energie zukunft
nachhaltig versorgt
Vorarlberg
unser Land

Energieautonomie als langfristiges Ziel

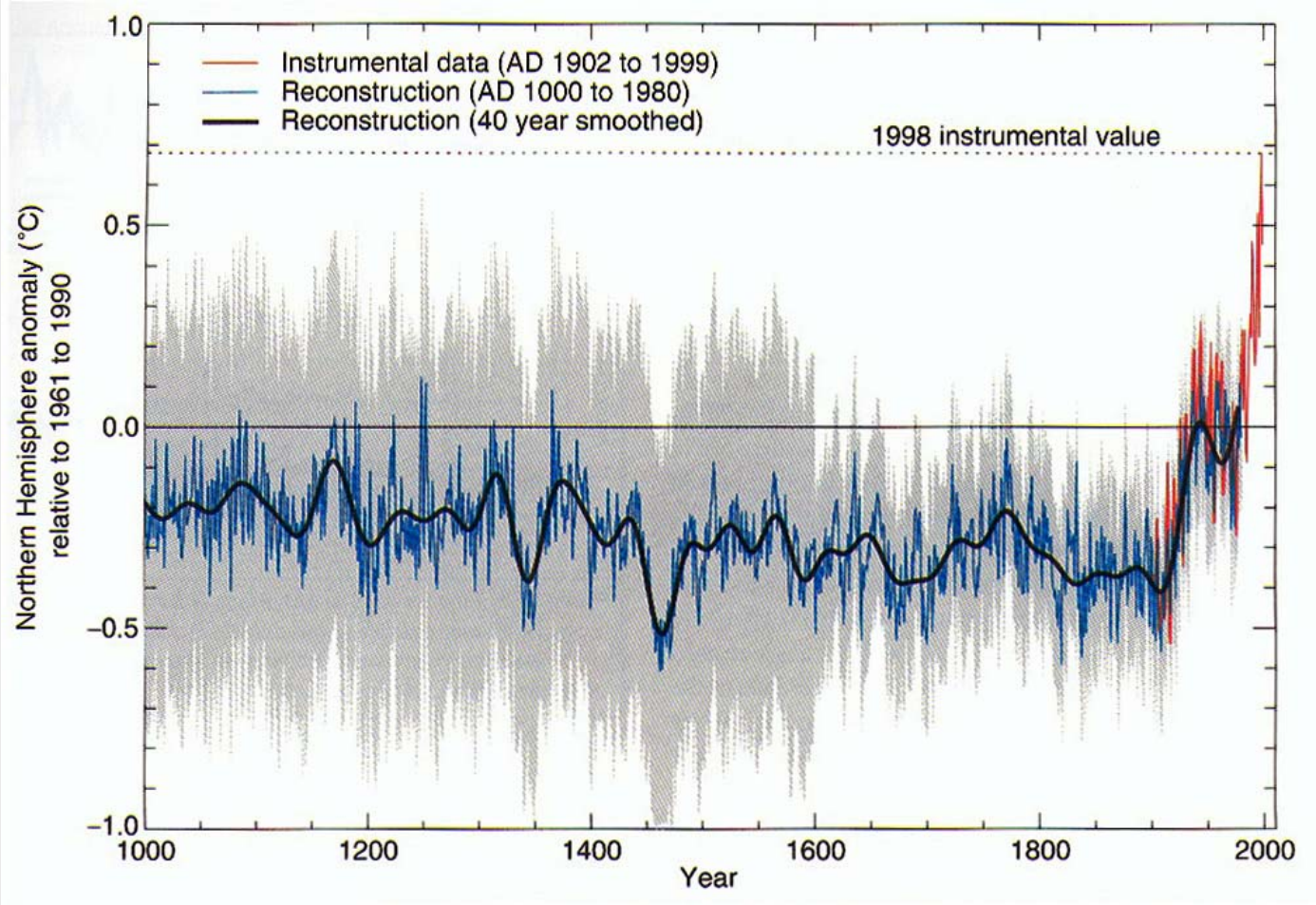
DI Dr. Bertram Schedler
Energieinstitut Vorarlberg

Inhalt

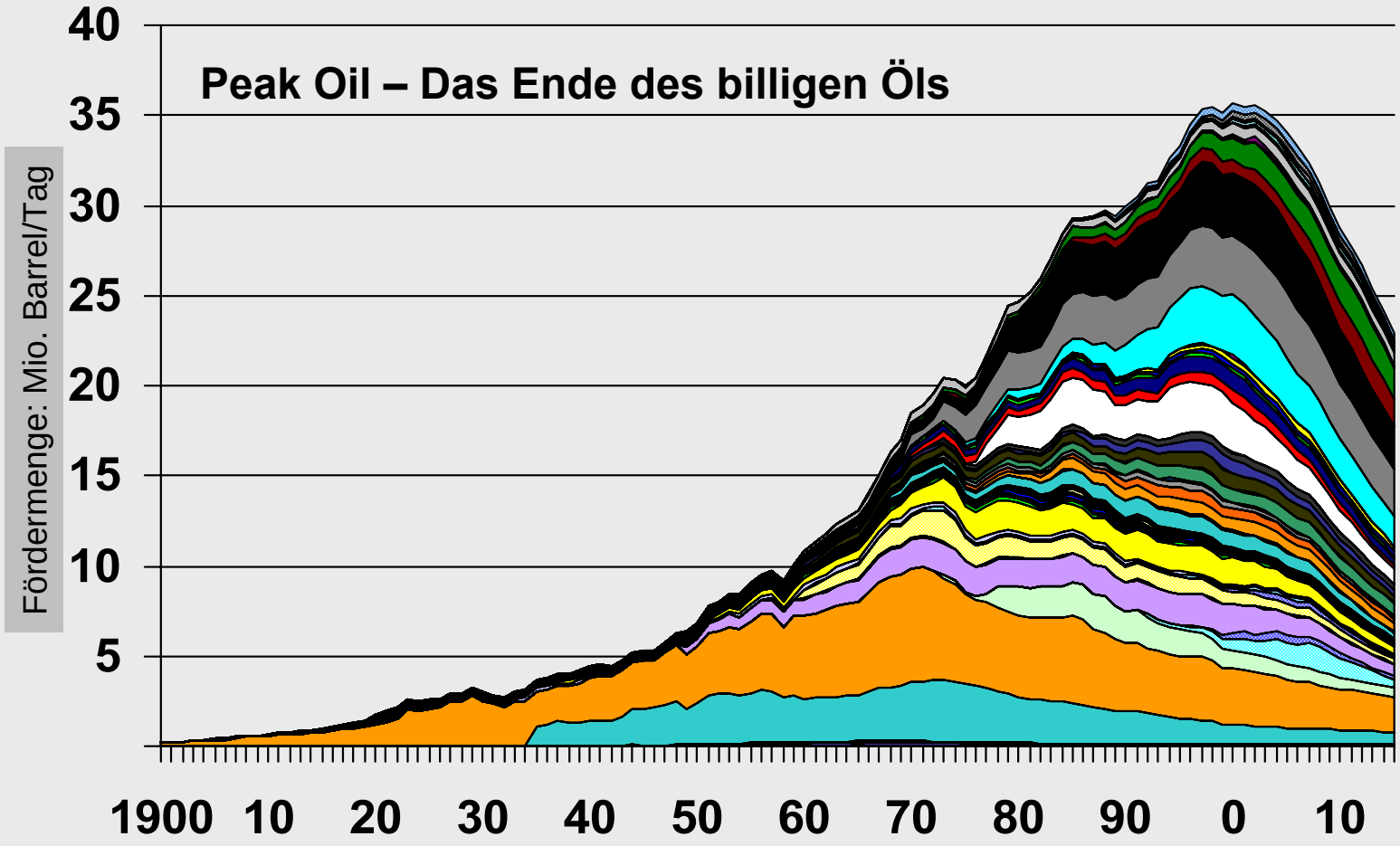
- Handlungsmotive für eine nachhaltige Energieversorgung
- Elemente der Vorarlberger Energiepolitik
- Energiezukunft Vorarlberg
  - Ziel, Ergebnisse
- Energieautonomie…Wie geht das?
  - Fakten aus Energiezukunft Vorarlberg
  - richtungsweisende Projekte

Die Herausforderungen

Klimawandel – globaler Temperaturanstieg



Die Herausforderungen

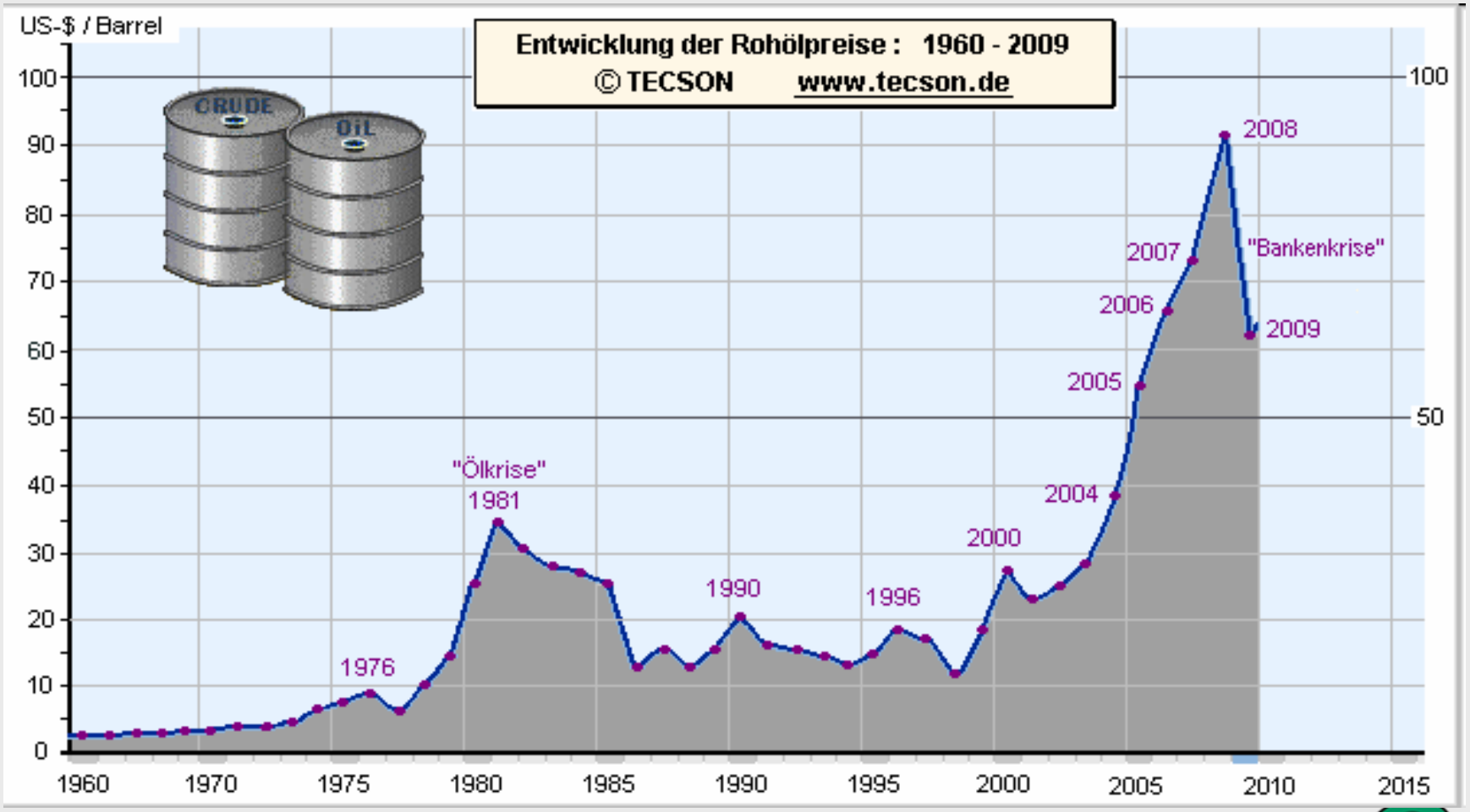


Dats source: IHS 2003, BP Stat Rev 2004; 2004: LBST estimate on Jan-Aug data; Analyses and Forecast LBST

Entwicklung Welt-Primärenergieverbrauch (WEO 2008)

- Gemäß Internationaler Energieagentur werden der Weltenergieverbrauch und die CO_2-Emissionen bis 2030 gegenüber 2006 um 45% steigen.
- Ca. 87% dieses Wachstums entfallen auf Länder außerhalb der OECD
- Der Ölverbrauch erhöht sich um 25%, der Gasverbrauch um 43%
- Bis 2015 müssen zusätzliche Ölvorkommen im Ausmaß von 3 mal Saudi Arabien erschlossen werden !
- Bis 2030 müssten 26.000 Milliarden USD in die Energieversorgung investiert werden.
- 1,6 Mrd. Menschen leben heute noch ohne Strom

Entwicklung Rohölpreis im Jahresmittel



Ressourcenverbrauch der Weltbevölkerung wenn alle Menschen in europäischem Standard leben würden

(ökologischer Fußabdruck)

Grundstruktur für nachhaltige Energiepolitik in Vorarlberg

Grundelemente

- Effizienter Energieeinsatz
- Erneuerbare Energieträger

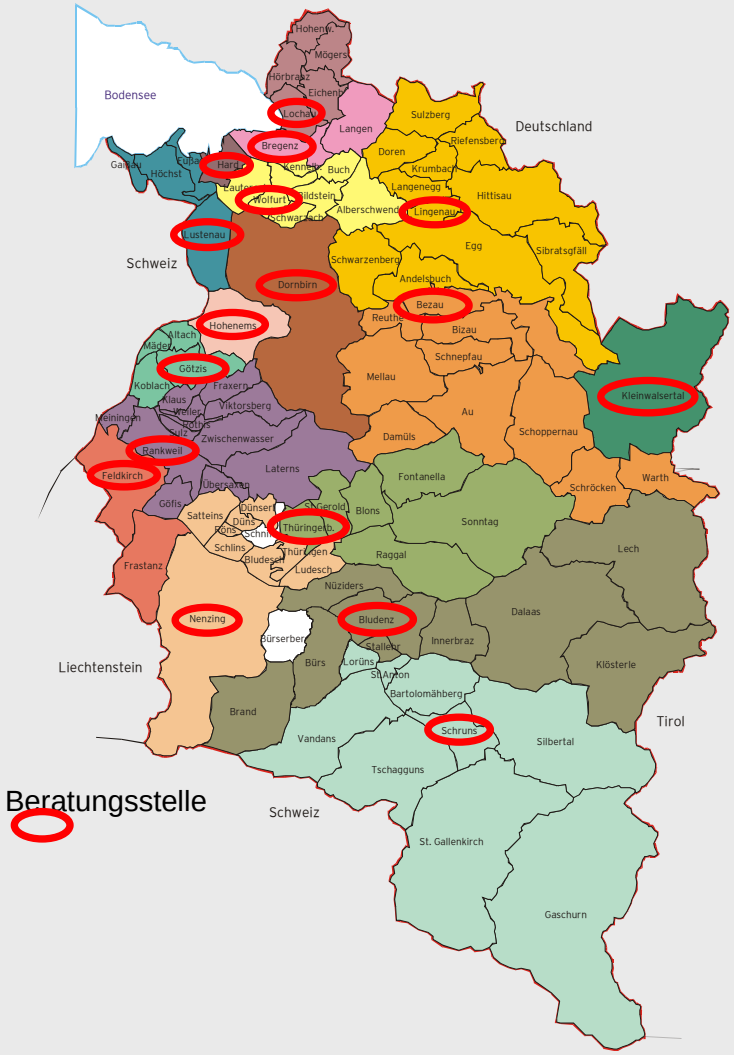
Politische Instrumente

- Gesetze/Verordnungen
- Förderungen
- Konzepte/Strategien

Rahmenprogramme

- Forschung/Entwicklung/Pilotprojekte
- Bildung
- Beratung
- Coaching
- Öffentlichkeitsarbeit/Kampagnen
- Qualitätssicherung
- Studien/Evaluation

Landesweite Energieberatung für Bürgerinnen



- 17 Regionalstellen für Sprechstundenberatung
- Landesweite Vor-Ort Beratung

min. 1500 Beratungen pro Jahr
(ohne Schwerpunktprogramme)

Das Kommunalprogramm für Klimaschutz

e5- Landesprogramm für energieeffiziente Gemeinden ist ein Programm zur Betreuung und Auszeichnung von Gemeinden im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz.

