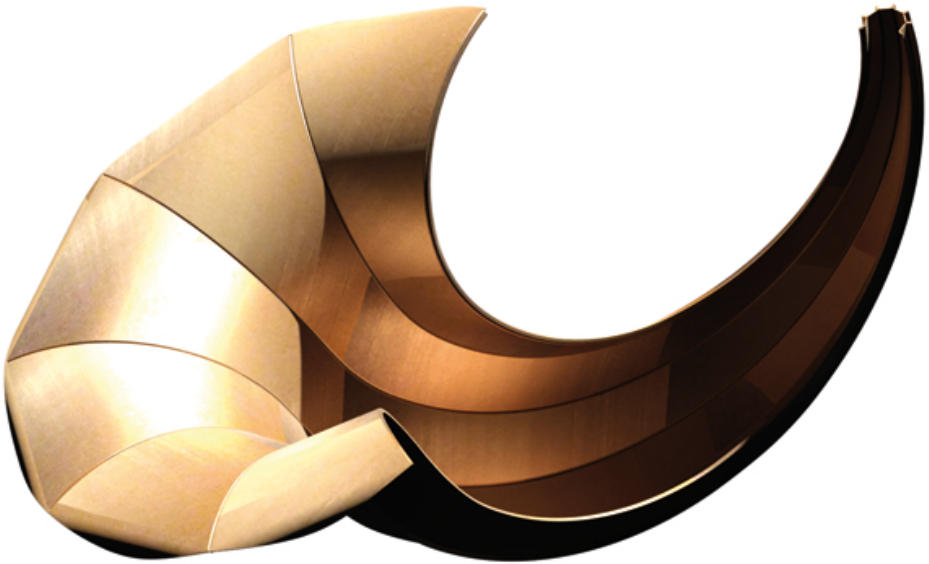


Joerg Hoyer

Gedrehte Mantelflächen

Ein Fachbuch über Abwicklungen



Mit Abwicklungen
im Maßstab 1:1



CAD Zeichnen Hoyer

Herausgegeben April 2016

3. überarbeitete und ergänzte Auflage, Ausgabe 2023



Autor

Joerg Hoyer

Berlin 2023

Grafische Gestaltung:

Der Autor

Zeichnungen und Texte:

Der Autor

Das vorliegende Buch ist in allen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht der Übersetzung, des Vortrags, der Reproduktion, der Vervielfältigung auf foto-mechanischem oder anderen Wegen und der Speicherung in elektronischen Medien.

Ungeachtet der Sorgfalt, die auf die Erstellung von Texten und Abbildungen verwendet wurde, können weder Verlag noch Autor und Herausgeber für mögliche Fehler und deren Folgen eine juristische Verantwortung oder irgend eine Haftung übernehmen

Gedrehte Mantelflächen

Ein Fachbuch zu Abwicklungen

Mit Abwicklungen

im Maßstab 1:1

Inhalt

Vorbemerkungen	5
Pokal - achteckig	6
Einführung - Abwicklung gedrehter Flächen	10
Modell N° 9 - Ellipse oder Korbbogen	16
Wasserfangkasten - Maße und Proportionen	21
Mantelfläche - zweidimensional	25
Abwicklung - gerade geschnittener Flächen	28
Praktische Tipps	30
Die Tuba	33
Nonagon als Grundfläche -Geneigt und Verdreht	39
Horn gefalzt	46
Zusammenfassung	51
Anhang - Abwicklungen Maßstab 1:1	52

Vorbemerkungen

Dieses Buch erscheint 2023 in einer dritten-überarbeiteten und ergänzten Auflage. Es ist für all jene verfasst, die sich mit Freude beruflich oder in ihrer Freizeit damit beschäftigen, wie dreidimensional geformte Flächen im Allgemeinen und gedrehte Flächen im Besonderen abgewickelt aussehen.

Der Inhalt des Buches wurde ergänzt und überarbeitet, wodurch sich der Prozess der Abwicklung gedrehter Flächen noch anschaulicher und verständlicher darstellen lässt.

Ein gedrehter Wasserfangkasten mit achteckiger Grundfläche für eine sechsteilige Regenrinne wird heute kaum noch nachgefragt. Der Zeitaufwand von zwei bis drei Arbeitstagen für die handwerkliche Herstellung und seine Form scheinen nicht mehr zeitgemäß.

Dieses Buch mit Abbildungen zu sechs sehr unterschiedlichen Modellen bietet Anregung und macht neugierig auf das, was Sie vielleicht schon immer über Abwicklungen insbesondere gedrehter Flächen wissen wollten.

Das Buch erhebt keinen Anspruch auf die Darstellung der effektivsten Abwicklungsmethode. Grundkenntnisse aus der ebenen Trigonometrie werden vorausgesetzt.

