

**Stellungnahme zur Entwurfsfassung des Papierses  
„Abwasserfreie Kaliproduktion – Realität oder Utopie?“**

**Zusammengestellt vom Runden Tisch „Gewässerschutz  
Werra/Weser und Kaliproduktion“; Stand: 13.06.2014**

---

Empfänger:


Runder Tisch  
„Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion“  
Parkstraße 34  
34119 Kassel

Verfasser:

K-UTEC AG Salt Technologies  
Am Petersenschacht 7  
99706 Sondershausen

Sondershausen, den 3. Juli 2014

  
Dr. Heiner Marx  
Vorstandsvorsitzender

  
Dr. Heinz Scherzberg  
Senior Chemiker

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung der Stellungnahme .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Kurzbeschreibung des K-UTEC-Konzeptes .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Anmerkungen zur Entwurfsfassung des Papiers „Abwasserfreie Kali- produktion - Realität oder Utopie?“ in Bezug auf das K-UTEC-Konzept.....</b>	<b>5</b>
3.1	Beauftragung der K-UTEC AG und Quellenangabe .....	5
3.2	Anmerkungen zur Beschreibung des K-UTEC-Konzeptes .....	6
3.3	Anmerkungen zur Wirtschaftlichkeitsprüfung des K-UTEC-Konzeptes .....	7
3.4	Anmerkungen zur großtechnischen Umsetzbarkeit des K-UTEC-Konzeptes .....	8
3.5	Anmerkungen zur Bewertung der ökologischen Umsetzbarkeit .....	8
<b>4</b>	<b>Fazit der K-UTEC AG .....</b>	<b>8</b>

## 1                    **Veranlassung der Stellungnahme**

Nach Information von Herrn Prof. Dr. Brinckmann [1], Leiter des Runden Tisches „Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion“, wurde dem Umweltbundesamt Mitte Juni 2014 ein vom Runden Tisch erarbeitetes Papier mit dem Titel „Abwasserfreie Kaliproduktion - Realität oder Utopie?“ [2] als Entwurf ausgehändigt. In diesem Dokument werden verschiedene technische Maßnahmen hinsichtlich ihrer Eignung für das Erreichen einer abstoßfreien Kaliproduktion des Verbundwerkes Werra diskutiert. Insbesondere wird der Fragestellung nachgegangen, inwieweit eine vollständige Verwertung der ab 2016 für die Standorte Hattorf, Wintershall und Neuhof-Ellers prognostizierten Salzabwässer realisiert werden kann. In diesem Zusammenhang wird auch das von der K-UTEC AG Salt Technologies erarbeitete Konzept mehrfach erwähnt, jedoch fachlich nur unzureichend bzw. in wesentlichen Teilen fehlerhaft beschrieben, so dass eine Richtigstellung unbedingt erforderlich ist. Darüber hinaus sind die vom Runden Tisch gezogenen Schlussfolgerungen zur ökonomisch-ökologischen Verfügbarkeit des Konzeptes für die K-UTEC AG nicht nachvollziehbar.

## 2                    **Kurzbeschreibung des K-UTEC-Konzeptes**

Die Projektidee sieht eine zentrale (bspw. in Merkers) oder eine dezentrale (Wintershall und Hattorf) Zusammenführung der Abstoßlösungen und deren mehrstufige Aufbereitung durch Eindampfen in Verbindung mit Kühlungskristallisation bis hin zur Gewinnung der vermarktungsfähigen Produkte vor. Die verbleibende Magnesiumchloridlösung wird unter Zugabe von Additiven als Dickstoffversatz in Grubenhöhlräume gepumpt.

Der gewählte Prozess selbst ergibt sich aus dem Verhältnis der gelösten Anionen - Chloride und Sulfate - zu den gelösten Kationen - Kalium und Magnesium. Als Ergebnis weiterer Überlegungen und Berechnungen der Massenbilanzen wurde der sogenannte Kainit/Schönit-Prozess vorgeschlagen. Diese Prozessroute lässt die Produktion von Kaliumsulfat ( $K_2SO_4$ ) und reinem Natriumchlorid (NaCl) sowie variantenabhängig zusätzlichem Natriumsulfat oder einem Kalium-Magnesiumsulfat-Mischdünger zu.