Das e5-Programm ist verbindlich (Gemeinde-beschluss, Einrichtung von Teams, Jahres-programme, Audits, Erfas, Budget, etc.)

Fakten

- 28 Gemeinden aktiv im Programm verankert (> 50% der Bevölkerung)
- 270 Personen leisten 18.000 Stunden pro Jahr
- 1500 Energieeffizienzprojekte wurden umgesetzt

Professioneller Energiecheck für Betriebe

- Beratungsangebot für Tourismusbetriebe
- Beratungsangebot für Bürogebäude
- Beratungsangebot für Industriebetriebe und Großgewerbe

ca. 500 Betriebe wurden bereits analysiert

Projektbeispiel Biomasse-Nahwärme

- Bisher rund 95 Nahwärmeprojekte (15kW – 15MW)
- Landesförderung von 27,7Mio Euro
- Investindizierung durch Förderung über € 120 Mio.

Beispiel Lech
200 Objekte (Heizung und Warmwasser)
2 Biomassekessel mit 7,5MW Leistung
60.000Srm (Rinde, Sägerestholz, Waldhackgut)

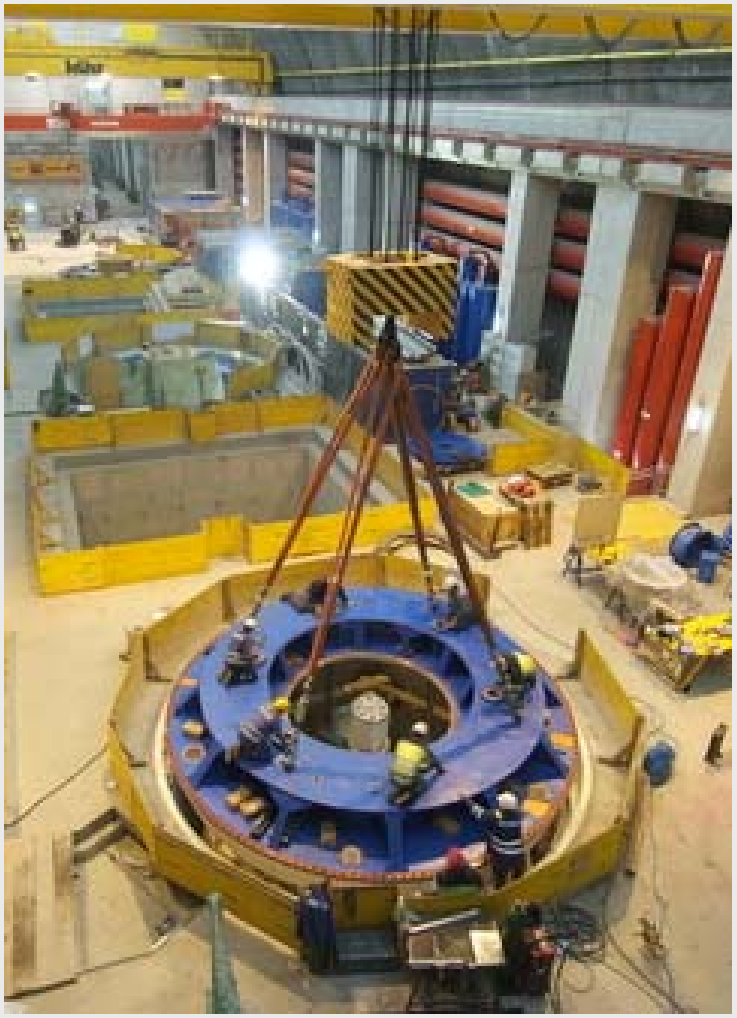
Biogasinitiative

Bisher 37 Anlagen errichtet
(größte Biogasdichte in Österreich)

➔14GWh Strom

- Investförderung
- Einspeisetarife
- Beratung
- Vorkalkulation
- Stammtisch Betreiber
- Fachveranstaltungen

Wasserkraft als wichtigster und traditioneller Energieträger



Potential der Vorarlberger Wasserkraftwerke ca. 2300 GWh (Verbrauch 2008:2600 GWh)

Investitionen von 1,2Mrd Euro seit 1995 in Instandhaltung und Erweiterung

Erschließung der ökologisch vertretbaren Potentiale (ca. 500GWh)

Sonne verleiht Flügel

- 12.900 Solaranlagen mit insgesamt ca. 162.000m²
- Solarfläche (thermisch) in Vorarlberg 0,45 m² pro Einwohner

Wintersonne (Solarfassade)

- Bisher rund € 100 Mio. in Solaranlagen investiert
- Landesförderungen von 28 Mio Euro

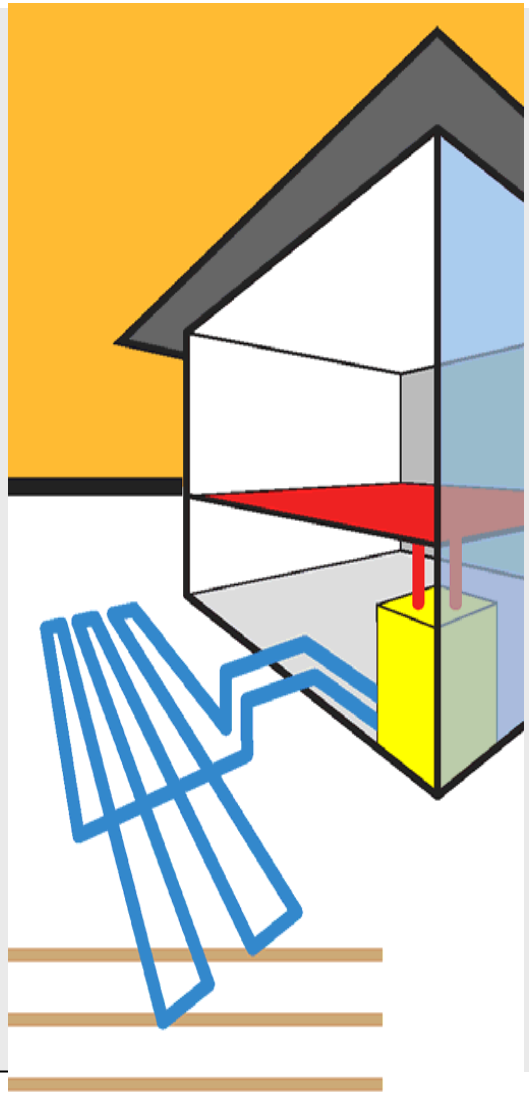
Beispiel Wärmepumpenprogramm

Förderungen:

- Investitionsförderung mit besonders hohen Qualitätskriterien
  (seit 2009 sind die Wärmepumpen mit einer Solar-anlage zu kombinieren)

Begleitendes Rahmenprogramm:

- Wärmepumpenlehrgang
- Fachveranstaltungen, Wärmepumpentag
- Qualitätssicherung/Evaluation
- Qualitätsgemeinschaft Wärmepumpen



Ein paar Zahlen

	aktueller Anlagenbestand	Energie/Jahr [GWh]	Förderungen (Mio € seit 1995)
Biomasse	26700+95	703	27,7
Solaranlagen	12900	57	28
Wärmepumpen	5000	159	2,05
Photovoltaik	910	8	1,0
Biogasanlagen	37	14	0,2
		941 GWh	**59 Mio €**

- Investitionsvolumen seit 1995: 215Mio €
- ca. 9900 Personenjahre Arbeit in der Region

Wasserkraft	18+240	**2287 GWh**	0

- Investition seit 1995: 1,2Mrd € für Instandhaltung und Ausbau

Quellen: Pressemitteilung des Landes vom 3. Juli 2009, Energiebericht 2008, Beantwortung der Anfrage vom 16.April 2009

Gebäudeausweis – zentrales Element der ökologischen WBF

In 50 Maßnahmen erfolgt eine umfassende Bewertung der ökologisch-energetischen Gebäudequalität

Planung	Behaglichkeit und Funktionalität	A	69%	9 von 13 Punkten
Standort	Flächen- und Grundbedarf	A	78%	7 von 9 Punkten
Energie	Heizwärmebedarf	B	84%	84 von 100 Punkten
Haustechnik	Energieversorgung	C	100%	25 von 25 Punkten
	Wärmeverteilung, Warmwasser	C	57%	29 von 51 Punkten
	Wasser und Elektrische Energie	C	40%	4 von 10 Punkten
Materialwahl	Ökologische Bewertung	D	69%	24 von 35 Punkten
	Ökoindex 3	D	80%	20 von 25 Punkten
	Lebensdauer und Wartung	D	50%	11 von 22 Punkten
Innenraum	Emissionsfrei	E	80%	8 von 10 Punkten
	Ökologische Gebäudequalität		75%	221 von 300 Punkten

Beispiel – Ökologische Wohnbauförderung - Neubau

- Stufenmodell mit dynamischem Anreiz
- Förderanteil Passivhaus(wohnungen) 2008 = 24%)
- Passivhausstandard verpflichtend für gemeinnützige Bauträger
- Förderhöhe stark von der Verdichtung abhängig (mehr als Verdoppelung der Förderung vom Einfamilienhaus zum höchsten Verdichtungsgrad)
- Zweijährige Impulsförderung für Wohnraumlüftung mit Wärmerück-gewinnung

So kann ein besonders energieeffizientes Haus aussehen

- Ansprechende Architektur und Energieefffizienz sind kein Widerspruch
- Passivhäuser gibt es in allen Bauformen

Oder so

Im mehrgeschoßigen Wohnbau sind Passivhäuser bereits mit 4% Investmehrkosten realisierbar

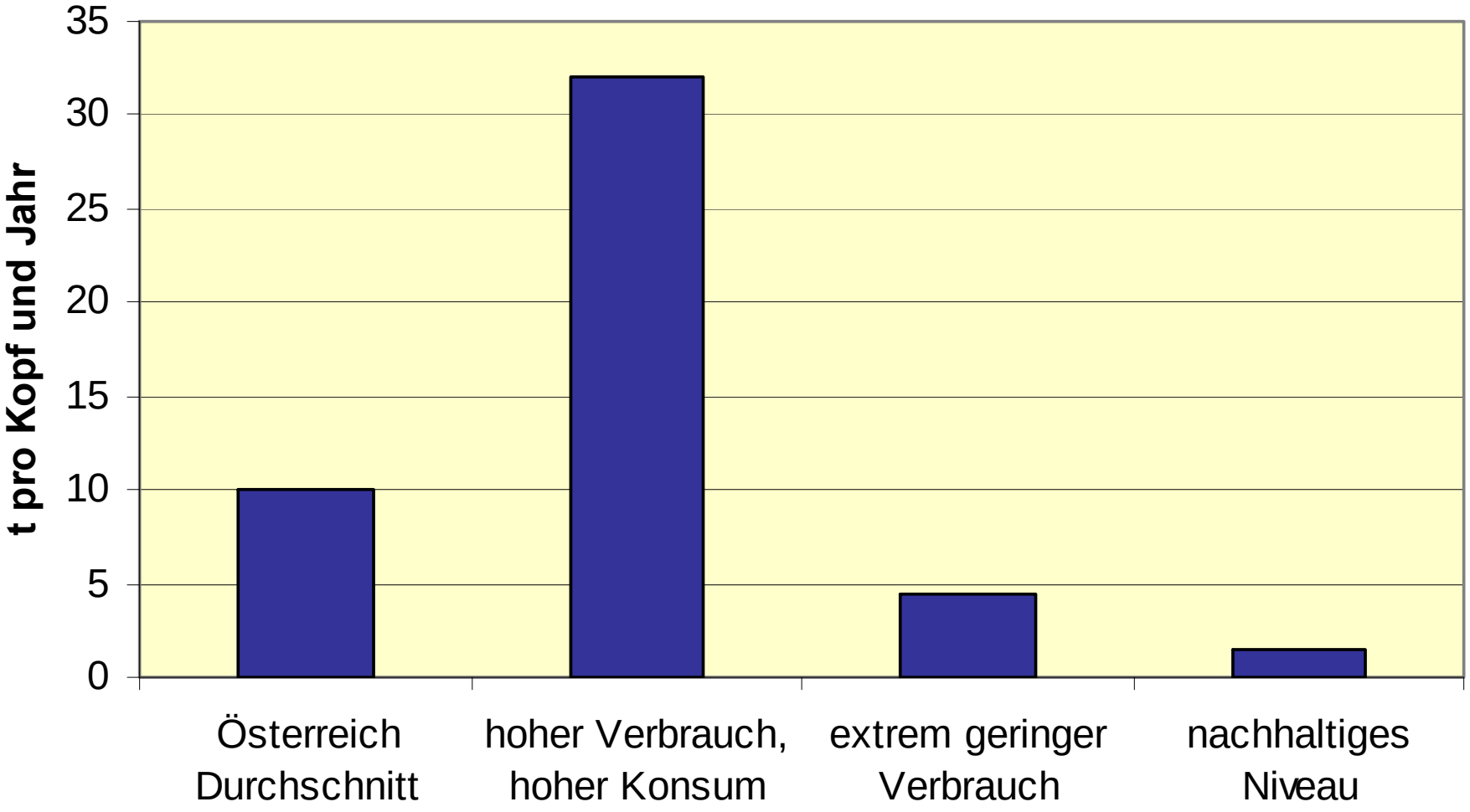
Beispiel – Ökologische Wohnbauförderung - Sanierung

- Scheck zur Erstellung eines Sanierungskonzeptes im Wert von € 1200,-
- Stufenmodell mit dynamischem Anreiz
  - Bei hervorragender Bauteilsanierung (Passivhauskomponenten) Investzuschuss 45%
  - In Förderstufe 5 (höchste energetische Sanierungsqualität) bei Gesamtsanierung zwanzigjähriges **zinsfreies Darlehen** über Gesamtkosten

Volkswirtschaftliche Auswirkungen für 2009:

- Fördervolumina von 150Mio€ im Bereich Wohnbau lösen 500Mio€ Investitionen aus
- Anstieg der Sanierungsrate auf etwa 3%

