

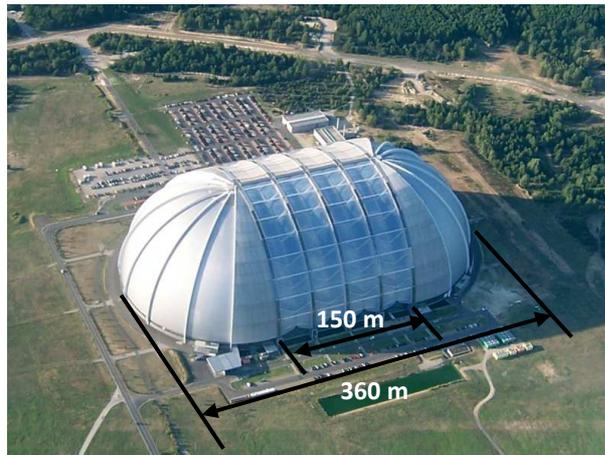
## Kommentierte Aufgabenbeispiele – Mathematik Jahrgangsstufe 10

Die folgenden Aufgaben zeigen, wie man Kompetenzen auf drei verschiedenen Niveaustufen formulieren kann.

### 1. Beispielaufgabe *Tropical Islands* für Oberschulen A-Kurse, EBR-Klassen und Gesamtschulen Grundkurse (15 Punkte)

Die Halle des tropischen Freizeitparks „Tropical Islands“ ist eine der größten freitragenden Hallen der Welt.

Im Mittelteil kann sie annähernd als liegender Halbzylinder angesehen werden, an den Seiten als Viertelkugeln.



- a) (3P)
- Zeichnen Sie die Grundfläche der Halle in einem geeigneten Maßstab.
  - Geben Sie den von Ihnen verwendeten Maßstab an.
- b) (4P)
- Für die Gestaltung der tropischen Landschaft wird die Größe der Grundfläche der Halle benötigt.
- Berechnen Sie die Größe dieser Grundfläche.
- Laut Homepage des Freizeitparks soll die Größe der Grundfläche ungefähr 8 Fußballfeldern entsprechen. Ein Fußballfeld hat eine Fläche von ca. 8250 m<sup>2</sup>.
- Überprüfen Sie diese Aussage.
- c) (4P)
- Familie Müller aus Dresden fährt mit dem Auto zum „Tropical Islands“.
- Vom Punkt A aus sehen sie die Halle des tropischen Freizeitparks zum ersten Mal. Ab dem Punkt B wird die Sicht zur Halle durch ein Waldstück verdeckt.



- Ermitteln Sie näherungsweise, wie weit Familie Müller vom Punkt B aus über die A 13 und die L 711 noch bis zum „Tropical Islands“ T fahren muss.
  - Beschreiben Sie Ihr Vorgehen.
- d) Im Jahr 2008 zählte „Tropical Islands“ ca. 700000 Besucher. Davon kamen etwa 364000 aus der näheren Umgebung, 245000 aus weiter entfernten Regionen Deutschlands und der Rest aus den Nachbarländern. (4P)
- Geben Sie die Anteile der verschiedenen Besuchergruppen in Prozent an.
  - Stellen Sie diese Anteile in einem geeigneten Diagramm dar.

### Einordnung dieser Teilaufgaben in das Kompetenzmodell der KMK-Bildungsstandards Mathematik:

*L: Leitidee (inhaltsbezogene Kompetenzen)*

*K: allgemeine prozessbezogene Kompetenzen*

*AFB: Anforderungsbereiche*

a) Die Schülerinnen und Schüler...

*L3: Leitidee Raum und Form*

- ✓ operieren gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern
- ✓ stellen Körper (z.B. als Netz, Schrägbild) dar

*K4: Mathematische Darstellungen verwenden*

- ✓ fertigen vertraute und geübte Darstellungen von mathematischen Objekten an

*K6: Kommunizieren*

- ✓ entnehmen aus kurzen einfachen mathemathikhaltigen Abbildungen Informationen

*AFB I: Reproduzieren*

Dieser unterste Anforderungsbereich umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet.

b) Die Schülerinnen und Schüler...

*L2: Leitidee Messen*

- ✓ berechnen Flächeninhalt und Umfang von Rechteck und Kreis sowie daraus zusammengesetzter Flächen

*K3: Mathematisch modellieren*

- ✓ ordnen eine Situation einem passenden mathematischen Modell zu

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*K6: Kommunizieren*

- ✓ gehen auf Äußerungen von anderen zu mathematischen Inhalten ein

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

c) Die Schülerinnen und Schüler...

