

CAD II Übungsbeispiele

Martin Pfurner, Hans-Peter Schröcker
<http://techmath.uibk.ac.at/geometrie/Lehre/Cad2/>

Sommersemester 2005

Richtlinien zur Programmabgabe

1. Für eine positive Übungsnote müssen vier Programme abgegeben werden. Jedes Programm besteht aus einer Konstruktionsaufgabe, die selbständig mit Rhinoceros™ zu lösen ist. Bei der Korrektur des Programms müssen Fragen zur Konstruktion und zur dahinterstehenden Theorie beantwortet werden.
2. Ein positives Übungszeugnis wird nur dann ausgestellt, wenn alle vier Teilprogramme positiv abgeschlossen werden.
3. Abzugeben ist jeweils eine Rhinoceros™-Datei und die entsprechende Command-History als Textdatei. In der Command-History muss der *gesamte* Konstruktionsvorgang ersichtlich sein, insbesondere muss das Programm in einer einzigen Rhinoceros™-Sitzung gezeichnet werden.
4. Die abzugebenden Dateien müssen nach dem Schema `nachname-n.end` benannt werden:
 - `nachname` ist Ihr Nachname, ohne Verwendung von Großbuchstaben, Leerzeichen oder Sonderzeichen. Umlaute sind jeweils durch »ae«, »oe«, »ue« zu ersetzen; »ß« ist durch »ss« zu ersetzen.
 - `n` ist die Nummer des Programms, also entweder »1«, »2«, »3« oder »4«.
 - `end` ist die Dateierweiterung, welche den jeweiligen Dateityp kennzeichnet: `3dm` für Rhinoceros™-Dateien, `txt` für die Command-History.
5. In den abgegebenen Rhinoceros™-Dateien müssen alle Layer selbsterklärende Namen tragen. Insbesondere sind die Standard Layer `Layer 01`, ..., `Layer 05` zu entfernen.
6. Die Abgabetermineine müssen eingehalten werden. In begründeten Fällen kann ein Aufschub gewährt werden, allerdings nur, wenn der jeweilige Übungsleiter *vor dem Ende der Abgabefrist* seine Zustimmung gegeben hat. Die Übung muss jedenfalls im Sommersemester 2005 abgeschlossen werden.

1 Kegelschnitte mit räumlicher Deutung

Lösen Sie die folgenden Konstruktionsaufgaben für Kegelschnitte mittels räumlicher Deutung:

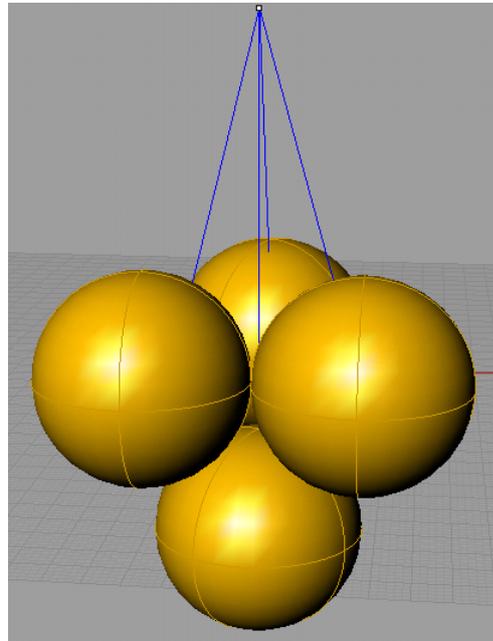
1. Kegelschnitt aus zwei Linienelementen U, u und V, v sowie einem weiteren Punkt P .
2. Kegelschnitt aus zwei Linienelementen U, u und V, v sowie einer weiteren Tangente t .
3. Parabel aus zwei Tangenten u, v und zwei weiteren Punkten P, Q .
4. Kegelschnitt, der einen gegebenen Kreis doppelt berührt und drei weitere Punkte A, B, C enthält.

Wieviele Lösungen gibt es in den angegebenen Fällen? Können die Angabestücke auch so gewählt werden, dass keine Lösung möglich ist?

