Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik

Ökobilanzielle Analyse der FHNW

Hochschule für Technik: Prof. Dr. Michael Bösch, Samuel Solin
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik: Prof. Dr. Alexander Erath, Raphael Mesaric
Hochschule für Life Sciences: Dr. Sandra Müller, Joshua Zeoli

Windisch, 20.9.2021

Institut für Biomasse
und Ressourceneffizienz IBRE

Klosterzelgstrasse 2
5210 Windisch

T +41 56 202 84 49

michael.boesch@fhnw.ch
www.fhnw.ch

Inhaltsverzeichnis

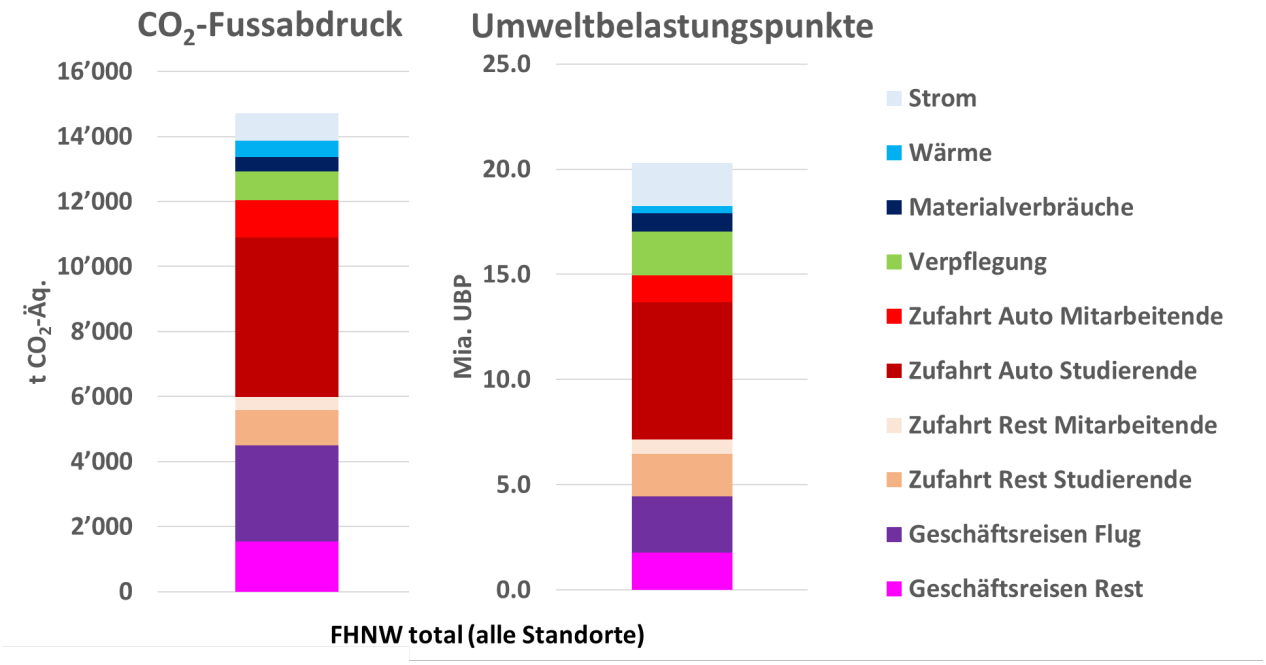
1	Zusammenfassung	3
2	Einleitung	5
3	Ziel und Untersuchungsrahmen	6
3.1	Ziel	6
3.2	Methodik	6
3.3	Systemgrenzen	6
3.3.1	Räumliche Systemgrenze	6
3.3.2	Zeitliche Systemgrenze	7
4	Sachbilanz	8
4.1	Vorder- und Hintergrunddaten	8
4.2	Sachbilanzdaten	8
5	Wirkungsabschätzung	11
5.1	Wirkungsabschätzungsmethoden	11
5.1.1	CO_2-Bilanz / CO_2-Fussabdruck (IPCC Global Warming Potential 100a)	11
5.1.2	Umweltbelastungspunkte (Methode der ökologischen Knappheit)	11
5.2	Wirkungsabschätzung der FHNW Standorte	13
5.3	Pro-Kopf Vergleich zwischen den FHNW-Standorten	14
5.4	Vergleich mit anderen Hochschulen	15
6	Auswertung	16
6.1	Interpretation	16
6.2	Optimierungspotentiale	19
7	Literaturverzeichnis	22
8	Anhang	23
8.1	Sachbilanz	23

1 Zusammenfassung

Diese Studie analysiert und quantifiziert die Umweltauswirkung sämtlicher Standorte der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) im Jahr 2019. Die Ökobilanzierung wurden im Auftrag des Direktionspräsidiums durch ein Konsortium von Fachexpertinnen und Fachexperten der Hochschule für Technik, der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik sowie der Hochschule für Life Sciences umgesetzt.

Die FHNW weist einen CO_2 –Fussabdruck von rund 14'700 t CO_2-Äq. und einen Umweltfussabdruck von 20.2 Mia. Umweltbelastungspunkten (UBP) auf. Die Umweltrelevanzen der einzelnen Teilaspekte (Mobilität, Verpflegung, Energieverbrauch, etc.) weisen bei den beiden Umweltindikatoren (CO_2-Fussabdruck und Umweltbelastungspunkte) eine hohe Ähnlichkeit auf. Dies ist dadurch begründet, dass der Verbrauch fossiler Energieträger die Ergebnisse dominiert und nicht-klimarelevante Umweltauswirkungen im Vergleich dazu gering ausfallen. Die nachfolgenden Aussagen beschränken sich deshalb auf den CO_2-Fussabdruck.
Die grösste Umweltauswirkung verursacht im Mittel die Personenmobilität mit einem Anteil von rund 82% an der CO_2-Bilanz der FHNW. Weitere relevante Aspekte sind der Stromverbrauch der Gebäude (6%) sowie die Verpflegung (6%). Der Wasser- und Materialverbrauch sowie die Entsorgung weisen nur eine untergeordnete Rolle auf.
Die Auswirkung der Mobilität wird dominiert durch Autoreisen im Pendelverkehr von Studierenden (33%). Der Geschäftsverkehr verursacht rund 30% der Klimaemissionen der FHNW, wovon Flugreisen rund 20% und der Auto- sowie der öffentliche Verkehr (ÖV) zusammen 10% beitragen. Die Auswirkungen durch die Nutzung des ÖV sowie der Langsamverkehr (v.a. Velo) sind gering. An den einzelnen Standorten sind Unterschiede bezüglich der Verkehrsmittelwahl der Studierenden und Mitarbeitenden zu beobachten, wofür standortspezifische Faktoren wie die Anbindung an ÖV, Parkplatzverfügbarkeit und –gebühren entscheidend sein dürften. An den Standorten der Musikhochschule und der Hochschule für Wirtschaft in Basel und Olten weisen ebenfalls Geschäftsreisen eine erhöhte Umweltrelevanz aus aufgrund der überdurchschnittlichen nationalen und internationalen Reisetätigkeit in der Aus- und Weiterbildung.

Der Energieverbrauch weist an jenen Standorten erhöhte Relevanz aus, welche noch einen substantiellen Anteil nicht-erneuerbarer Energie in der Strom- und Wärmeversorgung einsetzen. Standortspezifische Unterschiede in der Verpflegung dürften vor allem methodisch bedingt sein: Es konnten nur Verbrauchsdaten der Betreiberinnen und Betreiber der Personalrestaurants erfasst werden, und es sind grosse Unterschiede beim Anteil der Studierenden und Mitarbeitenden feststellbar, welche sich in den Personalrestaurants verpflegen.



Zur Steuerung und Reduktion der Umweltauswirkung der FHNW werden folgende Ansätze empfohlen:

- Umweltmonitoring aufbauen
    - Aufbau eines Umweltmonitorings zur periodischen Erhebung der Umweltauswirkung der FHNW sowie der Wirksamkeit umgesetzter Massnahmen.
- Massnahmenprogramm erstellen
    - Laufende Verbesserung der Umweltleistung durch Massnahmenplanung und -umsetzung
- Massnahmenbeispiele
    - Überarbeitung des standortspezifischen Mobilitätskonzepts mit dem Ziel der Verringerung der Flugreisen im Geschäftsverkehr sowie des motorisierten Individualverkehrs bei der Pendelmobilität. Als Ergänzung zur Reduktion der fossil-betriebenen Mobilität bietet sich insbesondere für Flugreisen die Klimakompensation an.
    - Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie bei Strom und Wärme
    - Erweiterung des Menüangebots bezüglich vegetarischer und veganer Speisen, differenzierte Preisgestaltung und Sensibilisierung der Mensabesucherinnen und -besucher.
- Kommunikation
    - Nachhaltigkeitsstrategie, -Ziele und –Erfolge als integrierter Bestandteil der Unternehmenskommunikation festlegen

2 Einleitung

Die FHNW ist eine Fachhochschule der Schweiz mit Trägerschaft durch die Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt und Solothurn. Sie umfasst sieben Hochschulen, die auf die Standorte Basel, Münchenstein, Solothurn, Brugg-Windisch, Muttenz und Olten konzentriert sind. Die FHNW zählt rund 13'200 Studierende und rund 3'200 Mitarbeitende.

Die nachhaltige Entwicklung ist in der FHNW als Querschnittthema in den Strategischen Leitlinien FHNW 2025, in der Strategie FHNW 2025 und im Leistungsauftrag FHNW 2018-20 verankert. Darin gibt sie sich Auftrag, in ihrem vierfachen Leistungsauftrag (Ausbildung, Weiterbildung, angewandte Forschung und Entwicklung, Dienstleistung) die Gesellschaft, Wirtschaft und Kultur bei der nachhaltigen Entwicklung zu unterstützen.

In diesem Projekt richtet sich der Blick nach innen, d.h. auf die ökologischen Auswirkungen, welche bei der Erbringung des Leistungsangebots der FHNW anfallen. Mit einer ökobilanziellen Analyse werden die Umweltauswirkungen der FHNW als Organisation quantifiziert und die relevantesten Aspekte bestimmt. Die Ergebnisse sollen eine Grundlage bieten für die Planung effektiver und effizienter Massnahmen zur Reduktion der Umweltauswirkung der FHNW als Ganzes und der einzelnen Standorte.

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit von Expertinnen und Experten aus drei Hochschulen der FHNW erstellt: Die Erhebung und Auswertung der Mobilitätsdaten wurde von der Hochschule der Architektur, Bau und Geomatik HABG übernommen (Prof. Dr. Alexander Erath und Raphael Mesaric). Die Verpflegung war Teil einer Bachelorarbeit an der Hochschule für Life Sciences (Dr. Sandra Müller und Joshua Zeoli). Die Gesamtkoordination, Ökobilanzierung und Infrastrukturdatenerhebung erfolgte durch die Hochschule für Technik (Prof. Dr. Michael Bösch, Samuel Solin).

3 Ziel und Untersuchungsrahmen

3.1 Ziel

Ziel dieses Projekts ist es, die Umweltauswirkung der FHNW zu identifizieren und zu quantifizieren. Hierfür wird eine Ökobilanzierung der sieben FHNW Standorte durchgeführt.