CO_2 Emissionen pro Kopf



energie zukunft

nachhaltig versorgt

Vorarlberg

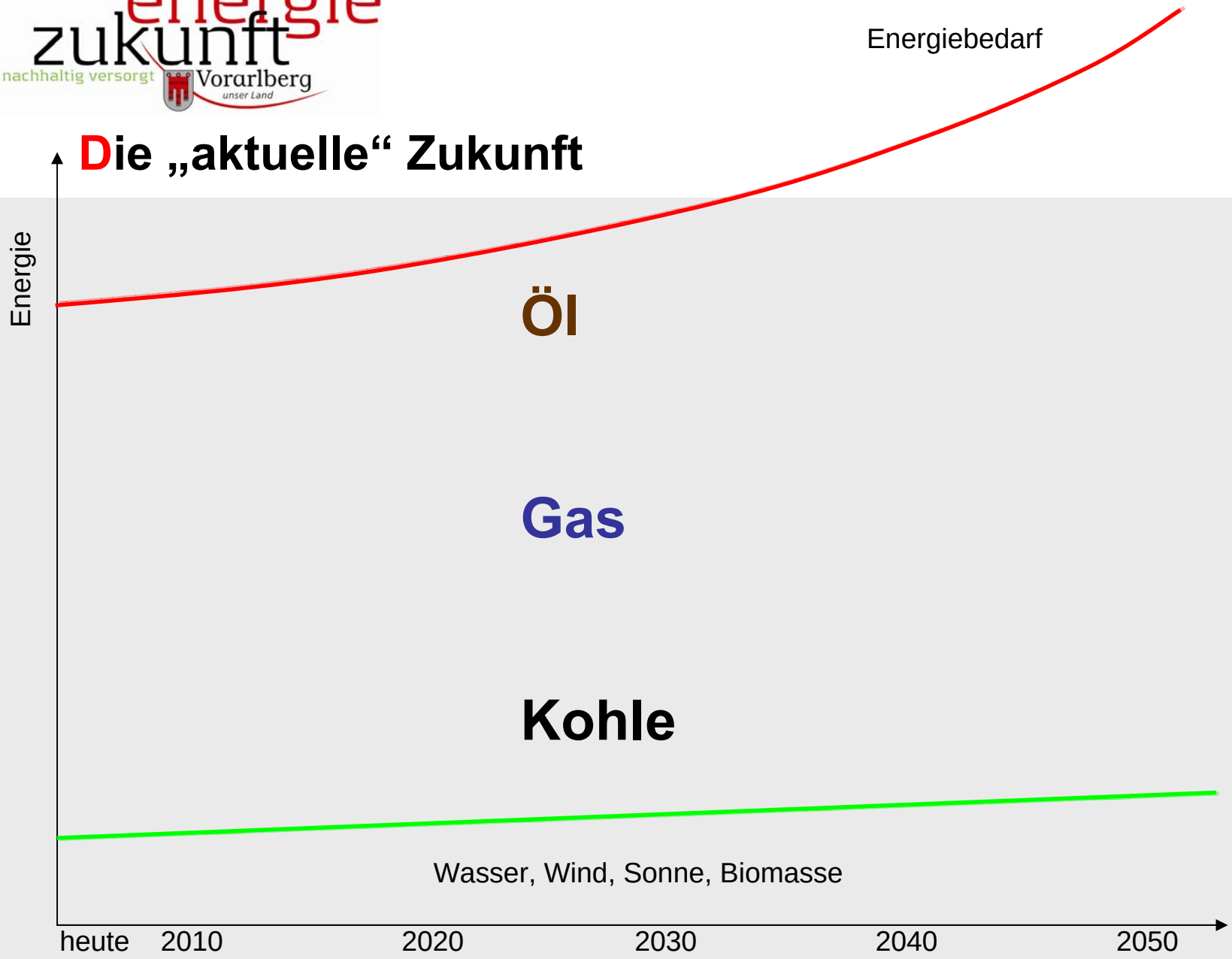
unser Land

Schritt für Schritt

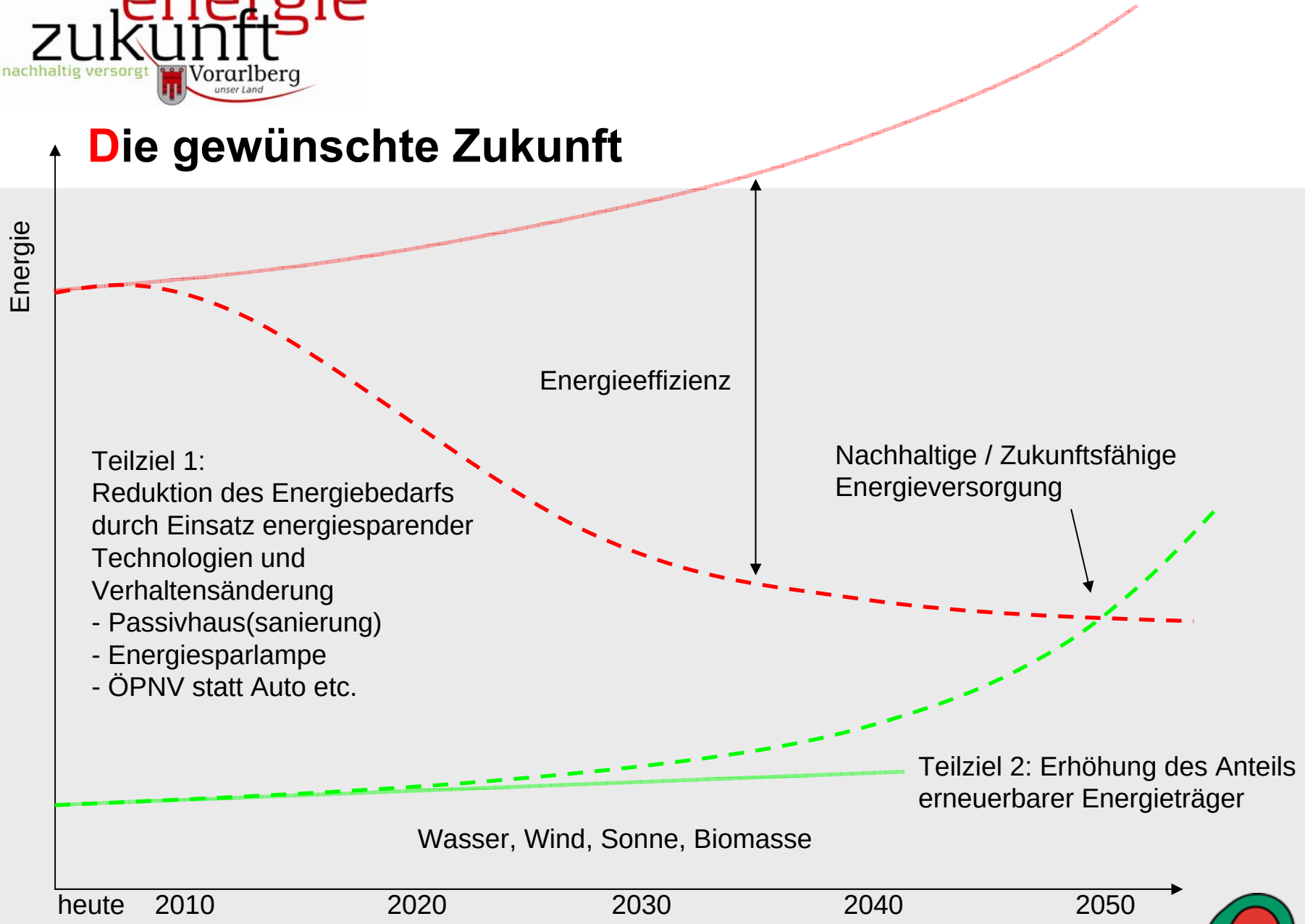
zur

Energieautonomie

Die „aktuelle“ Zukunft



Die gewünschte Zukunft



Richtungsweisende energiepolitische Beschlüsse

April 2007: Programm Energiezukunft Vorarlberg

„Im Interesse einer langfristig sicheren, umweltverträglichen Energieversorgung startet die Vorarlberger Landesregierung den Prozess Energiezukunft Vorarlberg mit dem Ziel einer möglichst nachhaltigen Gestaltung der Energieversorgung unseres Landes“

Jänner 2008: **Klimaschutz in die Landesverfassung**

„Das Land bekennt sich zum Klimaschutz. Zu diesem Zweck fördert das Land Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien, den Betrieb von Atomanlagen hingegen lehnt es ab.“

Juli 2009: Energieautonomie zum Ziel erklärt

„Ein energieautonomes Vorarlberg ist das langfristige strategische Ziel der Vorarlberger Landespolitik. Die Leitsätze und Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Energiezukunft Vorarlberg sind Grundlage und Orientierung für die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen, welche die Erreichung dieses strategischen Ziels sicherstellen.“

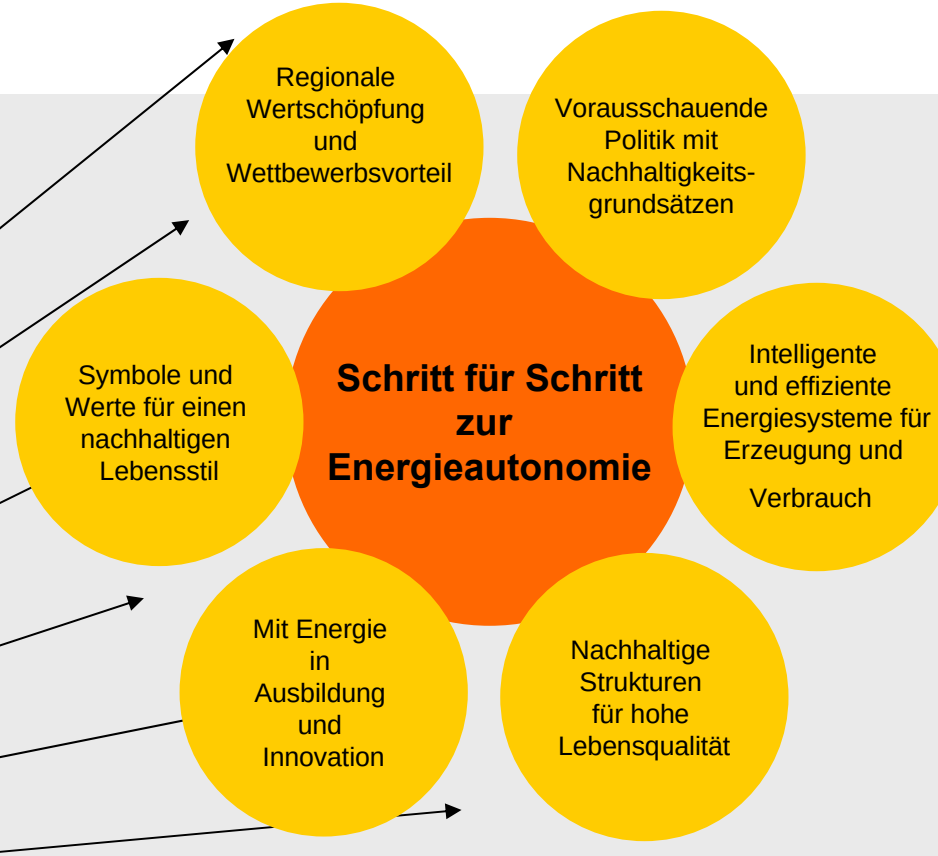
energie zukunft
nachhaltig versorgt Vorarlberg unser Land

Merkmale eines nachhaltig energieversorgten Vorarlbergs

Ziel und Handlungsfelder

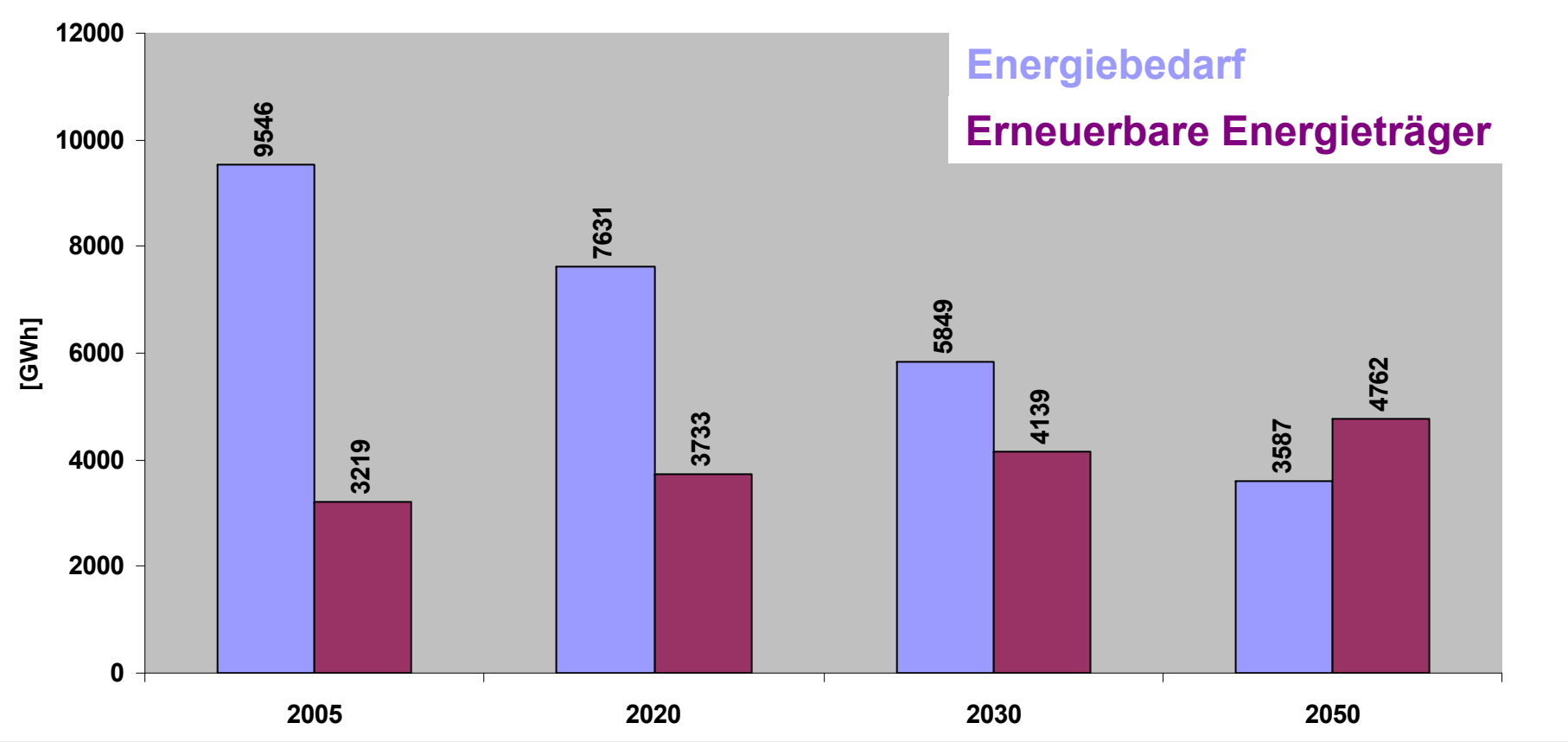
Strategische Handlungsfelder für die Umsetzung der Energiezukunft Vorarlberg

