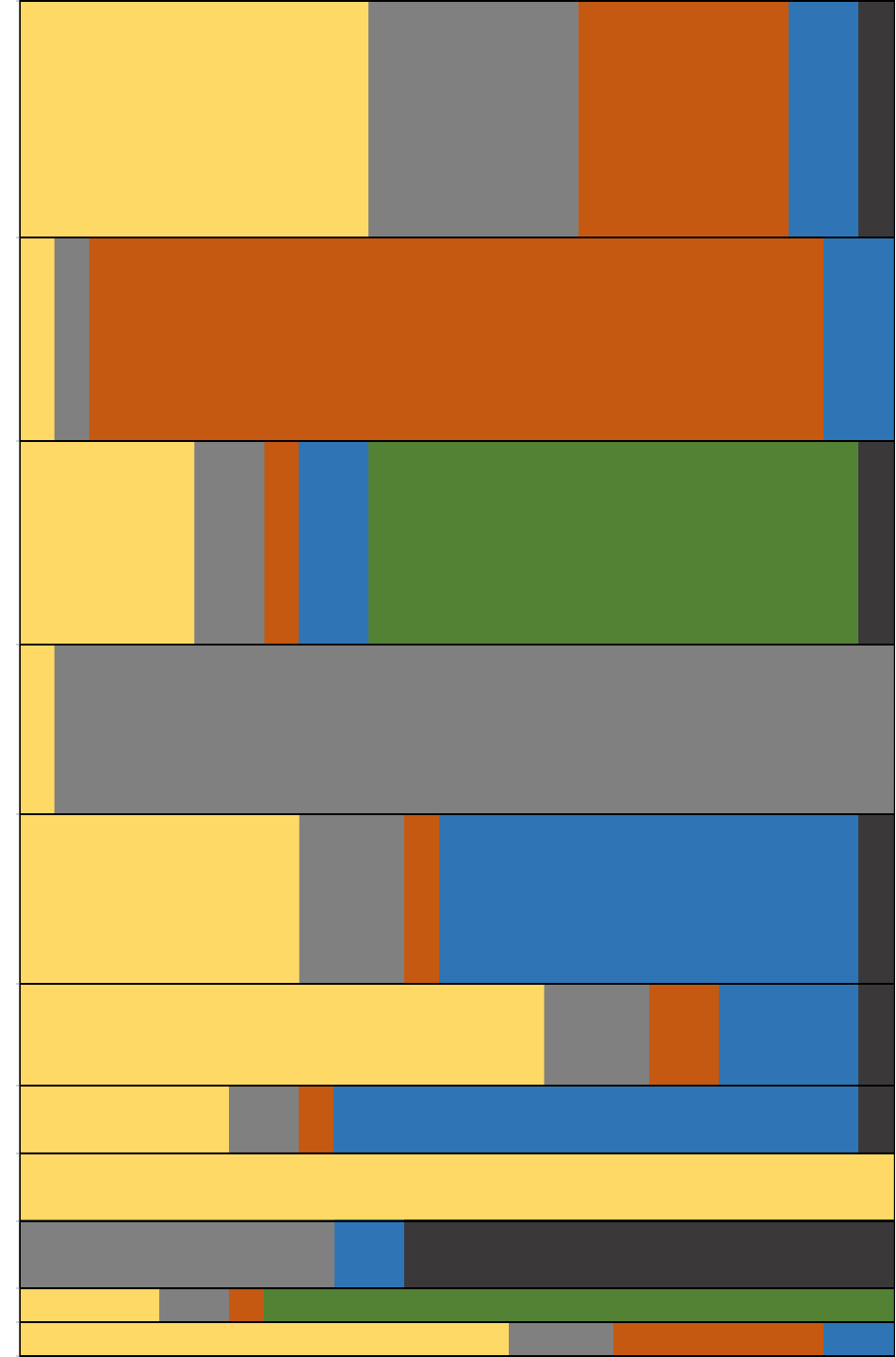


# Big Picture Klima

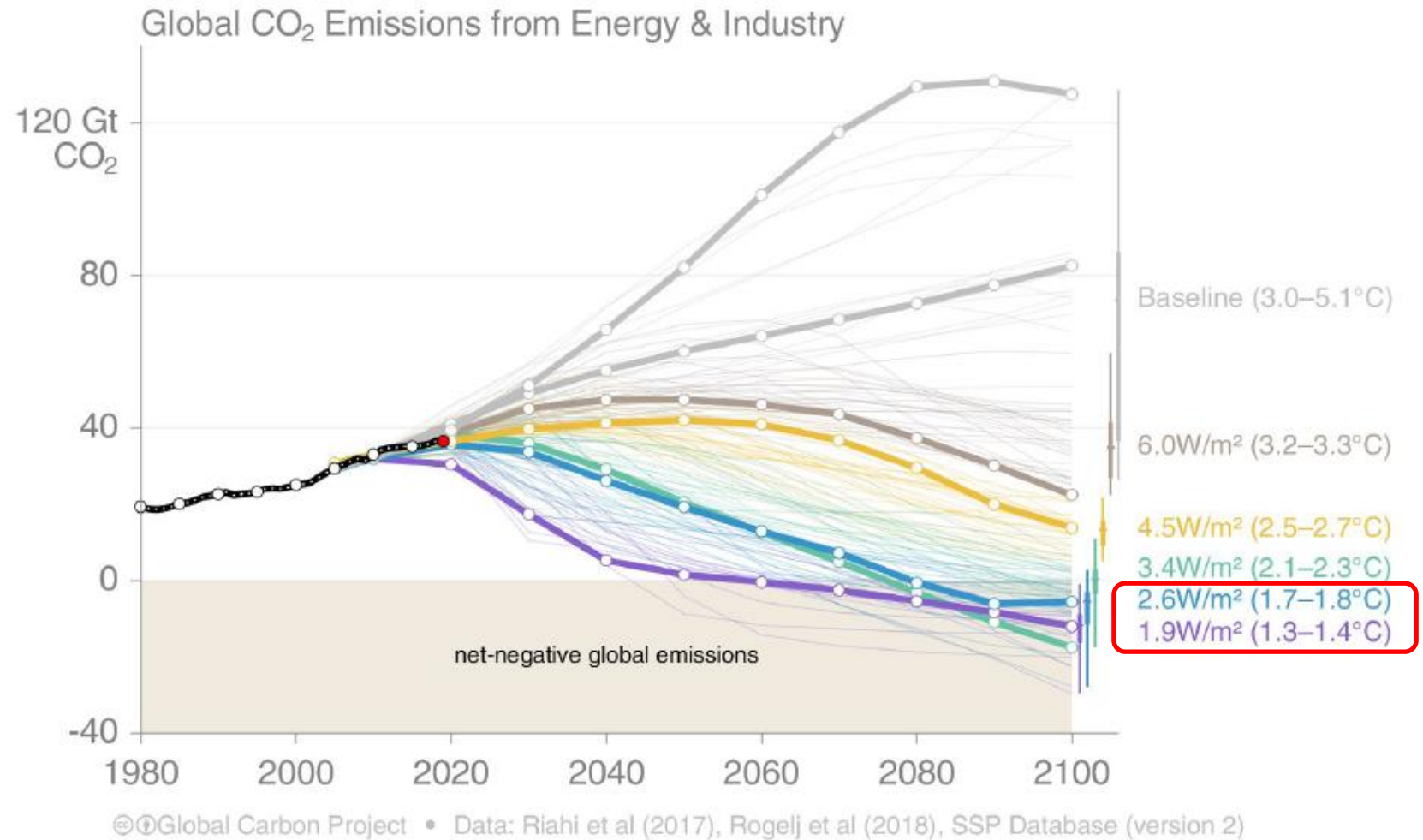
## Der Weg zur klimaneutralen Gesellschaft

12. Isnyer Energiegipfel – 25.3.22

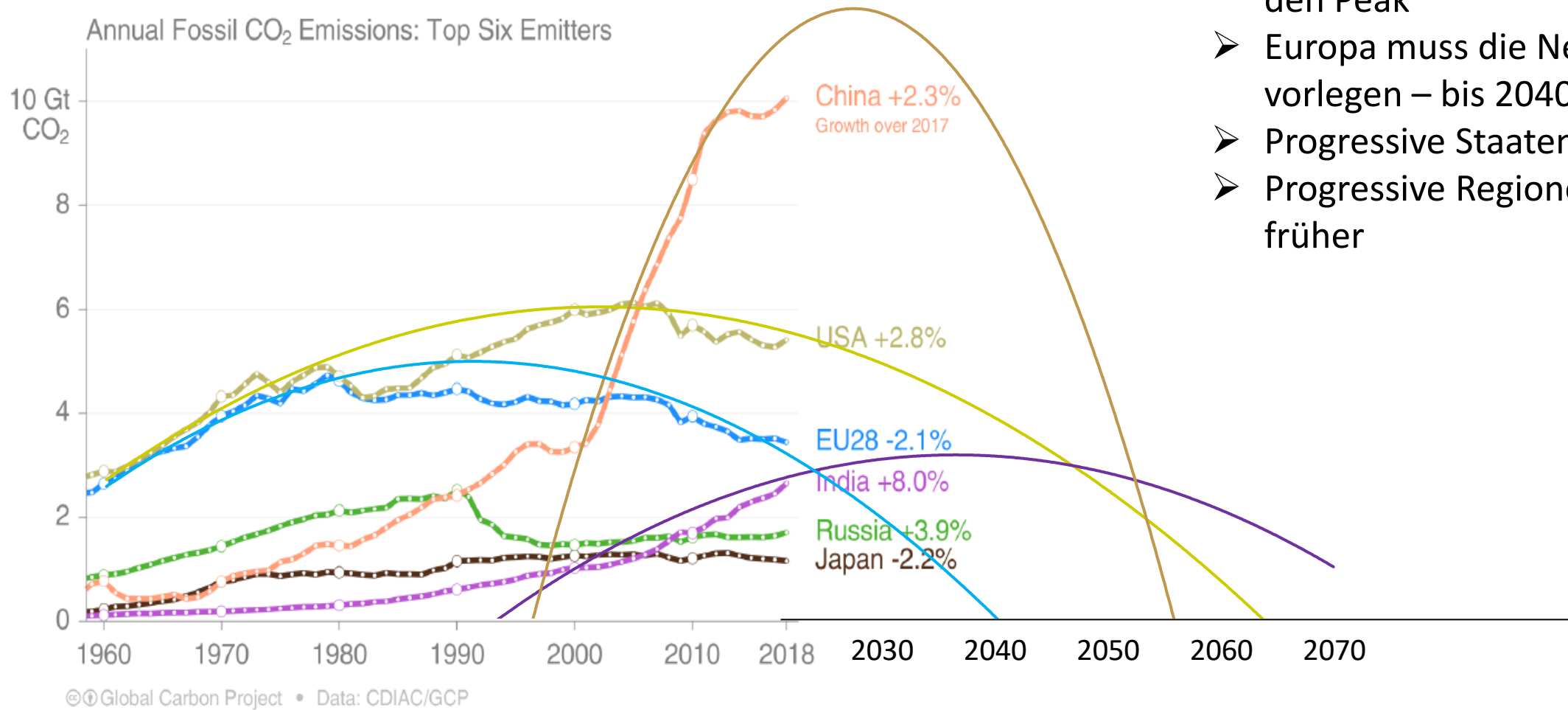
Christof Drexel



Kehrtwende: spätestens jetzt.



## Ja, die Chinesen... Und die Inder.



- Europa war Vorreiter beim Anstieg der Emissionen, Europa erreichte als erstes den Peak
- Europa muss die Netto-Null vorlegen – bis 2040!
- Progressive Staaten früher
- Progressive Regionen noch früher

# Negative Emissionen („CO<sub>2</sub>-Entnahme“)

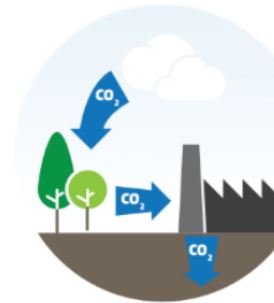
Was uns jetzt schon hilft, die Zunahme zu stoppen, dann die Netto-Null zu erreichen und später, den CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre wieder zu reduzieren:

Globales Potenzial, das unter 200 bis 300 €/to realisiert werden kann: 1-2 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Person und Jahr

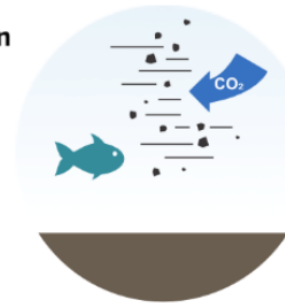
Anforderung also:  
Emissionen um 90%  
reduzieren



**Aufforstung und Wiederaufforstung**  
Baumwachstum entzieht der Atmosphäre CO<sub>2</sub>.



**Bioenergie-Plantagen**  
CO<sub>2</sub> wird zu Biomasse, die in Kraftwerken verfeuert wird. Dabei wird es abgeschieden, dann unterirdisch verpresst.



**Ozean-Alkalisierung**  
Natürliche Substanzen, etwa zermahlene Mineralien, erhöhen den pH-Wert und so die CO<sub>2</sub>-Speicherung im Meer.



**Beschleunigte Verwitterung**  
Auf Landflächen verteilte zerkleinerte Mineralien helfen, CO<sub>2</sub> aus der Luft chemisch zu binden.



**Anreicherung von Kohlenstoff auf Äckern**  
Durch Zufügen von Biokohle und durch klimafreundliche Praktiken in der Landwirtschaft.



**Luftfilter-Anlagen**  
CO<sub>2</sub> wird der Umgebungsluft durch chemische Prozesse entzogen und dann unterirdisch verpresst.

Quelle: MCC Berlin



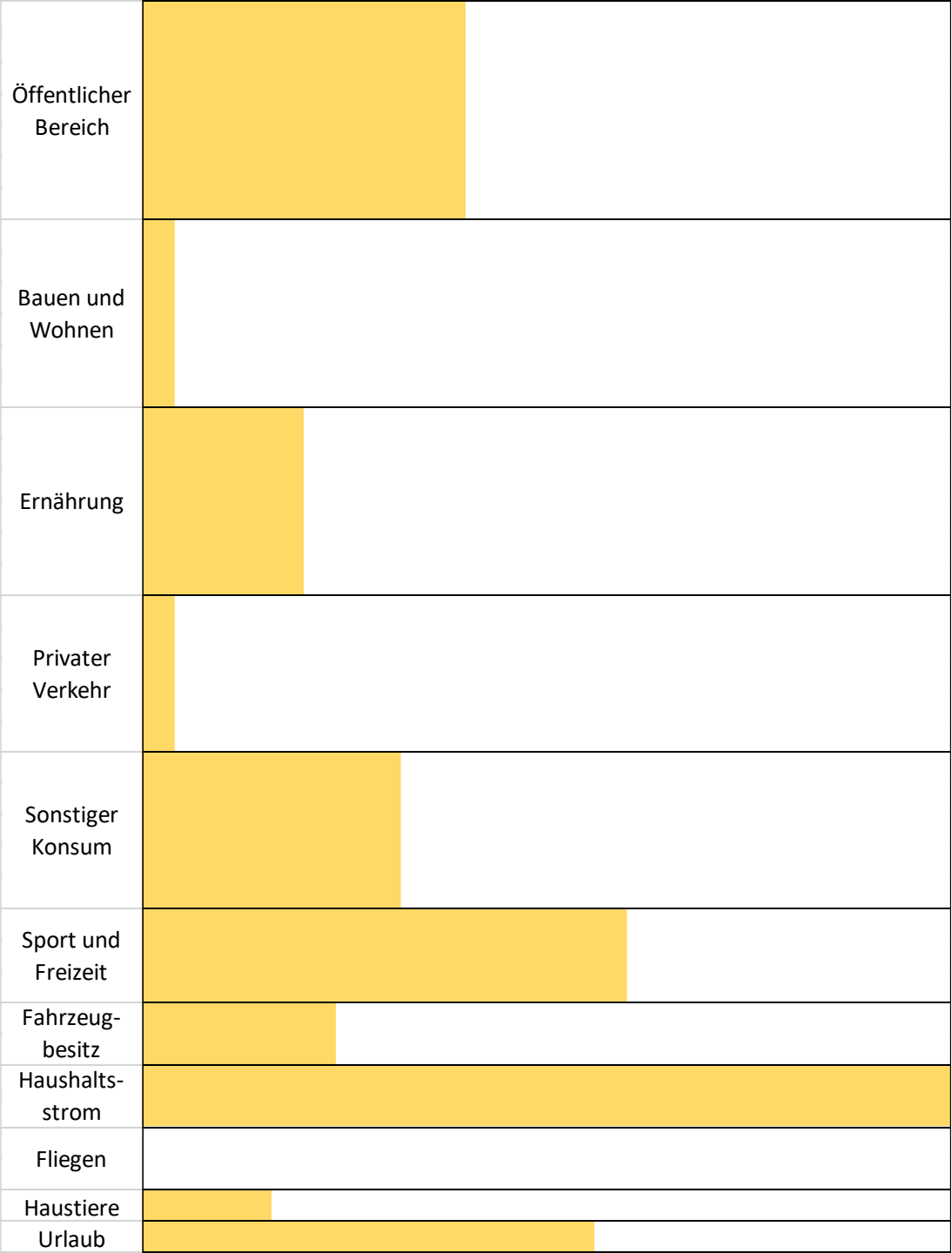
# Aufteilung nach Verbrauchs- / Emissionssektoren

|                      |  |
|----------------------|--|
| Öffentlicher Bereich |  |
| Bauen und Wohnen     |  |
| Ernährung            |  |
| Privater Verkehr     |  |
| Sonstiger Konsum     |  |
| Sport und Freizeit   |  |
| Fahrzeugbesitz       |  |
| Haushaltsstrom       |  |
| Fliegen              |  |
| Haustiere            |  |
| Urlaub               |  |