3.2 Methodik

Die Ökobilanzierung der Unternehmensstandorte und Produkte folgt der Struktur des ISO-Standards ISO 14040 (Abbildung 1) [1]:

- Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens
- Sachbilanz: Datenerhebung zu Energie- und Stoffflüssen, Modellierung
- Wirkungsabschätzung: Bewerten der Umweltauswirkung auf Basis der Sachbilanz
- Auswertung: Interpretation und Diskussion

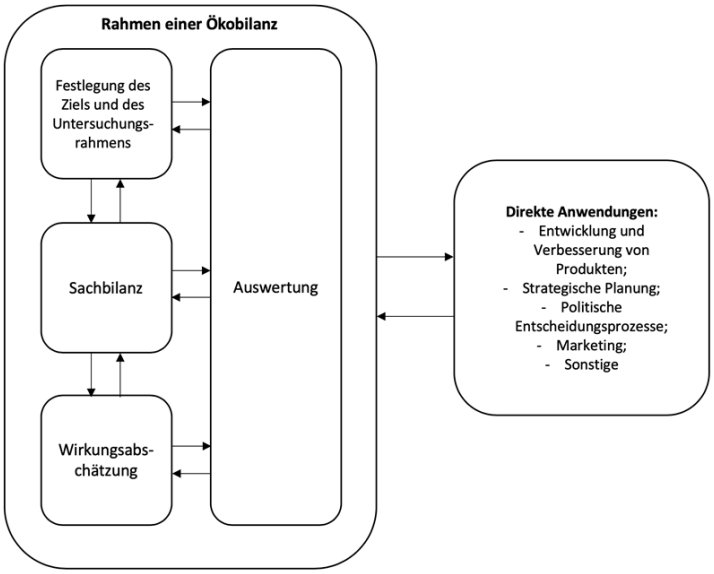


Abbildung 1. Die Phasen der Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040:2006

3.3 Systemgrenzen

3.3.1 Räumliche Systemgrenze

Die räumliche Systemgrenze umfasst das Areal des jeweiligen FHNW-Standorts. Es werden alle Energie- und Stoffströme erhoben, welche zum jeweiligen Areal und vom Areal weg gehen, sowie der Pendel- und Geschäftsverkehr der Studierenden und Mitarbeitenden (Abbildung 2). Während der Nahrungsmittelkonsum der Betreiberinnen und Betreiber der Personalrestaurants berücksichtigt ist, sind die Verbräuche weiterer Verpflegungsangebote an den Standorten (extern betriebene Restaurants, Take-Aways, etc.), der Detailhändler (Coop, Migros etc.) sowie selber

mitgebrachte Nahrungsmittel nicht enthalten. Bei allen berücksichtigten Aspekten sind neben den direkten Ressourcenverbräuchen und Emissionen auch die zugehörigen vor- und nachgelagerten Prozesse (wie z.B. die Produktionskette der verwendeten Materialien sowie deren Entsorgung) bilanziert.

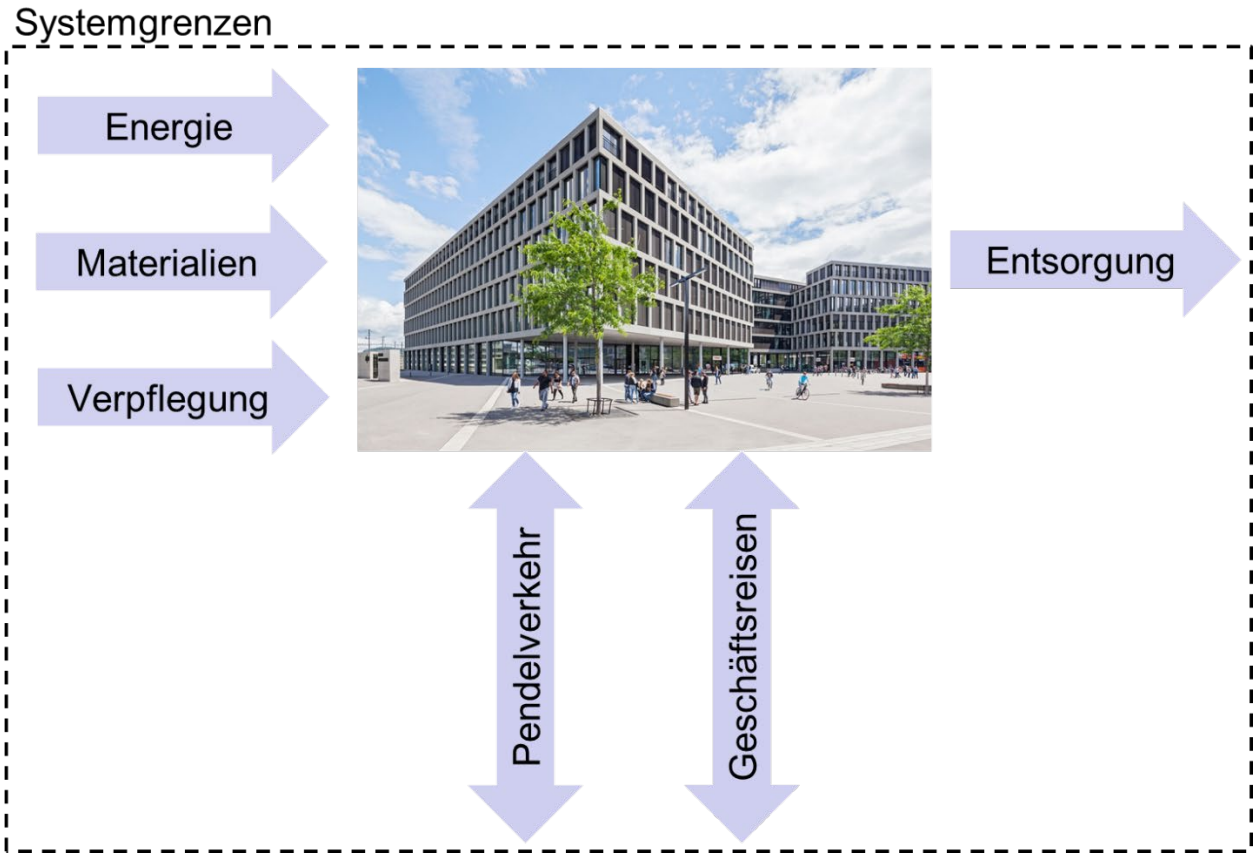


Abbildung 2. Systemgrenzen der Ökobilanz der FHNW

3.3.2 Zeitliche Systemgrenze

Die zeitliche Systemgrenze umfasst ein Jahr und betrifft den Betrachtungszeitraum Januar bis Dezember 2019 (pre-Corona). Abweichende Zeiträume sind entsprechend gekennzeichnet.

4 Sachbilanz

4.1 Vorder- und Hintergrunddaten

In der Sachbilanz werden Daten erhoben, auf welche sich die Umweltanalyse stützt. Bei den Daten wird zwischen Vordergrund- und Hintergrunddaten unterschieden

Vordergrunddaten entsprechen den Massen- und Energieflüssen zu und vom Campus, inklusive der Mobilität der Studierenden, Mitarbeitenden und externen Dienstleisterinnen und Dienstleistern.

Hintergrunddaten werden benötigt, da die Umweltanalyse den ganzen Lebenszyklus von Materialien und Energie beurteilt, also auch vor- und nachgelagerte Prozesse wie die Produktion des Rohmaterials und der Energie oder die Entsorgung. Die Hintergrunddaten stammen aus der Ökobilanzdatenbank Ecoinvent [2].

4.2 Sachbilanzdaten

Für die Erhebung der Sachbilanz standen folgende Datenquellen zur Verfügung:

- Infrastruktur
    - Energie, Wasser
        - Leitung Immobilien & Infrastruktur der jeweiligen Standorte
        - Energie- und Wasserversorger
    - Materialien, Abfälle, Abwasser
        - Leitung Immobilien & Infrastruktur der jeweiligen Standorte (sofern vorhanden)
        - Verantwortliche der Labore und den Lieferanten
- Verkehr
    - Geschäftsreisen
        - Hochrechnung aus Umfrage des Fachbereichs Verkehr und Mobilität (HABG) an sämtliche Stakeholder der FHNW (Studierende und Mitarbeitende)
        - Daten zur gebuchten Flügen aus Kreditkartenabrechnungen aller Hochschulen.
        - Daten von Geschäftsreisen mit dem ÖV, die über das SBB-Business-Portal gebucht worden sind.

    - Pendelverkehr
        - Hochrechnung aus web-basierter Befragung des Fachbereichs Verkehr und Mobilität (HABG), die an sämtliche Stakeholder der FHNW (Studierende, Mitarbeitende und Weiterbildungsteilnehmende) verschickt wurde.
- Verpflegung
    - Bachelorarbeit an der HLS [3]; Interviews mit der jeweiligen Gastronomieleiter/in der FHNW-Mensas und FHNW Leiter Services, Daten aus Hochrechnung der individuellen Interviews der Gastronomieleiter der jeweiligen Standorte.

Ein Auszug der Sachbilanzdaten ist in Tabelle 1 ersichtlich; die vollständigen Datensätze im Anhang.

Tabelle 1. Auszug der Sachbilanzdaten der FHNW Standorte.

	Einheit	Standort							
		Campus Brugg-Windisch	Campus Muttenz	Campus Olten	HSW Basel	Campus PH Solothurn	Campus der Künste	Musikhochschule	FHNW total
Strom	kWh	7’161’362	5’745’118	1’726’614	416’131	248’937	1’628’796	982’471	17’909’429
Wärme	kWh	3’821’783	1’620’506	1’006’527	220’886	2’736’994	490’588	711’197	10’608’481
Wasser	m3	30’396	14’890	8’323	5’492	2’750	4’024	5’762	71’637
Materialtransporte	tkm	1’570	2’444	1’636	541	581	1’886	235	8’892
Papierverbrauch	kg	38’171	35’742	27’476	5’171	6’450	15’708	3’305	132’022
Toner	kg	660							660
Chemikalien	kg	253	1’377						1’630
Elektrogeräte	kg	2’350				620	61		3’031
Abwasser	m3	30’396	14’890	8’323	5’492	2’750	4’024	5’762	71’637
Altpapier	kg	24’150			6’600	2’729			33’479
Kartonabfall	kg	3’640				1’228			4’868
Flaschenglas	kg	8’990			480		3’050		12’520
Elektroschrott	kg	2’350				620	61		3’031
Altholz	kg	660					2’120		2’780
Inertabfälle	kg	100							100
Sonderabfälle	kg	577	1’377			1’504	275		3’733
Sperrgut	kg	900					20’891		21’791
Batterienabfall	kg	80				6			86
Aluminiumabfall	kg	720			240		260		1’220
Toner	kg	660							660
Altmetall	kg	2’490				793	2’695		5’978
PET	kg	4’530			421				4’951
Kehricht	kg	88’970		59’180	10’710	1’875	49’910		210’645
Lebensmittel (Summe)	kg	133’780	115’800	143’185	0	23’778	30’766	3’398	450’707
ÖV (3% Bus/97% Zug)	pkm	38’893’354	28’651’044	40’728’506	4’625’369	2’493’661	9’633’139	3’436’556	128’461’630
Motorrad	pkm	209’617	495’677	31’633	81’951	36’121	18’566	101’128	974’693
Auto	pkm	16’489’982	5’955’086	5’404’242	572’580	1’058’243	822’575	332’580	30’635’289
Geschäftsreisen ÖV	pkm	6’551’125	4’271’220	2’459’897	2’746’646	215’117	1’067’012	1’693’562	19’004’580
Geschäftsreisen Flugzeug	pkm	4’735’350	2’643’224	3’187’448	6’601’414	137’080	718’273	1’111’236	19’134’025
Geschäftsreisen Auto	pkm	2’651’987	1’663’575	894’865	864’838	215’117	172’455	573’964	7’036’801

5 Wirkungsabschätzung

5.1 Wirkungsabschätzungsmethoden

Für die Wirkungsabschätzung wird ein Indikator für den Klimawandel (CO_2-Bilanz resp. CO_2-Fussabdruck) sowie einer für die Gesamtumweltauswirkung (Methode der ökologischen Knappheit resp. Umweltbelastungspunkte) verwendet.

5.1.1 CO_2-Bilanz / CO_2-Fussabdruck (IPCC Global Warming Potential 100a)

Die CO_2-Bilanz (auch CO_2-Fußabdruck, Treibhausgasbilanz, u.a.) ist ein Maß für den Gesamtbetrag von Treibhausgas-Emissionen, welche direkt bzw. indirekt durch Aktivitäten oder Lebensstadien von Unternehmen, Produkten oder Personen entstehen bzw. verursacht werden. Neben Kohlenstoffdioxid werden auch andere Treibhausgase bilanziert. Die Methode verwendet Faktoren des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) [4] und hat als Einheit CO_2-Äquivalente (kurz CO_2e oder CO_2-Äq.) (siehe Tabelle 2). In dieser Studie wird der Standardbetrachtungszeitraum von 100 Jahren verwendet.

Tabelle 2. Auswahl von Treibhausgasemissionen und deren Faktoren relativ zu CO_2

	Half-life (years)	GWP time horizon	
		20 years	100 years
Carbon dioxide (CO_2)	Complex	1	1
Methane (CH_4)	12.4	84	28
Nitrous oxide (N_2O)	121	264	265
HFC-23	222	10,800	12,400
HFC-134a	13.4	3710	1300
CF_4 (PFC)	50,000	4880	6630
Sulfur hexafluoride (SF_6)	3200	17,500	23,500
Nitrogen trifluoride (NF_3)	500	12,800	16,100

5.1.2 Umweltbelastungspunkte (Methode der ökologischen Knappheit)

Die Methode der ökologischen Knappheit berücksichtigt ein breites Spektrum von Umweltbelastungen und fasst diese durch Vollaggregation in einer Kennzahl zusammen. Das Ergebnis sind Umweltbelastungspunkte (UBP) (siehe Abbildung 3). Zentrale Grösse der Methode sind die Ökofaktoren, welche die Umweltbelastung einer Schadstoffemission resp. Ressourcenentnahme in der Einheit UBP pro Mengeneinheit angeben. Der Ökofaktor eines Stoffes leitet sich aus der Gesetzgebung oder entsprechenden politischen Zielen ab. Je mehr die aktuellen Emissionen resp. der Ressourcenverbrauch das gesetzte Umweltschutz-Ziel überschreiten, desto grösser wird der Ökofaktor, ausgedrückt in UBP [5].

