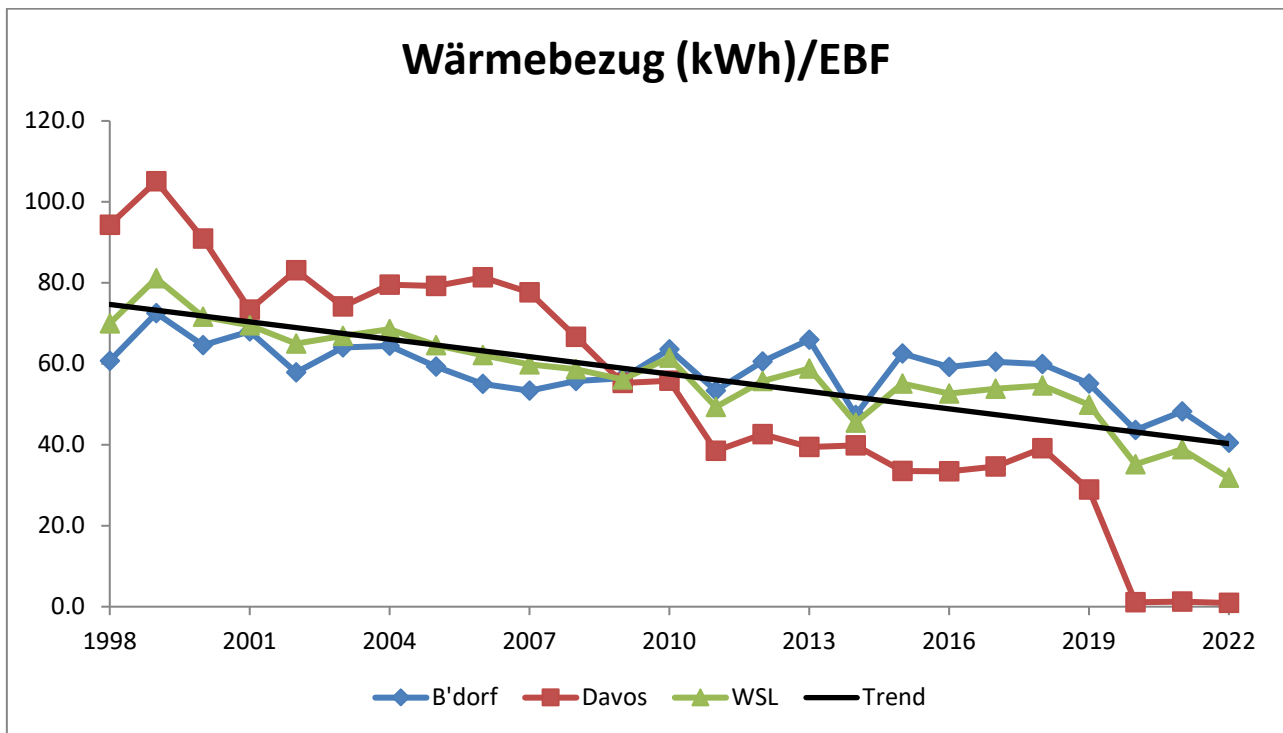
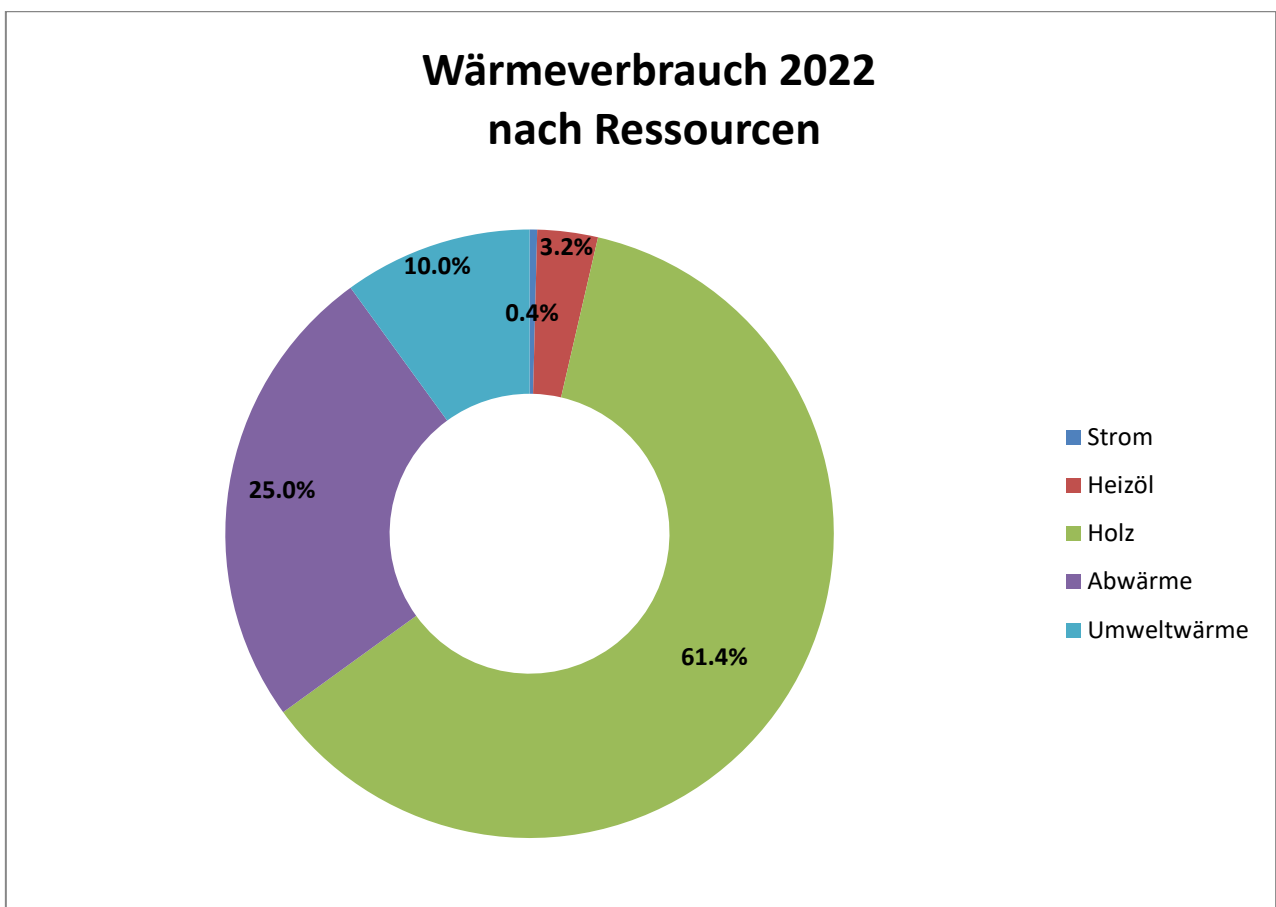
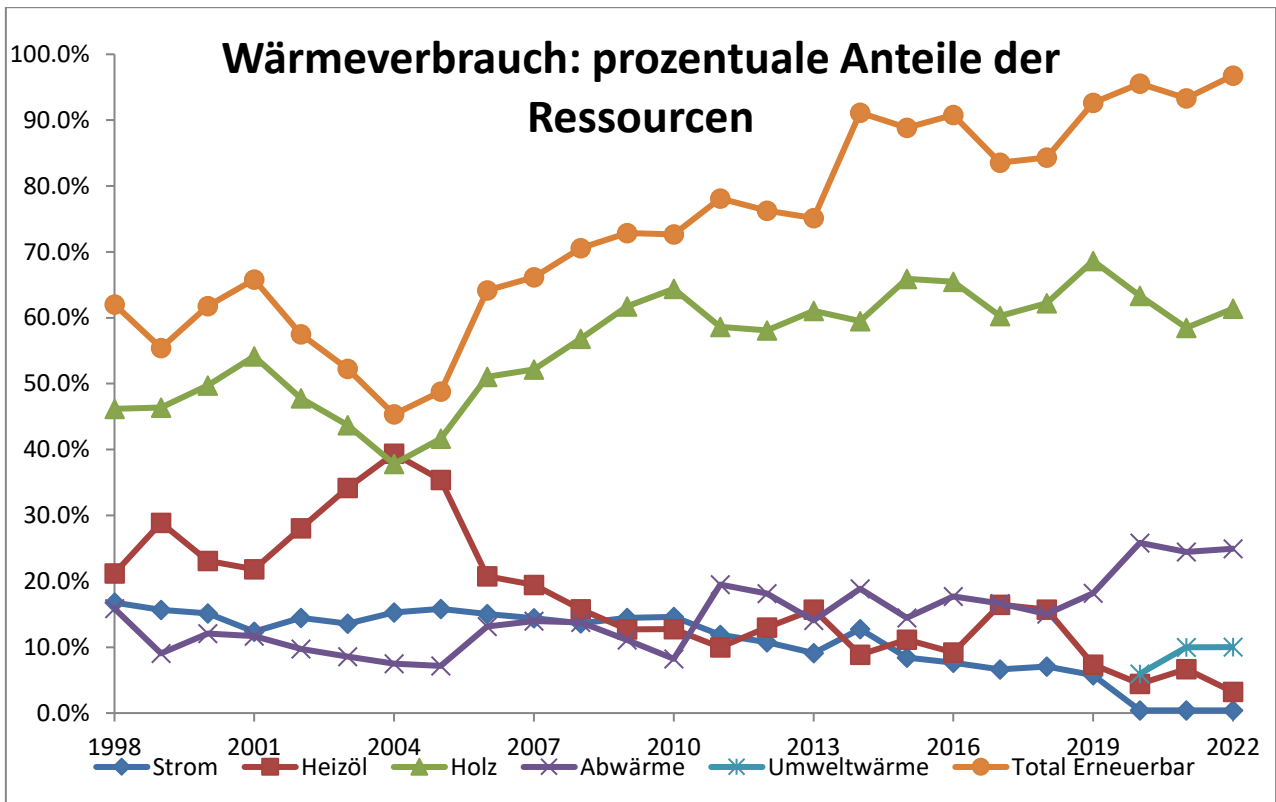


