

| | | | |
|--------------|-------------------|------------|-----------------|
| Carinthia II | 162./82. Jahrgang | S. 149—156 | Klagenfurt 1972 |
|--------------|-------------------|------------|-----------------|

Über Kärntens Schneesverhältnisse

(Mit 1 Abbildung)

Von Hans STEINHÄUSSER, Klagenfurt

Die Kenntnis der Schneesverhältnisse ist für viele Anwendungen in der Technik, im Verkehrswesen und im Fremdenverkehr von großer praktischer Bedeutung. Hingewiesen sei nur auf den Wasservorrat in der Schneedecke alpiner Lagen, der besonders in Zeiten von niederschlagsarmen Wetterlagen im Frühling und im Frühsommer bei Schneeschmelze den Kraftwerken einen wesentlichen Energiebeitrag liefern kann. Bei Regenfällen in dieser Jahreszeit kann auch Hochwasser durch schmelzenden Schnee verstärkt werden; allein durch Schneeschmelze kommt es nur unter äußerst ungünstigen Vorbedingungen in hochalpinen Lagen zu Hochwasser. Extrem hohe Schneedecken können unter Umständen zu einer kritisch hohen zusätzlichen Belastung von Bauwerken, besonders von Dachkonstruktionen, führen.

Die Schneesverhältnisse werden seit Jahrzehnten zahlenmäßig erfaßt: durch den Hydrographischen Dienst seit seiner Gründung, gegen Ende des vorigen Jahrhunderts; von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik teilweise schon länger; in den Hochlagen der Hohen Tauern, besonders am Gebirgsstock des Hohen Sonnblicks und im Gebiet der zentralen Ötztaler Alpen, werden die Schneedeckenverhältnisse vor allem mittels Totalisatoren seit 1927 beobachtet.

Fachliche Untersuchungen über die Schneesverhältnisse in Österreich werden vor allem ermöglicht durch Sammelwerke in den „Beiträgen zur Hydrographie Österreichs“ (Nr. 25, 34, 38) des Hydrographischen Zentralbüros in Wien mit Kartendarstellungen der Meteorologischen Zentralanstalt (Dir. F. STEINHAUSER).

Die Schneesverhältnisse zu beiden Seiten des Tauernhauptkammes, vor allem Daten des Schneefalls und der Schneedecke sowie Höhe

und Andauer wurden von F. STEINHAUSER 1968 eingehend untersucht. Dort finden sich auch weitere Literaturhinweise. Die in den unterschiedlichen Schneeverhältnissen im Norden und im Süden der Hohen Tauern zum Ausdruck kommende Wirkung des Zentralalpenkammes als Klimascheide wird hervorgehoben.

In eigenen Untersuchungen wurde u. a. folgendes Bewertungsmaß der Schneeverhältnisse an den einzelnen Beobachtungsstationen gefunden: Danach ist diejenige Höhenlage zu ermitteln, in der die beobachteten Schneeverhältnisse eines Ortes normalerweise in Österreich oder einem Teil der Ostalpen auftreten (STEINHÄUSSER 1950). So ergab sich z. B., daß in Obertauern (Seehöhe 1650 m) eine Schneedecke so viele Wintertage lang andauert und eine solche mittlere größte Höhe erreicht, wie sie normalerweise an einem Ort in 2000 m ü. A. auftreten. Liegt eine solche Bewertungs-Normalhöhe unterhalb der Seehöhe eines Ortes, so sind seine Schneeverhältnisse ungünstiger als normalerweise in Ortshöhe. Nach dieser Bewertungsmethode wurden u. a. die Schneeverhältnisse Kärntens begutachtet (STEINHÄUSSER 1950). Bei jeder solchen Bewertung ist zu beachten, daß die Beobachtungswerte nur für die Höhenlage der Schneemeßstelle gelten, nicht aber etwa für Schiabfahrten von höheren Bergeshängen in der weiteren Umgebung des betreffenden Ortes aus.