Insgesamt sind drei Prozessvarianten möglich. Bei allen drei Varianten wird praktisch das gesamte Kalium als hochwertiges chloridfreies Kalidüngemittel ( $K_2SO_4$ /K-Mg-Düngemittel) als marktfähiges Produkt erhalten. Etwa zwei Drittel des gewonnenen Natriumchlorids haben marktübliche Qualität und können ebenfalls als Produkt verkauft werden. Das nicht verkaufsfähige Natriumchlorid aus der flotativen Kainitreinigung ist zusammen mit der verbleibenden hochkonzentrierten Magnesium-

[1] Brinckmann, H.; Bode, M.: Schriftliche Information; eMail vom 17.06.2014

[2] Brinckmann, H.; Borchardt, D.; Ewen, C.; Richter, S.: Abwasserfreie Kaliproduktion – Realität oder Utopie? –Zusammenstellung des Leiters und der wissenschaftlichen Begleitung des Runden Tisches „Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion“. – Kassel: Runder Tisch „Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion“; 13.06.2014

chloridlösung ( $MgCl_2$ -Lösung) für den Versatz unter Tage vorgesehen. Als Bindemittel werden Branntkalk oder geeignete CaO/MgO-haltige Abfallstoffe zugegeben. Weitere Prozessrückstände fallen nicht an.

Eine Kennziffernübersicht aller drei Verfahrensvarianten ist Tabelle 1 zu entnehmen. Welche der Varianten letztendlich favorisiert wird, sollte über die weitere technisch-ökonomische Bewertung beantwortet und entschieden werden.

Tabelle 1: Kennziffernübersicht der drei Verfahrensvarianten nach dem K-UTEC-Konzept

Hauptstoffströme			Variante A	Variante B	Variante C
Erforderl. Wasserverdampfung	H <sub>2</sub> O	kt/a	5.060	5.060	4.810
Zufuhr	KCl	kt/a	120	---	---
Produkte	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	kt/a	550	400	260
	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	kt/a	---	110	---
	K-Mg-Dünger	kt/a	---	---	240
	NaCl	kt/a	572	ca. 550	572
Versatz	NaCl	kt/a	286	ca. 225	286
	MgCl <sub>2</sub>	kt/a	1.060	1.060	990

Der gewählte Kainit/Schönit-Prozess ist sowohl der K+S als auch der K-UTEC AG seit Jahrzehnten bekannt und war für beide Firmen bzw. deren Vorgänger sowie für ehemalige Mitarbeiter beider Firmen in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts patentiert (siehe [5; 6]). So wurde er beispielsweise im Werk Dorndorf des Kombinates KALI mit einer Kapazität von 210-220 kt/a Kaliumsulfat bis 1993 betrieben.

Die K-UTEC AG selbst hat sowohl 2004 für die Firma SQM, Chile, als auch 2011 für die Firma Great Salt Lake Minerals, USA, deren Kainit/Schönit-Prozesse im Hinblick auf eine Kapazitätssteigerung bewertet. Mit dem Kainit/Schönit-Prozess werden bei SQM ca. 180-190 kt/a und bei Great Salt Lake Minerals ca. 340-350 kt/a Kaliumsulfat hergestellt. Weltweit wird diese Prozessroute von K+S/Deutschland, SQM/Chile, Great Salt Lake Minerals/USA, Archeon/Indien sowie nach Aussage der Potash Branch of China Inorganic Salts Industry Association (CISIA) von drei bis vier chinesischen Kaliumsulfatproduzenten genutzt.

### **3 Anmerkungen zur Entwurfsfassung des Papiers „Abwasserfreie Kaliproduktion - Realität oder Utopie?“ in Bezug auf das K-UTEC-Konzept**

#### **3.1 Beauftragung der K-UTEC AG und Quellenangabe**

Bevor nachfolgend auf die fachlichen Aspekte näher eingegangen wird, muss auf sachliche und formale Fehler hingewiesen werden, die ebenfalls einer Korrektur bedürfen.

