

Berlin, 15.11.2019

GESUNDHEITLICHE UND ÖKOLOGISCHE FOLGENABSCHÄTZUNG DER WÄRMEWENDE

Steffi Weyand, Ruben Bischler, Liselotte Schebek



GEFÖRDERT VOM



AGENDA

- › *Hintergrund: Folgenabschätzung und Wärmewende*
- › *Methode: Kurzstudie „Folgenabschätzung“*
- › *Ergebnisse: Gesundheitliche und ökologische Nebenwirkungen*
- › *Fazit/Empfehlungen*

GEFÖRDERT VOM



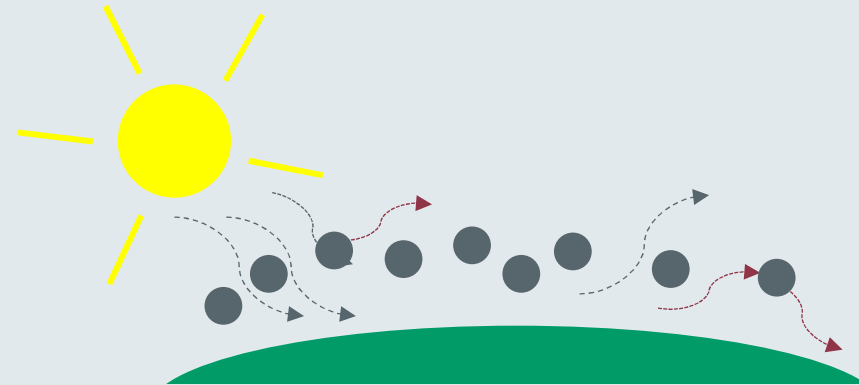
AGENDA

- › **Hintergrund: Folgenabschätzung und Wärmewende**
- › *Methode: Kurzstudie „Folgenabschätzung“*
- › *Ergebnisse: Gesundheitliche und ökologische Nebenwirkungen*
- › *Fazit/Empfehlungen*

GEFÖRDERT VOM

Hintergrund

KLIMAWANDEL UND DESSEN FOLGEN



GEFÖRDERT VOM

Hintergrund

WEITERE GESUNDHEITLICHE UND ÖKOLOGISCHE PROBLEMEN



GEFÖRDERT VOM



Hintergrund

WEITERE GESUNDHEITLICHE UND ÖKOLOGISCHE PROBLEMEN



GEFÖRDERT VOM

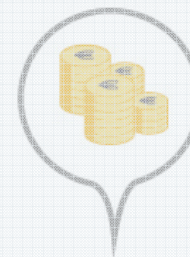
KOPERNIKUS
ENavi >>> **PROJEKTE**
Die Zukunft unserer Energie



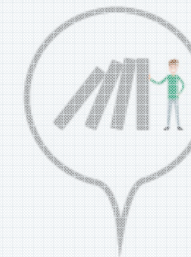
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Effektivität



Kosteneffizienz /
Gesamtkosten



Resilienz



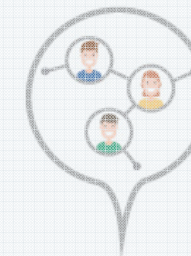
Wirtschaftliche
Planungssicherheit und
Beitrag zur gesellschaftlichen
Wohlfahrt



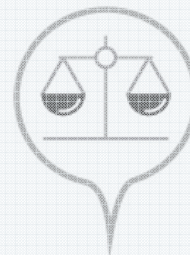
Schutz der menschlichen
Gesundheit



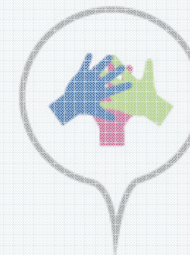
Umwelt- und
Ressourcenschonung



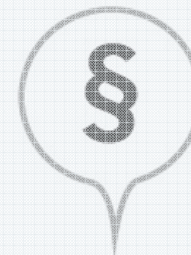
Förderung
des sozialen
Zusammenhalts



Legitimität



Ethische
Akzeptabilität



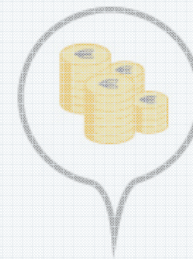
Legalität

GEFÖRDERT VOM

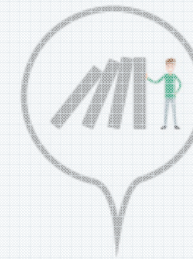
WAS SIND DIE GESUNDHEITLICHEN UND ÖKOLOGISCHEN NEBENWIRKUNGEN DER MAßNAHMEN ZUR WÄRMEWENDE?



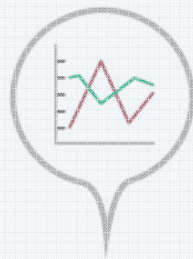
Effektivität



Kosteneffizienz /
Gesamtkosten



Resilienz



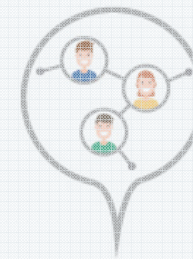
Wirtschaftliche
Planungssicherheit und
Beitrag zur gesellschaft-
lichen Wohlfahrt



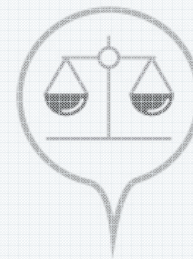
Schutz der menschlichen
Gesundheit



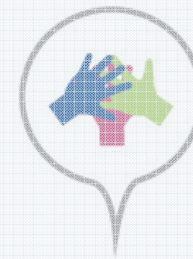
Umwelt- und
Ressourcenschonung



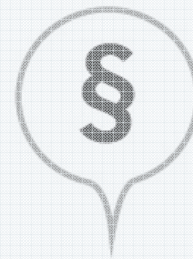
Förderung
des sozialen
Zusammenhalts



Legitimität



Ethische
Akzeptabilität



Legalität

GEFÖRDERT VOM

AGENDA

- › *Hintergrund: Folgenabschätzung und Wärmewende*
- › ***Methode: Kurzstudie „Folgenabschätzung“***
- › *Ergebnisse: Gesundheitliche und ökologische Nebenwirkungen*
- › *Fazit/Empfehlungen*

GEFÖRDERT VOM

KURZSTUDIE (1)

Kriterien und Indikatoren

Effektivität



- Klimawandel

vs.

