

NaCl	Natrium-Chlorid; Kochsalz
NEC	No Effect Concentrations
NIS	Neue Integrierte Salzlastersteuerung
NLWKN	Nieders. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NML	Niedersächsisches Ministerium Für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
NROG	Niedersächsisches Raumordnungsgesetz
ÖRV	öffentlich-rechtliche Vereinbarung
Ö-E-A	Öko-Effizienz-Analyse
OWK	Oberflächengewässerkörper
PSU	Practical Salinity Unit; ca. 1psu = 1 ‰ Salzgehalt
Q-Lauge	Quinäre Salzlösungen im Punkte Q: treten immer dann auf, wenn Lösungen auf Kaliflöze einwirken
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals und CLP – Classification; Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe
ROG	Raumordnungsgesetz
ROV	Raumordnungsverfahren
RT	RUNDER TISCH
TMLNU	Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz
TOC	gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (total organic carbon)
TöB	Träger öffentlicher Belange
UBA	Umweltbundesamt
UQN	Umwelt-Qualitäts-Norm
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
VwVwS	Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL:	Wasser-Rahmenrichtlinie der EU
WWA	Werra-Weser-Anrainerkonferenz e.V.

8 Anhang 1: Links zu den Unterlagen der Antragskonferenzen und dem Niedersächsischen ROV

Unterlagen der Antragskonferenzen und zum ROV sind auf den jeweiligen Internetseiten der zuständigen Behörden zugänglich

- <http://www.ml.niedersachsen.de>
- <http://www.rp-kassel.hessen.de>
- <http://www.bezreg-detmold.nrw.de>

Unterlagen der Antragskonferenz zum ROV Niedersachsen:

- Unterlage zur Antragskonferenz (PDF, 2329 KB)
- Übersichtskarte (PDF, 421 KB)
- Übersicht Landkreisgrenzen (PDF, 376 KB)
- Karten TK200 (PDF, 22000 KB)
- Legende TK50 (PDF, 167 KB)
- Karten TK50 Hessen (PDF, 5803 KB)
- Karten TK50 Nordrhein-Westfalen (PDF, 7075 KB)
- Karten TK50 Niedersachsen (PDF, 13009 KB)

K&S Kali GmbH Präsentationen zum Vorhaben

- Präsentation der Antragskonferenzen (PDF, 3616 KB)
- Geplante Inhalte der Antragsunterlagen (PDF, 4956 KB)

9 Anhang 2: Der RUNDE TISCH: Grundsätze, Geschäftsordnung

Auf Initiative der hessischen und thüringischen Landesregierung und der K+S AG konstituiert sich am 18. März 2008 in Kassel der RUNDE TISCH zum Thema "Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion". Im Einvernehmen der beiden Landesregierungen berufene Vertreter von Umweltverbänden, Kommunen und Landkreisen an Werra und Weser sowie Behörden der betroffenen Bundesländer werden dort gemeinsam mit dem Unternehmen K+S AG Vorschläge erarbeiten, **um die mit der Kaliproduktion verbundenen ökologischen, ökonomischen und sozialen Belange zu harmonisieren**. Mit der Einrichtung des RUNDEN TISCHES entsprechen die Landesregierungen und die K+S AG den Beschlüssen des Hessischen Landtags vom 2. Juli 2007 und des Landtags Thüringen vom 11. Oktober 2007 (Aus der Erklärung des Hessischen Ministers für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministers für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt des Freistaates Thüringen und des Vorstandsvorsitzenden der K+S Aktiengesellschaft anlässlich der Konstituierung des RUNDEN TISCHES am 18.03.2008, RUNDER TISCH 2008a).

Die Gründungshistorie, Aufgabenstellung, Arbeitsweise und Zusammensetzung des RUNDEN TISCHES "Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion" ist in dessen Präambel und Geschäftsordnung prägnant zusammengefasst (<http://www.runder-tisch-werra.de/index.php?parent=1054>). Folgend werden einige Auszüge aus den Grundsätzen der Minister Dietzel und Dr. Sklenar zumeist wörtlich wiedergegeben (www.runder-tisch-werra.de).

Die grundsätzliche, inhaltliche Ausrichtung der Arbeit des RUNDEN TISCHES wurde seitens der Länder Hessen und Thüringen durch die Formulierung von Grundsätzen der jeweiligen Umweltminister vorgegeben und findet ihren Niederschlag in der Geschäftsordnung des RUNDEN TISCHES.

Arbeitsgrundlage des RUNDEN TISCHES ist die Einsetzungserklärung vom 18. März 2008. Darin haben sich das Land Hessen und der Freistaat Thüringen gemeinsam mit der K+S Aktiengesellschaft darauf verständigt, einen RUNDEN TISCH „Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion“ zu konstituieren.

Der RUNDE TISCH hat die Aufgabe, nachhaltige Lösungsvorschläge zur Verbesserung der Wasserqualität in Werra und Weser zu erarbeiten. Dabei sollen Kriterien, Ziele und Instrumente der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie ebenso angemessen berücksichtigt werden wie die wirtschaftlichen Interessen der Region und die Sicherung der dort betroffenen Arbeitsplätze.

