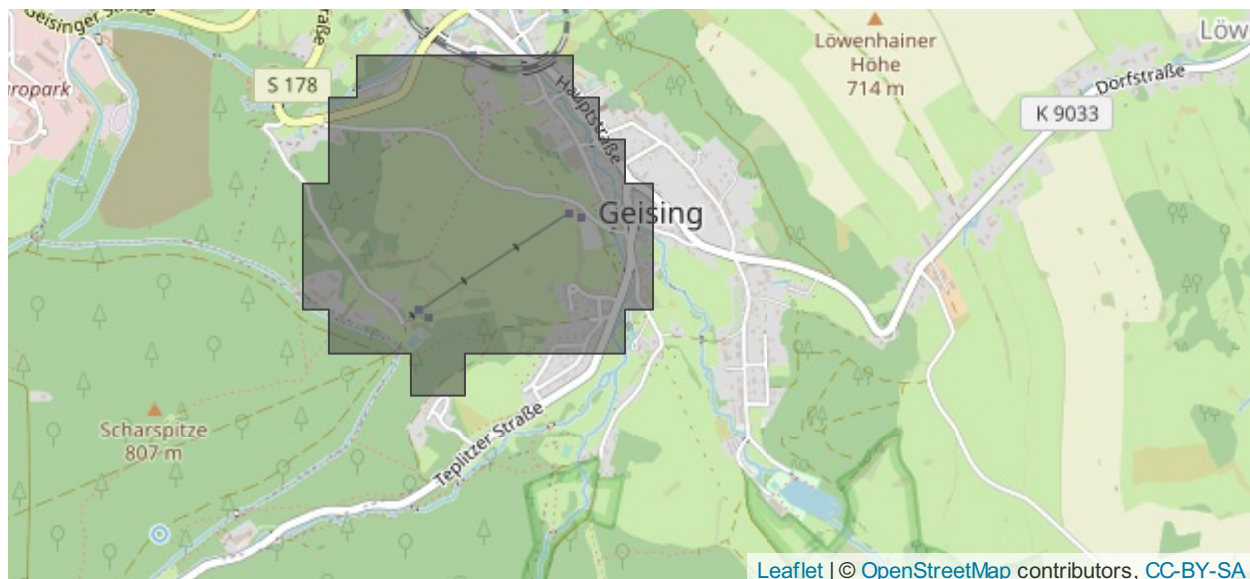


## Bericht zum Skigebiet Altenberg (Geising)



**Abbildung 1:** Übersichtskarte der Skigebietsgrenze, wie sie für die Schneemodellierung angenommen wurde.

### Veranlassung

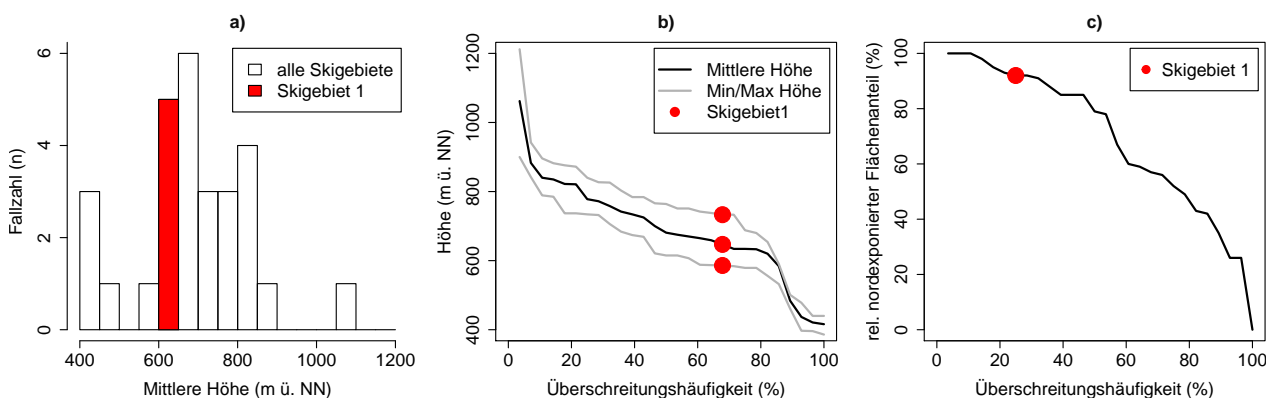
Im Rahmen der Tourismusstrategie Sachsen hat das [Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie \(LfULG\)](#) die fachliche Grundlage zur Einschätzung der Schneesicherheit in Sachsen erarbeitet. Zentrale Fragestellung war die Entwicklung der natürlichen Schneedecke und der meteorologischen Rahmenbedingungen zur technischen Erzeugung künstlichen Schnees in den Zeiträumen 1961–2015 und 2021–2050. Das Beschneigungspotential wurde anhand der Feuchtkugeltemperatur bewertet. Die Auswertung der Modellergebnisse erfolgte für **28 Skigebiete** in Sachsen. Die Skigebietsbetreiber waren durch die AG Wintertourismus der [Tourismus Marketing Gesellschaft Sachsen mbH \(TMGS\)](#) eingebunden.