Auch nach den damals verwendeten Schneedecken-Normalwerten sind die Schneeverhältnisse im Gail- und Lesachtal besonders günstig. Dort hatten 14 Stationen Schneeverhältnisse, wie man sie normalerweise erst an Orten von mindestens 250 m über Stationshöhe antrifft; fünf Stationen hatten sogar über 700 m größere Normalhöhen. Besonders bei Wetterlagen mit Tiefdruckzentren südlich der Alpen treten an den Meßstellen im Gailtal und in Hanglagen der Karnischen und Gailtaler Alpen häufig große Schneehöhen auf, ferner erhalten über der Sohle des Gailtales lagernde Kaltluftmassen die Schneedecke im Tal hoch und über längere Zeit. Leider ist das obere Gailgebiet, das Lesachtal gerade bei für den Wintersport sehr günstigen Schneeverhältnissen verkehrsmäßig zeitweilig schwer zu erreichen. Auch um Oberdrauburg und Techendorf trifft man Schneeverhältnisse wie normal in höheren Lagen an; bei Bleiberg und an den Nordhängen der Villacher Alpe wirken sich die tiefen Wintertemperaturen, die zum Teil auf geringe Besonnung der Nordhänge und im Tal zurückzuführen sind, schneeerhaltend aus.

Die Norischen Alpen werden von Norden, Süden und Westen durch höhere Gebirgsketten der Alpen von niederschlagführenden Windströmungen abgeschirmt und zeichnen sich infolge relativ geringer Bewölkung durch hohe Sonnenscheindauer aus, welche im Frühjahr die Andauer der Schneedecke etwas verkürzt. Die sanft gewellten Kuppen des Nockgebietes machen seine Hänge für den Wintersport besonders gut geeignet. So erfreuen sich die Flattnitz,

