Antrag auf Planfeststellung

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan

Unterlage I – Monitoringkonzepte

J-1 Monitoringkonzept Grund- und Oberflächenwasser

Erstellung der Unterlage:

Dipl.-Geol. A. Ogroske

Fugro Consult GmbH
Wolfener Straße 36 U
12681 Berlin

Dr. S. Kluge

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel

Aufgestellt:
Hildesheim, den 17.12.2014

Antragsteller / Vorhabensträger

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland

K+S Aktiengesellschaft

vertreten durch:

K+S KALI GmbH
Projektgruppe Siegfried-Giesen
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan

Unterlage J - Monitoringkonzepte

J-1 Monitoringkonzept Grund- und Oberflächenwasser

Antragsteller/
Vorhabensträger:

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland

K+S Aktiengesellschaft

vertreten durch:

Projektgruppe SG
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Erstellung der Unterlage:

Fugro Consult GmbH
Wolfener Straße 36 U
12681 Berlin

Datum: Hildesheim, den 17.12.2014

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung I

2 Zielstellung des Monitorings 2

3 Untersuchungsraum und Monitoringgebiet 3

4 Grundlagen / Errichtung von GWM und hydrogeologische Bestandsaufnahme 4

4.1 Voruntersuchung 2012 4
4.2 Errichtung von GWM 2013 4
4.3 Hydrogeologische Bestandsaufnahme zum Planfeststellungsverfahren 4
4.4 Numerisches Strömungs- und Transportmodell 4

5 Konzept Monitoring Wasserstand 5

5.1 Grundwasser 5
5.1.1 Zielstellung und Methodik 5
5.1.2 Einsatz von Drucksonden (Datenloggern) zur Wasserspiegelmessung 5
5.1.3 Einzubeziehende Grundwassermessstellen (GWM) und Messzyklus 5
5.2 Oberflächenwasser 6

6 Konzept Monitoring Wasserbeschaffenheit 7

6.1 Probenahmezyklus 7
6.2 Auswahl der Messstellen zur Beprobung 7
6.2.1 Grundwassermessstellen 7
6.2.2 Oberflächengewässer (Fließ- und Standgewässer) 7
6.2.3 Probenahme, Vor-Ort-Parameter und Festlegung der Laborparameter 7
6.3 Ergänzende Messungen von Leitfähigkeitsprofilen an den GWM 9

7 Monitoring Einleitung Haldenwasser 10

8 Zusammenfassende Übersicht zum Monitoringkonzept 11

9 Dokumentation im Jahresbericht und Empfehlung zur Fortschreibung 12

10 Literaturverzeichnis 13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 9-1: Tabellarische Übersicht zum Monitoringkonzept 11

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Untersuchungsräume Hydrogeologie und Monitoringgebiet Maßstab 1 : 50.000

Anlage 2: Tabellarische Übersicht der Grundwassermessstellen (GWM)

Anlage 3: Karte der Mess- und Probenahmepunkte Grundwasser (GWM) Maßstab 1 : 25.000

Anlage 4: Karte der GWM mit eingebauten Drucksonden Maßstab 1 : 25.000

Anlage 5: Tabellarische Übersicht der Oberflächenwassermessstellen (OWM)

Anlage 6: Karte der Mess- und Probenahmepunkte Oberflächen-gewässer (OWM) Maßstab 1 : 25.000

Anlage 7: Tabellarische Übersicht Parameterumfang Analytik Grund- und Oberflächenwasser

Abkürzungsverzeichnis

GW	Grundwasser
GWM	Grundwassermessstelle
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
OW	Oberflächenwasser
OWM	Oberflächenwassermessstelle
RRB	Regenwasserrückhaltebecken
SG	Siegfried-Giesen
WF	Wasserfläche

Glossar

DVGW	Deutscher Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. Technisch-wissenschaftlicher Verein, 53123 Bonn
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 53773 Hennef
OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1429)

1 Veranlassung

Die K+S KALI GmbH beabsichtigt, das ehemalige Kaliwerk Siegfried-Giesen (SG) als Hartsalzwerk wieder in Betrieb zu nehmen. Im Rahmen des hierzu erforderlichen bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens ist ein Monitoringkonzept zur Überwachung des Grund- und Oberflächenwassers aufzustellen.

