



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Erneuerbaren Energien in Thüringen Bestand, Potentiale, Perspektiven

Dr. habil. Martin Gude

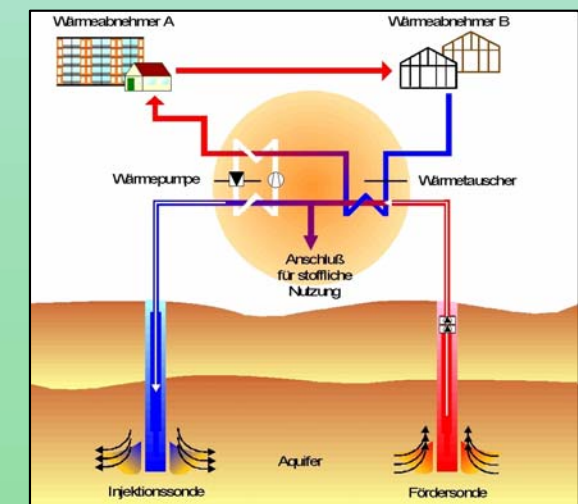
*AG Regionalklima und Nachhaltigkeit
Institut für Geographie, Friedrich-Schiller-Universität Jena*

Erneuerbare Energien in Thüringen – Bestand, Potentiale, Perspektiven

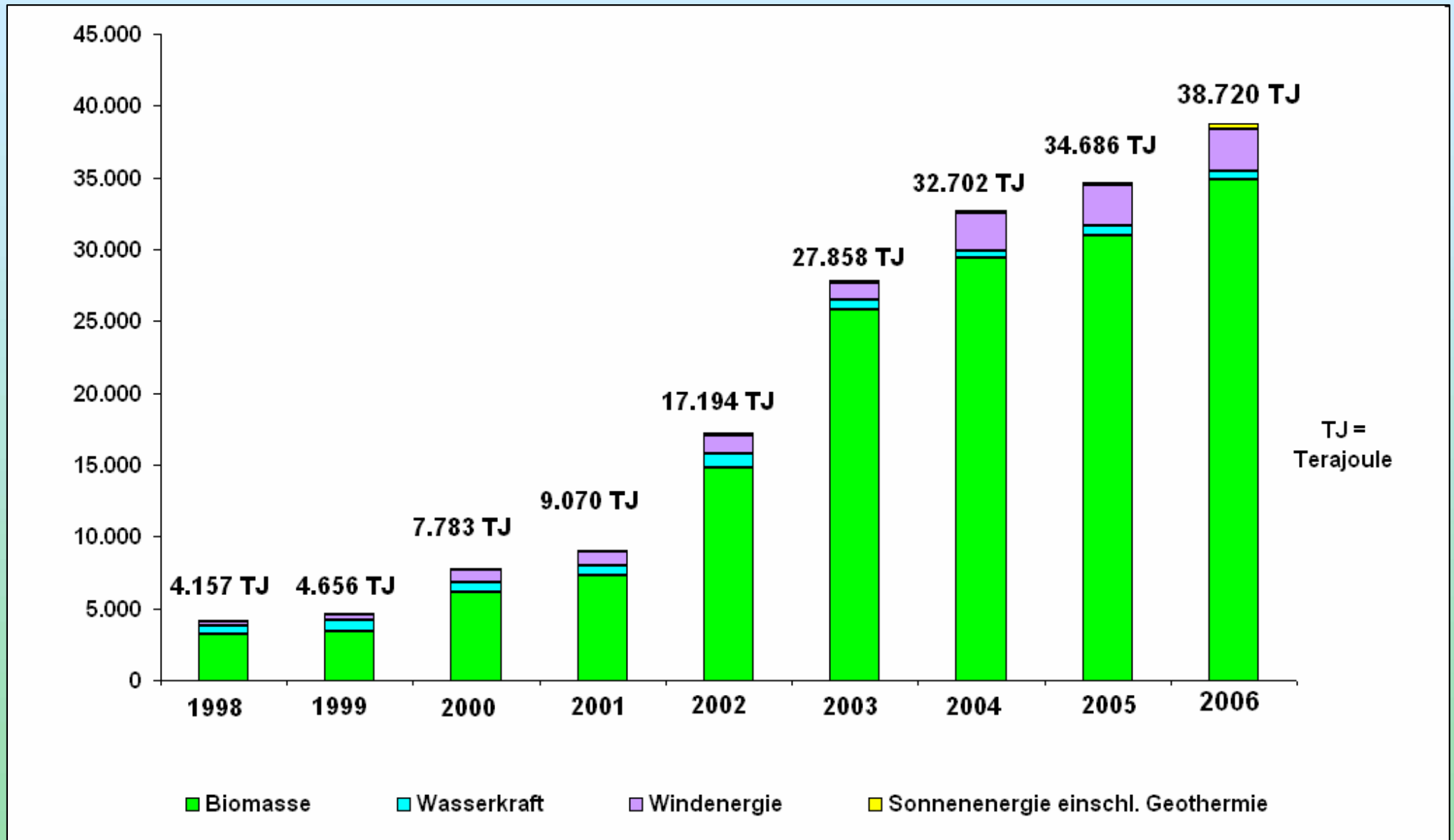
- Analyse der derzeitigen Nutzung erneuerbarer Energien
- Analyse der Potentiale für erneuerbare Energien
- Szenarien zur Realisierung der Potentiale

Auftraggeber
SPD Landtagsfraktion

Bearbeitungszeitraum
Februar-April 2009



www.unendlich-viel-energie.de



(Quelle: TMWTA)

	<i>Bio- energie</i>	<i>Geo- thermie</i>	<i>Photo- voltaik</i>	<i>Solar- wärme</i>	<i>Wasser- kraft</i>	<i>Wind- kraft</i>	<i>Summe (TJ)</i>	<i>Anteil am Energie- verbrauch</i>
<i>Primärenergie (TJ)</i>	34.830	80	190	180	500	4.310	40.090	16,5 %
<i>Endenergie (TJ)</i>	28.940	80	190	180	500	4.310	34.200	16,0 %
<i>Endenergie pro Einw. (kWh)</i>	3.500	10	23	22	60	520	4.140	16.0 %

Vergleich mit Bundesdaten

- Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch: 6,9 %
- Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch: 9,8 %

Kritische Bewertung der Anteile an erneuerbaren Energien in Thüringen

1. Der *geringe Energieverbrauch pro Kopf* hebt den relativen Anteil von erneuerbaren Energien.

- PEV im Bundesdurchschnitt: 49.000 kWh/Einwohner
- PEV in Thüringen: 29.500 kWh/Einwohner

➤ In Thüringen wäre bei gleich hohem PEV pro Einwohner wie im Bund der Anteil von erneuerbaren Energien nur ca. 10 % am PEV.

Kritische Bewertung der Anteile an erneuerbaren Energien in Thüringen

2. Die **Stromimporte** führen zu einer günstigen PEV-Bilanz und zu hohen Anteilen von erneuerbaren Energien in der Statistik.

- Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtstromverbrauch: 14 %
- Anteil erneuerbarer Energien an der Nettostromerzeugung: 30 %
- Stromimporte nach Thüringen: ca. 37 PJ, entspricht ca. 15 % des PEV
- Primärenergieaufwand für die Stromherstellung: ca. 56 PJ

➤ In Thüringen wäre bei Einrechnung des Primärenergieaufwandes für die Herstellung des importierten Stromes der Anteil von erneuerbaren Energien nur ca. 13 % am PEV.

