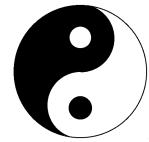


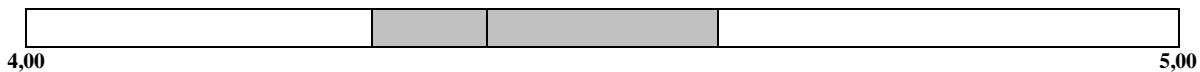
Yin Yang – Ein neuer Lichtblick am Automarkthimmel

Berlin (dpa). Eine neue chinesische Automarke erobert den Markt. Dabei überzeugen die preisgünstigen Autos vor allem durch den Spritverbrauch und die Sicherheit. Das Firmenlogo entspricht einem bekannten chinesischen Symbol von Schatten und Licht. Die Finanzierung des Autos ist durch die Abwrackprämie äußerst günstig. [...]



1 Spritverbrauch (1 Referatsthema für 2 Personen: Statistische Grundbegriffe und Boxplot)

Ein Automagazin hat den Yang 1,3 auf seinen Spritverbrauch testen lassen. Folgender Boxplot gibt den Test zum Spritverbrauch (in Liter pro 100 km) bei einer konstanten Geschwindigkeit von 90 km/h wieder:



- Entnimm dem Boxplot folgende Werte: Spannweite, Zentralwert (Median oder mittleres Quartil), unteres Quartil (Median der unteren Hälfte), oberes Quartil (Median der oberen Hälfte).
- In welchem Bereich ist die Streuung der Testergebnisse am geringsten, in welchem am größten? Begründe.
- Gib eine mögliche Urliste von 20 Testwerten an, die dem obigen Boxplot entspricht.

Für das Modell Yang 1,5 werden 100 Testfahrten durchgeführt. Man erhält für den Spritverbrauch (in Liter pro 100 km) bei konstanter Geschwindigkeit von 90 km/h folgende Testwerte:

Verbrauch (Liter pro 100 km)	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
Anzahl der Testfahrten	10	14	22	22	16	10	4	2

- Erstelle zu den Testergebnissen einen Boxplot, und entnimm deiner Darstellung folgende Werte: Spannweite, Zentralwert (Median oder mittleres Quartil), unteres Quartil (Median der unteren Hälfte), oberes Quartil (Median der oberen Hälfte).
- Berechne für die obige Tabelle den mittleren Kraftstoffverbrauch (Mittelwert).

Der Yang 1,5 wird von Herrn Müller getestet. Er fährt auf der Autobahn eine Strecke von 19 km und verbraucht genau 1,0 Liter. Frau Peters verbraucht für 23 km 1,2 Liter.

- Wer hat mehr Sprit verbraucht? Begründe.

Herr Müller führt monatlich Buch über den durchschnittlichen Spritverbrauch auf 100 km. Er weiß, dass er im letzten halben Jahr durchschnittlich 6,4 Liter auf 100 km verbraucht hat. Allerdings hat er den Wert für Mai vergessen.

Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni
Durchschnittlicher Verbrauch (Liter pro 100 km)	6,3	6,5	6,4	6,6		6,3

- Wie hoch war der Durchschnittsverbrauch im Mai? Begründe.

2 Finanzierung (1 Referatsthema für 2 Personen: Lineare und exponentielle Wachstumsprozesse)

In einer Yin Yang Filiale in Deutschland werden die drei Modelle Yang 1,3 und Yang 1,5 sowie Yang 1,7 angeboten. Preise und Finanzierungsangebote sind wie folgt angegeben:

Modell	Kaufpreis	Finanzierung
Yang 1,3	9999 €	0,9 % Finanzierung auf 5 Jahre
Yang 1,5	11111 €	0,5 % Finanzierung auf 4 Jahre
Yang 1,7	12121 €	0 % Finanzierung auf 3 Jahre

Herr Müller möchte ein neues Auto kaufen. Dank der Abwrackprämie spart er 2500 €, da er ein 15 Jahre altes Auto verschrotten kann.

