

Verbändegespräch

# Energieeinsparung und Energieeffizienz

Potenzialermittlung im Auftrag des BMWi 18/06

Friedrich Seefeldt  
Marco Wunsch  
Dr. Walter Baumgartner  
Dr. Ulrike Matthes  
**Prognos AG**

Berlin, 19.06.2007

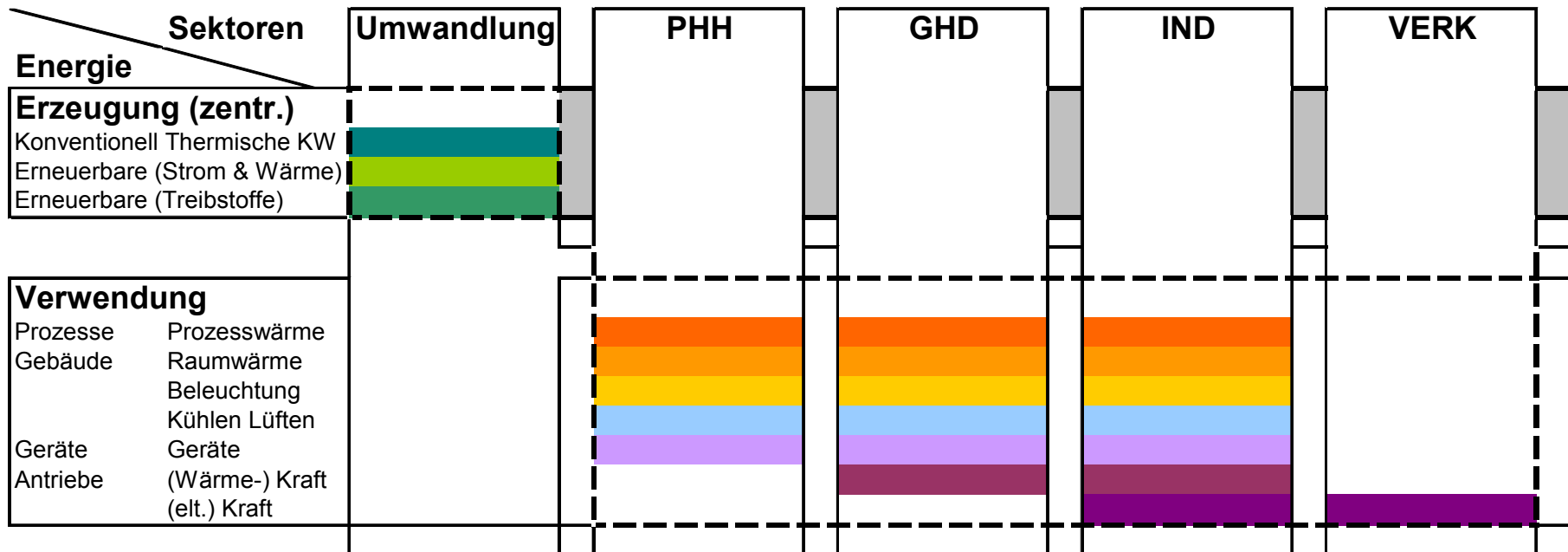
# Agenda

Einführung (BMW <i>i</i> )	13:30
Grundlagen (prognos, dena)	14:00
- Private Haushalte (prognos, dena)	14:30
- Gewerbe Handel Dienstleistungen (prognos, dena)	15:30
- Produzierendes Gewerbe (basics, dena)	16:00
- Verkehr (prog <i>trans</i> , dena)	16:30
Ausblick: Early Action (BMW <i>i</i> , prognos)	17:00

# Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz

## Einführung und Hintergrund

# Endenergieeffizienz / Endenergieeinsparung



**Problem:** Heterogenität des Begriffs „Energieeffizienz“  
 „Ubiquität“ des Auftretens

## Methodische Grundlagen

Als **Potenzial** im Sinne dieser Studie wird ausgewiesen:

- ... für den *Zeitraum* bis 2008 bis 2016 gegenüber 2002
- ... bei *konstantem* Mengen- und Nutzungsgerüst (statisch)
- ... *inklusive* autonomer, technischer Fortschritt

**Technisches** Potenzial:

- ... Einführung existierender, fortschrittlicher Technik (im Sinne BVT)
- ... im Rahmen *ohne* anstehender Investitionszyklen

