

**Voraussetzungen und Bedingungen  
zur Errichtung und zum Betrieb  
einer 1 -Megawatt- Photovoltaikanlage  
auf der Deponie Wittgensdorf  
aus der Sicht des zuständigen Umweltfachamtes**

## 1. Einführung

Die Verbandsdeponie „Wittgensdorf“ befindet sich im gleichnamigen Ortsteil der Stadt Chemnitz. Sie wird vom Abfallwirtschaftsverband Chemnitz (AWVC) betrieben. Mit einem Bauantrag /9/ im Rahmen eines vereinfachten Genehmigungsverfahrens nach § 63 SächsBO /2/ beantragten die Stadtwerke Chemnitz AG die Errichtung einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage) auf dem Deponiekörper.

Die Deponie Wittgensdorf umfasst eine Deponiefläche von 6,86 ha mit einem eingelagerten Abfallvolumen von ca. 545.000 m<sup>3</sup>. Die nach dem Abfallrecht genehmigte Hausmülldeponie (DK II nach TA Abfall /4/) wurde von 1985 bis Ende 2002 betrieben (Ablagerungsphase). Ein Teilbereich der Altdeponie hat keine Basisabdichtung; die Erweiterung West (Bauabschnitte 1-4) besitzt eine technische Barriere (2 m) mit einer mineralischen Basisabdichtung (0,75 m).

Der Deponiekörper wurde profiliert, mit einer Ausgleichsschicht abgedeckt und der Bau einer Oberflächenabdichtung nach TAsi /4/ (mineralische Abdichtung bzw. Kombinationsabdichtung mit KDB) erfolgte. Das Sickerwasser des Deponiekörpers wird in einem Dränagesystem gefasst und als Indirekteinleitung in der ZKA Heinersdorf entsorgt. Als Teilvorhaben wird für die Oberflächenentwässerung oberhalb des Abdichtungssystems derzeit eine pumpenfreie Entwässerung für eine nachsorgearme Deponie geschaffen. Die Deponiegasfassung erfolgt an der Basis über vertikale Kollektoren und über Gassammelleitungen/-stationen. Über Gasansaugleitungen wird das Deponiegas von der Verdichterstation angesaugt und in einer Fackel bei 1.100° C verbrannt. In ca. 7 Jahren wird eine Passiventgasung und Methanoxidation über Biofilter/-fenster erfolgen. Auf der Grundlage des EFRE-Programmes /5/ wurden zur Deponiesanierung ca. 2.090.000 € an öffentlichen Zuwendungen gezahlt, bei einem Gesamtkostenaufwand von 4.900.000 €.

Der Raum vor und seitlich des Deponiekörpers wurde bepflanzt. Er wird als Standort der Gasfackel genutzt und ein angrenzender Raum abgezäunt als Hundesportanlage. Zur Nachnutzung eines Teils des Deponiekörpers wurde eine Photovoltaik-Anlage mit ca. 1,13 MW<sub>peak</sub> Gesamtleistung errichtet. Betreiber ist die „Stadtwerke Chemnitz AG“, Eigentümer ist die „Elicon Energiedienstleister & Consulting GmbH“. Die komplette Bauausführung erfolgte durch die Firma „SunStrom GmbH“, die mit dem Solarmodulhersteller „Solarwatt AG“ eine Arbeitsgemeinschaft bildete. Die Bauüberwachung wurde durch ein im Deponiebaubereich erfahrenes Gutachterbüro G.E.O.S. Freiberg geleistet. Das Standsicherheitsgutachten wurde durch ICP GmbH Leipzig erstellt.

## 2. Voraussetzungen und Bedingungen

Stillgelegte Deponien, deren Betriebsphase (Ablagerungs- und Stilllegungsphase) abgeschlossen ist, stehen aufgrund der abfallrechtlichen Anforderungen in der Nachsorgephase nur eingeschränkt für Folgenutzungen zur Verfügung. Eine Möglichkeit der wirtschaftlichen Nachnutzung besteht in der Errichtung einer Photovoltaikanlage auf dem Deponiekörper, zumal die Stromerzeugung nach dem „Erneuerbaren Energiesgesetz“ (EEG) /9/ gefördert wird. Besonders, wenn wie im vorliegenden Fall von einer Nachsorgephase von ca. 30 Jahren auszugehen ist und damit der Vorteil besteht, dass eine regelmäßige Sichtprüfung und Überwachung der Deponie durch Betriebspersonal erfolgt. Hinzu kommt, dass das Grundstück mit der Deponie nicht nur durch einen Zaun vor dem Betreten Unbefugter gesichert ist. Die photovoltaische Nutzung von Deponieoberflächen entspricht einem wesentlichen Grundgedanken des EEG, indem somit naturnahe Flächen geschont werden bzw. multifunktionale Böden keiner gravierenden Beeinträchtigung (z.B. durch Versiegelung) unterliegen.