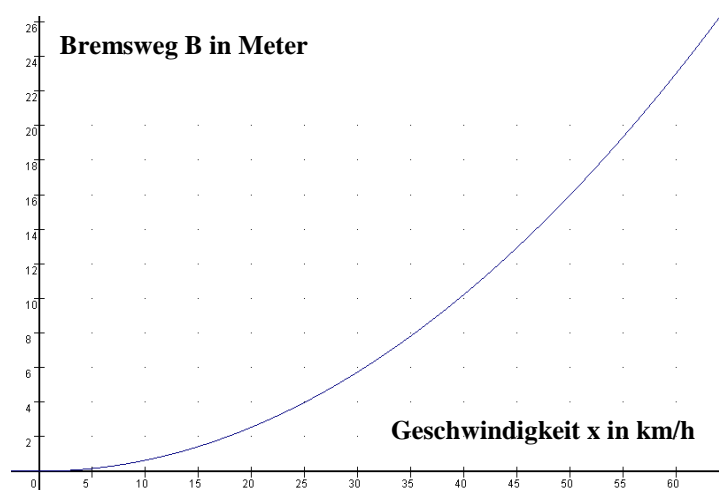
- a) *Unterbreite Herr Müller ein Angebot für jedes Yang Modell, indem du ihm ausrechnest, wie viel er monatlich zahlen muss.*

Bei einer Anzahlung von 5000 € bekommt Herr Müller sogar 5 % Skonto auf den Kaufpreis.

- b) *Berechne für alle drei Modelle die monatlichen Zahlungen, falls Herr Müller 5000 € anzahlt.*

3 Sicherheit (2 Referatsthemen für je 2 Personen: Darstellung linearer und quadratischer Funktionen; Lösen linearer, quadratischer Gleichungen sowie linearer Gleichungssysteme)

Der Yang 1,7 hat Bremsen mit enormer Bremskraft. Die folgende Abbildung veranschaulicht den Bremsweg (in Meter) in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit (in km/h).



- a) *Wie groß ist der Bremsweg für 25 km/h? Notiere den Wert.*

- b) *Für welche Geschwindigkeit ist der Bremsweg 16 m? Notiere den Wert.*

Der Bremsweg kann durch eine quadratische Funktion der Form $B(x) = a \cdot x^2$ mit $a > 0$ beschrieben werden.

- c) *Bestimme den sogenannten Bremsfaktor a. [Zur Kontrolle: $a = 0,0064$]*
 d) *Wie verändert sich der Bremsweg, wenn sich die Geschwindigkeit verdoppelt bzw. verdreifacht? Begründe.*

Der Bremsfaktor a aus Aufgabenteil c) gilt für eine trockene Fahrbahn.

- e) *Wie verändert sich der Bremsfaktor für eine regennasse Fahrbahn? Begründe.*
 f) *Zeichne einen Graphen für den Bremsweg bei regennasser Fahrbahn in das obige Koordinatensystem ein.*

Für den Anhalteweg muss zum Bremsweg $0,0064 \cdot x^2$ der sogenannte Reaktionsweg $0,3 \cdot x$ addiert werden. Man erhält für den Anhalteweg des Yang 1,7 daher: $A(x) = 0,0064 \cdot x^2 + 0,3 \cdot x$ (x in km/h).

- g) *Wie groß ist der Anhalteweg für eine Geschwindigkeit von 50 km/h [100 km/h, 150 km/h]? Schreibe deine Rechnungen auf.*
 h) *Für welche Geschwindigkeit ist der Anhalteweg 100 m? Notiere deinen Lösungsweg.*

Für eine trockene Fahrbahn wird von der Polizei ein Bremsfaktor von 0,01 angegeben.

- i) *Wie groß ist für den Bremsfaktor von 0,01 der Anhalteweg bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h? Berechne. [Zur Kontrolle: $A(x) = 0,01 \cdot x^2 + 0,3 \cdot x$ und $A(50) = 40$ m]*
 j) *Um wie viel % weicht der Normwert der Polizei vom Anhalteweg des Yang 1,7 bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h ab? Notiere deine Rechnung.*

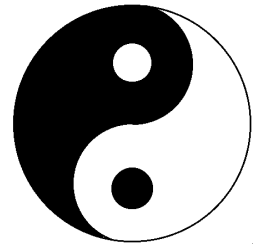
Die Firma Yin Yang macht in der Werbung folgende Aussage:

