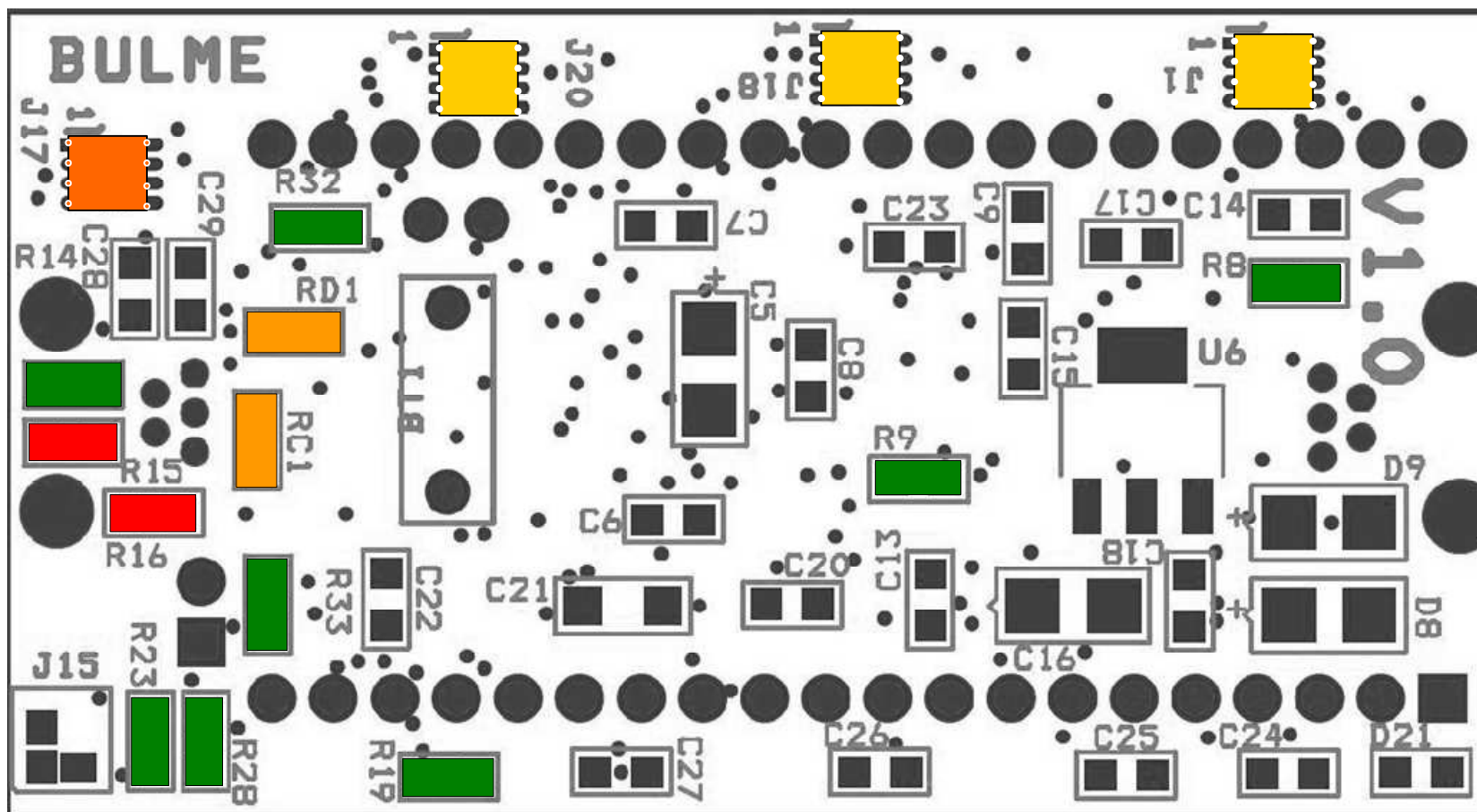
**Auch die Teile für die
Unterseite holen !
In Summe 12 Stk**

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz Proj: **HIMBED**

BESTÜCKUNGSPLAN
WIDERSTÄNDE OBERSEITE **10**

Datum: 22.10.2013 Seite: 10 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD Blatt: 10_R_T



1 kΩ 8 Stk

R8; R9; R14; R19; R23;
R28; R33; R33;

4 x 1 kΩ 3 Stk

J1; J18; J20

2 k7 Ω 2 Stk

RD1; RC1;

33 Ω 2 Stk

R15; R16

4 x 470 Ω 1 Stk

J17;

