

# PFLICHTENHEFT BDA PLANTING ROBOT

Version	Datum	Änderung	Durch
1.0	25.02.2017	Ersterstellung	YG, PR
1.1	27.02.2017	Überarbeitung	YG, PR
1.2	28.02.2017	Überarbeitung nach Feedback MDA	YG, PR
1.3	01.03.2017	Überarbeitung nach Besprechung MDA	YG, PR
1.4	08.03.2017	Überarbeitung nach Besprechung MDA, MT	YG, PR
1.5	13.03.2017	Überarbeitung nach Telefonat mit JAM	YG, PR
1.6	27.03.2017	Überarbeitung nach Treffen mit JAM, HL	YG, PR

## Legende:

F: Festanforderung  
W: Wunsch

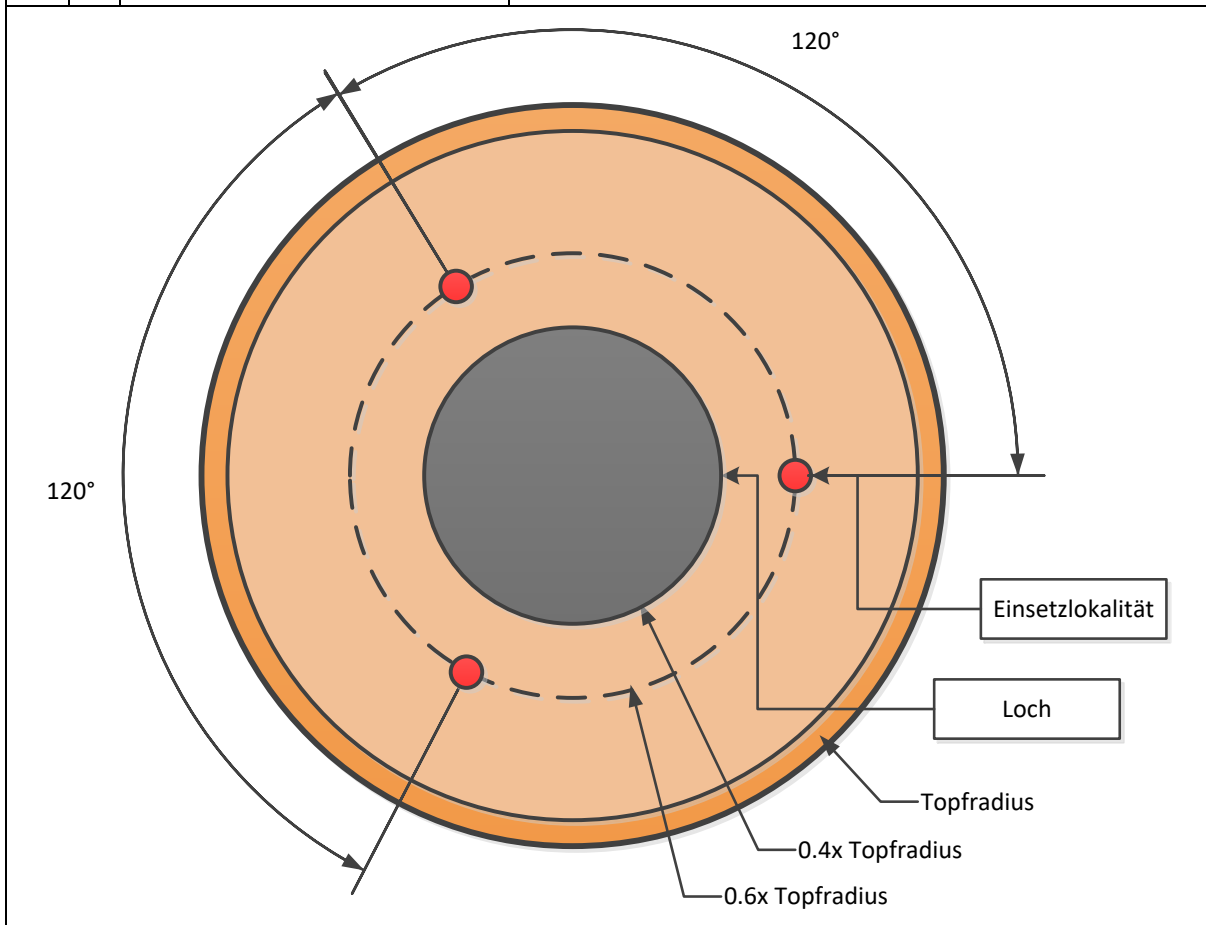
PR: Patrick Rossacher  
YG: Yves Gubelmann  
MDA: Marco De Angelis  
MT: Markus Thalmann  
JAM: Jean-Antoine Meiners  
HL: Harald Leidolt