Schutz der menschlichen Gesundheit



- Bildung von Photooxidantien
- Feinstaubbelastung
- Humantoxizität

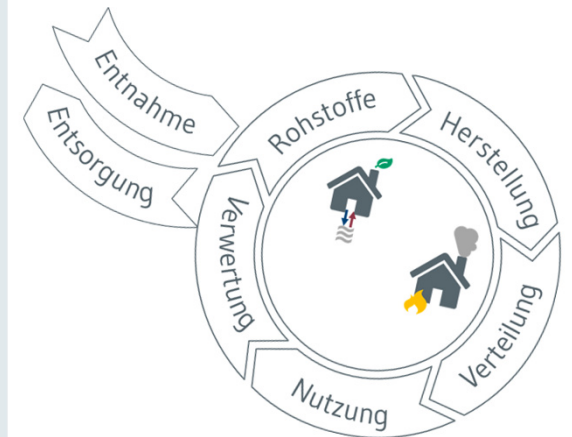
+

Umwelt- und Ressourcenschonung



- Fossiler Ressourceneinsatz
- Metallischer Ressourceneinsatz

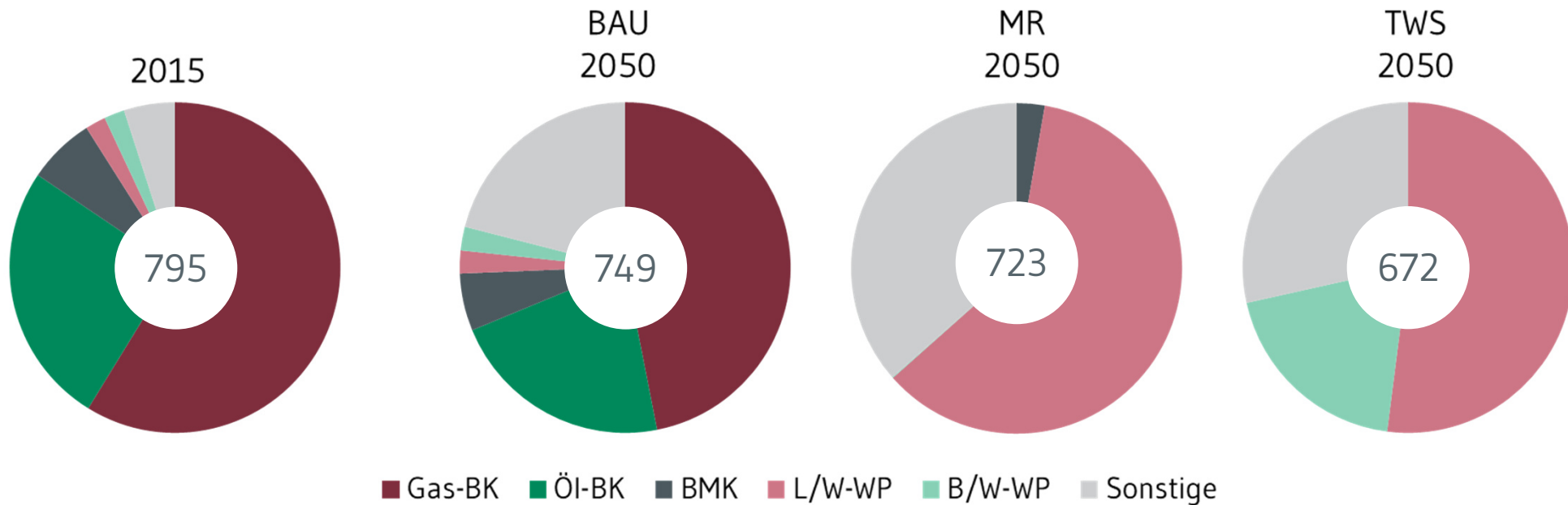
Methodik: Ökobilanz



GEFÖRDERT VOM

KURZSTUDIE (2)

Wärmewendeszzenarien und –technologien (Raumwärme und Warmwasser in TWh)



Quelle: Fraunhofer ISE (Kost, Heilig)

GEFÖRDERT VOM

AGENDA

- › *Hintergrund:* Folgenabschätzung und Wärmewende
- › *Methode:* Kurzstudie „Folgenabschätzung“
- › ***Ergebnisse: Gesundheitliche und ökologische Nebenwirkungen***
- › *Fazit/Empfehlungen*

