



HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND  
WIRTSCHAFT DRESDEN

Fakultät:  
Bauingenieurwesen/Architektur

Studiengang:  
Bauingenieurwesen

Lehrgebiet:  
Stahlbau

# MASTERARBEIT

Auslegung und Bemessung der  
Tragkonstruktion eines Demonstrators  
im Zusammenhang zum  
Forschungsprojekt MoLA

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. C. Wolf  
Prof. Dr. sc. Techn. R. Erfurth,  
Erfurth.PROJEKTDESIGN  
GmbH

Bearbeitungszeitraum: (Sommersemester 2017)

Joseph Cyliax

geb. 01.03.1988

in Großenhain

Hochschulreife:

Julius-Mosen-Gymnasium  
Oelsnitz 2007

Studium:

2007 – 2010 Studium Maschinenbau (TU-Dresden)

2011 – 2015 Diplomstudium Bauingenieurwesen  
(HTW Dresden)

2015 – 2017 Masterstudium Bauingenieurwesen  
(HTW Dresden)



## Beschreibung der Aufgabenstellung:

Im Rahmen des Forschungsprojektes **Mobile Leichtbau Architektur** wurde ein Demonstrator konzipiert, welcher sich aus 5 Teilstücken (Tortenstücken: Abbildung 1) zusammensetzt. Während der Projektlaufzeit wurden bereits zwei Varianten zur möglichen Kombination dieser Teile statisch bemessen. Ziel dieser Masterarbeit war es festzustellen, ob auch eine größere Anzahl möglich ist. Zu diesem Zweck sollten Stabstatik und Detailnachweise berücksichtigt werden.

## Beschreibung des Lösungsweges:

Im Verlauf des Projektes wurde bereits festgestellt, dass eine Aufstellung der kurzen Enden aneinander die kritischsten Schnittgrößen hervorruft. Auf dieser Erkenntnis aufbauend, wurden Tortenstücke, beginnend mit einem Segment, halbkreisförmig aufgestellt und jeweils mit entsprechenden Windlasten belastet. Das Aluminiummodul des Programms RStab der Firma Dlubal lieferte die entsprechenden zugehörigen Auslastungen der verwendeten Aluminiumquerschnitte. Diese wurden anschließend verglichen.

Da es allerdings im Vorhinein zu dieser Masterarbeit zu Zweifeln an der Richtigkeit der Ergebnisse dieses Zusatzmoduls kam, wurde eine Überprüfung dieser anhand einer Handrechnung vorangestellt, außerdem wurden mehrere Programmversionen berücksichtigt. Dies wurde in der Hoffnung getan, dass festgestellte Fehler nur in älteren Versionen auftreten.

