

# Diplomprojekt: Bandsägemodell DSB Singlehead

**Ziel:** Ein Modell für den Messebetrieb der Dünnschnittbandsäge DSB Singlehead 310, welches die wichtigsten Merkmale des Originals widerspiegelt. Treibscheiben, Vorschübe und Höhenverstellung sollen wie bei der Originalmaschine funktionieren und dieselbe Optik haben.

**Projektschritte:** Konstruktion, Berechnung, Fertigung, Montage und Inbetriebnahme.

**Projektstrukturplan:**

PSP				
1 Konstruktion	2 Berechnung	3 Fertigung	4 Montage	5 Inbetriebnahme
1.1 Außenverkleidung	2.1 Vorschub oben	3.1 Außenverkleidung	4.1 Außenverkleidung	5.1 Inbetriebnahme
1.2 Innenverkleidung	2.2 Vorschub unten	3.2 Innenverkleidung	4.2 Innenverkleidung	5.2 Fehlerbehebung
1.3 Vorschub unten	2.3 Treibscheibenantrieb	3.3 Vorschub unten	4.3 Vorschub unten	5.3 Extraarbeiten
1.4 Vorschub oben	2.4 Hubantrieb	3.4 Vorschub oben	4.4 Sägemodul	
1.5 Sägebandspannung		3.5 Sägebandspannung	4.5 Hubantrieb	
1.6 Druckführungen		3.6 Druckführungen	4.6 Endlagenschalter	
1.7 Treibscheibenantrieb		3.7 Treibscheibenantrieb	4.7 Elektromontage	
1.8 Hubantrieb		1.8 Hubantrieb		
1.9 Endlagenschalter		1.9 Endlagenschalter		
		1.10 Beschichten		

**Technische Aspekte:**

- Verkleidung aus 1mm Aluminiumblechen zur Gewichtsreduktion
- Sichtfenster aus transparentem Plexiglas
- Antrieb der Vorschübe über Schrittmotoren und Rollenketten
- Antrieb der Treibscheiben über Schrittmotoren und Zahnriemen
- Antrieb des Hebemechanismus über Schrittmotoren und Zahnriemen
- Sägebandspannung über Elektrozyylinder
- Positionierung des Sägemoduls mittels Endlagenschalter
- Sollwerteingabe über Powerpanel PP45
- Gesamtgewicht ca. 70kg
- Abmessungen: 1,2m x 0,8m x 0,5m
- Drehzahlbereich der Treibscheiben: 10-100 U/min
- Fördergeschwindigkeit der Vorschübe: 1-6 m/min
- Fahrweg des Hebemechanismus: 50 mm
- Aufnahmen für Beförderung mit Hubwagen
- Maximale Spaltbreite für den Messebetrieb: 7mm

## Vorschübe:

- Schrittmotor (80MPF5.2 50S000-01)
- Kettenräder mit Nabenansatz (KER 8x3.0mm)
- Ketten (KE8x3)

Rollenketten und Kettenräder wurden von der Fa. Beham als Sponsoring zur Verfügung gestellt.

## Treibscheiben:

- Schrittmotor (80MPF5.250S000-01)
- Zahnriemenscheibe (21 T5 16)
- Zahnriemenscheibe (21 T5 40)
- Zahnriemen (T5 360 8)

Die Zahnriemenscheiben und der Riemen wurden von der Fa. Beham als Sponsoring zur Verfügung gestellt.

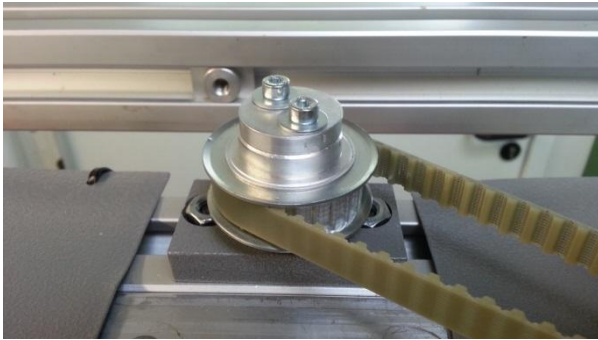
## Hubmechanismus:

- Schrittmotor (80MPH1.300S000-01)
- Zahnriemenscheibe (21 T5 25)
- Zahnriemen (T5 840 10)
- Bewegungsspindel (Tr16x4)
- Trapezgewindemutter (Tr16x4 , Bronze, rund)

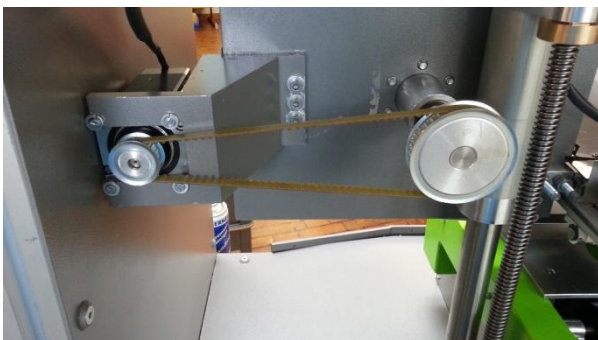
Die Bewegungsspindeln, der Zahnriemen, die Zahnriemenscheiben und die Trapezgewindemuttern wurden von der Fa. Beham zur Verfügung gestellt.



Fotos der Komponenten:



Antrieb der Hubspindeln über Zahnriemen



Antrieb der Treibscheibe über Zahnriemen

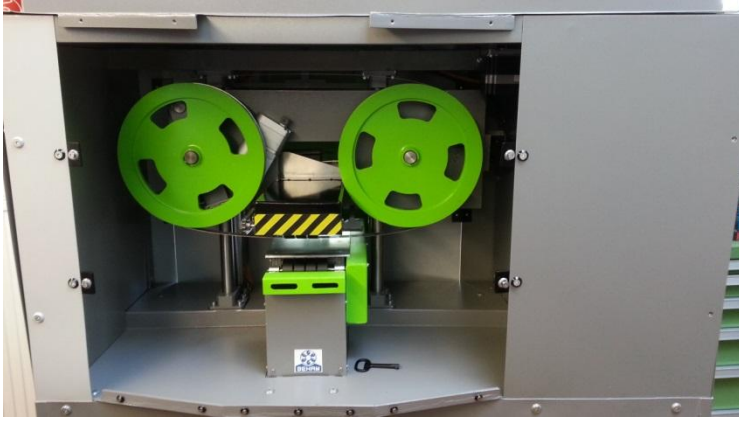
Heben und



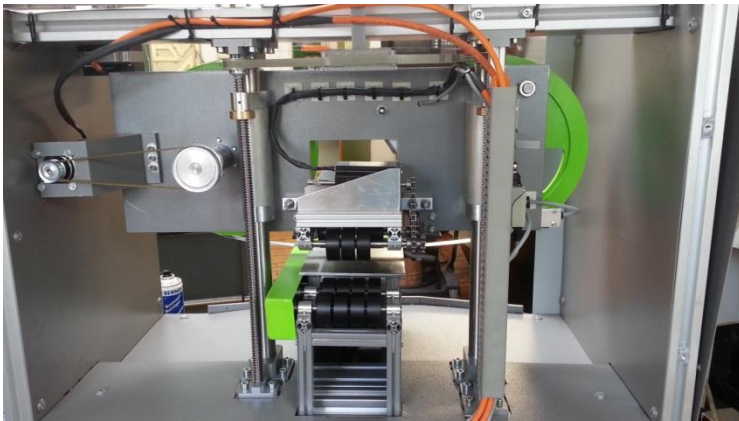
Senken des Sägemoduls über  
Bewegungsspindeln in Gewindemuttern



