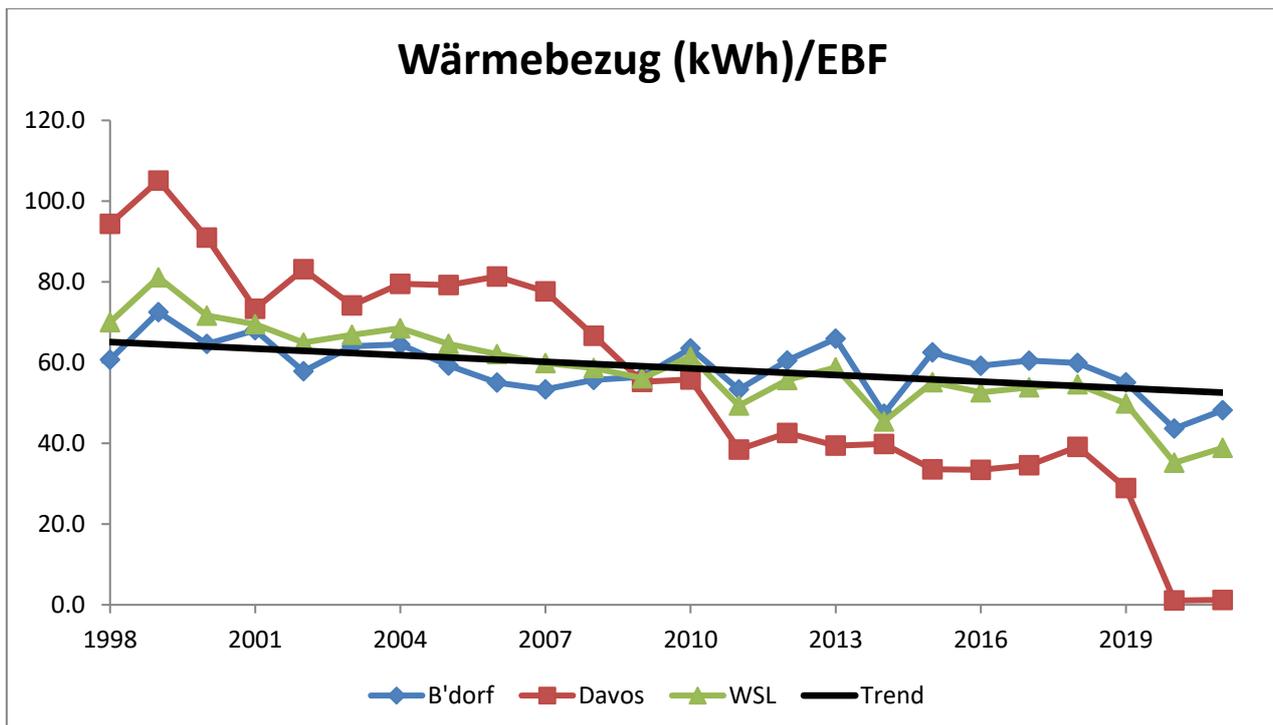


Umweltdaten WSL: Update 2021

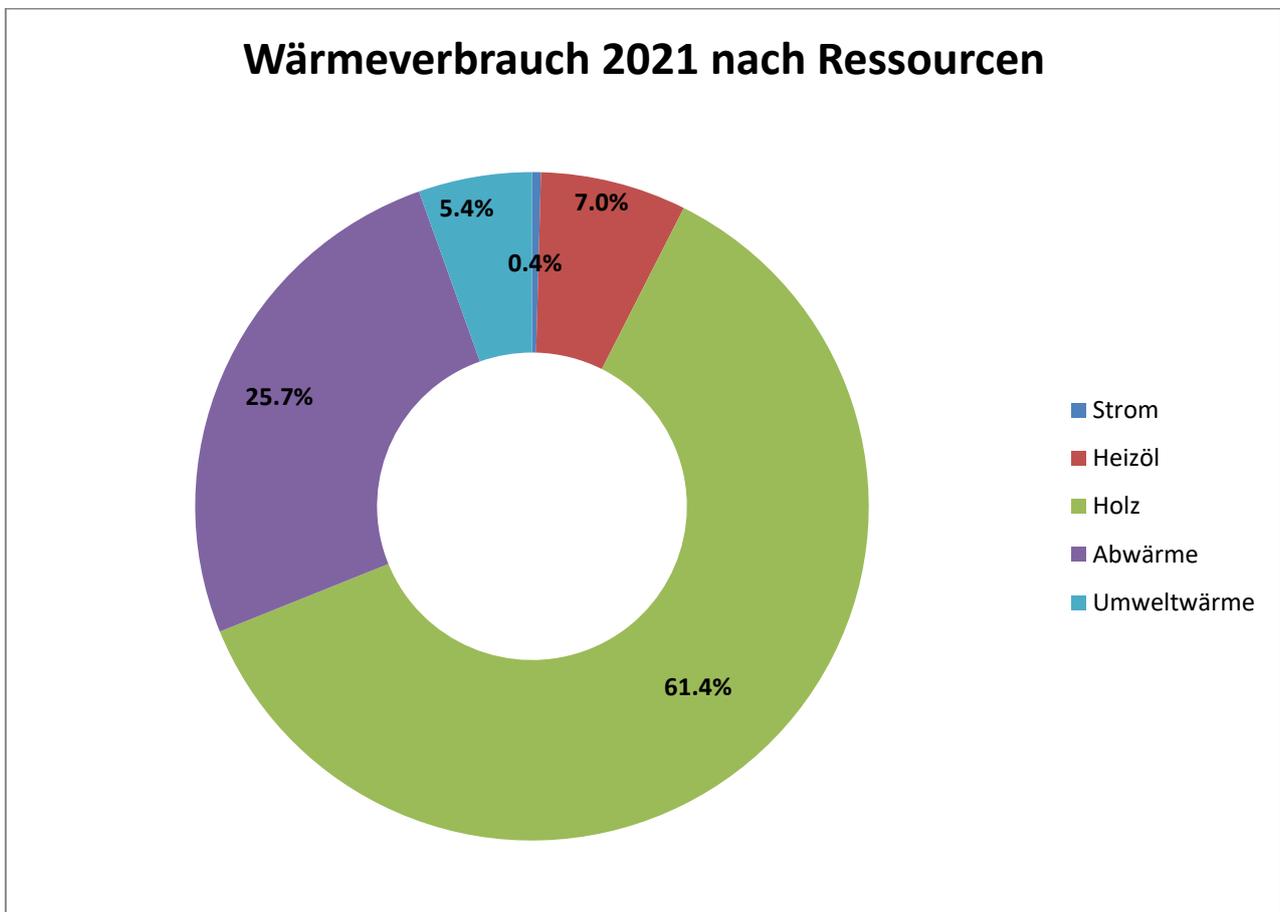
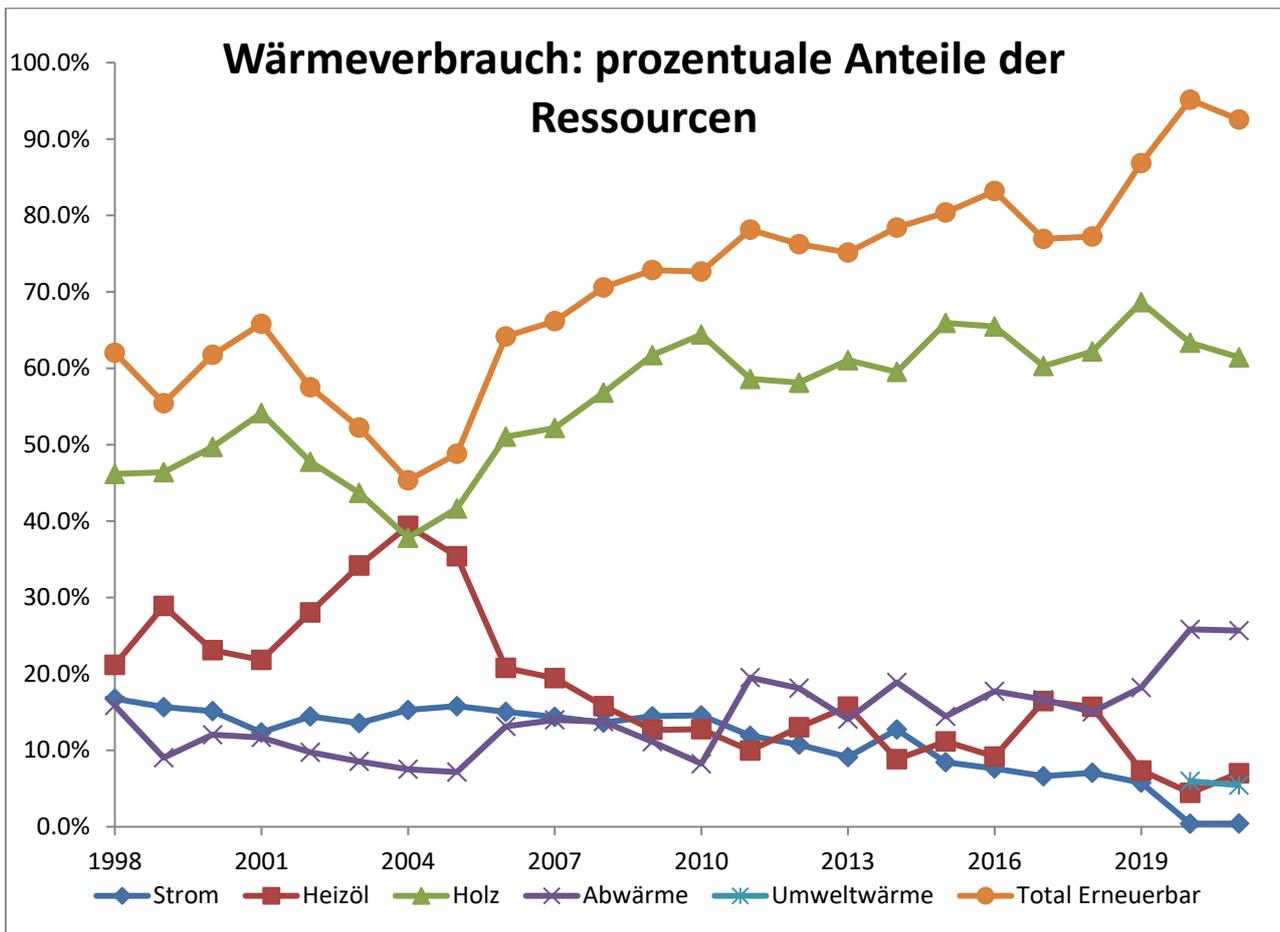


