



Projekt-Nr. 4086-202-KCK

Kling Consult GmbH

Burgauer Straße 30

86381 Krumbach

T +49 8282 / 994-0

kc@klingconsult.de

Gutachtliche Stellungnahme

Bodenluftuntersuchungen BBP „Photovoltaik Hirschvogel“ Fl.-Nr. 1837, Gemarkung Denklingen Landkreis Landsberg am Lech

S & T Bürgerenergie Planungs-GmbH, Landsberg

Stand: 21. Dezember 2021



Tragwerksplanung



Architektur



Baugrund



Vermessung



Raumordnung



Bauleitung



Sachverständigenwesen



Generalplanung



Tiefbau



SIGEKO

- Auftraggeber:** S & T Bürgerenergie Planungs-GmbH
Ehrenpreisstraße 2
86899 Landsberg am Lech
- Felduntersuchungen:** Kling Consult
Planungs- und Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH
Baugrundinstitut – Bodenmechanisches Labor
Burgauer Straße 30
86381 Krumbach
- Laboranalytik:** AGROLAB Labor GmbH
Dr.-Pauling-Str. 3
84079 Bruckberg
- Gutachtliche Bewertung:** Kling Consult GmbH
Baugrundinstitut
Burgauer Straße 30
86381 Krumbach

- Anlagen:**
- 1) Lageplan, Maßstab 1:500
 - 2) Probenahmeprotokolle Boden
 - 3) Bohrprofile Maßstab 1:25, Schichtenverzeichnisse
 - 4) Probenahmeprotokolle Bodenluft
 - 5) Prüfberichte Labor

- Verteiler:**
- 1) S & T Bürgerenergie Planungs-GmbH 3-fach / digital
 - 2) KC 202, bo 1-fach

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Vorgang	4
1.2	Auftrag	4
1.3	Unterlagen	5
1.4	Allgemeiner geologischer und hydrogeologischer Überblick	5
2	Durchgeführte Untersuchungen	7
2.1	Untersuchungskonzept	7
2.2	Felduntersuchungen	7
2.3	Laboruntersuchungen	8
3	Untergrund- und Grundwasserverhältnisse	10
•	Mutterboden/Deckschichten	10
•	Anthropogene Auffüllungen	10
•	Quartäre Kiese	10
•	Hydrogeologische Verhältnisse	10
4	Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen	11
5	Wertung	11
6	Verfasser	12

1 Allgemeines

1.1 Vorgang

Die Hirschvogel Automotive Group beabsichtigt, auf den Flur-Nrn. 1831 und 1837 in der Gemarkung Denklingen (Landkreis Landsberg am Lech) eine Photovoltaik-Anlage zu errichten. Hierzu führt die Gemeinde Denklingen derzeit das Bauleitplanverfahren durch, wobei im Zuge der Beteiligung der Behörden und Träger öffentlicher Belange die Untere Abfallbehörde/Bodenschutzbehörde am Landratsamt Landsberg am Lech mit der Stellungnahme vom 12. Juli 2021 (Az. 1783.4/168-21/61.6) Einwendungen hinsichtlich des Bebauungsplans (BBP) vortrug. Demnach grenzen Teilbereiche der überplanten Flurnummern 1831 (Bereich „West“) und 1837 (Bereich „Ost“) an eine Altdeponie auf den Grundstücken mit den Flur-Nrn. 1834, 1835 und 1836 an, die unter der ABuDIS-Nr. 18100008 im Altlastenkataster erfasst ist. Auf Grund organischer Zusätze im dort abgelagerten Bohrgut und Bohrschlamm aus verschiedenen früheren Erdölaufschlussbohrungen kann nach Auffassung der Behörde ein relevantes Deponiegaspotential bzw. die Migration ggf. noch entstehender Deponiegase in randliche Bereiche und somit in den Umgriff des BBP derzeit nicht ausgeschlossen werden. Daher sollten nach Auffassung der Untere Abfallbehörde/Bodenschutzbehörde Erkundungen zur Qualität und Quantität möglicherweise vorhandener Boden- und Bodenluftkontaminationen im relevanten Grenzbereich der Flur-Nr. 1837 erfolgen, in Ergänzung zu den entsprechenden, bereits vorliegenden früheren Ergebnissen auf Flur-Nr. 1831. Diese sind in dem Gutachten des Baugrundinstituts Kling Consult (BIKC) vom 15.11.2017 (Projekt-Nr. 821-202-KCK) dokumentiert.

