

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 Alpincenter.



Foto: H. Schöpke

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

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



Hintergrundinformationen

In den **Alpen** verbringen jedes Jahr ca. 300 bis 400 Mio. Touristen ihren Urlaub. Auch die **Mittelgebirge** sind ein beliebtes Ferienzziel. Sie können ca. ein Drittel aller Gästeübernachtungen in Deutschland auf sich vereinigen. Nach Prognosen von Fachleuten werden darunter immer **weniger Skitouristen** sein. Doch von welchen Faktoren ist ein erfolgreicher Wintersportort abhängig?

Naturräumliche Voraussetzungen

Generell sind die Skisportmöglichkeiten in den Mittelgebirgen von denen im Hochgebirge zu unterscheiden. Die Gipfel der Alpen erreichen Höhen von ca. 1000 m bis über 4500 m. Der höchste Gipfel der Alpen ist der Mont Blanc mit 4809 m. Manche Bereiche der Alpen sind zudem **vergletschert**. Ein Beispiel hierfür ist der Stubaier Gletscher. Die deutschen Mittelgebirge erreichen Höhen bis ca. 1500 m. Der höchste Berg, der Feldberg im Schwarzwald, weist ca. 1493 m auf. Im Hochgebirge sind die Chancen auf Schneefall besser, obwohl es auch hier keine Garantie dafür gibt. **Schneefall ist abhängig von der Temperatur. Mit steigender Höhe nimmt die Temperatur ab.** In den letzten 50 Jahren ist allerdings die Durchschnittstemperatur im Alpenraum um 1,6 °C gestiegen. Die Gipfel des Hochgebirges liegen oberhalb der Waldgrenze. Richtung Tal schützen Bannwälder vor Lawinen. Die Berge im Mittelgebirge sind dagegen waldbedeckt. Das **Relief** ist im Hochgebirge der Alpen relativ steil. In den Mittelgebirgen fällt es dagegen eher flacher aus.

Potenzial für den Wintersport

Die Anlage von Skipisten im Hochgebirge der Alpen ist in höheren Lagen ohne größeren Aufwand möglich. Allerdings müssen für Talabfahrten Bäume weichen. Um dagegen in den Mittelgebirgen Skipisten anlegen zu können, muss immer zuerst einmal Wald gerodet werden. Aufgrund seines steilen Reliefs eignet sich das Hochgebirge besonders für Alpinski. Die flacher abfallenden Hänge und Hochplateaus der Mittelgebirge sind vor allem für weniger geübte Skifahrer und Kinder sowie für den Langlaufsport geeignet. Hangneigung und Schneesicherheit sind elementare Voraussetzungen für den Skisport allgemein. Da sich Gletscher über ein Plateau in einen Abhang erstrecken, bietet hier das Relief gute Abfahrtsmöglichkeiten für Skifahrer. Die wichtigste Voraussetzung ist allerdings immer noch der Schnee.

Im Moment ist Freeriding in, also das Skifahren in unberührtem Tiefschnee abseits der Pisten. Diese Variante des Skisports birgt große Gefahren, eine Lawine lässt sich sehr schnell auslösen. Und auch, wenn die Sicherheitsvorkehrungen sich für Skifahrer im Tiefschnee in den letzten Jahren stark verbessert haben, ist die Chance, ein Lawinenunglück zu überleben, immer noch sehr gering. 70 % der Verschütteten sterben, wenn sie länger als 35 Minuten unter einer Lawine begraben sind.

Schneekanonen gegen Schneemangel

Schneereiche Winter mit großen Schneemassen bleiben immer häufiger aus. Vor allem in den Mittelgebirgen, aber auch im Hochgebirge, versuchen Fremdenverkehrsorte daher, fehlenden Naturschnee durch **Kunstschnee aus Schneekanonen** zu ersetzen. In den Alpen sorgen Schneekanonen auf einer Fläche von über 70.000 Fußballfeldern für Schnee. Schneekanonen funktionieren folgendermaßen: Ein Ventilator bläst Luft durch die Beschneiungsanlage. Wasser wird hinzugemischt. Die in der ca. 0 °C kalten Luft austretenden Wassertröpfchen werden zu Eiskristallen. Kunstschnee ist fester als Naturschnee, da die Eiskristalle kleiner sind und kompaktere Strukturen bilden.

Skitourismus setzt hohe Investitionen voraus, wenn die Bedingungen nicht ideal sind. Häufig sollen Schneekanonen in schneeunsicheren, da oft in nur wenige Hundert Meter hoch und damit zu niedrig liegenden Berggebieten für Schnee sorgen. Schneekanonen kosten viel Geld, ca. 35.000 Euro pro Stück. Ihr Betrieb verschlingt außerdem enorm viel Energie. Es wird eine Energiemenge von 20.000 kWh benötigt, um eine Fläche von einem Hektar zu beschneien. Das ist viermal so viel wie der durchschnittliche Jahresverbrauch eines Vier-Personen-Haushalts. Der Betrieb von Schneekanonen benötigt zudem große

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. Klimaanlagen 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 Alpinskifahren“ sowie „Sicherste Voraussetzung für schülergerechtes Skifahren“. Die Lernenden informieren sich über das Angebot verschiedener Wintersportorte. Sie diskutieren, mit welchen Argumenten verschiedene Interessenvertreter 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 Skigebiet, 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 Schneekanone 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**).