Kritische Bewertung der Anteile an erneuerbaren Energien in Thüringen

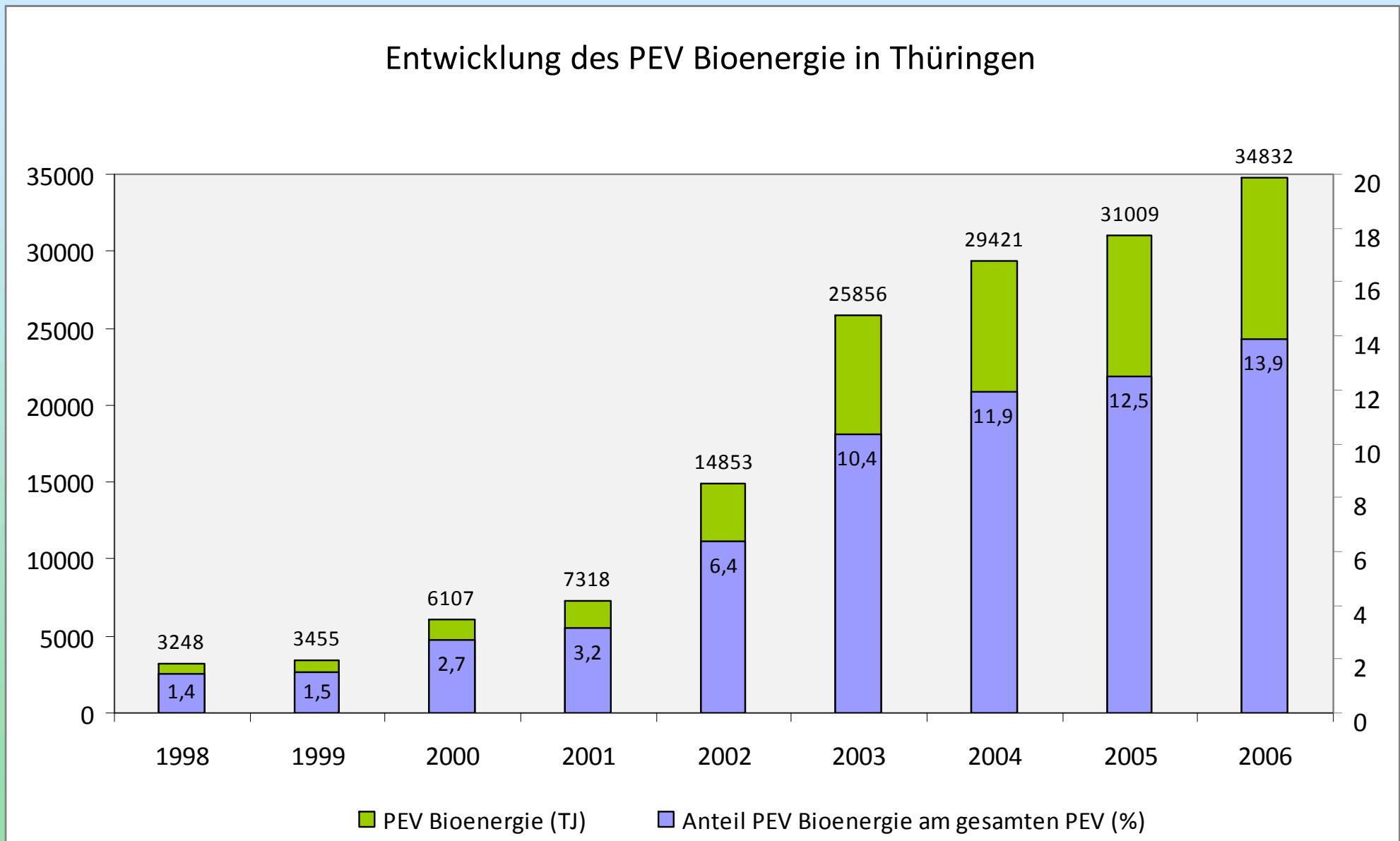
Kombinierte Bewertung

Unter Berücksichtigung von

1. geringem Stromverbrauch in Thüringen, und
2. Stromimporten

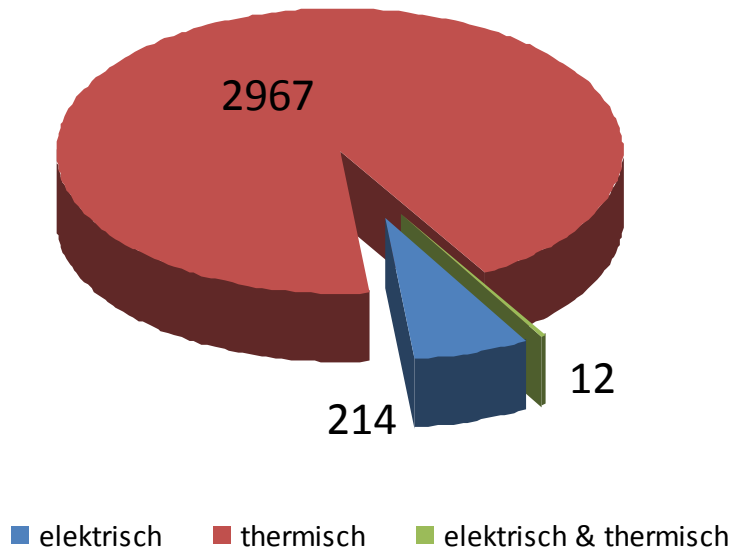
wäre der Anteil erneuerbarer Energien in Thüringen nur bei ca. 8,5 % am PEV.

Entwicklung des PEV Bioenergie in Thüringen



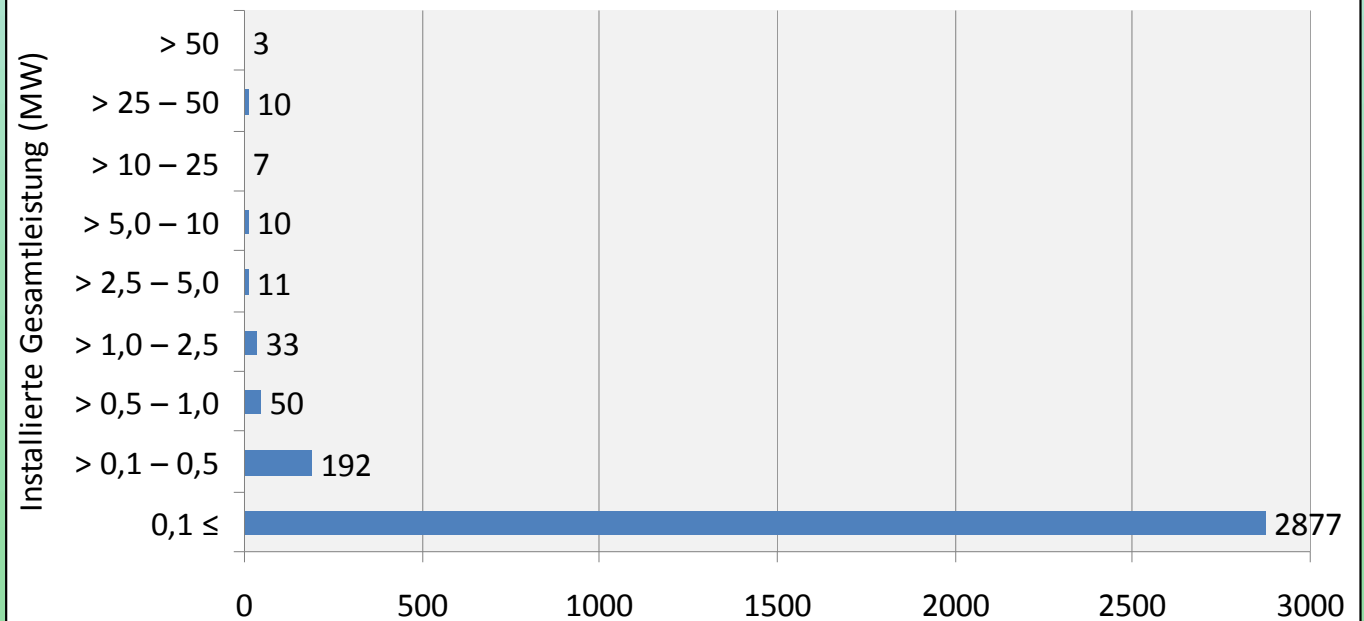
(Quellen: Biobeth, TLL, TMWTA, TLS, Vattenfall, eigene Berechnungen)

Art installierter Bioenergieanlagen in Thüringen



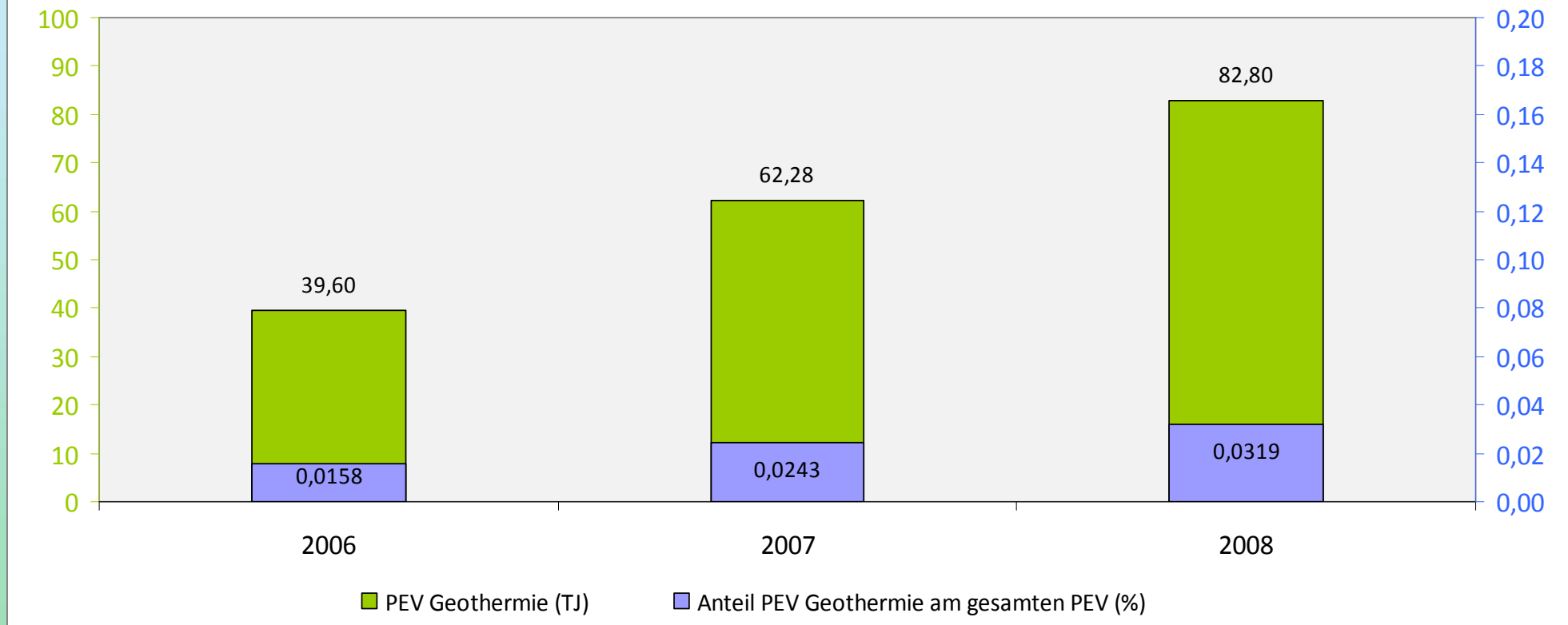
Leistungsklasse [MW]	Anlagenzahl
0,1 ≤	2877
> 0,1 – 0,5	192
> 0,5 – 1,0	50
> 1,0 – 2,5	33
> 2,5 – 5,0	11
> 5,0 – 10	10
> 10 – 25	7
> 25 – 50	10
> 50	3