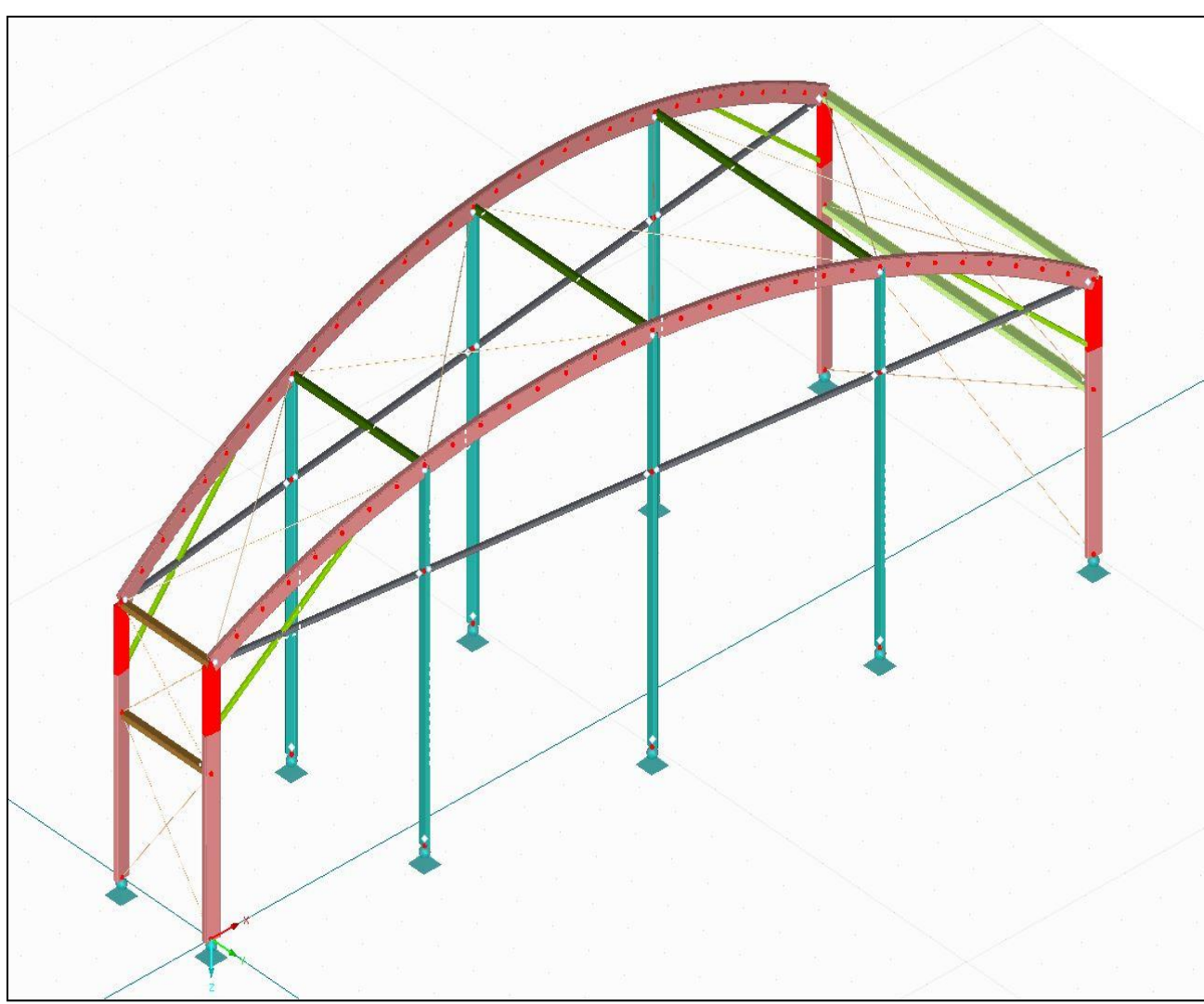


Abbildung 1: Tortenstück

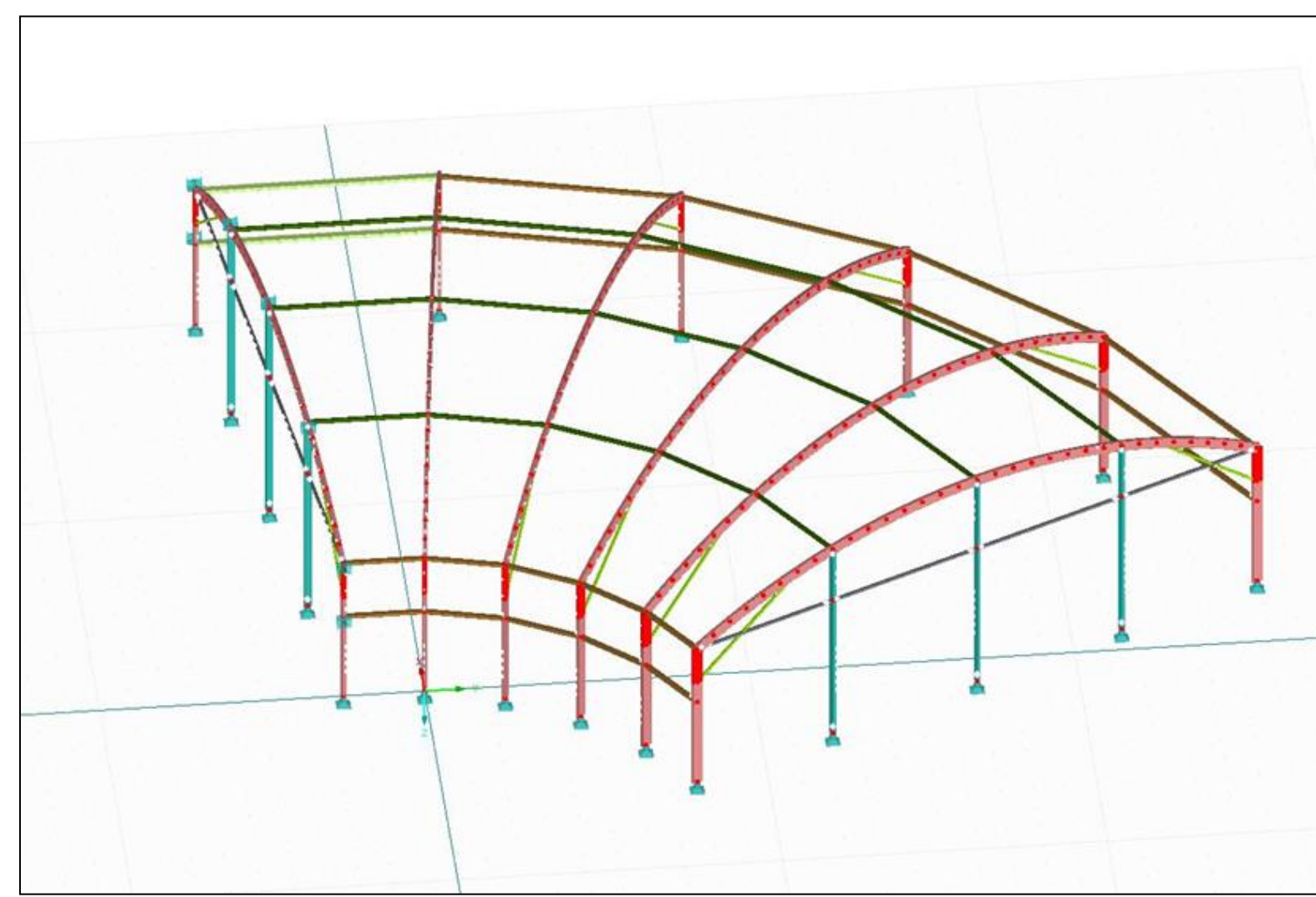


Abbildung 2: Maximale untersuchte Anzahl mit horizontaler Lagerung