Das vorliegende Monitoringkonzept basiert auf den Untersuchungen zur Bestandsaufnahme des Grund- und Oberflächenwassers, die in der Unterlage I-9 dargelegt sind, und stellt die Grundlage für die langfristige Überwachung des Wasserstandes und der Wasserbeschaffenheit im Umfeld der geplanten Anlagen des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen dar.

Das Monitoring für das Haldenwasser und das Niederschlagswasser ist in der Unterlage J-4 (Haldenmonitoring) integriert.

2 Zielstellung des Monitorings

Das Monitoring dient auf der Basis der grundlegenden Datenerhebung für das Planfeststellungsverfahren (siehe Unterlage I-9) der systematischen Beobachtung und Überwachung durch regelmäßige Untersuchungen.

Es wird als einheitliches Gesamtkonzept sowohl für die geplante Rückstandshalde als auch für die teilweise vorbelasteten Bereiche der Althalde und der Werksstandorte erstellt.

Das gemäß vorliegendem Konzept auszuführende Monitoring soll die Schutzgüter:

- Grundwasser und
- Oberflächenwasser

umfassen.

Hierbei sind die beiden Teilaspekte:

- Wasserstand und
- Wasserbeschaffenheit

zu bearbeiten.

Es ist auf folgende Schwerpunkte ausgerichtet:

- Langfristige Beobachtung der Grundwasserverhältnisse im An- und Abstrom der geplanten Haldenaufstandsfläche
- Langfristige Beobachtung der Grundwasserverhältnisse im An- und Abstrom der Althalde (zur Bewertung der Entwicklung ausgehend von der Vorbelastung des Standortes)
- Langfristige Beobachtung der Grundwasserverhältnisse im Bereich der Werksstandorte
- Langfristige Beobachtung der Verhältnisse in den Oberflächengewässern (Fließ- und Standgewässer) unter besonderer Berücksichtigung der Wechselwirkungen zum Grundwasser

Zum Monitoring ist ein jährliches Berichtswesen mit einer bedarfsweisen Anpassung und Fortschreibung des Monitoringkonzeptes vorgesehen.

3 Untersuchungsraum und Monitoringgebiet

Der Gesamtuntersuchungsraum für das Arbeitspaket Hydrogeologie wurde auf das Erfordernis zum Planfeststellungsverfahren ausgerichtet. Hierbei ist die Ausdehnung des Gebietes großzügig gewählt worden, um das geologisch-hydrogeologische Modell auszuarbeiten und darin ein Modellgebiet für das numerische Modell abzugrenzen, welches möglichst nicht durch die Wahl der äußeren Randbedingungen beeinflusst wird (siehe Unterlage I-7).

Das Monitoringgebiet für die langfristige Überwachung wird demgegenüber enger gefasst und stellt im Wesentlichen den Kern des Untersuchungsraumes mit den Bereichen der geplanten Halde, der Althalde und der Werksstandorte dar.

Es wird wie folgt umgrenzt:

- im Norden: Innerste-Aue und Südrand Sarstedt
- im Osten: Innerste-Aue
- im Süden: Ortslage Giesen
- im Westen: westlich der Teiche Entenfang / Ortslage Giften

Die Lage des Untersuchungsraumes und des Monitoringgebietes ist in Anlage 1 dargestellt.

4 Grundlagen / Errichtung von GWM und hydrogeologische Bestandsaufnahme

4.1 Voruntersuchung 2012

Zur Schaffung erster Grundlagen wurde im Zeitraum Nov. 2011 bis Nov. 2012 eine operative Mess- und Beprobungskampagne für das Grund- und Oberflächenwasser ausgeführt. Die Bearbeitung der Ingenieurleistungen erfolgte hierzu durch das Ing.-Büro Dr. Pelzer und Partner (Pelzer und Partner, 2011) und (Pelzer und Partner, 2012). Hierzu wurden im Zeitraum April bis Mai 2011 Grundwassermessstellen (GWM) errichtet (18 GWM an 9 Standorten).