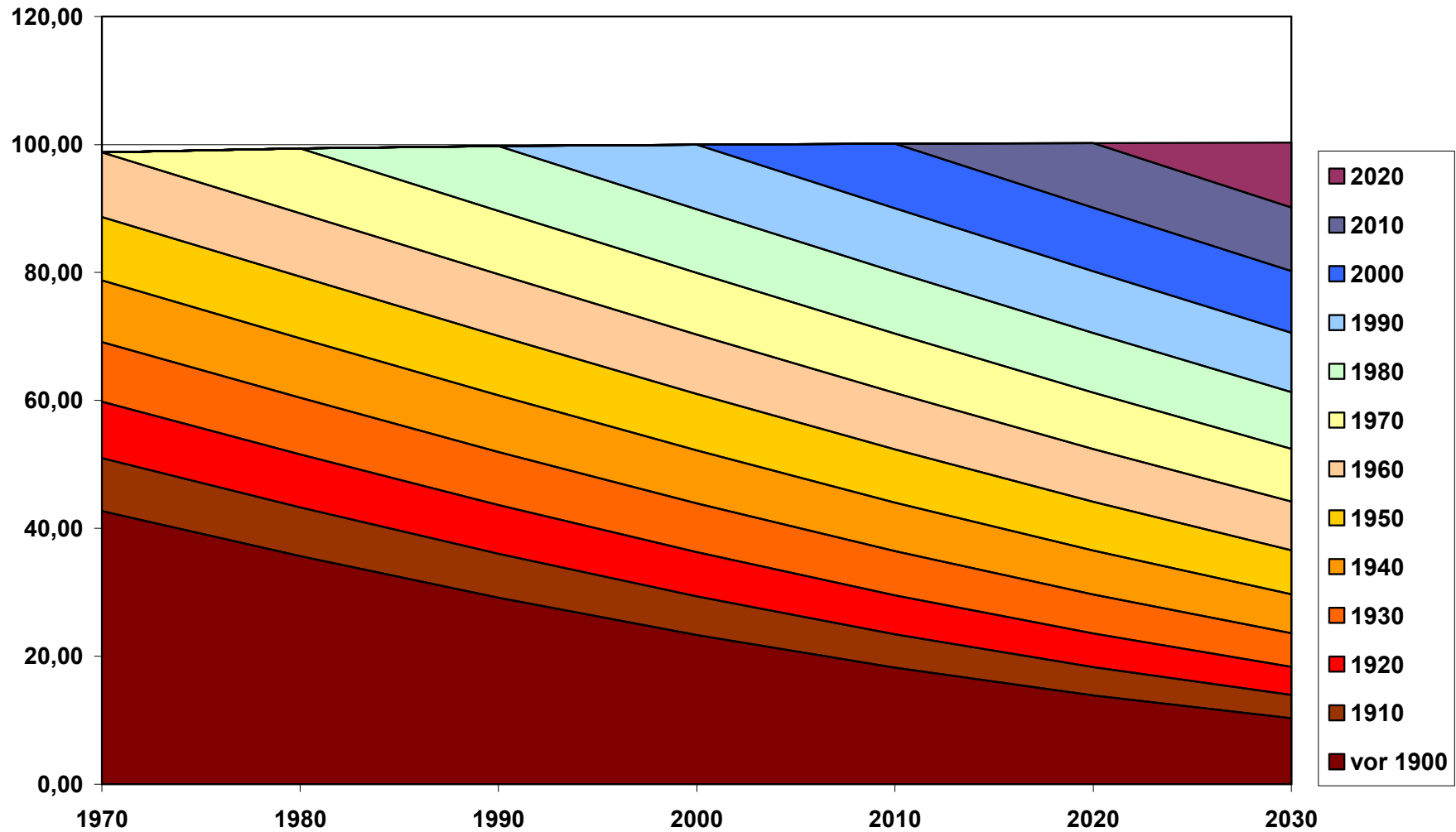
**Wirtschaftliches** Potenzial

- ... marktübliche Verzinsung bei wirtschaftlicher Lebensdauer

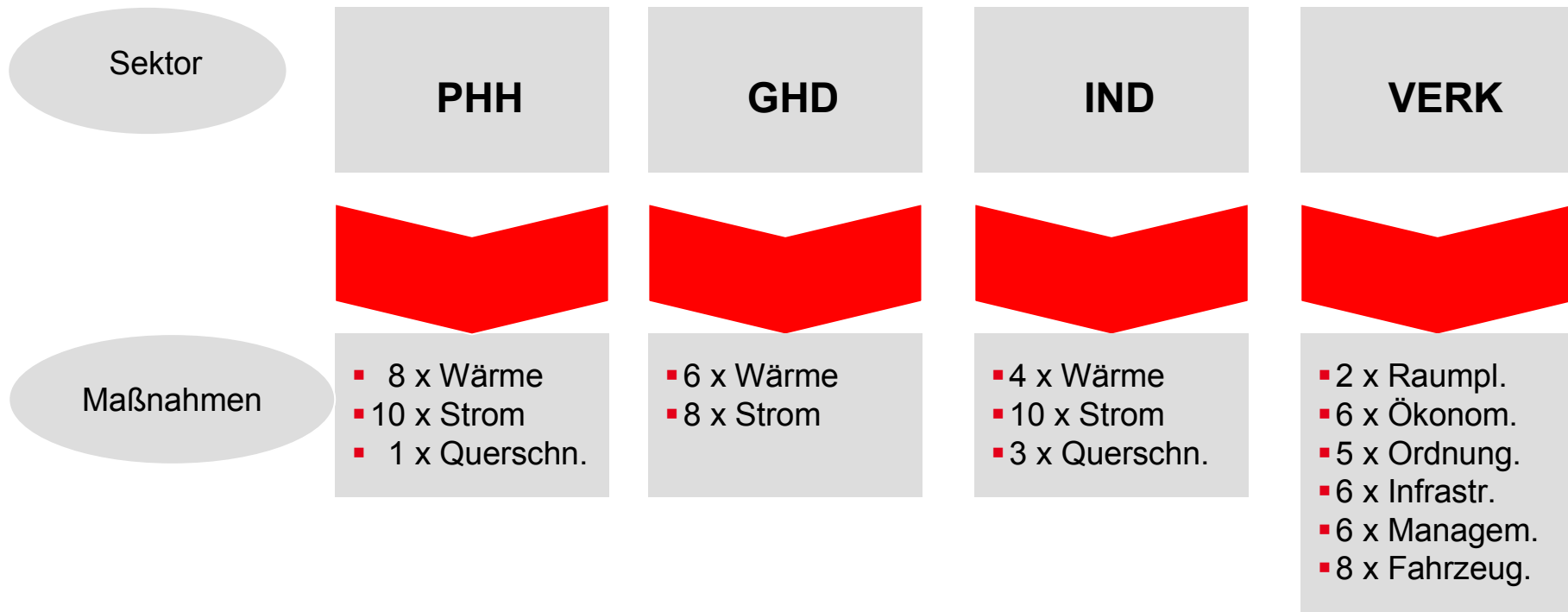
**Hemmnisse**

- ... Information, Motivation, Organisation (äußere, innere),
- ... Finanzierung (Liquidität, Bonität, Erwartung Rol...)