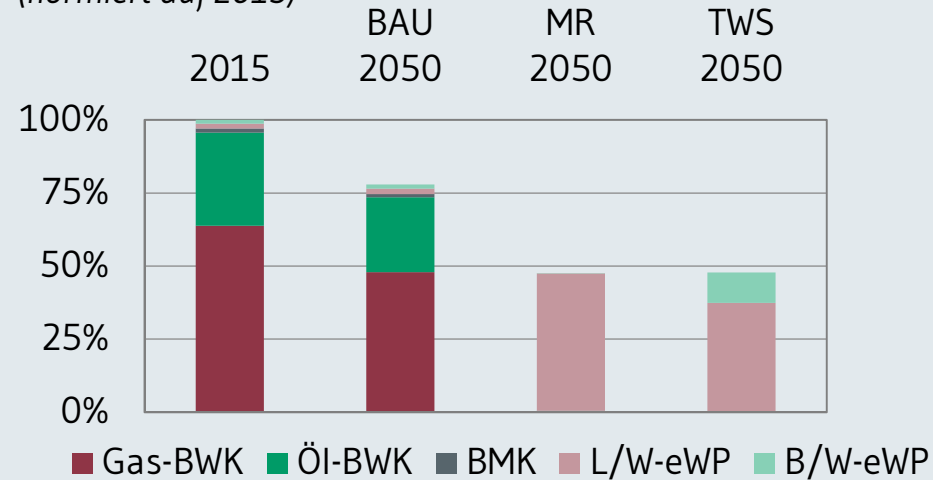
GEFÖRDERT VOM

EFFEKTIVITÄT - KLIMAWANDEL

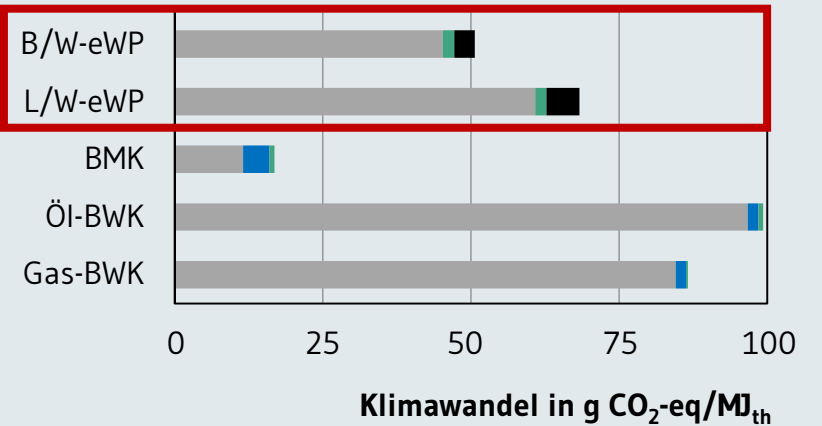
➤ Ausgangswert 2015: 230 Mt CO_{2-eq}

Wärmewendeszzenarien und Klimawandel

(normiert auf 2015)



Technologiespezifische Ergebnisse



■ Energieträger ■ Hilfsenergie
■ Infrastruktur (z.B. Kessel) ■ Sonstiges (z.B. Kühlmittel)

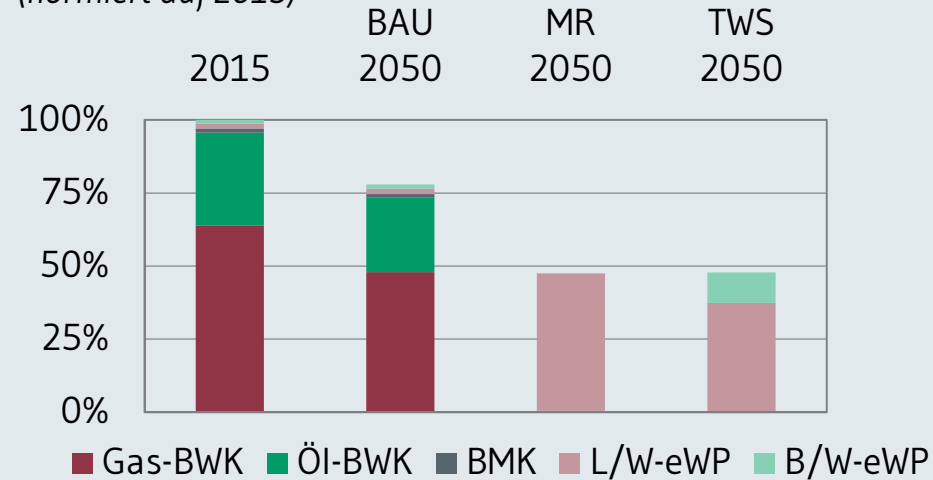
GEFÖRDERT VOM

EFFEKTIVITÄT - KLIMAWANDEL

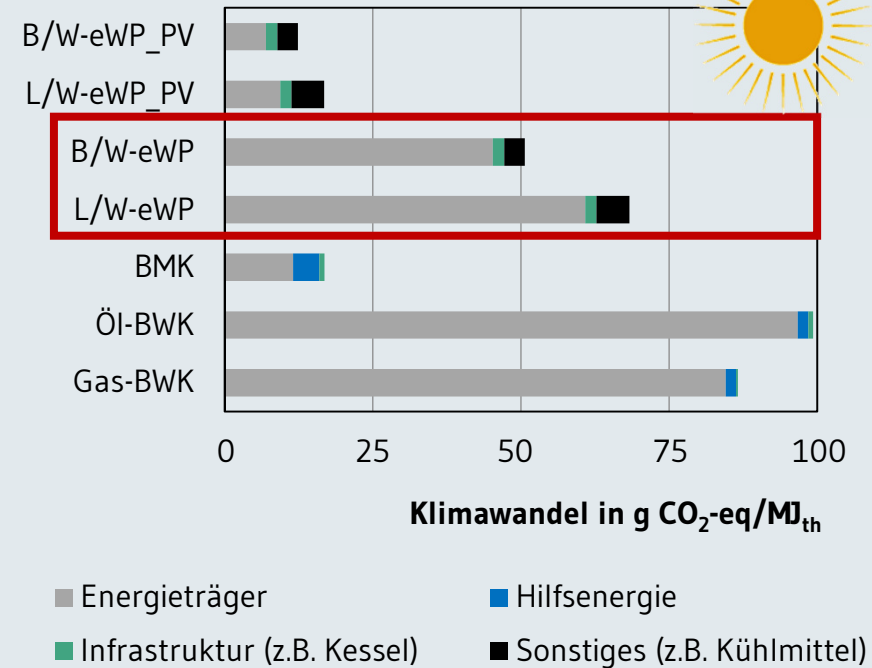
➤ Ausgangswert 2015: 230 Mt CO₂-eq

Wärmewendeszzenarien und Klimawandel

(normiert auf 2015)



