

Warm, wärmer Technischer Schnee

Alexandra Imdorf

04.05.2020



Projektarbeit Volksschule Lenk

Betreuende Lehrperson: René Müller

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Vorwort | 4 |
| Klimaerwärmung | 5 |
| Nutzung fossiler Brennstoffe | 5 |
| Folgen der Nutzung fossiler Brennstoffe: | 5 |
| Abholzung der Regenwälder und Viehzucht | 6 |
| Folgen der Abholzung: | 6 |
| Treibhausgase | 6 |
| Folgen der Treibhausgase:..... | 7 |
| Umweltverschmutzung | 7 |
| Was können wir dagegen machen? | 7 |
| Weniger Müll verursachen | 7 |
| Materialien und Dinge wiederverwenden | 8 |
| Weniger konsumieren | 8 |
| Nachhaltiger essen..... | 8 |
| Weniger Lebensmittel wegwerfen | 8 |
| Wasser sparen..... | 9 |
| Strom sparen..... | 9 |
| Den Kühlschrank richtig nutzen..... | 9 |
| Heizenergie sparen | 9 |
| Weniger Autofahren | 9 |
| Beschneigung | 11 |
| Erfindung des technischen Schnees..... | 11 |
| Woraus besteht technischer Schnee | 11 |
| Wie wird technischer Schnee hergestellt? | 11 |
| Technischer Schnee aus der Schneekanone..... | 11 |
| Propellerkanone | 11 |
| Schneelanze | 12 |
| Ablauf vom Wasser bis zum Schnee | 12 |
| Hat technischer Schnee einen Einfluss auf die Umwelt?..... | 12 |
| Vorteile des technischen Schnees | 13 |
| Unterschiede vom technischen Schnee zu Naturschnee..... | 13 |
| Energie- und Wasserverbrauch | 13 |
| Feuchtkugeltemperatur..... | 13 |
| Chemie | 14 |
| Schadet technischer Schnee dem Boden?..... | 14 |
| Einleitung Interview | 15 |
| Lenk Bergbahnen (Jürg Klopfenstein) | 16 |

| | |
|---|-----------|
| Schaden | 16 |
| Wasserhaushalt, Flora und Fauna und Lärm..... | 16 |
| Zukunft | 16 |
| Umfrage..... | 17 |
| Fazit | 20 |
| Literaturverzeichnis | 20 |
| Abbildungsverzeichnis | 22 |
| Arbeitsjournal | 23 |

Vorwort

«Let it snow». In meinem Abschlussprojekt geht es um die technische Beschneigung. Was hat die Klimaerwärmung damit zu tun? Wie sehr schadet es dem Boden? Und welche Methoden der Beschneigung gibt es? Diese und weitere Fragen werde ich Ihnen beantworten.

Doch zuerst will ich Ihnen sagen, warum ich genau dieses Thema gewählt habe. Ich entschied mich dafür, weil ich in meiner Freizeit sehr gerne Ski fahre und mich die Beschneigung fasziniert. Ausserdem finde ich es wichtig, dass man darüber informiert ist und weiss, wieso es überhaupt zu der technischen Beschneigung kam. Ich denke, es ist ebenfalls wichtig, dass wir uns Gedanken über unsere Umwelt machen und um die Zukunft, nicht zuletzt wegen der Klimaerwärmung.

Klimaerwärmung

Natürliche Schwankungen des Klimas sind Teil der Erdgeschichte. Verantwortlich dafür sind Änderungen in der Sonneneinstrahlung und der natürliche Treibhauseffekt. Die Abholzung der Regenwälder und die Nutzung fossiler Brennstoffe tragen ebenfalls zur Klimaerwärmung bei.

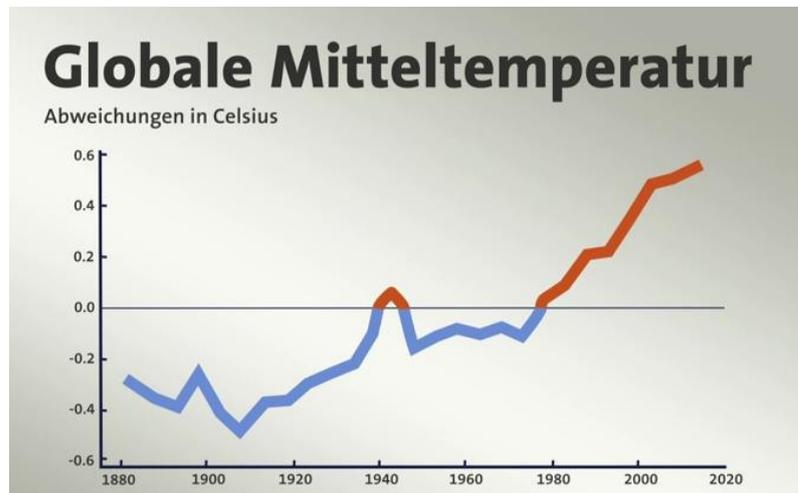


Abbildung 1 Globale Mitteltemperatur (klimamanifest, 2020)

Nutzung fossiler Brennstoffe

Fossile Brennstoffe sind tote Biomasse, die vor Jahrtausenden abgestorben sind und durch geologische Prozesse in Kohle, Erdöl und Erdgas sowie verschiedene Mischprodukte wie Ölsande oder Ölschiefer umgewandelt wurden.