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz

Proj: **HIMBED**

BESTÜCKUNGSPLAN
WIDERSTÄNDE UNTERSEITE

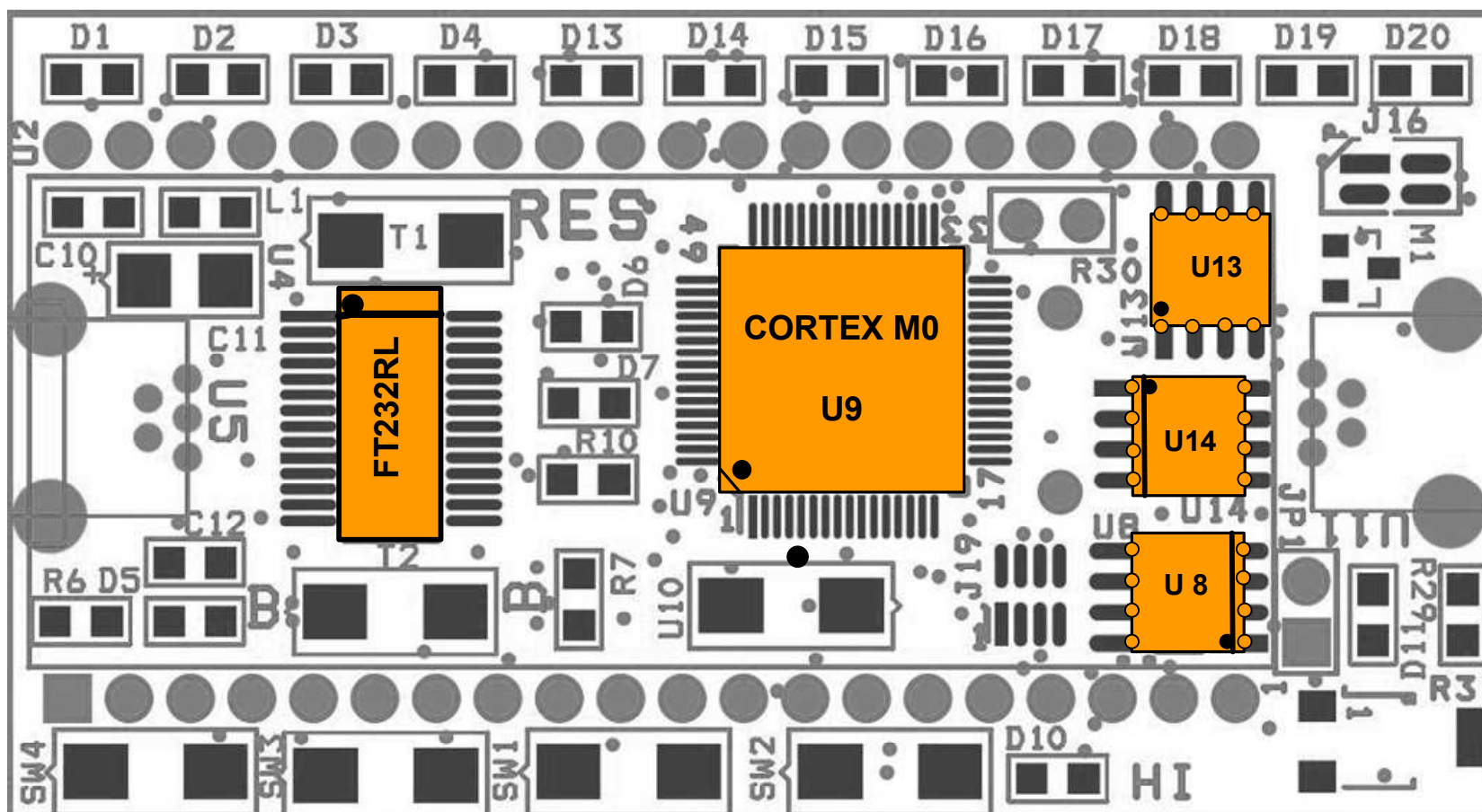
11

Datum: 22.10.2013

Seite: 11 / 25

File: HIMBED_Bau_V1.VSD

Blatt: 11_R_B



U4 USB / RS232
FT232RL

U9 Prozessor
CORTEX M0

U12 TEMP SENSOR
I²C
TMP102

U8 UHR
PCF8563

U13 32K EPROM
24LC256

**ACHTUNG
AUF PIN 1**

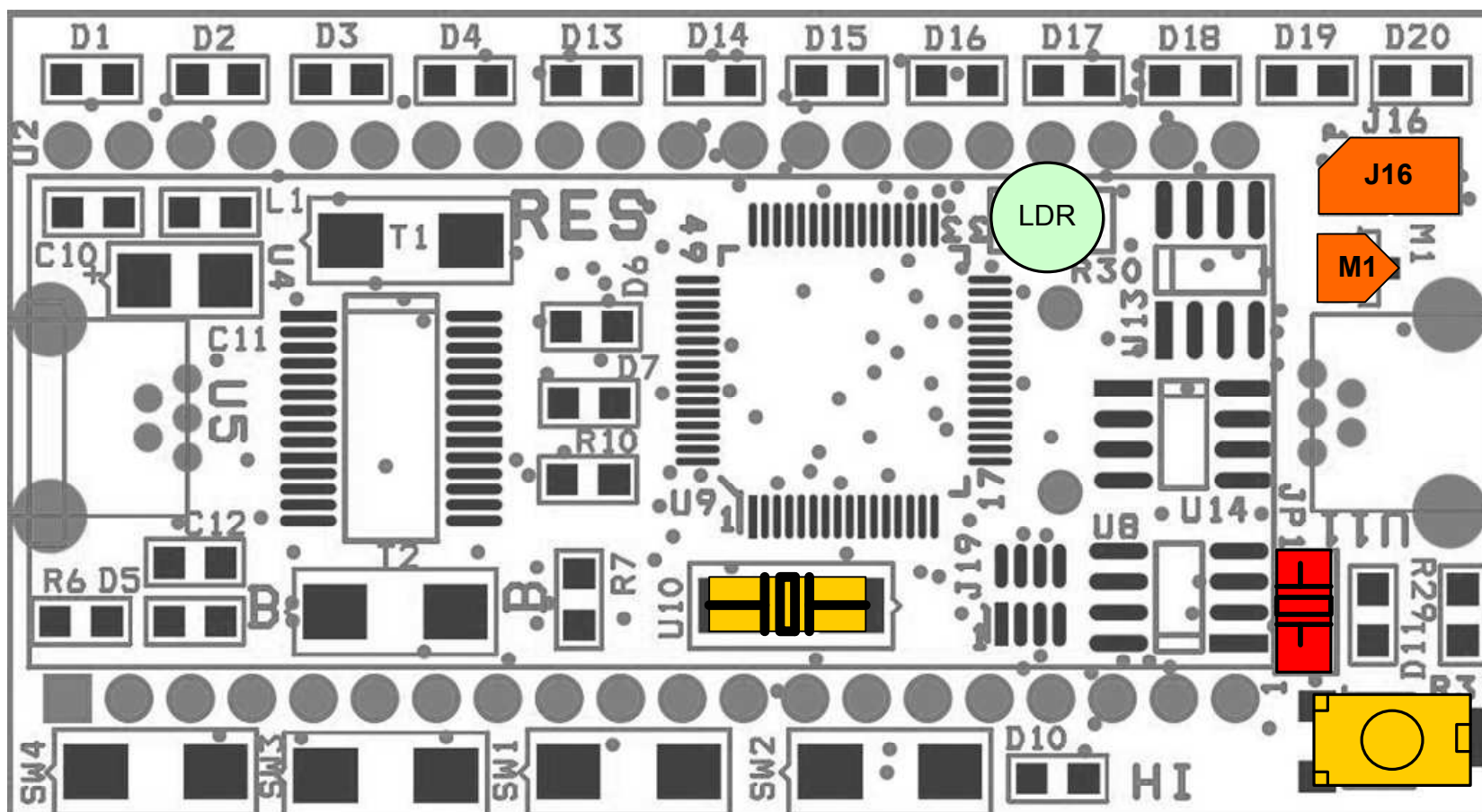
1. Zuerst die ECKEN lten,
2. Dann KONTROLLE, ob alle PINS passen,
3. Danach die restlichen PINS verlöten !

BEI FEHLERN: NUR DIE LEHRER ENTLÖTEN !!!!

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
BESTÜCKUNGSPLAN IC OBERSEITE	
Datum: 22.10.2013	Seite: 12 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : 12_IC_T

12

**J16**

RGB LED 1 Stk
J16;

M1

FET BSS84/PLP 1 Stk
M1;



LDR 1 Stk
R30;



QUARZ 12MHz 1 Stk
U10;