Weiterhin wurden die aus der Untersuchung der Klärschlammdeponie „Entenfang“ verfügbaren GWM (5 GWM an 4 Standorten) sowie eine GWM an der Kläranlage Ahrbergen in das vorläufige Messnetz aufgenommen.

Außerdem wurden 10 Mess- und Probenahmestellen an Oberflächengewässern (Fließgewässer, Gräben und Standgewässer) festgelegt.

Messungen des Wasserstandes erfolgten seit Sept. 2011 eigenverantwortlich durch die K+S Aktiengesellschaft-IW (inaktive Werke) in 14-tägigem Rhythmus.

4.2 Errichtung von GWM 2013

Im Zeitraum Dez. 2012 bis April 2013 wurden 20 GWM an 13 Standorten zur Vorbereitung der hydrogeologischen Bestandsaufnahme zum Planfeststellungsverfahren errichtet.

Nachträglich ergänzend wurden die GWM 26 in einer Tiefbohrung am Standort der geplanten Halde sowie 5 Kleinrammbohrungen zu temporären GWM ausgebaut (bis Februar 2014).

Die Errichtung der Grundwassermessstellen ist in der Unterlage I-9 dokumentiert.

4.3 Hydrogeologische Bestandsaufnahme zum Planfeststellungsverfahren

Im Rahmen der hydrogeologischen Bestandsaufnahme erfolgte im Frühjahr und im Herbst 2013 jeweils eine Beprobung der Grund- und Oberflächenwassermessstellen zur Ermittlung des Ausgangszustandes der Wasserbeschaffenheit.

Parallel dazu wurden in ausgewählten GWM Drucksonden (Datenlogger) zur Aufzeichnung des Grundwasserstandes eingebaut und ergänzend die 14-tägigen Wasserstandsmessungen der K+S Aktiengesellschaft IW (inaktive Werke) weitergeführt.

Die hydrogeologische Bestandsaufnahme ist ebenfalls in der Unterlage I-9 dokumentiert.

4.4 Numerisches Strömungs- und Transportmodell

Als Prognosewerkzeug im Rahmen der Auswirkungsbewertung des Vorhabens erfolgte die Erstellung eines numerischen Grundwasserströmungs- und transportmodells. Die Modelldokumentation ist in Anlage I-10 erfolgt.

Das Modell kann auch zukünftig im Rahmen des Monitorings Berücksichtigung finden und somit als Bewirtschaftungs- und Prognosewerkzeug verwendet werden.

5 Konzept Monitoring Wasserstand

5.1 Grundwasser

5.1.1 Zielstellung und Methodik

Die Messungen der Grundwasserstände dienen zur Überprüfung der Entwicklung der Grundwasserströmungsverhältnisse und zur Ermittlung des langfristigen Grundwasserschwankungsverhaltens. Hierbei ist der Grundwasserstockwerksbau zu berücksichtigen, d. h. es sind die Grundwasserstände in den verschiedenen Grundwasserleitern inkl. ggf. bestehender Grundwasserspiegel- bzw. Druckdifferenzen zu erfassen. Die differenzierte geologische Position der Filterbereiche in verschiedenen stratigrafischen Einheiten ist dabei zu beachten.

Zur effizienten Ausführung der Messungen ist der Einsatz von Drucksonden (Datenlogger) an einer repräsentativen Auswahl von GWM vorgesehen, um detaillierte Ganglinien des Grundwasserspiegels zu erfassen.

Ergänzende Messungen des Grundwasserstands per Hand sollen jeweils im Rahmen der Probenahme erfolgen, um einerseits die Wasserstände aller Monitoring-GWM zu erfassen und andererseits die Aufzeichnungen der Drucksonden zu kontrollieren.