Bioenergieanlagen in Thüringen nach installierter Leistung



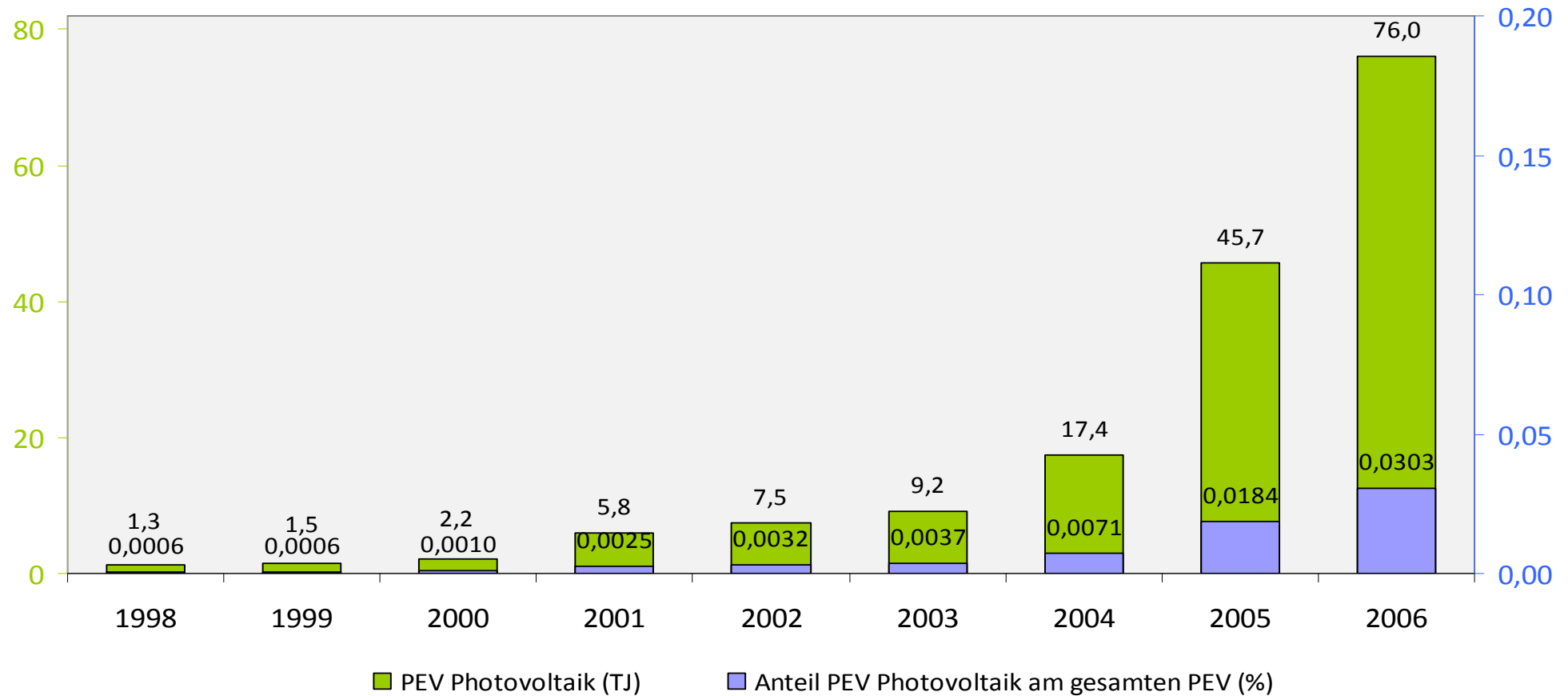
(Quellen: Biobeth, TLL, TMWTA, TLS, Vattenfall, eigene Berechnungen)

Entwicklung des PEV Geothermie in Thüringen

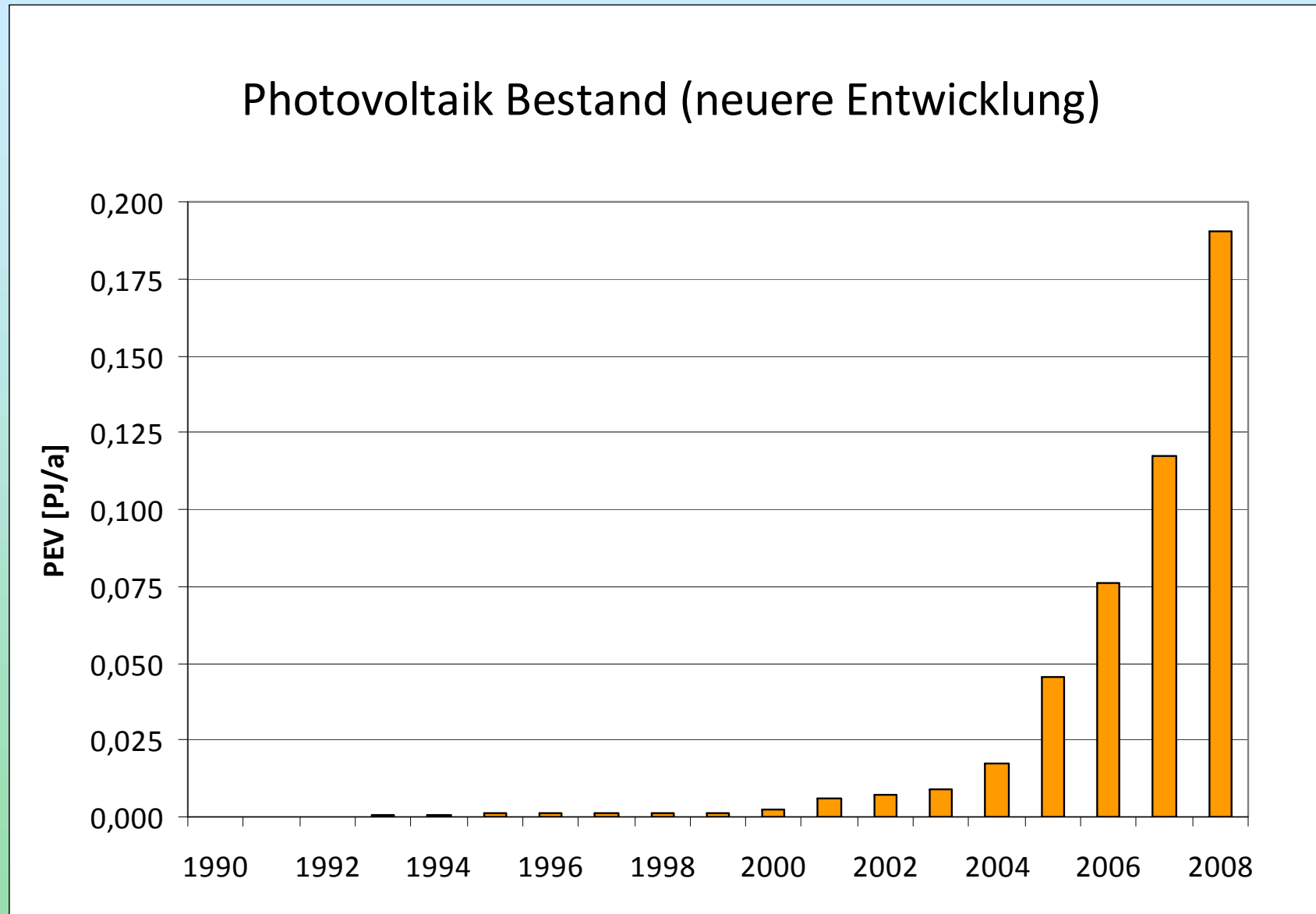


(Quellen: TLUG, FITR, Verein Erdwärme Thüringen e. V., eigene Berechnungen)

