

PLANUNG UND BAU

EINER INFOSÄULE





Thema: Planung und Bau einer Infosäule

Name: Rattenstetter Markus

Semester: T 4C

Dozent: G. Brandner

Datum: 23.04.2004



Inhaltsverzeichnis:

1. Anforderungen an die Infosäule
2. Entwurf der Infosäule
 - 2.1 Formfindung
 - 2.2 Materialkombination
 - 2.3 Sockelplatte
 - 2.4 Befestigung der Projektionsflächen
 - 2.4.1 Befestigung Rahmen an Sockel
 - 2.4.2 Aussteifung der Rahmen inklusive Aufnahme der Platte oben
 - 2.5 Projektionsflächen
 - 2.6 Aussteifende Platte oben
 - 2.7 Projektionsfolie
 - 2.8 Prospekthalterung
 - 2.9 Stamm in der Mitte
 - 2.10 Transportkiste
 - 2.11 Kostenrechnung
3. Praktische Ausarbeitung der Infosäule
 - 3.1 Bau der Verleimschablonen
 - 3.2 Presstechnik
 - 3.3 Herstellung der Schablonen zur Formatierung
 - 3.4 Formatieren der verleimten Teile
 - 3.5 Anbringen der Konstruktionsbohrungen
 - 3.6 Fertigung des Sockelelements
 - 3.7 Metallarbeiten: 1. Prospekthalterung 2. Sockelbefestigung
 - 3.8 Oberflächenbehandlung
 - 3.9 Stoffbespannung der Projektionsflächen
4. Montageanleitung
5. Schlussgedanke über das Gelingen der Arbeit
6. Anhang Zeichnungen



1. Anforderungen an die Infosäule

Der Arbeitskreis „Holzstadt Rosenheim“ trat 2003 an die Fachschule heran um eine Infosäule für die „Holzstadt“ zu entwerfen.

Die gesamte Fachkompetenz im Bereich Holz sollte auf einer ansprechenden Infosäule präsentiert werden. Institutionen wie das Lehrinstitut LHK, Institut für Fenstertechnik IFT, Staatliche Fachschule TSR und die Fachhochschule Rosenheim FHR bilden die vier Säulen des Fachwissens in der „Holzstadt Rosenheim“. Zweck der Infosäule ist es, sie auch auf kleineren Veranstaltungen, wie z. B. die Holzbautage in Garmisch mitnehmen zu können. Daraus ergeben sich bestimmte Anforderungen an die Konstruktion, Zerlegbarkeit, Mobilität und das Gewicht dieser Infosäule. All diese Faktoren versuchten wir in Dreier-Gruppen, in einem Vorentwurf, der im Unterrichtsfach „Gestaltung Konstruktion“ im zweiten Semester ausgearbeitet wurde, zu vereinbaren.

Der Entwurf fand großen Anklang und er wurde vom Arbeitskreis „Holzstadt Rosenheim“ ausgewählt und zum Bau in Auftrag gegeben. Infolge dessen war mein Projektarbeitsthema, die Planung und der Bau dieser Infosäule. Im Anschluss werde ich den Entwurf und die praktische Ausarbeitung der Infosäule näher erläutern und die damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Umsetzung hervorheben.



2. Entwurf der Infosäule

2.1 Formfindung

Der Arbeitskreis „Holzstadt Rosenheim“ forderte drei Projektionsflächen, wobei auf der ersten die vier ansässigen Institute LHK, IFT, TSR und FH dargestellt werden. Die Leistung der jeweiligen Institution sollte auf der zweiten Fläche Platz finden. Variabel galt es die dritte Fläche zu gestalten, da auf ihr ein aktuelles Thema dargestellt wird, somit muss diese austauschbar sein. Uns waren die Außenmaße, wie die Höhe von ca. 2 m und der Durchmesser von 90 cm vorgegeben. Deshalb musste die Infosäule zerlegbar gestaltet sein, um sie in einem normalen Pkw auf Messen transportieren zu können. Aus diesen Anforderungen ergaben sich Grundrisse wie z. B. ein Dreieck oder ein Kreis. Es galt nun die bekannten Formen wie z. B. eine Litfasssäule oder eine Dreieckssäule mit viel Fingerspitzengefühl in eine ansprechende Form zu bringen. Die Anforderung die wir an uns stellten, war: die Infosäule soll möglichst transparent und leicht wirken.

Die moderne Architektur lieferte uns ansprechende Beispiele für die Gestaltung, besonders das MAC, Munich-Airport-Center, beeinflusste mich in der Gestaltung. Die Dachkonstruktion des Bauwerks besteht aus einer Metallrahmenkonstruktion, mit dazwischen gespannten Segelbahnen. Durch diese Einflüsse entstand aus einer plump wirkenden Litfasssäule durch die Eigenschaften des Stoffes eine dreidimensionale, in der Mitte verengte, filigrane Infosäule.



2.2 Materialkombination

Diese von mir entworfene Form hätte aus dem Material Metall sicher mit weniger Arbeitsaufwand hergestellt werden können. Da diese Infosäule aber für die „Holzstadt Rosenheim“ bestimmt ist, wollte ich zeigen, was man mit Holz alles machen kann und welche Wirkung es hat. In der Möbelindustrie ist ein Trend festzustellen, der weg geht von den hellen Hölzern (wie Buche, Ahorn), zu den dunkleren (Kirschbaum, Eiche) in Kombination mit Edelstahl. Dieser Trend wurde von mir aufgegriffen, um eine möglichst zeitgemäße und schlichte Gestaltung der Infosäule zu gewährleisten.

Zur Auswahl bei den Hölzern standen Kirschbaum, Nussbaum und Eiche. Aus Kostengründen entschieden wir uns dann aber für Eiche, da Kirschbaum in 1,5 mm dickem Furnier nahezu unbezahlbar ist.

Die Prospekthalterungen sind aus Edelstahl, da sie somit transparent wirken und trotzdem eine hohe Stabilität aufweisen. Einige Bauteile wie z. B. der Sockel wurden farblich abgesetzt, um das Gesamterscheinungsbild der Infosäule abzurunden.

2.3 Sockelplatte

Für die Sockelplatte der Infosäule ist der Werkstoff, Birke Multiplex wie geschaffen. Durch den möglichst geringen Platzbedarf beim Transport soll der Sockel teilbar sein. Der Sockel besteht aus zwei Halbkreisen die mit Scharnieren verbunden werden.



In der Schmalfläche lassen sich die Schrauben für die Befestigung der Bänder sehr gut einbringen, da diese Platte eine sehr hohe Schraubenauszugsfestigkeit in der Schmalfläche aufweist. Ein weiterer Vorteil ist die kreuzweise Verleimung der Furnierschichten. Dadurch hinterlassen Schläge an den Kanten nur kleine Druckstellen. Ein kleiner Nachteil ist das Gewicht, aber diesen habe ich der Vorteile wegen vernachlässigt.

Der Sockel wurde Anthrazitfarben lackiert um ihn in das Gesamtkonzept einzufügen. Die zwei Halbkreise haben einen Gesamtdurchmesser von 750 mm. Die 18 mm dicke Multiplexplatte ist 14 Grad nach oben hin abgefräst. 50 mm von der Plattenkante entfernt ist eine 50 mm breite und 2 mm tiefe Ausklinkung für die Bänder angebracht, näheres in der Zeichnung.

Auf der Unterseite ist eine 50 mm hohe Sockelaufdopplung angebracht. Diese Aufdopplung besteht aus Multiplex, der Durchmesser des Kreisringes beträgt 650 mm und ist ebenfalls geteilt. Mit Schrauben wurde er auf der 18 mm Platte befestigt. Auf der Sockelunterseite, gegenüber der Scharniere, ist jeweils ein Kistenverschluss angebracht, der den Sockel in der Endposition aussteift.

An der Unterseite des Sockels sind die Befestigungen aus Metall für die Aufnahme der Rahmen angebracht.

Zeichnungen für den Sockel im Anhang unter 2.3 Sockelplatte



2.4 Befestigung der Projektionsflächen

2.4.1 Befestigung Rahmen an Sockel

Um ein schnelles Auf- und Abbauen der Infosäule zu gewährleisten sind Steckverbindungen unabdingbar. Ausgangsprodukt für die Befestigung aus Metall war ein 15 x 6 mm Edelstahl Flacheisen. Es wurden 6 Stück auf 85 mm abgelängt und entgratet. An der einen Seite wurde ein 8 mm Loch gebohrt, auf der anderen Seite zwei 6 mm Löcher für die Befestigung am Sockel. Ein 8 mm starker Rundstahl wurde zu Stiften mit 30 mm Länge gekürzt und an den Enden angefast. Wie in der Zeichnung ersichtlich, wurden die 6 mm Bohrungen für eine Senkkopfschraube ausgesenkt. Die 8 mm Bohrung wurde nur entgratet, der 30 mm Stift in die Bohrung eingepresst. Der Stift passt in die stirnseitige Bohrung der Projektionsfläche.



(Bild 1 Stirnseitige Bohrung in aufrechtem Fries)

Zeichnungen für die Befestigung Rahmen an Sockel im Anhang unter
2.4.1 Befestigung Rahmen an Sockel



2.4.2 Aussteifung der Rahmen inklusive Aufnahme der Platten oben

Die Verbindung der Rahmen oben besteht aus einem 15 x 6 mm Edelstahl Flacheisen, in das auch die aussteifende Platte oben eingehängt wird. Es wurden 3 Stück mit einer Länge von 85 mm abgeschnitten und entgratet. In dieses Flacheisen wurden drei Bohrungen im Durchmesser 8 mm eingebracht und. Ein Rundstahl im Durchmesser von 8 mm wurde benötigt, um 6 Stück mit einer Länge von 30 mm und 3 Stück mit 20 mm Länge davon abzutrennen. Um die Stifte besser in die Bohrungen einpressen zu können, wurde jeweils an den Enden eine Fase angedreht.

In der Zeichnung wird ersichtlich, dass an den beiden Bohrungen am Ende der 30 mm Stifte eingepresst wurden und in der Mitte entgegengesetzt der 20 mm Stift. Die beiden Langen Stifte greifen in die stirnseitigen Bohrungen der Projektionsflächen ein. Der kurze Stift nimmt die aussteifende Platte oben auf.

Zeichnungen für die Verbindung Rahmen oben im Anhang unter 2.4.2 Aussteifung der Rahmen inklusive Aufnahme der Platten oben

2.5 Projektionsflächen

Die drei Projektionsflächen bestehen aus einer Rahmenkonstruktion. 36 Eichenfurnierblätter mit einer Dicke von 1,5 mm sind zu einem gekrümmten aufrechten Fries schichtverleimt worden. Die Mittelaussteifung besteht aus 15



Stück 1,5 mm dicken Eichefurnieren, die ebenfalls mit PU-Leim verbunden wurden.

Ein anderer Aufbau musste bei der oberen und unteren Aussteifung gewählt werden, da die Eigensteifigkeit der Furniere für die dreidimensionale Verformung zu hoch war. Sie besteht aus drei 1,5 mm Eichenfurnieren und zwei Schichten 7,5 mm starkem Biegesperrholz. Um die Formstabilität zu gewährleisten wurde auch diese Aussteifung mit PU-Klebstoff verleimt. Verbunden sind die einzelnen Elemente mit Dübelverbindungen, welche fest verleimt wurden um eine ausreichende Steifigkeit des Rahmens zu erhalten. Diese Steifigkeit ist notwendig um die Projektionsfolie auf der Rahmenkonstruktion spannen und befestigen zu können.

Zeichnungen für die Projektionsflächen im Anhang unter
2.5 Projektionsflächen

2.6 Aussteifende Platte oben

Die obere Aussteifung besteht aus einer 12 mm dicken Multiplexplatte. Sie wurde zu einem gleichseitigen Dreieck gesägt, mit einer Kantenlänge von 735 mm. In der Mitte ist eine Bohrung mit einem Durchmesser von 40 mm, sie dient zur Aufnahme einer Glühbirnenfassung für die Hinterleuchtung der Projektionsflächen. An den drei Ecken der Platte ist jeweils eine 9 mm Bohrung angebracht. Mit diesen Bohrungen wird die Platte in die obere Aussteifung der Rahmen eingehängt. Die Aussteifung erzeugt erst die stabilisierende Wirkung. Farblich ist sie, ebenso wie der Sockel, in Anthrazit gehalten.



Nach dem Trocknen des Lackes wird in die 40 mm Bohrung eine Fassung eingeschraubt und diese mit einem Kabel versehen. Das Kabel besitzt eine Steckverbindung, welche an eine Zuleitung, die in einem aufrechten Rahmen verläuft, angeschlossen wird.

Zeichnungen für die Aussteifende Platte oben im Anhang unter 2.6 Aussteifende Platte oben

2.7 Projektionsfolie

Die richtige Projektionsfolie zu finden erwies sich als kein leichtes Unterfangen. Die ersten Gedanken waren, eine Lkw-Gewebefolie zu verwenden. Die mangelnde Lichtdurchlässigkeit passte jedoch nicht in das Konzept einer transparenten Bauform. Bei einem Segeltuchhersteller wurde ich dann fündig: ein Gewebe aus Kunststoffäden war das favorisierte Material für die Projektionsflächen.

Ein weiteres Problem kam hinzu: das Applikationsverfahren für den Text auf die Folie war im Siebdruck zu teuer für dieses Material. Eine andere preiswertere Möglichkeit im Digitaldruckverfahren war mit diesem Gewebe jedoch nicht möglich.

Also begann die Suche von neuem. Somit musste ich bei der Wahl des Materials einen Kompromiss eingehen, zwischen Wirtschaftlichkeit und gestalterischen Wirkens des Gewebes.

Zeichnungen für die Projektionsfolie im Anhang unter 2.7 Projektionsfolie



2.8 Prospekthalterung

An jedem Messestand befinden sich Prospekte zur Auslage für die Besucher. Die beteiligten Institutionen haben natürlich auch Broschüren, die es ansprechend zu präsentieren galt. Eine Prospekthalterung möglichst filigran passend zum Gesamtkonzept der Infosäule, war das Ziel. Metall eignete sich optimal für diese Aufgabe, denn bereits bei dünnen Materialstärken besitzt es hervorragende Festigkeitseigenschaften. Der Prospekthalter besteht aus 10 x 5 mm Edelstahl Flachmaterial. Die Einzelteile wurden abgelängt und um eine plane Auflagefläche zu erhalten mit einer Kreuzüberblattung versehen. Somit kann man die Längs- und Querteile ineinander stecken. An den jeweiligen Enden wurde ein 8 mm Rundstahlstift mit einer Länge von 35 mm angebracht, damit die Prospekte Halt finden.

Zeichnungen für die Prospekthalterung im Anhang unter
2.8 Prospekthalterung

2.9 Stamm in der Mitte

In der Mitte der Sockelpatte wird ein von der Blockbandsäge aufgetrennter Baumstamm gezeigt. Er besteht aus einem angeschnittenen Drittel, einem 30 mm starken sägerauen Brett und einem fertig gehobelten Profilbrett. Diese Exponate zeigen die einzelnen Veredelungsschritte, die ein Baumstamm durchläuft, vom Rohzustand bis hin zum Fertigprodukt. Dieser Stamm schafft eine Parallele zu den Aufgaben und den damit verbundenen Schwierigkeiten, die sich bei der Be- und Verarbeitung von Holz ergeben. Die vier genannten Institute in Rosenheim beschäftigen sich vor allem mit diesen



angesprochenen Problematiken, daher der Bezug zu diesem roh verbauten Holzstamm.

Zeichnungen für den Stamm in der Mitte im Anhang unter
2.9 Stamm in der Mitte

2.10 Transportkiste

Jeder teure Hut besitzt zu seinem Schutz eine Hutschachtel. Ebenso muss die Infosäule beim Transport und zur Aufbewahrung geschützt sein. Eine rechteckige Transportkiste zu bauen wäre das Einfachste gewesen. Wie jedes Bauteil an der Infosäule musste auch diese Verpackung, die vor mechanische Einwirkungen schützt, rund sein. Die Form dafür ergab sich nicht nur aus der Kontur der Projektionsflächen, vielmehr waren die Innenraumabmessungen eines Pkw' s ausschlaggebend. Denn in ihm wird die Infosäule zu den Messen transportiert. Die geplante Transportkiste kann nur die drei Projektionsflächen und etwas Kleinmaterial aufnehmen, für den Sockel und den Stamm bzw. die Prospekthalterungen ist eine zusätzliche Transportkiste nötig, allerdings in einfacherer Form.

Zeichnungen für die Transportkiste im Anhang unter
2.10 Transportkiste



2.11 Kostenrechnung

Fräsen der Rundstäbe:	24,60 lfm.	a 3,20€	78,72 €
Edelstahl:	5 kg		57,35 €
Folien mit Druck:			466,0 €
Lack:	5 Liter	a 11,50 €	57,50 €
Furnier:	43m ²	a 3,50 €	150,5 €
Leim:	6 kg	a 12,60 €	75,60 €
MDF-Platten: 25 mm	9,5 m ²	a 6,48 €	61,56 €
Kleinmaterial, Bänder, Kistenverschluss:			34,40 €
Multiplexplatten: 18 mm	0,90 m ²	a 27,30 €	24,57 €
			<u>1006,20 €</u>
		1006,20 € x 1,16 =	<u>1167,19 €</u>





3. Praktische Ausarbeitung der Infosäule

3.1 Bau der Verleimschablonen

Aus Kostengründen und der Tatsache, dass dies eine Einzelteillfertigung ist, wurden für sämtliche Schablonen MDF-Platten verwendet. Besser für diesen Vorrichtungsbau wären z. B. Multiplexplatten, da sie mehr Scherkräfte parallel zur Plattenachse aufnehmen kann. Bei den Schablonen, die in der Furnierpresse verpresst wurden, sind mittlerweile kleine Risse zu erkennen, hier werden die geringen Scherkräfte der MDF-Platte sichtbar.

