

Ausbildungsberuf **KonstruktionsmechanikerIn**



Einsatzgebiet/e: Metall
Schiffbau
Schweißen



Schriftlicher Leistungsnachweis (Klassenarbeit)

1. Klassendaten

Klasse	Schuljahr	Halbjahr	Klassenarbeit Nr.	Datum	FachlehrerIn/Dozent/in
KM 07U	2007/08	2	3	26.06.2008	Herr Rath

2. Schülerdaten

Name	Vorname	Ausb.-Beruf	Ausb.-Betrieb
		Konstruktionsmechaniker	InCoTrain GmbH

3. Bearbeitungszeit, Hilfsmittel

Bearb.-Zeit in Minuten	Erlaubte Hilfsmittel
180	- Tabellenbuch Metall; Haan-Gruiten: VERLAG EUROPA-Lehrmittel - Peter Schierbock: Formeln und Tabellen für metalltechnische Berufe; Troisdorf: Bildungsverlag EINS GmbH; 17. Aufl., ISBN 978-3-8239-7140-5 - Netzunabhängiger, nicht programmierbarer Taschenrechner - Zeichenmaterial

4. Arbeitshinweise:

Zur Aufgabenstellung gehören die Zeichnungen:

- Gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche, Bl. 1(2)
- Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche, Bl. 1(3) und Bl. 2(3)

1. Vor Beginn der Bearbeitung der programmierten Aufgaben tragen Sie auf der Titelseite dieses Aufgabenheftes Ihren Namen, Vornamen, Ausbildungsberuf und -betrieb ein (s.o. Punkt 2 – Schülerdaten)
2. Danach prüfen Sie, ob das Aufgabenheft 13 Seiten mit den Aufgaben

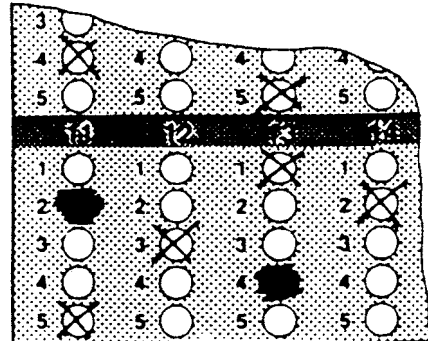
Nr.	Thema	Aufgaben	Erreichbare Punkte ¹	P_{ges}
1	Größen und Einheiten	1.1 ... 1.11	110	420 Bonuspunkte: 3.11 ... 3.15: 50 4.3 4.6: .. 40
2	Physikalisch-technische Begriffe	2.1 2.10	100	
3	Technische Mathematik	3.1 ... 3.15	150	
4	Technische Kommunikation	4.1 ... 4.6	60	

enthält. Bei Unstimmigkeiten ist die Aufsicht zu informieren. Reklamationen nach Schluss der Bearbeitungszeit werden nicht anerkannt.

3. Die Aufgaben können in beliebiger Reihenfolge gelöst werden.
4. Von den angegebenen Auswahlantworten der programmierten Aufgaben ist jeweils nur eine richtig. Es darf also nur eine Auswahlantwort angekreuzt werden. Werden mehr als eine angekreuzt, so gilt die Aufgabe als nicht gelöst.

¹ Ohne Bonuspunkte; diese Punkte ergeben P_{max} und sind Grundlage für den Notenschlüssel - vgl. dazu Punkt 4.14, S. 2. Mit den Bonuspunkten kann der Schüler/die Schülerin mehr Punkte als die Gesamtpunktzahl erreichen.

5. Die Aufgabenstellung und die Auswahlantworten sind sorgfältig durchzulesen. Erst dann ist die richtige Auswahlantwort anzukreuzen.
6. **Zum Ankreuzen ist ein Kugelschreiber zu verwenden.** Die Markierung muss deutlich erkennbar sein.
7. Sollte aus Versehen eine Markierung in das falsche Feld gesetzt werden, so ist dieses Kreuz unkenntlich zu machen und ein anderes Kreuz an die richtige Stelle zu setzen.



8. Sofern Sie zur Ermittlung des Ergebnisses einer programmierten Aufgabe Aus- und Nebenrechnungen durchführen, sind dafür unbedingt die vorgesehenen Felder dieses Aufgabenheftes zu verwenden.
9. Bei den Rechenaufgaben ohne vorgesehene Auswahlantworten (ungebundene Aufgaben) ist der vollständige Rechengang (Formel, Ansatz, Ergebnis, Einheit) in dem dafür vorgesehenen Feld auszuführen.
12. Bei der Ermittlung der Leistung wird ausschließlich dieses Aufgabenheft mit den Anlagen zugrunde gelegt. Das Aufgabenheft und die Anlagen sind deshalb am Ende der Aufsicht zu übergeben. Spätere Reklamationen sind nicht möglich.

13. $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ $\pi = 3,14159$ $SB\text{-Stahl } \rho = 7,85 \frac{kg}{dm^3}$

14. Bewertungskriterien

14.1 Bewertung der Teilaufgaben (Punkte)

	Aufgaben mit Auswahlantworten (Programmierte Aufgaben)	Aufgaben ohne Auswahlantworten
Technische Mathematik	10 - 0	10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0
Technische Kommunikation	10 - 0	10 - 9 - 7 - 5 - 3 - 1 - 0
Fachtheorie	10 - 0	10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0

14.2 Zuordnung in die Zeugnisfächer Montage-, Fertigungs- und Installationstechnik:

Die Gesamtnote wird für alle drei Zeugnisfächer gleich gewichtet.

