

Wirtschaftswege am Kehlstein – teerhaltige Asphaltbelege

Auftraggeber:
BAYERISCHE STAATSFORSTEN
Forstbetrieb Berchtesgaden
Am Brandholz 2 1/2
83471 Berchtesgaden

Sanierungsplan gem. §13 BBodSchG

Dr. Jörg Danzer, Sachverständiger §18 BBodSchG
Altstädter Str. 11 a, 87527 Sonthofen
sonthofen@boden-und-grundwasser.de
fon: 08321 – 805 803

Stand: 27.05.2014

Einleitung

Die Wirtschaftswege am Kehlstein wurden 1937/1938 gebaut und sind mit einer teer- oder pechhaltigen Spritzdecke ausgestattet, die sich in weiten Teilen bereits seit einigen Jahren in Auflösung befindet. Die teerbürtigen Schadstoffe, insbesondere die Stoffgruppe der Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) stellen eine Gefahr auf den Wirkungspfaden *Boden-Mensch*, *Boden-Grundwasser* und *Boden-Obeflächengewässer* dar. Das Landratsamt Berchtesgaden ordnete daher gegenüber den Bayerischen Staatsforsten AöR vertreten durch den Forstbetrieb Berchtesgaden im Bescheid vom 06.05.2014 an, die Wirtschaftswege zu sanieren und die teerhaltigen Straßenbeläge und den mit Teerbestandteilen kontaminierten Straßenunterbau quantitativ zu entfernen.

Die Bayerischen Staatsforsten vertreten durch den Forstbetrieb Berchtesgaden beauftragten daher den Sachverständigen gem. §18 BBodSchG Dr. Jörg Danzer mit der Erstellung eines Sanierungsplans gem. §13 BBodSchG, in dem insbesondere die zu sanierenden Streckenabschnitte verbindlich festgelegt und entsprechende Sanierungszielwerte festgelegt werden.

1. Zusammenfassung der Gefahrenbeurteilung

Die Ergebnisse der Detailuntersuchung, die als Sanierungsuntersuchung herangezogen wird, ist im Gutachten des Sachverständigen Projekt-Nr. 115-0913 vom 16.12.2014 dokumentiert und liegt dem Landratsamt Berchtesgaden sowie die Fachbehörden vor. Die Gefahrenbeurteilung lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen zeigen an, dass über den gesamten Bereich der Wirtschaftswege am Kehlstein ein Schadstoffeintrag durch das Aufbringen von flüssigem Teer erfolgte, der unterschiedlich tief in die unterlagernden Schroppen eingedrungen ist und für den Straßenbelag anschließend besandet wurde. Die teerhaltigen Straßenbeläge sind in weiten Streckenabschnitten insbesondere an den talwärtsgerichteten Bereichen in Auflösung begriffen. Das Schadstoffinventar ist auf die Stoffgruppe der PAK und untergeordnet Phenole beschränkt.

Die Konzentrationen von Benzo(a)pyren - als kanzerogenen Leitparameter der Stoffgruppe der PAK - liegen deutlich über dem Betrag des entsprechenden Prüfwerts für den Wirkungspfad *Boden-Mensch*

auf Park- und Freizeitanlagen für (10 mg/kg), aber auch für Industrie- und Gewerbegrundstücke (12 mg/kg). Die Überschreitung beträgt ca. einen Faktor 80. In allen anderen oberflächennahen Proben, die zur Beurteilung des Wirkungspfad *Boden-Mensch* herangezogen wurden, liegt die Benzo(a)pyren-Konzentration ebenfalls deutlich (überwiegend um einen Faktor 40) über diesem Prüfwert. An drei Untersuchungspunkten (A-6, A-11 und A-12) wurden leichtflüchtige Naphthaline in relativ hohen Konzentrationen gemessen. Diese stellen eine Gefahr auf dem Wirkungspfad *Boden-Bodenluft-Mensch* dar. Dies gilt für Sportler und Wanderer, aber auch für Arbeiter insbesondere bei warmen Temperaturen.

Die Konzentrationen der Summe der EPA-PAK-15 liegen in den Säulenversuchen untersuchter Leitprofile, die im unmittelbaren Zustrom innerhalb von Wasserschutzgebieten liegen, deutlich, d.h. um Faktoren zwischen 33 und 95 über dem Betrag des Prüfwertes für den Wirkungspfad *Boden-Grundwasser* (0,2 µg/l).