### Zur Standortwahl

Kriterien für naturverträgliche Nutzung von Photovoltaikanlagen werden u.a. in der „Vereinbarung zwischen der Unternehmensvereinigung Solarwirtschaft (UVS) und dem Naturschutzbund Deutschland (NABU)“ /6/ genannt. Bevorzugt werden sollten Flächen mit hoher Vorbelastung und geringer naturschutzfachlicher Bedeutung. Im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplanes ist die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung abzuarbeiten. Diesem Grundprinzip folgt auch das EEG /19/, in dem Standorte, Anlagen usw. zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie bevorzugt vergütet werden, die zusätzlich zur ursprünglichen Nutzung auch dem Zweck zur Erzeugung von erneuerbaren Energie dienen.

### Zu den Vergütungsvoraussetzungen

Wenn Strom in Anlagen gewonnen wird, die ausschließlich Erneuerbare Energien einsetzen, dann ist gemäß § 4 Abs. 1 bzw. Abs. 5 EEG der Netzbetreiber verpflichtet, diesen Strom abzunehmen, einzusetzen, zu übertragen und zu vergüten.

Da Deponien bauliche Anlagen sind, die zum Zweck der Beseitigung von Abfällen errichtet wurden, entsteht für PV-Anlagen der Vergütungsanspruch ohne Weiteres, da die bauliche Anlage der Deponie nicht als spezielle Trägeranlage für die Solarmodule errichtet wurde. Der Vergütungsanspruch für Strom aus solarer Strahlungsenergie ergibt sich somit unmittelbar aus § 11 EEG.

In der Regel bedarf die Errichtung und der Betrieb einer Deponie der Planfeststellung und Genehmigung (vgl. § 31 KrW-/AbfG). Wurden in den „neuen“ Bundesländern bereits zu DDR-Zeiten Deponien betrieben und lagen seinerzeit keine Planfeststellung und Genehmigung vor, dann ist rechtlich desgleichen von der Fördermöglichkeit derartiger Standorte auszugehen, da die Voraussetzung zur Errichtung von PV- Anlagen auch für diese Deponien als gegeben anzusehen ist /17/. Zumindest wurden bundesweit in der Stilllegungsphase entsprechende fachliche Standards verwendet, so dass die Bedingungen in der Nachsorgephase bundesweit vergleichbar sind.

### Zu den genehmigungsrechtlichen Anforderungen

Die genehmigungsrechtlichen Anforderungen entscheiden sich mit der Frage, ob durch die geplante Errichtung der PV-Anlage die beantragten, genehmigten und angeordneten endgültigen Maßnahmen zur Stilllegung (Oberflächenabdichtung und Rekultivierung) zu ändern sind. Wenn durch die Errichtung der Photovoltaikanlage von einer wesentlichen funktionalen und betriebstechnischen Änderung (genehmigungsrelevante Auswirkungen) für die Deponie auszugehen ist, so wird ein abfallrechtliches Planfeststellungs- bzw. Plangenehmigungsverfahren notwendig sein /18/.

In dem hier dargestellten Fall ergab die behördliche abfallfachliche Prüfung /10/ und /12/, dass durch den geplanten Bau der PV-Anlage keine wesentliche Änderung der Deponie erfolgt, so dass die einschränkenden Bedingungen zur Errichtung der PV-Anlage auf dem Deponiekörper in Nebenbestimmungen zu einem Bauantrag ausreichend eingebracht werden konnten. Die zuständige Stadtverwaltung erteilte die Baugenehmigung mit der Auflage, dass die entsprechenden Nachweise zur abfallfachlichen Prüfung vor Baubeginn vorzulegen sind.

