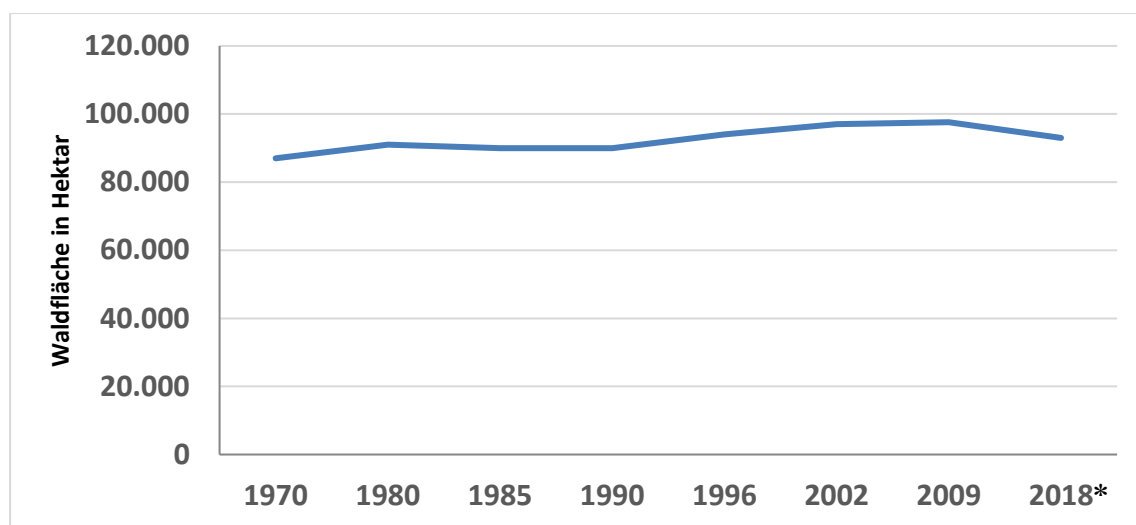


## Wald in Vorarlberg - Zahlen, Daten, Fakten

### Waldfläche und Baumartenzusammensetzung

Die Waldfläche in Vorarlberg ist von ca. 87.000 ha im Jahr 1970 auf ca. 97.600 ha im Jahr 2009 gestiegen. Es ist davon auszugehen, dass diese Tendenz auch im letzten Jahrzehnt angehalten hat. Der Zuwachs ist dadurch zu erklären, dass landwirtschaftliche Flächen nicht mehr bewirtschaftet werden und verwalden. Abb.1 zeigt eine Abnahme der Waldfläche im Jahr 2018. Dieses Zwischenergebnis aus der Waldinventur unterliegt jedoch einer Schwankungsbreite von  $\pm 10.000$  ha.

Abbildung 1 Waldfläche in Vorarlberg, Quelle Österreichische Waldinventur - ÖWI



\* Zwischenergebnis der Waldinventur mit  $\pm 10.000$  ha Schwankungsbreite

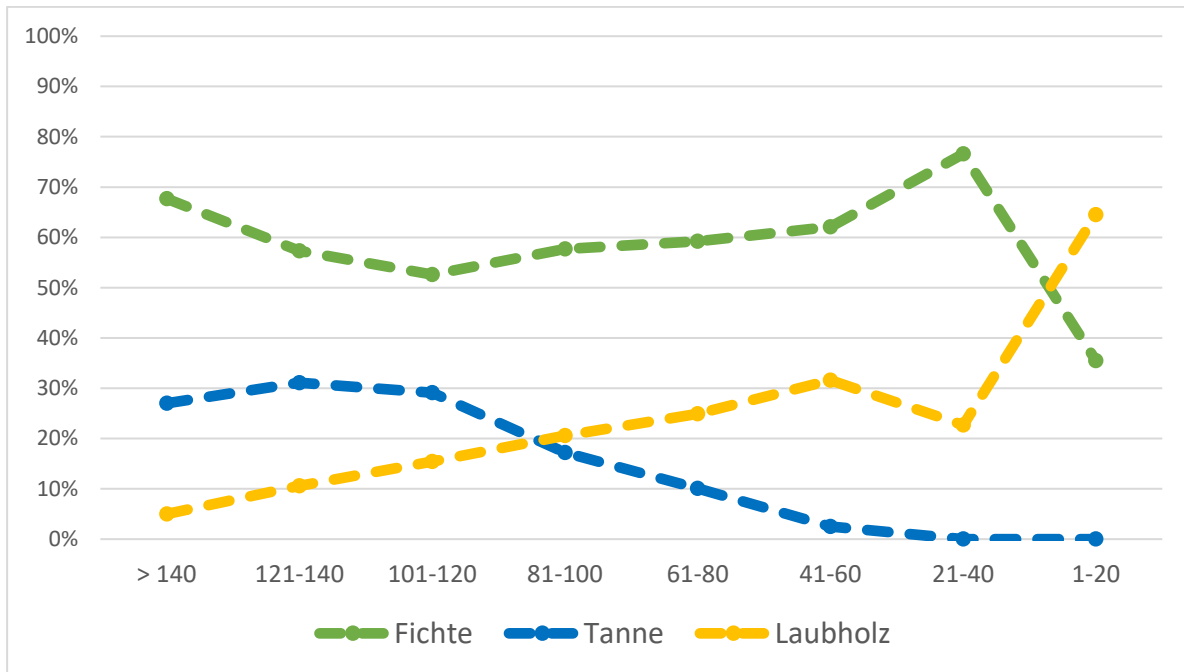
Mit der absoluten Zunahme der Waldfläche ist auch der Anteil der Waldfläche an der Gesamtlandesfläche zwischen 1970 und 2018 von 33,4 auf mindestens 35,8% gestiegen.

Die Fichte ist mit knapp 50% Anteil an der Ertragswaldfläche (s. Glossar) die Baumart mit der höchsten wirtschaftlichen Bedeutung in Vorarlberg. Allerdings hat ihr Anteil an der Baumartenzusammensetzung auf der Ertragswaldfläche im Zeitraum zwischen 1990 und 2009 abgenommen. Dies ist neben der Forcierung von Mischbaumarten in den letzten Jahrzehnten auch auf die Anfälligkeit der Fichte gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zurückzuführen. Auch der Anteil der Tanne hat abgenommen. Hauptursache hierfür ist der starke Wildverbiss, welcher das Aufkommen junger Tannen verhindert.

Der Anteil der Laubhölzer hat zwischen 1990 und 2009 zugenommen. Dies liegt einerseits an der klimabedingten Verlängerung der Vegetationsperioden andererseits an den erfolgreichen Bemühungen der Waldbewirtschaftler zum Waldumbau sowie an jagdlichen Bemühungen. Den höchsten Anteil der Laubbäume an der Ertragswaldfläche hat nach wie vor die Buche. Ein deutliches Bild dieser Entwicklungen zeigt

sich in der Darstellung der Baumartenzusammensetzung nach Altersklassen (ÖWI, 2007-2009), s. Abb. 2.

