

# Nachhaltige - Digitale & Mentale Transformation von Unternehmen



**Prof. Dr. Diana Hehenberger-Risse**  
Professur für Effiziente Energiesysteme  
Nachhaltigkeits-Coach

Ausbildung: Dr. rer. nat., Dipl.-Ing. Umweltsicherung FH  
Zusatzqualifikationen: Betriebsbeauftragte für: Gewässerschutz  
Immissionsschutz, Abfall, Sachverständige für Altlasten  
Private Sachverständige in der Wasserwirtschaft a. D.  
anerkannte Energieberaterin (HWK),  
Energieauditorin Zul. Nr. 211099



## Positionen/Tätigkeiten:

- 2009-2013 Promotion an der Leuphana Universität Lüneburg Nachhaltigkeitsanalyse - Entwicklung verschiedener Nachhaltigkeitsindikatoren zur umwelttechnischen Analyse von Energieversorgungssystemen
- 2003-2015 Aufbau und Geschäftsführung des Energiebereichs in der KEWOG-Gruppe Projektentwicklung, -/steuerung, Umsetzung von Contractingprojekten, Einsparkonzepten und Betreibermodellen
- 2009-2015 Entwicklung und Umsetzung von Stadtwerkmodellen
- 2011-2015 Geschäftsführerin der ZREU GmbH – Planung, Projektierung, Fördermittelberatung, Erstellung Energienutzungspläne/Klimaschutzkonzepte
- 2012-2015 Entwicklung interkommunales Modell mit Bürgerbeteiligung zur Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen f. Windenergie Landkreis Tirschenreuth GmbH&Co. KG
- **Seit 15.3.2015 Professur für effiziente Energiesysteme** an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut Fakultät Interdisziplinäre Studien

# Nachhaltigkeits-Transformation in Unternehmen



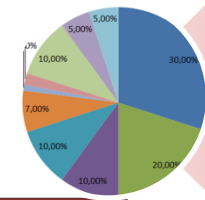
**Ökologie – Beratung zu Klimaschutz-  
Energie- Ressourceneffizienz-,  
Biodiversität- und SDG-Maßnahmen**



**Ökonomie – Erarbeitung wirtschaftlicher  
Konzepte, Fördermittelberatung**

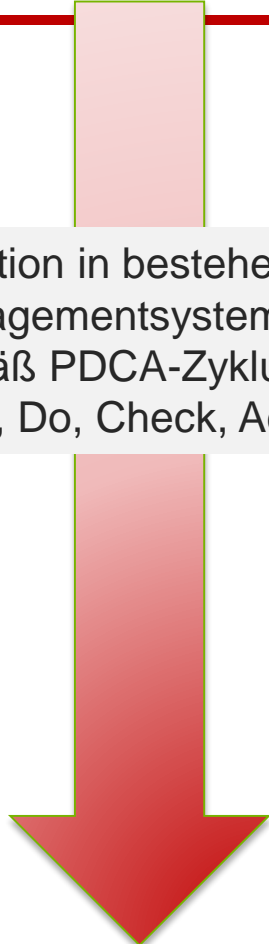


**Soziales – Coaching mit mentalen  
Methoden von der persönlichen zur  
unternehmerischen Nachhaltigkeit**



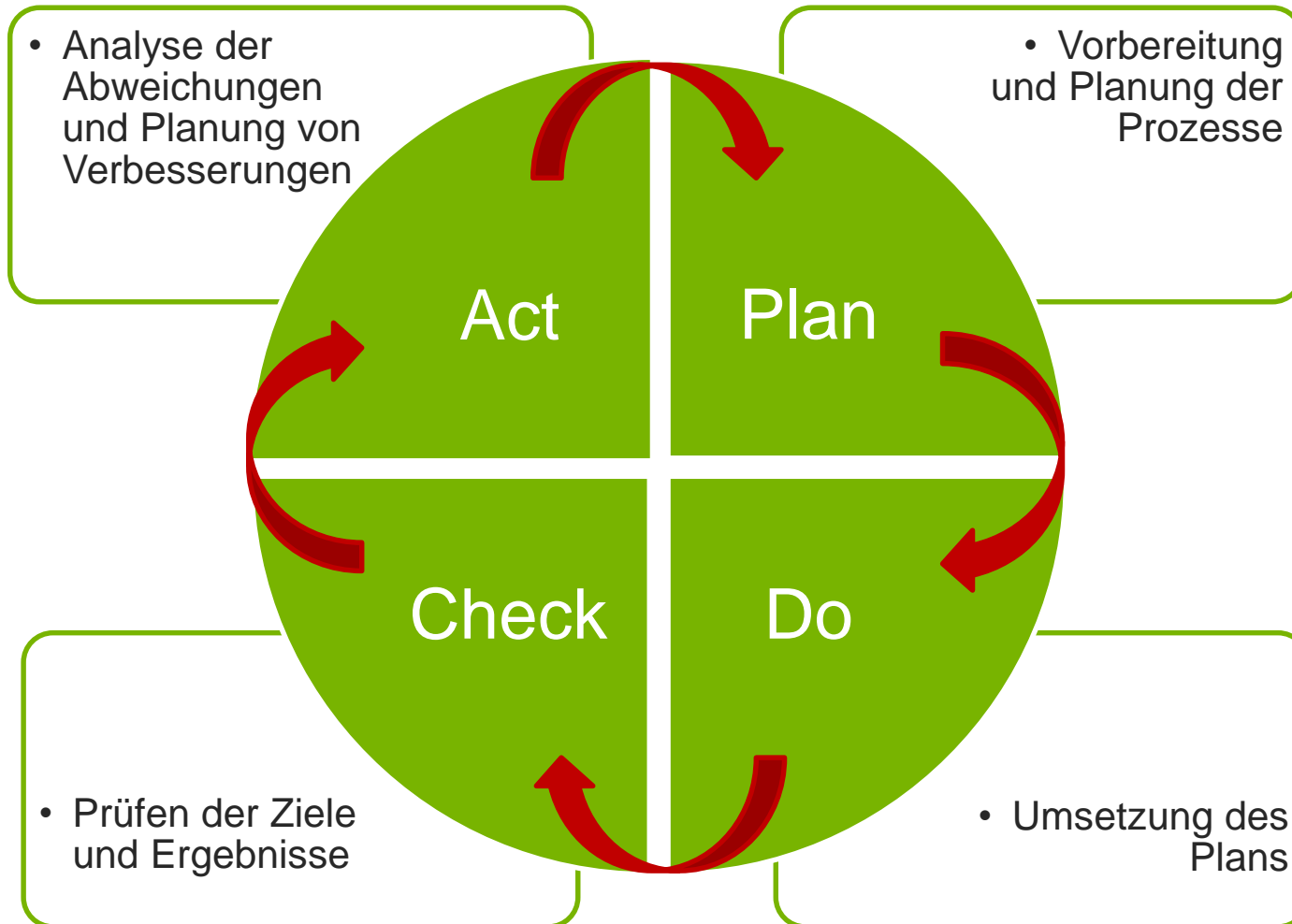
**Messung Nachhaltigkeitsimpact  
Energie-/Umweltmanagement/  
CSR-Reporting  
CO2-/Nachhaltigkeitszertifikate-Handel**

Integration in bestehende  
Managementsysteme  
gemäß PDCA-Zyklus  
(Plan, Do, Check, Act)



**Nachhaltige Unternehmen**

# Vorgehensweise - PDCA-Zyklus



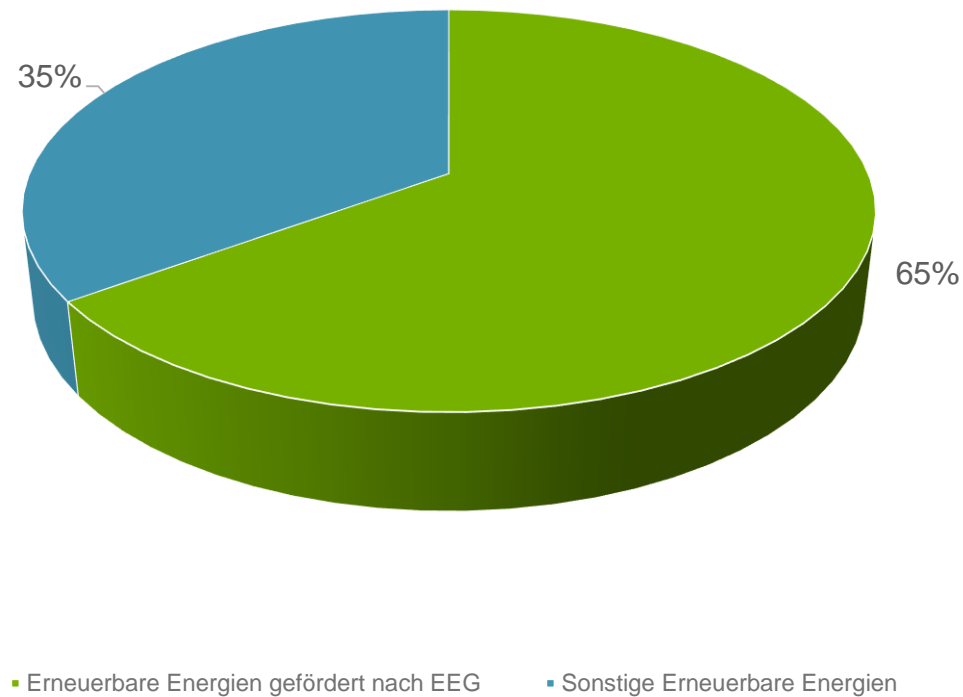
# PLAN



[https://www.haus.de/sites/default/files/202006/aufmacher\\_hausbau\\_planen\\_bauplan\\_farbpalette\\_mann\\_und\\_frau\\_532167929\\_istock.jpg](https://www.haus.de/sites/default/files/202006/aufmacher_hausbau_planen_bauplan_farbpalette_mann_und_frau_532167929_istock.jpg)

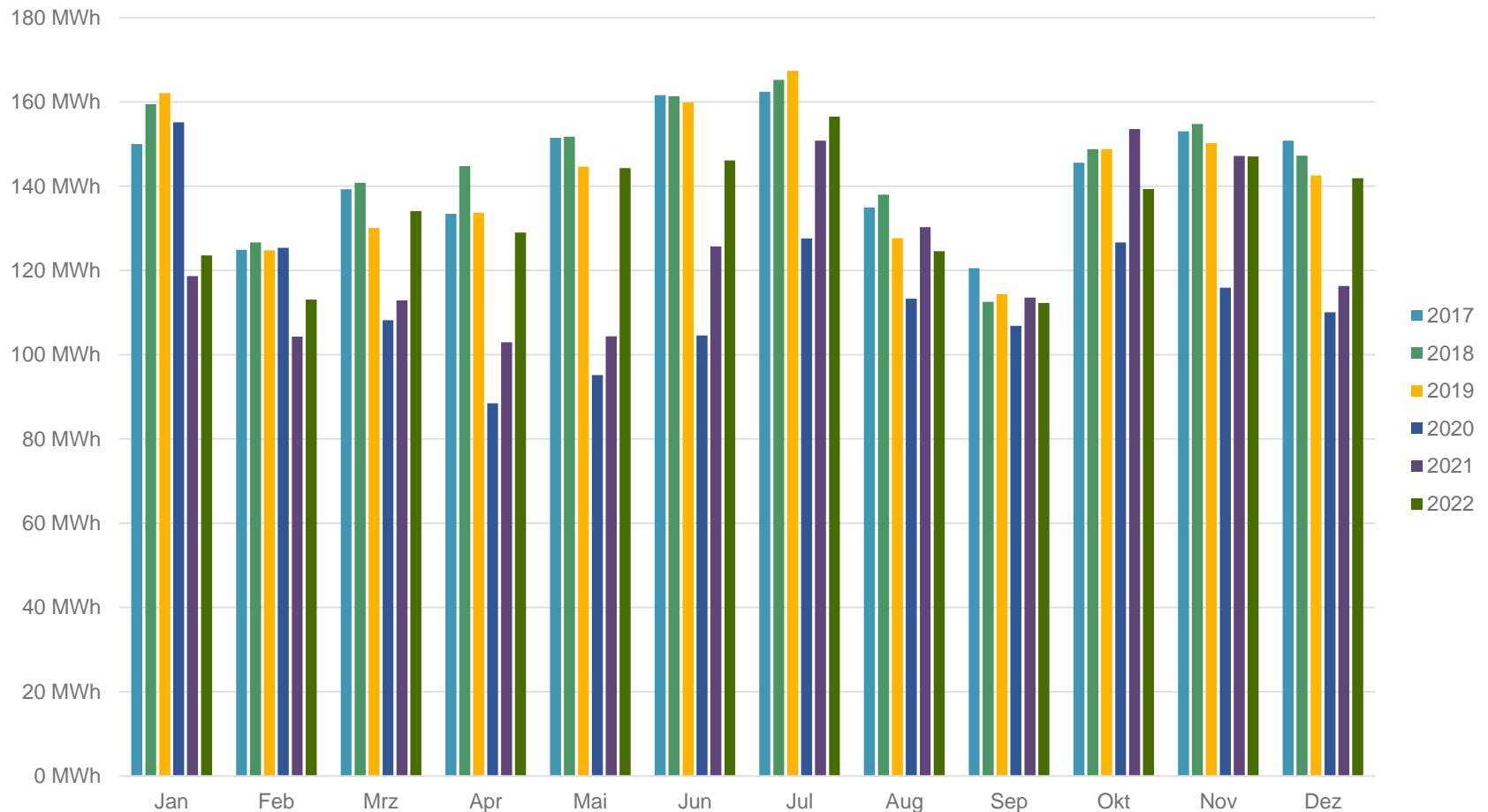
# Plan - Ökologische Nachhaltigkeit: Ist-Analyse Strombedarf Campus