Wärmebezug

Nach einer starken Reduktion im Vorjahr ist der Wärmebezug pro Quadratmeter Energiebezugsfläche in Birmensdorf um 10% gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Der Grund dafür ist ein deutlich kälteres Jahr. In Davos wird seit der Inbetriebnahme der Wärmepumpe keine klassische Wärmeenergie mehr bezogen, deshalb beträgt der Wert hier nun seit 2020 Null. Der Stromverbrauch der Pumpe und der genaue Bezug von Umweltwärme können noch nicht genau festgelegt werden. Der langjährige Trend zeigt weiterhin leicht nach unten. Die energetischen Sanierungen in den Jahren 2015 und 2016 zeichnen sich nicht wirklich ab, die verbesserte Abwärmenutzung in Birmensdorf konnte den letzten Anstieg aber deutlich bremsen.



Über 92 % der Heizenergie stammen aus erneuerbaren Quellen (Holz, Abwärme, Umweltwärme, Wasserstrom). Die Abwärmenutzung nimmt seit 2018 wieder zu, dies dank umfangreicher technischer Massnahmen, welche die bessere Effizienz der Geräte wieder etwas kompensieren. Strom zum Heizen wird nur noch in wenigen Forschungshütten verwendet. Der Heizölverbrauch in Birmensdorf ist gegenüber dem Vorjahr wieder leicht angestiegen, dies wegen Steuerungsproblemen bei der Koordination Holzfeuerung/Ölheizung. In Davos wird seit 2020 keine fossile Wärme mehr produziert. Die Ölheizung in Birmensdorf dient als Backup bei einem Ausfall der Schnitzelheizung und während deren Wartung, und allenfalls zur Spitzenabdeckung. Die gewonnene Umweltwärme in Davos ist momentan nur geschätzt.

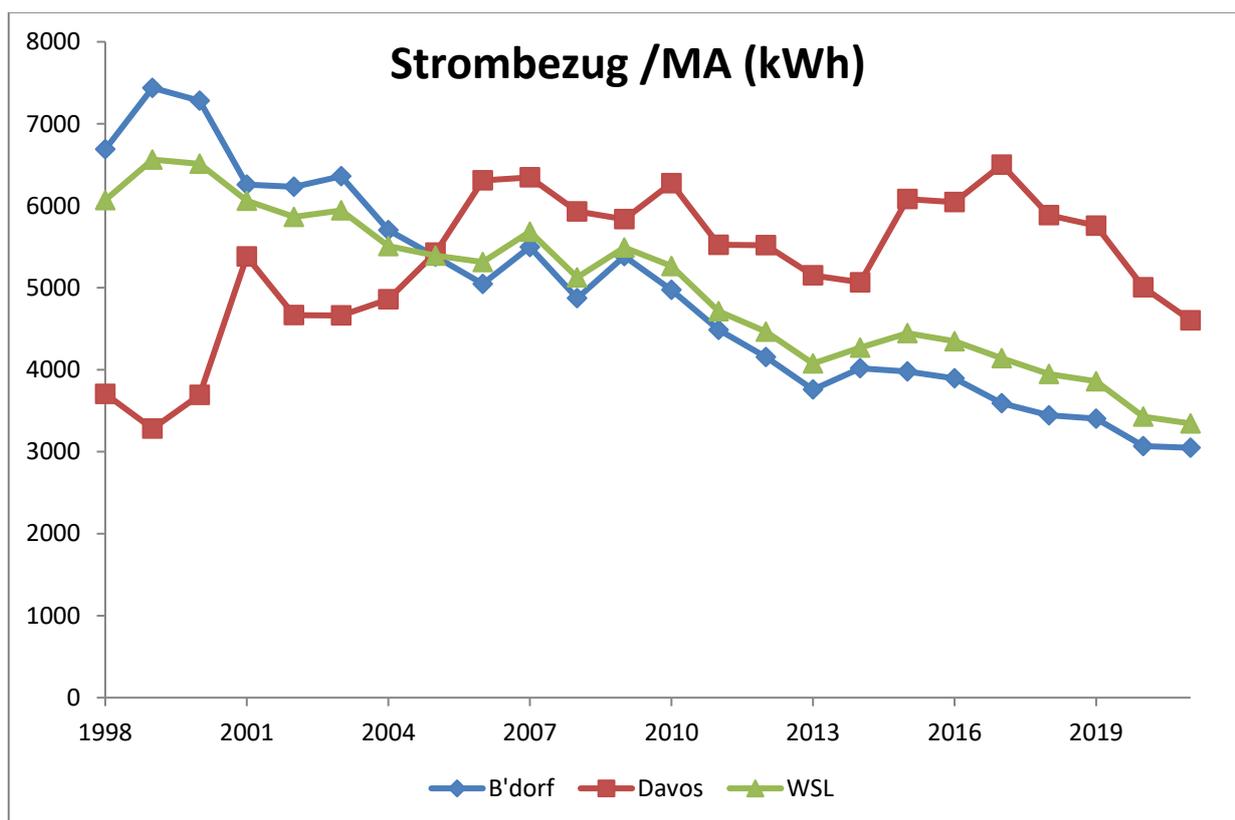


Strombezug

Der absolute Gesamtstrombezug hat 2021 gegenüber dem Vorjahr um 4.5% zugenommen. Beim Strombezug pro Person kam es dagegen wegen der Zunahme an Mitarbeitenden zu einem weiteren leichten Rückgang von 2.4%. Der langjährige Trend bleibt weiterhin sinkend. Die verbreitete Nutzung von Home-Office hatte wegen der trotzdem laufenden Haustechnik, Server und Forschungsgeräte keinen Einfluss.