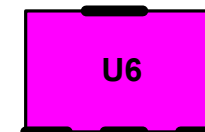
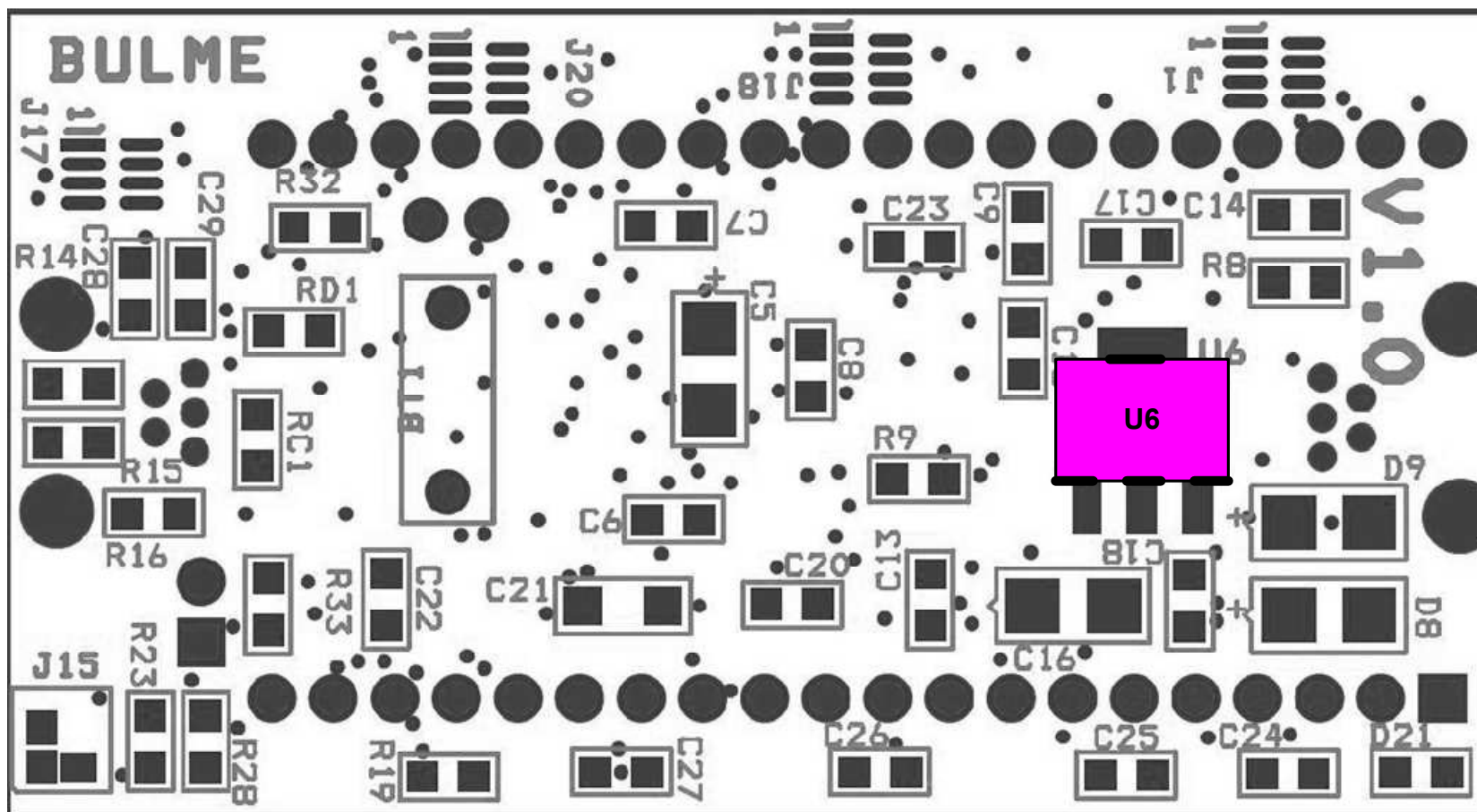
Potentiometer 1 Stk
R31;



Uhren QUARZ 1 Stk
32kHz
JP1;

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
BESTÜCKUNGSPLAN	
REST OBERSEITE	
Datum: 22.10.2013	Seite: 13 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : 12rest_O



DC/DC Wandler 1 Stk
REG 1117 / SO
U6;



Batterie
BR 1220

1 Stk

BT1;

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: BERTL1
BESTÜCKUNGSPLAN	
REST UNTERSEITE	
Datum: 22.10.2013	Seite: 14 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : 13_rest_U

KONTROLLE & REINIGEN

1. Eigen - Kontrolle

Die PCB (die Printplatte) ist genau zu kontrollieren, ob alle Bauteile richtig eingelötet wurden.
Gehe dazu zurück auf die erste Seite mit Bestückungsvorlagen, und kontrolliere JEDES Bauteil !

Reinigung

Die PCB ist nun im Ultraschallbad zu reinigen.
ev. verwende einen Pinsel und ein Spiritusbad zum groben Vorreinigen.
Besonders zwischen den IC Beinen darf KEIN Schmutz (Lötfett) sein !
Vorgang so oft wiederholen, bis alles sauber ist.

Lehrerkontrolle

Den LEHRER kontrollieren lassen.

2. Eigen - Kontrolle

Die PCB nochmals **unter der LUPE** einer genauen Prüfung unterziehen.

- Sind alle Bauteile vorhanden ?
- Sind alle Bauteile am richtigen Ort eingelötet ?
- Stimmen alle Bauteilwerte ?
- Sind alle Lötstellen sauber ? (richtiges Löten)
- Gibt es keine **KURZSCHLÜSSE?**
- Gibt es keine **KALTE LÖTSTELLEN?**
- Ist die PCB sauber?

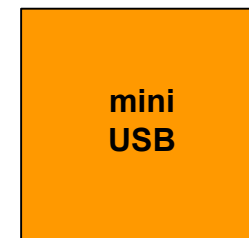
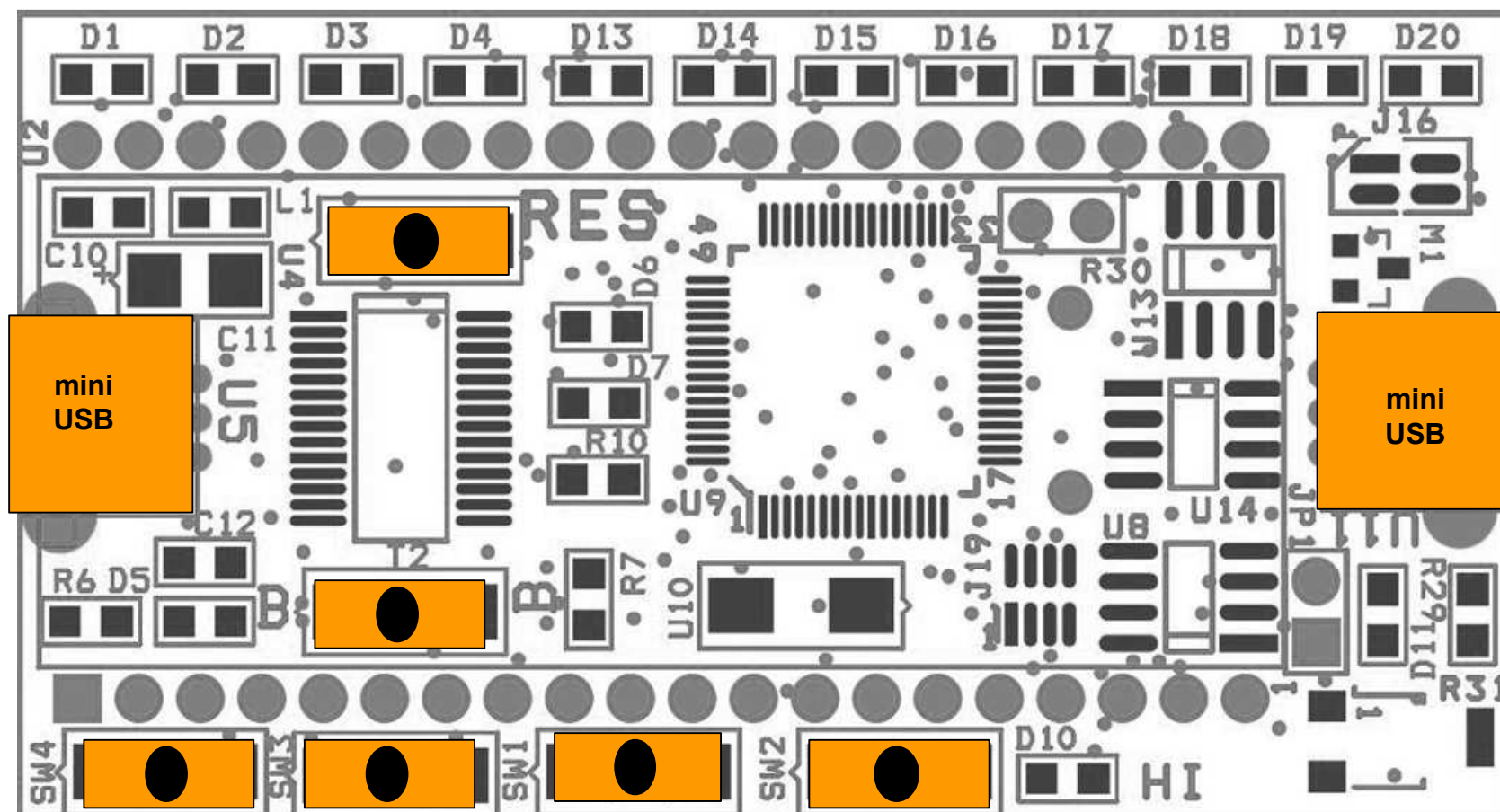
DIES IST DER WICHTIGSTE SCHRITT BEIM ZUSAMMENBAU !!!