In den Säulenversuchen der untersuchten Leitprofile liegen die Konzentrationen von Fluoranthen (Faktor 6 bis 7), Summe Benzo(b)fluoranthen und Benzo(k)fluoranthen (Faktor 50 bis 160) und Benzo(a)pyren (Faktor 24 bis 80) über den entsprechenden Orientierungswerten für den Wirkungspfad *Boden-Oberflächengewässer* (OW-OFG) für gelöste Stoffe, die bei 0,1 µg/l (Fluoranthen), 0,03 µg/l (Summe Benzo(b)fluoranthen und Benzo(k)fluoranthen) bzw. 0,05 µg/l (Benzo(a)pyren) liegen.

Die Konzentrationen von Fluoranthen und Benzo(a)pyren in den Proben, die zur Beurteilung des Wirkungspfad *Boden-Oberflächengewässer* durch Oberflächenabspülung bzw. erosive Massenverlagerung herangezogen wurden, liegen deutlich über den entsprechenden Beträgen der Orientierungswerte für den Wirkungspfad *Boden-Oberflächengewässer* OW-OFG (Feststoffe), die bei 2,5 mg/kg (Fluoranthen) und 0,5 mg/kg (Benzo(a)pyren) liegen. Der Median der Fluoranthenkonzentrationen liegt um einen Faktor von ca. 570, der Median der Benzo(a)pyren-Konzentration um einen Faktor von ca. 860 darüber. Diese Ergebnisse zeigen an, dass auf dem Wirkungspfad *Boden-Oberflächengewässer* sowohl durch gelöste Stoffe als auch durch Oberflächenabspülung und erosive Massenverlagerung ein Gefahr zu besorgen ist.

Die vorliegenden deutlichen Prüfwertüberschreitungen zeigen an, dass auf den Wirkungspfaden *Boden-Mensch*, *Boden-Grundwasser* und *Boden-Oberflächengewässer* eine Gefahr zu besorgen ist und die angeordnete Sanierung als geeignet Maßnahme zur Gefahrenabwehr rechtfertigt.

2. Bisherige und zukünftige Nutzung der zu sanierenden Wirtschaftswege

Die Wirtschaftswege am Kehlstein befinden sich in einer Luftkur-Region und werden intensiv als Rad- und Wanderwege, Laufstrecken für Sportler und Wirtschaftswege für den Forstbetrieb genutzt. Einzelne Streckenabschnitte verlaufen durch Wasserschutzgebiete der Zone II (vgl. Anlage 1.1).

Die aktuelle Nutzung soll auch in Zukunft beibehalten werden, wobei ihre Bedeutung als Erholungsgebiet steigen wird und der Erholungsdruck zunehmen wird, da ein großer Teil der Wege in verschiedenen Wander- und Radwanderführern als sehr attraktiv beschreiben werden.

3. Darstellung des Sanierungsziel und dazu notwendigen Maßnahmen

Die Sanierung soll durch quantitative Entfernung, d.h. durch den Ausbau der teerhaltigen Schwarzdecken durch Abfräsen und Abziehen sowie durch den Ausbau des teerhaltigen Straßenunterbaus z.B. durch einen Bagger erfolgen. Die Lage der zu sanierenden Streckenabschnitte

der Wirtschaftswege am Kehlstein ist in Anlage 1.1 dargestellt.

Die laterale und vertikale Abgrenzung der Teerbelastung soll organoleptisch erfolgen, da diese aufgrund der Schwarzfärbung des teerhaltigen Asphalts und anhand von schwarzen Teerbelägen am Straßenunterbau (Schroppen) gut erkennbar ist und auch aufgrund der leichtflüchtigen Teerbestandteile eine Abgrenzung anhand des Geruchs möglich ist. Die Sanierung soll abschnittsweise in zwei Phasen erfolgen, wobei zuerst der teerhaltige Straßenbelag entfernt wird (z.B. durch Abfräsen bzw. grobscholliges Abheben innerhalb der Wasserschutzgebiete) und in einer zweiten Phase der kontaminierte Straßenunterbau ausgebaut wird. Vor dem Ausbau des Straßenunterbaus soll durch Baggerschürfe in geeigneten Abständen (z.B. alle 100m) die tatsächliche Mächtigkeit des auszubauenden Unterbaus sowie die mittlere PAK-Konzentration für einen Streckenabschnitt ermittelt werden, um das Material im Hinblick auf den zu wählenden Entsorgungsweg abfallrechtlich klassifizieren zu können. Auf diese Weise sollte es möglich sein, den Straßenunterbau im Rahmen der zweiten Sanierungsphase auszubauen, zu verladen und direkt zur entsprechenden Entsorgungsstelle abtransportieren zu können ohne das Material – weder innerhalb noch außerhalb von Wasserschutzgebieten – zwischengelagern zu müssen.