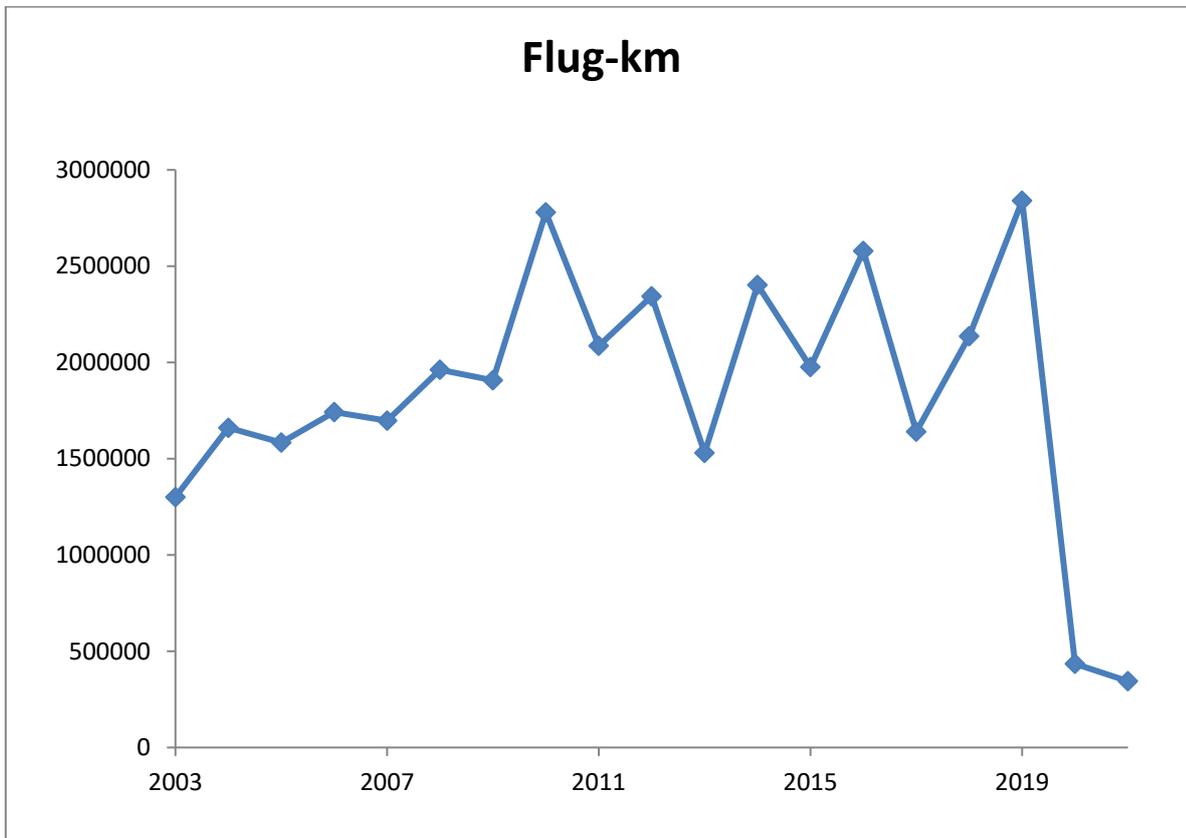
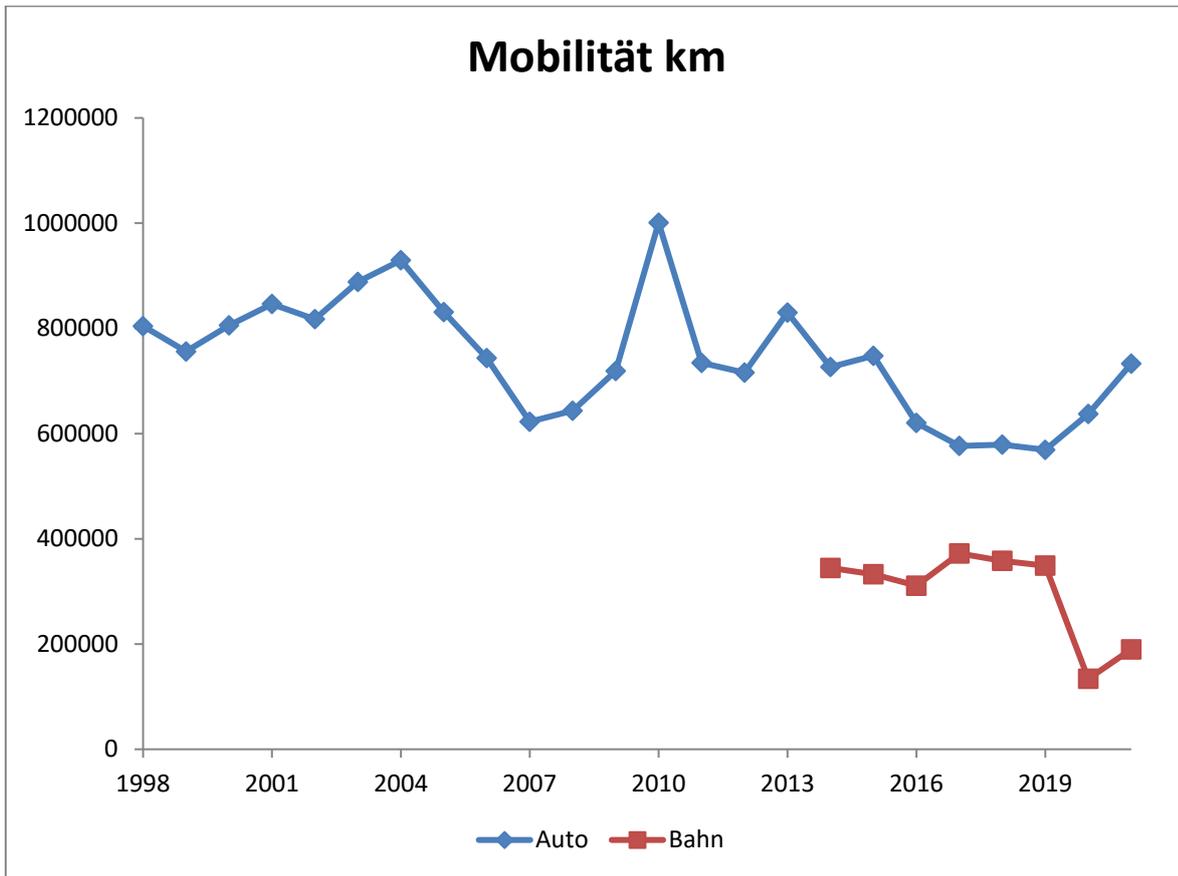
Der Standort Birmensdorf bezieht seit 2017 100 % zertifizierten Strom «naturemade star» via Herkunftsnachweis-Zertifikaten (95 % Wasserkraft, 5 % Wind). Der Standort Davos bezieht weiterhin lokalen, erneuerbaren Davoser Wasserstrom.

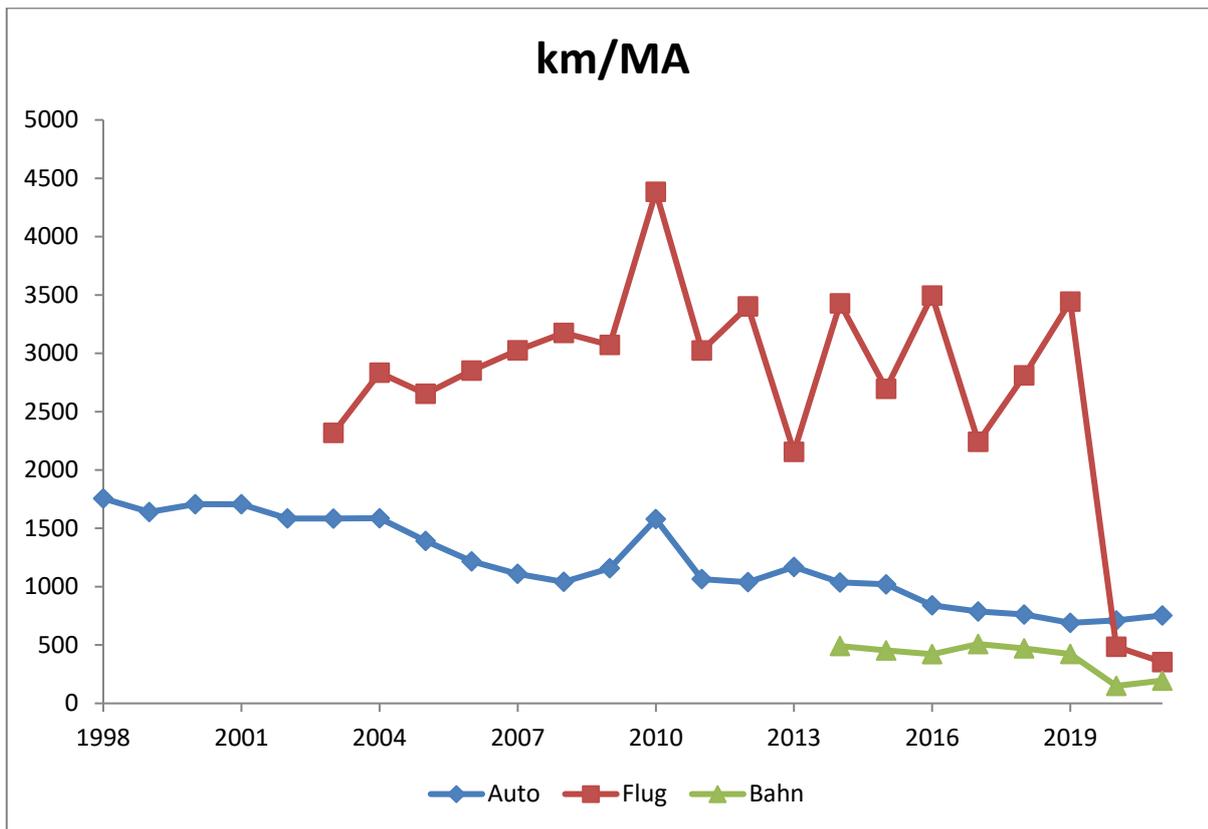
Zusätzlich zum Strombezug wird auch der selbstproduzierte Solarstrom weitgehend selbst verbraucht.