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
PCB reinigen und kontrollieren	
15	
Datum: 22.10.2013	Seite: 15 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Reinigen

BAUTEILE die NACH der Reinigung einzulöten sind !

OBERSEITE



Mini USB 2 Stk.

U5; U11



Switch 6 Stk.

SW1; SW2; SW3;
SW4; T1; T2;

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz Proj: **HIMBED**

BESTÜCKUNGSPLAN
TEILE NACH REINIGUNG

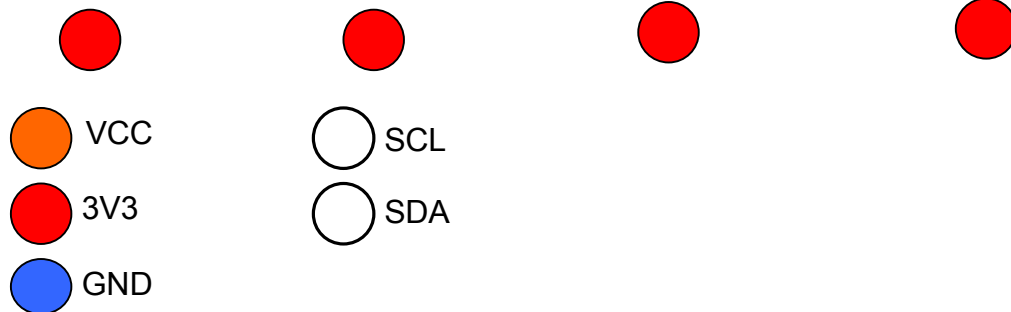
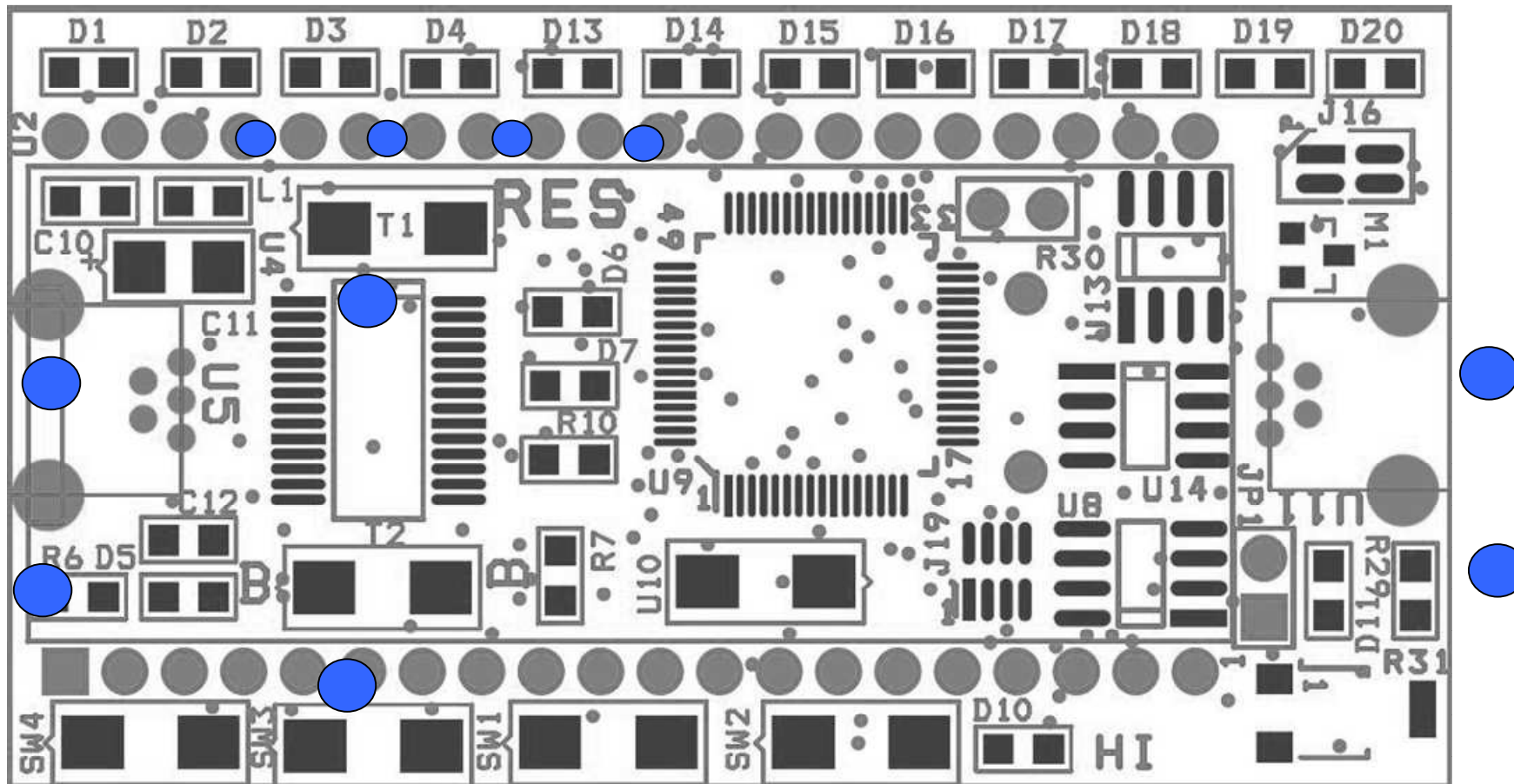
16