## Hintergrund

Oberhalb von 400 m ü. NN sind die Winter (Dezember bis März) in Sachsen im Zeitraum 1991–2019 um ca. 8 % niederschlagsreicher und um ca. 1 Grad wärmer gegenüber 1961–1990 geworden. Die mittlere Anzahl von Frosttagen hat um mehr als 7 % abgenommen. Es ist davon auszugehen, dass sich die kontinuierliche Erwärmung, bei in der Größenordnung gleichbleibendem Niederschlagsangebot, bis zum Ende des lfd. Jahrhunderts mit einer Bandbreite von ca. + 1,5 Grad (RCP-Szenario 2.6) bis ca. + 5 Grad (RCP-Szenario 8.5) fortsetzt, wobei das gegenwärtige Temperaturniveau (2011–2019) bereits ca. + 1,5 Grad beträgt.

Demnach besteht die These, dass der Niederschlag bei höheren Temperaturen im Winter eher als Regen denn als Schnee fällt. Diese Änderungen im Temperatur- und Niederschlagsregime realisieren sich in ("von-Jahr-zu-Jahr" bzw. dekadischen) Schwankungen und es ist mit tendenziell immer stärker ausgeprägten und extremeren Auswüchsen der Witterung (zu warm, zu trocken, zu nass, zu kalt) zu rechnen. Für schneegebundene Winteraktivitäten heißt dies, dass Winter mit hinreichend Schnee deutlich seltener werden.

## Information zum Skigebiet



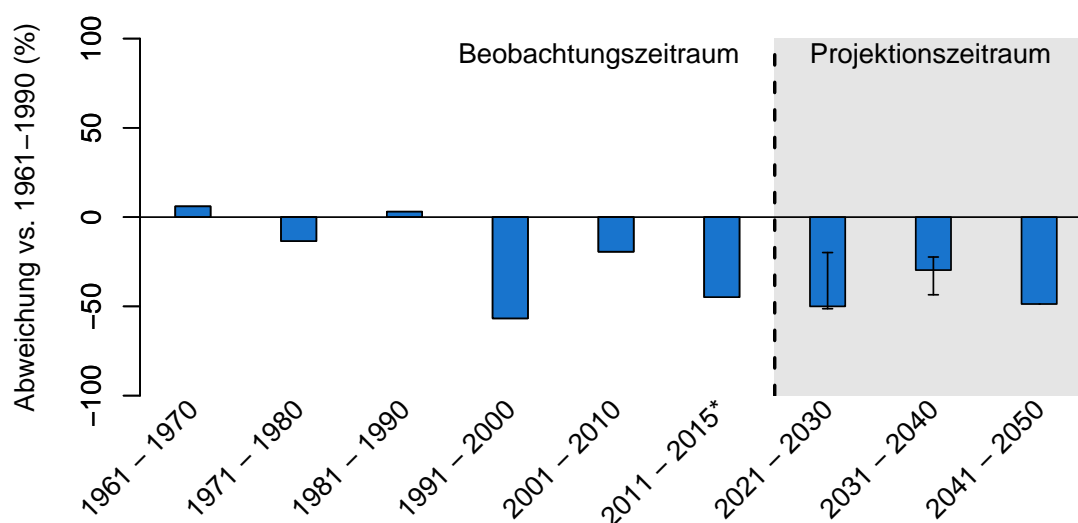
**Abbildung 2:** Verteilung der mittleren Höhe aller Skigebiete (a), Höhenverteilung aller Skigebiete (b) und Expositionsverteilung aller Skigebiete im Sektor Nord (c). Die roten Markierungen nehmen jeweils Bezug zu dem Skigebiet Altenberg (Geising).

Das Skigebiet Altenberg (Geising) mit einer Fläche von etwa 85 ha befindet sich im Gebirgsraum Osterzgebirge auf einer mittleren Seehöhe von 647 m. ü. NN (586 m–733 m). Bezogen auf die mittlere Seehöhe liegen 67 % der in dieser Studie berücksichtigten Skigebiete im selben Höhenbereich, oder darüber.

## Ergebnisse

Dieser Steckbrief enthält ausgewählte Ergebnisse zur beobachteten und Abschätzungen einer künftigen Entwicklung der Schneehöhe und des Beschneigungspotentials. Detaillierte Ergebnisse sind über die [Projektwebsite](#) zugänglich.

