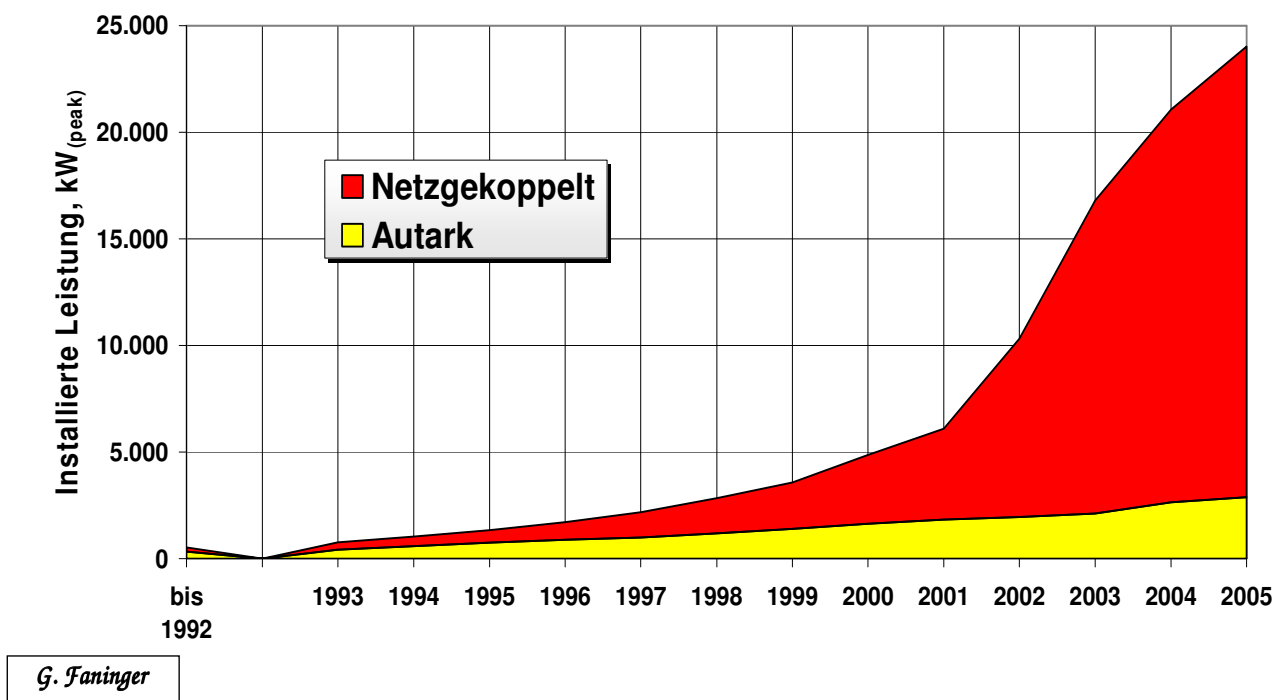


DER PHOTOVOLTAIKMARKT IN ÖSTERREICH 2005

Photovoltaik-Markt in Österreich *Kumulierte installierte Leistung in kW_(peak)*



Gerhard Faninger
April 2006

Im Auftrag des Bundesministeriums für
Verkehr, Innovation und Technologie, BMVIT

IMPRESSUM:

Autor:

Gerhard Faninger, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.
Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung, **iff**,
der Universitäten Klagenfurt, Wien und Graz
Universität Klagenfurt
Abteilung für Weiterbildung und systemische Interventionsforschung
Sterneckstraße 15, A-9020 Klagenfurt

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, BMVIT
GZ. BMVIT-607.143/0002-III/I6/2004

Copyright ©:

Gerhard Faninger, April 2006

Die Weitergabe von Daten ist nur mit ausführlicher Quellenangabe gestattet. Übernommene und veröffentlichte Daten in Fachbüchern, Zeitschriften, Zeitungen und Prospekten sind dem Autor zur Kenntnisnahme zu bringen (Belegexemplar).

An dem Marktbericht haben sich 15 in Österreich tätige Produktions- und Vertriebsfirmen aus der Photovoltaikbranche beteiligt.

Die Erstellung des Marktberichtes wurde durch Informationen von Energie-Control GmbH (Frau MMag. Ursula Lackner), der oekostrom AG (Herr Mag. Peter Molnar.), des Energiesparverbandes Oberösterreich (Herr Dr. Gerhard Dell, Landesenergiebeauftragter für Oberösterreich), der Abteilung Energiewirtschaft beim Amt der Kärntner Landesregierung (Herr Dipl.-Ing. Erich Mühlbacher), der Statistik Niederösterreich beim Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (Dipl.-Ing. Franz Redl), von arsenal research (Herr Dipl.-Ing. Hubert Fechner) und von Kommunalkredit Public Consulting GmbH (Frau Mag. Karin Baumgardinger) unterstützt. Ihnen gilt der Dank für die Kooperation.

Inhalt

Zusammenfassung	4
1. Einführung	9
2. Produktion, Import, Export und Inlandsmarkt 2005	11
3. Förderung von Autarken Photovoltaikanlagen in Gewerbe- und Industriebetrieben	17
4. Marktentwicklung von Photovoltaik-Anlagen in Österreich	18
5. Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen im Vertragsverhältnis zu Öko-BKV	20
6. Ökostrom-Einspeisemengen und Vergütungen	23
7. Gemäß §7 Ökostromgesetz anerkannte PV-Anlagen	26
8. Stand der Photovoltaik-Anlagen in Österreich Ende 2005	28
9. Stromertrag von Photovoltaik-Anlagen in Österreich	30

Der Photovoltaikmarkt in Österreich im Jahre 2005

Gerhard Faninger

Zusammenfassung

Im Jahre 2005 wurden in Österreich 5.700 kW_(peak) Solarmodule produziert, 6.250 kW_(peak) wurden importiert, 8.989 kW_(peak) wurden exportiert und der Inlandsmarkt betrug 2.961 kW_(peak).

Mit 31. Dezember 2005 waren in Österreich Photovoltaikanlagen mit insgesamt 24.021 kW_(peak) installiert, von denen 88% (21.126 kW_(peak)) auf Netzgekoppelte PV-Anlagen und 12% (2.895 kW_(peak)) auf Autarke PV-Anlagen und Kleingeräte entfallen.

Das „Regelarbeitsvermögen“ von Photovoltaikanlagen in Österreich wird für 2005 mit insgesamt 20,805 GWh/Jahr abgeleitet, von denen 19,647 GWh/Jahr (94,6%) auf Netzgekoppelte PV-Anlagen und 1,158 GWh/Jahr (5,4%) auf Autarke PV-Systeme und Kleingeräte entfallen.

Die Ökostrom-Einspeisemengen und Vergütungen gemäß Ökostromgesetz von Netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen betragen im Jahre 2004 rund 12 GWh und im Jahre 2005 rund 13 GWh, entsprechend einem Jahreszuwachs von 8%. Der Anteil von PV-Strom an allen Ökostromanlagen lag im Jahre 2004 und im Jahre 2005 jeweils bei 0,22%. Für die Netzgekoppelten PV-Anlagen ergibt sich von 2004 auf 2005 eine Erhöhung der Vergütung von 12%, von 7,5 Mio Euro im Jahre 2004 auf 8,4 Mio Euro im Jahre 2005. Im Jahre 2004 lag die Vergütung von PV-Anlagen bei 2,48% der gesamten Vergütung für Ökostromanlagen, und im Jahre 2005 bei 2,72%. Die Durchschnittsvergütung für PV-Strom betrug im Jahre 2004 65,16 Cent/kWh und im Jahre 2005 65,17 Cent/kWh.

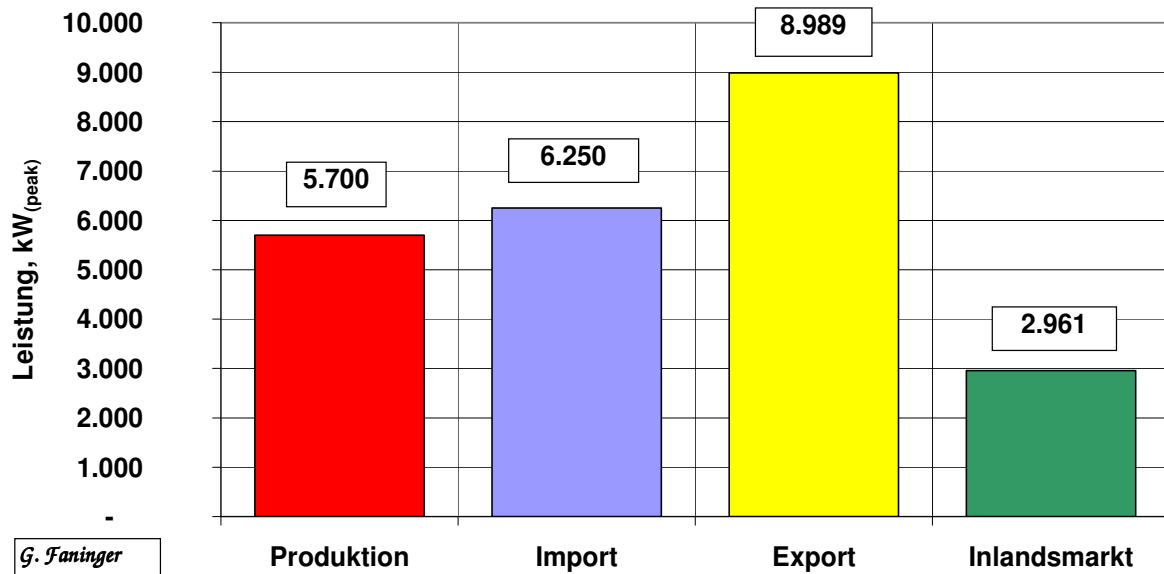
Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Jahre 2005 - bedingt durch die Begrenzung der bundesweiten Unterstützung auf eine Leistung von 15 MW_(peak) für PV-Ökostrom - der Markt für Netzgekoppelte PV-Anlagen weiterhin stagniert und im wesentlichen nur von den Landesförderungen, vorrangig in Oberösterreich, bestimmt wird. Andererseits ist der Exportanteil von Solarmodulen weiter gestiegen, vorrangig nach Deutschland mit attraktiven Einspeisetarifen.

Der Personaleinsatz bei den PV-Firmen in Österreich – Produktion, Vertrieb, Planung und Installation - wird von diesen mit etwa 120 Personen-Jahre für das Jahr 2005 angegeben.

Unabhängig vom stagnierenden PV-Markt in Österreich konnte im Jahre 2005 der Umsatz im Bereich der Photovoltaik - Wechselrichter sowie Einkapselung von Solarzellen - weiter ausgebaut werden, überwiegend für den Export. Eine neue Firma wurde in Tirol gegründet, mit Spezialisierung auf den Sonnenstand nachgeführte PV-Anlagen, mit nahezu 100% Exportanteil. In diesen Bereichen wurden um 420 Personenjahre neu geschaffen: 130 im Bereich Solarzellen-Einkapselung, 150 im Bereich Wechselrichter und 140 im Bereich „nachgeführte“ PV-Anlagen.

Photovoltaik-Markt in Österreich 2005

Produktion, Import, Export und Inlandsmarkt

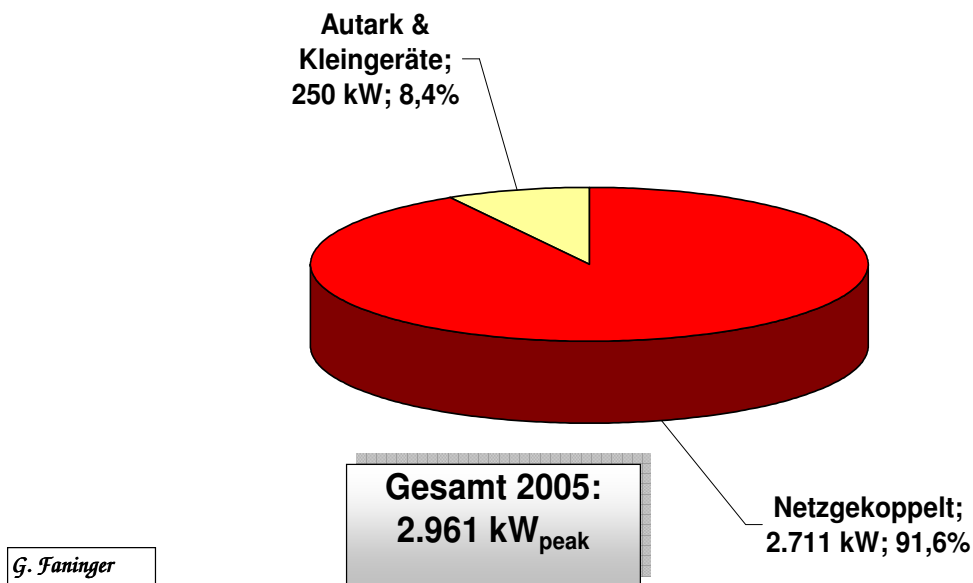


Photovoltaik-Markt in Österreich 2005

Produktion, Import, Export und Inlandsmarkt

Photovoltaik-Markt in Österreich 2005

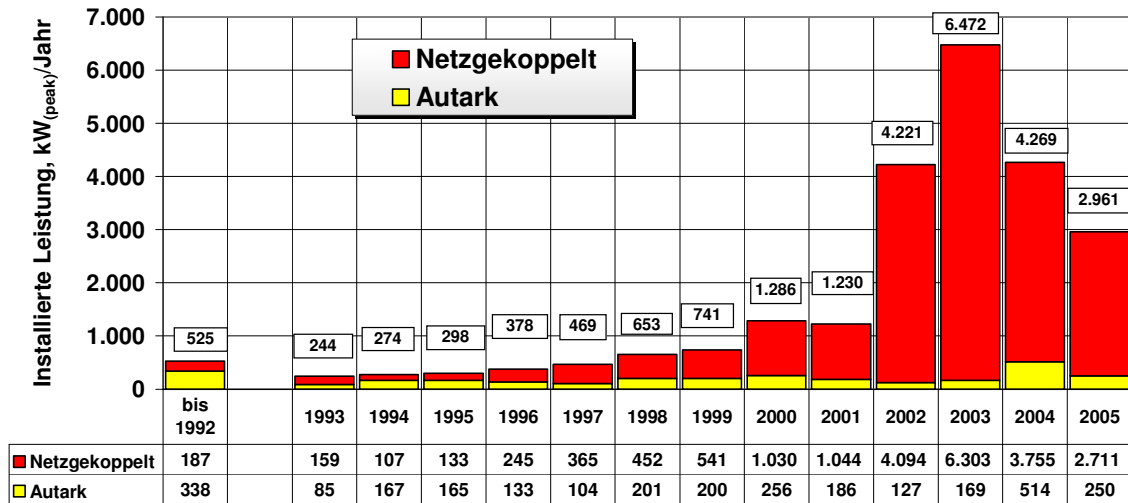
Im Jahre 2005 verkaufte Solarmodule



Im Jahre 2005 verkaufte Solarmodule

Photovoltaik-Markt in Österreich

Jährlich installierte Leistung in kW_(peak) : 1993 - 2005

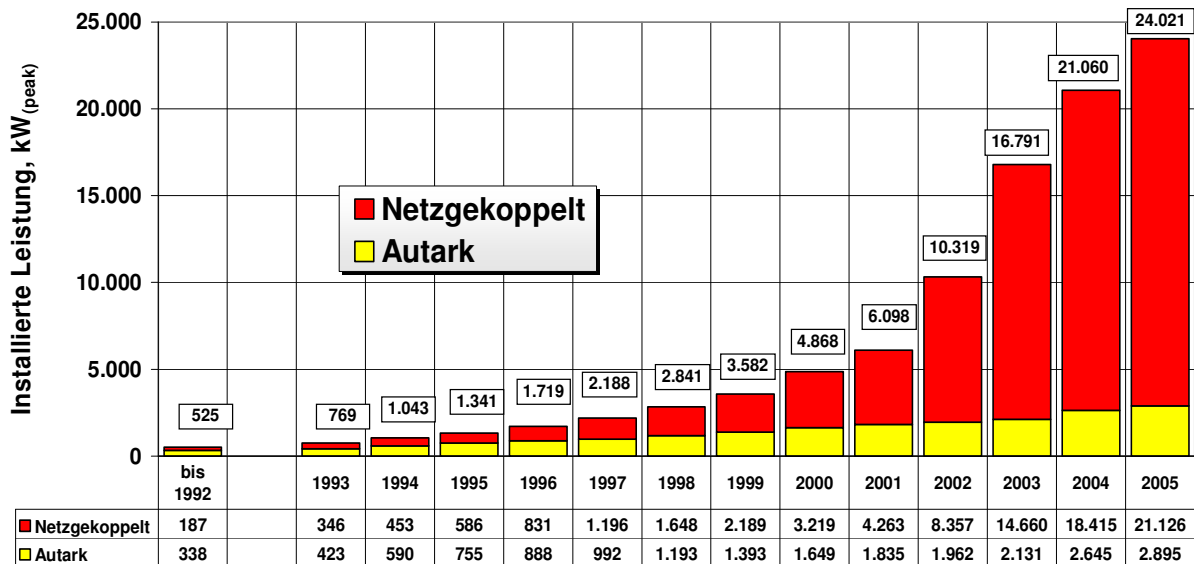


G. Faninger

Marktentwicklung der Photovoltaik-Anlagen in Österreich: 1992 – 2005 (jährlich installierte Solargenerator-Leistung)