# Autonomer Fortschritt: Diffusion verbesserter Standards



# Vorgehensweise



**Identifikation und Voruntersuchung: 70 Maßnahmen**  
**Detailanalyse & Wirtschaftlichkeit: 62 Maßnahmen**

Maßnahmen und Handlungsfelder

## Bisherige Erkenntnisse

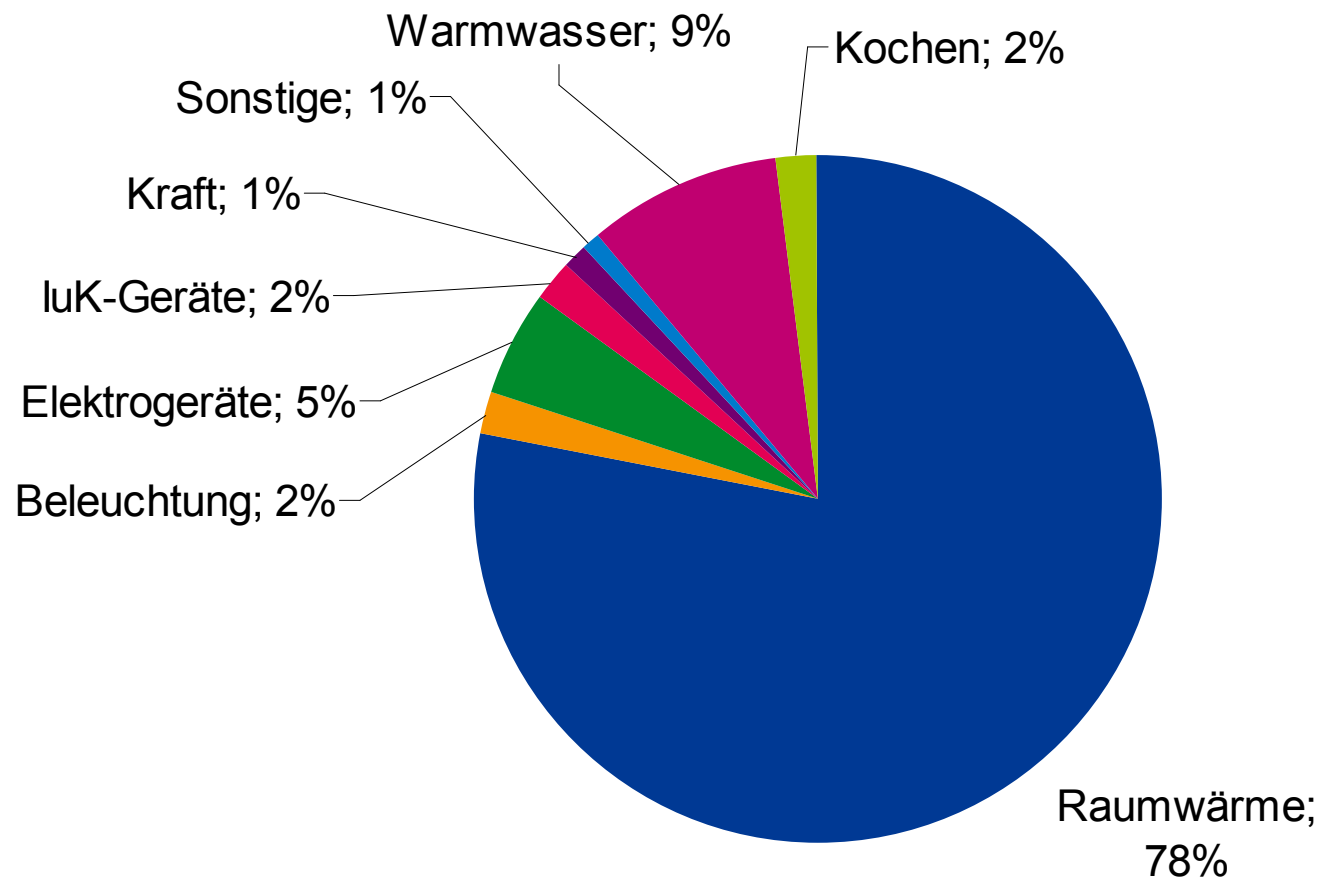
- **Es sind „ausreichend“ Potenziale vorhanden!**  
Der überwiegende Teil der Potenziale ist wirtschaftlich!
- **Wirtschaftlichkeit aus Sicht des (Einzel-)Akteurs grundlegend, aber nicht *allein* entscheidend ! („Marktversagen“)**
- **Hemmnisstrukturen sind nicht monokausal, sondern vielfältig.**  
(Information/Motivation/Bildung/Finanzierung/Organisation...)
- **Ein (einziges) integrierendes Instrument ist nicht in Sicht**  
(im Sinne eines sektoralen top-down Ansatzes)
- **Die Studie liefert hierzu systematische Grundlagen.**  
(Technik /Wirtschaftlichkeit/ Hemmnisse)



## Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz Sektor Private Haushalte (PHH)

## Private Haushalte

### Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungen



## PHH: Differenzierung des Endenergieverbrauchs (PHH)

Gebäudeklasse	Raumwärme	Warmwasser	Kraft	Beleuchtung	Elektrogeräte	IuK-Geräte	Kochen	Sonstige
	[PJ]	[PJ]	[PJ]	[PJ]	[PJ]	[PJ]	[PJ]	[PJ]
<b>PHH gesamt</b>	<b>2202,0</b>	<b>260,0</b>	<b>21,0</b>	<b>56,5</b>	<b>136,8</b>	<b>64,4</b>	<b>57,0</b>	<b>36,0</b>
Einfamilienhäuser (1 WE)	873,1	89,1	7,2	19,4	46,9	22,1	19,5	12,3
2 Familienhäuser (2 WE)	422,6	48,6	3,9	10,6	25,6	12	10,7	6,7
Kl. MFH (3-6 WE)	413,4	54	4,4	11,7	28,4	13,4	11,8	7,5
Mittl. MFH (7-12 WE)	333,4	46,7	3,8	10,2	24,6	11,6	10,2	6,5
Große MFH (13-20 WE)	71,5	9,3	0,8	2	4,9	2,3	2	1,3
Wohnblöcke (>20 WE)	88	12,2	1	2,6	6,4	3	2,7	1,7

# Private Haushalte

## Übersicht Maßnahmen

Bezeichnung Maßnahme		Istver-brauch (2002)	Techn. Potenzial (2002 -2016)	Wirtsch. Potenzial (2002 -2016)	Techn. Potenzial (2002 -2016)	Wirtsch. Potenzial (2002 -2016)	
		[PJ]	[PJ]	[PJ]	[%]	[%]	
<b>PHH</b>		<b>2'833</b>	<b>461</b>	<b>352</b>	<b>16.3%</b>	<b>12.4%</b>	
<b>Maßnahmenpakete</b>							
1	Sanierung Gebäudehülle im Bestand EFH	Brennstoffe	1241	94	83	8%	7%
2	Sanierung Gebäudehülle im Bestand MFH	Brennstoffe	869	37	32	4%	4%
3	Kesseltausch im Bestand	Brennstoffe	2110	103	103	5%	5%
4	Optimierung des Heizungssystem EFH	Brennstoffe	1241	45	21	4%	2%
5	Optimierung des Heizungssystem MFH	Brennstoffe	869	31	19	4%	2%
6	Hydraulischer Abgleich, Effizienzpumpen EFH	Strom	21	2	1	10%	3%
7	Hydraulischer Abgleich, Effizienzpumpen MFH	Strom	21	1	0.3	6%	1%
8	Ersatz von Stromdirektheizungen*	Strom	77	43	14	56%	19%
9	Solarthermische Wasseraufbereitung	Brennstoffe	260	20	5	8%	2%
10	Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser	Brennstoffe	12	7	5	58%	42%
11	Wärmepumpenheizungsanlagen*	Brennstoffe	4	1	1	35%	35%
12	Beleuchtung	Strom	57	28	28	49%	49%
13	Kühlschränke	Strom	61	19	19	31%	31%
14	Wäschetrockner	Strom	14	9	5	65%	32%
15	Waschmaschinen	Strom	17	2	2	10%	10%
16	Geschirrspüler	Strom	16	2	2	10%	10%
17	Reduktion Leerlaufbrauch IuK	Strom	83	17	17	21%	21%
18	Reduktion Betriebsverluste IuK	Strom	83	3.2	1.6	4%	2%
19	Reduktion Leerlaufbrauch Haushaltsgeräte	Strom	108	1	1	1%	1%