2 Kugelleuchte

Drei gleich große Kugeln vom Radius $r = 20\text{cm}$ werden mit langen dünnen Stangen der Länge $l = 50\text{cm}$ im selben Punkt S der Decke aufgehängt und berühren daher einander paarweise.

Wieviel länger muss die Stange der vierten ebenso großen Kugelleuchte sein, damit auch die vierte Kugel alle anderen berührt, wenn sie ebenfalls mit dem Endpunkt der Stange in S aufgehängt wird?

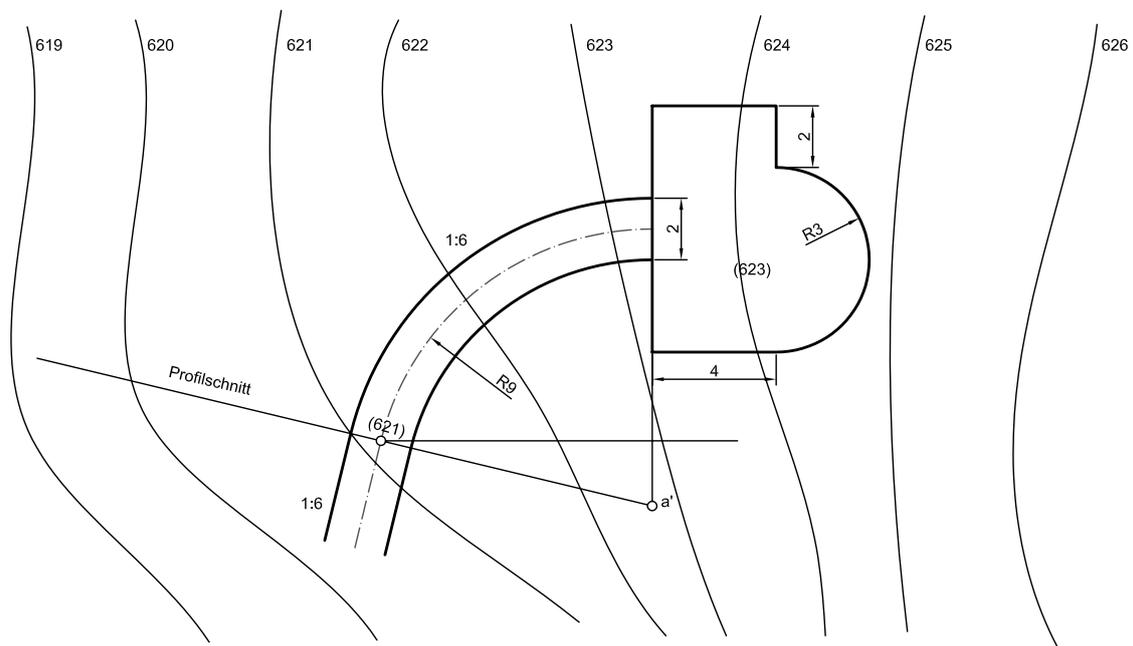


3 Kotierte Projektion

Gegeben ist eine in der Höhe 623 liegende Plattform, ein 1 : 6 steigender Weg und die Geländefläche durch ihren Schichtenplan. Die Mittellinie des Weges trifft die Plattform im Halbie rungspunkt einer Begrenzungslinie der Plattform, ist von diesem Punkt bis zur Höhe (621) eine Schraublinie mit vertikaler Achse a und ab (621) deren Tangente; die Wegbreite ist 2 m.

Gesucht ist die Böschungsfläche längs der Ränder der Plattform und des Weges, ihre gegensei tigen Verschneidungen und ihre Verschneidung mit der Geländefläche. Die Aufgabe ist einmal im Grundriss und einmal im Raum zu lösen.