- Gesetzgebung
- Anreizsysteme
- Bildung und Beratung
- Strukturen und Vernetzung
- Energiebezogene Raumplanung
- Innovative Produkte und Dienstleistungen
- Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung



Energieinstitut Vorarlberg

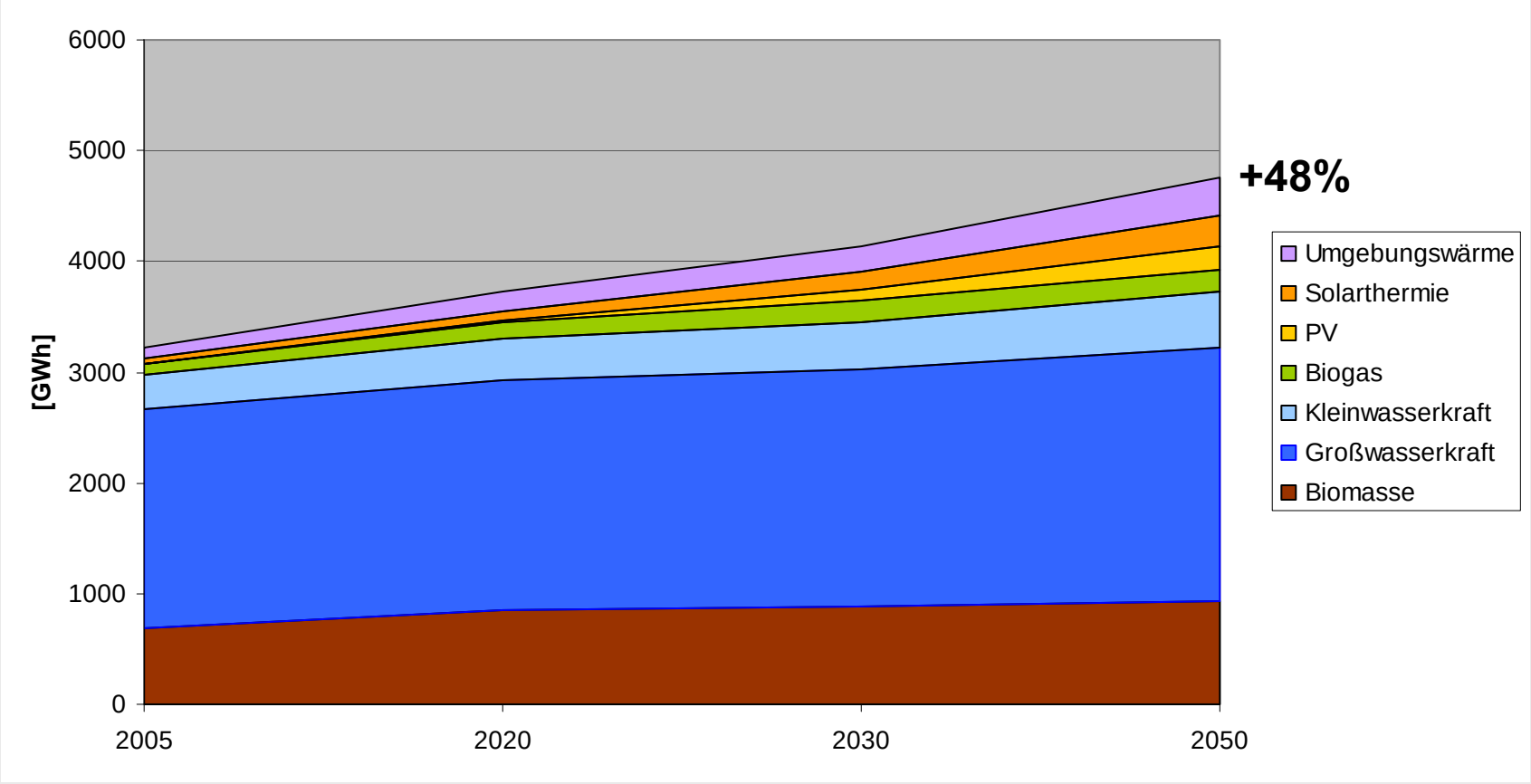
Schritt für Schritt zur Energieautonomie



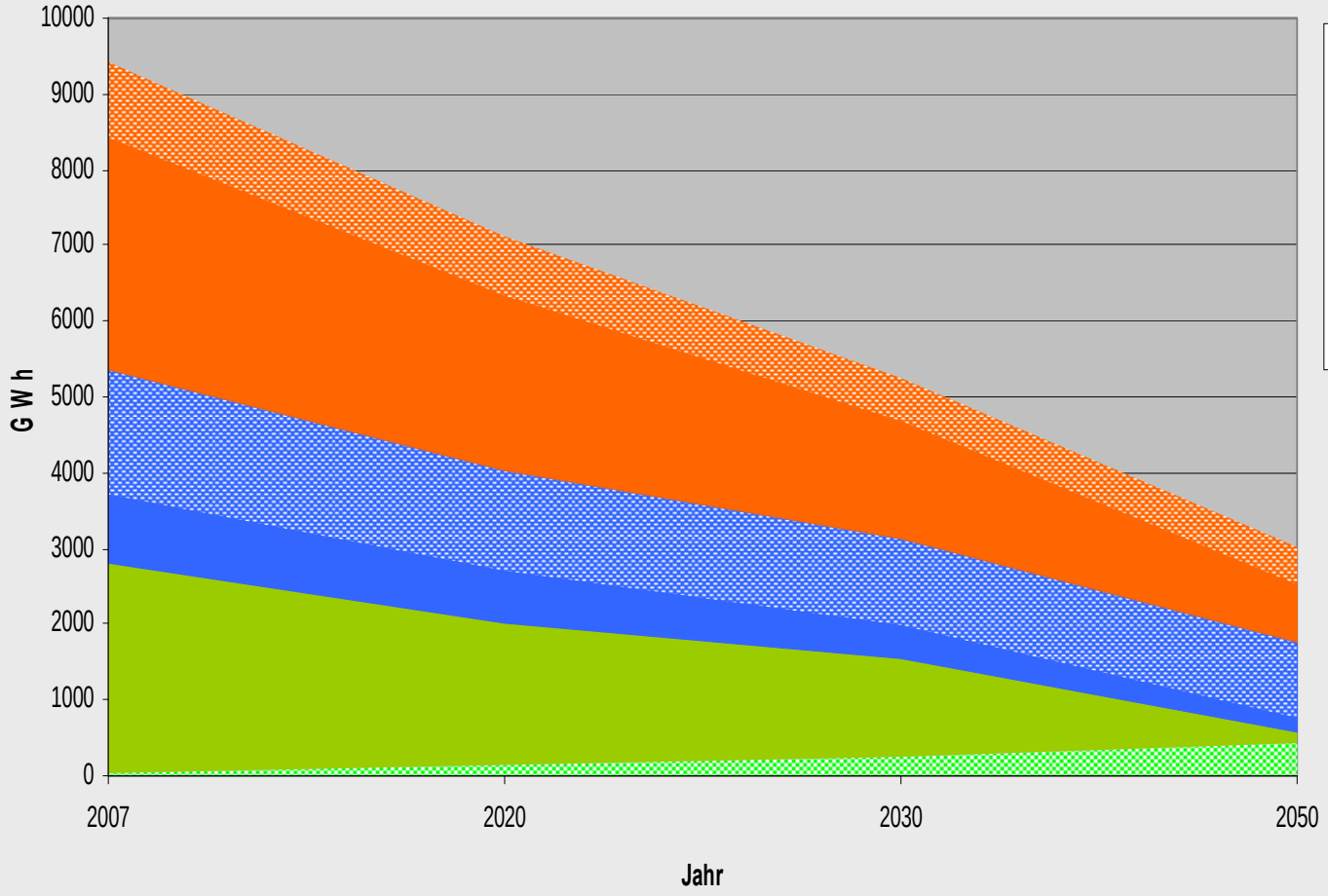
(1) 62% weniger Energie durch Einsatz verfügbarer Effizienztechnologien