Folgen der Nutzung fossiler Brennstoffe

Belastung der Atmosphäre

„Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe entstehen Wärme und Schadstoffe, welche die Luft belasten. Dadurch entstehen saurer Regen und Erkrankungen der Atemwege beim Menschen.“ (schultreff, 2020)

Belastung der Gewässer

„Flüsse werden erwärmt und Schadstoffe gelangen in die Flüsse oder in das Grundwasser. Die Folgen davon sind Sauerstoffmangel in Gewässern bzw. Zersetzung der Pflanzen- und Tierwelt.“ (schultreff, 2020)

Belastung der Landschaft

„Es werden grosse Flächen verbaut und der Wassergehalt wird gestört. Durch dies entstehen häufig Hochwasser und Trockenlegung von Landschaften.“ (schultreff, 2020)

Abholzung der Regenwälder und Viehzucht

Jedes Jahr wird 158'000 Quadratkilometer tropischer Regenwald abgeholzt. Für Holz, Papier, Umwandlung in Ölpalm- oder Sojaplantagen, Rinderweiden oder zur Ausbeutung von Bodenschätzen wie Eisenerz, Gold, Öl oder Gas. (abenteuer-regenwald, 2020)

Folgen der Abholzung

Die jährliche CO₂ Speicherung durch intakte Wälder liegt bei 8,8 Milliarden Tonnen, die jährliche CO₂ Freisetzung durch Waldzerstörung liegt bei 10,6 Milliarden Tonnen. 15% des weltweit gesamten CO₂ Ausstosses wird durch die Abholzung verursacht.

Treibhausgase

Treibhausgase sind wie die Treibhäuser, sie lassen Sonnenwärme hinein aber behindern die Abstrahlung zurück in den Weltraum.

- Kohlendioxid (CO₂)
- Methan
- Distickstoffoxid
- Fluorierte Gase (be.ch, 2020)

Infolge menschlicher Tätigkeit ist die Konzentration dieser Gase gestiegen

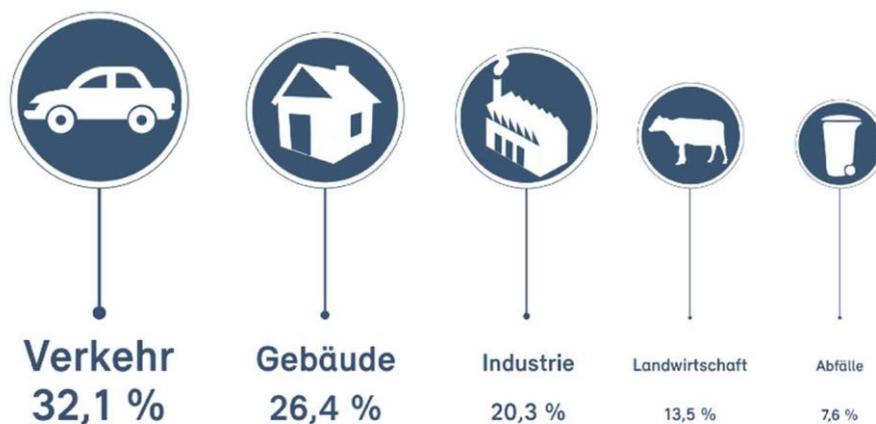


Abbildung 2 Anteile der Treibhausgasemissionen der Schweiz (be.ch, 2020)

Folgen der Treibhausgase

Verschiebung der Klimazonen

In den feuchten Tropen wird die Niederschlagsmenge mehr.

Stürme

Höhere Windgeschwindigkeiten, mehr Stürme und Stark-Niederschläge

Gletscherrückgang

Durch die warmen Temperaturen gehen die Gletscher immer mehr zurück.

Die Umweltverschmutzung trägt zu einem grossen Teil zur Klimaerwärmung bei. Doch was genau ist die Umweltverschmutzung?

Umweltverschmutzung

Man vermutet, dass bis im Jahr 2030 55 % des Amazonas-Regenwaldes zerstört wird. In Afrika sind nur noch 8 % des Urwaldes unberührt. Weltweit wird jedes Jahr die dreifache Fläche der Schweiz vernichtet. Die Zerstörung der Umwelt führt zu einem starken Rückgang an Biodiversität, denn $\frac{2}{3}$ aller Tier- und Pflanzenarten leben in den Urwäldern. Durch diese Umweltzerstörung kommt das gespeicherte CO₂, welches sich im Boden befindet, an die Oberfläche.

Was können wir dagegen machen?

Es gibt viele Dinge, die wir ändern können und auch sollten. Denn wenn jeder etwas tut, kann es besser werden. Hier sind einige Punkte aufgelistet:

Weniger Müll verursachen

Weniger Müll verursacht man, indem man beim Einkaufen darauf schaut, dass die Produkte nicht in Plastik eingepackt sind und dass man keine Plastiktüten verwendet. Man sollte auch darauf achten, dass man keine Einwegdinge kauft wie zum Beispiel To-Go-Becher für den Kaff (blog.nz-online.de,



Abbildung 3 Keine Plastiktüten
(blog.nz-online.de, 2020)

2020). Wichtig ist auch, dass man den Abfall in einen Mülleimer gibt und nicht auf der Strasse herumliegen lässt. Den Müll trennen ist auch sehr wichtig, denn so kann recycelt werden.

Materialien und Dinge wiederverwenden

Sobald ein Kleidungsstück nicht mehr passt, werfen wir es weg, doch man kann alte Kleider immer noch verwenden wie zum Beispiel als Lappen zum Putzen.

Auch falschbedrucktes Papier müssen wir nicht gleich entsorgen, sondern können es als Notizzettel brauchen oder die Rückseite nochmals bedrucken.