### Zu den fachbehördlichen Anforderungen und Hinweisen

Gutachterlich war der Nachweis zu erbringen, dass der geplante Bau der Photovoltaikanlage den Zielen der Stilllegung der Deponie (förderrechtlicher- u. abfallrechtlicher Bescheid, Genehmigung) nicht entgegenstehen darf. Divergierende Ansprüche, die aus dem Bau der PV-Anlage resultierten, waren darzustellen und zielführend zu klären.

Zentral waren die Fragen abzuarbeiten:

1. Wie wirkt sich die geplante / geänderte Nutzung auf die Leistung des Wirkungsgefüges Rekultivierungsschicht, Dränmatte und auf die Dichtungselemente aus?
2. Kann der Nachweis zur funktionalen Gleichwertigkeit zum ursprünglich geplanten, genehmigten und ausgeführten Oberflächenabdichtungssystem erbracht werden?

Im Einzelnen waren die Auswirkungen der Photovoltaikanlage auf die Standsicherheit des Deponiekörpers zu beurteilen, aber auch auf die baulichen Eingriffe und die dadurch verursachten Setzungen. Außerdem waren im Zusammenhang mit dem Bau der PV-Anlage die Auswirkungen der Witterungseinflüsse (Regen, Tauwetter, Wind, Schnee/Eis, Frost) auf die Deponieoberfläche und auf die Dichtschichten abzuklären, desgleichen die Veränderung im Wasserhaushalt der Rekultivierungsschicht, die veränderte Abflussleistung in versiegelten und verdichteten Oberflächen und die mechanische Stabilität der Dränmatte (Dränwirkung) durch die zusätzliche Auflast. Weitergehend waren unter den veränderten Bedingungen Fragen zur Umstellung der aktiven auf die passive Entgasung zu beantworten, bis hin zur Frage der Pflege der Deponiebegrünung. Zu bedenken waren auch mögliche Störfälle (Blitzschlag, Brand, Glasbruch) an der PV-Anlage und deren Reparaturen, desgleichen wie die Kontrollen in der Nachsorgephase an der Deponie zukünftig durchzuführen sind, wie unter den veränderten Bedingungen notwendige Reparaturen des Oberflächenabdichtungssystems durchzuführen sind bis hin zu Fragen der Anlagensicherung vor unbefugtem Betreten und dem Rückbau / der Erneuerung der PV-Anlage in ca. 25 Jahren. Auf Antrag könnte nach § 36 Abs. 5 KrW-AbfG in diesem Zeitraum auch die Entlassung der Deponie aus der Nachsorge fachbehördlich geprüft werden.