Die im Bescheid genannten Nebenbestimmung zur Durchführung der Sanierungsmaßnahmen innerhalb von Wasserschutzgebieten sollen vollumfänglich beachtet werden.

Das Sanierungsziel ist die Entfernung der Bodenkontamination, um auch einen partikulären Schadstoffaustrag in Oberflächengewässer auszuschließen. Das Erreichen des Sanierungsziels wird auf optischen Wege durch einen Sachverständigen gem. §18 BBodSchG in enger Abstimmung mit der Behörde überwacht und durch die Entnahme und Analyse von Sohlproben auf die Stoffgruppe der PAK zur Beweissicherung dokumentiert. Innerhalb der Wasserschutzgebiete sollen dazu bescheidsgemäß auf einer Weglänge von 1 km 25 Einzelproben oberflächennah entnommen, zu einer Mischprobe vereinigt und auf PAK untersucht werden. Außerhalb der Wasserschutzgebiete sollen analog auf einer Weglänge von 1 km 10 Einzelproben entnommen, zu einer Mischprobe vereinigt und ebenfalls auf PAK untersucht werden.

4. Entsorgung des teerhaltigen Asphalts und des Straßenunterbaus

Die ausgebauten Straßenbeläge sollen gem. LfW-Merkblatt 3.4/1 als teerhaltiger Ausbauasphalt entsorgt bzw. verwertet werden. Aufgrund der zu erwartenden PAK-Konzentrationen über 1.000 mg/kg soll das Material als gefährlicher Abfall eingestuft werden und die ordnungsgemäße Entsorgung über das elektronische Nachweisverfahren dokumentiert werden.

Der kontaminierte Straßenunterbau soll entsprechend der jeweiligen PAK-Konzentration ohne eine Zwischenlagerung deponietechnisch auf einer gem. Deponieverordnung zugelassenen Deponie verwertet werden.

5. Arbeitsschutz

Der Ausbau des teerhaltigen Materials soll unter Beachtung der einschlägigen Arbeitsschutzmaßnahmen gem. TRGS 551 und BGR 128 bzw. TRGS 524 erfolgen. Bereits vor der Ausschreibung der Leistungen soll ein Arbeits- und Sicherheitsplan gem. BGR 128 erstellt werden und die Arbeiten sollen durch Sachkundigen gem. BGR 128 koordiniert werden.