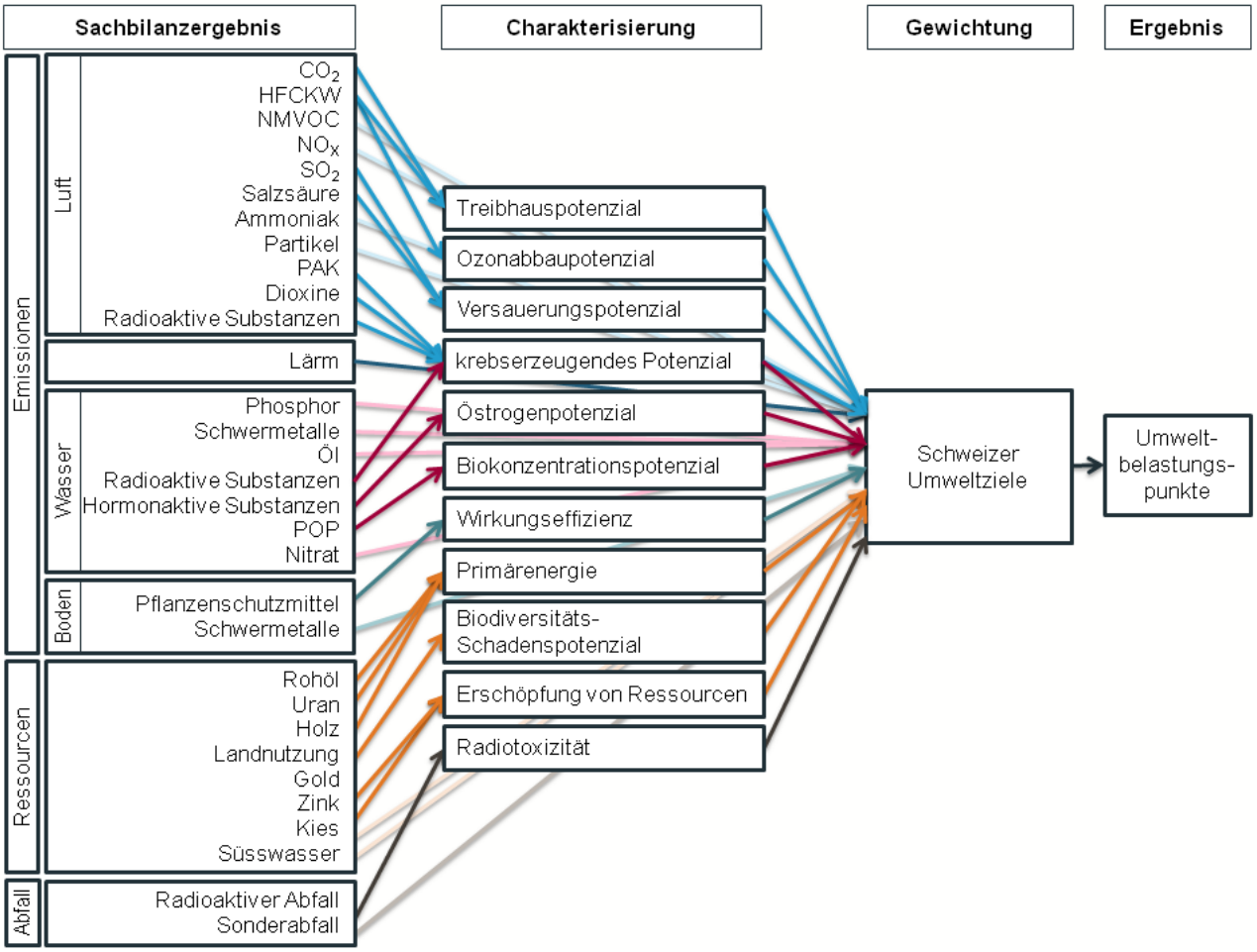


Abbildung 3. Struktur der Wirkungsabschätzungsmethode ‘Methode der ökologischen Knappheit (Umweltbelastungspunkte UBP)’

5.2 Wirkungsabschätzung der FHNW Standorte

Die FHNW weist einen CO_2-Fussabdruck von rund 14’700 t CO_2-Äq. und einen Umweltfussabdruck von 20.2 Mia. Umweltbelastungspunkten (UBP) auf. Die Umweltrelevanzen der einzelnen Teilaspekte (Mobilität, Verpflegung, Energieverbrauch, etc.) weisen bei den beiden Umweltindikatoren (CO_2-Fussabdruck und Umweltbelastungspunkte) eine hohe Ähnlichkeit auf. Über 80% des CO_2-Fussabdrucks und 74% der UBP der FHNW sind auf den Personenverkehr zurückzuführen. Am relevantesten ist der Pendelverkehr der Studierenden mit dem Auto (rund ein Drittel des gesamten CO_2-Fussabdrucks und UBP), gefolgt von den Geschäftsreisen (31% CO_2-Äq., 22% UBP) und dem Autopendelverkehr der Mitarbeitenden (8% CO_2-Äq., 6% UBP). Weitere relevante Aspekte sind die Verpflegung (6% CO_2-Äq., 10% UBP) sowie der Stromverbrauch (6% CO_2-Äq., 10% UBP). Der Wärme-, Wasser- und Materialverbrauch sowie die Entsorgung weisen nur eine untergeordnete Rolle auf (siehe Abbildung 5). Bei den Umweltbelastungspunkten verantworten, im Vergleich zum CO_2-Fussabdruck, die Verpflegung und der Stromverbrauch einen grösseren Anteil am Ergebnis.

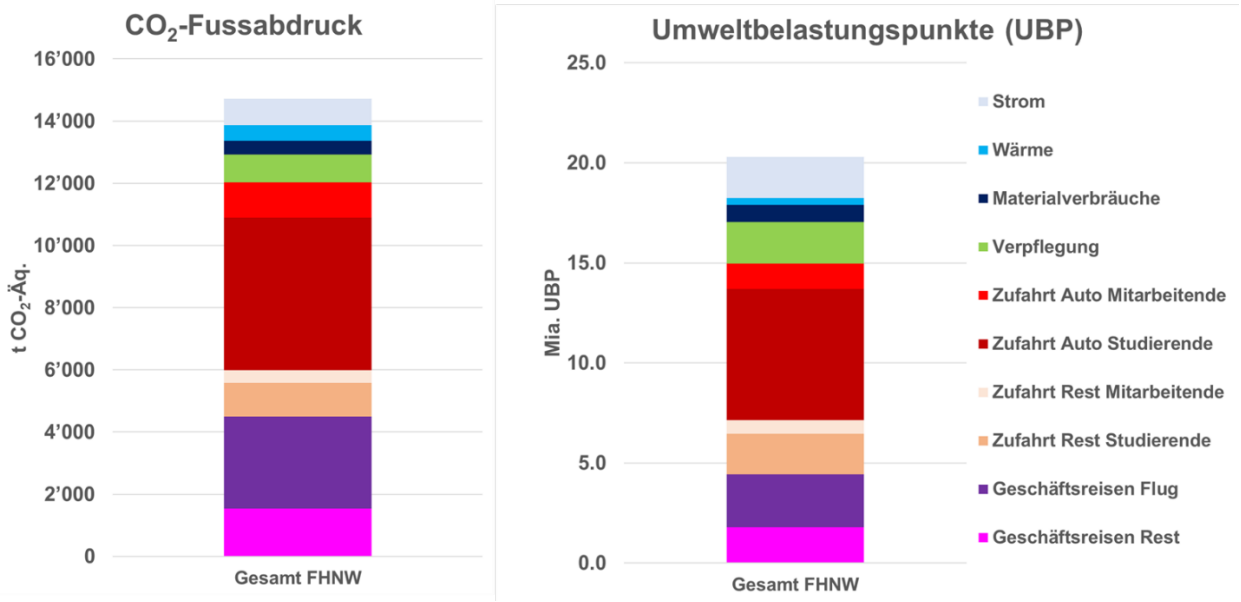


Abbildung 4. Ökobilanzielle Umweltauswirkung der FHNW gemäss CO2-Fussabdruck und Umweltbelastungspunkten

Der prozentuale Anteil der einzelnen Aspekte an der Gesamtauswirkung variiert stark zwischen den Standorten (siehe Abbildung 5 und Abbildung 6). So hat die Pendelmobilität bei der Musikhochschule in Basel mit rund 20% Anteil an der CO_2-Bilanz die geringste prozentuale Relevanz, während der Anteil bei der FHNW-Brugg-Windisch rund 62% beträgt. Die Geschäftsreisen sind hingegen besonders relevant bei der Musikhochschule sowie der HSW Basel mit je rund 65% Anteil an der CO_2-Bilanz, während deren Anteil bei der PH-Solothurn und dem Campus Brugg-

Windisch nur rund 20% ausmacht. Insgesamt sind Flugreisen für rund zwei Drittel der CO_2-Emissionen aus Geschäftsreisen verantwortlich.