\* Stromfaktor 2.5

Quelle: Prognos AG 2007

# PHH: Energieeffiziente Pumpen/ hydraulischer Abgleich

Maßnahme	Optimierung des Heizungssystems, MFH		
Sektor/WZ & Anwendung	PHH	MFH, NWG	Wärme
Kurzbeschreibung	Einsatz effizienter Pumpen und hydraulischer Abgleich.		
<p>The chart displays three horizontal bars representing energy consumption in PJ/a. The top bar, 'Istverbrauch', is a solid blue bar with a value of 869. The middle bar, 'Tech. Pot.', is a blue bar with a value of 838 and a small orange segment at the end with a value of 31. The bottom bar, 'Wirt. Pot.', is a blue bar with a value of 850 and a small orange segment at the end with a value of 19.</p>			
Istverbrauch	100%	869 PJ/a	
Technisches Potenzial	4%	31 PJ/a	
Wirtschaftliches Potenzial	2%	19 PJ/a	

## PHH: Energieeffiziente Pumpen/ hydraulischer Abgleich

Kurzbeschreibung		
	<p><b>Maßnahme ist von geringeren bis mittleren Hemmnissen geprägt.</b> Die Hemmnisse liegen überwiegend im Bereich Qualifikation und Motivation der gewerblichen Akteure. Daneben fehlen Anreize, die handwerklich aufwändigere und betrieblich optimierte Lösung zu wählen, sofern technisch funktionsfähige und betrieblich sichere Alternativen mit der Auswahl überdimensionierter Aggregate vorliegen.</p>	
Hemmnisstruktur		
Information & Knowhow	<p>Informationsdefizite bei Eigentümern. Grundsätzliche Informationen sind im gewerblichen Bereich präsent. Qualifikation im gewerblichen Bereich, insbesondere hydraulische Auslegungspraxis teilweise unzureichend.</p>	<p><b>3</b> <b>mittel</b></p>
Rechtliche Hemmnisse	<p>keine rechtlichen Hemmnisse</p>	<p><b>1</b> <b>gering</b></p>

## PHH: Energieeffiziente Pumpen/ hydraulischer Abgleich

Finanzierung	Aufwandskalkulation für gewerblichen Anbieter (Installateur) risikobehaftet, da eine teilweise aufwändige, vom Erfolg her schwer abschätzbare Einregulierung des Sekundärsystems erfolgen muss.	<b>3 mittel</b>
Organisation (Verantwortung)	Entscheider und Investor (Eigentümer) ist in der Regel identisch nicht identisch mit Nutzer der Maßnahme und partizipiert daher nicht direkt von der Energiekosteneinsparung. Allerdings sind die Mehrkosten überschaubar.	<b>2 eher gering</b>
Organisation (Akteursebene)	Kein inhärenter Anreiz, da der Einbau einer überdimensionierten Pumpe in der Regel einfacher handelbar und vom Leistungsprofil her besser abgrenzbar und damit besser abrechenbar ist.	<b>4 eher hoch</b>

## Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz Sektor GHD



## GHD: Differenzierung des Endenergieverbrauchs (GHD)

Wirtschaftszweig		Gesamt	Brennstoffe	Strom
		[PJ]	[PJ]	[PJ]
<b>GHD gesamt</b>		<b>1370.9</b>	<b>948.3</b>	<b>422.6</b>
<b>A+B</b>	Land- und Forstwirtschaft, Gärtnerei	166.3	134.2	32.2
<b>G</b>	Handel; Instandhaltung und Reparatur	316.0	195.0	121.0
<b>H</b>	Gastgewerbe	211.1	161.5	49.6
<b>I</b>	Verkehr und Nachrichtenübermittlung	59.5	40.4	19.2
<b>J</b>	Kredit- und Versicherungsgewerbe	47.9	30.0	17.9
<b>K</b>	Grundstücks- und Wohnungswesen	75.6	36.5	39.2
<b>L</b>	Öffentliche Verwaltung, Verteid., Sozialvers.	167.3	92.7	74.6
<b>M</b>	Erziehung und Unterricht	88.9	77.1	11.7
<b>N</b>	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	196.6	161.0	35.6
<b>O</b>	Sonstigen öffentliche, persönliche Dienstleistungen	41.8	20.1	21.7

Hinweis: die Gruppen industrielle Kleinverbraucher und Bau werden beim Sektor Prod. Gewerbe bilanziert

## GHD: Differenzierung des Endenergieverbrauchs (ÖH)

Öffentliche Hand (gesamt)	Energie	Wärme	Strom
	[PJ]	[PJ]	[PJ]
<b>Öffentliche Hand (gesamt)</b>	<b>221,68</b>	<b>167,68</b>	<b>53,99</b>
Bund (gesamt)	38,86	30,73	8,13
Verwaltung Bund (zivil)	13,86	9,96	3,90
Verteidigung (Bund)	25,00	20,77	4,22
Länder	41,00	27,44	13,56
Verwaltung Länder	24,96	17,83	7,13
Hochschulen	16,04	9,61	6,43
Kommunen (gesamt)	141,82	109,51	32,31
Verwaltung Kommunen	7,78	6,29	1,49
Sonstige Gebäude Kommunen	6,00	3,92	2,08
Schulen	68,63	60,07	8,56
Kindergärten (öffentlich)	7,18	6,36	0,82
Weiterbildungseinrichtungen	11,13	9,60	1,53
Sportstätten (öffentlich)	13,45	11,33	2,12
Schwimmbäder (öffentlich)	15,77	11,95	3,82
Straßenbeleuchtung Kommunen	11,88	0,00	11,88

