

Ade Skitourismus? – Mit Schneekanonen gegen den Klimawandel

Ein Beitrag von Dr. Henning Schöpke, Nienburg/Weser

Mit dem Einsatz von Schneekanonen kämpfen Liftbetreiber und Kommunen gegen milde Winter an – so auch im Winter 2015/16. Gemeinden investieren hohe Beträge, um Schneesicherheit zu gewährleisten – eine der wichtigsten Voraussetzungen, damit ihnen nicht der Wintertourismus wegbriecht. Und es geht auch wetterunabhängig: In Skihallen produzieren Schneekanonen Kunstschnee auf Indoor-Pisten fernab der Berge. Ihre Schüler erörtern, welche Folgen der Bau weiterer Skipisten für die Umwelt hat. Sie setzen sich mit der Frage auseinander, wie die Zukunft des alpinen Skisports vor dem Hintergrund des Klimawandels wohl aussehen wird. Außerdem diskutieren sie über die Vor- und Nachteile von Alpincentern.



Foto: H. Schöpke

Einsatz von Schneekanonen im milden Winter 2015/2016 in den Alpen nahe St. Moritz.

Voransicht
Mit
Lernerfolgskontrolle!

Themen:	Standorte und Merkmale von Skisportanlagen im Mittelgebirge und im Hochgebirge bezüglich Relief und Klima, Freeriding, Gefälle, Beschneigungsanlagen, Einschnitte in die Naturlandschaft, Beeinträchtigung der Umwelt durch Skitourismus, Produktion von Kunstschnee, Skihalle
Ziele:	Die Schüler informieren sich über die topografische Lage von Skisportorten. Sie kennen naturgeografische Voraussetzungen des Skifahrens. Sie berechnen das Gefälle von Seilbahnen und Skipisten. Die Lernenden diskutieren über die Zukunft des alpinen Skisports und erörtern die Umweltproblematik des Skitourismus. Sie informieren sich, wie Kunstschnee hergestellt wird. Sie diskutieren verschiedene Möglichkeiten, im Winter im Gebirge sportlich aktiv zu sein. Sie begründen den Bau weiterer Skipisten. Die Schüler erörtern, wie Wintersportorte auf milde Winter reagieren können. Sie diskutieren die Vor- und Nachteile von Alpincentern.
Klassenstufe:	7./8. Klasse
Zeitbedarf:	9 Unterrichtsstunden
CD-Rom:	Sie finden alle Materialien im veränderbaren Word-Format auf der beiliegenden CD-ROM 52.



Mengen an Wasser. Es müssen daher große Speicherbecken aufgestaut oder neu angelegt werden. Etwa 5000 m³ Wasser ist notwendig, um einen Hektar Fläche einen Winter lang künstlich beschneien zu lassen. Zum Vergleich: Im sehr wasserintensiven Maisanbau werden 1700 m³ Wasser für das Bepflanzen von einem Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche im Jahr benötigt.

Angebot für Wintersporttouristen

Mit den vielfältigen Investitionen für Schneekanonen und ihren Betrieb ist es für einen Wintersportort, der in nicht idealer Höhe liegt aber nicht getan: Für neue Pisten müssen Waldgebiete gerodet und neue Liftanlagen gebaut werden. Waren es 1950 im Alpenraum noch 570 km Pisten, sind es heute ca. 25.000 km. Immer neue Attraktionen sollen Winterurlauber anlocken. Winterwandern ist eine umweltschonende Alternative für Touristen in Wintersportgebieten. Wer nicht in die Mittel- oder Hochgebirge reisen will oder kann, aber auf Skisport nicht verzichten will, kann in **Skihallen** seinem Hobby nachgehen. Beispiele in Deutschland sind das Alpincenter in Wittenburg bei Hamburg, das gleichnamige Center in Bottrop, der Snow Dome in Bispingen/Nordheide oder die Skihalle Neuss. Klimaanlage erzeugen die notwendigen niedrigen Temperaturen. Der Skibetrieb ist dort theoretisch ganzjährig möglich.

Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung

Als Einstieg in die Unterrichtsreihe interpretieren die Schüler Fotos eines Skigebiets im Hochgebirge, einer Skihalle sowie ein Foto das Aktivitäten im Schnee außerhalb des Skisports zeigt. Sie erkennen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Wintersportort (**M 1**). Sie informieren sich arbeitsteilig im Atlas und gegebenenfalls zusätzlich im Internet über vorgegebene Skigebiete (**M 2**). Sie erstellen und begründen eine Rangfolge „Bestes Relief und günstigstes Klima für Alpinskifahrer“ sowie „Sicherste Voraussetzung für schülergerechtes Skifahren“. Die Lernenden informieren sich über das Angebot verschiedener Wintersportorte. Sie diskutieren, mit welchen Argumenten verschiedene Interessensvertreter aus dem Bereich „Skisport“ Feriengäste anlocken wollen (**M 3**). Zudem erstellen sie eine Mindmap.

Die Schüler informieren sich über die geomorphologischen und klimatischen Voraussetzungen von Gletschern im Berninamassiv für das Skifahren (**M 4**). Sie befassen sich mit dem momentanen Trend in Skigebieten, dem Freeriding. Sie werten eine Grafik aus und diskutieren die Gefahren des Skifahrens abseits der Piste. Sie erörtern die Frage, ob jeder Mensch immer den neuesten Trend mitmachen muss (**M 5**). Die Lernenden berechnen das durchschnittliche Gefälle einer Skipiste in einem Mittelgebirge und im Hochgebirge. Sie beschreiben den Verlauf des Gefälles (**M 6**). Die Schüler bewerten Aussagen von Skiliftbetreibern in einer Skihalle, im Mittelgebirge und im Hochgebirge (**M 7**).

Sie werten Statistiken zum Wintertourismus aus (**M 8**). Sie erfahren, unter welchen Voraussetzungen Schneekanonen Kunstschnee erzeugen können. Die Lernenden beschreiben die Funktion einer Schneekanne und erläutern den Unterschied zwischen Naturschnee und Kunstschnee (**M 9**). Sie erörtern, inwieweit die Natur durch den Skitourismus beeinträchtigt wird, und beschäftigen sich mit ersten Alternativen (**M 10–M 12**). Die Schüler interpretieren Fotos. Sie erklären, vor welcher Problematik der Wintersportort St. Moritz Mitte Dezember 2015 stand und welche Lösung die Verantwortlichen parat hatten (**M 13**). Sie prognostizieren die zukünftigen Chancen, Skisport im Naturschnee betreiben zu können (**M 14**). Die Schüler entnehmen einem Pistenplan die topografische Lage des Skigebiets Selva/Wolkenstein. Sie vergleichen, wie sich das Pistenangebot in letzter Zeit verändert hat (**M 15**). Sie werten in einem Partnerpuzzle das Angebot verschiedener Wintersportorte an Skitouristen aus (**M 16**).

Die Lernenden erörtern die Zahl von Gästeübernachtungen in einem Wintersportort in einem Mittelgebirge, im Harz. Sie erstellen eine Mindmap (**M 17**). Sie vergleichen in einer Diskussionsrunde Pro- und Kontra-Argumente zur Zukunft des Skisports im Mittelgebirge (**M 18**). Sie diskutieren die Vor- und Nachteile von Alpincentern aus der Sicht eines Wintersportlers (**M 19**). Die Unterrichtseinheit schließt mit einer Lernerfolgskontrolle (**LEK**).

Materialübersicht

Stunde 1 „Ade Skitourismus? – Mit Schneekanonen gegen den Klimawandel“ – eine Einführung

- M 1 (Fo) Was spricht für einen interessanten Wintersportort?
 M 2 (Ka) Ausgewählte Wintersportgebiete und –anlagen

Stunde 2 Wettbewerb um Wintertouristen

- M 3 (Bd) Skitouristen anlocken – aber wie?
 M 4 (Fo) Gletscher des Berninamassivs im Sommer und im Winter

Stunde 3 Starke Hangneigung – Spaß für geübte Skifahrer

- M 5 (Tx/Gd) Freeriding – Nervenkitzel im Tiefschnee
 M 6 (Gd) Hauptsache abwärts – das Gefälle einer Skipiste

Stunde 4 Kunstschnee – Allheilmittel für den Skitourismus?

- M 7 (Tx/Bd) Skilift, Seilbahn, Förderband – mühelos auf den Berg
 M 8 (Tx/Bd) Der Wintertourismus in Zahlen
 M 9 (Tx/Gd/Bd) Wie entsteht Kunstschnee?

Stunde 5 Auswirkungen des Skitourismus auf die Natur

- M 10 (Tx) Beeinträchtigungen der Natur durch den Skitourismus
 M 11 (Tx) Tourismus in einer Wintersportregion
 M 12 (Tx/Bd) Wandern im Schnee – Alternativen für Skisportler

Stunde 6 Schneesicherheit im Hochgebirge?