(2) 48% mehr Energie aus erneuerbaren Energieträgern

Potential Erneuerbare Energieträger

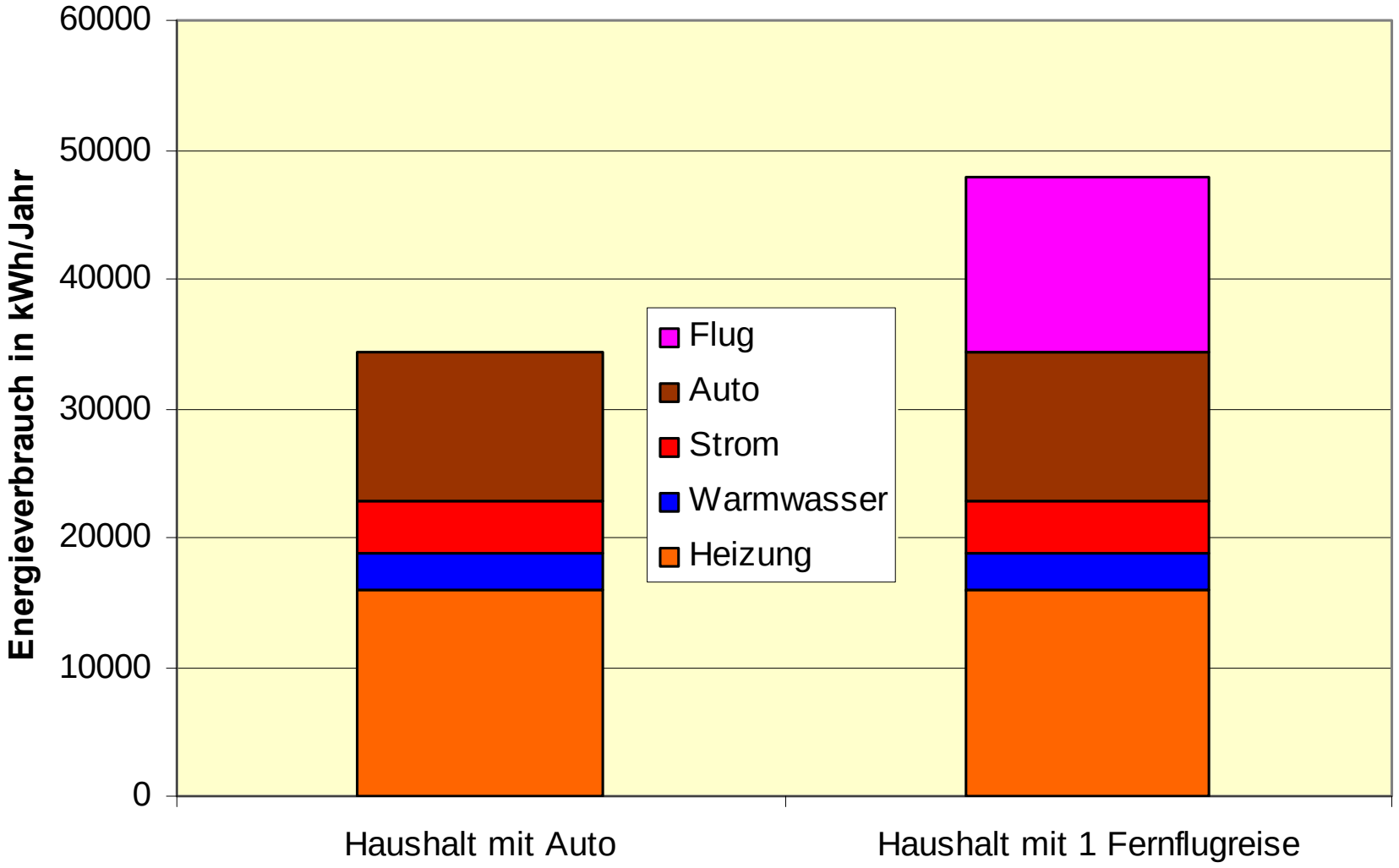


Einschätzung für mögliche Energieverbrauchsreduktion



-62%

Aufteilung direkter Energieverbrauch in einem Haushalt



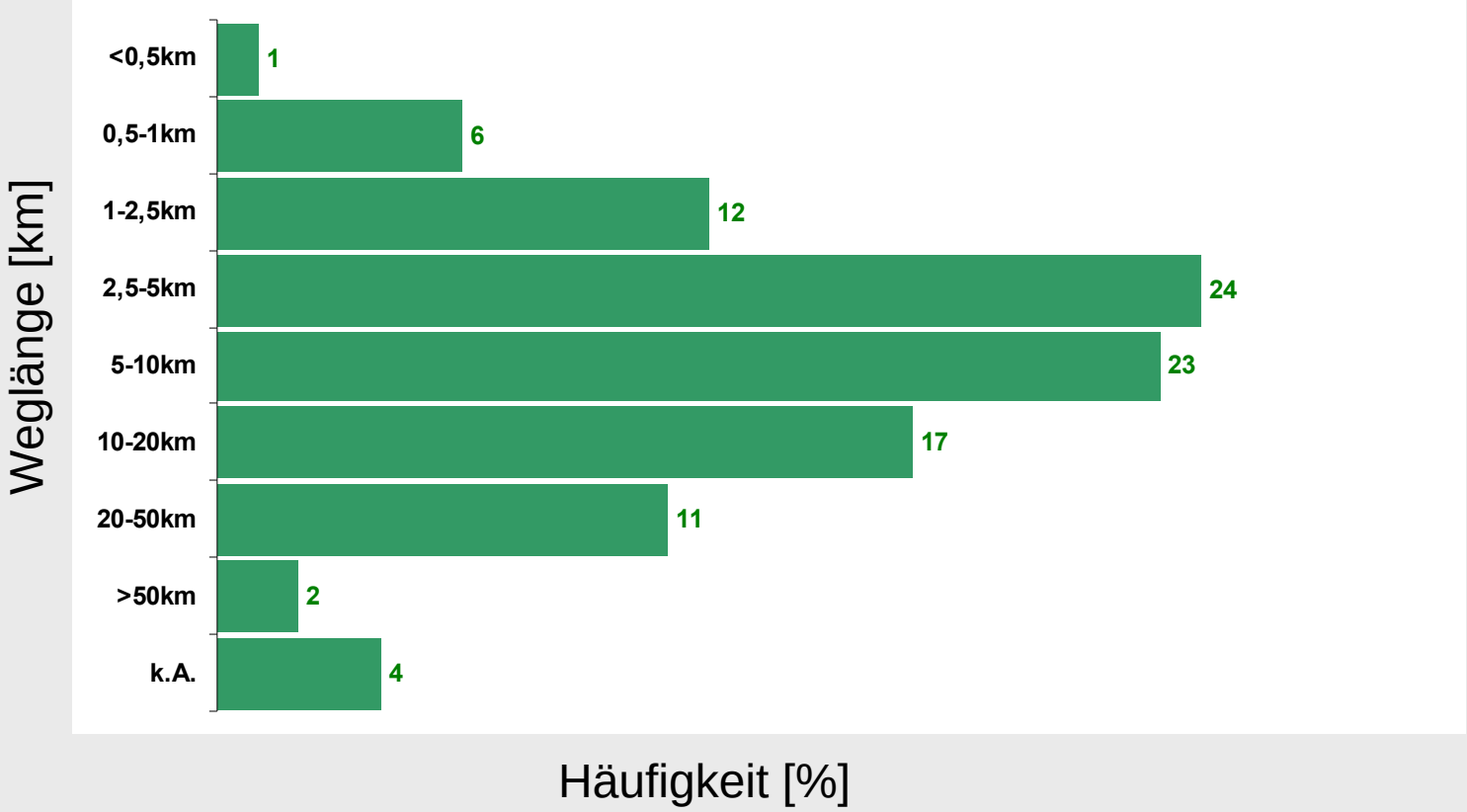
Faktor 10 in der Baupraxis

Projtektbetreiber:
Vogewosi, Energieinstitut

Aufgabe:
Sanierung
von Wohngebäuden
im Passivhausstandard

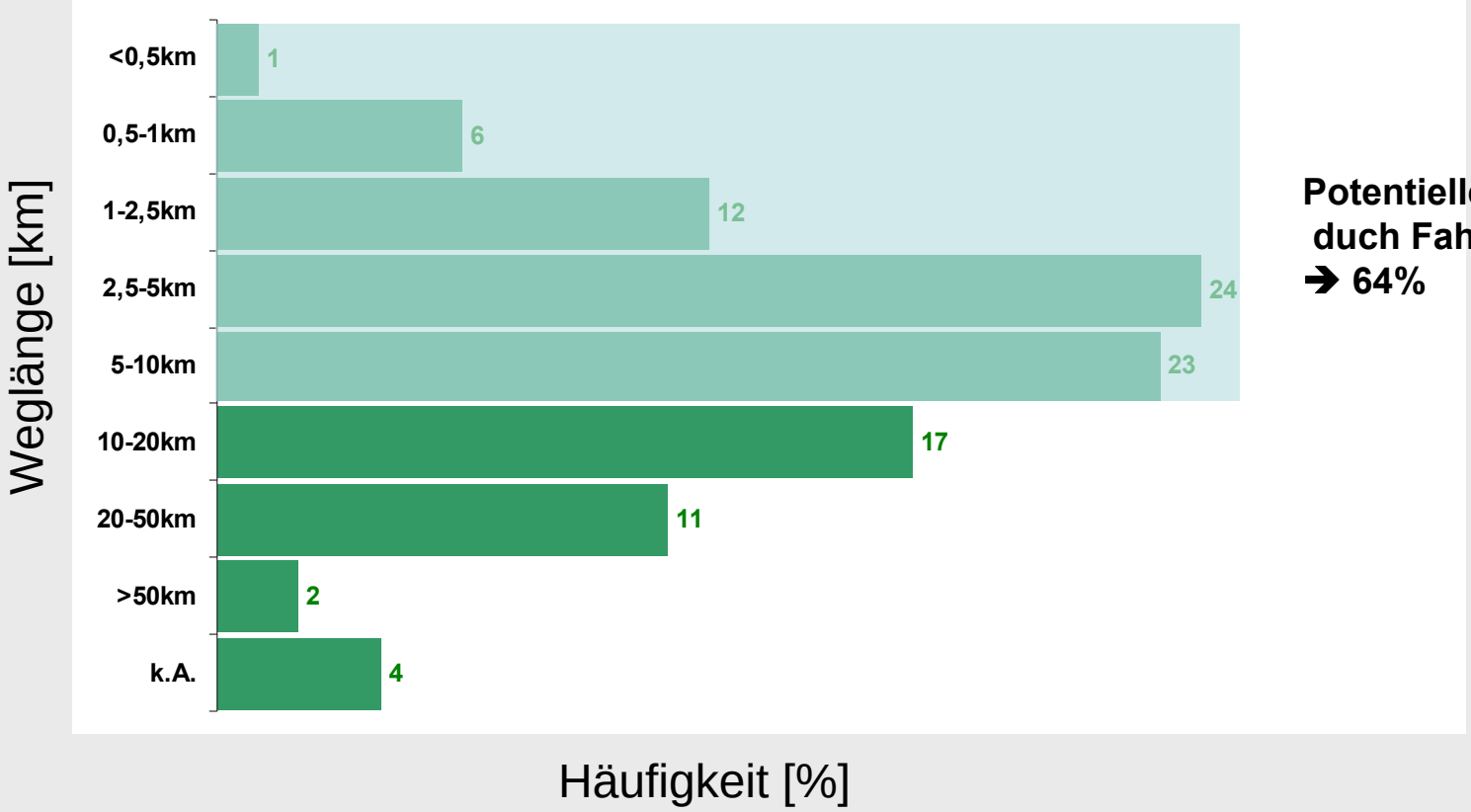
Ergebnis:
Energieverbrauch für
Raumwärme und
Warmwasser
mit Komfortgewinn
um 90% gesenkt

PKW Wege an einem Werktag in Vorarlberg



Durchschnittliche Weglänge der PKW-Fahrten in Vorarlberg an einem Werktag (Quelle: Herry Consult, 2004)

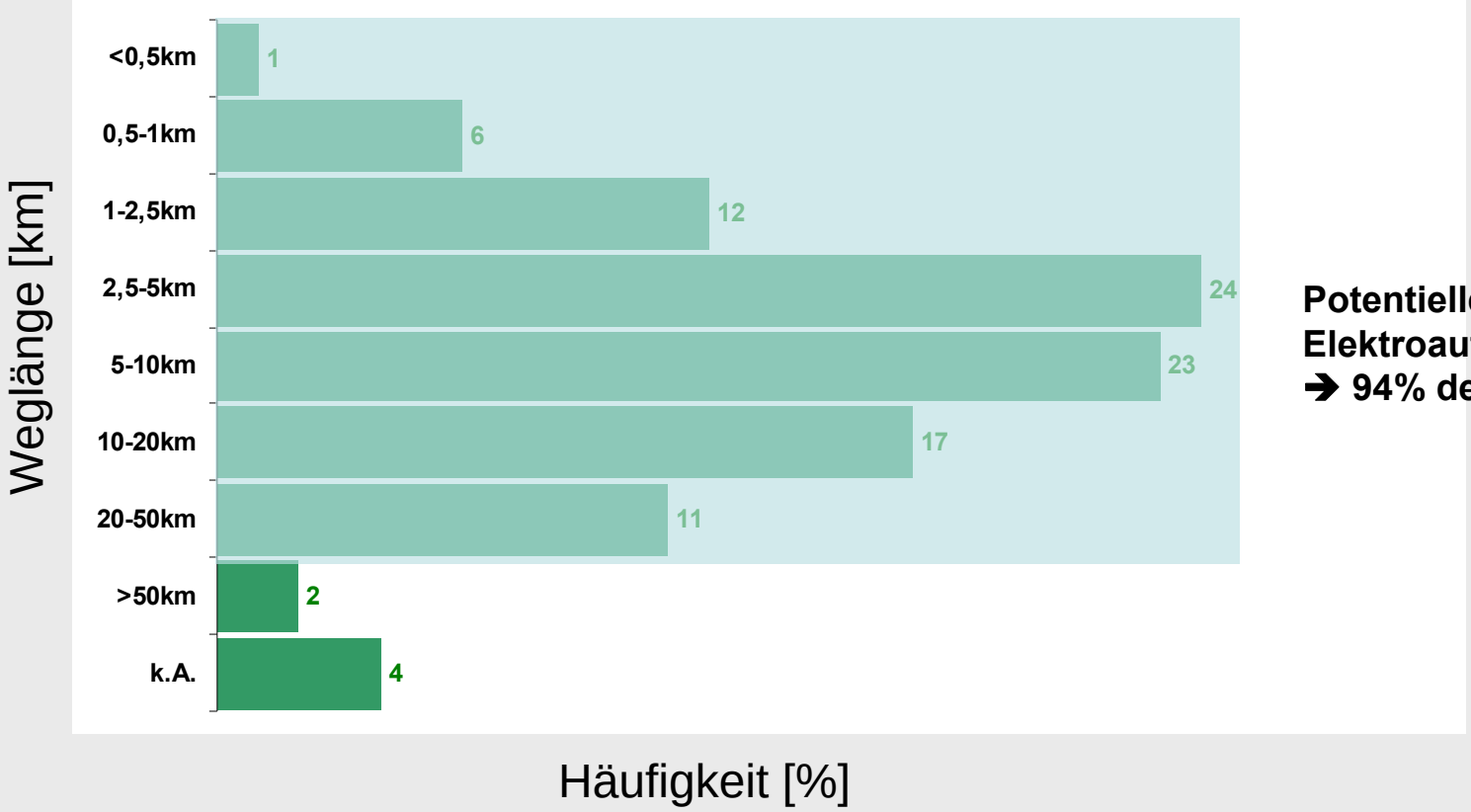
PKW Wege an einem Werktag in Vorarlberg



Potentielle Substitution duch Fahrrad
➔ 64%

Durchschnittliche Weglänge der PKW-Fahrten in Vorarlberg an einem Werktag (Quelle: Herry Consult, 2004)

PKW Wege an einem Werktag in Vorarlberg



Potentielle Substitution Elektroauto
➔ 94% der Wege

Durchschnittliche Weglänge der PKW-Fahrten in Vorarlberg an einem Werktag (Quelle: Herry Consult, 2004)

Vlotte – Modellregion für elektrische Mobilität

Hintergrund

94% der PKW-Wege in Vorarlberg liegen unter 50km

Kernfrage

Inwieweit ist sind Elektroautos eine Lösung in einer polyzentrischen Region wie dem Vorarlberger Rheintal

Potential

Mit 15% mehr Strom könnte der heutige Individualverkehr komplett elektrisch abgewickelt werden

10.000km mit 20m² Photovoltaik

Quelle: vkw/illwerke

Um die Energieautonomie zu erreichen, brauchen wir nicht auf revolutionäre Technologien warten, sondern bereits heute verfügbare Technologien konsequent einsetzen.

energie zukunft

nachhaltig versorgt

Vorarlberg

unser Land

Schritt für Schritt

zur

Energieautonomie

→ Wir wissen genug.

Wir haben die Chancen.

Es liegt an uns.

→ Wir müssen die Möglichkeiten zur Realität machen.

Ressourcenverbrauch der Weltbevölkerung (ökologischer Fußabdruck)

Passen wir drauf auf

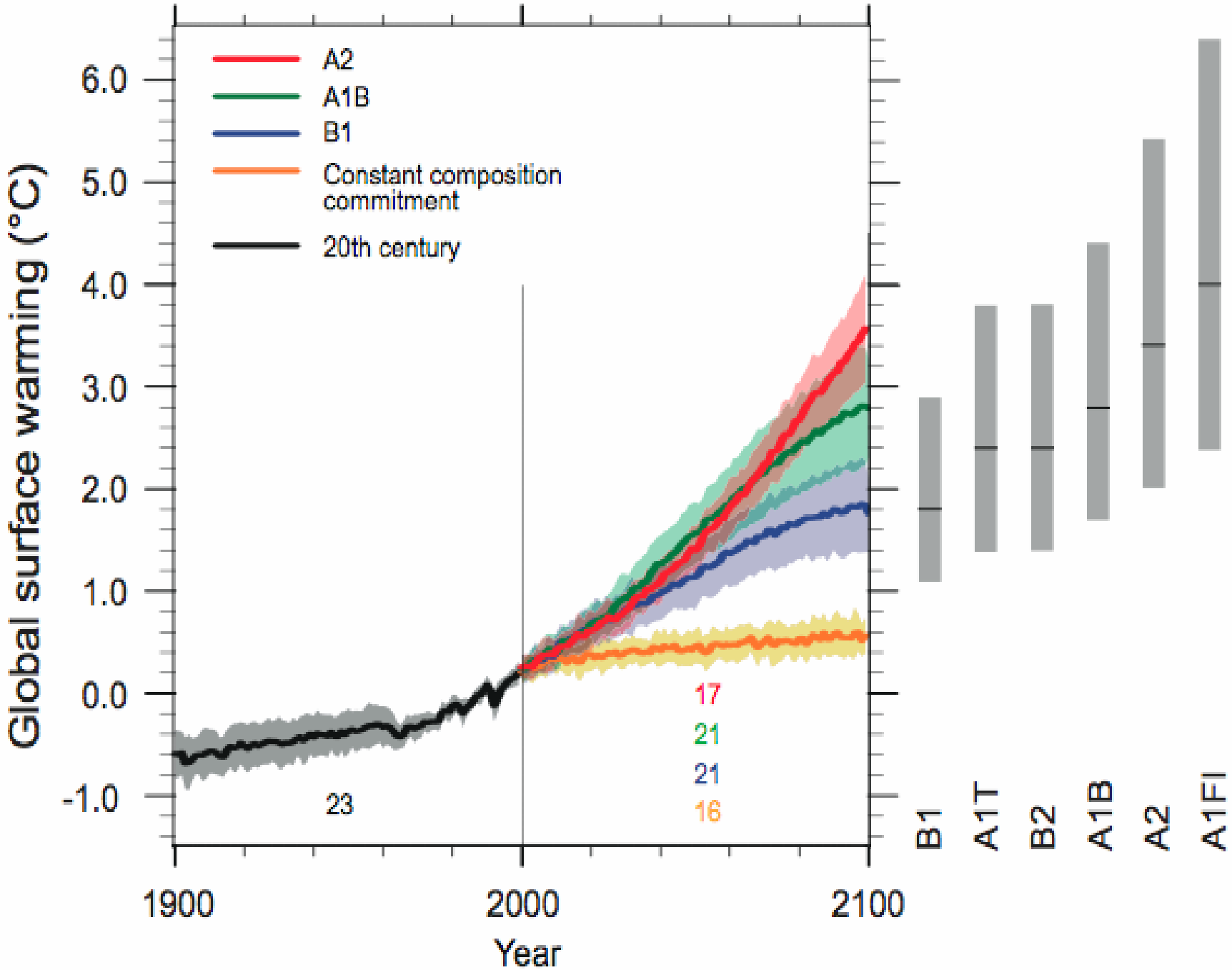
Wir haben nur eine

Energiekonzept (2000-2010)

Exemplarische Ziele im direkten Landeseinfluss

- Steigerung der neuen erneuerbaren Energieträger bis 2010 gegenüber dem Jahr 2000 um 54%

- Stabilisierung des Energieverbrauchs für Raumwärme auf dem Niveau des Jahres 2000