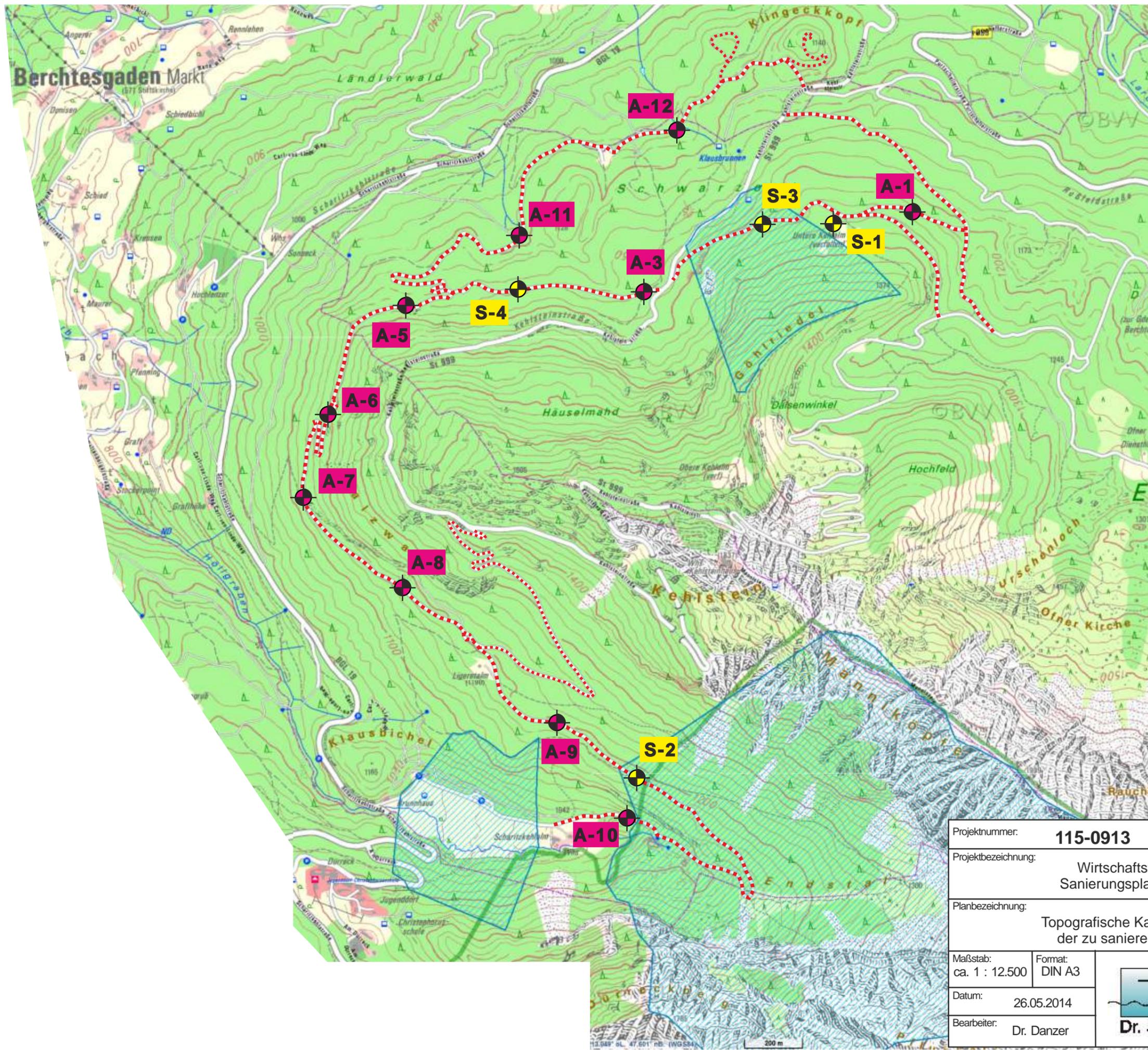
6. Ausschreibung und Vergabe, Abstimmung mit der Behörde

Die Ausschreibung der Leistungen soll in enger Zusammenarbeit mit einem Sachverständigen gem. §18 BBodSchG erfolgen. Die Vergabe der Leistungen soll an eine Firma oder eine Arbeitsgemeinschaft erfolgen, die die erforderliche Sachkunde und gerätetechnische Ausstattung zum Arbeiten in kontaminierten Bereichen nach- und Referenzen mit vergleichbaren Projekten vorweisen kann.

Die Arbeiten sollen in enger Abstimmung mit der Behörde erfolgen. Beginn und Ende der Gesamt- bzw. - falls erforderlich - einzelner Teilmaßnahmen sollen schriftlich dem Landratsamt BGL und der Marktgemeinde Berchtesgaden angezeigt werden.

7. Dokumentation

Die Sanierungsmaßnahmen sollen durch einen Sachverständigen gem. §18 BbodSchG begleitet werden. Die Rückbaumaßnahme, die Ergebnisse der Sohlbeprobungen zur Beweissicherung und die Entsorgung des kontaminierten Materials sowie die Dokumentation dessen Endverbleibs sollen in einem Abschlussbericht des Sachverständigen dokumentiert werden.



Projektnummer: 115-0913		Anlage: 1.1
Projektbezeichnung: Wirtschaftswege am Kehlstein Sanierungsplan gem. §13 BBodSch		
Planbezeichnung: Topografische Karte (Bayern Atlas) mit Lage der zu sanierenden Streckenabschnitte		
Maßstab: ca. 1 : 12.500	Format: DIN A3	
Datum: 26.05.2014	Bearbeiter: Dr. Danzer	
<p>13 049° öL, 47 501° nB (WGS84)</p> <p>200 m</p>		