Entwicklung des PEV Photovoltaik in Thüringen

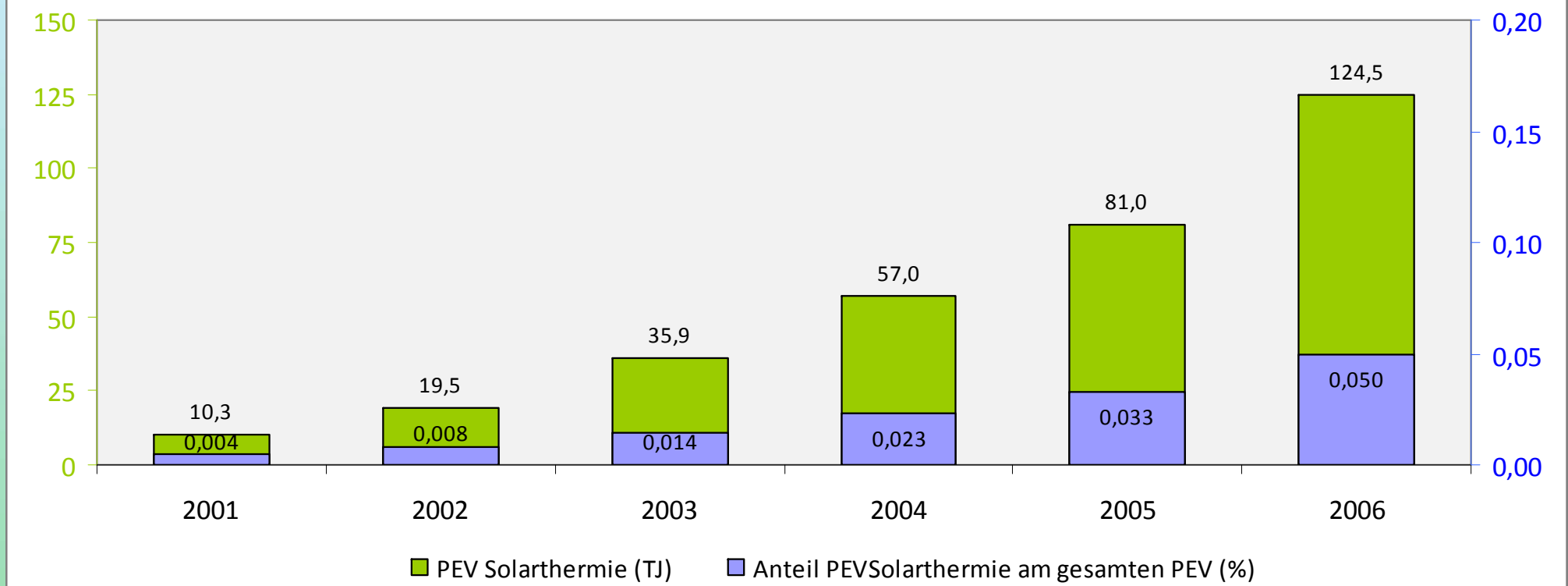


(Quellen: TLS, TMWTA)

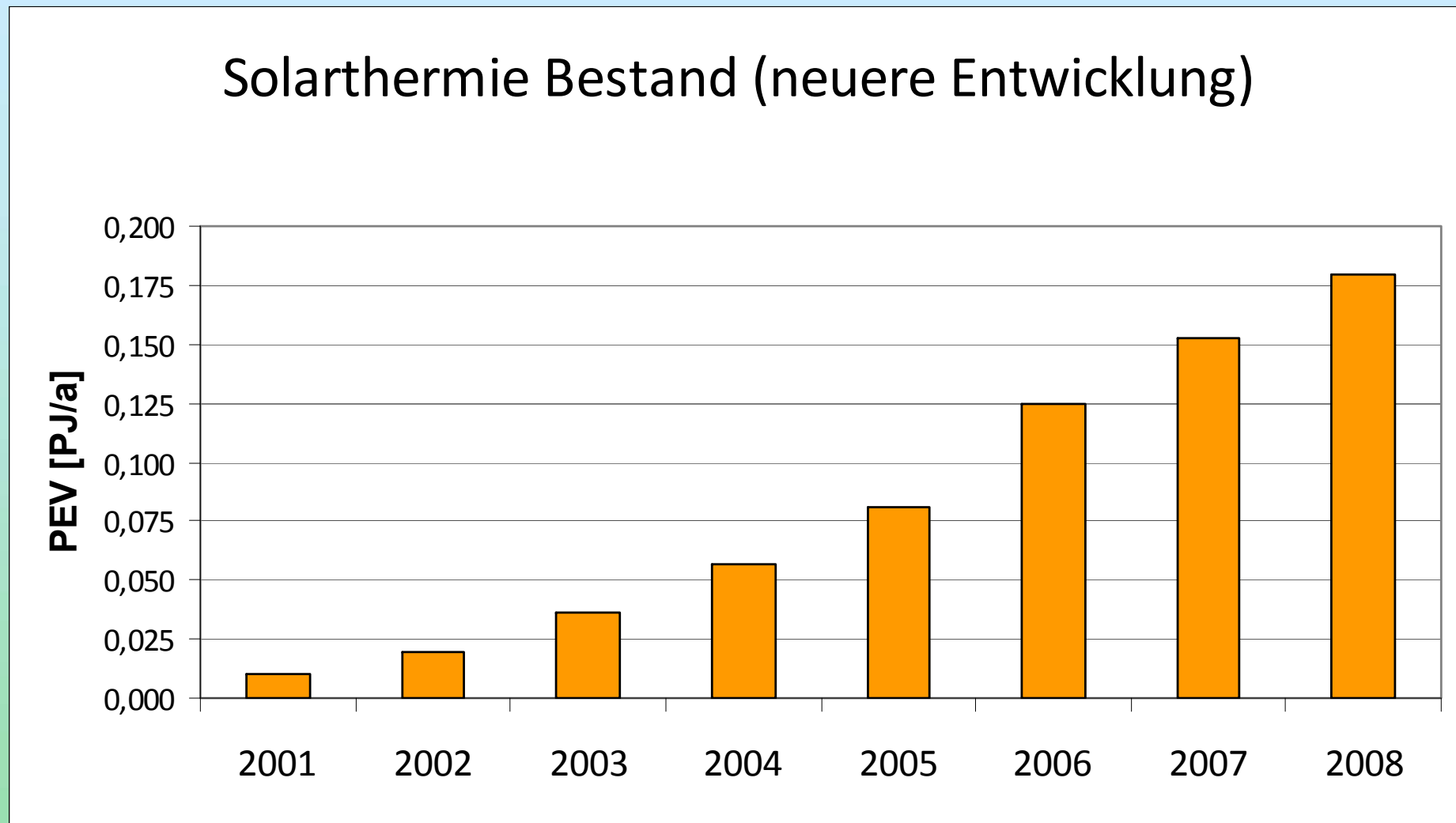


(Quellen: Vattenfall, eigene Berechnungen)

Entwicklung des PEV Solarthermie in Thüringen

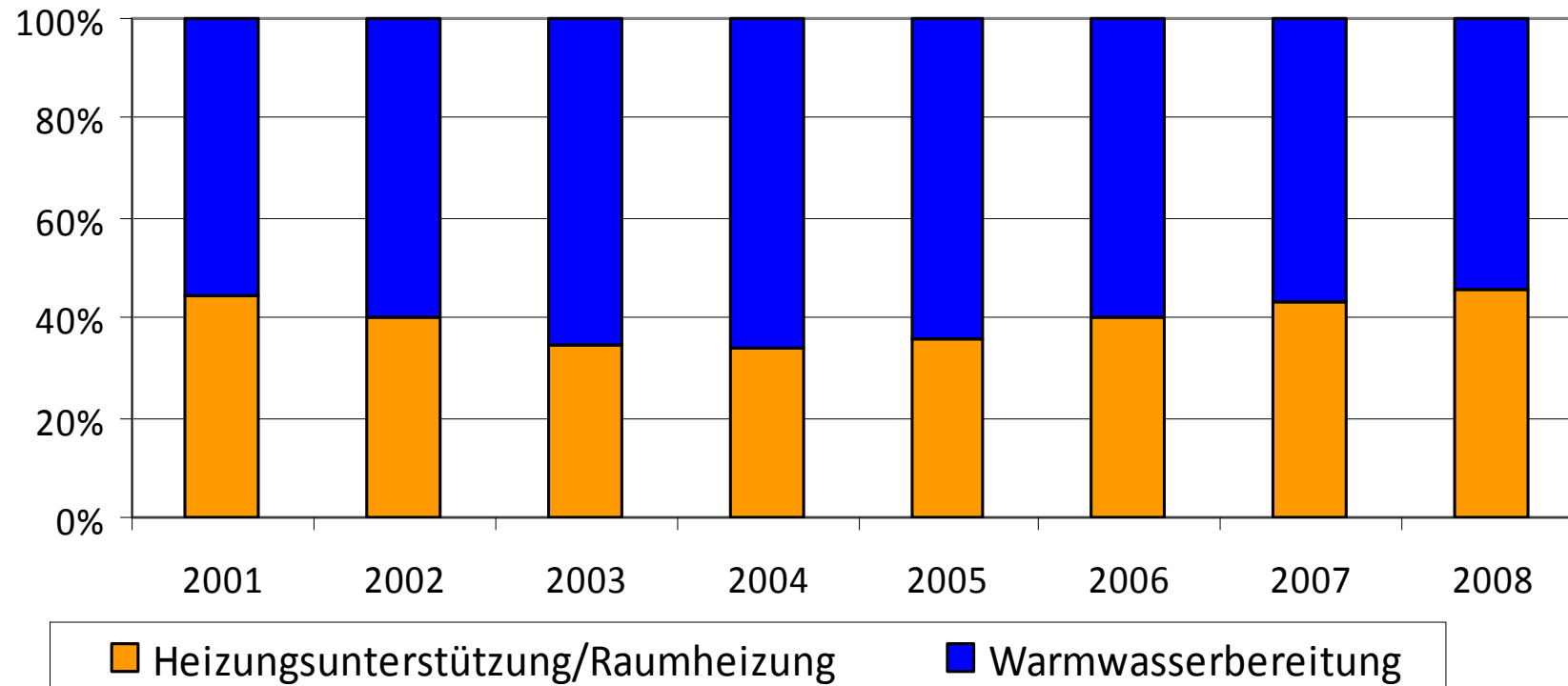


(Quellen: TLS, TMWTA)