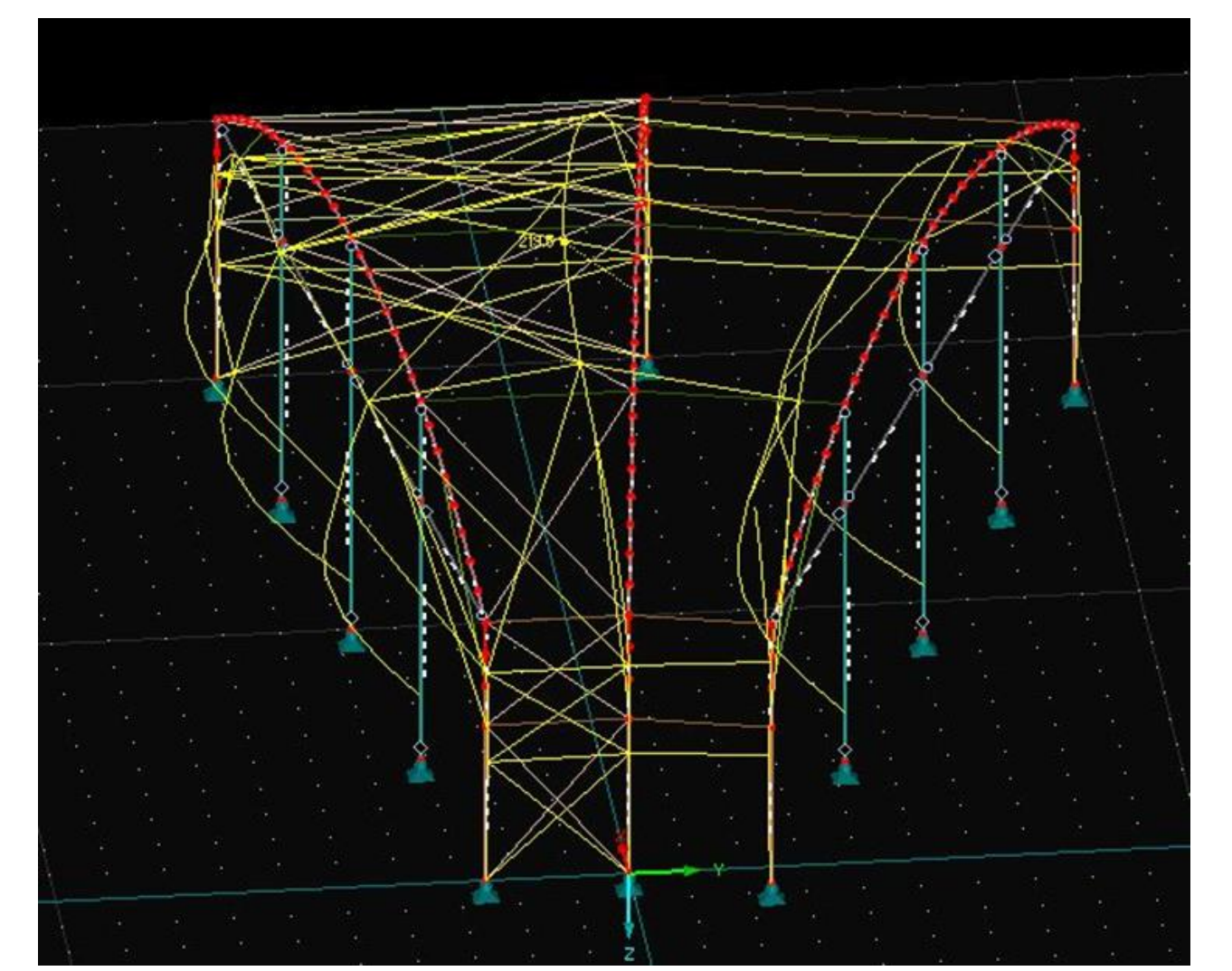


Abbildung 3: Verformungsfigur 2 Tortenstücke

Bei der Nachrechnung wurde festgestellt, dass alle untersuchten Programmversionen beim Beulnachweis falsche Effektivwerte liefern. Einzig in der aktuellsten Version (8.10.01) gibt es eine anwählbare Option: „Ermitteln durch vereinfachtes analytisches Verfahren“, welche richtige Ergebnisse liefert.