Notenschlüssel:

Punkte von in v. Hd.	Punkte bis in v. Hd.	Note	Punkte von absolut	Punkte bis absolut
0	< 30	6	0	< 126
30	< 50	5	126	< 210
50	< 67	4	210	< 281
67	< 81	3	281	< 340
81	< 92	2	340	< 386
92	=> 100	1	386	=> 420

Aufgabe 1: Größen und Einheiten

1.1	Welch der folgenden physikalisch-technischen Größen ist <i>keine</i> SI-Basisgröße?
①	Länge
②	Masse
③	Geschwindigkeit
④	Lichtstärke
⑤	Temperatur

1.2	Welche der folgenden Einheiten ist eine SI-Basiseinheit?
①	Seemeile
②	Newton
③	Watt
④	Knoten
⑤	Sekunde

1.3	Welche der folgenden physikalisch-technischen Größen ist eine SI-Basisgröße?
①	Elektrische Spannung
②	Kraft
③	Stromstärke
④	Arbeit
⑤	Leistung

1.4	Welche der folgenden Einheiten ist <i>keine</i> SI-Basiseinheit?
①	Meter
②	Kilogramm
③	Sekunde
④	Candela
⑤	Watt

1.5	Welcher gerundete Wert (Betrag und Einheit) für die Fallbeschleunigung g darf bei der Berechnung der Gewichtskraft einer Masse eingesetzt werden?
①	$g \approx 9,81 \frac{m}{s}$
②	$g \approx 10 \frac{m}{s^2}$
③	$g \approx 10 \frac{m}{s}$
④	$g \approx 9 \frac{N}{kg}$
⑤	$g \approx 1 \frac{m}{s^2}$

1.6	Welche Zuordnung Größe und Einheit ist richtig?	
	Größe	Einheit
①	Arbeit	N·m
②	Kraft	$\frac{kg \cdot m}{s}$
③	Masse	N
④	Kinetische Energie	J
⑤	Geschwindigkeit	km h

1.7	Welche Zuordnung Größe und Formelzeichen ist <i>falsch</i> ?	
	Größe	Formelzeichen
①	Masse	m
②	Kraft	F
③	Geschwindigkeit	v
	Größe	Formelzeichen
④	Impuls	p
⑤	Länge	l

1.8	Ein Pkw fährt mit der Geschwindigkeit $v = 108 \text{ km/h}$. Wie groß ist die Geschwindigkeit in m/s ?
①	$v = 1,08 \text{ m/s}$
②	$v = 0,108 \text{ m/s}$
③	$v = 30 \text{ m/s}$
④	$v = 108 \text{ m/s}$
⑤	$v = 10,8 \text{ m/s}$

1.9	Auf der Probefahrt wird für ein Schiff die Höchstgeschwindigkeit mit 23 kn ermittelt. Wie groß ist diese Geschwindigkeit in km/h ?
①	$v = 23 \text{ km/h}$
②	$v = 44,71 \text{ km/h}$
③	$v = 11,83 \text{ km/h}$
④	$v = 42,60 \text{ km/h}$
⑤	$v = 46 \text{ km/h}$

1.10	Die SI-Einheit für die Kraft ist das Newton (N). Welche Zuordnung ist richtig?
①	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg}$
②	$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
③	$1 \text{ N} = 9,81 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$
④	$1 \text{ N} = 9,81 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$
⑤	$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

1.11	Die SI-Einheit für die Energie und Arbeit ist das Joule (J). Welche Aussage ist falsch?
①	$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$
②	$1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$
③	$1 \text{ J} = 0,000000278 \text{ kWh}$
④	$1 \text{ J} = 9,81 \text{ Nm}$
⑤	$1 \text{ J} = 0,001 \text{ kJ}$

Aufgabe 2: Physikalisch-technische Begriffe/Gesetze

2.1	Wie wird in der Mechanik der Impuls (Formelzeichen: p) definiert?
①	$p = m \cdot v$
②	$p = m \cdot a$
③	$p = m \cdot g$
④	$p = F \cdot s$
⑤	$p = v \cdot t$

2.2	Wie lautet des „Dynamische Grundgesetz“?
①	$F = m \cdot a$
②	$F = m \cdot g$
③	$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$
④	$W = \frac{m \cdot v^2}{2}$
⑤	$W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$

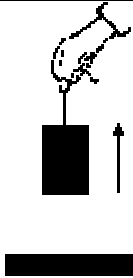


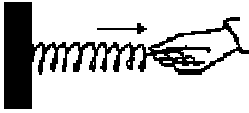

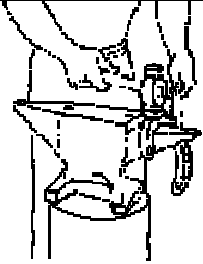
2.3 Welche der folgenden Aussagen zu „Arbeit“ und „Energie“ ist <i>falsch</i> ?	
①	Die Formel $W = F \cdot s$ darf nur dann für die Berechnung der mechanischen Arbeit benutzt werden, wenn die Richtung der Kraft gleich der Richtung des Weges ist.
②	Die Formel zur Berechnung der Bewegungsenergie lautet: $W_{kin} = \frac{p \cdot v}{2}$
③	Die Formel zur Berechnung der Bewegungsenergie lautet: $W_{kin} = \frac{m \cdot v}{2}$
④	Wenn eine Masse senkrecht nach oben gehoben wird, wird Hubarbeit verrichtet.
⑤	Wenn Arbeit verrichtet wird, wird Energie umgewandelt.

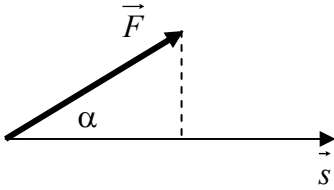
2.4 Was ist der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B im Schiffbau?	
①	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie viel Kubikmeter Wasser vom Schiff verdrängt wird.
②	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie groß das Verhältnis des Volumens des Unterwasserschiffes zum Volumen des aus Hauptspantfläche und Länge gebildeten Körpers des Schiffes ist.
③	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie viel Tonnen Wasser vom Schiff verdrängt wird.
④	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie groß die Gewichtskraft des vom Schiff verdrängten Wassers ist.
⑤	Der Verdrängungsvolligkeitsgrad C_B gibt an, wie groß das Verhältnis des Volumens des Unterwasserschiffes zum umschriebenen Quader ist.