5.1.2 Einsatz von Drucksonden (Datenloggern) zur Wasserspiegelmessung

An ausgewählten GWM erfolgt mittels eingebauter Datenlogger über die kontinuierliche Druckaufzeichnung eine Erfassung des innerjährlichen Ganges der Grundwasserstände. Damit werden Auswertungen hinsichtlich des innerjährlichen Schwankungsverhaltens sowie langfristig auch hinsichtlich der langjährigen Wasserspiegelentwicklung möglich. Es kann damit überprüft werden, inwieweit sich die Ganglinien in den verschiedenen Grundwasserleitern jahreszeitabhängig unterscheiden.

Im höher mineralisierten Bereich (nördlich Althalde) ist es zusätzlich mit Hilfe von Sohldruckmessungen möglich, den gemessenen Druck in ein äquivalentes Süßwasserniveau umzurechnen, da die mit der Mineralisation ansteigende Dichte eine Auswirkungen auf den gemessenen Wasserspiegel hat.

Der Einbau von Drucksonden ist an 28 GWM an 14 Standorten erfolgt. Die ausgewählten Messstellen sind aus der Tabelle in Anlage 2 ersichtlich und in Anlage 4 dargestellt.

Langfristig ist das Messregime zur Überwachung der Wasserspiegel an die sich weiter ergebenden Erfordernisse anzupassen. Hierzu erfolgen Empfehlungen im Rahmen der Jahresberichte.

5.1.3 Einzubeziehende Grundwassermessstellen (GWM) und Messzyklus

In die Messung der Grundwasserstände werden die GWM wie folgt einbezogen.

1. ***Erfassung per Datenlogger***

   An den GWM mit Drucksonden ausgestatten GWM (28 GWM an 14 Standorten) werden die Wasserspiegel kontinuierlich (Tagesmittelwert aus 10 minütigem Messintervall) erfasst.

2. Handlotung

Im Rahmen der Probenahmezyklen erfolgen an allen im Monitoring aufgenommen GWM jeweils Messungen des Wasserspiegels in Form einer Stichtagsmessung zu den derzeit halbjährlich vorgesehen Probenahmeterminen (siehe Kap. 6.1).

Eine tabellarische Übersicht über die GWM zur Wasserstandsmessung inkl. Angabe zum Drucksondeneinsatz ist in Anlage 2 enthalten.

Die Lage der in das Messprogramm einzubeziehenden Grundwassermessstellen ist in Anlage 3 dargestellt. Anlage 4 zeigt die Lage der GWM mit Drucksondeneinsatz.

5.2 Oberflächenwasser

Die Überwachung der Wasserstände der Oberflächengewässer (Stand- und Fließgewässer) im Monitoringgebiet dient insbesondere der Feststellung der Wechselwirkungen zum Grundwasser. Daher werden die im Monitoring aufgenommen OWM in die Stichtagsmessung der Wasserspiegel, die im Rahmen der halbjährlichen Probenahmezyklen stattfindet, mit einbezogen.

Die kontinuierliche Überwachung der Fließgewässer (Innerste, Leine) ist nicht Aufgabe des projektbezogenen Monitorings. Hierzu kann bei Bedarf auf die Pegeldaten des NLWKN aus dem staatlichen Messnetz zurückgegriffen werden.

In Anlage 5 ist eine ausführliche tabellarische Aufstellung der Stammdaten der Messstellen enthalten. Die Lage der zum Monitoring ausgewählten Messpunkte an den Oberflächengewässern ist in Anlage 6 dargestellt.

Hinweis: Die Überwachung der Einleitung von Haldenwasser und Niederschlagswasser ist nicht Bestandteil des vorliegenden Monitoringskonzeptes, sondern wird in Unterlage J-4 (Haldenmonitoring) dargelegt.

6 Konzept Monitoring Wasserbeschaffenheit

Für das Beschaffenheitsmonitoring ist eine einheitliche Vorgehensweise für Grund- und Oberflächenwasser vorgesehen, so dass die nachfolgenden Ausführungen beide Aspekte umfassen. Haldenwasser und Niederschlagswasser werden gesondert betrachtet.

6.1 Probenahmezyklus

Vorerst ist die Überprüfung der Wasserbeschaffenheit in einem halbjährlichen Zyklus geplant. Hierbei soll einerseits der Frühjahrsaspekt mit hohen Wasserständen und Abflüssen und andererseits der Herbstaspekt mit niedrigen Wasserständen und Abflüssen berücksichtigt werden.