Abbildung 2 Prozentuelle Verteilung der Baumartenanteile am Vorrat nach Altersklassen, Quelle: Österreichische Waldinventur - ÖWI<sup>1</sup>



Aus den vorliegenden Daten ist ersichtlich, dass bei den Altersklassen über 100 Jahre der Anteil der Nadelhölzer bei knapp 90% liegt, während bei der jüngsten Altersklasse (1-20 Jahre) der Laubholzanteil mehr als 60% beträgt. Gleichzeitig fällt auf, dass die Tanne in den älteren Waldbeständen noch gut vertreten ist, während sie in den Jungbeständen zunehmend fehlt.

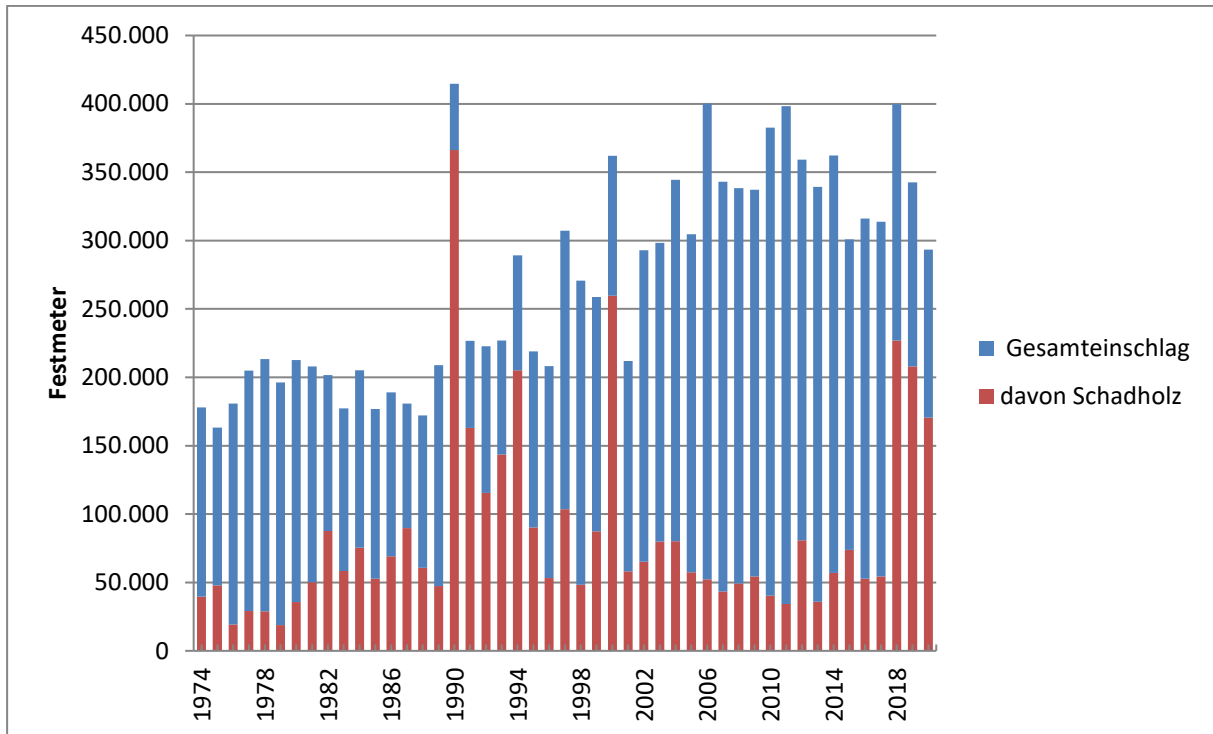
### Wirtschaftsleistung des Waldes

Mit der Waldfläche ist auch der Holzvorrat in Vorarlbergs Wald stetig gestiegen. Trotz des verstärkten Auftretens von Schadereignissen wurden seit 1986 im Mittel etwa 70% des Zuwachses genutzt (Anteil basierend auf ÖWI Daten ausgewertet).

Die Entwicklung des jährlichen Holzeinschlags in Vorarlberg im Zeitraum 1974 bis 2019 zeigt tendenziell einen Anstieg, jedoch auch starke jährliche Schwankungen (siehe Abbildung 3). Diese sind vor allem dadurch zu erklären, dass in manchen Jahren viel Schadholz anfällt, z.B. bei starken Stürmen, oder nach trockenen Sommern (Borkenkäfer in den Folgejahren).

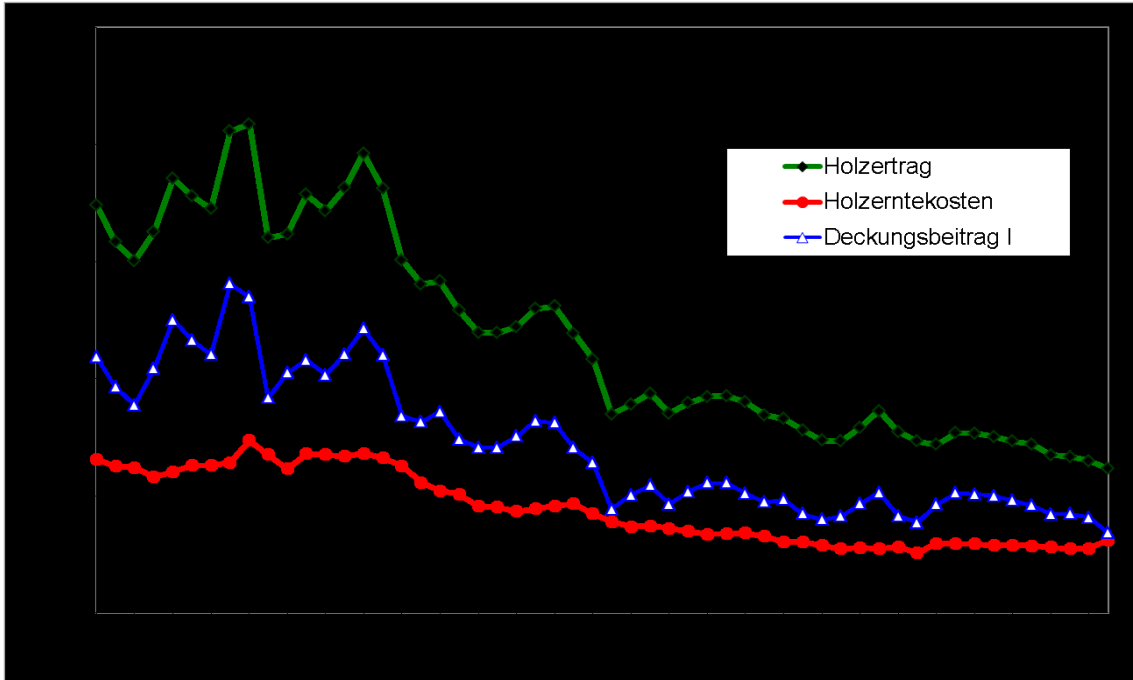
<sup>1</sup> Die Werte von 2016 wurden nicht für die Darstellung herangezogen, da es sich dabei um eine Zwischenauswertung der Hälfte aller Stichproben handelt, welche somit mit einer hohen statistischen Unsicherheit behaftet ist. Ein Gesamtergebnis für 2016/2021 wird im Jahr 2022 erwartet.