2.5 Wie lautet das Archimedische Gesetz?	
①	Jeder Körper, der sich in einem Medium (z.B. Wasser, Luft) befindet, verdrängt Volumen dieses Mediums.
②	Der Betrag der Auftriebskraft ist größer als das Gewicht der von einem Körper verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases.
③	Der Betrag der Auftriebskraft ist gleich dem Gewicht der von einem Körper verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases. Die Auftriebskraft wird nur dann wirksam, wenn ein Körper z.B. in Wasser schwimmt oder in Luft ein Ballon aufsteigt.
④	Der Betrag der Auftriebskraft ist gleich der Masse der von einem Körper verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases.
⑤	Der Betrag der Auftriebskraft ist gleich dem Gewicht der von einem Körper verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases.

2.6 Was bedeutet Beschleunigung?	
①	Beschleunigung ist die Zunahme der Geschwindigkeit eines Körpers.
②	Beschleunigung ist die Änderung der Geschwindigkeit eines Körpers in Meter pro Sekunde pro Sekunde.
③	Beschleunigung ist die Zunahme oder Abnahme der Geschwindigkeit eines Körpers.
④	Beschleunigung ist die auf einen Körper wirkende Kraft, wenn sich dessen Geschwindigkeit ändert..
⑤	Beschleunigung ist der von einem Körper zurückgelegte Weg pro Sekunde.

2.7 Welche Aussage zum rechtwinkligen Dreieck ist <i>falsch</i> ?	
①	In einem rechtwinkligen Dreieck heißen die den rechten Winkel bildenden Seiten Katheten.
②	In einem rechtwinkligen Dreieck ist der Sinus eines Winkels, der nicht der rechte Winkel sein darf, gleich dem Verhältnis der Länge der dem Winkel gegenüberliegenden Kathete zur Länge der Hypotenuse. Hubarbeit
③	In einem rechtwinkligen Dreieck heißt die dem rechten Winkel gegenüberliegende Seite Hypotenuse.
④	Die Summe der Innenwinkel eines rechtwinkligen Dreiecks beträgt 90°. Der rechte Winkel wird nicht mitgerechnet.
⑤	In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Summe der Quadrate der Katheten gleich dem Quadrat der Hypotenuse.

2.8 Ordnen Sie den Beispielen die Formen der Arbeit zu (Hubarbeit, Spannarbeit, Beschleunigungsarbeit, Reibungsarbeit, Verformungsarbeit, keine Arbeit, ...) zu.	
<p>Ein Körper wird mit konstanter Geschwindigkeit gehoben.</p> 	<p>Ein Körper bewegt sich reibungsfrei mit konstanter Geschwindigkeit auf waagrechter Unterlage.</p> 
Hubarbeit	Keine Arbeit
<p>Ein Körper bewegt sich reibungsfrei immer schneller werdend auf waagrechter Unterlage.</p> 	<p>Eine elastische Schraubenfeder wird gespannt.</p> 
Beschleunigungsarbeit	(Feder) Spannarbeit
<p>Eine elastische Schraubenfeder wird gespannt gehalten.</p> 	<p>Ein Schmied bearbeitet das Hufeisen mit dem Hammer.</p> 
Keine Arbeit	Verformungsarbeit

2.9 Welche Formel zur Berechnung der Arbeit ist zu verwenden?		
①	$W = F s \cos \alpha$	
②	$W = F s \sin \alpha$	
③	$W = F s \tan \alpha$	
④	$W = F s$	
⑤	Keine der Formeln ① ... ④, weil keine Arbeit verrichtet wird.	

2.10	Welche Aussage zur Dichte der Stoffe ist <i>falsch</i> ?
①	Die Dichte für destilliertes Wasser (= 1,00 kg/dm ³) gilt bei 4 °C.
②	Die Dichte gasförmiger Stoffe wird meist in kg/m ³ angegeben. Die Tabellenwerte gelten bei 20 °C und 1 bar.
③	Die Dichte gasförmiger Stoffe wird meist in kg/m ³ angegeben. Die Tabellenwerte gelten bei 0 °C und 1,013 bar.
④	Die Dichte (genauer: Massendichte) eines Körpers ist das Verhältnis seiner Masse zu seinem Volumen.
⑤	Die Dichte fester und flüssiger Stoffe wird meist in kg/dm ³ angegeben. Die Tabellenwerte gelten bei 20 °C.

Aufgabe 3: Technische Mathematik

Hinweis: Den Aufgaben 3.1 ... 3.10 liegt die Zeichnung „Gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ zugrunde. Aufg. 3.10 hat keine vorgegebene Antwort.

3.1	Wie groß ist das Volumen V der Pyramide in dm ³ ?	<i>Nebenrechnung:</i>
①	0,64 dm ³	$V = \frac{A \cdot h}{3} = \frac{a^2 \cdot h}{3}$ $= \frac{(0,8 \text{ dm})^2 \cdot 1 \text{ dm}}{3}$ $= \underline{\underline{0,213333\dots \text{ dm}^3}}$
②	0,21 dm ³	
③	0,80 dm ³	
④	0,27 dm ³	
⑤	1,92 dm ³	

3.2	Wie groß ist die Mantelhöhe h_s der Pyramide in mm?	<i>Nebenrechnung:</i>
①	108 mm	$h_s = \sqrt{h^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{h^2 + \frac{a^2}{4}}$ $= \sqrt{(100 \text{ mm})^2 + \frac{(80 \text{ mm})^2}{4}}$ $= \underline{\underline{107,703\dots \text{ mm}}}$
②	107 mm	
③	11 600 mm	
④	140 mm	
⑤	100 mm	