Die K-UTEC AG wurde von der K + S KALI GmbH lediglich mit der Untersuchung der Möglichkeiten zur Reduzierung bzw. Verwertung von zwei ausgewählten Lösungen des Verbundwerkes Werra (Haldenlauge Neuhof-Ellers, Q-Lösung des Werkes Wintershall) beauftragt, nicht jedoch mit der umfassenden Betrachtung aller zehn ab 2016 anfallenden salzhaltigen Abstoßlösungen (einschließlich drei Haldenlaugen). Im Rahmen dieser Studie [3] hat sich gezeigt, dass eine Reduzierung von Volumen und Salzlast bei gleichzeitiger Gewinnung vermarktungsfähiger Produkte bei beiden untersuchten Lösungen technisch möglich ist. Die Ergebnisse wurden dem Runden Tisch am 18.09.2012 in Kassel vorgestellt. Daraufhin wurde die K-UTEC AG von dessen Leiter, Herrn Prof. Dr. Brinckmann, gebeten, ein Angebot zur technischen und ökonomischen Prüfung der Möglichkeiten zur Aufbereitung aller an den Standorten Hattorf, Wintershall und Neuhof-Ellers anfallenden Abstoßlösungen und Haldenlaugen abzugeben [4]. Die Bearbeitung dieser Fragestellung wurde jedoch weder vom Runden Tisch noch von dritter Seite beauftragt.

Dennoch hat der Vorsitzende des Runden Tisches die K-UTEC AG mehrfach gebeten, als Sachverständige für die vom Runden Tisch definierte Fragestellung zur Verfügung zu stehen. Daraufhin hat sich die K-UTEC AG auf eigene Kosten mit der Thematik befasst und eine Grundkonzeption für eine rückstandsfreie Aufbereitung aller verbleibenden Laugen erarbeitet. Im Ergebnis können sowohl die weitere Verpressung von Abstoßlösungen in den Untergrund als auch deren Einleitung in die Nordsee bzw. in die Oberweser vermieden und gleichzeitig vermarktungsfähige Produkte hergestellt werden. Dieses Konzept [5] wurde dem Runden Tisch am 24.09.2013 im Rahmen der 22. Sitzung in Beverungen vorgestellt. Im Rahmen der 23. Sitzung, die am 21.01.2014 in Heringen stattfand, wurde der K-UTEC AG kein Vortragsrecht erteilt, sie erhielt aber die Möglichkeit zur Verteidigung ihres Konzeptes. Die in diesem Zusammenhang im Papier des Runden Tisches eingefügte Fußnote ist folglich nicht korrekt.

[3] Scherzberg, H.; Bach, J.; Degner, J.: Erstellung eines Gutachtens einschließlich aller erforderlichen theoretischen Betrachtungen und Konzeption zur Verwertung von Salzlösungen. Abschlussbericht. – Sondershausen: K-UTEC AG Salt Technologies; 30.08.2011

[4] Marx, H.: Angebot 2012-10231-CPV - Technische und ökonomische Prüfung der Möglichkeiten zur Aufbereitung aller an den Standorten Hattorf, Wintershall und Neuhof-Ellers anfallenden Abstoßlösungen und Haldenlaugen der K + S KALI GmbH. – Sondershausen: K-UTEC AG Salt Technologies; 05.12.2012

[5] Marx, H.; Kaps, S.; Scherzberg, H.; Bach, J.: Überlegungen zur Aufbereitung der Abstoßlösungen des Werkes Werra. Präsentation zur 22. Sitzung des Runden Tisches am 24.09.2013 in Beverungen. – Sondershausen: K-UTEC AG Salt Technologies, 24.09.2013; veröffentlicht unter [www.k-utec.de](http://www.k-utec.de)

Darüber hinaus beziehen sich die Autoren des oben genannten Papiers mehrfach auf das von der K-UTEC AG ausgearbeitete Konzept, eine Nennung der entsprechenden Dokumente im Literaturverzeichnis wird durch die Autoren des Runden Tisches jedoch versäumt.

