

# Energieverbrauch rotierende Maschinen in der Schweiz -Potentialanalyse-

Rolf Tieben, Impact Energy



# Methode

Der elektrische Energieverbrauch für rotierende Maschinen und Förderanlagen in der Schweiz ist weder direkt noch indirekt statistisch erhoben.

- **Top down Berechnung** aus dem Elektrizitätsverbrauch der Industrie sowie des Dienstleistungssektors, abzüglich der Verbräuche der bereits geklärten Antriebsthemen Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren und die übrigen Verbräuche für Licht, IKT, Elektrolyse, Galvanik, Prozesswärme, etc.
- **Bottom-up Berechnung** aus der Summe der Rechercheergebnisse von einzelnen gut definierten Anwendungsgebieten sowie den Auswertungen der 4'142 Easy Antriebssysteme.

# Datenquellen

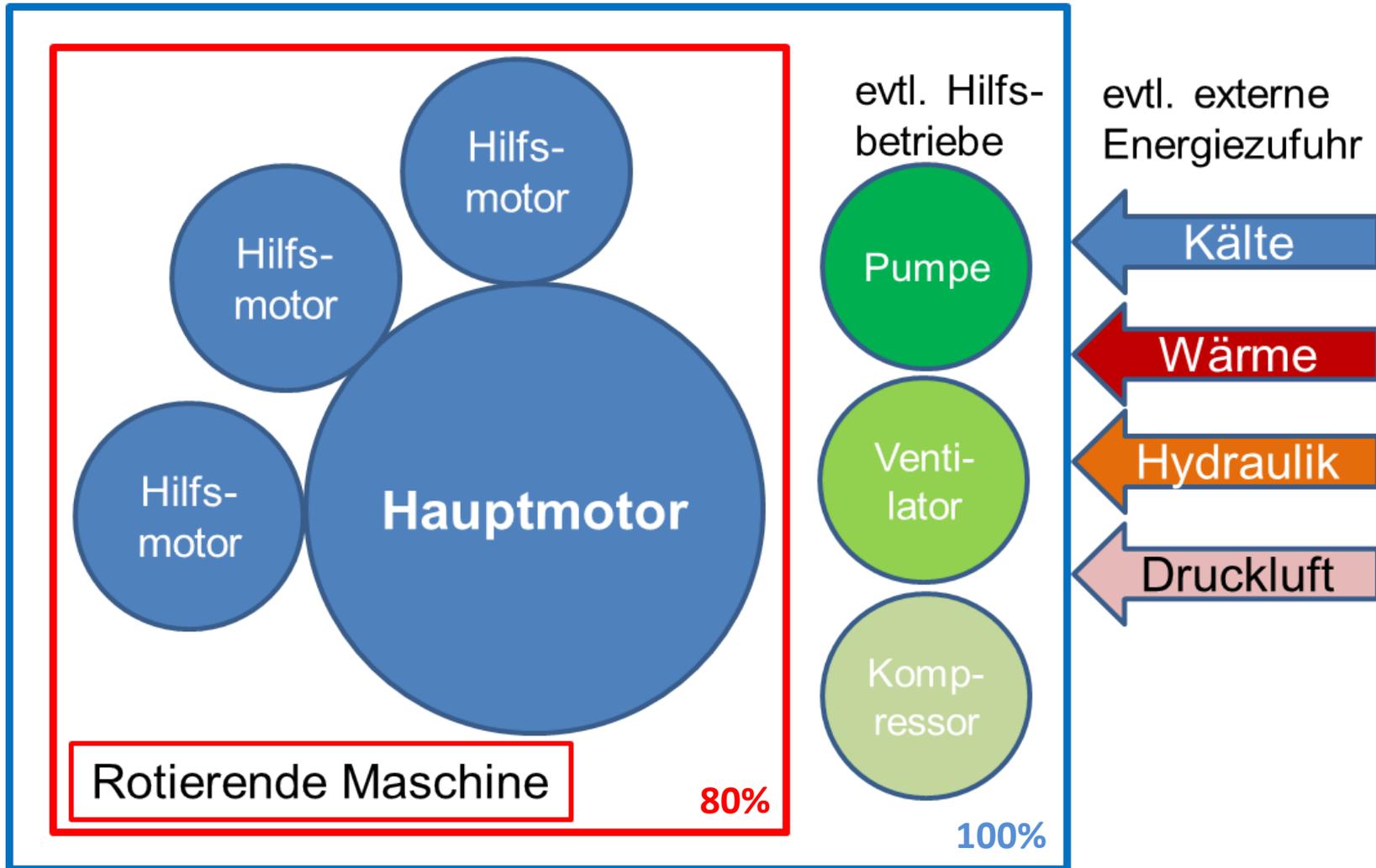
- **Elektrizitätsstatistik** 2014, Bern 2015: für den gesamten Industrieverbrauch,
- Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor, **Helbling** et al., Resultate 2013, Bern 2014: für den Industrie- und Dienstleistungsverbrauch, hochgerechnet aus Erhebung,
- Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2013 **nach Verwendungszwecken**, BFE: Prognos, Infrac, TEP, Bern 2014, Daten für Antriebssysteme,
- **Energieperspektiven** bis 2050, BFE/Prognos, 2012 Bern; Daten für Antriebe und Prozesse sowie Haustechnik,
- **Ex-post-Analyse** des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2013 nach Bestimmungsfaktoren, BFE: Prognos, Infrac, TEP, Bern 2014