Datum: 22.10.2013

File: HIMBED_Bau_V1.VSD

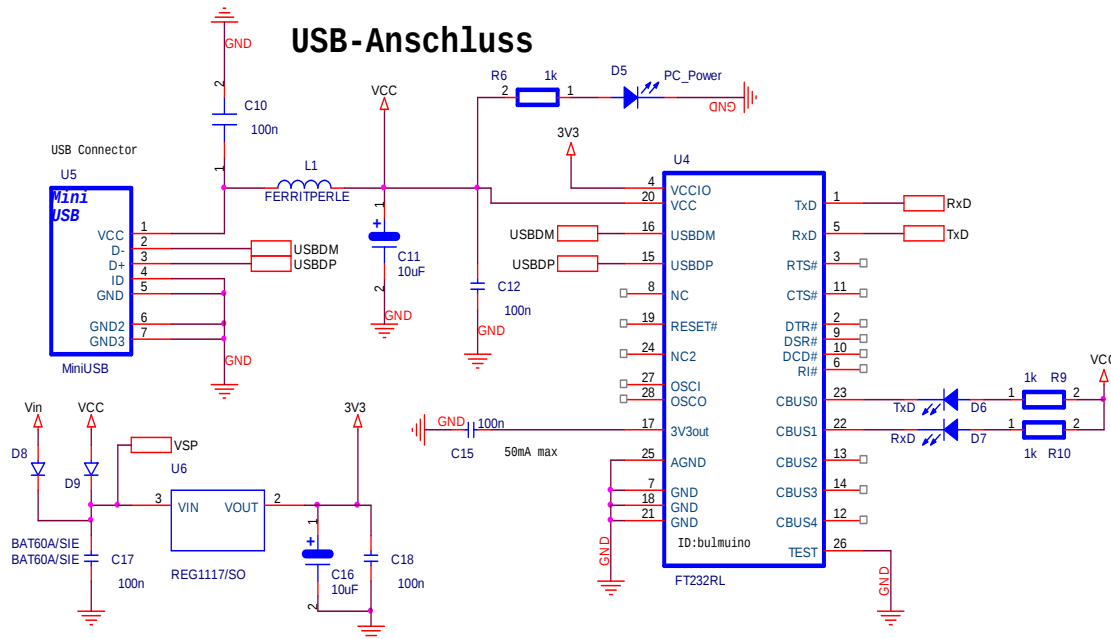
Seite: 16 / 25

Blatt : Last_O

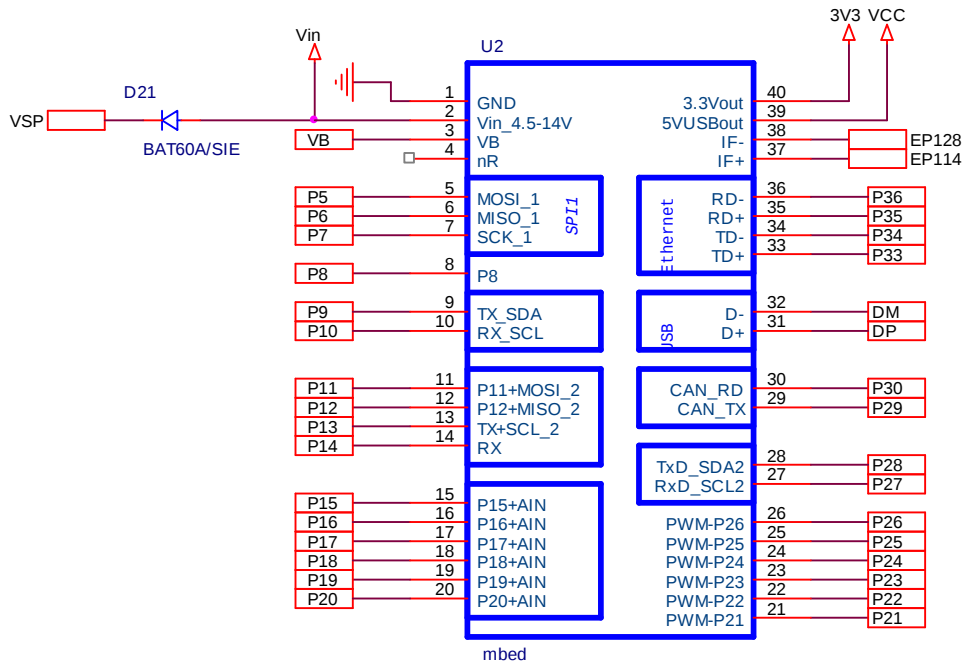


DETAIL SCHALTPLÄNE

USB-Anschluss

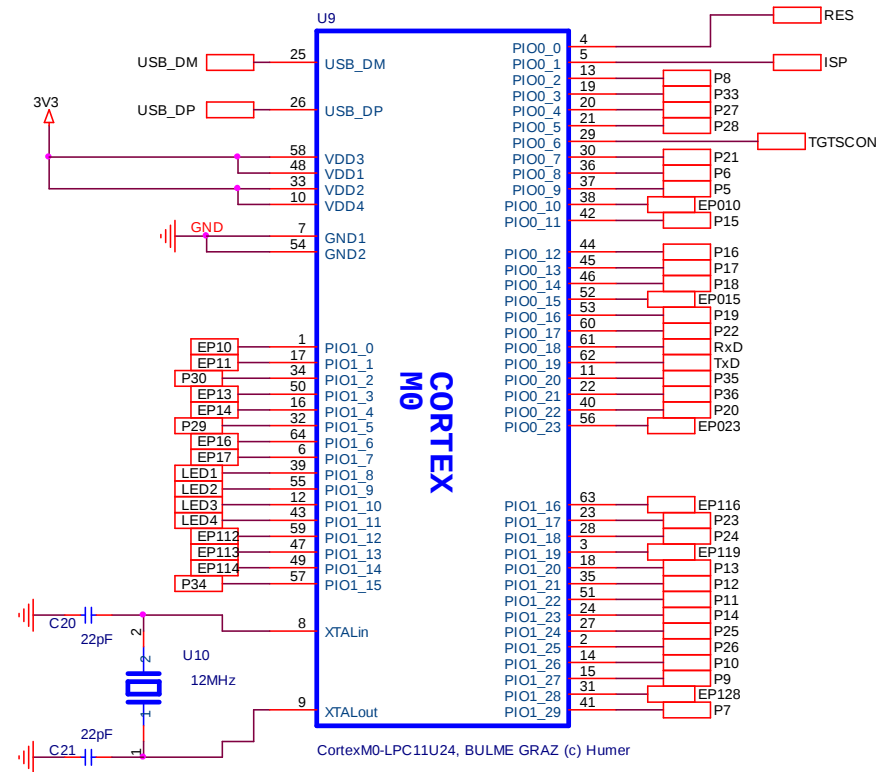


STECKERANSCHLÜSSE



PROZESSOR

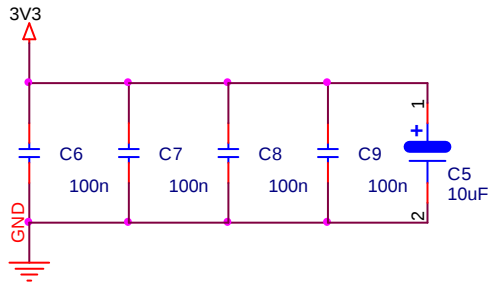
Microcontroller Cortex M0 LPC11U24



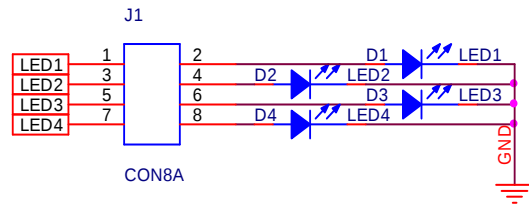
Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
SCHALTPLAN GRUNDLAGEN	18
Datum: 22.10.2013	Seite: 18 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Schaltplan1