Photovoltaik-Markt in Österreich

Kumulierte installierte Leistung in kW_(peak)

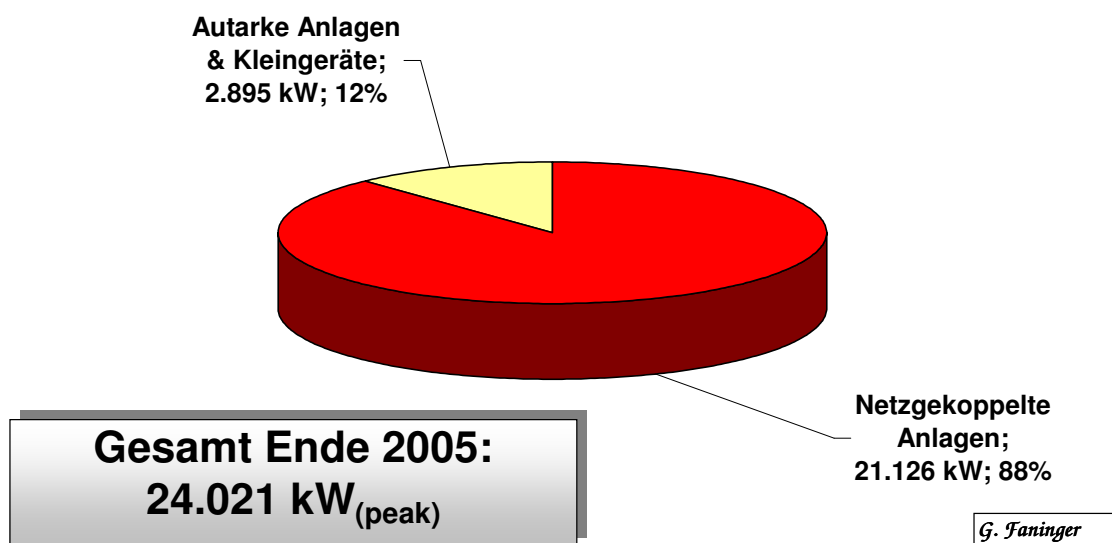


G. Faninger

Marktentwicklung der Photovoltaik-Anlagen in Österreich: 1992 – 2005 (installierte Solargenerator-Leistung, kumulierte Werte)

Photovoltaik-Markt Österreich

Gesamte installierte Anlagen Ende 2005

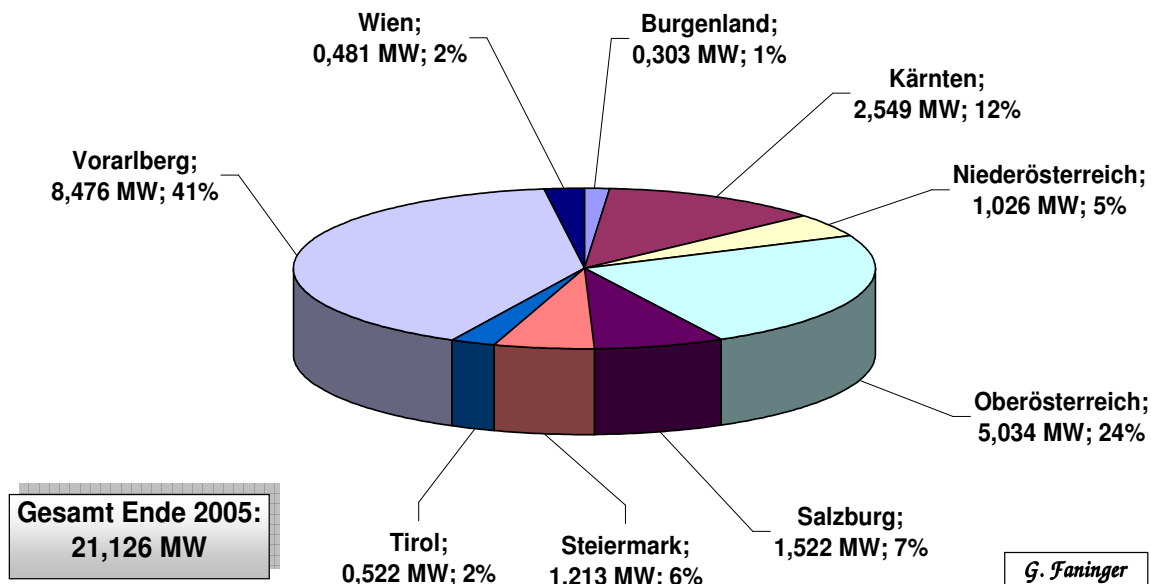


Ende 2005 installierte PV-Anlagen

Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen in Österreich

Ökostromanlagen und von Bundesländern geförderte Anlagen

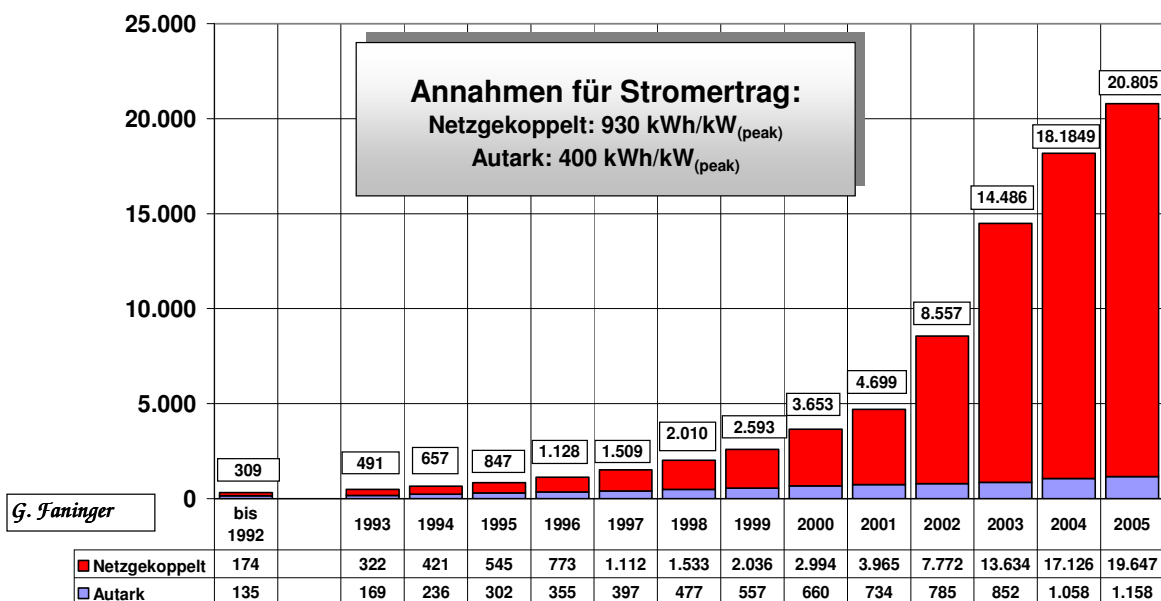
Ende 2005 installierte Leistung, MW



Ende 2005 installierte Leistung von Netzgekoppelten PV-Anlagen

Photovoltaik-Anlagen in Österreich Stromertrag 1992 - 2005

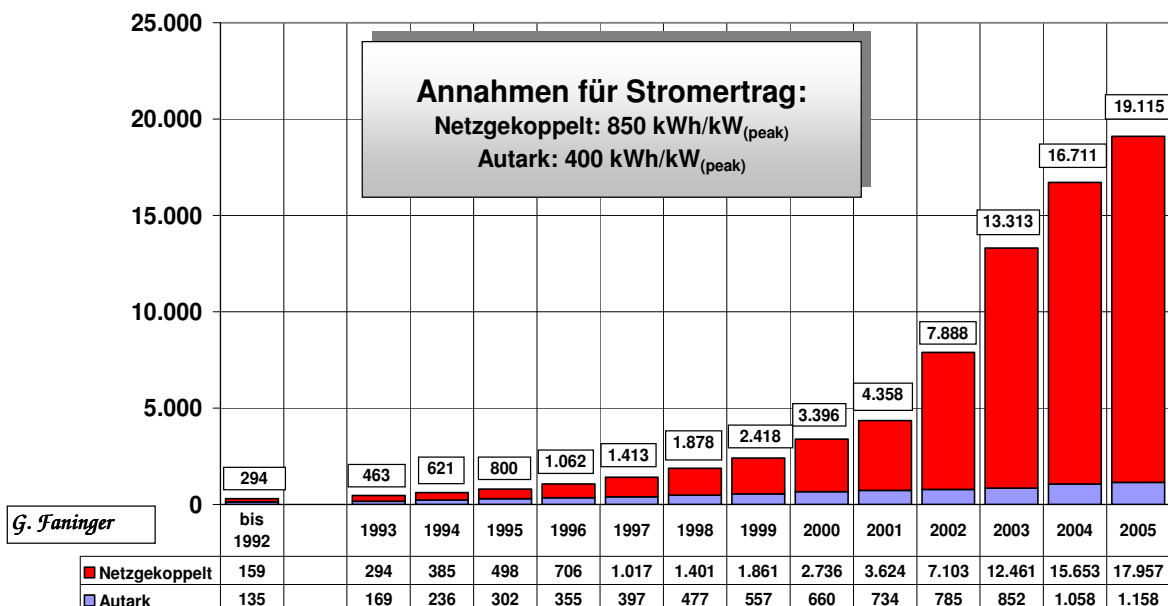
Stromertrag,
MWh/Jahr



Stromertrag von Photovoltaikanlagen in Österreich: 1992 – 2005
Optimale Voraussetzungen

Photovoltaik-Anlagen in Österreich Stromertrag 1992 - 2005

Stromertrag,
MWh/Jahr



Stromertrag von Photovoltaikanlagen in Österreich: 1992 – 2005
Durchschnittliche Voraussetzungen

1. Einführung

Die Marktsituation auf dem Gebiete der photovoltaischen Systeme wird für Österreich seit 1992 erhoben⁽¹⁾. Die Daten werden über Befragung der in Österreich tätigen Produktions- und Vertriebsfirmen für photovoltaische Systeme erfasst (Verkaufszahlen). In die Marktstatistik aufgenommen werden photovoltaische Systeme mit einer Nennleistung $>200 \text{ W}_{(\text{peak})}$, und kleinere Anlagen nur dann, so ferne sie im Bereich öffentlichen Interesses liegen, wie z. B. für Warn- und Messanlagen bzw. Solarpaneele für Berg- und Schutzhütten sowie Einrichtungen, die der Verkehrssicherheit dienen. Andere Kleingeräte ($<200 \text{ W}_{(\text{peak})}$) werden von den Vertriebsfirmen geschätzt. Zusätzlich wurden Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen bis zum Jahre 2002 bei den zuständigen Energieversorgungsunternehmen (Netzbetreiber) nachgefragt. Seit Beginn 2003 und mit Inkrafttreten des Ökostromgesetzes werden Netzgekoppelte PV-Anlagen betreffend der Einspeisetarife über das Ökostromgesetz geregelt und über drei „Regelzonenführer“ (Öko-Bilanzgruppenverantwortliche; Öko-BGV) zusammengestellt und an *E-Control* gemeldet.

Die Einspeisetarife für Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen werden in Österreich – einheitlich für alle Bundesländer - über das Ökostromgesetz geregelt. Gemäß § 10 Abs. 1 Ökostromgesetz (BGBl I Nr. 149/2002) besteht für die Öko-BGV („Regelzonenführer“) eine Verpflichtung, die ihnen angebotene elektrische Energie aus Photovoltaik bis zum bundesweiten Gesamtausmaß von 15 MW zu den gemäß § 18 Ökostromgesetz genehmigten Allgemeinen Bedingungen und gemäß § 11 Ökostromgesetz festgelegten Preisen abzunehmen, und dem Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit sowie der *E-Control* GmbH alle für ihre Aufsichtstätigkeit erforderlichen Daten zur Verfügung zu stellen. Das Ökostromgesetz gilt ab 1.1.2003. Im aktuellen Ökostromgesetz ist die maximale Engpassleistung der von den Regelzonenführern zu unterstützenden PV-Anlagen mit 15 MW begrenzt, ein Wert, der bereits im Jahre 2003 nahezu erreicht wurde. Zusätzlich regelt § 10 Absatz 2 Ökostromgesetz, dass die Öko-BGV den Strom aus PV-Anlagen, welche im Zusammenhang mit einem Gebäude errichtet wurden und deren installierte Leistung 20 kW nicht übersteigt abnehmen müssen, auch wenn die 15 MW Grenze erreicht ist. Jedoch besteht für diese Anlagen keine Vergütungspflicht, d.h. es wird der Marktpreis entrichtet.

Die von den Regelzonenführern als Öko-BGV ausgewiesenen Netzgekoppelten Photovoltaikanlagen enthalten somit alle Photovoltaikanlagen, deren erzeugte und in das öffentliche Netz eingespeiste elektrische Energie gemäß § 10 Ökostromgesetz von den Öko-BGV abgenommen und vergütet wird.

Neben dem Ökostromgesetz werden Netzgekoppelte PV-Anlagen jedoch auch auf Landesebene, zumeist mit Investitionszuschüssen, unterstützt. Teilweise geben diese Anlagen ihre Energie ebenfalls dem Öko-BGV ab, sofern sie unter die oben angeführten Grenzen des § 10 Absatz 2 Ökostromgesetz fallen. Es gibt jedoch ebenso PV-Anlagenbetreiber, welche den produzierten Strom am freien Markt anbieten. Somit stellen die von den Öko-BGV ausgewiesenen Photovoltaikanlagen kein vollständiges Bild der tatsächlich in Österreich installierten Netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen dar. Für diese Anlagen besteht auch keine Meldepflicht im Rahmen der Energiestatistik, da die Engpassleistung unter 1 MW liegt.