# Aufteilung nach Verbrauchs- / Emissionssektoren

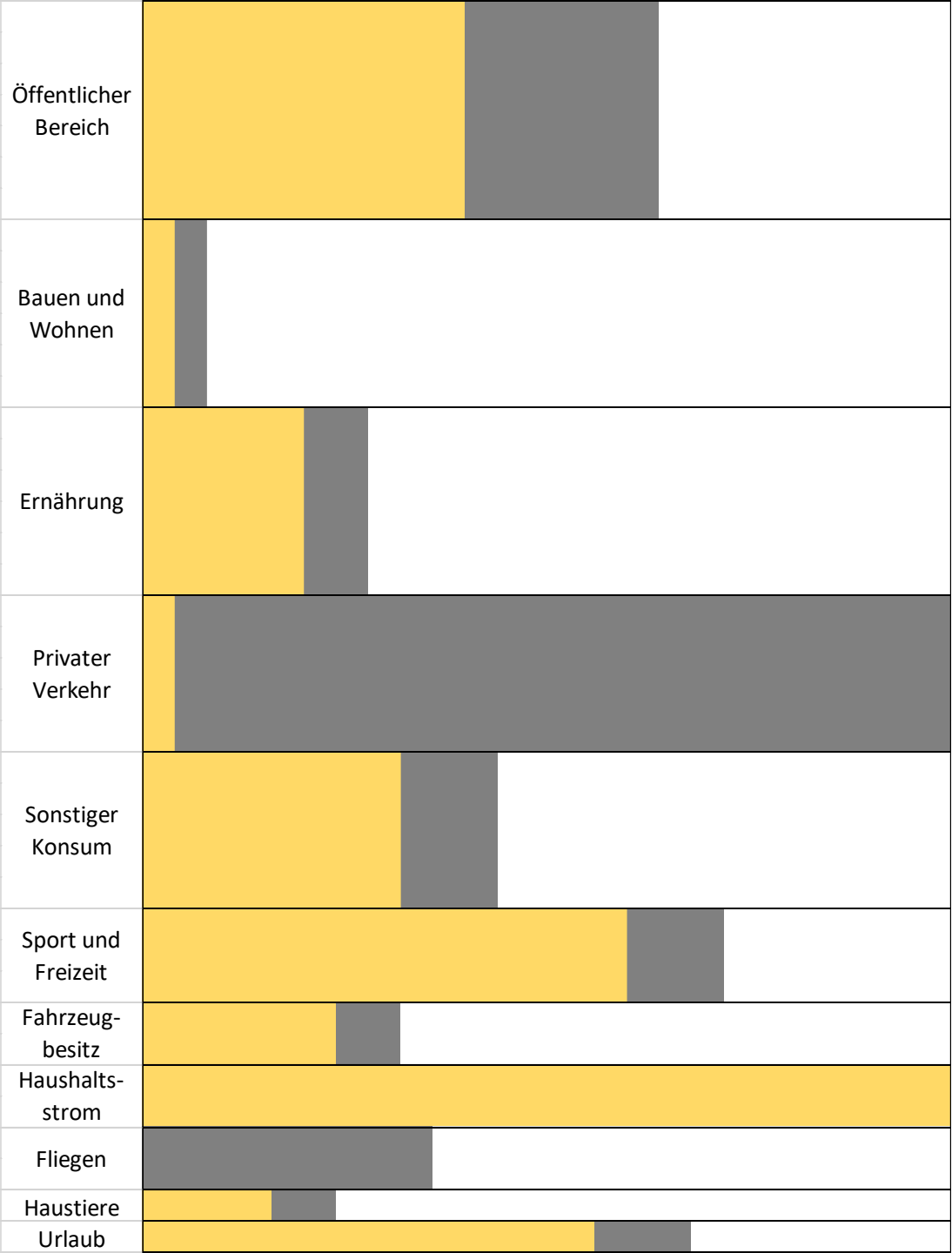
(Schnitt Mitteleuropa, exemplarische Darstellung)

Elektrischer Strom



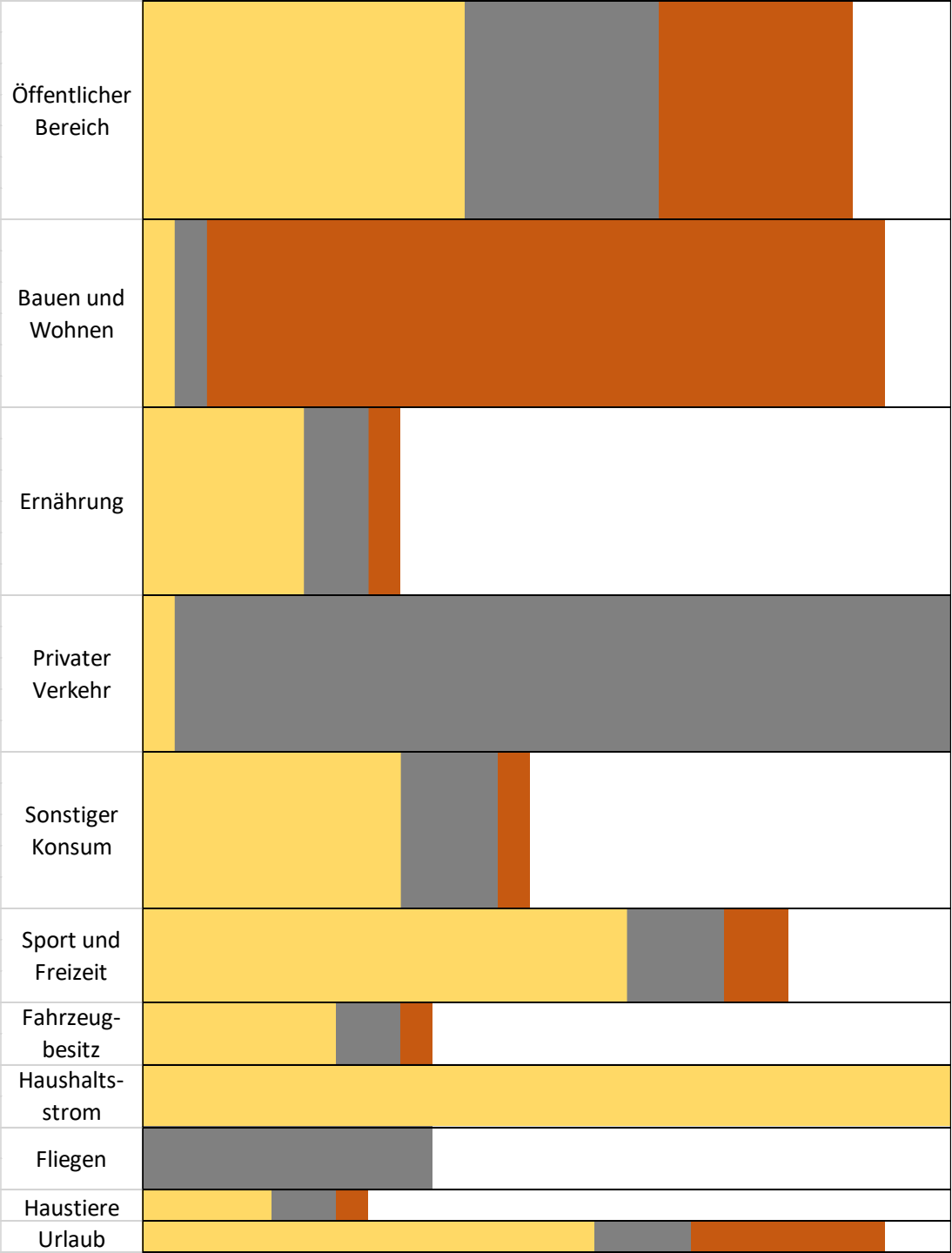
# Aufteilung nach Verbrauchs- / Emissionssektoren

(Schnitt Mitteleuropa, exemplarische Darstellung)



# Aufteilung nach Verbrauchs- / Emissionssektoren

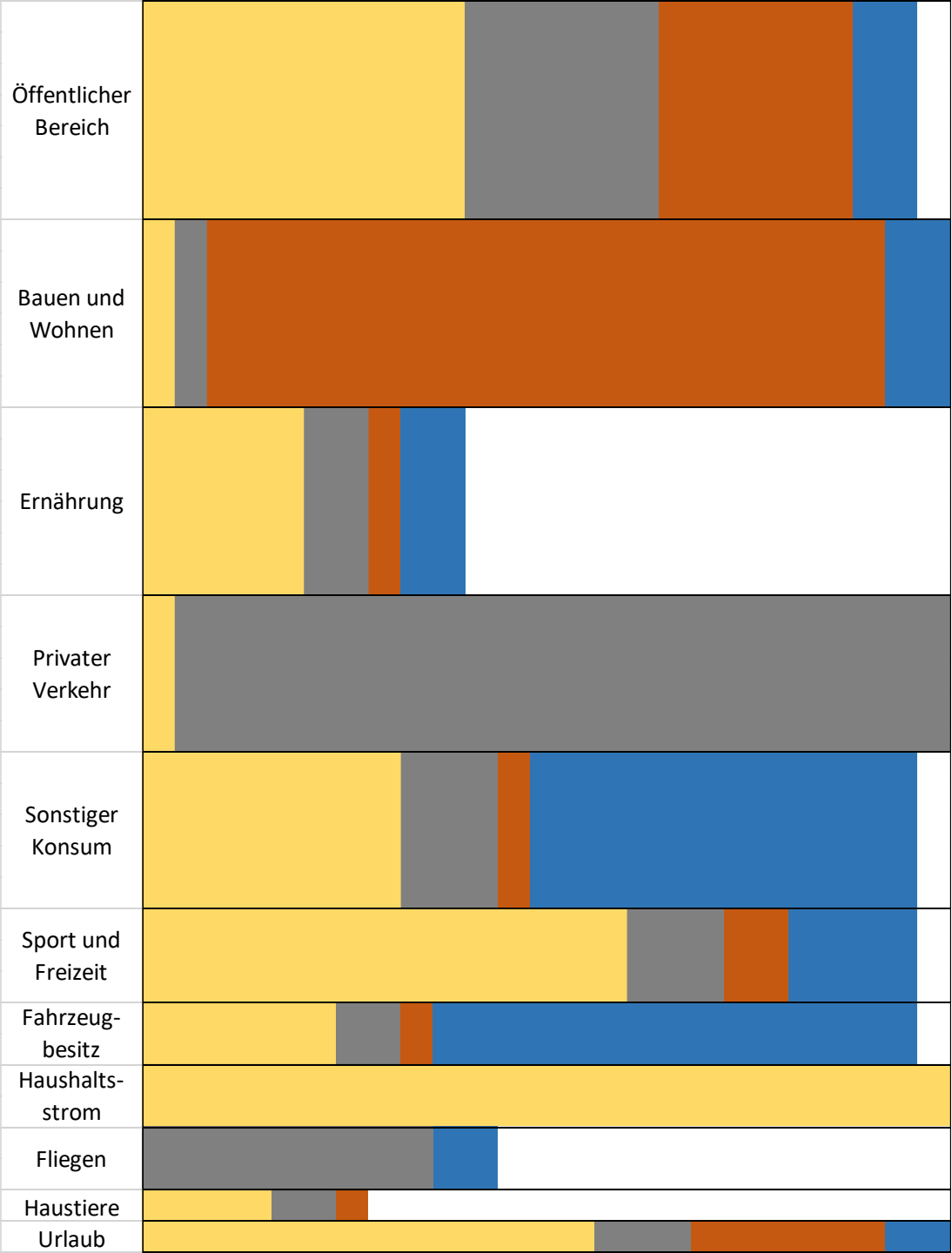
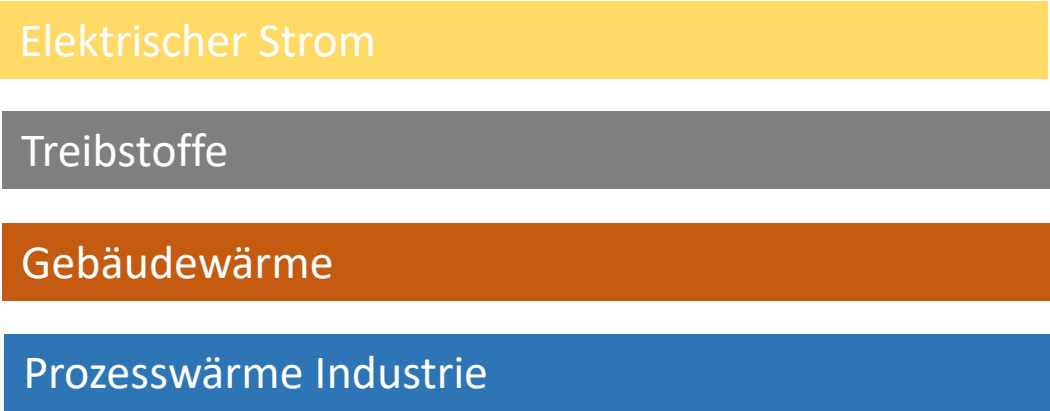
(Schnitt Mitteleuropa, exemplarische Darstellung)





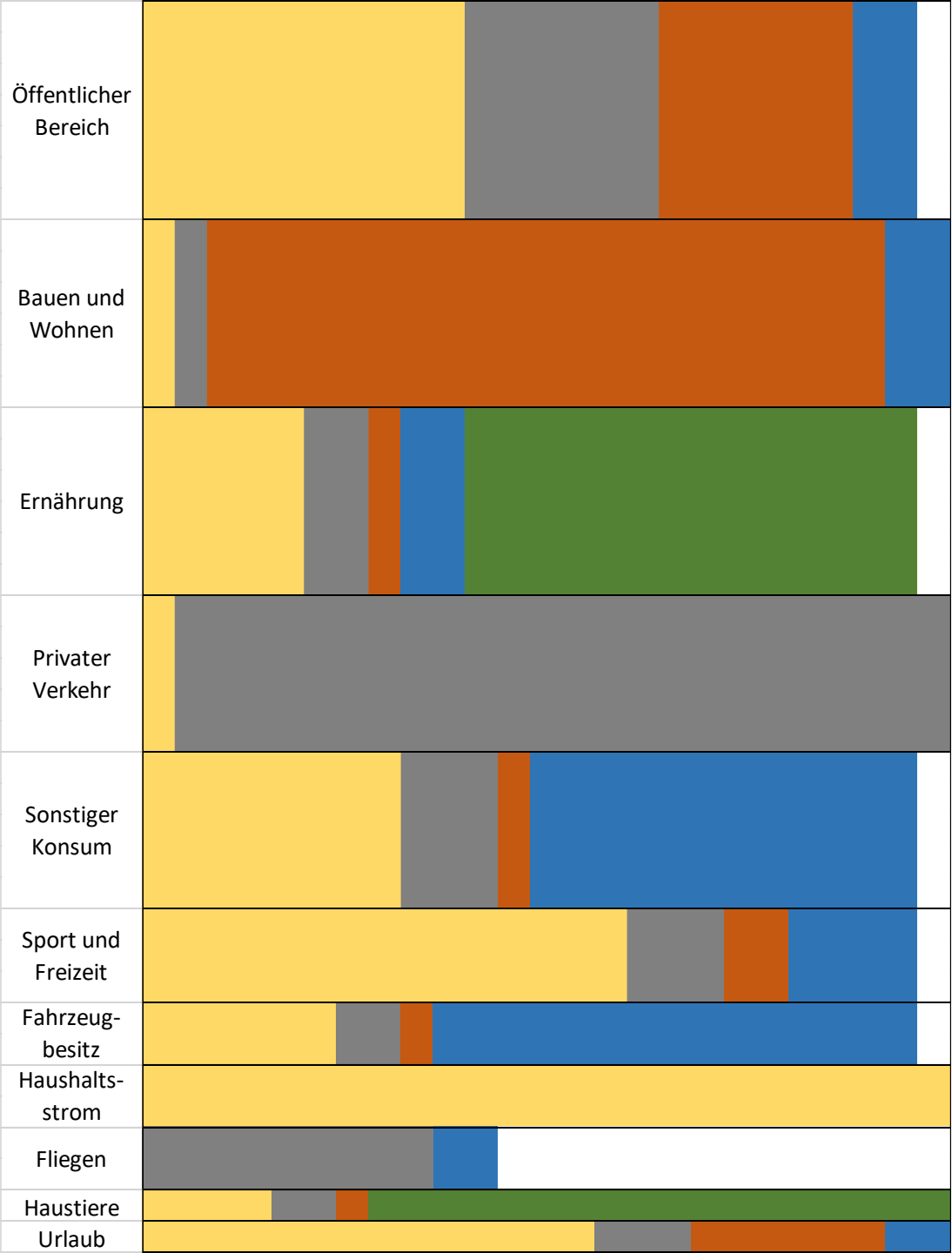
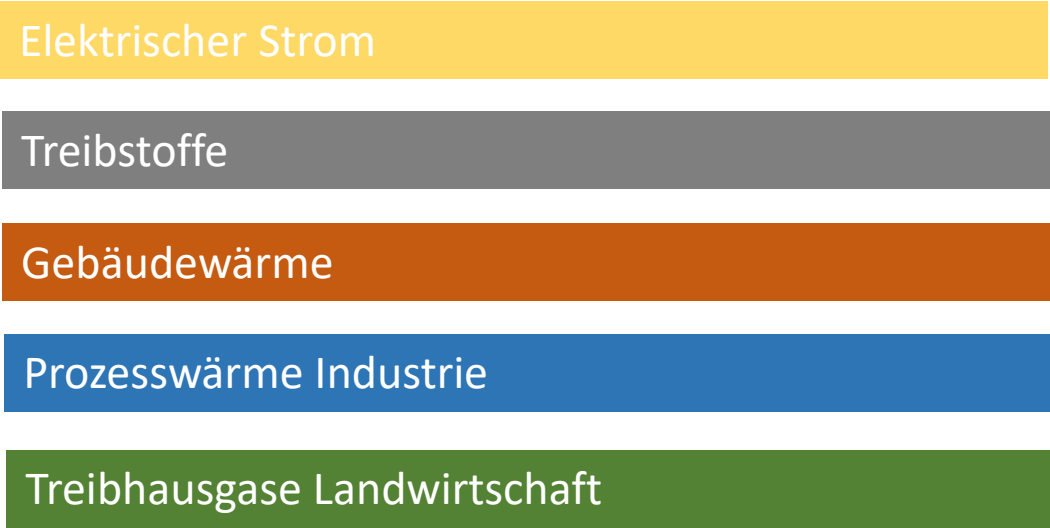
# Aufteilung nach Verbrauchs- / Emissionssektoren