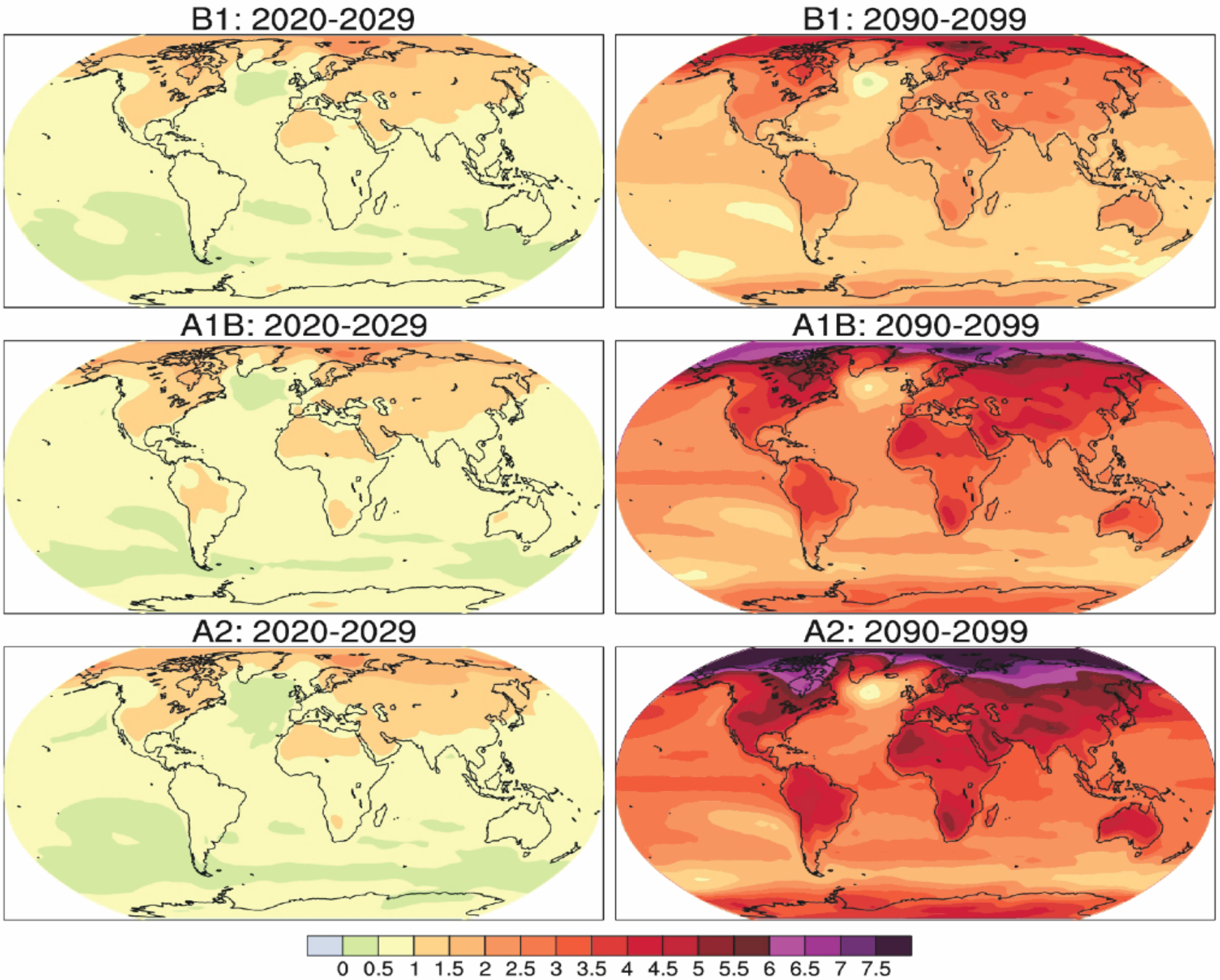

A2
A1B
B1
Constant composition commitment
20th century
Global surface warming (°C)
6.0
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
23
17
21
21
16
1900
2000
2100
Year
B1
A1T
B2
A1B
A2
A1FI

CO2-Reduktionsniveaus

Tabelle SPM.5: *Kenndaten von nach dem TAR entstandenen Stabilisierungsszenarien [Tabelle TS2, 3.10]*[a)]

Kategorie	Strahlungs-antrieb (W/m²)	CO_2 Kon-zentration[c)] (ppm)	CO_2-Äq.-Kon-zentration[c)] (ppm)	Mittlerer globaler Gleichgewichtstempe-raturanstieg über die vorindustriellen Werte unter der Verwendung einer „bestmöglichen Abschätzung" der Kli-masensitivität[b), c)] (°C)	Jahr maximaler CO_2-Emissionen[d)] (Jahr)	Änderung der globalen CO_2-Emissionen im Jahr 2050 (% der 2000er Emissionen)[d)] (Prozent)	Anzahl der be-werteten Szenarien
I	2.5–3.0	350–400	445–490	2.0–2.4	2000–2015	-85 to -50	6
II	3.0–3.5	400–440	490–535	2.4–2.8	2000–2020	-60 to -30	18
III	3.5–4.0	440–485	535–590	2.8–3.2	2010–2030	-30 to +5	21
IV	4.0–5.0	485–570	590–710	3.2–4.0	2020–2060	+10 to +60	118
V	5.0–6.0	570–660	710–855	4.0–4.9	2050–2080	+25 to +85	9
VI	6.0–7.5	660–790	855–1130	4.9–6.1	2060–2090	+90 to +140	5
						Gesamt	177

mit dem auskommen was wir haben !

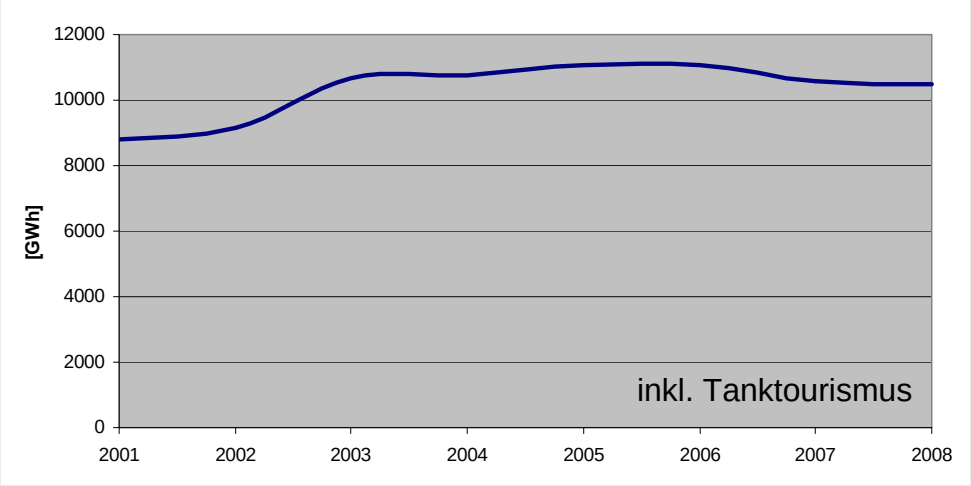


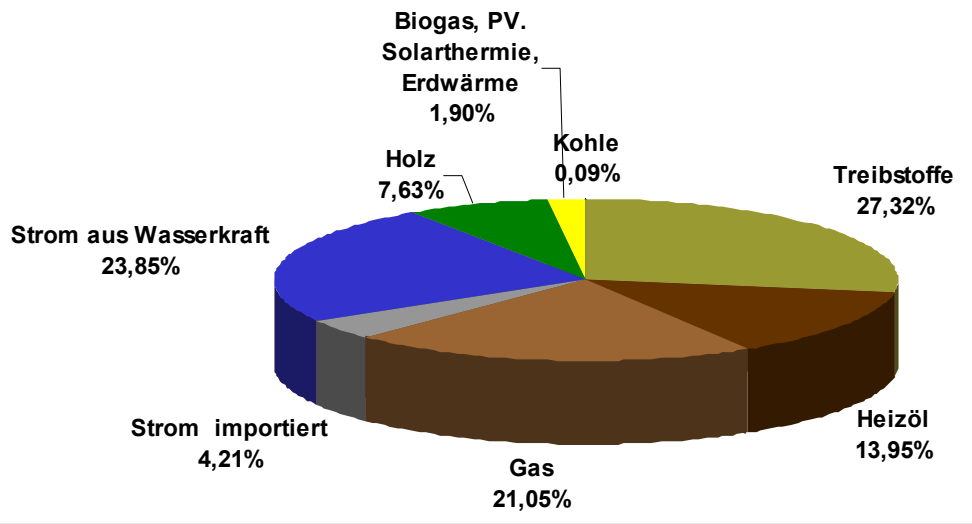
©IPCC 2007: WG1-AR4

lberg

Dauerndes Wirtschaften ist nur unter der Energiezufuhr der Sonne möglich !

Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs und Abdeckung



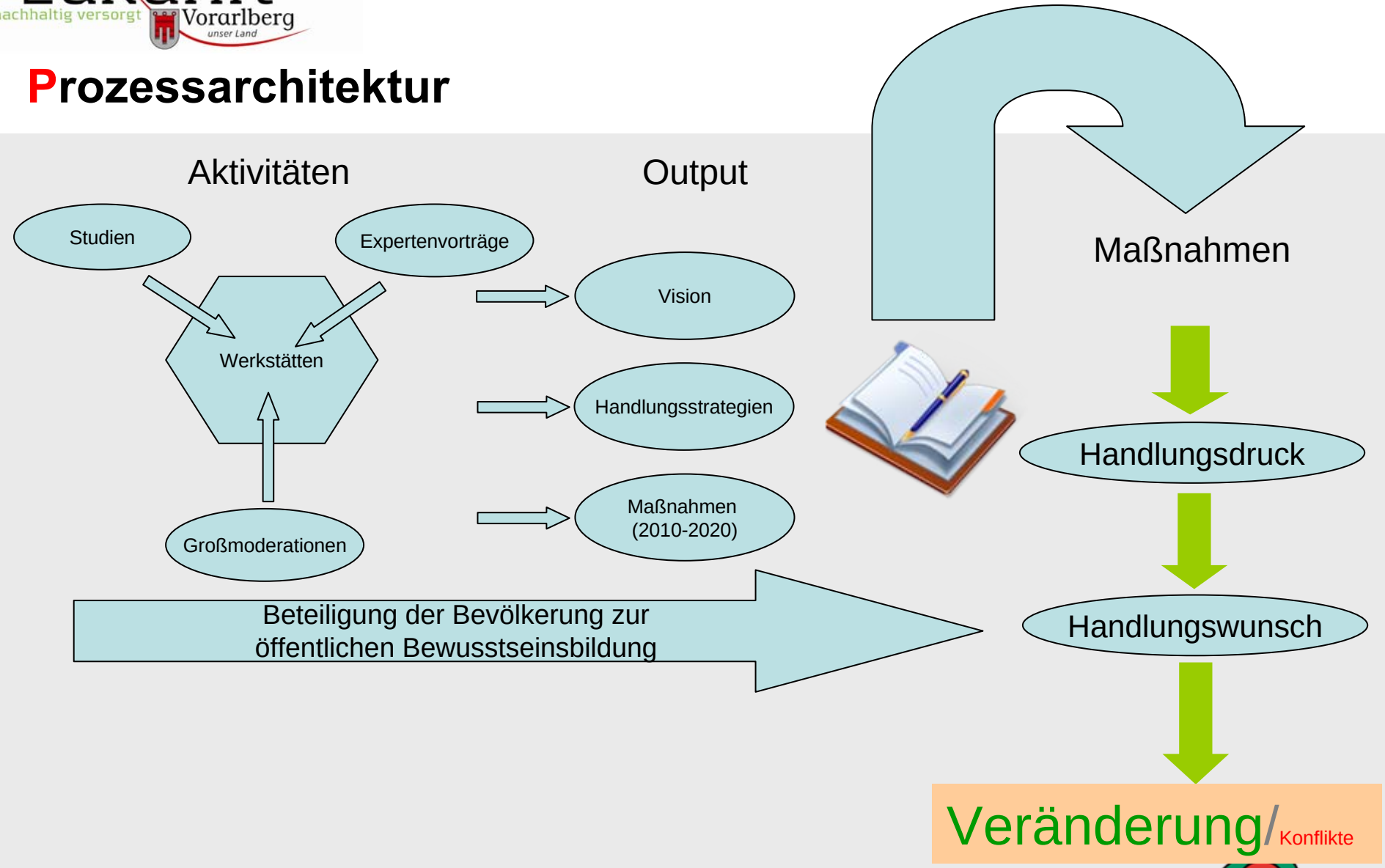


➔ **Stagnation/Trendumkehr im Energieverbrauch**

➔ **2/3 aus fossilen Energieträgern**

➔ **1/3 aus erneuerbaren Energieträgern**

Prozessarchitektur



Status und bisherige Ergebnisse

Werkstätten

- Die 90 Experten haben die Energieautonomie von Vorarlberg durch Leitideen, Leitsätze, Handlungsempfehlungen sowie eine Quantifizierung beschrieben

Studien

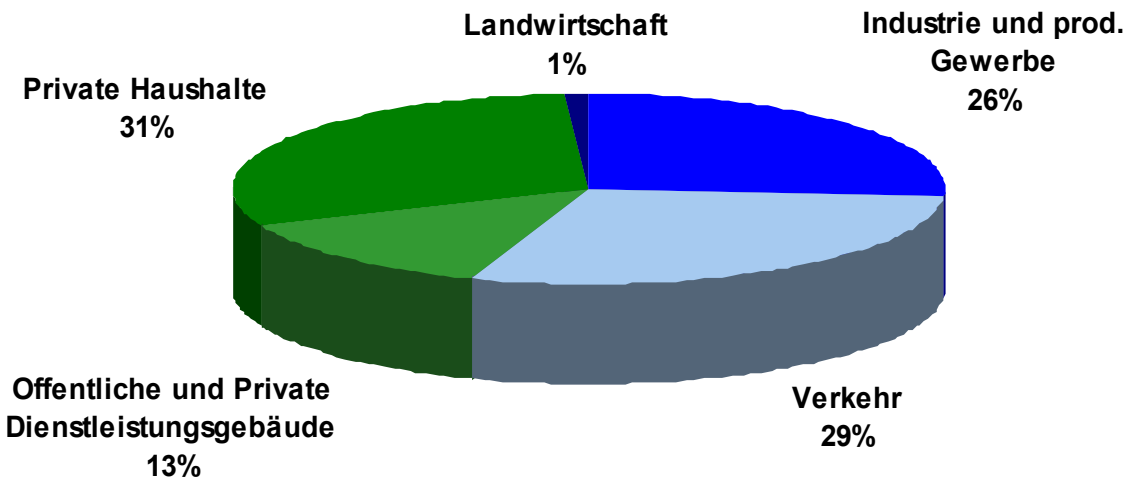
- Effizienzpotential in Industrie und Gewerbe von Vorarlberg
  - Betriebswirtschaftlich sinnvoll: Strom: 22% / Wärme 56%
  - Technisch möglich: Strom 40% / Wärme 80%
- Stromeffizienzpotentiale in Haushalten und Dienstleistungsgebäuden
  - Reduktion von 40% bei Einsatz von Effizienztechnologien
  - Reduktion von 75% bei Einsatz von Effizienztechnologien sowie Substitution von Strom bei Warmwasser und Heizung
- in Arbeit: Potentiale Biomasse, Potentiale Biogas

Kommunikation

- Eine 3-jährigen Kommunikationskampagne ist in Ausarbeitung
  - Zielgruppe: Bürger von Vorarlberg
  - Schwerpunkt: Energieeffizienz und Partizipation

Aufteilung nach Energieverbrauchern

Σ 9700 GWh Energiebedarf (2008)



Beispiel Sanierung auf Passivhausstandard (Wohnanlage Schleipfweg, Rankweil)

Rankweil – Schleipfweg 1 und 1 a

Anzahl Wohnungen: 18
Wohnnutzfläche: 1.414 m²
Erstbezug: 1978
Sanierungskosten: 925.000 €

Unterstützt durch:

Beispiel Sanierung auf Passivhausstandard (Wohnanlage Schleipfweg, Rankweil)

Rankweil – Schleipfweg 1 und 1 a

Anzahl Wohnungen: 18
Wohnnutzfläche: 1.414 m²
Erstbezug: 1978
Sanierungskosten: 925.000 €

	vorher	nachher
HWB (kWh/m²WNFa):	175	15
Ölverbrauch in l/a:	38.210	3.536
Berechnete Öleinsparung (l/a):	34.674	