Zusammensetzung des Ökostrom (in %) des Stromanbieters Enercity



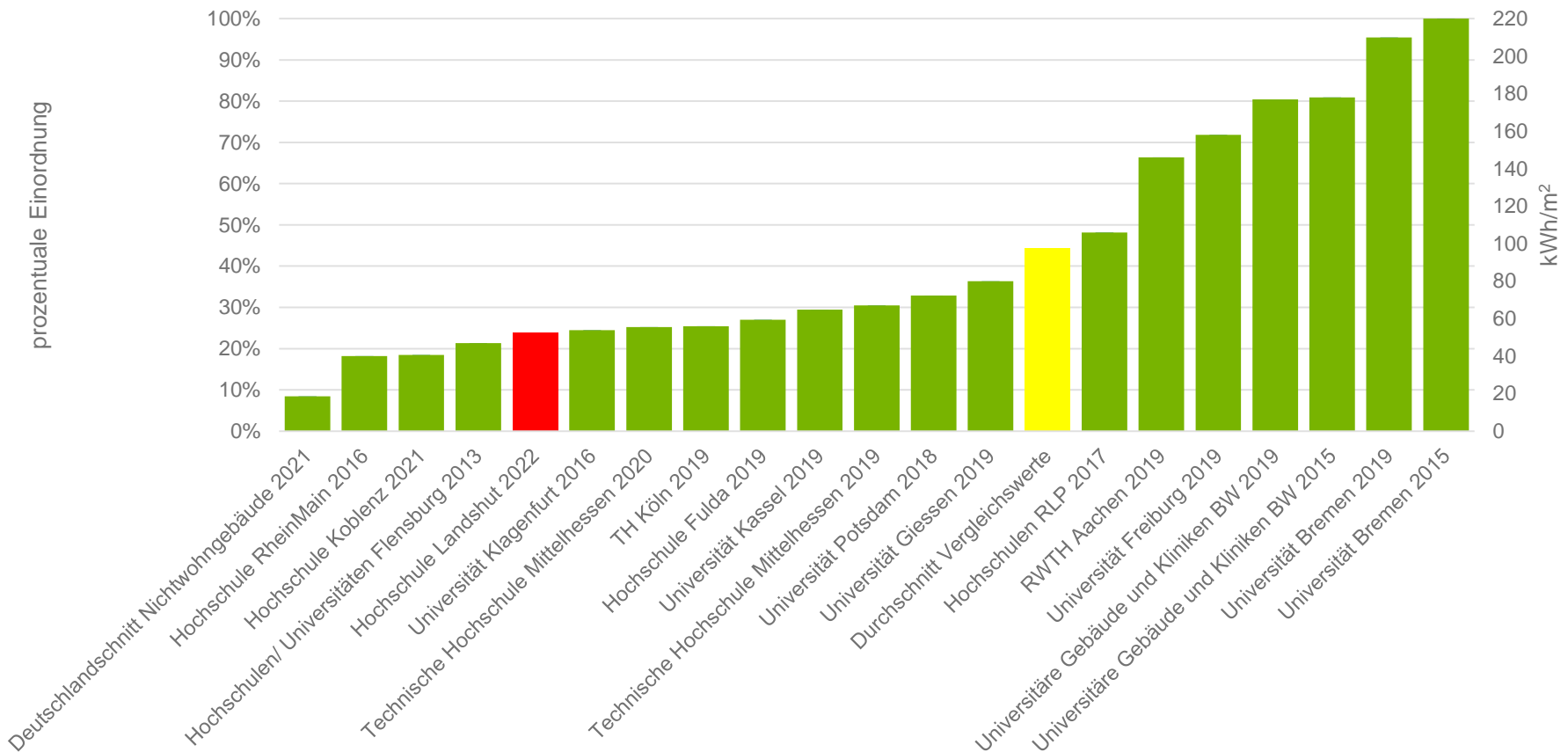
# Plan - Ökologische Nachhaltigkeit: Ist-Analyse Strombedarf Campus

Strombedarf Campus



# Plan - Ökologische Nachhaltigkeit: Ist-Analyse Strombedarf Campus

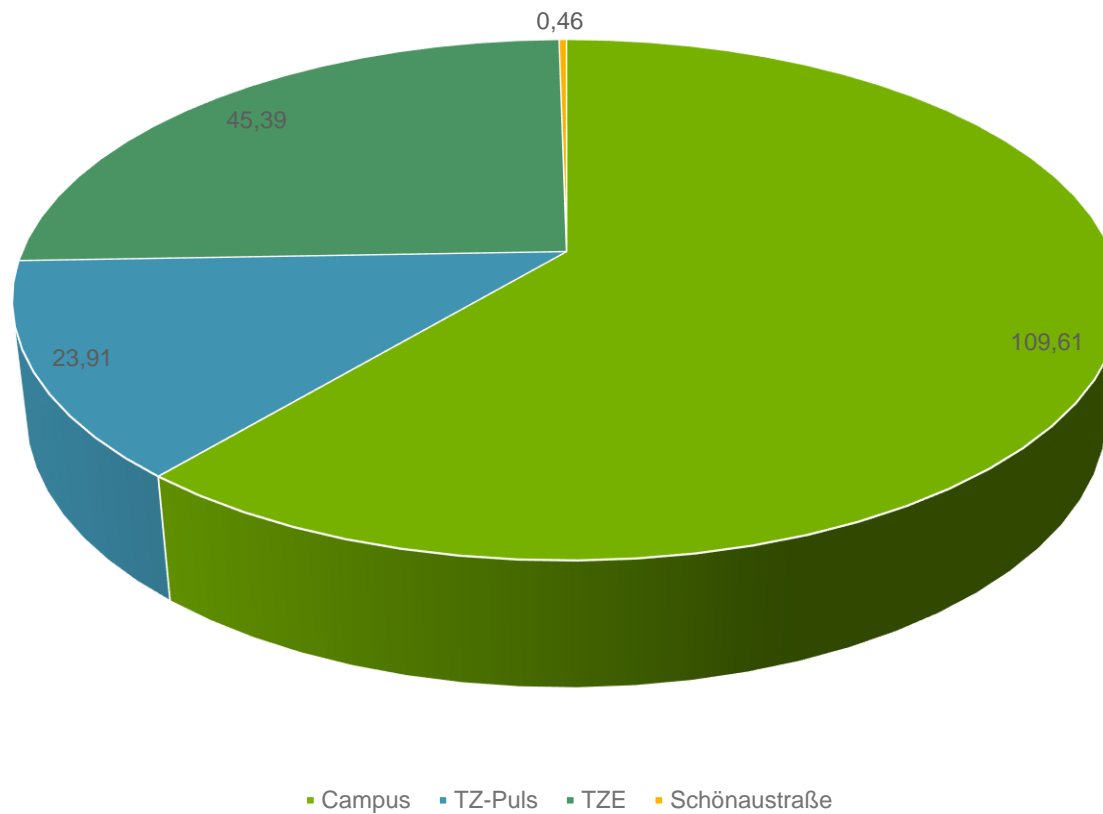
spezifischer Strombedarf sortiert



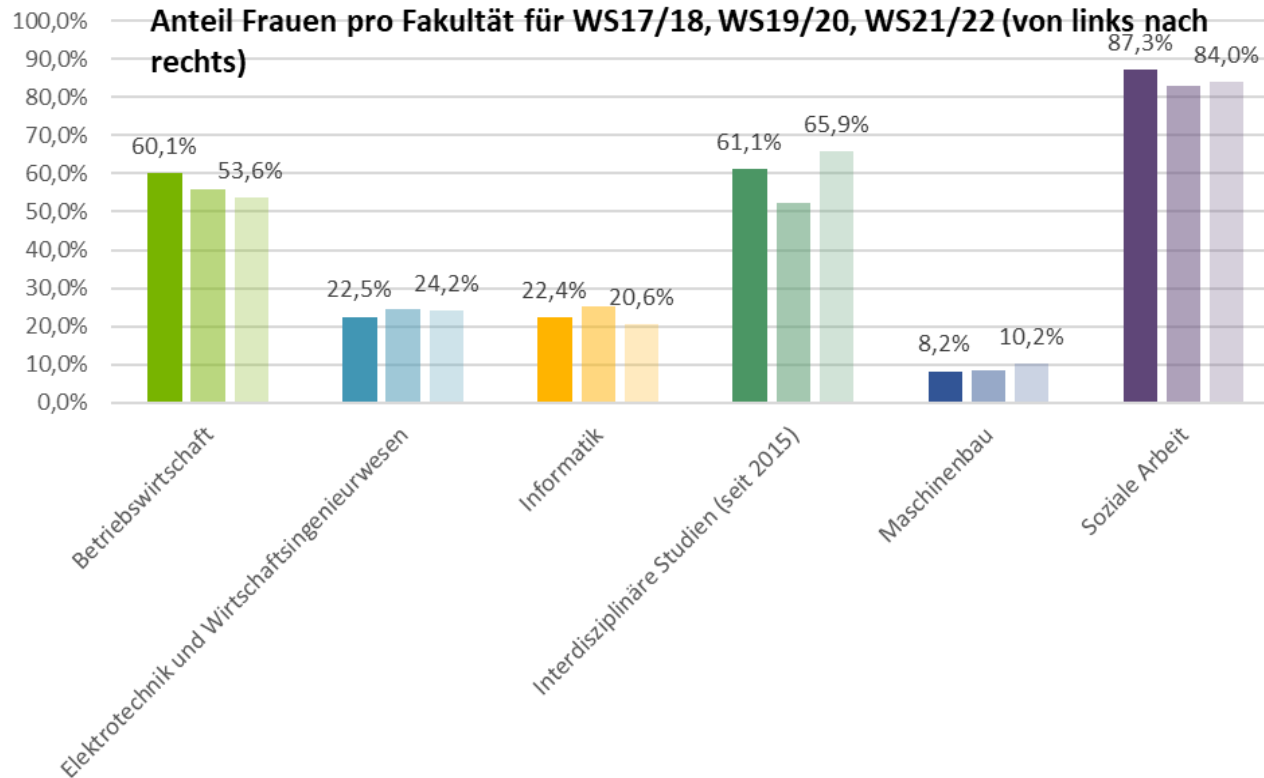


# Plan - Ökologische Nachhaltigkeit: Treibhausgasbilanz HAW Landshut

CO<sub>2</sub>-Emissionen Strom nach Liegenschaften 2022 in t CO<sub>2</sub>e (Scope 1-3)



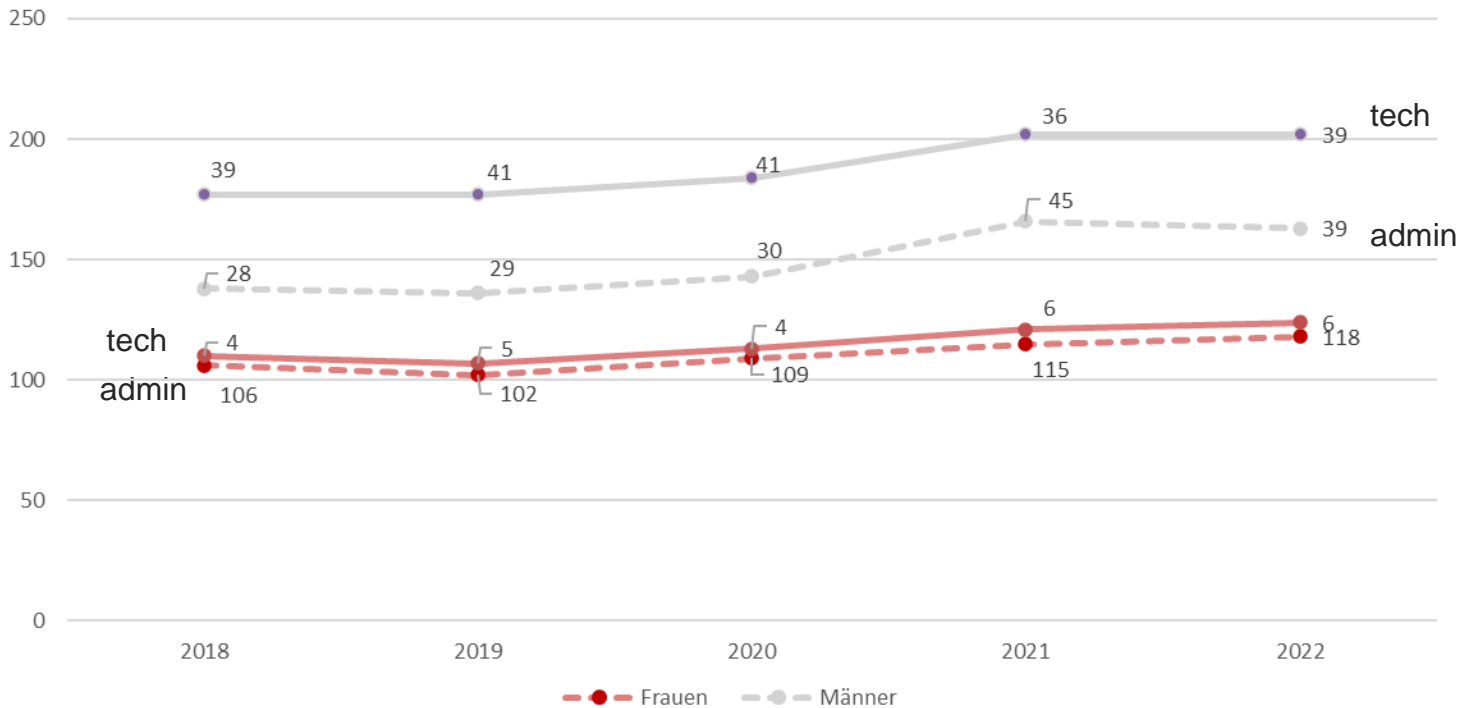
# Plan - Soziale Nachhaltigkeit: Soziale Indikatoren