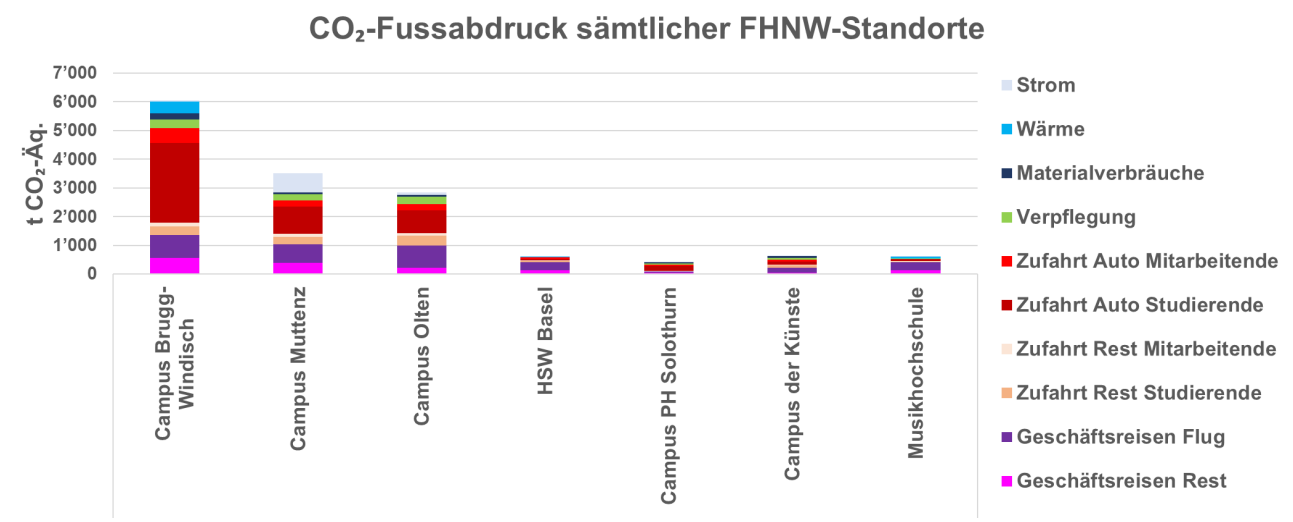


Abbildung 5. CO_2-Fussabdruck der FHNW-Standorte

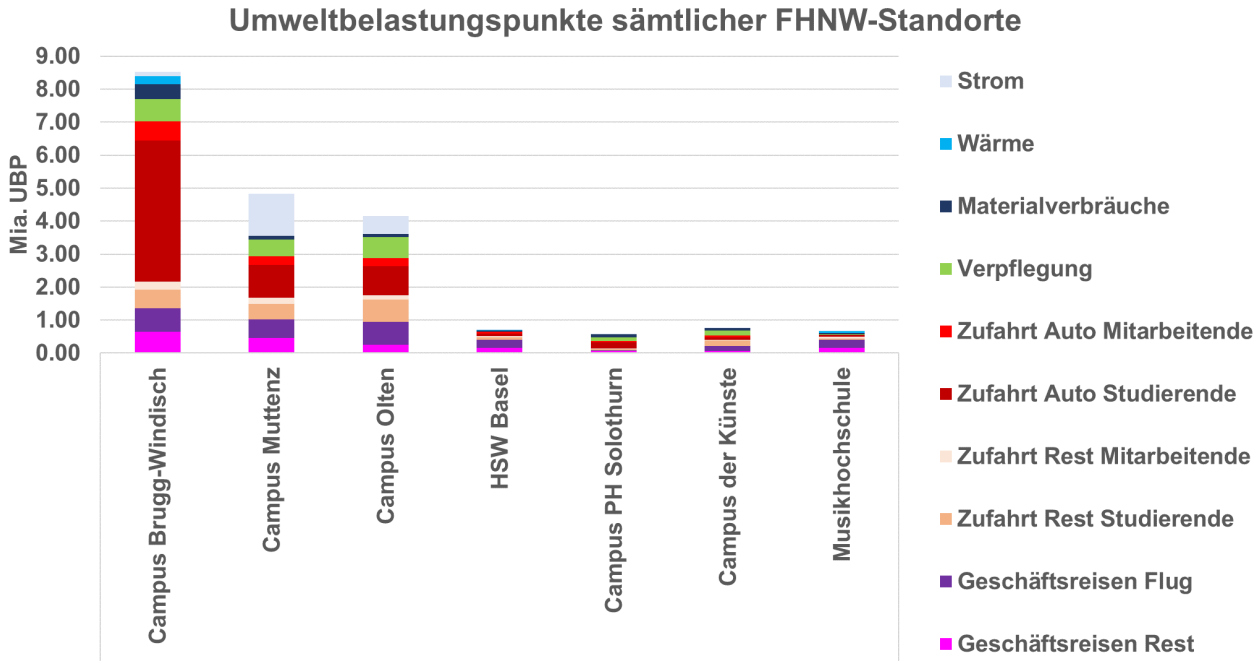


Abbildung 6. Umweltbelastungspunkte der FHNW-Standorte

5.3 Pro-Kopf Vergleich zwischen den FHNW-Standorten

Die Pro-Kopf CO_2-Fussabdrücke der FHNW Standorte weisen deutliche Unterschiede auf und reichen von 456 kg CO_2-Äq./Person beim Campus PH Solothurn bis 1'354 kg CO_2-Äq./Person beim Campus Brugg-Windisch. Ebenfalls zeigen sich grosse Unterschiede bezüglich der Relevanz der verschiedenen Aspekte. Während am Campus Brugg-Windisch der Auto-Pendelverkehr die CO_2-Bilanz dominiert, ist dessen Relevanz an den anderen Standorten deutlich gerin-

ger. An den Standorten Olten, der HSW Basel und der Musikhochschule dominieren die Geschäftsreisen das Ergebnis. Unterschiede sind auch bezüglich der Umweltauswirkung des Strom- und Wärmeverbrauchs und der Verpflegung festzustellen.

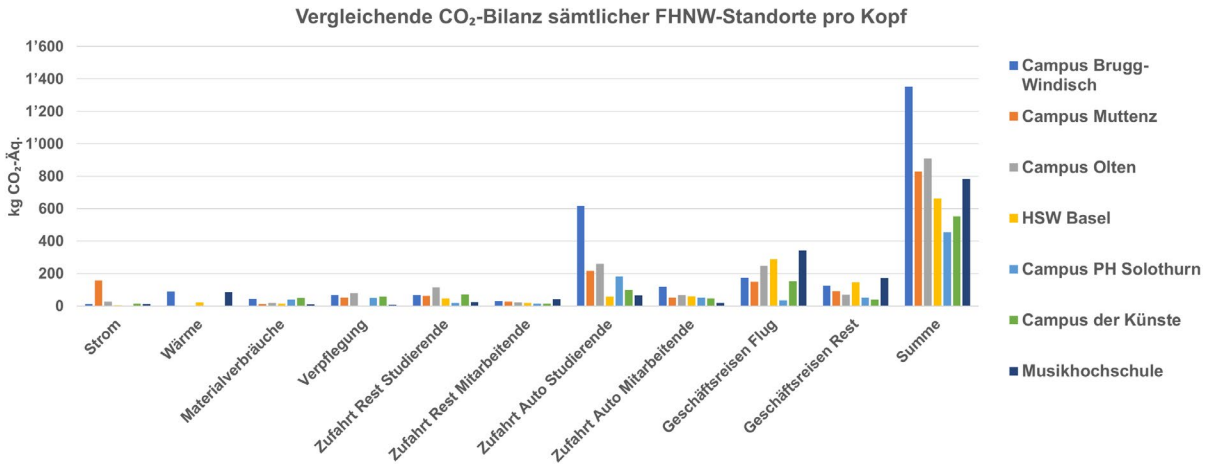


Abbildung 7. Vergleichende CO_2-Bilanz der verschiedenen Hochschulstandorte (pro Kopf)

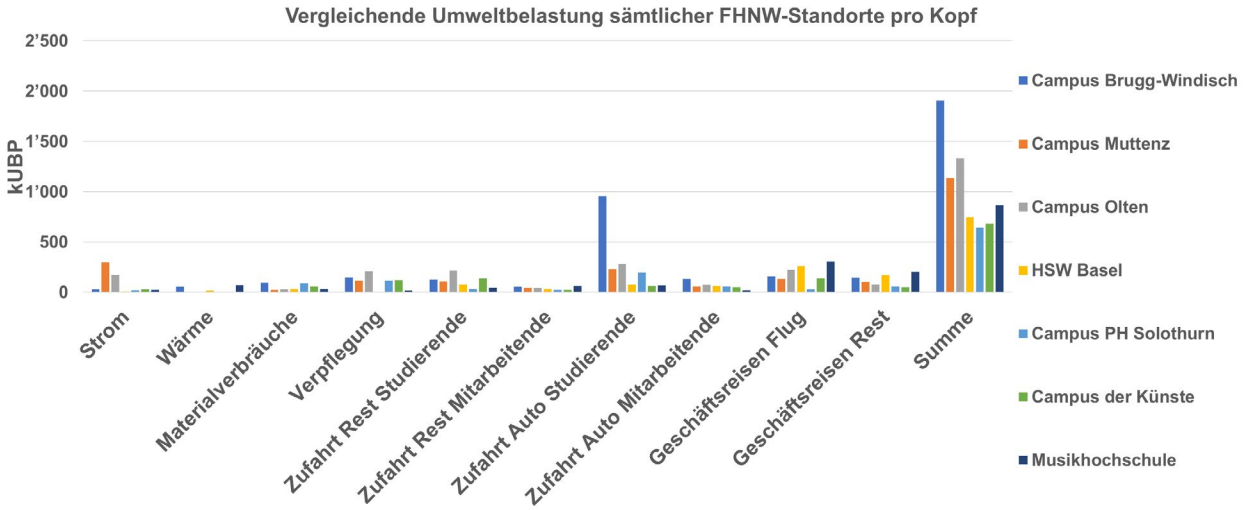


Abbildung 8. Vergleichende Umweltbelastung der verschiedenen Hochschulstandorte (pro Kopf)

5.4 Vergleich mit anderen Hochschulen

Die Ergebnisse dieser Analyse wurden mit Ökobilanzen der ETH [6] und der Universität Zürich [7] auf Pro-Kopf Basis verglichen (Abbildung 9)[1]. Mit 883 kg CO_2-Äq./Person weist die FHNW den höchsten Wert auf; während die ETH mit 866kg CO_2-Äq./Person ein ähnliches Resultat und die Universität Zürich mit 709 kg CO_2-Äq./Person einen rund 20% tieferen Wert aufweist.

[1] Die Werte für die ETH Zürich und Universität Zürich basieren auf den von den Instituten publizierten Grundlagendaten (d.h. Jahreswerten), die Pro Kopf Emissionen wurden jedoch mit der in dieser Studie für die FHNW verwendeten Methode berechnet, um eine bessere Vergleichbarkeit zu erreichen. Die hier abgebildeten Pro-Kopf Werte können somit von den von der ETH Zürich und Uni Zürich publizierten Pro-Kopf-Werte abweichen.

Unterschiede sind bei den Relevanzen der verschiedenen Kategorien ersichtlich. Der Pendelverkehr hat an der ETH und Uni, im Gegensatz zur FHNW, eine sehr geringe Relevanz. An der ETH dominieren hingegen die Geschäftsreisen. Im Vergleich zur FHNW hat die Wärmeversorgung an der ETH und UZH deutlich höhere Umweltauswirkungen pro Kopf. Der Einfluss der Verpflegung ist an der FHNW vergleichbar mit der UZH (für die ETH sind keine Werte vorhanden).

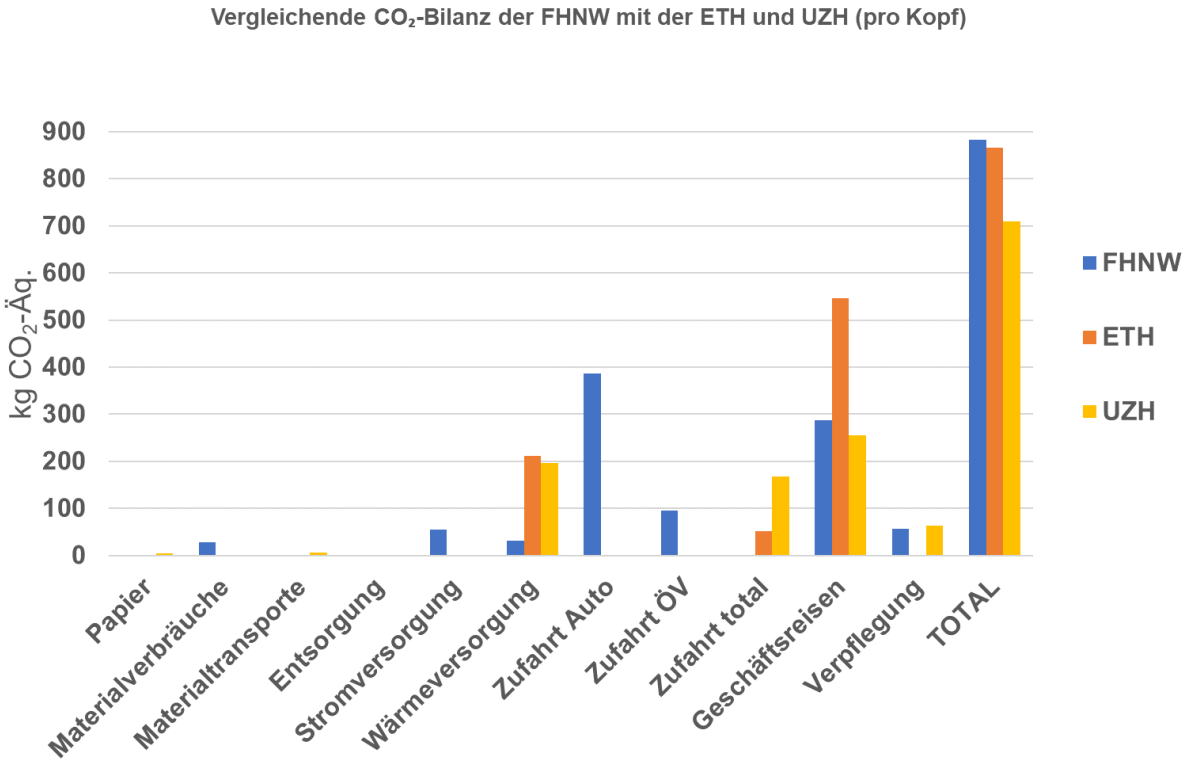


Abbildung 9. Vergleichende CO_2-Bilanz FHNW, ETHZ, Uni Zürich (Pro Kopf)

6 Auswertung

6.1 Interpretation

Diese Studie analysiert und quantifiziert die Umweltauswirkung jedes FHNW-Standorts und zeigt ökologische «Hot-Spots» auf. Die Datengrundlage, welche zur Bewertung zur Verfügung stand, wird bezüglich Vollständigkeit und Genauigkeit als genügend eingeschätzt. Da für die der Umweltbewertung zugrundeliegenden Material- und Energieflüsse bislang keine Reporting-Prozesse bestehen, stellte sich die Datenerhebung als sehr zeitaufwändig heraus und es konnten, wie im Folgenden noch erläutert wird, nicht alle Daten vollständig erhoben werden. Trotz vorhandener Datenlücken und Unschärfen wird davon ausgegangen, dass die relevanten Treiber identifiziert sind und die Grössenordnungen stimmen. Unsicherheiten in beschränkten Masse bestehen bei der Verpflegung und beim Verkehr.