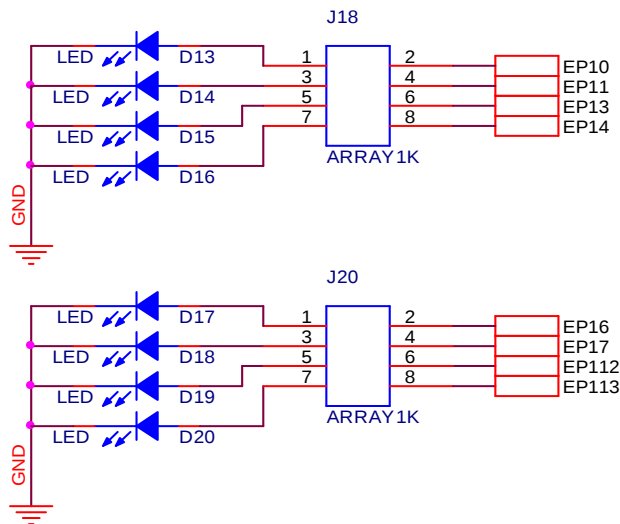
STÜTZKONDENSATOREN



4 LED

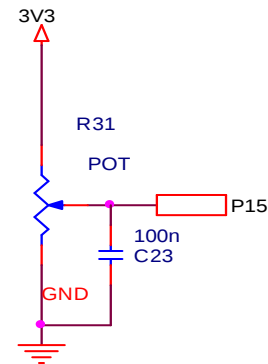


8 LED

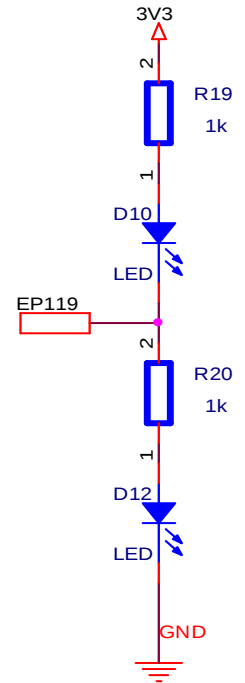
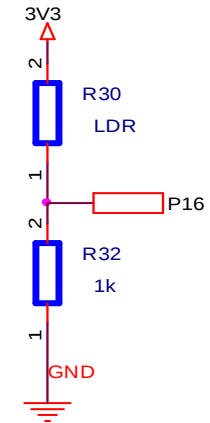


OUTPUT

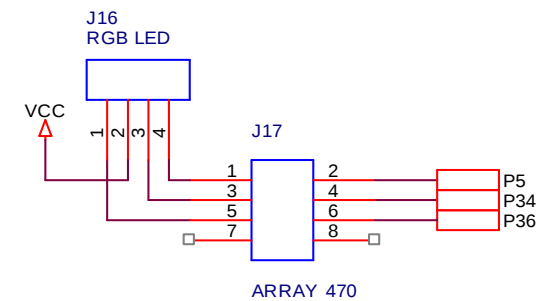
POTENTIOMETER



LDR



RGB - LED

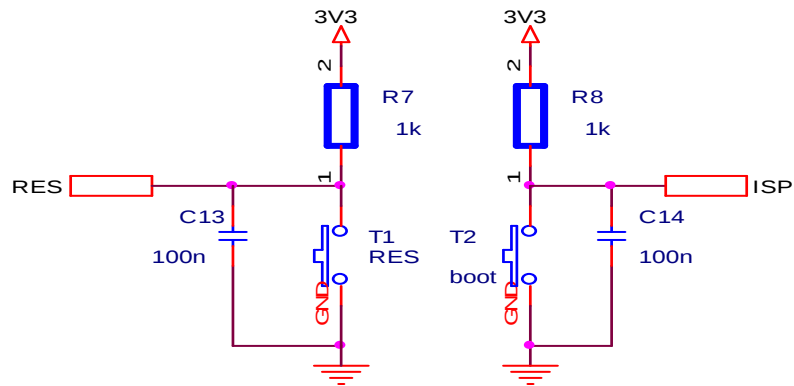


Doku by Enenkel

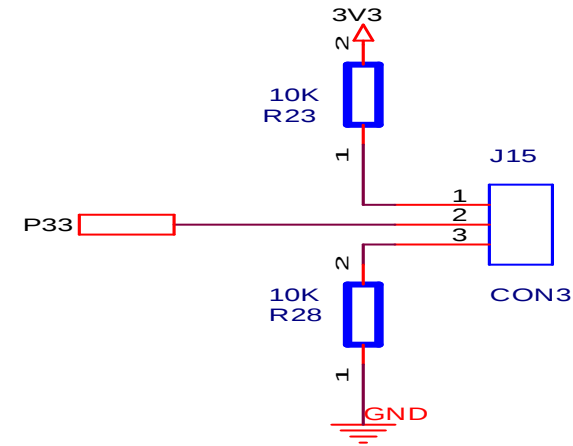
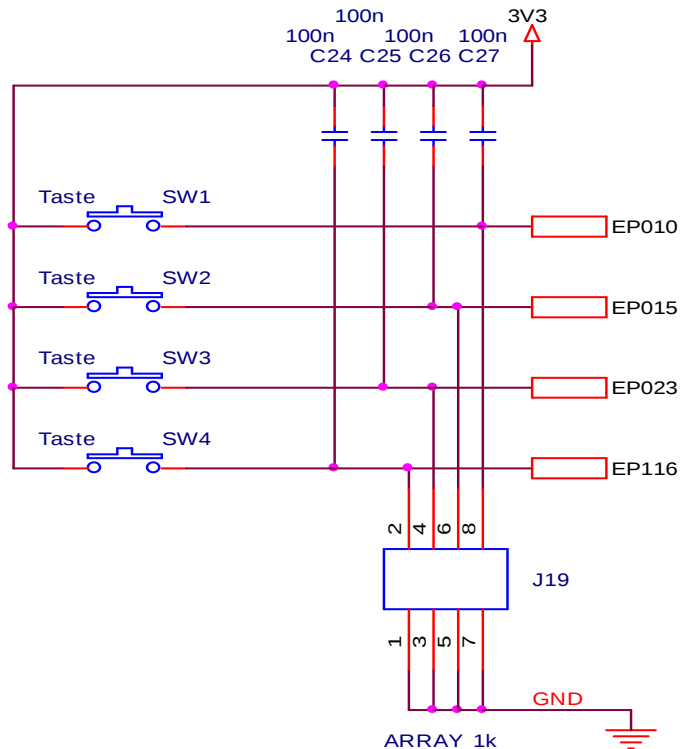
HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
SCHALTPLAN	
OUTPUTS	
Datum: 22.10.2013	Seite: 19 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Schaltplan2