Abbildung 3 Holzeinschlag und Schadholzanteil in Vorarlberg, Quelle: HEM



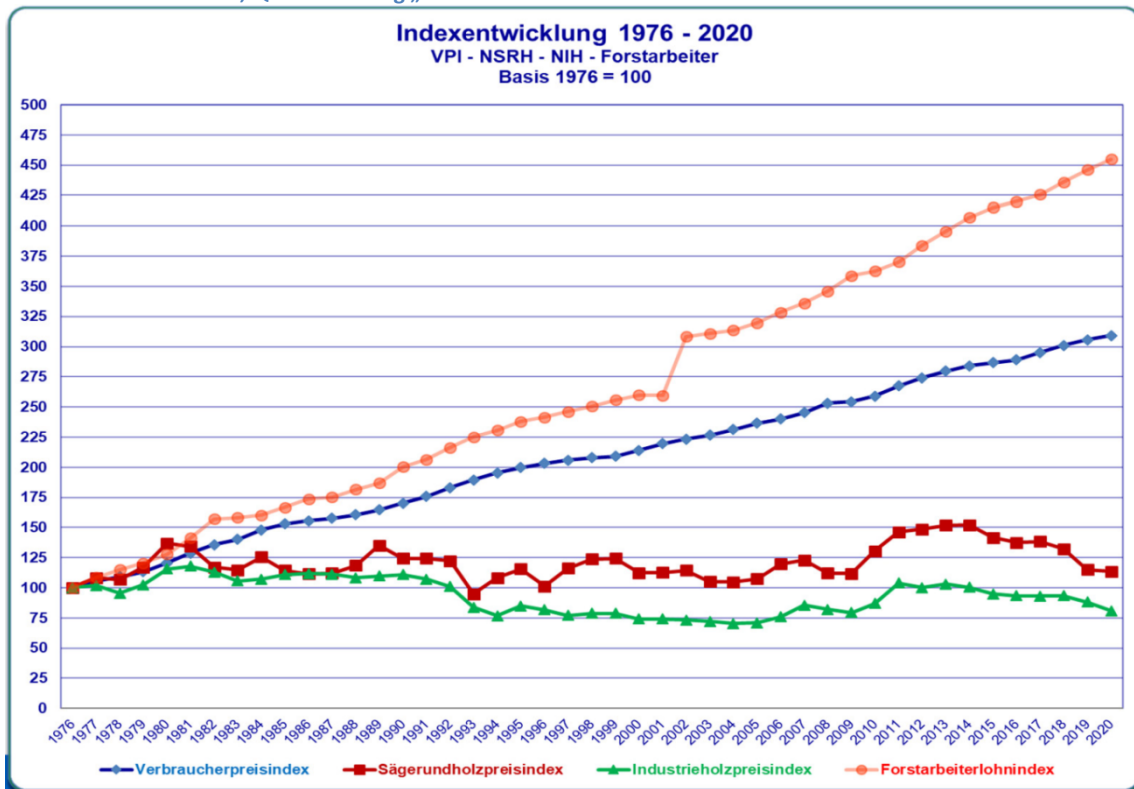
In der nachfolgenden Abbildung 4 ist die Entwicklung des realen Holzpreises, der Erntekosten und des Deckungsbeitrags (DB I = erntekostenfreier Holzerlös inkl. Nebenerträge im Bereich der Holzernte) von 1966 bis heute dargestellt. Als Datenbasis dient ein Testbetriebsnetz für Großwald > 500 ha in Österreich. Die Abbildung zeigt einen deutlichen Verfall des Holzpreises, welchem eine im Verhältnis nur geringfügige Verringerung der Erntekosten gegenübersteht. Der Deckungsbeitrag hat zwischen 1966 und 2019 um ca. drei Viertel abgenommen.

Abbildung 4 Zeitliche Entwicklung des realen Holzpreises, der Erntekosten und des Deckungsbeitrags I, Quelle: Dr. Walter Sekot, Boku Wien



Ein ähnliches Bild zeigt auch Abbildung 5: Hier wird dem Forstarbeiterlohnindex von 1976 die Entwicklung verschiedener Preisindizes gegenübergestellt: Die Schere zwischen Kosten und Erlös geht zwischen 1976 und heute immer weiter auf.

Abbildung 5 Entwicklung des Verbraucherpreisindex (VPI), des Sägerundholz-, Industrieholzpreis- und Forstarbeiterlohnindex, Quelle: Vortrag „Forstrecht in der Praxis“ Dr Brawenz 19.11.2020



Auch wenn Holz einen wichtigen Rohstoff für zahlreiche Wirtschaftsbereiche darstellt, so kommt bei den WaldeigentümerInnen immer weniger von der Wertschöpfung an. Da die Bewirtschaftung des Waldes aber auch sehr im öffentlichen Interesse liegt, müssen Mittel und Wege gefunden werden, wie die Wälder auch weiterhin bewirtschaftet werden können.

### **Holz: Ein klimafreundlicher Roh- und Werkstoff**

Holz ist ein nachwachsender Werkstoff mit hervorragenden technischen Eigenschaften. Holz kann CO<sub>2</sub> langfristig speichern und fossile Energieträger sowie energieintensive Werkstoffe ersetzen. Damit leistet Holz einen wichtigen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und auch zur Energieautonomie des Landes. Vorarlberg hat im Jahr 2009 das ambitionierte Ziel der Energieautonomie bis 2050 beschlossen.

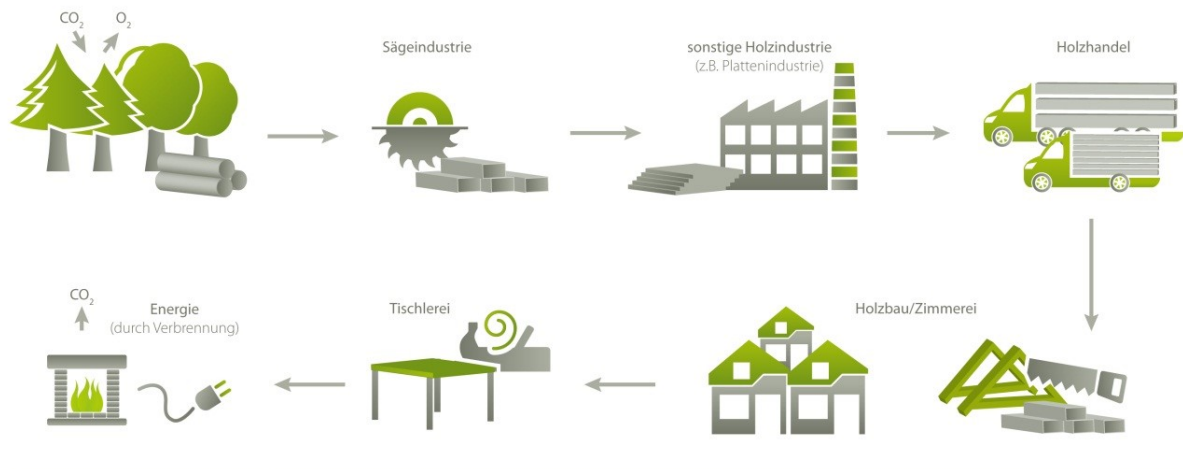
Abbildung 6 Holz – 1 Kubikmeter Holz speichert ca. 1 Tonne CO<sub>2</sub>, damit ist Holz ein klimafreundlicher Bau und Werkstoff



### **Wertschöpfungskette Holz**

Der Wald liefert die erneuerbare Ressource Holz als Grundlage einer Wertschöpfungskette, welche einerseits zahlreiche Arbeitsplätze und Dienstleistungen in verschiedenen Branchen sichert und uns andererseits mit einem klimafreundlichen Baustoff versorgt. Zudem bietet Holz eine regionale und nachhaltige Energiequelle als Alternative zu fossilen Brennstoffen (siehe Abb.7). Die EU- und auch die nationale Politik fokussieren zukünftig verstärkt auf die Kreislaufwirtschaft, die grüne Wirtschaft und die Bio-Ökonomie. Bei all diesen Konzepten spielt der Wald eine wesentliche Rolle.