Technologiespezifische Ergebnisse



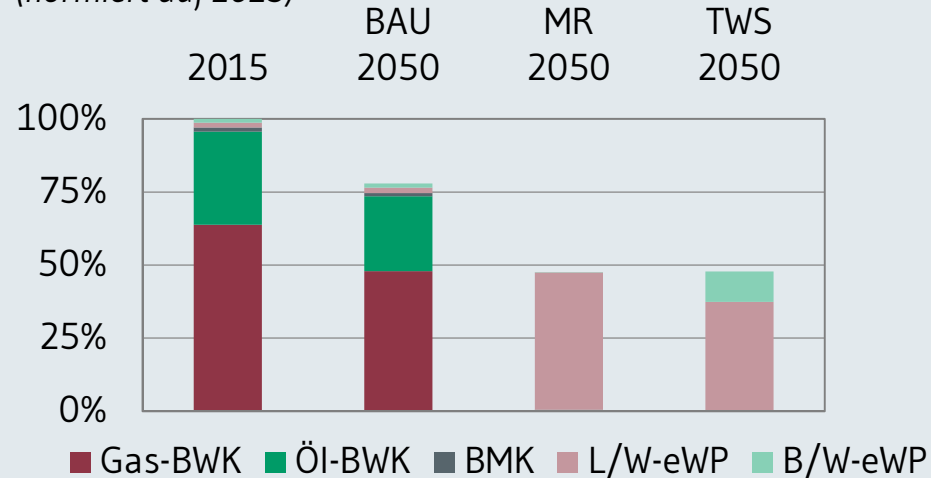
GEFÖRDERT VOM

EFFEKTIVITÄT - KLIMAWANDEL

➤ Ausgangswert 2015: 230 Mt CO_{2-eq}

Wärmewendeszzenarien und Klimawandel

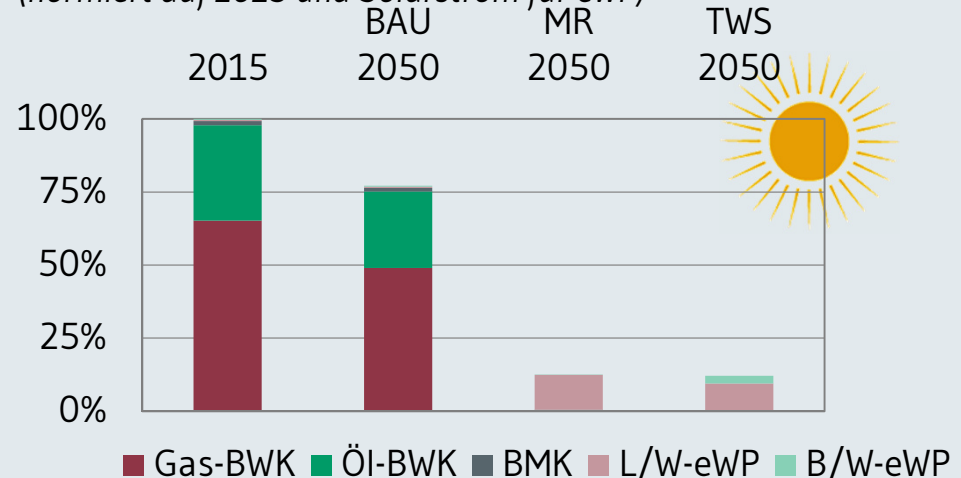
(normiert auf 2015)



220 Mt CO_{2-eq}

Wärmewendeszzenarien und Klimawandel

(normiert auf 2015 und Solarstrom für eWP)



GEFÖRDERT VOM

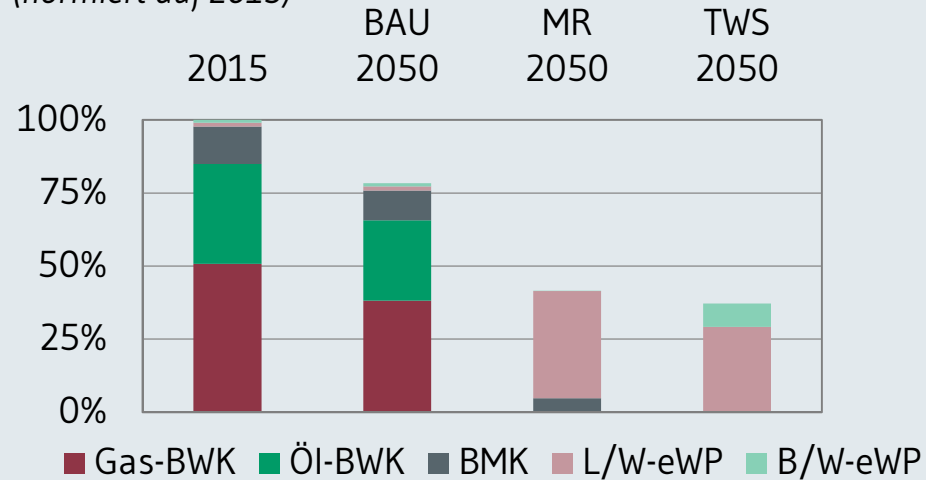


GESUNDHEIT - PHOTOOXIDANTEN UND FEINSTAUB

➤ Ausgangswert 2015: 280 kt_{NMVOE-eq}

Wärmewendeszzenarien und Photooxidantien

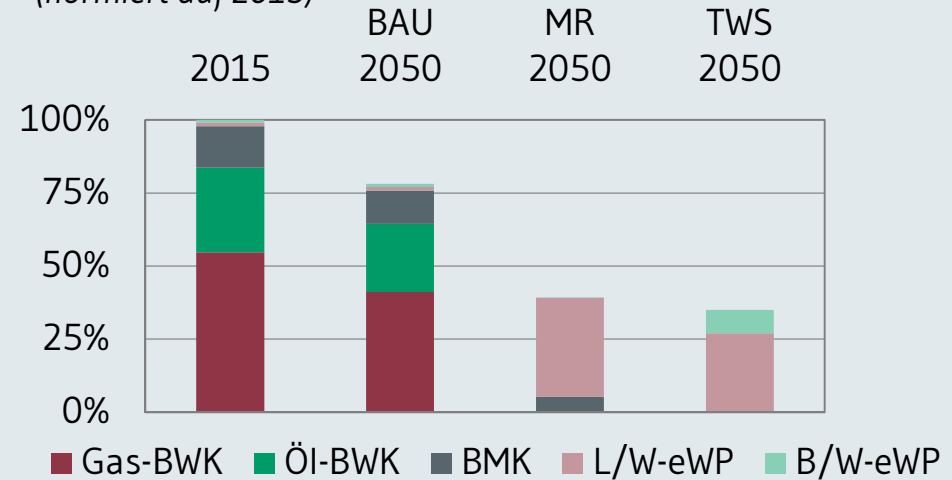
(normiert auf 2015)