- Der Anteil Frauen pro Fakultät bleibt über die Betrachtungsdauer konstant, bei Betriebswirtschaft fällt sie sogar
- Bei der sozialen Arbeit ist der Anteil Frauen vergleichsweise hoch zu bezeichnen

# Plan - Soziale Nachhaltigkeit: Soziale Indikatoren

Anzahl Beschäftigte Admin/Tech je Geschlecht für 5 Perioden



- Männer dominieren im technischen Bereich, Frauen im administrativen, mit steigender Tendenz, was die Anzahl angeht, in beiden Bereichen. Dies ist der zunehmenden Studierendenzahl zu verdanken

# DO



<https://www.gartenjournal.net/wp-content/uploads/baum-pflanzen.jpg>

# DO - Projekt **EDM** Energiedatenmanagement an der Hochschule Landshut

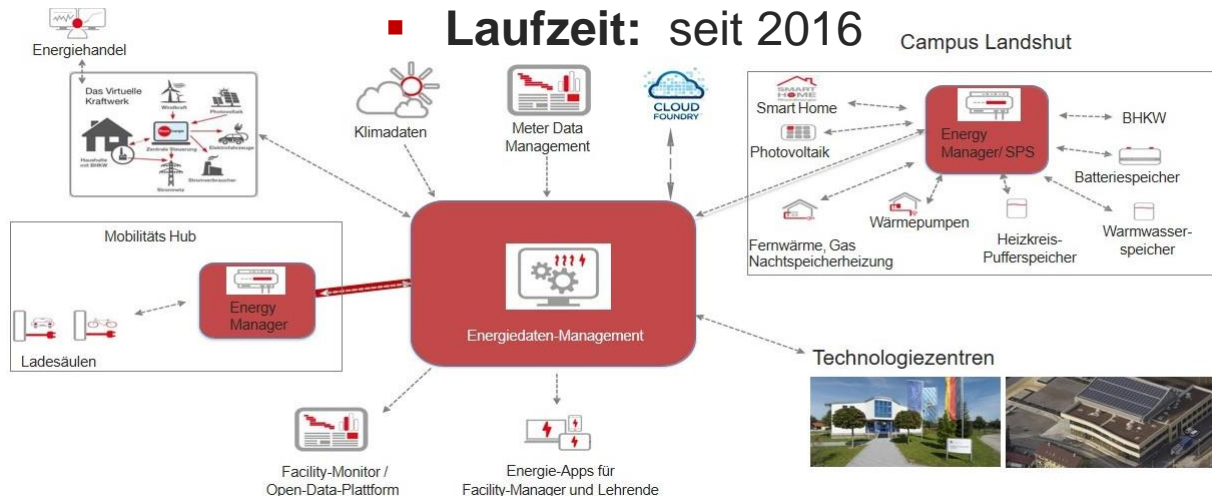
- **Fördergeber:**

Infrastruktur, Staatl. Bauamt,  
Sonderinvestitionsprogramm HAW

- Ziel: Erhöhung der Energieeffizienz durch digitales Energiedatenmanagement gem. ISO 50001 (PDCA)  
Aufbau Energiemanagementsystem gem. ISO 50001, Mess-/Steuerungskonzept für Campus, TZE, TZ Puls zum Datenabruf,-verifizierung über GLT, Integration in Datenbank  
▶ Energieeffizienzindikatoren

- **Investitionsvolumen:** 250.000 € (2016); 56.000 € (2017)

- **Laufzeit:** seit 2016



# DO - Projekt **DENU** Digitale Energienutzung zur Erhöhung der Energieeffizienz

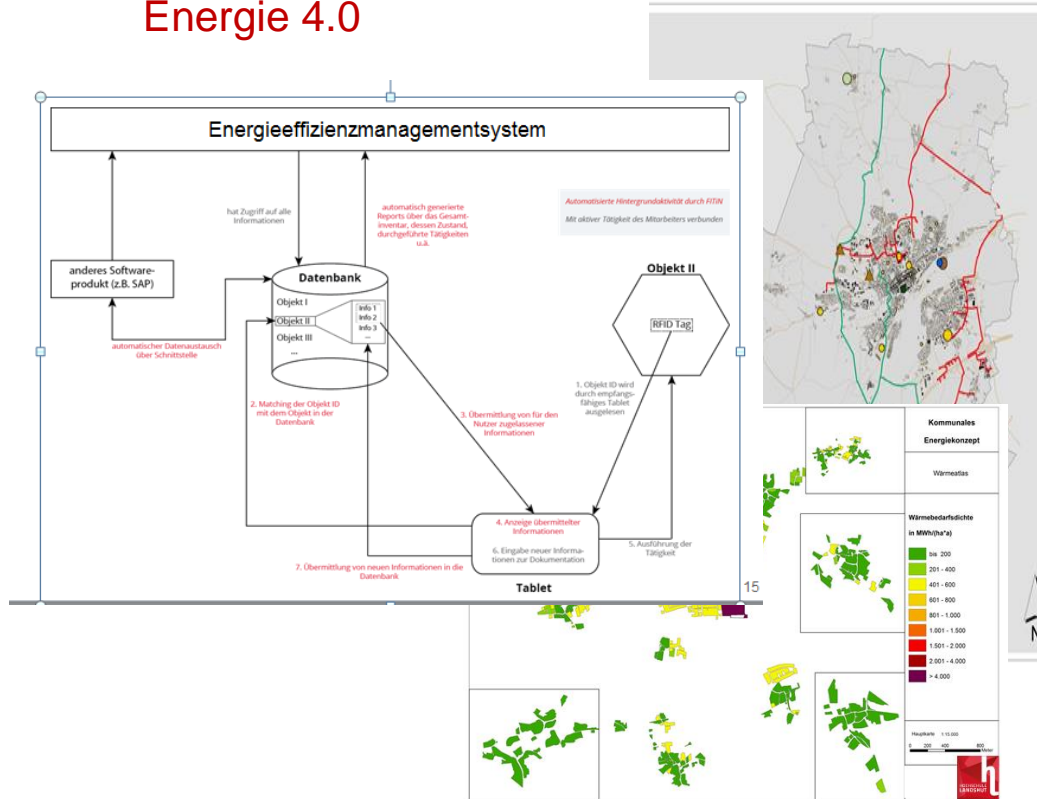
- **Fördergeber:**  
BMWl, 6. Energierahmenforschungsprogramm (EneffStadt)

- **Projektpartner:**  
extern: Sehlhoff GmbH, HPE Plan, Wolf Heiztechnik, Leipfinger Bader, Stadtwerke Landshut, Stadt Pocking, Markt Ruhstorf, Gmd. Bad Füssing, ESB  
intern: Prof. Dr. Hehenberger-Risse (Koordinator), Prof. Dr. Haucke (IT)

- **Fördervolumen:** 1,1 Mio. €
- **Laufzeit:** 2019-2022

## Ziel:

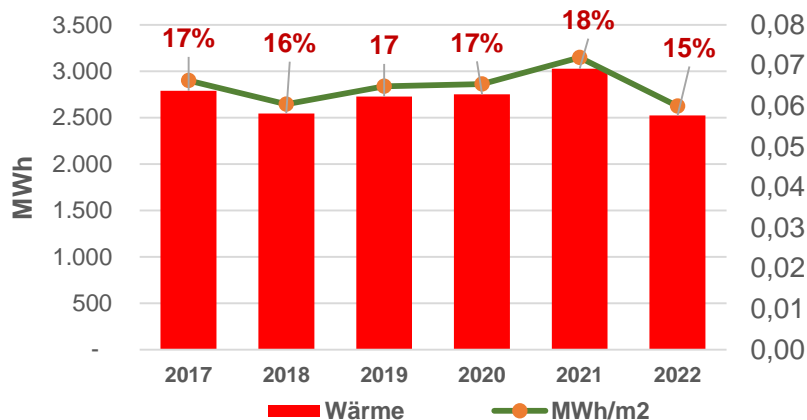
- Erhöhung der Energieeffizienz durch Systemvernetzung/Digitalisierung  
**integrales planen und steuern = Energie 4.0**



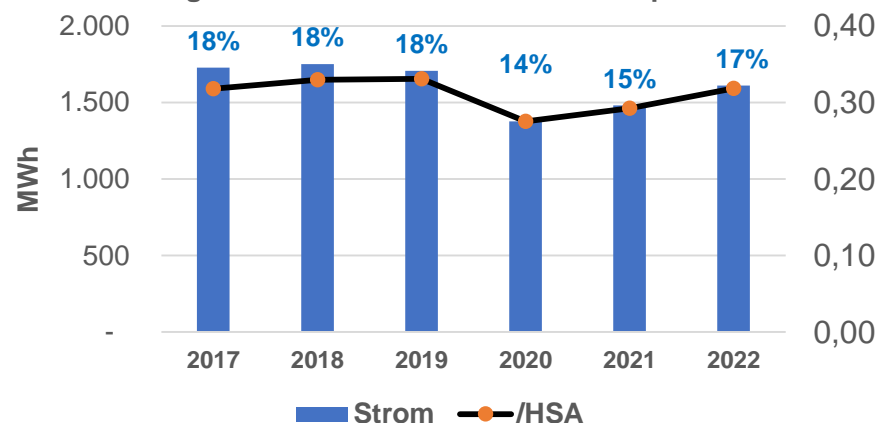
# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software

## Beispiel: Template für Betrieb

Vergleich Jährlicher Wärmebedarf Campus



Vergleich Jährlicher Strombedarf Campus

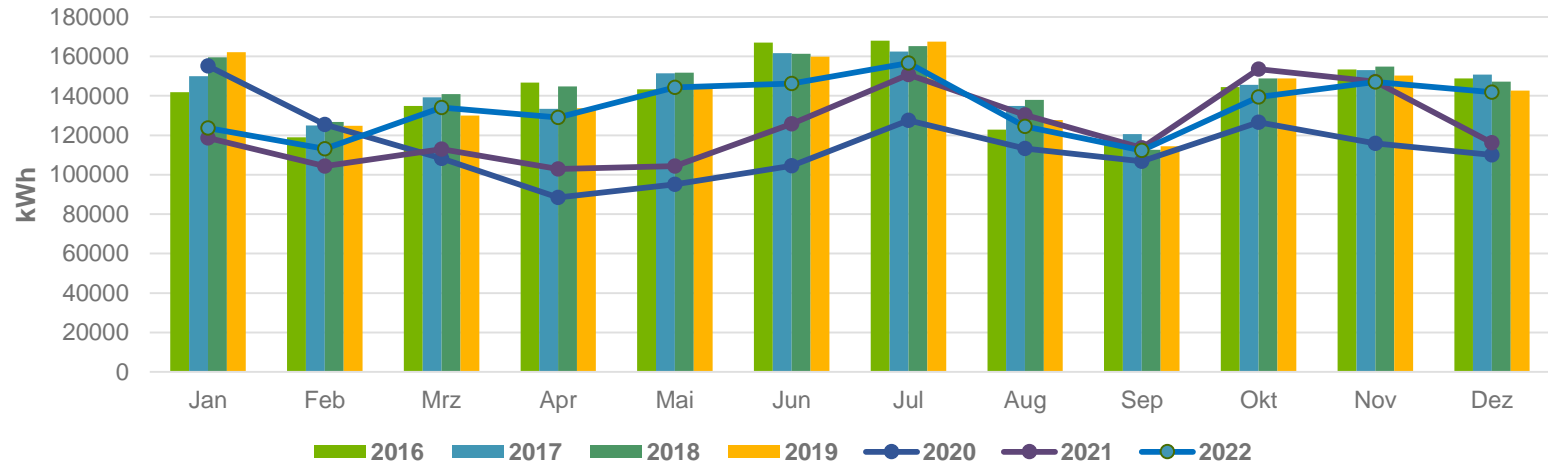


Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wärme	2.789	2.543	2.728	2.753	3.028	2.523
Strom	1.728	1.751	1.706	1.377	1.480	1.612
MWh/m²	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06
/HSA	0,32	0,33	0,33	0,28	0,29	0,32