Die ausgewählten Modelle sind als Anregung zu Verstehen. Sie sind wandelbar, die Grundformen lassen sich beliebig drehen, skalieren, zerlegen und zusammensetzen. Die Techniken zur Ermittlung der Mantelflächen bleiben stets gleich.

Das Buch enthält alle wichtigen Abwicklungen zu den vorgestellten Modellen. Außerdem gibt das Buch praktische Tipps für die handwerkliche Umsetzung wieder.

Nehmen Sie sich Zeit für die Erläuterungen. Zeichenpapier und -stift, Zeichendreieck sowie ein Zirkel reichen fürs Erste.

An dieser Stelle sei ausdrücklich vermerkt, nicht jedes Modell, dessen verdrehte Mantelflächen sich auf analoge oder digitale Weise zeichnerisch abwickeln lassen, kann in der Praxis handwerklich umgesetzt werden.

Die Breite unserer Abwicklung lässt sich mit dem Achsmaß gleichsetzen, denn die seitlichen Begrenzungen bilden die jeweils im Winkel von 45° um die Hochachse angeordneten acht Segmente. Biegeradien und Falzzugaben müssen individuell berücksichtigt werden.

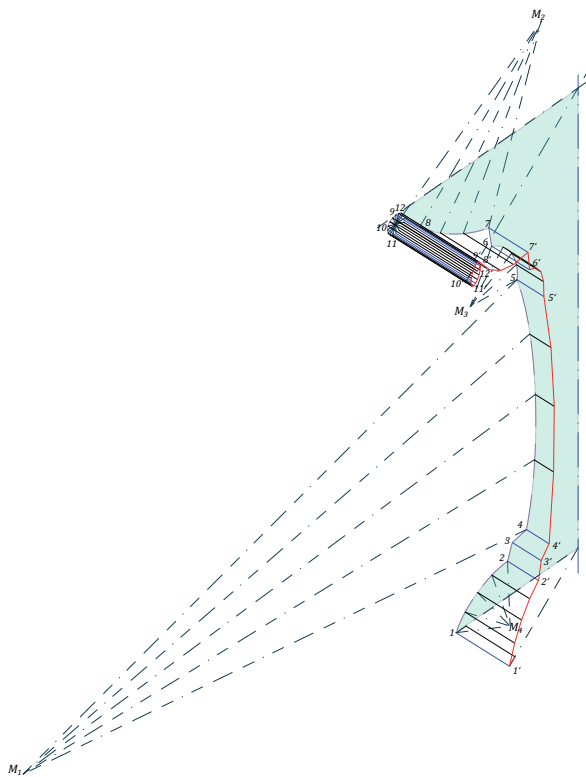


Abb. Pokal, halbes Segment iso

Für das Modell wurde eine gestreckte Länge von 600 mm gewählt. Ein Zuschnitt, der standardgemäß zur Verfügung steht. Die Proportionen des Modelles lassen Raum für vielfältige Gestaltung. Dem einen oder anderen Betrachter erscheint es vielleicht etwas gedrunken. Der Mittelteil mit dem kleinsten Querschnitt und unser handwerkliches Geschick setzen Grenzen für die Fertigung.

Zur Vereinfachung unterteilen wir das Modell horizontal in mehrere Abschnitte. Für jeden Abschnitt können wir uns eine dazu gehörige Aufsicht zeichnen. Diese kann für den Abschnitt 1-2 anders aussehen als für den Abschnitt 7-8. Beide Abschnitte liegen in der Aufsicht übereinander, so dass sich schnell Ungenauigkeiten beim Abgreifen der wahren Maße ergeben.

Die Abschnitte 9-10 und 10-11 liegen ebenfalls übereinander, hier lassen sich weitere Vereinfachungen anwenden.

Wie übertragen wir die wahren Maße aus unserer Aufsicht an die richtige Position in unserer Abwicklung?