### 3.2 Anmerkungen zur Beschreibung des K-UTEC-Konzeptes

Auf eine zusammenhängende und schlüssige Beschreibung des von der K-UTEC AG ausgearbeiteten Konzeptes zur Aufbereitung aller nach 2016 im Verbundwerk Werra anfallenden salzhaltigen Abwässer wird im Papier des Runden Tisches verzichtet. Demgegenüber wird im Rahmen der Konzeptbewertung durch den sogenannten Expertenkreis mit ungenauen und z. T. falschen Angaben gearbeitet, obwohl die K-UTEC AG mehrfach in mündlicher und schriftlicher Form ihr Konzept vorgestellt und die seitens K+S bzw. des Runden Tisches diesbezüglich getätigten Falschaussagen richtiggestellt hat [6].

Folgende Sachverhalte sind im Papier des Runden Tisches falsch dargestellt und sind entsprechend zu korrigieren:

1. Bei einer Aufbereitung aller Lösungen an einem zentralen Standort (nach K-UTEC-Konzept bspw. Merkers) liegt der Flächenbedarf einschließlich aller Nebenanlagen bei einer konservativen Schätzung bei **15 Hektar**. Der vom Runden Tisch wiederholt angegebene Flächenbedarf von 40 - 50 ha ist nicht nachvollziehbar und entspricht nicht den von K-UTEC AG gemachten Angaben.
2. Entgegen der Behauptung des Runden Tisches erfolgt die Bereitstellung des Energiebedarfs nicht über ein GuD-Kraftwerk. Nach dem Konzept der K-UTEC AG wird die für den Verarbeitungsprozess erforderliche elektrische Energie über ein **GT-Kraftwerk** (Gasturbinenkraftwerk) mit Kraft-Wärme-Kopplung generiert. Die für die Verdampfung notwendige thermische Energie wird über einen separaten Dampferzeuger bereitgestellt.
3. Der **Verkauf von überschüssigem Strom ist nicht vorgesehen**, da dies bei den von K+S angesetzten Preisen und unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Energieumwandlung nicht rentabel ist. Darüber hinaus fällt bei der gewählten Methode zur Energieerzeugung (siehe Punkt 2) kein überschüssiger Strom an.
4. Die **Angaben zum Versatz sind nicht korrekt wiedergegeben**. Die K-UTEC AG geht bei allen drei Varianten vom Verkauf des reinen Natriumchlorids aus und versetzt nur das NaCl aus der Reinigungsflotation des Kainits. Darüber hinaus wird bei der Herstellung der

[6] Marx, H.; Scherzberg, H.: Stellungnahme zur Präsentation „Plausibilitätsprüfung der Projektidee: Eindampfen von 6,8 Mio. m<sup>3</sup> Salzwässern / Produktion von Kaliumsulfat“, vorgestellt im Rahmen des Expertengesprächs vom 09.12.2013 von Dr. L. Waldmann und Dr. M. Eichholz, K+S Gruppe, Sondershausen: K-UTEC AG Salt Technologies; 17.01.2014; veröffentlicht unter [www.k-utec.de](http://www.k-utec.de)

Versatzmischung anstelle des mehr als dreifach teureren Magnesiumoxids auf Branntkalk zurückgegriffen. Zusätzlich können bei Bedarf geeignete Abfallstoffe eingebunden werden.

5. Für die Aufbereitung der nach Ende der Kaliproduktion noch anfallenden **Haldenabwässer** muss entgegen der Behauptung des Runden Tisches **kein neues Entsorgungskonzept** entwickelt werden. Nach Korrektur des Anionen-Kationen-Verhältnisses, bspw. durch Zusatz von Kaliumchlorid oder Magnesiumsulfat, entsprechen die Haldenabwässer in ihrer Zusammensetzung den aufzubereitenden Abstoßlösungen und können somit nach der von der K-UTEC AG vorgeschlagenen Technologie aufbereitet werden. In diesem Fall ist die vorhandene Eindampfkapazität anzupassen.