Nr.	F W	Beschreibung	Werte / Daten Erläuterungen Änderungen
1		Allgemein	
1.1	F	Topfmaschine	Topfmaschine TC2 von Leidolt Maschinenbau.  Die Topfmaschine TC2 kann Töpfe mit Nenndurchmesser 80mm bis 160mm (einreihig) verarbeiten.
1.2	F	Zielgruppe	Gemüse- und Zierpflanzenbau. In diesen Branchen werden typischerweise Töpfe mit Nenndurchmesser 90mm bis 140mm verwendet.
1.2	F	Wiederholgenauigkeit	Die Topfmaschine platziert die Töpfe mit einer Wiederholgenauigkeit von 5mm in radialer Richtung.
1.3	F	Budget	Auslagen werden nur in Absprache mit dem Industriepartner MCC getätigt.

2		NemaCaps																			
2.1	F	Abmessungen	3mm (Durchmesser), +0.6mm																		
2.2	F	Beschaffenheit	Elastisch, Widerstandfähig																		
2.3	F	Handhabung	NemaCaps müssen in einem geschlossenen Behälter unter Beigabe eines hygrophoben Pulver und ohne Zugabe von Wasser gelagert werden.																		
2.4	F	Zustand	NemaCaps müssen zum Zeitpunkt der Verwendung in intaktem Zustand sein.																		
3		Töpfe																			
3.1	F	Abmessungen Töpfe	<p>Folgende Töpfe werden für den Setzprozess verwendet; Pöppelmann, Serie VCD, Typen:</p> <table><tr><th>Bezeichnung</th><th>Durchmesser [cm]</th><th>Höhe [cm]</th></tr><tr><td>VCD 9</td><td>9</td><td>6.7</td></tr><tr><td>VCD 11</td><td>11</td><td>8.3</td></tr><tr><td>VCD 12</td><td>12</td><td>9.1</td></tr><tr><td>VCD 13</td><td>13</td><td>9.8</td></tr><tr><td>VCD 14</td><td>14</td><td>10.6</td></tr></table> <p>Abmessungen der Töpfe variieren innerhalb des Batches nicht.</p>	Bezeichnung	Durchmesser [cm]	Höhe [cm]	VCD 9	9	6.7	VCD 11	11	8.3	VCD 12	12	9.1	VCD 13	13	9.8	VCD 14	14	10.6
Bezeichnung	Durchmesser [cm]	Höhe [cm]																			
VCD 9	9	6.7																			
VCD 11	11	8.3																			
VCD 12	12	9.1																			
VCD 13	13	9.8																			
VCD 14	14	10.6																			
3.2	F	Position Töpfe	Ist durch Topfmaschine TC2 definiert, variiert nicht																		
3.3	F	Stecklinge	Es befinden sich keine Stecklinge im Topf, die Pflanzmaschine TC2 sticht jedoch ein Loch in der Mitte des Topfes.																		
3.4	F	Erde	<p>Die verwendete Erde soll folgende Eigenschaften aufweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Locker, nicht angepresst</li><li>• Dichte: 800 g/l</li><li>• Zusammensetzung: 50% Landerde und 50% Komposterde</li><li>• Kann geringe Mengen von Steinen und Bestandteile von Holz enthalten.</li></ul> <p>Als repräsentative Erde dient Gartenhumus von der Firma RICOTER Erdaufbereitung AG (siehe Datenblatt, Artikel-Nr: 181 000 00).</p>																		