Antrieb der Vorschübe über Rollenketten



Modell mit Beham-Logo auf dem zentralen Vorschub



Rückseite des Modells ohne Verkleidung

# Inhaltsverzeichnis

## Register 3

3.1 Ziel und Zweck des Lastenheftes.....	2
3.1.1 Projektziele und Nicht-Projektziele.....	3
3.1.2 Projektteam.....	3
3.2 Rahmenbedingungen.....	4
3.2.1 Ausgangssituation.....	4
3.2.2 Ablage, Gültigkeit und Bezüge zu anderen Dokumenten.....	4
3.2.3 Abkürzungsverzeichnis.....	4
3.3 Anforderungen.....	5
3.3.1 Anforderung 1 – Hauptantrieb der Umlenkscheiben.....	5
3.3.2 Anforderung 2 – Sägebandspannung.....	5
3.3.3 Anforderung 3 – Karbon-Druckführungen.....	5
3.3.4 Anforderung 4 – Vorschubsystem für das Werkstück.....	5
3.3.5 Anforderung 5 – Höhenverstellung des Sägemoduls.....	6
3.3.6 Anforderung 6 – Design.....	6
3.3.7 Anforderung 7 – Design-Vorderseite.....	6
3.3.8 Anforderung 8 – Design-Hinterseite.....	6
3.3.9 Anforderung 9 – Gewicht.....	7
3.3.10 Anforderung 10 – Messebetrieb.....	7
3.3.11 Anforderung 11 - Sicherheitsrelevante Vorkehrungen für den Messebetrieb.....	7
3.3.12 Anforderung 12 – Kosten.....	8
3.3.13 Anforderung 13 – Abmessungen.....	8
3.3.14 Anforderung 14 – Lackierung.....	8

### **3. Aufgabenstellung - Lastenheft**

#### **3.1 Ziel und Zweck des Lastenheftes**

Es ist ein Dokument, das festhält, WAS der Auftraggeber will und WIESO er es will. Das Lastenheft präzisiert und ergänzt den Projektauftrag. Im Lastenheft werden alle Anforderungen beschrieben, die der Auftraggeber an die Erreichung des Projektzieles stellt. Darüber hinaus werden die Rahmenbedingungen beschrieben, unter denen das Projekt arbeiten soll.

Das Lastenheft sollte in einer möglichst frühen Phase des Projektes erstellt werden. Idealerweise wird es sogar noch vor dem eigentlichen Projektauftrag erstellt, so dass der Projektauftrag auf das Lastenheft referenzieren kann. In der praktischen Projektarbeit ist es bei vielen Projekten allerdings häufig der Fall, dass das Lastenheft im Rahmen der Projektarbeit mehrfach verändert wird. Dies ist meistens dann notwendig, wenn Erkenntnisse auftreten, die bei Formulierung des Lastenheftes noch nicht bekannt waren. Bei großen Projekten ist es auch üblich die Erstellung des Lastenheftes als eigenständiges Vorprojekt zu beauftragen und erst im Anschluss daran auf dieser Grundlage dann das eigentliche Hauptprojekt zu starten.

Die Verantwortung für die Formulierung und Erstellung des Lastenheftes liegt nach der reinen Lehre ausschließlich beim Auftraggeber. Diese Sichtweise geht allerdings in der Praxis weit an der Wirklichkeit vorbei. Dies liegt auch daran, dass viele Auftraggeber gar nicht in der Lage sind, die genauen Anforderungen, die sie an das Projekt haben überhaupt zu spezifizieren. Deshalb wird zur Formulierung des Lastenheftes oft die Projektleitung mit einbezogen. Dies ist einerseits sinnvoll, weil dadurch von vornherein lösungsorientiert gearbeitet werden kann, andererseits besteht die Gefahr, dass die Projektleitung nur Dinge im Lastenheft formuliert, die mit dem bestehendem Team umgesetzt werden können anstatt Lösungen anzustreben, die für die gesamte Organisation das Optimum darstellen, auch wenn ihre Umsetzung ggfs. schwieriger ist.

### 3.1.1 Projektziele und Nicht-Projektziele

Am Ende des Projekts soll ein Modell entstanden sein, dass der Firma Wintersteiger AG hilft ihre Bandsäge DSB Singlehead auf Messen unter geringem Aufwand vorzustellen.

Im Einzelnen wird der Erfolg an Einzelfunktion gemessen. Als Beispiel dafür ob das Vorschubsystem oder die Höhenverstellung funktionstüchtig ist. Der Enderfolg wird durch das voll funktionstüchtige Modell gemessen.