Dienstreisen

Da die Reisetätigkeit je nach Projektart und der Anzahl internationaler Konferenzen stark schwanken kann, lässt sich kein allgemeiner Trend ableiten. Die Flugreisen der WSL haben 2021 nochmals weiter abgenommen auf 344'000 km und einen neuen Rekord-Tiefstand erreicht. Dies ist nicht den 2019 eingeführten Massnahmen zu verdanken, sondern der Covid-19 Pandemie. Die Auto- und Bahnkilometer angestiegen, der durchschnittliche Verbrauch der Dienstfahrzeuge (7,57 l/100 km) blieb konstant. Der Fahrzeugpark der WSL besteht überwiegend aus Geländefahrzeugen und Kleinbussen mit Diesel- oder Benzinantrieb, sinnvolle Alternativen bestehen noch nicht. Pro Person stiegen der Auto- und Bahnverkehr leicht an, bei den Flugkilometern kam es hingegen zu einer weiteren Reduktion von 27%, und damit auch hier zu einem neuen Tiefst-Rekordwert. Weitere Informationen zum Fliegen befinden sich weiter unten bei den Treibhausgas-Emissionen.



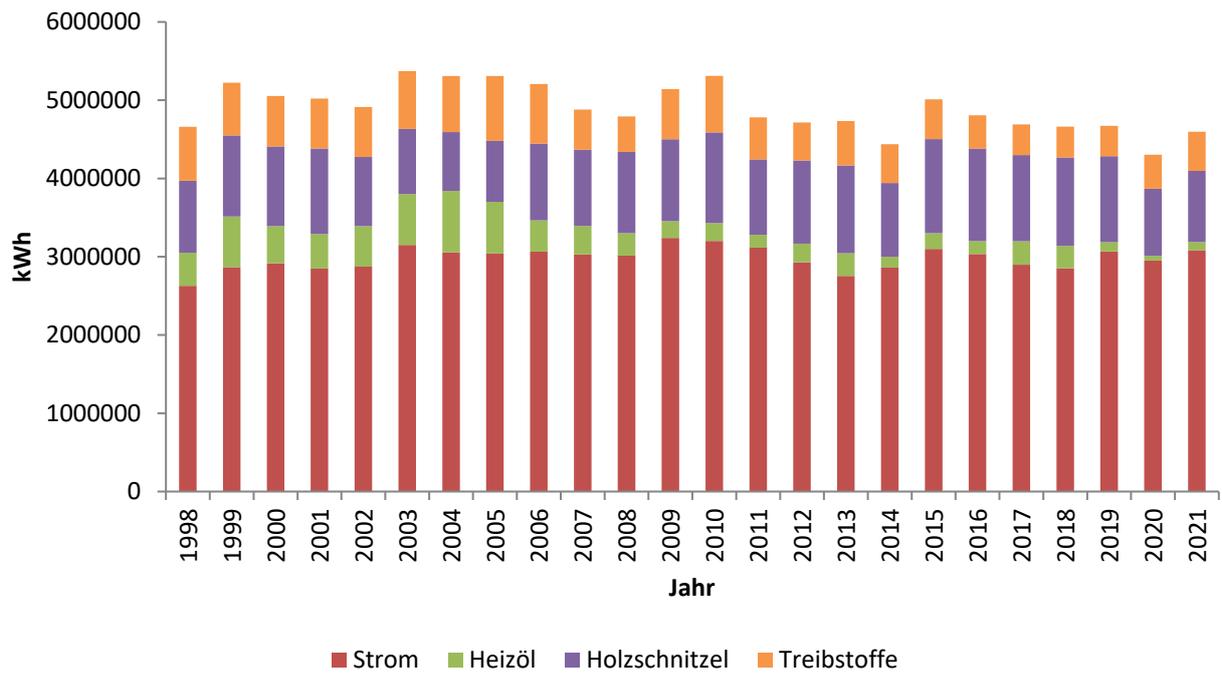


Über das SBB-Geschäftsreiseportal buchte die WSL 2021 1280 Tickets. Das entspricht 189'780 Personenkilometern oder 3.1 Tonnen CO₂ Emissionen. Wäre dieselbe Strecke mit Autos zurückgelegt worden, wären 28.5 Tonnen CO₂ mehr ausgestossen und 364 Gigajoule (entspricht 12'500 Liter Diesel) mehr Energie verbraucht worden.

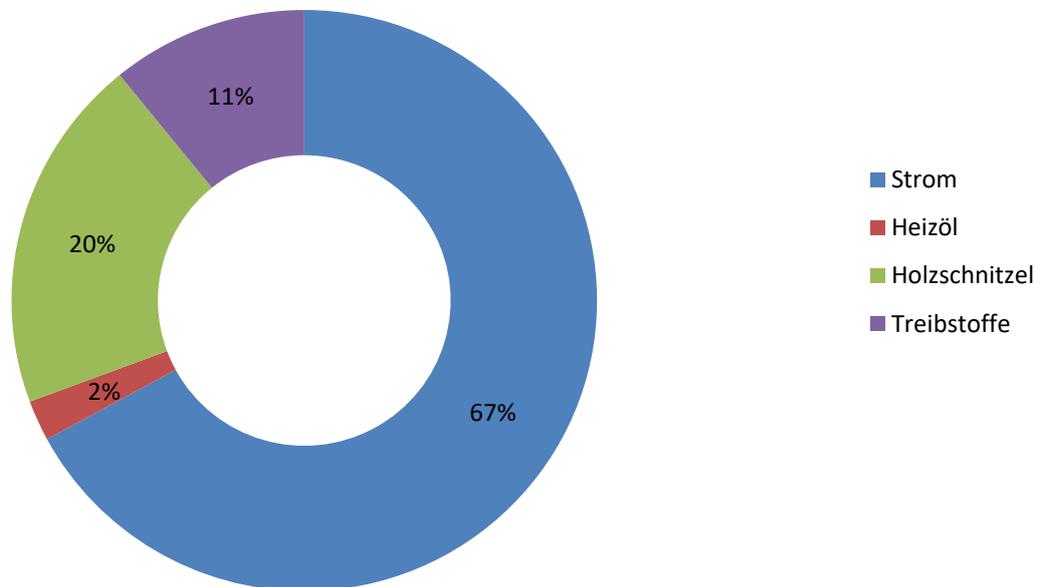
Gesamt-Energiebezug

Wie in den Vorjahren ist der Anteil an Strom am grössten ausgefallen; er beträgt gut 67 %. Ab 2009 sinkt der absolute Stromverbrauch, durch den Bau und die Inbetriebnahme des hochtechnisierten Pflanzenschutzlabors in Birmensdorf ist er 2014 wieder angestiegen. Seither ist der absolute Strombezug in derselben Bandbreite geblieben, trotz starkem Personalzuwachs und der Wärmepumpe Davos. Dasselbe gilt für den Energieverbrauch durch den Strassenverkehr. Der Wärmeverbrauch bleibt seit 10 Jahren ungefähr konstant, der Heizölverbrauch hat aber markant abgenommen und wird sich noch weiter reduzieren lassen.