*L2: Leitidee Messen*

- ✓ berechnen Streckenlängen auch unter Nutzung von trigonometrischen Beziehungen und Ähnlichkeitsbeziehungen

*K1: Mathematisch argumentieren*

- ✓ entwickeln überschaubare mehrschrittige Argumentationen

*K2: Probleme mathematisch lösen*

- ✓ bearbeiten Probleme, deren Lösung die Anwendung von heuristischen Hilfsmitteln, Strategien und Prinzipien erfordern

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

d) Die Schülerinnen und Schüler...

*L1: Leitidee Zahl*

- ✓ verwenden die Prozentrechnung sachgerecht

*L5: Leitidee Daten und Zufall*

- ✓ stellen Daten graphisch dar

*K4: Mathematische Darstellungen verwenden*

- ✓ entwickeln eigene Darstellungen

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

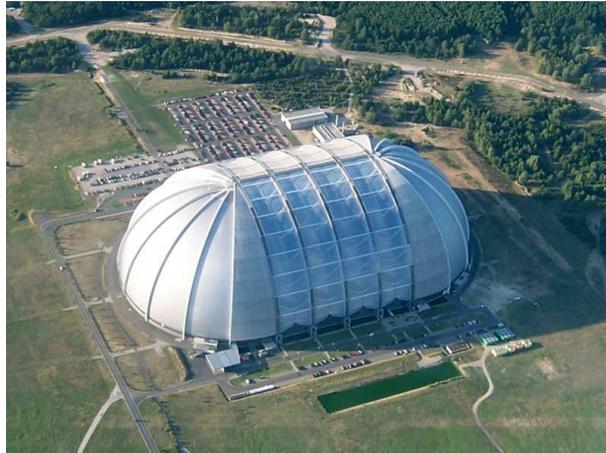
Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

**Bewertung**

| <b>Aufgabe</b> | <b>Hinweise</b>                       | <b>Lösung</b>                                   | <b>Pkt</b>  |
|----------------|---------------------------------------|---|-------------|
| a)             | Grundfläche<br>Maßstab                |   | 2<br>1      |
| b)             | Ansatz<br>Grundfläche<br>Überprüfung  | $A \approx 66136 \text{ m}^2$<br>Aussage stimmt | 1<br>1<br>2 |
| c)             | Ansatz<br>Strecke<br><br>Beschreibung | ungefähr 10 km bis 11 km                        | 1<br>1<br>2 |
| d)             | Anteile<br>Diagramm                   |   | 2<br>2      |
|                | <b>Summe</b>                          |   | <b>15</b>   |

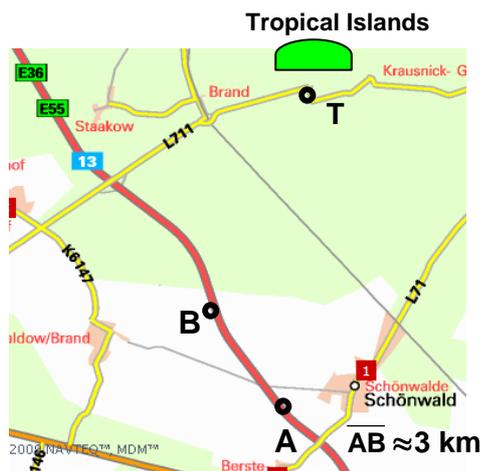
## 2. Beispielaufgabe *Tropical Islands für Oberschulen B-Kurse, FOR-Klassen und Gesamtschulen Erweiterungskurse* (15 Punkte)

Die Halle des tropischen Freizeitparks „Tropical Islands“, westlich von Krausnick an der A13 gelegen, ist eine der größten freitragenden Hallen der Welt.



Im Mittelteil kann sie annähernd als Halbzylinder und an den Seiten als Viertelkugeln betrachtet werden. Insgesamt ist sie ungefähr 360 m lang und 210 m breit.

- a) (3P)
- Zeichnen Sie die Grundfläche der Halle in einem geeigneten Maßstab.
  - Geben Sie den von Ihnen verwendeten Maßstab an.
- b) (4P)
- Für die Regenwaldbepflanzung muss eine Temperatur von 26 °C in der Halle gehalten werden. Die dafür benötigte Leistung der Heizungsanlage richtet sich nach dem umbauten Raum der Halle.
- Ermitteln Sie die Größe des umbauten Raumes.
- c) (4P)
- Familie Müller aus Dresden fährt mit dem Auto zum „Tropical Islands“. Vom Punkt A aus sehen sie die Halle des tropischen Freizeitparks zum ersten Mal. Ab dem Punkt B wird die Sicht zur Halle durch ein Waldstück verdeckt.



- Ermitteln Sie näherungsweise, um wie viel Kilometer die Luftlinienentfernung  $\overline{BT}$  kürzer ist als die über die A 13 und die L 711 tatsächlich zu fahrende Strecke.
- Beschreiben Sie Ihr Vorgehen.