Die Schablonen wurden unterschiedlich gefertigt. Bei der Schablone für die Aussteifung oben und unten wurden die Platten erst verleimt und danach die Form aus einem Block gefräst. Anders bei der Schablone Aussteifung Mitte und Rahmen. Dort wurden zuerst die 25 mm dicken Platten gefräst und anschließend in der Dicke verleimt.

Ein Problem ergab sich dabei, dass die CNC-Oberfräse eine maximale Werksstückhöhe von 85 mm fräsen kann. Bei höheren Werkstücken müsste man die Nebenaggregate wie z. B. Dübelbohrereinrichtung und schwenkbares Sägeblatt ausbauen, da sie sonst mit dem Werkstück kollidieren. Um einigermaßen rationell zu fertigen, wurde die Schablone so breit gebaut, dass in Doppelbreiten gefertigt werden konnte. Fertigungstechnisch bedingt mussten links und rechts der Schablone Führungsplatten angebracht werden, da der PU-Leim an den beleimten Schichten aufquillt und somit das Paket verschiebt. Beim Verleimen empfiehlt es sich, das beleimte Paket in eine Folie einzuwickeln, da es sonst mit der Schablone verklebt.



3.2 Presstechnik

Für die Verleimung waren zwei Arten von Pressen im Einsatz. Die zweidimensional verformten Werkstücke wurden in den Furnierpressen eingespannt. Dazu war jeweils eine Schablone mit Innenradius und eine dazugehörigen Gegenschablone mit einem Außenradius, der um die Werkstückdicke größer ist, nötig. Das ist wichtig, um an jedem Punkt in der Schablone den gleichen Druck erzeugen zu können.

Diese Presstechnik führt zu der höchsten Verleimqualität, und der geringsten sichtbaren Leimfugendicke, da der meiste Druck aufgebaut werden kann.



(Bild 3 Schablone und Gegenschablone für Pressung in der Furnierpresse)



(Bild 4 Schablone mit fertigem WS)

Bei der Verleimung der dreidimensional verformten Teile kam hingegen der Vakuumsack zum Einsatz. Die Fertigung einer Schablone und einer Gegenschablone für diese Teile wäre zu aufwendig gewesen, da dazu schon eine 5-Achs-Fräse notwendig gewesen wäre. Ein weiteres Problem ist, dass die Bauhöhe der beiden Schablonen zu hoch gewesen wäre für die Pressenöffnung der Furnierpresse.



Da der Vakuumsack gegenüber den FU-Pressen nur einen geringen Pressdruck aufbringt, musste ich den Aufbau des unteren und oberen Frieses umgestalten. Die Eigenspannung der Furniere war zu groß und der Druck, der durch den Aufquellenden PU-Leim dazukam, führte zu einer schlechten Verleimung. Die Kombination dieser beiden Aspekte, verbunden mit dem engen Radius der Schablonen, führte dazu, dass die Fugen offen blieben. Somit entschied ich mich für den Aufbau mit 2 x 7,5 mm dickem Biegesperrholz und drei 1,5 mm dicken Furnierschichten. Die damit verbundene Verringerung der Eigenspannung des Materials führt zu einem optimalen Verleimergebnis. Einziger Nachteil: die Schmalflächen mussten somit mit Anleimern belegt werden.



(Bild 5 Schablone mit Werkstück im Vakuumsack)



3.3 Herstellung der Schablonen zur Formatierung

Die besondere Schwierigkeit bei der Herstellung der Schablonen zur Formatierung lag darin, dass man immer einen Kompromiss zwischen der Befestigung des Werkstückes auf der Schablone und der Anlegegenauigkeit an den Anschlägen der Maschine finden musste. Dadurch, dass jedes Teil eine Verformung in zwei - oder dreidimensionalen Bereich besitzt, war es unmöglich, auch nur einen Arbeitsschritt ohne Schablone durchzuführen. Gefertigt wurden die Schablonen abermals aus MDF-Platten. Sie erhielten Bohrungen in denen Schraubzwingen zur Befestigung der Friese angesetzt wurden.



(Bild 6 Schablone zum Formatieren der 3-dimensionalen Friese)

Zeichnungen über die Herstellung der Schablonen zur Formatierung im Anhang unter 3.3 Herstellung der Schablonen zur Formatierung



3.4 Formatieren der verleimten Teile

Die zweidimensional verformten Teile, wie Rahmen oder Mittelaussteifung wurden auf der Abricht-Hobelmaschine winkelrecht angehobelt. Anschließend wurde sie auf der Formatkreissäge auf Breite geschnitten. Die Schmalfläche wurde danach an der Kantenschleifmaschine geschliffen. Die verleimten Teile aus denen die Rahmenfrieße gefertigt wurden, mussten anschließend noch kreisrund gefräst werden. Dies geschah jedoch mit einer Spezialmaschine ohne Vorrichtung. Die dreidimensional verformten Teile musste ich auf der Bandsäge erst grob vorformatieren. Anschließend war eine zusätzliche Vorrichtung nötig, um das Fries mit einer Bündighobelmaschine auf genaue Breite zu bringen.

Zur Formatierung der Länge war ein Hilfsanschlag nötig, der an den Parallelanschlag der Kreissäge montiert wurde.



(Bild 7 vorformatieren an der Bandsäge)



(Bild 8 exaktes Formaten mit der Bündighobelmaschine)

3.5 Anbringen der Konstruktionsbohrungen

Die stirnseitigen Bohrungen an den Querfriesen wurden mit der Langlochbohrmaschine gebohrt. Auch hierzu war wieder eine Vorrichtung nötig, um die Rechtwinkligkeit zur Bohrerachse zu gewährleisten. An den runden Rahmenteilen wurde jeweils in den Bereich, wo ein Querfries anschließt eine plane Auflagefläche geschaffen, um eine Bezugsfläche für den Bohrwinkel zu haben.



(Bild 9 anbringen der Stirnseitigen Bohrungen auf der Langlochbohrmaschine)

Diese Bohrungen wurden ebenfalls mit einer Vorrichtung, um den richtigen Winkel zu gewähren, an der Ständerbohrmaschine gebohrt, da dies aber reine Handarbeit ist und die runden Rahmenfrieße schlecht zu befestigen waren, sind Toleranzen von vornherein vorhanden. Alleine schon die Übertragung der Dübelmaße auf die runden Frieße bringt Fehlerquellen mit sich.



(Bild 10 bohren der aufrechten Rahmenfrieße am Bohrständler, mit schräger Schablone)



Anschließend wurden die Dübel stirnseitig eingeleimt und die Querfriese mit den Rahmen verleimt.

Hierfür war keine extra Vorrichtung nötig. Für die Aussteifung in der Mitte wurde mit einem Spannungsgurt der Druck aufgebaut. Das obere und untere Querfries wurde mit Kantenzwingen gespannt.



(Bild 11 Projektionsfläche verleimt und gespannt)

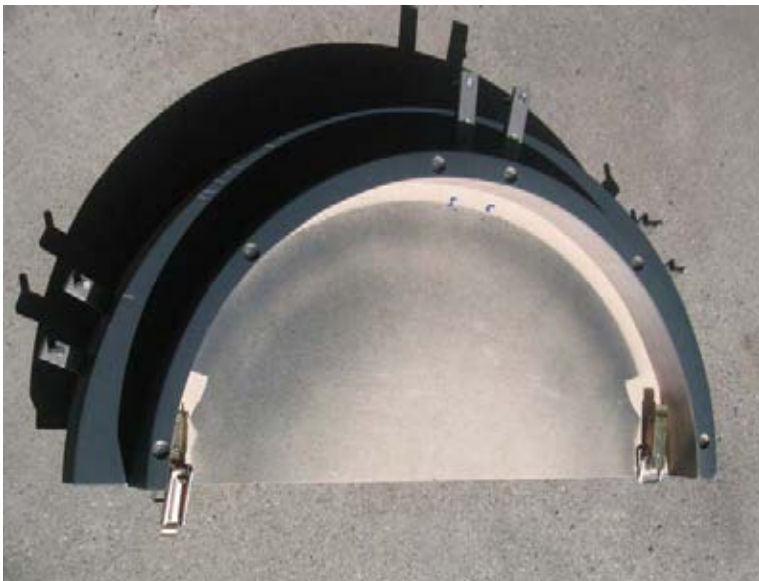
3.6 Fertigung des Sockelelements

Der Sockel besteht aus Multiplex-Platten, die auf das Zuschnittmaß 800 mm x 800 mm gebracht wurden.

Anschließend wurde im Schnittpunkt der beiden Diagonalen ein Loch gebohrt. In das Loch greift der „Kreisfix“ ein, der auf der Bandsäge montiert ist. Es wird eine Scheibe mit dem Durchmesser von 760 mm ausgeschnitten. Danach wurde der „Kreisfix“ auf die Tischfräse montiert, ein Falzkopf eingespannt und die Spindel 14° nach vorne geschwenkt. Der eingestellte Radius von 375 mm ergibt einen fertigen Durchmesser von 750 mm.



Nachdem die Scheibe schräg formatiert ist, wird sie in der Mitte aufgetrennt, um zwei Halbkreise zu erhalten. In die beiden Halbkreise wird jeweils vom Rand 50 mm entfernt eine 50 mm lange und 2 mm tiefe Ausklinkung eingefräst. In ihr wird später ein Möbelscharnier montiert. Die Aufdopplung des Sockels im Durchmesser von 650 mm wurde aus einer 50 mm starken Multiplex-Platte mit der Bandsäge geschweift, danach an der Kantenschleifmaschine geschliffen. Der Kreisring ergibt sich aus vier Viertelkreisen, die auf die Sockelplatte (18 mm) aufgeschraubt wurden. Auf der Unterseite entsteht somit ein Rücksprung gegenüber der Aufdoppelung von 50 mm, darauf werden nun die 6 Befestigungen für den Rahmen aufgeschraubt.

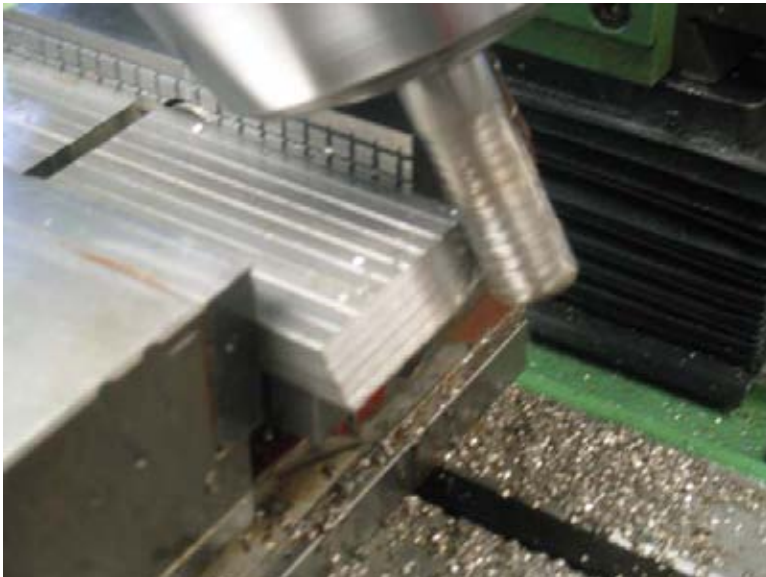


(Bild 12 Sockel fertig montiert mit allen Metallteilen)



3.7 Metallarbeiten: 1. Prospekthalterung 2. Sockelbefestigung

Die 4 m langen Flacheisen wurden zunächst mit einer Kaltsäge auf die in der Zeichnung ersichtlichen Maße abgelängt und an einer Kantenschleifmaschine entgratet. Ebenfalls abgelängt wurden die 8 mm Rundstahlstangen, diese hingegen wurden an den Enden nur plan gedreht und erhielten eine Fase. Die Flacheisen wurden dann auf exakte Länge gefräst, um zu gewährleisten, dass die Ausklinkung an der richtigen Position sitzt.



(Bild 13 Planfräsen mit um 30 Grad geschwenktem Aggregat)

Ein Scheibenfräser, der die Dicke von 5 mm besitzt, gab die Nutbreite vor. In der Tiefe wurde der Frästisch so eingestellt, dass von dem 10 mm breiten Material noch 5 mm stehen blieben.

Somit war die Kreuzüberblattung der Prospekthalter perfekt.



(Bild 14 fräsen der Steckverbindung)

Die vorher plangedrehten Rundstifte wurden nun an die Enden der Flacheisen angeschweißt. Danach wurde die Kreuzüberblattung zusammengesteckt und von hinten verschweißt. Es stellte sich heraus, dass die entstehende Verfärbung am Edelstahl am besten gleich nach dem Schweißen entfernt werden sollten, da die Verunreinigungen ansonsten zu stark am Metall haften bleiben.

Ein weiteres Flacheisen 15 x 6 mm wurde im Radius von 310 mm gebogen, es nimmt die einzelnen Prospekthalter die auf der Rückseite verschweißt wurden auf. So ist die Kontur der Infosäule in der Mitte aufgenommen und die fertigen Prospekthalterungen werden an der Projektionsfläche eingehängt.



(Bild 15 Einhang in eingeschaubtes Türband)



Die Flacheisen, die für die Befestigung am Sockel und zur Aussteifung oben dienen, werden mit einer 7,9 mm Bohrung versehen. Danach wird im Schraubstock der 8 mm Stift eingepresst. Durch diese Passung zwischen Bohrung und Stift wird für die hier benötigte Beanspruchung ein Verschweißen überflüssig.



(Bild 16 Einhang in Rahmen oben)



(Bild 17 Befestigung auf Sockelplatte)

Zeichnungen über die Metallarbeiten im Anhang unter 3.7 Metallarbeiten:

1. Prospekthalterung 2. Sockelbefestigung



Stückliste: Metall

Bezeichnung	Anzahl	Material	Länge mm	Breite mm	Dicke mm	m
-------------	--------	----------	-------------	--------------	-------------	---

Rundstahl 8 mm	72	Edelst.	35			2,52
Rundstahl 8 mm	15	Edelst.	30			0,45
Rundstahl 10 mm	6	Edelst.	55			0,33
Flachmaterial kurz	24	Edelst.	105	10	5	2,52
Flachmaterial lang	24	Edelst.	225	10	5	5,40
Flachmat. gebogen	3	Edelst.	470	15	6	1,41
Befestigung Sockel	6	Edelst.	60	15	6	0,36
Befestigung Rahmen	3	Edelst.	60	15	6	0,18
Scharniere	2	Edelst.	50	31	4	
Kistenverschluss	2	Edelst.	89	32	15	



3.8 Oberflächenbehandlung

Bei der Oberflächenbehandlung habe ich mich für einen Mattlack entschieden. Eine Öloberfläche hätte zwar den Vorteil, dass kleinere Fehler leichter ausgebessert werden können. Ein großer Nachteil stellt sich an Messen aber schnell ein, der Kontakt mit vielen Besuchern, macht erhebliche Gebrauchsspuren in Form von dunklen Stellen sichtbar. Der Mattlack hat den Vorteil, einen vollwertigen Kunststoffüberzug darzustellen, kleine Kratzer sind durch die matte Oberfläche zudem schlecht sichtbar.

Alle Teile wurden einmal grundiert, danach mit Lackschleifpapier geschliffen. Bei den Eichenteilen wurde nun eine Decklackschicht aufgetragen. Anders im Sockelbereich. Hier wurde nach dem Lackschliff ein Farblack aufgetragen. Dieser wurde nach kurzer Antrockenzeit mit einer Decklackierung versiegelt um mehr Abriebschutz zu erzeugen.

Die Oberfläche bei den Edelstahlteilen wurde wie folgt behandelt:

Nach dem Schweißen verfärbt sich das Edelstahl direkt an den Nähten schwarz, ein wenig entfernt bräunlich, bei schlecht zugänglichen Ecken zeigt polieren fast keine Wirkung.

Es besteht die Möglichkeit das Metall zu beizen. Bei diesem Vorgang wird eine Paste mit Wasserstoffperoxid aufgetragen, die ca. 30 Minuten Einwirkzeit benötigt.

Anschließend wird das stark ätzende Mittel abgewaschen, die Beize hat die Verfärbungen vom Metall gelöst das Edelstahl besitzt wieder die matte, saubere Struktur.