160 kt_{PM10-eq}

Wärmewendeszzenarien und Feinstaub

(normiert auf 2015)



GEFÖRDERT VOM

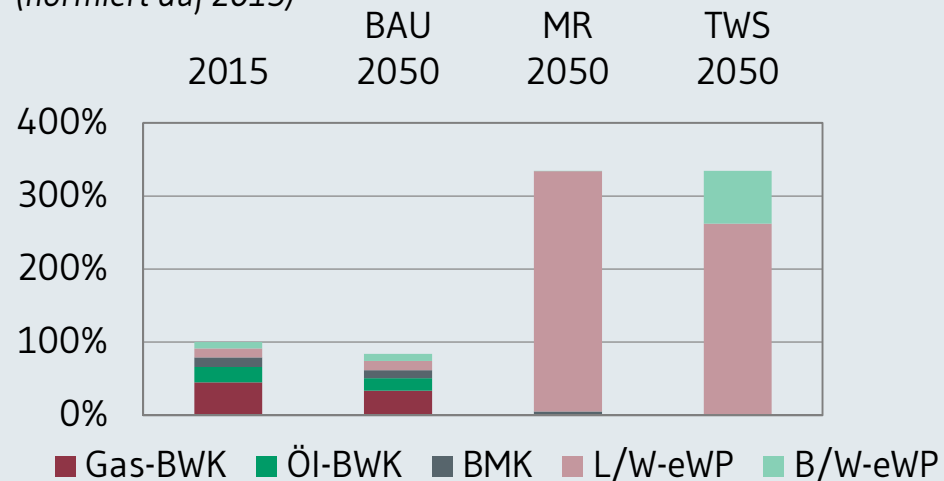


GESUNDHEIT - HUMANTOXIZITÄT

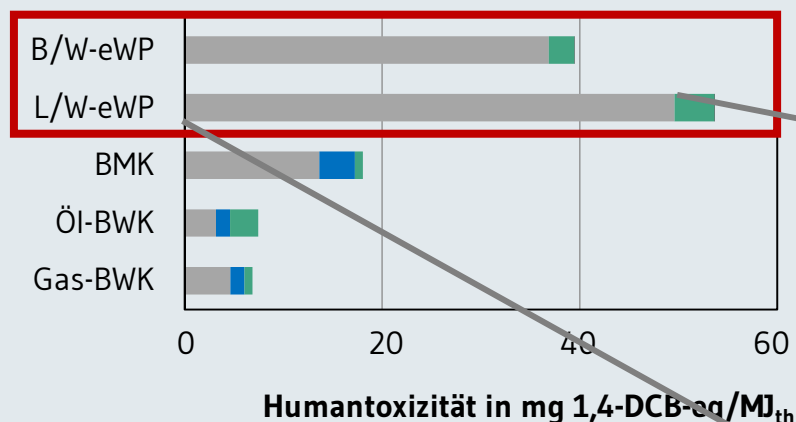
➤ Ausgangswert 2015: 26 Mt_{1,4-DCB-eq}

Wärmewendeszzenarien und Humantoxizität

(normiert auf 2015)



Technologiespezifische Ergebnisse



netzwerk-lebenszyklusdaten.de

- Energieträger
- Hilfsenergie*
- Infrastruktur (z.B. Kessel)
- Sonstiges (z.B. Kühlmittel)