Bei der Verpflegung konnte der Nahrungsmittelkonsum in den Personalrestaurants und der angeschlossenen Cafeteria erfasst werden. Insbesondere beim Standort HSW Basel, wo kein Personalrestaurant betrieben wird, und bei der Musikhochschule, wo sich nur rund 10% des Personenbestands darin verpflegen, ist die Verpflegungssituation nur marginal abgebildet. Dies beeinflusst jedoch das Gesamtergebnis der Studie nicht entscheidend. An den anderen Standorten beträgt der Anteil des Personenbestands, welcher sich in den Personalrestaurants verpflegt, rund 50 - 60%. Dieser Personenanteil hat für die Ökobilanz eine weit grössere Relevanz als die Menüwahl (z.B. Fleisch oder Vegetarisch). In dieser Studie wurden die Verbrauchsdaten direkt übernommen und nicht auf 100% Personalbestand aufgerechnet. Dies ist damit begründet, dass mögliche Optimierungsmassnahmen, z.B. Vorgaben an die Personalrestaurantbetreiber bez. Menüangebot oder Portionengrösse, auch nur jenen Anteil der Personen betrifft, die sich dort verpflegen.

Die dominierende Umweltauswirkung der FHNW verursacht der Pendel- und Geschäftsreiseverkehr. Die Daten wurden über eine FHNW-weite Umfrage erhoben, welche sämtliche Standorte und Hochschulen berücksichtigte (siehe Abbildung 10 und Abbildung 11 im Anhang). Der Rücklauf variierte in Abhängigkeit von Hochschule und FHNW-Zugehörigkeit (siehe Abbildung 12 im Anhang). Bei den Mitarbeitenden belief sich der minimale Rücklauf auf 12% bei der HABG und der maximale Rücklauf auf knapp 29% bei der HSA. Bei fünf der neuen Hochschulen betrug der Rücklauf bei den Mitarbeitenden über 20%. Bei den Studierenden betrugen die minimalen und maximalen Rücklaufquoten zwischen rund 2% an der Hochschule für Musik und rund 10% an der HSA. An zwei Drittel der Hochschulen war der Rücklauf grösser als 7%. Am schlechtesten fielen die Zahlen für die Weiterbildungsteilnehmenden aus. Hier bezifferte sich der maximale Rücklauf auf knapp 9% bei der HAP, bei der HABG auf 5% und bei allen anderen Hochschulen unter 3%.

Bei den Geschäftsreisen war es nicht möglich, die Daten einheitlich aus den Administrationsprozessen abzuleiten. Aus den zentral dokumentierten Kreditkartenabrechnungen aller Hochschulen konnten händisch jedoch Angaben zu Start- und Zielflughäfen von 800 Flügen abgeleitet werden. Zudem liegen Angaben zu über 24'000 über das SBB Businessportal gebuchte Reisen mit dem ÖV vor, welche von den SBB auch bezüglich des CO_2-Fussabdrucks bewertet wurden. Diese Daten wurden für die Überprüfung und Validierung der Grössenordnungen der aus der Befragung abgeleiteten Kennzahlen eingesetzt. So decken zum Beispiel die in den Kreditkartenabrechnung dokumentierten Flüge rund 40% der Flüge ab, die aufgrund einer Hochrechnung der in der Befragung gemachten Angaben für die gesamte FHNW pro Jahr erwartet werden. Eine zusätzliche Auswertung der über Spesenabrechnungen dokumentierten Reisen konnte im Rahmen des Projektes nicht durchgeführt werden.

Für die Hochrechnung der Daten zur Erstellung der Umweltbilanz sind insbesondere die Verkehrsmittelwahl als kategorische Variable sowie die Mittelwerte aus der Distanzverteilung relevant. Frühere Studien, wie zum Beispiel der Mikrozensus 2015 für die Stadt Bern zeigen, dass sich das Fehlermass für Distanzverteilungen bereits bei einer Stichprobe von knapp 1% auf weniger als 2% beläuft.[2] Das bedeutet, dass das Vertrauensintervall mit Niveau 90% für eine mittlere Distanz von 50km weniger als 1km beträgt. Vergleiche mit dem Mikrozensus Schweiz führen zu ähnlichen Ergebnissen.[3] Dies zeigt, dass die Ergebnisse der Umfrage statistisch belastbar sind, vor allem bei den Studierenden und Mitarbeitenden. Aufgrund des geringeren Rücklaufs bei den Weiterbildungsteilnehmenden sind die Ergebnisse hier etwas kritischer zu betrachten. Aufgrund der erhobenen Daten konnte aber identifiziert werden, dass die in einzelnen Weiterbildungslehrgängen vorgesehenen Studienreisen in die USA und nach China einen wahrnehmbaren Anteil an der Umweltleistung der FHNW aufweisen.

Der Anteil der Autopendelnden variiert zudem auch von Standort zu Standort (siehe Abbildung 13 im Anhang). Diese Variation wird dadurch erklärt, dass zwar die Standorte sehr gut ans ÖV-Netz angeschlossen sind, es aber bezüglich der öV-Anbindung der Wohnorte je nach Standort deutliche Unterschiede gibt. Des Weiteren sind die Anreize für den Umstieg auf den ÖV teilweise gering (hohe Parkplatzverfügbarkeit, tiefe Parkgebühren, etc.).

Bei einer Betrachtung über alle Standorte unterscheiden sich die Anteile des motorisierten Individualverkehrs im Pendelverkehr kaum zwischen Studierende und Mitarbeitende. Mit rund 13'000 Studierenden auf rund 3'000 Mitarbeitende ist die dabei entstehende Umweltbelastung der Studierenden aber absolut gesehen über vier Mal höher als diejenige der Mitarbeitenden.

Erfahrungsgemäss nehmen ÖV-affine Personen eher an Mobilitätsumfragen teil. Aufgrund mangelnder Daten zur Grundgesamtheit (z.B. Wohnstandorte und/oder Mobilitätswerkzeugbesitz aller Mitarbeitenden und Studierenden) konnte aber keine Umgewichtung bezüglich der ÖV-Affinität der Stichprobe vorgenommen werden. Eine allfällige Unterrepräsentation von Personen, die mit dem Auto pendeln, würde zu einer höheren Umweltleistung der FHNW führen als derzeit ausgewiesen, da die Umweltauswirkung der Pendelmobilität mit dem Auto höher ist als diejenige mit anderen Verkehrsmitteln.

Auch bei den Geschäfts- und Studienreisen sind grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten zu beobachten Dies ist jedoch weniger auf die Standorte selber zurückzuführen, obschon die Reisen entsprechend der von einzelnen Personen am häufigsten besuchten Stand-

[2] https://www.mobilservice.ch/admin/data/files/editorial_file/file_de/41/auswertung_mzmv-2015-ktbe_de.pdf?lm=1527169597
[3] https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/verkehrsverhalten/tabellen-2015.html

orten zugewiesen worden sind. Die wesentlichen Unterschiede sind hier aufgrund der für die verschiedenen Hochschulen unterschiedlichen Reisetätigkeiten zurückzuführen (siehe Abbildung 15 im Anhang). Zum Beispiel wird an der HSW ein enger Austausch mit Partnerinnen und Partnern in China gepflegt und an der HSM sind Konzertreisen häufig.

Neben den Angaben zur Pendel- und Reisetätigkeit konnten mit der Befragung auch Daten zur Einschätzung den bestehenden Mobilitätsangebote und möglichen Massnahmen gesammelt werden, welche für eine mögliche Weiterentwicklung des Mobilitätsmanagements an den verschiedenen Standorten wertvoll sind (siehe Abbildung 17 und Abbildung 18 im Anhang).

6.2 Optimierungspotentiale

Zur Steuerung und Reduktion der Umweltauswirkung der FHNW-Standorte werden Ansätze empfohlen, welche direkt auf die Verbesserung der Umweltleistung abzielen oder die Geschäftsprozesse adressieren zur Optimierung der strategischen Steuerung:

Umweltmonitoring: Der Betrieb eines Umweltmonitorings ermöglicht die periodische Erhebung der Umweltauswirkung der Standorte und die Kontrolle der Zielerreichung aus der Nachhaltigkeitsstrategie. Wenn die Datenerhebungsprozesse einmal implementiert sind, kann mit relativ geringem Aufwand die zeitliche Entwicklung der Gesamtumweltbelastung und von einzelnen Aspekten beobachtet sowie die Wirkung von Massnahmen beurteilt werden. Im Bereich Verkehr könnte zum Beispiel durch eine einfache Anpassung des Spesenformulars erreicht werden, dass Daten zu Flugreisen automatisiert erhoben und ausgewertet werden können. Daten der Parkierungsanlagen könnten für ein Monitoring der Entwicklung des Autopendelverkehrs herangezogen werden und durch von Studierenden durchgeführte Erhebungen zur Autonutzung ergänzt werden. Somit stünden mit sehr beschränktem Aufwand kontinuierliche Daten zu über 50% der Umweltauswirkung der FHNW für das Monitoring zur Verfügung.

Massnahmenprogramm: Die Nordwestschweizer Regierungsräte haben am 4.6.2021 eine gemeinsame Klimacharta verabschiedet [8]. Mit einem engagierten und wirkungsvollen Klimaschutz soll die Netto-Null-Strategie des Bundes unterstützt und die notwendigen Massnahmen zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels getroffen werden. Bis spätestens 2050 sollen 100% erneuerbare Energiequellen verwendet werden. Bei der Mobilität sollen die Treibhausgasemissionen bis spätestens 2050 auf Netto-Null reduziert, und die indirekten Emissionen durch Ressourceneffizienz, nachhaltige Finanzanlagen und suffizientes Verhalten reduziert werden.

Um diese Ziele erreichen zu können, muss ein langfristiger Absenkungspfad und ein Programm von kurz-, mittel- und langfristigen Massnahmen definiert werden. Über das Monitoring kann dann

die Erreichung von qualitativen und quantitativen Zielen regelmässig überprüft und das Massnahmenprogramm gegebenenfalls angepasst werden.

Massnahmen: Aus den Ergebnissen der Ökobilanzierung lassen sich sowohl Massnahmenbereiche wie auch konkrete Massnahmen ableiten, welche auf die relevanten Treiber der Gesamtumweltbelastung zielen.

Aufgrund der Umweltwirkung im Bereich Verkehr stehen Massnahmen im Bereich des Autopendlerverkehrs und der Flugreisen im Vordergrund. Beim Autopendlerverkehr wird eine Detailanalyse der erhobenen Daten empfohlen, um die Gründe für die nach Standort und FHNW-Rolle stark unterschiedlichen Auswirkungen zu eruieren. Mit statistischen Modellen zum Verkehrsverhalten kann die Wirkung einzelner Einflussgrössen (z.B. Verteilung der Wohnorte und der jeweiligen Verkehrsmittelalternativen, Verfügbarkeit von Parkplätzen, Autos etc.) quantifiziert und abgegrenzt werden. Ergänzt durch qualitative Einschätzungen bietet eine solche quantitative Analyse eine gute Grundlage, um die Auswirkungen und Umsetzungspotenziale verschiedener möglicher Massnahmen beurteilen zu können. Mögliche Massnahmen, welche die FHNW umsetzen kann, umfassen zum Beispiel die Erhöhung von Parkgebühren, die Einführung eines Parkreglements (unterschiedliche Parkkosten je nach Bedarf um mit dem Auto zu pendeln), die Etablierung eines Bonus-/Malussystems im Mobilitätsbereich, die Subventionierung von ÖV-Abonnementen sowie der Ausbau von standortungebundenen Arbeits- und Unterrichtsformen.

Insbesondere die Förderung von standortunabhängigem Arbeiten zu erwähnen, welche im Hinblick auf die Umweltleistung grosses Potenzial besitzt. Die Umfrageergebnisse zeigen, dass gemäss den Angaben der FHNW-Angehörigen zum geplanten Verkehrsverhalten der Anteil an standortunabhängigem Arbeiten nach Corona täglich auf knapp einen Drittel zu erwarten ist (gegenüber knapp 10% vor Corona). Dabei zeigt sich, dass Personen, die bisher mit dem ÖV pendeln, planen im Schnitt auf jede zweite Pendelfahrt zu verzichten. Bei Personen, die bisher mit dem Auto pendelten beträgt die Abnahme hingegen nur rund 25%. Damit das volle Potenzial des standortunabhängigen Arbeitens ausgeschöpft werden kann, sollten hier Anreize geschaffen werden, damit der Modal Split Anteil des ÖV in der Folge weniger stark zurückgeht.