3.9 Stoffbespannung der Projektionsflächen

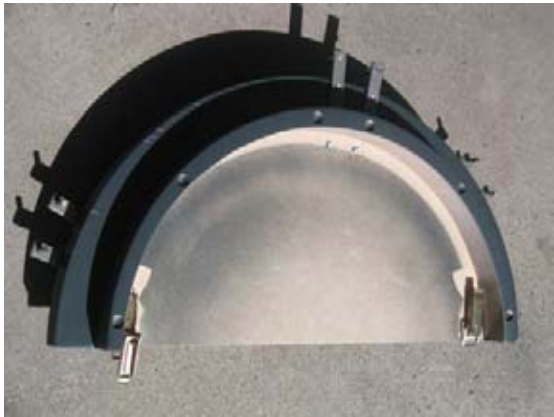
Eine Projektionsfläche besteht aus zwei gleiche Stoffbahnen, (ca.750 mm x 980 mm), die an der Mittelaussteifung gemeinsam befestigt werden. Nur eine Stoffbahn zu verwenden ist nicht möglich, da sich in der Mitte Falten bilden.

Die beste Vorgehensweise ist, den Stoff auszurichten und an der Mittelaussteifung von der Mitte nach Außen festzuklammern. Um später eine annähernd faltenfreie Bespannung zu erhalten, muss der Stoff an der oberen oder unteren Aussteifung von der Mitte nach Außen geklammert werden. Dabei muss ein leichter Zug auf den Stoff ausgeübt werden, damit die gespannte Stofffläche faltenfrei erscheint.

An den seitlichen Rahmenfriesen wird der Stoff nur zwischen den Füllungsleisten eingeklemmt, nicht geklammert. So lassen sich entstandene Falten am überstehenden Stoff relativ leicht nach außen wegziehen, um dann die Füllungsleiste erneut zu befestigen. Anschließend wird der überstehende Stoff mit einem scharfen Messer abgeschnitten. Die sichtbaren Klammern an der oberer und unterer bzw. Mittelaussteifung werden nun mit einer Abdeckung aus furniertem Biegesperrholz abgedeckt



4 Montageanleitung



1. Sockel zusammengeklappt



2. Sockel aufgeklappt und verschlossen



3. Stamm in Mitte aufgestellt



4. Projektionsfläche eingehängt



5. Verbindung der Rahmen



6. Verbindung einseitig eingehängt



7. Aussteifung, Platte eingehängt



8. Stecker verbinden



9. Leuchtmittel eingeschraubt



10. Prospekthalterung eingehangen



5 Schlussgedanke über das Gelingen der Arbeit

Das Resultat der Arbeit ist für mich sehr zufrieden stellend. Vor allem habe ich miterlebt, wie viele Gewerke benötigt werden, um ein solches Projekt fertigzustellen.

Sehr viel Spaß machte es mir, Metall zu fräsen und zu drehen. Sachen auszuprobieren, für die ich im späteren Berufsleben wahrscheinlich keine Gelegenheit mehr haben werde. Darüber hinaus lernt man Vergleiche herzustellen, wie man eine bestimmte Tätigkeit verrichtet um möglichst zeitsparend zu fertigen. Die Möglichkeiten, die es in der Werbetechnik gibt waren Neuland für mich ist es faszinierend wie viele Varianten es gibt Stoffe zu bedrucken. Im Grunde lernt man durch so ein Projekt oft mehr dazu, als es im Unterricht möglich ist.

Es war sicher nicht immer einfach mit der Doppelbelastung Schule und anschließen die ÜVA, zu mal diese Projektarbeit vom Stundenumfang her gesehen eigentlich für zwei Schüler einzustufen wäre.

Am Ende jedoch zählt das Resultat, und ich glaube, dass sich die „Holzstadt Rosenheim“ mit dieser Infosäule sehen lassen kann.

Für die schriftliche Ausarbeitung wurde keine zusätzliche Literatur verwendet. Die fachlichen Kenntnisse erwarb ich im Unterricht an der Fachschule.

Ich erkläre, die Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und alle benützte Literatur angegeben zu haben.

Datum, Unterschrift

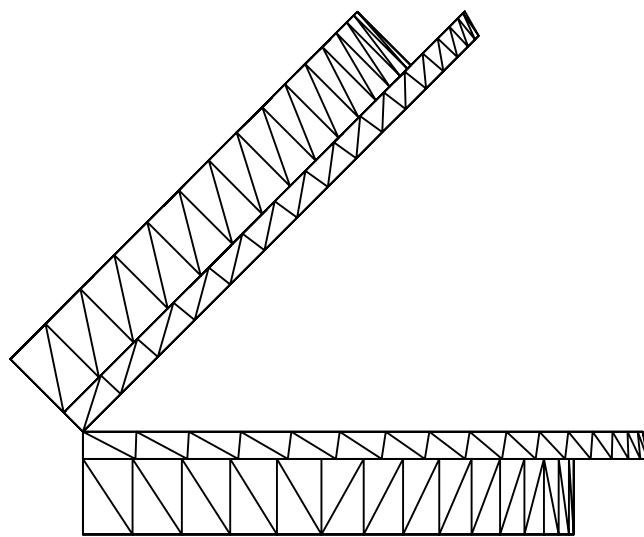
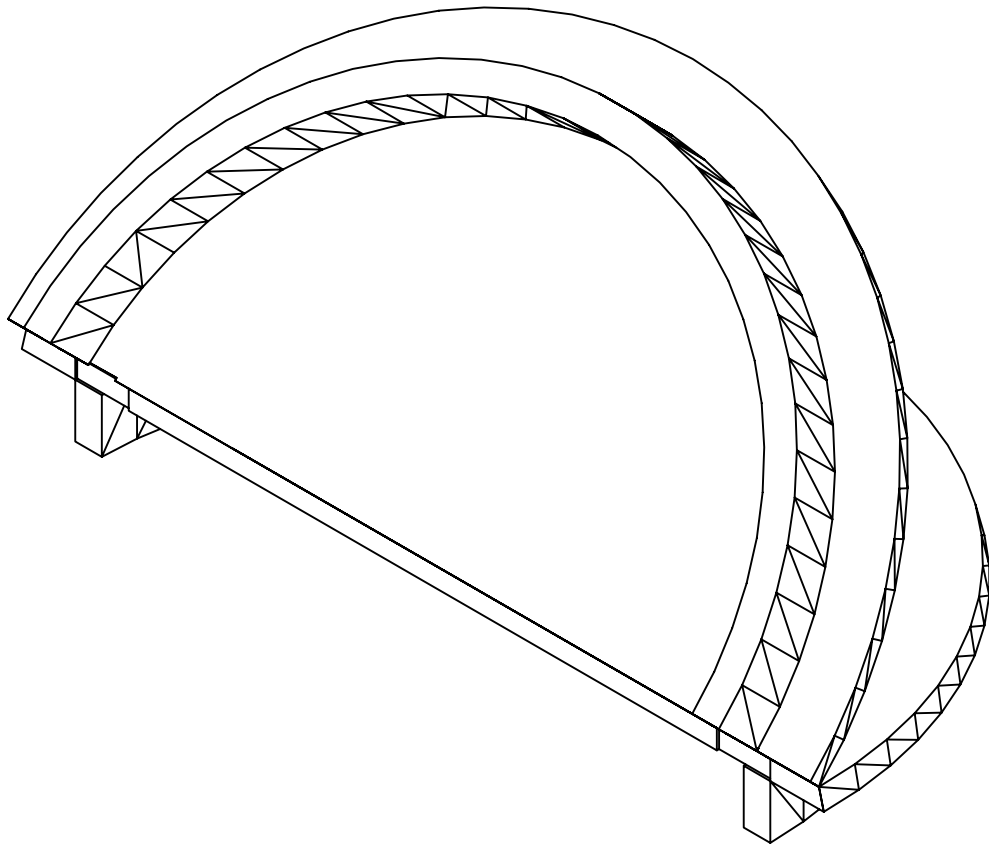




6. Anhang Zeichnungen

2.3

Sockelplatte



Sockel

Maßstab

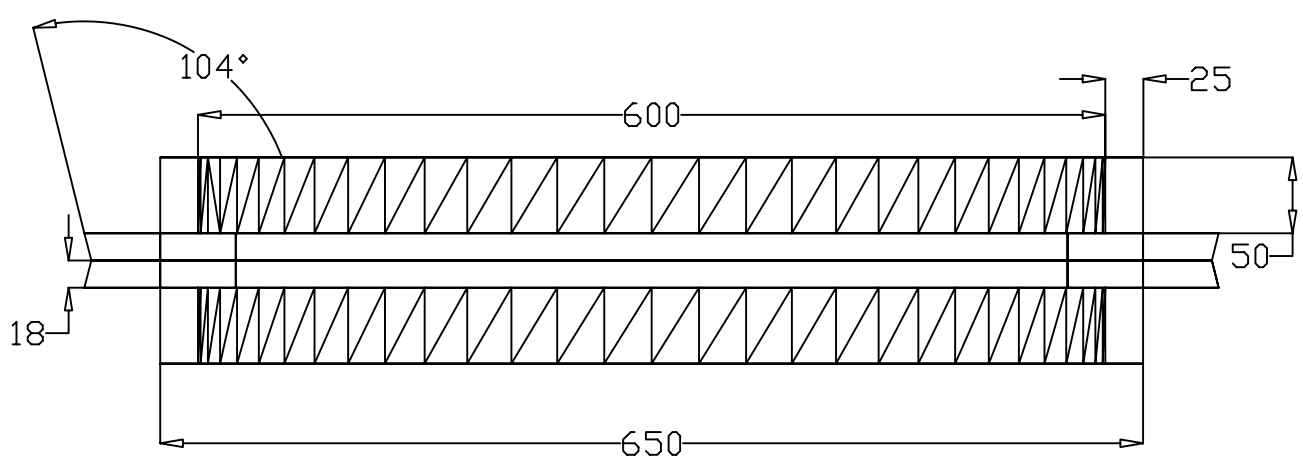
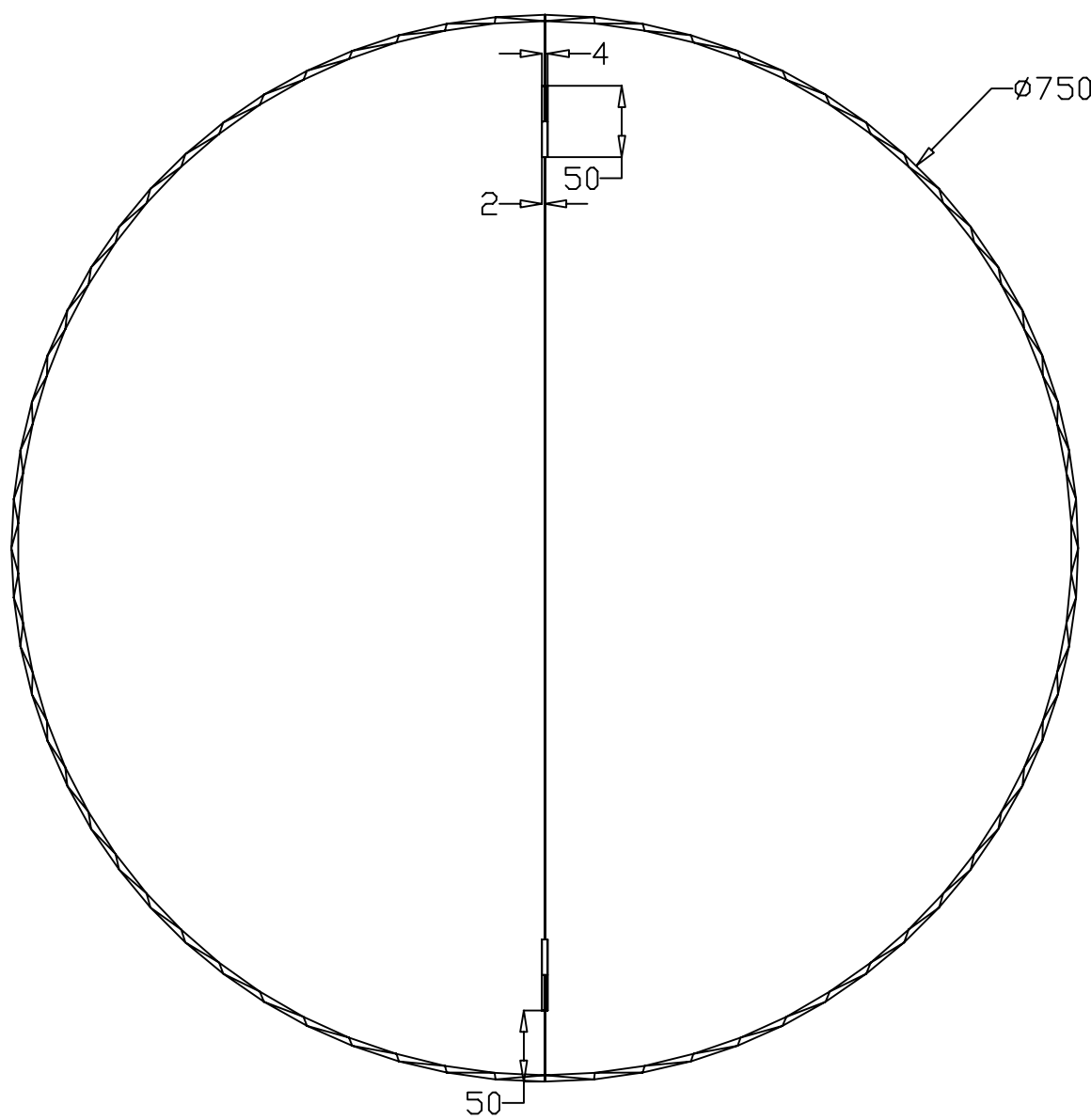
1:5

Gezeichnet
Markus

Datum
10.04.2004

Rattenstetter

Blatt-Nr.
1 von 2

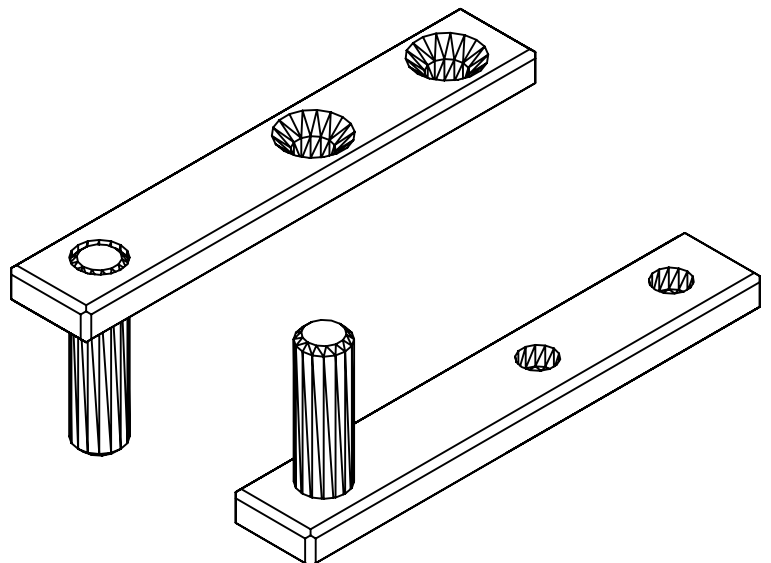
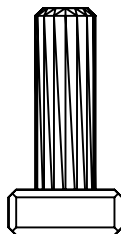
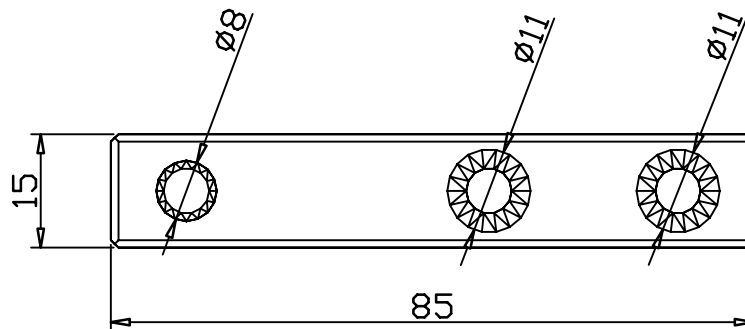
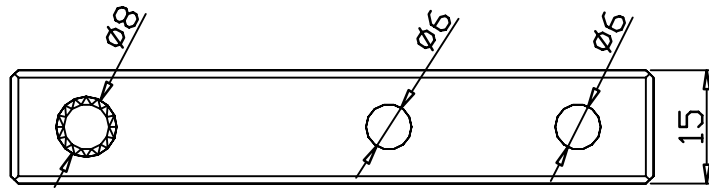
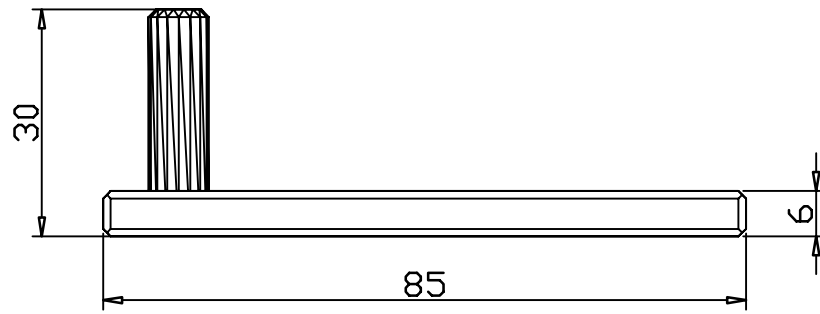


Sockel	Maßstab	Gezeichnet	Datum
	1:5	Markus	10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr.
			2 von 2