Weniger konsumieren

Es ist verlockend, immer den Trends zu folgen und neue Dinge zu kaufen, die zu der Jahreszeit passen oder die einfach neu und schön sind, doch genau das sollte man lieber sein lassen. Diese Produkte müssen alle produziert und geliefert werden. Dies gibt CO₂-Emissionen und es entsteht Müll, wenn man das Alte wegwirft.

Nachhaltiger essen

Fisch und Meeresfrüchte sollte man vom Essensplan streichen, denn so hilft es die Arten zu schützen und es braucht auch keine grossen Transportwege mehr. Ebenfalls muss man darauf achten, woher das Essen kommt. Es ist besser, wenn man regionales Essen auf dem Teller hat, denn so isst man einfach gerade was Saison hat und nicht irgendwelche Früchte aus dem Regenwald.

Weniger Lebensmittel wegwerfen

Wichtig ist, dass man nur so viel einkauft, wie man auch benötigt. Dies senkt das Risiko später Lebensmittel wegzuwerfen, weil sie schlecht sind. Man sollte auch, wenn es Essensreste gibt, diese nicht einfach wegwerfen, sondern in einem Tupperware aufbewahren und sie das nächste Mal essen.

Wasser sparen

Wasser sparen geht ganz einfach, denn wenn man in der Dusche ist, sollte man das Wasser nicht laufen lassen, wenn man sich einseift. Das Gleiche gilt auch beim Zähneputzen. „Weniger Wasser zu verbrauchen schont nicht nur die Umwelt, sondern auch den Geldbeutel.“ (antenne, 2020)

Strom sparen

Lampen mit LED-Technik oder Energiesparlampen sind sehr hilfreich, denn sie senken nicht nur die Stromkosten, sondern sind auch schonend für die Umwelt.

Den Kühlschrank richtig nutzen

Den Kühlschrank richtig zu nutzen ist ziemlich einfach. Man sollte ihn nicht länger geöffnet haben als nötig und das Essen zuerst auf Raumtemperatur abkühlen lassen. Dadurch verhindert man den zu hohen Energieverbrauch für das Abkühlen von Nahrung.

Heizenergie sparen

Man sollte lieber ein paar Mal am Tag die Fenster richtig öffnen und durchlüften und sie nicht den ganzen Tag gekippt lassen, denn dies braucht nämlich mehr Heizenergie.



Abbildung 4 Heizenergie sparen (www.klimanet.baden-wuerttemberg.de, 2020)

Weniger Autofahren

Weniger Autofahren ist wohl das bekannteste Argument für den Schutz der Umwelt. Kurze Strecken sollte man zu Fuss oder mit dem Fahrrad absolvieren und für längere Strecken den öffentlichen Verkehr benutzen (www.klimanet.baden-wuerttemberg.de, 2020). Doch das mit dem ÖV ist für solche Täler wie die Lenk nicht immer so einfach, denn es fahren nicht alle 10 Minuten Busse und Züge. Man kann aber auch mit dem Auto gewisse Dinge machen, welche die Umwelt schonen, nämlich das sogenannte vorausschauende Fahren. Wenn man eine Ampel sieht, sollte man schon weiter vorne das Tempo zu minimieren beginnen, denn so kann man Sprit sparen und somit ist es besser für die Umwelt.

Doch was genau hat die Klimaerwärmung mit der Beschneigung zu tun? Da es immer weniger kalte Winter gibt, muss technisch nachgeholfen werden, ansonsten steht die Existenz der Skigebiete auf dem Spiel.

Beschneigung

Erfindung des technischen Schnees

Ende der 1940er Jahre wurde technischer Schnee per Zufall erzeugt. Ein amerikanischer Forscher sprühte bei niedrigen Temperaturen Wasser in einen Windkanal, dadurch erzeugte er unerwartet Schnee. (snowtrex.de, 2019)

Woraus besteht technischer Schnee

Die Grundlage für technischen Schnee ist Wasser. Das Wasser wird meistens aus Schmelzwasserbächen oder künstlich angelegten Speicherseen genommen. Da man immer mehr technischen Schnee braucht, werden mehr Speicherseen angelegt. Grundsätzlich werden keine Chemikalien für die Erzeugung des Schnees gebraucht, ausser auf Skirennstrecken. (snowtrex.de, 2019)

Wie wird technischer Schnee hergestellt?

Technischer Schnee aus der Schneekanone

Je höher die Luftfeuchtigkeit ist, desto niedriger müssen die Aussentemperaturen sein.

Propellerkanone

- Düsen, aus denen das Wasser kommt
- Grosser Propeller (mit Strom und Wasser versorgt)



Abbildung 6 Schneelanze (snowtrex, 2020)



Abbildung 5 Propellerkanone Foto: Alexandra

Schneelanze

Zerstäubtes Wasser zusammen mit gepresster Luft (feiner Schneestaub, der auf die Piste rieselt)

Ablauf vom Wasser bis zum Schnee

Als erstes wird das Wasser in eine Pumpstation geleitet. Dort wird dann entweder Wasser weitergeleitet oder nicht. Wenn das Wasser in der Pumpstation ankommt, wird es durch einen Wasserfilter transportiert, denn man kann ja nicht schmutziges Wasser verwenden. Wenn es im Filter war, geht es dann in die verschiedenen Leitungen. Wenn das Wasser bei der Schneekanone angekommen ist, reguliert der Hydromat den Wasserdruck.

Damit das Wasser aus einer Schneekanone kommen kann, braucht es mindestens 20 Bar¹, 25 Bar wären perfekt. Um von der Wallegg Talstation bis auf die Mülkerblatten zu gelangen, braucht es 65 Bar.