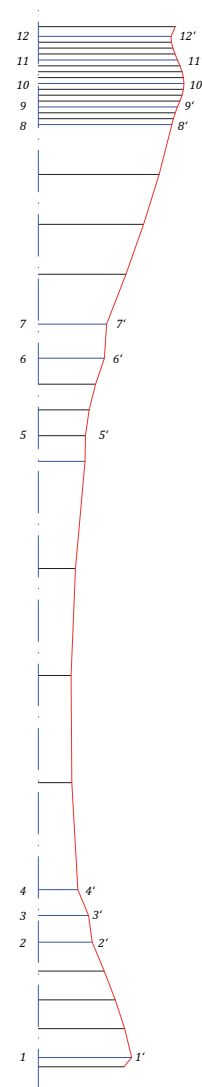


Abb. Pokal, Abwicklung

Einführung - Abwicklung gedrehter Flächen

10

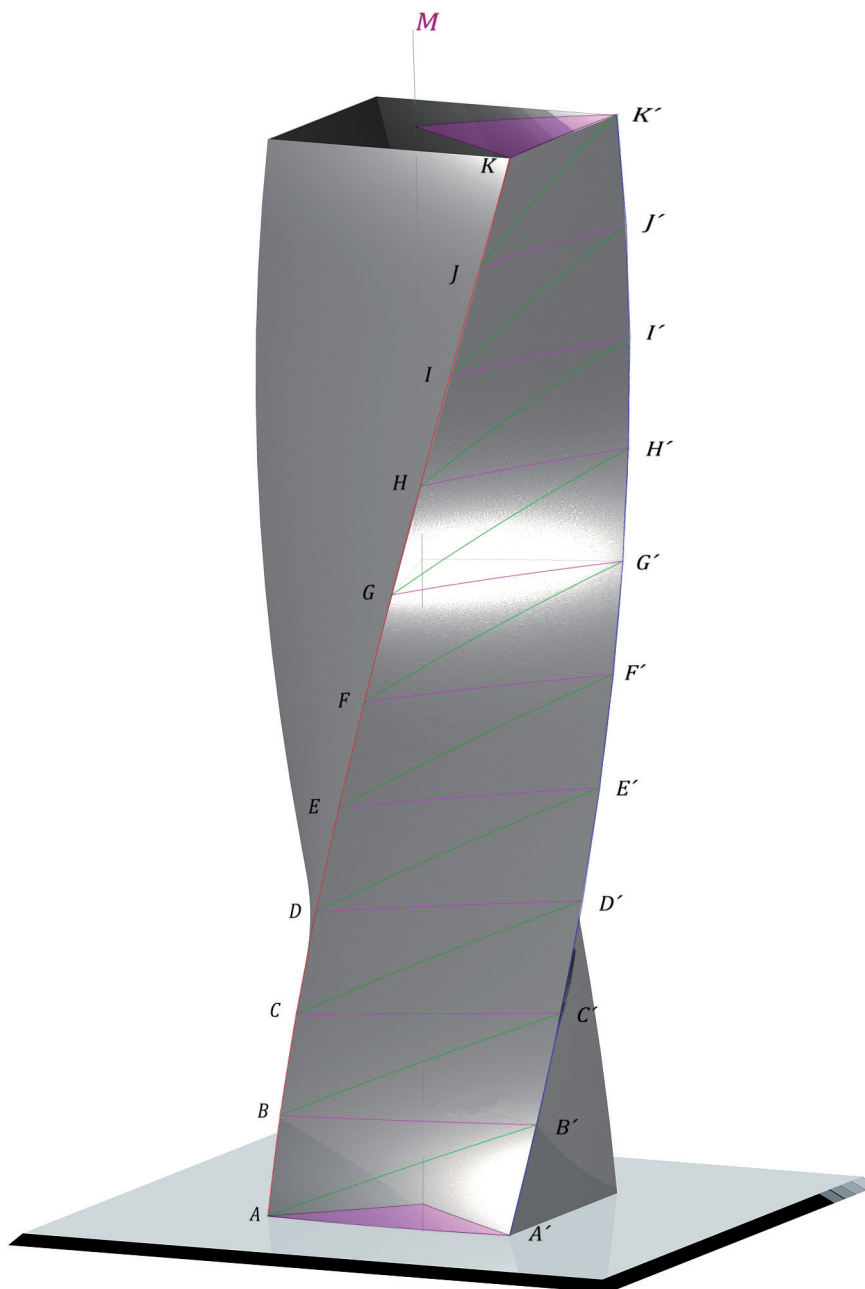


Abb. Gerade Säule, mit quadratischer Grundfläche

Betrachten wir das erste Kapitel als Wiederholung und Auffrischung von bereits bekanntem Grundwissen. Einiges davon wird uns durch das ganze Buch begleiten und vielleicht an dieser oder jenen Stelle einen Aha-Effekt hervor rufen.

Das Verfahren, welches uns als Grundlage für die Abwicklung gedrehter Flächen dient, beruht auf den Erkenntnissen aus der Dreieck-Lehre. Flächen, gleich welcher Größe und Form, lassen sich stets in Dreiecke zerlegen und wieder zusammensetzen.

Nur beim Dreieck liegen alle Eckpunkte in einer Ebene! Eine Erkenntnis, über die wir uns vermutlich sonst kaum Gedanken machen.

Die Höhe der Säule von 500 mm und der Drehwinkel 90° lassen sich einfach in zehn horizontale Ebenen zerlegen. Die Unterteilung in zehn gleiche Teile ist für die Genauigkeit der Abwicklung völlig ausreichend. Die einzelnen Ebenen haben somit 50 mm Abstand zueinander und sind um jeweils 9° gedreht.

Die Aufsicht der Säule hat Ähnlichkeit mit einem Sternzwirnkäul. Trotz der Verwendung verschiedenen Farben für jede Ebene, wirkt die Aufsicht wegen der vielen Überlagerungen von Linien sehr unübersichtlich.