- d) Im Jahr 2008 zählte „Tropical Islands“ etwa 364000 Besucher aus der näheren (4P) Umgebung, 245000 aus weiter entfernten Regionen Deutschlands und 91000 aus den Nachbarländern.
- Geben Sie die Anteile der verschiedenen Besuchergruppen in Prozent an.
  - Stellen Sie diese Anteile in einem Kreisdiagramm dar.

### **Einordnung dieser Teilaufgaben in das Kompetenzmodell der KMK-Bildungsstandards Mathematik:**

*L: Leitidee (inhaltsbezogene Kompetenzen)*

*K: allgemeine prozessbezogene Kompetenzen*

*AFB: Anforderungsbereiche*

- a) Die Schülerinnen und Schüler...

*L3: Leitidee Raum und Form*

- ✓ operieren gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern
- ✓ stellen Körper (z.B. als Netz, Schrägbild) dar

*K4: Mathematische Darstellungen verwenden*

- ✓ fertigen vertraute und geübte Darstellungen von mathematischen Objekten an

*K6: Kommunizieren*

- ✓ entnehmen aus kurzen einfachen mathemathikhaltigen Abbildungen Informationen

*AFB I: Reproduzieren*

Dieser unterste Anforderungsbereich umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet..

- b) Die Schülerinnen und Schüler...

*L2: Leitidee Messen*

- ✓ berechnen Volumen von Prisma, Zylinder und Kugel sowie daraus zusammengesetzter Körper

*K3: Mathematisch modellieren*

- ✓ ordnen eine Situation einem passenden mathematischen Modell zu

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

## c) Die Schülerinnen und Schüler...

*L2: Leitidee Messen*

- ✓ berechnen Streckenlängen auch unter Nutzung von trigonometrischen Beziehungen und Ähnlichkeitsbeziehungen

*K1: Mathematisch argumentieren*

- ✓ entwickeln überschaubare mehrschrittige Argumentationen

*K2: Probleme mathematisch lösen*

- ✓ bearbeiten Probleme, deren Lösung die Anwendung von heuristischen Hilfsmitteln, Strategien und Prinzipien erfordern

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

## d) Die Schülerinnen und Schüler...

*L1: Leitidee Zahl*

- ✓ verwenden die Prozentrechnung sachgerecht

*L5: Leitidee Daten und Zufall*

- ✓ stellen Daten graphisch dar

*K4: Mathematische Darstellungen verwenden*

- ✓ entwickeln eigene Darstellungen

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

**Bewertung**

| <b>Aufgabe</b> | <b>Hinweise</b>                       | <b>Lösung</b>                   | <b>Pkt</b>  |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| a)             | Grundfläche<br>Maßstab                |                                 | 2<br>1      |
| b)             | Ansatz<br>Lösungsweg<br>Umbauter Raum | $V \approx 5022228 \text{ m}^3$ | 1<br>2<br>1 |
| c)             | Ansatz<br>Differenz<br>Beschreibung   | ca. 5 km                        | 1<br>1<br>2 |
| d)             | Anteile<br>Kreisdiagramm              |                                 | 2<br>2      |
|                | <b>Summe</b>                          |                                 | <b>15</b>   |

### 3. Beispielaufgabe Tropical Islands für Gymnasien (15 Punkte)

Die Halle des tropischen Freizeitparks „Tropical Islands“, westlich von Krausnick an der A13 gelegen, ist eine der größten freitragenden Hallen der Welt.



Im Mittelteil kann sie annähernd als Halbzylinder und an den Seiten als Viertelkugeln betrachtet werden. Insgesamt ist sie ungefähr 360 m lang und 210 m breit.

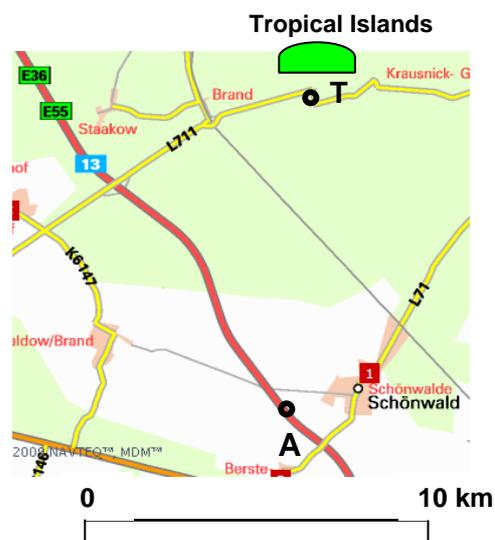
- a) • Skizzieren Sie ein Schrägbild der Halle. (3P)

**Hinweis:** Achten Sie dabei auf die richtigen Proportionen.

- b) Die Hallenoberfläche des halbzylinderförmigen Mittelteils besteht im Wesentlichen aus Glas und Kunststoffmembranen. Jede Viertelkugel besteht aus acht etwa gleichen Einzelsegmenten, von denen jeweils zwei aus Beton gefertigt wurden. (4P)

- Berechnen Sie, wie viel Prozent der gesamten Hallenoberfläche aus Beton besteht.