- Frühjahrsbeprobung jeweils März/April
- Herbstbeprobung jeweils September/Oktober

6.2 Auswahl der Messstellen zur Beprobung

6.2.1 Grundwassermessstellen

Die Probenahme erfolgt zur Schaffung eines repräsentativen Überblicks vorerst an allen geeigneten GWM des Monitoringgebietes. Die Auswahl der GWM erfolgte entsprechend der Zielstellung und der Schwerpunkte des Monitoring (gemäß Kap. 2) und umfasst sowohl GWM im Umfeld der geplanten Rückstandshalde und Werksstandorte als auch im Umfeld der Althalde. Die Grundwassermessstellen sind in Anlage 2 tabellarisch sowie in Anlage 3 kartografisch dargestellt.

Eine Anpassung der für die langfristige Überwachung einzubeziehenden GWM wird auf der Grundlage der Ergebnisse der jeweils jährlichen Untersuchungen vorgenommen. Hierzu erfolgen ggf. Empfehlungen in den Jahresberichten.

6.2.2 Oberflächengewässer (Fließ- und Standgewässer)

Die Probenahme erfolgt an repräsentativen Messpunkten an den Fließ- und Standgewässern des Gebietes. Die Messpunkte wurden dabei derart ausgewählt, dass ein Überblick über die Verhältnisse in den Fließ- und Standgewässern des Monitoringgebietes entsprechend der Zielstellung und Schwerpunkte des Monitorings (siehe Kap. 2) ermöglicht wird.

Die für das Monitoring ausgewählten Mess- und Probenahmestellen sind in Anlage 5 tabellarisch sowie in Anlage 6 kartografisch aufgeführt.

6.2.3 Probenahme, Vor-Ort-Parameter und Festlegung der Laborparameter

Die **Probenahme** an den Grundwassermessstellen erfolgt als Pumpprobe gemäß DVGW-Regelwerk W 112/2011 / DWA-Arbeitsblatt A 909/2011 „Grundsätze der Grundwasserprobennahme aus Grundwassermessstellen“ (DVGW-W112, 2011) und (DWA-A909, 2011). Es wird ein Entlastungs-Pumpversuch mittels einer Unterwasserpumpe durchgeführt. Nachdem mit der geförderten Wassermenge ein mehrfacher Austausch des Filtervolumens erzielt wurde und das geförderte Wasser eine konstante elektrische Leitfähigkeit aufweist, erfolgt die Probenahme aus dem Förderstrom.

An den Oberflächenwassermessstellen wird die Probenahme als Schöpfprobe ausgeführt.

Während der Probenahme und an den entnommenen Proben werden folgende **Vor-Ort-Parameter** bestimmt:

- Temperatur des Wassers,
- Elektrische Leitfähigkeit,
- pH-Wert,
- Sauerstoffgehalt,
- Redoxpotenzial,
- Trübung, Farbe, Geruch
- Wetter und Lufttemperatur

(Oberflächenwasser: aufgrund Entnahme als Schöpfproben keine Messung von Sauerstoffgehalt und Redoxpotenzial)

Für die **Laboranalytik** ist vorerst eine umfassende Analytik mit dem nachfolgend aufgeführten Parameterprogramm vorgesehen. Im langfristigen Monitoring kann auf der Grundlage der künftigen Ergebnisse eine Beschränkung auf die Basisparameter bzw. eine Reduzierung des Parameterumfangs erfolgen.

Folgende Basisparameter sind zur Untersuchung vorgesehen.

- Elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert
- Anionen: Chlorid, Sulfat, Nitrat, Hydrogenkarbonat
- Kationen: Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Ammonium
- Gesamthärte, Karbonathärte, bleibende Härte
- Gesamtstickstoff (N_{ges})
- Dichte (bei LF > 2.500 µS/cm)

Als ergänzende Parameter werden einbezogen:

- Gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (DOC)
- Bromid, Fluorid
- Nitrit, Phosphat (als Ortho-Phosphat sowie P_{ges})
- Eisen, Mangan
- Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom ges., Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink) und Arsen sowie Lithium, Vanadium

Ergänzend wurde geprüft, ob weitere Parameter z. B. gemäß Anlage 7 der Oberflächengewässer-Verordnung (OGewV, 2011), die zur generellen Einstufung des chemischen Zustandes der Oberflächengewässer dienen, in das Monitoring einzubeziehen sind. Da das vorliegende Konzept ein anlagenspezifisches Monitoring der K+S beschreibt, ist es nicht erforderlich, weitere projektbezogen nicht relevante Parameter der Verordnung zu untersuchen.

Anpassungen der im langfristigen Monitoring zu untersuchenden Parameter können ggf. auch messstellenbezogen in Abhängigkeit von den jeweiligen Ergebnissen erfolgen. Ggf. könnte in mehrjährigen Abständen eine um bestimmte ergänzende Parameter erweiterte Analytik auf behördliche Anforderung oder zur Eigenkontrolle (Beweissicherung) ausgeführt werden.

6.3 Ergänzende Messungen von Leitfähigkeitsprofilen an den GWM

Ergänzend zur Beprobung und Laboranalytik ist vorerst an allen GWM vor der jeweiligen Probenahme vorgesehen, Tiefenprofile der elektrischen Leitfähigkeit aufzunehmen. Hierdurch sollen evtl. vorhandene erhöhte Mineralisationen in tieferen Bereichen des Grundwasserleiters und ggf. dichtebedingte Schichtungseffekte im Grundwasser (im jeweiligen Filterbereich) erkannt werden.

Da bei der Entnahme von Pumpproben ein über den jeweiligen Filterbereich gemittelter Zustrom erfasst wird, können derartige Schichtungseffekte nicht festgestellt werden, so dass die Messung der Leitfähigkeitsprofile als sinnvolle Ergänzung anzusehen ist.

7 Monitoring Einleitung Haldenwasser

Zusätzlich zur Beprobung der Grund- und Oberflächenwassermessstellen ist eine Überwachung der Einleitung des Haldenwassers auszuführen. Diese Überwachung ist nicht Bestandteil des vorliegenden Monitoringskonzeptes, sondern wird in Unterlage J-4 (Haldenmonitoring) dargelegt.

Im Rahmen des Probenahmeprogramms für die OWM des hier vorliegenden Monitorings ist jedoch eine ergänzende Überwachung der Einleitung des Haldenwassers wie folgt vorgesehen:

- halbjährliche Beprobung des eingeleiteten Haldenwassers
- Analytik auf die Parameter des Monitorings (siehe Kap. 6.2.3)

Mess- und Beprobungspunkt: Einleitstelle an der Innerste

8 Zusammenfassende Übersicht zum Monitoringkonzept

Die vorgesehenen Untersuchungen zum Monitoringkonzept sind in Tabelle 8-1 sowie in Anlage 7 nochmals zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8-1: Tabellarische Übersicht zum Monitoringkonzept

Art der Messstelle	Wasserspiegel / Menge	Probenahme	Analytik (Parameter)	Bemerkung / ergänzende Messung
Grundwasser-messstellen (GWM)	a) kontinuierlich mittels Daten-sammler (Druck-sonden) b) halbjährliche Stichtagsmessung	halbjährlich Frühjahrsbeprobung (März/April) Herbstbeprobung (Sept./Okt.)	Vor-Ort-Parameter: Wasser-temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, (O_2, Redoxpotenzial - nur im Grundwasser), Trü-bung, Farbe, Geruch, Luft-temperatur, Witterungsbe-dingungen Laborparameter: Leitfähigkeit, Temperatur, pH-Wert, Dichte (>2.500 µS/cm) Ionenbilanzfehler, Chlorid, Sulfat, Nitrat, Nitrit, N_{ges}, ortho-Phosphat, P_{ges}, Hydrogenkarbonat, Bromid, Fluorid, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Ammonium Gesamthärte, Karbonathär-te, bleibende Härte, DOC, Fe, Mn, Pb, Cd, Cr. ges., Cu, Hg, Ni, Zn, As, Li, V	halbjährliche Messung von vertikalen Leit-fähigkeitsprofilen an allen GWM vor der Probe-nahme
Oberflächenwasser-messstellen (OWM)	halbjährliche Stich-tagsmessung	halbjährlich Frühjahrsbeprobung (März/April) Herbstbeprobung (Sept./Okt.)		
Haldenwasser zur Einleitung in die In-nerste (nur ergänzende Untersuchung zu Haldenmonitoring (Unterlage J-4)		halbjährlich Frühjahrsbeprobung (März/April) Herbstbeprobung (Sept./Okt.)	wie oben, sowie zusätzlich: AOX, CSB	