### 3.3 Anmerkungen zur Wirtschaftlichkeitsprüfung des K-UTEC-Konzeptes

Die verfahrenstechnischen Aspekte bilden die Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Investitionskosten, Betriebskosten, Erlöse, Gewinne). Diese wurde von der K-UTEC AG basierend auf eigenen Planungsunterlagen, die sie in den letzten Jahren für vergleichbare Projekte erstellt hat, sowie anhand der vorläufigen Massenbilanz für eine der drei Prozessvarianten (Variante A) durchgeführt. Danach ergeben sich für diese Variante Investitionskosten von 530 Mio. €. Für 7.500 Betriebsstunden pro Jahr wurden Kosten ermittelt, die bei etwa 150 Mio. € pro Jahr liegen. Analog zur Plausibilitätsprüfung durch K+S (s. u.) wurden weder die Kosten für Chemikalien, sonstige Materialien noch die für die Finanzierung und Abschreibung berücksichtigt. Die Erlöse belaufen sich durch den Verkauf von Kaliumsulfat und einer Teilmenge von Natriumchlorid auf ca. 250 Mio. €, so dass ein positives Betriebsergebnis von ca. 100 Mio. € pro Jahr erzielt wird.

Das Ergebnis wurde dem Runden Tisch schriftlich vorgelegt und ist darüber hinaus öffentlich zugänglich ist [5; 6].

Im Papier des Runden Tisches wurden die von der K-UTEC AG ermittelten Zahlen denen einer durch K+S sowie ERCOSPLAN angefertigten „vergleichenden Kostenbetrachtung“ gegenübergestellt. Mit Investitionskosten von ca. 1,6 Mrd. € und jährlichen Betriebskosten von ca. 320 Mio. € [2] werden die von der K-UTEC AG ermittelten Werte deutlich überschritten. Hier ist anzumerken, dass bei einer Wirtschaftlichkeitsprüfung durch Dritte unbedingt sichergestellt sein muss, dass dieser das gleiche Verfahren zugrunde liegt. Da zum Konzept der K-UTEC AG z. T. falsche Angaben gemacht wurden (siehe Kapitel 3.2), ist davon auszugehen, dass keine gemeinsame verfahrenstechnische Basis verwendet wurde. Ein Vergleich der Ergebnisse ist daher nicht möglich.

### **3.4 Anmerkungen zur großtechnischen Umsetzbarkeit des K-UTEC-Konzeptes**

Nach Meinung des Runden Tisches ist der von der K-UTEC AG gewählte Prozess aus chemisch-physikalischer Sicht zwar grundsätzlich möglich, dessen großtechnische Umsetzbarkeit jedoch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, die in absehbarer Zeit nicht beseitigt werden können. Diese Aussage ist nicht nachvollziehbar, da der vorgeschlagene Kainit/Schönit-Prozess weltweit von etwa sieben Kaliumsulfatproduzenten genutzt wird (siehe Kapitel 2). Bei Produktionsmengen zwischen 120 und 350 kt/a kann man in diesen Fällen durchaus von großtechnischen Anwendungen sprechen. Die Produktion von 260 kt/a  $K_2SO_4$  (Variante C) sowie eine maßstäbliche Vergrößerung auf 400 bzw. 550 kt/a  $K_2SO_4$  (Varianten B und A) sind ohne zusätzliche verfahrenstechnische Risiken technisch machbar.

### **3.5 Anmerkungen zur Bewertung der ökologischen Umsetzbarkeit**

Eine Ökobilanz wurde bisher weder von der K-UTEC AG noch von anderer Seite erstellt. Wie der Runde Tisch vor diesem Hintergrund zu einer negativen ökologischen Prozessbewertung kommt, ist nicht nachvollziehbar.

## **4 Fazit der K-UTEC AG**

Abschließend empfiehlt die K-UTEC AG erneut, im nächsten Schritt alle drei Prozessvarianten einer technischen, ökonomischen und ökologischen Prüfung und Bewertung zu unterziehen und den alternativen Entsorgungsvarianten (Pipeline zur Nordsee bzw. nach Oberweser sowie der Verpressung in den Untergrund) gegenüberzustellen.