Wärmebezug

Nach einem leichten Anstieg im Vorjahr ist der Wärmebezug pro Quadratmeter Energiebezugsfläche in Birmensdorf um 16% gegenüber dem Vorjahr gesunken. Das entspricht in etwa der Abnahme der Heizgradtage und widerspiegelt ein wärmeres Jahr. In Davos wird seit der Inbetriebnahme der Wärmepumpe im Herbst 2019 keine klassische Wärmeenergie mehr bezogen, deshalb beträgt der Wert hier nun seit 2020 Null. Die gewonnene Umweltwärme wird bei den Ressourcen auf Seite 2 aufgeführt. Der langjährige Wärmebezugs-Trend zeigt weiterhin nach unten.



97 % 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 deutlich gesunken, die Steuerungsprobleme bei der Koordination Holzfeuerung/Ölheizung konnten behoben werden. Wegen der vielen mechanischen Teile kann es aber immer wieder zu kurzfristigen Ausfällen der Schnitzelheizung kommen, welche durch den Ölbrenner abgedeckt werden. Zusätzlich muss die Holzfeuerung auch wegen eines vorgeschriebenen Kaminfegerbesuchs während der Heizperiode ein paar Tage ausgeschaltet werden. 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.



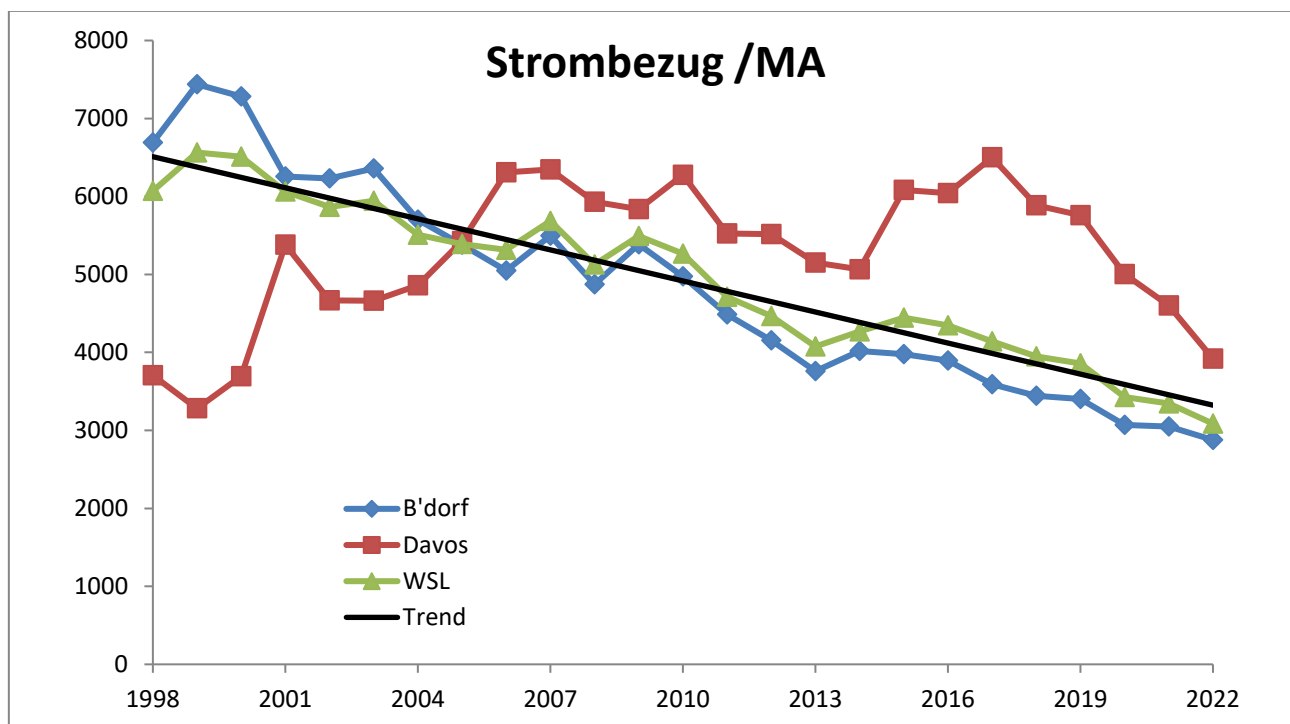
Strombezug

Der absolute Gesamtstrombezug hat 2022 gegenüber dem Vorjahr um 2% zugenommen. Beim Strombezug pro Person kam es dagegen wegen der Zunahme an Mitarbeitenden zu einem weiteren

Rückgang von 7.7%. Der langjährige Trend bleibt weiterhin sinkend. Die verbreitete Nutzung von Home-Office hatte wegen der trotzdem laufenden Haustechnik, Server und Forschungsgeräte keinen Einfluss.