¹ Gerhard Faninger: *Der Photovoltaikmarkt in Österreich: Jahresberichte 1992 bis 2004* iff, Universität Klagenfurt

In Österreich wurden drei Ökobilanzgruppen eingerichtet:

- VERBUND-Austrian Power Grid AG,
- Tiroler Regelzone AG (TIRAG) und
- Vorarlberger Kraftwerke-Übertragungsnetz AG.

Für das Jahr 2003 erfolgte die Erhebung der Netzgekoppelten PV-Anlagen über die Regelzonenführer. Für das Jahr 2004 und 2005 wurden zusätzlich Informationen in den Bundesländern eingeholt, in denen Investitionszuschüsse für Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen gewährt werden (Oberösterreich, Niederösterreich und Wien).

Die Einteilung der photovoltaischen Systeme bezieht sich auf:

- Anlagen im Inselbetrieb (Autarke Systeme) und
- Anlagen mit Netzkoppelung.

Die von den Firmen angegebenen Verkaufszahlen für Kleingeräte werden den Autarken PV-Anlagen zugerechnet.

2. Produktion, Import, Export und Inlandsmarkt 2005

An der Erstellung des Marktberichtes haben sich 15 Firmen aus Österreich beteiligt. Mit der Produktion sind derzeit zwei Firmen befasst, 13 Firmen vertreiben Importprodukte, neun Firmen haben exportiert und 14 Firmen waren am Inlandsmarkt zusätzlich mit Planung und Installation tätig.

Der Personaleinsatz bei den PV-Firmen in Österreich – Produktion, Vertrieb, Planung und Installation - wird von diesen mit etwa 120 Personen-Jahre für das Jahr 2005 angegeben.

Dazu kommen noch Firmen, welche sich mit speziellen Techniken der Photovoltaik befassen, wie Einkapselung von Solarzellen (Jahresproduktion 650 MW, von denen 640 MW exportiert wurden), Herstellung von Wechselrichtern (um 50.000 Stück mit 98% Exportanteil). Eine neue Firma in Tirol hat sich auf den Sonnenstand nachgeführte PV-Anlagen spezialisiert, mit nahezu 100% Exportanteil. In diesen Bereichen wurden um 420 Vollzeit-Personenjahre neu geschaffen: 130 im Bereich Solarzellen-Einkapselung, 150 im Bereich Wechselrichter und 140 im Bereich nachgeführte PV-Anlagen.

Im Jahre 2005 wurden in Österreich 5.700 kW_(peak) Solarmodule produziert, 6.250 kW_(peak) wurden importiert, 8.989 kW_(peak) wurden exportiert und der Inlandsmarkt betrug 2.961 kW_(peak); Abb. 1.

Im Jahre 2005 wurden in Österreich insgesamt 2.961 kW_{peak} Modulleistung verkauft bzw. installiert, von denen 2.711 kW_{peak} auf Netzgekoppelte PV-Anlagen (91,6%) und 250 kW_{peak} auf Autarke PV-Anlagen und Kleingeräte (8,4%) entfallen; Abb. 2a. Zum Vergleich betragen die Verkaufszahlen im Jahre 2004 insgesamt 4.269 kW_{peak}, mit einem Anteil von 88% für Netzgekoppelte PV-Anlagen; Abb. 2b.

Der bevorzugte Solarzellentyp am Inlandsmarkt war im Jahre 2005 die polykristalline Solarzelle mit 57,6%, gefolgt von der monokristallinen Solarzelle mit 39,1%; Abb. 3a. Zum Vergleich zeigt Abb. 3b die Zuordnung nach Solarzellentyp für die im Jahre 2004 in Österreich installierten Solarmodule.

Die aus Verkaufszahlen abgeleitete Bundesländer-Verteilung von Autarken PV-Anlagen und Kleingeräten ist in Abb. 4a (für 2004) und in Abb. 4b (für 2005) dargestellt. Im Jahre 2004 wurden etwa 514 kW_{peak} und im Jahre 2005 etwa 250 kW_{peak} Modulleistung für Autarke PV-Anlagen und Kleingeräte in Österreich umgesetzt.

In den Jahren 2004 und 2005 errichteten Netzgekoppelten PV-Anlagen, welche im Vertragsverhältnis zum Öko-BGV sind, werden in Abb. 5a (2004) und Abb. 5b (2005) nach Meldungen der Regelzonenführer ausgewiesen. Demnach wurden im Jahre 2004 229 kW_{peak} und im Jahre 2005 469 kW_{peak} installiert.

Leistungsangaben für Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Die Leistung von Netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen wird durch die Spitzenleistung kW_{peak} des Solargenerators/Solarmoduls ausgewiesen, der definitionsgemäß auf eine Einstrahlung von 1.000 W/m² - unter vorgegebenen Umgebungsbedingungen - bezogen und im Labortest ermittelt wird. Als Engpassleistung wird die maximale Leistung am Wechselrichter bezeichnet. Die Auslegung der Wechselrichter-Leistung wird vom Standort

und der Ausrichtung des Solarmoduls bestimmt und liegt in der Praxis im allgemeinen 10% bis 20% unterhalb der Modul-Spitzenleistung. Es wurden aber auch PV-Anlagen errichtet, bei denen die Engpassleistung über der Spitzenleistung liegt. Die Leistungsangabe erfolgt bei der Zertifizierung in den Bundesländern im Anlagendatenblatt, wobei im Regelfall bzw. in den meisten Fällen von den Angaben in der Projektbeschreibung der Photovoltaik-Lieferfirmen ausgegangen wird und die Spitzenleistung gewählt wird. Von E-Control wird die Engpassleistung vorgegeben. Eine einheitliche Vorgehensweise gibt es in Österreich derzeit allerdings nicht. Damit ergeben sich auch Unsicherheiten bei der Ableitung der spezifischen Stromerträge, bezogen auf Spitzenleistung oder Engpassleistung..

Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen im Vertragsverhältnis zu Öko-BKV

Die in einem Vertragsverhältnis zum Öko-BGV stehenden Netzgekoppelten PV-Anlagen werden von den Regelzonenführern ermittelt und an E-Control weitergegeben. In den Daten sind auch jene PV-Anlagen enthalten, welche zwar in die Ökobilanzgruppe einspeisen, aber nur mit dem Marktpreis vergütet werden (§10 (2) Ökostromgesetz). Nicht enthalten sind in dieser Aufstellung jene PV-Anlagen, die ihre Energie einem anderen Marktteilnehmer (z.B. Ökostrom AG) anbieten, die erzeugte Energie selbst verbrauchen (z.B. über Bundesländer-Investitionsförderung errichtet wurden, insbesondere in Oberösterreich) oder auch Inselanlagen. Nach Firmenmeldungen - basierend auf Verkaufszahlen - wurden im Jahre 2005 weitere Solarmodule verkauft, die zum Teil bereits installiert wurden, aber auf eine Änderung des Ökostromgesetzes mit einer Erhöhung der mit 15 MW festgelegten Höchstgrenze für die Ökostrom-Vergütung von PV-Anlagen hoffen.

Photovoltaik-Markt in Österreich 2005 *Produktion, Import, Export und Inlandsmarkt*

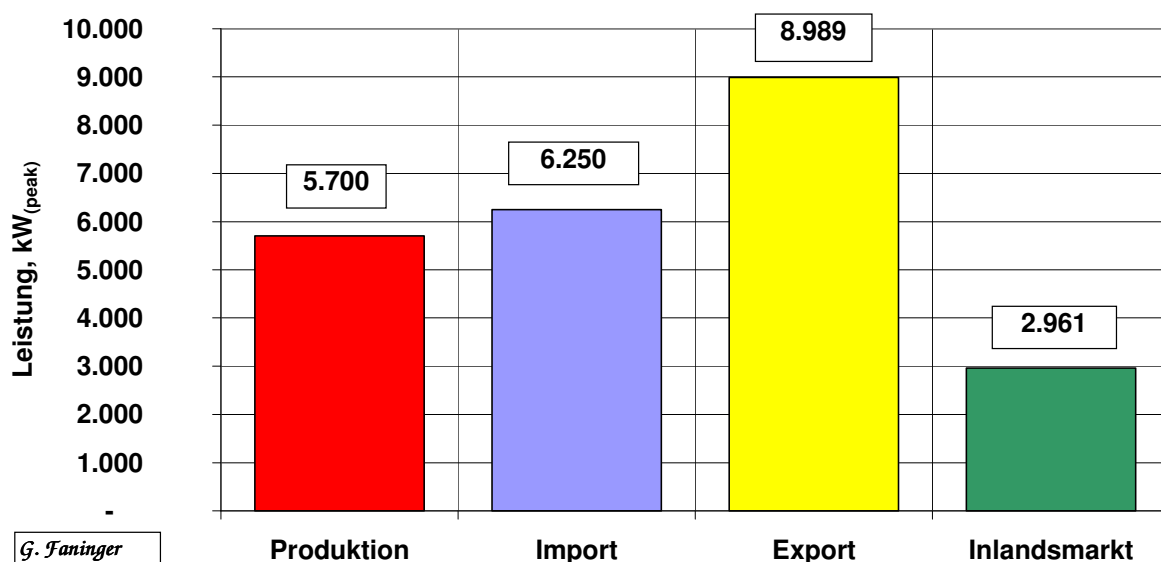


Abb. 1: Photovoltaik-Markt in Österreich 2005
Produktion, Import, Export und Inlandsmarkt

Photovoltaik-Markt in Österreich 2005 *Im Jahre 2005 verkaufte Solarmodule*

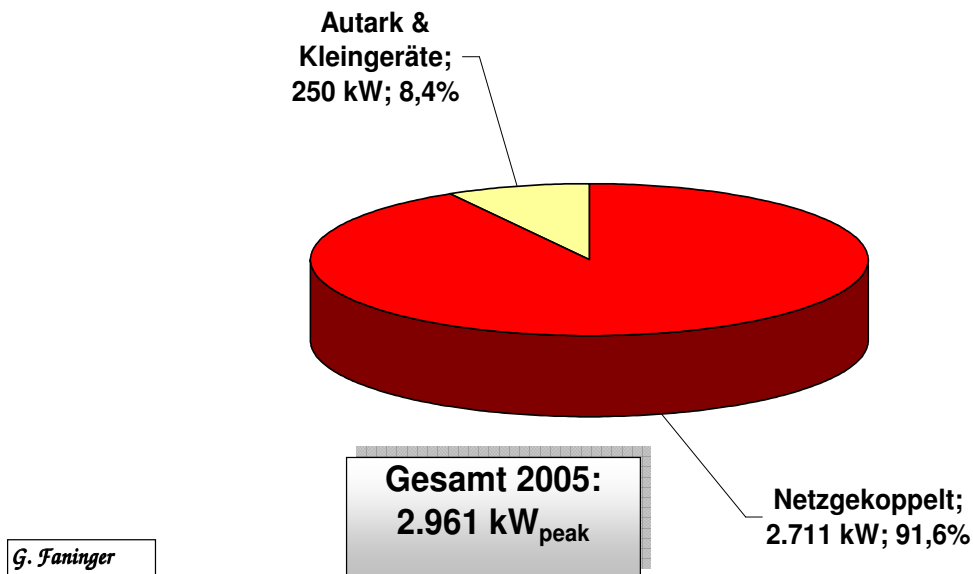


Abb. 2a: Im Jahre 2005 verkaufte Solarmodule

Photovoltaik-Markt in Österreich 2004 *Im Jahre 2004 verkaufte Solarmodule*

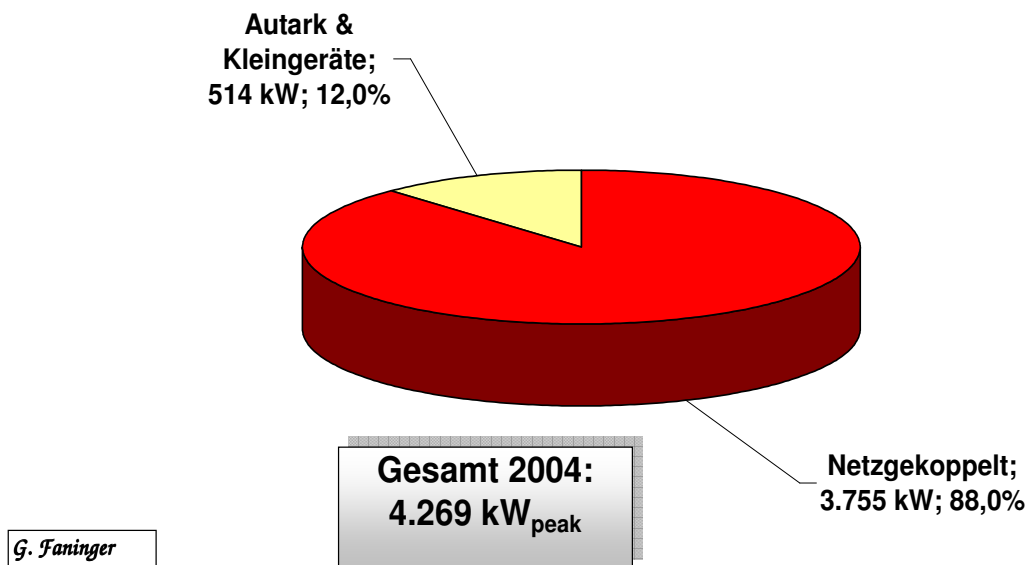


Abb. 2b: Im Jahre 2004 verkaufte Solarmodule

Photovoltaik-Markt Österreich 2005
Zuordnung nach Solarzellentyp
 für alle im Jahre 2005 installierte Solarmodule

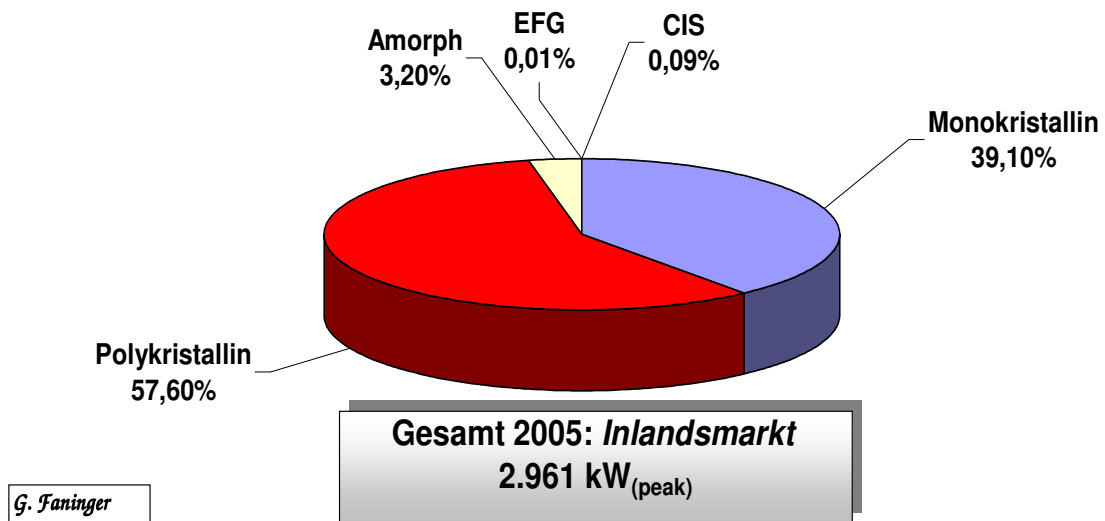


Abb. 3a: Solarzellen-Typen im Jahre 2005 (Inlandsmarkt)

Photovoltaik-Markt Österreich 2004
Zuordnung nach Solarzellentyp
 für alle im Jahre 2004 installierte Solarmodule