ÜBER $\frac{1}{3}$ BESSERE BREMSWIRKUNG ALS DER STANDARD

- k) *Untersuche die Aussage auf ihren Wahrheitsgehalt.*

4 Firmenlogo (1 Referatsthema für je 2 Personen: Von der relativen Häufigkeit zur Wahrscheinlichkeit sowie Baumdiagramme und Pfadregeln)

Das Firmenlogo beruht auf dem Symbol aus der chinesischen Philosophie (Yang = Sonne / Yin = Schatten) (vgl. Abbildung). Das *symmetrische* Logo soll auf dem Dach der Hauptzentrale in Peking aufgestellt werden. Es hat einen Durchmesser von 60 m. Die kleinen Kreise haben einen Durchmesser von 10 m, die mittelgroßen Halbkreise einen Radius von 15 m.



- a) *Zeichne das Logo in einem Maßstab von 1:500.*
[Hinweis: 1 cm auf dem Papier entspricht 500 cm in Natur]

Die Begrenzungslinien der Kreise und Halbkreise werden *beidseitig* mit weißen Glühbirnen bestückt (alle 10 cm eine Glühbirne).

- b) *Wie viele weiße Glühbirnen werden gebraucht? Schreibe deine Rechnungen auf.*

Die dunkle Flächen sollen *beidseitig* mit roten und die hellen Flächen *beidseitig* mit grünen Birnen ausgestattet werden (auf einem Quadratmeter 100 Glühbirnen).

- c) *Wie viele rote und grüne Birnen werden gebraucht? Notiere deinen Lösungsweg.*

- d) *Wie viel % aller Glühbirnen sind weiß, rot und grün? Gib die Rechnung an.*

Von 1000 weißen Glühbirnen sind im Schnitt fünf Birnen Ausschussware. Bei den bunten Glühbirnen ist 1 % defekt.

- e) *Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem zufälligen Ziehen einer weißen und einer bunten Birne beide Birnen Ausschussware sind? Zeichne ein zweistufiges Baumdiagramm, und notiere deine Rechnung.*
- f) *Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem zufälligen Ziehen einer weißen und einer bunten Birne beide Birnen intakt sind? Notiere die Rechnung.*
- g) *Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem zufälligen Ziehen einer weißen und einer bunten Birne genau eine Birne kaputt ist? Notiere die Rechnung.*

5 Dies und Das (2 Referatsthemen für je zwei Personen: Umrechnung von Einheiten und Maßstabsrechnung; proportionale Zuordnungen und antiproportionale Zuordnung sowie einfacher und zusammengesetzter Dreisatz)

Das Foto zeigt Neuwagen des Yang-Modells auf dem Parkplatz des Hauptwerks in Peking.

- a) *Schätze, wie viele Autos zu sehen sind. Erkläre dein Vorgehen.*



Der Yang 1,7 hat einen Hubraum von 1,7 Liter.

- b) *Wie viel cm^3 , dm^3 und m^3 entspricht dies? Notiere dein Ergebnis.*

Zum Reinigen der Scheiben benutzt Herr Müller einen 10 Liter Eimer.

- c) *Wie hoch ist der (zylinderförmige) Eimer, wenn der Durchmesser 26 cm beträgt und oben fünf Zentimeter Rand bleiben soll, wenn sich 10 Liter im Eimer befinden.*

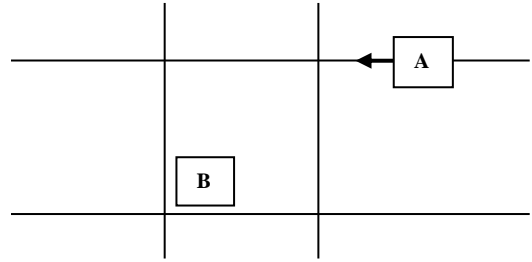
Fertige eine Skizze an, und notiere deinen Lösungsweg.

BENZINPREISE DEUTSCHLAND	
Normalbenzin	1,157
Superbenzin	1,155
SuperPlus	1,210
Diesel	1,080
Stand: 14.01.2009 18.03	

In den Tank des Yang 1,7 passen 60 Liter. Am 14.01.2009 tankt Herr Müller für 50 € Superbenzin. Der Tankvorgang dauert für drei Liter zwei Sekunden.