Ebenso gibt es im Bereich der Mobilitätskultur Entwicklungspotenzial. Hier stehen Massnahmen wie Mobilitätsberatung (z.B. verschiedene Informationsangebote) und Nudging (z.B. Bike to Work) im Vordergrund.

Ausgaben für Geschäftsreisen per Flugzeug sind derzeit im Buchhaltungssystem der FHNW nicht direkt ausweisbar. Anders als Geschäftsreisen per Bahn und Auto werden solche Ausgaben im Spesenformular nicht separat ausgewiesen und ein grosser Teil wird über Institutskreditkarten abgerechnet. Um die Wirkung von Flugreisen in Zukunft einfach erfassen und analysieren zu

können, bedarf es einer über die ganze FHNW einheitlichen Regelung zur Abrechnung, welche auch Informationen zum Start- und Zielflughafen sowie die Buchungsklasse umfasst. Dies könnte durch eine einfache Anpassung des Spesenformulars- und -reglements umgesetzt werden.

Die Analyse der über Kreditkarten gebuchten Flugreisen hat gezeigt, dass die am häufigsten gewählten Destinationen Amsterdam, Frankfurt, Brüssel, Paris und München (jeweils ohne Anschlussflüge) sind, welche gut mit der Bahn erreicht werden können (siehe Abbildung 16 im Anhang für eine Verteilung der im Flugverkehr zurückgelegten Distanzen). Hier bietet es sich an, das Spesenreglement so anzupassen, dass nur Reiseziele ausserhalb eines bestimmten Radius für Flugreisen erlaubt sind. Ähnliche Reglungen wurden in den letzten Jahren z.B. innerhalb der Verwaltung des Bundes (Kriterium Reisezeit mit Bahn über sechs Stunden)[4] und des Kantons Basel-Stadts (Kriterium Bahn > 1'000km)[5] eingeführt. Die Analyse hat auch gezeigt, dass Studienreisen im Klassenverband einen beträchtlichen Anteil aller Flugreisen ausmachen. Da hier die Reisezeit bei der Verkehrsmittelwahl eine untergeordnete Relevanz hat, empfiehlt es sich jeweils zu prüfen, ob nicht auch andere Verkehrsmittel mit deutlich geringerer CO_2-Intensität wie z.B. Fernbusse geeignet sind, um Ziele wie Warschau, Sevilla oder Málaga zu erreichen. Ebenso wäre die Einführung studiengangspezifischer CO_2-Budgets für Studienreisen zu prüfen.

Bei der Infrastruktur liegen die grössten Potentiale bei der Umstellung auf 100% erneuerbare Energie bei der Strom- und der Wärmeversorgung. Hierzu sollten die Möglichkeiten ausgeschöpft werden, erneuerbare Energie selbst zu produzieren (v.a. mittels Photovoltaikanlagen), sowie die Lieferverträge für Strom und Wärme geprüft und entsprechend angepasst werden.

Bei der Verpflegung kann eine Verbesserung der Umweltbilanz insbesondere durch eine Reduktion des Fleischkonsums erreicht werden. Hierfür bietet eine differenzierte Preisgestaltung, d.h. eine Preiserhöhung für Fleischmenus an, wie dies z.B. die UZH ab September 2021 einführen wird [9]. Ebenfalls kann das vegetarische/vegane Menuangebot vergrössert sowie eine allgemeine Sensibilisierung der Konsumenten gefördert werden.

Im Bereich der Kommunikation können Nachhaltigkeitsthemen stärker die die Unternehmenskommunikation integriert werden, um allen Stakeholdern die Aktivitäten und Erfolge im Bereich Nachhaltigkeit zu vermitteln und so das Image der FHNW zu stärken.

[4] https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-77533.html
[5] https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/texts_of_law/164.420

7 Literaturverzeichnis

[1] ISO, „DIN EN ISO 14040:2006 Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen," International Standard Organisation, Genf, 2006.

[2] ecoinvent, „Ecoinvent," 16 Februar 2021. [Online]. Available: https://www.ecoinvent.org.

[3] F. Bammert, „Monitoring und Assessment ZFV Gastronomie FHNW Muttenz mit Fokus auf die reCirle Mehrwegschalen (Bachelorarbeit HLS)," FHNW, Muttenz, 2020.

[4] IPCC, „The Intergovernmental Panel for Climate Change," 16 Februar 2021. [Online]. Available: https://www.ipcc.ch.

[5] R. Frischknecht und S. Büssel Knöpfel, „Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit," BAFU, Bern, 2013.

[6] ETH Zürich, „ETH Zurich Sustainability Report 2017/2018," 16 Februar 2021. [Online]. Available: https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/eth-zurich/nachhaltigkeit/Berichte/Nachhaltigkeitsbericht/ETHzurich_Sustainability_Report_2017_2018_web.pdf.

[7] Universität Zürich, „Nachhaltigkeitsbericht UZH 2018," 16 Februar 2021. [Online]. Available: https://www.sustainability.uzh.ch/dam/jcr:a90b317e-37f9-4d9d-9d4d-d32d4e2e6c5c/NBUZH_DE.pdf.

[8] Nordwestschweizer Regierungskonferenz, „Klima-Charta der Nordwestschweizer Regierungskonferenz, Stand 04.06.2021," 20 Juni 2021. [Online]. Available: https://nwrk.so.ch/fileadmin/nwrk/bilder/bilder_inhaltsseiten/2021-06-04/2021-06-04_NWRK_Klimacharta-D.pdf.

[9] Universität Zürich, „Preisanpassung in den Mensen der UZH," 26 Juni 2021. [Online]. Available: https://www.news.uzh.ch/de/articles/2021/mensapreise.html.

8 Anhang

8.1 Sachbilanz

Mobilität

Die Befragung wurde online über das FHNW-interne Befragungstool Questback durchgeführt. Die Rekrutierung erfolgte über die E-Mail-Verteilerlisten der einzelnen Hochschulen. Die Stichprobe umfasste die Gesamtheit aller FHNW-Angehörigen (Studierende, Mitarbeitende, Externe Dozenierende und Weiterbildungsteilnehmende). Der Fokus der Umfrage lag auf der Verkehrsmittelwahl zu den einzelnen Standorten. Im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie wurden jeweils auch gefragt, welche Veränderung beim individuellen Mobilitätsverhalten nach der Normalisierung der Situation die befragten Personen erwarten. Ein weiterer zentraler Punkt der Erhebung betraf die Geschäfts- resp. Studienreisen der an der Befragung teilnehmenden Personen.