<b>4</b>		<b>Planting Robot</b>	
4.1	F	Aufbau	Stationär, auf Boden, an Topfmaschine fixiert
4.2	F	Eingriffsort	An Topfkranz, vor der Umleitung auf das Förderband.
4.3	F	Behälter	NemaCaps sollen wie folgt im Planting Robot gelagert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Min. 10'000 Stück Lagerkapazität</li> <li>• nicht länger als 1 Tag</li> </ul>
4.4	F	Speisung	230V Netzspannung, max. Leistungsaufnahme 2kW
4.5	F	Topferkennung	Setzprozess soll nur ausgeführt werden, wenn sich ein Topf auf dem Topfkranz befindet.
4.6	F	Topfkonfiguration, Festanforderung	Der Planting Robot muss für jeden Batch mit der Topfgrösse konfiguriert werden.
4.7	W	Topfkonfiguration, Wunschanforderung	Ein Wunschziel ist, dass die Topfgrösse selbst erkannt wird und der Planting Robot sich dementsprechend selbst konfiguriert.
4.8	F	Betriebsanforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgebungstemperatur: 15°C... 30°C</li> <li>• Relative Luftfeuchtigkeit: 10 % ... 90 %, nicht kondensierend</li> <li>• Schutzklasse entsprechend IP30</li> <li>• Keine selbstwartenden Funktionen</li> <li>• Die Maschine soll wartungsarm sein und für den industriellen Betrieb ausgelegt werden</li> </ul> <p>Diese Anforderungen werden im Konzept berücksichtigt, werden im Funktionsmuster jedoch noch nicht realisiert.</p>
<b>5</b>		<b>Setzprozess</b>	
5.1	F	Einsetztiefe	variabel, einstellbar. Maximale Einsetztiefe: 60% der Topfhöhe
5.2	F	Bruchverhalten NemaCaps	Dürfen nach Setzprozess beschädigt sein. Alle Bestandteile müssen sich in der Erde befinden.
5.3	F	Einsetzlokalität	NemaCaps sollen wie folgt eingesetzt werden (siehe Skizze): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Stück um den Mittelpunkt zu 120° versetzt</li> <li>• Mit einem Durchmesser von 60% des Topfdurchmessers</li> <li>• Dürfen nicht durch das Loch für die Stecklinge eingesetzt werden.</li> </ul>
5.4	F	Eingriffszeitpunkt	Während der Stopp Phase. Das Verhältnis Bewegungszeit/Eingriffszeit beträgt 1:1.

5.5	F	Produktionskapazität bei normaler Auslastung	2800 Töpfe/Stunde
5.6	W	Produktionskapazität bei maximaler Auslastung	3600 Töpfe/Stunde
5.7	F	Eingriffszeit bei normaler Auslastung	0.64s (bei oben genannten Bedingungen)
5.8	W	Eingriffszeit bei maximaler Auslastung	0.5s (bei oben genannten Bedingungen)



<b>6</b>		<b>Inbetriebnahme &amp; Testing</b>	
6.1	F	Lokalität	Hochschule Luzern, Horw, ET-Labor
6.2	F	Testaufbau	Funktionelle Abbildung des Topfkranses der Topfmaschine TC2 im Massstab 1:1 gemäss Skizze. Der Aufbau wird auf einem Tisch mit der ungefähren Höhe der Maschine TC2 positioniert.
6.3	F	Verifikation	Als Kriterien für die Funktionsverifikation dienen die im Kapitel Setzprozess definierten Anforderungen.
6.4	W	Test Funktionsmuster	Es ist wünschenswert das fertige Funktionsmuster zusammen mit der Topfmaschine TC2 in Horw (durch Mietung einer Maschine) zu testen.