## Schneehöhe

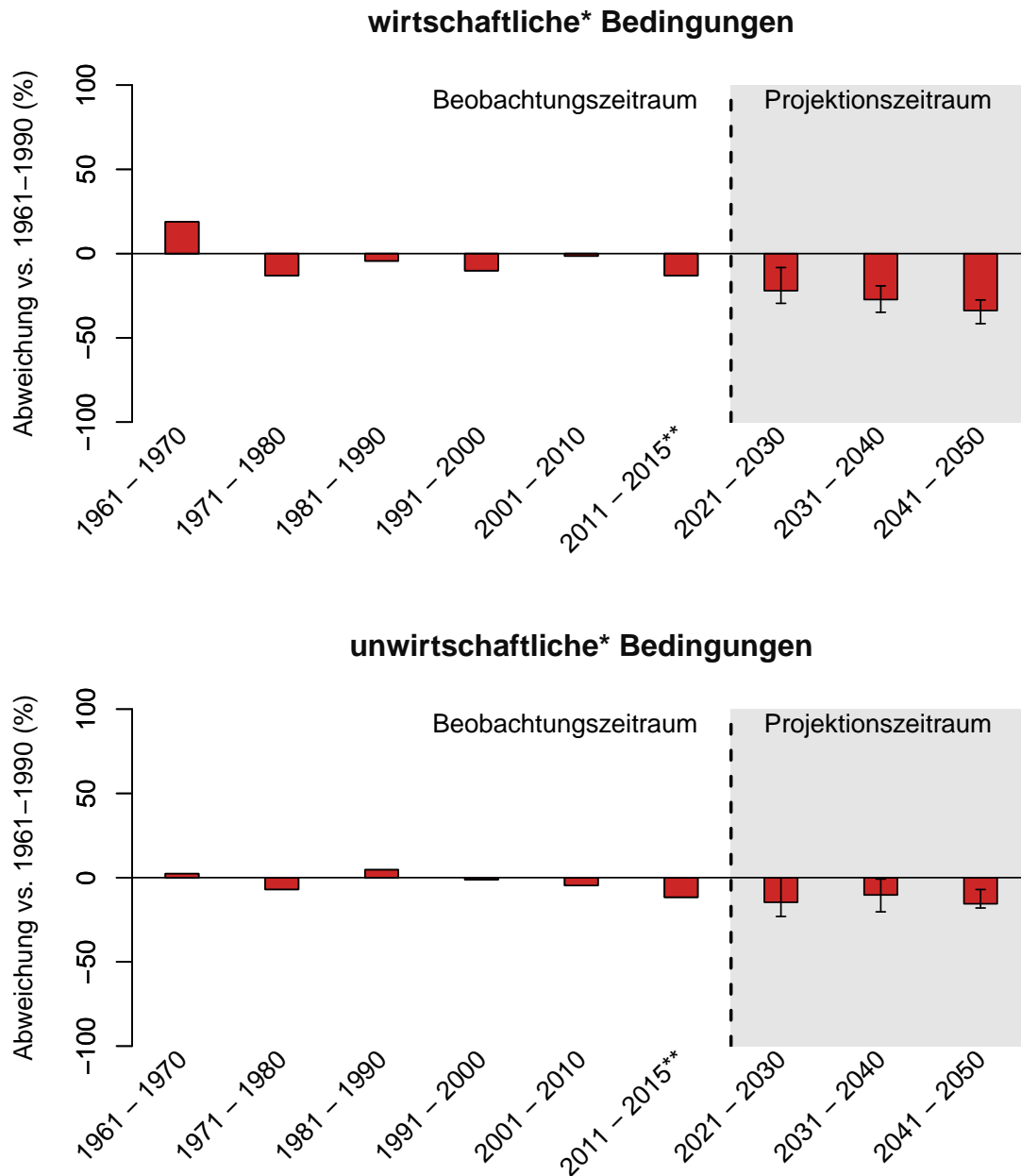


**Abbildung 3:** Abweichung von Tagen in einem 7tägigen Zeitraum mit einer Schneehöhe größer 20 cm (Referenz 1961–1990) im Gesamtwinter (Dezember–März). Im Projektionszeitraum wird neben dem Mittelwert (farbiger Balken) zusätzlich mit dem Entwicklungskorridor (senkrechte schwarze Linie) die mögliche Bandbreite der Entwicklung angegeben. \* Zeitraum entspricht keiner vollen Dekade.

**Lesebeispiel:** In der Dekade 2021–2030 ist im Mittel davon auszugehen, dass es im Vergleich zur Referenzperiode 50 % weniger Tage in einem 7tägigen Zeitraum mit einer Schneehöhe größer 20 cm geben wird. Der Entwicklungskorridor umfasst eine Änderung von 20 % weniger bis 51 % weniger Tage innerhalb einer Woche mit einer Schneehöhe größer 20 cm.