2.4.2

Befestigung Rahmen an Sockel



Befestigung
Rahmen - Sockel

Maßstab 1:1

Gezeichnet
Markus

Datum
10.04.2004

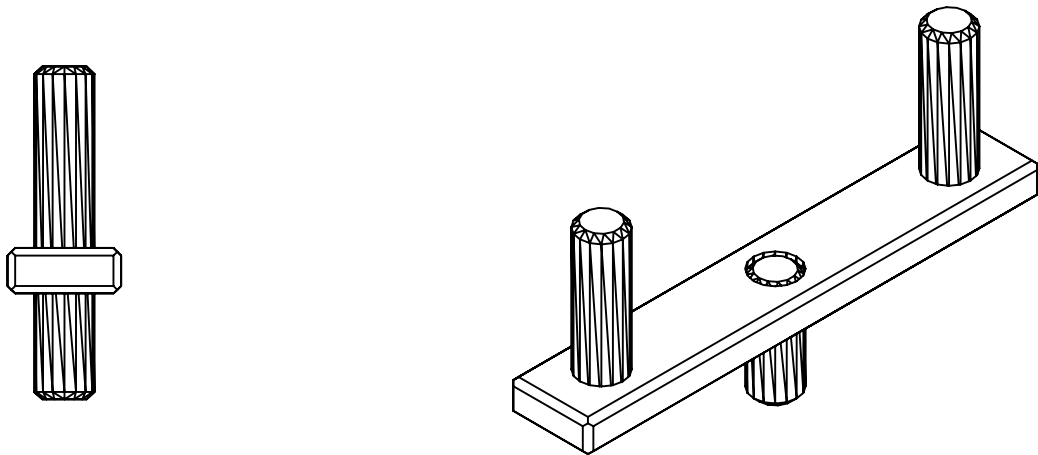
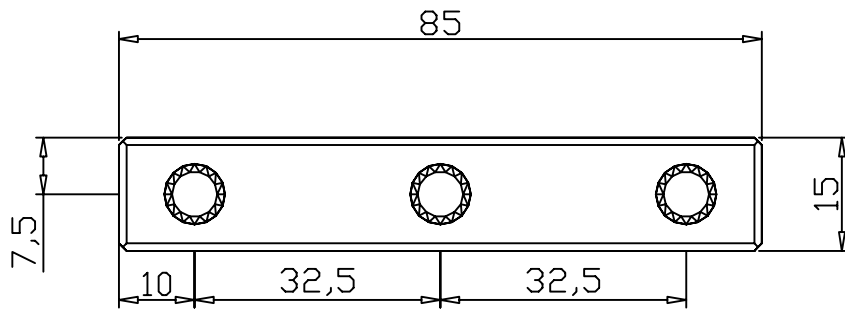
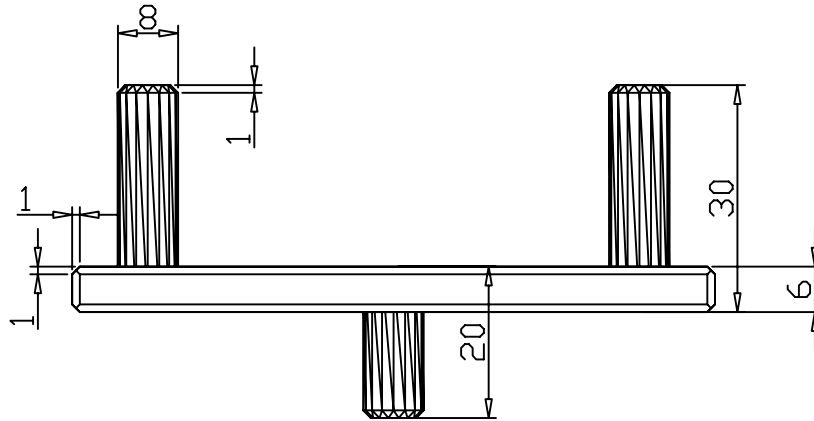
Rattenstetter

Blatt-Nr.
1 von 1



2.4.3

Aussteifung der Rahmen inklusive Aufnahme der oberen Platte



Verbindung Rahmen
oben

Maßstab
1:1

Gezeichnet
Markus

Datum
10.04.2004

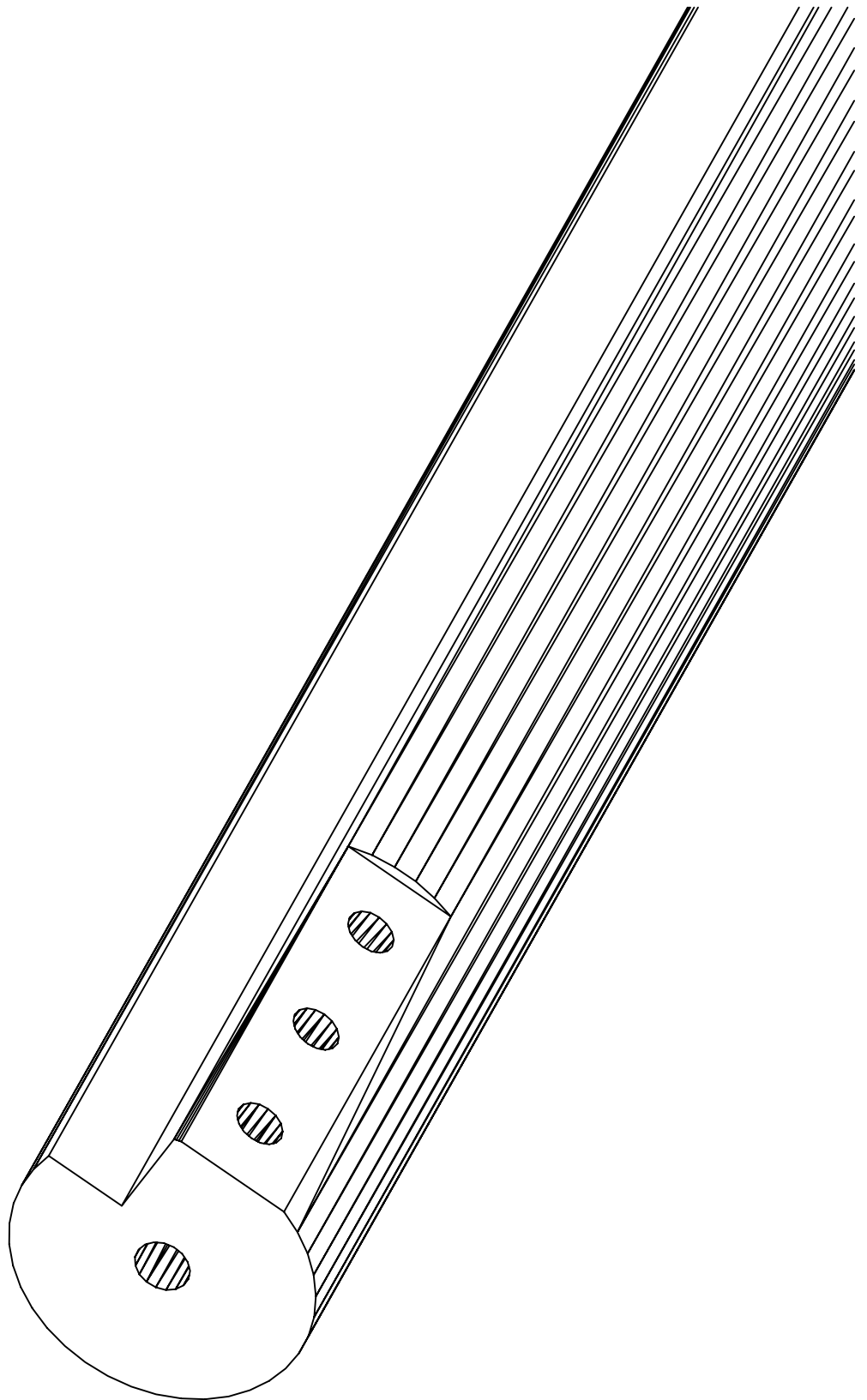
Rattenstetter

Blatt-Nr.
1 von 1



2.5

Projektionsflächen



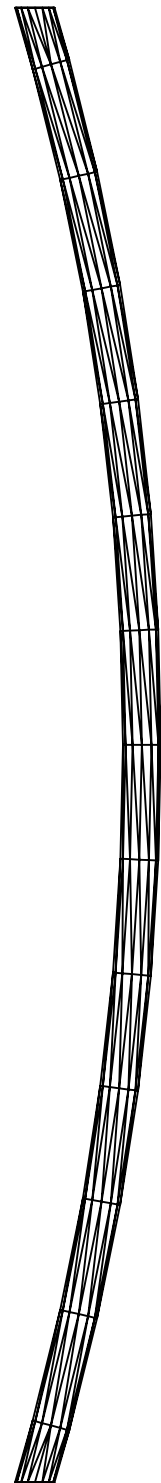
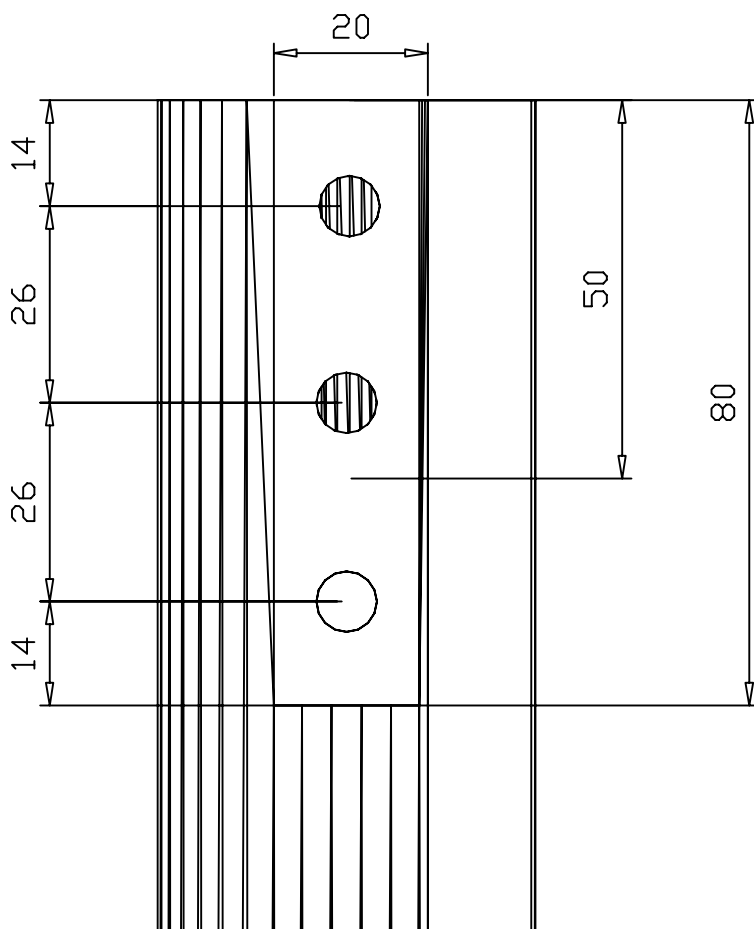
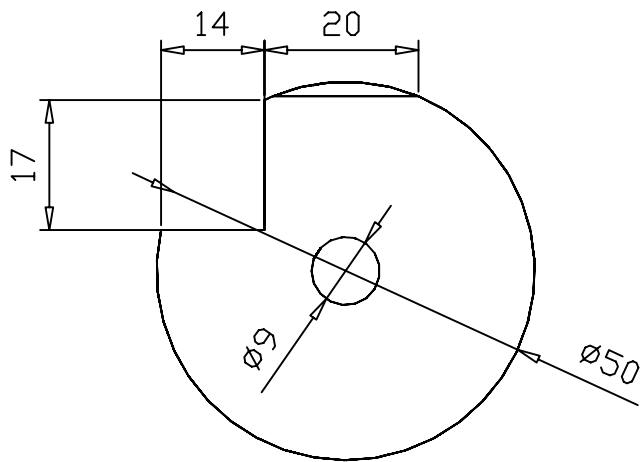
Rahmenanschluss
unten bzw. oben

Maßstab
1:1

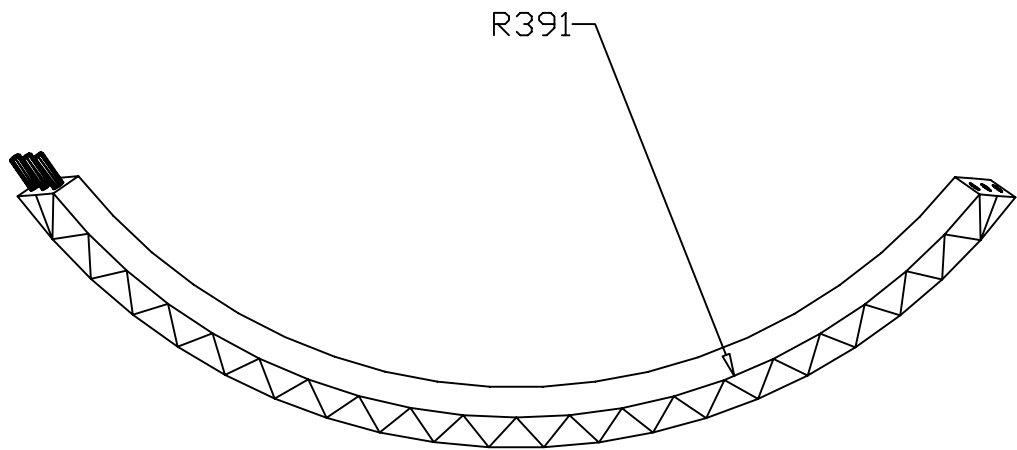
Gezeichnet
Markus

Datum
10.04.2004

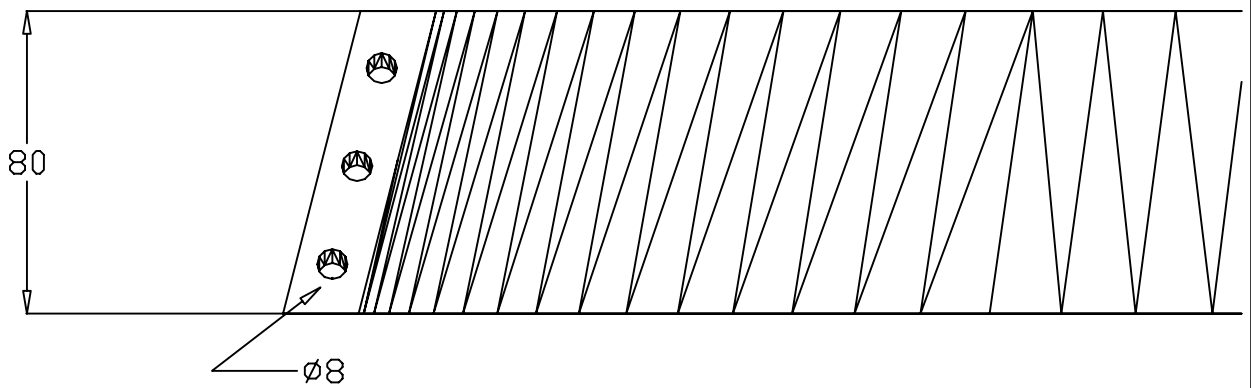
Rattenstetter 1 von 2



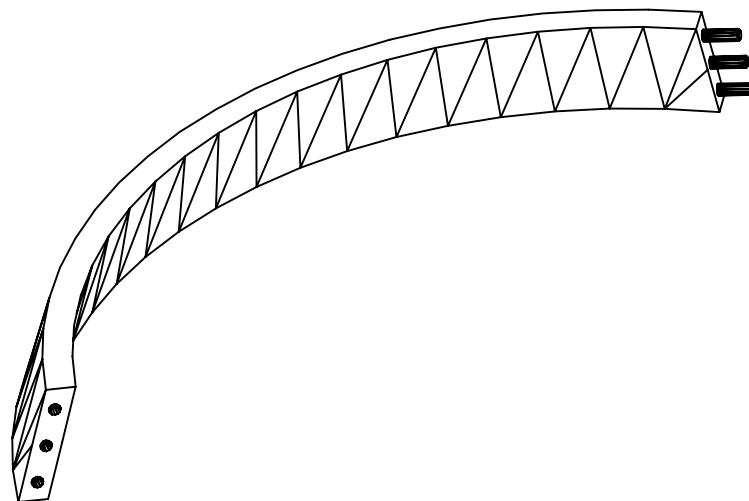
Rahmen gebogen mit Konstruktionsbohrungen	Maßstab	Gezeichnet	Datum
	1:10 1:1	Markus	10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 2 von 2