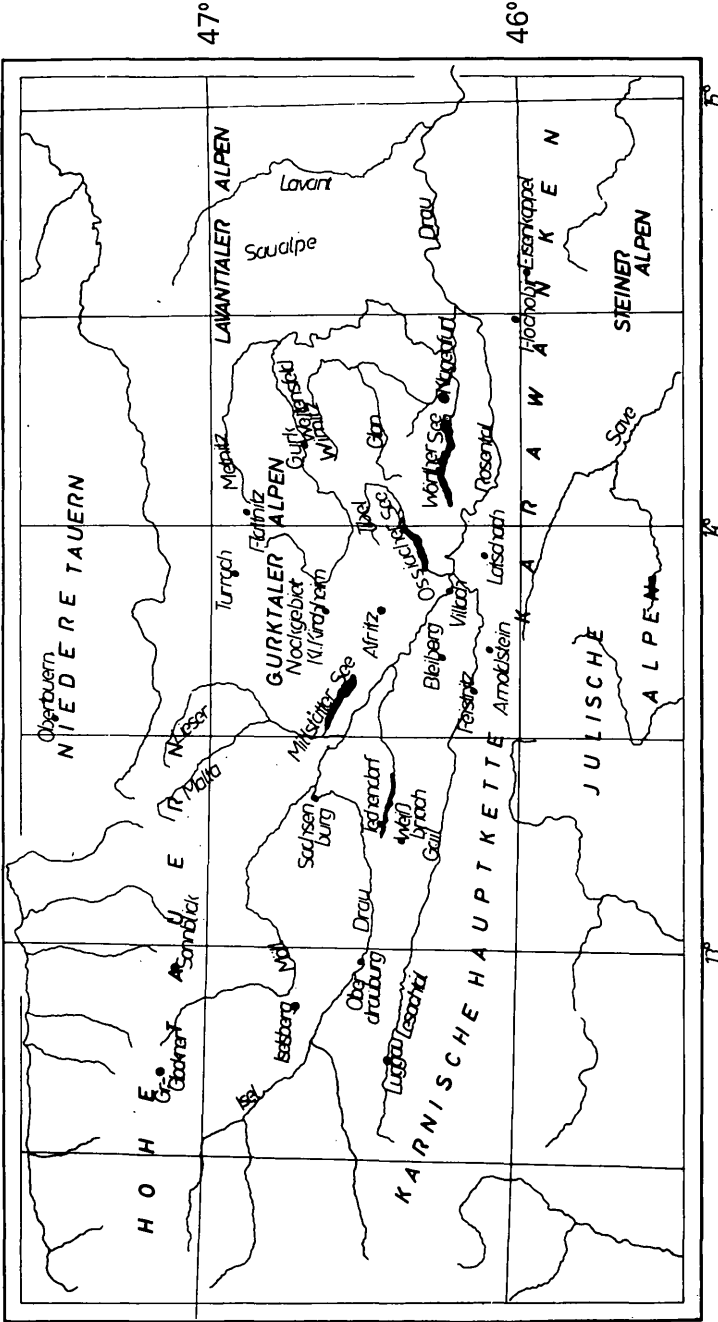


Abb. 1: Lage der Beobachtungsstationen

die Turracher Höhe und Kleinkirchheim als Wintersportgebiete großer Beliebtheit.

Daß eine Reihe von Meßstellen im Klagenfurter Becken verhältnismäßig günstige Schneebedingungen aufweist, ist zum Teil auf den schnee-erhaltenden Einfluß der als hochreichend bekannten Kaltluftmassen über dem Becken zurückzuführen.

Mittelwerte der Schneehöhe Kärntner
Stationen am 1. und 15. der Wintermonate
und ihre Bewertung

In dem erwähnten Beitrag zur Hydrographie Österreichs, Heft Nr. 34, „Der Schnee in Österreich im Zeitraum 1901—1950“, sind auch von 14 Kärntner Stationen Mittelwerte der Schneehöhe am 1. und 15. jeden Monats (in cm) enthalten. In Tabelle 1 sind diese

Tabelle 1: Mittelwerte der Schneehöhe am 1. und 15. der Wintermonate (in cm)

| Station | Seehöhe m | XI. | | XII. | | I. | | II. | | III. | | IV. | | V. | |
|----------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|--|----|--|
| | | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | | | | |
| Iselsberg | 1205 | 3 5 | 11 21 | 27 33 | 42 41 | 40 30 | 12 2 | | | | | | | | |
| Oberdrauburg | 635 | 2 3 | 6 15 | 20 27 | 34 32 | 29 15 | 2 1 | | | | | | | | |
| Sachsenburg | 550 | 1 2 | 4 12 | 16 20 | 25 23 | 18 9 | 1 | | | | | | | | |
| Millstatt | 575 | 2 3 | 6 8 | 12 17 | 13 11 | 6 1 | | | | | | | | | |
| Techendorf | 940 | 1 6 | 9 21 | 28 34 | 41 44 | 44 35 | 13 3 | 1 | | | | | | | |
| Afritz | 715 | 1 3 | 5 11 | 18 21 | 27 26 | 23 14 | 3 1 | | | | | | | | |
| Luggau | 1170 | 5 10 | 20 35 | 44 50 | 58 60 | 61 48 | 26 8 | 2 | | | | | | | |
| Weißbriach | 800 | 2 6 | 10 24 | 30 36 | 47 45 | 45 31 | 12 3 | 1 | | | | | | | |
| Feistritz/Gail | 580 | 1 5 | 7 20 | 28 32 | 46 45 | 43 29 | 8 1 | | | | | | | | |
| Arnoldstein | 580 | 2 6 | 7 17 | 24 29 | 38 37 | 34 22 | 6 | | | | | | | | |
| Latschach ober dem Faaker See | 610 | 2 5 | 8 17 | 25 30 | 41 40 | 35 22 | 7 1 | | | | | | | | |
| Eisenkappel | 560 | 2 4 | 5 13 | 20 21 | 30 28 | 22 11 | 3 | | | | | | | | |
| Weitensfeld | 705 | 1 3 | 4 8 | 11 13 | 17 14 | 12 6 | 1 | | | | | | | | |
| Radweg | 630 | 1 2 | 4 9 | 16 19 | 25 22 | 20 10 | 1 | | | | | | | | |

Werte für den gesamten Zeitraum 1901—1950 wiedergegeben. Als Maß für Unterschiede der mittleren Schneehöhen in den einzelnen Jahrzehnten von 1901—1950 sind in Tabelle 2 für die genannten Monatsdaten durchschnittliche (lineare) Abweichungen 10jähriger Teilmittel von ihrem 50jährigen Mittel — diese Werte werden auch als durchschnittliche Veränderlichkeit bezeichnet — für einzelne Sta-