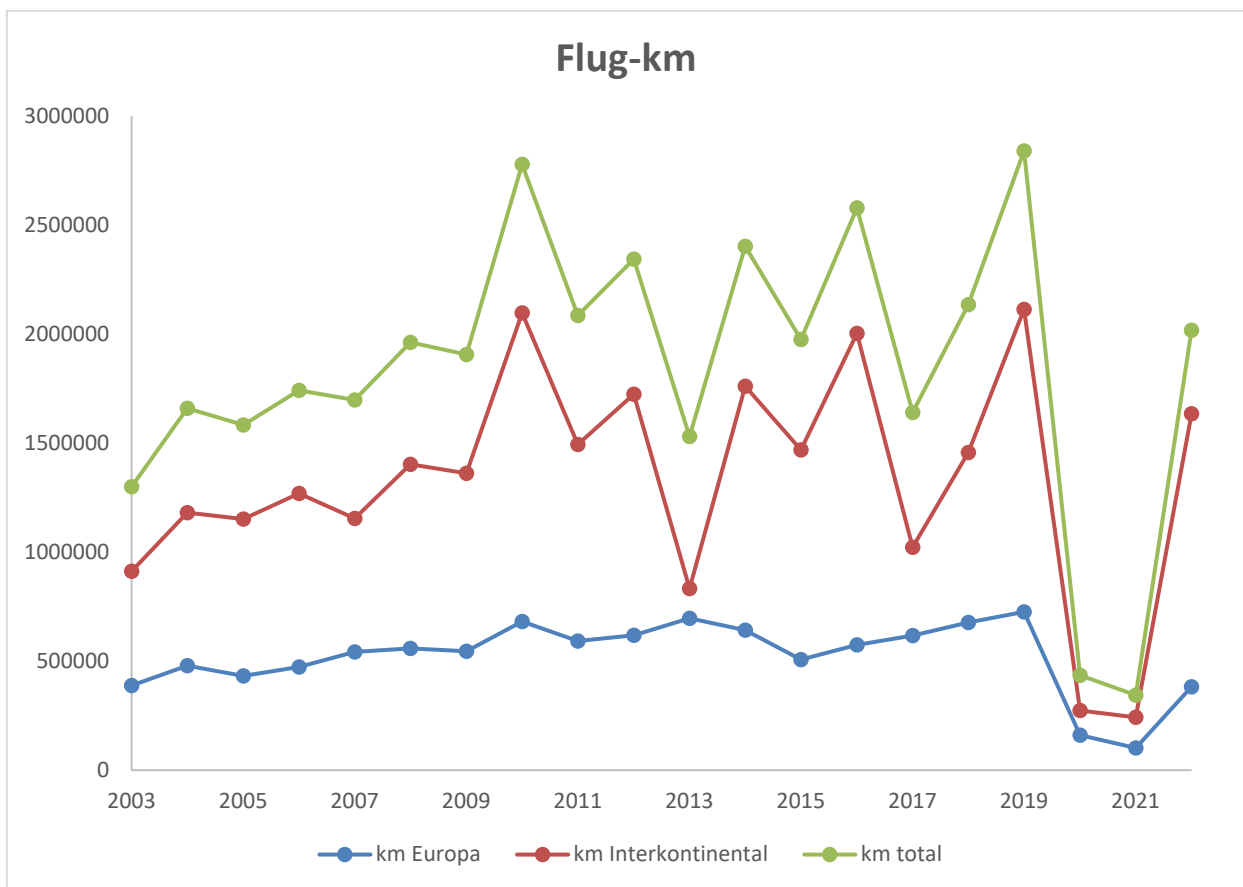
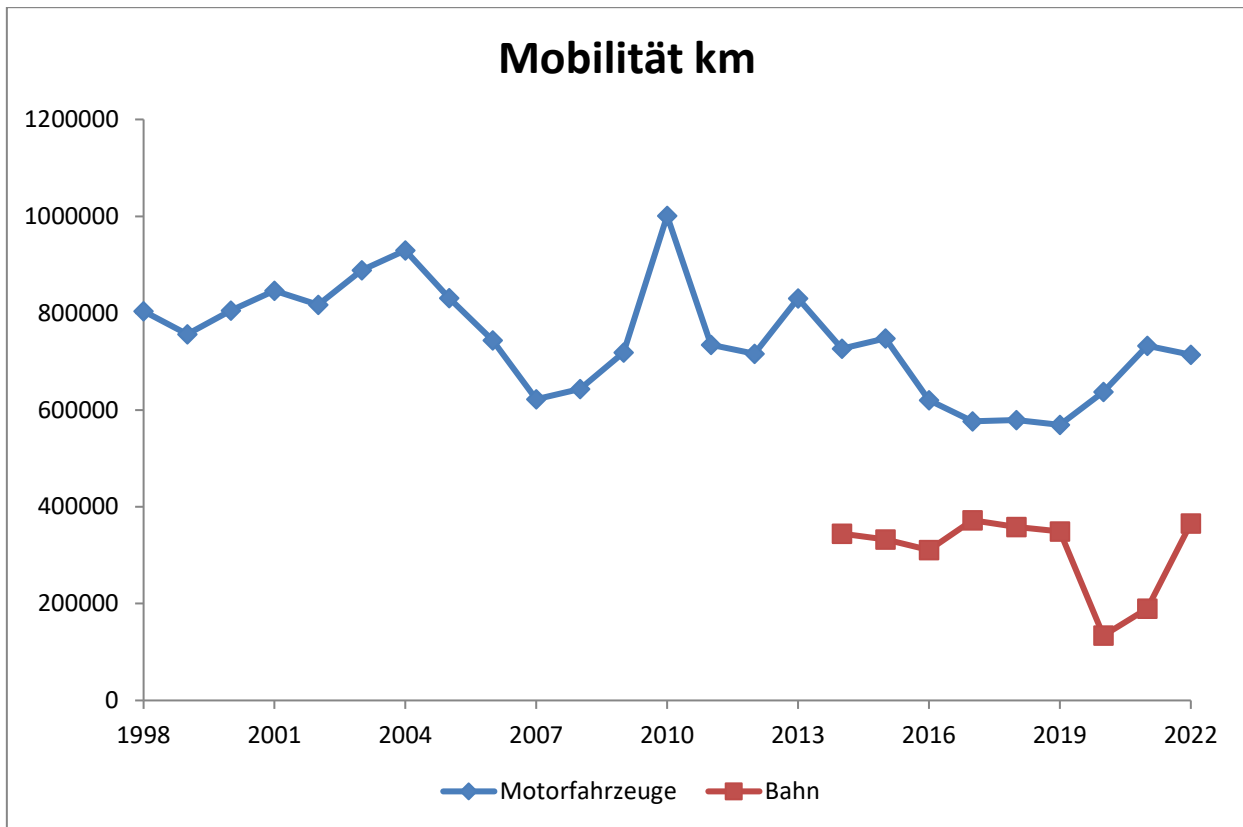
Der Standort Birmensdorf bezieht seit 2017 100 % zertifizierten Strom «naturemade star» via Herkunftsnachweis-Zertifikaten (95 % Wasserkraft, 5 % Wind). Der Standort Davos bezieht weiterhin lokalen, erneuerbaren Davoser Wasserstrom.