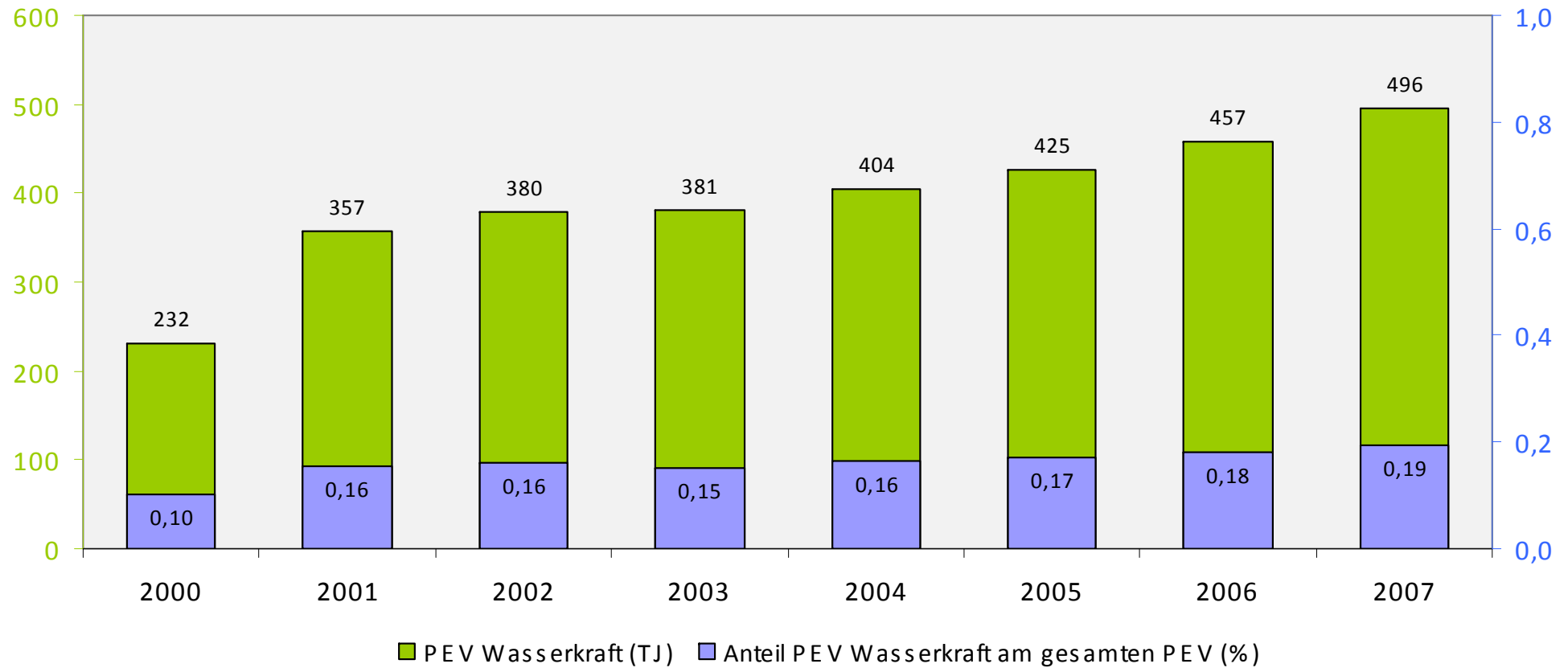
(Quellen: BAFA, eigene Berechnungen)

Solarthermie - Nutzungsart

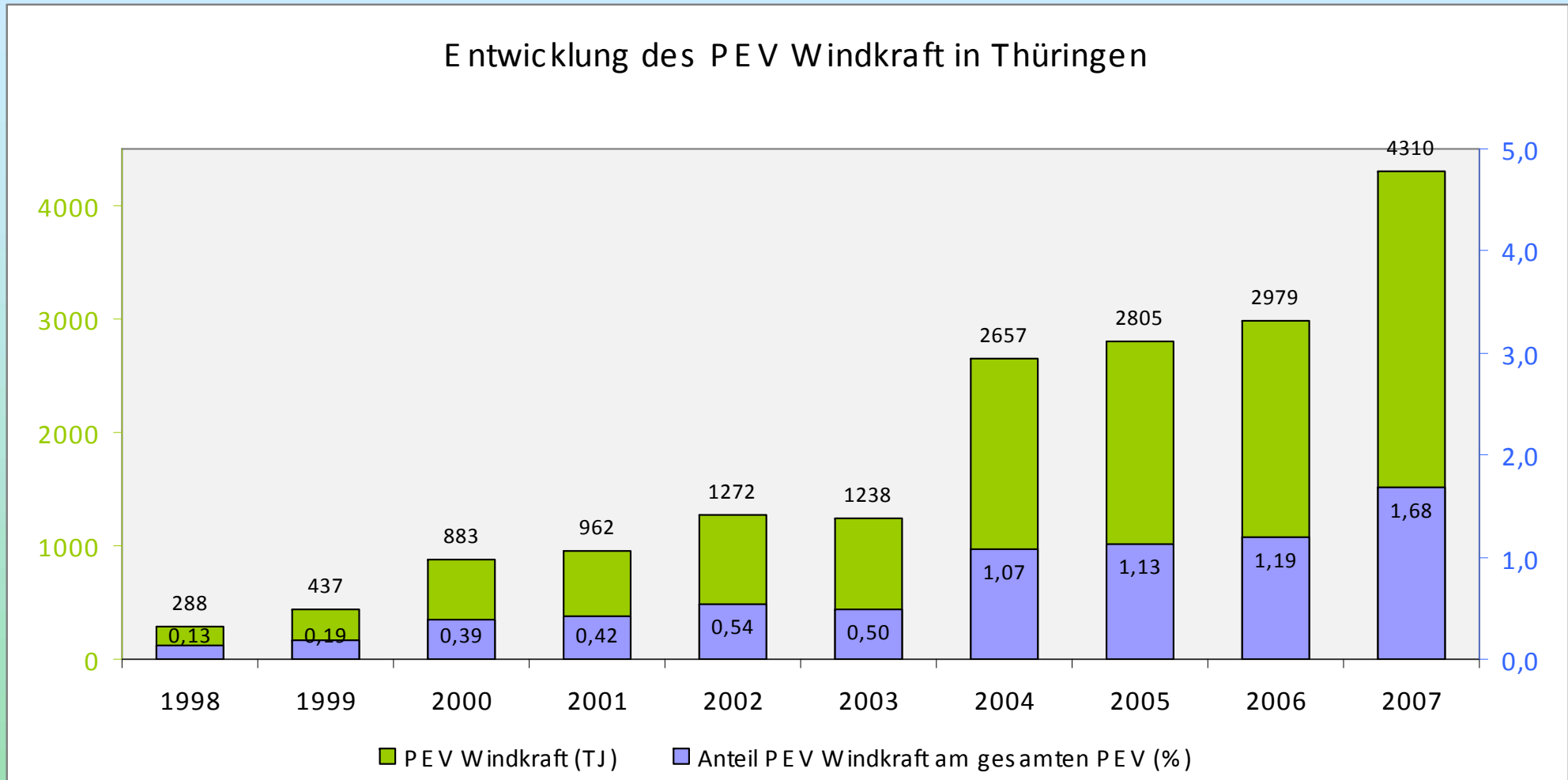


(Quellen: BAFA)

Entwicklung des PEV Wasserkraft in Thüringen



(Quellen: Vattenfall, BMU, TMLNU, eigene Berechnungen)



(Quellen: Vattenfall, BMU, TMLNU, eigene Berechnungen)

1. Berechnungen der technischen, umsetzbaren Potentiale

Bioenergie

- **Datengrundlage des Thüringer Bioenergieprogramms**
- **Berechnung von Potentialen aufgrund von Biomasseangeboten**

Geothermie

- **räumliche Analyse von Dachflächen in Siedlungen**
- **Berechnung nach anteiliger Eignung für PV bzw. Solarthermie**

Solarenergie

- **räumliche Analyse von Freiflächen und der Dachflächen in Siedlungen**
- **Berechnung nach anteiliger Eignung für PV bzw. Solarthermie**