INPUT

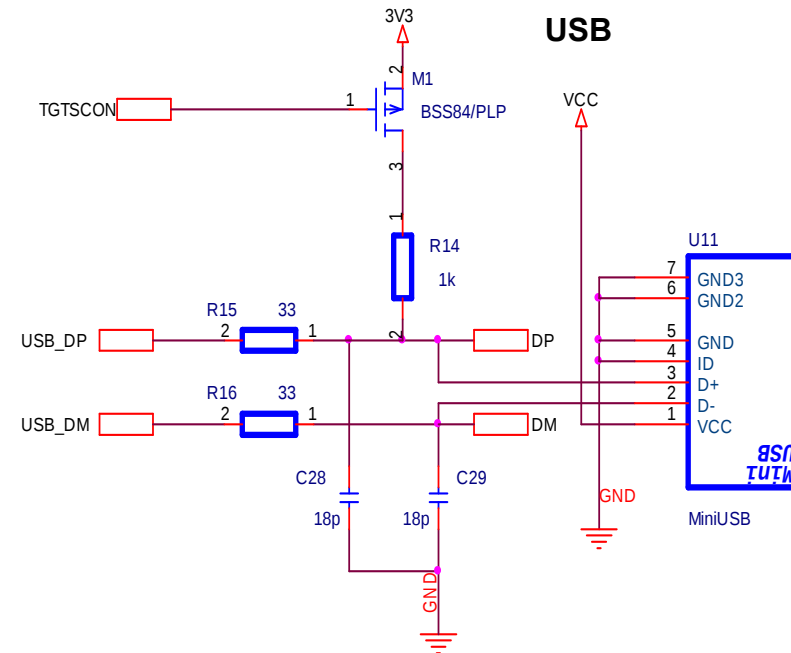
RESET / BOOT



TASTER



USB



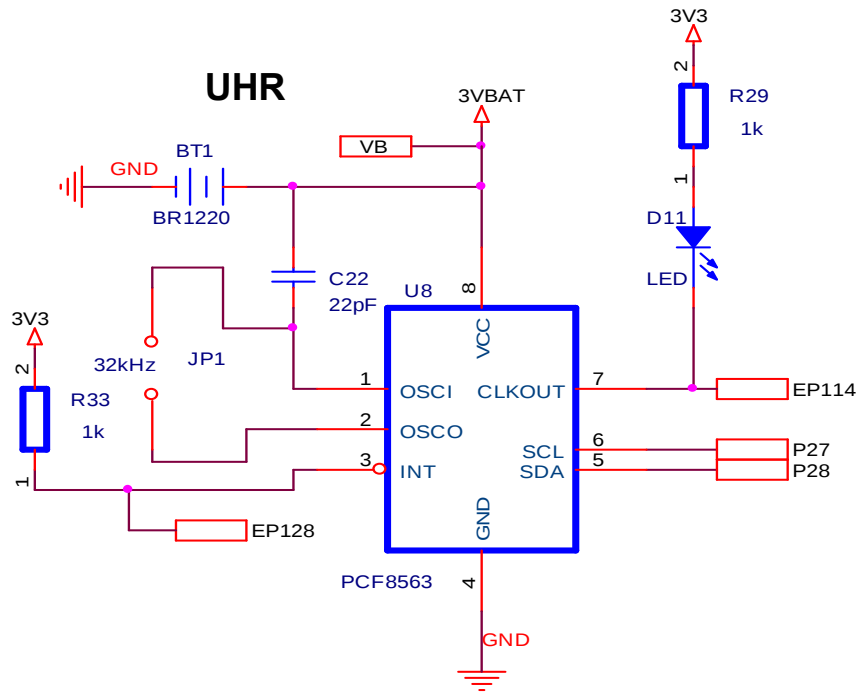
Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
SCHALTPLAN INPUTS	
Datum: 22.10.2013	Seite: 20 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Schaltplan3