Wenn das Wasser bei der Kanone genug Druck hat, muss es in einen anderen Aggregatzustand überführt werden. Für dies sind die sogenannten Nukleatoren zuständig. Sie sind an der Kanone angebracht und produzieren ein Gemisch aus Wasser und Luftdruck, welches bei der Ausbringung in die Atmosphäre Schneekerne (so genannte Nukleide) bildet. Ohne diese Nukleatoren (das Gemisch) würde nicht wirklich Schnee entstehen, sondern eher nur Staub.

Hat technischer Schnee einen Einfluss auf die Umwelt?

- Der hohe Energie - und Wasserverbrauch belastet langfristig gesehen die Umwelt

Da die technisch erzeugten Schneeflocken eine runde Form haben und eine höhere Dichte, schmelzen sie langsamer. Da dies den Pflanzenwachstum verzögert, kann das den Pflanzen unter der Schneedecke schaden. Die Regenerationsphase des Bodens und der Pflanzen wird so teilweise gestört.

¹ Druck

Vorteile des technischen Schnees

Der technische Schnee ist berechenbarer und taut deutlich langsamer ab. Da man immer eine gewisse Schneesicherheit hat ist dies auch ein Vorteil gegenüber dem Naturschnee.

Unterschiede von technischem Schnee zu Naturschnee

- 20-fach schnelleren Prozess
- Höhere Wärmebeständigkeit durch höhere Dichte (schmilzt langsamer)
- Kompaktere/härtere Beschaffenheit und in der Folge weniger schnelle Bildung von Buckeln

Energie- und Wasserverbrauch

- 1 Liter/Sekunde ergibt bei -3 Grad eine Schneeleistung von 9 m³/Stunde
- Bei -10 Grad kann man bereits etwa 7 Liter/Sekunde durchsetzen. Der Energiebedarf der Schneekanone bleibt unverändert, jedoch steigt die Pumpleistung.
- -3 Grad: 9 m³ Schnee/h, entspricht ca. 5 kWh/m³ Schnee
- -10 Grad: 60m³ Schnee/h, entspricht ca. 1 kWh/m³ Schnee

Feuchtkugeltemperatur

Für die Beschneigung spielt nicht nur die Lufttemperatur eine Rolle, sondern auch die relative Luftfeuchtigkeit, die ist dann die Feuchtkugeltemperatur. Das Verhältnis von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchtigkeit liegt stets unter der Aussentemperatur. Bei einer höheren Luftfeuchtigkeit sind tiefe Temperaturen nötig, damit aus Wassertröpfchen Schneekristalle ausfrieren können. Für die Beschneigung ist eine Feuchtkugeltemperatur von -2,5 nötig. Bei einer geringen Luftfeuchtigkeit funktioniert die Beschneigung also schon bei leichten Plusgraden, bei hoher Luftfeuchtigkeit sind dafür Minusgrade nötig. (snowtrex.de, 2019)

Chemie

Snow-Inducer → Proteine → Wasser → Nukleationstemperatur erhöhen

Wasser, welches Snow Inducer enthält, gefriert schneller, gleichmässiger und der Schnee bleibt länger erhalten. So entstehen bis zu 40% mehr Schnee.

In den USA wird dieser Snow-Inducer seit 1987 eingesetzt und in Deutschland und Österreich wird der Einsatz kontrovers diskutiert. 14% in der Schweiz brauchen diesen Zusatz. Dieser Zusatz hat einen negativen Einfluss auf Flora und Fauna. (snowtrex.de, 2019)

Weitere Verwendungen: Kanada, Norwegen, Schweden, Finnland, Schweiz, Japan, Australien und Chile.



Abbildung 7 Snow Inducer (snowmax, 2020)

Schadet technischer Schnee dem Boden?

Der Boden friert mit dem technischen Schnee mehr als mit dem Naturschnee. Als Folge kommt es zum Erstickten und Absterben zahlreicher Pflanzenarten. Das Schmelzwasser wird von den Pistenraupen in den Boden gedrückt, es kann aber nicht komplett in den Boden sickern und gefriert über Nacht wieder. Da es wieder gefriert, versiegelt es den Boden und so kommt fast kein Sauerstoff mehr in die Böden. Daher sollte man am Morgen präparieren, wenn der Boden gefroren ist.

Der Einsatz von technischem Schnee kann in der Folge auch zu Bodenerosionen führen. Denn wenn die Pflanzen sterben, gibt es keinen Halt mehr im Boden. Da technischer Schnee weniger schnell abschmilzt, belastet er die Hänge und Böden fast drei Wochen länger. Bei sehr geringer Naturschneehöhe schützt der technische Schnee den Boden vor Schäden durch Skikanten und Pistenpräparation. (www.mountain-talk.com, 2020)

Einleitung Interview

Am 13.01.2020 führte ich mit Jürg Klopfenstein von den Lenk Bergbahnen ein Interview durch. Ich stellte viele Fragen, zu denen er immer eine gute Antwort hatte. Wir führten das Interview bei der Talstation Wallegg durch, denn dort haben sie einen Computer mit der ganzen Beschneigung und eine Pumpstation haben sie dort auch. Zuerst zeigte er mir die Pumpstation. Dies waren für mich natürlich sehr viele neue Eindrücke. Jürg erklärte mir, welchen Weg das Wasser macht, bis es zu einer Kanone gelangt.



Abbildung 8 Hydromat Foto: Alexandra

so ist, wie es sein sollte.