Wasserkraft

- **Hochrechnung aufgrund einer Repowering-Rate**

Windkraft

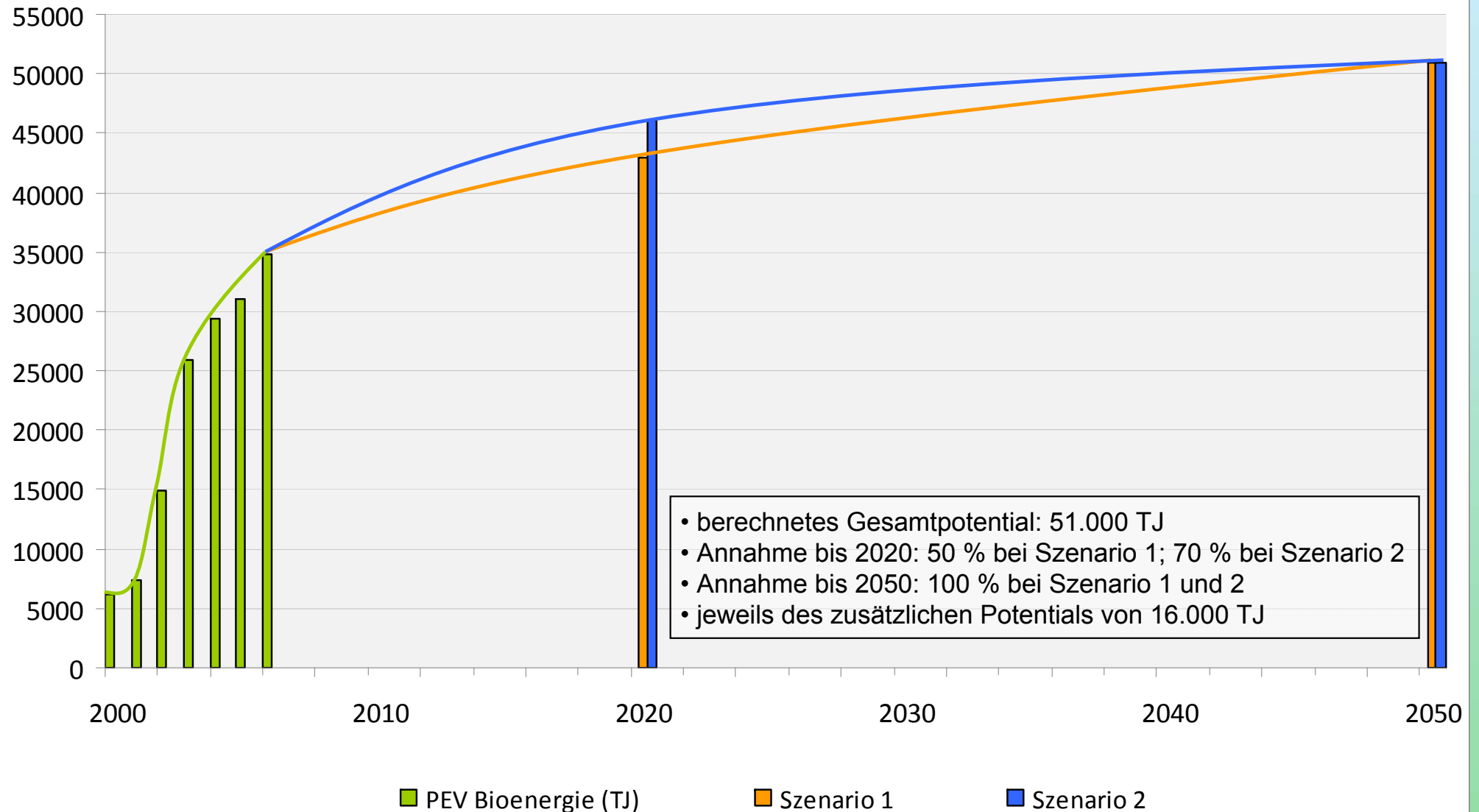
- **Vorrangflächen der Regionalplanungsgemeinschaften**
- **Berechnung von installierbaren Leistungen auf Vorrangflächen**

2. Modellierung von Potentialszenarien

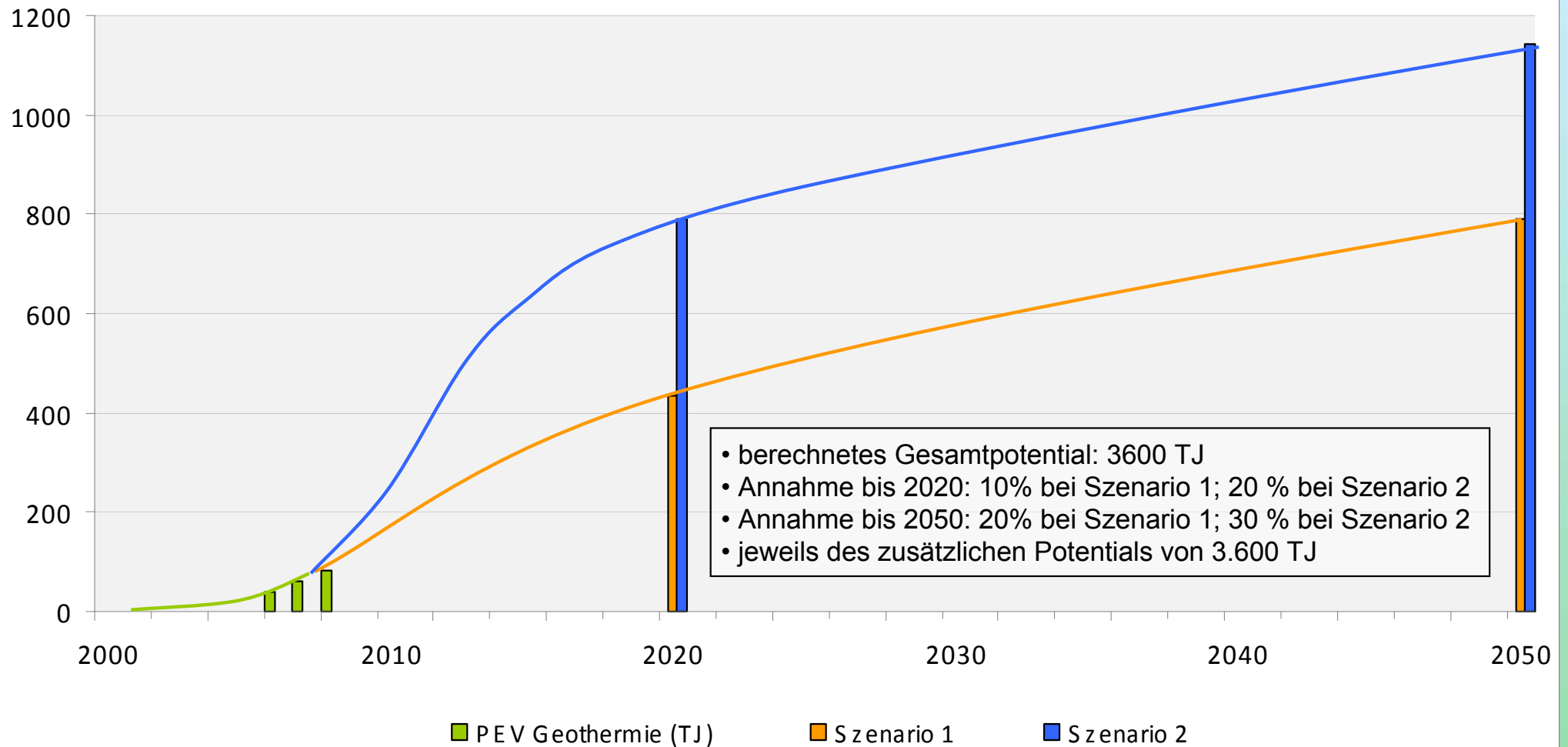
- **Analyse der Bestands-Entwicklung der einzelnen Typen von erneuerbaren Energien für die vergangenen Jahre**
- **Analyse der aktuellen und zukünftigen positiven/negativen Randbedingungen für die weitere Ausbauentwicklung der einzelnen Typen von erneuerbaren Energien**
- **Modellierung von realisierbaren Potentialen für die einzelnen Typen von erneuerbaren Energien in 2020 und 2050 mit Szenarien unter Annahme des Schwerpunkts bei:**
 - **ungünstigen Randbedingungen: Szenario 1**
 - **günstigen Randbedingungen: Szenario 2**

	<i>ungünstige Randbedingungen für die Realisierung der Potentiale</i>	<i>günstige Randbedingungen für die Realisierung der Potentiale</i>	<i>Chancen für Potentialrealisierung</i>
Bio-energie	<ul style="list-style-type: none"> • zunehmende Verknappung der Biomasse • bereits hoher Nutzungsbestand 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Rentabilität durch Förderung • gute Investorenmodelle • umfangreiches Beratungsangebot • vielseitiges Biomasseangebot 	↑
Geo-thermie	<ul style="list-style-type: none"> • unzureichender energetischer Gebäudebestand • ungünstige Finanzierungsmodelle 	<ul style="list-style-type: none"> • großes geeignetes Flächenangebot • hohe Akzeptanz 	↗
Photo-voltaik	<ul style="list-style-type: none"> • relativ hohe Kosten • lange Planungszeit für Solarparks 	<ul style="list-style-type: none"> • gute Rentabilität durch Förderung • gute Investorenmodelle • großes geeignetes Flächenangebot 	↑
Solar-thermie	<ul style="list-style-type: none"> • unzureichender energetischer Gebäudebestand • ungünstige Finanzierungsmodelle 	<ul style="list-style-type: none"> • gute Rentabilität durch Förderung • hohe Akzeptanz • großes geeignetes Flächenangebot 	↗
Wasser-kraft	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Akzeptanz 	<ul style="list-style-type: none"> • gute Investorenmodelle 	→
Wind-kraft	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Akzeptanz • wenig verfügbare Flächen 	<ul style="list-style-type: none"> • gute Investorenmodelle • hohe Rentabilität und Effektivität 	↗