- d) Wie viel Liter kann er tanken? Wie lange braucht er für den Tankvorgang? *Notiere deine Rechnungen.*

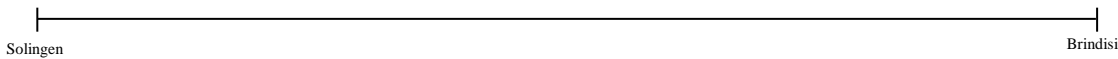
Herr Müller ist zu Besuch in New York und fährt mit seinem Yang auf der 13th Avenue (A) und sucht ein Schuhgeschäft (B), wo er seine Frau abholen muss. Herr Müller hat sich verirrt, weiß aber, dass sich das Geschäft an einer großen Kreuzung befindet und er nur zwei Kreuzungen passieren muss um anzukommen (vgl. Abbildung).



- e) *Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass Herr Müller auf direktem Wege (d.h. nach Passieren von zwei Kreuzungen) am Schuhgeschäft ankommt. Zeichne dazu ein Baumdiagramm. Gib das Ergebnis als Bruch, in % und als Dezimalzahl an.*

Auf Herr Müllers Italentour von Solingen nach Brindisi legt er 1825 km zurück. Er passiert nach 600 km München, nach 850 km Mailand

- f) *Trage auf der unten befindlichen Strecke die Orte München und Mailand ein. Gib die dazugehörigen Rechnungen an. Berechne den Maßstab.*



6 Gebäude des Hauptsitzes (4 Referatsthemen für je zwei Personen: Flächeninhalt von Dreiecken und Vierecken; Oberflächen- und Volumenberechnung von Körpern; Satzgruppe des Pythagoras; Anwendung von Winkelfunktionen am rechtwinkligen Dreieck)

Der Hauptsitz von Yin Yang ist in Peking. Dort wurden die drei Geschäftsgebäude in Form eines großen Kegels, eines Zylinders, und einer quadratischen Pyramide gebaut. Alle Gebäude bestehen außen nur aus Glasflächen. Die Grundflächen des Kegels und des Zylinders besteht aus Kreisen mit einem Durchmesser von 50 m (Kegel) und 60 m (Zylinder). Die quadratische Pyramide hat eine Grundfläche von 3600 m^2 . Eine Pyramidenkante, die zur Spitze zuläuft, hat eine Länge von 100 m. Alle Gebäude haben die gleiche Höhe. **Hinweis:** Fertige für alle Teilaufgaben kleine Skizzen an.

- Berechne den Flächeninhalt der Grundflächen der kegel- und zylinderförmigen Gebäude.*
- Ermittle die Seitenlänge der quadratischen Grundfläche des Pyramidengebäudes und ermittle dann die Höhe der Pyramide.*
- Berechne den Flächeninhalt der Glasflächen der drei Gebäude.*
- Ermittle das Volumen der drei Gebäude.*

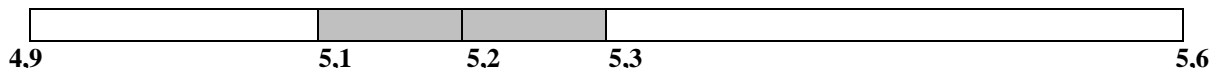
Die symmetrischen trapezförmigen Konferenztische sind so angeordnet, so dass sechs Tische zu einem Sechseck mit einem dreieckigen Loch angeordnet werden können. Eine Tischplatte hat folgende Maße: Breite der längeren Seite: 160 cm; Breite der kürzeren Seite 100 cm; Abstand der beiden parallelen Seiten: $30\sqrt{3}$ cm.



- Gib an, welche Form das dreieckige Loch und gib die Innenwinkel an. Bestimme den Flächeninhalt dieses Dreiecks in cm^2 und m^2 .*
- Berechne den Flächeninhalt einer Tischfläche in cm^2 und dm^2 .*
- Ermittle alle Innenwinkel eines Trapeztisches.*
- Wie groß ist die Summe aller Innenwinkel des Tisch-Sechsecks? Gilt das für jedes Sechseck? Begründe.*