3.3	Wie groß ist die Kantenlänge l_1 der Pyramide in mm?	<i>Nebenrechnung:</i>
①	108 mm	$l_1 = \sqrt{h_s^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{h^2 + \frac{a^2}{4} + \frac{a^2}{4}}$ $= \sqrt{h^2 + 2 \cdot \frac{a^2}{4}} = \sqrt{h^2 + \frac{a^2}{2}}$ $= \sqrt{(100 \text{ mm})^2 + \frac{(80 \text{ mm})^2}{2}}$ $= \underline{\underline{114,891\dots \text{ mm}}}$
②	114 mm	
③	107 mm	
④	115 mm	
⑤	13 200 mm	

3.4 Wie groß ist die Mantelfläche A_M der Pyramide in dm^2 ?		<p>Nebenrechnung:</p> $A_M = 4 \cdot A_{\text{Seitenfläche}}$ $= 4 \cdot \frac{a \cdot h_s}{2} = 2 \cdot a \cdot h_s = 2 \cdot a \cdot \sqrt{h^2 + \frac{a^2}{4}}$ $= 2 \cdot 0,8 \text{ dm} \cdot \sqrt{(1 \text{ dm})^2 + \frac{(0,8 \text{ dm})^2}{4}}$ $= \underline{\underline{1,7232... \text{ dm}}}$
①	1,72 dm^2	
②	3,45 dm^2	
③	1,70 dm^2	
④	0,64 dm^2	
⑤	1,60 dm^2	

3.5 Wie lang ist die Diagonale e der Grundfläche in mm ?		<p>Nebenrechnung:</p> $e = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2 \cdot a^2}$ $= a \cdot \sqrt{2}$ $= 80 \text{ mm} \cdot \sqrt{2}$ $= \underline{\underline{113,137... \text{ mm}}}$
①	80 mm	
②	320 mm	
③	160 mm	
④	113 mm	
⑤	12 800 mm	

3.6 Wie groß ist der Winkel zwischen einer Seitenfläche und der Grundfläche der Pyramide?		<p>Nebenrechnung:</p> $\tan \alpha = \frac{GK}{AK}$ $\alpha = \arctan \frac{GK}{AK} = \arctan \frac{h}{\frac{a}{2}}$ $= \arctan \frac{2 \cdot h}{a} = \arctan \frac{2 \cdot 100 \text{ mm}}{80 \text{ mm}}$ $= \underline{\underline{68,198...^\circ}}$
①	21,8°	
②	23,6°	
③	66,4°	
④	90°	
⑤	68,2°	

3.7 Wie groß ist der Öffnungswinkel zwischen zwei Seitenflächen (Winkel an Kante l_1)?		<p>Nebenrechnung:</p> $\beta = 2 \cdot \arctan \frac{l_1}{h}$ $= 2 \cdot \arctan \frac{114,891... \text{ mm}}{100 \text{ mm}}$ $= \underline{\underline{97,92801...^\circ}}$
①	90°	
②	98°	
③	97°	
④	66°	
⑤	100°	

3.8 Welcher Mindestbiegeradius ist zu wählen, wenn die Blechstärke 4 mm beträgt und ein Schiffbaustahl S235JR verwendet wird?			
①	4 mm	④	10 mm
②	6 mm	⑤	5 mm
③	8 mm		

3.9	Wie groß ist die Masse der Pyramide, wenn mit der Mantelfläche A_M aus Aufg. 3.4, einer Blechdicke von $t = 4$ mm und Werkstoff Stahl gerechnet wird?	<i>Nebenrechnung:</i> $m = V \cdot \rho$ $= A_M \cdot t \cdot \rho$ $= 1,72325... \text{ dm}^2 \cdot 0,04 \text{ dm} \cdot 7,85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $= \underline{\underline{0,54110... \text{ kg}}}$
①	0,541 kg	
②	0,251 kg	
③	1,005 kg	
④	5,411 kg	
⑤	0,551 kg	

3.10	Nennen Sie fünf (5) Punkte, die Sie bei der Fertigung und/oder Montage berücksichtigen müssten, wenn die Pyramide aus einem Stahlblech, $t = 4$ mm, hergestellt werden soll.
①	<p>Bestimmung der Innenmaße für die Grundfläche und Höhe der Pyramide unter Beachtung der Blechstärke:</p> <p>Vorderansicht und Draufsicht mit diesen Innenmaßen neu zeichnen.</p> <p>Für die Abwicklung erforderlichen Maße (l_{ii}, a_i, ...) grafisch (oder rechnerisch) ermitteln.</p>
②	<p>Festlegen der Stöße für die Fertigung und Montage.</p> <p>Sinnvoll: 2 Stöße in der Richtung der Diagonalen in der Draufsicht.</p> <p>Die Pyramide besteht aus 2 spiegelgleichen Positionen. Es ergeben sich 2 Schweißnähte und 2 Biegekanten.</p> <p>Die Schweißnaht wird eine Ecknaht.</p>
③	<p>Für das Biegen (Abkanten) Mindestbiegeradius bestimmen.</p> <p>Evtl. Rückfederungsfaktor und tatsächlichen Biegewinkel bestimmen.</p>
④	<p>Pyramide in senkrechter Position fügen. Mit Lot Position der Spitze der Pyramide über dem Mittelpunkt der Grundfläche positionieren.</p>
⑤	<p>Schweißfolge bestimmen.</p> <p>Maßnahmen ergreifen, damit durch das Schweißen entstehende Verformungen nicht zu groß werden.</p>

Hinweis: Die Aufgaben 3.11 ... 3.15 beinhalten die Themen Impuls, Kraft, Energie und Arbeit. Diese Aufgaben haben keine vorgegebenen Antworten!