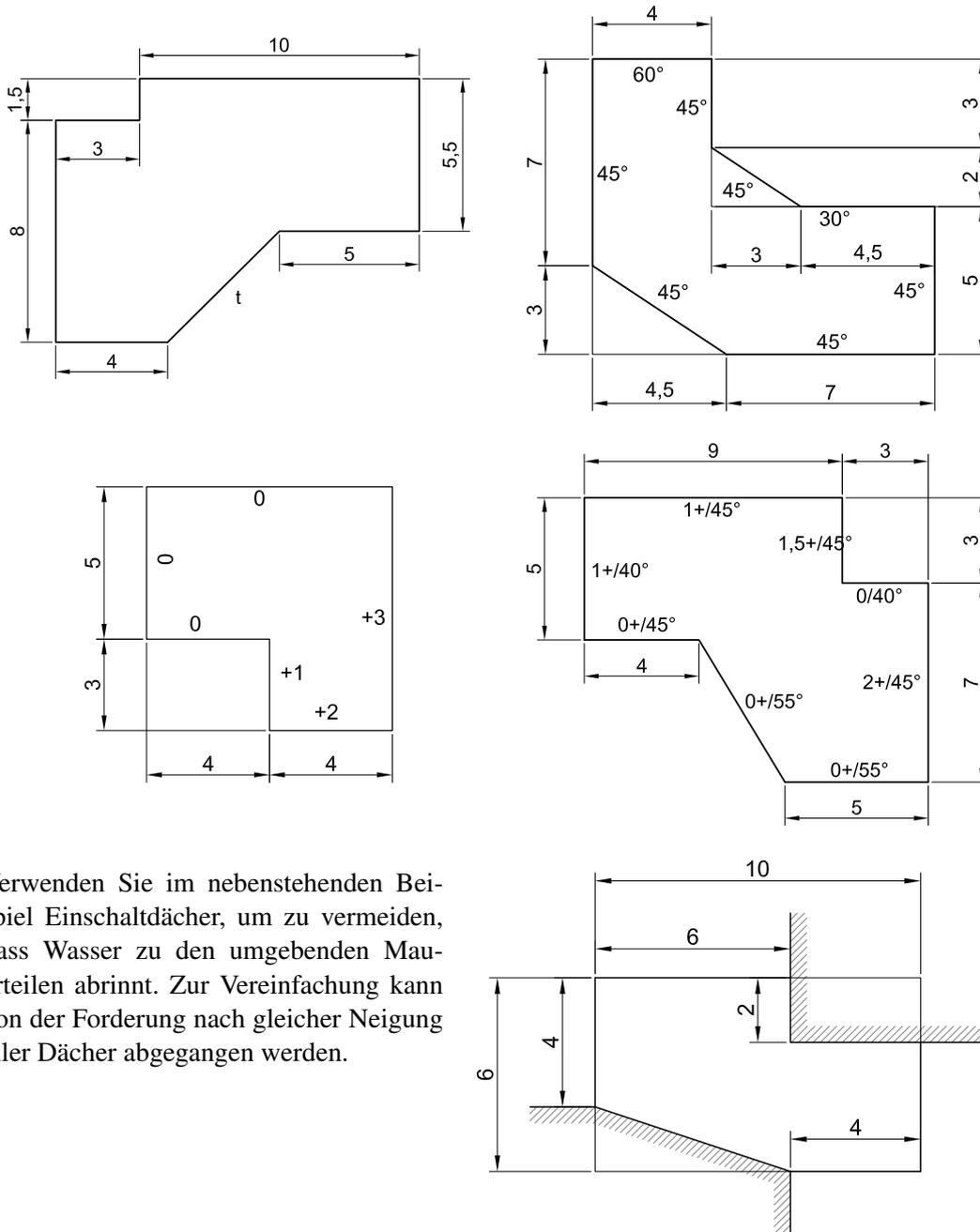
Dämme haben die Böschung 2 : 3, Einschnitte haben die Böschung 4 : 5.



4 Dachausmittlung

Lösen Sie die folgenden Aufgaben zur Dachausmittlung zuerst durch eine ebene Konstruktion im Grundriss. Fertigen Sie anschließend ein 3D-Modell der Dachlandschaft an.

Wenn nicht anders angegeben, so sind alle Dachflächen gleich geneigt und alle Traufen befinden sich in derselben Höhe.