Die Grundfläche bildet ein Quadrat. Die Seitenlängen sind somit gleich lang. Entsprechend lässt sich die Draufsicht vereinfachen.

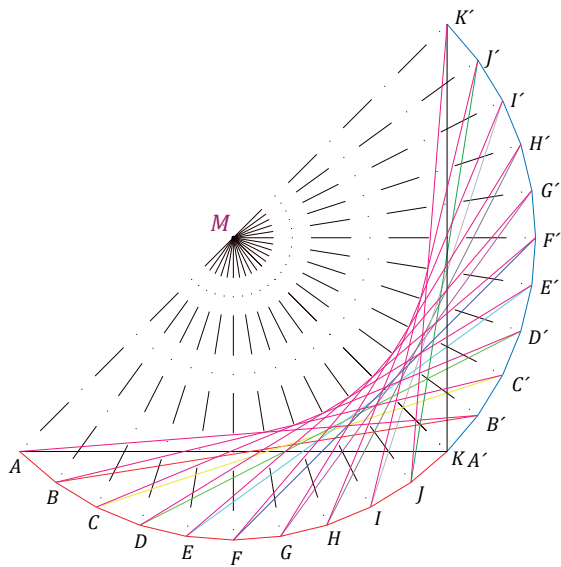


Abb. Gerade Säule, Draufsicht einer Mantelfläche

Die Säule steht lotrecht auf ihrer Grundfläche. Und sie ist gleichmäßig um ihre Hochachse gedreht. Folglich sind alle vier Mantelflächen und deren Abwicklungen gleich. Wir können uns auf die Abwicklung einer Fläche beschränken, was unsere Drauf-

sicht sehr vereinfacht und deutlich übersichtlicher macht.

Zur Vereinfachung der Zuordnung und des Wiederfindens derselben Punkte in allen Darstellungen, in der Draufsicht, in den Ansichten und den isometrischen Darstellungen ist die Kennzeichnung der Punkte zum Beispiel mit Buchstaben äußerst ratsam.

Nachdem die Draufsicht für eine Mantelfläche gezeichnet wurde, in der zehn Ebenen übereinander liegen (s. Abb. Gerade Säule, Draufsicht einer Mantelfläche), widmen wir uns der Ansicht.