(Schnitt Mitteleuropa, exemplarische Darstellung)



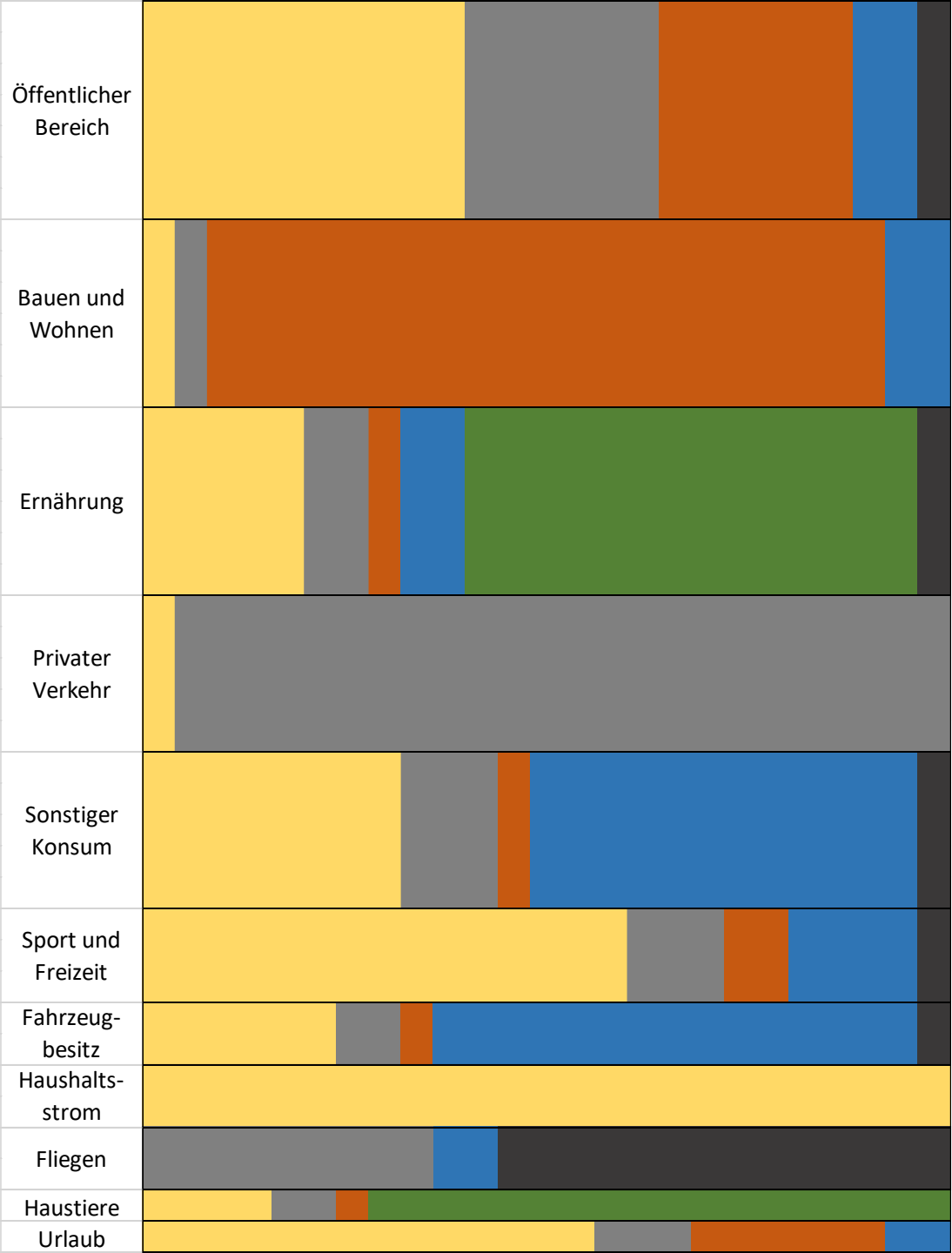
# Aufteilung nach Verbrauchs- / Emissionssektoren

(Schnitt Mitteleuropa, exemplarische Darstellung)



# Aufteilung nach Verbrauchs- / Emissionssektoren

(Schnitt Mitteleuropa, exemplarische Darstellung)

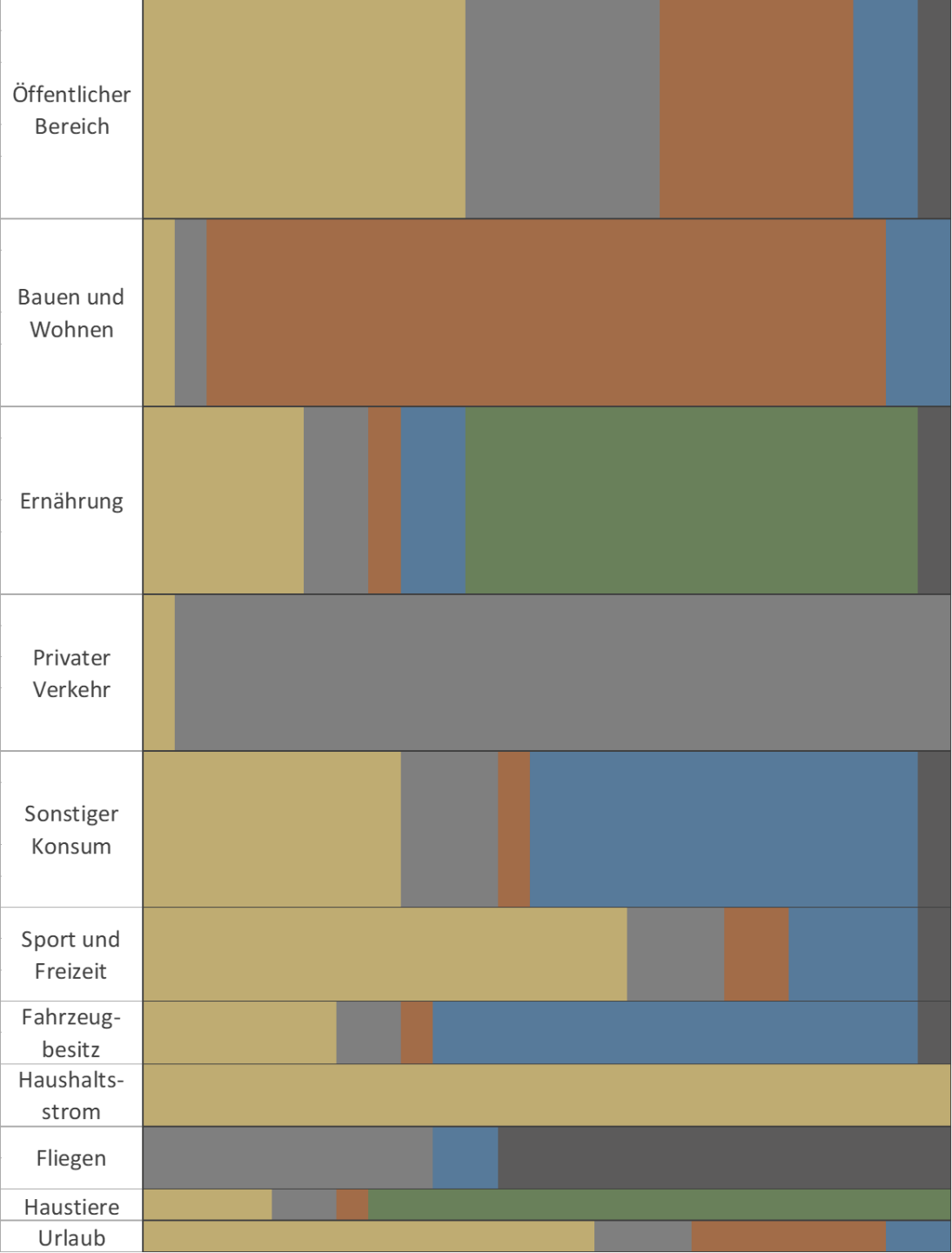


Strategien:

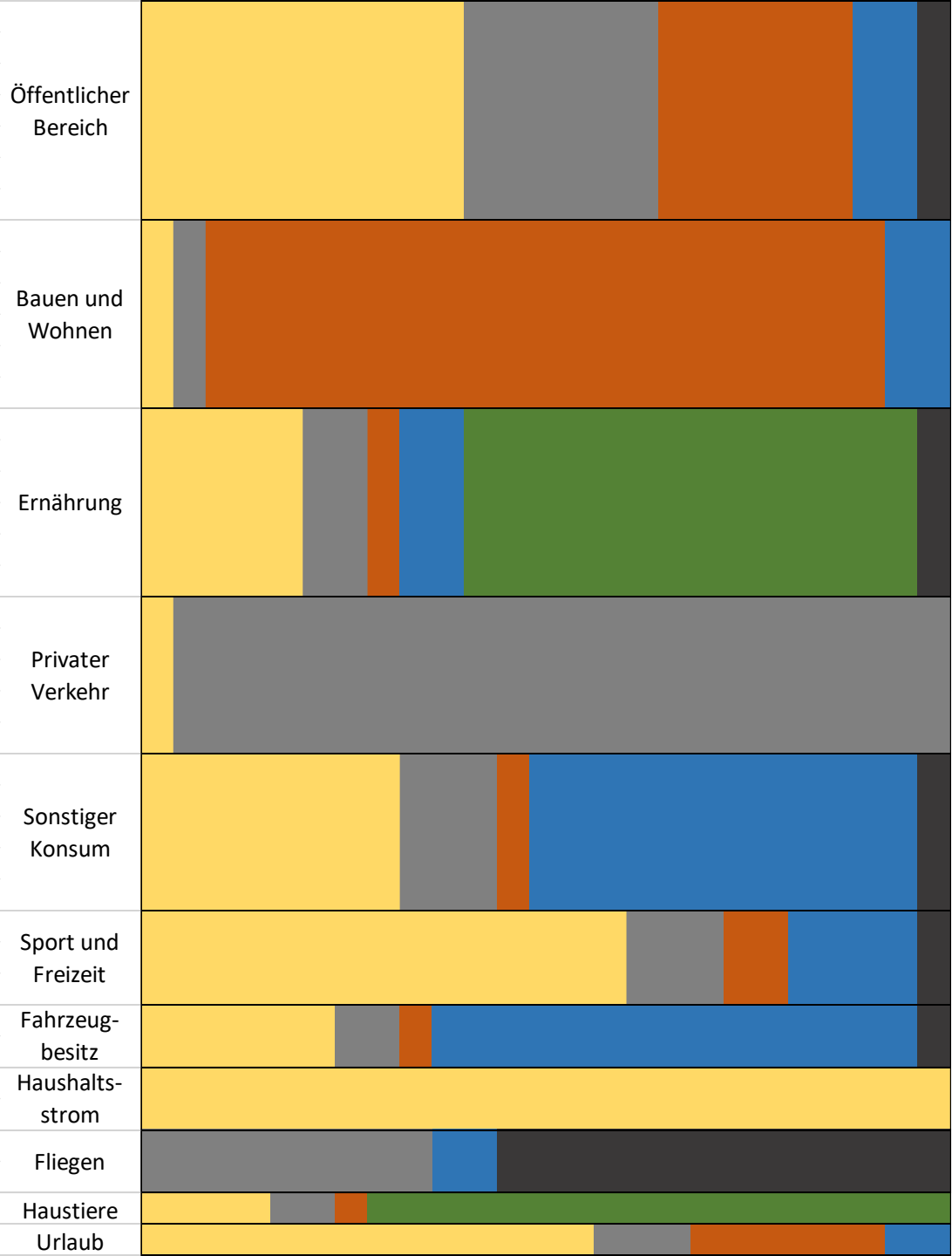
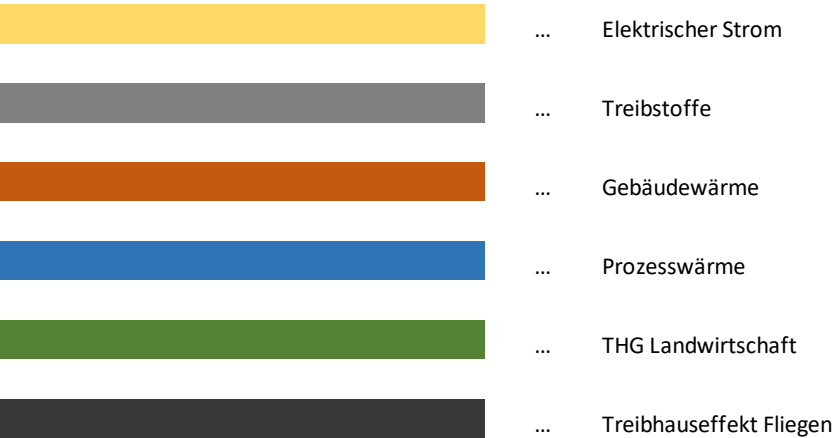
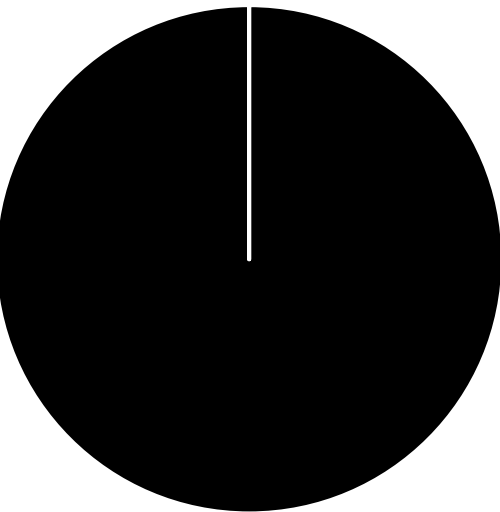
Erneuerbare Energien

Effizienz

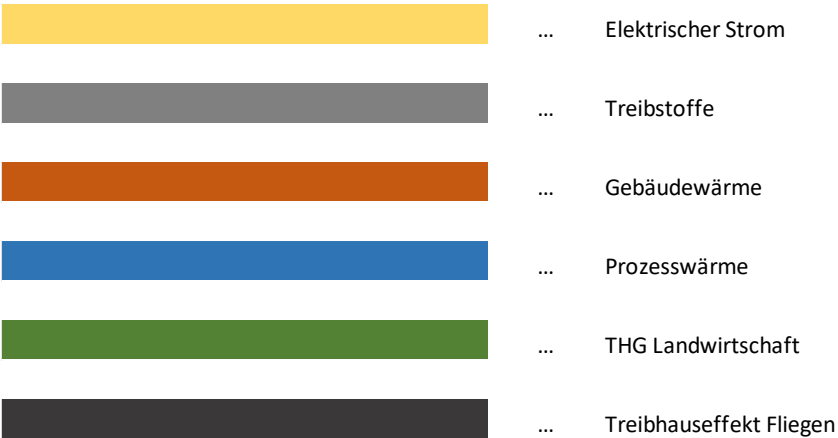
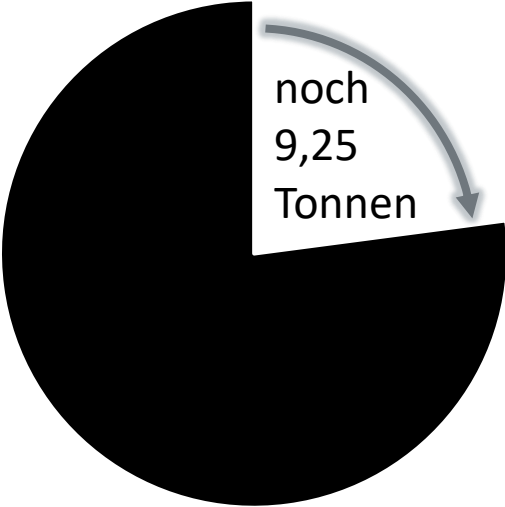
Suffizienz (Lebensstil)