Die in den Aufgaben 3.11 ... 3.15 erreichten Punkte werden mit dem Faktor 2 multipliziert.

- 3.11 Berechnen Sie den Impuls für ein Schiff, $L = 200 \text{ m}$,
 $B = 22 \text{ m}$, $T = 10,50 \text{ m}$, $C_B = 0,92$, $\rho_{\text{Seewasser}} = 1,025 \text{ t/m}^3$,
 $v = 18 \text{ kn}$.



$$v = 18 \text{ kn} = \frac{18 \text{ sm}}{h} = \frac{18 \cdot 1852 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$$

$$= \underline{\underline{9,26 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$p = m \cdot v$$

$$= \Lambda \cdot \rho_{\text{Seewasser}} \cdot v$$

$$= L \cdot B \cdot T \cdot C_B \cdot \rho_{\text{Seewasser}} \cdot v$$

$$= 200 \text{ m} \cdot 22 \text{ m} \cdot 10,50 \text{ m} \cdot 0,92 \cdot 1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,26 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$= \underline{\underline{403426716 \frac{\text{kg m}}{\text{s}}}}$$

- 3.12 Bei einem Frontalunfall wird ein Pkw ($m = 1250 \text{ kg}$) innerhalb von $1/100 \text{ s}$ von 72 km/h auf Null abgebremst.
 Wie groß ist die wirkende mittlere Kraft?



$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{p_2 - p_1}{\Delta t}$$

$$= \frac{m \cdot v_2 - m \cdot v_1}{\Delta t} = \frac{m \cdot (v_2 - v_1)}{\Delta t}$$

$$= \frac{1250 \text{ kg} \cdot \left(0 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)}{0,01 \text{ s}} = \frac{1250 \text{ kg} \cdot \left(-20 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)}{0,01 \text{ s}}$$

$$= -2500000 \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} = -2500000 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$$

$$= -2500000 \text{ N}$$

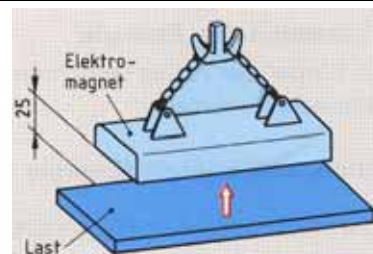
$$= \underline{\underline{-2500 \text{ kN}}}$$

- 3.13 Ein Aufzug fördert eine Maschine mit der Gewichtskraft 11 200 N auf eine Höhe von 12,5 m.
Welche Arbeit ist aufzuwenden?



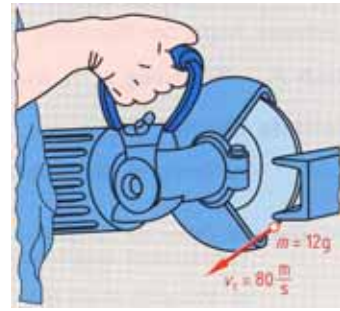
$$\begin{aligned}
 W &= F \cdot s \\
 W_{Hub} &= F_g \cdot h \\
 &= 11200 \text{ N} \cdot 12,5 \text{ m} \\
 &= 140000 \text{ N m} \\
 &= \underline{\underline{140 \text{ kJ}}}
 \end{aligned}$$

- 3.14 Die Hubarbeit eines Hubmagneten beträgt 6,50 J.
Wie groß ist die Hubkraft, wenn der Magnet Werkstücke aus 25 mm Entfernung anzieht?



$$\begin{aligned}
 W &= F \cdot s \\
 F &= \frac{W}{s} \\
 &= \frac{6,50 \text{ Nm}}{0,025 \text{ m}} \\
 &= \underline{\underline{260 \text{ N}}}
 \end{aligned}$$

- 3.15 Eine Hochgeschwindigkeits-Schleifscheibe arbeitet mit der Schnittgeschwindigkeit $v_c = 80 \text{ m/s}$. Vom Umfang der Schleifscheibe löst sich ein Teilchen der Masse $m = 12 \text{ g}$.
Wie groß ist die kinetische Energie des wegfliegenden Teilchens?



$$\begin{aligned}
 W_{kin} &= \frac{m \cdot v^2}{2} \\
 &= \frac{0,012 \text{ kg} \cdot \left(80 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2} \\
 &= 38,4 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 38,4 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} \\
 &= \underline{\underline{38,4 \text{ J}}}
 \end{aligned}$$

Aufgabe 4: Technische Kommunikation

- 4.1 Was ist eine gerade Pyramide mit regelmäßiger Grundfläche?

Gerade Pyramide:

Eine Pyramide heißt *gerade*, wenn alle Seitenkanten (d. h. alle Kanten, die von der Spitze ausgehen) gleich lang sind. Aus dieser Bedingung folgt, dass die Grundfläche einen Umkreis besitzen muss. Es existiert also nicht zu jeder Grundfläche eine gerade Pyramide.

