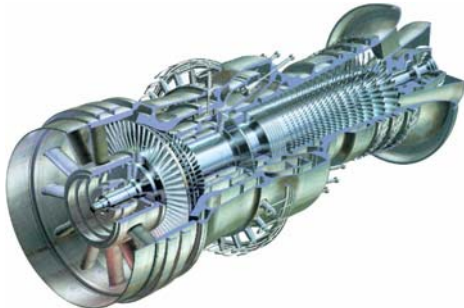


# Technologien Wärmekraftkopplung:

## Gas- Dampfturbinen:



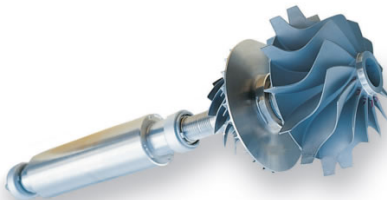
Erdgas / Heizöl  
ab 10'000 kW<sub>el</sub>

## Blockheizkraftwerke:



Erdgas (Heizöl)  
5 bis >1'000 kW<sub>el</sub>

## Mikrogasturbinen:



Erdgas  
20 bis >100 kW<sub>el</sub>

## Brennstoffzellen:



Erdgas  
beliebig skalierbar

## Stand/Entwicklungspotenzial:

	Stand	wesentliche Entwicklungspotenziale
Gas-Dampfturbinen	ausgereift	-
Blockheizkraftwerke	ausgereift	geringere Emissionswerte (insb. Heizöl)
Mikrogasturbinen	Markteinführung	Kostensenkung (Skaleneffekte);  Module >100 kW <sub>el</sub>
Brennstoffzellen	Feldtestanlagen; teuer	Kostensenkung (technische Entwicklung, Serienproduktion); Betrieb mit Heizöl

# Entwicklung:

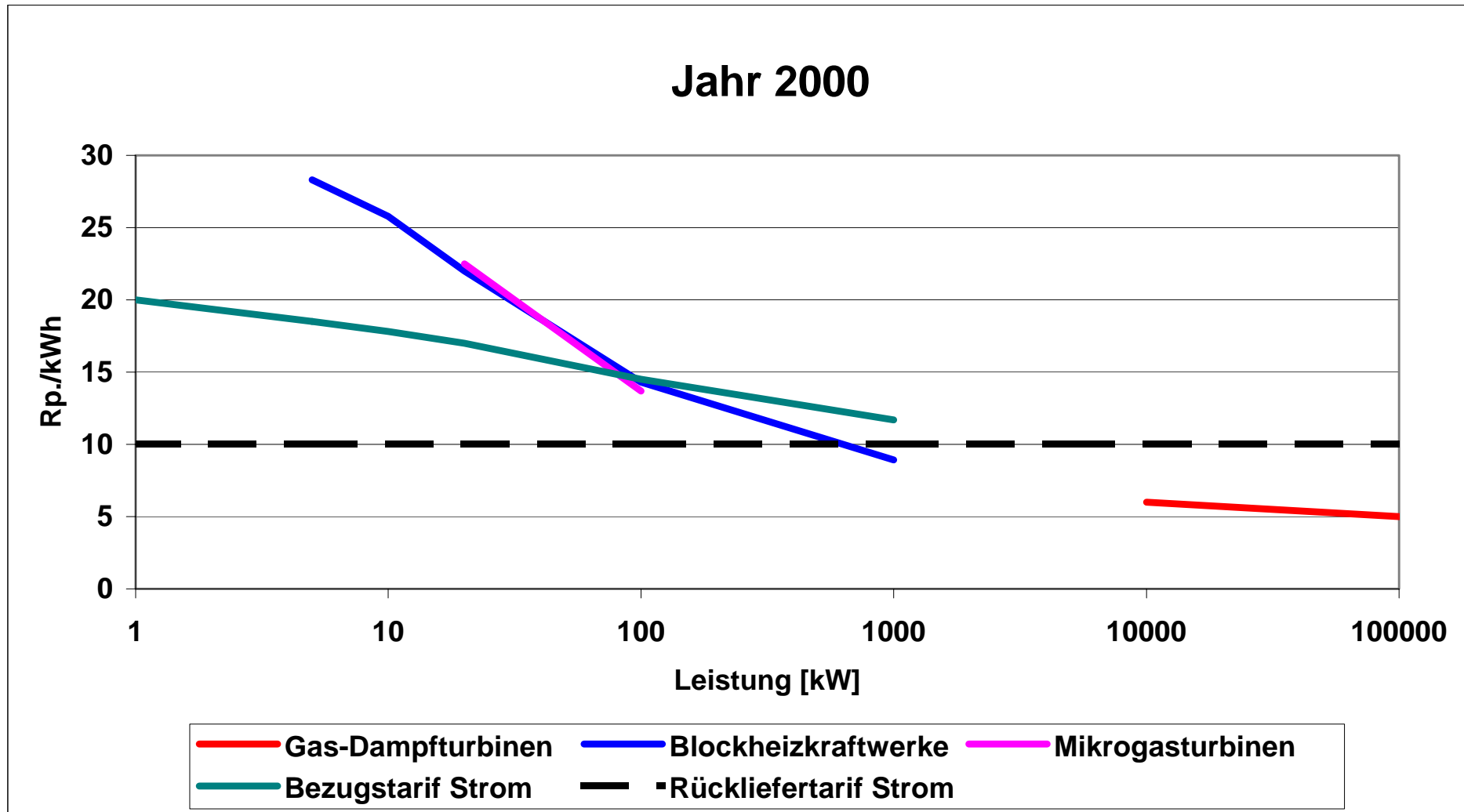
	Heute	2020	2035
Gas-Dampfturbinen			
$\eta_{el}$	48 %	49 %	50 %
Modulkosten	1'000 Fr./kW	900 Fr./kW	800 Fr./kW
Blockheizkraftwerke*			
$\eta_{el}$	33 %	38 %	40 %
Modulkosten	1'600 Fr./kW	1'300 Fr./kW	1'200 Fr./kW
Mikrogasturbinen*			
$\eta_{el}$	30 %	38 %	40 %
Modulkosten	1'300 Fr./kW	700 Fr./kW	600 Fr./kW
Brennstoffzellen*			
$\eta_{el}$	45 %	50 %	55 %
Modulkosten	20'000 Fr./kW	1'500 Fr./kW	1'000 Fr./kW