M 1:5

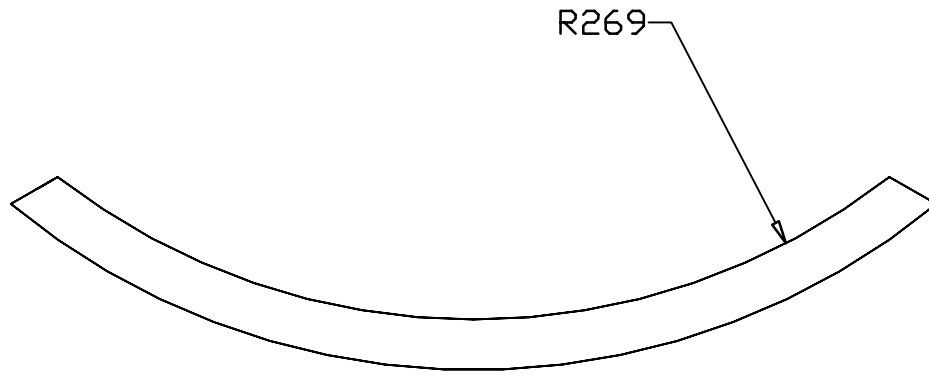


M 1:2

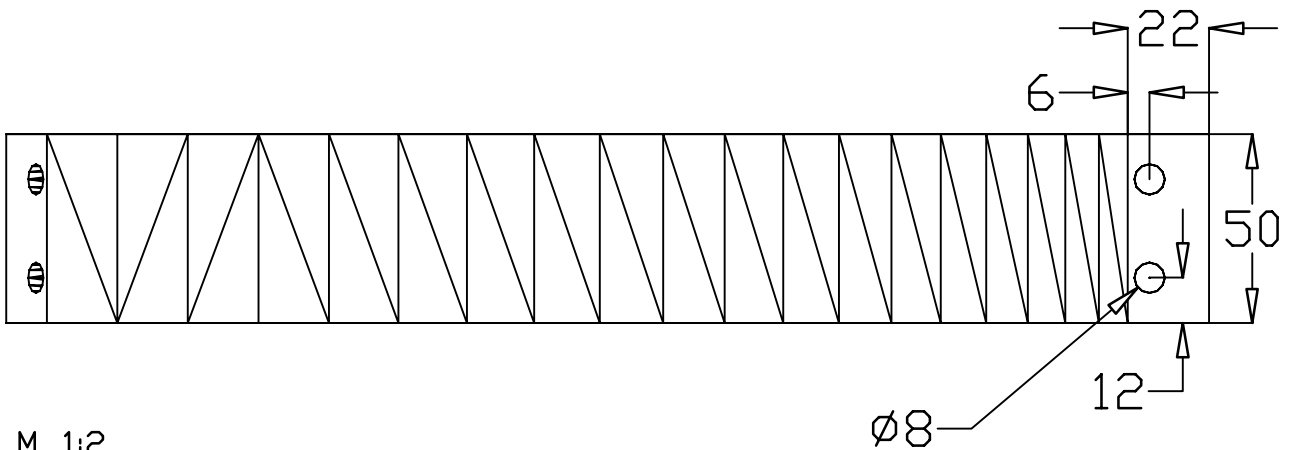


M 1:5

Aussteifung oben und unten	Maßstab 1:5 / 1:2	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1



M 1:3



M 1:2



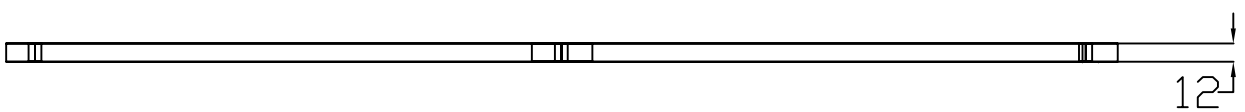
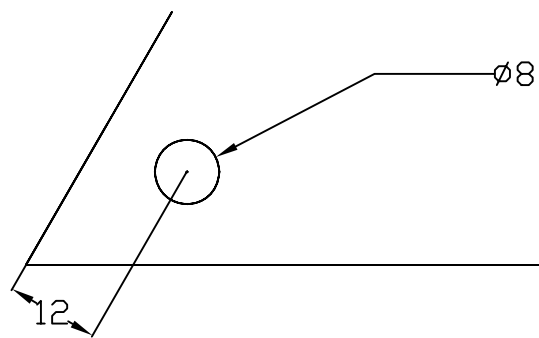
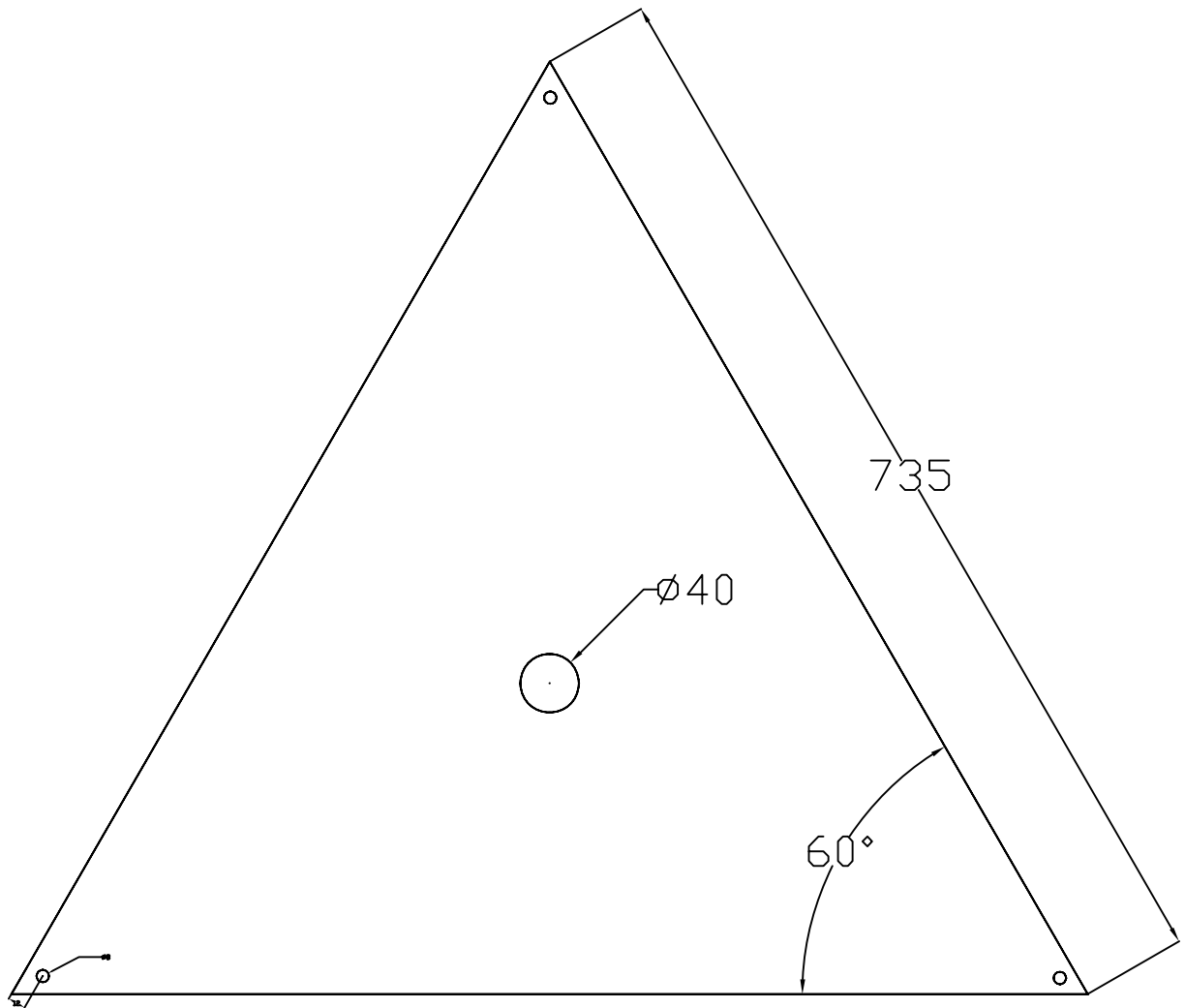
M 1:3

Mittelaussteifung	Maßstab 1:2 / 1:3	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1



2.6

Aussteifende Platte oben



Aussteifung Platte oben	Maßstab	1:5	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
			Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1