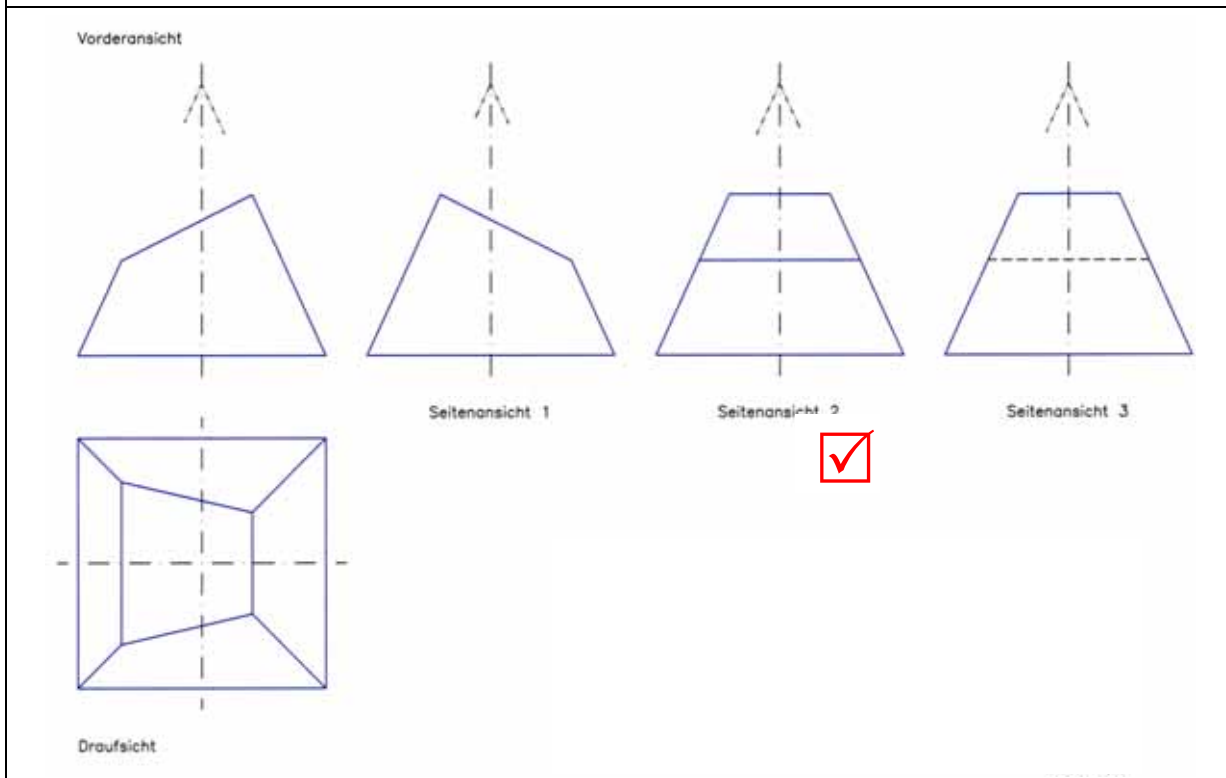
Regelmäßige Pyramide:

Von einer *regelmäßigen* oder *regulären* Pyramide spricht man, wenn die Grundfläche ein regelmäßiges Vieleck ist und der Mittelpunkt dieses Vielecks zugleich der Fußpunkt der Pyramidenhöhe ist. Jede regelmäßige Pyramide ist daher auch gerade.

Das regelmäßige Vieleck hat

- n Ecken
- n gleich lange Seiten und
- n gleich große Innenwinkel. (Die Variable n steht für eine natürliche Zahl größer als 2.)

4.2 Welche der drei Seitenansichten ist richtig?



Hinweis: Den Aufgaben 4.3 ... 4.6 liegt die Zeichnung „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ zugrunde.

Die in den Aufgaben 4.3 ... 4.6 erreichten Punkte werden mit dem Faktor 2 multipliziert.

4.3 Vervollständigen Sie in der Zeichnung „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ die Draufsicht.

Lösungsvorschlag: vgl. Folie „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2) _ Loeser“

4.4 Ermitteln Sie in der Zeichnung „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ grafisch die für die Abwicklung benötigten wahren Längen.

Lösungsvorschlag: vgl. Folie „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2) _ Loeser“

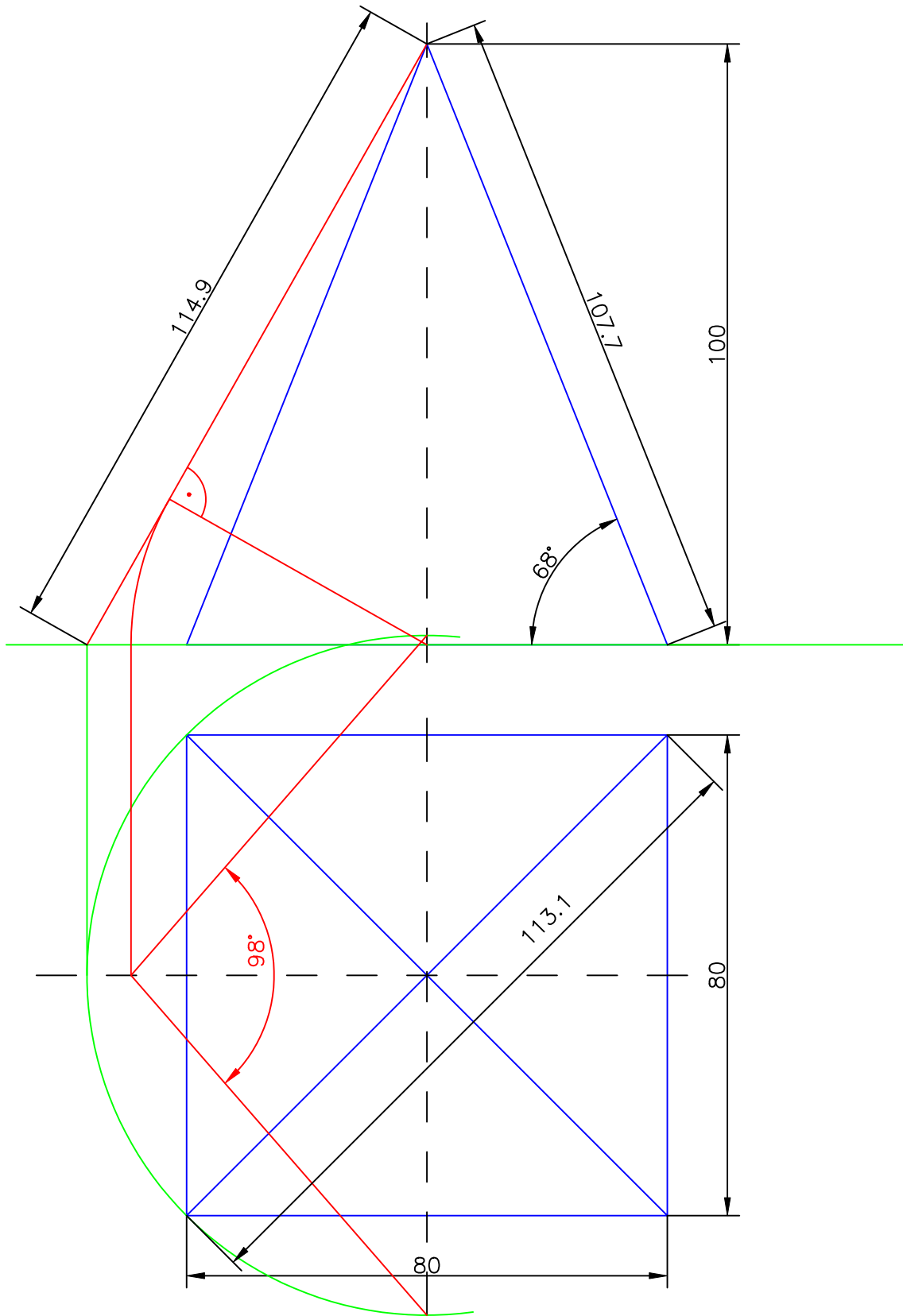
4.5 Konstruieren Sie in der Zeichnung „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 2(2)“ die Abwicklung für den Pyramidenstumpf.