Wir starten also bei 12 Tonnen – und müssen etwa 90% reduzieren

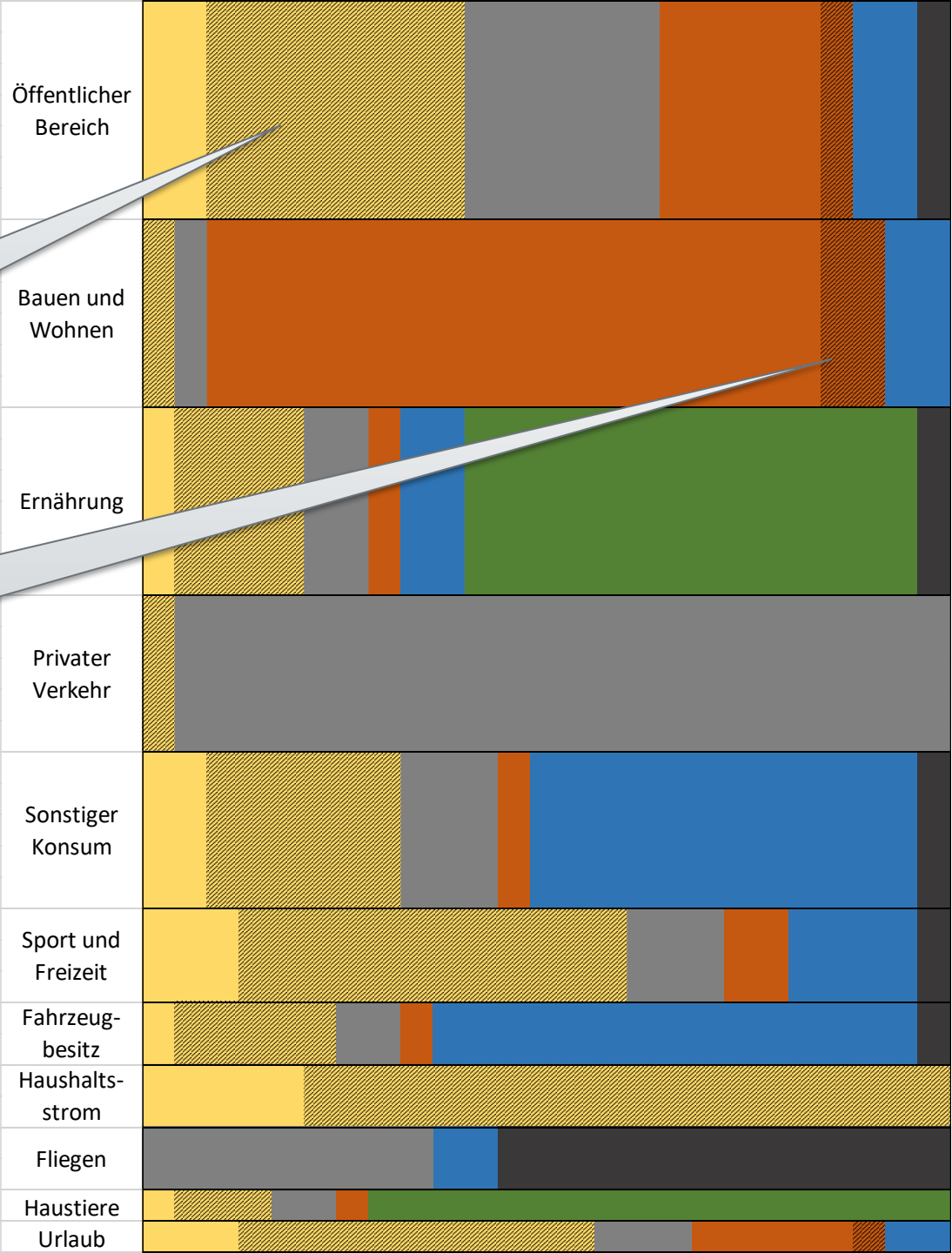


Das ist Vorarlberg.



Stromversorgung mit deutlich mehr Erneuerbaren

Überdurchschnittlich guter Gebäudestandard (Vorreiterregion)



## Potenzial Lebensstil im Bereich der Ernährung:

Durchschnittliche Ernährung 1,8 to/a

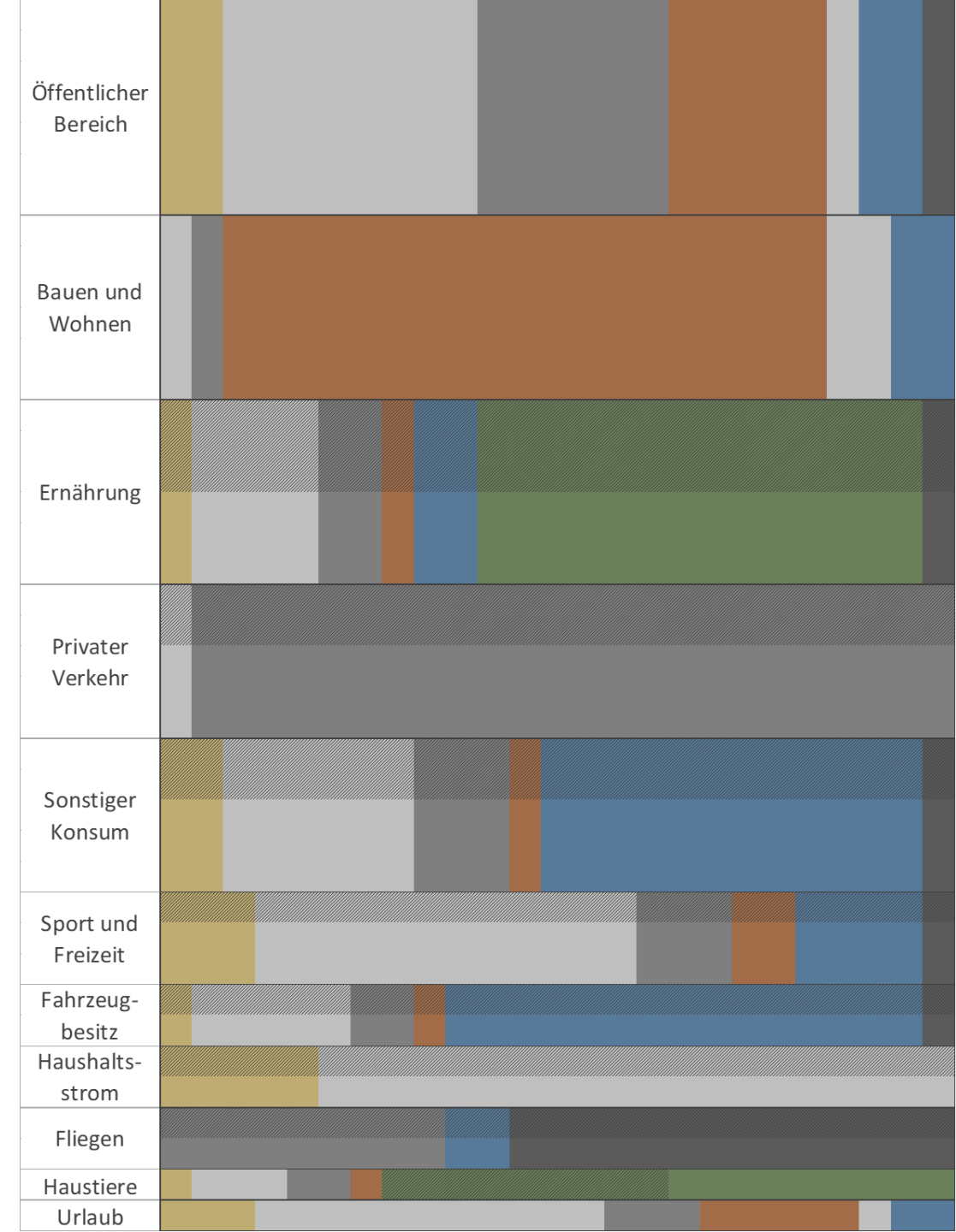
Vorwiegend tierisch 2,4 to/a

Gesund – einmal pro Woche Fleisch, wenig Milchprodukte, bio, regional, saisonal

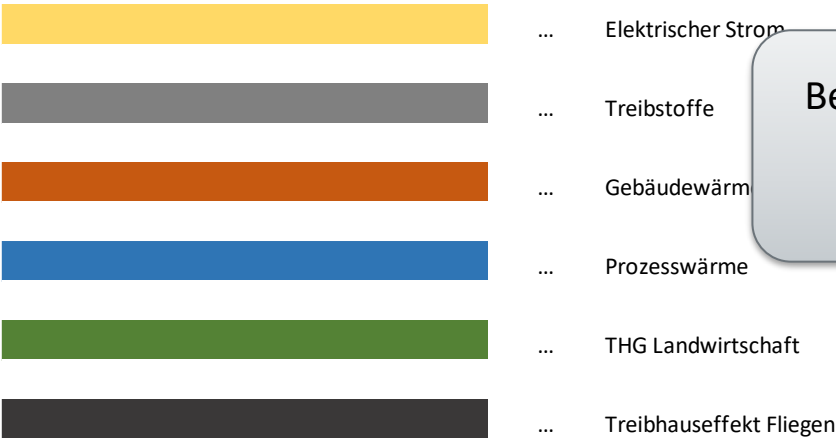
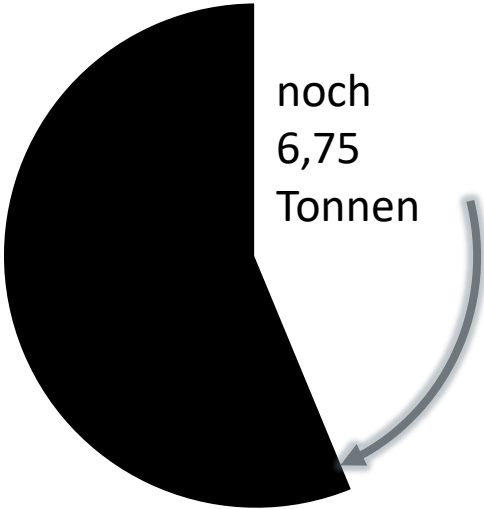
55% 0,8 to/a

Vegan und enthaltsam (kein Kaffee, kein Alkohol)

0,4 to/a



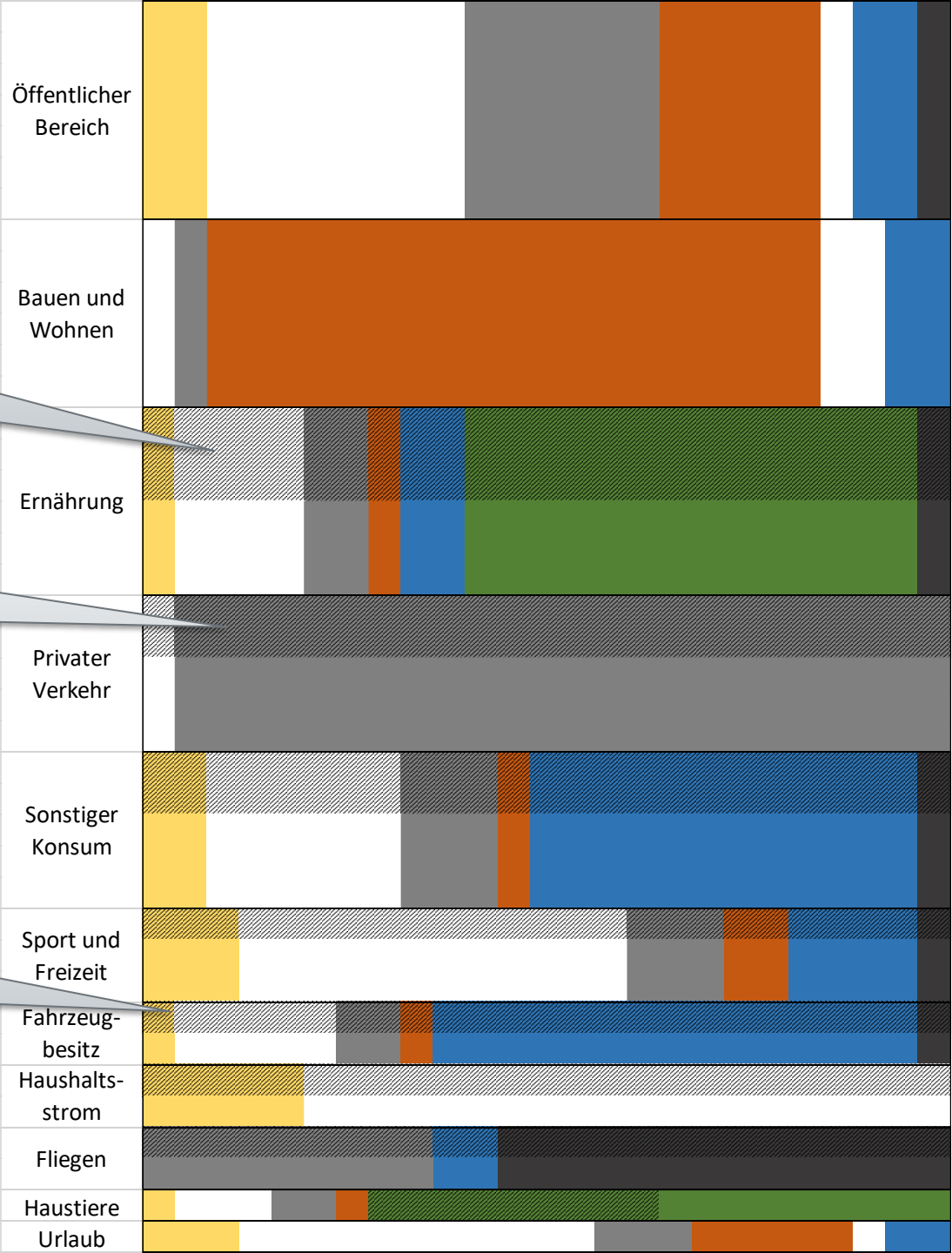
# Strategie 1: Lebensstil



Beispiel 1: Wir ernähren uns gesünder.

Beispiel 2: Wir fahren mehr Rad und bauen den ÖPNV stark aus.