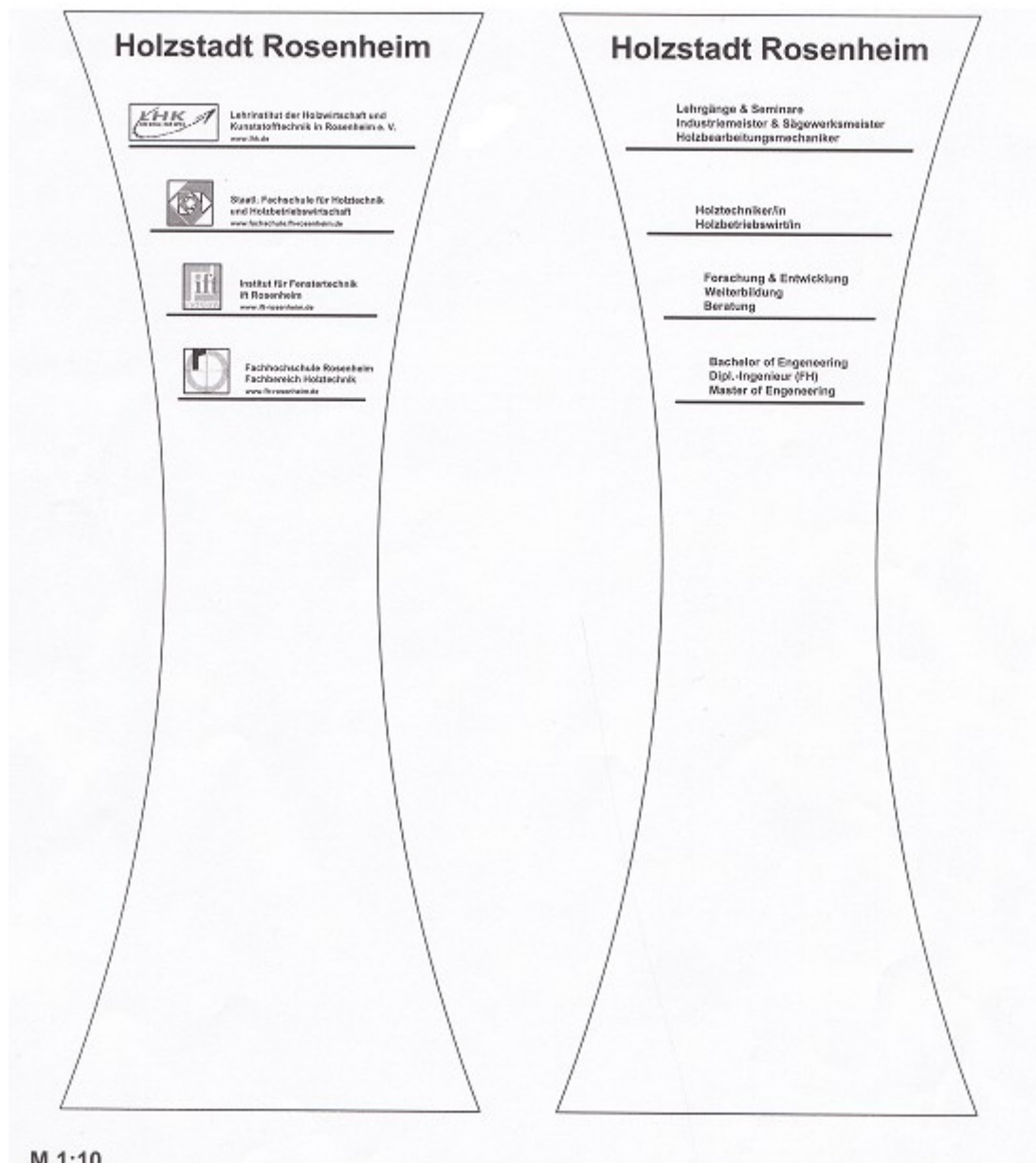


2.7

Projektionsfolie

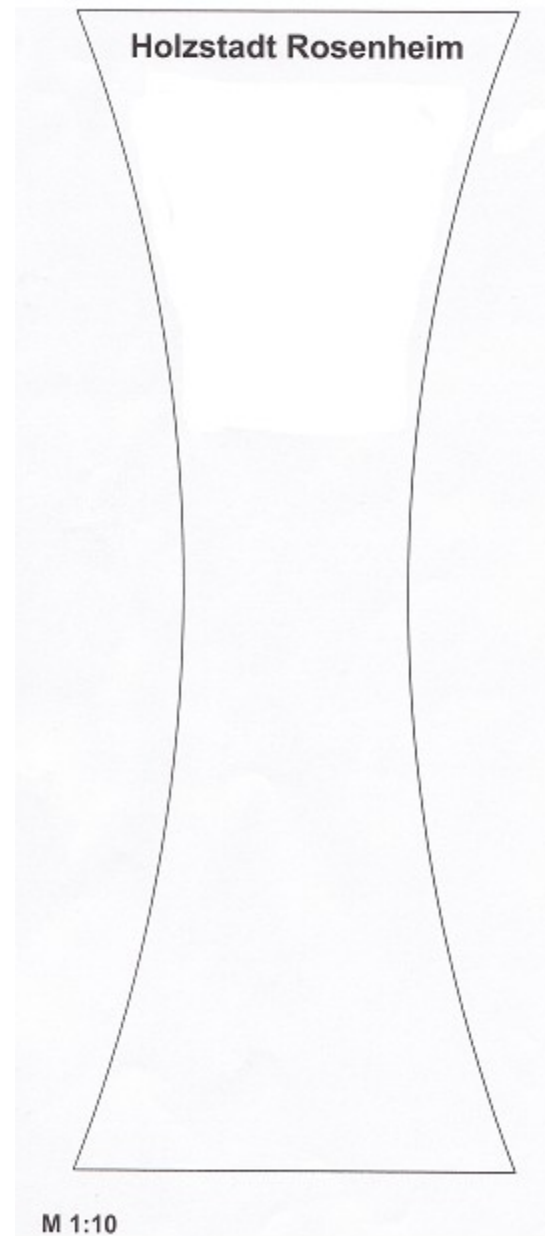


Aufdruck der Folien





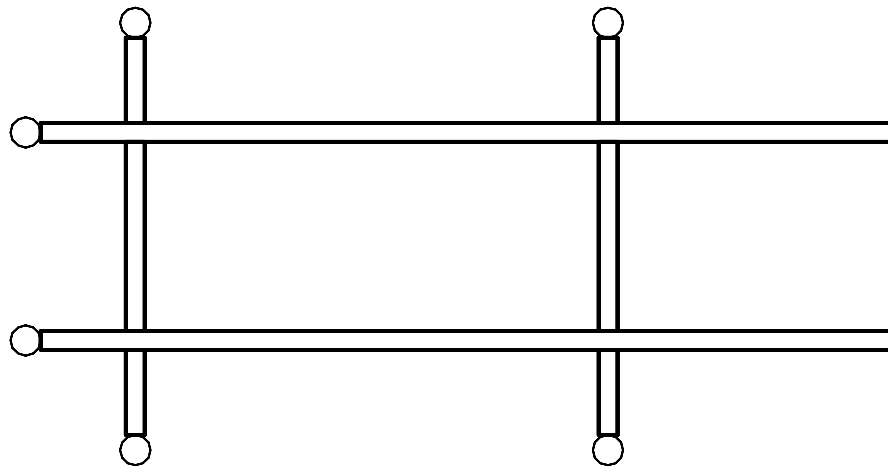
Aufdruck der Folien



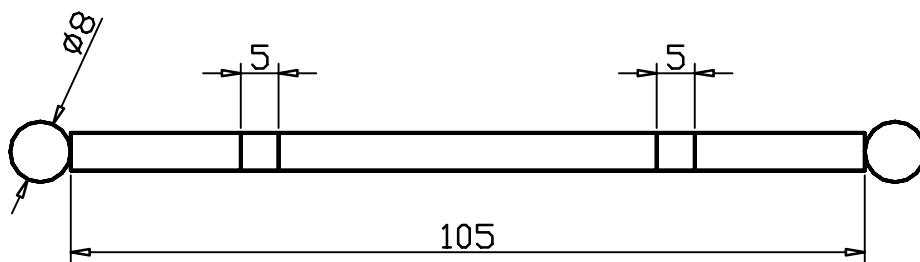


2.8

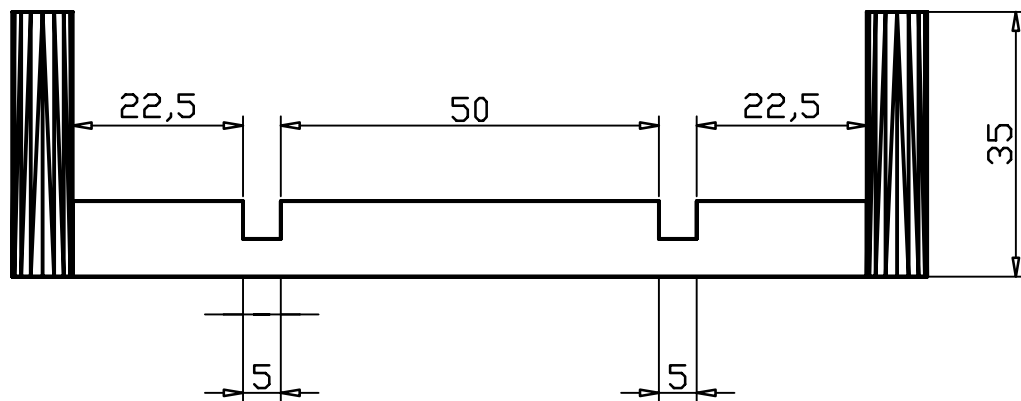
Prospekthalterung



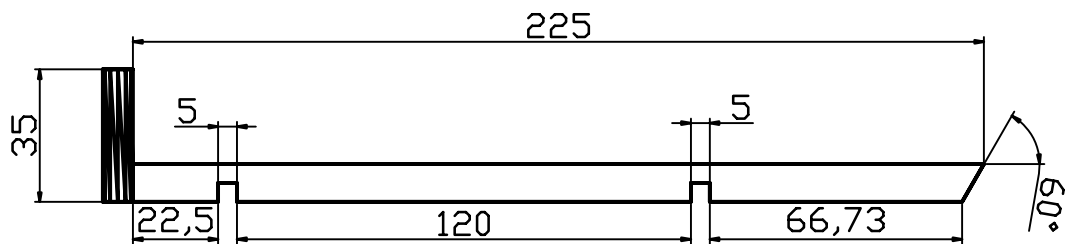
M 1:2



M 1:1



M 1:1



M 1:2

Prospekthalterung
Edelstahl

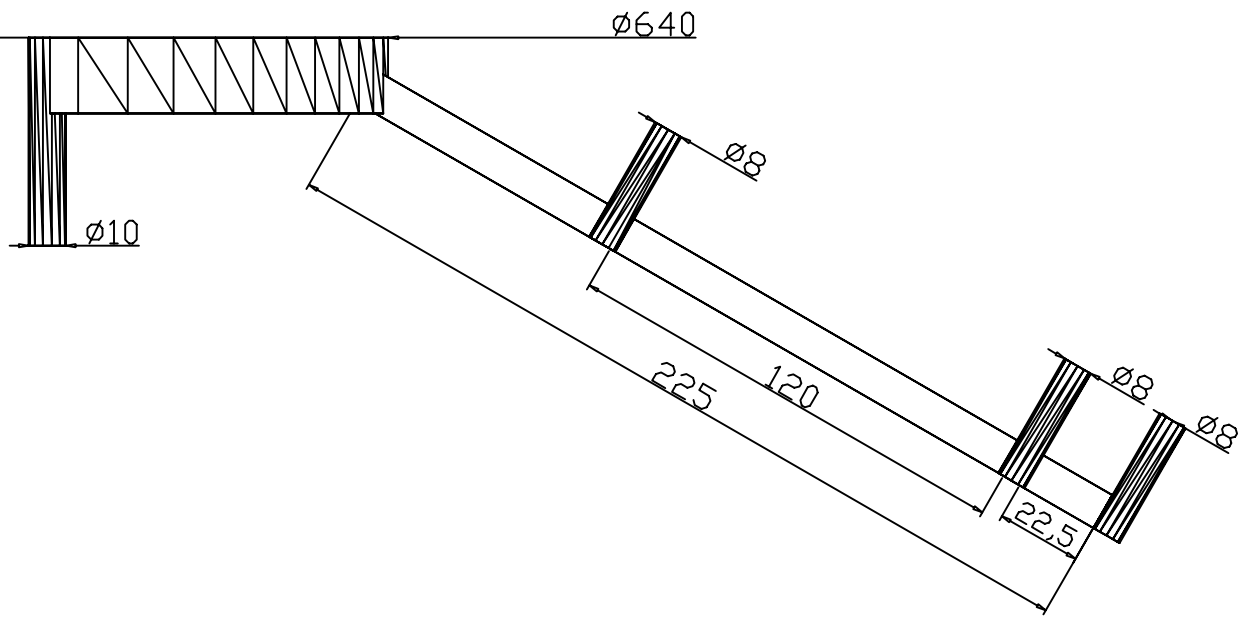
Maßstab
1:1 / 1:2

Gezeichnet
Markus

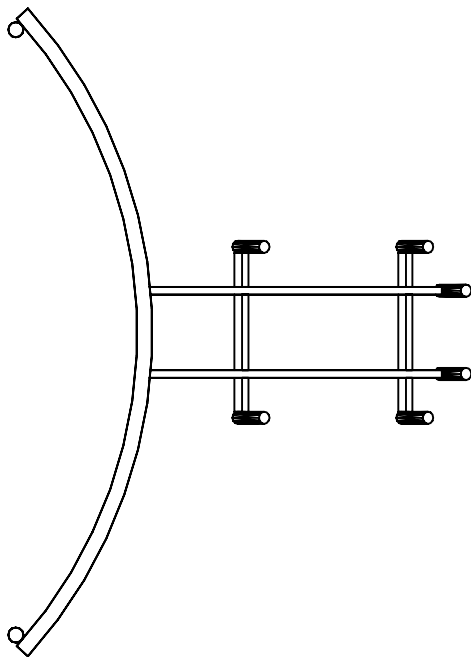
Datum
10.04.2004

Rattenstetter

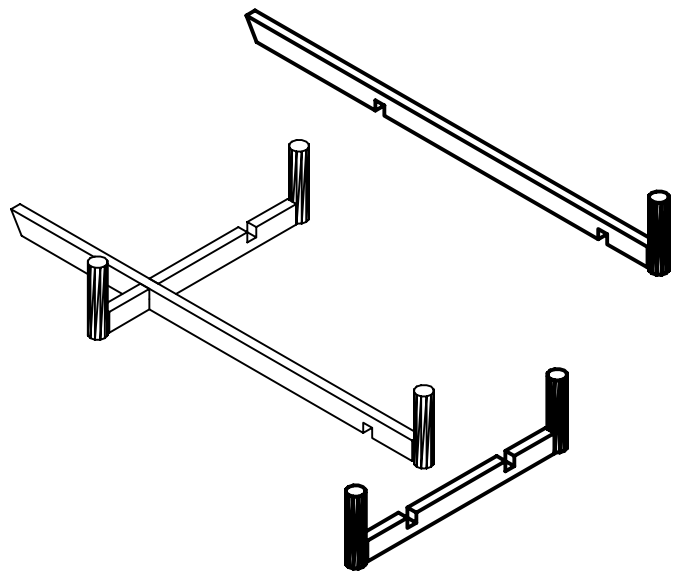
Blatt-Nr.
2 von 2



M 1:2



M 1:5



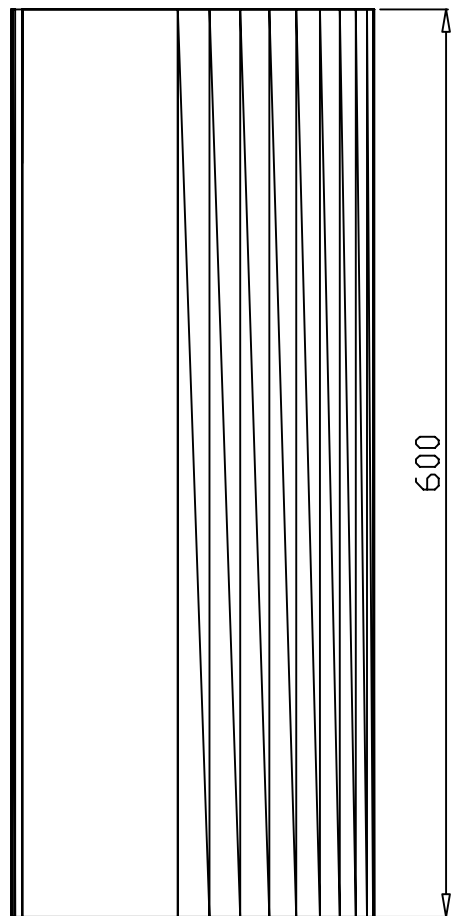
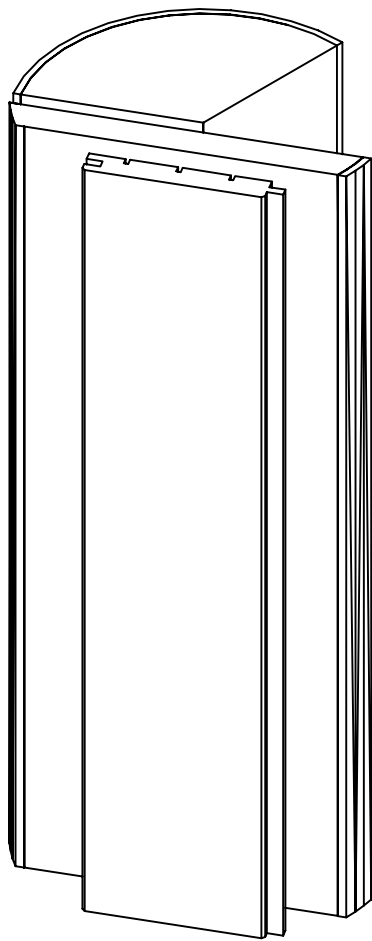
M 1:3

Prospekthalterung Edelstahl	Maßstab 1:2 / 1:3 / 1:5	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 2



2.9

Stamm in der Mitte

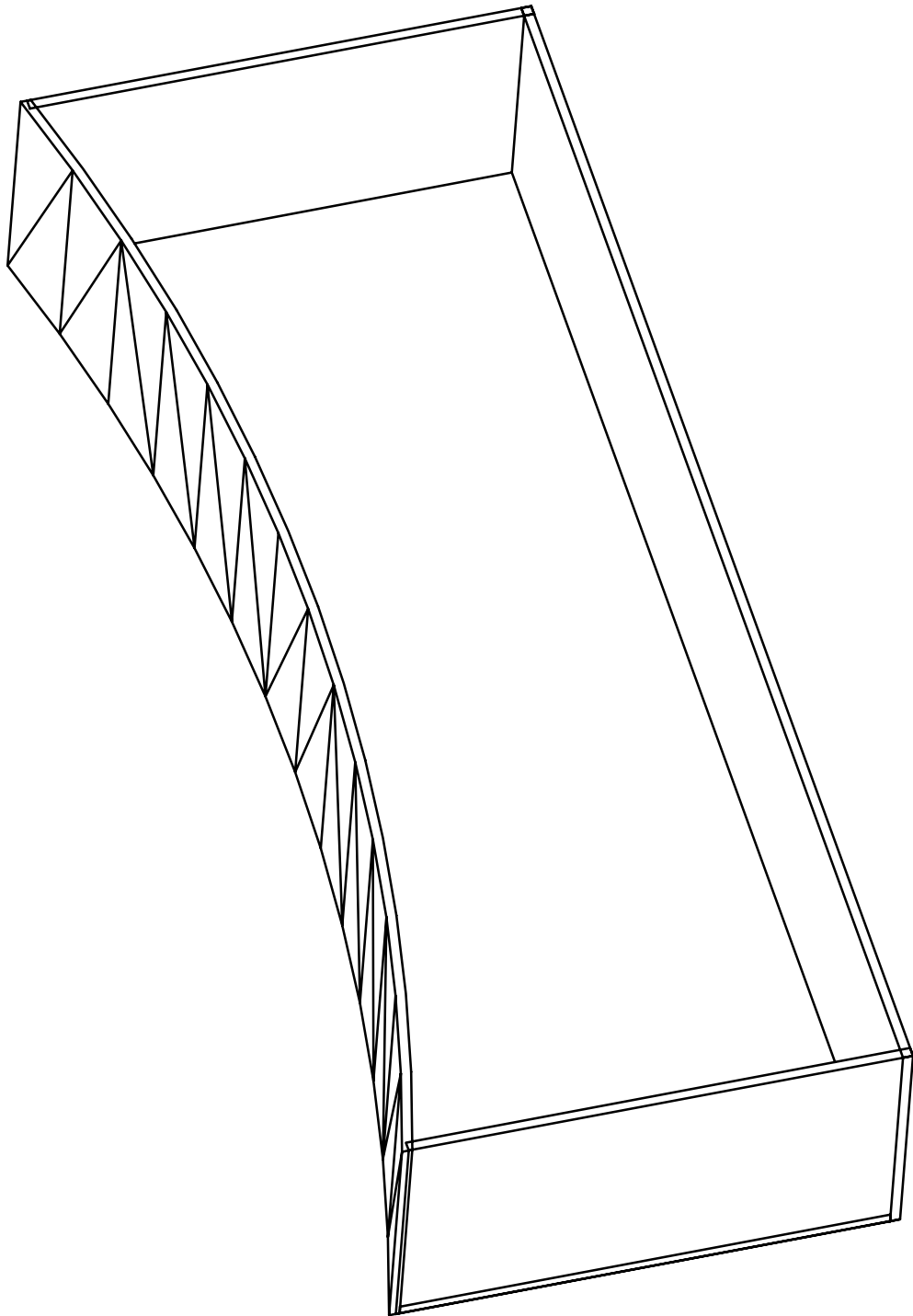


Stamm in Mitte	Maßstab 1:5	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1

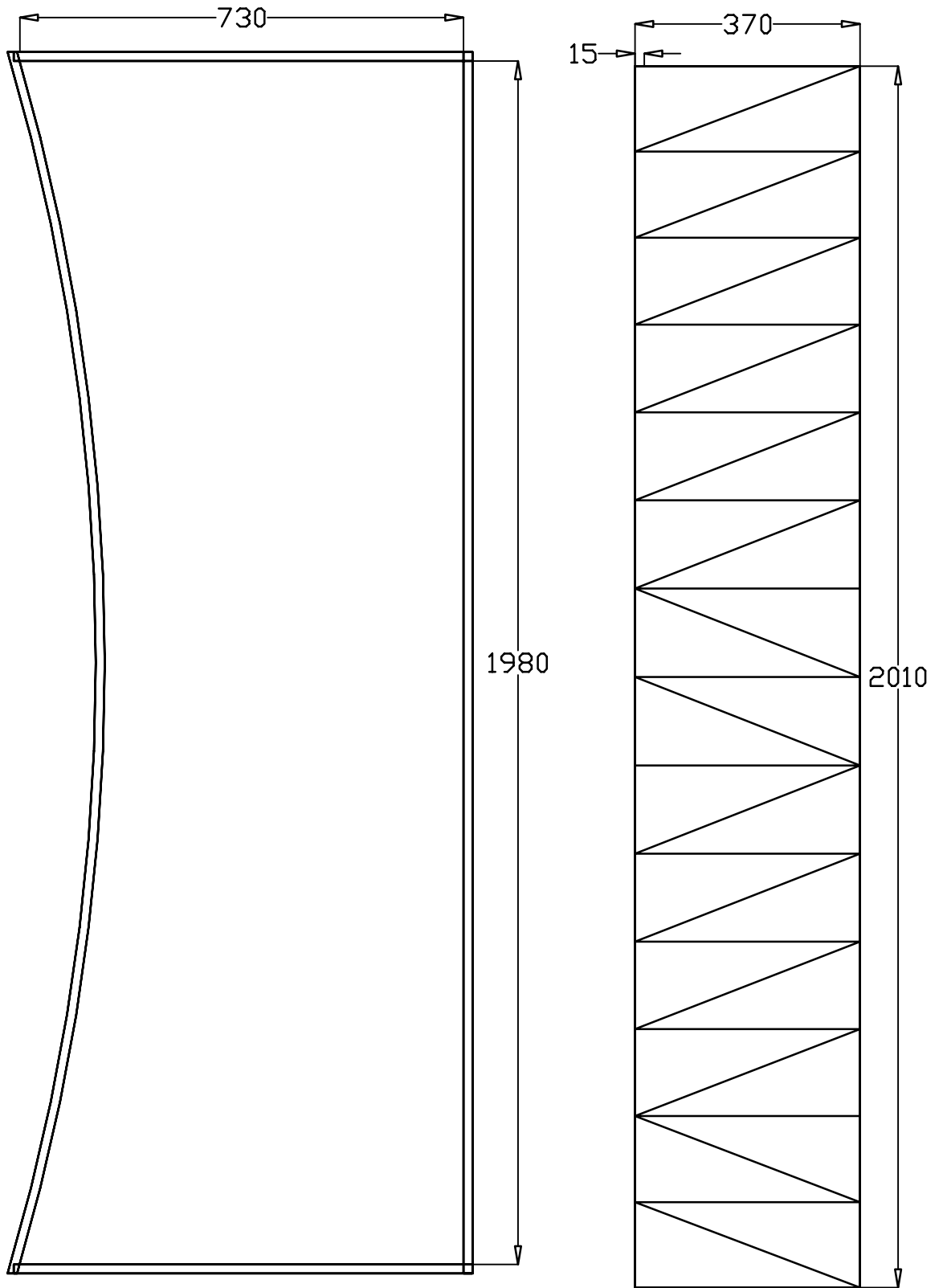


2.10

Transportkiste



Transportkiste	Maßstab	Gezeichnet	Datum
	1:10	Markus	10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 2