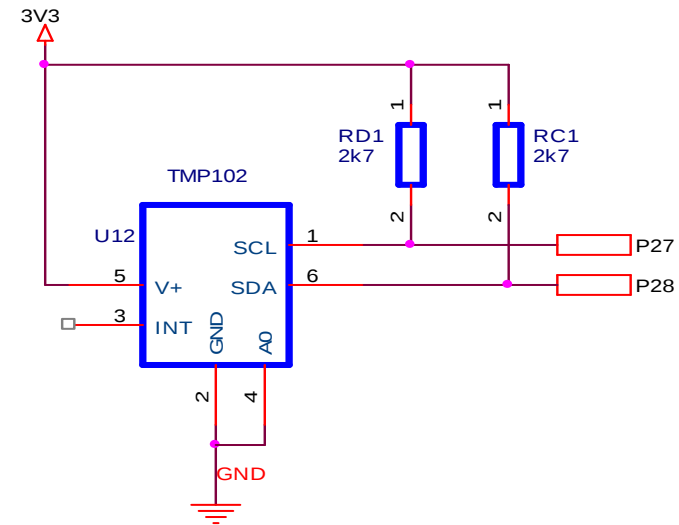
20

I²C

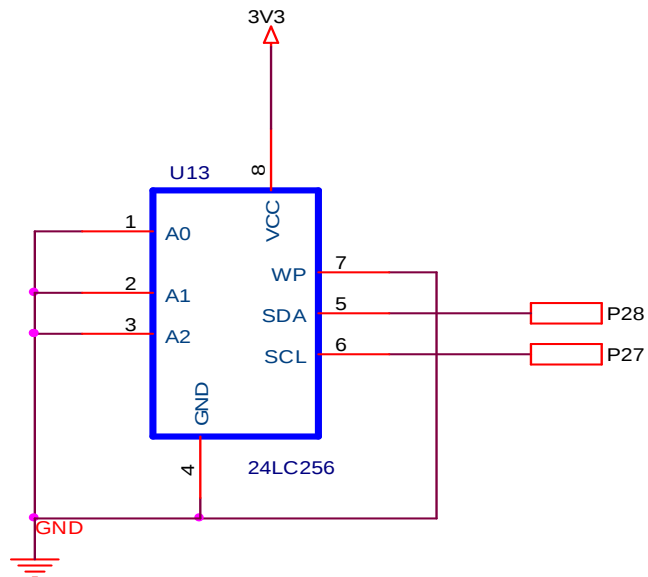
UHR



TEMP SENSOR



32 KB EEPROM



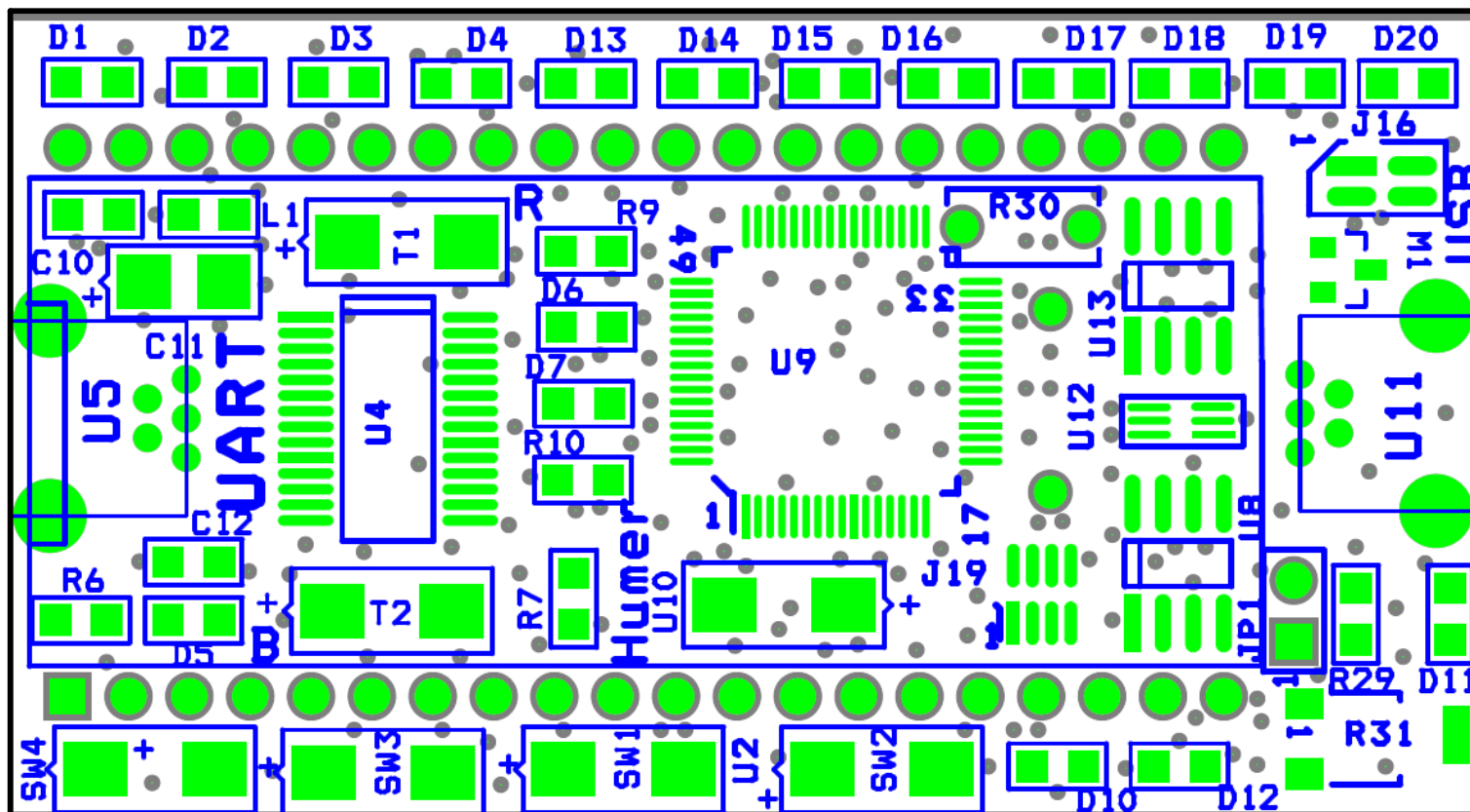
Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: HIMBED
SCHALTPLAN	
I²C	
21	
Datum: 22.10.2013	Seite: 21 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : Schaltplan4

C14;

100 nF 10Stk

C2; C4; C6; C5; C9;
C22; C15; C16;
C 1 ; C14;



Löte alle LÖTBRÜCKEN zuerst

bestücke alle ROT eingezeichneten Bauteile mit 100 nF
Streiche jedes eingelötete Bauteil von der Stückliste

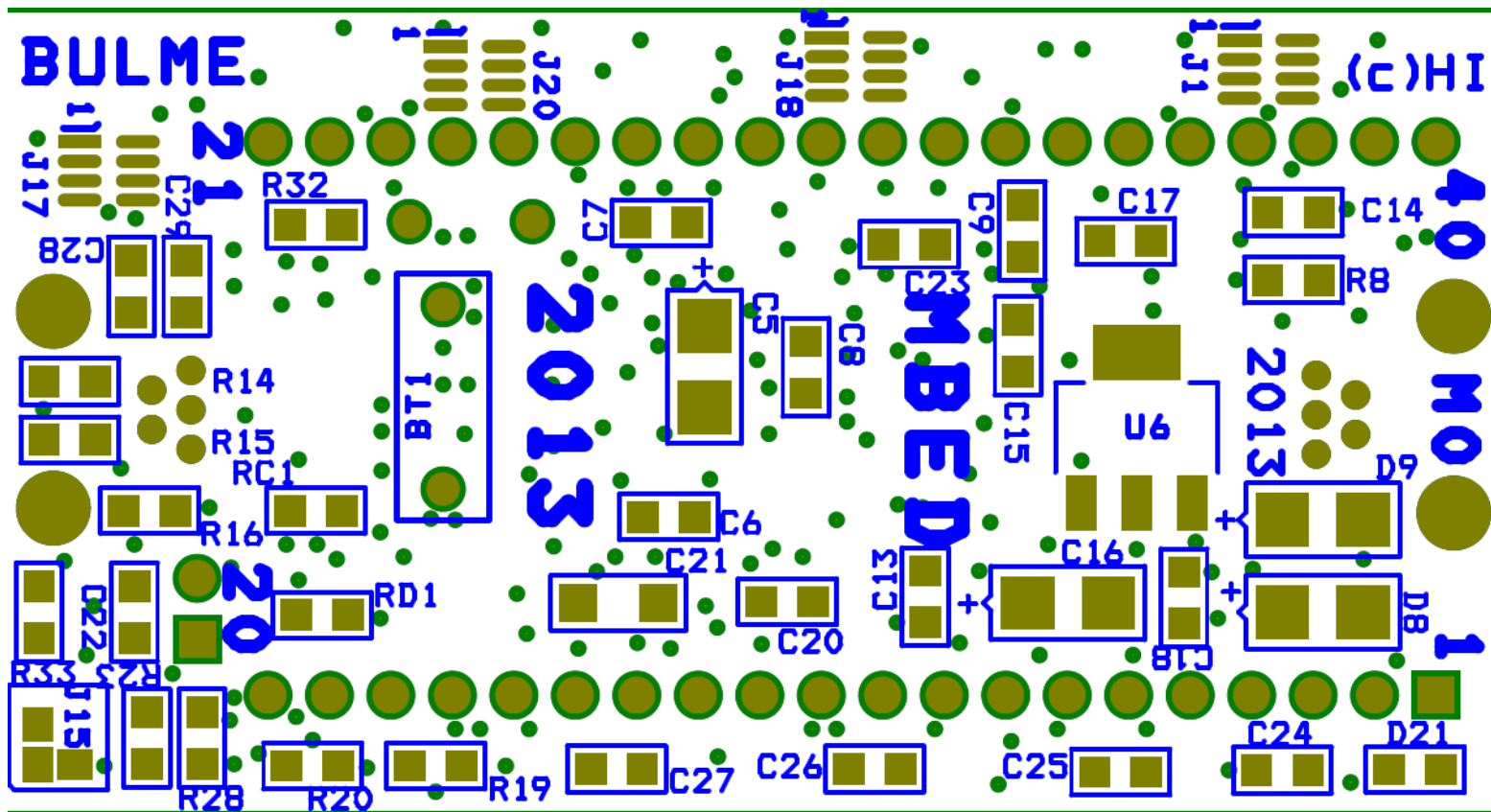
Es sind 10 Stk. a 100nF.

Kontrolliere alle Bauteile nach dem Einlöten sorgfältig

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: BERTL1
BESTÜCKUNGSPLAN	
100nF OBERSEITE	
Datum: 22.10.2013	Seite: 22 /
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt: 25_100nF_O

22



ACHTUNG: zuerst ein Bauteil holen,
und wenn dieses eingelötet ist, das nächste Bauteil holen !

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: BERTL1
BESTÜCKUNGSPLAN	
1uF & 22pF UNTERSEITE	
Datum: 22.10.2013	Seite: 23 /
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt: 25_1uF_U

23

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: BERTL1
BESTÜCKUNGSPLAN	
10uF & LED & DIO OBERSEITE	24
Datum: 22.10.2013	Seite: 24 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : 16_DI_O

Doku by Enenkel

HTL- BULME Graz	Proj: BERTL1
BESTÜCKUNGSPLAN Dioden & LED OBERSEITE	
Datum: 22.10.2013	Seite: 25 / 25
File: HIMBED_Bau_V1.VSD	Blatt : 15_Di_LED_U

25