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme beschreibt und bewertet die Ergebnisse der im November 2021 auf Flur-Nr. 1837 durchgeführten feldtechnischen, bodenmechanischen und analytischen Untersuchungen. Es wird die von möglicherweise vorhandenen Deponiegasen ausgehende Gefährdung für den Umgriff des geplanten BBP beurteilt. Ferner erfolgt eine Bewertung hinsichtlich potentieller Bodenkontaminationen.

1.2 Auftrag

Auf Grundlage eines Angebots des Baugrundinstituts Kling Consult Krumbach (BIKC) vom 20. September 2021 (Akquise-Nr. 7968-202) erteilte die S & T Bürgerenergie Planungs-GmbH, Landsberg am Lech, per E-Mail vom 4. Oktober 2021 den Auftrag zur Ausführung der angebotenen feldtechnischen, analytischen und gutachtlichen Leistungen.

1.3 Unterlagen

- Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1:500.000 – Bayerisches Geologisches Landesamt München, 1996
- Geologische Übersichtskarte von Kempten, Maßstab 1:200.000 – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover, 1983
- Informationen des „Umwelt-Atlas“ (www.umweltatlas.bayern.de), im Internet bereitgestellte Datenbank des Bayerischen Landesamts für Umwelt (www.lfu.bayern.de); Informationen der geologischen Karte (M 1:25.000) im Bereich von Denklingen
- Diverse Informationen des „Bayern-Atlas“ (www.geoportal.bayern.de/bayernatlas/), im Internet bereitgestellte Datenbank des bayerischen Staatsministeriums der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat
- Gutachtliche Stellungnahme „BBP Hirschvogel Automotive Group, Denklingen“, BIKC-Gutachten vom 15. November 2017, Projekt-Nr. 821-202-KCK
- VDI-Richtlinie 3860, Blatt 1 vom Mai 2006
- LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 vom 31. Januar 2001
- Ergebnisse der feldtechnischen Untersuchungen durch die Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 6 vom 3. November 2021 (Baugrundinstitut Kling Consult Krumbach)
- Prüfberichte AGROLAB GmbH Bruckberg zu Bodenluftuntersuchungen vom 5. November 2021

1.4 Allgemeiner geologischer und hydrogeologischer Überblick

Nach den Angaben der geologischen Karte und den aktuell durchgeführten Untersuchungen sind im Planungsgebiet quartäre Kiese (Niederterrassenschotter) zu erwarten, die von geringmächtigen Deckschichten überlagert werden. Den tieferen Untergrund bilden die jungtertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM).

Innerhalb der quartären Terrassenschotter ist im Übergang zu den unterlagernden OSM-Ablagerungen das obere Grundwasservorkommen (HGW 1) ausgebildet, wobei nach derzeitigem Kenntnisstand mit einem Flurabstand von min. 20 m unter GOK zu rechnen ist. In einem

nördlich an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Kiesabbau auf Flur-Nr. 386 u. a. ist der Grundwasserspiegel bis zur Abbausohle (ca. 15 m unter GOK) nicht freigelegt.

2 Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Untersuchungskonzept

Am 5. Oktober 2021 wurde durch das BIKC beim LRA Landsberg am Lech, Untere Abfallbehörde/Bodenschutzbehörde, per E-Mail ein Vorschlag für Untersuchungen entsprechend den Empfehlungen in der Stellungnahme vom 12. Juli 2021 (Az. 1783.4/168-21/61.6) eingereicht. Demnach war die Ausführung von insgesamt 6 Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN 22475-1 im entsprechenden Grenzbereich zur Altablagerung vorgesehen, womit gleichzeitig Aussagen zur bislang unbekannt horizontalen Abgrenzung der Altdeponie auf Flur-Nr. 1837 möglich waren. Die Bohrungen sollten zunächst zu temporären Bodenluftmessstellen mit jeweiliger Entnahme einer Bodenluftprobe ausgebaut werden. Beim Antreffen von tieferreichenden Auffüllungen sollten die Bohrungen dann zur vertikalen Abgrenzung ggf. noch entsprechend tiefer geführt werden. An den entnommenen Bodenluftproben wurde jeweils die chemische Untersuchung des Gehalts an Deponiegasen (Methan, Sauerstoff, Kohlendioxid, Stickstoff) sowie ergänzend den Gehalt an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) und leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) vorgeschlagen. Beim Antreffen von organoleptisch auffälligen Böden waren an diesen zur Kontaminationsabschätzung zusätzlich ergänzende, an den Befund der organoleptischen Ansprache angepasste Analysen vorzusehen.