GEFÖRDERT VOM

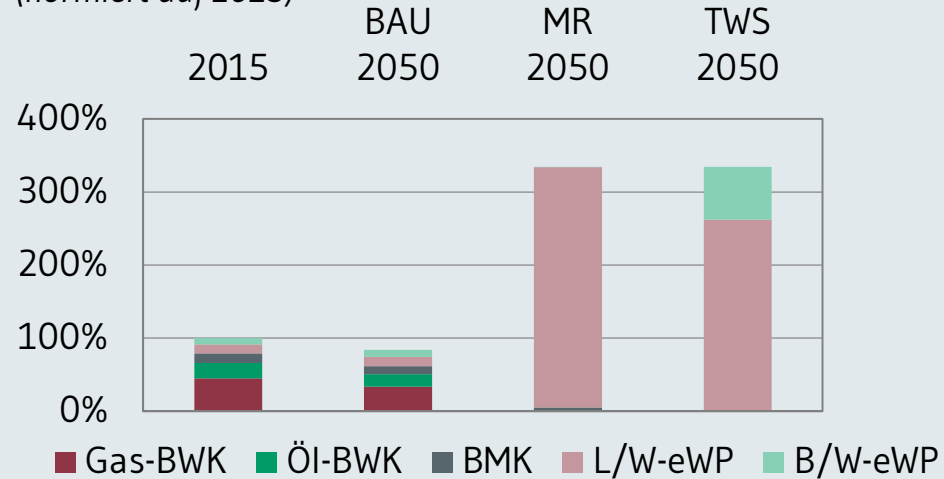


GESUNDHEIT - HUMANTOXIZITÄT

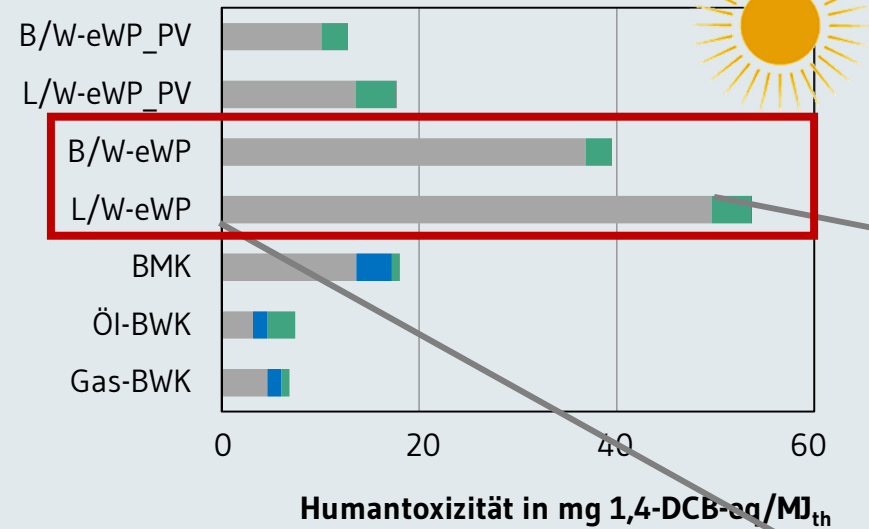
➤ Ausgangswert 2015: 26 Mt_{1,4-DCB-eq}

Wärmewendeszzenarien und Humantoxizität

(normiert auf 2015)



Technologiespezifische Ergebnisse



netzwerk-lebenszyklusdaten.de

- Energieträger
- Hilfsenergie*
- Infrastruktur (z.B. Kessel)
- Sonstiges (z.B. Kühlmittel)

GEFÖRDERT VOM

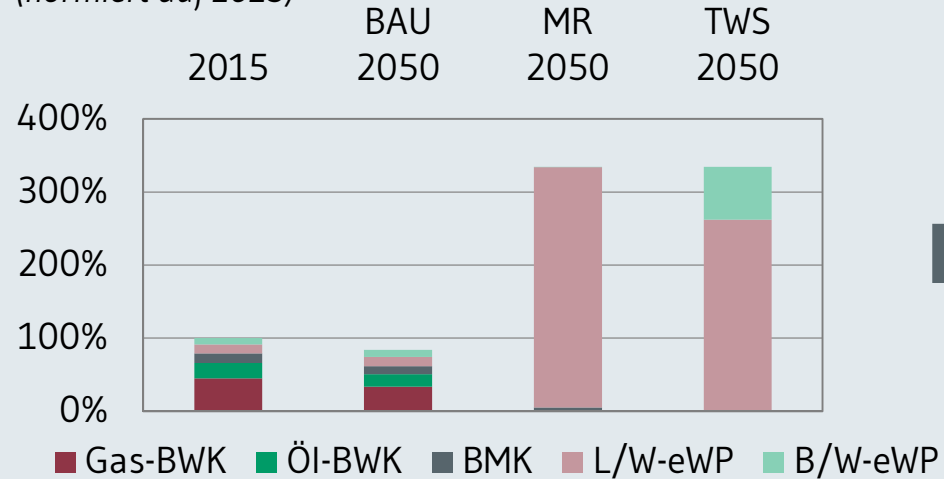
GESUNDHEIT - HUMANTOXIZITÄT



➤ Ausgangswert 2015: 26 Mt_{1,4-DCB-eq}

Wärmewendeszzenarien und Humantoxizität

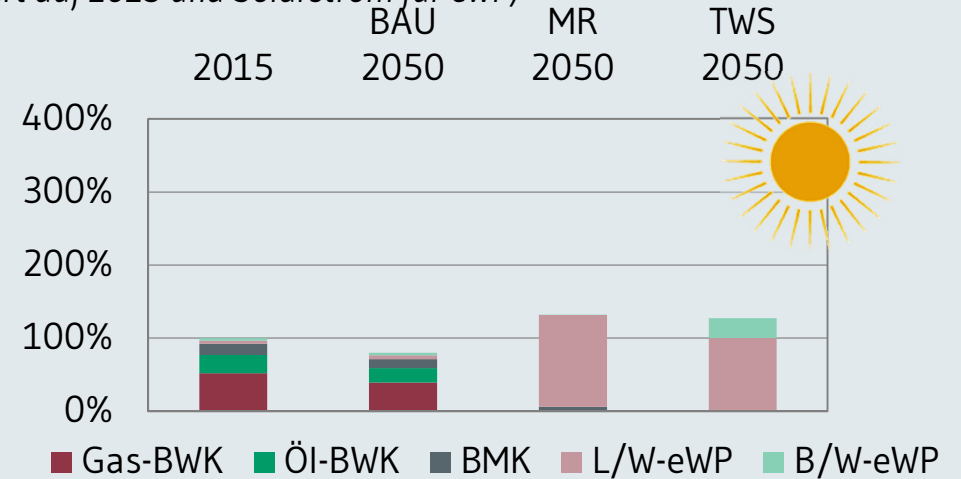
(normiert auf 2015)



22 Mt_{1,4-DCB-eq}

Wärmewendeszzenarien und Klimawandel

(normiert auf 2015 und Solarstrom für eWP)