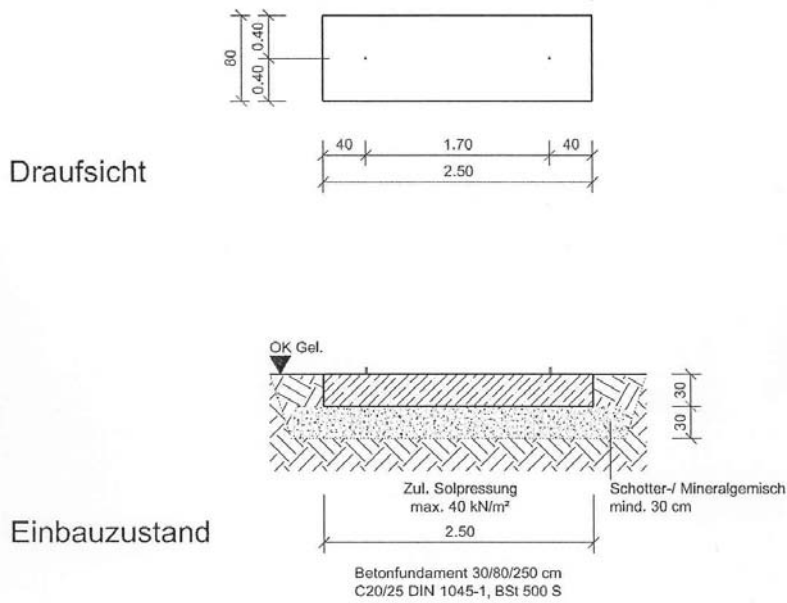


Abb. 1: Teildarstellung der Fundamentierung für den Plateaubereich nach /8/

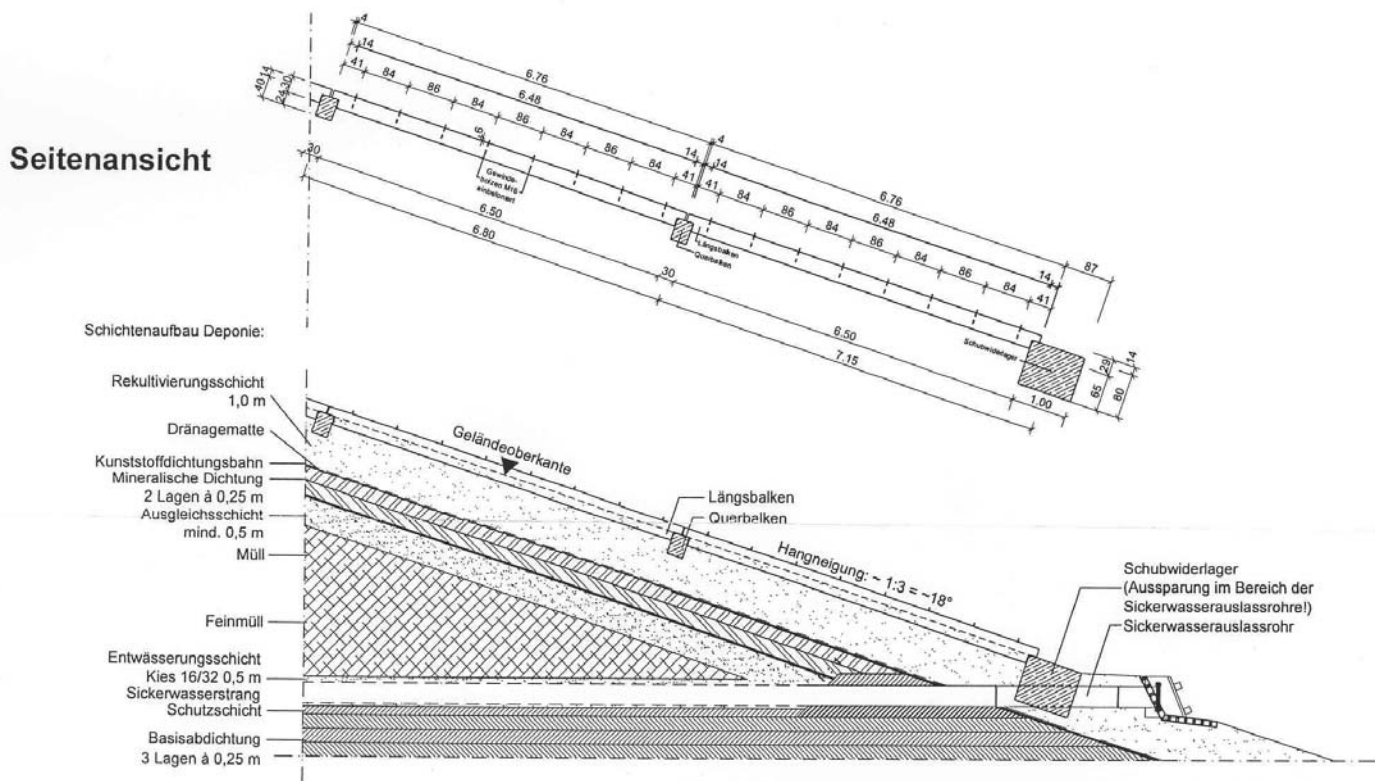


Abb. 2: Teildarstellung der Fundamentierung für den unteren Hangbereich mit Schubwiderlager nach /8/

### Zur gutachterlichen Bewertung des Oberflächenabdichtungssystems

Nach /8/ sind die Fundamente mit einer maximalen Bodenpressung von  $40 \text{ kN/m}^2$  ausgelegt. Im Plateaubereich entspräche diese Bodenpressung vollflächig einer Flächenlast einer Bodenschicht von ca. 2,0 m Mächtigkeit. Die daraus resultierende Lastsetzung des Deponiekörpers wird mit 20 cm angegeben, wobei die Setzung der Oberflächendichtung selbst mit 8 bis 10 mm zu vernachlässigen ist /14/. Im Böschungsbereich geht die Setzung mit der Abnahme der Müllmächtigkeit im Unterhang gegen Null (vgl. Abb. 2). Da von flächigen und gleichmäßigen Setzungen ausgegangen wird, entstehen keine Zugspannungen in der PE-HD Kunststoffdichtungsbahn.