Nachdem wir bei der Pumpstation waren, gingen wir direkt zu einer Schneekanone, die vor der Station stand. Dort erklärte mir Jürg wieder sehr viele Dinge und zeigte mir auch den Hydromat, der den Wasserdruck für die Kanone reguliert. Da es draussen kälter wurde, gingen wir in den Kontrollraum der Station zum Computer. Nun zeigte mir Jürg die Beschneigungsanlage auf dem PC. Man sieht jede Schneekanone und die ganzen Strom- und Wasserleitungen und auch die verschiedenen Pumpstationen konnte man sehen. Die ganze Beschneigung können sie auch vom Handy aus steuern und es gibt ihnen auch einen Alarm, wenn etwas nicht

Mich faszinierte dieses Programm sehr, denn es ist interessant zu sehen, wo jede Leitung durchgeht und wie die Pumpstationen reguliert werden können und dies alles von einem Computer aus. Es ist auch sehr spannend, dass man das ganze Gebiet von einem Computer aus steuern kann und nicht nur ein spezielles Teilgebiet.

Als wir fertig am Computer waren, setzten wir uns an einen Tisch und brachten alles was wir besprochen haben und auch einige andere Fragen auf Papier.

Lenk Bergbahnen (Jürg Klopfenstein)

Die Lenk Bergbahnen sind Besitzer von insgesamt 180 Schneeerzeugern. Von diesen sind 25 Lanzen. Am Betelberg stehen 55 Schneeerzeuger und davon sind 9 Lanzen. Die Propellerkanonen sind viel effektiver als die Lanzen, denn sie können bis zu 8 l/s produzieren, die Lanze im Gegensatz nur 3,5 l/s und dies auch nur bei ca. -13 Grad.

Schaden

Dadurch, dass man technischen Schnee herstellen kann, macht man den Boden weniger kaputt, als wenn man den Schnee mit einer ca. 10 Tonnen schweren Pistenmaschine verstösst. Infolge, dass man den Schnee nicht komplett verstossen muss, braucht es weniger Diesel.

Wasserhaushalt, Flora und Fauna und Lärm

Die Tiere gewöhnen sich daran und man sieht, dass es für sie praktischer ist, denn so können sie auf der Piste gehen und sinken nicht im Schnee ein. Solange wir auch die Gletscher noch haben, haben wir genügend Wasser. Ein Teil des Wassers geht auch wieder zurück in die Flüsse und kann so wieder gebraucht werden. Durch die Beschneigung kann man auch Arbeitsplätze sichern. Denn so bleibt auch der Tourismus erhalten. Dadurch dass der Tourismus erhalten bleibt, lohnt es sich auch technisch zu beschneien. Es ist gesetzlich geregelt, wie nahe eine Kanone bei einem bewohnten Haus stehen darf. Eine Kanone muss 40 Meter Distanz haben. Die Lanzen sind leiser als eine Propellerkanone.

Zukunft

Jede Kälteperiode muss gut ausgenutzt werden, denn wenn es kalt ist, kann man mehr Schnee in kurzer Zeit produzieren. Im Kanton Bern gibt es keine Zusatzmittel, denn diese sind verboten.

Umfrage

Ich setze mir zu Beginn des Projektes das Ziel, dass mindestens 50 Personen an meiner Umfrage teilnehmen. Am Schluss waren es 107 Teilnehmer und davon beendeten 102 die Umfrage komplett. Der Grund warum ich eine Umfrage gemacht habe war, dass es mich interessiert hat, wie die Leute verschiedenen Alters und Geschlecht über die Beschneidung denken.

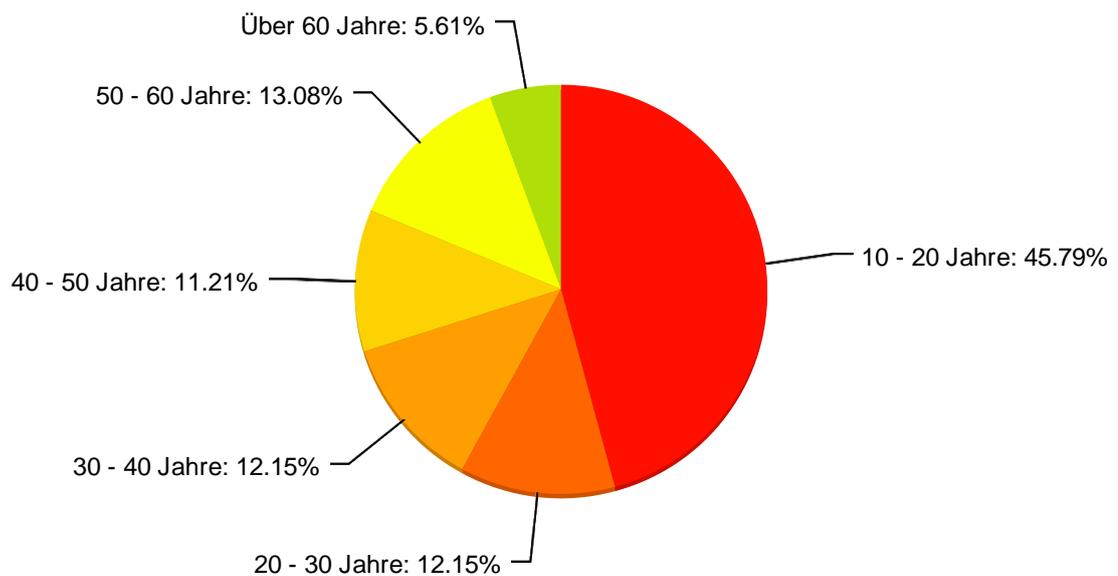
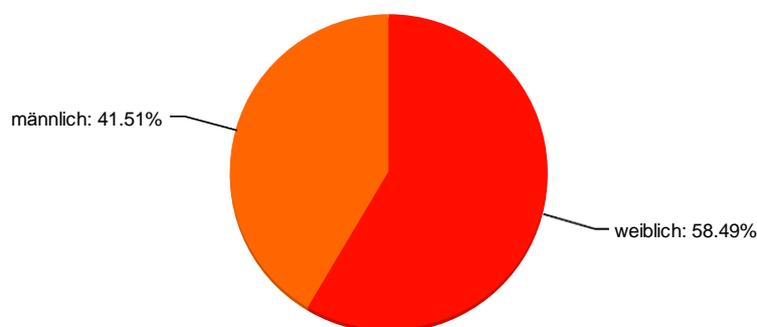