- c) Familie Müller aus Dresden fährt mit dem Auto zum „Tropical Islands“. Vom Punkt A aus sehen sie die Halle des tropischen Freizeitparks zum ersten Mal. (4P)



- 
- Ermitteln Sie annähernd, wie viel Kilometer Fahrweg Familie Müller einsparen würde, wenn sie vom Punkt A aus direkt querfeldein zum „Tropical Islands“ T fahren könnte.
  - Beschreiben Sie Ihr Vorgehen.
- d) Im Jahr 2008 zählte „Tropical Islands“ ca. 700000 Besucher. Davon kamen etwa 364000 aus der näheren Umgebung, 245000 aus weiter entfernten Regionen Deutschlands und der Rest aus den Nachbarländern. (4P)
- Stellen Sie die Anteile der verschiedenen Besuchergruppen in einem Kreisdiagramm dar.
  - Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein zufällig ausgewählter Besucher aus den Nachbarländern kommt.

## Einordnung dieser Teilaufgaben in das Kompetenzmodell der KMK-Bildungsstandards Mathematik:

*L: Leitidee (inhaltsbezogene Kompetenzen)*

*K: allgemeine prozessbezogene Kompetenzen*

*AFB: Anforderungsbereiche*

a) Die Schülerinnen und Schüler...

*L3: Leitidee Raum und Form*

- ✓ operieren gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern
- ✓ stellen Körper (z.B. als Netz, Schrägbild) dar

*K4: Mathematische Darstellungen verwenden*

- ✓ fertigen vertraute und geübte Darstellungen von mathematischen Objekten an

*K6: Kommunizieren*

- ✓ entnehmen aus kurzen einfachen mathemathikhaltigen Texten Informationen

*AFB I: Reproduzieren*

Dieser unterste Anforderungsbereich umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet..

b) Die Schülerinnen und Schüler...

*L2: Leitidee Messen*

- ✓ berechnen die Oberfläche von Prisma, Zylinder und Kugel sowie daraus zusammengesetzter Körper

*K3: Mathematisch modellieren*

- ✓ ordnen eine Situation einem passenden mathematischen Modell zu

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

c) Die Schülerinnen und Schüler...

*L2: Leitidee Messen*

- ✓ berechnen Streckenlängen auch unter Nutzung von trigonometrischen Beziehungen und Ähnlichkeitsbeziehungen

*K1: Mathematisch argumentieren*

- ✓ entwickeln überschaubare mehrschrittige Argumentationen

*K2: Probleme mathematisch lösen*

- ✓ bearbeiten Probleme, deren Lösung die Anwendung von heuristischen Hilfsmitteln, Strategien und Prinzipien erfordern

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

d) Die Schülerinnen und Schüler...

*L5: Leitidee Daten und Zufall*

- ✓ stellen Daten graphisch dar
- ✓ bestimmen Wahrscheinlichkeiten

*K3: Mathematisch modellieren*

- ✓ ordnen einer Situation ein passendes Modell zu

*K4: Mathematische Darstellungen verwenden*

- ✓ entwickeln eigene Darstellungen

*K5: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen*

- ✓ übersetzen die natürliche Sprache in symbolische und formale Sprache und führen die Rechnung aus

*AFB II: Zusammenhänge herstellen*

Dieser mittlere Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung im Fach Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

**Bewertung**

| <b>Aufgabe</b> | <b>Hinweise</b>                                      | <b>Lösung</b>          | <b>Pkt</b>      |
|----------------|--|------------------------|-----------------|
| a)             | Skizze des Schrägbildes<br>In richtigen Proportionen |                        | 2<br>1          |
| b)             | Ansatz<br>Lösungsweg<br>Beton in Prozent             | $\approx 14,6 \%$      | 1<br>2<br>1     |
| c)             | Ansatz<br>Wegeinsparung<br>Beschreibung              | $\approx 6 \text{ km}$ | 1<br>1<br>2     |
| d)             | Kreisdiagramm<br><br>Ansatz<br>Wahrscheinlichkeit    | <br><br>0,13           | 2<br><br>1<br>1 |
|                | <b>Summe</b>   |                        | <b>15</b>       |

Quelle: LISUM: Prüfungsschwerpunkte und Hinweise zu den schriftlichen Prüfungen am Ende der Jahrgangsstufe 10 im Fach Mathematik im Schuljahr 2009/2010