Energiebezug inkl. Fahrzeuge

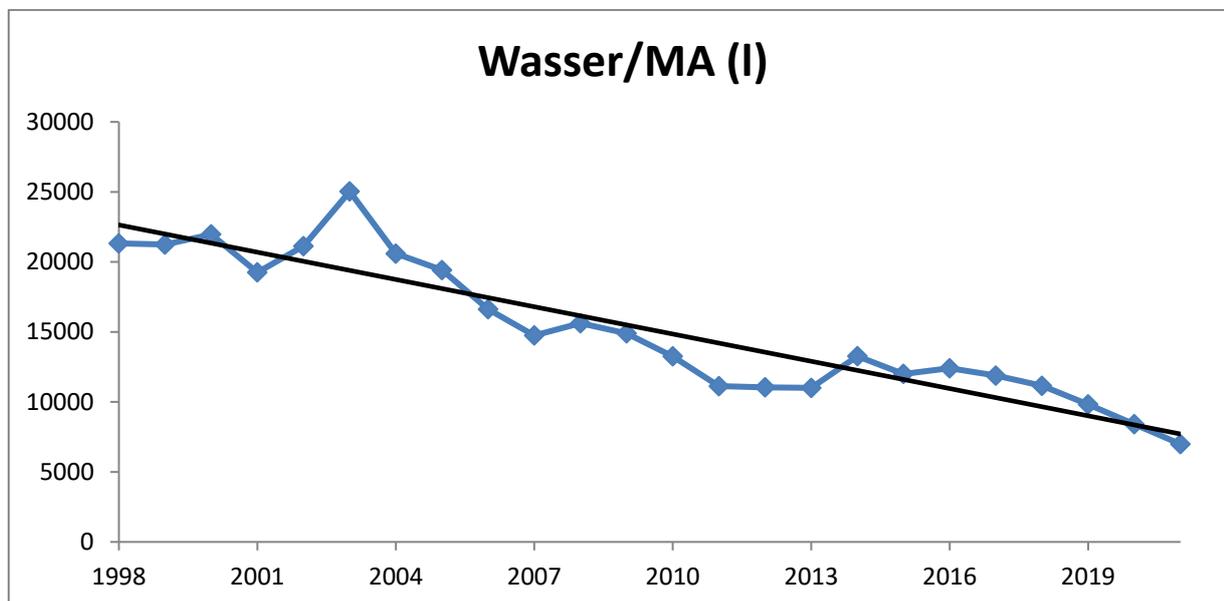


Gesamt-Energiebezug 2021



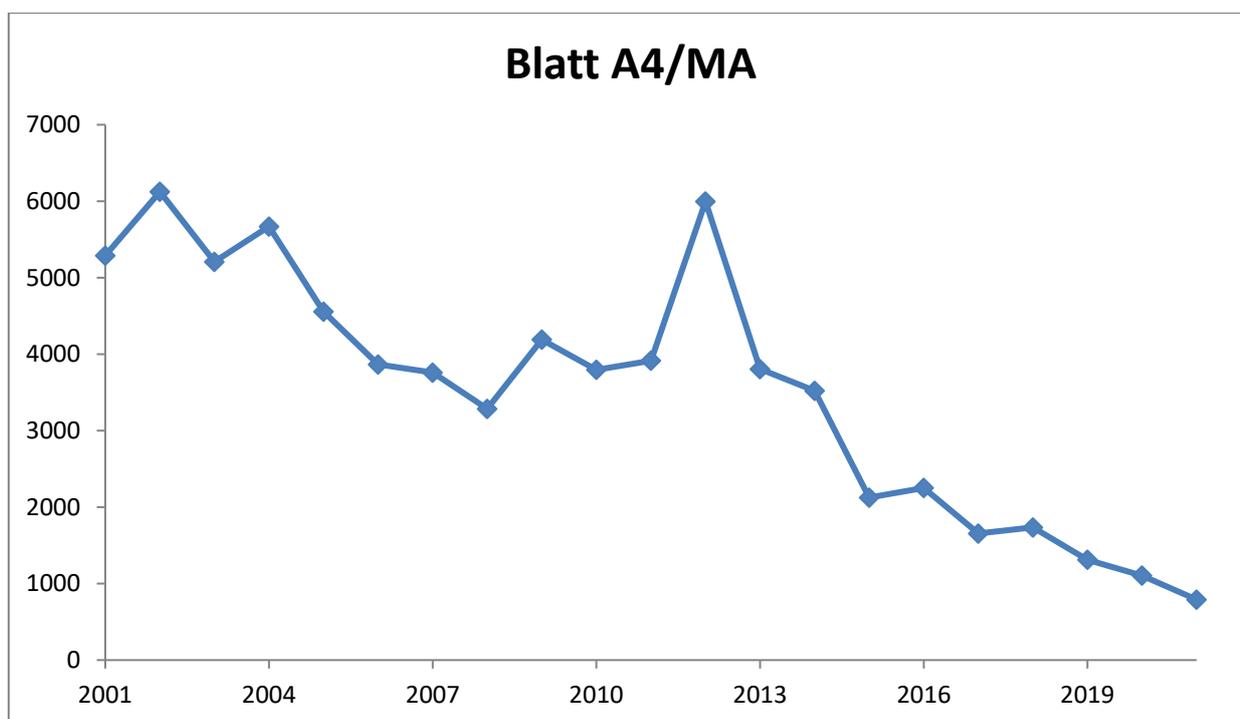
Trinkwasser

Der Trinkwasserverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr weiter leicht gesunken, sowohl absolut als auch pro MA. Unregelmässig stattfindende Experimente mit grossem Wasserverbrauch können zu grossen Schwankungen führen, der langjährige Abwärtstrend setzt sich aber fort.

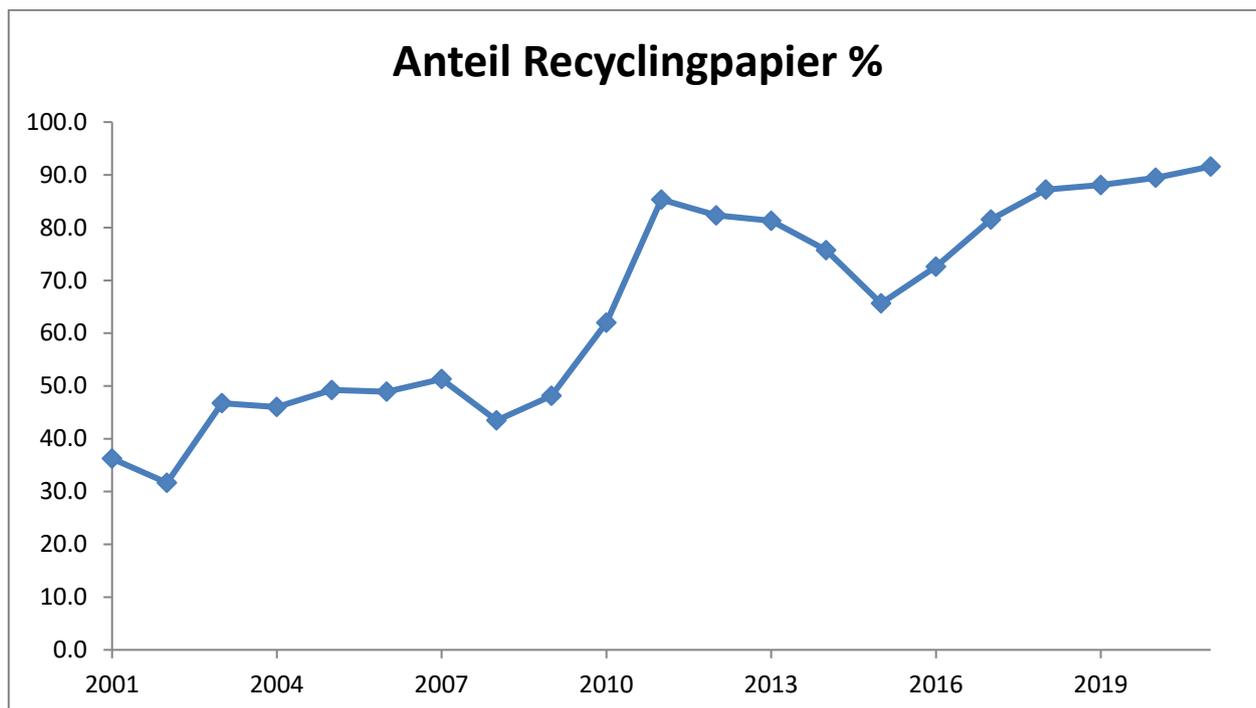


Papier

Der Papierverbrauch pro Person ist 2021 um weitere 28% gegenüber dem rekordtiefen Vorjahr zurückgegangen auf 791 Blatt/Person). Der Verbrauch an Frischfaserpapier hat um 39 % abgenommen gegenüber 2020. Für die Kopierer wird seit 2018 nur noch Recyclingpapier (weiss) bestellt. Für gewisse Druckaufträge oder farbiges Papier wird aber immer noch eine gewisse Menge Frischfaserpapier benötigt. Je nach Projekten und Bestellfrequenz kann es zu starken Schwankungen beim erhobenen Papierverbrauch kommen.

