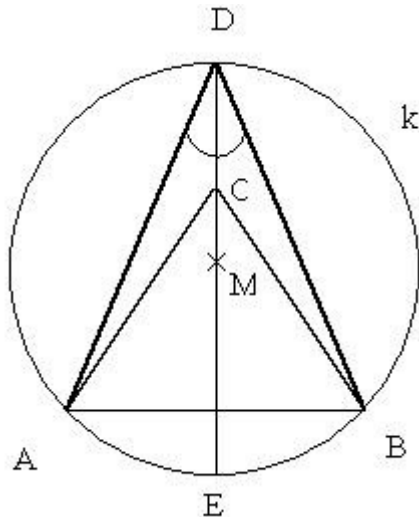


**Aufgabe 1**  
**Kreise und mehr**



Gegeben ist der Kreis  $k$  mit dem Mittelpunkt  $M$  und einem Radius der Länge  $r = 4$  cm. Dem Kreis  $k$  sind weiterhin ein Durchmesser  $\overline{DE}$  und eine senkrecht auf diesem stehende Sehne  $\overline{AB}$  von der Länge 6 cm eingezeichnet. Der Mittelpunkt von  $\overline{DM}$  sei  $C$ . (Die nebenstehende Skizze ist nicht maßstabstreu.) Berechnen Sie den Flächeninhalt des Vierecks  $ABCD$ , welches nicht konvex ist!

**Aufgabe 2**  
**Silvesterparty**



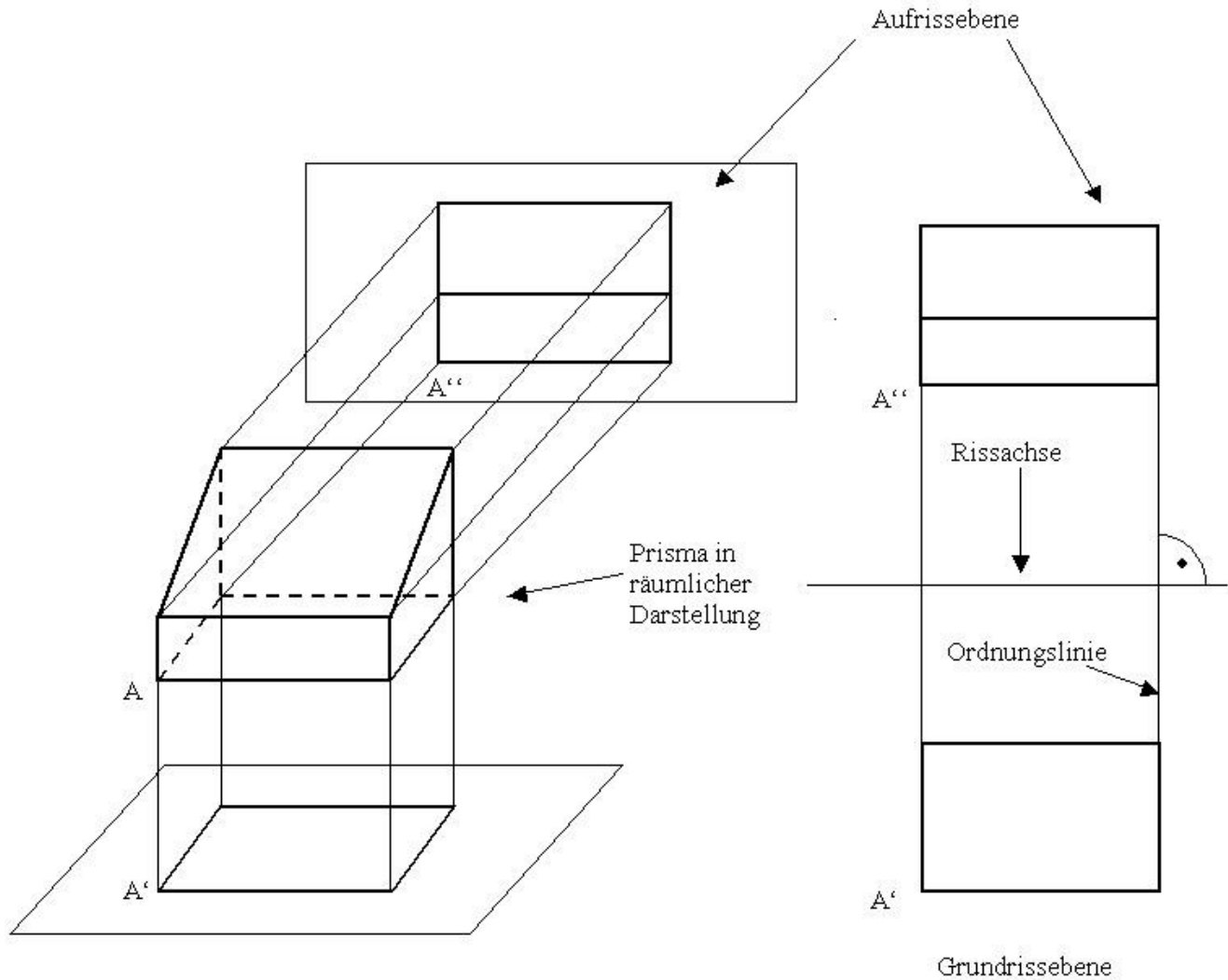
Theresa und Elisabeth sind, obwohl das Jahr 2011 noch lange nicht zu Ende ist, schon mit der Vorbereitung der Silvesterparty, die dieses Jahr das erste Mal im neuen Mehrzweckraum des Jugendhauses stattfinden soll beschäftigt. Dabei schreiben sie oft die Jahreszahlen 2011 und 2012. Dabei stellt Theresa schnell fest, dass die Zahlen 2011 und 2012 beide jeweils nicht durch drei teilbar sind. Elisabeth, die piffigere der beiden, meint zu Theresa, dass man zu 2011 nur ihre doppelte Quersumme addieren muss, also 8, um eine durch drei teilbare Zahl zu erhalten. Theresa probiert diese Anweisung gleich für die Zahl 2012 aus: Quersumme 5, doppelte Quersumme 10. Die Zahl 2022 ist auf jeden Fall durch 3 teilbar.