1 Lösung Spritverbrauch

- a) Spannweite: 1,0 / Zentralwert: 4,4 / unteres Quartil: 4,3 / oberes Quartil: 4,6
b) Die Streuung ist im zweiten Viertel am geringsten, da sich dort in einem 0,1-Abschnitt die meisten Messwerte befinden. Analog ist die Streuung im vierten Abschnitt am größten.
c) Beispiel: 4,0/4,1/4,2/4,3/4,3/4,3/4,4/4,4/4,4/4,5/4,5/4,6/4,6/4,6/4,7/4,7/4,9/5,0
d) Ein Boxplot sieht folgendermaßen aus:



- Spannweite: 0,7 / Zentralwert: 5,2 / unteres Quartil: 5,1 / obere Quartil: 5,3
e) Mittelwert: 5,176
f) Herr Müller hat mit 5,26 Liter auf 100 km mehr verbraucht als Frau Peters mit 5,22 Liter auf 100 km.
g) Im Mai hat er durchschnittlich 6,3 Liter auf 100 km verbraucht.

2 Lösung Finanzierung

- a) Yang 1,3: monatlich 130,71 € (60 Monate) / Yang 1,5: monatlich 183,01 € (48 Monate) / Yang 1,3: 267,25 € im Monat (36 Monate)
b) Yang 1,3: monatlich 34,84 € (60 Monate) / Yang 1,5: monatlich 64,94 € (48 Monate) / Yang 1,3: 111,53 € im Monat (36 Monate)

3 Lösung Sicherheit

- a) 4 Meter b) 50 km/h c) $4 = a \cdot 25^2 \Rightarrow a = 0,0064$
c) Bei doppelter Geschwindigkeit vervierfacht ($2^2=4$) sich der Bremsweg, bei dreifacher Geschwindigkeit verneunfacht ($3^2=9$) sich der Bremsweg, da die Geschwindigkeit x in der Formel für den Bremsweg quadriert wird.
d) Bei regennasser Fahrbahn vergrößert sich der Bremsfaktor, da der Bremsweg länger wird.
e) Der Graph liegt oberhalb des angegebenen Graphen.
f) $A(50) = 31 \text{ m}$ / $A(100) = 94 \text{ m}$ / $A(150) = 189 \text{ m}$
g) $100 = 0,0064 \cdot x^2 + 0,3 \cdot x$ liefert die quadratische Gleichung $x^2 + 46,875 \cdot x - 15625 = 0$, die mithilfe der Lösungsformel für quadratische Gleichungen in Normalform („pq-Formel“) gelöst werden kann. Der sinnvolle Wert ist ungefähr 103,74 km/h
h) $A(50) = 40 \text{ m}$
i) Der Normwert des Anhalteweges weicht um ca. 29 % vom Anhalteweg des Yang 1,7 ab.
j) Die Aussage ist richtig, da das Verhältnis vom Bremsweg des Yang zum Normwert $0,0064 : 0,01 = 64 \%$ ist. Damit ist die Bremswirkung sogar 36 % besser.

4 Lösung Firmenlogo

- b) Man muss den Umfang der Kreise und Halbkreise bestimmen und anschließend zwei und dann mit zehn multiplizieren. Man erhält dann $2200 \pi \approx 6912$ weiße Glühbirnen. c) Die schwarze und weiße Fläche sind gleich groß, also die Hälfte des großen Kreises, d.h. 450π groß. Man braucht daher $90000 \pi \approx 282743$ rote bzw. grüne Glühbirnen. d) Es sind 49,4 % rote bzw. grüne und 1,2 % weiße Glühbirnen. e) w(bei den Birnen kaputt) = 0,00005 % f) w(bei den Birnen intakt) = 98,505 % g) w(genau eine Birnen kaputt) = 1,49 %

5 Lösung Dies und Das

- a) ca. 160 Autos b) $1,7 \text{ Liter} = 1700 \text{ cm}^3 = 1,7 \text{ dm}^3 = 0,0017 \text{ m}^3$
c) $V = \pi r^2 h$ nach h auflösen ergibt $h = V : (\pi r^2) = 10000 : (\pi 13^2) \approx 18,84 \text{ cm}$. Also beträgt die Höhe des Eimers ungefähr 24 cm.
d) Er kann ungefähr 43,29 Liter tanken und braucht für den Tankvorgang ungefähr 29 s.
e) $2/9 \approx 0,22 = 22 \%$
f)