- M 13 (Bd/Ka) St. Moritz – ein Skiegebiet für anspruchsvolle Skifahrer
 M 14 (Gd) Ein Blick in die Zukunft des Wintersports?

Stunde 7 Skigebiete – angewiesen auf Länge und Anzahl ihrer Pisten?

- M 15 (Bd/Ka/Ta) Wie viele Skipisten braucht ein Wintersportort?
 M 16 (Ta) Auf der Piste – Pistenangebot verschiedener Skigebiete

Stunde 8 Skifahren im Mittelgebirge und Flachland

- M 17 (Tx/Bd) Skisport am Wurmberg – Rettung für Braunlage im Harz?
 M 18 (Tx) Wintersport im Mittelgebirge – Schnee von gestern?
 M 19 (Tx/Bd) Skifahren, ein Sport für draußen – und auch drinnen?

Stunde 9 Bist du ein Skitourismus-Experte?

- LEK (Tx/Ka/Bd) Wintersport um jeden Preis?

Abkürzungen:

Bd: Bildliche Darstellung – **Fo:** Folie – **Gd:** Grafische Darstellung – **Ka:** Karte – **LEK:** Lernerfolgskontrolle – **Ta:** Tabelle – **Tx:** Text

Für diese Einheit benötigen Sie ...

Atlanten, Internet.

Sie finden alle Materialien im veränderbaren Word-Format sowie Zusatzmaterialien auf der beiliegenden **CD-ROM 52**.



M 1 Was spricht für einen interessanten Wintersportort?

Was erwartest du von einem Wintersportort, in dem du deine Ferien verbringen möchtest?



Foto: Val Gardena Gröden Marketing/www.valgardena.it



Foto: Axel HH



Foto: V. Baleina/iStockphoto

Voransicht

M 4 Gletscher des Berninamassivs im Sommer und im Winter

Weshalb ermöglichen Gletscher ganzjähriges Skifahren?



Foto: deimagine/iStockphoto

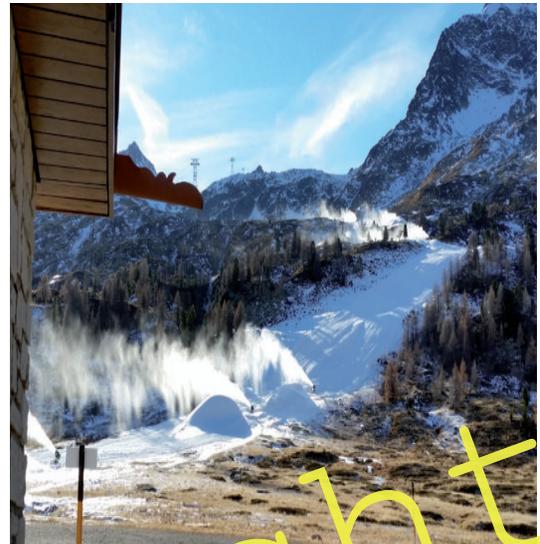


Foto: Michele Galli/iStockphoto

M 9 Wie entsteht Kunstschnee?

Was ist der Unterschied zwischen Kunstschnee und Naturschnee?

Wie funktioniert eine Schneekanone?



Einsatz von Schneekanonen in St. Moritz im Dezember 2015

Um Kunstschnee erzeugen zu können, braucht es viel Wasser und Temperaturen unter $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je kälter Luft und Wasser und je trockener die Luft, desto einfacher ist es künstlichen Schnee zu erzeugen. Wenn es ganz trocken ist, reichen manchmal schon Temperaturen knapp über $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, um Kunstschnee zu produzieren. Zwar lässt sich heutzutage mit modernster Technik und großem finanziellem Aufwand Schnee auch bei Plusgraden, hoher Luftfeuchtigkeit und hohen Windstärken künstlich herstellen – „normale“ Schneekanonen allerdings sind dazu nicht in der Lage.

Die Schneekanone „schießt“ Wasser durch ihre Düsen in die Atmosphäre. Wenn es kalt genug ist, gefrieren die Tropfen. Dabei ist die Form der Düse von großer Bedeutung. Sind die Tropfen zu groß, gefrieren sie zu langsam. Sind sie zu klein, so fliegen sie nicht weit genug.