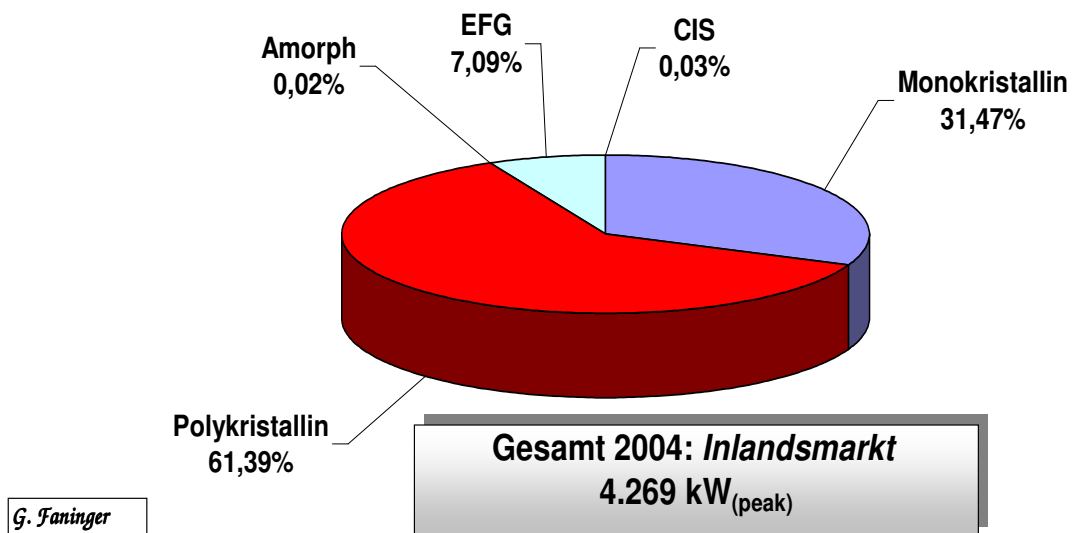


Abb. 3b: Solarzellen-Typen im Jahre 2004 (Inlandsmarkt)

Photovoltaikmarkt Österreich 2004
Bundesländerstatistik 2004
Autarke Anlagen und Kleingeräte
(grobe Schätzung)

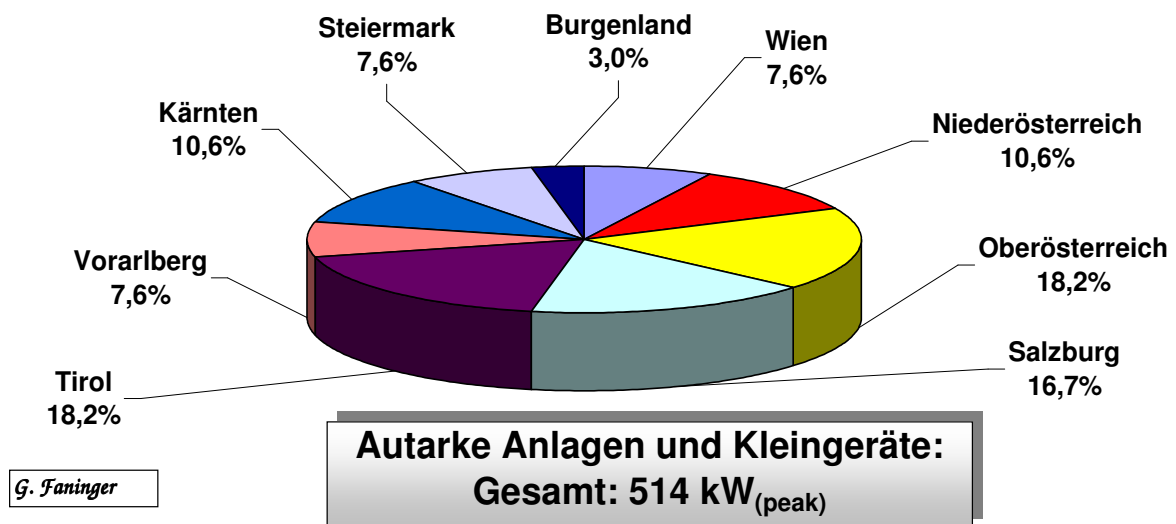


Abb. 4a: Bundesländer-Statistik 2004 für Autarke Anlagen und Kleingeräte

Photovoltaikmarkt Österreich 2005
Bundesländerstatistik 2005
Autarke Anlagen und Kleingeräte
(grobe Schätzung)

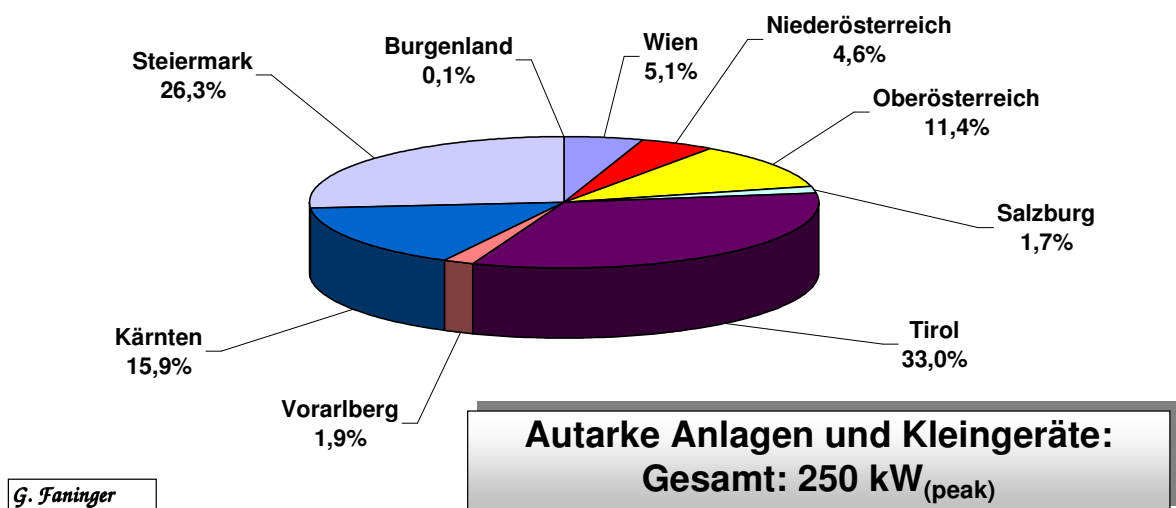


Abb. 4b: Bundesländer-Statistik 2005 für Autarke Anlagen und Kleingeräte

Photovoltaik-Markt Österreich 2004

Im Jahre 2004 installierte netzgekoppelte PV-Anlagen
Meldungen über Regelzonenführer

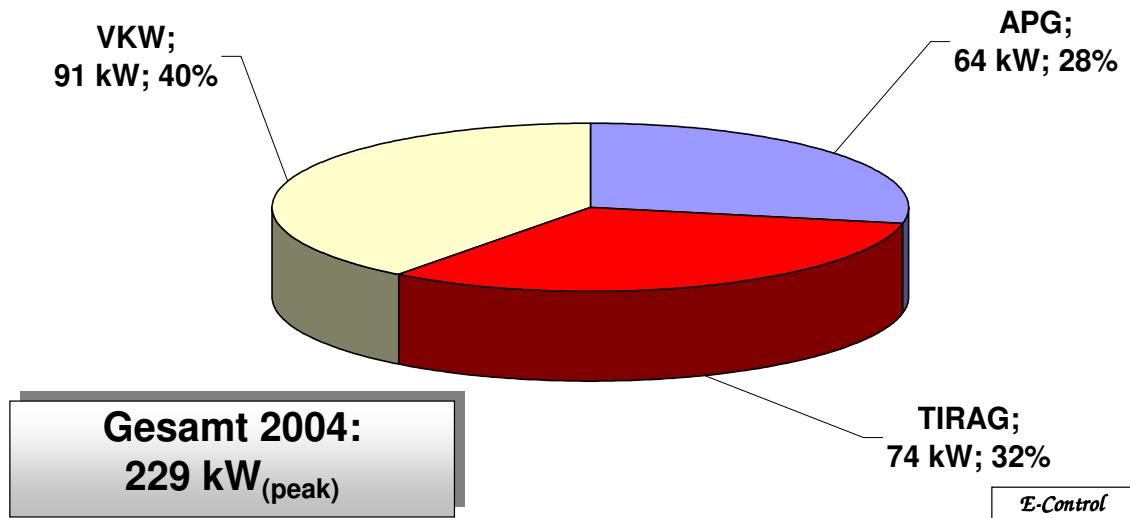


Abb. 5a: Netzgekoppelte Ökostrom-PV-Anlagen 2004

Photovoltaik-Markt Österreich 2005

Im Jahre 2005 installierte netzgekoppelte PV-Anlagen
Meldungen über Regelzonenführer

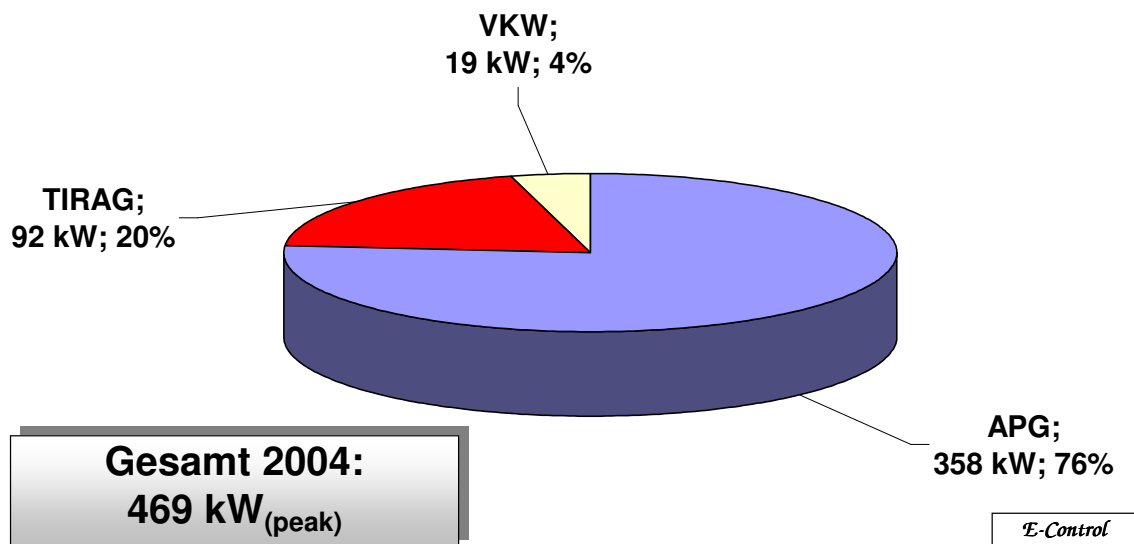


Abb. 5b: Netzgekoppelte Ökostrom-PV-Anlagen 2005

3. Förderung von Autarken Photovoltaikanlagen in Gewerbe- und Industriebetrieben

Autarke PV-Anlagen in Gewerbe- und Industriebetrieben werden in Österreich über die Umweltförderung im Inland des Lebensministeriums, abgewickelt durch die Kommunalkredit Public Consulting, finanziell unterstützt. Die in den Jahren 2002 bis 2005 geförderten PV-Anlagen – vorwiegend zum Einsatz in Almhütten - werden mit Förderbarwert und umweltrelevanten Investitionskosten in Tafel 1 ausgewiesen. Im Jahre 2005 wurden in Österreich über die Umweltförderung insgesamt 5 Autarke PV-Systeme mit einer Gesamtleistung von 14 kW_{peak} und einem Förderbarwert von 87.916 Euro errichtet.

Tafel 1: Förderung von Autarken PV-Anlagen in Gewerbe- und Industriebetrieben

Förderung von autarken Photovoltaikanlagen in Gewerbe- und Industriebetrieben: 2002 - 2005				
Umweltförderung des Lebensministeriums, abgewickelt über Kommunalkredit Public Consulting				
2002				
Bundesland	Anzahl	Leistung, kW(peak)	Umweltrelevante Investitionskosten, Euro	Förderbarwert, Euro
Kärnten	1	0,60	11.185	3.915
Oberösterreich	1	1,02	34.350	10.305
Tirol	1	2,00	30.418	9.126
Gesamt	3	3,62	75.953	23.346
2003				
Bundesland	Anzahl	Leistung, kW(peak)	Umweltrelevante Investitionskosten, Euro	Förderbarwert, Euro
Kärnten	1	1,20	26.589	7.977
Tirol	1	3,20	55.578	19.452
Gesamt	2	4,40	82.167	27.429
2004				
Bundesland	Anzahl	Leistung, kW(peak)	Umweltrelevante Investitionskosten, Euro	Förderbarwert, Euro
Kärnten	2	1,35	53.251	17.730
Tirol	5	10,80	263.836	82.922
Gesamt	7	12,15	317.087	100.652
2005				
Bundesland	Anzahl	Leistung, kW(peak)	Umweltrelevante Investitionskosten, Euro	Förderbarwert, Euro
Kärnten	2	3,00	43.733	14.659
Salzburg	1	3,00	46.166	13.851
Steiermark	2	8,00	198.020	59.406
Gesamt	5	14,00	287.919	87.916

4. Marktentwicklung von Photovoltaik-Anlagen in Österreich

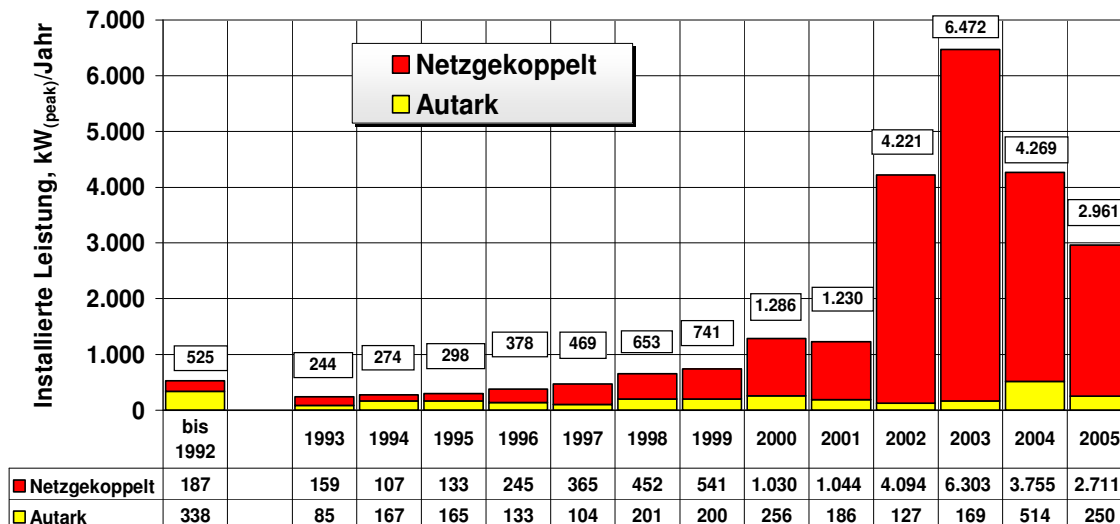
Die Marktentwicklung von Photovoltaik-Anlagen in Österreich wird für den Zeitraum 1993 bis 2005 in Abb. 6a (jährlich installierte Solarmodul-Leistung, kW_{peak}) und in Abb. 6b (kumulierte Darstellung) illustriert. Die jährlich erhobenen Marktzahlen beruhen auf Firmenmeldungen (Verkaufszahlen), im Falle von Netzgekoppelten PV-Anlagen abgestimmt mit Meldungen der Elektrizitätsunternehmen (bis zum Jahre 2001) und ab 2002 in Abstimmung mit E-Control bzw. deren Regelzonenführer. Außerdem wurden die für die Förderung von Netzgekoppelten PV-Anlagen in den Bundesländern zuständigen Stellen angeschrieben.