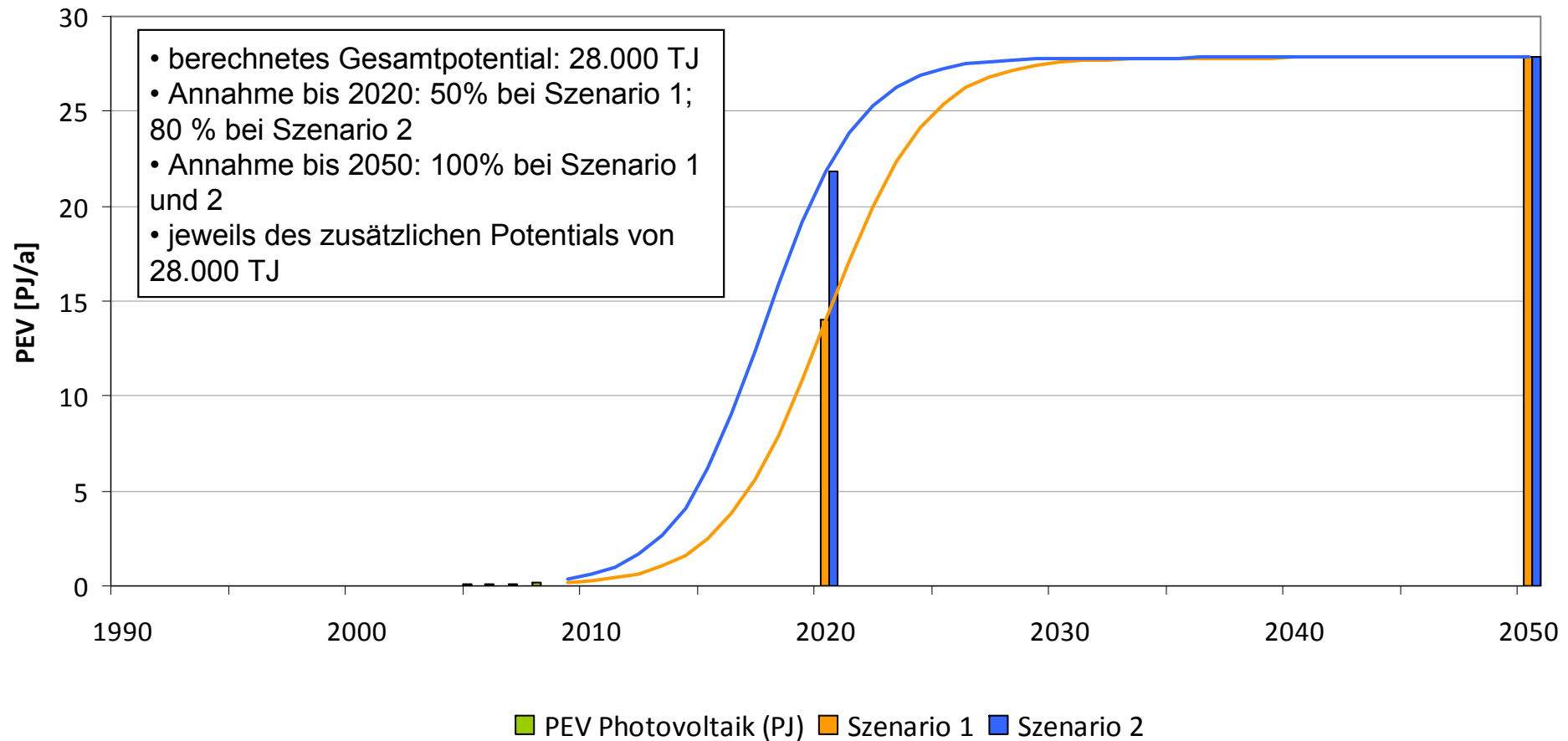
Szenarien zur Entwicklung der Biomasse-Nutzung in Thüringen bis 2050



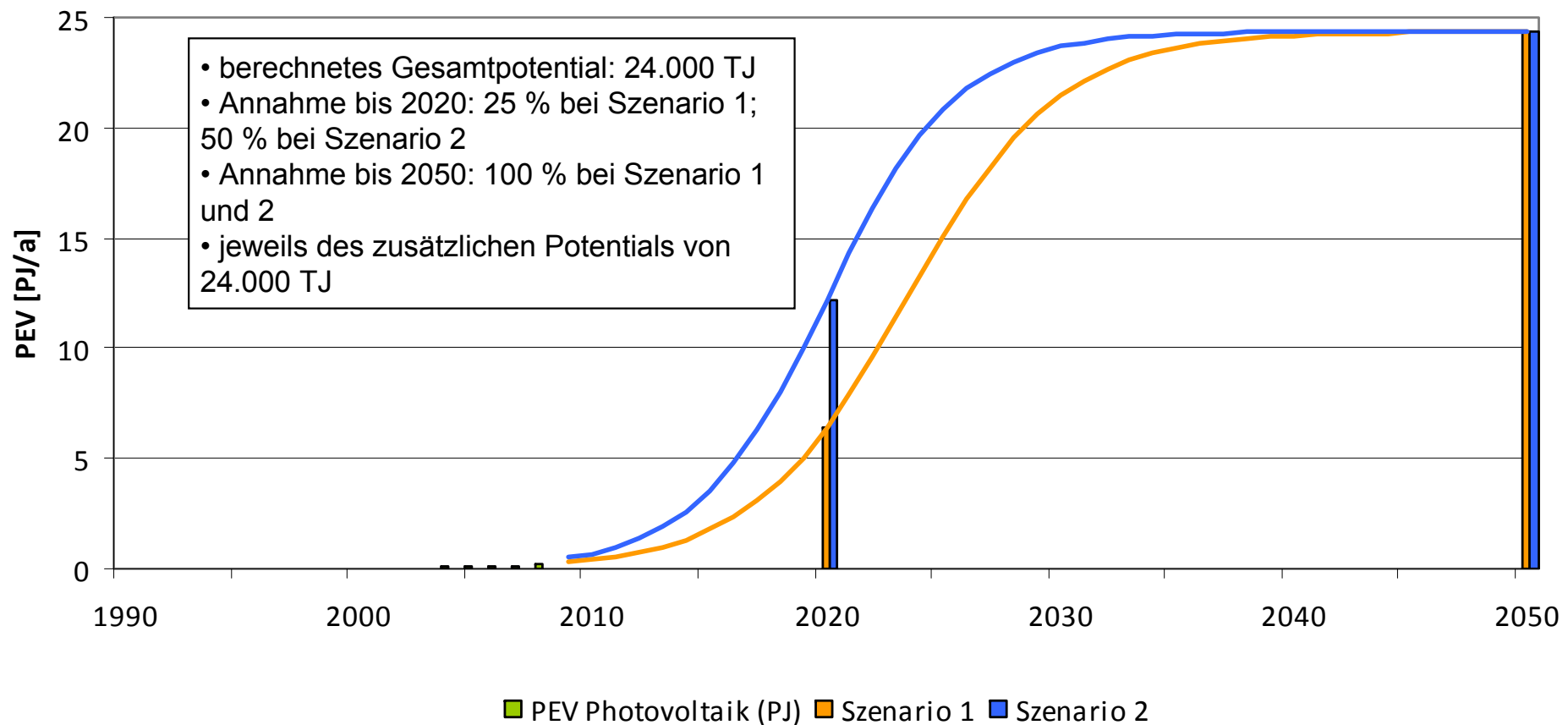
Szenarien zur Entwicklung der Geothermie-Nutzung in Thüringen bis 2050



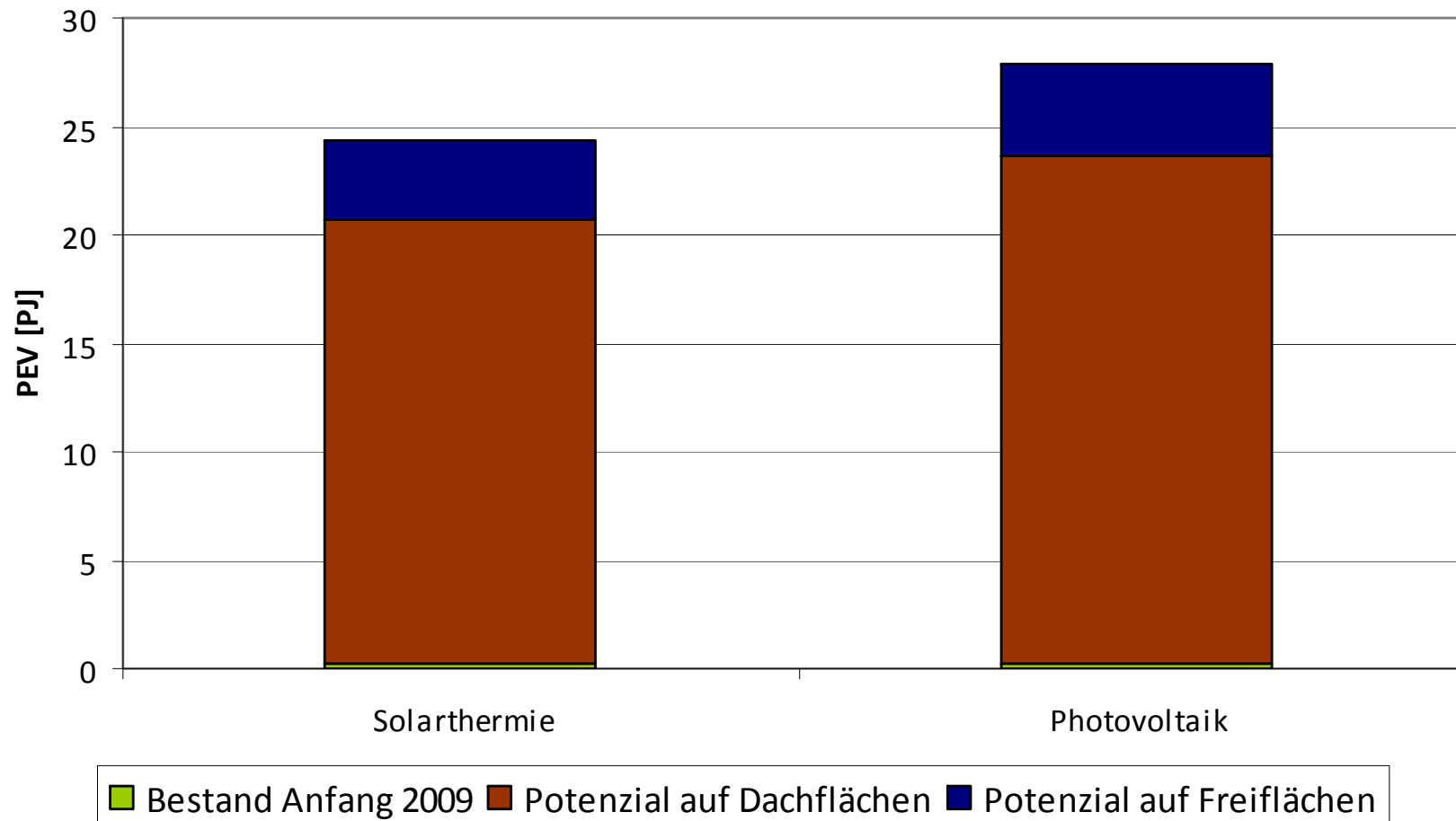
Szenarien zur Entwicklung der Photovoltaik in Thüringen bis 2050



