

# Der Freizeit-Rebound-Effekt und wie die GWÖ ihn verhindern kann

Wolfgang Ertel



Institut für  
Künstliche Intelligenz

Hochschule Ravensburg-Weingarten

<http://iki.hs-weingarten.de>

**Wir sind dran**

**Heiligkreuzthal, 10.3.2020**



# Wachstumstreiber künstliche Intelligenz

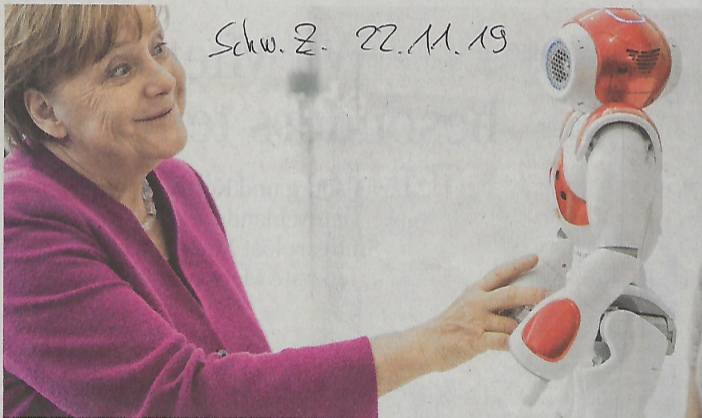
Deutschland kann laut Studie von KI profitieren – Wenn Firmen rechtzeitig investieren

Von Finn Mayer-Kuckuk

KÖLN - Deutschland sollte eine positivere Einstellung zur künstlichen Intelligenz (KI) entwickeln, um Kostenvorteile zu nutzen. „Ein noch längeres Zögern kann sich der Standort nicht leisten“, sagte Eco-Chef Oliver Süme am Donnerstag in Köln bei der Vorstellung einer Studie zur Anwendung von KI in Unternehmen.

Gerade der stärkste deutsche Wirtschaftszweig, die Herstellung realer Waren, könne massiv profitieren. Wenn die Unternehmen ab jetzt konsequent investieren, können sie schon im Jahr 2025 knapp 500 Milliarden Euro mehr erwirtschaften als ohne KI-Techniken.

Für die Studie haben Ökonomen der Unternehmensberatung Arthur D. für alle relevanten Branchen die Kosten gegen den Nutzen gerechnet, um herauszufinden, was die Neuerungen in den kommenden Jahren konkret bedeuten. „Die Antwort hat uns in ihrer Eindeutigkeit verblüfft“, sagt Süme. Die Einsparungen und Um-



Bundeskanzlerin Angela Merkel (CDU) beim Girls' Day im vergangenen Jahr am Stand des Fraunhofer-Instituts. Wenn Unternehmen sich auf neue KI-Techniken einlassen, können sie schon im Jahr 2025 knapp 500 Milliarden Euro mehr erwirtschaften.

FOTO: JÖRG CARSTENSEN/I

# Assistenzroboter für Menschen mit Behinderung<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Gefördert durch die Landesstiftung Ba.-Wü.

# Assistenzroboter<sup>2</sup>



<sup>2</sup>Feldtests im AsRoBe-Projekt am KBZO Ravensburg

# Der Physikalische Cross Factor Rebound Effekt

- 1 Milliarde Serviceroboter auf der Erde im Jahr 2030
- $\approx$  ein Roboter für 8 Menschen
- Elektrische Leistung =  $100\text{ W/Roboter} \cdot 10^9 \text{ Roboter} = 100\text{ GW}$
- $\approx$  100 Kernkraftwerke
- oder  $\approx$  30.000 große Windräder

## Rebound-Effekt<sup>3</sup>

Idee:

- Neue Technologie spart Ressourcen (z.B. neuer Kühlschrank spart 20% Energie)
- aber: Mehr Verbrauch

Rebound-Effekt =  $\frac{\text{zusätzlicher Ressourcenverbrauch}}{\text{durch neue Technologie gesparte Ressourcen}}$

	ideal	Ersparnis	keine Ersparnis	Backfire
Rebound-Effekt =	0	< 1	1	> 1

<sup>3</sup>Tilman Santarius. "Der Rebound-Effekt". In: **Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz, Wuppertal (2012)**

# Der Physikalische Cross Factor Rebound Effekt

## Annahmen:

- vernachlässige Ressourcen for Herstellung und Recycling
- Roboter arbeitet 24 Std. pro Tag mit etwa 100 Watt
- Roboter spart 4 Std. menschliche Arbeit pro Tag
- Menschen leisten auf Dauer etwa 60 Watt mit einen Wirkungsgrad von etwa 30%
- gesparte Energie für Essen d. Menschen  
 $= (60W \cdot 4h) / 0.3 = 240Wh / 0.3 = 800Wh$