Beispiel 3: Carsharing statt Zweit- und Drittauto



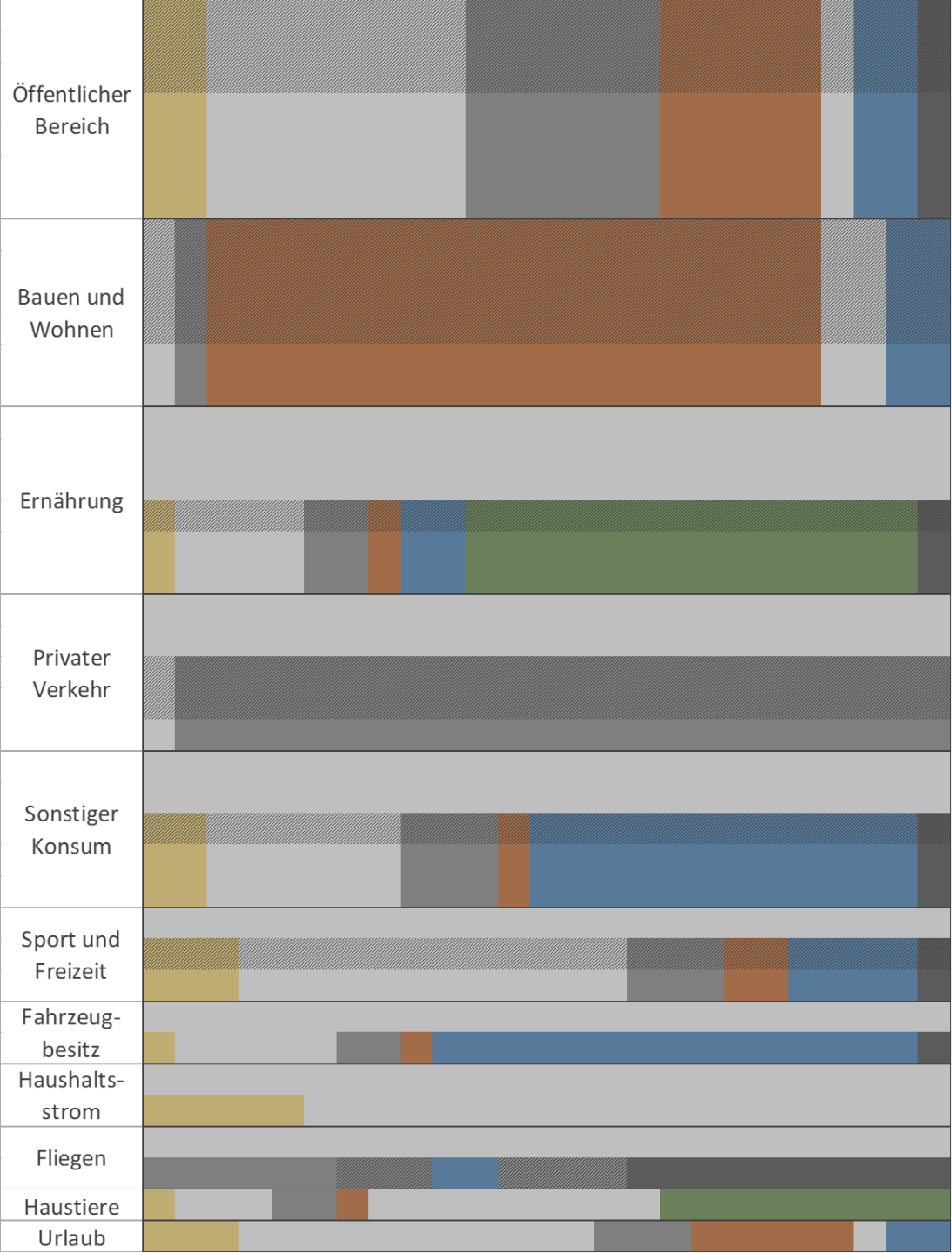
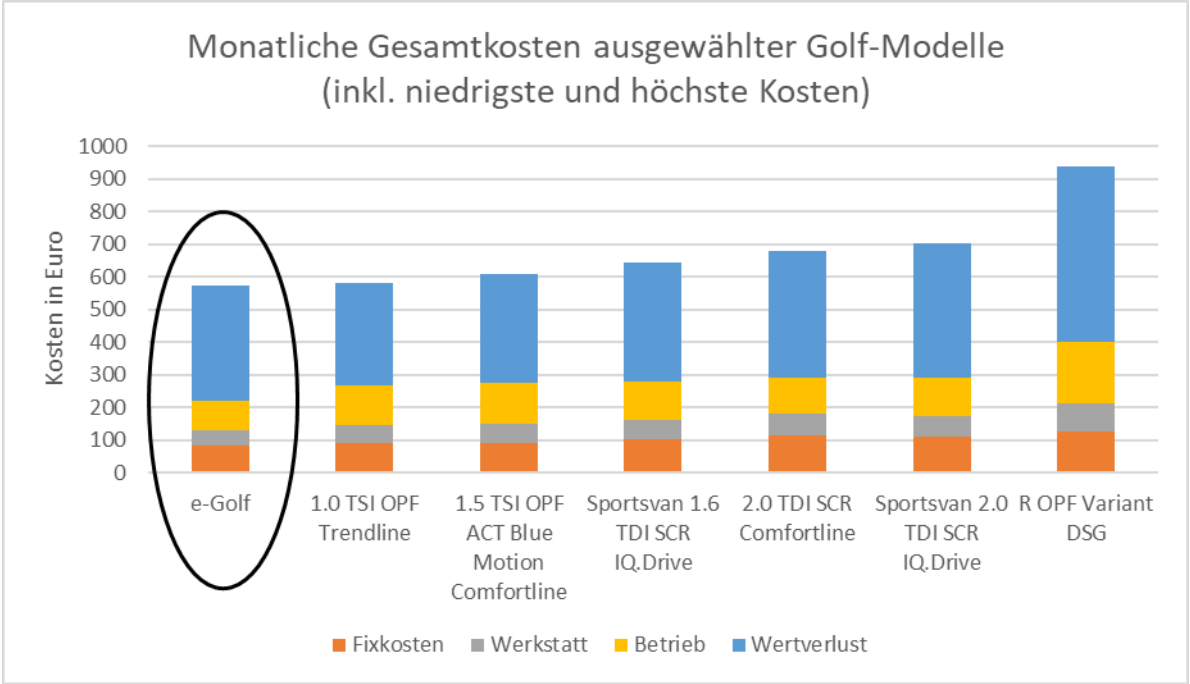


Potenzial Effizienz anhand der Elektro-Mobilität:

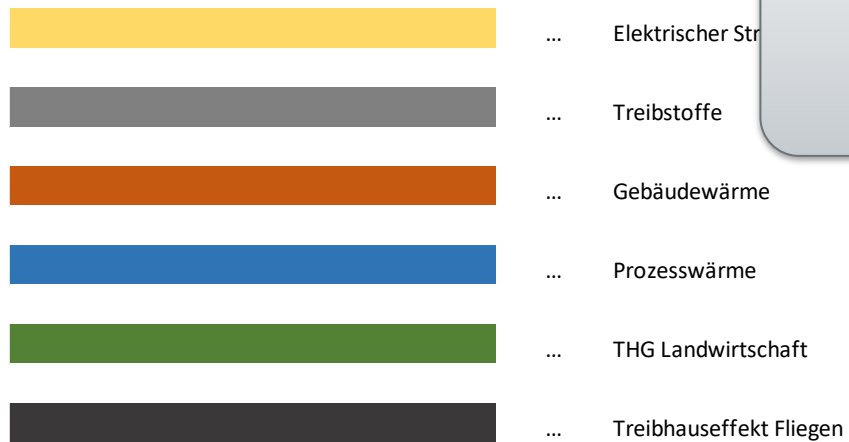
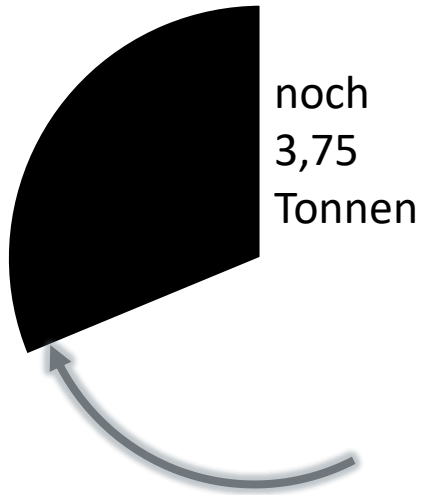
Status quo – privater Verkehr 1,5 to/a

Elektro- statt Verbrennungsmotor 0,6 to/a

-60%



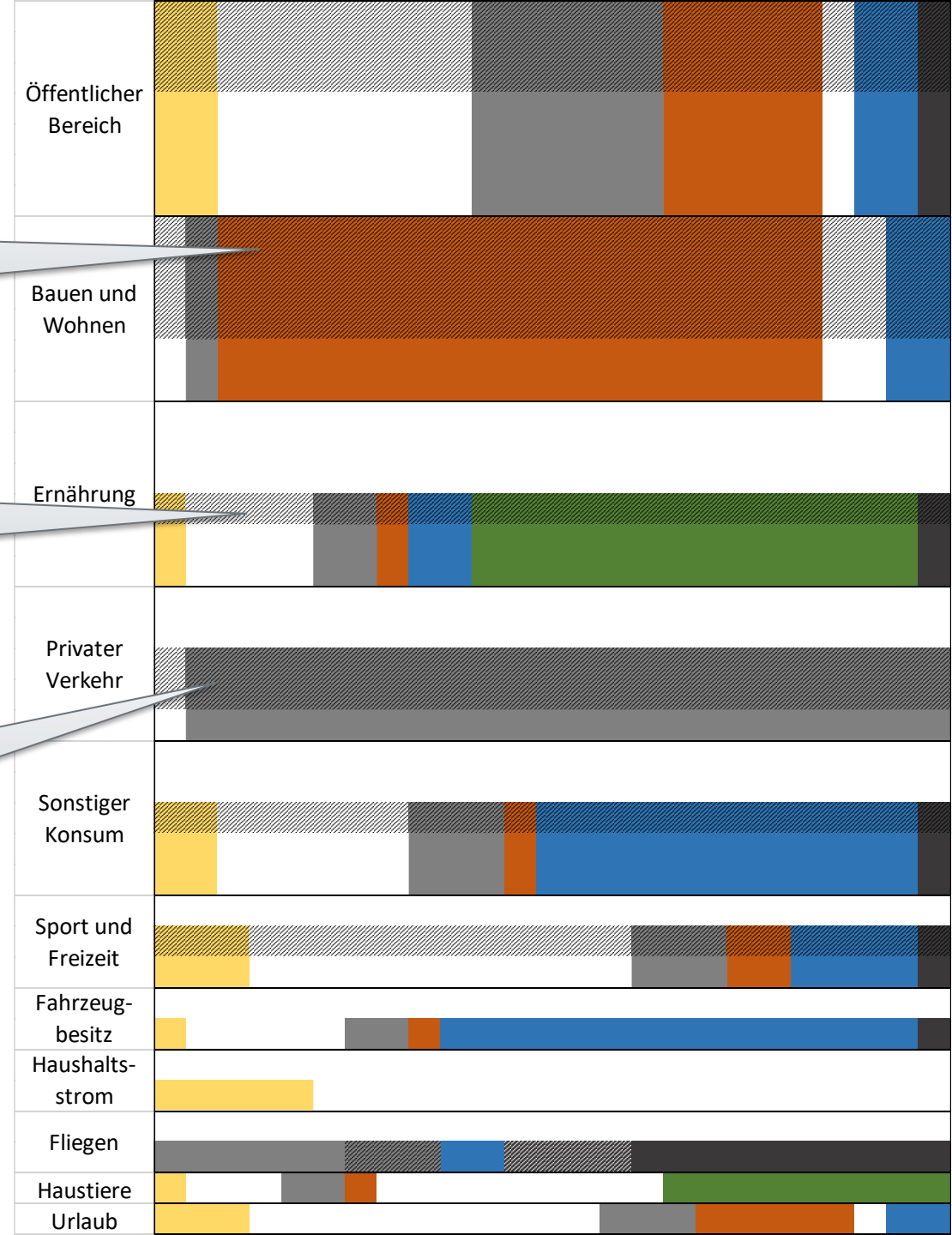
## Strategie 2: Effizienz



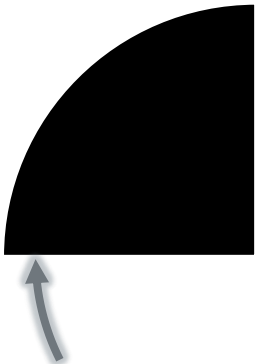
### Beispiel 3: Hochwertige Gebäudesanierungen / Neubau $< 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

## Beispiel 2: Forcierung Biolandwirtschaft

### Beispiel 1: Elektromobilität (Effizienzgewinn)



# Sektorkopplung



noch 3  
Tonnen

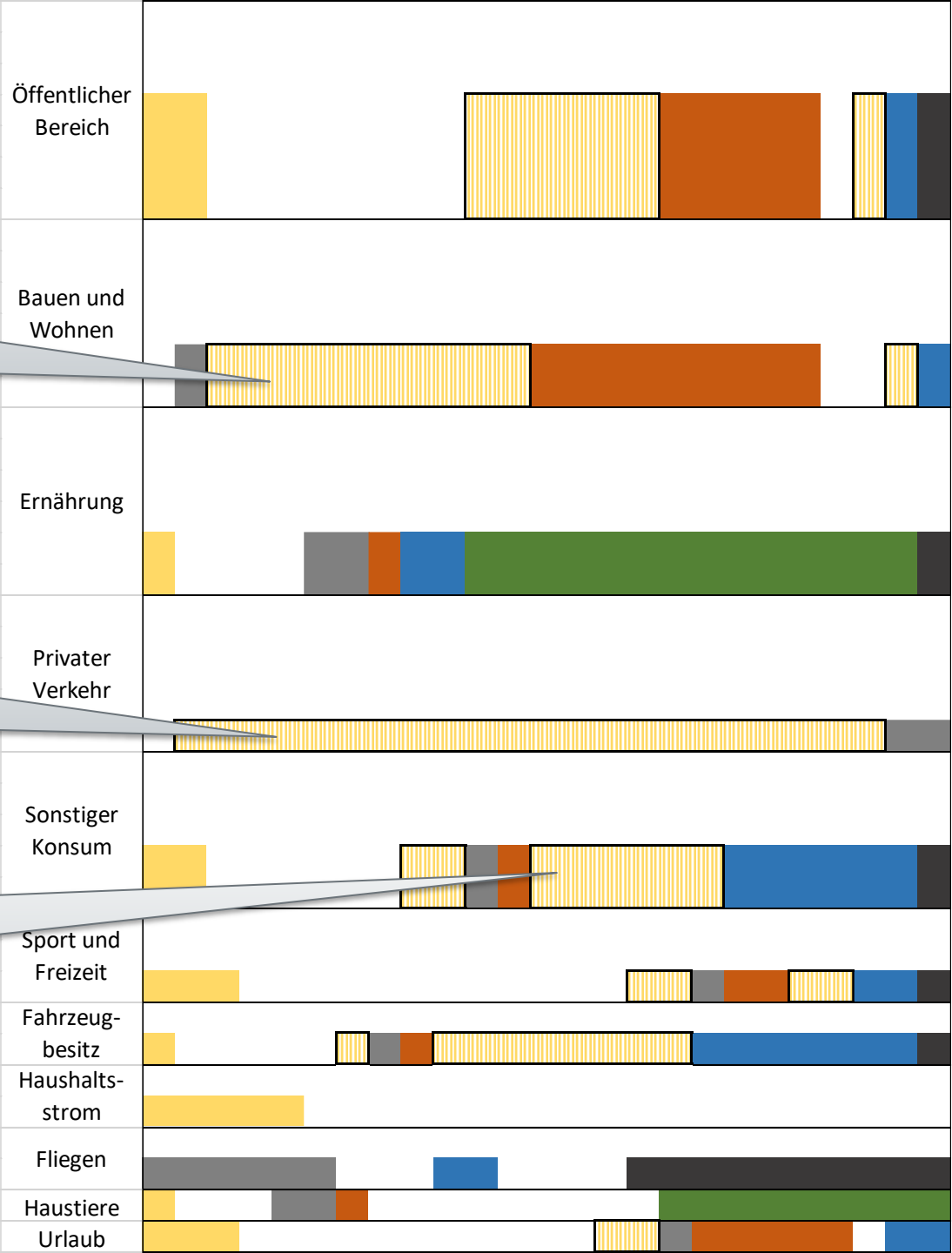


- ... Elektrischer Strom
- ... Treibstoffe
- ... Gebäudewärme
- ... Prozesswärme
- ... THG Landwirtschaft
- ... Treibhauseffekt Fliegen

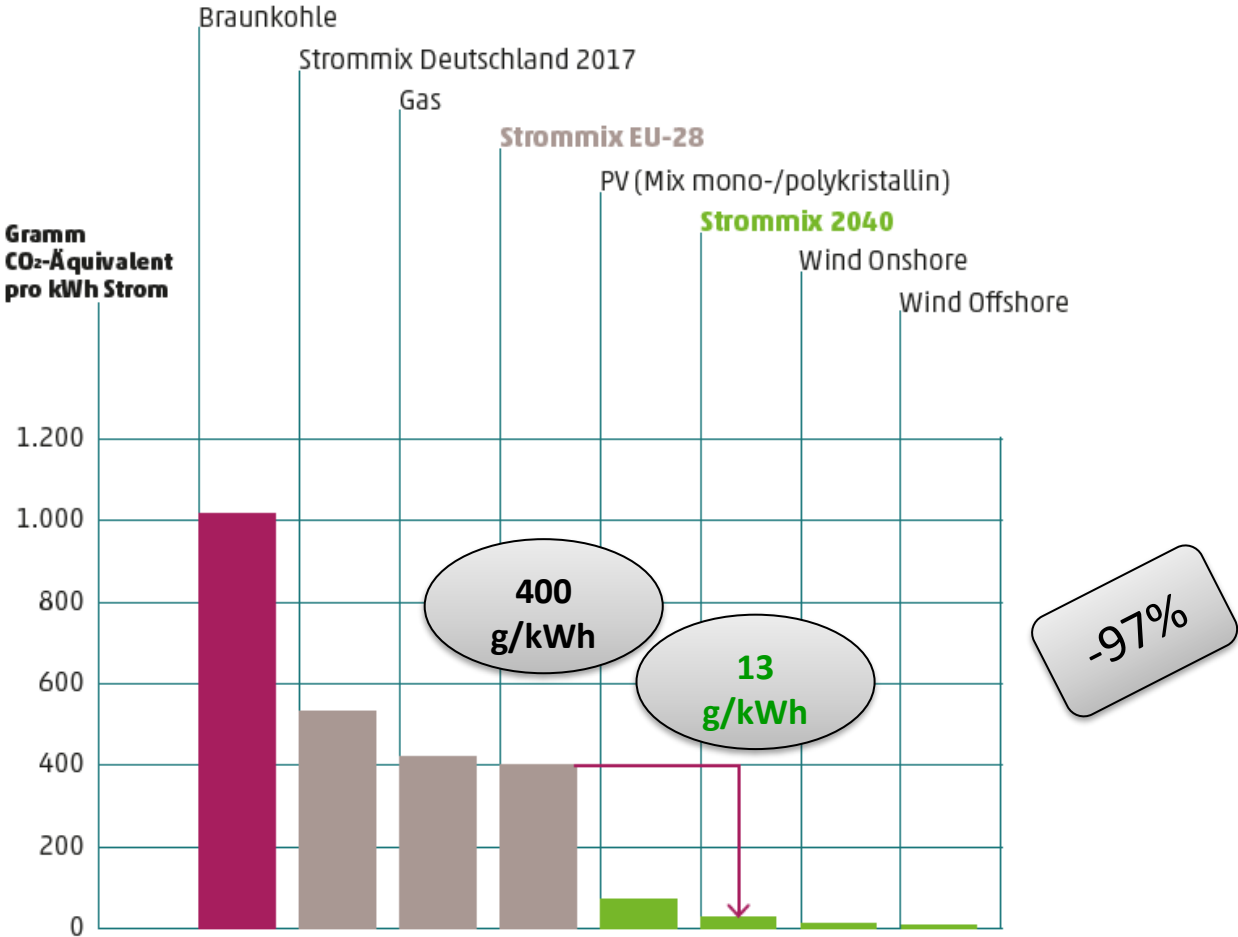
Beispiel 1:  
Elektrisch betriebene  
Wärmepumpen statt Öl  
und Gas