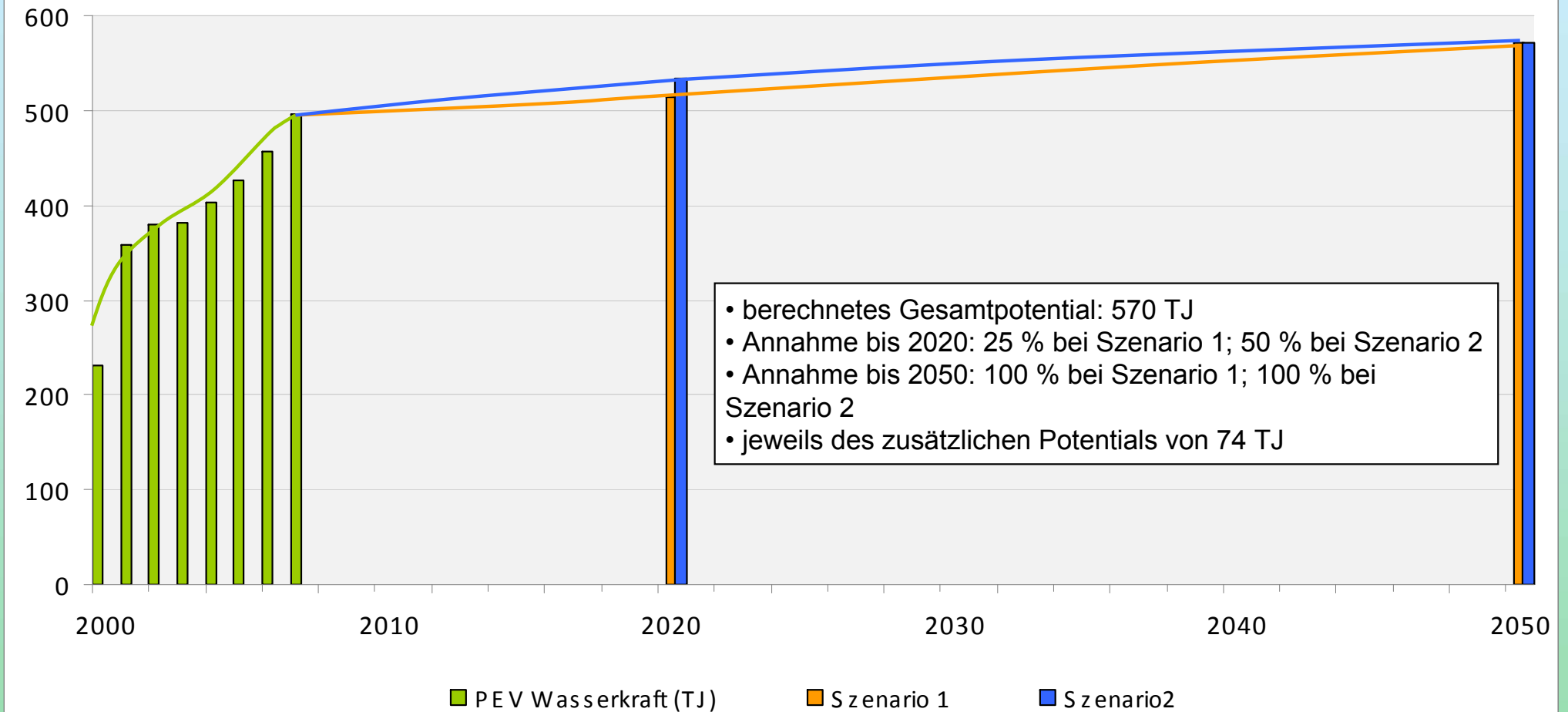
Szenarien zur Entwicklung der Solarthermie in Thüringen bis 2050



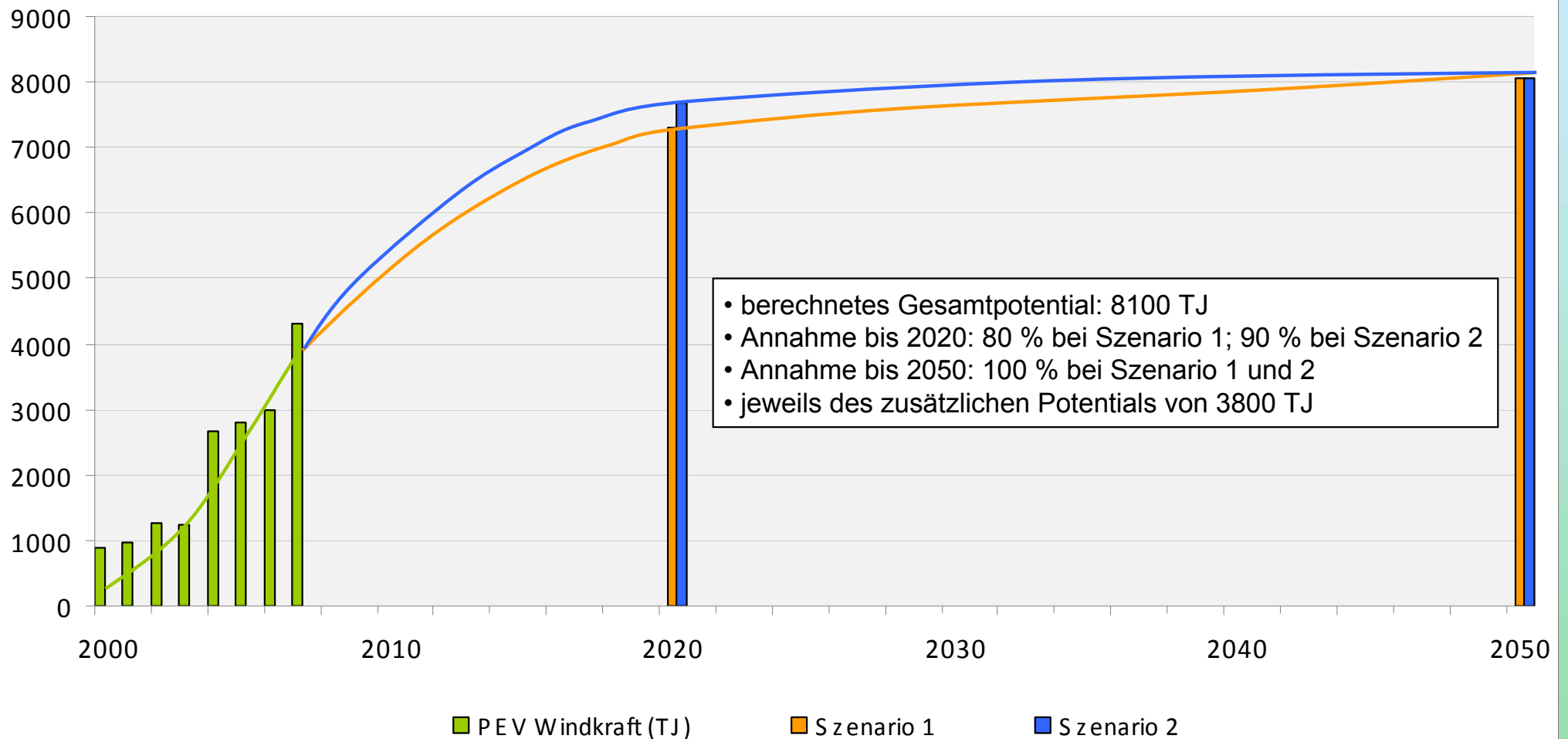
Solarenergie - Bestand und Ausbaupotentiale



Szenarien zur Entwicklung der Wasserkraft-Nutzung in Thüringen bis 2050



Szenarien zur Entwicklung der Windkraft-Nutzung in Thüringen bis 2050



	<i>Bio- energie</i>	<i>Geo- thermie</i>	<i>Photo- voltaik</i>	<i>Solar- wärme</i>	<i>Wasser- kraft</i>	<i>Wind- kraft</i>	<i>Summe (TJ)</i>
Bestand (TJ)	34.830	80	190	180	500	4.310	40.090
Anteil am PEV (%)	14,4	< 1	< 1	< 1	< 1	1,8	16,5 %
Zusätzliches Potential (TJ)	16.000	3.600	28.000	24.000	74	3.800	79.470
<i>Szenario 1, 2020</i>							
Gesamtpot. (TJ)	42.830	440	14.190	6.180	520	7.350	71.510
Anteil am PEV (%)	17,7	< 1	5,9	2,5	< 1	3,0	29 %
<i>Szenario 2, 2020</i>							
Gesamtpot. (TJ)	46.030	800	22.590	12.180	540	7.730	89.870
Anteil am PEV (%)	19,0	< 1	9,3	5,0	< 1	3,2	37 %

5-Punkte-Programm für Klimaschutz in Thüringen

1. Etablierung einer landesweit agierenden Klimaschutzagentur
2. Erarbeitung eines integrierten und regional differenzierten Klimaschutz-Programmes
3. Analyse der wirtschaftlichen Gefahren und Chancen von Klimawandel und Klimaschutz
4. Förderung von hochqualitativen Beratungs- und Bildungsprojekten zum Klimaschutz
5. Auflage von angepassten Förderprogrammen für energetische Sanierungen und erneuerbare Energien