- a) Sind alle Summen aus einer vierstelligen natürlichen Zahl und dem Doppelten ihrer Quersumme immer durch 3 teilbar?
- b) Gilt dieses Verfahren auch für fünfstellige natürliche Zahlen?
- c) Die Zahlen seien nun  $k$ -stellig ( $k$  größer 1). Für welche Stellenanzahlen  $k$  ist die Summe aus einer  $k$ -stellig natürlichen Zahl und dem Doppelten ihrer Quersumme nicht durch 3 teilbar?

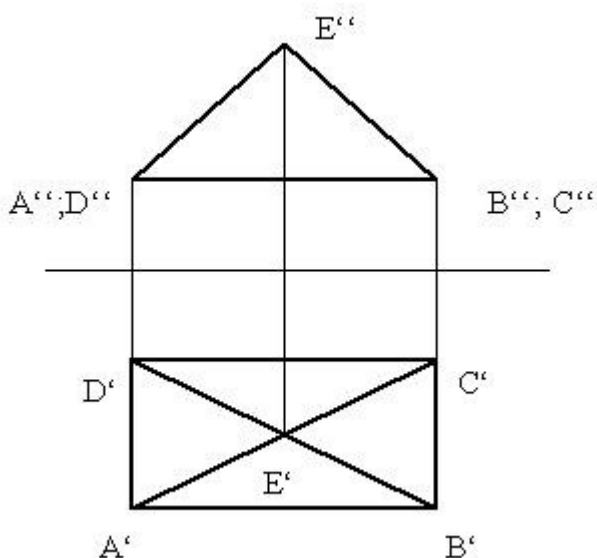
**Aufgabe 3**  
**Zweitafelprojektion**

Julia ist eine sehr gute Schülerin und hat sich deshalb oft in ihrem Mathematikunterricht gelangweilt. Vor allem, dass so wenig Geometrie während ihrer Schulzeit betrieben wurde, konnte sie nicht verstehen. Nun eine Aufgabe für Julia und alle anderen, die ein wenig ihr räumliches Vorstellungsvermögen trainieren wollen. Im untenstehenden Bild ist die sogenannte Zweitafelprojektion von einem Prisma dargestellt. Das Bild in der Grundrissebene (auch Ansicht von oben genannt) ergibt sich als das Bild auf das Prisma von oben. Das Bild in der Aufrissebene (auch Vorderansicht genannt) ergibt sich als das Bild des Prismas von vorn, so wie es untenstehenden Bild auch dargestellt ist. Die Eckpunkte werden in der Aufrissebene mit  $A''$  und in der Grundrissebene mit  $A'$  bezeichnet. Unsichtbare Kanten werden wie üblich gestrichelt gezeichnet. Die Längen der

Seitenlinien eines Körpers im Grund – bzw. im Aufriss sind immer in der Originalgröße gezeichnet.



Gegeben ist nun folgende Zweitafelprojektion von einem Körper:



- Zeichnen Sie nun eine räumliche Darstellung des Körpers. Die Maße bitte aus der Zeichnung vom Ausdruck verwenden. Wie heißt der Körper?
- Beschreiben Sie die Konstruktion der wahren Größe der Seitenfläche des Körpers ABCDE, welche durch die Punkte B, C und E begrenzt wird! Dabei sind nur die Längenangaben, die man aus dem Grund- und dem Aufriss des Körpers entnehmen kann, zu verwenden.
- Zeichnen Sie von einem geraden Kreiskegel eine Zweitafelprojektion.
- Wie müsste ein gerader Kreiszyylinder liegen, damit sein Bild in der Zweitafelprojektion sich von dem eines Quaders nicht unterscheidet?