Beispiel 2:  
Elektro-Fahrzeuge statt  
fossiler Treibstoffe

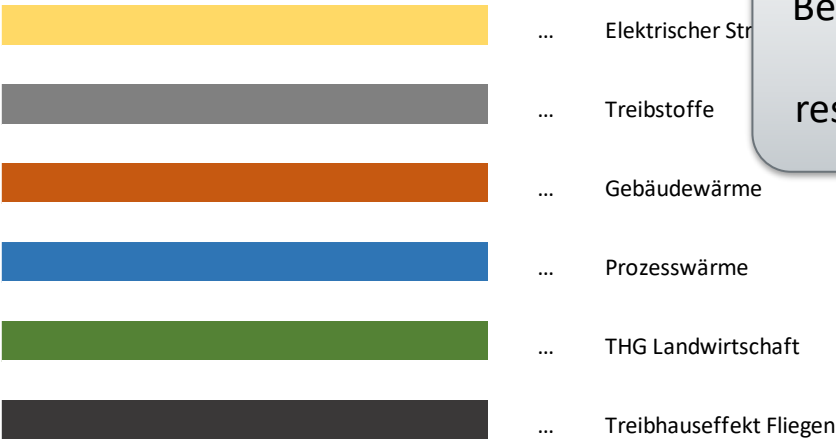
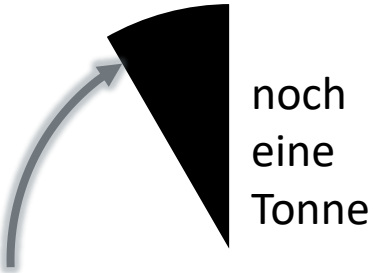
Beispiel 3:  
EE-Gas für  
Prozesswärme



Auch die Stromproduktion mit Erneuerbaren verursacht CO<sub>2</sub>.  
 Aber der Mix kann sich sehen lassen.



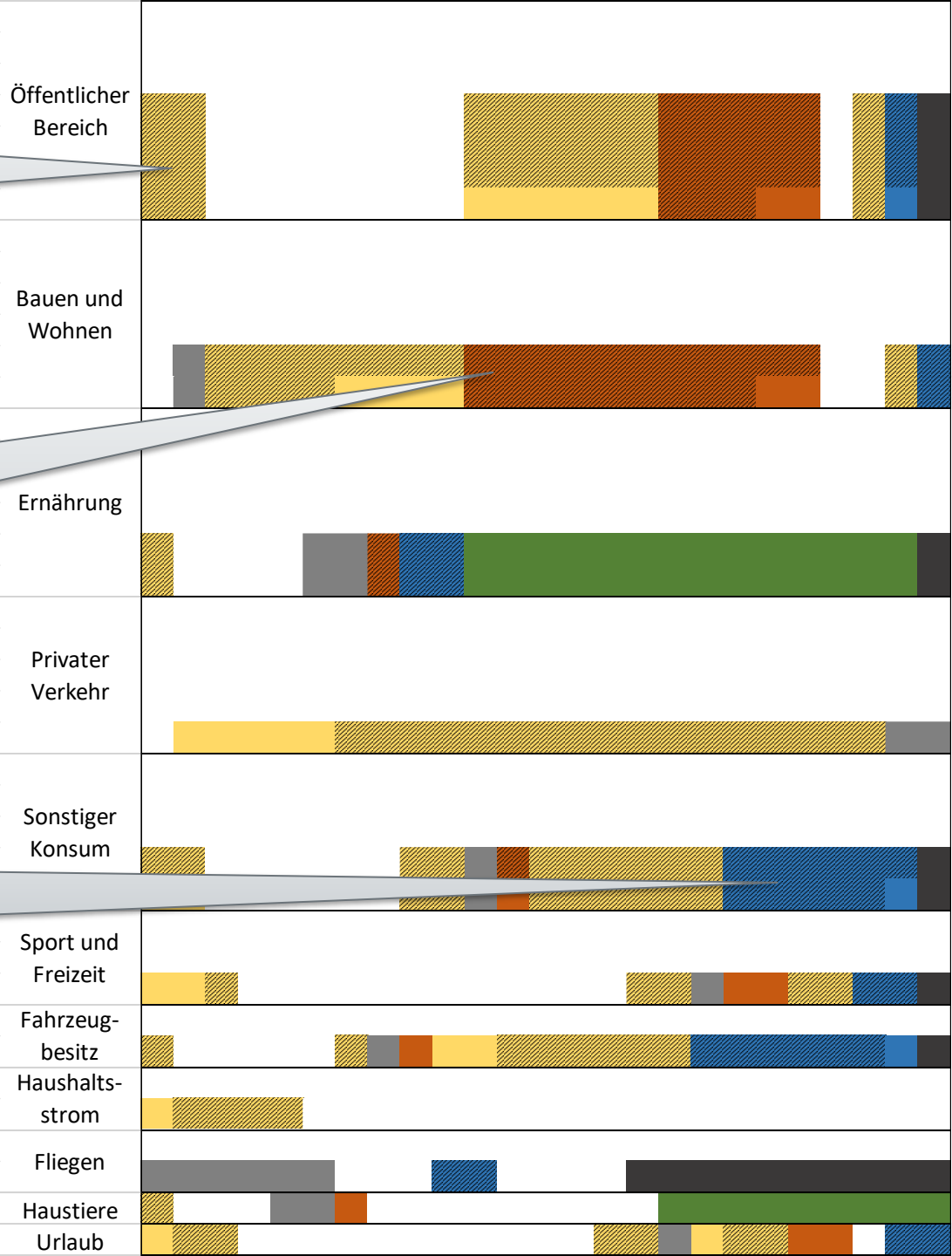
# Strategie 3: Erneuerbare



Beispiel 1:  
Stromversorgung 100%  
erneuerbar

Beispiel 2: Substitution  
von Öl und Gas durch  
grüne Wärmenetze

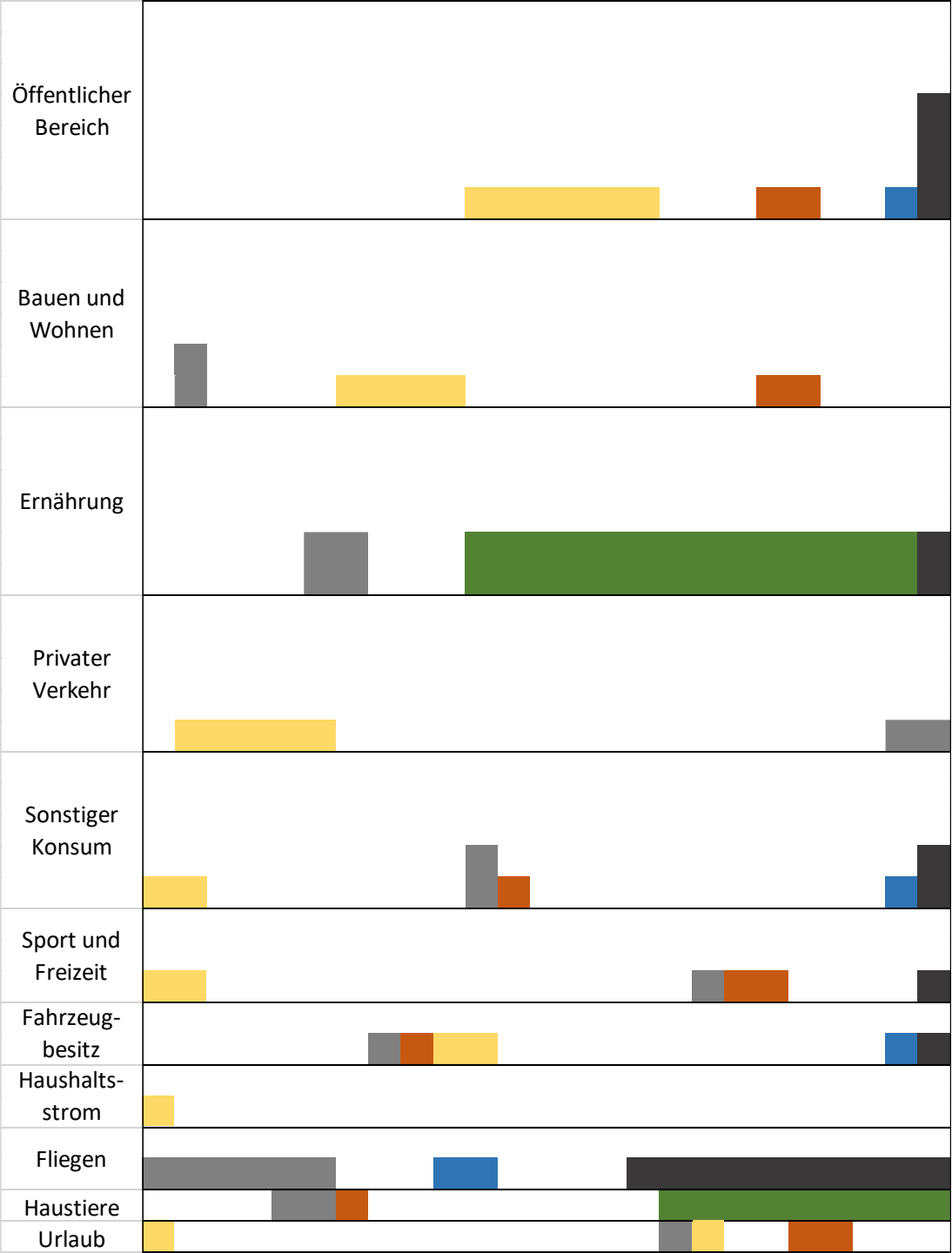
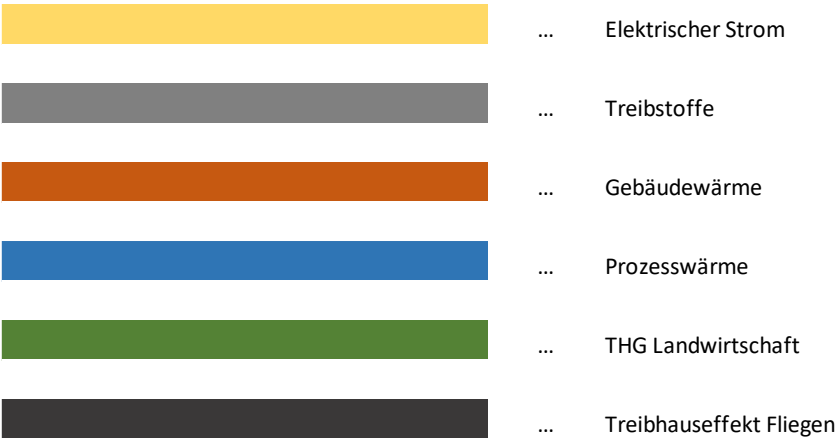
Beispiel 3: Solarthermie  
und Biomasse für  
restliche Prozesswärme



# Was übrig bleibt:

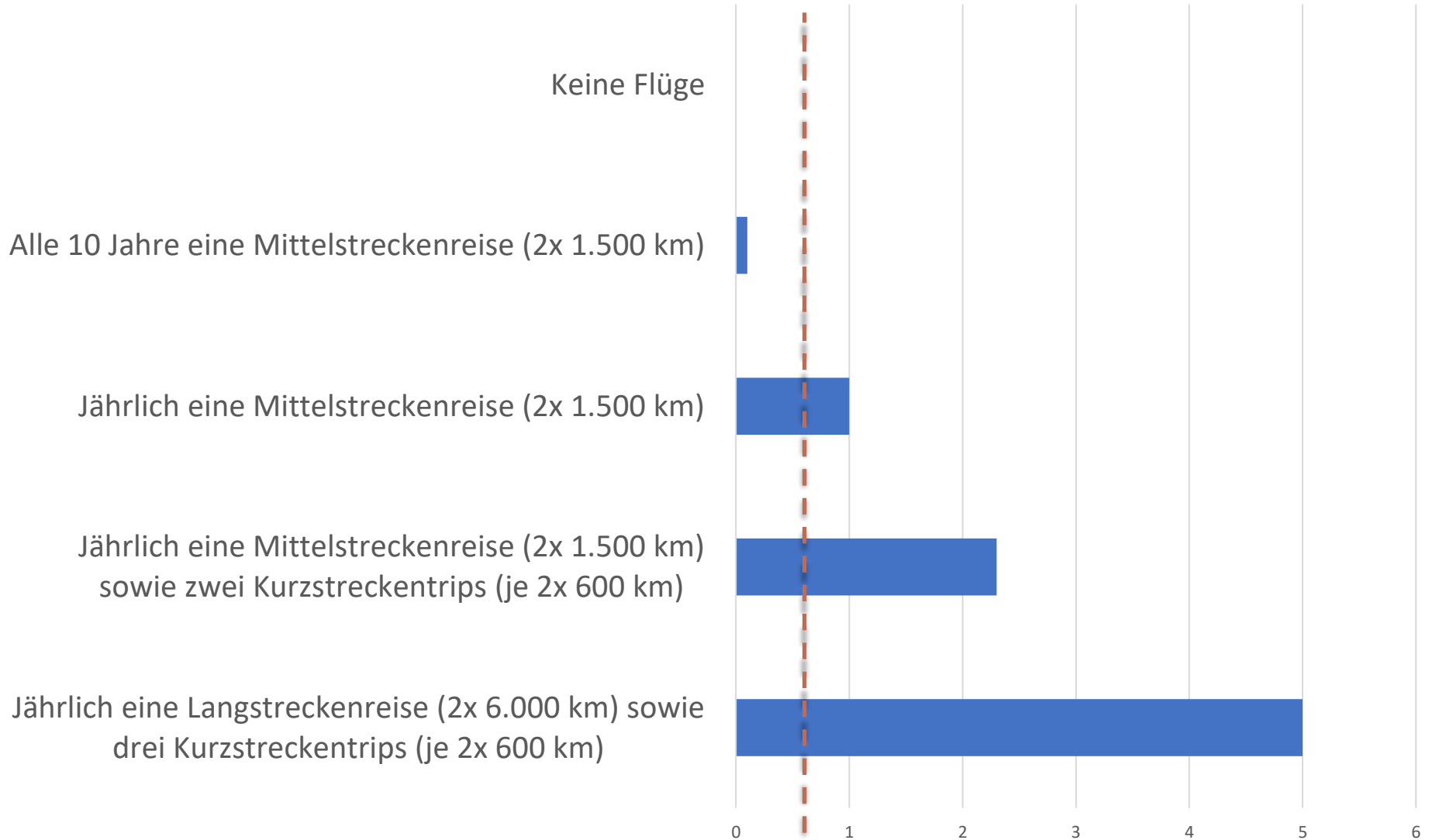


Eine  
Tonne



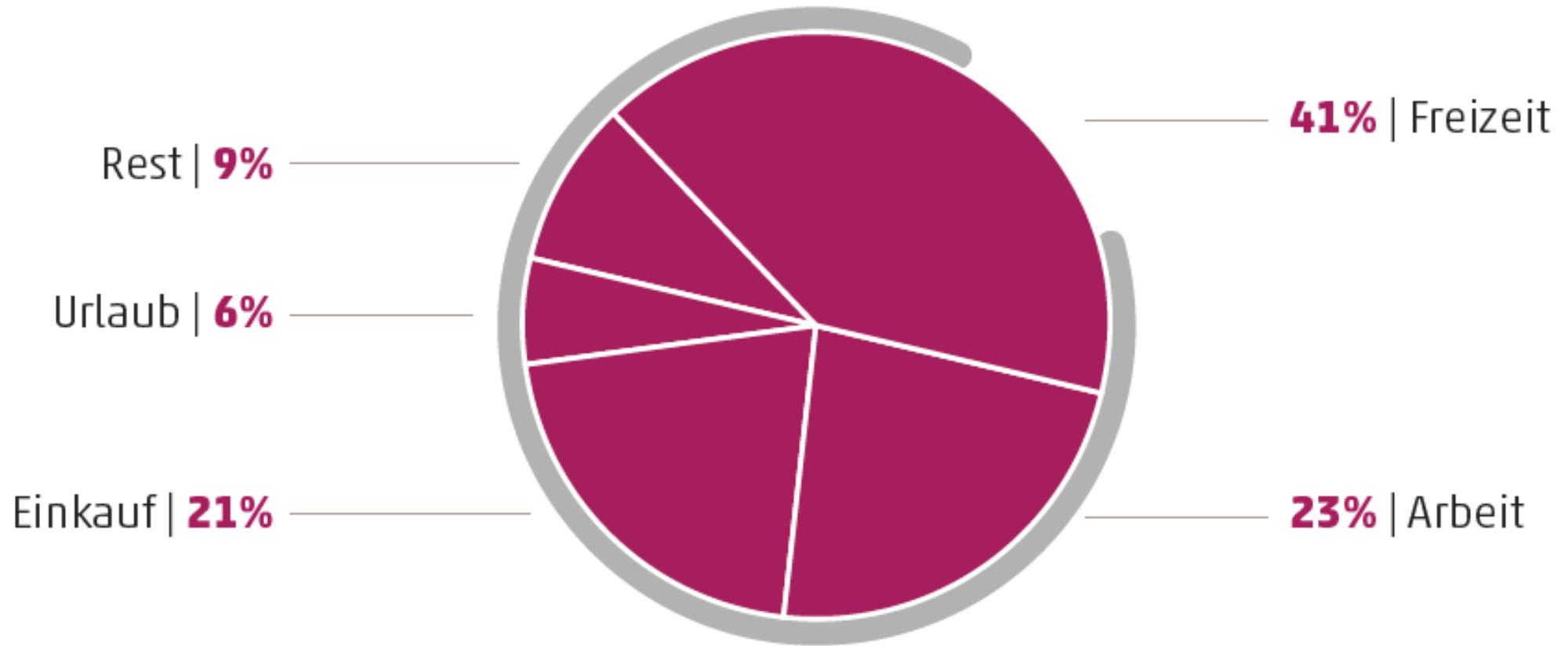
Was kann nun aber jede(r) Einzelne konkret beitragen?