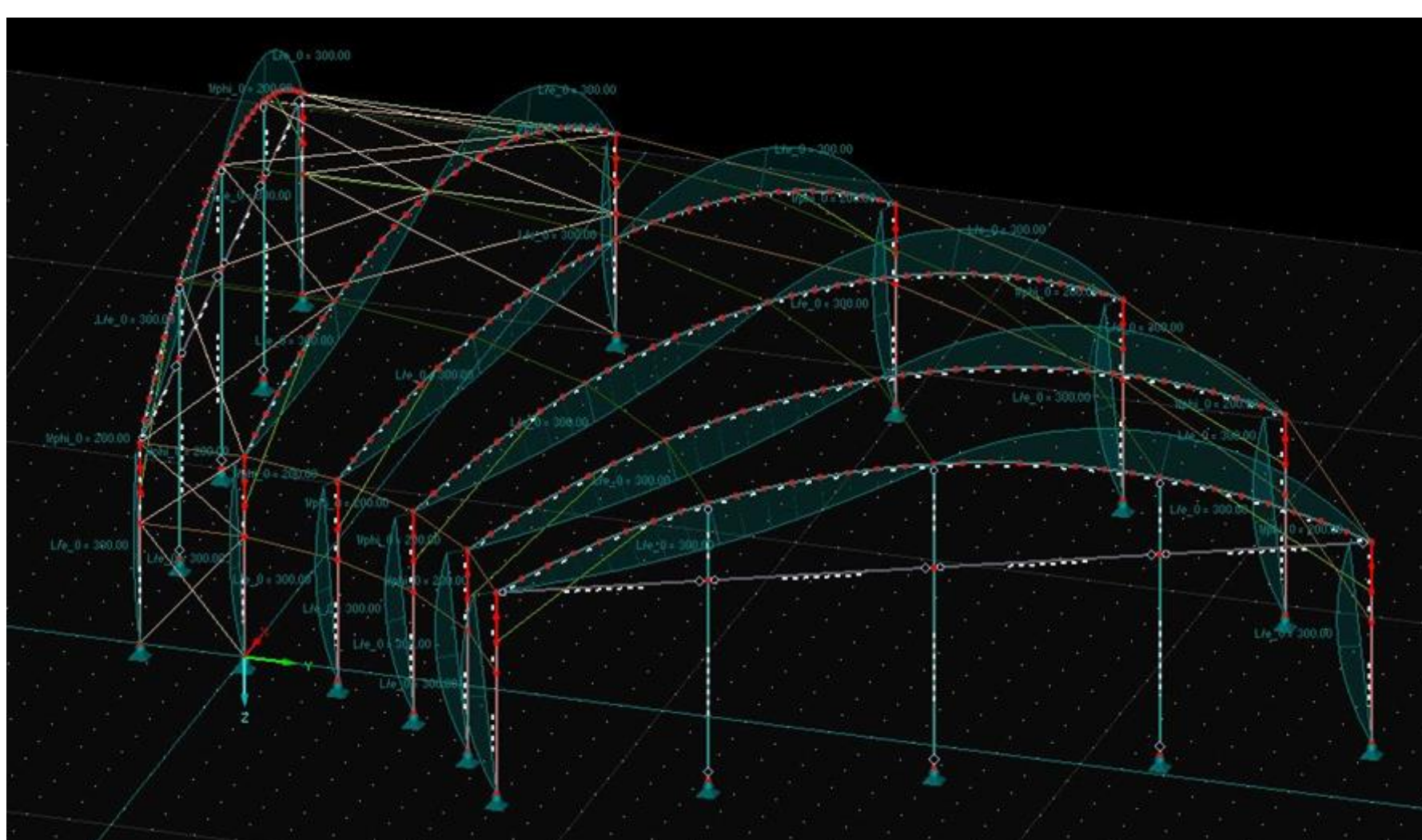


Abbildung 4: Angetragene Imperfektionen in Rahmenebene



Abbildung 5: Demonstrator

Es wurden jeweils die Tortenstücke modelliert. Entweder mit einem Windverband oder mit horizontaler Lagerung. Auf die Modelle wurden die entsprechenden Windlasten und Imperfektionen angesetzt und danach die Auslastungen der Profile mit Hilfe des Programms ermittelt.

## Beschreibung der Ergebnisse:

Durch die Ergebnisse der Handrechnung wurden alle Modelle mit zwei Programmversionen berechnet, um feststellen zu können, wie groß die Abweichungen sind. Dabei wurden die Auflagerreaktionen, die Verschiebung und die Auslastung der Profile betrachtet. Die Abweichungen zwischen den Versionen bewegen sich im niedrigen Prozentbereich. Auch die Änderung der Anzahl der Tortenstücke hat größtenteils den erwarteten Effekt auf Auslastung und Schnittgrößen. In dieser Masterarbeit wurde die Aufstellvariante untersucht, welche mit höchster Wahrscheinlichkeit die kritischste darstellt. Zusammen mit den beiden, bereits während der Projektlaufzeit entstandenen, Statiken zu Aufstellvarianten sind die Möglichkeiten für den Demonstrator und dessen Form an sich zum größten Teil bekannt.

8.10.01	Querschnitt						
Modell	350	350v	180	140	270	235	95
1 T	53%	X	15%	86%	83%	76%	4%
2 T	89%	X	37%	86%	103%	76%	5%
3 T	98%	X	42%	86%	86%	76%	5%
4 T	99%	X	62%	85%	86%	76%	5%
5 T	100%	X	85%	85%	87%	76%	6%

Abbildung 6: Profilauslastungen mit steigender Anzahl der Tortenstücke

## Fazit:

Der Vergleich der Ergebnisse von Handrechnung und Aluminiummodul von RStab zeigt, dass mit der aktuellsten Version richtige Ergebnisse erzielt werden können. Dementsprechend können diese Werte als Maßstab angesetzt werden. Das bedeutet für den Demonstrator, dass die Anzahl von 5 Tortenstücken die Grenze der aufstellbaren zusammenhängenden Segmente darstellt. Dies hat zwei Gründe: Zum einen erhöhen sich die abhebenden Lasten auf ein kaum noch abzutragendes Maß und zum anderen sind die Profile an der Grenze der zulässigen Beanspruchbarkeit. Auch die zum Teil angefertigten Detailnachweise bestätigen diese Aussage. Um eine größere Konstruktion zu verwirklichen ist es notwendig entweder Profile anzupassen oder das statische System zu verändern.