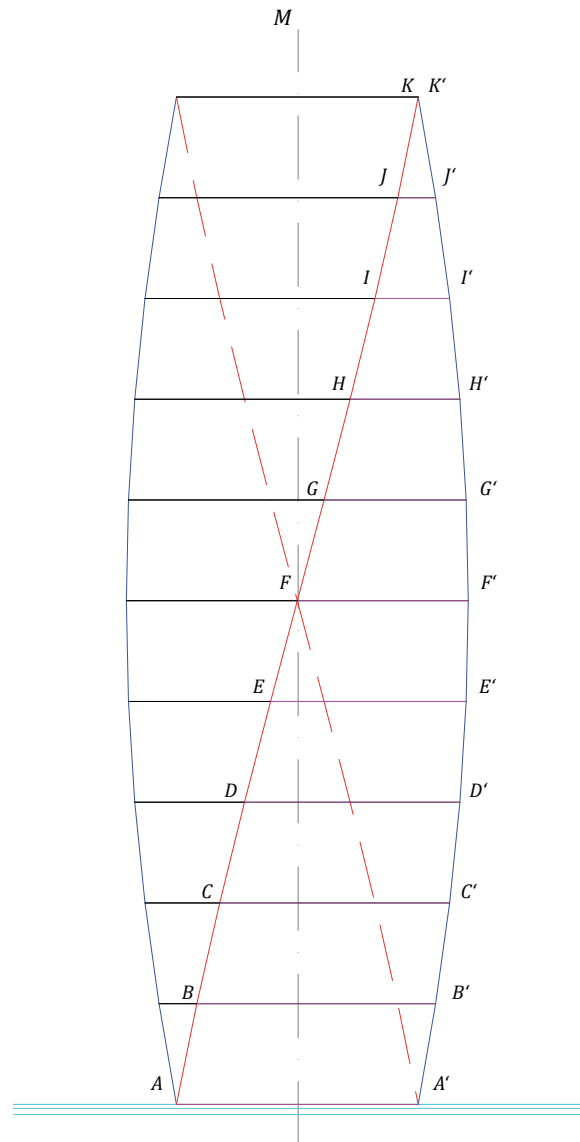


Abb. Gerade Säule, Ansicht

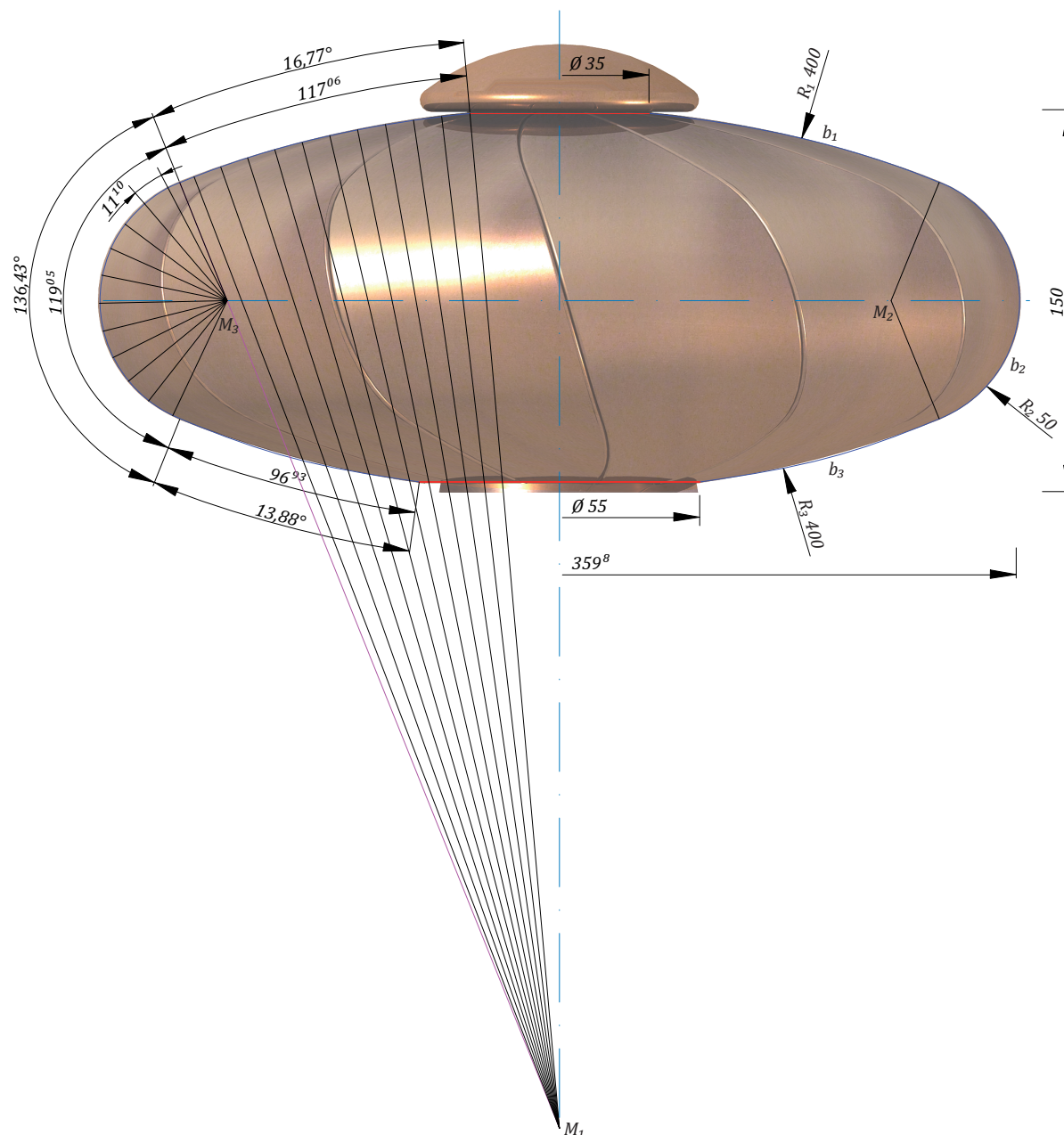


Abb. Modell N° 9, Ansicht mit Maße

Der Vereinfachung wegen belassen wir es bei drei Kreisbögen mit den Radien $R_1 = 400 \text{ mm}$, $R_2 = 50 \text{ mm}$ und $R_3 = 400 \text{ mm}$ jeweils um die Mittelpunkte M_1 und M_2 . M_3 ist der an der horizontalen Mittellinie nach oben gespiegelte Mittelpunkt M_1 (in der Abbildung Ansicht nicht dargestellt).

Die Mittelpunkte und der Schnittpunkt der in einander übergehenden Kreisbögen liegen immer auf einer geraden Linie!

Die handlichen Abmessungen unseres Modells mit einer Höhe von 150 mm und einem Durchmesser von $359,8 \text{ mm}$ sind nicht komplett ganzzahlig.