9 Dokumentation im Jahresbericht und Empfehlung zur Fortschreibung

Die Ergebnisse des Monitorings werden jeweils in einem Jahresbericht dokumentiert und bewertet.

Entsprechend der Monitoringziele sind folgende Auswertungen vorgesehen:

- Auswertung der Grundwasserströmungsverhältnisse mit Erstellung von Grundwassergleichenplänen des oberen Grundwasserleiters auf Basis der Stichtagsmessungen,
- Auswertung des Grundwasserschwankungsverhaltens mit Darstellung von Grundwasserganglinien auf Basis der Drucksondenmessungen
- Dokumentation und Auswertung der Grundwasserbeschaffenheit mit teilgebiets- und parameterbezogenen Darstellungen (Karten und Diagramme) der Analyseergebnisse von Grund- und Oberflächenwasser mit Schwerpunkt auf die Betrachtung der Hauptanionen und -kationen

Im Rahmen des Jahresberichtes erfolgt gleichzeitig die Fortschreibung des vorliegenden Monitoringkonzeptes, in dem Empfehlungen zur Anpassung und Weiterführung des im Folgejahr auszuführenden Monitorings gegeben werden. Die Festlegungen dazu erfolgen dann jeweils in enger Abstimmung mit den Fach- und Genehmigungsbehörden.

Das Monitoring ist auf die langfristige Überwachung auf Basis des derzeitigen Kenntnisstandes ausgerichtet. Zu gegebener Zeit ist ausgehend von den weiteren Erkenntnissen bei der Datenauswertung zu prüfen, in wie weit Anpassungen des langfristig angelegten Monitorings sinnvoll sind.

Hinsichtlich des Datenmanagements ist vorgesehen, dass die erhobenen Daten zum Wasserstand und zur Wasserbeschaffenheit des Grund- und Oberflächenwassers digital in einer Datenbank erfasst und fortgeschrieben werden (GWBase-Datenbank der K+S). Die Daten können auf Wunsch jeweils ergänzend zum Jahresbericht an die zuständigen Behörden in kompatiblen Austauschformaten zur weiteren Nutzung übergeben werden.

10 Literaturverzeichnis

DVGW-W112. (10 2011). DVGW-Regelwerk W 112: Grundsätze der Grundwasserproblematik aus Grundwassermessstellen. *Hinweis: DVGW W112 / DWA-A 909 sind inhaltsgleich. Beide integrieren das Arbeitsblatt DVGW W 112:2001, DVWK-Regelwerk 128/1992, DVKW-Merkblatt 245/1997* .

DWA-A909. (12 2011). DWA-Arbeitsblatt A 909: Grundsätze der Grundwasserprobenahme aus Grundwassermessstellen. *Hinweis: DVGW W112 / DWA-A 909 sind inhaltsgleich.* .

OGewV. (20. 07 2011). Oberflächengewässerverordnung. BGBl- I S. 1429.

Pelzer und Partner. (29. 10 2012). Grund- und Oberflächenwassermonitoring Jahresbericht 2012 Werk Siegfried-Giesen, 31180 Giesen. Im Auftrag der K+S KALI GmbH, Kassel.

Pelzer und Partner. (30. 06 2011). Orientierende Baugrunduntersuchungen für das Kaliwerk Siegfried-Giesen. *Bericht Grundwassermeßstellen* . Im Auftrag der K+S KALI GmbH, Sehnde.