\* Angaben für Module mit 100 kW<sub>el</sub>

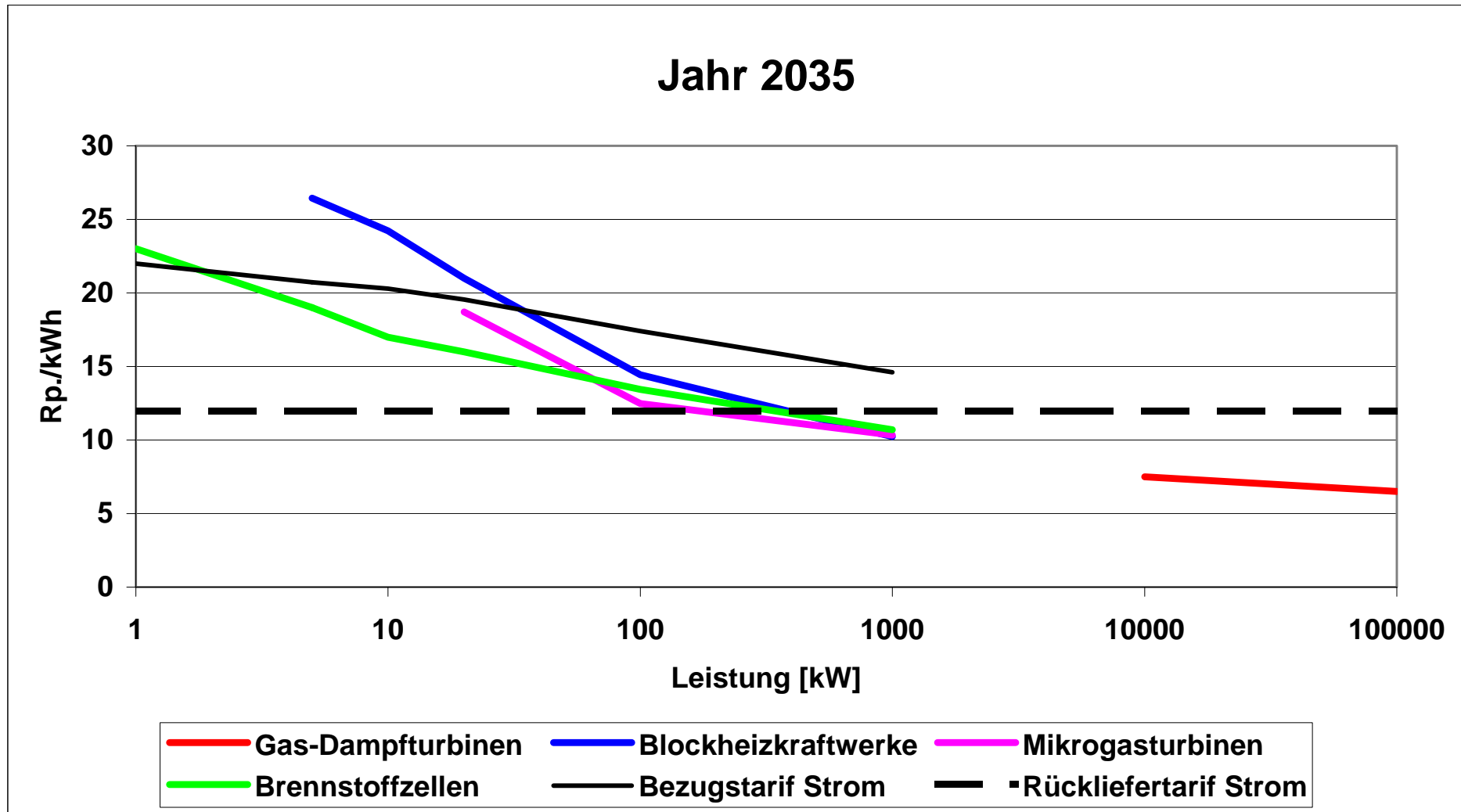
## Annahmen:

- Energiepreise 2000/2035 gem. Prognos:
  - ↳ Erdgas: Industrie + 62%                      Haushalte +17%
  - ↳ Heizöl: Industrie + 16%                      Haushalte + 0%
  - ↳ Strom: Industrie + 25%                      Haushalte + 9%
- momentanes Überangebot in der Stromversorgung hält nicht an

# Wirtschaftlichkeit heute:



# Wirtschaftlichkeit Zukunft:



## Nutzungspotenziale:

- ohne Brennstoffzelle:
  - ↳ technisches Potenzial stabil (30 TWh)  
(rückläufiger Wärmebedarf <> höhere Stromkennzahl)
  - ↳ Konkurrenzfähigkeit im Bereich ab 50 kWel (Eigenbedarfsdeckung)  
und ab 250 kWel (Rücklieferung)
  - ↳ ab 2010 vermehrt Anlagen mit Heizöl
- mit Brennstoffzelle:
  - ↳ Verdoppelung des technischen Potenzials (30 > 55 TWh)  
(wesentlich bessere Stromkennzahl von Brennstoffzellen)
  - ↳ Konkurrenzfähigkeit auch im Bereich 5 – 100 kWel  
(Eigenbedarfsdeckung)

# Ausschöpfung technische Potenziale 2000/35:

Sektor	Industrie		Gewerbe / Dienstleistung		Wohngebäude	
	ohne Brennstoffzellen TWh/a	mit Brennstoffzellen TWh/a	ohne Brennstoffzellen TWh/a	mit Brennstoffzellen TWh/a	ohne Brennstoffzellen TWh/a	mit Brennstoffzellen TWh/a
Kategorie						
< 5 kWel	0%	5%	0%	3%	0%	5%
5 - 15 kWel	5%	20%	3%	10%	3%	10%
15 - 200 kWel	30%	50%	10%	15%	10%	15%
200 - 2'000 kWel	70%	70%	35%	35%	35%	35%
> 2'000 kWel	25%	25%	-	-	-	-

zusätzliche Ausschöpfung des technischen Potenzials 2005-2035



# Erwartungswerte Stromproduktion 2035:

Sektor	Industrie		Gewerbe / Dienstleistung		Wohngebäude		TOTAL Kategorie	
	ohne Brennstoff- zellen TWh/a	mit Brennstoff- zellen TWh/a	ohne Brennstoff- zellen TWh/a	mit Brennstoff- zellen TWh/a	ohne Brennstoff- zellen TWh/a	mit Brennstoff- zellen TWh/a	ohne Brennstoff- zellen TWh/a	mit Brennstoff- zellen TWh/a
Kategorie								
< 5 kWel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3
5 - 15 kWel	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.5	0.1	0.8
15 - 200 kWel	0.5	1.8	0.5	1.7	0.7	2.4	1.8	5.8
200 - 2'000 kWel	0.8	1.4	1.2	2.1	0.9	1.5	2.8	5.1
> 2'000 kWel	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.9
TOTAL Sektor	2.1	4.1	1.7	3.9	1.7	4.8	5.5	12.8
Ausschöpfungsgrad technisches Potenzial:							18%	23%