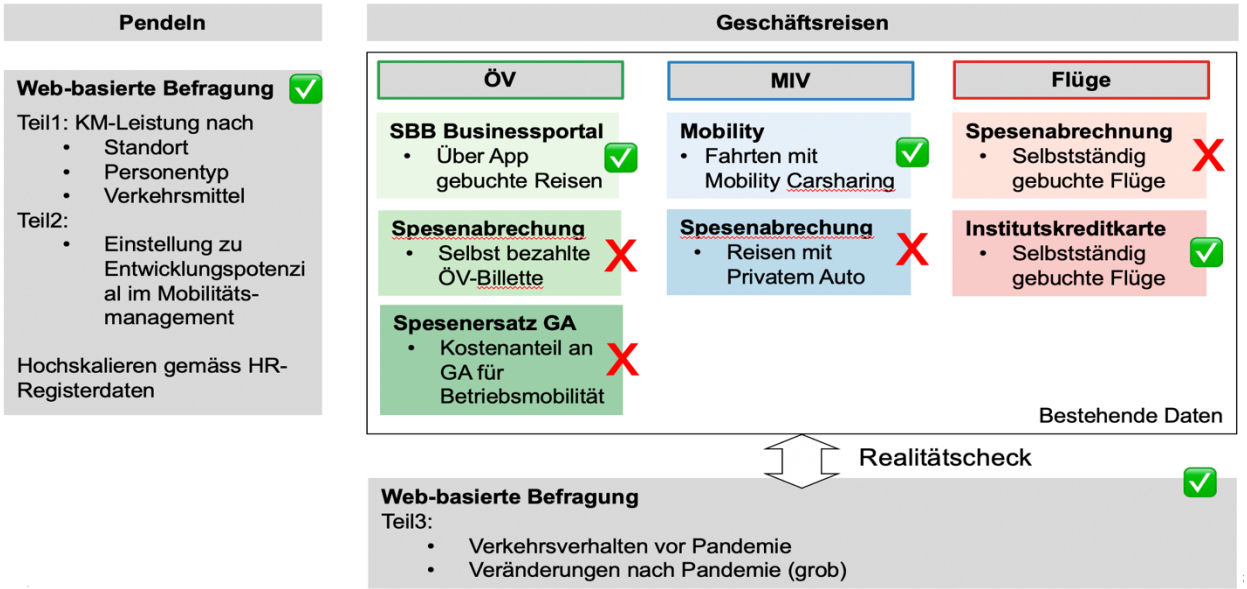


Abbildung 10. Datenquellen

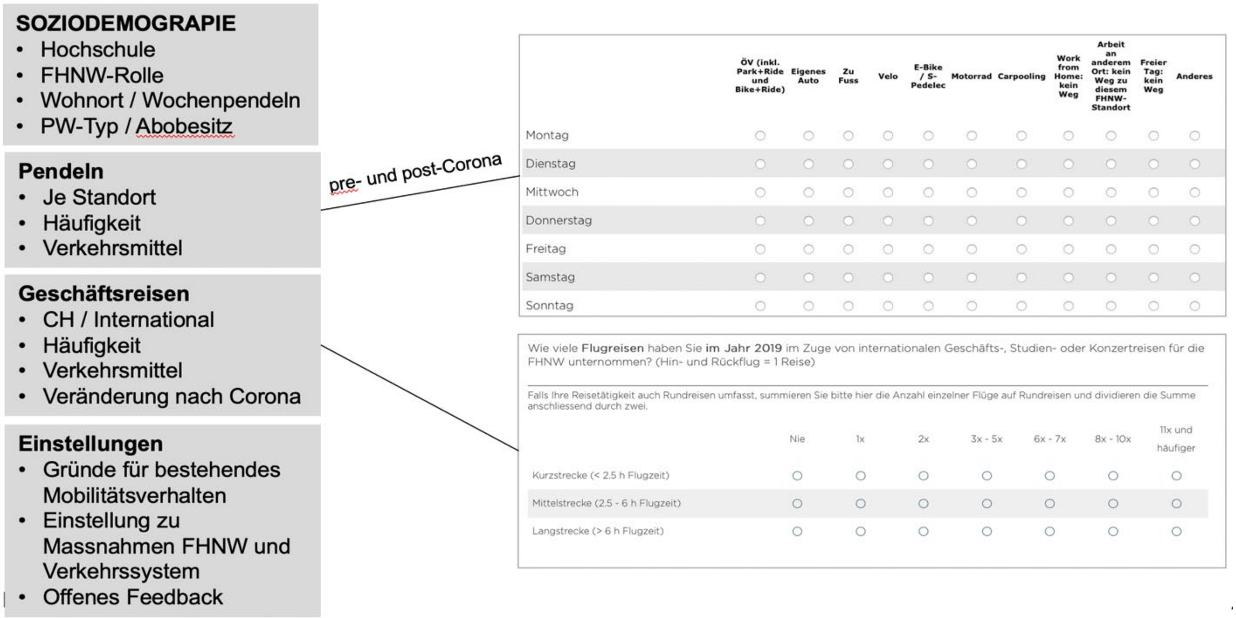


Abbildung 11. Aufbau der web-basierten Befragung

Abbildung 12. Rücklauf nach Hochschule

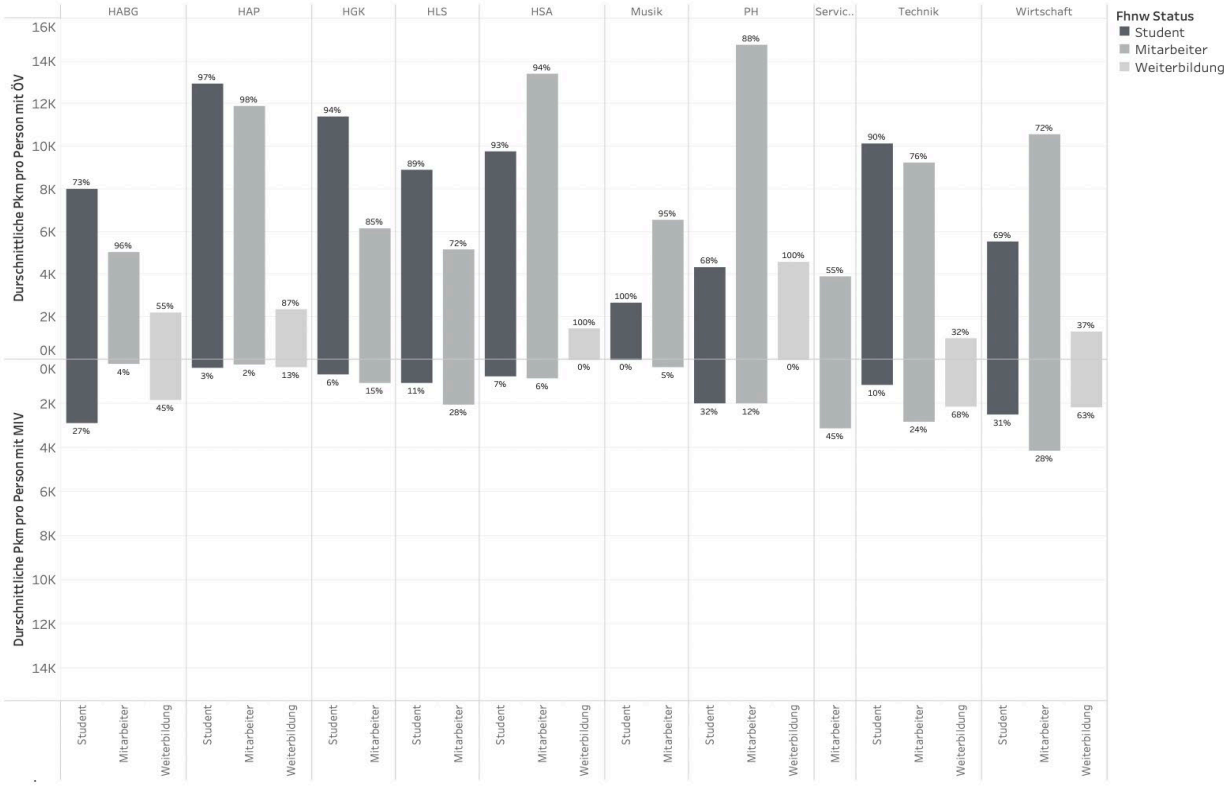


Abbildung 13. Verkehrsleistung im Pendelverkehr pro Person und Jahr für Auto und ÖV nach Hochschule (Pre-Corona)

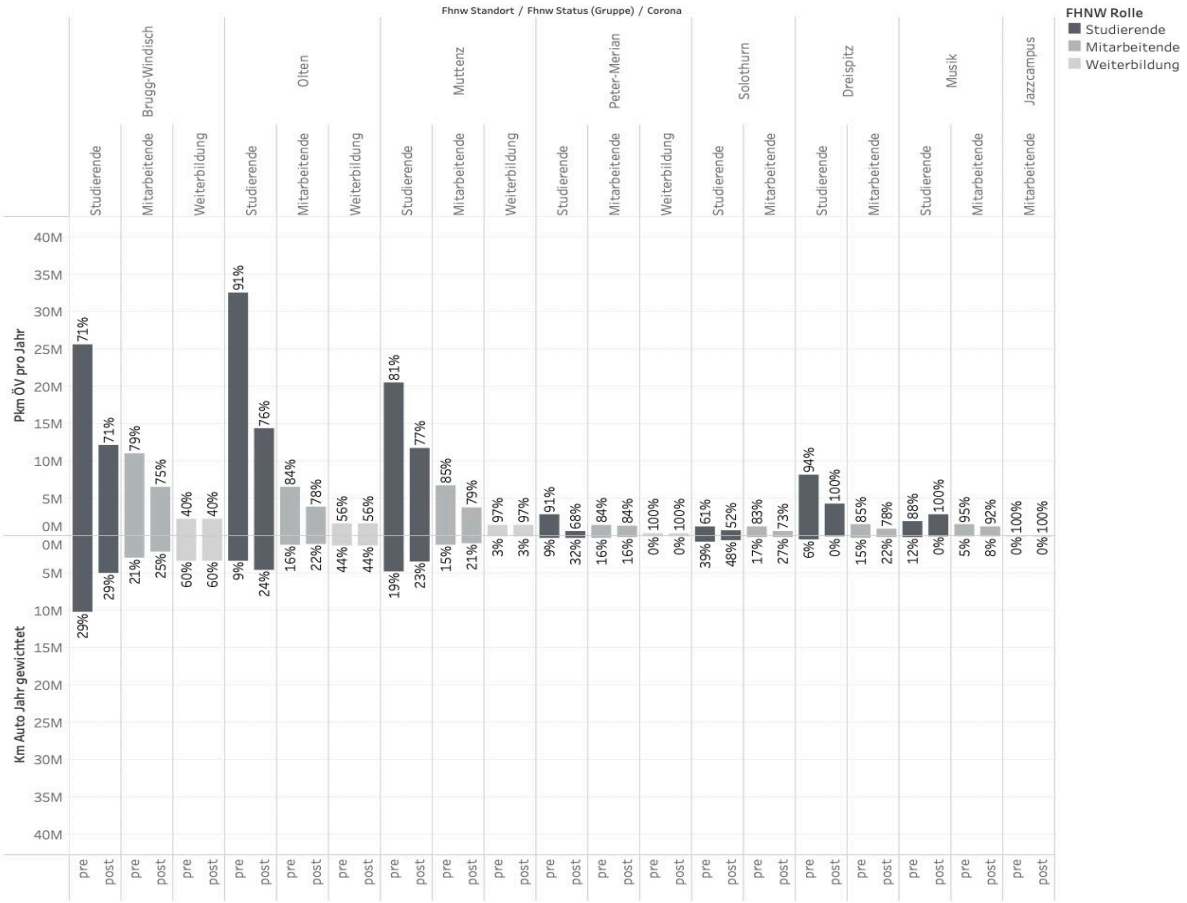


Abbildung 14.: Verkehrsleistung Auto und ÖV pro Jahr vor und nach Corona je Standort (vor und nach Corona)

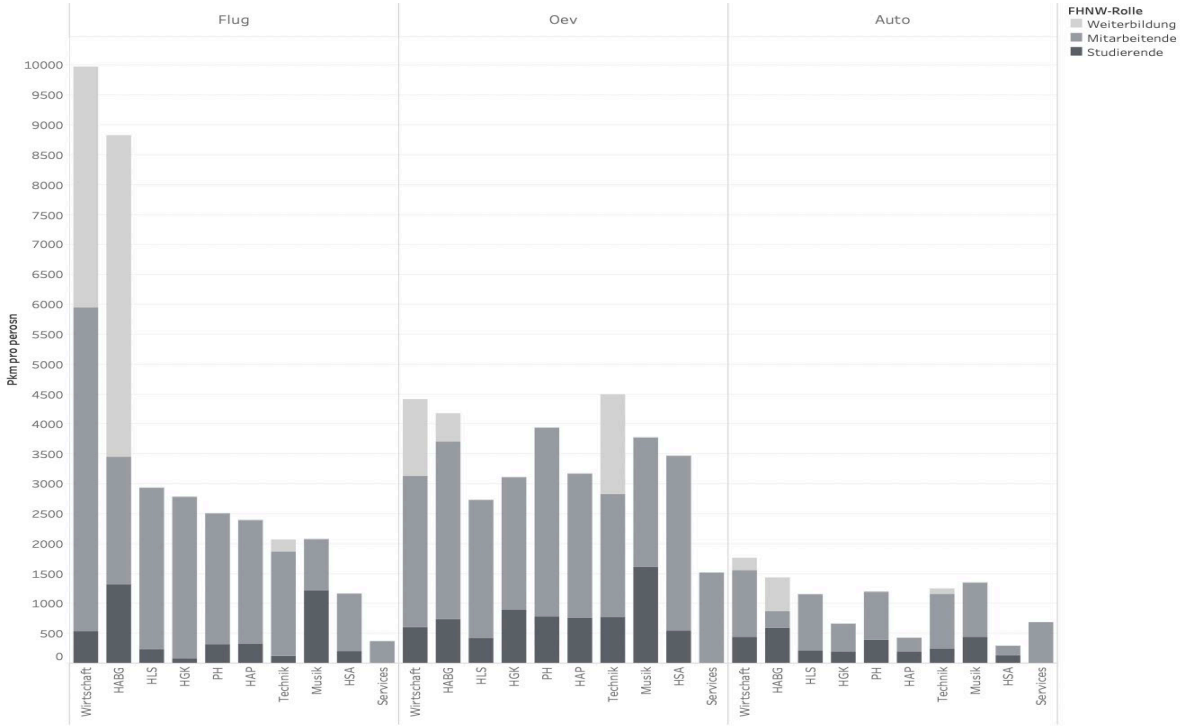


Abbildung 15. Geschäftsreisen: Jahresverkehrsleistung pro Person nach Hochschulen und Rolle an der FHNW (Pre-Corona)

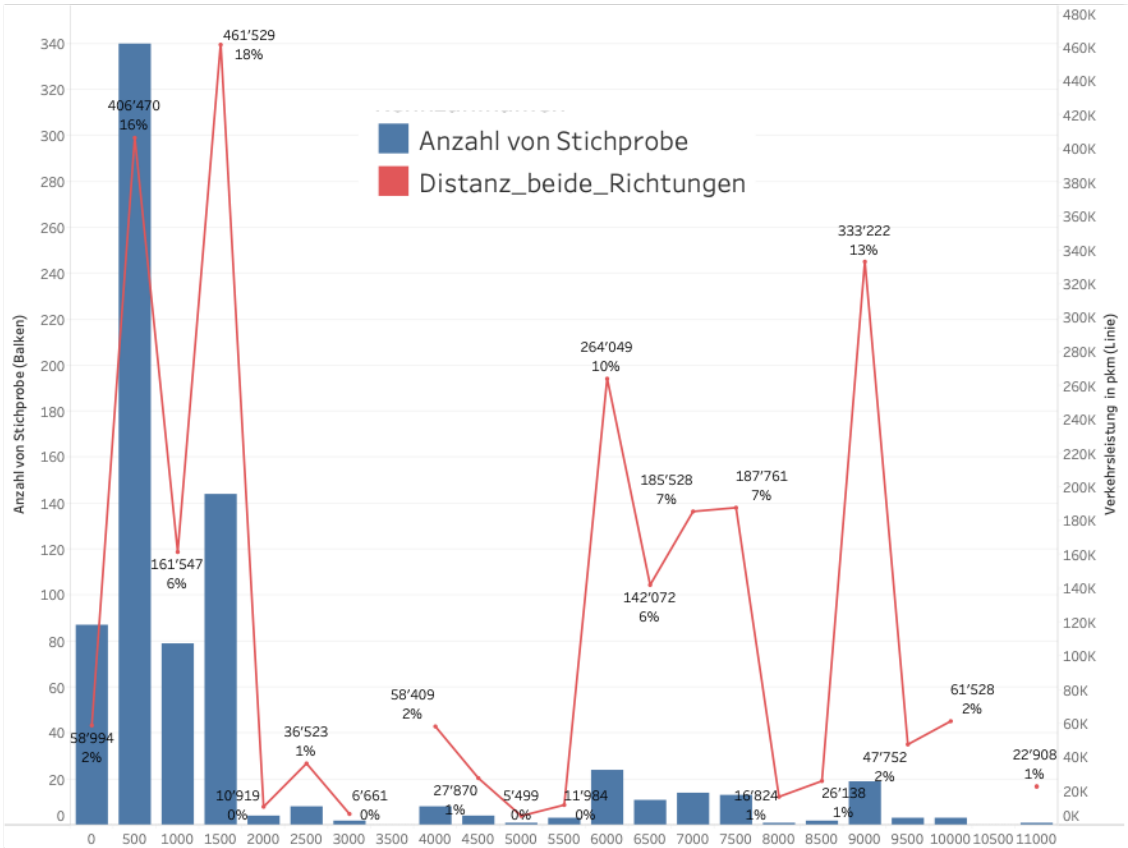


Abbildung 16. Distanzverteilung der Flugreisen und Verkehrsleistung (basierend auf Kreditkartenabrechnung)