Gemäß Antwort-E-Mail von 13. Oktober 2021 des LRA Landsberg am Lech bestand mit den vorgeschlagenen Maßnahmen grundsätzlich Einverständnis. Darüber hinaus wurde vorgeschlagen, die Mächtigkeit der Altablagerung zu erfassen sowie die randliche Abgrenzung im Bereich der KRB 1 bis 3 mit Baggerschürfen zu verifizieren, was im Telefonat am 20. Oktober 2021 (Herr Eringer, LRA <-> Hr. Bosch, BIKC) im Detail erläutert wurde. Nach ergänzender Abstimmung mit dem Auftraggeber sollten jedoch zunächst die vorgeschlagenen Untersuchungen durchgeführt werden, weitere Erkundungsmaßnahmen sollten erst beim Verdacht/Nachweis einer entsprechenden Gefährdung erfolgen.

2.2 Felduntersuchungen

Durch Mitarbeiter des Bodenmechanischen Labors im BIKC wurden am 3. November 2021 auf dem an die auf den Flur-Nrn. 1834, 1835 und 1836 gelegenen Altdeponie angrenzenden überplanten Flurstück 1837 insgesamt 6 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 6) abgeteuft. Mit den Kleinrammbohrungen wurden Tiefe zwischen rund 1,2 m bis 1,5 m unter jeweiligem

Bohransatzpunkt erreicht, ein tieferes Eindringen in die hier bereits anstehenden Quartärkiese war verfahrensbedingt nicht möglich.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden aus temporär erstellten Bodenluftmessstellen Bodenluftproben entnommen (BL 1 bis BL 6). Dazu wurde in das vorgebohrte Bohrloch ein Bodenluftpegel eingebaut und dieser oberflächennah innerhalb der Deckschichten bis in eine Tiefe von 0,3 m abgedichtet. Daran anschließend wurde die im Bohrloch vorhandene atmosphärische Luft zunächst abgepumpt und mit mobilem DRÄGER-Messgerät die Veränderung der Deponiegas-Komponenten (Methan, Sauerstoff, Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid) über einen Zeitraum von 20 Minuten überwacht. Der dabei ansteigende Gehalt an Kohlendioxid (CO₂) zeigt, meist in Verbindung mit einem abnehmenden Sauerstoffgehalt (O₂), die Zunahme von Bodenluft an. Teilweise waren die Veränderungen jedoch sehr gering (z. B. KRB 2), was indirekt als Hinweis auf den guten Bodenluftaustausch innerhalb der porenraumreichen Quartärkiese, in Verbindung mit den geringmächtigen, zum Untersuchungszeitpunkt frisch umgepflügten Deckschichten gedeutet werden kann. Daran anschließend erfolgte die Beprobung auf Alu-Minican Probenahmebehälter. Ergänzend wurde zur Plausibilitätsprüfung die standardmäßig vorzusehende Entnahme einer Blindprobe durchgeführt. Die Probenahmeprotokolle sind in Anlage 4 dokumentiert.

Ferner wurden dem Bohrgut im Meterintervall bzw. bei Schichtwechseln Bodenproben entnommen und zur vertiefenden Ansprache durch den Sachverständigen in das bodenmechanische Labor des BIKC verbracht. Die Probenahmeprotokolle liegen in Anlage 2 bei, eine Zusammenstellung der Bohrerergebnisse als Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 22475-1 sowie die Einzelprofilardarstellungen finden sich zudem in Anlage 3.

Die Untersuchungspunkte wurden am 3. November 2021 von Mitarbeitern des BIKC nach Lage eingemessen. Die Lage der Untersuchungsstellen kann dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

2.3 Laboruntersuchungen

Die aus den Bohrungen KRB 1 bis KRB 6 entnommenen Bodenluftproben BL 1 bis BL 6 wurden, ergänzt durch die „Blindprobe“, im Labor AGROLAB Bruckberg auf die Gehalte der Deponiegaskomponenten CO₂, O₂, NH₄, H₂S sowie der leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) und leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX) analysiert.

Die Ergebnisse dieser Bodenluftuntersuchungen sind in Form der Laborberichte in Anlage 5 dokumentiert.

3 **Untergrund- und Grundwasserverhältnisse**

Detaillierte Informationen zu den erkundeten Schichten können aus den Probenahmeprotokollen sowie den Einzelprofilen mit Schichtenverzeichnissen der aktuell ausgeführten Kleinrammbohrungen entnommen werden, die dem Gutachten in den Anlagen 2 und 3 beigelegt sind.