Abbildung 7 Wertschöpfungskette Holz, Quelle: proHolz Tirol



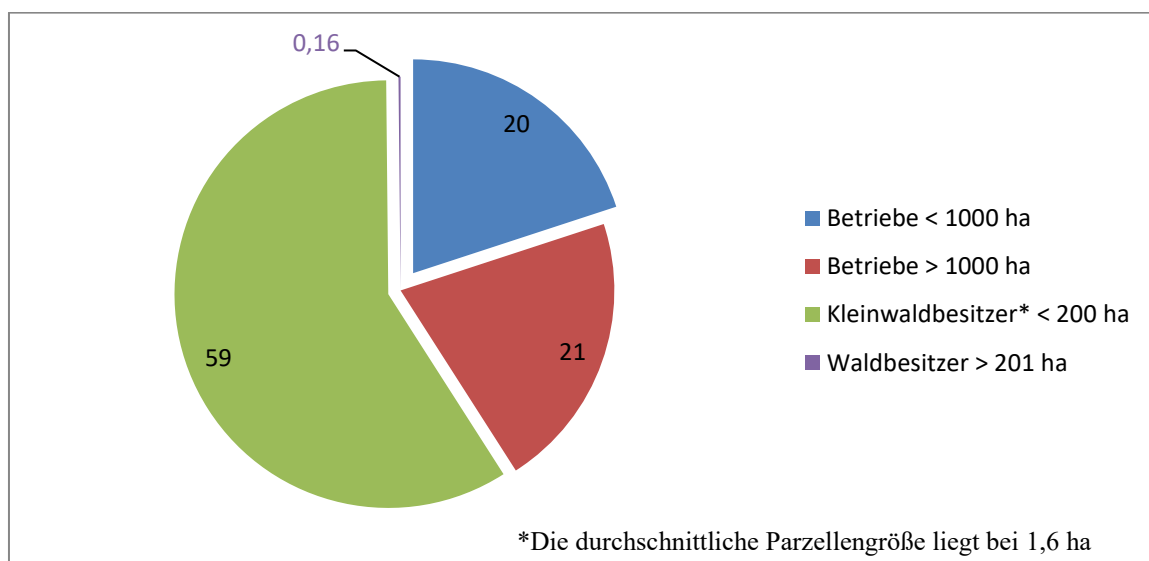
Mit der Forst- & Holzwirtschaft vernetzt:

- Maschinenbau
- Tragwerksplanung
- Architektur/Planung
- Produktion von Oberflächen-, Dämm- und Abdichtungsmaterialien
- Forschung & Entwicklung
- Ausbildung & Lehre

## WaldbewirtschafterInnen

Der überwiegende Teil der Vorarlberger Waldfläche (59%) wird von KleinprivatwaldbesitzerInnen (< 200 ha) bewirtschaftet. 20% der Waldfläche entfallen auf Betriebe, welche über 201 bis 1.000 ha verfügen, 21% werden von Betrieben und Gebietskörperschaften mit mehr als 1.000 ha Fläche bewirtschaftet (s. Abb. 8). Die durchschnittliche Parzellengröße im Kleinwaldbesitz liegt bei 1,6 ha.

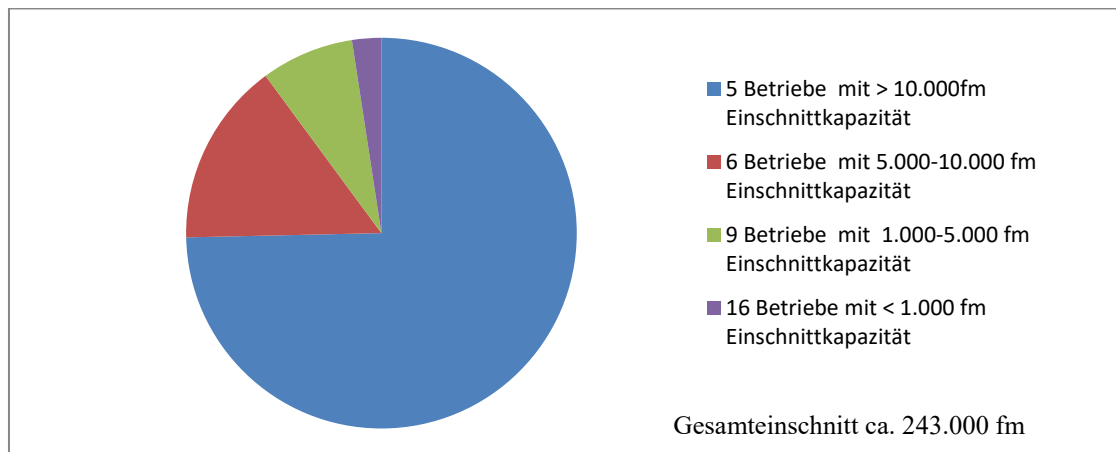
Abbildung 8 Prozentuelle Eigentumsanteil an Waldfläche, Quelle: Abt. Vc - Forstwesen



## Sägewerke

Laut Auskunft der Wirtschaftskammer Vorarlberg verteilt sich die Einschnittkapazität der Sägewerke in Vorarlberg wie in Abbildung 9 dargestellt: Im Jahr 2018 wurden etwa 75% des Gesamteinschnittes von 243.000 Festmetern von den 5 größten Sägewerken vorgenommen.

Abbildung 9 Anteil am Einschnitt und Einschnittkapazität der Sägewerke im Jahr 2018, Quelle: Wirtschaftskammer Vorarlberg



Etwa die Hälfte des Rundholzeinschnittes der Vorarlberger Sägewerke stammt aus Vorarlberg. Die andere Hälfte wird aus den Nachbarländern Schweiz und Deutschland angeliefert. Etwa 100.000 Festmeter Rundholz mit einem schwächeren Durchmesser wird aufgrund der fehlenden Einschnittstechnologie an Schwachnutzholzsägewerke außerhalb Vorarlbergs vermarktet.