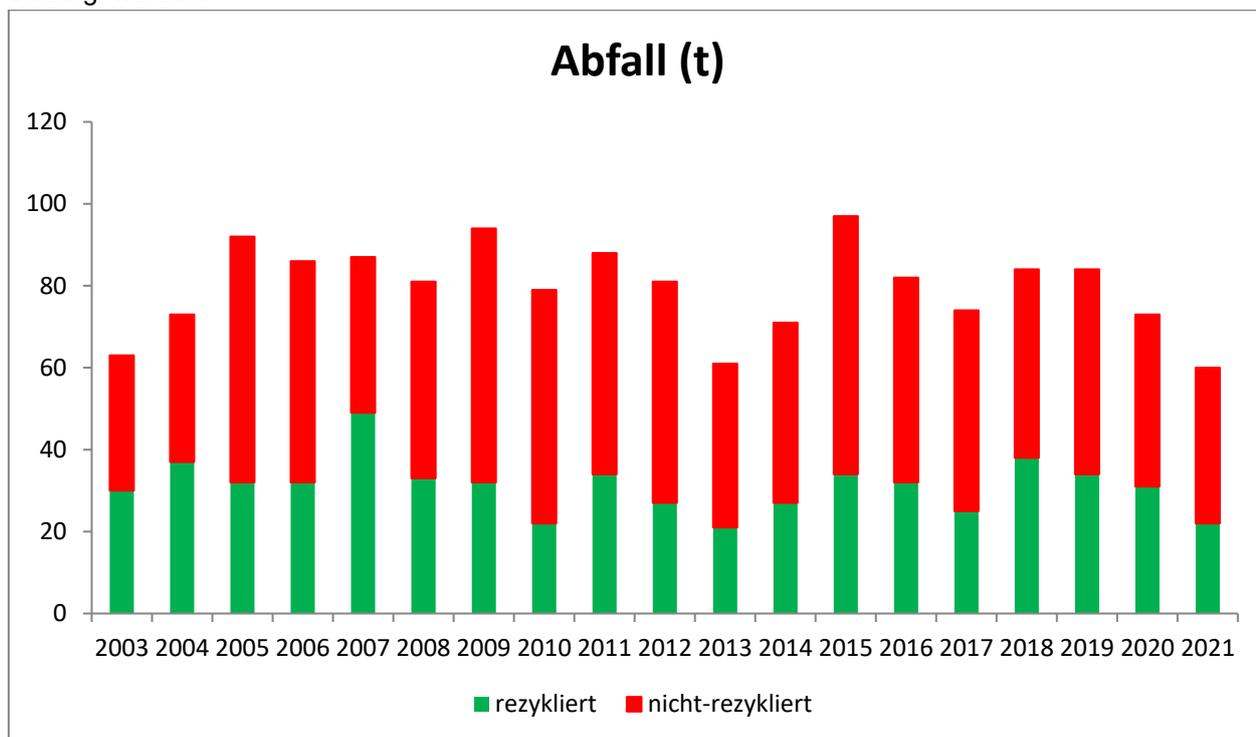


Der Anteil an Recyclingpapier ist 2021 nochmals leicht angestiegen und liegt nun bei 91.6 %. Ein Wert von 100% ist nur theoretisch zu erreichen, da einige Spezialpapiere weiterhin in Frischfaserqualität benötigt werden.



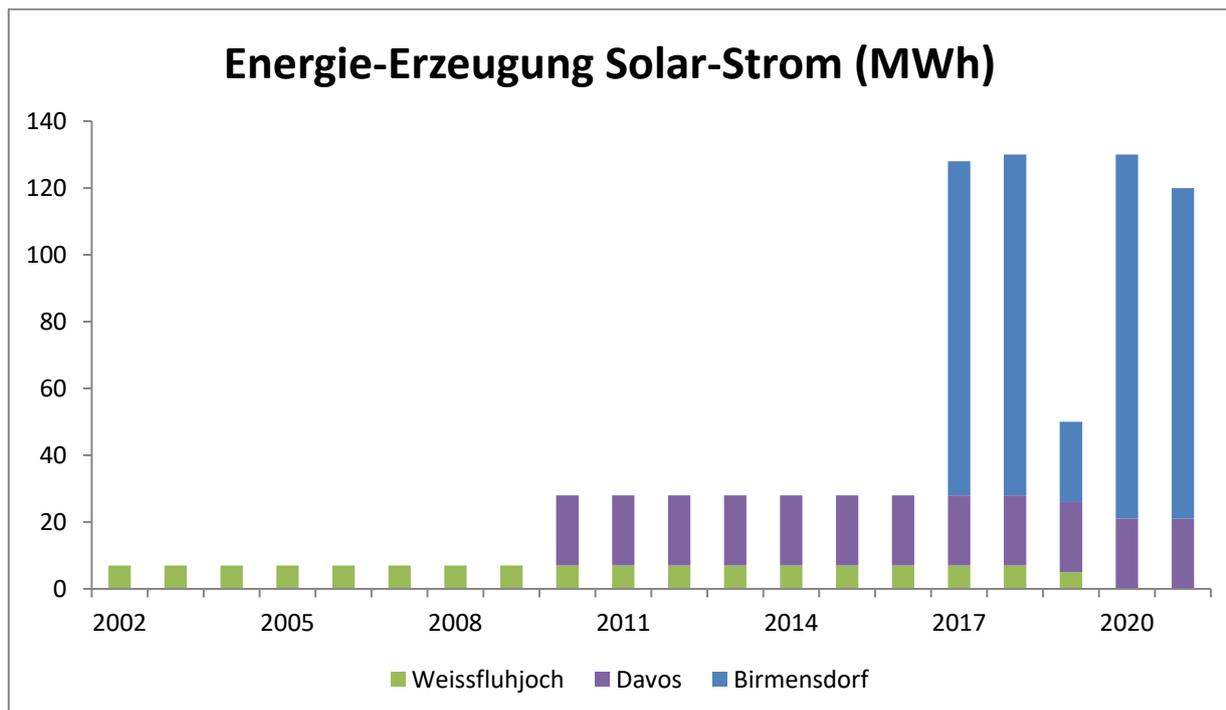
Abfall

Die Gesamtabfallmenge hat sich 2021 auf 60 Tonnen reduziert. Davon werden 22 Tonnen (37 %) wiederverwertet. Rezykliert werden Papier, Karton, Styropor, Metall, Glas, PET, Elektroschrott, Kühlgeräte, Batterien, Leuchtstoff-Röhren, Altöl und organische Abfälle (Kompost). In der Grafik nicht enthalten sind ca. 900 kg Chemie- und andere Sonderabfälle, die jährlich durch ein Spezialunternehmen gesetzeskonform entsorgt werden.



Produktion von Solarstrom

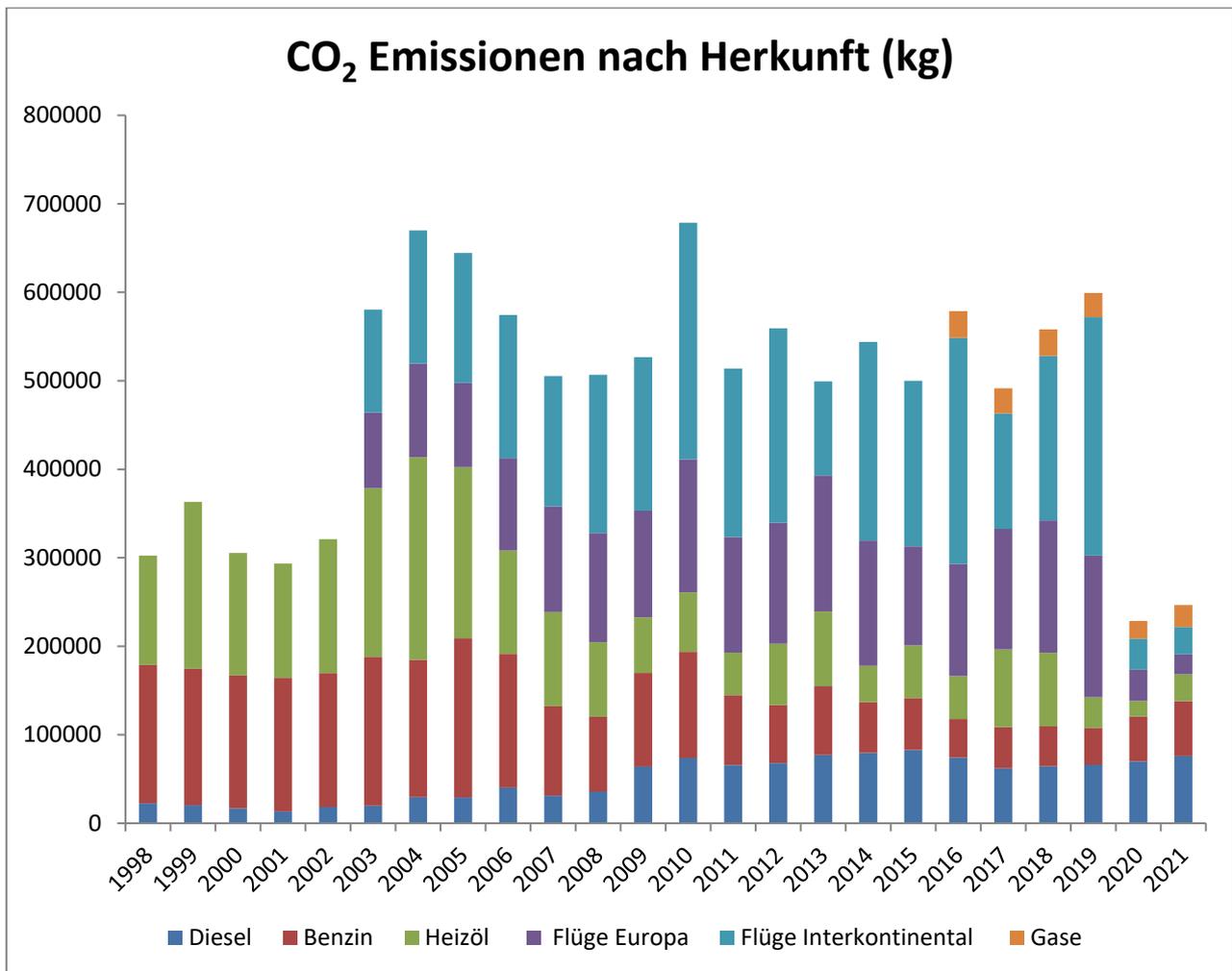
Bei der Renovation des SLF-Gebäudes in Davos Dorf wurde eine Solar-Fassadenanlage eingebaut, die seit 2010 auch im Winter einen guten Ertrag abwirft. Sie produziert ca. 21 MWh im Jahr. Die WSL-Gebäude HV und HL in Birmensdorf wurden 2016 mit einem Ost-West orientierten integralen Solardach versehen. Dieses produziert seit 2017 rund 100 MWh Solarstrom pro Jahr. Wegen eines Hersteller-Rückrufs musste die Anlage in Birmensdorf aber auf 2019 ausser Betrieb genommen werden. Ab Herbst 2019 ist sie wieder in Betrieb. Die ersetzten Module haben eine 10% höhere Leistung als die vorherigen. Das Gebäude auf dem Weissfluhjoch samt der Pionier-Solaranlage wurde im Herbst 2019 veräussert; es hat im 2019 noch 5 MWh für die WSL erzeugt. Wegen des trüben Sommers wurden 2021 «nur» 120 MWh Solarstrom produziert statt der üblichen 130 MWh.