- **Mutterboden/Deckschichten**

Bei den durchgeführten Kleinrammbohrungen wurden oberflächennah bis in eine Tiefe zwischen rund 0,3 m bis 0,7 m natürliche Deckschichten angetroffen, die im oberen Teil einen relativ hohen Anteil an Wurzelfasern enthielten. Hierbei handelt es sich überwiegend um sandige, kiesige Schluffe in steifer Konsistenz. Aufgrund der intensiven ackerbaulichen Nutzung mit zum Untersuchungszeitpunkt frischem Umbruch konnte keine Abgrenzung eines Mutterbodenhorizonts erfolgen.

- **Anthropogene Auffüllungen**

Anthropogene Auffüllungen bzw. organoleptisch auffällige Böden wurden im Zuge der auf Flur-Nr. 1837 durchgeführten Untersuchungen nicht angetroffen. Es kann daher davon ausgegangen, dass sich die nördlich bzw. westlich anschließende Altablagerung auf die Flur-Nrn. 1834, 1835 und 1836 beschränkt.

- **Quartäre Kiese**

Unterhalb der natürlichen Deckschichten bzw. der anthropogenen Auffüllungen wurden in allen Untersuchungsstellen bis zur jeweiligen Endtiefe bei max. 1,5 m unter GOK quartäre Kiese (jungpleistozäne Niederterrassenschotter) aufgeschlossen, die sich überwiegend aus schwach schluffigen, sandigen Kiesen zusammensetzen.

- **Hydrogeologische Verhältnisse**

Ein geschlossener Grundwasserspiegel wurde im Zuge der Felderkundungen erwartungsgemäß nicht angetroffen. Dieser ist erst in einer größeren bzw. bzgl. der vorliegenden Fragestellung nicht relevanten Tiefe zu erwarten (siehe Kapitel 1.4).

4 Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen

Die Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 6 wurden zu temporären Bodenluftmesspegeln ausgebaut, denen jeweils eine Bodenluftprobe entnommen wurde. Diese wurden auf die Depo-niegaskomponenten CO₂, O₂, N, H₂S sowie die leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) und leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX) analysiert.

Hierbei wurden keine auffällig erhöhten Gehalte der analysierten Parameter festgestellt, Methan, LHKW und BTEX liegen jeweils unterhalb der Nachweisgrenze. Der Befund der Blindprobe belegt die Plausibilität der vorliegenden Ergebnisse.

5 Wertung

Die Bewertung erfolgt gemäß dem LfW-Merkblatt 3.8/1 Tabelle 1. Hier sind für LHKW und BTEX Hilfwerte 1 und 2 vorgegeben. Bei den gleichzeitig untersuchten Deponiegasen wurden die Empfehlungen der VDI-Richtlinie 3860 vom Mai 2006 berücksichtigt.

Erhöhte Gehalte der an den Bodenluftproben analysierten Parameter wurden, sofern überhaupt nachweisbar, nicht festgestellt. Aufgrund der hohen Porosität der im Untersuchungsgebiet natürlich anstehenden quartären Kiese ist eine weiterreichende Migration etwaiger Depo-niegase von der Entstehungsstelle, im vorliegenden Fall z.B. nach Süden bzw. Osten, nicht zu befürchten. Für den Umgriff des in Aufstellung befindlichen BBPs für die Flur-Nrn. 1832 („West“) bzw. 1837 („Ost“) kann daher, unter Berücksichtigung der Ergebnisse im BIKC-Gutachten 831-202-KCK vom 15. November 2017, unseres Erachtens ein Gefährdungspotential von der auf den Flur-Nrn. 1834, 1835 und 1836 bekannten Altablagerung über den Wirkungspfad Bodenluft-Mensch ausgeschlossen werden.

Anthropogene Auffüllungen oder organoleptisch auffällige Böden, aus denen ggf. eine negative Beeinträchtigung hinsichtlich der Planungen einer Photovoltaikanlage auf der gegenständlich behandelten Flur-Nr. 1837 resultieren, sind nach derzeitiger Datengrundlage als unwahrscheinlich zu bewerten bzw. könnte eine derartige Problematik aus unserer Sicht in jedem Fall baubegleitend abgehandelt werden.

6 Verfasser

Baugrundinstitut Kling Consult

Krumbach, 21. Dezember 2021



Dipl.-Geol. Dr. Armin Hagemeyer
(Sachverständiger nach § 18 BBodSchG
SG 1 + 2)



Dipl.-Geol. Martin Bosch
(Projektbearbeiter)

Die Veröffentlichung des Gutachtens einschließlich aller Anlagen, auch gekürzt oder auszugsweise, bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der Kling Consult GmbH.