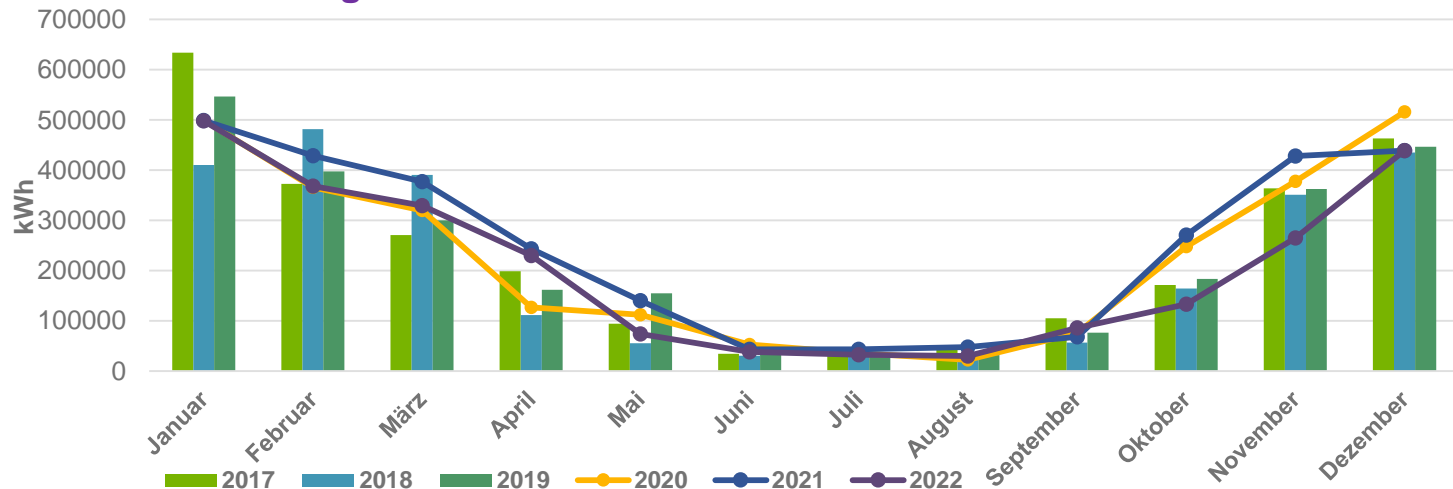
# DO - Implementierung Digitales Energiemanagement – Software

## Beispiel: Template für Betrieb

### Vergleich monatlicher Strombedarf 2017-2022

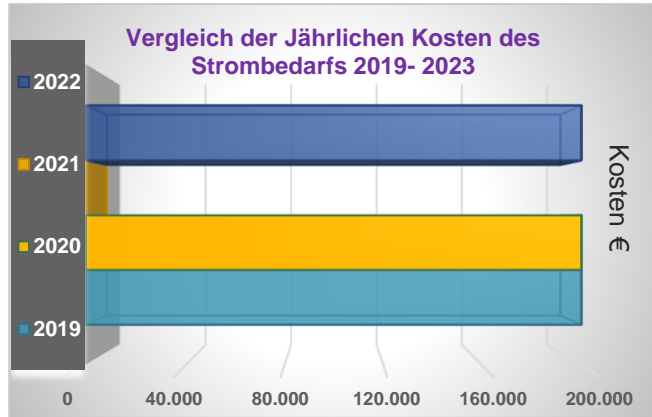


### Vergleich monatlicher Wärmebedarf 2017-2022



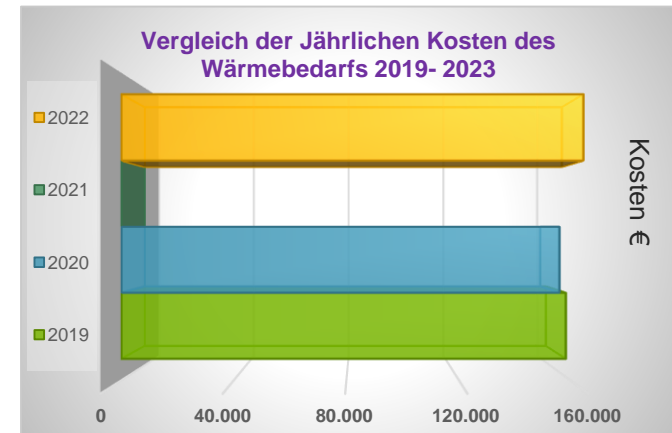


# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb/Finanzen

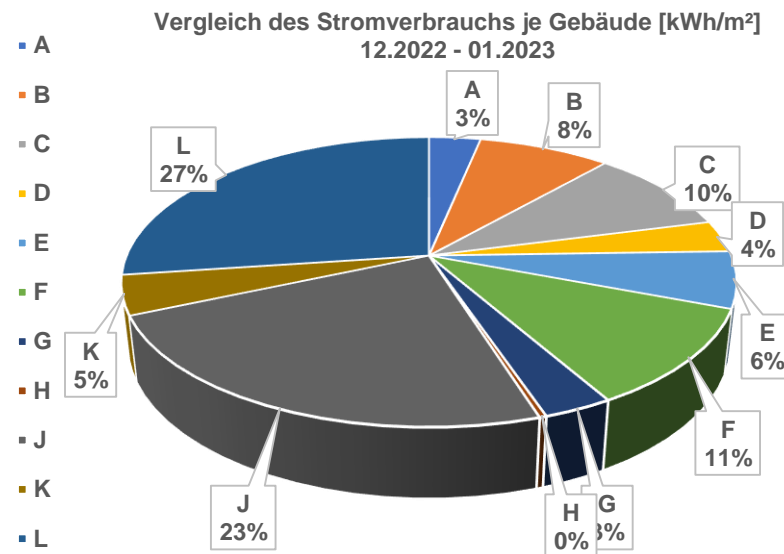
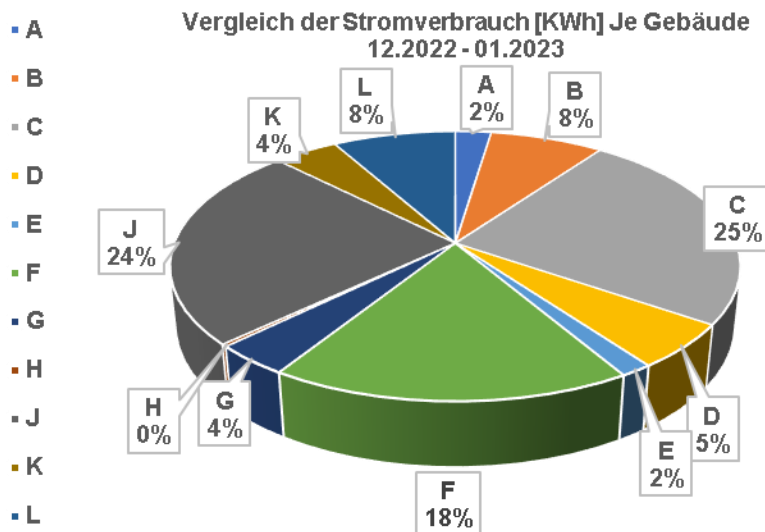


Jahr	2019	2020	2021	2022
Kosten[€]	309085	312065	Nicht Vorh.	372152
Prozent %	31%	31%	Nicht Vorh.	38%

Jahr	2019	2020	2021	2022
Kosten[€]	158399	156123	Nicht Vorh.	164687
Prozent %	33%	33%	Nicht Vorh.	34%



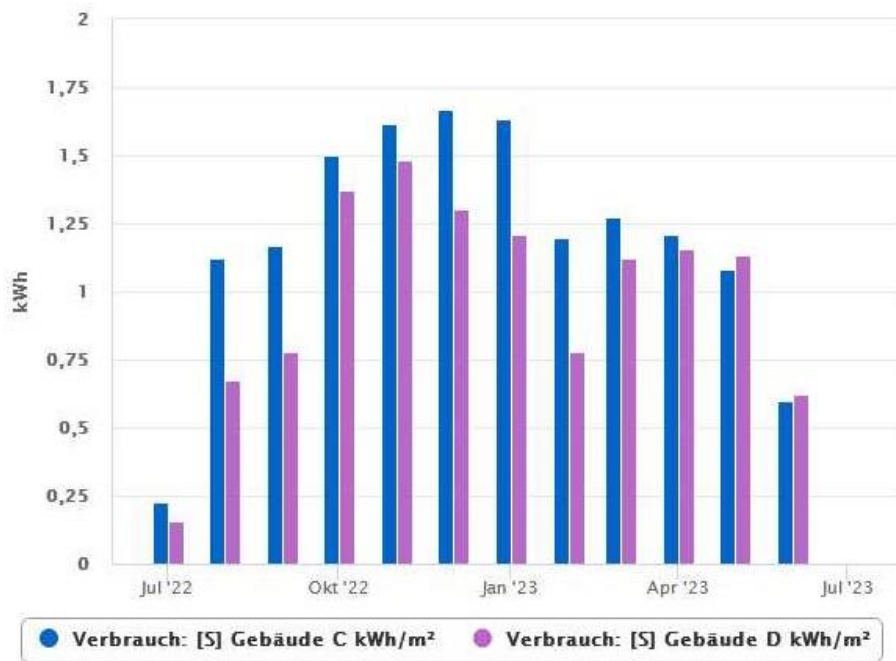
# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb



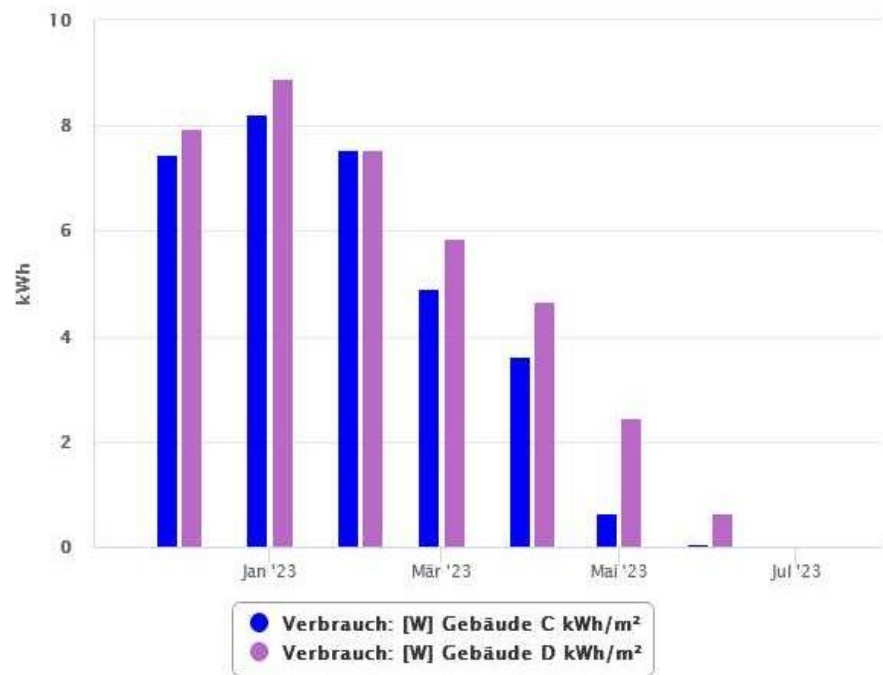
Gebäude	Elektr. Energie Zählerstand [kWh]	Elektr. Energie Zählerstand EnPI [kWh/m²]	Fläche m²
A	13450	6	2202
B	42709	16	2726
C	138405	18	7707
D	30241	7	4517
E	8751	12	734
F	98602	21	4775
G	21103	6	3592
H	1570	1	2660
J	137898	44	3117
K	24183	8	2913
L	46132	51	897

# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb

Vergleich Strombedarf Gebäude C und D

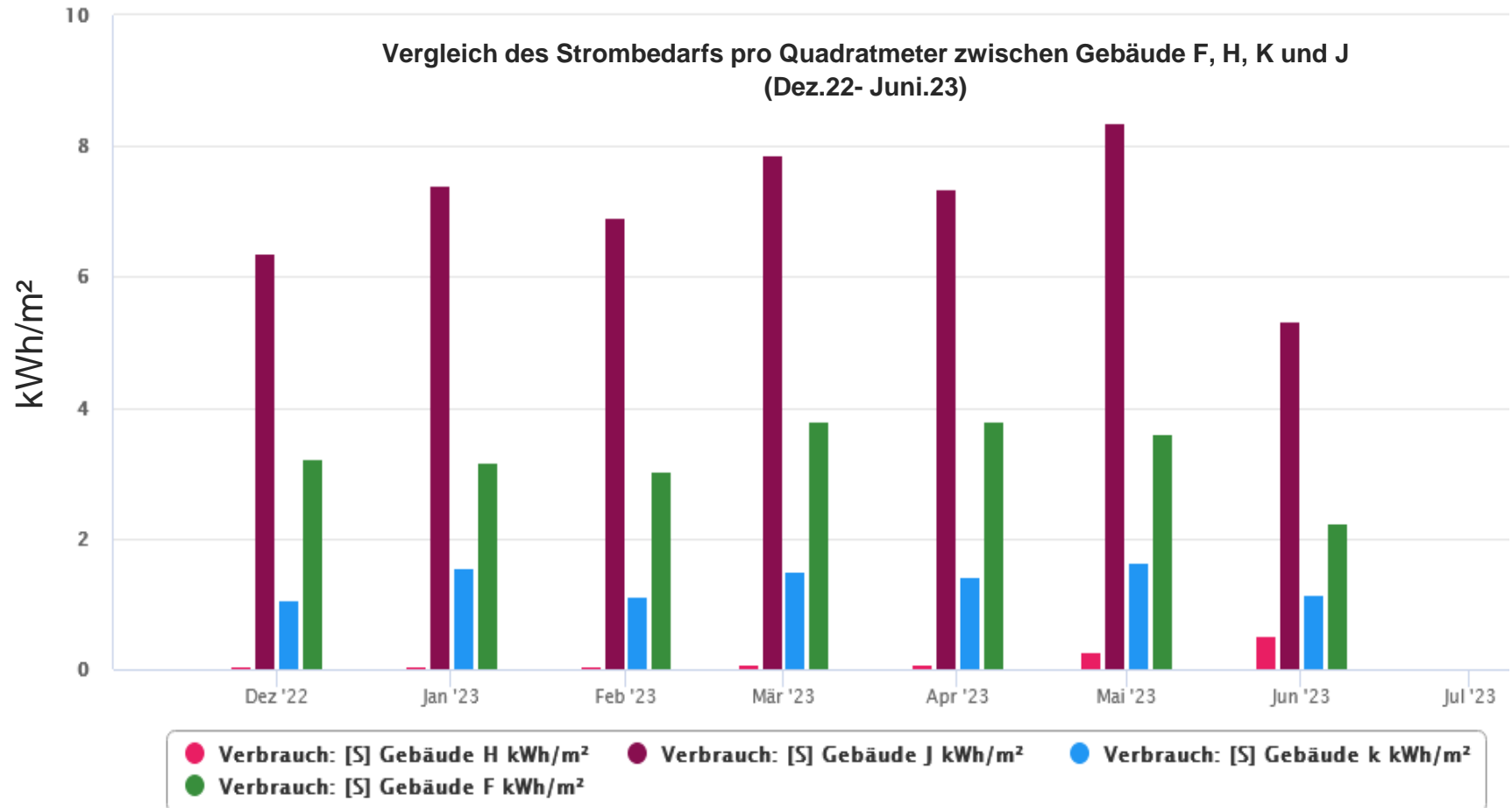


Vergleich Wärmebedarf Gebäude C und D



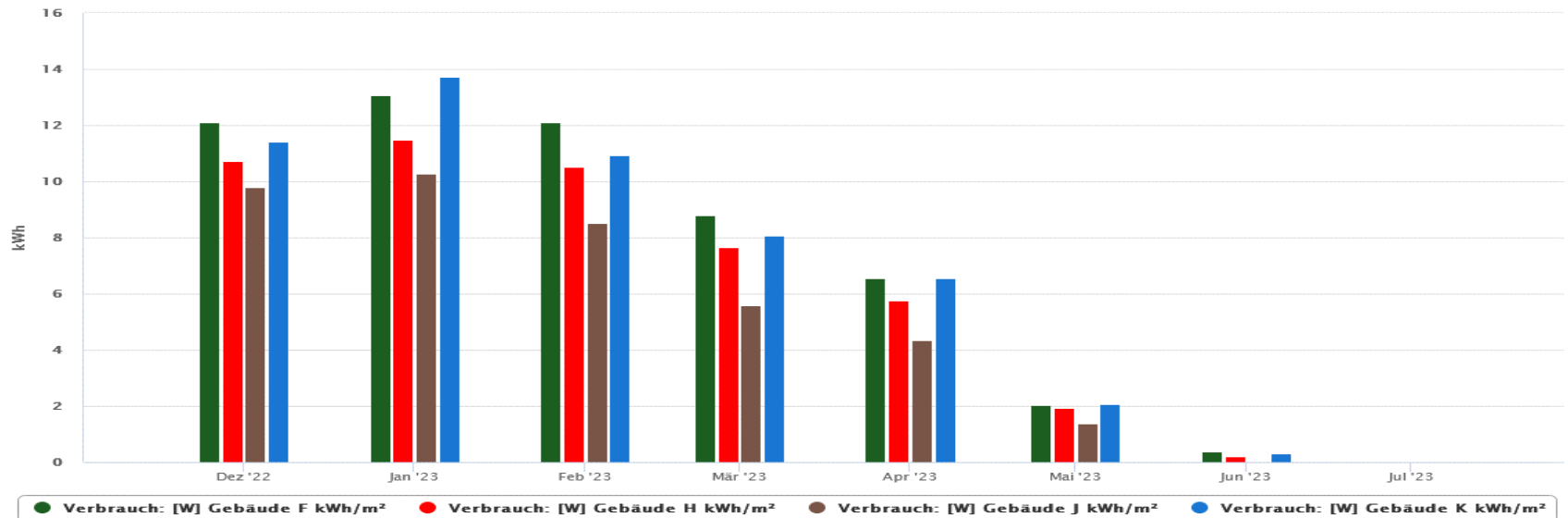
[m²]	Lehr- veranstaltung	Labore	Verwaltung	Rechner- räume	Technik	Sanitär	Keller	Lager	Treppe + Flur	Sonstige	Gesamt	NGF ohne Keller
C	1678	105	1543	239	875	170	1551	0	2778	318	9258	7707
D	1335	209	687	0	214	123	0	18	1266	615	4517	4517

# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb



# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb

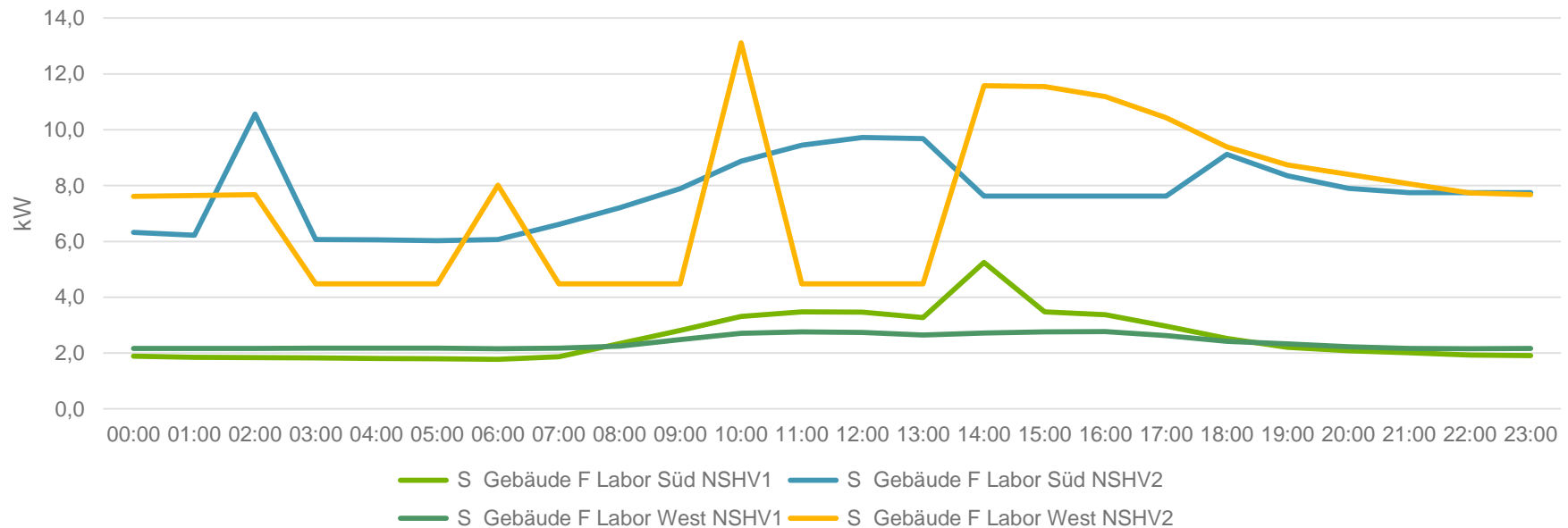
Vergleich des Wärmebedarfs pro Quadratmeter [kWh/m<sup>2</sup>] zwischen Gebäude F, H, K und J  
(Dez.22- Juni.23)



[m <sup>2</sup> ]	Lehrveranstaltung	Labore	Verwaltung	Rechnerräume	Technik	Sanitär	Keller	Lager	Treppe + Flur	Sonstige	Gesamt	NGF ohne Keller
F	81	1320	85	0	688	77	1046	199	918	1441	5821	4775
H	232	686	17	0	351	40	550	0	896	442	3210	2660
J	338	824	726	20	111	43	0	0	790	255	3117	3117
K	0	973	161	0	46	0	663	200	578	956	3576	2913

# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb

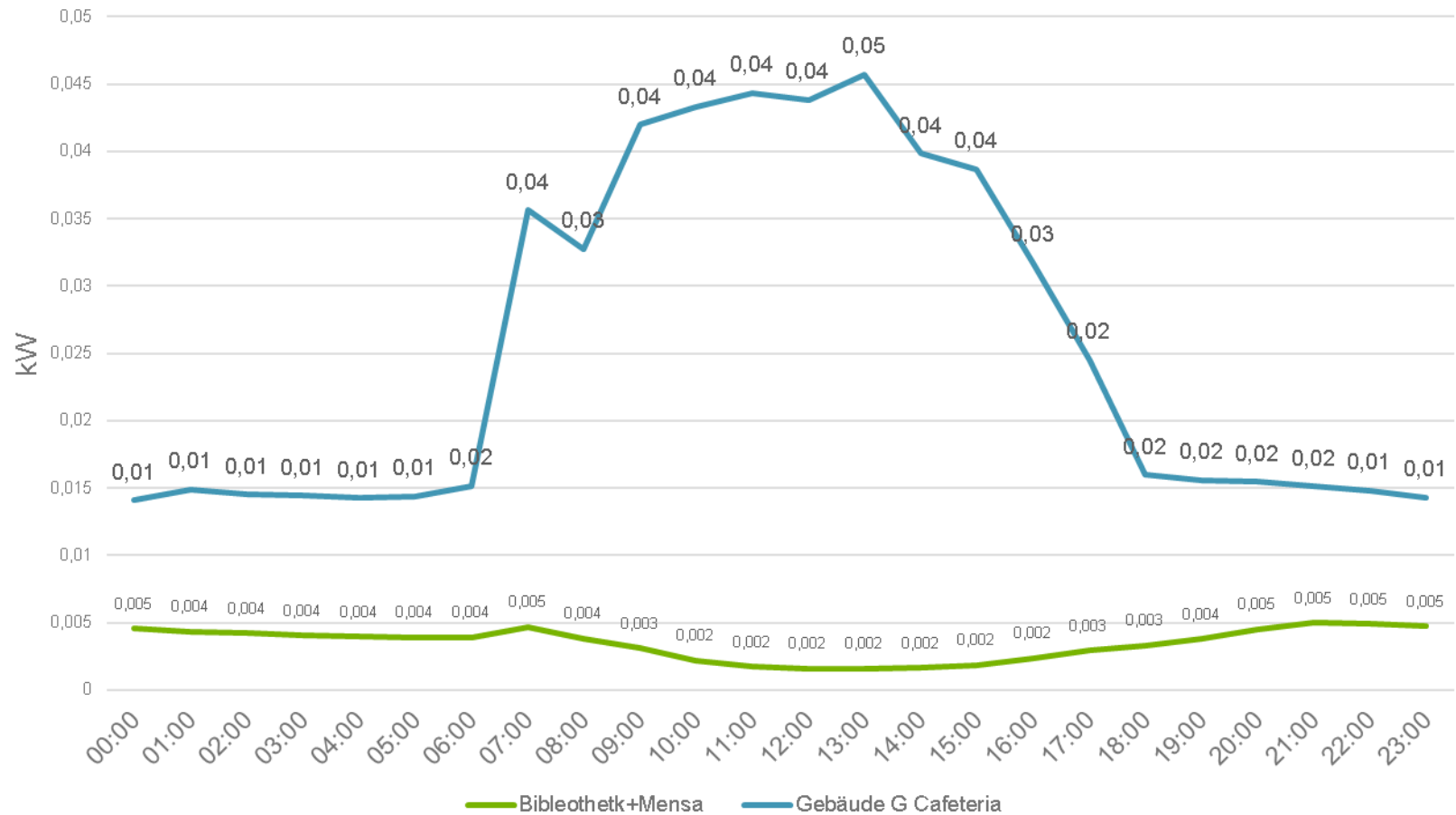
Tagesprofil des Strombedarfs der Labore im Gebäude F  
(27.07.2022- 19.06.2023)



Laborgebäude	Laborenflächen [m <sup>2</sup> ]	Laboranzahl	Laborentypen
Laborgebäude	Laborfläche [m <sup>2</sup> ]	Laboranzahl	Labortyp
F	1320	14	• Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen
H	686	12	Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen
J	824	13	• Maschinenbau • Informatik
K	973	14	Informatik