Stundenübersicht

Stunde 1		„Ade Skitourismus? – Mit Schneekanonen gegen den Klimawandel“ – eine Einführung
M 1	Was spricht für einen interessanten Wintersportort? / Auswerten von Fotos	
M 2	Ausgewählte Wintersportgebiete und -anlagen / Kartenarbeit und Internetrecherche	
<i>Stundenziel:</i>		Die Schüler interpretieren Fotos und Atlaskarten.
Stunde 2		Wettbewerb um Wintertouristen
M 3	Skitouristen anlocken – aber wie? / Diskutieren von Argumenten verschiedener Interessenvertreter	
M 4	Gletscher des Berninamassivs im Sommer und im Winter / Auswerten von Fotos	
<i>Stundenziel:</i>		Die Schüler diskutieren verschiedene Argumente unterschiedlicher Interessenvertreter und erstellen eine Mindmap. Sie informieren sich über die geomorphologischen und klimatischen Voraussetzungen von Gletschern im Berninamassiv als Standort des Skitourismus.
Stunde 3		Starke Hangneigung – Spaß für geübte Skifahrer
M 5	Freeriding – Nervenkitzel im Tiefschnee / Auswerten eines Textes, Auswerten von Fotos	
M 6	Hauptsache abwärts – das Gefälle einer Skipiste / Berechnen der Hangneigung	
<i>Stundenziel:</i>		Die Schüler kennen die Gefahren des Skifahrens abseits der Piste. Sie können das durchschnittliche Gefälle einer Skipiste berechnen.
Stunde 4		Kunstschnee – Allheilmittel für den Skitourismus?
M 7	Skilift, Seilbahn, Förderband – mühelos auf den Berg / Rollenspiel	
M 8	Der Wintertourismus in Zahlen / Auswerten einer Grafik, Vervollständigen von Sätzen	
M 9	Wie entsteht Kunstschnee? / Auswerten einer Grafik, Einsetzen von Begriffen in ein Schaubild	
<i>Stundenziel:</i>		Die Schüler wissen unter welchen Bedingungen eine Schneekanone Kunstschnee erzeugt. Sie kennen die Funktionsweise einer Schneekanone. Sie können Naturschnee von Kunstschnee unterscheiden.
Stunde 5		Auswirkungen des Skitourismus auf die Natur
M 10	Beeinträchtigungen der Natur durch den Skitourismus / Auswerten von Rollenkärtchen	
M 11	Tourismus in einer Wintersportregion / Auswerten von Rollenkärtchen	
M 12	Wandern im Schnee – Alternativen für Skisportler / Auswerten von Rollenkärtchen	
<i>Stundenziel:</i>		Die Schüler kennen negative Folgen des Skitourismus und machen sich Gedanken über Alternativen.
Stunde 6		Schneesicherheit im Hochgebirge?
M 13	St. Moritz – ein Skigebiet für anspruchsvolle Skifahrer / Auswerten von Fotos, Kartenarbeit	
M 14	Ein Blick in die Zukunft des Wintersports? / Auswerten einer Grafik	
<i>Stundenziel:</i>		Die Schüler kennen die Zukunftsaussichten für Skisport auf Naturschnee.

Stunde 7 Skigebiete – angewiesen auf Länge und Anzahl ihrer Pisten?	
M 15	Wie viele Skipisten braucht ein Wintersportort? / Auswerten einer Karte, Auswerten von Statistiken
M 16	Auf der Piste – Pistenangebot verschiedener Skigebiete / Auswerten von Statistiken
Stundenziel: Die Schüler entnehmen einer Karte die topografische Lage eines Skigebiets. Sie vergleichen das Pistenangebot verschiedener Regionen und seinen Wandel im Laufe der Jahre.	
Stunde 8 Skifahren im Mittelgebirge und Flachland	
M 17	Skisport am Wurmberg – Rettung für Braunlage im Harz? / Auswerten eines Textes, Auswerten einer Tabelle, Erstellen einer Mindmap
M 18	Wintersport im Mittelgebirge – Schnee von gestern? / Diskutieren von Argumenten
M 19	Skifahren, ein Sport für draußen – und auch drinnen? / Auswerten eines Textes
Stundenziel: Die Schüler kennen die Schwierigkeiten von Wintersportorten im Mittelgebirge sowie im Flachland.	
Stunde 9 Bist du ein Skitourismus-Experte?	
LEK	Wintersport um jeden Preis? / Auswerten eines Textes, Kartenarbeit, Auswerten von Fotos
Stundenziel: Die Schüler zeigen, was sie in der Unterrichtseinheit gelernt haben.	

Buchtipp

Hamberger, Silvia/Döring, Axel: Der gekaufte Winter. Eine Bilanz der künstlichen Beschneigung in den Alpen. Hrsg. v. Bund für Umwelt und Naturschutz/Gesellschaft für ökologische Forschung: München 2015.

Die Studie beschäftigt sich mit den Kosten und Folgen des Gebrauchs von Schneekanonen sowie mit den Motiven der Wintersportorte vermehrt Beschneigungsanlagen einzusetzen.

Filme

Schneekanonen – Welt der Wunder www.youtube.com/watch?v=Vi8sbTKo64c

Der Videoclip erklärt, wie Kunstschnee entsteht und wie er sich von natürlichem Schnee unterscheidet. Er erörtert, inwieweit Kunstschnee umweltschonend hergestellt werden kann.

Wintertraum aus Schneekanonen, planete, vom 30.1.2013, www.youtube.com/watch?v=upmQHqwDeb0

Der Film zeigt an verschiedenen Beispielen, wie Wintersportorte mit dem Klimawandel und dem damit immer mehr ausbleibenden Schneefall umgehen.

Internetadresse

www.wwf.de/aktiv-werden/tipps-fuer-den-alltag/umweltvertraeglich-reisen/skifahren-wintersport-mit-folgen/

Die Umweltorganisation bietet Tipps für möglichst nachhaltige Skiferien.

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 Skigebiet 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.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Ade Skitourismus?*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