# Abgrenzung

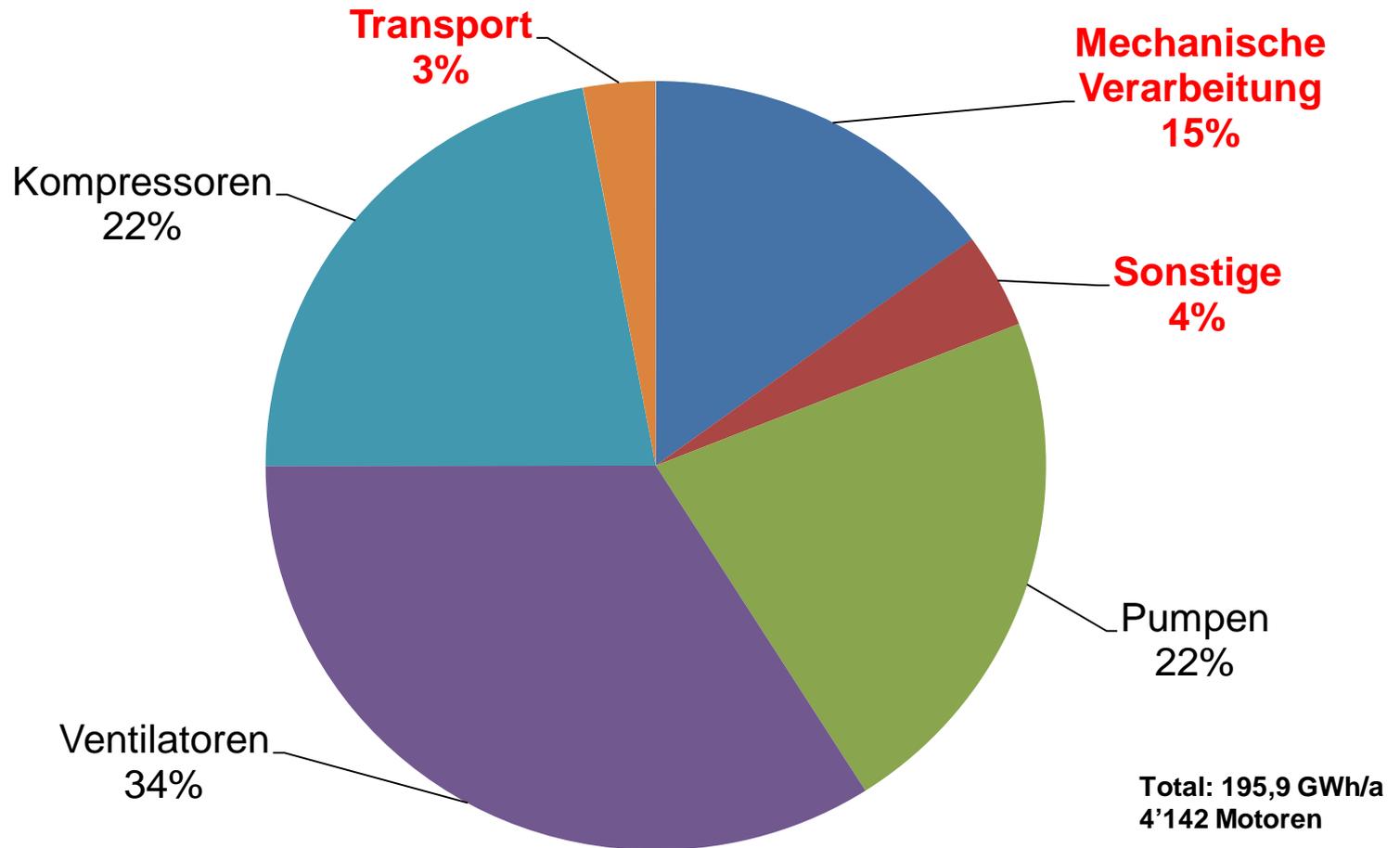
Nicht untersucht wurden:

- kleinere batteriebetriebene und mobile elektrische Geräte,
- rotierende Maschinen, die mit folgenden Arbeitsmitteln betrieben werden:
  - Hydrauliksysteme (unter Thema Pumpen untersucht)
  - Pneumatische Systeme (unter Thema Druckluft untersucht)
- Baumaschinen (im Freien),
- Mit Verbrennungsmotoren angetriebene Maschinen,
- Maschinen mit linearen Antrieben, Nietmaschinen, Ventile, Schützen, o.ä., (zurzeit vernachlässigbarer Energieverbrauch).

# Schema Abgrenzung



# Ergebnisse aus EASY



# Kategorisierung

Bei den Rotierenden Maschinen (ohne Pumpen/Ventilatoren/Kompressoren) unterscheiden wir die folgenden drei Hauptkategorien:

- **Fertigungstechnik:**  
Veränderung der **Geometrie** eines Werkstückes
- **Verfahrenstechnik:**  
Veränderung der **Eigenschaften** eines Werkstückes  
(nicht nur Geometrie)
- **Fördertechnik:**  
Veränderung der **Position** eines Werkstückes

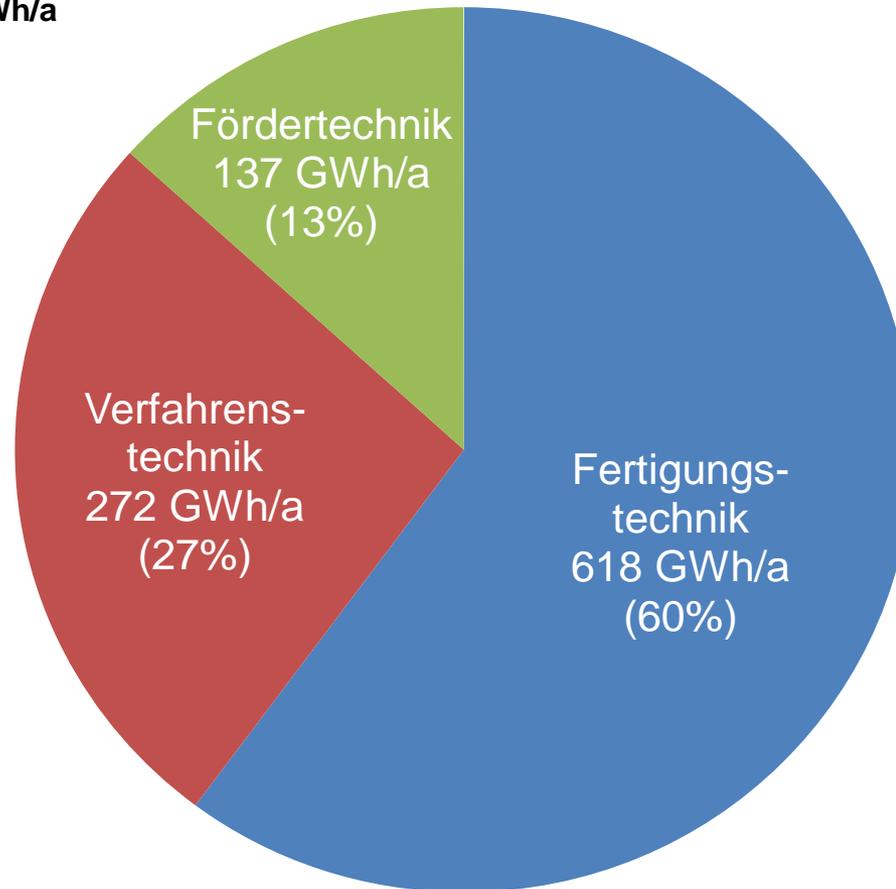
# Einsparpotential

Rotierende Maschinen und Förderanlagen (ohne Kleinmaschinen)			Anlagenbestand	mittlere Leistungsaufnahme pro Stück	mittlere Betriebsdauer	gesamte mittlere Leistungsaufnahme	Elektrizitätsverbrauch	Jahresverkauf	Motorenverbrauch	Effizienzpotential	Einsparpotential	
			Stück	kW	h/a	MW	GWh/a	Stück/a	GWh/a	%	GWh/a	
<b>A</b>	Fertigungstechnik	A1	Formen	4'000	20.0	2'000	80	160	267	80	30%	48
		A2	Trennen	330'000	4.7	962	1'560	1'500	17'167	1'125	27%	408
		A3	Umformen	35'000	3.1	818	110	90	2'333	84	23%	21
		A4	Fügen	125'000	2.9	1'083	360	390	8'333	275	31%	121