Abbildung 9 Alter der Teilnehmenden (umfrageonline, 2020)

Die meisten der Teilnehmenden befanden sich im Alter zwischen 10 und 20 Jahren, was 49 Personen ausmacht. Nur 6 Personen waren über 60 Jahre alt.



Mehr als die Hälfte der Personen, die mitgemacht haben, waren weiblich. Nämlich von 106 waren es 62.

Abbildung 10 Geschlecht der Teilnehmenden (umfrageonline, 2020)

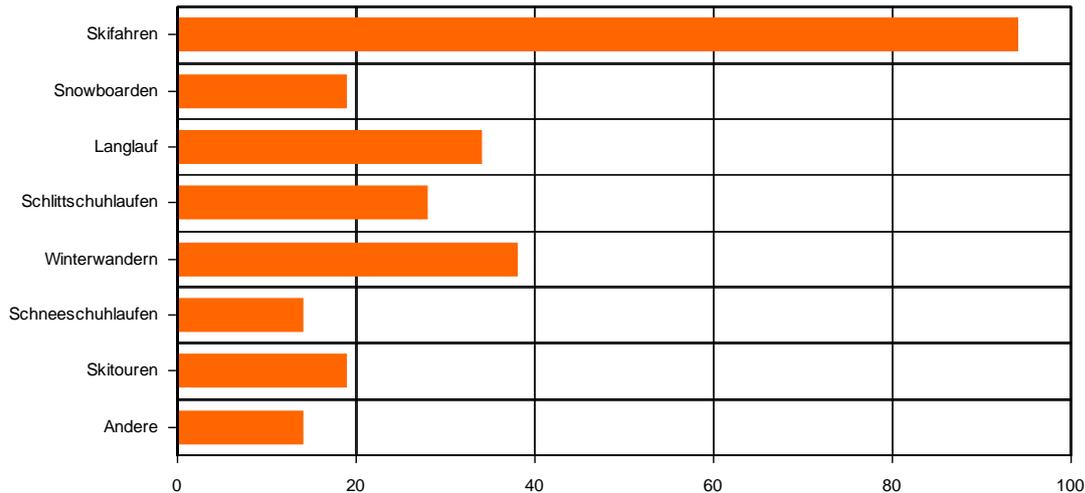
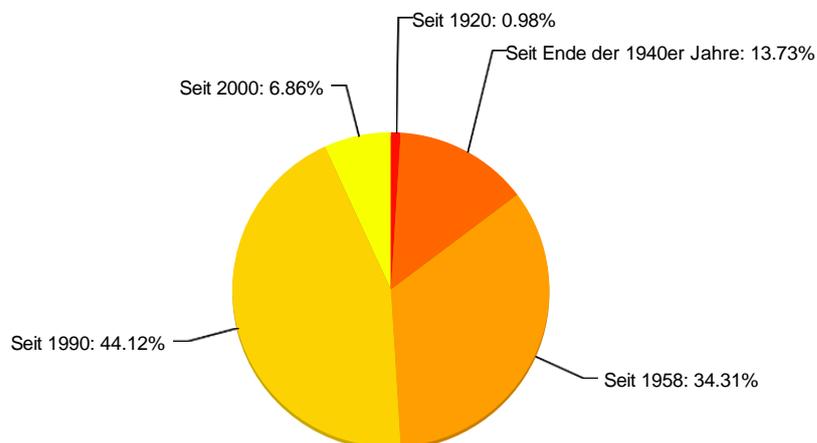


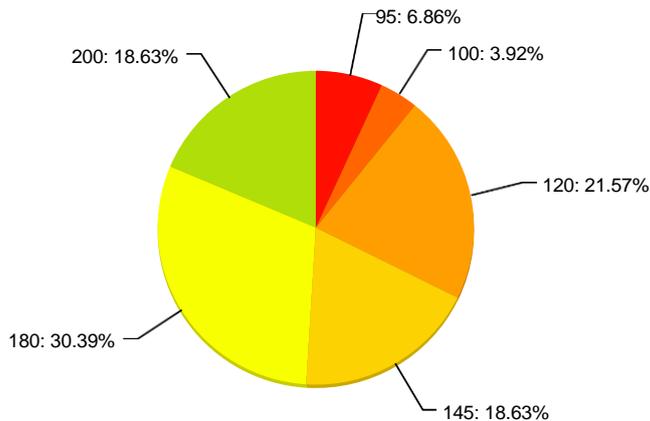
Abbildung 11 Wintersportaktivitäten (umfrageonline, 2020)

Ich fand es wichtig, die Leute zu fragen, welche Wintersportaktivitäten sie treiben. Die Antwort, die am meisten angekreuzt wurde, war Skifahren. 94 von 107 gaben dies als Antwort. Viele schrieben unter anderem noch Schlitteln auf und auch Fatbiken kam vor. Curling, Freestyle und auch Après-Ski kamen als Antworten zurück.



Viele wussten natürlich nicht genau, seit wann es die technische Beschneigung gibt. Die meisten gaben als Antwort 1990, nämlich 45 von 102 Personen. Dass es die Beschneigung schon seit 80 Jahren gibt, wussten lediglich knapp 14 %.