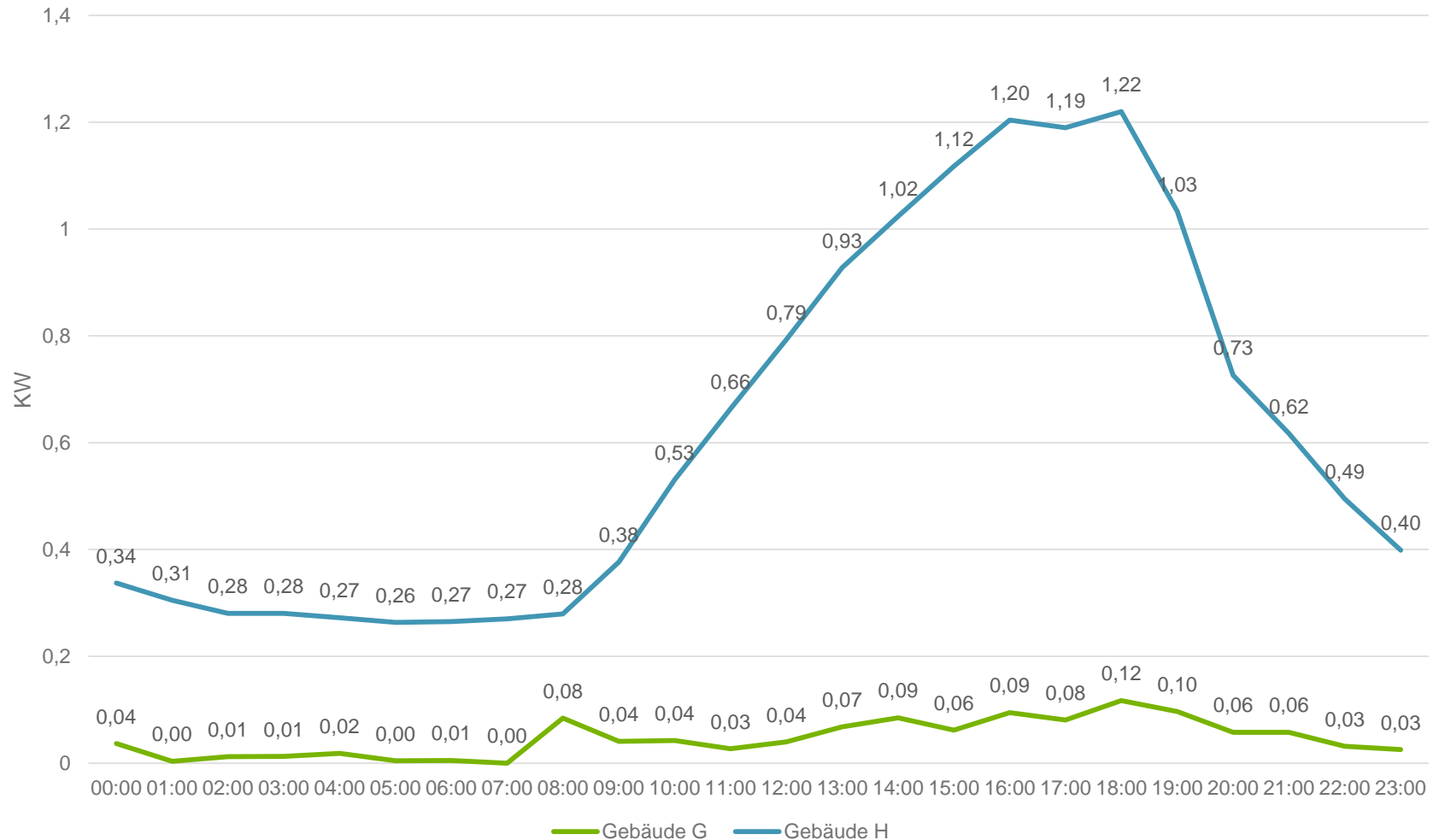
# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb

## Vergleich des Stromverbrauchs von Gebäude B und G



# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb

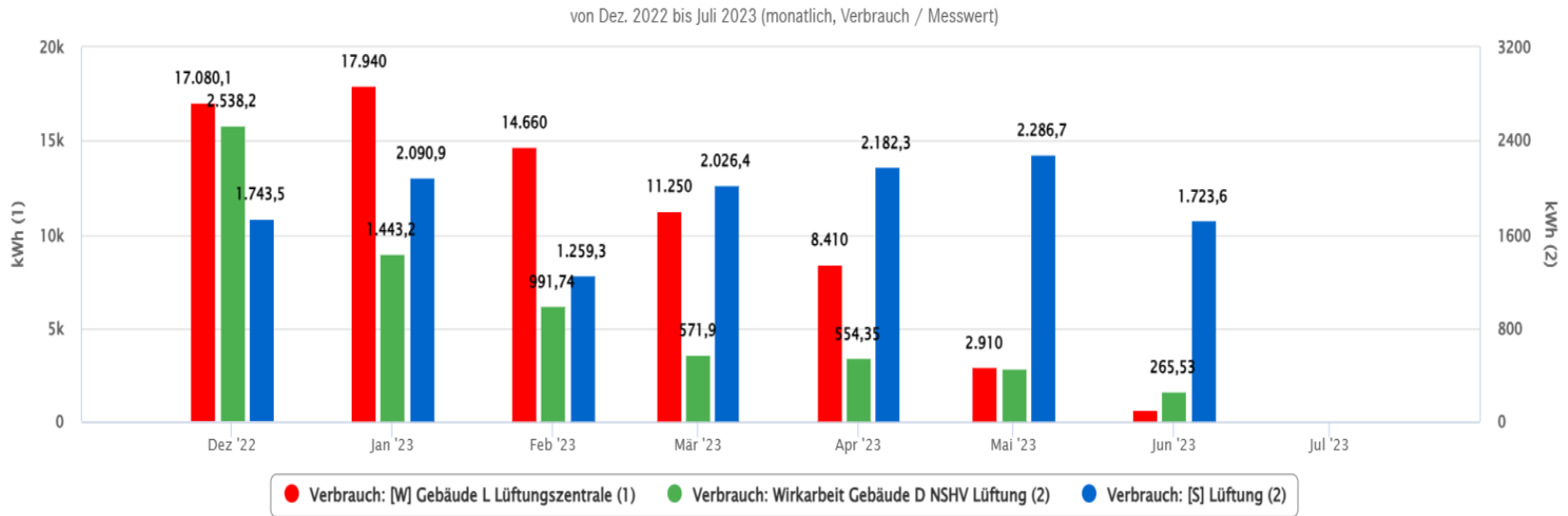
Tagesprofil des Strombedarfs der Kältemaschine der Gebäude G und H



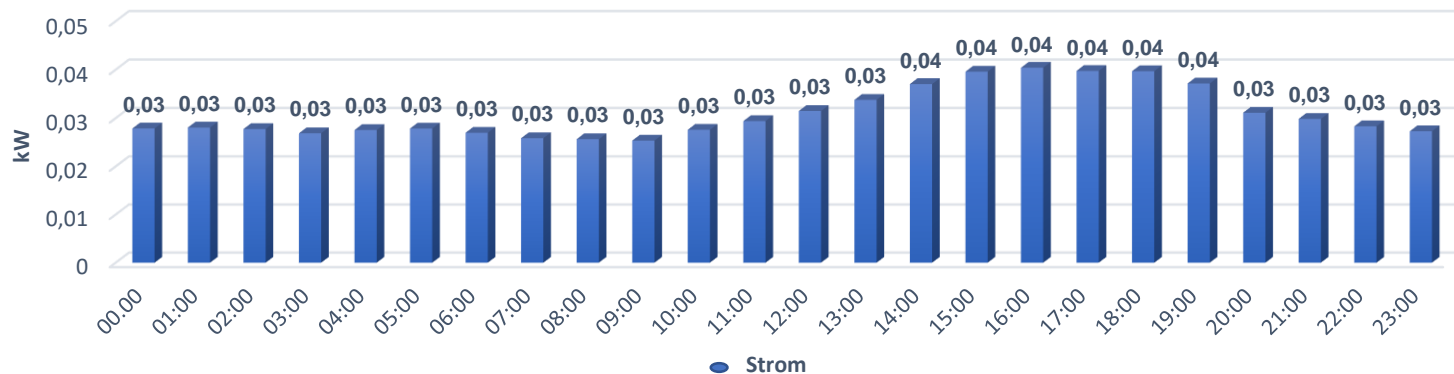


# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb

Vergleich der Stromverbrauch der Lüftungsanlage im Gebäude L und D

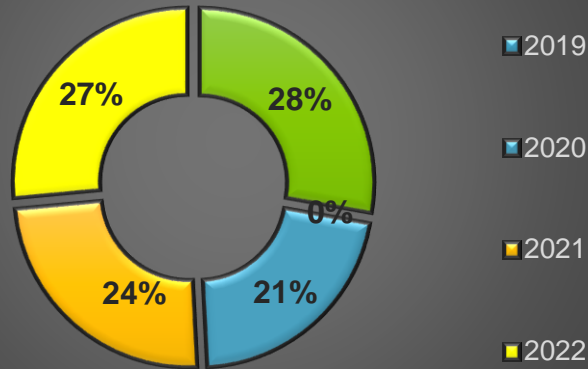


## Tagesprofil des Strombedarfs der Klimageräte Haw Landshut



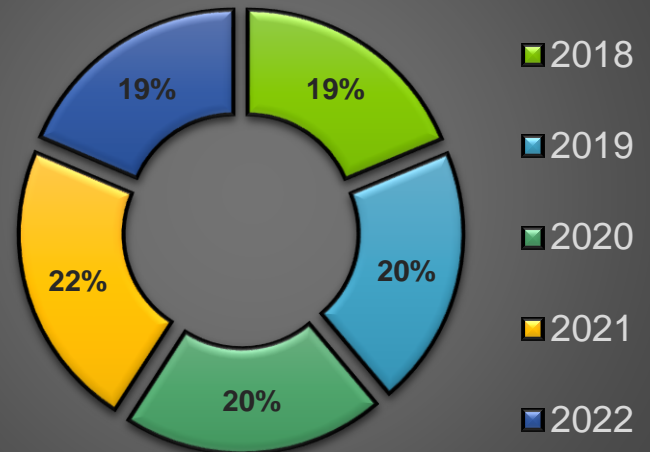
# DO - Implementierung Digitale Energiemanagement – Software: Beispiel: Template für Betrieb

Vergleich des Stromverbrauchs  
[kWh] je Student



Art	Strom	Strom	Strom	Strom	Strom
Jahr	2018	2019	2020	2021	2022
Verbrauch [KWh] Je Student	334,75	Nicht Vorhanden	256,94	292,582	318,55

Vergleich des Wärmeverbrauchs  
[kWh] Je Student



Art	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme
Jahr	2018	2019	2020	2021	2022
Verbrauch [KWh] Je Student	2543440	2727790	2752721	3028219	2522690

# DO – Soziale Nachhaltigkeit: Bewusstseins- und Wirkungsindikatoren zur gelebten Nachhaltigkeit und deren Messbarkeit“



Abb. Welt in den Händen (zu finden auf: <https://images.app.goo.gl/5nWtr2miER6pmUX48> stand: 23.06.21)

Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung haben nur einen Nutzen wenn:

- sie von den einzelnen Akteuren verstanden und gelebt werden.
- ein Bewusstsein zur nachhaltigen Entwicklung vorhanden ist.
- eine Bereitschaft zur Weiterentwicklung besteht.
- einzelne Akteure Verantwortung für ihr handeln übernehmen wollen.
- die Maßnahmen messbar und validierbar sind.