Zeiträume von bis zu 7 Tagen mit für schneegebundene Winteraktivitäten relevante Schneehöhen nehmen seit den 1970er Jahren fortlaufend in der Größenordnung von 15 % im Vergleich zur Referenz 1961–1990 ab. Es ist davon auszugehen, dass diese im Projektionszeitraum weiter deutlich abnehmen bzw. teilweise nicht mehr auftreten. Der stärkste Wandel hat sich bereits vollzogen.

## Beschneigungspotential



**Abbildung 4:** Abweichung von Tagen mit wirtschaftlichen und unwirtschaftlichen Beschneigungsbedingungen (Referenz 1961–1990) im Gesamtwinter (Dezember–März). Im Projektionszeitraum wird neben dem Mittelwert (farbiger Balken) zusätzlich mit dem Entwicklungskorridor (senkrechte schwarze Linie) die mögliche Bandbreite der Entwicklung angegeben. \* Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit erfolgte auf Grundlage der Feuchtkugeltemperatur (FKT, siehe Glossar) und betriebswirtschaftlicher Erfahrungswerte der beteiligten Skigebietsbetreiber. Demzufolge ist die Beschneigung zwischen 0 °C FKT und -2 °C FKT möglich, aber unwirtschaftlich und unterhalb -2 °C FKT wirtschaftlich. \*\* Zeitraum entspricht keiner vollen Dekade.

**Lesebeispiel:** In der Dekade 2021–2030 ist im Mittel davon auszugehen, dass es im Vergleich zur Referenzperiode 15 % weniger Tage innerhalb eines 3-Tages-Zeitraumes mit unwirtschaftlichen Beschneiungsbedingungen ( $-2\text{ °C} < \text{FKT} < 0\text{ °C}$ ) geben wird. Der Entwicklungskorridor umfasst eine Änderung von 0 % mehr bis 23 % weniger Tage innerhalb von 3 Tagen mit unwirtschaftlichen Beschneiungsbedingungen.

Es ist davon auszugehen, dass sich der Trend der bereits seit den 1990er Jahren im Vergleich zur Referenz 1961–1990 beobachteten Abnahme wirtschaftlicher Beschneiungsbedingungen im Projektionszeitraum mit einem mittleren Rückgang von 25 % weiter fortsetzt. Darüber hinaus ist, aufgrund des erreichten Temperaturniveaus, im Projektionszeitraum selbst eine Abnahme von Zeiträumen mit unwirtschaftlichen Beschneiungsbedingungen möglich. Es kann die Grenze der Beschneibarkeit erreicht werden.

## Glossar

**Feuchtkugeltemperatur** Neben der Lufttemperatur hat die relative Luftfeuchtigkeit einen hohen Einfluss auf die technische Erzeugung künstlichen Schnees. Wassertröpfchen aus Schneekanonen verdunsten entsprechend der Temperatur- und Feuchtebedingungen der Umgebungsluft auf ihrem Weg zum Boden und können dadurch bis zur Erreichung des Gefrierpunktes abkühlen. Selbst bei leichten Plusgraden und geringer relativer Luftfeuchtigkeit ist ein Gefrieren dieser Wassertröpfchen möglich. Da die Feuchtkugeltemperatur (FKT) diesen Kühleffekt der Verdunstung berücksichtigt, gilt sie als geeignetes Maß für das Beschneigungspotential.

Auf Grundlage betriebswirtschaftlicher Erfahrungswerte der beteiligten Skigebietsbetreiber ist die Beschneiuung zwischen  $0\text{ °C}$  FKT und  $-2\text{ °C}$  FKT möglich, aber unwirtschaftlich und unterhalb  $-2\text{ °C}$  FKT wirtschaftlich.

**Frosttag** Tag an dem das Minimum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes liegt ( $0\text{ °C}$  unterschreitet).

**Entwicklungskorridor** Klimaprojektionen enthalten in der Regel mehrere Realisierungen (Modellläufe) der unbekanntes Zukunft (siehe auch "RCP-Szenario"). Neben dem Mittelwert wird mit dem Entwicklungskorridor der Bereich (Bandbreite) angegeben, in dem 90 % der Realisierungen liegen.

**RCP-Szenario** Die künftige Entwicklung des Klimas ist in hohem Grade davon abhängig wie sich die Emissionen von Treibhausgasen - aber auch die Landnutzung - künftig entwickeln. Aus einer Vielzahl von Studien wurden "repräsentative Konzentrationspfade" (Representative Concentration Pathways - RCP) abgeleitet, die die Entwicklung dieser Größen in Abhängigkeit von politischen und sozio-ökonomischen Prozessen (z.B. Klimaschutz) abbilden. Über die Nutzung verschiedener RCP-Szenarien ist es in der Klimamodellierung nun möglich beispielsweise die Bandbreiten (siehe auch "Entwicklungskorridor") der künftigen Temperaturentwicklung zu simulieren.