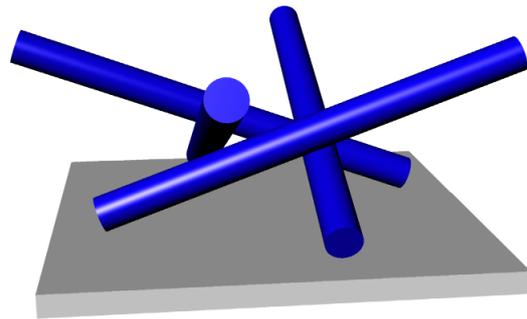


Verwenden Sie im nebenstehenden Beispiel Einschaldächer, um zu vermeiden, dass Wasser zu den umgebenden Mauerteilen abrinnt. Zur Vereinfachung kann von der Forderung nach gleicher Neigung aller Dächer abgegangen werden.

5 Selbsttragende Struktur

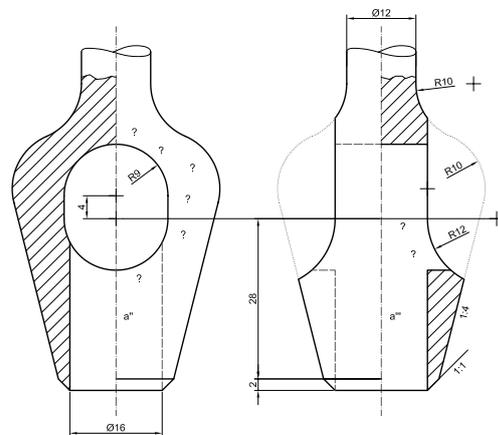
Eine selbsttragende Struktur soll aus vier kongruenten Drehzylindern (Länge 40 cm, Radius 2,5 cm) zusammengesetzt werden.

Konstruieren Sie die Lage der Zylinder, wenn ein Neigungswinkel von 20° vorausgesetzt wird und die Mittelpunkte der Auflagekreise auf den Seiten eines Quadrats der Seitenlänge 30 cm liegen.

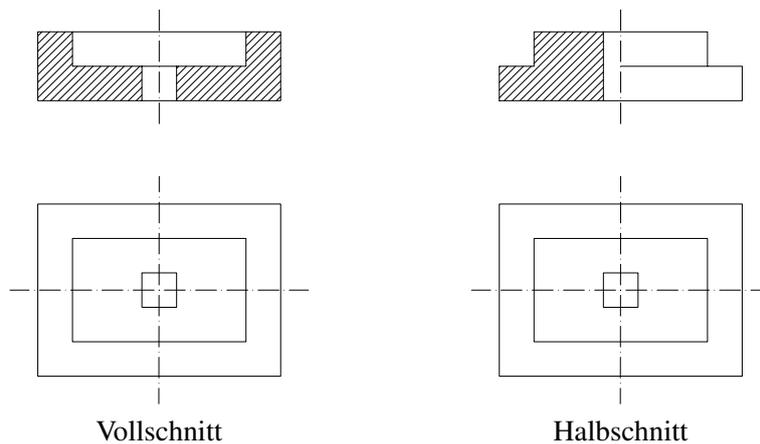


6 Locheisen

Modellieren Sie das Locheisen, welches durch Halbschnittdarstellungen in Auf- und Kreuzriss gegeben ist (Maße in cm). Beachten Sie, dass auftretende Durchdringungen in beiden Rissen nicht vollständig gegeben sind.