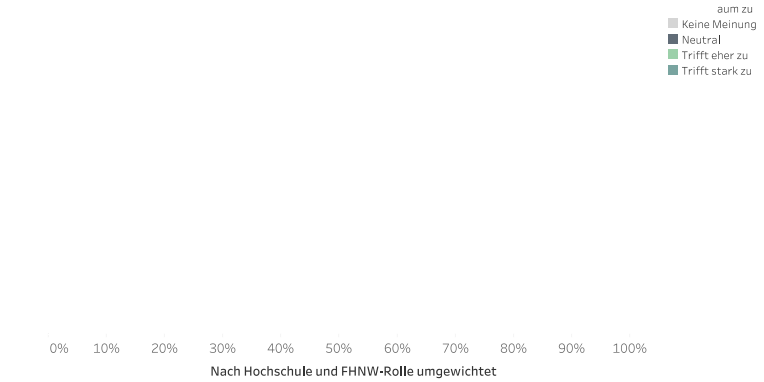


Abbildung 17. Einschätzungen zu möglichen Massnahmen der FHNW im Mobilitätsmanagement

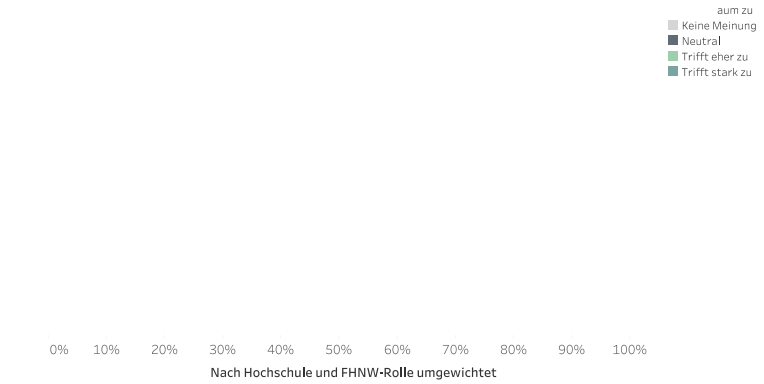


Abbildung 18. Einschätzungen zu Veränderungen des Verkehrssystems beim Pendeln

Infrastruktur

	Einheit	Standort							
		Campus Brugg-Windisch	Campus Muttenz	Campus Olten	HSW Basel	Campus PH Solothurn	Campus der Künste	Musikhochschule	FHNW total
Strom	kWh	7’161’362	5’745’118	1’726’614	416’131	248’937	1’628’796	982’471	17’909’429
Wärme	kWh	3’821’783	1’620’506	1’006’527	220’886	2’736’994	490’588	711’197	10’608’481
Wasser	m3	30’396	14’890	8’323	5’492	2’750	4’024	5’762	71’637
Materialtransporte	tkm	1’570	2’444	1’636	541	581	1’886	235	8’892
Papierverbrauch	kg	38’171	35’742	27’476	5’171	6’450	15’708	3’305	132’022
Toner	kg	660							660
Chemikalien	kg	253	1’377						1’630
Elektrogeräte	kg	2’350				620	61		3’031
Abwasser	m3	30’396	14’890	8’323	5’492	2’750	4’024	5’762	71’637
Altpapier	kg	24’150			6’600	2’729			33’479
Kartonabfall	kg	3’640				1’228			4’868
Flaschenglas	kg	8’990			480		3’050		12’520
Elektroschrott	kg	2’350				620	61		3’031
Altholz	kg	660					2’120		2’780
Inertabfälle	kg	100							100
Sonderabfälle	kg	577	1’377			1’504	275		3’733
Sperrgut	kg	900					20’891		21’791
Batterienabfall	kg	80				6			86
Aluminiumabfall	kg	720			240		260		1’220
Toner	kg	660							660
Altmetall	kg	2’490				793	2’695		5’978
PET	kg	4’530			421				4’951
Kehricht	kg	88’970		59’180	10’710	1’875	49’910		210’645

Abbildung 19. Sachbilanzdaten zur Infrastruktur

Verpflegung

Bereich/ Standorte	Campus Brugg Windisch	Campus Muttenz	Campus Olten	HSW Basel	Campus der Künste	Musikhochschule
Allgemein Verpflegung	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Transport	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Nahrungs-mittelmenge	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Einkaufskosten	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Menü	✓	✓	✓	✗	✓	✓

Abbildung 20. Datenquellen fürs Inventar

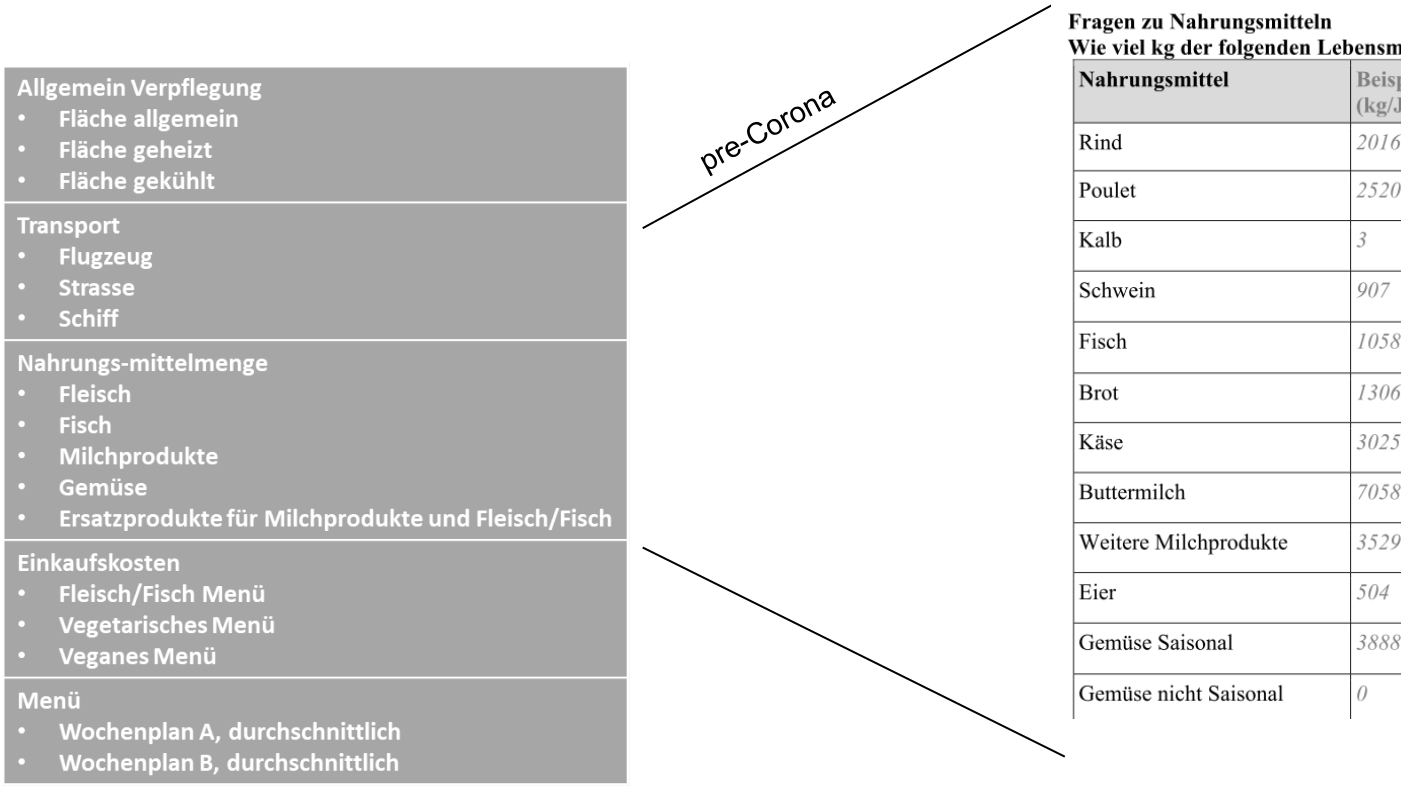


Abbildung 21. Aufbau der Gastronomieleiter-Befragung

Verzehrte Menge pro jahr	*Einheit*	*FHNW Brugg-Windisch*	*FHNW Mut-tenz*	*FHNW Olten*	*HSW Ba-sel*	*PH Solo-thurn*	*Campus der Künste*	*Musikhoch-schule*
Anzahl Mitarbeitende	**Personen**	1,038	753	524	133	123	404	85
Anzahl Full Time Arbeitende	**Full Time Mitarbeitende**	800	542	406	80	81	243	51
Anzahl Studierende	**Personen**	3,437	3,499	2,593	803	796	749	703
Anzahl Full Time Studierende	**Full Time Studierende**	2,671	2,099	1,556	482	478	449	422

Verzehrte Menge pro jahr	*Einheit*	*FHNW Brugg-Windisch*	*FHNW Mut-tenz*	*FHNW Olten*	*HSW Ba-sel*	*PH Solo-thurn*	*Campus der Künste*	*Musikhoch-schule*
Gesamtpersonen (Full Time)	**Personen**	3,471	2,641	1,962	562	558	692	473
Anteil regelmässiger Mensabe-sucherinnen und -besuchern (Mitarbeitende und Studie-rende)	**Personen**	50%	60%	70%		60%	60%	10%
Durchschnittlich verzehrte Menge Rind pro Jahr	**kg/Jahr**	3,588	2,017	4,103	na	414	596	196
Durchschnittlich verzehrte Menge Kalb pro Jahr	**kg/Jahr**	3,152	3	482	na	1	775	0
Durchschnittlich verzehrte Menge Poulet pro Jahr	**kg/Jahr**	633	2,521	2,349	na	518	29	246
Durchschnittlich verzehrte Menge Wild pro Jahr	**kg/Jahr**	0	0	306	na	0	0	0
Durchschnittlich verzehrte Menge Lamm pro Jahr	**kg/Jahr**	0	0	260	na	0	0	0
Durchschnittlich verzehrte Menge Schwein pro Jahr	**kg/Jahr**	6,362	908	5,462	na	186	611	88
Durchschnittlich verzehrte Menge Fisch pro Jahr	**kg/Jahr**	2,493	1,059	1,413	na	217	254	103
Durchschnittlich verzehrte Menge Brot/Gebäck pro Jahr	**kg/Jahr**	1,422	13,068	2,519	na	2,683	691	1,273
Durchschnittlich verzehrte Menge Käse pro Jahr	**kg/Jahr**	1,565	3,025	2,159	na	621	758	295
Durchschnittlich verzehrte Menge Eier pro Jahr	**kg/Jahr**	713	504	1,056	na	104	196	49
Durchschnittlich verzehrte Menge Gemüse (saisonal) pro Jahr	**kg/Jahr**	32,542	38,881	22,711	na	7,984	7,475	3,787
Durchschnittlich verzehrte Menge Gemüse (Ausser Sai-son) pro Jahr	**kg/Jahr**	13,864	0	5,625	na	0	5,281	0
Durchschnittlich verzehrte Menge Früchte (saisonal) pro Jahr	**kg/Jahr**	1,609	1,210	5,452	na	248	682	118
Durchschnittlich verzehrte Menge Früchte (Ausser Saison) pro Jahr	**kg/Jahr**	3,995	0	466	na	0	1,278	0
Durchschnittlich verzehrte Menge Snacks (Süssigkeiten) pro Jahr	**kg/Jahr**	1,041	2,864	3,612	na	588	569	279
Durchschnittlich verzehrte Menge Kaffee pro Jahr	**kg/Jahr**	2,797	1,815	3,153	na	373	488	177
Durchschnittlich verzehrte Menge Softdrinks pro Jahr	**kg/Jahr**	12,851	12,100	18,284	na	2,485	2,925	1,178
Durchschnittlich verzehrte Menge Milch pro Jahr	**kg/Jahr**	13,350	1,008	11,808	na	207	4,008	98
Durchschnittlich verzehrte Menge Wasser pro Jahr	**kg/Jahr**	25,989	12,100	45,674	na	2,485	1,719	1,178
Durchschnittlich verzehrte Menge Ersatzprodukte pro Jahr	**kg/Jahr**	2,339	12,130	429	na	2,491	851	1,181
Durchschnittlich verzehrte Menge Buttermilch pro Jahr	**kg/Jahr**	0	7,058	3	na	1,449	0	687
Durchschnittlich verzehrte Menge sonstige Milchprodukte pro Jahr	**kg/Jahr**	3,475	3,529	5,859	na	725	1,580	344
Summe Verzehrte Lebensmit-tel	**kg/Jahr**	133,780	115,800	143,185	0	23,778	30,766	11,278

Abbildung 22. Sachbilanzdaten der Verpflegung