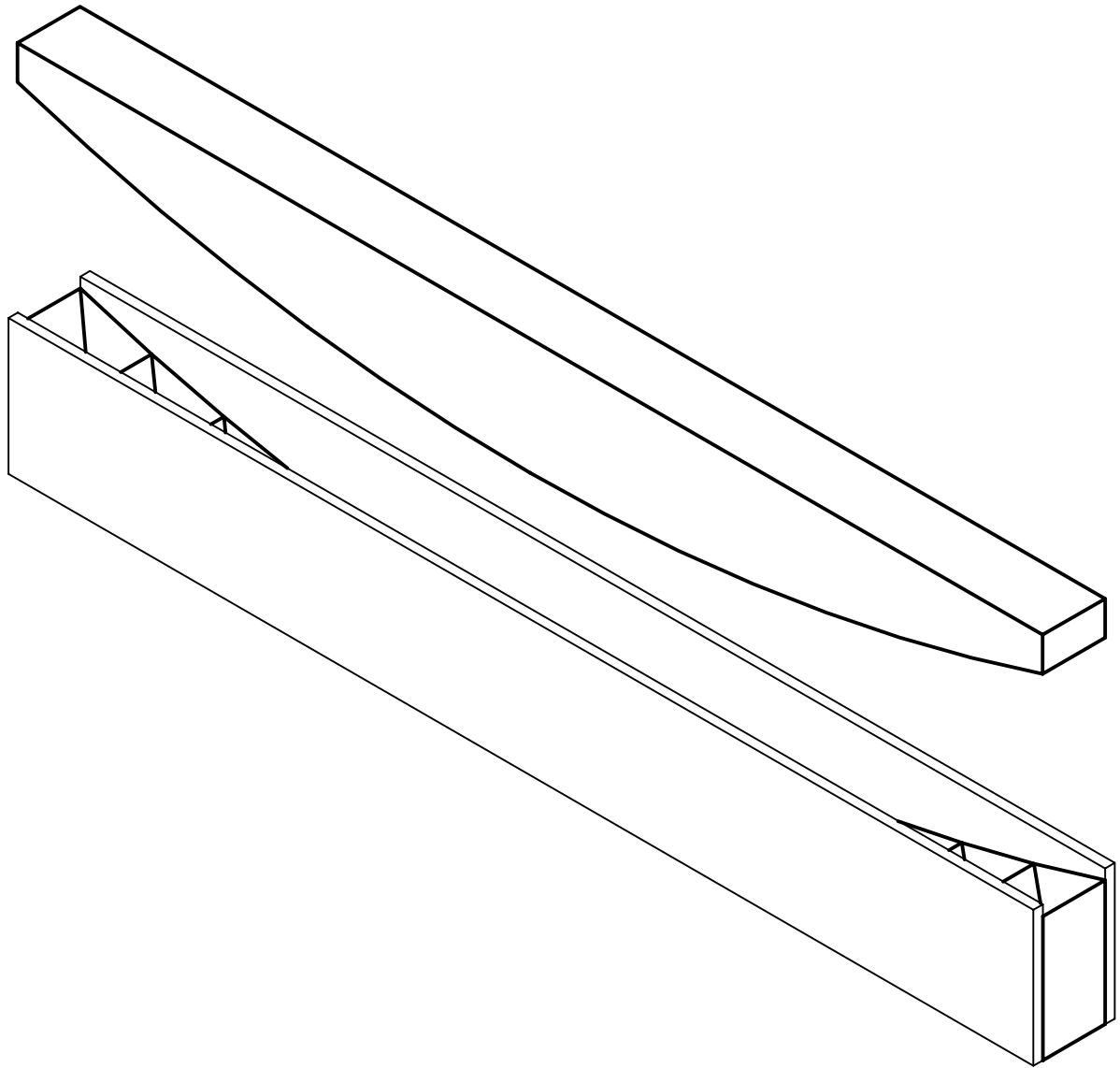


Transportkiste	Maßstab 1:10	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 2 von 2



3.1

Bau der Verleimschablonen



Verleimschablone
Rahmen

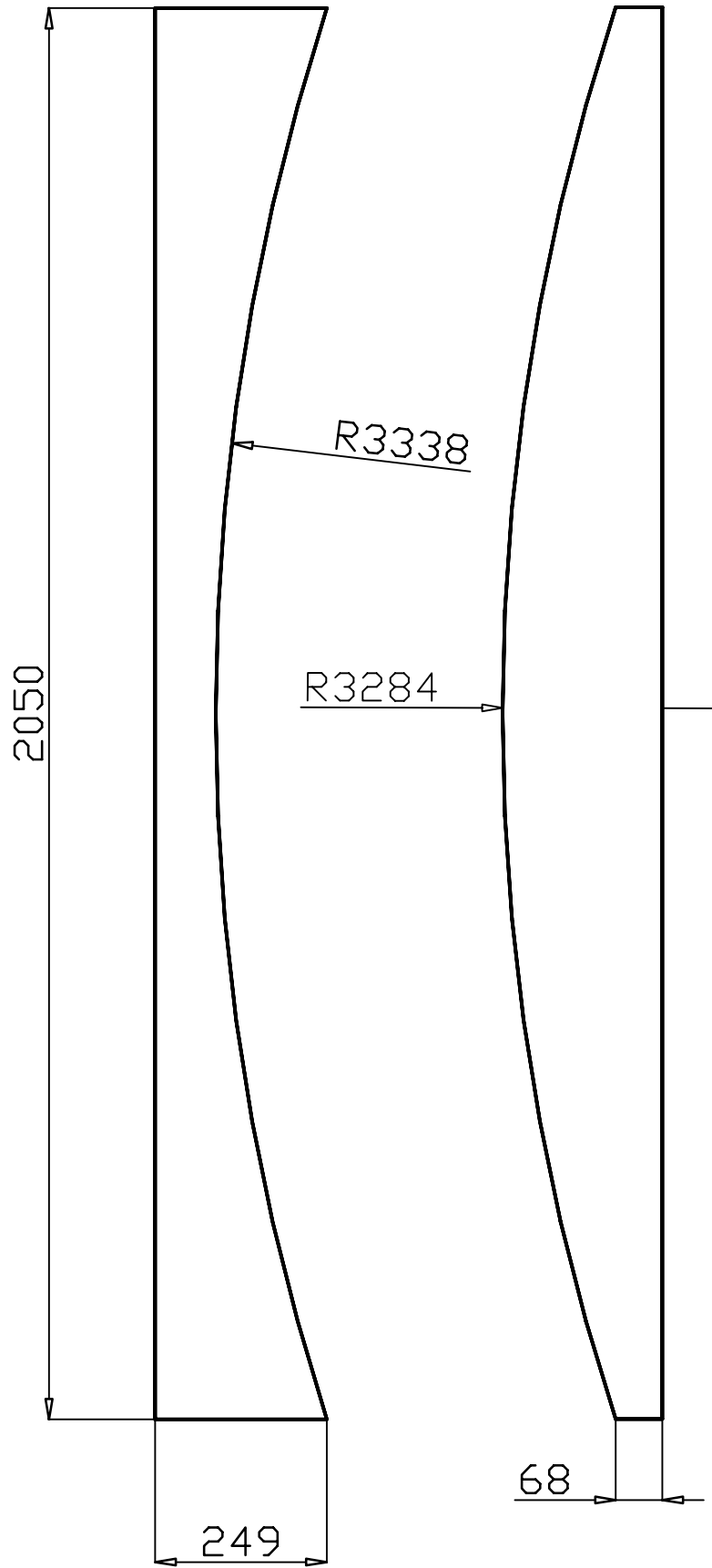
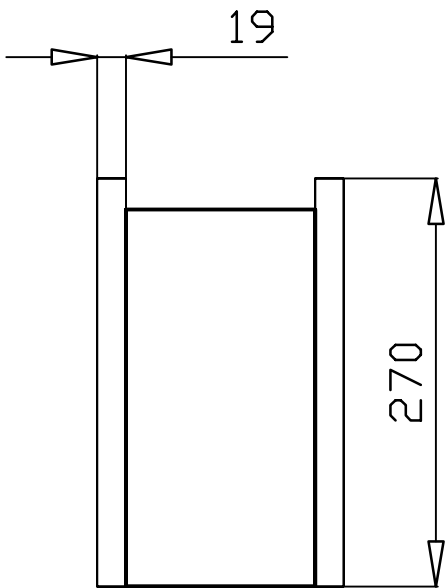
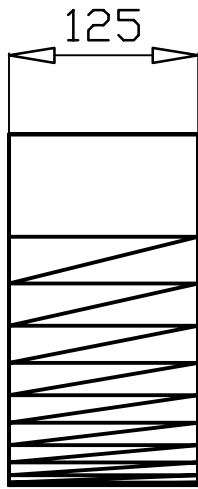
Maßstab
1:10

Gezeichnet
Markus

Datum
10.04.2004

Rattenstetter

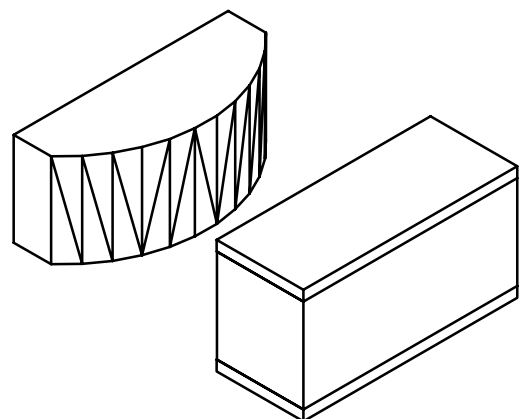
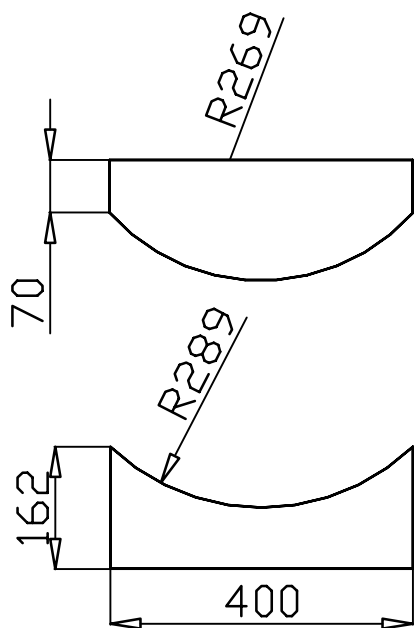
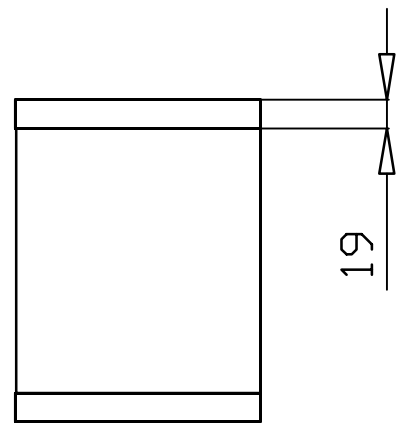
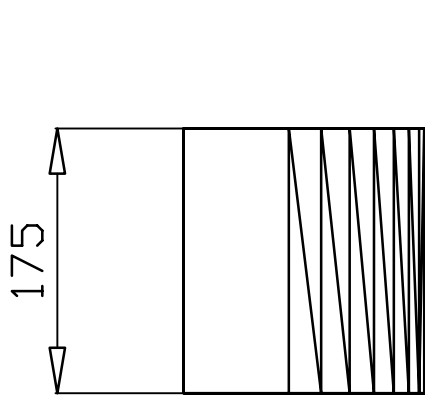
Blatt-Nr.
1 von 2



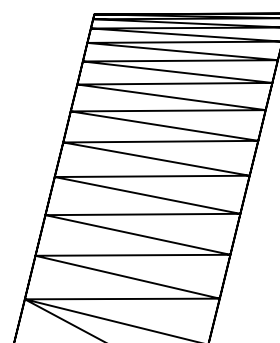
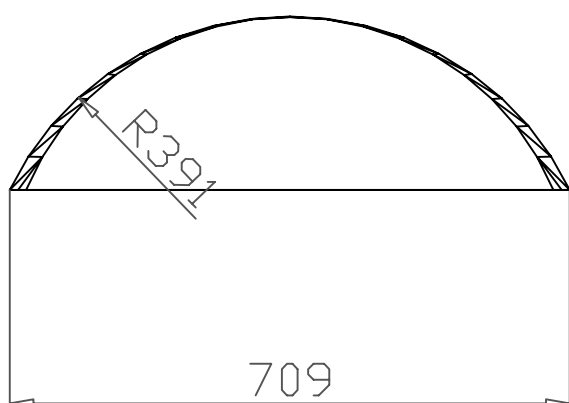
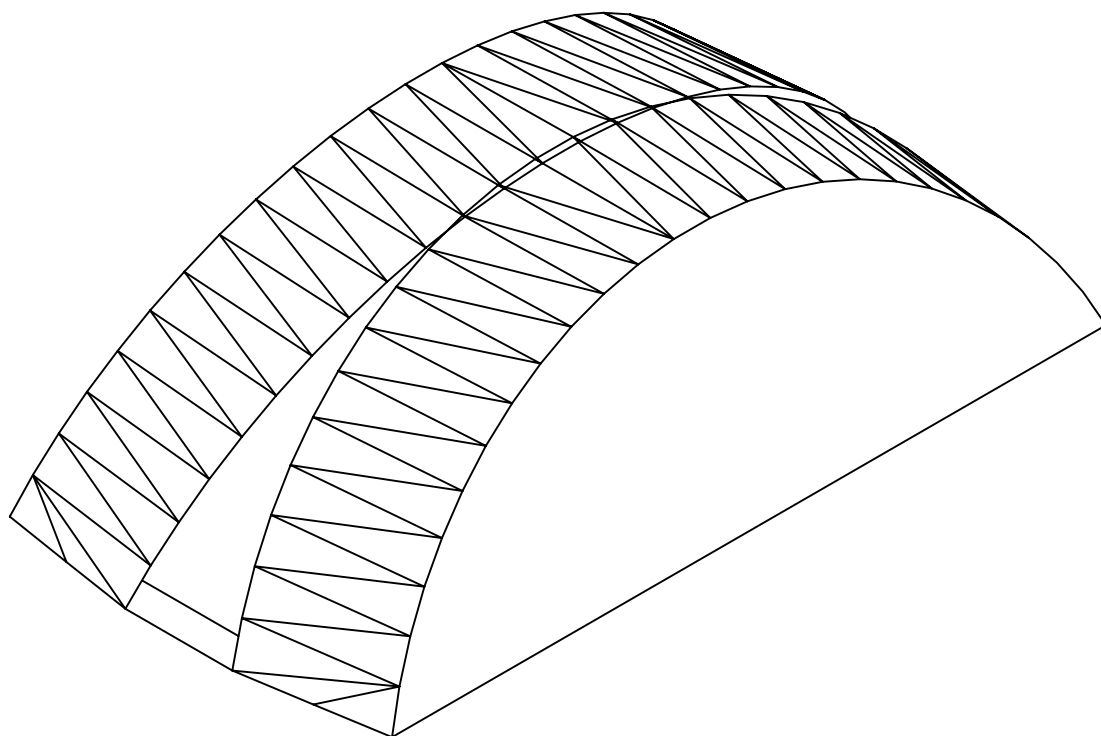
M 1:5

M 1:10

Verleimschablone Rahmen	Maßstab 1:5 / 1:10	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 2 von 2



Verleimschablone Mittelaussteifung	Maßstab 1:10 / 1:5	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1



Das Segment ist ein Kegelstumpf.
 Der größte Radius beträgt 391 mm.
 Bei jeder Fräsung nimmt der Radius kontinuierlich ab, sodass eine Schräge von 14 Grad des Kegelstumpfes entsteht.

Untere Fläche um 14 Grad schräg geschnitten

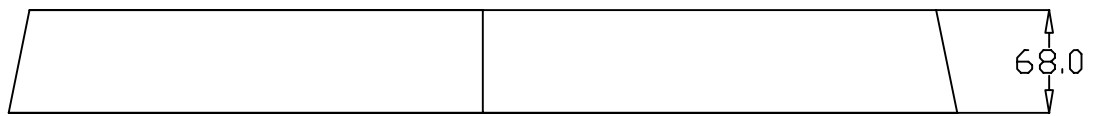
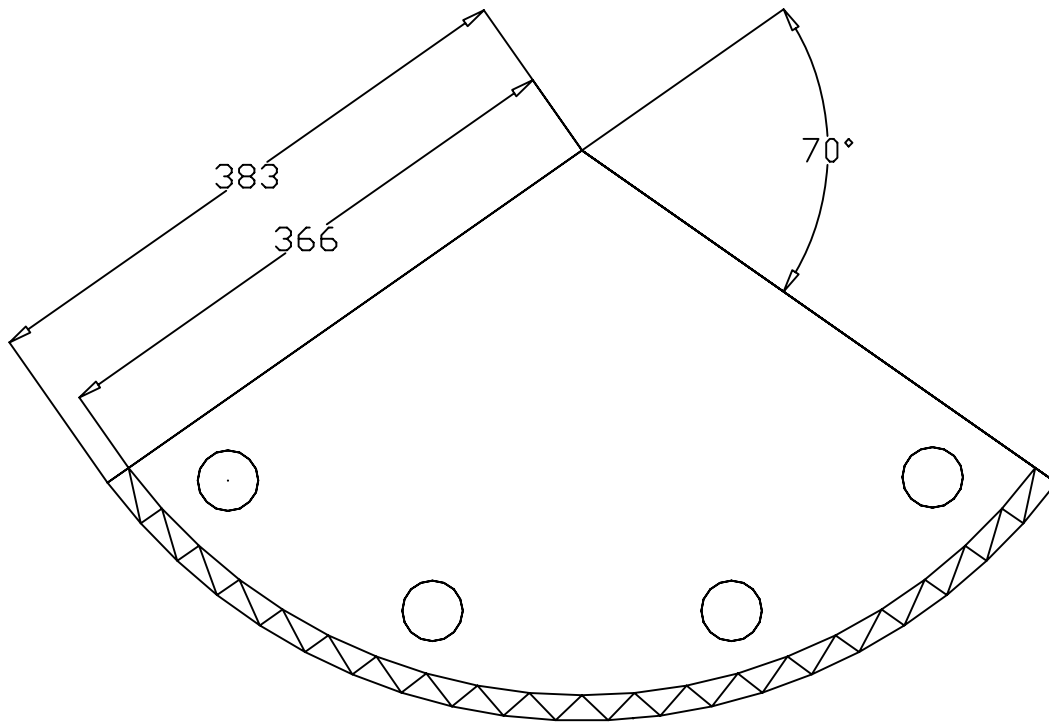
M 1:5