# Einordnung des Bewusstseins (wo stehe ich?)

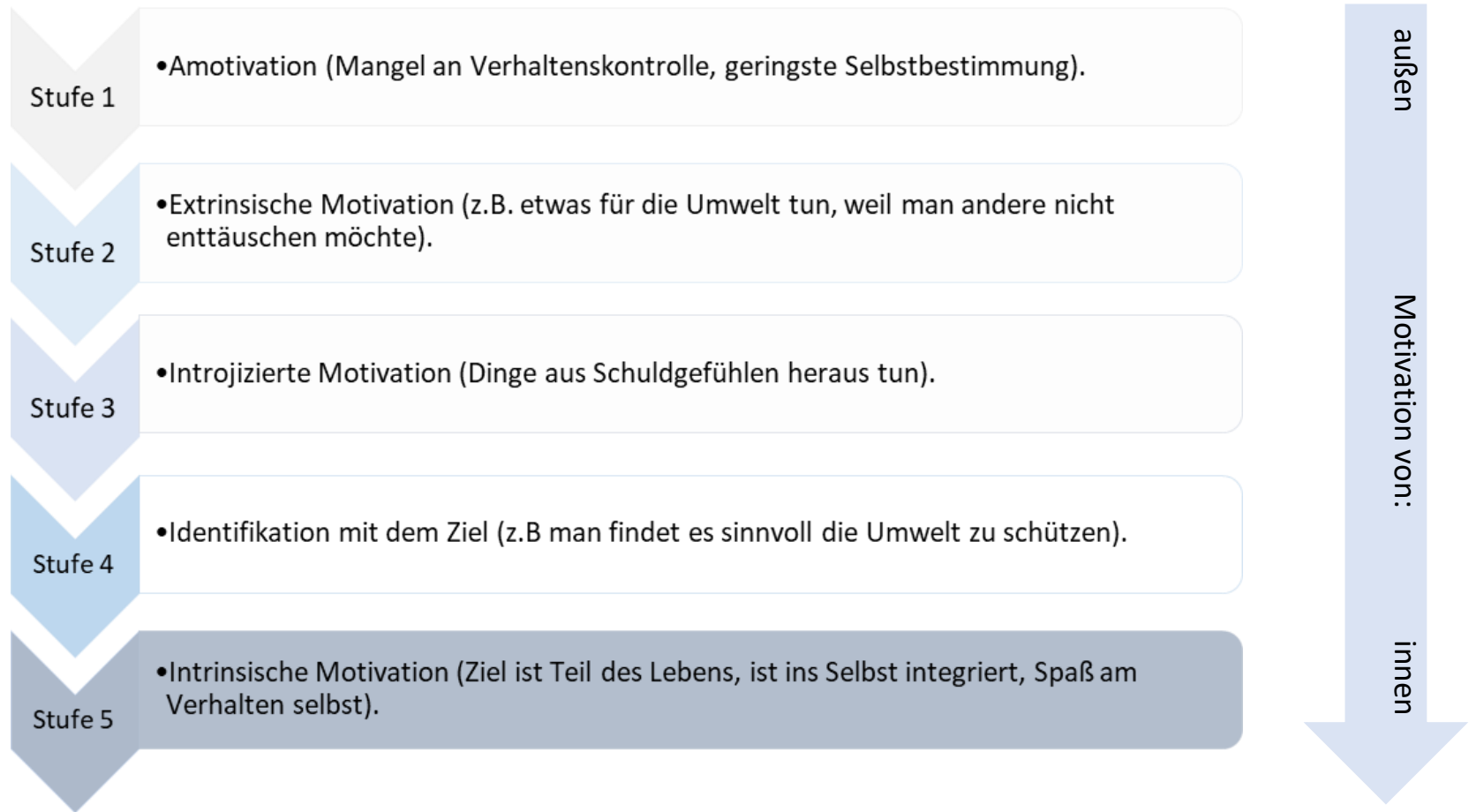
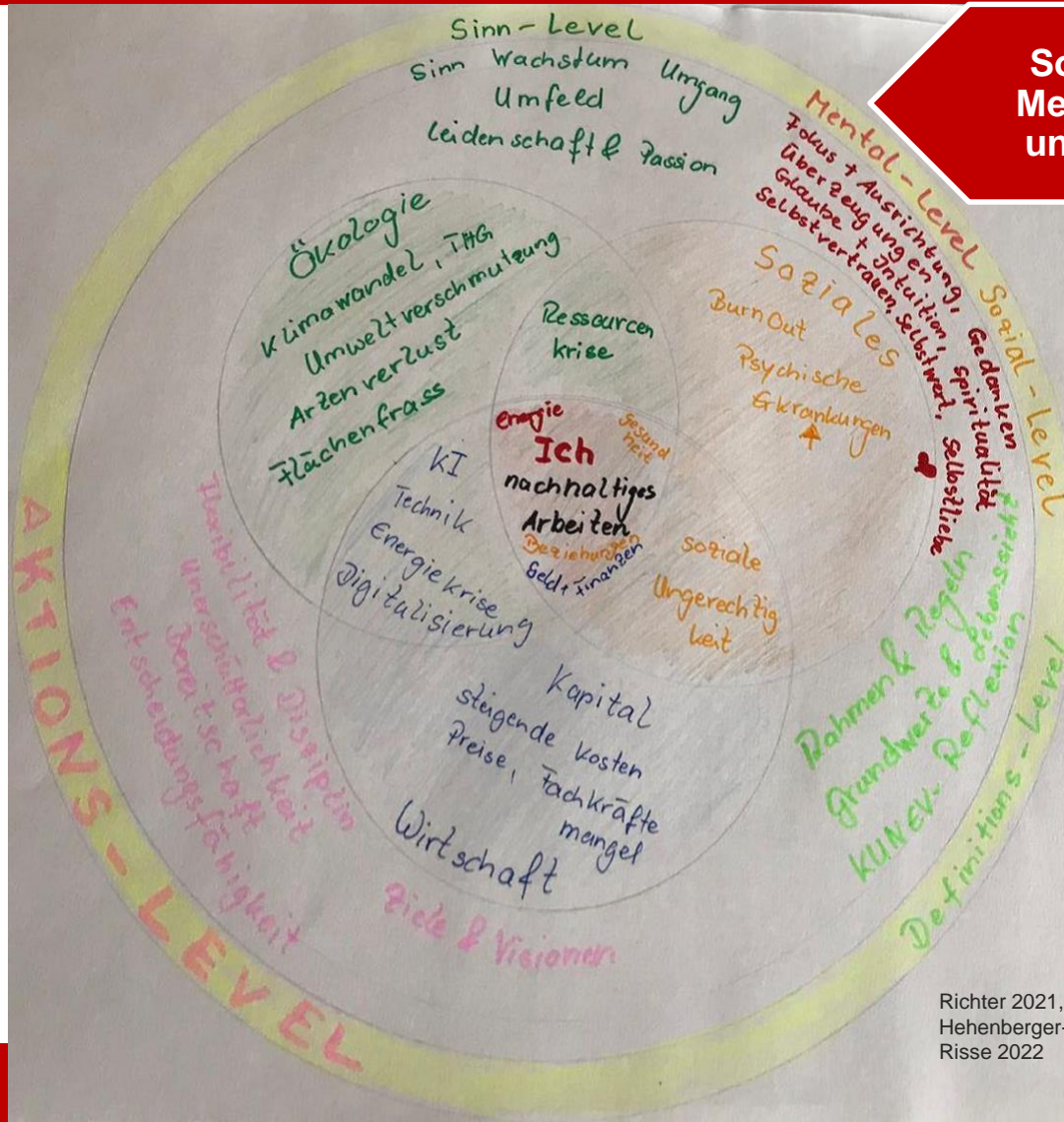


Abbildung Die 5 Stufen von Amotivation zu intrinsischer Motivation (Kibbe 2017, Roscher 2021)

# DO - Soziale Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeits-Transformations-Coaching

Soziales – Coaching mit mentalen Methoden von der persönlichen zur unternehmerischen Nachhaltigkeit



Richter 2021,  
Hehenberger-  
Risse 2022

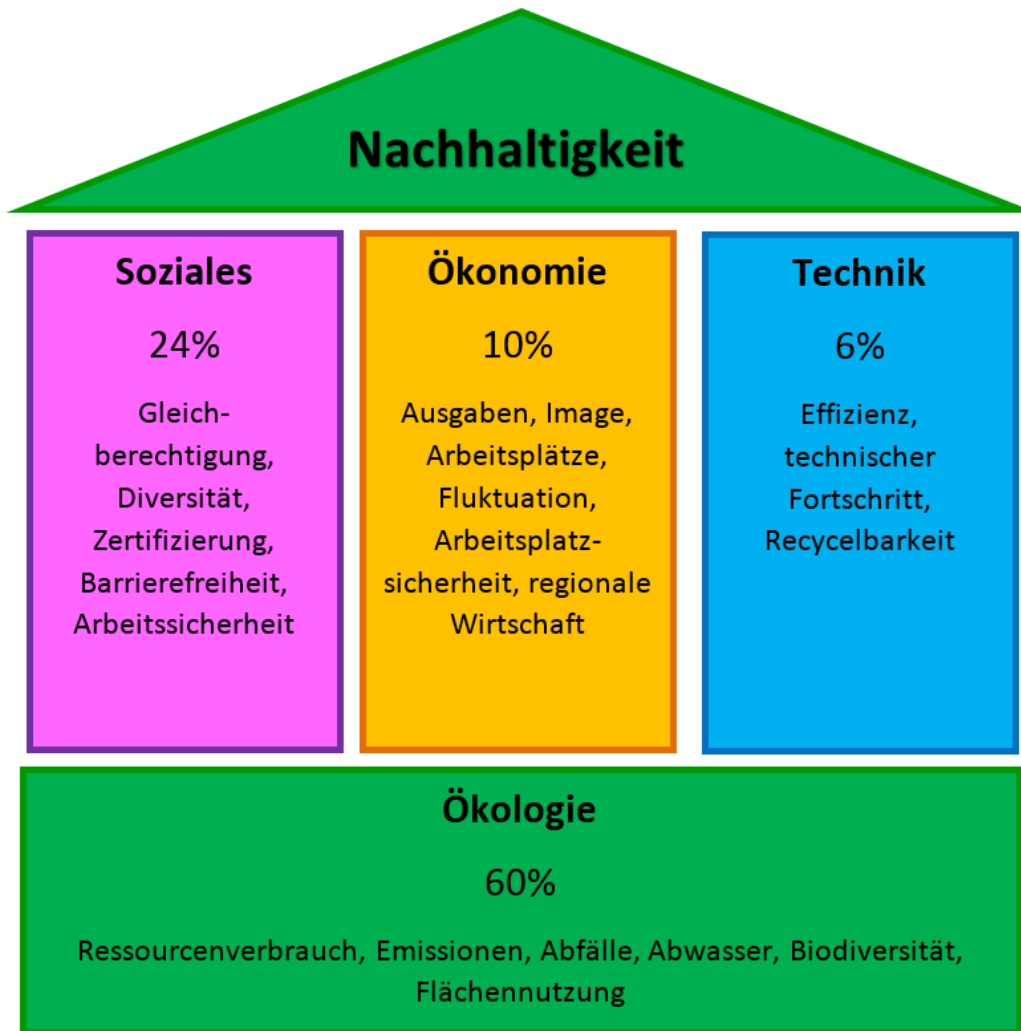
# Check



Bild: Mills21 / Bigstock.com

[https://www.111tipps.de/wp-content/uploads/2020/03/Excel\\_077.jpg](https://www.111tipps.de/wp-content/uploads/2020/03/Excel_077.jpg)

# Messung Nachhaltigkeits-Impact als Teil des Nachhaltigkeitsmanagementsystem auf Basis der „starken Nachhaltigkeit“



Modell der starken Nachhaltigkeit unter Beachtung der international gültigen **SDGs** (Sustainability Development Goals)



## ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

17 ZIELE, DIE UNSERE WELT VERÄNDERN



### Ergebnis der Nachhaltigkeitsanalyse

Druckvorlage

Nummerische Auswertung  
Kann zum direkten Vergleich,  
verschiedener Maßnahmen eingesetzt  
werden

Nachhaltigkeitsanalyse „Personal & Kommunikation“												
Maßnahme	Kriterium	Kriterium 1					Kriterium 2					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Ziele	1. Ziel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	167
	2. Ziel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	167
	3. Ziel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	167
	4. Ziel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	167
Sachziele	1. Sachziel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	117
	2. Sachziel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	117
	3. Sachziel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	117
	4. Sachziel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	117
Ökonomie	1. Ökonomie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	44
	2. Ökonomie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	44
	3. Ökonomie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	44
	4. Ökonomie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	44
Sozialökologie	1. Sozialökologie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	14
	2. Sozialökologie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	14
	3. Sozialökologie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	14
	4. Sozialökologie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	14

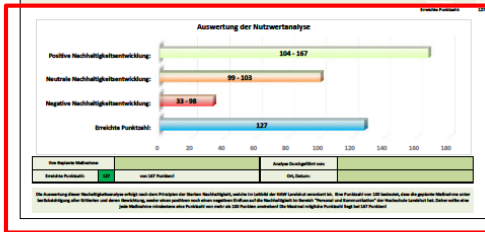


Abb.: 6.4.1

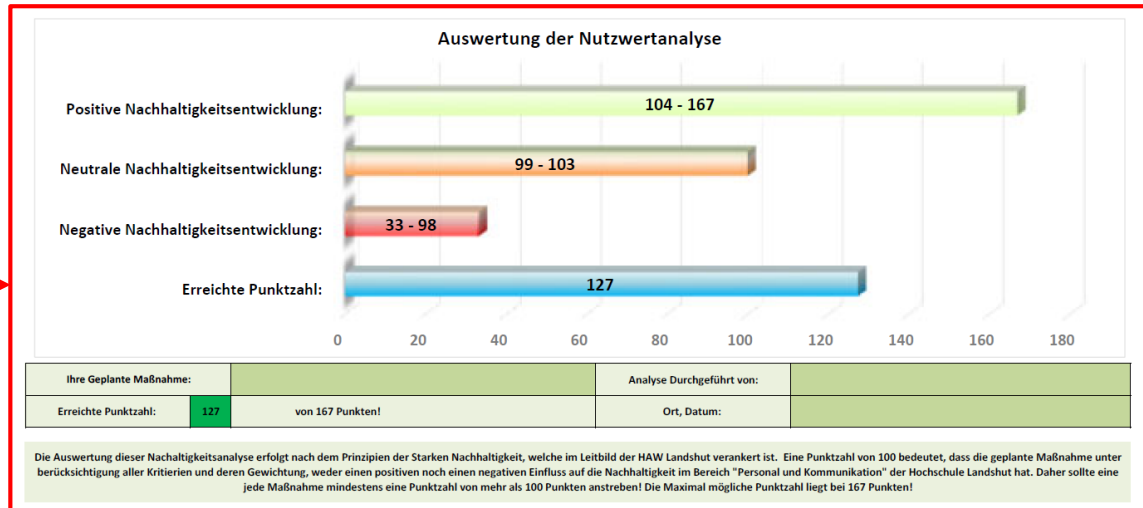
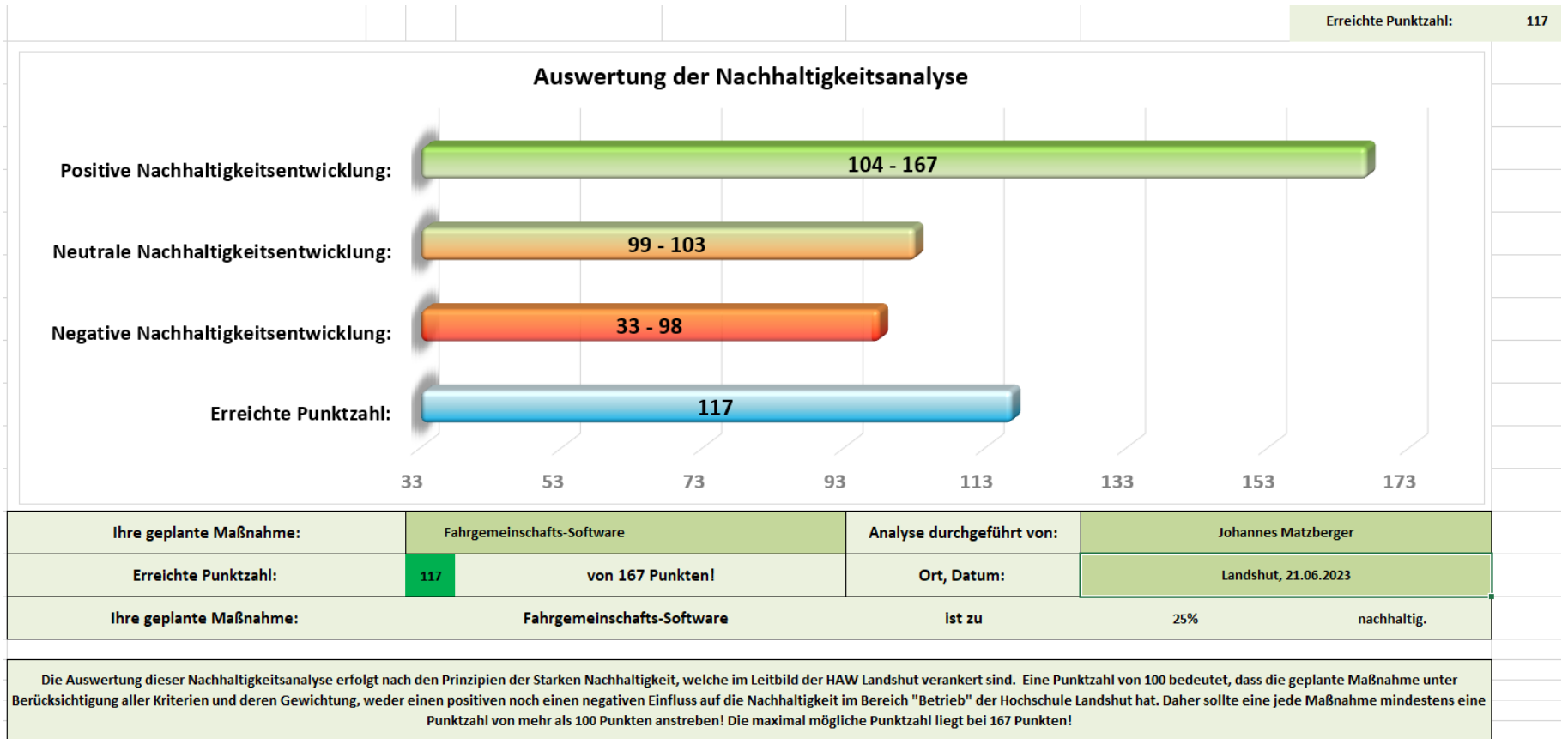