Abbildung 12 Seit wann gibt es die Beschneigung?



Tatsächlich lagen von 102 Personen 31 richtig mit der Antwort, dass die Lenk Bergbahnen insgesamt 180 Schneerzeuger besitzen.

Abbildung 13 Schneerzeuger Lenk Bergbahnen (umfrageonline, 2020)

Die Meinungen spalteten sich, bei der Frage, ob die Beschneigung der Umwelt schadet, doch die Mehrheit mit ca. 71 % meinte nein.

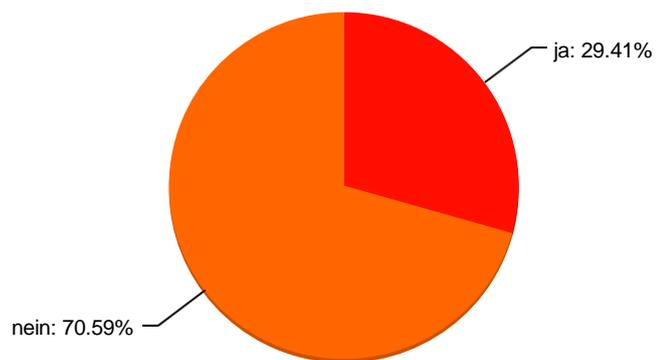


Abbildung 14 Schadet die Beschneigung der Umwelt? (umfrageonline, 2020)

Zum Schluss der Umfrage stellte ich die Frage, ob die Teilnehmenden für oder gegen die Beschneigung sind. Mit 10,8% sind 11 Personen dagegen und 91 Personen dafür.

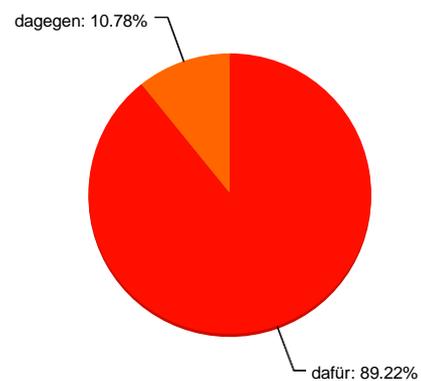


Abbildung 15 Für die Beschneigung oder dagegen?

Fazit

Ich lernte sehr viel Neues, wie zum Beispiel was die Feuchtkugeltemperatur ist und was die Vorteile des technischen Schnees sind. Das Interview mit Jürg Klopfenstein war sehr aufschlussreich und spannend, auch wenn ich nicht immer alles verstanden habe. So wurden nämlich all meine Fragen geklärt. Die Resultate der Umfrage haben mich etwas überrascht, denn ich dachte es wären mehr Leute gegen die Beschneiung, was zum Schluss nicht so war.

Ich danke Jürg Klopfenstein das er sich Zeit genommen hat für meine Fragen. Ausserdem danke ich meinen Eltern, welche mir, wenn nötig geholfen haben und natürlich danke ich Herr Müller für das Überarbeiten der Dokumentation und seine Hilfe.

Literaturverzeichnis

- abenteuer-regenwald. (06. 01 2020). *www.abenteuer-regenwald.de*. Von <https://www.abenteuer-regenwald.de/wissen/abholzung> abgerufen
- antenne. (17. 02 2020). *www.antenne.com*. Von https://www.antenne.com/niedersachsen/tipps_und_service/verbrauchertipps/10-Tipps-wie-wir-die-Umwelt-sch%C3%BCtzen-k%C3%B6nnen-id306380.html abgerufen
- be.ch. (9. 4 2020). *www.be.ch*. Von <https://www.be.ch/portal/de/index/mediencenter/medienmitteilungen.assetref/dam/documents/portal/Medienmitteilungen/de/2020/02/2020-02-05-vnl-gr-vortrag-de.pdf> abgerufen
- blog.nz-online.de. (29. 04 2020). *blog.nz-online.de*. Von <https://blog.nz-online.de/peltner/2014/11/19/es-geht-auch-ohne-plastiktueten/> abgerufen
- europa.eu. (2. 12 2019). *www.europa.eu*. Von https://ec.europa.eu/clima/change/causes_de abgerufen
- klimamanifest. (7. April 2020). *www.klimamanifest-von-heiligenroth.de*. Von <https://www.klimamanifest-von-heiligenroth.de/wp/wie-die-tagesschau-seit-1995-ueber-die-globale-erwaermung-tauscht/> abgerufen
- meteoschweiz. (16. 12 2019). *www.meteoschweiz.ch*. Von <https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/klimawandel-schweiz.html> abgerufen
- myclimate.org. (2. 12 2019). *www.myclimate.org*. Von <https://www.myclimate.org/de/informieren/faq/faq-detail/detail/News/was-sind-sinnvolle-massnahmen-und-loesungen-gegen-den-klimawandel/> abgerufen
- orf.at. (13. 01 2020). *orf.at*. Von <https://sciencev2.orf.at/stories/1752451/index.html> abgerufen
- schultreff. (03. 02 2020). *www.schultreff.de*. Von <http://www.schultreff.de/referate/erdkunde/r0605t00.htm> abgerufen
- snowmax. (9. 4 2020). *www.snowmax.com*. Von <http://www.snomax.com/de/produkt.html> abgerufen
- snowtrex. (30. 03 2020). *www.snowtrex.de*. Von https://www.snowtrex.de/magazin/files/2019/03/skiresort_Schneelanze.jpg abgerufen
- snowtrex.de. (2. 12 2019). *www.snowtrex.de*. Von <https://www.snowtrex.de/magazin/skigebiete/wie-wird-kunstschnee-gemacht/#welche-vorteile-hat-kunstschnee?> abgerufen
- umfrageonline. (24. 04 2020). *www.umfrageonline.ch*. Von https://www.umfrageonline.ch/?url=result_det&uid=2093717 abgerufen
- wikipedia.org. (2. 12 2019). *www.wikipedia.org*. Von <https://de.wikipedia.org/wiki/Schneekanone> abgerufen
- www.klimanet.baden-wuerttemberg.de. (kein Datum). *www.klimanet.baden-wuerttemberg.de*. Von <https://www.klimanet.baden-wuerttemberg.de/heizenergie> abgerufen
- www.mountain-talk.com. (20. 01 2020). *www.mountain-talk.com*. Von <https://www.mountain-talk.com/schnee/technischer-schnee-so-funktioniert/> abgerufen