# Fliegen – der Durchschnittswert von 0,6 Tonnen trägt:





## Motorisierter Individualverkehr – wo fahren wir denn überhaupt hin:



# Verkehr: Potenzielle Lebensstil

- mehr Zeit im Freien verbringen – zu Fuß, auf dem Fahrrad
- Fitness steigern, regelmäßige Wege mit dem Fahrrad bestreiten und sich an ihrer Gesundheit erfreuen
- das Fahrrad oder E-Bike zum Hauptverkehrsmittel machen
- Fahrten mit dem PKW hinterfragen und beispielsweise
  - für den Arbeitsweg Fahrgemeinschaften gründen, oder
  - längere Strecken mit Bus oder Bahn zurücklegen
- das Leben entschleunigen und Langsamkeit bewusst genießen
- Freizeitstress reduzieren und generell weniger verschiedene Orte aufsuchen, weniger Strecken zurücklegen und stattdessen die Erholung in der Nähe suchen

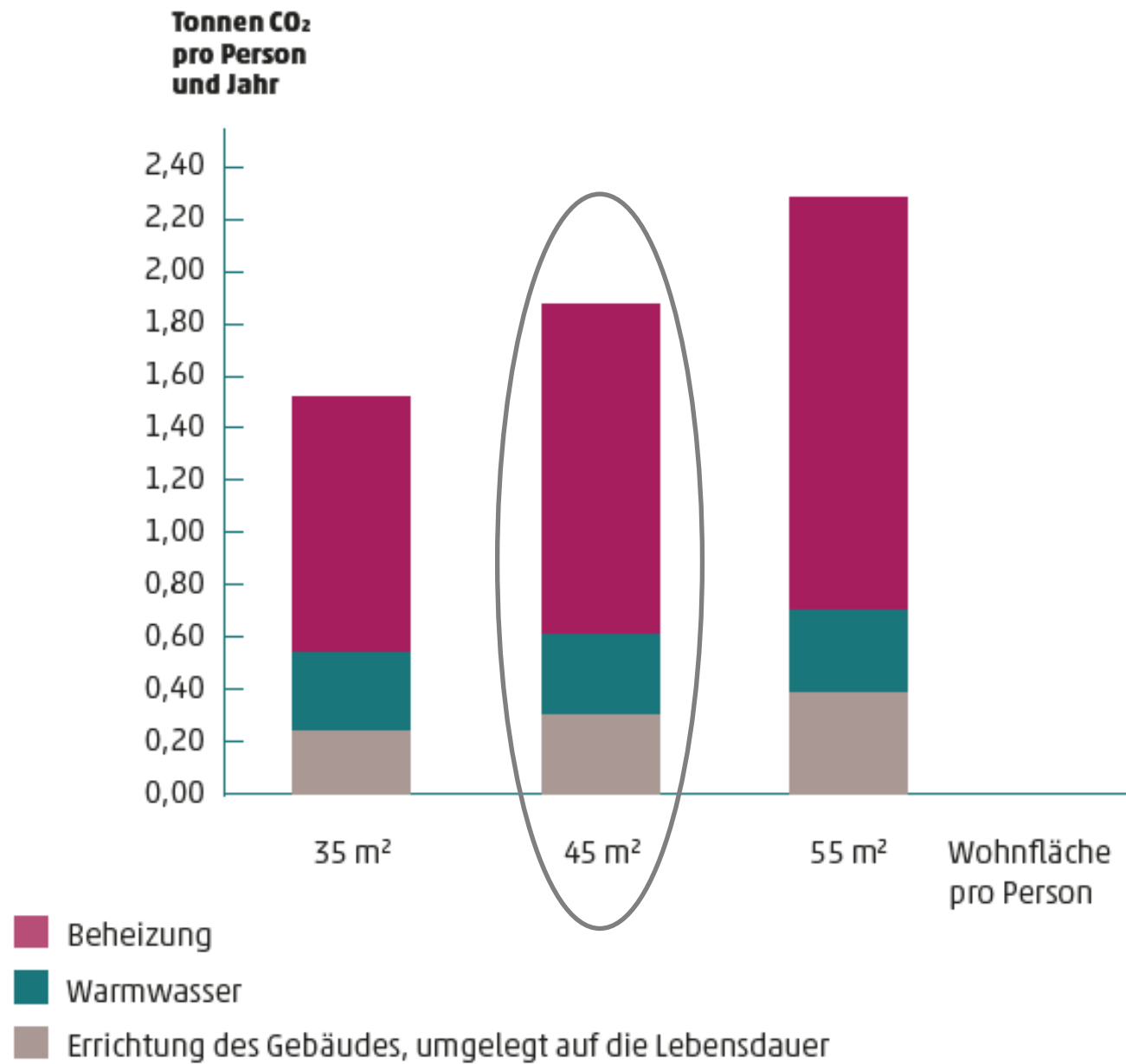


# Verkehr: Potenzielle Lebensstil

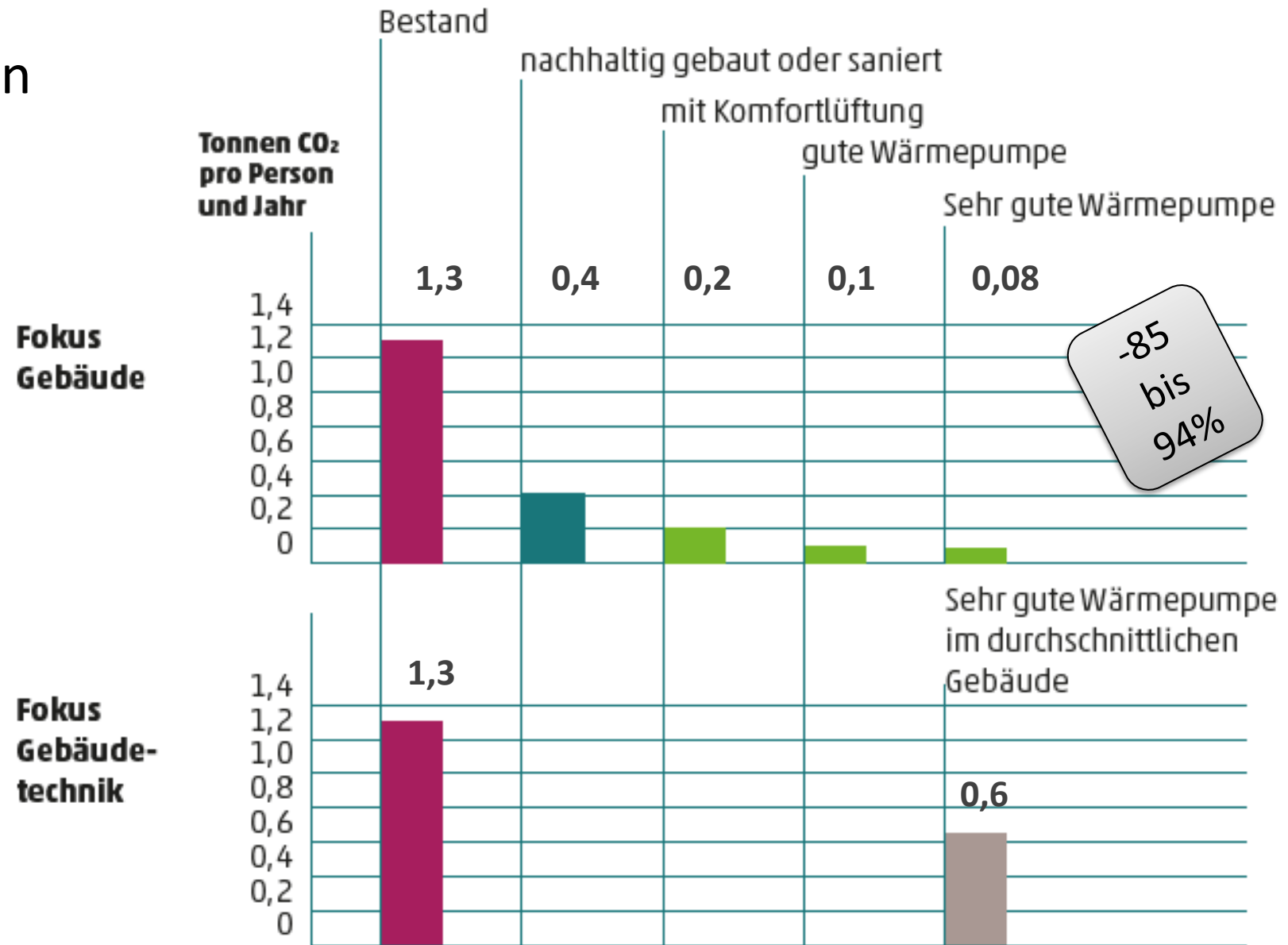
- Mobilitätskosten reduzieren, mit weniger Fahrzeugen auskommen und vielleicht auch
  - mit kleineren Fahrzeugen auskommen
  - Fahrzeuge mit anderen Teilen
  - Fahrzeuge mieten statt besitzen

Detail Bauen und Wohnen:

Lebensstil, Gebäude, Gebäudetechnik



# Wohnen: Heizen

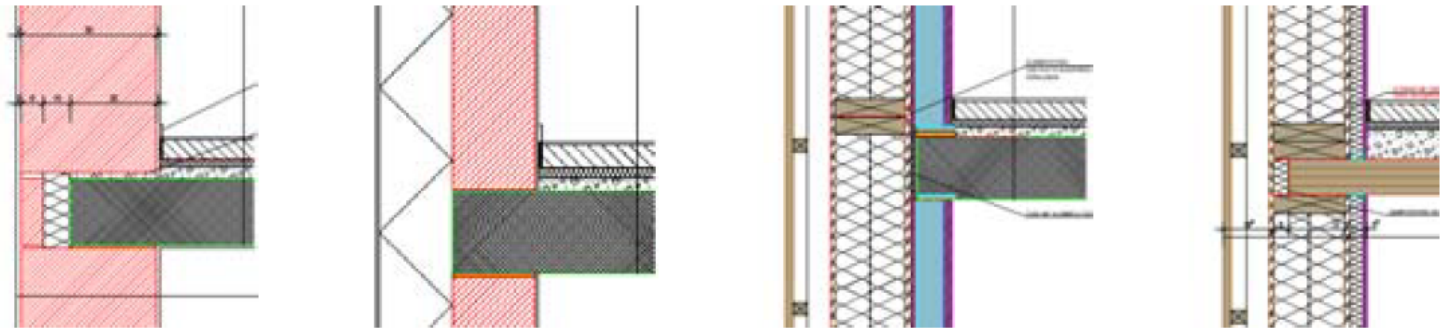


# Wärmeerzeugung

- Massiv ausbauen: Wärmenetze
  - werden „multimodal“
  - Biomasse – bitte mit Verstromung kombinieren
  - Abwärme aus Industrie und Müllverbrennung
  - Groß-Wärmepumpen, die Anergie aus der Industrie verwerten
  - Geothermie: wo vorhanden, nur für große Netze
- Wärmepumpen:
  - Wärmequelle Luft – für (guten) Neubau und beste Sanierung
  - Wärmequelle Erdreich, oberflächennah – für den guten Bestand
  - Wärmequelle Erdreich, Tiefe – für mittelmäßigen Bestand
  - Was immer gilt: Wärme bei möglichst niedriger Temperatur einbringen! (ideal 30°C)
- Biomasse, dezentral:
  - Nur in Sonderfällen! Denkmalschutz Gebäude, außerhalb von Wärmenetzen...

# Detail Errichtung: Ergebnisse aus dem Projekt „klinawo“ (Energieinstitut Vorarlberg)

- Betrachtung von vier Konstruktionsarten und
- zwei Energiestandards (Bautechnik-VO und PH-Standard)



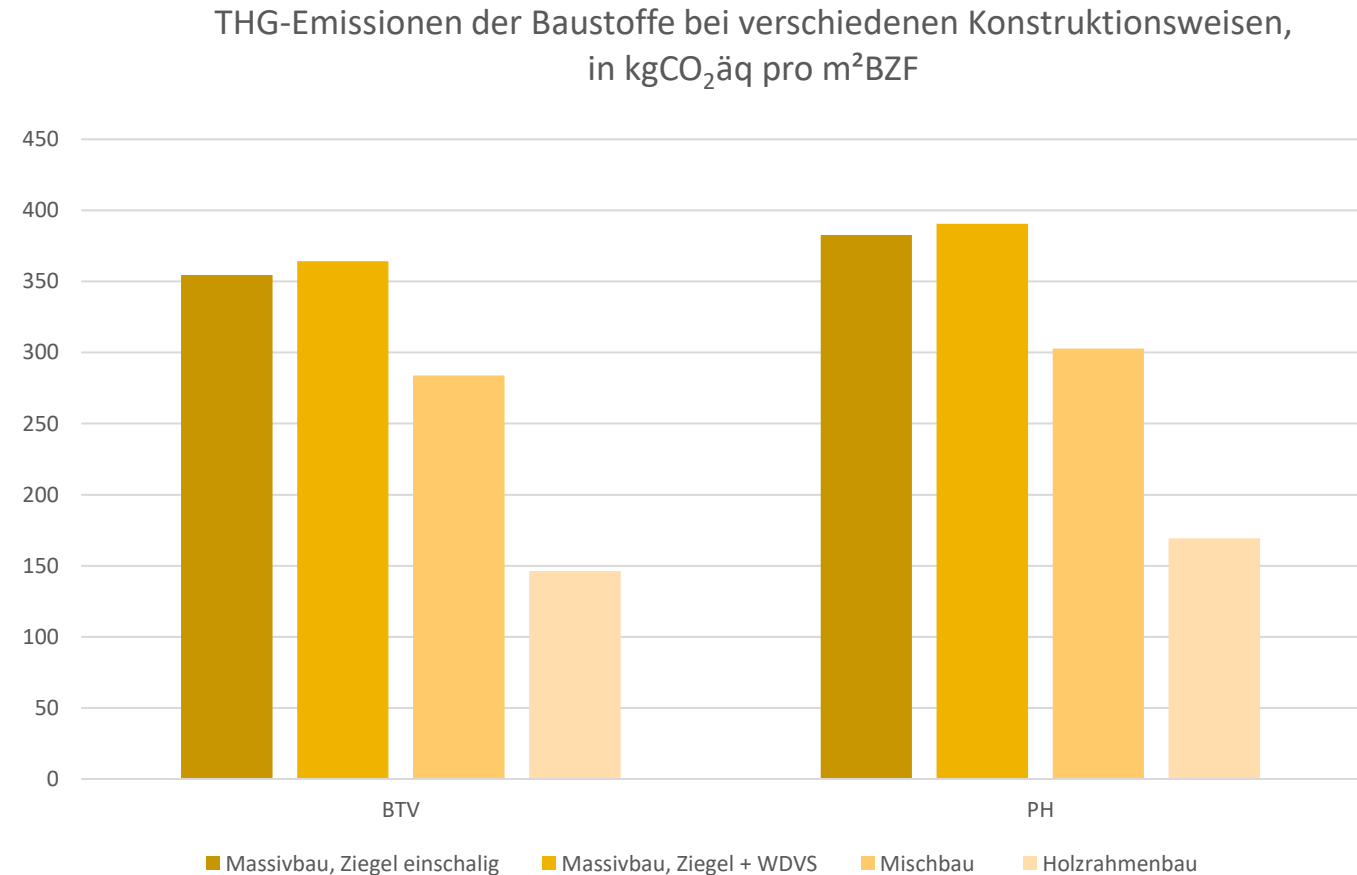
| Massivbau<br>monolithisch | Massivbau<br>WDVS              | Mischbau                                        | Holzbau                                         |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 38er/50er Ziegel          | 24er Ziegel +<br>12cm/22cm EPS | 34cm/48cm davon<br>14cm/28cm<br>Holzständerwand | 24cm/38cm davon<br>14cm/28cm<br>Holzständerwand |
| $U_{AW}=0,177/0,125$      | $U_{AW}=0,215/0,124$           | $U_{AW}=0,197/0,126$                            | $U_{AW}=0,215/0,134$                            |
| $U_D= 0,201/0,093$        | $U_D=0,168/0,093$              | $U_D=0,168/0,093$                               | $U_D=0,158/0,082$                               |