Lösungsvorschlag: vgl. Folie „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 2(2) _ Loeser“

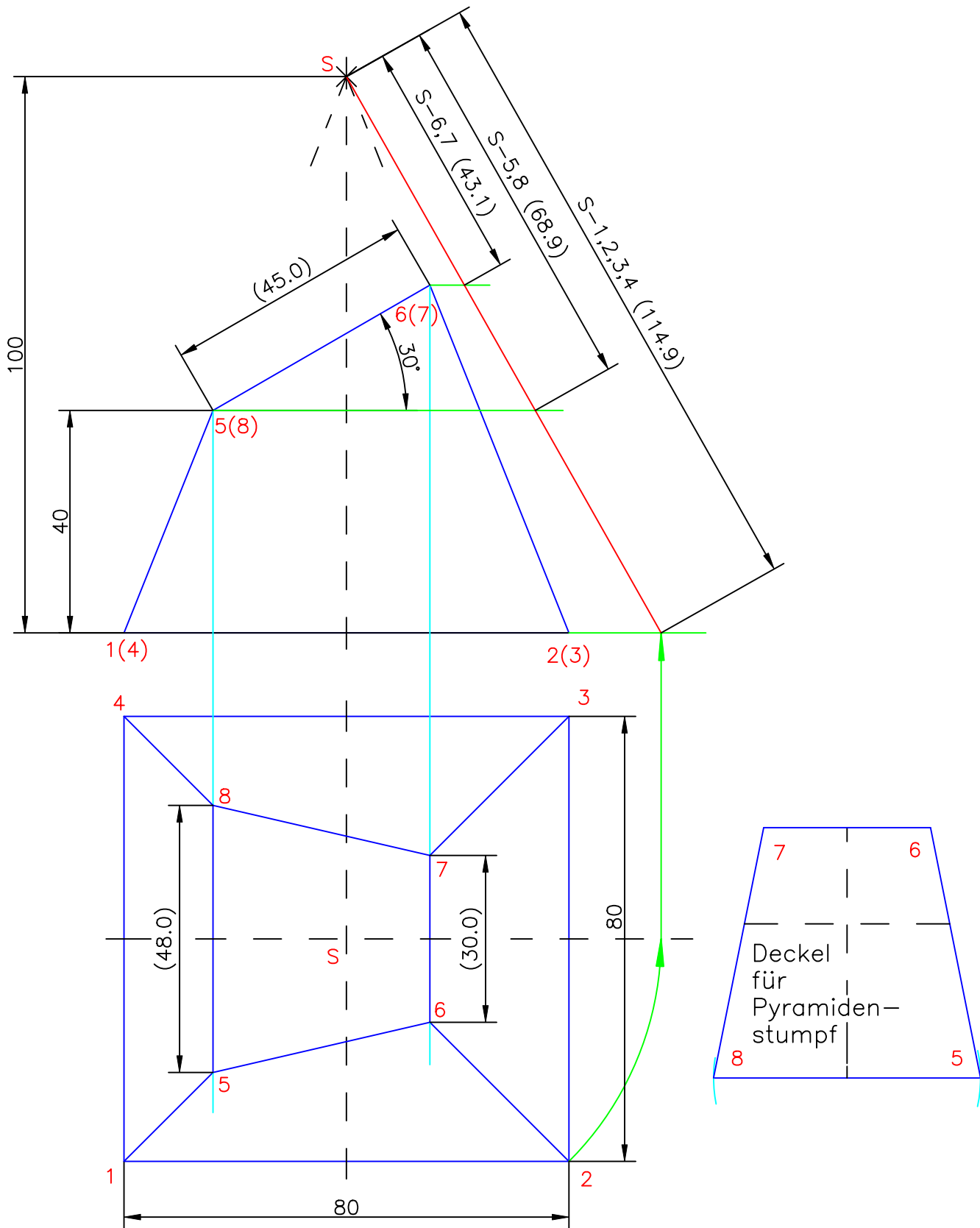
4.6 Konstruieren Sie die wahre Größe der oberen Öffnung für den „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2)“ im Maßstab 1:1.