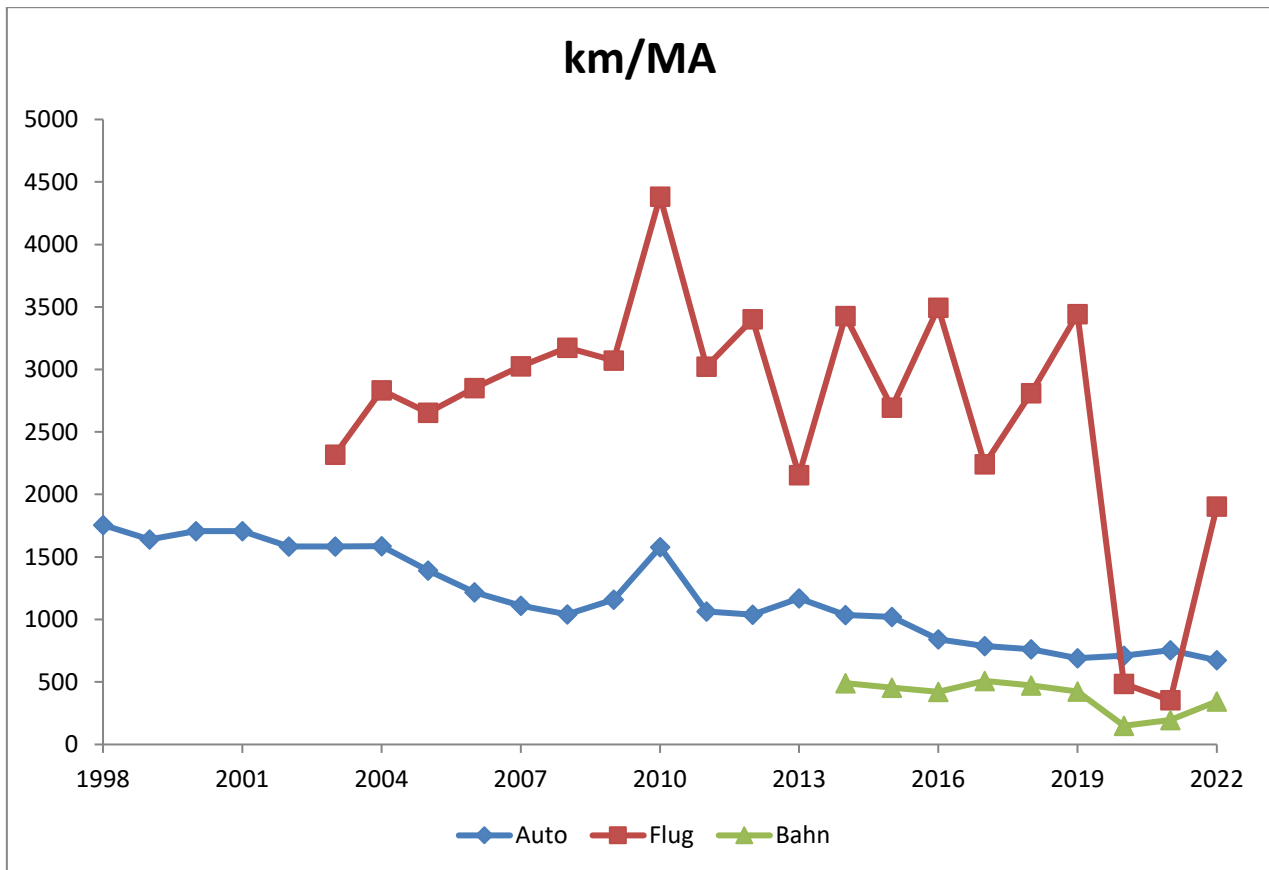
Zusätzlich zum Strombezug wird auch der selbstproduzierte Solarstrom selbst verbraucht.



Dienstreisen

Da die Reisetätigkeit je nach Projektart und der Anzahl internationaler Konferenzen stark schwanken kann, lässt sich kein allgemeiner Trend ableiten. Die COVID-Pandemie hat allerdings 2020 und 2021 deutliche Spuren hinterlassen. Die Flugreisen der WSL haben 2022 wieder deutlich zugenommen und sind mit 2'018'000 km wieder zum Vor-COVID Niveau von 2018 zurückgekehrt. Die 2019 eingeführten Massnahmen (Anpassung des Spesenreglements zur Förderung von Bahnreisen) scheinen aber einen Effekt auf die Europa-Flüge zu haben, die fast 50% unter den Vor-COVID Niveau liegen. Die Auto-Kilometer sind leicht zurückgegangen, die Bahnkilometer haben sich gegenüber 2021 wieder fast verdoppelt. 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 ökologischere Alternativen bestehen noch nicht. Pro Person ist der Autoverkehr leicht gesunken, die Bahnkilometer haben sich fast verdoppelt. Die Flugkilometer pro Person haben sich sogar fast versechsfacht gegenüber 2021. Weitere Informationen zum Fliegen befinden sich weiter unten bei den Treibhausgas-Emissionen.





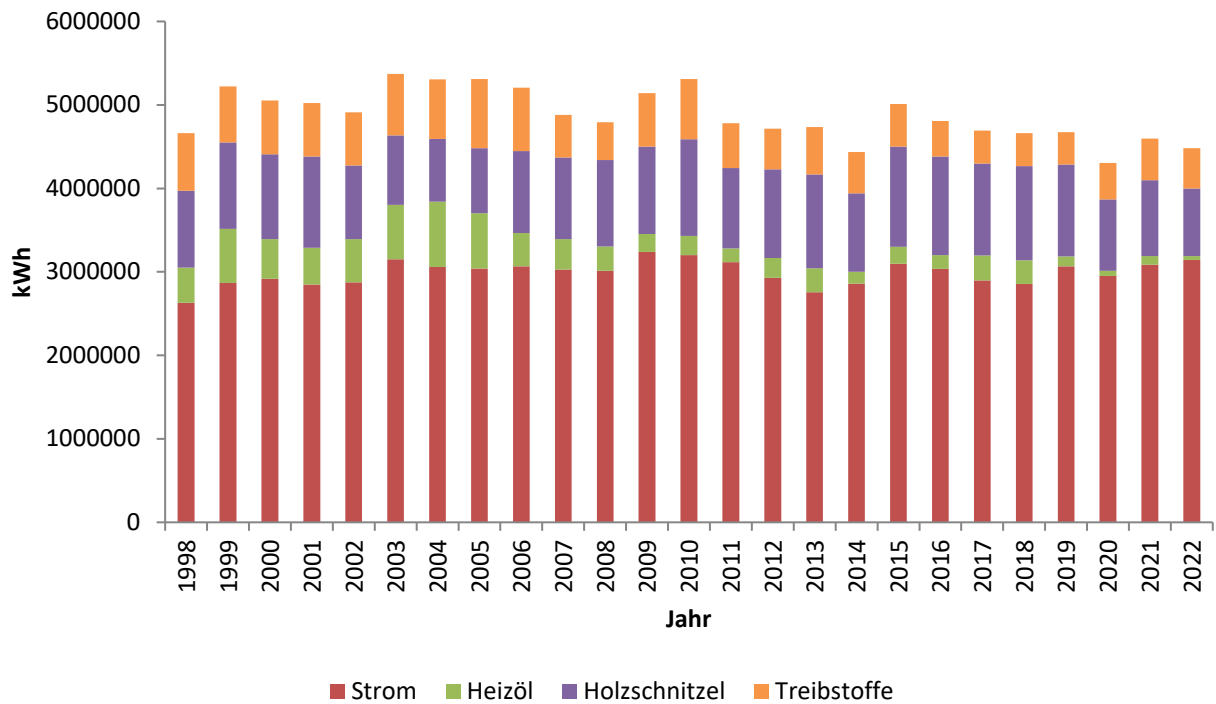
Über das SBB-Geschäftsreiseportal buchte die WSL 2022 2478 Tickets. Das entspricht 365'740 Personenkilometern oder 6.6 Tonnen CO₂ Emissionen. Wäre dieselbe Strecke mit Autos zurückgelegt worden, wären 54.2 Tonnen CO₂ mehr ausgestossen und 767 Gigajoule (entspricht 24'400 Liter Diesel) mehr Energie verbraucht worden.