Unterstützt durch:

Auswirkungen auf die Wasserversorgung

0°C 1°C 2°C 3°C 4°C 5°C

Kleine Berggletscher schmelzen ab
Wasserknappheit in sensitiven Regionen

Wasserverknappung für mehr als 1 Mrd. Menschen
Die gleiche Zahl bekommt mehr Wasser

Anstieg der Meere bedroht
London, New York, Shanghai, Hong Kong, Tokio

Quelle: IPCC 2007: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2007: Auswirkungen, Anpassung, Verwundbarkeiten. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC)

Auswirkungen auf die Ökosysteme

0°C 1°C 2°C 3°C 4°C 5°C

30 % der Tiere und Pflanzen vom Aussterben bedroht

Erhebliches Artensterben

Quelle: IPCC 2007: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2007: Auswirkungen, Anpassung, Verwundbarkeiten. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC)

Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion

0°C 1°C 2°C 3°C 4°C 5°C

Sinkende Produktivität in mittleren Breiten

Steigende Produktivität in höheren Breiten

Sinkende Produktion

Quelle: IPCC 2007: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2007: Auswirkungen, Anpassung, Verwundbarkeiten. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC)

Folgeeffekte

0°C 1°C 2°C 3°C 4°C 5°C

Migration – „Klimaflüchtlinge“

Steigende Morbidität und Mortalität

Hunderte Millionen Menschen verlieren ihr Land

Quelle: IPCC 2007: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2007: Auswirkungen, Anpassung, Verwundbarkeiten. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC)

Katrina

Kiribati

Lampedusa

Darfur

Beispiele aus den Werkstättenergebnissen

Szenario Raumwärme:

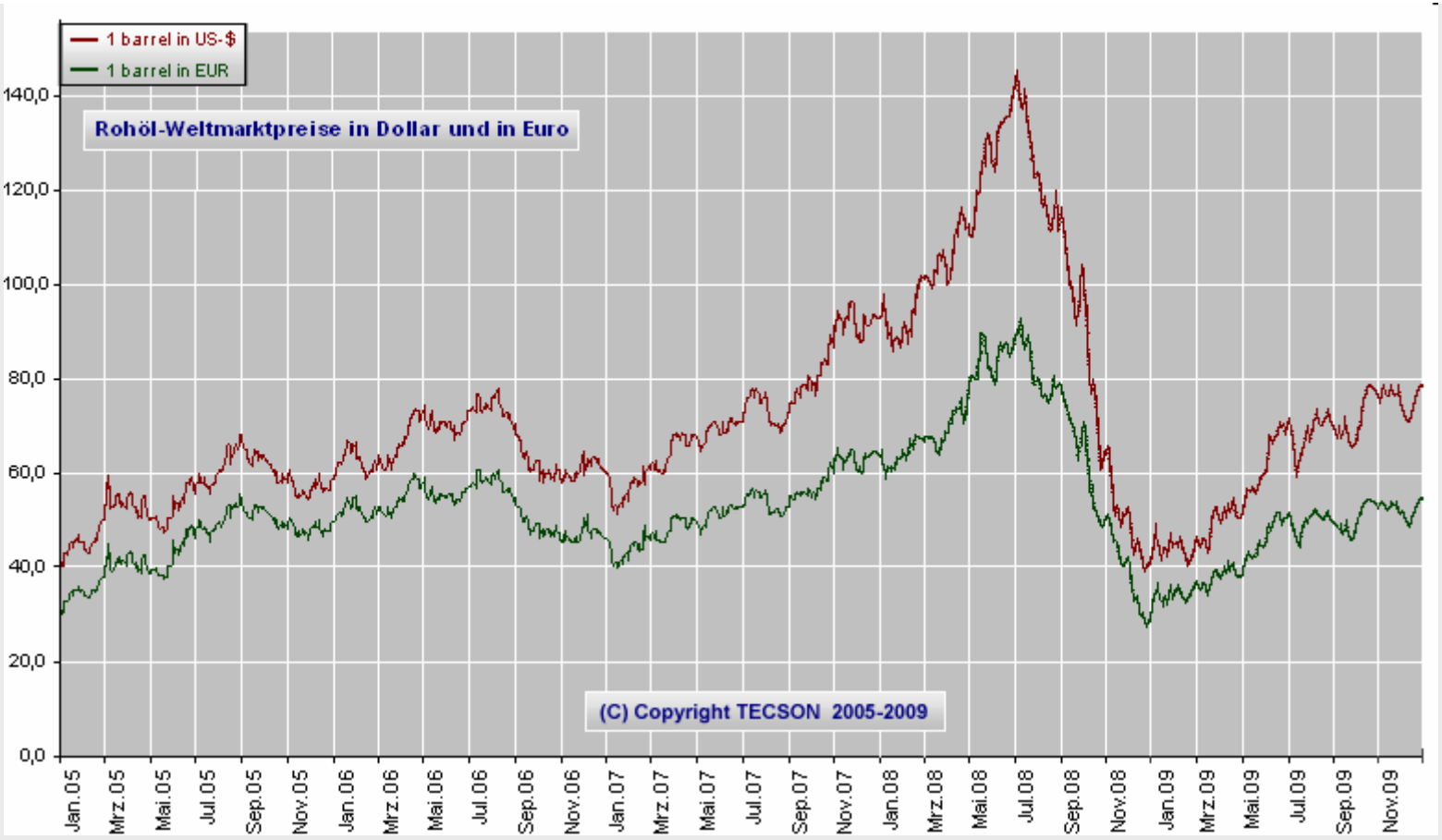
- Spätestens ab 2020 Passivhausstandard in Neubau und Sanierung
- Sanierungsrate auf 3% erhöhen
- Abbruchrate 1%
- Anteil verdichteter Wohnbau bis 2050 bei 80% (heute ca. 60%)

Beispiele aus den Werkstättenergebnissen

Szenario Mobilität:

- Verlagerung PKW – Verkehr (vor allem bei kurzen Strecken)
  - Bis 2050 Anteil Fahrrad 33% (derzeit ca. 15%)
  - Anteil ÖV auf 21%
- Restlicher PKW-Verkehr bis 2050 auf elektrische Antriebe umgestellt
- Busse zu 80% elektrisch bzw. O-Bahn/Straßenbahn
- LKW-Verkehr 20% elektrisch (Hybrid)
- Verdoppelung Bahnanteil bei Güter Ziel- und Quellverkehr bis 2050

Entwicklung Rohölpreis am Spotmarkt



Programmziele

- Erarbeiten einer chancenbasierten **Vision**, mit der die nachhaltige Zukunft in Vorarlberg bereits heute erlebbar wird
- Erhebung der noch ungenutzten **Potentiale** im Bereich Energieeffizienz und Erneuerbare Energieträger für Vorarlberg
- Aufzeigen von langfristigen **Handlungsstrategien** in Richtung einer nachhaltigen Energieversorgung von Vorarlberg
- Ableitung von konkreten **Maßnahmen** für den Zeitraum 2010-2020

- Definition und Umsetzung einer **Kommunikationskampagne** zur Bewusstseinsbildung der Bevölkerung

- Schaffung von breiten **Beteiligungsmöglichkeiten**

Projekt Landrad

Landrad

- Elektromotor mit vier Unterstützungs- bzw. Bremsstufen mit Energierückgewinnung
- Reichweite 30-70 km / Lithium-Mangan Akku

Quelle: Kairos Wirkungsforschung

Kernfrage:

Wieviele PKW-Wege können mit dieser umweltfreundlichen Alternative ersetzt werden?

Annahmen für die Quantifizierung

- Einsatz von heute best verfügbaren Technolgien in allen Sektoren
- Komfort, Dienstleistungs- und Produktionsniveau auf heutigem Niveau
- Bevölkerungswachstum gemäß Prognose von Statistik Austria (+10% bis 2050)

Nutzungspfade:

- Prozesswärme über Biomasse abgedeckt
- Niedertemperaturwärme über Solarthermie, Biomasse und Erdwärme
- Keine Wärme-Kraft-Kopplung aus Biomasse

Prognose – Beispiele für Ausbau

Ausbauerfordernis Erneuerbare Energieträger bis 2050
- bei mittlerem jährlichem Zuwachs von 35 GWh pro Jahr
- oder konstantem jährlichen Wachstum von 0,875%/a

Das hieße – Beispiele:

Photovoltaik: 35 MW pro Jahr (derzeit ca. 8 MW gesamt installiert)
oder
Solarthermie: 99.400 m² pro Jahr (2007 ca. 162.000 m² installiert)
oder
Wasserkraft: ca. 7 MW pro Jahr
oder
Hackschnitzel: ca. 40.300 Srm pro Jahr

-> forcierter Zubau in jedem Fall notwendig !

Beispiele für Wärmeeffizienz

Effizienzpotential durch Einsatz best verfügbarer Technologien bis 2050
- mittlere jährliche Effizienzsteigerung von 79 GWh pro Jahr
- oder konstanter jährlicher Effizienzsteigerung von 2,7%/a

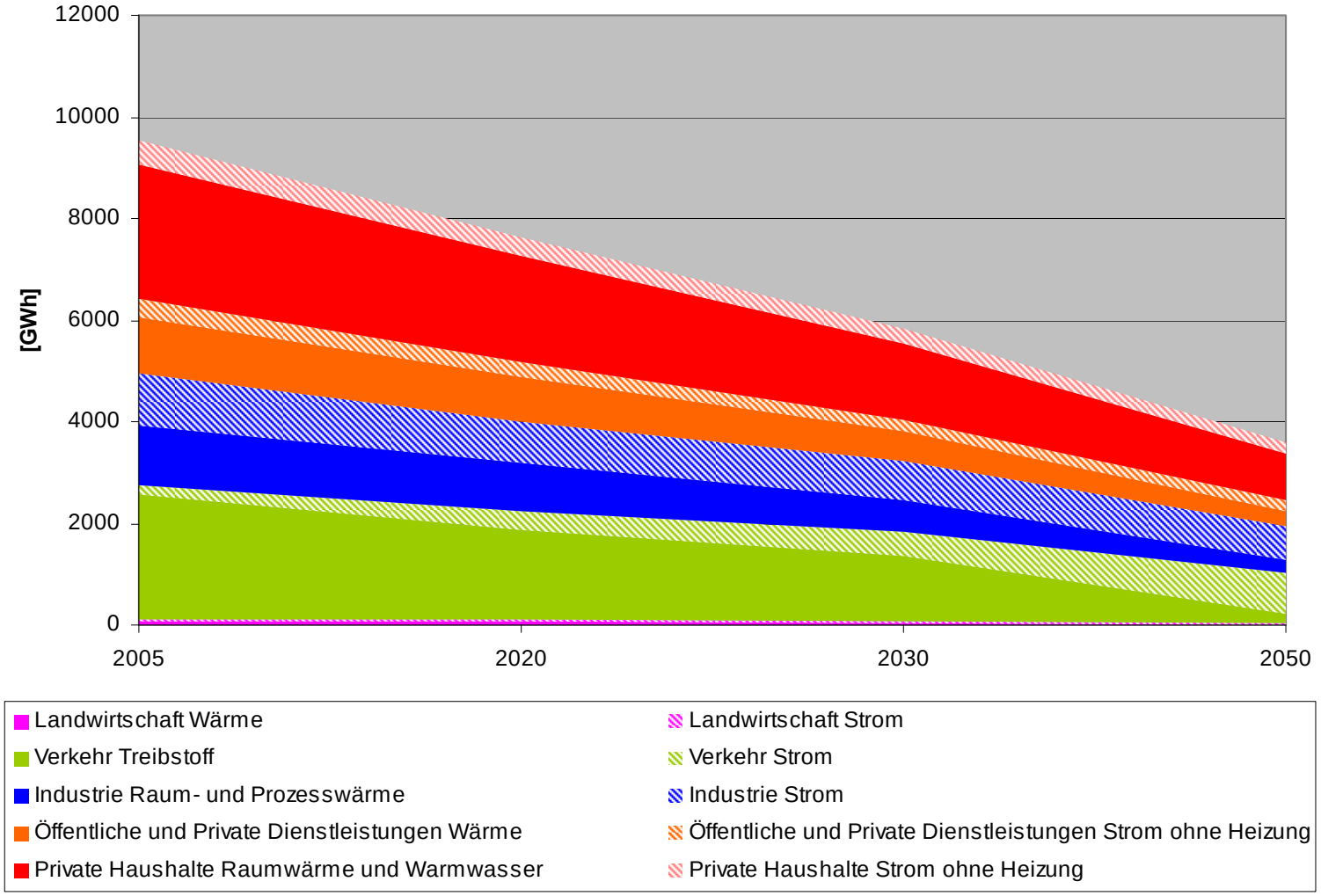
Das hieße – Beispiel:

Gebäude: pro Jahr werden durchschnittlich 57 GWh an Wärme eingespart
z.B.: durch Sanierung von Gebäuden mit einer Gesamtfläche von 422.000 m² pro Jahr (Sanierung von 160 auf 25kWh/m²/a)

Industrie: *pro Jahr werden durchschnittlich 22 GWh an Wärme eingespart*

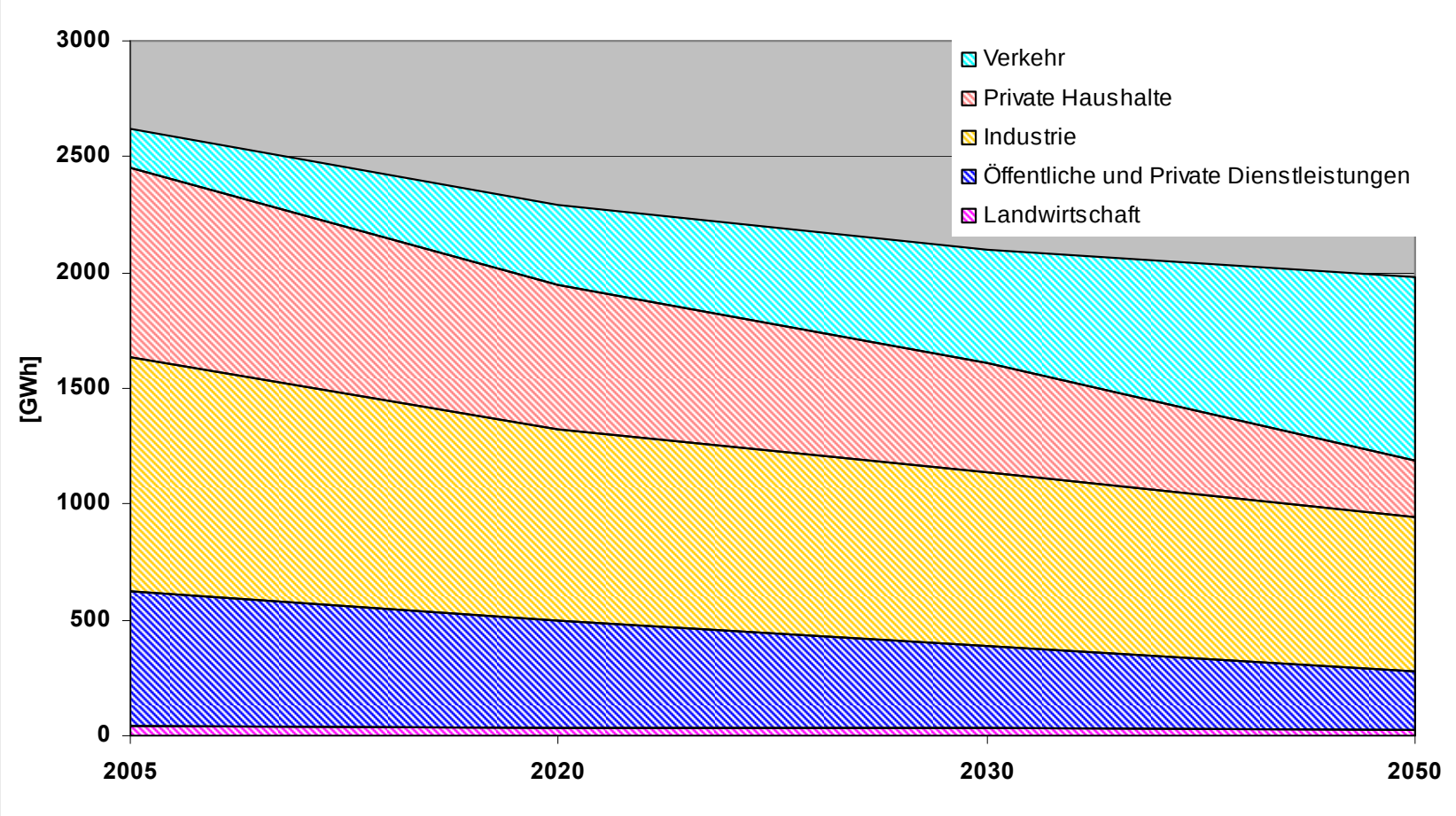
➔ *das entspricht einer mittleren jährlichen Effizienzsteigerung von1,5% bzw. 1,7% im Bezug auf den aktuellen Verbrauch im Bereich Gebäude bzw. Sachgüterproduktion*