		A5	Beschichten	10'000	5.0	2'000	50	100	667	75	20%	20
<b>B</b>	Verfahrenstechnik	B1	Trennen	65'000	3.2	1'810	210	380	5'000	358	28%	106
		B2	Mischen	80'000	4.5	1'833	360	660	6'667	627	19%	125
		B3	Bewegen	80'000	1.5	1'500	120	180	4'167	166	23%	41
<b>C</b>	Fördertechnik	C1	Transport	295'000	3.6	560	1'061	594	11'417	436	23%	137
<b>Total</b>			<b>1'024'000</b>	<b>3.8</b>	<b>1'037</b>	<b>3'911</b>	<b>4'054</b>	<b>56'017</b>	<b>3'225</b>	<b>25%</b>	<b>1'026</b>	

- Das Effizienzpotential in Bezug auf den gesamten Elektrizitätsverbrauch der rotierenden Maschinen und Förderanlagen von **4'054 GWh/a** wird mit insgesamt 25%, resp. **1'026 GWh/a** beziffert (1.8% des Schweizer Endverbrauchs an Elektrizität 2014, ca. 5.7% des Industrieverbrauchs)

# Einsparung nach Kategorie

Einsparungen total 1'026 GWh/a



# Bewertung Effizienzpotential

- 1 bis 3 (1 = ohne Bedeutung, 3 = grosse Bedeutung)

Rotierende Maschinen und Förderanlagen (ohne Kleinmaschinen)		Motorenverbrauch	Effizienzpotential	Einsparpotential	BoN	Standby	Technologie	Guter Motor
		GWh/a	%	GWh/a	Effizienzpotential: 1 (niedrig) bis 3 (gross)			
A	Fertigungstechnik	1'638	28%	618	1.23	2.38	2.15	2.77
B	Verfahrenstechnik	1'151	22%	272	2.36	1.91	2.27	2.73
C	Fördertechnik	436	23%	137	1.67	2.33	2.00	2.00
<b>Total</b>		<b>3'225</b>	<b>25%</b>	<b>1'026</b>	<b>1.74</b>	<b>2.19</b>	<b>2.19</b>	<b>2.81</b>

# Vielen Dank!

Rolf Tieben, Impact Energy

[Rolf.Tieben@Impact-Energy.ch](mailto:Rolf.Tieben@Impact-Energy.ch)