Gesamt-Energiebezug

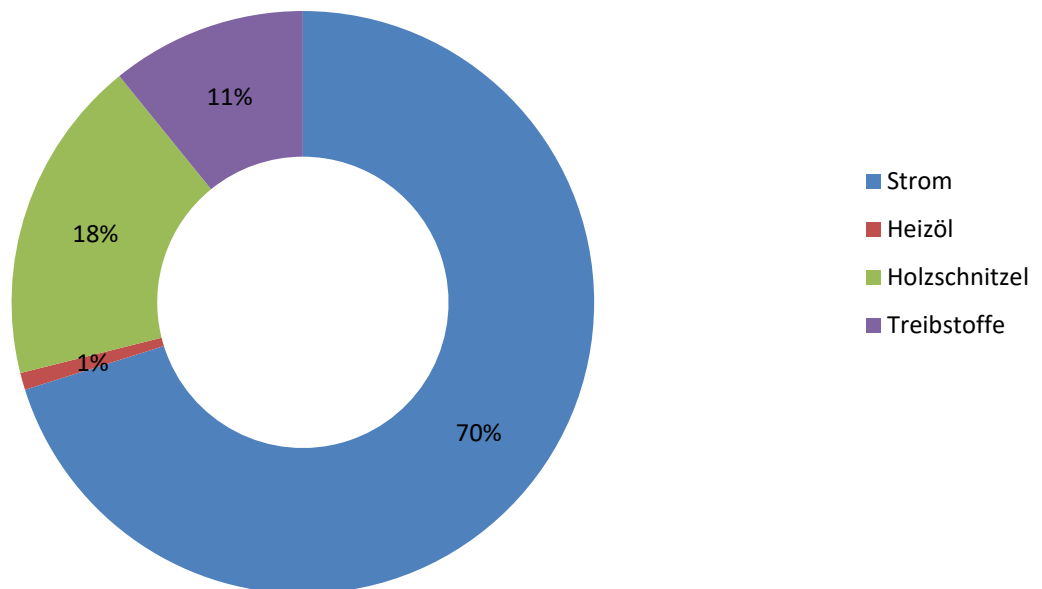
Wie in den Vorjahren ist der Anteil an Strom am grössten ausgefallen; er beträgt gut 70 %. Trotz Bau und Betrieb des hochtechnisierten Pflanzenschutzlabors in Birmensdorf und der Inbetriebnahme der Wärmepumpe Davos 2020 ist der Stromverbrauch in der gewohnten Bandbreite geblieben. 2022 kam es trotz Energiespar-Massnahmen zu einem Anstieg des Stromverbrauchs von 2% gegenüber 2021. Der Energieverbrauch durch den Strassenverkehr und der Wärmeverbrauch bleiben seit 10 Jahren ungefähr konstant, der Heizölverbrauch hat aber markant abgenommen und wird sich noch weiter reduzieren lassen.

Da die WSL erneuerbaren Strom bezieht und mit Holzschnitzeln und Wärmepumpe heizt, sind momentan 88% des Energiebezugs erneuerbar. In den nächsten 10 Jahren werden voraussichtlich auch die Treibstoffe erneuerbarer werden.

Energiebezug inkl. Fahrzeuge

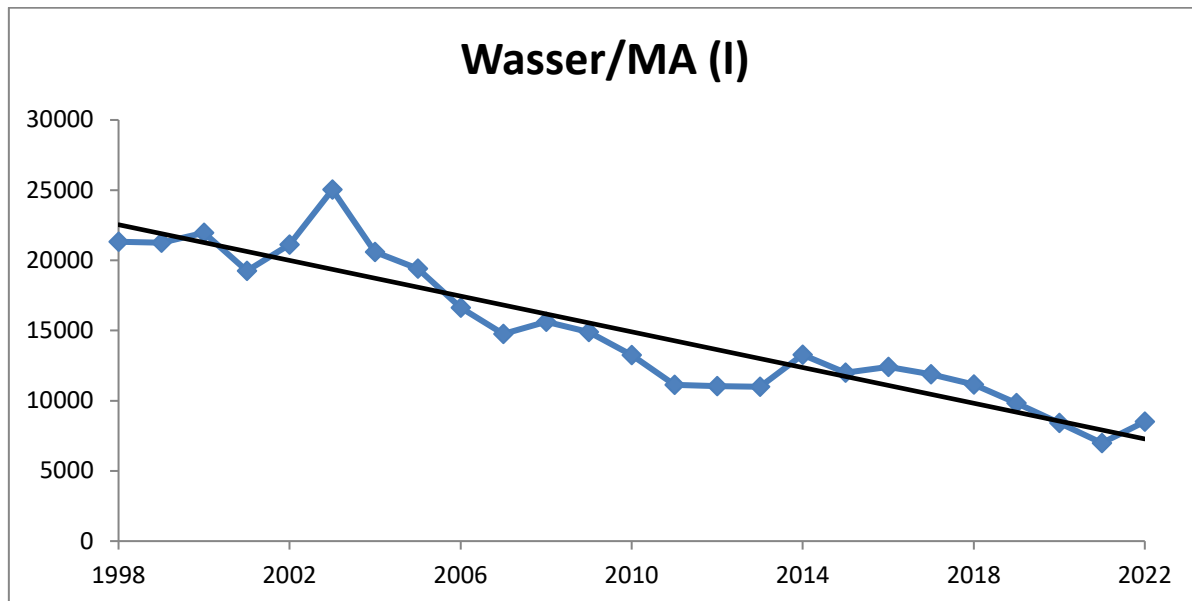


Gesamt-Energiebezug 2022



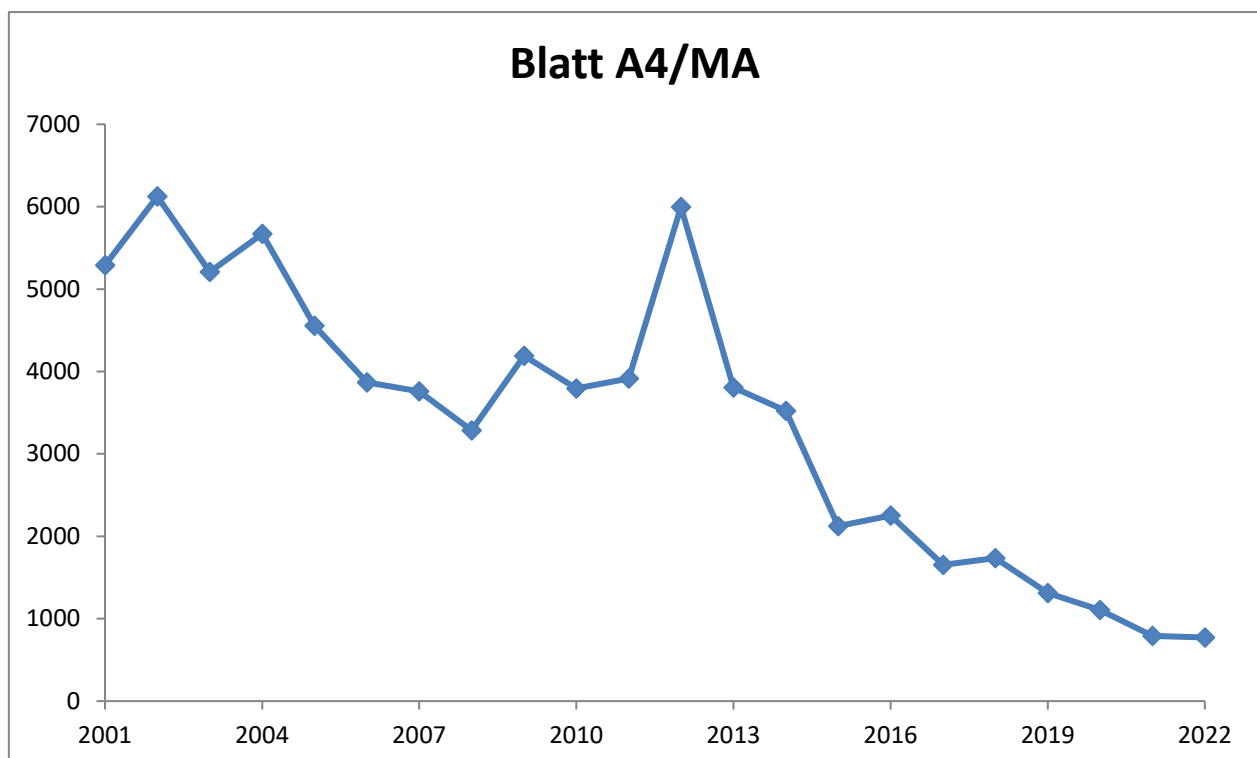
Trinkwasser

Der Trinkwasserverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr, auch gerechnet pro MA, angestiegen, wohl wegen des sehr trockenen Sommers und mehr Bewässerungsbedarf in Birmensdorf. Unregelmässig stattfindende Experimente mit grossem Wasserverbrauch können zu grossen Schwankungen führen.