Kunstschnee sieht von Weitem aus wie natürlicher Schnee. Im natürlichen Schnee bilden sich leichte Schneekristalle, beim Kunstschnee entstehen dagegen kleine, feste Körner. Kunstschnee ist dadurch dreimal so fest wie natürlicher Schnee. Diese Eigenschaft erleichtert es den Pistenarbeitern gut präparierte Skipisten anzulegen. Künstlicher Schnee ist zudem weniger luftdurchlässig und weniger wärmedämmend als Naturschnee.

Aufgaben

1. Erläutere, welche Voraussetzungen erfüllt sein sollten, um Kunstschnee produzieren zu können.
2. Beschreibe, wie eine Schneekanone funktioniert.
3. Erkläre den Unterschied zwischen Naturschnee und Kunstschnee.
4. Erstelle eine Mindmap zum Thema „Produktion von Kunstschnee“ und verwende dabei folgende Begriffe: *fester als Naturschnee, geringe Luftfeuchtigkeit, Körner < Naturschnee, Körner statt Kristalle, Temperatur $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, Tropfen gefrieren, viel Wasser, Wasser strömt durch Ventilator, Wasser zerstäubt.*

M 17 Skisport am Wurmberg – Rettung für Braunlage im Harz?

Was ist Braunlage im Harz ohne Skipisten?

Die Boomzeiten sind noch nicht allzu lange her. Der Ort Braunlage im Westharz zog viele West-Berliner an, die sich hier an der damaligen innerdeutschen Grenze eine Zweitwohnung
5 kauften. Über 7000 Einwohner lebten in der Stadt. Braunlage ging es gut, denn auch vom Staat erhielt der Ort als damaliges Zonenrandgebiet großzügige Unterstützung. Zu den Inhabern von Zweitwohnungen gesellten sich auch viele
10 Touristen.

Braunlage ist keine Attraktion mehr

In den letzten Jahren hat sich das Stadtbild Braunlages deutlich verändert. Die Stadt mit nur noch 4500 Einwohnern erhält keine Zonenrandförderung mehr. Berliner suchen sich einen Zweitwohnsitz in der Umgebung oder im Ostharz. Viele Geschäfte mussten aufgeben. Die Einkaufsstraße ist nur noch ein Schatten früherer Tage. In den Cafés finden sich kaum noch Gäste ein. Nur
20 wenige Restaurants genügen höheren Ansprüchen. Viele Hotels in der Stadt sollten mal wieder generalüberholt werden.

Die Verantwortlichen bei der Stadt Braunlage hatten zu spät erkannt, dass der politisch-wirtschaftliche Wandel nach 1989 auch ihre Stadt nicht unberührt gelassen hat. Sie investierten zu wenig in die Infrastruktur. Sie erkannten erst spät, dass



Foto: eurotravel/iStockphoto

Braunlage im Harz

das Konzept des sanften Tourismus modernisiert werden musste, um wieder erfolgreich zu sein.

30 Tourismus soll für Aufschwung sorgen

Die Stadtväter Braunlages haben aus ihren Fehlern gelernt. Sie wissen, dass vor
Tourismus die meisten Arbeitsplätze der Stadt abhängen. Bergbau gibt es im Harz schon lange nicht mehr. Das
35 Städtchen Schierke im Ostharz hat sich dagegen nach und nach zum ernsthaften Konkurrenten
gehausert. Innovationen sind also gefragt. Braunlage versucht, sich zu einem wichtigen Ziel von
40 Wintertouristen zu entwickeln. Der Wurmberg mit seiner Seilbahn und den Wintersportmöglichkeiten steht dabei im Zentrum des Interesses. Er soll zum Anlaufpunkt für Skitouristen werden. Die modernsten Schneekanonen sollen für den nötigen Kunstschnee sorgen. Die künstliche Schneesicherheit
45 soll garantieren, dass es mit dem Tourismussektor in Braunlage wieder dauerhaft aufwärts geht.

Übernachtungen in Braunlage Stadt

	2009	2015	2016 (April)
Beherbergungsbetriebe	134	126	130
Schlafgelegenheiten angeboten	8659	8010	8178
Gästeübernachtungen	768.388	759.312	46.278

Quelle: Landesamt für Statistik Niedersachsen.

Aufgaben

1. Schau dir die Gesamtzahlen an Übernachtungen in Braunlage in den angegebenen Zeiträumen an. Überlege, was die Anzahl der Übernachtungen bis April 2016 über die Bedeutung des Wintertourismus aussagt.
2. Erstelle eine Mindmap „Wie es in Braunlage wieder aufwärts gehen kann“.