GEFÖRDERT VOM

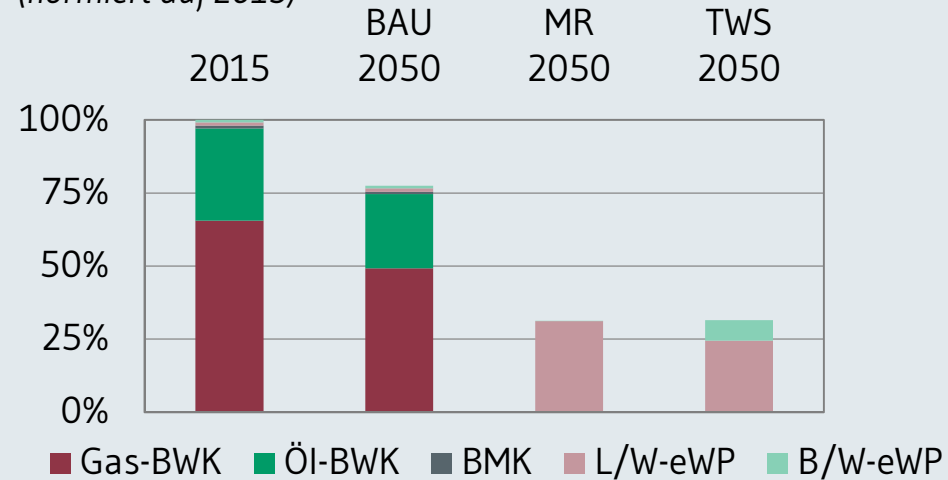


UMWELT - FOSSILER RESSOURCENEINSATZ

› Ausgangswert 2015: 83 Mt_{oil-eq}

Wärmewendeszzenarien und fossile Ressourcen

(normiert auf 2015)



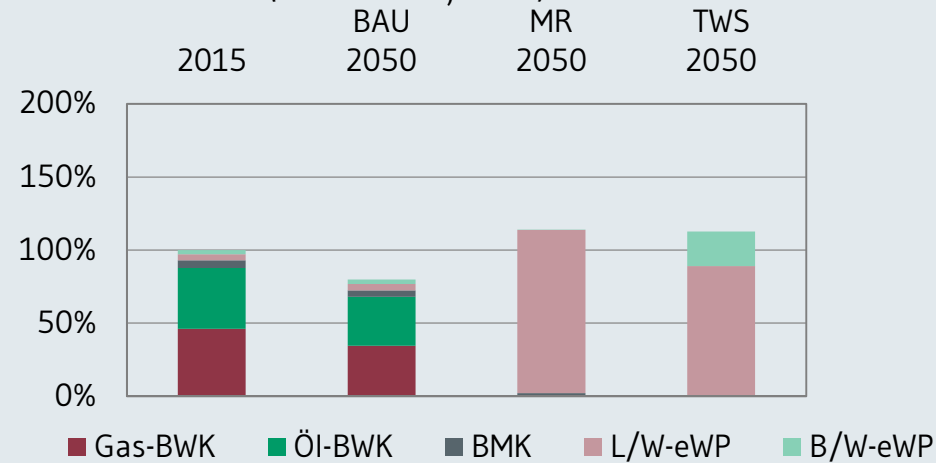
GEFÖRDERT VOM



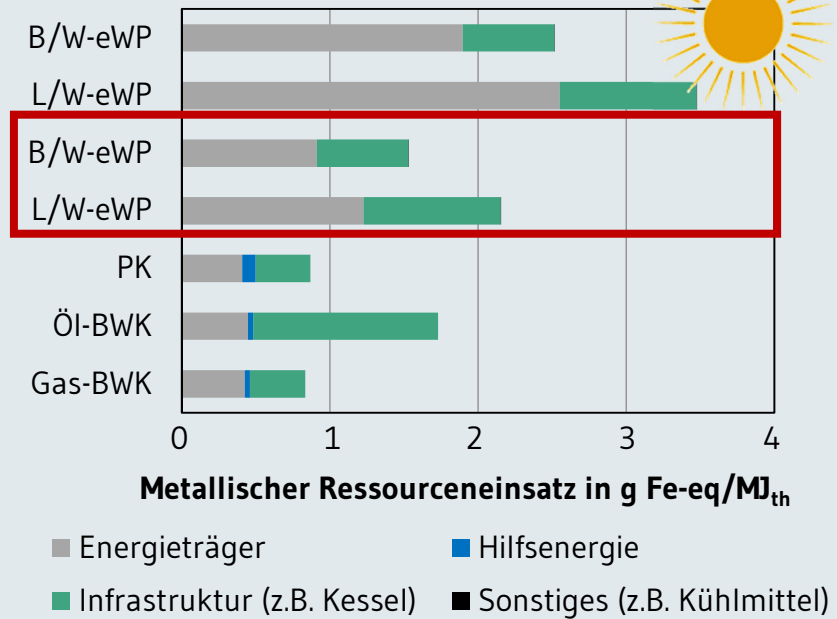
UMWELT - METALLISCHER RESSOURCENEINSATZ

➤ Ausgangswert 2015: 3 Mt Fe-eq

Wärmewendeszzenarien und metallische Ressourcen (normiert auf 2015)



Technologiespezifische Ergebnisse



GEFÖRDERT VOM

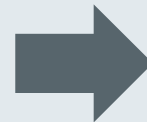
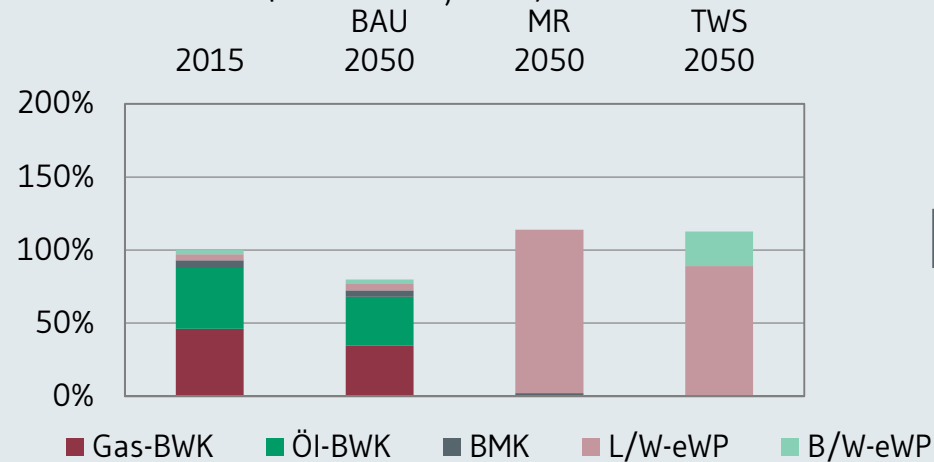
UMWELT - METALLISCHER RESSOURCENEINSATZ