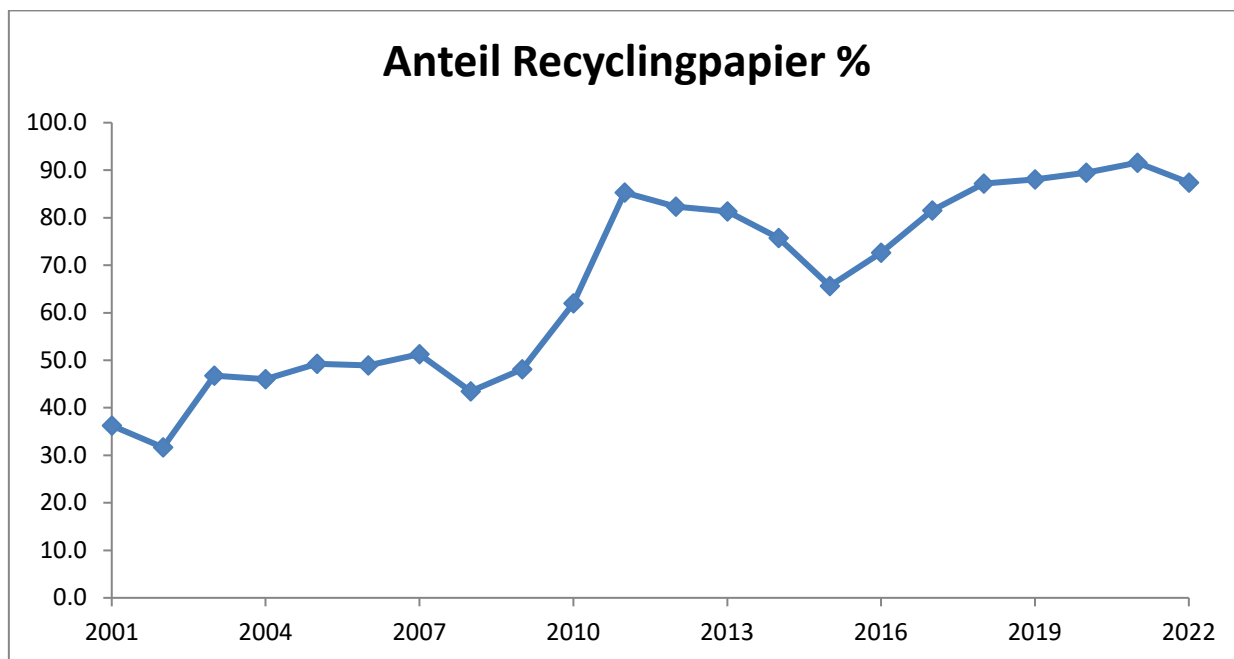


Papier

Der Papierverbrauch pro Person ist 2022 nochmals leicht gegenüber dem rekordtiefen Vorjahr (791 Blatt/Person) auf 772 Blatt/Person zurückgegangen. Der Verbrauch an Frischfaserpapier hat um 50 % zugenommen gegenüber 2020, liegt aber immer noch auf dem zweit-tiefsten Wert seit 2000. 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.

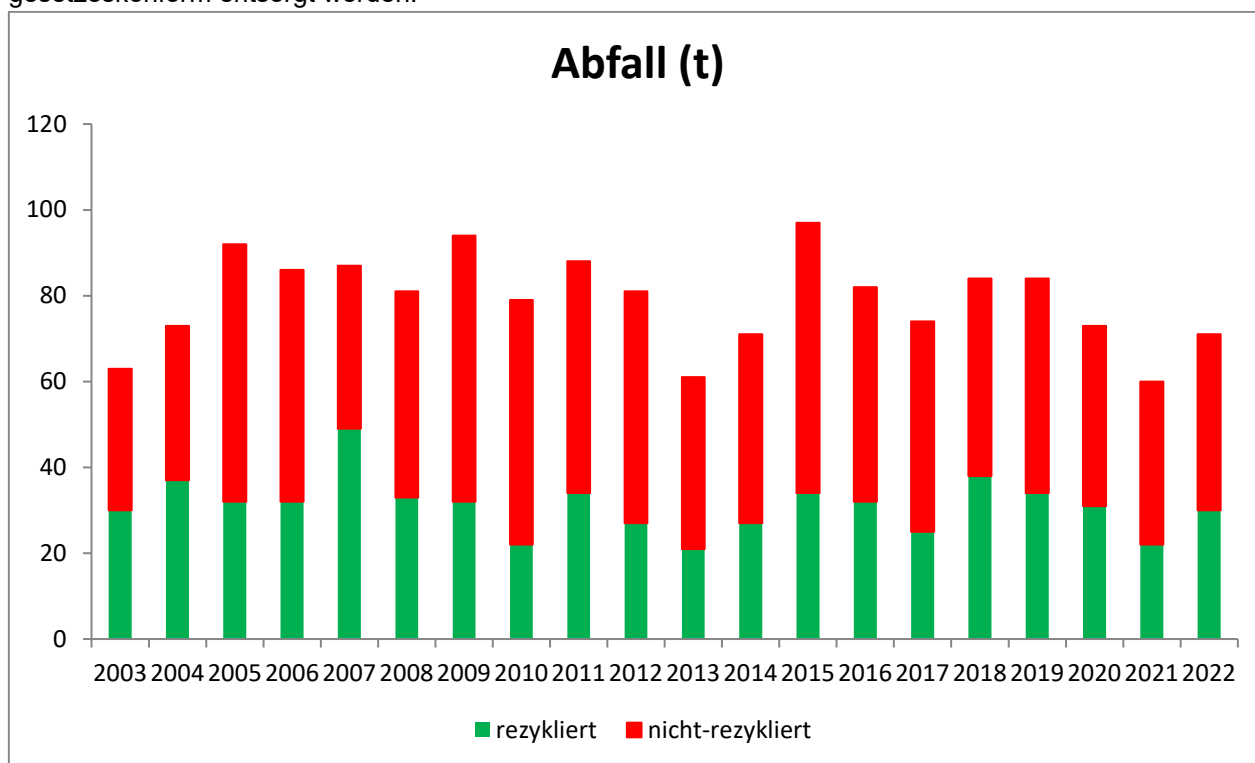


Der Anteil an Recyclingpapier ist 2022 leicht gesunken und liegt nun bei 87.4 %. Ein Wert von 100% ist nur theoretisch zu erreichen, da einige Spezialpapiere weiterhin in Frischfaserqualität benötigt werden.