Sektorale Entwicklung des Energiebedarfs

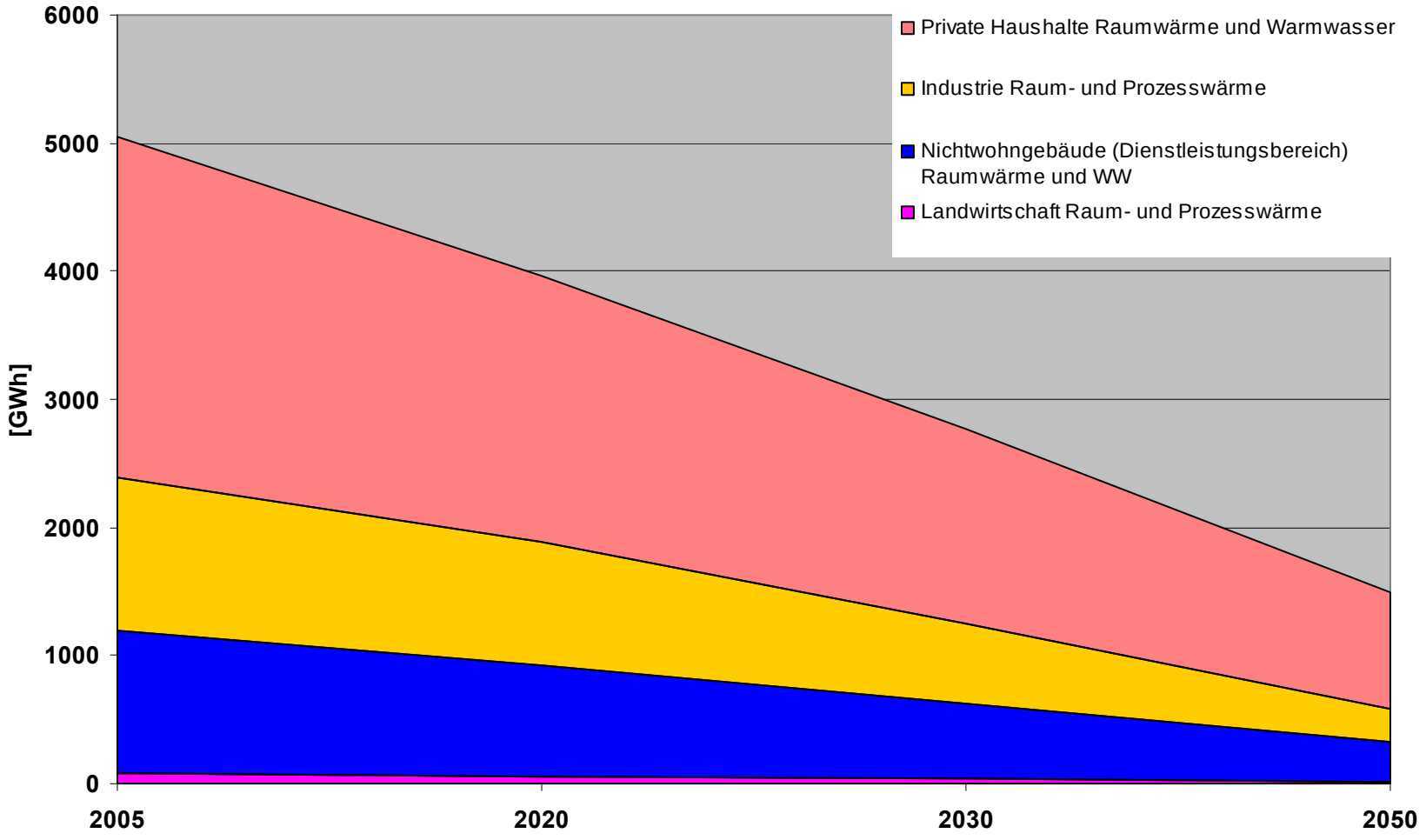


-62%

Strombedarf durch Effizienzsteigerung



Wärmebedarf durch Effizienzsteigerung



-70%

Anstieg des Meeresspiegels: Nildelta

GRID Arendal

UNEP

IUCC

0 50 km

Sources: Otto Simonett, UNEP/GRID Geneva; Prof. G. Sestini, Florence; Remote Sensing Center, Cairo; DIERCKE Weltwirtschaftsatlas.

Was ist die Frage?

Es geht trotzdem nicht vordergründig um “Verzicht”, es geht um eine andere Haltung, eine Haltung der Nachhaltigkeit und der Gerechtigkeit.

Die Frage ist mit welcher Qualität wollen wir leben, nicht mit wieviel Konsumeinheiten?

Die Technik bietet uns sehr große Möglichkeiten, aber es braucht dazu auch einen Wandel. Wir müssen einen anderen Stil auch wollen!

Stabilisierungsniveau 2°C

Globale CO2-Emissionen derzeit energiebedingt: ca. 27 Mrd. Tonnen[1]
Reduktion um 50% (unterer Level): 13,5 Mrd. Tonnen

Weltbevölkerung derzeit: 6,5 Mrd.
Emissionen pro Kopf derzeit: ca. 4,1 Tonnen pro Jahr

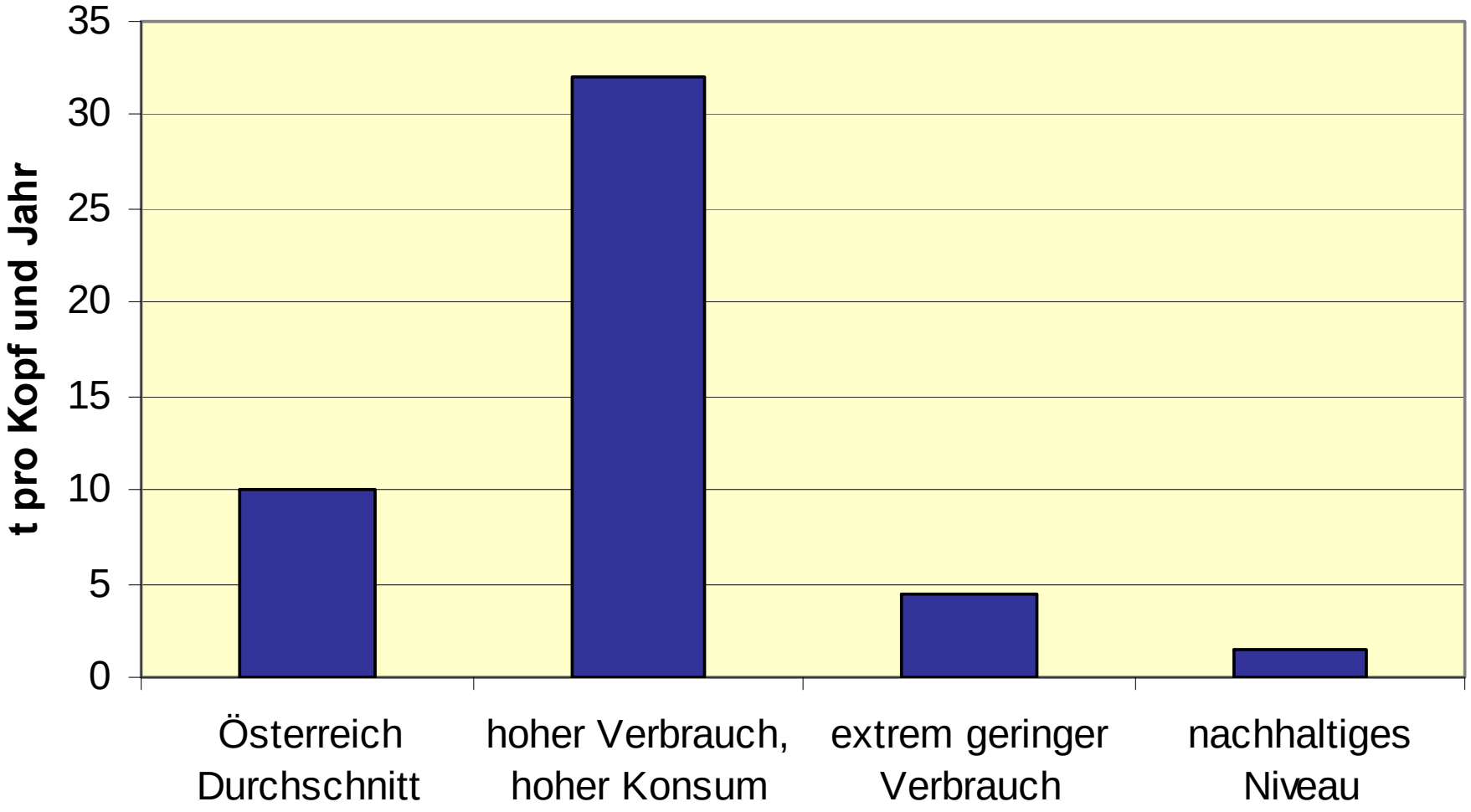
Weltbevölkerung 2050: 9,2 Mrd. (UNO – mittleres Szenario)
Zielemissionsniveau IPCC 2050 pro Kopf: 1,47 Tonnen pro Jahr

Energiebedingte CO2-Emissionen derzeit (2006)Österreich: 77,4 Mio. Tonnen[2]
Einwohner: 8,28 Mio.

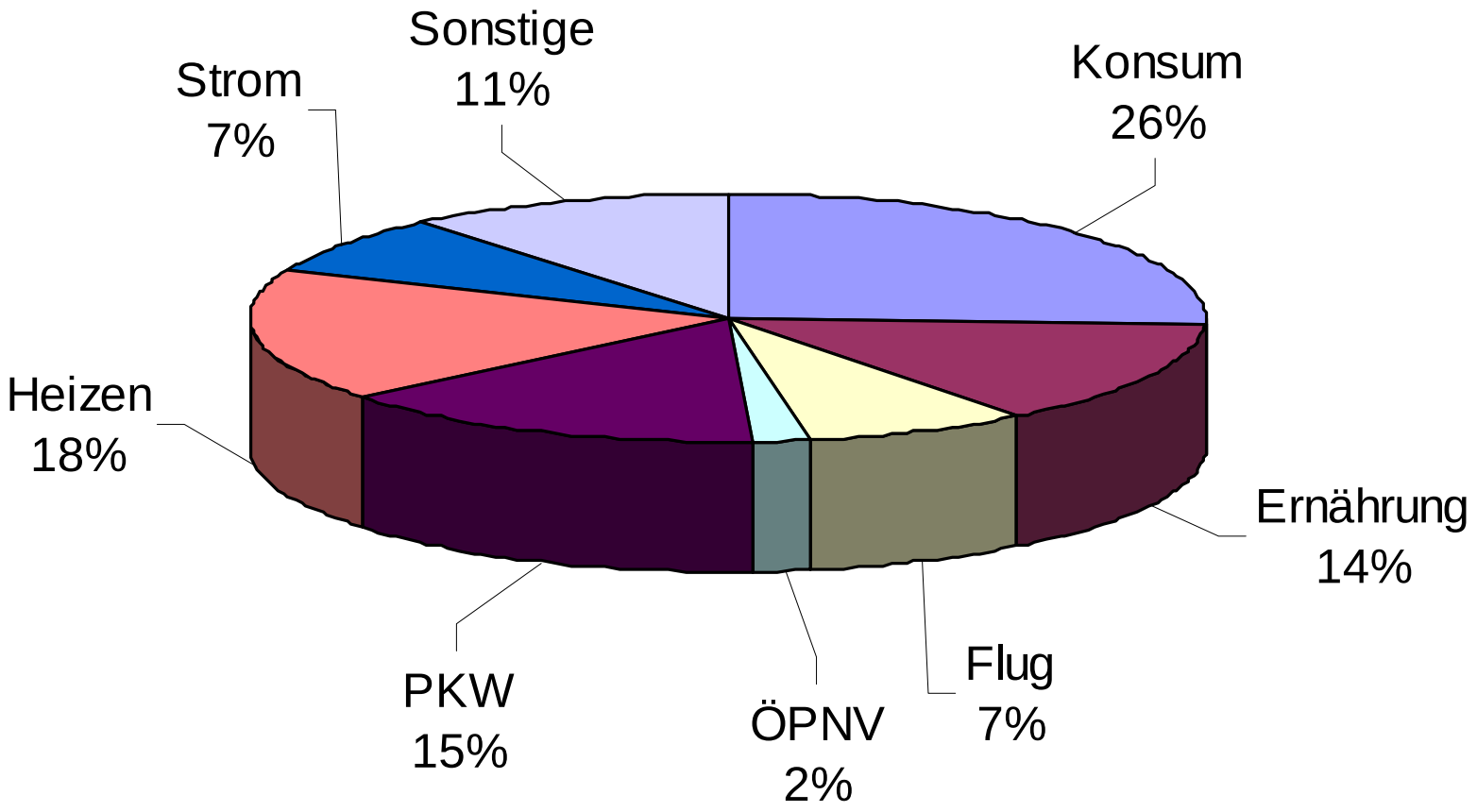
Emissionen pro Kopf derzeit: 9,35 Tonnen pro Jahr
Reduktionserfordernis auf globales Niveau bis 2050: **84%**

[1]IPCC 2007, [2] Umweltbundesamt

CO2 Emissionen pro Kopf



Aufteilung gesamte durchschnittliche CO2-Emissionen pro Haushalt



mit dem auskommen was wir haben !

Dauerndes Wirtschaften ist nur unter der Energiezufuhr der Sonne möglich !

Passen wir drauf auf

Wir haben nur eine