## Holzbau

Der Holzbau hat in Vorarlberg lange Tradition und ist in den letzten 30 Jahren eine Erfolgsgeschichte. Heute ist Vorarlberg weltweit für seinen Holzbau bekannt. Gemäß der vorarlberger holzbau\_kunst, einem Zusammenschluss von Holzbau- und Sägereibetrieben, WaldeigentümerInnen, Partnern aus dem Holz- und Baustoffhandel sowie Fachleuten aus Architektur und Planung, gibt es in Vorarlberg:

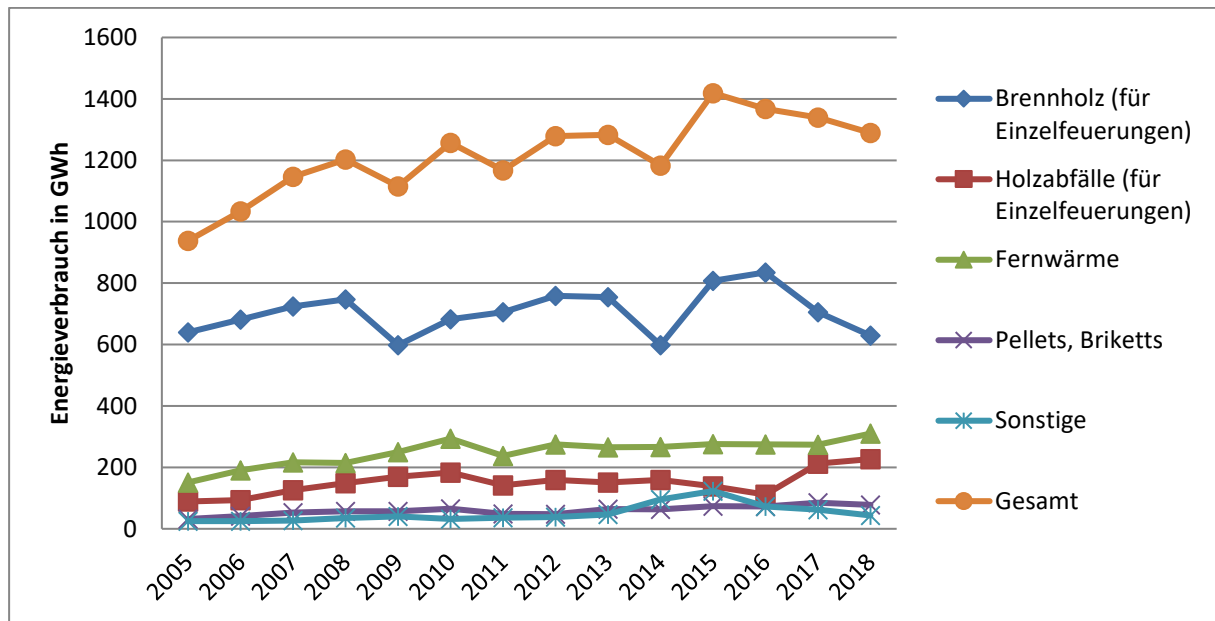
- » rund 50 Zimmereien,
- » ca. 65 Betriebe in der Holzindustrie und im Baustoffhandel sowie
- » etwa 35 auf Holzbau spezialisierte ArchitektInnen sowie PlanerInnen.

## Heizwerke und Holzbedarf

Der Endenergieverbrauch biogener Energieträger (inklusive biogene Fernwärme) hat in Vorarlberg zwischen 2005 und 2018 von 938 GWh um 37,4% auf rund 1.289 GWh zugenommen (s. Abbildung 10). Bei der Fernwärme auf Basis von Biomasse kam es von 2005 bis 2018 zu einer Verdoppelung von 151 GWh auf 310 GWh. Die Energiegewinnung mittels herkömmlicher Holzanwendungen (Brennholz, Pellets, Briketts, etc.) nahmen um 25% zu. In den letzten Jahren ist allerdings ein Rückgang

des Energieverbrauchs biogener Energieträger zu beobachten. Der Anteil biogener Energie am Gesamtenergieverbrauch in Vorarlberg lag im Jahr 2018 bei 13,6 %.<sup>2</sup> Die Biomasse inkl. biogener Fernwärme ist mit einem Anteil von rund 37 % hinter der Wasserkraft die zweitwichtigste erneuerbare Energiequelle in Vorarlberg und hat noch weiteres Entwicklungspotenzial.

Abbildung 10 Energieverbrauch biogener Energieträger von 2005 bis 2018, Quelle: Abt. VIa Fachbereich Energie und Klimaschutz



In Vorarlberg gibt es laut Abt. VIa, Fachbereich Energie und Klimaschutz, derzeit ca. 130 Heizwerke mit einem Bedarf von ca. 500.000 srm (1 Schüttraummeter (srm) entspricht einer lose geschütteten Holzmenge von einem Kubikmeter).

## Forstpersonal

In Vorarlberg arbeiten derzeit insgesamt 58 Personen mit forstlicher Ausbildung für den Landesforstdienst. Davon sind die ca. zwei Drittel Waldaufseher. 51 weitere Personen mit forstlichem Hintergrund sind bei der Wildbach- und Lawinenverbauung, in Forstbetrieben und der Landwirtschaftskammer beschäftigt. In den Bezirken Bregenz und Dornbirn sind 136 Holzschlägerungsgewerbe gemeldet, in den Bezirken Feldkirch und Bludenz sind es 109.

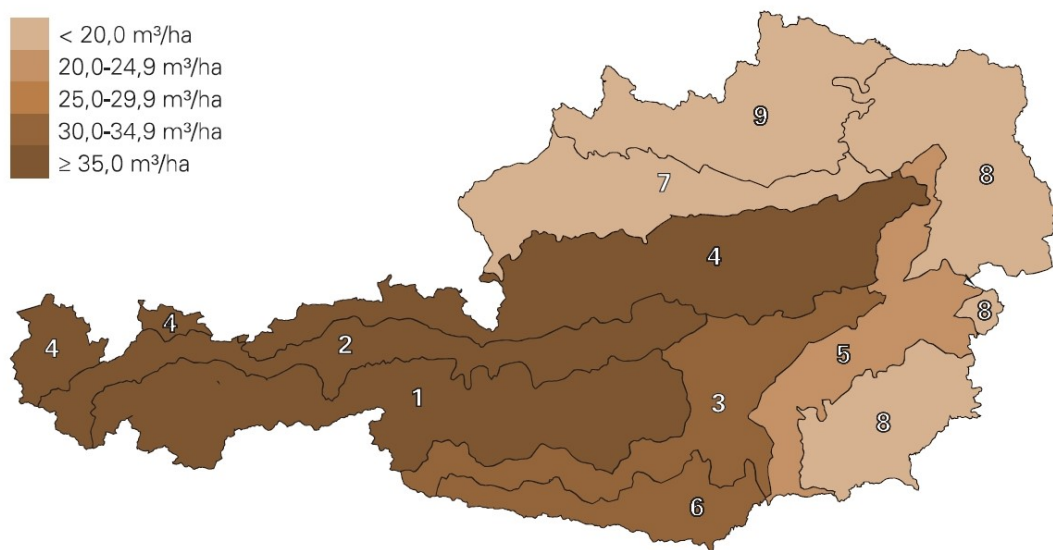
### 1. Naturnähe des Waldes und Schutzgebiete