zukunftsentwicklungen.de. (2. 12 2019). www.zukunftsentwicklungen.de. Von <http://www.zukunftsentwicklungen.de/umwelt.html> abgerufen

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|--|
| Abbildung 1 Globale Mitteltemperatur (klimamanifest, 2020) | |
| Abbildung 2 Anteile der Treibhausgasemissionen der Schweiz (be.ch, 2020) | |
| Abbildung 3 Keine Plastiktüten (blog.nz-online.de, 2020) | |
| Abbildung 4 Heizenergie sparen (www.klimanet.baden-wuerttemberg.de, 2020) | |
| Abbildung 5 Propellerkanone Foto: Alexandra | |
| Abbildung 6 Schneelanze (snowtrex, 2020) | |
| Abbildung 7 Snow Inducer (snowmax, 2020) | |
| Abbildung 8 Hydromat Foto: Alexandra | |
| Abbildung 9 Alter der Teilnehmenden (umfrageonline, 2020) | |
| Abbildung 10 Geschlecht der Teilnehmenden (umfrageonline, 2020) | |
| Abbildung 11 Wintersportaktivitäten (umfrageonline, 2020) | |
| Abbildung 12 Seit wann gibt es die Beschneigung? | |
| Abbildung 13 Schneeerzeuger Lenk Bergbahnen (umfrageonline, 2020) | |
| Abbildung 14 Schadet die Beschneigung der Umwelt? (umfrageonline, 2020) | |
| Abbildung 15 Für die Beschneigung oder dagegen? | |

Arbeitsjournal

| Datum | Meine Arbeit Heute: Tätigkeiten, Schwierigkeiten, Ergebnisse | Dauer in Minuten | Wichtig für die Weiterarbeit: |
|----------|--|---------------------|--|
| 18.11.19 | Recherche über den Klimawandel. | 120min | |
| 25.11.19 | Recherchiert über Klimawandel und die Umweltverschmutzung | 45min | |
| 27.11.19 | SRF Rundschau Beschneigung mit Hans Wicki (Ständerat) | 20min | Wicki will, dass Staat die Beschneigung bezahlt an den Orten die es nötig haben und von dem Wintertourismus leben. |
| 02.12.19 | Recherche: Wie funktioniert die Kunstschneeproduktion | 60min | |
| 08.12.19 | Recherche Kunstschnee und Klima | 120min | |
| 09.12.19 | Fertig recherchiert und Interviewfragen angefangen aufzuschreiben | 90min | Ziel finden des Interviews |
| 02.12.19 | Interviewfragen fertig geschrieben | 30min | |
| 06.01.20 | Interviewfragen korrigiert, Dokumentation begonnen | 120min | |
| 13.01.20 | Interviewfragen fertig und Interview mit Jürg Klopfenstein durchgeführt | 150min | Interview verarbeiten in die Dokumentation |
| 20.01.20 | Interview in der Dokumentation verarbeitet und den Ablauf genauer recherchiert | 90min | |
| 02.02.20 | Text geschrieben | 30min | |
| 03.02.20 | Verbessert und ins Detail gegangen | 90min | |
| 16.02.20 | Dokumentation überarbeitet und ausgebessert (Layout) | 60min | |
| 02.03.20 | Erweiterte Recherche Klima in der Schweiz/Kanton Bern | 90min | |
| 09.03.20 | Recherche und Überarbeitung der Dokumentation | 60min | |

| | | | |
|----------|--|-------|---|
| 23.03.20 | Dokumentation an Herr Müller zum überarbeiten | | Mit der richtigen Dokumentation weiterarbeiten. |
| 24.03.20 | Dokumentation zurückbekommen und angefangen zu verbessern und weiterarbeiten, an den Dingen welche ich zurückgemeldet bekommen habe. | 60min | |
| 28.03.20 | Die ersten Bilder eingefügt, Inhaltsverzeichnis eingefügt und das Layout nochmals überarbeitet. | 60min | |
| 07.04.20 | Einleitung Klimaerwärmung begonnen | 30min | |
| 08.04.20 | Einleitung Klimaerwärmung beendet und Bilder eingefügt. | 15min | |
| 09.04.20 | Bilder eingefügt und in der Verfassung vom Kanton Bern zum Klimaschutz gelesen. | 60min | Das Layout noch verbessern |
| 16.04.20 | Umfrage erstellt | 30min | |
| 23.04.20 | Nachdem Herr Müller die Fragen angeschaut hatte, habe ich sie bearbeitet und noch angepasst. | 45min | Die Umfrage auswerten. |
| 24.04.20 | Begonnen die Umfrage auszuwerten und im Text einzubauen. | 60min | |

Zeit Total: 25,58 Stunden