Damit die Lösung realisiert werden kann, muss zuerst die Konstruktion vollendet werden. Dabei wird schon mit der Fertigung begonnen, um so Zeit einzusparen. Es werden einzelne Module sowie zum Beispiel der Vorschub sofort nach Vollendung der Fertigung zusammengestellt und montiert. Wenn alles montiert wurde, wird mit der Inbetriebnahme begonnen.

Die Konstruktion der Bauteile soll im Oktober beendet sein. Bis Jänner 2014 soll die Fertigung der einzelnen Bauteile beendet werden. Daraufhin soll die Montage erfolgen, welche im Februar fertiggestellt werden soll. Nach der Montage beginnt die Inbetriebnahme, für die wir einen Zeitrahmen von zirka einem Monat rechnen. Ende April wird das Projekt mit Abgabe der Diplomarbeit beendet.

### 3.1.2 Projektteam

Projektteam	Name	Telefon	E-Mail
Projektbearbeiter Schüler	Sommerauer Michael	0664 4389924	Michael.sommerauer@htl-braunau.at
Projektbetreuer Schüler	Ortner Patrick	0660 1455579	Patrick.ortner@htl-braunau.at
Projektbetreuer Theorie	DI Wiesenberger Bernd		Bernd.wiesenberger@htl-braunau.at
Projektbetreuer Praxis	FOL Mayr Gerhard	0650 6860685	Gerhard.mayr@htl-braunau.at



## **3.2 Rahmenbedingungen**

### **3.2.1 Ausgangssituation**

Herr Wiesenberger hat in einer BTQ-Stunde seine Maturaprojekte für das Schuljahr 2013/14 vorgestellt, unter anderem das Bandsägemodell DSB Singlehead. Wir kamen dann auf ihn zu und konnten uns ziemlich schnell für das Projekt begeistern. Das Modell wurde im Vorjahr als Maturaprojekt begonnen, konnte aber leider nicht fertiggestellt werden und somit auch nicht für Messezwecke verwendet werden. Deswegen war schnell klar, dass dieses Projekt in diesem Jahr fortgeführt wird. Längerfristig soll das Modell der Firma Wintersteiger AG auf Messezwecke dienen, um ihre Bandsäge leicht und ohne viel Aufwand erklären zu können.

### **3.2.2 Ablage, Gültigkeit und Bezüge zu anderen Dokumenten**

- Laptop Sommerauer: Desktop / Projektordner
- Laptop Ortner: Desktop / Diplomarbeit\_Bandsäge\_2013\_14
- USB-Stick Sommerauer: 5BHMEA / Projekt
- USB-Stick Ortner: Diplomarbeit\_Bandsäge\_2013\_14

### **3.2.3 Abkürzungsverzeichnis**

DSB – Dünnschnittbandsäge

CNC – Computerized numeric control

LED – Light emitting diode

CAD – Computer aided design



### 3.3 Anforderungen an das Projekt

#### 3.3.1 Anforderung 1 – Hauptantrieb der Umlenkscheiben

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Slow-Motion-Betrieb, Kraftübertragung durch Sägeband ( ausschließlich durch Reibung ).	Stufenlos regelbar für Demo-Betrieb von 10-100 U/min	-	Stufenlos regelbar für Demo-Betrieb von 10-100 U/min

#### 3.3.2 Anforderung 2 – Sägebandspannung

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Das Sägeband soll vor Start der Umlaufscheiben gespannt werden.	Auf Knopfdruck	Automatisch vor Start	Sägeband muss spannbar sein

#### 3.3.3 Anforderung 3 – Karbon-Druckführungen

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Das Sägeband soll beim schneiden stabilisiert werden, um einen geraden Schnitt zu bekommen.	Band muss exakt nach unten gedrückt werden	Sehr nahe an der Originalmaschine orientiert	Stabilisierung des Sägebandes