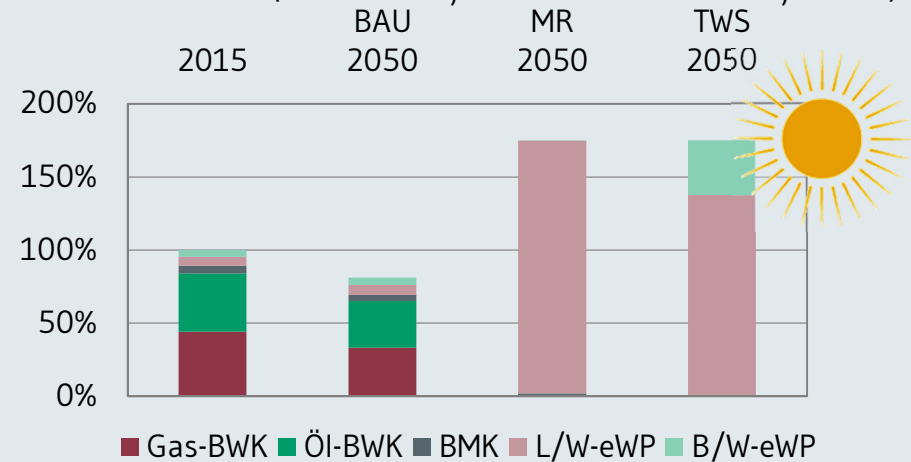
➤ Ausgangswert 2015: 3 Mt_{Fe-eq}

3 Mt_{Fe-eq}

Wärmewendeszzenarien und metallische Ressourcen (normiert auf 2015)



Wärmewendeszzenarien und metallische Ressourcen (normiert auf 2015 und Solarstrom für eWP)



GEFÖRDERT VOM



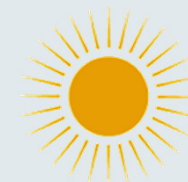
ZUSAMMENFASSUNG (1)

Indikator	Gesamtwert 2015	Änderung 2050 ggü. 2015		
		BAU	MR	TWS
Klimawandel	230 Mt CO ₂ -eq	-22 %	-52 %	-52 %
Bildung von Photooxidantien	280 kt NMVOC-eq	-22 %	-59 %	-63 %
Feinstaubbelastung	160 kt PM ₁₀ -eq	-22 %	-61 %	-65 %
Humantoxizität	26 Mt _{1,4-DCB-eq}	-16 %	+234 %	+234 %



GEFÖRDERT VOM

ZUSAMMENFASSUNG (2)



Indikator	Gesamtwert 2015	Änderung 2050 ggü. 2015		
		BAU	MR	TWS
Klimawandel	220 Mt CO ₂ -eq	-23 %	-88 %	-88 %

Bildung von Photooxidantien	280 kt NMVOC-eq	-22 %	-74 %	-79 %
Feinstaubbelastung	160 kt PM ₁₀ -eq	-22 %	-61 %	-65 %
Humantoxizität	22 Mt _{1,4-DCB-eq}	-20 %	+32 %	+27 %

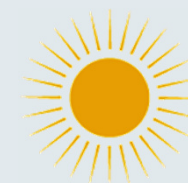


GEFÖRDERT VOM



ZUSAMMENFASSUNG (3)

Indikator	Gesamtwert 2015	Änderung 2050 ggü. 2015		
		BAU	MR	TWS
Klimawandel	230 Mt CO ₂ -eq	-22 %	-52 %	-52 %
Fossiler Ressourceneinsatz	83 Mt oil-eq	-23 %	-69 %	-69 %
Metallischer Ressourceneinsatz	3 Mt Fe-eq	-20 %	+14 %	+13 %
Fossiler Ressourceneinsatz	82 Mt oil-eq	-23 %	-94 %	-95 %
Metallischer Ressourceneinsatz	3 Mt Fe-eq	-19 %	+75 %	+75 %



GEFÖRDERT VOM

AGENDA

- › *Hintergrund*: Folgenabschätzung und Wärmewende
- › *Methode*: Kurzstudie „Folgenabschätzung“
- › *Ergebnisse*: Gesundheitliche und ökologische Nebenwirkungen
- › ***Fazit/Empfehlungen***

GEFÖRDERT VOM

EMPFEHLUNGEN (1)

- › Maßnahmen zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen führen auch zur Reduktion weiterer gesundheitlicher und ökologischer Indikatoren
- › Nebenwirkungen hinsichtlich Humantoxizität lassen sich durch eine voranschreitende Stromwende vermeiden
- › Nebenwirkung hinsichtlich metallischer Ressourcenbedarf wird mit Erhöhung der erneuerbaren Energien weiter ansteigen

GEFÖRDERT VOM

EMPFEHLUNGEN (2)

- › Betrachtung der gesundheitlichen und ökologischen Nebenwirkungen notwendig für eine gesundheitlich und ökologisch verträgliche Wärmewende
- › Vereinfachte Betrachtung zeigt Relevanz der analysierten Indikatoren an der Wärmewende
- › Endogene Betrachtung der Indikatoren würde auch Abhängigkeiten der Indikatoren von Veränderungen im Energiesystem miteinbeziehen und ein genaueres Bild der gesundheitlichen und ökologischen Folgen geben

GEFÖRDERT VOM

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

*Kontakt: Steffi Weyand, TU Darmstadt, Institut IWAR, Stoffstrommanagement und
Ressourcenwirtschaft, s.weyand@iwar.tu-darmstadt.de, +49 6151 16 20730*



GEFÖRDERT VOM