Wasserfangkasten Maße und Proportionen

21

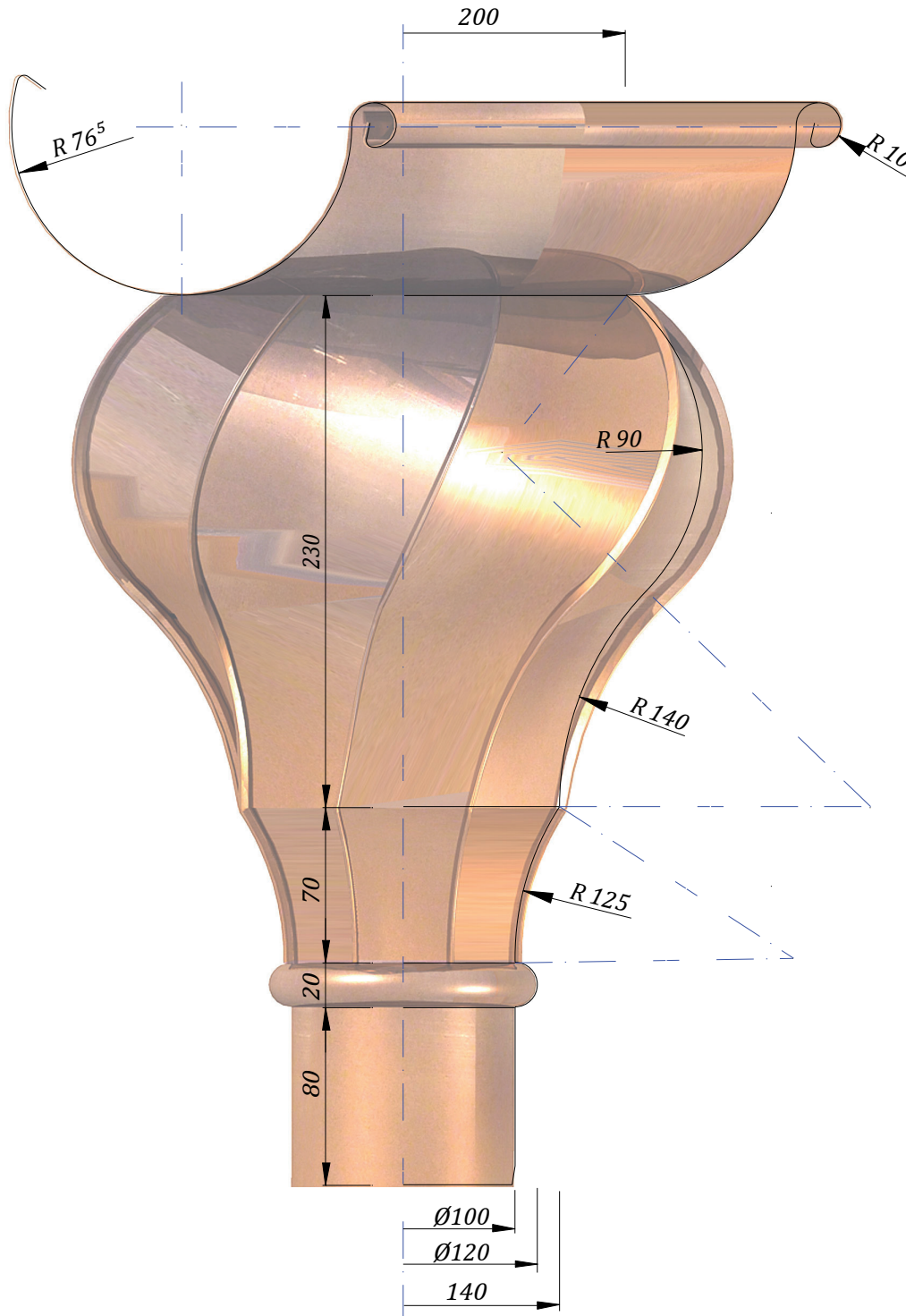


Abb. Wasserfangkasten, Seitenansicht mit Abmessungen

Eine wahre Herausforderung an technische Fähigkeiten und handwerkliches Geschick stellt der gedrehte Wasserfangkasten dar.

Alle Erkenntnisse aus den voran gestellten Abschnitten dieses Buches werden uns im folgenden wieder begegnen.

Die Richtigkeit unserer Abwicklung lässt sich leicht überprüfen. Wir benutzen die Abwicklung als Schablone, um acht gleiche Teile ohne Falzzugabe aus Papier zu schneiden.

Haben wir gut gearbeitet, so lassen sich die Teile ohne Lichtspalt passend aneinanderkleben und ergeben die bauchige Form unseres Mittelteiles.