Tabelle 2: Durchschnittliche (lineare) Abweichungen 10jähriger Teilmittel von ihrem 50jährigen Mittel am 1. und 15. der Wintermonate (in cm)

| Station | XI. | | XII. | | I. | | II. | | III. | | IV. | | V. | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|--|
| | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | 1. 15. | | |
| Iselsberg | 1 2 | 4 4 | 7 3 | 4 6 | 9 13 | 7 2 | | | | | | | | |
| Oberdrauburg | 1 2 | 4 4 | 6 4 | 4 7 | 8 9 | 3 2 | | | | | | | | |
| Luggau | 2 3 | 7 10 | 7 10 | 8 11 | 14 13 | 14 6 | 1 | | | | | | | |
| Eisenkappel | 1 2 | 2 3 | 5 2 | 5 5 | 7 5 | 3 | | | | | | | | |
| Weitensfeld | 1 2 | 1 3 | 2 2 | 2 3 | 4 2 | | | | | | | | | |

tionen verschiedener Höhenlage berechnet. Bei einem Kollektivgegenstand aus sehr vielen Beobachtungen mit normaler Verteilung liegen 57,5 % der Einzelbeobachtungen zwischen $M - d$ und $M + d$, wenn M ihren Mittelwert und d die durchschnittliche Abweichung von diesem bedeuten.

Im Jahresgang steigen die 50jährigen Mittelwerte der Schneehöhe von Anfang November bis zu einem Höchstwert Anfang oder Mitte Februar, vereinzelt Anfang März, stetig an; im April, bei wenigen Stationen Anfang Mai, schmilzt die Schneedecke im Mittel ab. Durch Tauwetter oder starke Schneefälle in einzelnen Jahren wird dieser Verlauf des An- oder Abstieges höchstens etwas beschleunigt oder verzögert. Wohl aber können die 10jährigen Teilmittel dadurch schon merklich beeinflusst werden. Größere Abweichungen der Schneehöhen in einzelnen Jahrzehnten kommen infolge der Durchschnittsbildung bei der Veränderlichkeit nicht zum Ausdruck. Der Höchstwert der durchschnittlichen absoluten Abweichung tritt im März, hauptsächlich wohl infolge verschiedenen Ablaufs der Schneeschmelze, auf.

Um auch eine Bewertung der in Tabelle 1 wiedergegebenen Mittelwerte der Schneehöhe am 1. und 15. der Wintermonate untereinander und zum Vergleich mit den Schneeverhältnissen anderer Gebiete zu erhalten, wurde für die Kärntner Schneestationen für Februar als Monat mit den im allgemeinen höchsten Mittelwerten näherungsweise aus den Werten vom 1. und 15. dieses Monats ein Monatsmittel gebildet und dieses mit durchschnittlichen Monatswerten der Schneehöhen für Österreich nach F. LAUSCHER verglichen, die in Form von Diagrammen und Tabellen aus einem großen Material österreichischer Schneemeßstellen entwickelt wurden.

Es wird hier der Platzersparnis wegen darauf verzichtet, für alle Stationen den Vergleich mit diesen Durchschnittswerten wiederzugeben. Es sei nur darauf hingewiesen, daß nach den höchsten Monatsmitteln der Schneehöhe im Februar beurteilt Gailstationen österreichische Durchschnittswerte (diese in Klammern gesetzt) überschreiten: Feistritz an der Gail 45 (29) cm, Arnoldstein 38 (31) cm, Latschach ober dem Faaker See 41 (32) cm. Unterdurchschnittliche Höhen haben Millstatt 15 (21) cm, Weitensfeld 16 (24) cm.

Aus Tabelle 1 läßt sich leicht auf Monate und Wochen genau die mittlere Andauer einer Schneedecke bestimmter Höhe abschätzen: Eine über 50 cm hohe Schneedecke besteht im Mittel nur in Luggau etwa vom 15. 1. bis 10. 3., also weniger als zwei Monate; eine über 20 cm hohe etwa vom 1. 12. bis 5. 4. also über vier Monate lang. Im Gurktal, Weitensfeld, wird im Mittel 20 cm Schneehöhe nicht mehr erreicht; in Radweg auf der Wasserscheide zwischen dem oberen und unteren Glantal noch nach dem 15. 1. bis 1. 3., also knapp anderthalb Monate lang.