# Gewerbe Handel Dienstleistungen (GHD)

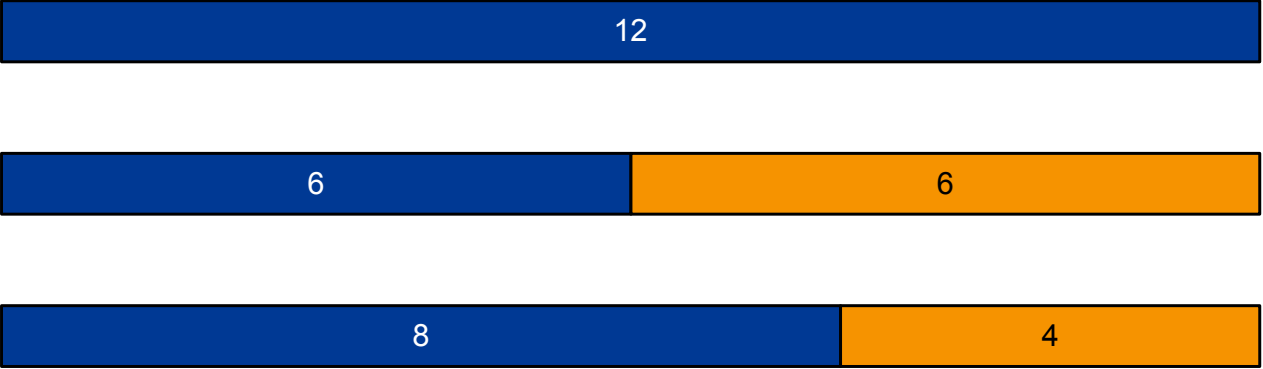
## Übersicht Maßnahmen

Nr.	Bezeichnung Maßnahme		Istver-brauch	Techn. Potenzial	Wirtsch. Potenzial	Techn. Potenzial	Wirtsch. Potenzial
			(2002)	(2002 -2016)	(2002 -2016)	(2002 -2016)	(2002 -2016)
			[PJ]	[PJ]	[PJ]	[%]	[%]
	<b>GHD</b>		<b>1'370</b>	<b>181</b>	<b>146</b>	<b>13.2%</b>	<b>10.7%</b>
	GHD Brennstoffe		948	107	89	11.3%	9.4%
	GHD Strom		422	74	57	17.5%	13.5%
	GHD ÖH		222	49	39	22.0%	17.5%
	<b>Maßnahmenpakete</b>						
20	Sanierung Gebäudehülle im Bestand	Brennstoffe	715	56	47	8%	7%
21	Kesseltausch im Bestand	Brennstoffe	715	35	35	5%	5%
22	Optimierung des Heizungssystem	Brennstoffe	715	15	7	2%	1%
23	Hydraulischer Abgleich, Effizienzpumpen GHD	Brennstoffe	21	1	0	6%	1%
24	Klima- und RLT-Anlagen	Strom	17	10	8	59%	47%
25	Steckerfertige Kühl- und Tiefkühlgeräte	Strom	11	3	3	27%	27%
26	Allgemeinbeleuchtung	Strom	163	50	38	31%	23%
27	Reduktion Leerlaufverluste luK-Endgeräte Büro	Strom	25	2	2	9%	9%
28	Reduktion Betriebsverluste luK-Endgeräte Büro	Strom	25	1.7	0.4	7%	2%
29	ÖH Baul. Sanierung	Brennstoffe	168	13	11	8%	7%
30	ÖH Opt./San. TGA	Brennstoffe	168	14	11	8%	7%
31	ÖH Beschaffung	Strom	54	15	11	28%	21%
32	ÖH Straßenbeleuchtung	Strom	12	6	4	48%	33%
33	ÖH LED-Ampelanlagen	Strom	1.8	1.3	1.3	72%	72%

Hinweis: die Gruppen industrielle Kleinverbraucher und Bau werden beim Sektor Prod. Gewerbe bilanziert

Quelle: Prognos AG 2007

## GHD: Straßenbeleuchtung

Maßnahme	Optimierung der Straßenbeleuchtung	
Sektor/WZ & Anwendung	GHD	Strom
Kurzbeschreibung	Verringerung des Strombedarfs der Straßenbeleuchtung durch Optimierung Lampentyp, Leuchtkörper, Vorschaltgeräte, bedarfsangepasste Schaltungen.	
PJ/a		
Istverbrauch	100%	12 PJ/a
Technisches Potenzial	50%	6 PJ/a
Wirtschaftliches Potenzial	33%	4 PJ/a

## GHD: Straßenbeleuchtung

Hemmnisse		
Kurzbeschreibung	<p><b>Bereich ist von mehreren mittleren Hemmnissen geprägt.</b>                      Insbesondere ist die Umstellung von Altsystemen in der Regel sehr aufwändig. In der Regel erfolgt die Planung und Beschaffung von energieeffizienter Straßenbeleuchtung von anderen Stellen und aus anderen Haushaltstiteln als die Bewirtschaftung der Energiekosten.                      (Typische, für Contracting geeignete Hemmnisstruktur)</p>	
Hemmnisstruktur		
Information & Knowhow	Information ist bei den verantwortlichen Stellen in der Regel vorhanden, gerade in kleineren Kommunen fehlt allerdings Know-how über die Möglichkeiten und Erfahrung bei der Planung und Umsetzung.	<p><b>3</b>  <b>mittel</b></p>
Rechtliche Hemmnisse	keine harten rechtlichen Hemmnisse, ggf. Bedenken bei Haftungsfragen bei Teilabschaltungen.	<p><b>2</b>  <b>eher gering</b></p>

## GHD: Straßenbeleuchtung

Finanzierung	Hohe Anfangsaufwendungen. Planung und Beschaffung von energie-effizienten Straßenleuchten erfolgt in der Regel aus dem Vermögenshaushalt. Direkte Gegenfinanzierung aus dem Verwaltungs-haushalt nicht ohne Probleme möglich. (Haushaltsprinzipien der öffentlichen Haushalte)	<b>4 mittel</b>
Organisation (Verantwortung)	Planung und Beschaffung von energie-effizienten Straßenleuchten erfolgt in der Regel von anderen Stellen als der Einkauf und die Bewirtschaftung von den Energiekostentiteln.	<b>3 mittel</b>
Organisation (Akteursebene)	Etwaige/vermutete Akzeptanzprobleme bei der Bevölkerung gegenüber Maßnahmen wie kompletten bzw. Halb-Abschaltungen von Straßenbeleuchtung in Nachtzeiten.	<b>2 eher gering</b>

# Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz Maßnahmen und Handlungsfelder im Sektor Prod. Gewerbe

## Verbrauchsmatrix 2002

- Differenziert nach
  - 20 Branchen/Subbranchen
  - 4 Verwendungszwecken
  - 7 Energieträgern

Raumwärme	357
Prozesswärme	1'601
Kraft	522
Beleuchtung u.a.	60
Gesamt	2'541

Strom	821
Brenn-/Treibstoffe	1'721
Gesamt	2'541



Nr.	Bezeichnung Maßnahme		Istverbrauch (2002) [PJ]	Techn. Potenzial (2002 -2016) [PJ]	Wirtsch. Potenzial (2002 -2016) [PJ]	Techn. Potenzial (2002 -2016) [%]	Wirtsch. Potenzial (2002 -2016) [%]
<b>Maßnahmenpakete</b>							
1	Prozessoptimierung	Brenn/Strom	2084	454	108	22%	5%
2	Rückgewinnung	Strom	80	20	5	25%	6%
3	Anpassung an Bedarf	Strom	491	84	46	17%	9%
4	Arbeitsmaschinen	Strom	231	55	22	24%	10%
5	Dimensionierung Antrieb	Strom	491	86	15	18%	3%
6	Motorenwirkungsgrad	Strom	491	25	5	5%	1%
7	Mechanische Verluste	Strom	491	44	5	9%	1%
8	Kraftübertragung	Strom	491	20	4	4%	1%
9	Stromversorgung	Strom	821	41	4	5%	0%
11	Galvanische Prozesse	Strom	77	30	7	39%	9%
12	Effiziente Beleuchtung	Strom	35	27	20	77%	57%
13	Thermische Prozesse über 500°C	Brenn/Strom	790	105	42	13%	5%
14	Brennprozesse in Investitionsgüterindustrie	Brenn/Strom	44	4	4	9%	9%
15	Thermische Prozesse zwischen 200 und 500°C	Brennstoffe	30	8	4	27%	13%
16	Thermische Prozesse unter 200°C	Brenn/Strom	249	39	20	16%	8%
17	Sonstige thermische Prozesse	Brenn/Strom	334	95	42	28%	13%
18	Raumwärme	Brenn/Strom	357	133	67	37%	19%
20	Biotechnologie	Brenn/Strom	90	47	25	52%	28%

Hinweis: die Gruppen industrielle Kleinverbraucher und Bau werden beim Sektor Prod. Gewerbe bilanziert

Quellen: basics AG 2007

Bezeichnung Maßnahme	Nr.	Istverbrauch 2002			Wirtsch. Potenzial [PJ]			Wirtsch. Potenzial [%]		
		Strom	Brenn.	Ges.	Strom	Brenn.	Ges.	Strom	Brenn.	Ges.
Prozessoptimierung*	1	738	1346	2084	61	46	108	8.3%	3.4%	5.2%
Rückgewinnung	2	80	0	80	5	0	5	6.3%		6.3%
Anpassung an Bedarf	3	491	0	491	46	0	46	9.4%		9.4%
Arbeitsmaschinen	4	231	0	231	22	0	22	9.5%		9.5%
Dimensionierung Antrieb	5	491	0	491	15	0	15	3.1%		3.1%
Motorenwirkungsgrad	6	491	0	491	5	0	5	1.0%		1.0%
Mechanische Verluste	7	491	0	491	5	0	5	1.0%		1.0%
Kraftübertragung	8	491	0	491	4	0	4	0.8%		0.8%
Stromversorgung	9	821	0	821	4	0	4	0.5%		0.5%
<b>Massnahme 1-9</b>	<b>10</b>	<b>821</b>	<b>1346</b>	<b>2166</b>	<b>106</b>	<b>46</b>	<b>152</b>	<b>12.9%</b>	<b>3.4%</b>	<b>7.0%</b>
Galvanische Prozesse	11	77	0	77	7	0	7	9.1%		9.1%
Effiziente Beleuchtung	12	35	0	35	20	0	20	57.1%		57.1%
Thermische Prozesse über 500°C*	13	27	763	790	2	40	42	7.4%	5.2%	5.3%
Brennproz. in Investitionsgüterindustrie*	14	18	26	44	-2	5	4	-11.1%	19.2%	9.1%
Thermische Proz. zw. 200 und 500°C	15	0	30	30	0	4	4		13.3%	13.3%
Thermische Prozesse unter 200°C*	16	7	242	249	-3	23	20	-42.9%	9.5%	8.0%
Sonstige thermische Prozesse*	17	41	293	334	4	38	42	9.8%	13.0%	12.6%
Raumwärme*	18	22	335	357	3	64	67	13.6%	19.1%	18.8%
<b>Massnahme 10-18</b>	<b>19</b>	<b>821</b>	<b>1721</b>	<b>2541</b>	<b>137</b>	<b>220</b>	<b>357</b>	<b>16.7%</b>	<b>12.8%</b>	<b>14.0%</b>
Biotechnologie*	20	10	80	90	5	20	25	50.0%	25.0%	27.8%

\* Stromfaktor 1.0

## Vorgehen zur Quantifizierung der Einsparpotenziale

- Drei Ansätze
  - Übernahme Resultate anderer Institute und Anpassungen (Bezugsjahr, Produktionsniveau, Preise, autonomer techn. Fortschritt)
  - Übernahme eigener Untersuchungen und Anpassungen (für Elektromotoren)
  - Direktschätzung (stellvertretend für viele: Biotechnologie)
- Paketbildung durch Simultaneitätsansätze
- Möglichst durchgängig gleiches Verständnis der Potenzialbegriffe
- Autonome Entwicklung nicht ausgeklammert
- "Konservative" Einschätzungen
- Keine Technologiesprünge
- Mengenkompenten fixiert

## Typische Hemmnisfaktoren

- Geringe Bedeutung der Energiekosten (außer bei energieintensiven Unternehmen)
- Oft kleiner Sparbetrag
- Restriktive Pay-Back-Vorgaben
- Opportunitäten
- Transaktionskosten
- Überdimensionierung bringt Betriebssicherheit
- Keine Störung laufender Prozesse
- Man kauft Anlagen, nicht einzelne Teilkomponenten
- Informationsmangel
- Geteilte Verantwortlichkeiten
- Vorschriften
- ...

## Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz Maßnahmen und Handlungsfelder im Sektor Verkehr

## Energieverbrauch im Verkehr 2002

	Personenverkehr				Güterverkehr			Gesamt
	MIV	Bus <sup>1)</sup>	Schiene <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Straße	Schiene	BiSchi <sup>4)</sup>	
Endenergieverbrauch 2002 [PJ]	<b>1'512.7</b>	53.1	43.7	75.1	<b>700.4</b>	14.0	9.9	2'408.9
Energieverbrauchsanteil	<b>62.8%</b>	2.2%	1.8%	3.1%	<b>29.1%</b>	0.6%	0.4%	100.0%
Verkehrsleistung 2002 [Mrd. Pkm] bzw [Mrd. tkm]	<b>884.2</b>	82.9	83.7	40.8	<b>354.0</b>	76.9	64.2	
Spezifischer Energieverbrauch 2002 [PJ/Mrd. Pkm]	<b>1.7</b>	0.6	0.5	<b>1.8</b>	<b>2.0</b>	0.2	0.2	

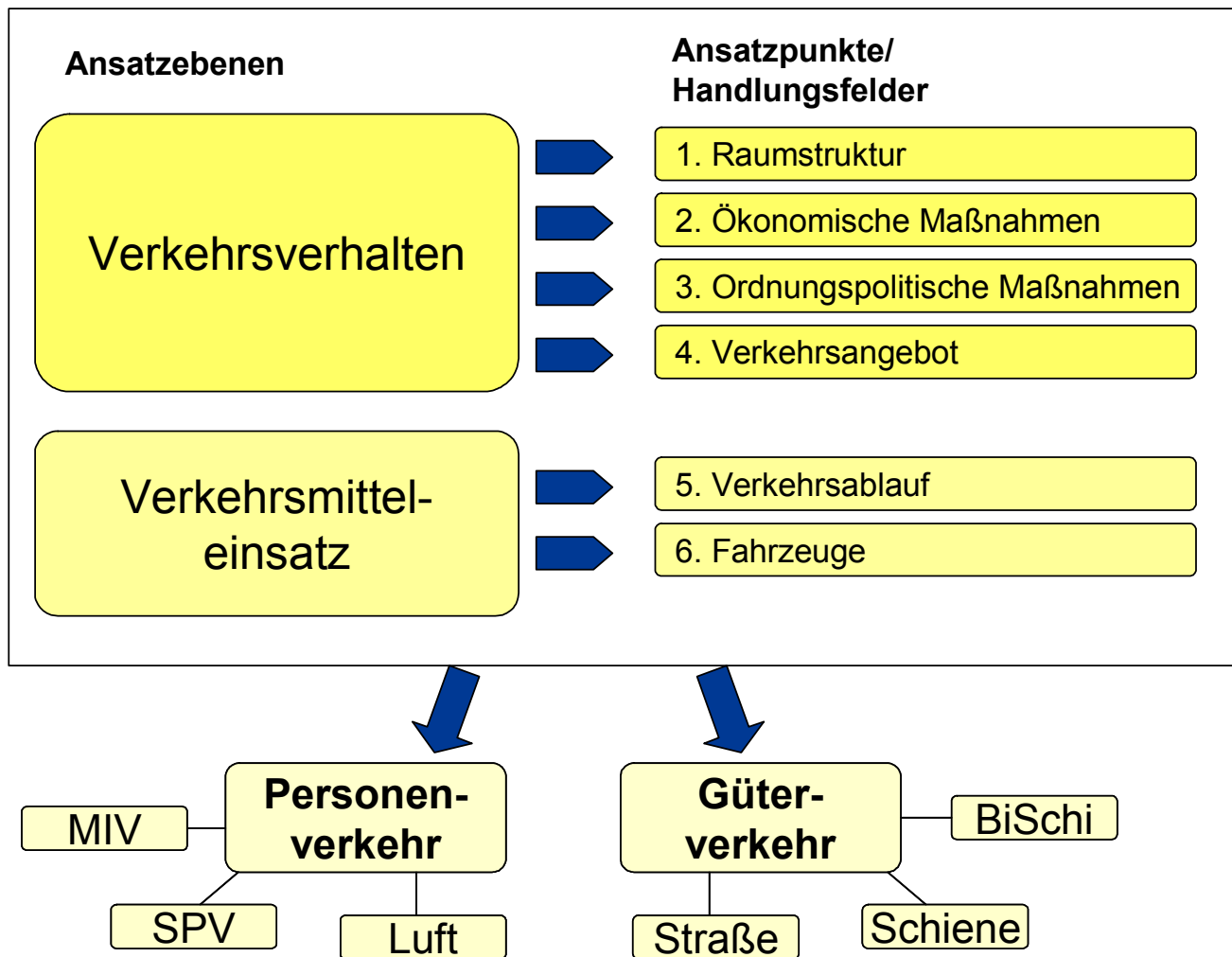
1) Linienbusverkehr im ÖPNV und Busfernverkehr

2) Stadt-, Strassen-, U-, S-Bahnen, sonst. Schienennahverkehr, Schienenfernverkehr

3) Territorialprinzip

4) Binnenschifffahrt

## Suchraster für Energieeinsparpotenziale im Verkehr



**Ökonomische Maßnahmen**

- Pkw-Maut auf Bundesautobahnen

**Ordnungspolitische Maßnahmen**

- Örtliche bzw. zeitliche Fahrverbote: v.a. Sonntagsfahrverbot
- Allgemeines Tempolimit auf Bundesautobahnen (120 km/h)