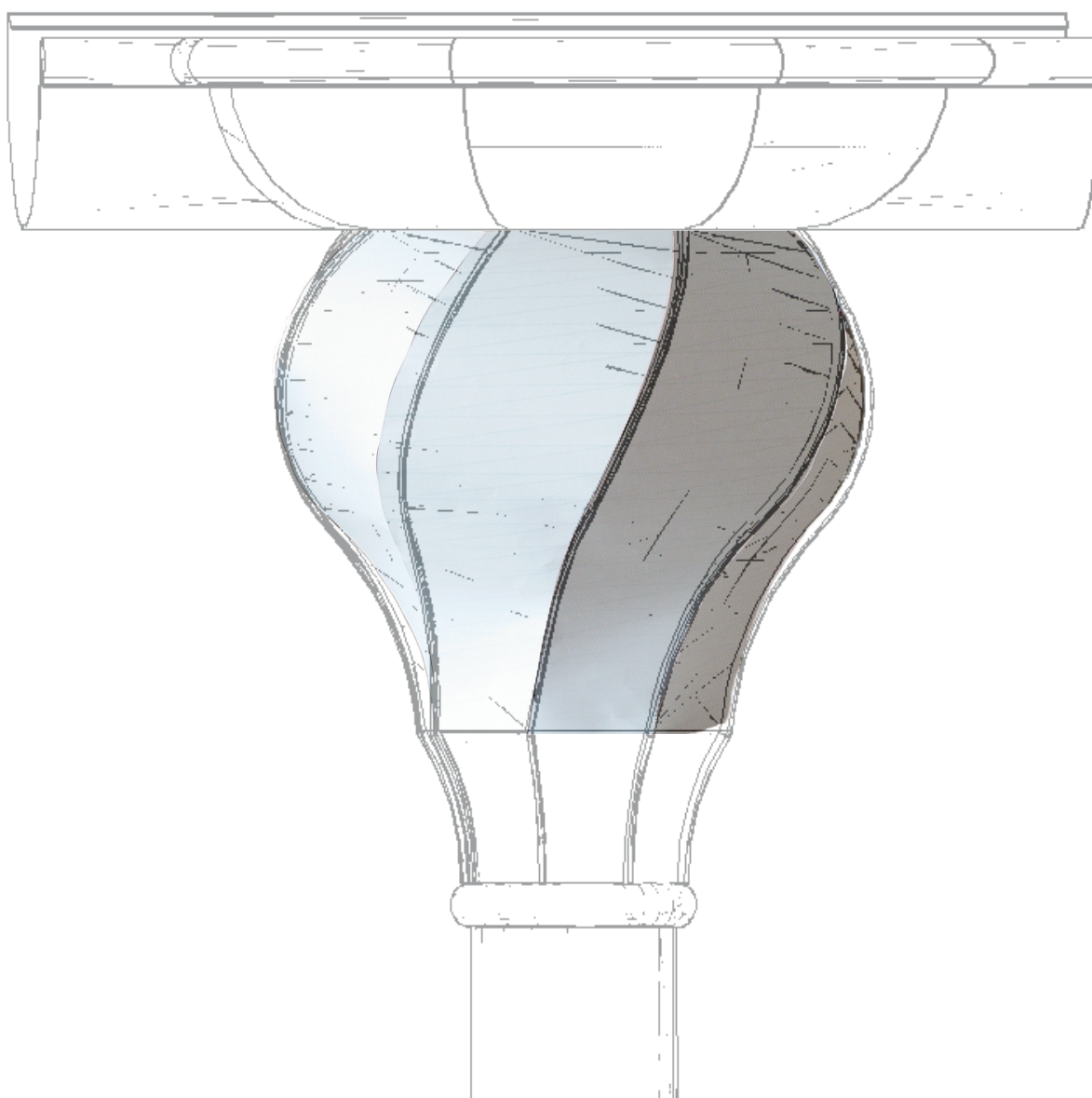


Abb. Wasserfangkasten, Papiermodell

Die aus Papier bestehenden Mantelflächen sind flexibel genug.

Beim Zusammenkleben nehmen sie ohne Weiteres die verdrehte Form an.

ergeben muss. Die Abwicklung der Wulst kann separat erfolgen. Beide Abwicklungen werden am Ende verbunden.