Der starke Jahreszuwachs von 2001 auf 2002 war bedingt durch eine großzügige Einspeiseverordnung im Bundesland Vorarlberg, der noch größere Jahreszuwachs von 2002 auf 2003 ist auf das Inkrafttreten des Ökostromgesetzes mit garantierten Einspeisetarifen zurückzuführen, und der Rückgang der Jahreszuwachsraten ab dem Jahre 2004 liegt im Erreichen der im Ökostromgesetz festgelegten Förder-Höchstgrenze von 15 MW begründet, welche bereits Anfang 2003 erreicht wurde.

Ende 2005 lag die installierte Leistung von Netzgekoppelten PV-Anlagen in Österreich bei $21.126 \text{ kW}_{\text{peak}}$ und für Autarke Anlagen und Kleingeräte bei $2.895 \text{ kW}_{\text{peak}}$; Abb. 6b.

Photovoltaik-Markt in Österreich

Jährlich installierte Leistung in kW_(peak) : 1993 - 2005

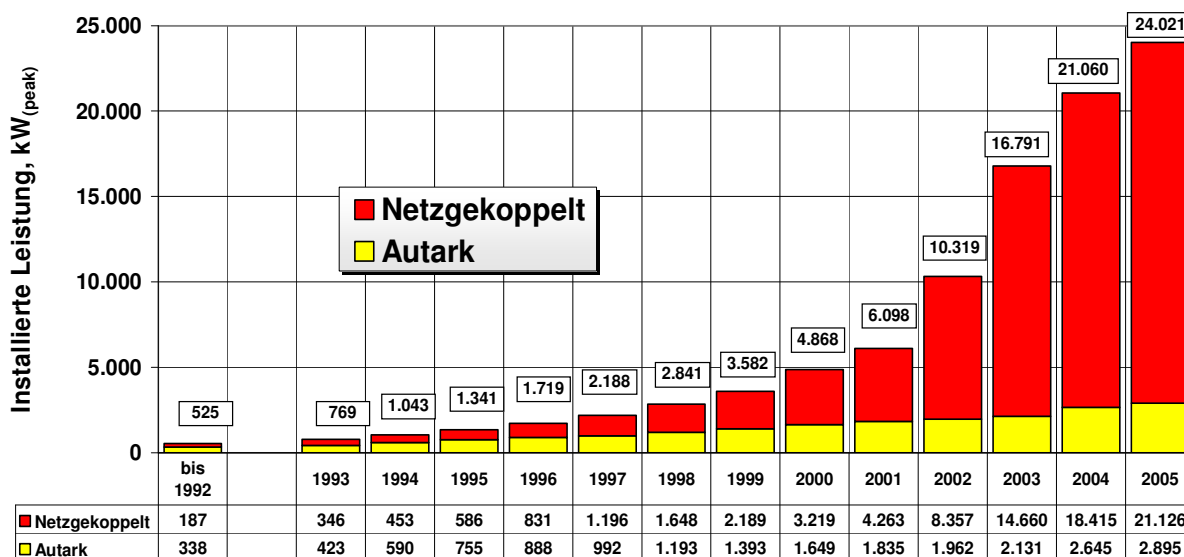


G. Faninger

Abb. 6a: Marktentwicklung der Photovoltaik-Anlagen in Österreich: 1992 – 2005 (jährlich installierte Solargenerator-Leistung)

Photovoltaik-Markt in Österreich

Kumulierte installierte Leistung in kW_(peak)



G. Faninger

Abb. 6b: Marktentwicklung der Photovoltaik-Anlagen in Österreich: 1992 – 2005 (installierte Solargenerator-Leistung, kumulierte Werte)

5. Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen im Vertragsverhältnis zu Öko-BKV

Die Ende 2005 in einem Vertragsverhältnis zum Öko-BGV gestandenen Netzgekoppelten PV-Anlagen werden in Tafel 2 (Meldungen der Regelzonenführer für 2002 bis 2005) und in Tafel 3 (Daten mit Stichtag 31. 12. 2005) sowie in Abb. 7a (Anlagen), in Abb. 7b (installierte Leistung) und in Abb. 7c (eingespeiste Energiemenge) ausgewiesen. In den Daten sind auch jene Anlagen enthalten, welche zwar in die Ökobilanzgruppe einspeisen, aber nur mit dem Marktpreis vergütet werden (§10 (2) Ökostromgesetz). Dies trifft für PV-Anlagen mit zusammen etwa 0,36 MW zu.

Nicht enthalten sind in dieser Aufstellung jene PV-Anlagen, die ihre Energie einem anderen Marktteilnehmer (z.B. Ökostrom AG, derzeit etwa 2,2 MW) anbieten, die erzeugte Energie selbst verbrauchen (z.B. über Bundesländer-Investitionsförderung errichtet wurden, insbesondere in Oberösterreich) oder auch Inselanlagen. Nach Firmenmeldungen - basierend auf Verkaufszahlen - wurden im Jahre 2005 weitere Solarmodule verkauft, die zum Teil bereits installiert wurden, aber auf eine Änderung des Ökostromgesetzes mit einer Erhöhung der mit 15 MW festgelegten Höchstgrenze hoffen.

Aus Tafel 2 und den Abb. 7a bis c ergibt sich auch die Bundesländer-Statistik für Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen, welche im Vertragsverhältnis mit Öko-BGV stehen. Insgesamt waren Ende 2005 1.975 PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von 15,358 MW und einem Stromertrag von 12,922 GWh in Betrieb. Bei der installierten Modulleistung liegt Vorarlberg mit 54% an der Spitze, gefolgt von Kärnten mit 14%, Salzburg mit 9% und Oberösterreich mit 8%; Abb. 7b.

**Tafel 2: Netzgekoppelte PV-Anlagen
Meldungen über Regelzonenführer**

Netzgekoppelte PV-Anlagen in Österreich								
Meldungen über Regelzonenführer								
Regelzone	2002 (31.12.)		2003 (31.12.)		2004 (31.12.)		2005 (31.12.)	
	kW, peak	Anlagen	kW, peak	Anlagen	kW, peak	Anlagen	kW, peak	Anlagen
APG	3.514	733	6.358	952	6.422	969	6.780	1.050
TIRAG	56	13	146	26	220	31	312	39
VKW	4.788	503	8.156	868	8.247	868	8.266	880
Gesamt	8.358	1.249	14.660	1.846	14.889	1.868	15.358	1.969

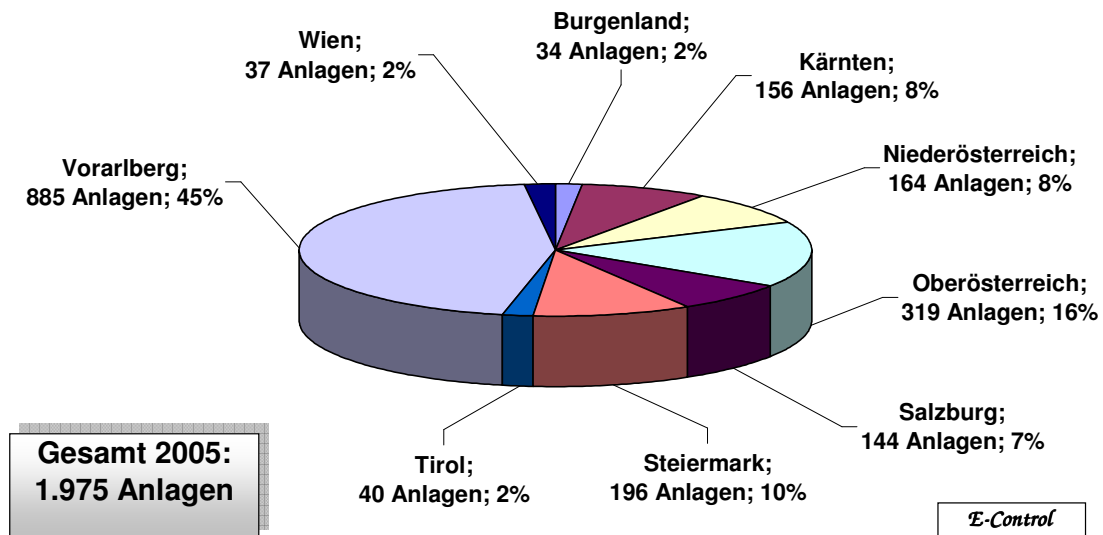
	kW, peak	Anlagen
Installiert 2003	6.302	597
Installiert 2004	229	22
Installiert 2005	469	101

**Tafel 3: Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen
im Vertragsverhältnis mit Öko-BGV**

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen in Österreich				
Vertragsverhältnis mit Öko-BGV per 31.12.2005				
Bundesland	Anzahl	Engpassleistung in MW	Eingespeiste Energie 2005 in GWh	Öko-BGV
Burgenland	34	0,203	0,150	Verbund
Kärnten	156	2,189	2,147	Verbund
Niederösterreich	164	0,666	0,295	Verbund
Oberösterreich	319	1,256	0,598	Verbund
Salzburg	144	1,312	1,275	Verbund
Steiermark	196	1,003	0,705	Verbund
Tirol	40	0,312	0,182	TIRAG
Vorarlberg	885	8,266	7,424	VKW
Wien	37	0,151	0,146	Verbund
Summe	1.975	15,358	12,922	

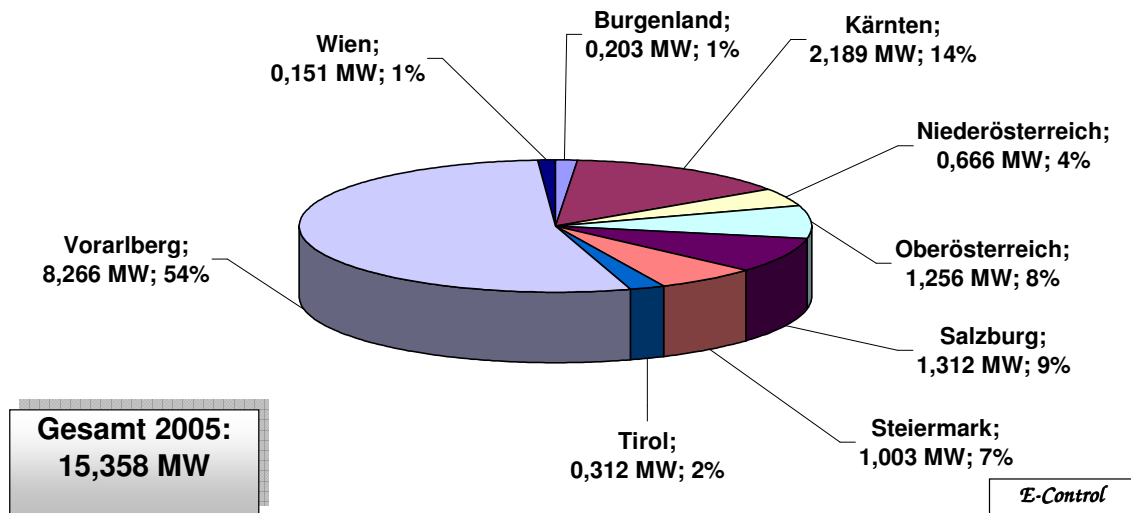
Quelle: E-Control, Stand März 2006

Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen in Österreich
Vertragsverhältnis mit Öko-BGV per 31. 12. 2005
Anzahl



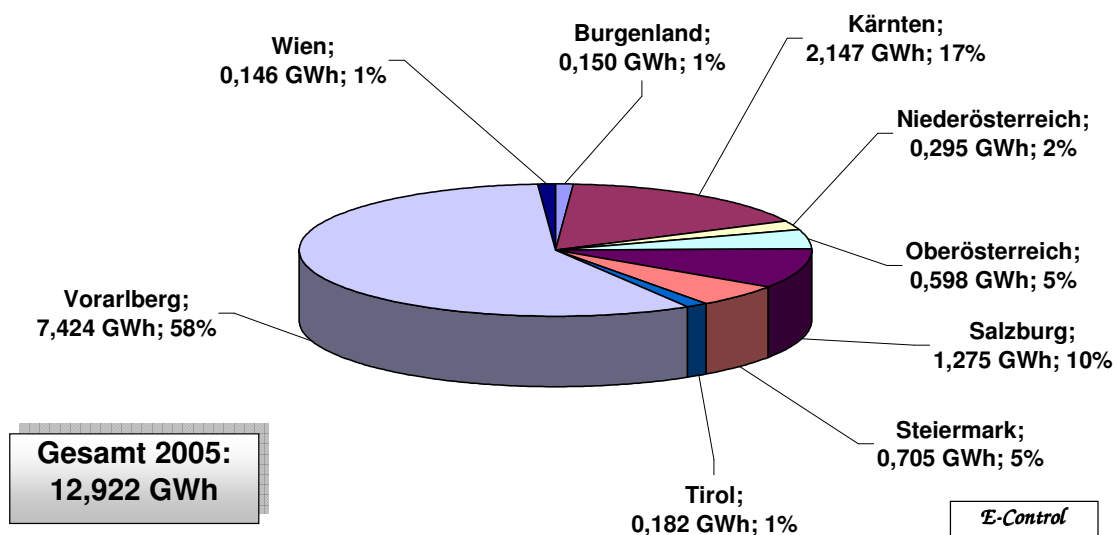
**Abb. 7a:: Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen
im Vertragsverhältnis mit Öko-BGV**

**Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen in Österreich
Vertragsverhältnis mit Öko-BGV per 31. 12. 2005
Installierte Leistung, MW**



**Abb. 7b:: Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen
im Vertragsverhältnis mit Öko-BGV: Installierte Leistung**

**Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen in Österreich
Vertragsverhältnis mit Öko-BGV per 31. 12. 2005
Eingespeiste Energie, GWh/Jahr**



**Abb. 7c:: Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen
im Vertragsverhältnis mit Öko-BGV: Eingespeiste Energie**

6. Ökostrom-Einspeisemengen und Vergütungen

Die Ökostrom-Einspeisemengen und Vergütungen gemäß Ökostromgesetz sind für die Jahre 2004 und 2005 in Abb. 8a und b (für 2004) und in Abb. 9a und b (für 2005) zusammengestellt.

Die Einspeisemengen für alle Ökostrom-Anlagen (inklusive Kleinwasserkraft) betragen im Jahre 2004 5.439 GWh und im Jahre 2005 5.759 GWh, entsprechend einem Zuwachs von 6% von 2004 auf 2005. Die Einspeisemenge von Kleinwasserkraft ist im Jahre 2005 zurückgegangen, da ein Teil der Kleinwasserkraftbetreiber im Jahre 2005 aus dem Fördersystem ausgestiegen ist, weil aufgrund der gestiegenen Strom-Marktpreise am freien Markt höhere Erlöse erzielbar waren.

Die Einspeisemengen von Netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen betragen im Jahre 2004 rund 12 GWh und im Jahre 2005 rund 13 GWh, entsprechend einem Jahreszuwachs von 8%. Der Anteil von PV-Strom an allen Ökostromanlagen lag im Jahre 2004 und im Jahre 2005 jeweils bei 0,22%.

Das Einspeisetarifvolumen für alle Ökostromanlagen betrug im Jahre 2004 302,5 Mio Euro und im Jahre 2005 370,1 Mio Euro, jeweils netto. Somit lag das Einspeisetarifvolumen im Jahre 2005 um 22,3% über dem Einspeisetarifvolumen im Jahre 2004.