Stauchungen werden vom Gutachter als unkritisch angesehen. Im Plateaubereich ist die gegenseitige mechanische Beanspruchung der Fundamente (Maße  $250 \times 80 \times 30$ , auf einem 30 cm dicken Schicht aus Mineralgemisch) in Querrichtung (Abstand  $\geq 2,3$ ) und Längsrichtung (Abstand  $\geq 6,4$  m) unproblematisch /8/. Aufgrund der nicht vollflächigen Versiegelung durch die Fundamente kann im Plateaubereich von einer Bodenpressung  $< 40 \text{ kN/m}^2$  ausgegangen werden. Im Hangbereich sind als wesentliche Trägerelemente die hangparallelen Balken aus Beton zu nennen ( $30 \times 40$  cm), die im 5-Meter Abstand angeordnet sind und auf denen Querträger als konstruktive Lager angeordnet sind, deren Kräfte auf ein Schubwiderlager übertragen werden. Das Schubwiderlager liegt am Böschungsfuß außerhalb des Deponiekörpers (siehe Abb. 2) und wurde so dimensioniert, dass die Kräfte der hangparallelen Streifenfundamente (rechnerisch) über die Längsverbindungen zum Böschungsfuß geleitet werden und dort vom Schubwiderlager aufgenommen werden können. Insgesamt ist im Hangbereich lediglich von einer Bodenpressung von  $13 \text{ kN/m}^2$  auszugehen /14/. Zur Gleitsicherheit der kritischen Fuge „Mineralische Dichtung“ zu „PE-HD Kunststoffdichtungsbahn“ erfolgte im Hangbereich ein relativer Vergleich zur Verkehrslast beim Einsatz der Planierraupe zum Einbau der Rekultivierungsschicht mit der abschließenden Feststellung, dass der vorhandene Reibungswinkel  $\varphi$  im Sinne der GDA-Empfehlung eine Sicherheit gegen Gleiten von  $\eta \geq 1,4$  garantiert. Zur Dränmatte: Nach gutachterlicher Wertung kann die Zuglast von der gewählten Dränmatte sicher aufgenommen werden, zumal an der Oberfläche der Dränmatte bei einer Bodenpressung von  $40 \text{ kN/m}^2$  und Beachtung des üblichen Lastausbreitungswinkels von  $45^\circ$  eine Zusatzspannung von  $\approx 15 \text{ kN/m}^2$  auftritt, was einer Erdauflast von 75 cm entspräche /14/. Im Eignungsnachweis der eingesetzten Dränmatte wurden 8 mm Schichtdicke zur ausreichenden Dränwirkung angesehen, zumal in den vorliegenden Nachweisprotokollen bei einer Auflast von  $20 \text{ kN/m}^2$  von einer Dicke von  $\approx 10$  mm ausgegangen wird und bei einer Auflast von  $50 \text{ kN/m}^2$  von  $\approx 5$  mm. Bei einer Last von etwa  $35 \text{ kN/m}^2$  ergibt sich eine Dicke von etwa 7,5 bis 8 mm. Da der Nachweis für eine Schichtdicke mit 8 mm, einschließlich Reserven, geführt wurde, schränkt die zusätzliche Belastung die Dränwirkung der Dränmatte nicht ein. Zusammenfassend wird gutachterlich eingeschätzt, dass durch die Errichtung der PV-Anlage die zusätzliche Belastung für die Dränmatte und die PE-HD Kunststoffdichtungsbahn unschädlich ist. Nach gutachterlicher Prüfung wird abschließend festgestellt, dass durch die Errichtung der PV-Anlage keine Veranlassung besteht, von einer funktionalen Einschränkung des Oberflächenabdichtungssystems auszugehen.