6 Lösung Gebäude des Hauptsitzes

- a) $A_{\text{Kegel}} = 625\pi \approx 1963 \text{ m}^2$; $A_{\text{Zylinder}} = 900\pi \approx 2827 \text{ m}^2$
b) $a^2 = 3600 \text{ m}^2 \Rightarrow a = 60$; $h = \sqrt{100^2 - (30\sqrt{2})^2} = 10\sqrt{82} \approx 90,55 \text{ m}$
c) und d) Kegel: Mantellinie $s = \sqrt{(10\sqrt{82})^2 + 25^2} = 5\sqrt{353} \approx 93,94 \text{ m}$, Mantelfläche(Kegel) = $\pi r s \approx 7378 \text{ m}^2$
Volumen (Kegel) $\approx 59267 \text{ m}^3$; Zylinder: Mantelfläche = $2 \pi r h \approx 17069 \text{ m}^2$ Volumen (Zylinder) $\approx 256035 \text{ m}^3$
Pyramide: Dreieckshöhe $h_a = \sqrt{(10\sqrt{82})^2 + 30^2} = 10\sqrt{91} \approx 95,39 \text{ m}$ Dreiecksfläche = $a \cdot h_a : 2 \approx 2861,82 \text{ m}^2$
Mantelfläche der Pyramide = Fläche 4 Dreiecke $\approx 11447 \text{ m}^2$ Volumen (Pyramide) = 108665 m^3
e) gleichseitiges Dreieck; Innenwinkel alle 60 Grad; Höhe des Dreiecks = $\sqrt{160^2 - 80^2} = 80\sqrt{3} \approx 139 \text{ cm}$; $A \approx 11085 \text{ cm}^2 = 1,1085 \text{ m}^2$ f) A (Trapez) = $(100 + 160) : 2 \cdot 30\sqrt{3} = 4157 \text{ cm}^2 = 41,57 \text{ dm}^2$ g) \tan (Basiswinkel) = $30\sqrt{3} : 30$, also Basiswinkel = $\tan^{-1}(\sqrt{3}) \approx 60 \text{ Grad}$. Winkel an der kurzen Seite des Trapezes = $(360 - 2 \cdot 60) : 2 = 120 \text{ Grad}$; h) Die Summe beträgt 6 mal 120 Grad = 720 Grad, da das Sechseck ausschließlich aus 120-Grad-Winkeln besteht. Ja, es gilt für jedes Sechseck, da dieses sich in vier Dreiecke zerlegen lässt, die jeweils die Innensumme 180 Grad haben.

Bewertungsbogen

1	Selbständig gelöst (2P)	Mit Hilfe gelöst (1P)	Nicht gelöst (0P)	Punktzahl
a)				
b)				
c)				
d)				
e)				
f)				
g)				
Gesamtpunktzahl Spritverbrauch				

2	Selbständig gelöst (2P)	Mit Hilfe gelöst (1P)	Nicht gelöst (0P)	Punktzahl
a)				
b)				
Gesamtpunktzahl Finanzierung				

3	Selbständig gelöst (2P)	Mit Hilfe gelöst (1P)	Nicht gelöst (0P)	Punktzahl
a)				
b)				
c)				
d)				
e)				
f)				
g)				
h)				
i)				
j)				
k)				
Gesamtpunktzahl Sicherheit				

4	Selbständig gelöst (2P)	Mit Hilfe gelöst (1P)	Nicht gelöst (0P)	Punktzahl
a)				
b)				
c)				
d)				
e)				
f)				
g)				
Gesamtpunktzahl Firmenlogo				

5	Selbständig gelöst (2P)	Mit Hilfe gelöst (1P)	Nicht gelöst (0P)	Punktzahl
a)				
b)				
c)				
d)				
e)				
f)				
Gesamtpunktzahl Dies und Das				

6	Selbständig gelöst (2P)	Mit Hilfe gelöst (1P)	Nicht gelöst (0P)	Punktzahl
a)				
b)				
c)				
d)				
e)				
f)				
g)				
h)				
Gesamtpunktzahl Gebäude des Hauptsitzes				

Insgesamt (84-73: sehr gut / 72-61: gut / 60-49: befriedigend / 48-37: ausreichend / <37 mangelhaft)	
--	--