# Der Holzbau kommt mit weniger als der Hälfte aus.

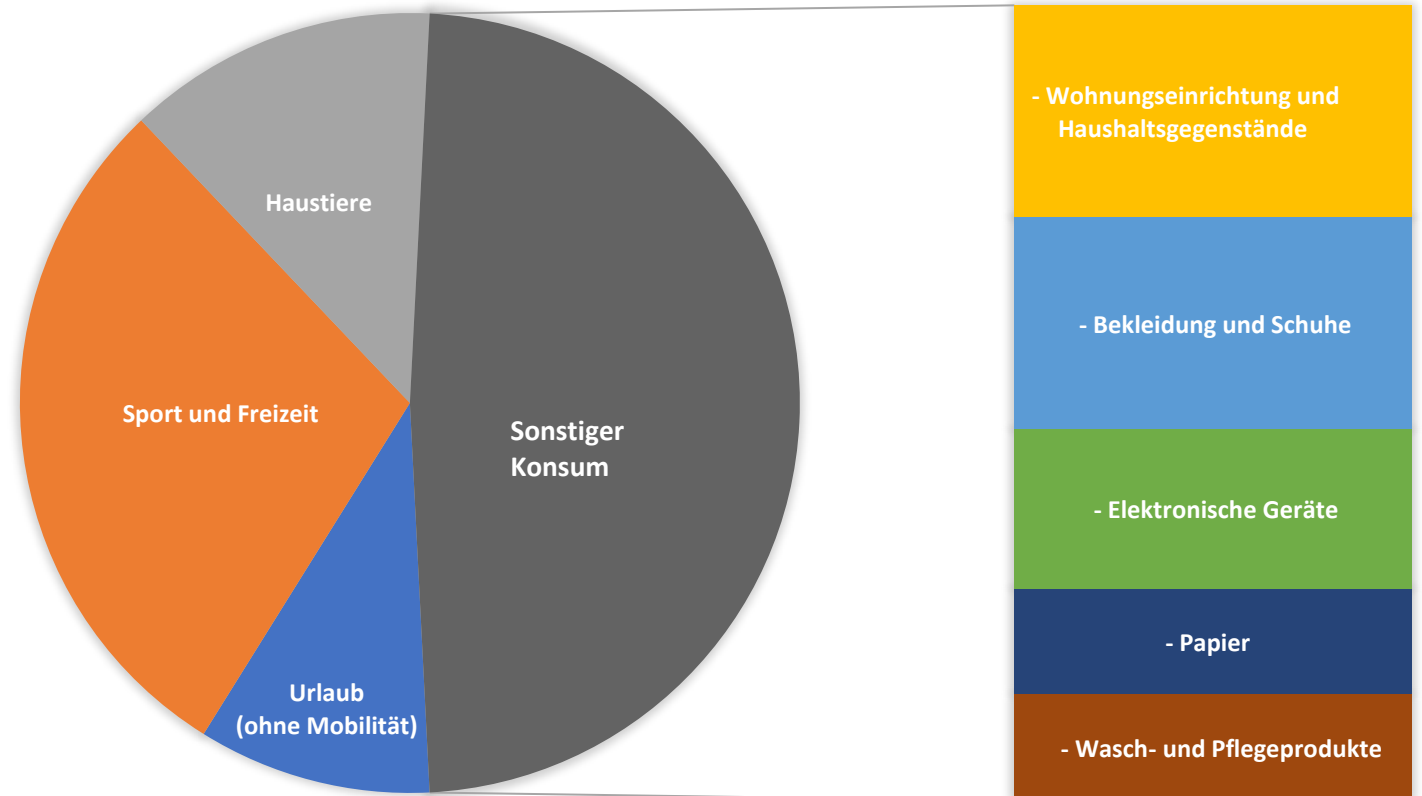
Zu beachten:

- Im Mischbau sind die Geschoßdecken betoniert
- Aber auch in der Konstruktionsweise „Holzrahmenbau“ gibt es eine betonierte Unterkellerung (Potenzial weitere 50%)



# Fliegen, Heizen, Autofahren, Strom verbrauchen – an den Rest denkt man selten :

Insgesamt immerhin 3,1 Tonnen



# Konsum: wie man den Rucksack locker halbieren kann

- Bekleidung mit Ökolabel bevorzugen (Naturtextil – BEST, GOTS, Fairtrade)
- Second-Hand-Bekleidung verwenden
- den Papierkonsum reduzieren, Postwurfsendungen ablehnen und Altpapier konsequent dem Recycling zuführen
- die Anzahl von elektrischen und elektronischen Geräten in Ihrem Haushalt reduzieren

# Konsum: wie man den Rucksack locker halbieren kann

- bei allen Anschaffungen auf hohe Qualität, lange Lebensdauer und Reparierbarkeit achten
- möglichst Produkte aus inländischer oder europäischer Produktion kaufen
- handwerkliche Fertigung der industriellen Produktion vorziehen
- versuchen, defekte Gegenstände zu reparieren oder reparieren zu lassen (in einem Reparaturcafé oder beim Handwerker um die Ecke)
- nicht mehr benötigte Gegenstände einer anderen Nutzung zuführen oder anderen Menschen zur Nutzung überlassen
- generell bewusst und sparsam einkaufen
- sich an Dingen erfreuen, die doppelt so viel kosten, aber dreimal so lange halten

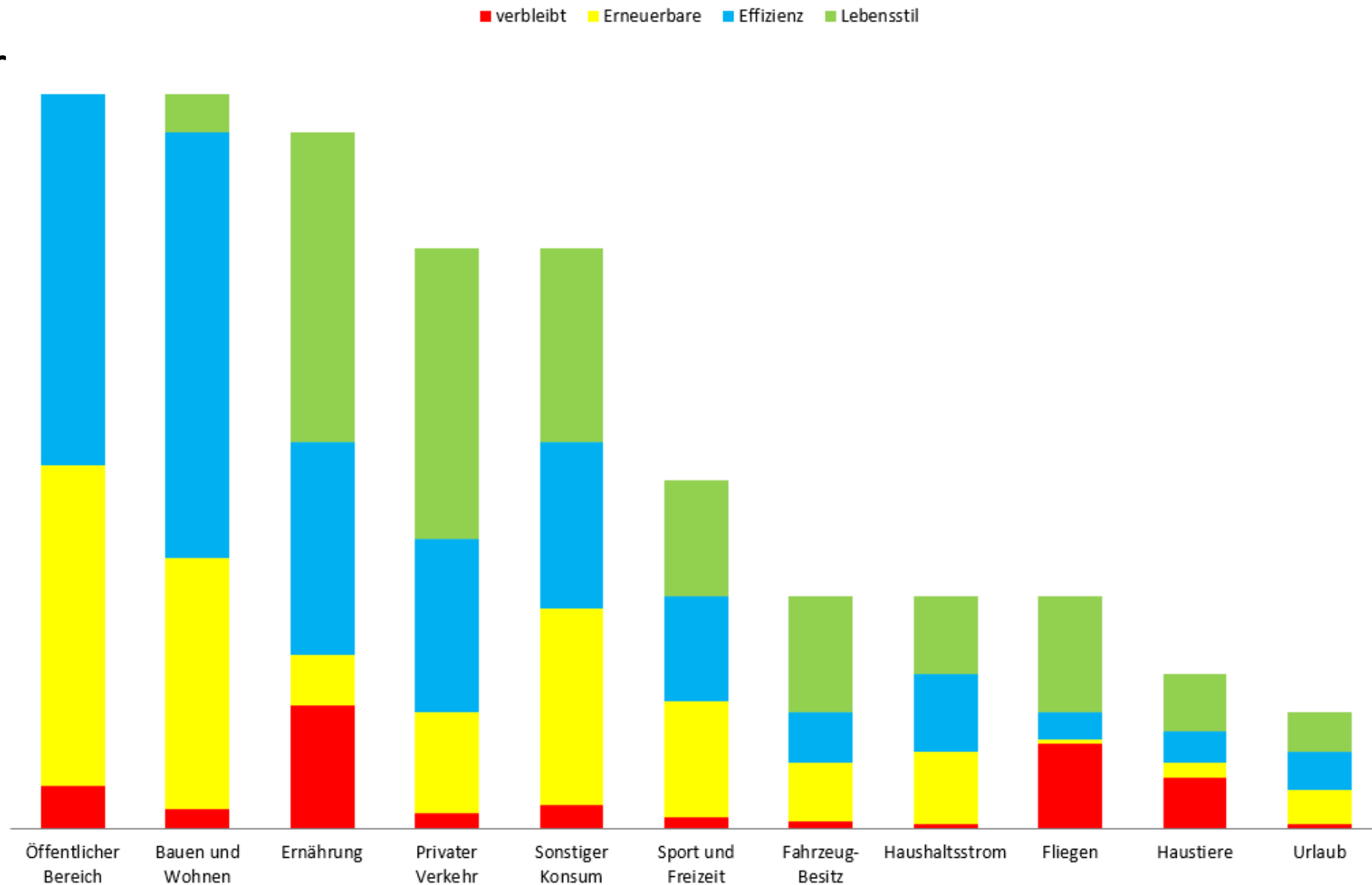
Haustiere – da lacht man immer.

Auch diese Praxis muss gebaut und beheizt werden

Der Großteil des Fußabdrucks stammt aber vom Fleischkonsum von Hund und Katz´



Wo kommen wir  
denn da hin?



# Potenziale und Möglichkeiten im kommunalen / regionalen Bereich

## Bauen und Wohnen – Potenzial > 1,5 to/a

- hochwertige Energie-, Bau- und Sanierungsberatung; Berater ausbilden
- Förderungen zielgerichtet einsetzen:
  - bei schlechtem Energiestandard ( $>100 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) nur Maßnahmen am Gebäude fördern
  - Hochwertige Teilsanierungen unterstützen (z.B. wenn Fenstertausch, dann besten Standard einsetzen; wenn Außenwanddämmung, dann  $\geq 20 \text{ cm}$ ; ...)
  - bei mittlerem Standard (50 bis  $100 \text{ kWh/m}^2$ ) moderate Förderung für hocheffiziente Technik (Wärmepumpen JAZ  $> 4,5$ )
  - bei gutem Standard (z.B. 25 bis  $50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) hohe Förderung für hocheffiziente Technik
  - bei sehr gutem Standard (z.B.  $<25 \text{ kWh/m}^2$ ) hohe Förderung für mitteleffiziente Technik
  - Ressourcenschonendes Bauen forcieren: Holzleichtbau reduziert THG-Emission gegenüber massiver Bauweise um rund 2/3
- Raumplanung / Verdichtung / MFH forcieren
- Bei Gemeinde- und Landes-Gebäuden mit bestem Beispiel vorangehen

# Potenziale und Möglichkeiten im kommunalen / regionalen Bereich

## Private Mobilität inkl. Fliegen – Potenzial 2,0 to/a

- Ausbau Rad- und Fußwegenetz
- Weitere indirekte Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs
  - Bike and Ride – Fahrradboxen an Bahnhöfen, Rent-a-Bike
  - Förderung von Lastenrädern an Anhängern
  - Vorrang für Radfahrer: Fahrradstraßen forcieren / ermöglichen
  - motorisierten Verkehr erschweren (Parkraummanagement, Tempolimits, Stellplatzverordnungen, ...)
- Stetige Verbesserung des ÖPNV, möglichst elektrisch
  - Busse bei Erneuerung mit Elektroantrieb
  - O-Busse
  - Angebot generell ausbauen, Takt erhöhen
- Car-Sharing forcieren / anbieten
  - (E-)Carsharing-Anbieter unterstützen
  - Aufhebung der PKW-Stellplatzverpflichtung bei E-Carsharing-Modellen in Wohnanlagen
  - Flatrate für Öffis / Rent-a-Bike / E-Carsharing (z.B. „tim“ in Graz)



# Potenziale und Möglichkeiten im kommunalen / regionalen Bereich

## Private Mobilität inkl. Fliegen – Potenzial 2,0 to/a

- Elektromobilität fördern
  - Investitionskostenzuschüsse
  - Lade-Infrastruktur ausbauen
- Informationskampagnen zur Elektro-Mobilität (Wirtschaftlichkeit, Rohstoffe, ...)
- Informationskampagnen zur Klimaschädlichkeit des Fliegens
- Auch hier mit gutem Beispiel vorangehen: Fuhrpark der Gemeinde / des Landes elektrifizieren

# Potenziale und Möglichkeiten im kommunalen / regionalen Bereich

## Ernährung und Landwirtschaft – Potenzial > 1,0 t/a

- Ansiedelung / Förderung von Bio-Lebensmittelgeschäften, Bio-Höfen
- Informationskampagnen zur Klimarelevanz von Ernährung und Landwirtschaft
- NCS / Klimafarming thematisieren, Wissen aneignen, ausbilden – und z.B. bei öffentlichen Gemeinschaftsgärten anwenden
- öffentliche Kantinen: CO<sub>2</sub>-Werte deklarieren!
- Thema in den Vereinen verankern: Anreize für
  - Ausschluss von Massentierhaltungsfleisch
  - Verwendung von Bio-Lebensmitteln
  - vegetarisches und/oder veganes Angebot
  - Abfallminimierung (Mehrweg, Trennung, ...)

# Potenziale und Möglichkeiten im kommunalen / regionalen Bereich

## Nachhaltiges Wirtschaften fördern – Potenzial > 3 to/a

- Lokale und regionale Ökonomie stärken: Reparaturcafés, Tauschbörsen, öffentliche Verleihe; Handwerk aufwerten...
- Effizienz in Industrie und Gewerbe erhöhen: Klimarelevanz thematisieren, (technisches) Wissen erarbeiten, verbreiten. Beratungen fördern. Effizienz ist wirtschaftlich!

# Potenziale und Möglichkeiten im kommunalen / regionalen Bereich

Erneuerbare Energien forcieren – Potenzial > 3,0 to/a

- Biomasse-KWK ermöglichen / forcieren
- (Biomasse möglichst ausschließlich für Stromerzeugung einsetzen, nur Abwärme für Nahwärmenetze thermisch nutzen)
- PV maximieren!
  - auf privaten Dächern
  - auf öffentlichen Gebäuden
  - auf landwirtschaftlichen Gebäuden
  - auf Industriegebäuden
  - auf Infrastrukturanlagen (Parkplätze, ...)
- Einsatz von fossilen Energieträgern erschweren, keinesfalls fördern

# Potenziale und Möglichkeiten im kommunalen / regionalen Bereich

## Negative Emissionen

- Bepflanzungen, Aufforstungen im Gemeinde- / Landesgebiet
- Feuchtgebiete erhalten, ggf. renaturieren
- Biokohle produzieren und in der Landwirtschaft verwenden
- Kompensationszahlungen für THG-Emissionen auf Gemeinde-/Landesebene

Das persönliche Verhalten ist wichtig.

Aber der Staat muss die Regeln aufstellen.

Warum wir die Netto-Null heute planen und die Transformation morgen beginnen müssen (Nutzen-Argumentation für Politiker 😊):

- Schnellstmögliche Unabhängigkeit von Energieimporten
- Wer den Prozess früher startet, verliert weniger Anlagenwerte
- Wer schneller fertig ist, hat den Standortvorteil

Vielen Dank.

[www.zwei-grad-eine-tonne.at](http://www.zwei-grad-eine-tonne.at)

[www.drexelreduziert.at](http://www.drexelreduziert.at)

[www.klimavor.at](http://www.klimavor.at)

[www.powernewz.ch](http://www.powernewz.ch)

**drexel**reduziert.

Denkwerkstatt für weniger:  
Emissionen, Energie- und Ressourcenverbrauch



**KlimaVOR!**

Verein zur Förderung der  
Klimaneutralität Vorarlbergs.



Christof Drexel

# Zwei Grad. Eine Tonne.

Wie wir das Klimaziel erreichen  
und damit die Welt verändern.