Für die Netzgekoppelten PV-Anlagen ergibt sich von 2004 auf 2005 eine Erhöhung des Einspeisetarifvolumen von 12%, von 7,5 Mio Euro im Jahre 2004 auf 8,4 Mio Euro im Jahre 2005. Im Jahre 2004 lag die Vergütung von PV-Anlagen bei 2,48% der gesamten Vergütung für Ökostromanlagen, und im Jahre 2005 bei 2,72%. Die Durchschnittsvergütung für PV-Strom betrug im Jahre 2004 65,16 Cent/kWh und im Jahre 2005 65,17 Cent/kWh.

Ökostrom-Einspeisemengen im Jahre 2004

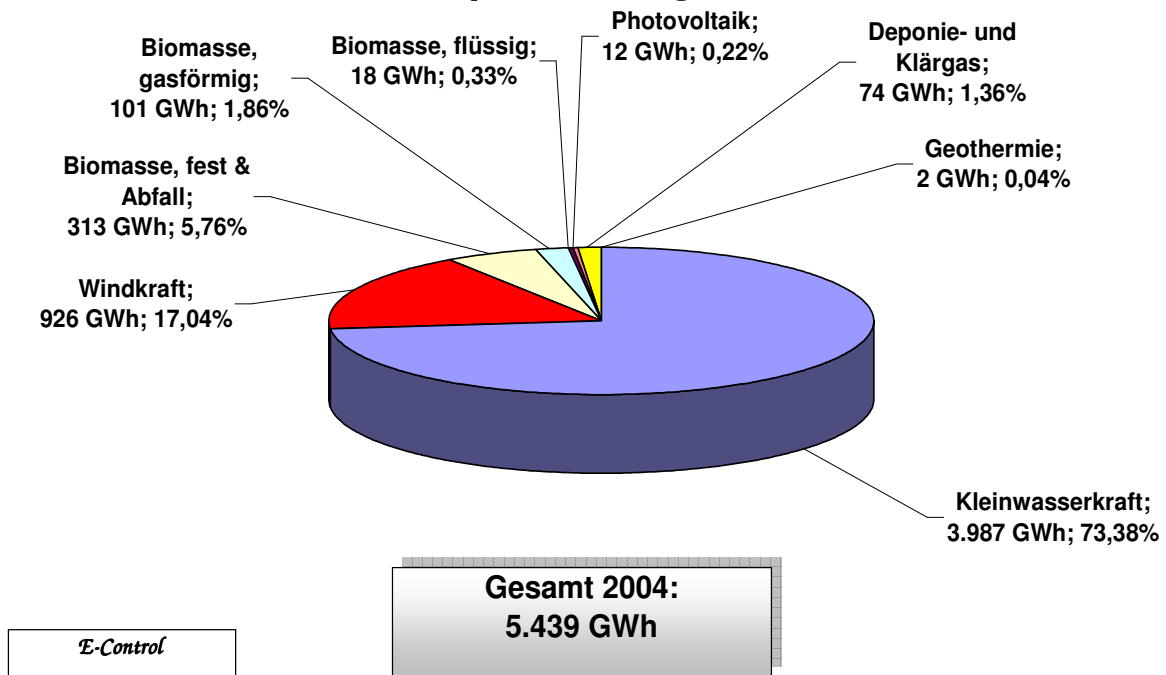


Abb. 8a: Ökostrom-Einspeisemengen im Jahre 2004

Ökostrom-Einspeisemengen im Jahre 2005

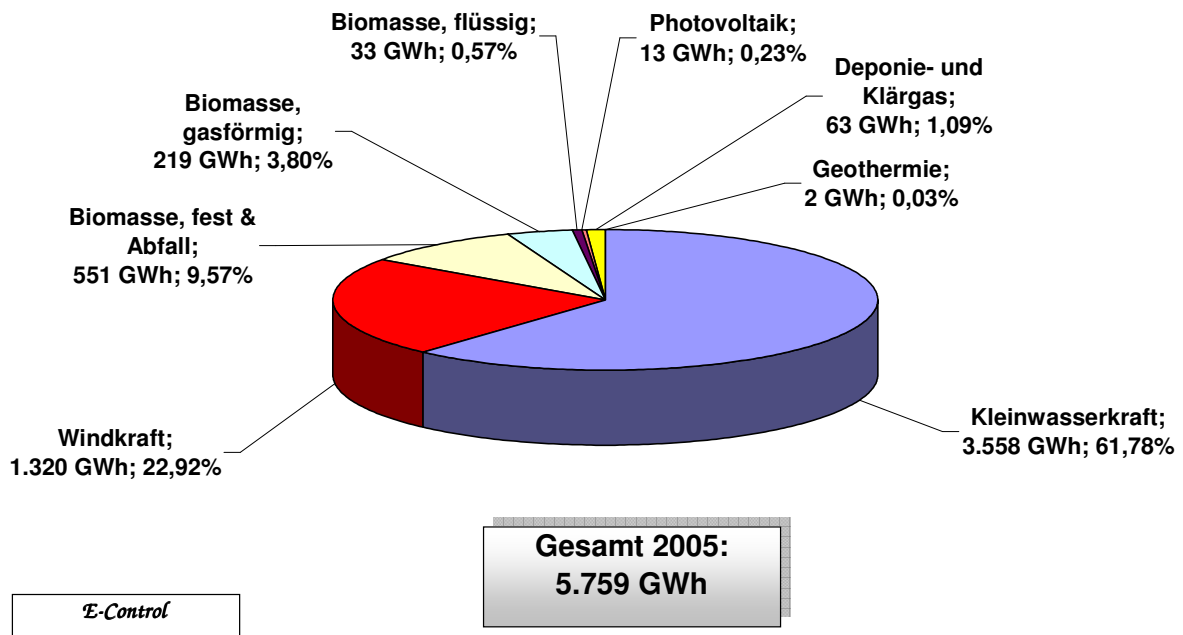


Abb. 8b: Ökostrom-Einspeisemengen im Jahre 2005

Ökostrom-Einspeisetarifvolumen in Mio Euro (netto) im Jahre 2004

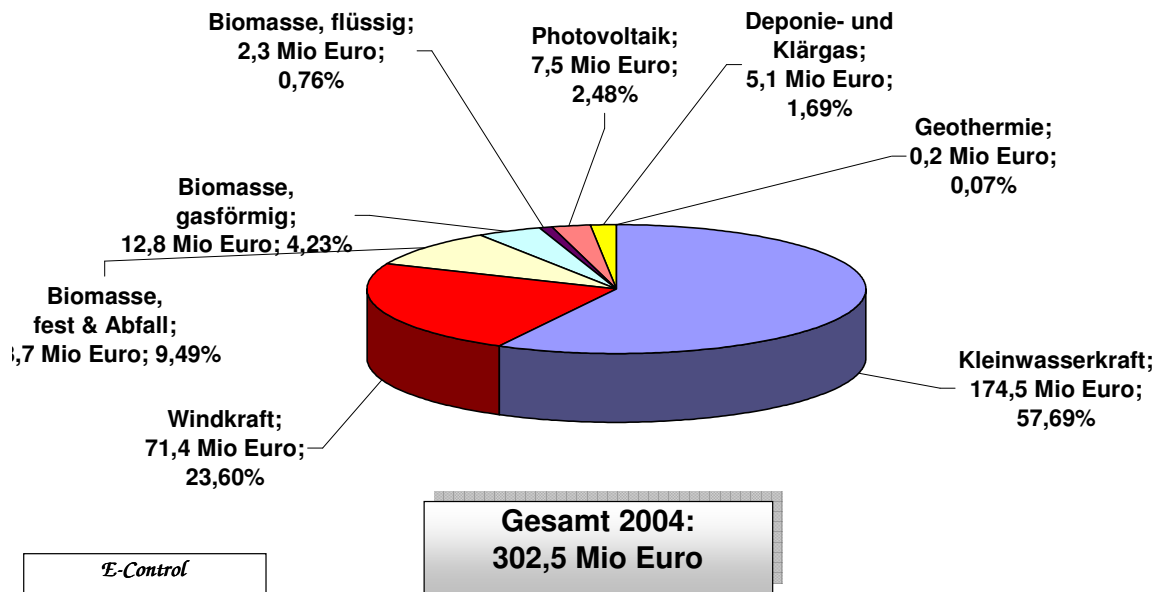


Abb. 9a: Ökostrom-Einspeisetarifvolumen im Jahre 2004

Ökostrom-Einspeisetarifvolumen in Mio Euro (netto) im Jahre 2005

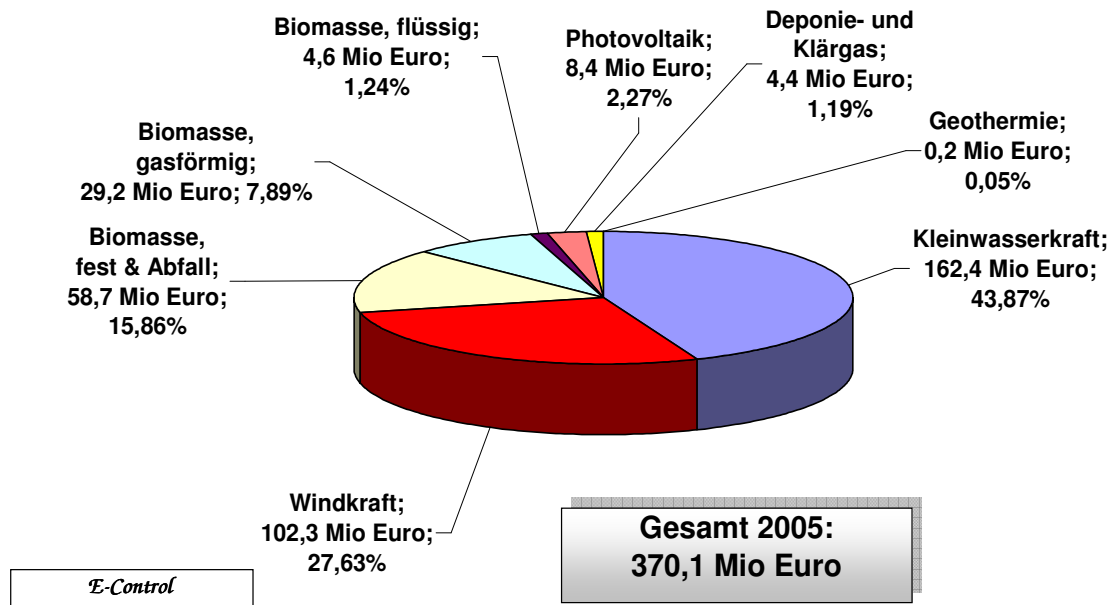


Abb. 9b: Ökostrom-Einspeisetarifvolumen im Jahre 2005

7. Gemäß §7 Ökostromgesetz anerkannte PV-Anlagen

Die gemäß §7 Ökostromgesetz anerkannten PV-Anlagen sind mit Stand 31. 12. 2005 in Tafel 4 sowie in Abb. 10a (Anlagen) und in Abb. 10b (Engpassleistung) in Bezug auf die Bundesländer dargestellt. Demnach waren mit Ende 2005 3.310 PV-Anlagen mit einer gesamten Engpassleistung von 29,65 MW anerkannt. Bei den anerkannten PV-Anlagen liegt Vorarlberg mit 31% der Engpassleistung an der Spitze, gefolgt von Salzburg mit 22%, Oberösterreich mit 14% und Kärnten mit 13%.

Tafel 4: Anerkannte Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen in Österreich 2005		
Anerkannte Photovoltaikanlagen (gem § 7 Ökostromgesetz)		
Bundesland	Anzahl	Engpassleistung in MW
Burgenland	52	0,34
Kärnten	232	3,95
Niederösterreich	461	2,78
Oberösterreich	869	4,17
Salzburg	307	6,57
Steiermark	323	2,37
Tirol	56	0,36
Vorarlberg	947	8,78
Wien	63	0,33
Summe	3.310	29,65
Quelle: E-Control, Stand März 2006		

Gemäß §7 Ökostromgesetz anerkannte PV-Anlagen in Österreich 2005 *Anlagen*

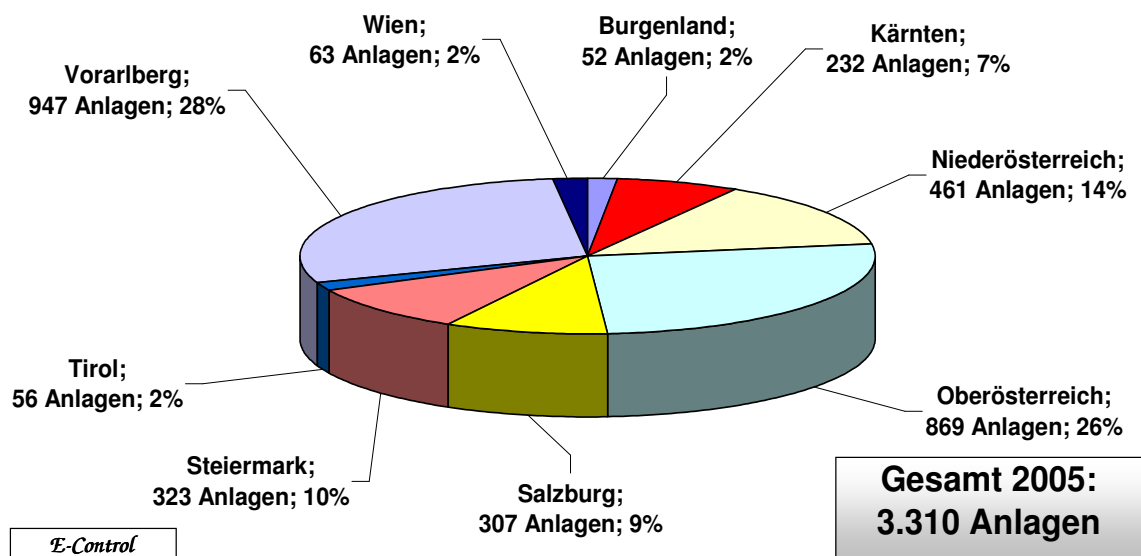
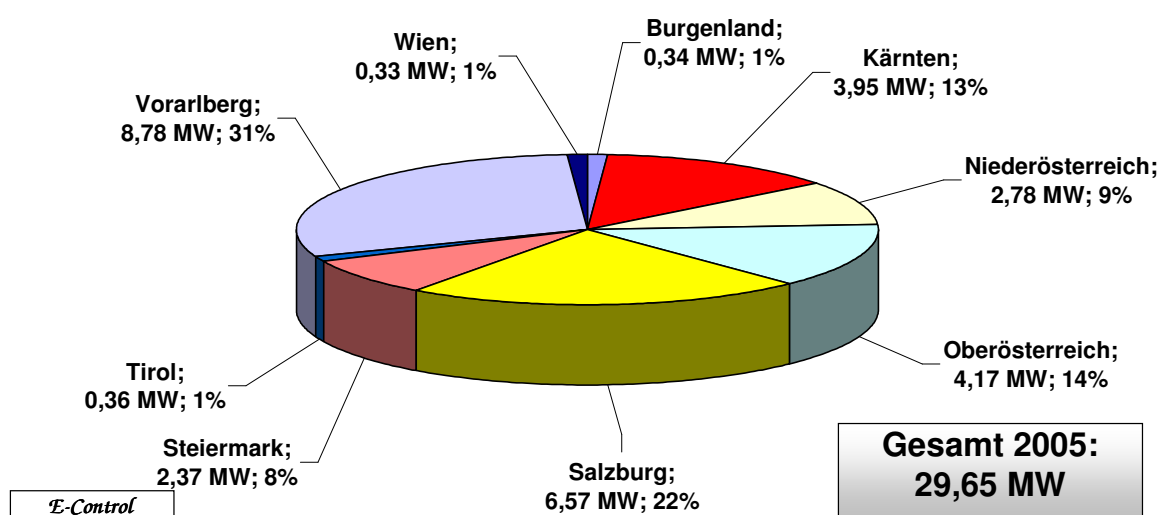


Abb. 10a: Anerkannte Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Gemäß §7 Ökostromgesetz anerkannte PV-Anlagen in Österreich 2005 *Engpassleistung, MW*



**Abb. 10b: Anerkannte Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen:
Engpassleistung**

8. Stand der Photovoltaik-Anlagen in Österreich Ende 2005

Gemäß der Marktanalyse aus Verkaufszahlen und im Falle der Netzgekoppelten PV-Anlagen mit Abstimmung auf Ökostromanlagen (E-Control) sowie von den Bundesländern über Investitionszuschüsse geförderte PV-Anlagen (Oberösterreich, Niederösterreich und Wien) ergibt sich mit Ende der folgende Stand: Netzgekoppelte PV-Anlagen mit einer Modulleistung von 21.126 MW (88%) und Autarke Anlagen sowie Kleingeräte mit 2.895 kW_{peak} (12%); Abb. 11.