CO₂-Bilanz

Seit 2006 werden auch die Dienstreisen der WSL-Mitarbeitenden per Flugzeug erfasst. Dadurch ist es möglich geworden, die direkten CO₂-Emissionen der WSL zu berechnen. Diese setzen sich zusammen aus der fossilen Heizenergie (Heizöl), den Dienstoffahrten mit Autos, den dienstlichen Flugreisen, sowie die Emissionen aus dem Verbrauch technischer Gase (Ar, He). Die 3.1 t CO₂ aus Bahnreisen im europäischen Raum (v.a. in Deutschland teilweise Kohlestrom) sind nicht in der Grafik enthalten. Strom wird ebenfalls nicht aufgeführt, da die WSL-Standorte nur erneuerbare Stromprodukte beziehen.

Die Gesamt-CO₂-Emissionen korrelieren stark mit der Reisetätigkeit der WSL-Mitarbeitenden und sind wegen der Covid-19 Pandemie in den letzten beiden Jahren massiv (85 – 90%) zurückgegangen gegenüber dem langjährigen Durchschnitt.

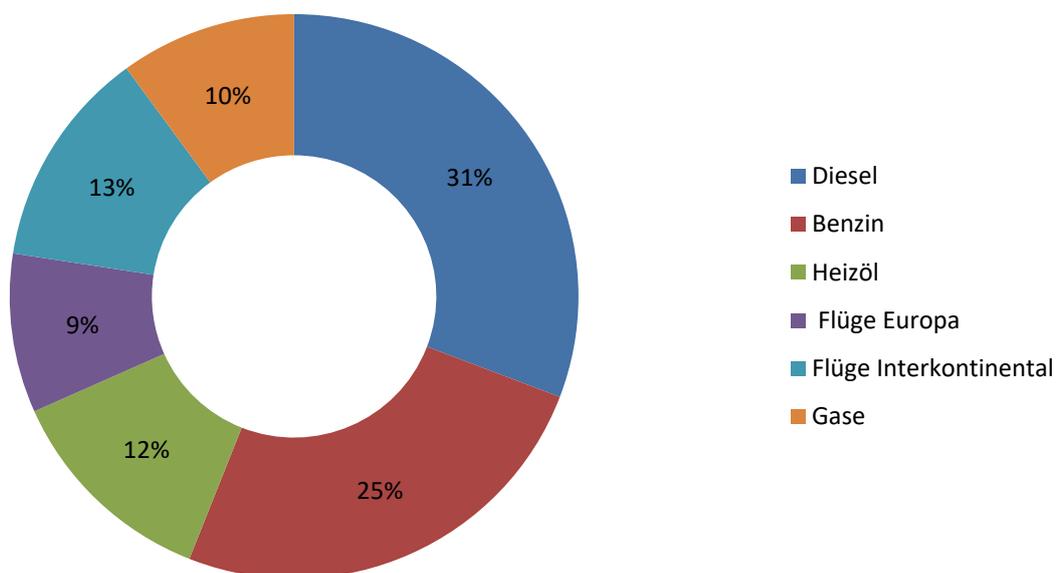


Der CO₂-Ausstoss durch die Heizung in Birmensdorf stieg zum Vorjahr wieder an, hauptsächlich wegen Steuerungsproblemen zwischen Schnitzelheizung und Ölfeuerung. Die Ölheizung in Birmensdorf dient seit 2016 nur noch als Backup, wenn die Holzschnitzel-Heizung ausfällt, und zur Spitzenabdeckung. Die Ölheizung in Davos wurde 2019 ersetzt durch eine Grundwasser-Wärmepumpe. Durch eine Verlagerung von Benzin zu Diesel konnte der CO₂-Ausstoss der Fahrzeuge reduziert werden. Wegen mehr zurückgelegter Fahrzeugkilometer stiegen die Fahrzeugemissionen zum zweiten Mal in Folge wieder leicht an. Wegen der Fortschritte beim Heizen und der wenigen Flugbewegungen dominieren Autofahrten nun die Treibhausgas-Emissionen der WSL.

Die Flug-Emissionen haben sich gegenüber dem Vorjahr nochmals weiter reduziert (-36% Europaflüge, -12% Langstreckenflüge). Der Wert fluktuiert aber stark, je nach Forschungstätigkeiten und internationalen Konferenzen. Spezielle Forschungsprojekte wie Untersuchungen im Pamir dominierten das Fluggeschehen im 2021. Die Details sind in den folgenden Tabellen ersichtlich; wegen der wenige Flugbewegungen sind diesmal nur die Top 3 aufgeführt. Die Auswirkungen der neuen Vorgaben für Flüge per 2020 sind wegen der Covid-Pandemie noch nicht messbar.

Die Herkunft der CO₂-Emissionen der WSL lässt sich für 2021 wie folgt darstellen. Zur Berechnung wurden die Emissionsfaktoren von mobitool.ch angewendet, die auf Ecoinvent basieren. Flugreisen machen somit 21 % des CO₂-Ausstosses der WSL aus, Fahrzeuge sind für 56% der Emissionen verantwortlich. Die Flugbewegungen werden mit der Normalisierung wieder zunehmen, bei der Heizung wird eine weitere, nachhaltige Abnahme angestrebt. Bei der Fahrzeugmobilität ist vorläufig keine Änderung in Sicht, da für die benötigten geländegängigen Allradfahrzeuge noch keine ökologischen Alternativen zur Verfügung stehen.