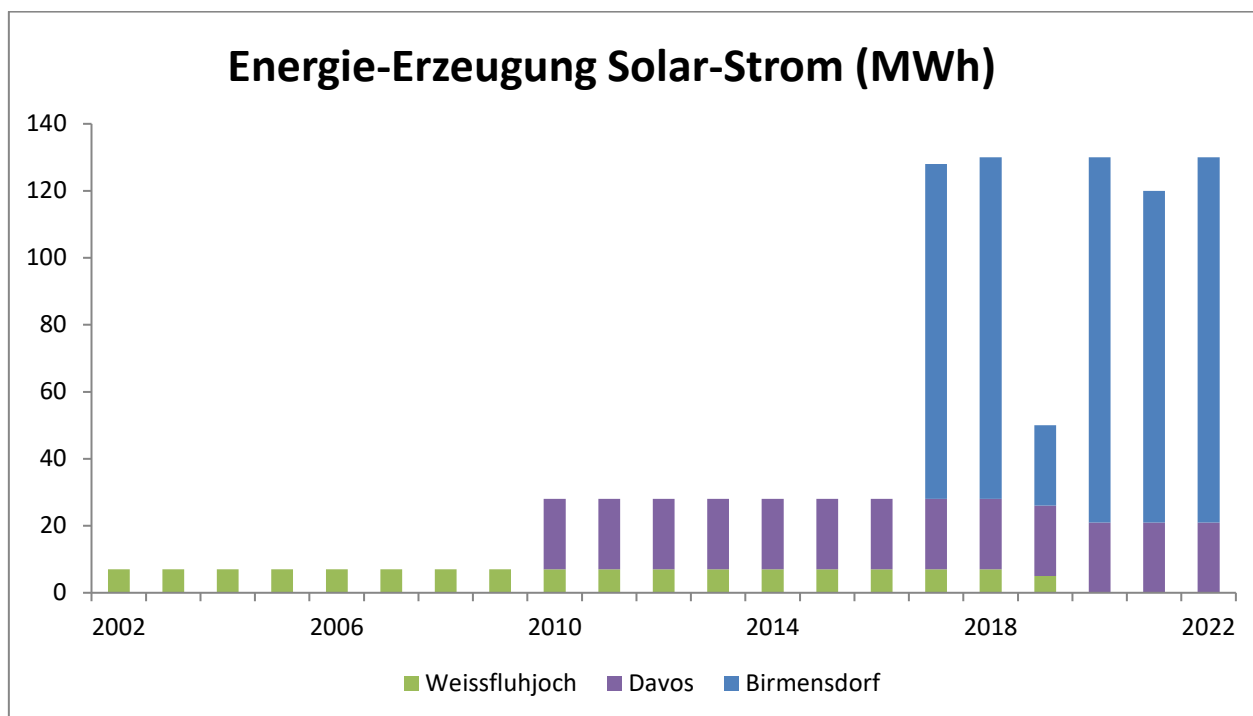
Abfall

Die Gesamtabfallmenge hat sich 2022 von 60 Tonnen auf 71 Tonnen erhöht. Davon wurden 41 Tonnen (42 %) 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. 2 Tonnen Chemie- und andere Sonderabfälle, die jährlich durch ein Spezialunternehmen gesetzeskonform entsorgt werden.



Produktion von Solarstrom

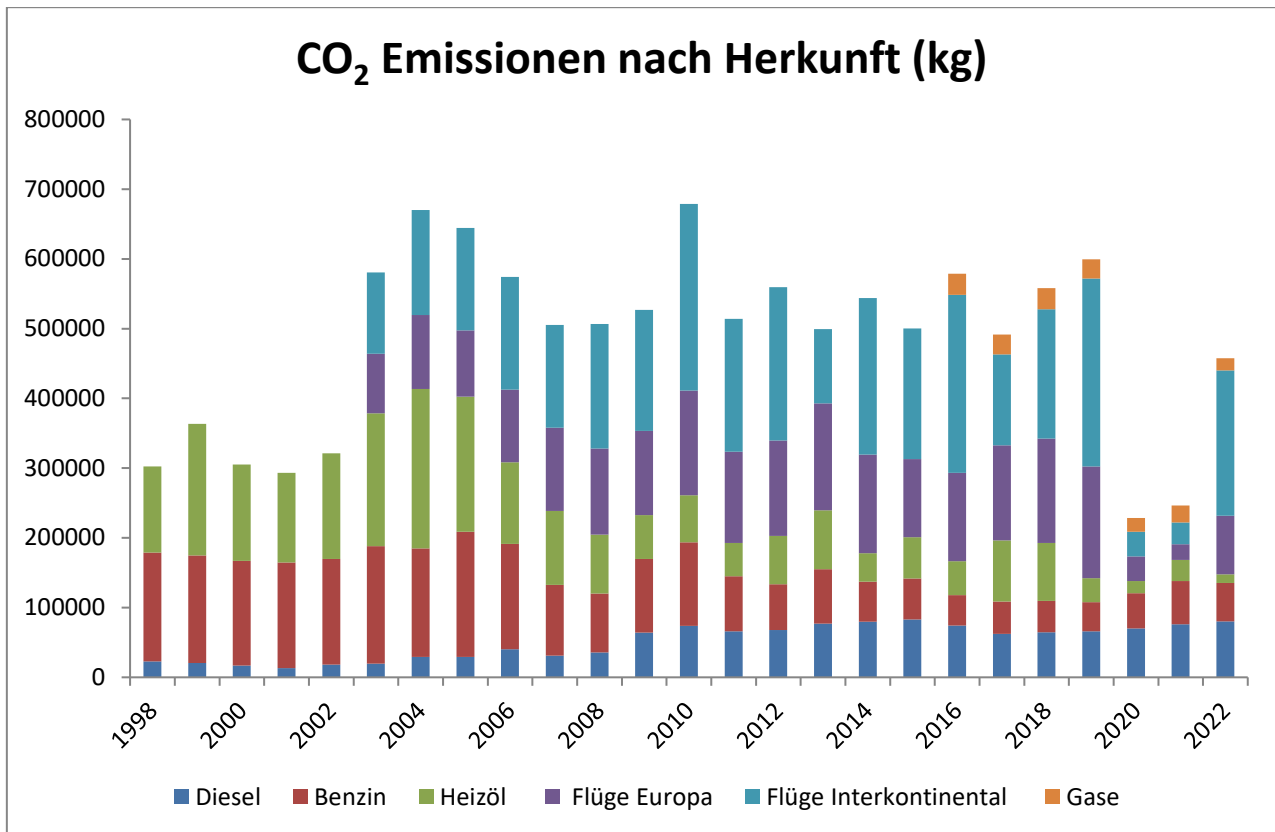
Bei der Renovation des SLF-Gebäudes in Davos Dorf wurde eine Solar-Fassadenanlage eingebaut, die seit 2010 auch im Winter einen guten Ertrag abwirft. Sie produziert ca. 21 MWh im Jahr. Die WSL-Gebäude HV und HL in Birmensdorf wurden 2016 mit einem Ost-West orientierten integralen Solardach versehen. Dieses produziert seit 2017 rund 110 MWh Solarstrom pro Jahr. Wegen eines Hersteller-Rückrufs musste die Anlage in Birmensdorf aber 2019 für Reparaturarbeiten einige Monate ausser Betrieb genommen werden. 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. Die Gesamtproduktion erholte sich wieder auf die üblichen 130 MWh. Im Oktober 2022 wurden am Neubau D in Davos zusätzliche 263 m² Solar-Fassadenfläche in Betrieb genommen, die sich aber noch nicht in den Jahresergebnissen zeigt.



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 Dienstfahrten mit Autos, den dienstlichen Flugreisen, sowie den Emissionen aus dem Verbrauch technischer Gase (Ar, He). Die 6.6 t CO₂ aus Bahnreisen sind nicht in der Grafik enthalten. Emissionen aus Strom sind momentan nicht aufgeführt, da die WSL-Standorte nur erneuerbare Stromprodukte beziehen. Da aber auch erneuerbarer Strom einen Fussabdruck hat, und dieser gemäss Bundesratsbeschluss als Scope 2 Emission kompensiert werden muss, werden Strom-Emissionen zukünftig mit aufgeführt. Momentan sind die genauen Emissionsfaktoren aber noch nicht bekannt. Die Details werden nächstes Jahr im vollständigen Umweltbericht dargestellt.