Die mit Ende 2005 in den Regelzonen installierten Netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen sind in Abb. 12 ausgewiesen. Es gelten die folgenden Zuordnungen: VKW für Vorarlberg, TIRAG für Tirol und APG für die übrigen Bundesländer.

Die Zuordnung der Netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen nach Bundesländern wird mit Stand 31. 12. 2005 in Abb. 13 dargestellt. Nach der installierten Modulleistung führt Vorarlberg mit 41%, gefolgt von Oberösterreich mit 24%, Kärnten mit 12%, Salzburg mit 7%, Steiermark mit 6%, Niederösterreich mit 5%, Wien und Salzburg mit je 2% und Burgenland mit 1%.

Photovoltaik-Markt Österreich Gesamte installierte Anlagen Ende 2005

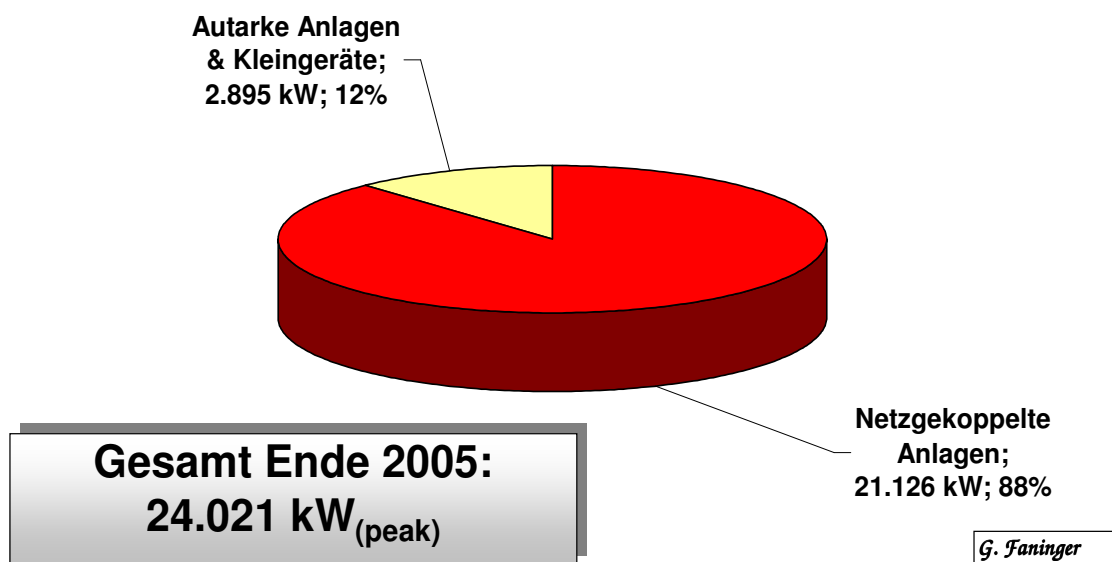
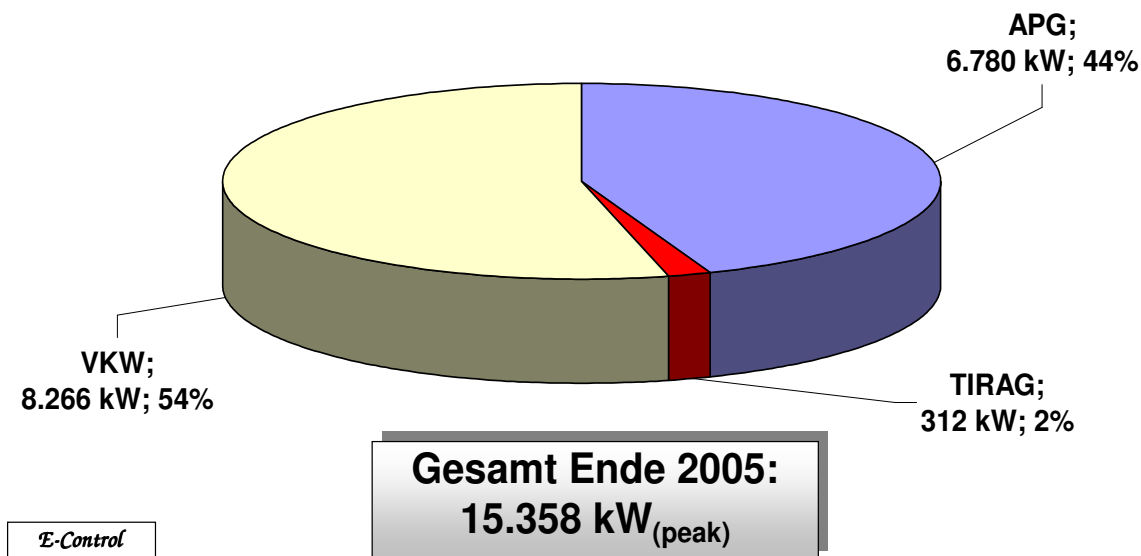


Abb. 11: Ende 2005 installierte PV-Anlagen

Photovoltaik-Markt Österreich 2005

Ende 2005 installierte netzgekoppelte PV-Anlagen Meldungen über Regelzonenführer



**Abb. 12: Ende 2005 installierte Ökostromanlagen
Meldungen über Regelzonenführer**

Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen in Österreich Ökostromanlagen und von Bundesländern geförderte Anlagen Ende 2005 installierte Leistung, MW

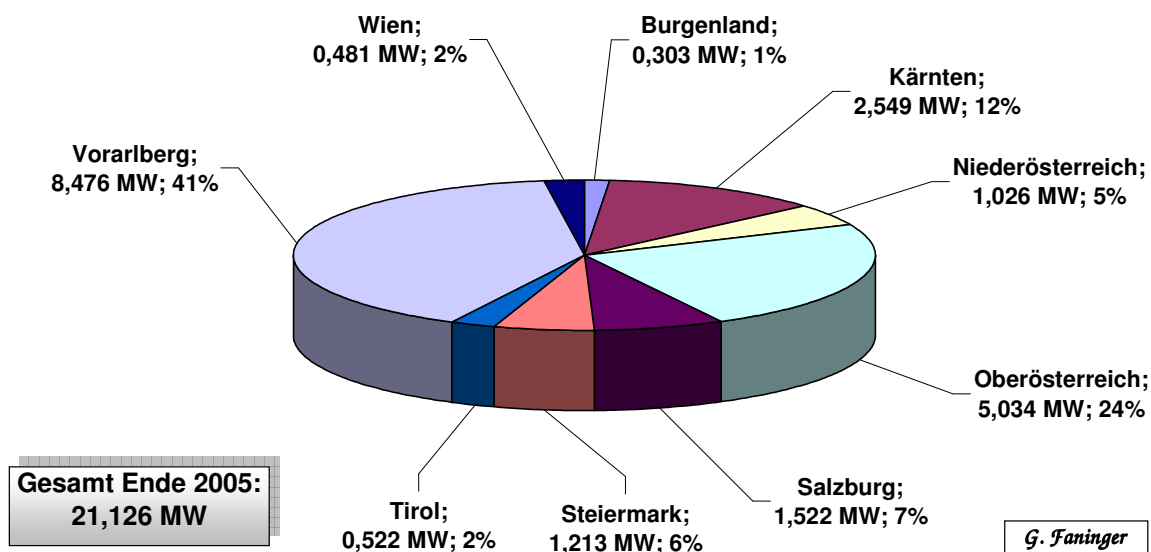


Abb. 13: Ende 2005 installierte Leistung von Netzgekoppelten PV-Anlagen

9. Stromertrag von Photovoltaik-Anlagen in Österreich

Der aktuelle (Stichtag 31. 12. 2005) Stromertrag von Netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen, welche im Vertragsverhältnis mit Öko-BGV stehen, wird in Tafel 3 ausgewiesen. Demnach beträgt die derzeit eingespeiste Energie 12,922 GWh. Der spezifische Stromertrag – bezogen auf die Modulleistung – liegt zwischen 444 kWh/ kW_{peak} (Niederösterreich) und 981 kWh/ kW_{peak} (Kärnten); Abb. 14. Der große Unterschied ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass in Niederösterreich und Oberösterreich über Investitionsförderung errichtete PV-Anlagen nur den nicht selbst verwendeten Strom in das Netz der Ökobilanzgruppe einspeisen, während in den anderen Bundesländern - ohne Landesförderung - der gesamte erzeugte Strom als „Ökostrom“ mit entsprechender Vergütung der Ökostrombilanzgruppe angeboten bzw. in das Netz einspeist wird.

Um den von PV-Anlagen tatsächlich erzeugten Strom auszuweisen, wird im Folgenden von Messdaten und Simulationen ausgegangen und damit das „Regelarbeitsvermögen“ einer PV-Anlage abgeleitet.

Die Ergebnisse einer Simulation sind in Abb. 15a bis c illustriert. Je nach Orientierung und Ausrichtung des Solargenerators ergeben sich unterschiedliche Jahres-Stromerträge, zwischen 950 kWh/ kW_{peak} (Süd, 30° Neigung) und 620 kWh/ kW_{peak} (Süd, Fassaden-Integriert – 90° Neigung). Von Bedeutung ist natürlich auch das Strahlungsangebot.

Messungen an 106 Netzgekoppelten PV-Anlagen im Jahre 2005 im Bundesland Kärnten führten zu einem Jahresmittelwert von 984 kWh/ kW_{peak}; Abb. 16. Die Auswertung von 110 Netzgekoppelten PV-Anlagen in Österreich – mit dem Schwerpunkt Oberösterreich – ergaben für das Jahr 2004 einem mittleren Jahreswert von 803,45 kWh/ kW_{peak}; Abb. 17.

Für die Energiebilanzierung aus den Marktzahlen wurden die folgenden Annahmen getroffen: Netzgekoppelte PV-Anlagen: 920 kWh/ kW_{peak} und 850 kWh/ kW_{peak}; Abb. 18a und Abb. 18b. Mit diesen Annahmen ergeben sich die folgenden Stromerträge für in Österreich installierten Netzgekoppelte PV-Anlagen: 19,647 GWh/Jahr bzw. 17,957 GWh/Jahr.

Für Autarke Photovoltaikanlagen wird ein spezifischer Stromertrag von 400 kWh/kW_{peak} angenommen. Daraus ergibt sich ein Jahreswert von 1,158 GWh/Jahr.

Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen in Österreich
Vertragsverhältnis mit Öko-BGV: Stand Ende 2005
Spezifischer Jahres-Stromertrag

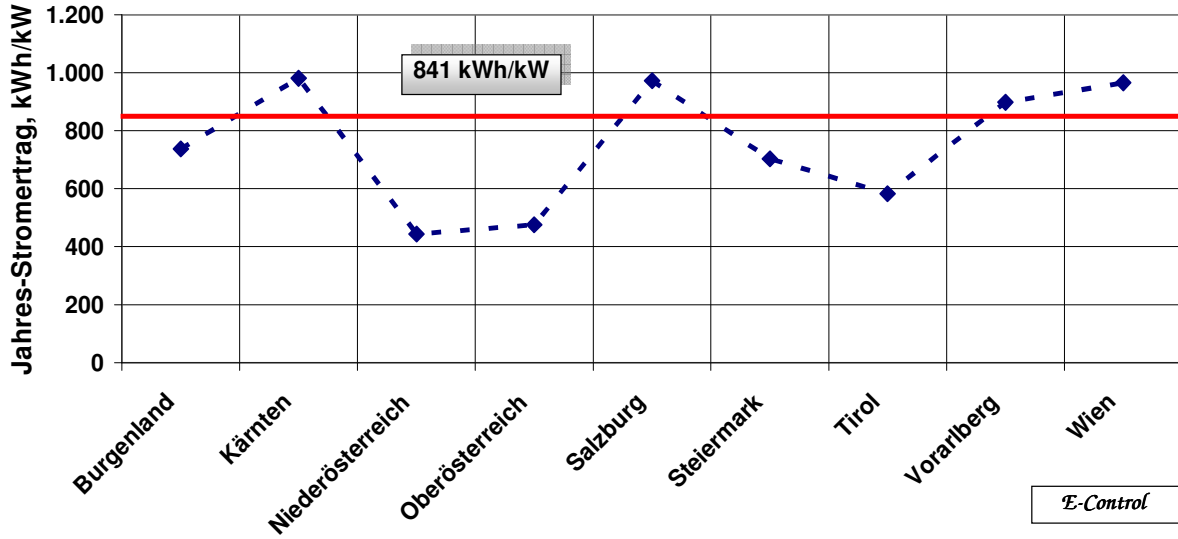


Abb. 14: Spezifischer Jahres-Stromertrag von PV-Anlagen im Vertragsverhältnis mit Öko-BGV

Stromertrag einer Netzgekoppelten Photovoltaikanlage
Standort: Klagenfurt, Ausrichtung: Süd