CO₂ 2021



Die Top 3 Flugziele der WSL-Mitarbeitenden nach Anzahl Bewegungen

Land	Ziel	Anzahl Bewegungen	Distanz (km)	total Flug-km
Tadschikistan	Duschanbe	20	4887	97'740
Dänemark	Kopenhagen	10	952	9'520
Spitzbergen (NO)	Longyearbyen	6	3443	20'658

Die Top 3 Flugziele der WSL-Mitarbeitenden nach total Flug-km

Land	Ziel	Anzahl Bewegungen	Distanz (km)	total Flug-km
Tadschikistan	Duschanbe	20	4887	97'740
Argentinien	Cordoba	2	11348	22'696
Spitzbergen (NO)	Longyearbyen	6	3443	20'658

Die Top 4 Länder nach Bewegungen und total Flug-km

Nach Bewegungen			Nach total Flug-km		
Land	Bewegungen	total Flug-km	Land	Bewegungen	total Flug-km
Tadschikistan	20	97'740	Tadschikistan	20	97'740
Dänemark	10	9'520	USA	8	66'010
Norwegen	9	24'942	China	3	25'481
USA	8	66'010	Norwegen	9	24'942

Pendelverkehr

Nach einer Online-Umfrage im Frühjahr 2018 für die ganze WSL wurde im Herbst 2021 mit einer weiteren Befragung das Pendlerverhalten der WSL Mitarbeitenden am Standort Birmensdorf erfasst. Aus den Angaben von 284 Mitarbeitenden wurden die Pendeldistanzen und benutzten Verkehrsmittel hochgerechnet. Das daraus erstellte Mobilitätskonzept für den Standort

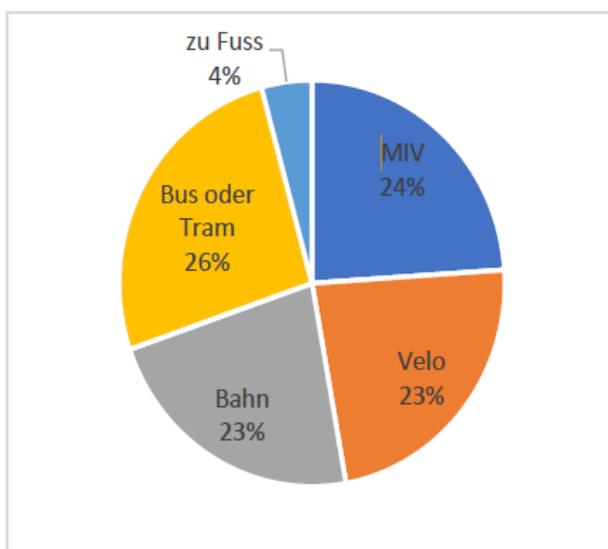
Kurze Pendelwege (weniger als 10 km) werden sehr häufig mit dem Fahrrad oder zu Fuss zurückgelegt. Je länger der Pendelweg, desto öfter wird dieser mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder motorisierten Privatwagen ergänzt oder an regnerischen und kalten Tagen ersetzt. Insgesamt dominiert das Fahrrad und der öffentliche Verkehr als Transportmittel bei kurzen Pendeldistanzen, während ein kleiner, aber nicht zu vernachlässigender Anteil von Mitarbeitenden für diese Strecken Privatautos verwendet. Bei mittleren und langen Distanzen nimmt der Veloanteil ab und der ÖV spielt eine wichtigere Rolle, auch kombiniert mit Motorfahrzeugen.

Hochgerechnete Pendeldistanzen für 2021 für die WSL Standorte Birmensdorf und Davos:

Verkehrsmittel	total km
Auto	1'727'421
Bahn	1'859'485
BusTram	772'849
VeloFuss	590'933
Summe	4'950'688

Modalsplit

Modalsplit Pendlerverkehr WSL-Areal



Modalsplit der längsten Etappe von den 284 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die diese Frage der Umfrage beantwortet haben.

Modalsplit nach Fahrtzweck (CH)



Modalsplit nach Fahrtzwecken im Jahr 2015 in der Schweiz, in % der Kilometer

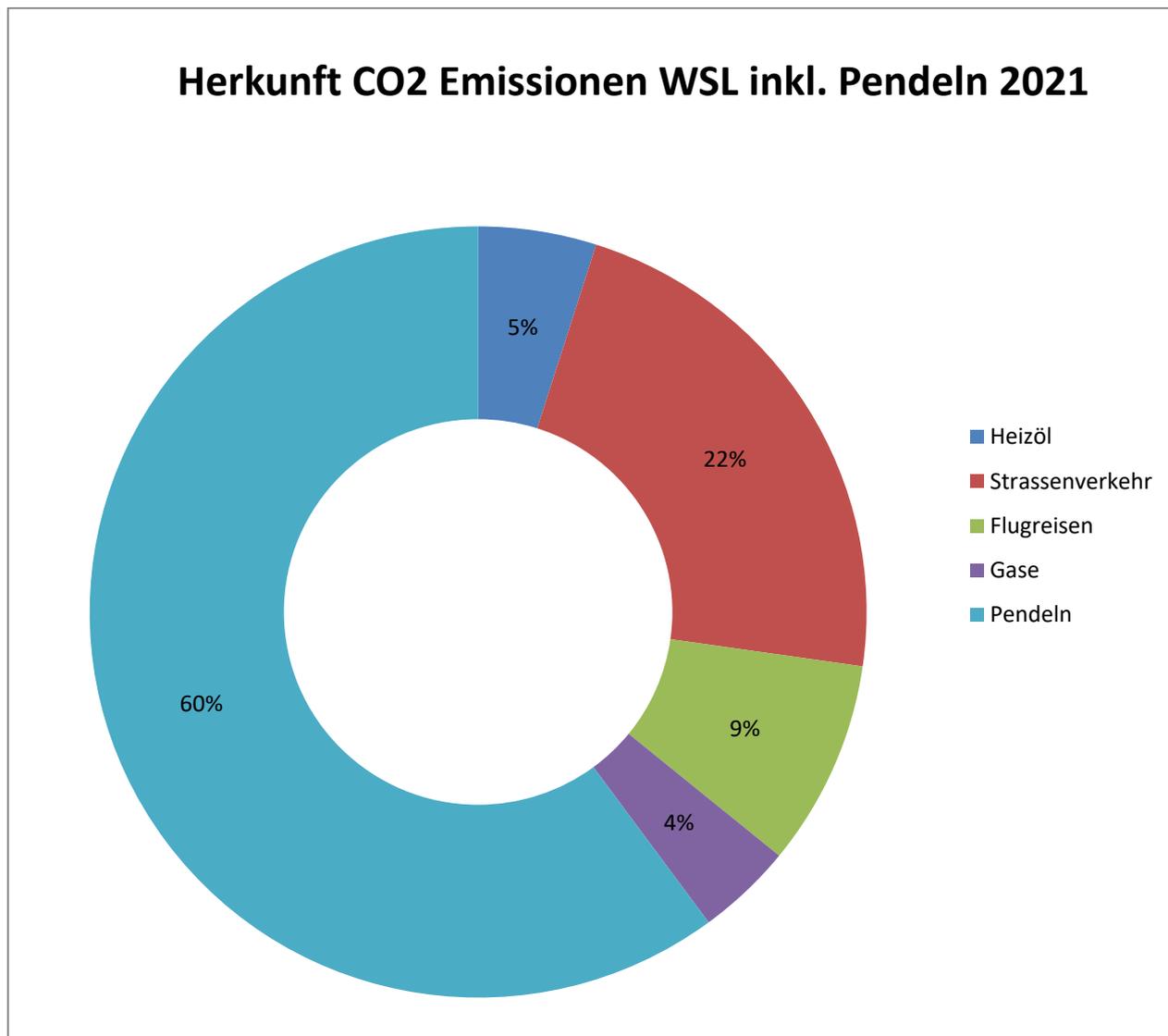
Im Vergleich zum schweizerischen Durchschnitt kommen WSL-Mitarbeitende trotz dezentraler Lage und fehlender Bahnhofsnähe deutlich häufiger mit dem ÖV und vor allem auch mit Langsamverkehr (Velo, zu Fuss) zur Arbeit, dafür deutlich weniger mit dem motorisierten Individualverkehr (Auto, Motorrad etc.).

Wegen der Homeoffice-Pflicht/Empfehlung sind die Werte tiefer ausgefallen als 2018, was aber durch den Zuwachs an Mitarbeitenden teilweise wieder kompensiert wurde.

CO₂-Bilanz inklusive Pendeln

Weniger als ein Drittel der Pendeldistanzen werden mit Motorfahrzeugen zurückgelegt. Trotzdem sind Motorfahrzeuge für $\frac{3}{4}$ der CO₂-Emissionen der Pendler verantwortlich. Die CO₂-Emissionen aller Pendler sind im Covid-Jahr 2021 doppelt so hoch wie die Emissionen aller Dienstreisen der WSL.

Wird der Pendelverkehr in die CO₂-Bilanz miteinbezogen, ergibt sich das folgende Bild:



Kompensation Treibhausgase

Die WSL kompensiert sämtliche Treibhausgas-Emissionen freiwillig seit 2016 via BAFU. Wegen der Umstellung des Kompensationssystems beim Bund waren für 2020 und 2021 noch keine Zertifikate erhältlich. Diese Emissionen werden beim Vorliegen der Zertifikate dann nachträglich kompensiert. Laut Beschluss der Bundesrats müssen alle gebäudebedingten Emissionen ab 2020 obligatorisch kompensiert werden.