### Zum Eingriff in Natur und Landschaft

Der mit dem Bauvorhaben der PV-Anlage auf der Deponie entstehende Eingriff in Natur und Landschaft war zu kompensieren. Der bereits für die Stilllegung der Deponie abgestimmte und genehmigte landschaftspflegerische Begleitplan war unter den veränderten Bedingungen des Baus einer PV-Anlage naturschutzrechtlich zu prüfen (vgl. §§ 8 SächsNatSchG) bzw. zu ergänzen /15/. Es war die potentielle Ökologische Wertigkeit der betroffenen Flächen vor dem Eingriff des Baus der PV-Anlage zu ermitteln, unter Beachtung des Sachverhaltes, dass es sich bei der Rekultivierung der Deponie um angelegte Sekundärbiotope handelt. Diese sind zwar als naturnahe, aber nicht als natürliche Lebensräume anzusehen. Bewertet wurden unter den neu veränderten Bedingungen der Naturhaushalt (Boden, Wasser, Klima/Luft, Pflanzen und Tiere) und das Landschaftsbild. Der Eingriff in das Oberflächenabdichtungssystem bezog sich sowohl auf die Errichtung der Anlage selbst, als auch auf den damit verbundenen Ausbau des Wegenetzes. Die unmittelbare Deponiezufahrt (Vollversiegelung / Bitumendecke) und das Wegesystem im Plateaubereich waren auszubauen. Im Einzelnen war u.a. eine punktuelle Neuversiegelung durch Fundamente (von 2451 m<sup>2</sup>), aber auch die Beeinträchtigung von Flora und Fauna durch Beschattung (Licht- und Feuchtigkeitsdefizite) zu beurteilen. Im Plateaubereich wurden die Module jeweils auf eine Aluminium – Profil – Konstruktion auf Betonfundamente gesetzt, so dass eine Beschattung der Bodenoberfläche nur teilweise erfolgte. Insgesamt wurden mit Abschluss der ersten Bauphase 5.355 Module aufgebaut, davon 3220 mit 30° Neigung exakt nach Süden ausgerichtet und 2.135 Module hangparallel mit ca. 18° Richtung Südosten. Die hangparallelen Module wurden so angeordnet, dass eine nahezu vollkommene Beschattung der Bodenoberfläche erfolgte. Um Bodenerosion zu verhindern, wurde ein Vlies unter den Modulen auf der Bodenoberfläche befestigt, welches zu ¼ als Flächenversiegelung angerechnet wurde. Eine weitere Änderung betrifft den ursprünglichen Pflanzplan. Die Schatten werfenden Heckenpflanzungen waren auf dem Deponiegrundstück so zu versetzen, dass keine Beschattung der Photovoltaikflächen erfolgen konnte. Eine Beeinträchtigung der Umwelt durch Spiegelungen konnte durch eine Antireflexbeschichtung der Zellen weitgehend ausgeschlossen werden. Der ursprüngliche landschaftspflegerische Begleitplan wurde geändert und als Ausgleich des Baus der PV-Anlage erfolgte außerhalb des Deponiegeländes die Errichtung einer gestuften Feldhecke mit Wildschutzzaun /15/.

### 3. Schlussbetrachtung und Ausblick

Die auf der Deponie Wittgensdorf errichtete Photovoltaikanlage wurde am 10. Juli 2006 offiziell in Betrieb genommen. Diese Anlage ist z. Zt. das größte Solarkraftwerk auf einer Deponie in Sachsen. Die Kosten für die Errichtung werden mit rund 4,9 Millionen Euro benannt. Die Fläche der PV-Anlage umfasst eine Größe von insgesamt 20.000 m<sup>2</sup> und erzeugt in der Summe eine Spitzenleistung von 1,13 MW<sub>peak</sub>. Damit kann der jährliche Elektroenergiebedarf von ca. 400 Haushalten gedeckt werden. Die jährliche CO<sub>2</sub> –Minderung beträgt 660 t. Eine Erweiterung der Anlage ist geplant und möglich. Die zusätzlichen Flächen befinden sich auf der Südost- und Südwestseite des Deponiekörpers.

Schon jetzt werden in Sachsen mit neun Großanlagen derzeit insgesamt über 35 Megawatt Solarstrom erzeugt. Weitere PV-Anlagen sind nicht nur in der Region Chemnitz geplant, sondern z.B. auch im Freiburger Raum. So wird z.B. im Industriegebiet der Saxonia in

Freiberg auf einer Fläche von 8 ha eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von > 3 MWpeak errichtet /7/. Genutzt werden die Oberflächen einer sanierten Deponie und einer sanierten Altlastfläche.