Zeichnung:

Lösungsvorschlag: vgl. Folie „Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche Bl. 1(2) _ Loeser“

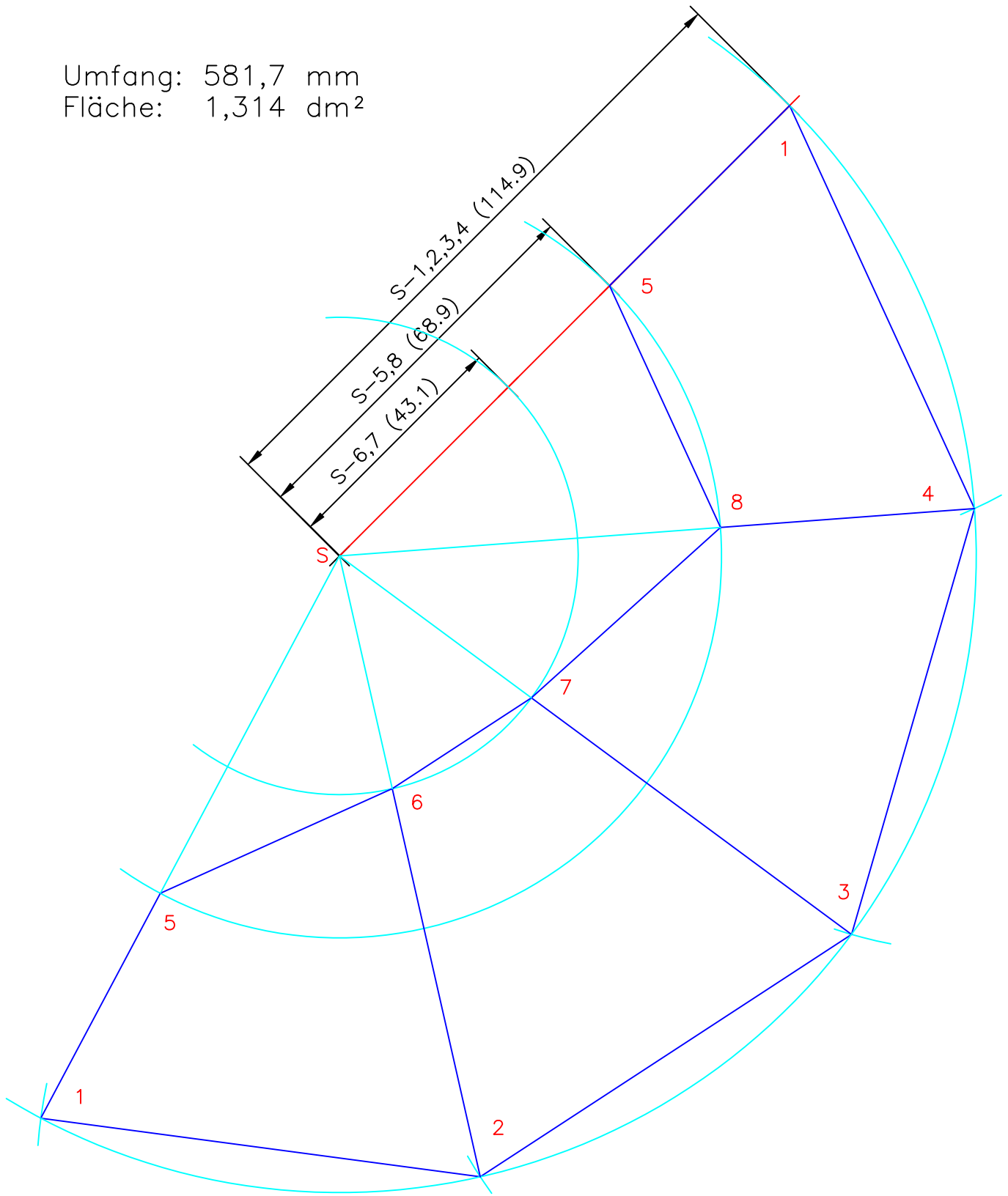


(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfläche)		Maßstab 1:1		(Gewicht)	
								(Werkzeug, Halbzeug) (Rohteil-Nr.) (Modell- oder Gesenk-Nr.)			
				Datum		Name		(Benennung)			
				Bearb. 20.06.08		Rath		Gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche			
				Gepr.							
				Norm							
				(Firma des Zeichnungs-erstellers)		(Zeichnungsnummer)				Blatt 2	
						KlArbeit_3_080626_1				2 Bl.	
Zust	Änderung	Datum	Name	(Urspr.)		(Ers. f.)			(Ers. d.)		



(Verwendungsbereich)		(Zul. Abw.)		(Oberfläche)		Maßstab 1:1		(Gewicht)	
						(Werkzeug, Halbzeug) (Rohteil-Nr.) (Modell- oder Gesenk-Nr.)			
		Datum		Name		(Benennung)			
		Bearb. 20.06.08		Rath		Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche			
		Gepr.							
		Norm							
				(Firma des Zeichnungs- erstellers)		(Zeichnungsnummer)			Blatt 1
						KlArbeit_3_080626_2			2 Bl.
Zust	Änderung	Datum	Name	(Urspr.)		(Ers. f.)		(Ers. d.)	

Umfang: 581,7 mm
 Fläche: 1,314 dm²



(Verwendungsbereich)		(Zul. Abw.)		(Oberfläche)		Maßstab 1:1		(Gewicht)	
						(Werkzeug, Halbzeug) (Rohteil-Nr.) (Modell- oder Gesenk-Nr.)			
			Datum	Name		(Benennung) Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche			
		Bearb.	20.06.08	Rath					
		Gepr.							
		Norm							
		(Firma des Zeichnungs-erstellers)		(Zeichnungsnummer)		KlArbeit_3_080626_2		Blatt 1	
								2 Bl.	
Zust	Änderung	Datum	Name	(Urspr.)		(Ers. f.)		(Ers. d.)	