Die Wälder im Alpenraum sind das größte zusammenhängende Ökosystem Mitteleuropas. Sie sind seit Jahrhunderten bewirtschaftet und in vielen Gebieten sehr naturnah. Dies ist besonders in Vorarlberg der Fall, wo die Wälder durch die traditionelle kleinflächige Bewirtschaftung eine hohe Biodiversität aufweisen. Ein wichtiger Indikator für die Naturnähe und besonders wichtig als Lebensraum oder Nahrungsgrundlage für zahlreiche Waldorganismen ist Totholz bzw. die Totholzmenge. Zwischen 1996 und 2009 ist der Totholzanteil in den Ertragswäldern

<sup>2</sup> Quelle: Abt. VIa Fachbereich Energie und Klimaschutz

Vorarlbergs von 6,0 Vorratsfestmeter (Vfm)/ha auf 11,1 Vfm/ha gestiegen. Das Zwischenergebnis der Österreichischen Waldinventur 2016-2018 weist für die Wuchsgebiete 2 und 4, die auch den Vorarlberger Raum umfassen, einen Totholzwert von 37,0 bis 41,2 Vfm/ha aus (siehe Abb. 11). Aufgrund der geringen Stichprobenzahl in Vorarlberg können vergleichbare bzw. nur auf Vorarlberger Stichproben basierende Werte zwischen den Inventuren 2007-2009 und 2016-2021 erst nach der Endauswertung 2022 ergänzt werden.

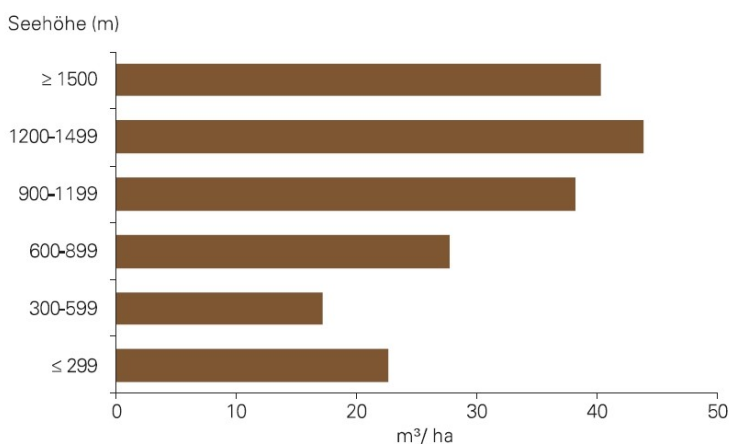
Abbildung 11 Karte der Totholzmenge in verschiedenen Wuchsgebieten in Österreich, Quelle: BFW Praxisinformation Nr. 50 -2019



1 Innenalpen	39,2 m³/ha	6 Südliche Randalpen	32,9 m³/ha
2 Nördliche Zwischenalpen	37,0 m³/ha	7 Nördliche Alpenvorland	18,4 m³/ha
3 Östliche und Südliche Zwischenalpen	32,9 m³/ha	8 Sommerwarmer Osten	17,0 m³/ha
4 Nördliche Randalpen	41,2 m³/ha	9 Mühl- und Waldviertel	16,1 m³/ha
5 Östliche Randalpen	24,6 m³/ha		

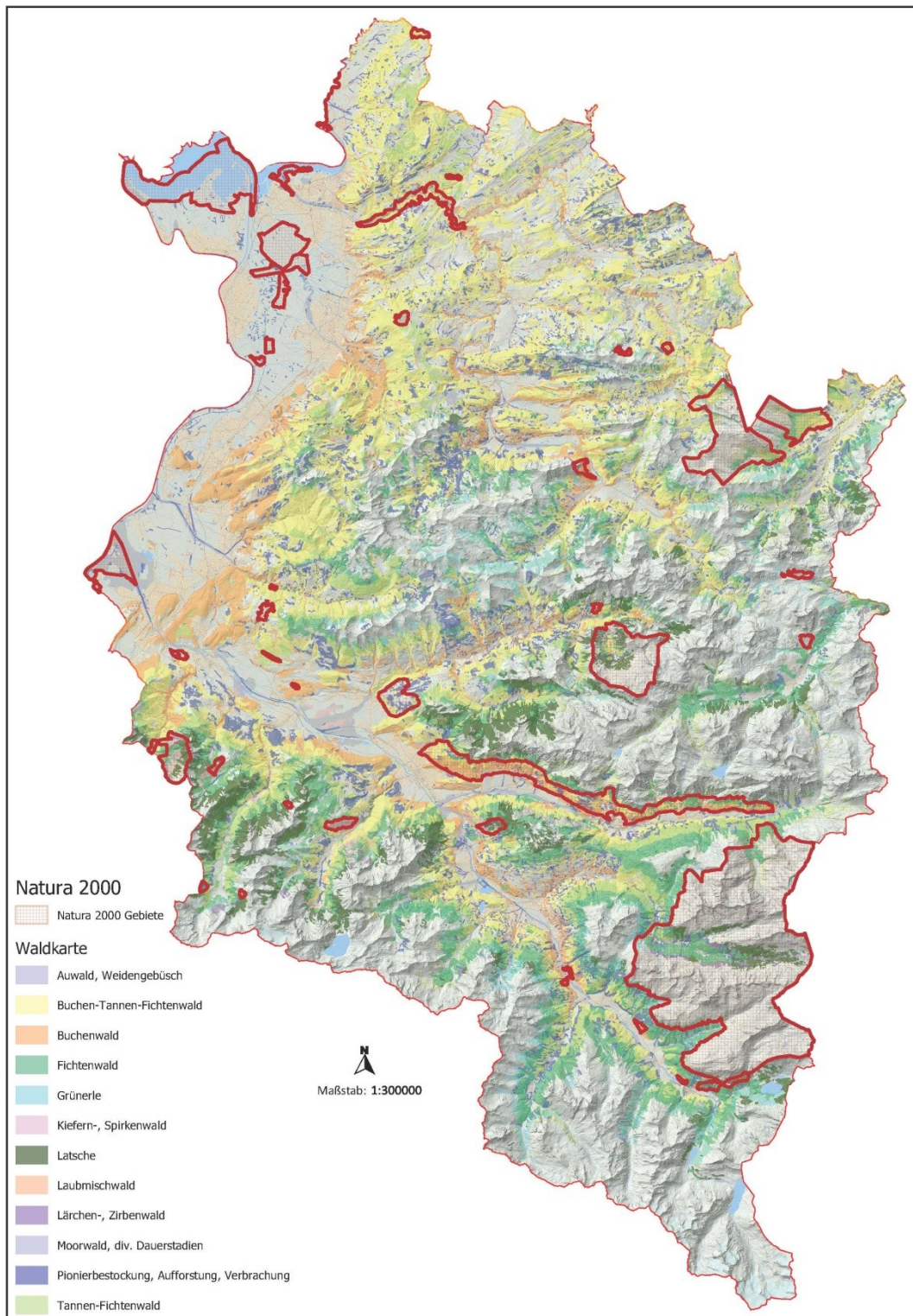
Generell ist eine Korrelation zwischen der Seehöhe und der Totholzmenge gegeben (siehe Abbildung 12). Als gebirgisches Land verfügt daher Vorarlberg im Bundesschnitt über höhere Totholz mengen.