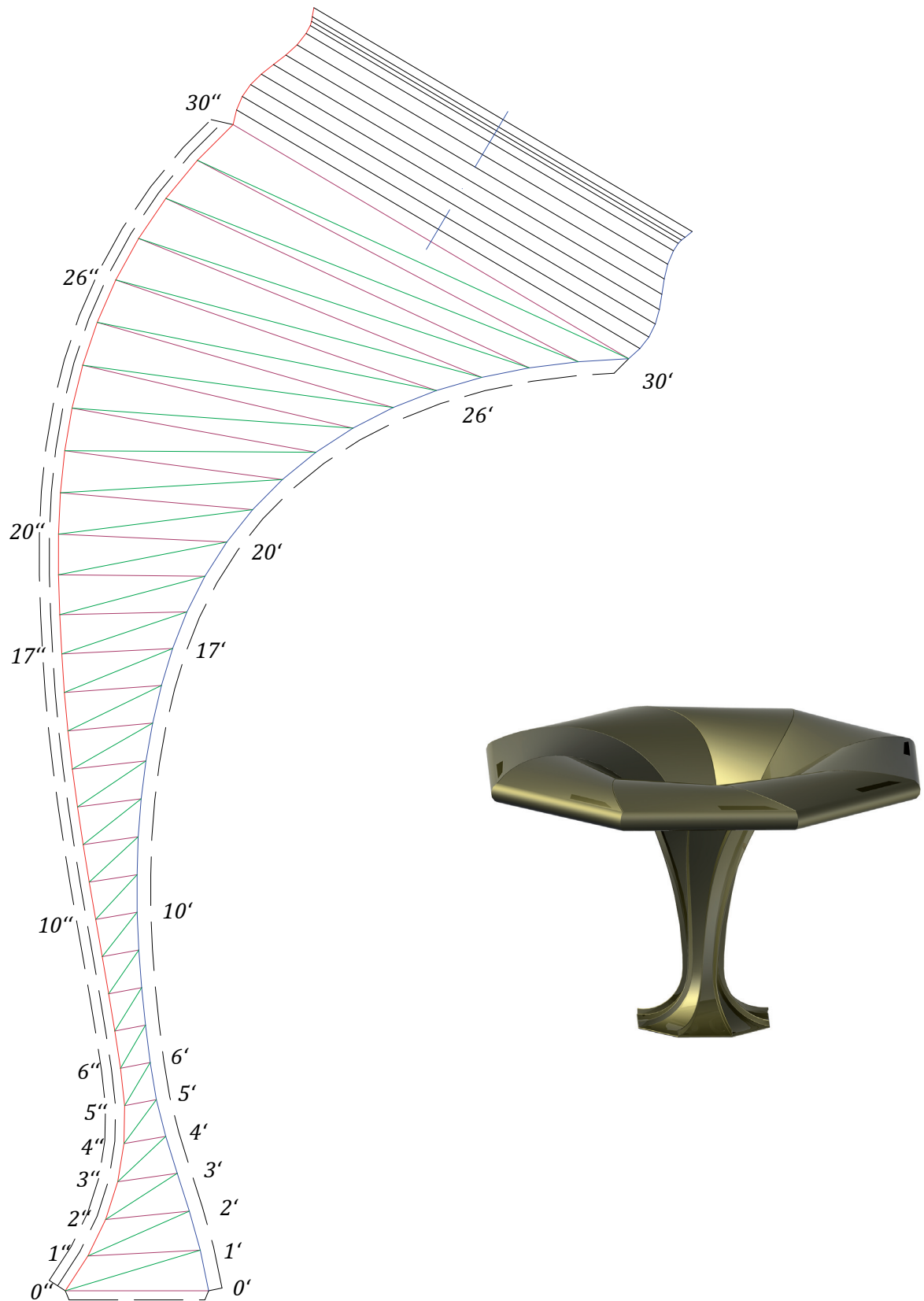


Abb. Die Tuba, Abwicklung einer Mantelfläche

Nonagon als Grundfläche - Geneigt und Verdreht

39



Abb. Geneigt und Verdreht, geöffnet

Ein experimentelles Design - Die Kombination aus geneigter Hochachse und verdrehten Mantelflächen verleiht dem Modell eine recht ungewöhnliche Form

Die bisher vorgestellten Modelle haben gleichseitige symmetrische Grundflächen,

zum Beispiel Vier-, Acht- oder sogar Zwölfecke mit einer Mittel- bzw. Rotationsachse, die lotrecht auf der Grundfläche steht. Alle Mantelflächen dieser Modelle sind jeweils gleich. Somit genügt die Abwicklung einer einzigen Fläche.

Horn gefalzt

46



Abb. Horn gefalzt, Ansicht

Das Horn stellt ebenfalls ein eher experimentelles Modell mit einem regelmäßigem Neuneck als Grundfläche dar.

Das Neuneck sorgt dafür, dass es keine sich gegenüberliegenden Mantelflächen gibt, sodass das Modell insgesamt etwas runder wirkt.

Mit einem größten Innendurchmesser von *500 mm* und einer gestreckten Länge von ca. *765 mm* scheint das Horn gerade noch handlich.

Die Verbindung der Segmente mittels Falz lässt die Überbrückung größerer Abstände zwischen den 35 Ebenen in den Rundungen zu.

Das besondere des Modells liegt in der Überlagerung von zwei Drehungen.

Die Ebenen 1 bis 11 sind jeweils mit einem viertel Grad gegenüber der darunter liegenden Ebene um die Mittelachse verdreht.

Anhang

Abwicklungen Maßstab 1:1

Wasserfangkasten

Blatt	I
Blatt	II
Blatt	III
Blatt	IV
Blatt	V

Modell N° 9

Blatt	I
Blatt	II

3. überarbeitete und ergänzte Auflage, Ausgabe 2023

Autor
Joerg Hoyer
Berlin 2023

Grafische Gestaltung:
Der Autor

Zeichnungen und Texte:
Der Autor