#### 3.3.4 Anforderung 4 – Vorschubsystem für das Werkstück

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Stufenlos regelbar für Demo-Betrieb, angetrieben oben und unten, Stabilisierung des Werkstücks im Schnittbereich	Sichtbare Bewegung der Transportrollen, regelbar von 1 – 6 m/min	-	Stufenlos regelbar und funktionsfähig

### 3.3.5 Anforderung 5 – Höhenverstellung des Sägemoduls

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Über Spindeln, Antrieb durch Schrittmotor	50mm Höhenverstellung, selbsthemmend, Endpositionen durch Endlagenschalter	Stillstand auf jeder Position	Funktionstüchtige Höhenverstellung im Bereich 50mm

### 3.3.6 Anforderung 6 – Design

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Optisch möglichst nahe an der Originalmaschine, Wintersteiger-Farben	Panele, SPS, Schaltschrank, Not-Halt-Taste an der richtigen Stelle	Wölbung der Wände(vorne und hinten) durch Schrägen	Optischer Eindruck soll stark an die Originalmaschine erinnern

### 3.3.7 Anforderung 7 – Design-Vorderseite

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Das Design soll der Originalmaschine möglichst nahe kommen	Front aus Plexi-Glas, nicht offenbar, Design durch Klebestreifen, Kontur als wären es Türen	-	Optischer Eindruck soll stark an die Originalmaschine erinnern

### 3.3.8 Anforderung 8 – Design-Hinterseite

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Das Design soll der Originalmaschine möglichst nahe kommen	Geschlossen durch Bleche, Originaltüren nur angedeutet wie beim Original, nicht offenbar	-	Optischer Eindruck soll stark an die Originalmaschine erinnern

### 3.3.9 Anforderung 9 – Gewicht

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Das Modell soll von 2 Personen getragen werden können	$\leq 60$ kg	So leicht wie möglich ( Verkleidung 1mm Alublech )	$\leq 60$ kg

### 3.3.10 Anforderung 10 – Messebetrieb

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Das Modell soll mit einem normalen Netzanschluss (230V) betrieben werden können, außerdem soll die Funktion der Maschine klar ersichtlich sein	Betriebsspannung 230V AC, Einsicht in Maschine von Vorne	Fenster aus Plexiglas (möglichst groß)	Betriebsspannung 230V, Die Funktion der Maschine muss anhand des Modells gut erklärbar sein

### 3.3.11 Anforderung 11 – Sicherheitsrelevante Vorkehrungen für den Messebetrieb

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Bei den offenen Stellen des Modells, bei den Türen darf keine Verletzungsgefahr bestehen. Ebenso müssen die elektrischen Sicherheits-Vorschriften eingehalten werden.	Keine Verletzungsgefahr, keine Schadengefahr an der Maschine, maximale Spaltöffnungen von 7mm	Möglichst große Einsicht in die Maschine ohne dass Verletzungsgefahr besteht	Keine Verletzungsgefahr, keine Schadengefahr an der Maschine

### 3.3.12 Anforderung 12 – Kosten

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Die Kosten, die das Projekt von der mechanischen Seite benötigt.	< 1000€	So billig wie möglich	< 1000€

### 3.3.13 Anforderung 13 – Abmessungen

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Die Abmessungen sollen im Maßstab 1:3 realisiert werden.	Maßstab so weit wie möglich 1:3	-	Maßstab zirka 1:3

### 3.3.13 Anforderung 14 – Lackierung

Beschreibung	Muss	Wunsch	Abnahmekriterien
Die Lackierung soll über Wintersteiger erfolgen.	Die Lackierung soll über Wintersteiger erfolgen.	-	

### 3.3 Freigabe / Genehmigung

Die Genehmigung erfolgt durch Unterschrift aller Projektbearbeiter und Projektbetreuer.

Projektteam	Name	Unterschrift	Datum
Projektbearbeiter Schüler	Sommerauer Michael		
Projektbearbeiter Schüler	Ortner Patrick		
Projektbetreuer Theorie	DI Wiesenberger Bernd		
Projektbetreuer Praxis	FOL Mayr Gerhard		
Projektbetreuer Wintersteiger AG	DI (FH) Weissenbrunner Markus		