Bundesweit lag zum Jahresende 2004 die Kapazität der PV-Anlagen schon über 1000 MWpeak und betrug ein Jahr später bereits 1900 MWpeak. Obwohl photovoltaischer Strom bislang an der Strombörse noch nicht vollständig wettbewerbsfähig ist, werden PV-Anlagen zunehmend in größerem Umfang installiert. Dazu haben das Förderprogramm wie das „100.000 Dächer – Programm“ und die garantierten Einspeisungstarife nach dem „Gesetz für den Vorrang von erneuerbaren Energien“ /19/ entscheidend beigetragen. Und da diese rasante Entwicklung vorerst weitergehen wird, stellt sich schon heute die Frage, wie in einigen Jahrzehnten die Verwertung der verbrauchten Photovoltaikmodule erfolgen wird. In Deutschland wird nach derzeitigen Schätzungen /18/ die zukünftige Entsorgungsmenge an Solarmodulen 50 kt/a langfristig deutlich übersteigen.

#### Literatur:

/1/ Sächsisches Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Sächsisches Naturschutzgesetz – SächsNatG), vom 10.05.2007

/2/ Sächsische Bauordnung (SächsBO) vom 28.05.2004

/3/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschaf.– und Abfallgesetz – KrW-/AbfG) vom Sep. 1994

/4/ Zweite Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Abfall), Teil 1: „Technische Anleitung zur Lagerung, chemischen/physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen“, vom 12.03.1991; Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Siedlungsabfall), „Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und Entsorgung von Siedlungsabfällen“, vom 14 Mai 1993

/5/ Strukturfonds der Europäischen Union: Schwerpunkt 3 im Freistaat Sachsen; Schutz und Verbesserung der Umwelt, hier: Förderung von Maßnahmen zur Stilllegung und Nachsorge für Deponien im Rahmen eines Deponieabschlussprogrammes.

/6/ Vereinbarung zwischen der Unternehmensvereinigung Solarwirtschaft (UVS) und dem Naturschutzbund Deutschland (NABU), Bonn / Berlin im Oktober 2005

/7/ Vorhaben und Erschließungsplan V 014, Sondergebiet Photovoltaikanlagen Saxonia Freiberg, Vorentwurf vom August 2007

/8/ Teildarstellungen zur Fundamentierung im Plateau und Hangbereich; Deponie Wittgensdorf, Freifeld – Photovoltaikanlage, SunStrom GmbH, 28.07.2005

/9/ Stadtwerke Chemnitz: Baugenehmigungsantrag zur Errichtung einer Photovoltaikanlage auf der Deponie Wittgensdorf, 03.08.2005

/10/ Fachtechnische Stellungnahme zum Baugenehmigungsantrag der Stadtwerke Chemnitz zur Errichtung einer Photovoltaikanlage auf der Deponie Wittgensdorf, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich vom 25.08.05

/11/ Stadt Chemnitz, Bauamt: Baugenehmigung Nr. 05/3055/1/BE, Errichtung einer Photovoltaikanlage auf der Deponie Wittgensdorf, 01.09.2005

/12/ Fachtechnische Stellungnahme zur Baugenehmigung (Nr. 05/3055/1/BE) zur Errichtung einer Photovoltaikanlage auf der Deponie Wittgensdorf, einschließlich nachgereichter Antragsunterlagen, Regierungspräsidium Chemnitz, Umweltfachbereich vom 05.10.05

/13/ Planungsunterlage der G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH vom 21.09.05 zur Integration einer Photovoltaik-Anlage; Gutachterliche Stellungnahme zu den baulichen Eingriffen

/14/ Ingenieurbüro Prof. Czurda, Dr. Günther & Partner vom 21.09.05; Stellungnahme zur Fragestellung: Standsicherheit des Abdichtungssystems in Verbindung mit der Errichtung einer Photovoltaikanlage auf der Deponie Wittgensdorf, S. 1-6

15/ Planungsunterlage der G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH vom 29.09.05 zur Integration einer Photovoltaik-Anlage; Ergänzung Landschaftspflegerischer Begleitplan

/16/ H. Gaßner und W. Siederer (2007): Rechtsfragen in Zusammenhang mit der Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Altdeponien, in Müll und Abfall, Nr. 39, Okt. 2007

/17/ Gaßer, Groth, Siederer und Coll. (2007): Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Altdeponien; Abfall, Newsletter Juli 2007, S 4-6

/18/ K. Sander, M. Reichmuth, G. Schröder u. S. Zangl (2007): Entsorgung von Fotovoltaikmodulen; in: Müll und Abfall, Lfg. 6/07, S. 1 - 22

/19/ Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare – Energie – Gesetz – EEG), aus BGBl. Teil 1 Nr. 40 vom 31.07.2004, Seite 1918 ff