**Verkehrsangebot**

- Verbesserung der Fahrradwege & Fahrradnetze
- Mobilitätsmanagement

**Verkehrsablauf**

- Imagekampagnen, Kommunikationsmaßnahmen
- Fahrertraining

**Fahrzeuge**



- Optimierung herkömmlicher Antriebe & Kraftstoffe



## Sektor Verkehr: Übersicht Maßnahmen

Nr.	Bezeichnung Maßnahme		Istver-brauch (2002)	Techn. Potenzial (2002 -2016)	Wirtsch. Potenzial (2002 -2016)	Techn. Potenzial (2002 -2016)	Wirtsch. Potenzial (2002 -2016)
			[PJ]	[PJ]	[PJ]	[%]	[%]
	<b>VERK</b>		<b>2'409</b>	<b>186</b>	<b>394</b>	<b>7.7%</b>	<b>16.4%</b>
	<b>Maßnahmenpakete</b>						
1	Einführung Pkw-Maut auf BAB (Variante 1)	Treibstoffe	433		11	0%	3%
2	Einführung Pkw-Maut auf BAB (Variante 2)	Treibstoffe	433		19	0%	4%
3	Erhöhung Lkw-Maut auf BAB	Treibstoffe	201		3	0%	1%
4	Alternierendes Sonntagsfahrverbot für MIV	Treibstoffe	1'513		58	0%	4%
5	Umfassendes Tempolimit auf BAB für Pkw	Treibstoffe	433		14	0%	3%
6	Verbesserung der Fahrradwege und -netze	Treibstoffe	1'513		41	0%	3%
7	Mobilitätsmanagement für MIV	Treibstoffe	1'513		9	0%	1%
8	Kommunikationsmaßnahmen, Imagekampn.	Treibstoffe	2'305		47	0%	2%
9	Fahrertraining für MIV-Fahrer	Treibstoffe	530		53	0%	10%
10	Optimierung Antriebe und Kraftstoffe - Pkw	Treibstoffe	1'513	151	106	10%	7%
11	Optimierung Antriebe und Kraftstoffe - Lkw	Treibstoffe	700	35	33	5%	5%

## Sektor Verkehr: Beispielmaßnahme: Fahrertraining

Maßnahme	Fahrertraining für MIV-Fahrer	
Sektor/Zielsegment	Verkehr	Motorisierter Straßenpersonenverkehr (MIV)
Kurzbeschreibung	Förderung des kraftstoffsparenden Fahrens; insbesondere Vielfahrer und Fahrer, die häufig weite Strecken mit motorisierten Fahrzeugen zurücklegen, sollen durch gezieltes Fahrtraining eine energiesparende Fahrweise ("Eco-driving") erlernen und beibehalten.	
PJ/a		
PJ/a		
Istverbrauch	100%	530 PJ/a
Erwartungswert	10%	53 PJ/a

<p>Bemerkungen</p>	<p><i>Grundlagen und Annahmen zur Maßnahmenwirkung:</i>          Zielsegment ist der MIV mit einem Istverbrauch von 1513 PJ [1], 35% dieser Zielgruppe werden durch die Maßnahme erreicht bzw. macht sich Eco-driving zu eigen [2]; Energie-Istverbrauch 530 PJ.          Der Maßnahme wird ein Einsparpotenzial von durchschnittlich 10% unterstellt (Kraftstoffverbrauch eines geschulten Fahrers gegenüber demjenigen eines ungeschulten Fahrers) (Annahme auf Basis von [2] [3])</p> <p>Die Maßnahme zielt nicht auf die technischen Eigenschaften des Fahrzeugs, sondern beeinflusst das individuelle Fahrverhalten. Die in der Literatur zu findenden Angaben weisen eine relativ große Spannweite der Reduktionspotenziale des kraftstoffsparenden Fahrens auf (6% bis 25%) [2] [3]. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die jeweiligen realen Bedingungen (z.B. Straßenklassifikation, innerorts/außerorts, Stau) einen großen Einfluss auf die Potenziale haben.</p>
<p>Klärungsbedarf</p>	<p>Einfluss von Verbrauchsanzeigen im Fahrzeug auf das Fahrverhalten;          Dauerhaftigkeit des kraftstoffsparenden Fahrens.</p>
<p>Quellen</p>	<p>[1] DLR 2006          [2] UBA 2003          [3] INET 2006b, WGU 2006          eigene Berechnungen</p>

**Verkehr: Fahrertraining im MIV**

Hemmnisse		
Kurzbeschreibung	Akzeptanz- und Imageprobleme, mangelnde Einsicht in die Zweckmäßigkeit der Maßnahme.	
Hemmnisstruktur		
Information & Knowhow	Informationsdefizite über die Auswirkungen der individuellen Fahrweise auf die Wirtschaftlichkeit und die Umwelt; Imageverbesserung des verbrauchsarmen Fahrverhaltens.	<b>2 eher gering</b>
Rechtliche Hemmnisse	Rechtliche Grundlagen bzw. Anreize schaffen	<b>2 eher gering</b>
Finanzierung	Finanzierung von Informations-, Beratungs-, Schulungs- und Motivationsprojekten durch öffentliche Hand und Unternehmen; ggf. Refinanzierung durch erhöhte Kursgebühren.	<b>1 gering</b>

## Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz **Early Action**

**Ziel:** umfassende Dokumentation von *Early Action*

**Strukturierter *bottom-up* Nachweis von Aktivitäten:**

- ... nach **Zielgruppe**  
(Sektor, Gruppe, Wirtschaftszweig,...)
- ... nach **Anwendungsbereich**  
(Gebäude, Anlagen, Geräte, Antriebe,...)
- ... nach **Art und Qualität der erbrachten *Leistung***  
(Motivation, Information, Beratung, Contracting...)
- ... **erste Quantifizierung der Maßnahme**  
(Zeitpunkt, adressiertes Volumen, Investition, Einsparungen, )
- ... **Beteiligung Dritter und Vierter**  
(Eigentümer, Mieter, Contractoren, KfW, BAFA, vzbv, dena...)
- ... **Dokumentations- & Belegmöglichkeiten**  
(Zeitpunkt, adressiertes Potenzial, Einsparungen, )

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Friedrich Seefeldt  
Marco Wunsch**

**Prognos AG Berlin**  
Goethestraße 85  
D-10623 Berlin

Telefon +49 (0)30 – 52 00 59-236  
Telefax +49 (0)211 – 887 97- 84 89

[friedrich.seefeldt@prognos.com](mailto:friedrich.seefeldt@prognos.com)  
[www.prognos.com](http://www.prognos.com)

**Dr. Walter Baumgartner**

**basics AG Zürich**  
Technoparkstrasse 1  
CH-8005 Zürich

Telefon +41 (0)44 – 362 99 00  
Telefax +41 (0)44 – 362 99-71

[walter.baumgartner@basics.ch](mailto:walter.baumgartner@basics.ch)

**Dr. Ulrike Matthes**

**progtrans AG Basel**  
Gerbergasse 4  
CH-4001 Basel

Telefon +41 (61) 560 35 - 07  
Telefax +41 (61) 560 35 - 01

[ulrike.matthes@prograns.com](mailto:ulrike.matthes@prograns.com)  
[www.prograns.com](http://www.prograns.com)