Verleimschablone untere und obere Aussteifung	Maßstab	Gezeichnet	Datum
	1:5	Markus	10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1

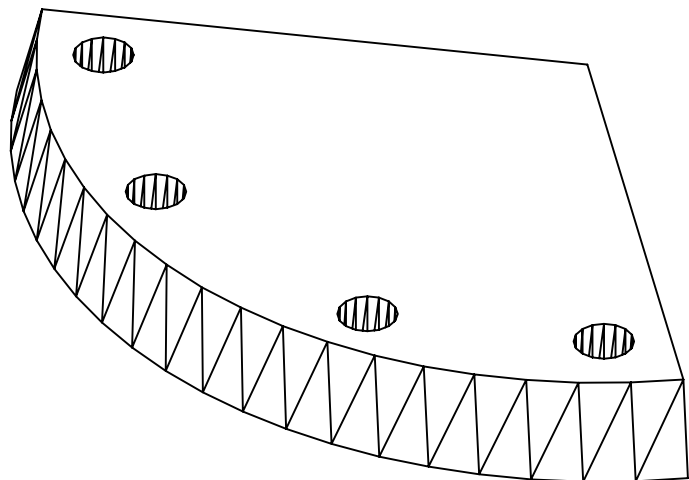


3.3

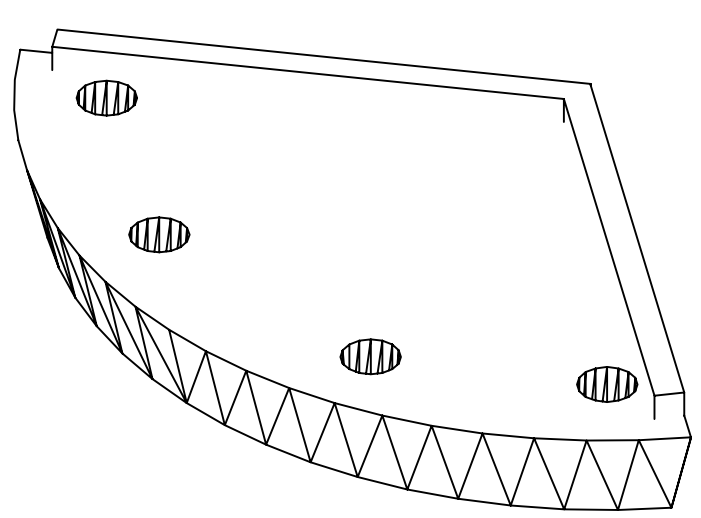
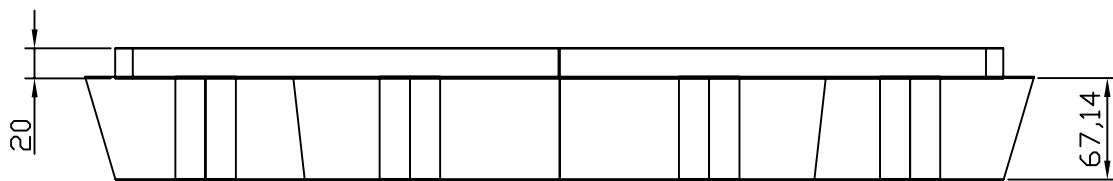
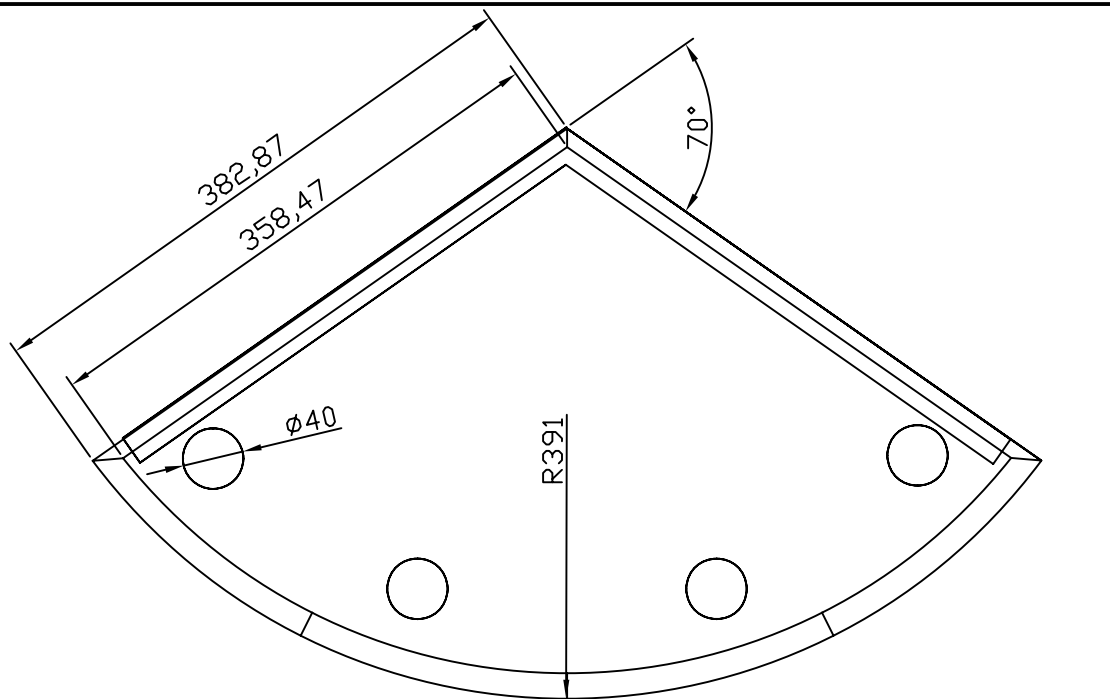
Herstellung der Schablonen zur Formatierung



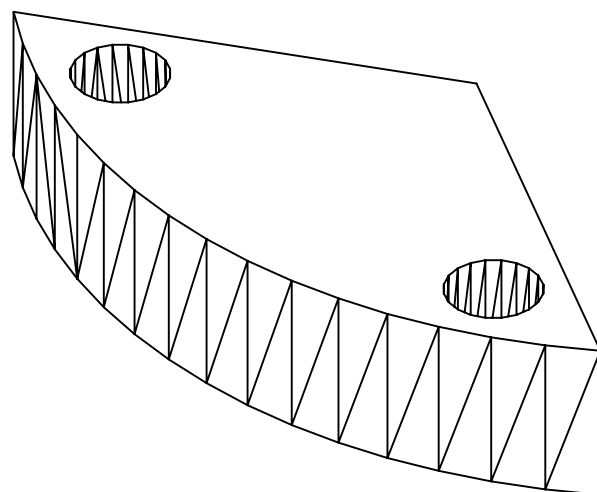
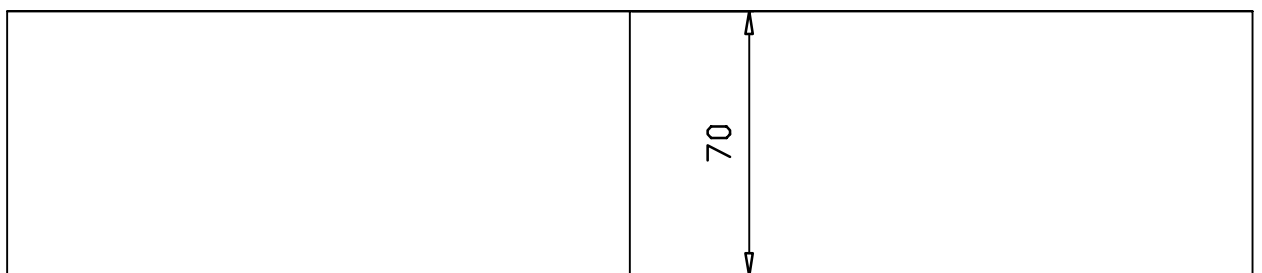
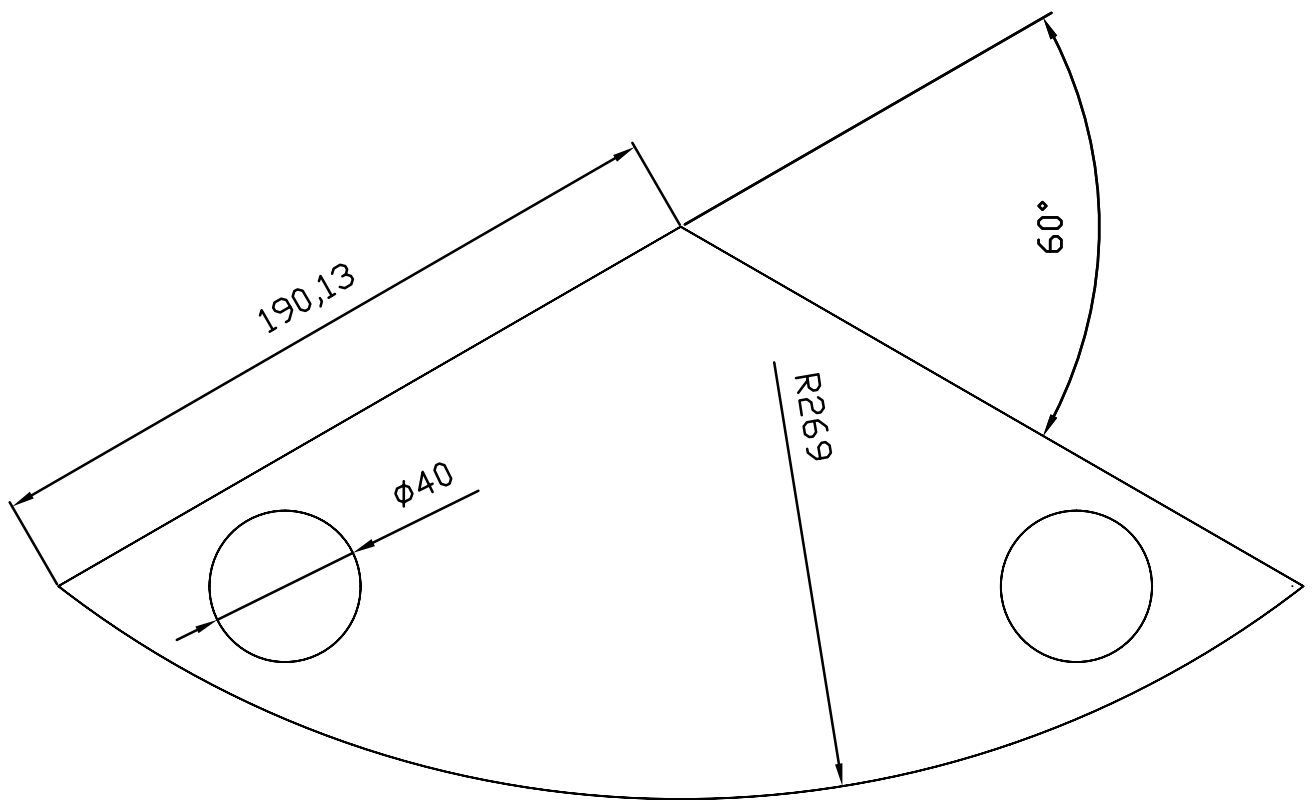
391 mm ist der Radius
 Kegelstumpf wird
 nach oben hin
 um 14 Grad
 verjüngt



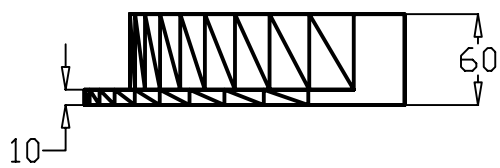
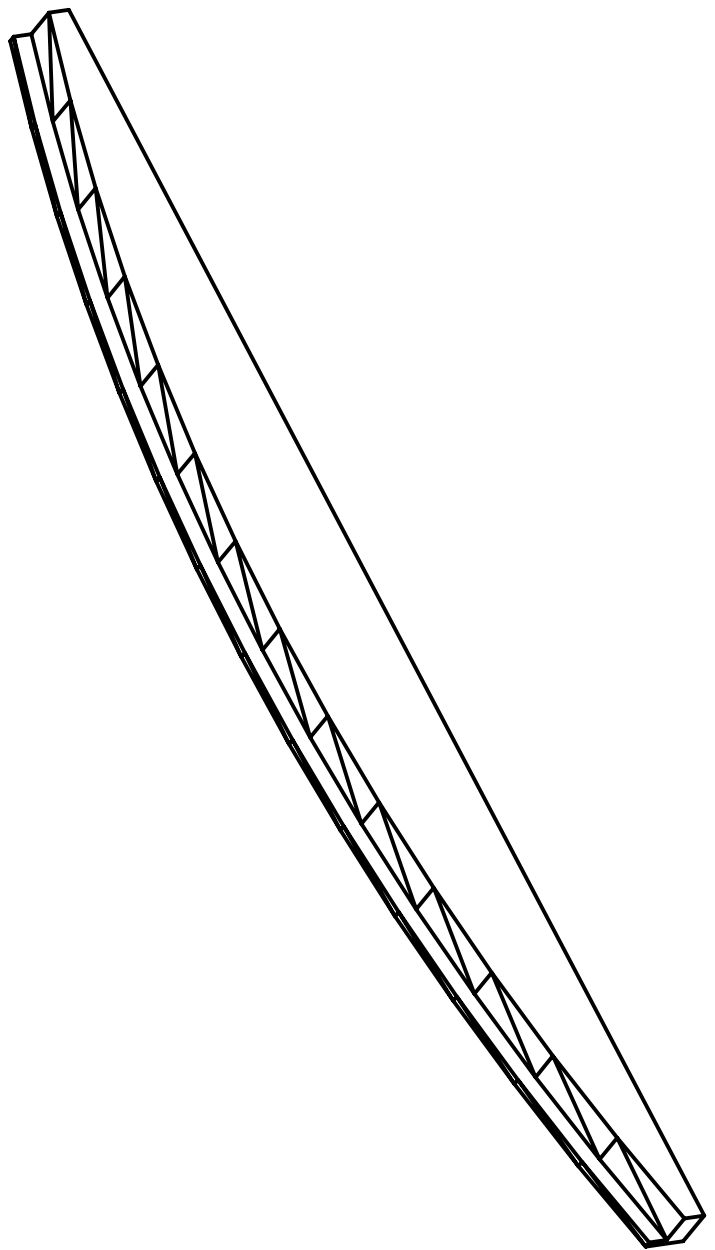
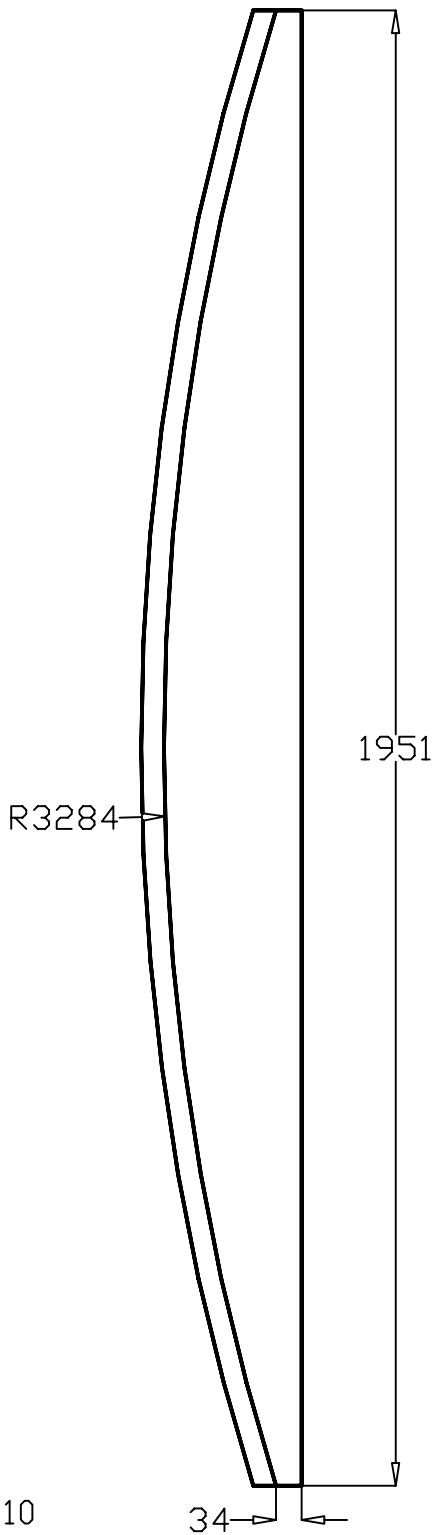
Fräsvorrichtung untere und obere Aussteifung	Maßstab 1:5	Gezeichnet Markus	Datum 10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1



Ablängvorrichtung untere und obere Aussteifung	Maßstab	Gezeichnet	Datum
	1:5	Markus	10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1



Vorrichtung zur Formatierung Mittelaussteifung	Maßstab	Gezeichnet	Datum
	1:2	Markus	10.04.2004
		Rattenstetter	Blatt-Nr. 1 von 1



Ablängvorrichtung
Rahmen

Maßstab
1:10/1:5

Gezeichnet
Markus

Datum
10.04.2004

Rattenstetter

Blatt-Nr.
1 von 1