## Der Physikalische Cross Factor Rebound-Effekt

$$\begin{aligned}\text{Cross Factor Rebound-Effekt} &= \frac{\text{Energieverbrauch d. Roboters / Tag}}{\text{Gesparte Energie f. menschl. Arbeit / Tag}} \\ &= \frac{100W \cdot 24h}{800Wh} = \frac{2400Wh}{800Wh} = 3\end{aligned}$$



## Der Freizeit-Rebound-Effekt<sup>4</sup>

$$\text{Freizeit-Rebound-Effekt} = \frac{\text{Zus. Energieverbrauch in der Freizeit/Tag}}{\text{Gesparte Energie bei der Arbeit/Tag}}$$

*Meditation:*

$$= \frac{0}{800Wh} = \mathbf{0}$$

*Business as Usual:*

$$= \frac{6200Wh}{800Wh} \approx \mathbf{8}$$

---

<sup>4</sup>W. Ertel. "Artificial Intelligence, the Spare Time Rebound Effect and how the ECG would avoid it". In: **International Conference: Economy for the Common Good (ECGPW-2019)**. Bremen, 2019

## Business as Usual: Energieverbrauch

- 11.61 t CO<sub>2</sub> pro Person und Jahr in Deutschland, davon
- 4.87 t für öffentl. Infrastruktur, Essen, Heizen, Strom
- 6.74 t Mobilität aus sonstigen Konsum
- 2000 kWh elektrische Energie  $\equiv$  1 t CO<sub>2</sub>
- 6.74 t CO<sub>2</sub> / Jahr  $\equiv$  13.500 kWh / Jahr  $\equiv$  1.54 kW
- 1.54 kW · 4 h = 6.2 kWh



## Total

$$\begin{aligned}\text{Rebound-Effekt gesamt} &= \text{Freizeit-Rebound-Effekt} \\ &+ \text{Cross Factor Rebound-Effekt} \\ &= 3 + 8 = \mathbf{11}\end{aligned}$$

WERT	MENSCHENWÜRDE	SOLIDARITÄT UND GERECHTIGKEIT	ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT	TRANSPARENZ UND MITENTSCHEIDUNG
BERÜHRUNGSGRUPPE				
<b>A: LIEFERANT*INNEN</b>	<b>A1</b> Menschenwürde in der Zulieferkette	<b>A2</b> Solidarität und Gerechtigkeit in der Zulieferkette	<b>A3</b> Ökologische Nachhaltigkeit in der Zulieferkette	<b>A4</b> Transparenz und Mitentscheidung in der Zulieferkette
<b>B: EIGENTÜMER*INNEN &amp; FINANZ-PARTNER*INNEN</b>	<b>B1</b> Ethische Haltung im Umgang mit Geldmitteln	<b>B2</b> Soziale Haltung im Umgang mit Geldmitteln	<b>B3</b> Sozial-ökologische Investitionen und Mittelverwendung	<b>B4</b> Eigentum und Mitentscheidung
<b>C: MITARBEITENDE</b>	<b>C1</b> Menschenwürde am Arbeitsplatz	<b>C2</b> Ausgestaltung der Arbeitsverträge	<b>C3</b> Förderung des ökologischen Verhaltens der Mitarbeitenden	<b>C4</b> Innerbetriebliche Mitentscheidung und Transparenz
<b>D: KUND*INNEN &amp; MITUNTERNEHMEN</b>	<b>D1</b> Ethische Kund*innenbeziehungen	<b>D2</b> Kooperation und Solidarität mit Mitunternehmern	<b>D3</b> Ökologische Auswirkung durch Nutzung und Entsorgung von Produkten und Dienstleistungen	<b>D4</b> Kund*innen-Mitwirkung und Produkttransparenz
<b>E: GESELLSCHAFTLICHES UMFELD</b>	<b>E1</b> Sinn und gesellschaftliche Wirkung der Produkte und Dienstleistungen	<b>E2</b> Beitrag zum Gemeinwesen	<b>E3</b> Reduktion ökologischer Auswirkungen	<b>E4</b> Transparenz und gesellschaftliche Mitentscheidung

## Zusammenfassung

- Höchster Ökologischer Schaden durch zusätzliche Freizeit
- Quantifizierung über den Freizeit-Rebound-Effekt
- Rebound-Effekt muss via GWÖ-Matrix auf Umsatzsteuer abgebildet werden
- Genügend hohe Steuer reduziert den Rebound-Effekt
- Alle Rebound-Effekte werden reduziert durch Steuern

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



## Nächste globale FFF Demo am 24. April 2020!

Infos, Papers, etc.: <http://www.hs-weingarten.de/~ertel>  
Kontakt: [ertel@hs-weingarten.de](mailto:ertel@hs-weingarten.de)