Abbildung 12 Die Totholzmenge in Österreich hängt von der Seehöhe ab, Quelle: BFW Praxisinformation Nr. 50 -2019



In Vorarlberg gibt es verschiedenste Schutzgebiete mit unterschiedlichen Schutzkategorien. In Bezug auf Waldlebensräume ist das europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000 hervorzuheben, welches sich in Vorarlberg zum Großteil mit den nationalen Naturschutzgebieten überschneidet (s. Abbildung 13). Natura 2000 beruht auf einem ganzheitlichen Ansatz und stellt Arten und Lebensräume unter Schutz, die für eine Region typisch und von europaweiter natur-schutzfachlicher Bedeutung sind. Der Wald wird als multifunktionaler Raum gesehen, in welchem die Artenvielfalt genauso Platz hat wie der Mensch und seine Ansprüche. Von den insgesamt rund 24.200 ha an ausgewiesenen Natura 2000 Gebieten in Vorarlberg sind rund 6.400 ha Waldflächen.

Abbildung 13 Karte der Natura 2000 Schutzgebiete und der potentiell natürlichen Waldgesellschaften, Quelle: Abt. Vc - Forstwesen



Temperaturentwicklung und Klimaprognosen für Vorarlberg bis 2100

Das Klima ändert sich: Die Temperatur steigt im Vergleich zur mittleren Temperatur des letzten Jahrhunderts stetig an (s. Abbildung 14). Extremereignisse wie Dürreperioden und Starkniederschläge nehmen in ihrer Häufigkeit zu (s. Abbildung 15).

Abbildung 14 Abweichung der Temperatur seit 1768 im Vergleich zum Klimamittel des 20. Jahrhunderts, basierend auf HISTALP-Daten; Quelle: ZAMG

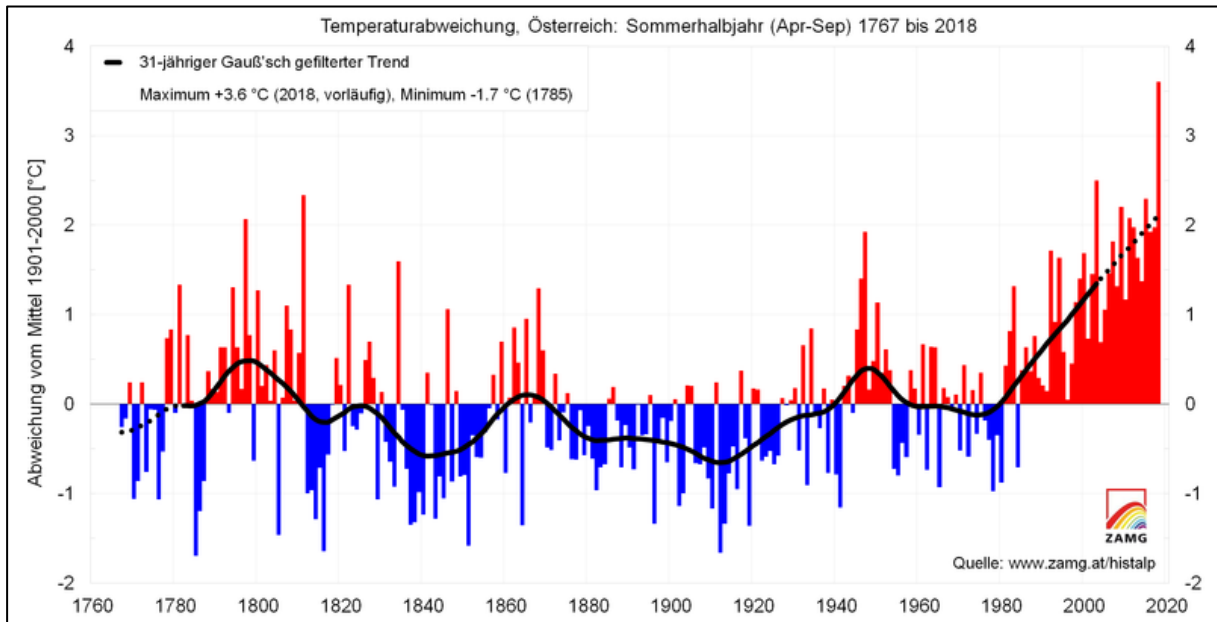
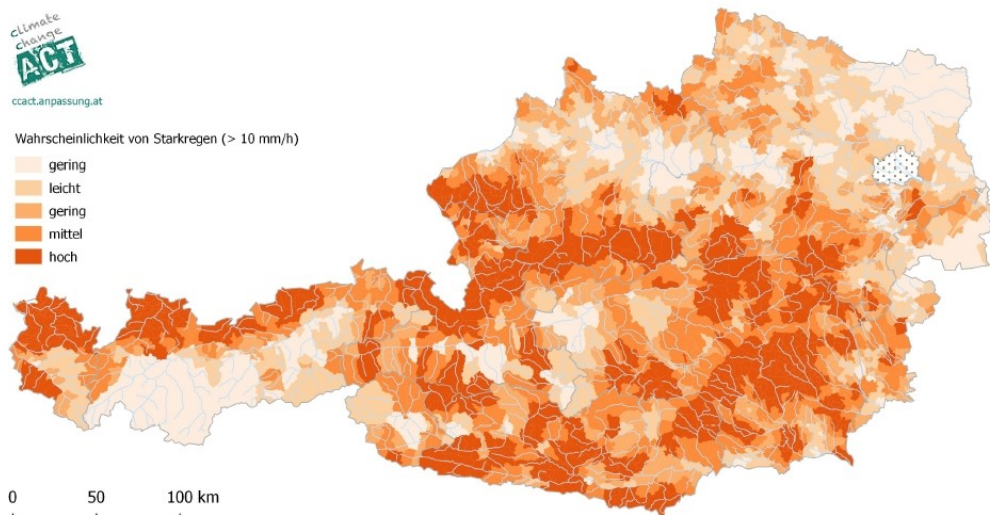
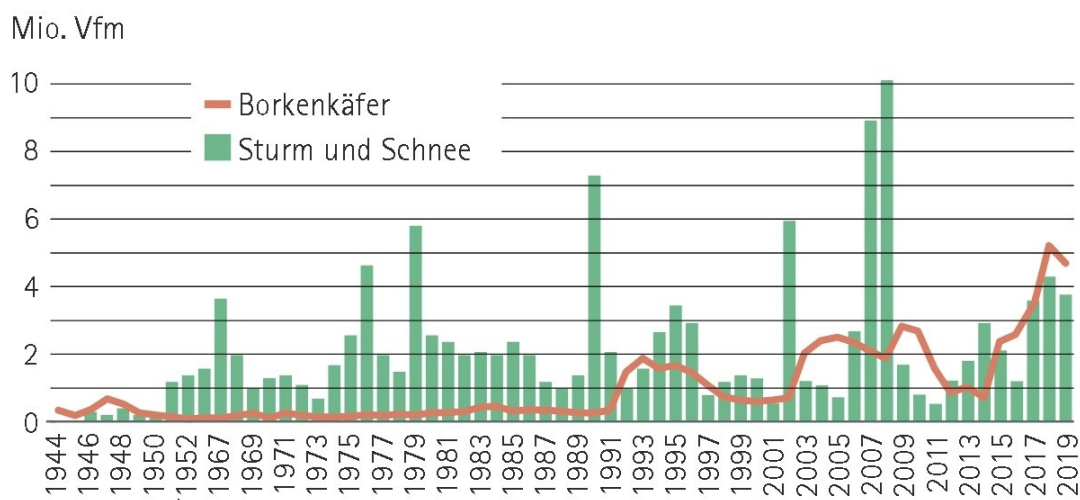