Abb.: 6.4.2

Abb. 6.4.1.: Nachhaltigkeitsanalyse „Personal & Kommunikation“  
Abb. 6.4.2.: Ergebnis einer Musterbewertung im Handlungsfeld „Personal & Kommunikation“  
Quelle: Bewertungsmatrix\_Nachhaltigkeit\_Landshut\_20190515 – Baier Maximilian



# Nachhaltigkeitsbewertung von Maßnahmen



# Check: E-Ladesäulen an der Hochschule Landshut: Nachhaltigkeitsbewertung und Handlungsempfehlung

- Die Nachhaltigkeitsanalyse ergibt: **9% Nachhaltigkeit**

Ihre geplante Maßnahme:	E-Ladesäulen an der Hochschule	Analyse durchgeführt von:	Moritz Schaffner
Erreichte Punktzahl:	106 von 167 Punkten!	Ort, Datum:	31.05.2020
Ihre geplante Maßnahme:	E-Ladesäulen an der Hochschule	ist zu	9% nachhaltig.

- Erster Anreiz zur Nutzung von E-Autos durch erste wenige Ladesäulen
- Nachfrageabhängiger weiterer Ausbau der Ladesäulen

# Check: Bike-Sharing-Konzept: Nachhaltigkeitsbewertung und Handlungsempfehlung

- Die Nachhaltigkeitsanalyse ergibt: **33% Nachhaltigkeit**

Ihre geplante Maßnahme:		Analyse durchgeführt von:	
Erreichte Punktzahl:	122	von 167 Punkten!	Ort, Datum:
Ihre geplante Maßnahme:		ist zu	33% nachhaltig.

- Projekt in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Landshut sinnvoll
- Vorteile für Hochschule **und** alle Bewohner der Stadt Landshut
- Steuerung der Buchung und des Schließsystems über App
- Möglichkeit der Einführung eines Preissystems z.B. pro Minute

# Check – Überprüfung der Energieeinsparmaßnahme Absenkung Innenraumtemperatur auf max. 19°C

EnPI : [kWh/m<sup>2</sup>]

	Wärmeverbräuche in [kWh/m <sup>2</sup> ]		Einsparung	
	2021	2022	Absolutwert in [kWh/m <sup>2</sup> ]	Prozent
September	2,84	1,43	1,41	50%
Oktober	4,10	3,95	0,15	4%
November	10,59	7,88	2,71	26%
Dezember	11,74	9,91	1,84	16%
Gesamt	26,44	21,74	4,70	18%

- Insgesamt gibt es beim Ressourcenverbrauch am Campus leichte Tendenzen nach unten. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Bereich Scope 1 und 2 sind im Vergleich zu anderen Hochschulen bereits sehr gering. Auf den Scope 3 hat die Hochschule nur indirekt Einfluss, daher sind hier die Lieferketten zu optimieren. Zur Verbesserung der Ressourceneffizienz werden folgende Empfehlungen ausgesprochen.
  1. Umstellung auf Recyclingpapier
  2. Durchgehende Erfassung der Verbräuche von Wasser und ggfs. Strom, Wärme und Erarbeitung eines optimierten Raum- und Energiebedarfskonzepts anhand der Echtzeitbedarfserfassung.
  3. Weiterentwicklung Mobilitätskonzept und Entwicklung der Fahrgemeinschafts-App zur weiteren Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

# Projekt AlFinaH – Alternative Finanzierungs- und Betreibermodelle für nachhaltige, klimaneutrale Hochschulen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



# Verbundpartner



## Verbundpartner

# FH·W-S

Hochschule  
für angewandte Wissenschaften  
Würzburg-Schweinfurt

Ansprechpartner:



Prof. Dr. Ulrich Müller-  
Steinfahrt  
[Ulrich.Mueller-  
Steinfahrt@fhws.de](mailto:Ulrich.Mueller-Steinfahrt@fhws.de)



## Verbundkoordination



Prof. Dr. Diana  
Hehenberger-Risse  
[diana.hehenberger-  
risse@haw-landshut.de](mailto:diana.hehenberger-risse@haw-landshut.de)

## Projektkoordination:



Sandra Frey  
[sandra.frey@haw-  
landshut.de](mailto:sandra.frey@haw-landshut.de)  
+ 49 (0)871 - 506 249

## Verbundpartner



Ansprechpartner:



Prof. Dr. Christiane Hellbach  
[c.hellbach@oth-aw.de](mailto:c.hellbach@oth-aw.de)

# Zentrale Forschungsfrage und Ziele des Projektes



Welche Möglichkeiten haben Hochschulen Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsmaßnahmen ohne staatliche Förderung zu finanzieren?

## Ziele:

- Entwicklung alternativer Finanzierungs- und Betreibermodelle, um die Finanzierung von Reduktions- und Kompensationsmaßnahmen an Hochschulen zu ermöglichen
- Verteilung der Kosten über die Gesamtgesellschaft für eine beschleunigte Transformation zu nachhaltigen und klimaneutralen Hochschulen
- Weitergabe und Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse an Hochschulen und andere Bildungseinrichtungen mittels Handlungsleitfaden



## Hochschule Landshut: Bewertungsmodelle

### Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Einsparnachweises

- LCA
- GAP-Analyse

### Entwicklung des Nachhaltigkeitskompasses

- LCA
- Social LCA
- Gemeinwohlbilanzierungsmodell

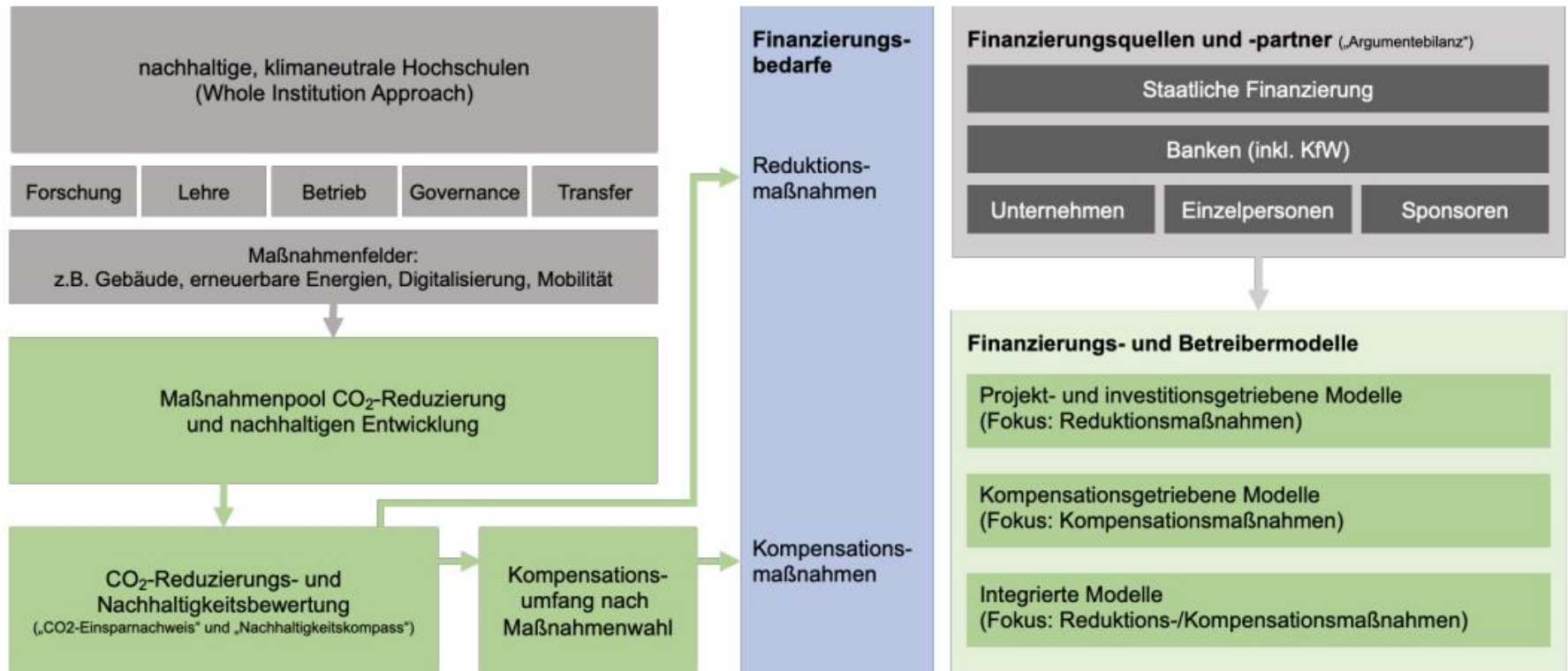
### Erfassung der Kompensationsmöglichkeiten

- Benchmarking
- Experten/innen Interviews

### Entwicklungskonzept für Anwendungstests in Reallaboren

- Simulationssoftware

# Überblick



Quelle: Projektantrag: „Alternative Finanzierungs- und Betreibermodelle für nachhaltige, klimaneutrale Hochschulen“ (AlFinaH)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**Möglichkeit zur Teilnahme am  
Transformations-Coaching inkl.  
Nachhaltigkeits-  
Zertifikatehandel**

**Anfragen bitte per e-mail an:  
[diana.hehenberger-risse@haw-landshut.de](mailto:diana.hehenberger-risse@haw-landshut.de)**

Prof. Dr. Diana Hehenberger-Risse  
Hochschule Landshut  
Am Lurzenhof 1  
84036 Landshut

Tel. +49 170 91 24 286  
[diana.hehenberger-risse@haw-landshut.de](mailto:diana.hehenberger-risse@haw-landshut.de)  
[www.haw-landshut.de](http://www.haw-landshut.de)

# 3 Literatur- und Quellenverzeichnis

1. Blech: World Steel Association. (2019). Steel's contribution to a low carbon Europe 2050. Abgerufen am 4. Mai 2023, von <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:28c02b05-c7f4-4c17-a7a1-750ef032f7ad/Steel's%20contribution%20to%20a%20low%20carbon%20Europe%202050.pdf>
2. Baustellenabfall,, gem. Gewerbeabfall, Bauschutt, Altholz\*, Grüngut, Mischpapier: Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (bvse). (2017). Altholz-Recycling in Deutschland. Abgerufen am 4. Mai 2023, von [https://www.bvse.de/fileadmin/user\\_upload/Themen/Abfallwirtschaft/Altholz-Recycling\\_in\\_Deutschland\\_2017.pdf](https://www.bvse.de/fileadmin/user_upload/Themen/Abfallwirtschaft/Altholz-Recycling_in_Deutschland_2017.pdf)  
\*Behandlungszustand unberücksichtigt, aus Rohdaten nicht ermittelbar
3. Laborchemikalien\*: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es5056383>
4. Farben & Lacke: [https://www.research.manchester.ac.uk/portal/files/54513492/FULL\\_TEXT.PDF](https://www.research.manchester.ac.uk/portal/files/54513492/FULL_TEXT.PDF)
5. Brennbare Flüssigkeiten: <https://www.iea.org/reports/the-carbon-footprint-of-petrochemicals>