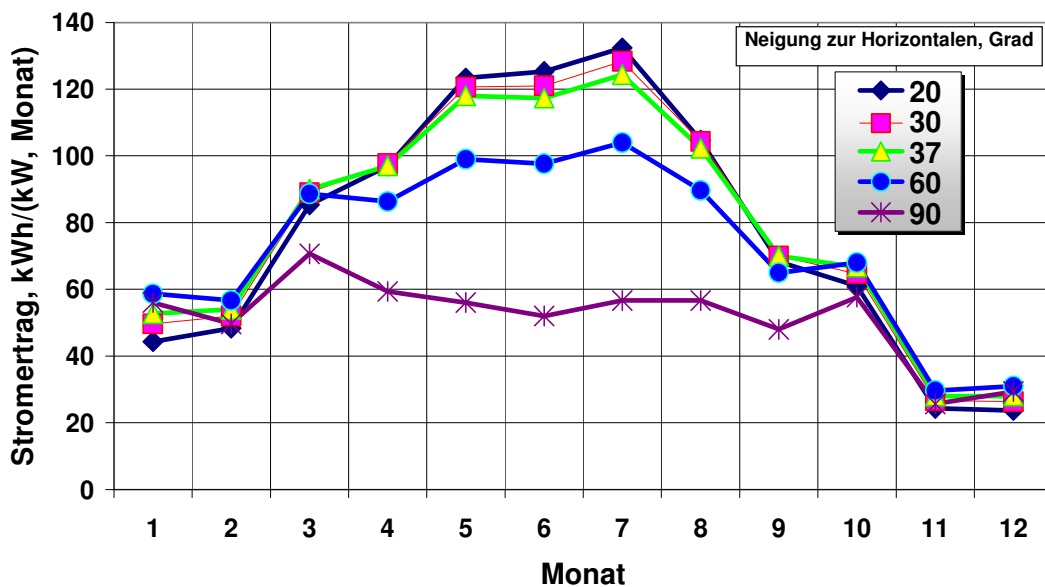
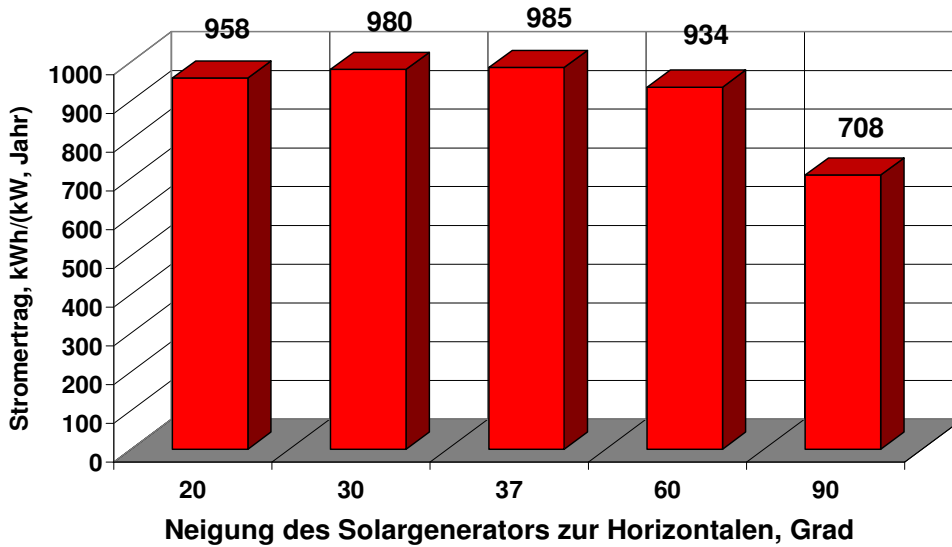


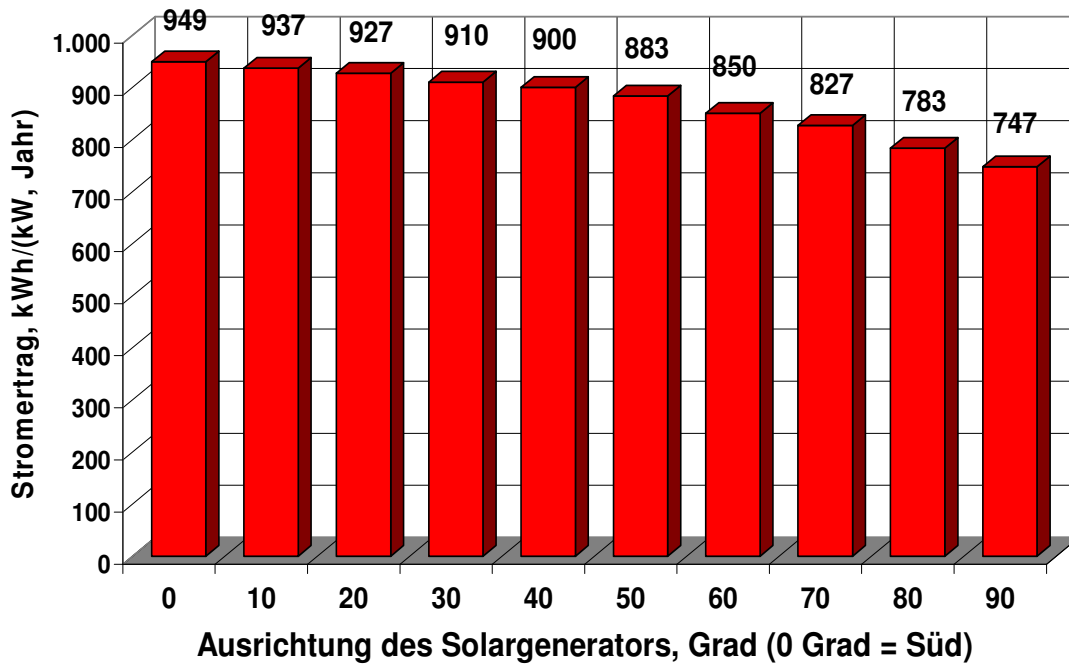
Abb. 15a: Stromertrag einer 3-kW PV-Anlage: Simulation, in Abhängigkeit von Orientierung und Ausrichtung des Solargenerators

**Stromertrag einer Netzgekoppelten Photovoltaikanlage
Standort: Klagenfurt, Ausrichtung: Süd**



**Abb. 15b: Stromertrag einer 3-kW PV-Anlage:
Simulation, in Abhängigkeit von der Neigung des Solargenerators**

**Stromertrag einer Netzgekoppelten Photovoltaikanlage
Standort: Klagenfurt, Neigungswinkel: 37°**



**Abb. 15c: Stromertrag einer 3-kW PV-Anlage:
Simulation, in Abhängigkeit von der Ausrichtung des Solargenerators**

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen in Kärnten Spezifischer Stromertrag 2005

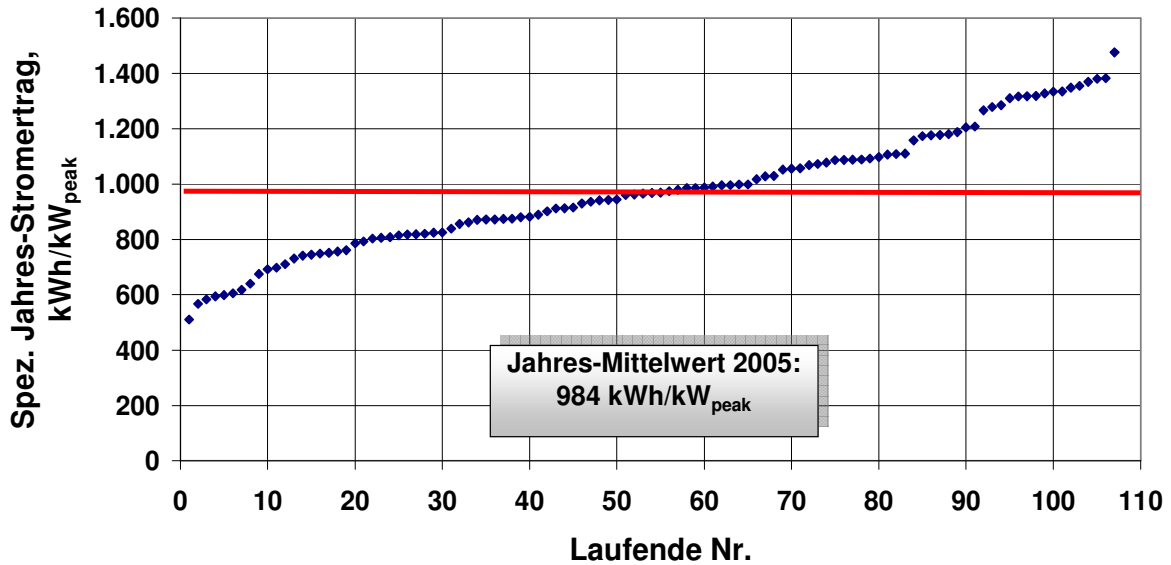


Abb. 16: Spezifischer Stromertrag von Netzgekoppelten PV-Anlagen im Bundesland Kärnten

(Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung für Energiewirtschaft)

Spezifische Stromausbeute von 110 netzgekoppelten Photovoltaikanlagen in Österreich Geordnet nach Stromertrag, kWh/kW_{peak}

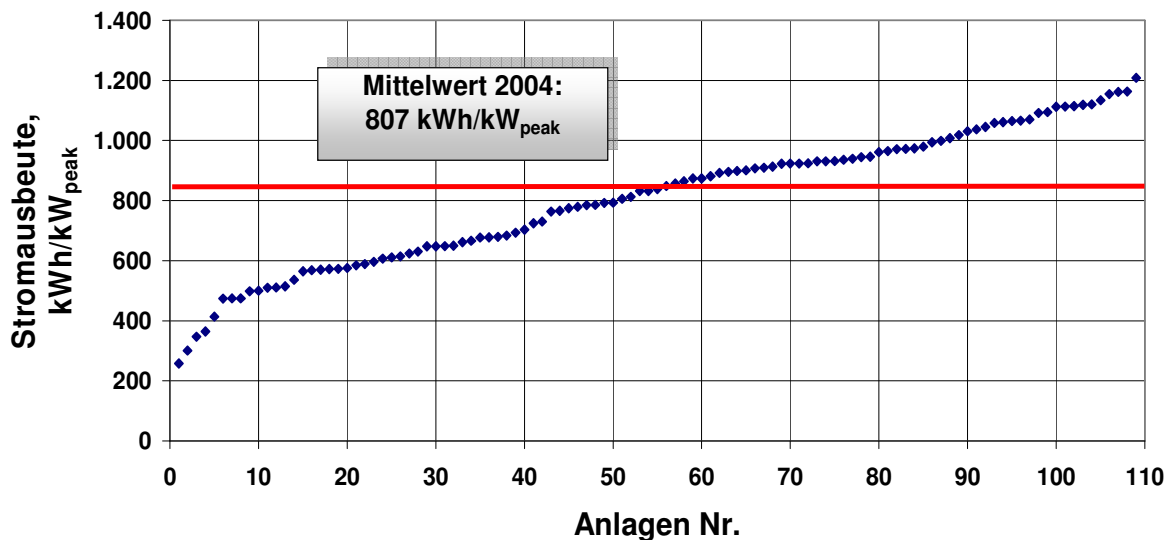


Abb. 17: Spezifischer Stromertrag von Netzgekoppelten PV-Anlagen in Österreich

(Quelle: oekostrom AG und arsenal research)

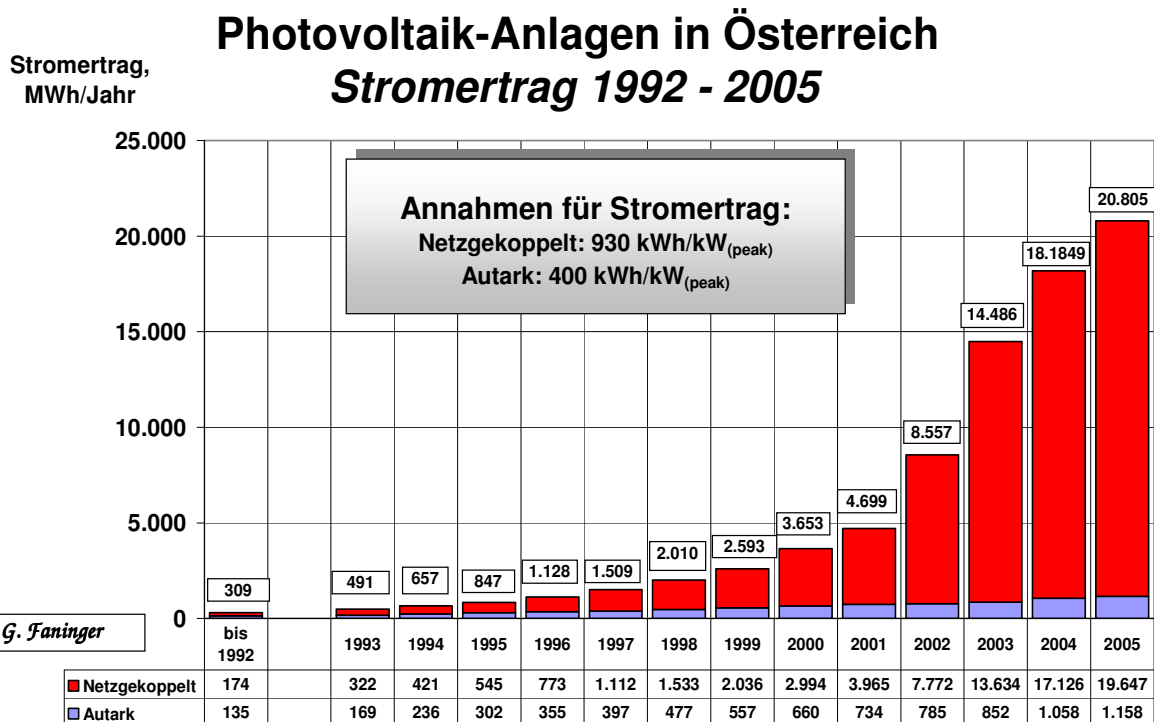


Abb. 18a: Stromertrag von Photovoltaikanlagen in Österreich: 1992 – 2005
Optimale Voraussetzungen

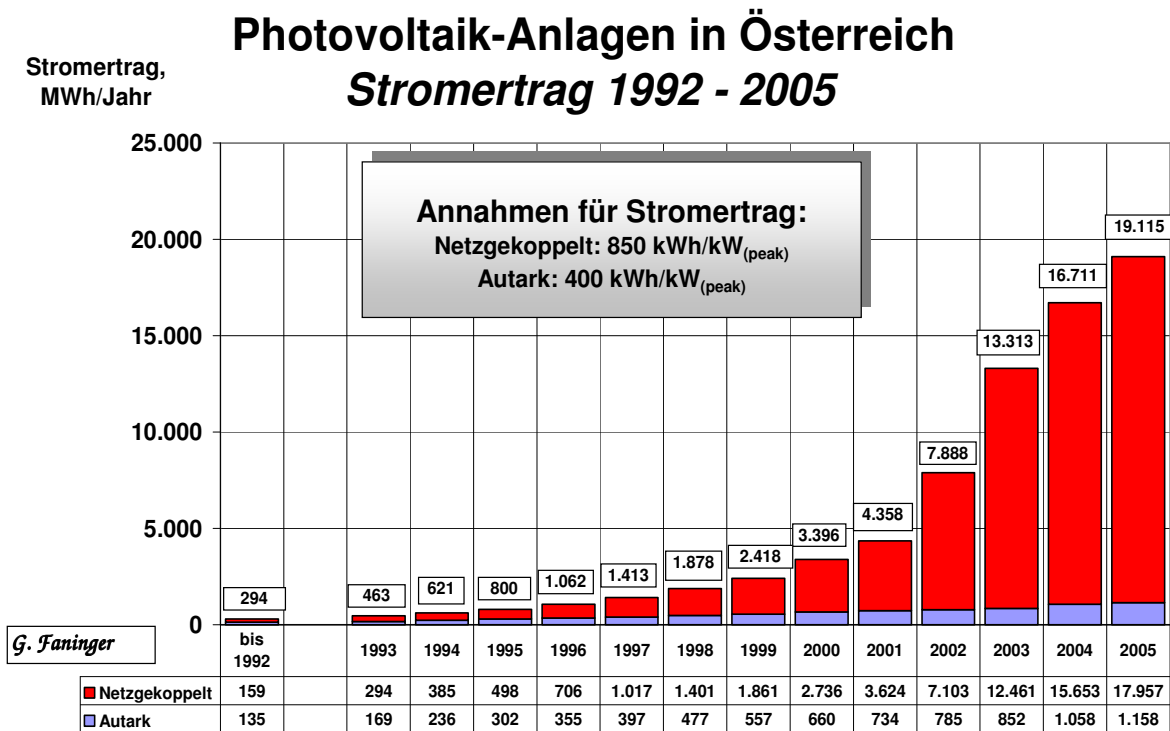


Abb. 18b: Stromertrag von Photovoltaikanlagen in Österreich: 1992 – 2005
Durchschnittliche Voraussetzungen