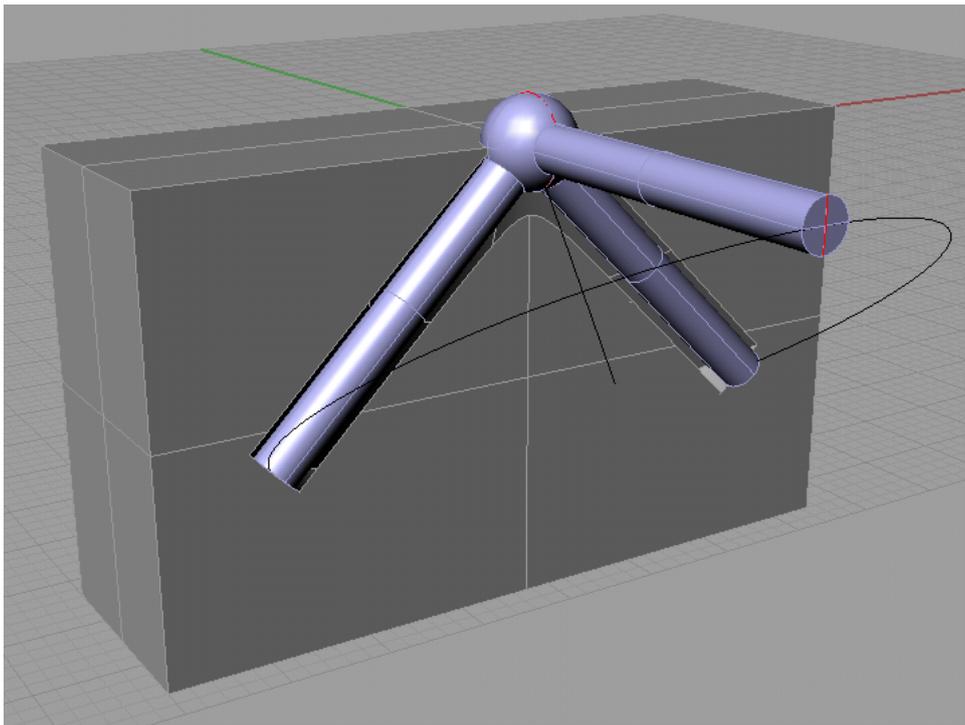
Voll- und Halbschnitt



7 Drehkreuz

Ein Drehkreuz zum Zählen der durchgehenden Personen besteht aus einem orthogonalem Dreibein, dessen drehsymmetrisch angeordnete Beine von kongruenten Drehzylindern (Radius $r_z = 3\text{ cm}$, Höhe $h = 50\text{ cm}$) gebildet werden. Die Drehzylinder laufen in einer Kugel \mathcal{K} vom Radius $r_k = 6\text{ cm}$ zusammen. Beim Durchgehen einer Person wird das Zählkreuz aus der Raststellung, in der einer der Zylinder horizontale Lage hat, um die Achse a in die nächste Ruhstellung gedreht, wo es wieder einrastet.

- Erstellen Sie ein 3D-Modell des Drehkreuzes und bestimmen Sie auch die Drehachse a .
- Um welchen Winkel α dreht sich das Drehkreuz um die Achse a , während eine Person durchgeht?
- Das Drehkreuz ist in einer senkrechten Wand verankert, die den Mittelpunkt der Kugel \mathcal{K} und zwei Drehzylinderachsen (in Ruhelage) enthält. Modellieren Sie die Mindestaussparung in der Wand, die notwendig ist, um die Beweglichkeit des Drehkreuzes zu garantieren. Welche Flächenteile und Schnittkurven treten dabei auf?



8 Konisches Verbindungsstück

Gegeben sind zwei Rohre (Drehzylinder) Φ_1 und Φ_2 . Das erste Rohr Φ besitzt die Achse a_1 und den Durchmesser 200 mm. Das zweite Rohr Φ_2 besitzt die Achse a_2 und den Durchmesser 400 mm. Φ_1 und Φ_2 sind so durch ein konisches Zwischenstück Ψ (Drehkegel) mit der gegebenen Achse c zu verbinden, dass die auftretenden Durchdringungskurven zerfallen.

- Wickeln Sie Φ_1 so ab, dass je eine Hälfte der Abwicklung der Schnittkurve $\Phi_1 \cap \Psi$ am Rand der Abwicklung zu liegen kommt. Machen Sie dasselbe für das Rohr Φ_2 .
- Schneiden Sie das Verbindungsstück Ψ an einer der beiden zweiten Umrisserzeugenden auf und wickeln Sie es ab.