Über Schneebelastung nach Kärntner Beobachtungen

Es wird noch untersucht, inwieweit an den Kärntner Stationen beobachtete extrem hohe Schneedecken die Belastungs-Richtwerte von Bauwerken, insbesondere von Dächern, überschreiten oder schon erreichen. Allerdings müßte bei diesen seltenen Naturereignissen noch die Jährlichkeit J oder der reziproke Wert, die Häufigkeit des Auftretens pro Jahr, berücksichtigt werden.

Da die Schneebeobachtungen des Hydrographischen Dienstes über 75 Jahre lang durchgeführt werden, konnten bisher im allgemeinen nur solche extreme Schneehöhen und eventuelle Schneelasten beobachtet werden, die eine scheinbare Jährlichkeit von etwa 75 Jahren aufweisen. Allerdings schreiben verschiedene Bauordnungen, soweit sie Zahlenangaben enthalten, nicht derart hohe Belastungs-Grenzwerte vor, sondern solche, die häufiger zu erwarten sind.

Die im folgenden behandelten Zahlenwerte für die Schneebelastung sind durch zwei Gleichungen festgelegt, bei denen die Schneelast an einem Ort nur als Funktion dessen Seehöhe, nicht aber außerdem klimatischer Faktoren wie des Jahres- oder Winter-niederschlages, zu berechnen ist. Diese Gleichungen für die Schneelast P_s in kp/m^2 und die Seehöhe h in m lauten:

$$P_s = 40 + \left(\frac{h}{55}\right)^2 \quad \text{für } h \leq 800 \text{ m}$$

und

$$P_s = 160 + 1,4 \cdot \left(\frac{h}{100}\right)^2 \quad \text{für } h > 800 \text{ m} \quad \dots (1)$$

Zur Messung wirklich auftretender Schneelasten muß man außer der Schneehöhe die Schneedichte entweder aus dem Wassergehalt wie bei der Niederschlagsmessung oder durch Abwägen des Schnees bestimmen. Meist liegt aber bei solch selten auftretenden extremen Schneehöhen keine Dichtemessung vor. Ist ein großer Teil der Schneedecke frisch gefallen, so ist seine (relative) Dichte bekanntlich nahezu 0,1, also 1 mm Wassersäule pro cm Schneehöhe. Zum Vergleich möglicherweise an Kärntner Stationen aufgetretener Schneelasten mit Richtwerten nach den obenstehenden Formeln (1) werden der größten beobachteten Schneehöhe je zwei Dichtewerte 0,12 und 0,15 zu Grunde gelegt, entsprechend einer im ganzen frisch gefallenen Schneedecke, die sich bereits zu setzen begonnen hat.

Unter diesen gewählten Voraussetzungen ist die aufgetretene extreme Schneelast zumindest bei dem größeren Dichtewert 0,15 für

Tabelle 3: Schneebelastung an Kärntner Orten (in kp/m^2)

| Meßstelle | Höhe m ü. A. | Größte beobachtete Schneehöhe | | Schneebelastung in kp/m^2 bei Schneedichte | | Richtwert für Stationshöhe |
|----------------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------|---|------|-------------------------------|
| | | cm | Datum | 0,12 | 0,15 | |
| Iselsberg | 1205 | 198 | 24. 1. 1917 | 238 | 297 | 365 |
| Oberdrauburg | 635 | 179 | 18. 1. 1917 | 215 | 268 | 173 |
| Sachsenburg | 550 | 125 | 3. 3. 1909 | 150 | 188 | 140 |
| Millstatt | 575 | 93 | 19. 1. 1917 | 112 | 140 | 151 |
| Techendorf | 940 | 188 | 17. 1. 1917 | 226 | 282 | 283 |
| Afritz | 715 | 113 | 6. 3. 1909 | 136 | 169 | 212 |
| Luggau | 1170 | 294 | 16. 1. 1917 | 353 | 442 | 353 |
| Weißbriach | 800 | 230 | 16. 1. 1917 | 276 | 345 | 250 |
| Feistritz/Gail | 580 | 225 | 6. 3. 1909 | 270 | 338 | 152 |
| Arnoldstein | 580 | 196 | 6. 3. 1909 | 235 | 294 | 152 |
| Latschach ober dem Faaker See | 610 | 200 | 6. 3. 1909 | 240 | 300 | 164 |
| Eisenkappel | 560 | 134 | 6. 3. 1909 | 161 | 201 | 144 |
| Weitensfeld | 705 | 75 | 6. 3. 1909 | 90 | 113 | 206 |
| Radweg | 630 | 119 | 6. 3. 1909 | 143 | 179 | 172 |