Die Gesamt-CO₂-Emissionen korrelieren stark mit der Reisetätigkeit der WSL-Mitarbeitenden und sind wegen der COVID-Pandemie in den letzten beiden Jahren massiv (85 – 90%) zurückgegangen. 2022 kam es wieder zu einem starken Anstieg v.a. der Langstrecken-Flüge.

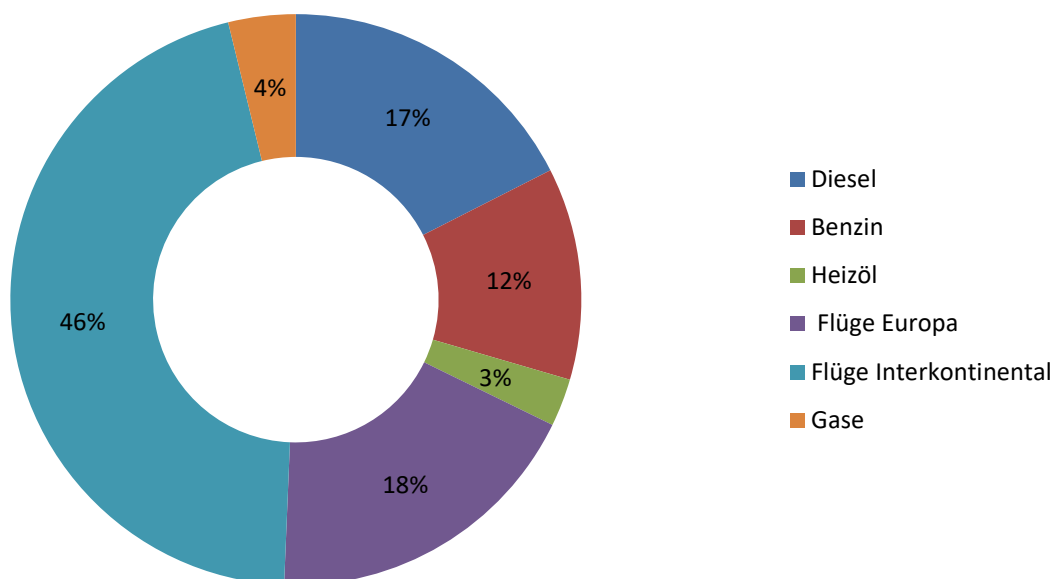


Der CO₂-Ausstoss durch die Öl-Heizung in Birmensdorf sank zum Vorjahr wieder ab auf einen neuen Tiefstwert, da die Steuerungsproblemen zwischen Schnitzelheizung und Ölfeuerung behoben werden konnten. Die Ölheizung in Birmensdorf dient seit 2016 nur noch als Backup, wenn die Holzsnitzel-Heizung ausfällt, und zur Spitzenabdeckung. Die Ölheizung in Davos wurde 2019 ersetzt durch eine emissionsfreie Grundwasser-Wärmepumpe. Durch eine Verlagerung von Benzin zu Diesel konnte der CO₂-Ausstoss der Fahrzeuge reduziert werden. Wegen etwas weniger zurückgelegter Fahrzeugkilometer gingen die Fahrzeugemissionen wieder etwas zurück.

Die Flug-Emissionen haben sich gegenüber dem Vorjahr stark erhöht, v.a. wegen der starken Zunahme der Langstreckenflüge auf das Niveau der Vor-COVID Periode (+575% Langstreckenflüge, «nur» +275% Europaflüge). Der Wert fluktuiert aber stark, je nach Forschungstätigkeiten und internationalen Konferenzen. Spezielle Forschungsprojekte im Pamir, sowie Ziele in Chile, dominierten das Fluggeschehen im 2022. Die Details sind in den folgenden Tabellen ersichtlich. Die neuen Vorgaben für Flüge per 2020 scheinen sich auf die Europa-Flüge auszuwirken, die nur halb so stark angestiegen sind wie die internationalen Flüge. Vormalig populäre Ziele wie Wien, Berlin oder Brüssel sind aus den Top-Destinationen verschwunden.

Die Herkunft der CO₂-Emissionen der WSL lässt sich für 2022 wie folgt darstellen. Zur Berechnung wurden die Emissionsfaktoren von mobitool.ch angewendet, die auf Ecoinvent basieren. Flugreisen machen somit 64 % des CO₂-Ausstosses der WSL aus, Fahrzeuge sind für 29% der Emissionen verantwortlich. Bei der Fahrzeugmobilität ist vorläufig keine Änderung in Sicht, da für die benötigten geländegängigen Allradfahrzeuge noch keine ökologischen Alternativen zur Verfügung stehen.

CO₂ 2022



Die Top 5 Flugziele der WSL-Mitarbeitenden nach Anzahl Bewegungen

Land	Ziel	Anzahl Bewegungen	Distanz (km)	total Flug-km
Portugal	Lissabon	25	1725	43125
Tadschikistan	Duschanbe	24	4887	117288
Tschechien	Prag	18	520	9360
Chile	Santiago	15	11972	179580
Dänemark	Kopenhagen	14	952	13328
Kanada	Vancouver	14	8000	112000

Die Top 5 Flugziele der WSL-Mitarbeitenden nach total Flug-km

Land	Ziel	Anzahl Bewegungen	Distanz (km)	total Flug-km
Chile	Santiago	15	11972	179580
Tadschikistan	Duschanbe	24	4887	117288
Kanada	Vancouver	14	8000	112000
Australien	Sidney	6	16565	99390
Neuseeland	Christchurch	4	18694	74776
Ecuador	Quito	7	9786	68502

Die Top 5 Länder nach Bewegungen und total Flug-km

Nach Bewegungen			Nach Kilometern		
Land	Bewegungen	total Flug-km	Land	Bewegungen	total Flug-km
USA	58	455099	USA	58	455099
Kanada	34	242562	Kanada	34	242562
Norwegen	34	67536	Chile	15	179580
Grossbritannien	29	30173	Australien	12	161748
Portugal	25	43125	Tadschikistan	24	117288

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 Birmensdorf wird auch für die Berechnung der gesetzlich geforderten Parkplatz-Zahl benötigt. Die Zahlen dazu befinden sich im Umweltdaten-Update 2021. Eine Pendlerumfrage wird ungefähr alle 3 – 4 Jahre durchgeführt.

Im Vorjahr waren die geschätzten Pendler-Emissionen für rund 60% der WSL Emissionen verantwortlich. Durch die ungefähre Verdopplung der Gesamt-Emissionen hat sich dieser Anteil voraussichtlich stark reduziert, obwohl er durch die vermehrte Präsenz am Arbeitsort nach der Pandemie auch angestiegen sein dürfte.

Kompensation Treibhausgase

Die WSL kompensiert sämtliche Treibhausgas-Emissionen freiwillig seit 2016 via BAFU. Wegen der Umstellung des Kompensationssystems beim Bund von CER («Certified Emission Reductions» nach Kyoto Protokoll) auf ITMO («Internationally Transferred Mitigation Outcomes» nach Paris Agreement) waren für 2020 und 2021 noch keine Zertifikate erhältlich. Diese Emissionen wurden 2022 kompensiert. Für 2020 wurden bei atmosfair CER beschafft, für 2021 ITMOs beim BAFU. Laut Beschluss des Bundesrats müssen Bundesbetriebe alle gebäudebedingten Emissionen (Scope 1 und Scope 2, ohne Forschung) ab 2020 obligatorisch kompensieren. Die WSL kompensiert weiterhin alle erfassten Emissionen.