Abbildung 15 Starkregenwahrscheinlichkeit, Quelle: cc-act, H. Formayer und I. Offenthaler



Seit ca. 120 Jahren trägt der Mensch durch freigesetzte Treibhausgase, insbesondere CO<sub>2</sub> durch die Nutzung fossiler Brennstoffe, entscheidend zur Erhitzung des Klimas bei. Die Zunahme von Extremereignissen schlägt sich bereits in einer deutlichen Zunahme der Schadholzmengen durch Sturm-, Schnee und Borkenkäferbefall nieder (s. Abbildung 16).

Abbildung 16 Schadhohlmengen in Österreich durch Sturm, Schnee und Borkenkäferbefall, Quelle: BFW, Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren nach Angaben der Bezirksforstinspektionen (und frühere Erhebungen)



\* Durchschnitt der Periode von 1952 bis 1965

Damit die Auswirkungen zukünftiger menschlicher Aktivitäten auf das Klima erfasst werden können, wurden Treibhausgasszenarien entwickelt. Zwei dieser Szenarien wurden in der Studie „ÖKS15 – Klimaszenarien für Österreich“ verwendet, um die Auswirkungen des Klimawandels innerhalb Österreichs darzustellen:

- » Ein business-as-usual-Szenario, das bei ungebremsten Treibhausgasemissionen eintreten würde (RCP8.5) und
- » ein Szenario mit wirksamen Klimaschutzmaßnahmen (RCP4.5), bei dem sich die Emissionen bis 2080 bei etwa der Hälfte des heutigen Niveaus einpendeln.

Die Ergebnisse dieser Studie für Vorarlberg sind nachfolgend abgebildet<sup>3</sup>:

#### Beobachtete Werte und simulierte Änderungen der mittleren Lufttemperatur (in °C)

	1971-2000		2021-2050		2071-2100	
	Jahreswerte	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	
bis	5,2	+2,0	+2,2	+3,7	+5,9	
<b>Mittel</b>	<b>5,0</b>	<b>+1,2</b>	<b>+1,4</b>	<b>+2,3</b>	<b>+4,2</b>	
von	4,9	+0,9	+1,0	+1,8	+3,5	

Auf die Darstellung der Änderung des Niederschlags wird verzichtet, da sie einer großen Schwankungsbreite unterliegt bzw. die Klimamodelle hier nur eingeschränkt zuverlässige Aussagen machen können.

<sup>3</sup> Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Abt. Klimaforschung, Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Universität Salzburg, interfakultärer Fachbereich für Geoinformatik – Z\_GIS und Land Vorarlberg, Abt. Umwelt und Klimaschutz (2016): ÖKS15 – Klimaszenarien für das Bundesland Vorarlberg bis 2100



## Hitzetage (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	
[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]
bis	1,0	+3,6	+4,6	+9,1	+28,5
<b>Mittel</b>	<b>0,7</b>	<b>+1,8</b>	<b>+1,7</b>	<b>+3,4</b>	<b>+11,6</b>
von	0,4	+1,1	+0,9	+1,8	+5,3



## Vegetationsperiode (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	
[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]
bis	192,1	+28,7	+29,8	+48,4	+78,7
<b>Mittel</b>	<b>184,4</b>	<b>+17,5</b>	<b>+20,8</b>	<b>+33,7</b>	<b>+63,4</b>
von	176,8	+6,5	+11,4	+23,7	+49,4



## Heizgradtage (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	
[°C, Kd]	[°C, Kd]	[°C, Kd]	[°C, Kd]	[°C, Kd]	[°C, Kd]
bis	5.203,8	-325,5	-379,4	-675,5	-1.256,4
<b>Mittel</b>	<b>5.141,9</b>	<b>-481,5</b>	<b>-525,7</b>	<b>-868,5</b>	<b>-1.513,5</b>
von	5.079,9	-714,2	-787,9	-1.527,0	-1.879,9



## Frosttage/Frostgefährdungstage (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	
[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]
bis	164,2	-14,1	-17,2	-30,0	-56,0
<b>Mittel</b>	<b>160,6</b>	<b>-23,1</b>	<b>-25,6</b>	<b>-43,9</b>	<b>-72,9</b>
von	157,0	-30,6	-36,4	-59,6	-91,8

Eine kurze Erläuterung der wesentlichen Parameter:

- » **Hitzetage (Jahresmittel):** Als Hitzetage werden Tage bezeichnet, an denen die Tageshöchsttemperatur mehr als 30°C erreicht
- » **Vegetationsperiode (Jahresmittel):** Die Wachstumszeit beginnt, wenn die Tagesmitteltemperatur an mindestens sechs aufeinander folgenden Tagen mehr als 5°C erreicht. Sie hält so lange an, bis die Tagesmitteltemperatur an mindestens sechs aufeinander folgenden Tagen unter 5°C liegt. Angegeben wird die mittlere Länge der Vegetationsperiode
- » **Heizgradtagzahl (Jahresmittel):** Summe der täglich ermittelten Differenzen zwischen der Raumlufttemperatur (20°C) und der Tagesmitteltemperatur der Außenluft an Tagen, an denen die Tagesmitteltemperatur der Außenluft 12°C unterschreitet (Heizbedarf wird angenommen)
- » **Frosttage/ Frostgefährdungstage (Jahresmittel):** Als Frosttage werden Tage bezeichnet, an denen die Tagesminimumtemperatur unter 0°C fällt

Es ist also davon auszugehen, dass die Durchschnittstemperaturen in Vorarlberg bis 2050 um mindestens 1,2°C weiter ansteigen werden und dass auch die Anzahl der

Hitzetage zunehmen wird. Für den Vorarlberger Wald bedeutet dies, dass die Vegetationsperiode im Jahresmittel um mindestens 17 Tage verlängert wird. Hingegen wird es mindestens 23 Frosttage weniger geben.

Die Klimakrise bedeutet somit auch eine Krise für den Wald in seiner Lebensraum-, Erholungsraum-, Nutz- und Schutzfunktion. Zugleich leistet der Wald mit seiner Fähigkeit, CO<sub>2</sub> zu speichern, einen großen Beitrag zum Klimaschutz.

Vorarlberg hat mit Landtagsbeschluss von 2019 den Klimanotstand ausgerufen.