die Mehrzahl der Stationen als größer anzunehmen, als den Richtwerten entspricht: bei Oberdrauburg, Sachsenburg, Luggau, Weißbriach und Eisenkappel um 25 bis 55 %; bei Latschach ober dem Faaker See um 83 %; bei Arnoldstein um 93 %; bei Feistritz an der Gail ergibt die Schneelast das 2,23fache des Richtwertes. Zum Unterschied von einem aus einem sehr großen säkularen Beobachtungsmaterial zu bestimmenden Wert der (wirklichen) Jährlichkeit kann die größte Schneehöhe, hier der scheinbaren Jährlichkeit 75 Jahre, einen größeren oder einen kleineren Wert aufweisen, als der wahren Jährlichkeit entspricht. Bei Luggau (1170 m NN) und dem Iselsberg (1205 NN) kommt der hohe Richtwert dadurch zustande, daß P_S ja quadratisch mit der Seehöhe wachsen soll. In 3000 m Seehöhe wäre nach den Formeln (1) schon mit einer Schneelast von 1410 kp/m^2 zu rechnen.

ZUSAMMENFASSUNG

An Hand von Sammelwerken des Hydrographischen Zentralbüros in Wien werden die Schneeverhältnisse Kärntens (1901—1950) untersucht. Angewandt wurde eine eigene Methode zur Bewertung der Schneeverhältnisse durch Angabe von „Normalhöhen“ ü. A., in denen z. B. für den Wintersport günstige Schneedeckenelemente eines Ortes normalerweise auftreten. Mittelwerte der Schneehöhe Kärntner Stationen am 1. und 15. der Wintermonate werden mit neuen durchschnittlichen Monatswerten der Schneehöhe für österreichische Stationen verglichen und danach bewertet.

Ferner werden in Kärnten aufgetretene extrem große Schneehöhen mit Belastungs-Richtwerten für Bauwerke in Beziehung gebracht.

ABSTRACT

From publications of the Hydrological Service of Austria the mean snow depths of stations in Carinthia are investigated. It is possible to deduce from standard curves the altitude at which snow values of every station would be normal. In South Carinthia and in the High Tauern these normal altitudes of the snow cover are favorable.

The maximum of snow-depth for the stations is compared with the values of snow charge applied usually in technique.

LITERATUR

- LAUSCHER, F. (1969): Ein Diagramm zur Abschätzung monatlicher Durchschnittshöhen der Schneedecke ostalpiner Orte. — *Wetter und Leben*, 21:167—172.
- STEINHAUSER, F. (1968): Die Schneeverhältnisse im Sonnblickgebiet. — 63.—65. Jahresber. des Sonnblick-Ver., Wien, 3—42, Springer-Verlag.
- STEINHÄUSSER, H. (1950): Über Kärntens Schneeverhältnisse.
- (1950): Über die Bewertung der Schneeverhältnisse alpiner Orte auf Grund der Abhängigkeit der Andauer der Schneedecke, der mittleren maximalen Schneehöhe und ihrer Eintrittszeit von der Seehöhe. — *Archiv für Meteor., Geophys. u. Bioklimat. Ser. B*, 2:120—128.

Anschrift des Verfassers: Hochschuldozent Dr. Hans STEINHÄUSSER, 9020 Klagenfurt, Tarviser Straße 148.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [162_82](#)

Autor(en)/Author(s): Steinhäusser Hans [Steinhäußer]

Artikel/Article: [Über Kärntens Schneeverhältnisse. \(Mit 1 Abbildung\) 149-156](#)