Die wirksame Verringerung der Salzbelastung von Werra und Weser wird eine herausgehobene Bedeutung haben. **Zu beachten sind dabei die Potenziale der derzeitigen Entsorgungswege (Versenkung, Aufhaldung, Spülversatz) für Rückstände aus der Kali-Produktion und die Nachhaltigkeit von alternativen Lösungen.**

Der RUNDE TISCH spricht Empfehlungen aus, er trifft keine die Mitglieder oder Dritte bindenden Entscheidungen. Grundsätzlich gilt das Konsensprinzip. Mehrheitsbeschlüsse und Minderheitsvoten sind möglich.

Die Sitzungen des RUNDEN TISCHES sind nicht öffentlich. Der Leiter des RUNDEN TISCHES hat die Aufgabe, die Öffentlichkeit umfassend über die Arbeit zu informieren. In der Geschäftsordnung des RUNDEN TISCHES ist zudem festgelegt worden, dass die Arbeit des RUNDEN TISCHES im Wesentlichen von der K+S AG finanziert wird. Für die Verausgabung der Mittel ist der hierfür gegründete "Förderverein RUNDER TISCH Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion e.V." verantwortlich. Prof. Dr. Hans Brinckmann, Leiter des RUNDEN TISCHES ist zugleich Vorsitzender des Fördervereins (www.runder-tisch-werra.de).

10 Anhang 3: Extrakte der vom RUNDEN TISCH in Auftrag gegebenen Gutachten

10.1 Martens, P.N. & Choné, J. (2009/2010): Stellungnahme zum Beitrag zur Güteverbesserung in Werra und Weser durch untertägigen Versatz von festen und flüssigen Rückständen aus der Kaliproduktion.

„In diesem Beitrag werden die Maßnahmen des Maßnahmenblattes A.5 „Untertage Verbringen der anfallenden Rückstände“ des RUNDEN TISCHES hinsichtlich der Realisierung der verfahrenstechnischen Konzepte zur Entsorgung von Rückständen aus der Kaliproduktion beschrieben und bezüglich ihres Beitrags zur signifikanten Güteverbesserung in Werra und Weser beurteilt. Hierbei wurden folgende Vorschläge seitens der Mitglieder des RUNDEN TISCHES gemacht:

- Einbringen von festen, neu anfallenden Fabrikrückständen;
- Einbringen von flüssigen/gesättigten Rückständen durch hydraulischen Versatz;
- Rückbau und Versatz (von Teilen) bestehender Halden;
- Einstapeln von flüssigen Rückständen unter Tage.

(...) Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, die oben aufgeführten Verfahrensvarianten bzw. Konzepte im Hinblick auf ihre sicherheitliche, technische, rechtliche und wirtschaftliche Eignung und Realisierbarkeit zu überprüfen. Dabei sollen Aussagen getroffen werden, in wie weit diese Maßnahmen nachhaltige Lösungen zur Verbesserung der Wasserqualität in Werra und Weser darstellen.

Es wurden die Standorte Wintershall (WI), Hattorf (HA) Werk Werra, Unterbreizbach (UB) und Neuhoof-Ellers (NE) betrachtet.

Ergebnisse

Einbringen von festen, neu anfallenden Fabrikrückständen in die Bergwerke/Rückbau und Versatz (von Teilen) bestehender Halden

„Durch Versatz der während der laufenden Produktion anfallenden, festen Rückstände wird lediglich der Zuwachs der bestehenden Halden reduziert. Im besten Fall steigt also die durch Niederschlag hervorgerufene /gelöste Haldenabwassermenge nicht weiter an.

Würden zusätzlich die Halden (oder Teile davon) untertägig versetzt, tritt langfristig eine Verbesserung ein. Dies steht aber in keinem wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis zum Aufwand hierfür. Darüber hinaus ist es technisch kaum machbar, das bestehende Haldenvolumen so rasch zu reduzieren, dass kurz oder mittelfristig eine Verbesserung der Wasserqualität in Werra und Weser eintreten würde“.

Einstapeln der flüssigen Rückstände unter Tage

„Einstapeln von flüssigen Rückständen unter Tage bietet sich lediglich beschränkt an und muss auf der Grundlage rechtlicher/sicherheitlicher Gesichtspunkte in der Priorisierung zurückgestuft werden“.

Einbringen von Mischungen flüssiger und fester Rückstände (hydraulischer Versatz)

„Bei dieser Versatzart ist zu berücksichtigen, dass hier das Einbinden der flüssigen Rückstände in die feste Versatzmasse Ziel der Maßnahme sein soll. Dementsprechend muss die Mischung von Feststoff und Flüssigkeit ein Binden der Flüssigkeit in der Versatzmasse gewährleisten.

Selbst wenn Versatz der oben genannten Art zum Einsatz käme, wären umfangreiche Voruntersuchungen nötig, die einen mehrjährigen Vorlauf bis zur Umsetzung erfordern würden.

Kennzeichnend für die vorgeschlagene Maßnahme ist, dass Versatzrezepturen mit hohen, kostenbestimmenden Bindemittelanteilen erforderlich sind um die Mischungen flüssiger und fester Rückstände durch hydraulischen Versatz unter Tage einzubringen. Trotz der grundsätzlichen, technischen Machbarkeit wird unter Beachtung von Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten diese Maßnahme als nicht sinnvoll beurteilt“.

Fazit: Zwar sehen die Gutachter keine kurzfristigen Möglichkeiten, mittels der geprüften Konzepte zu einer signifikanten Reduzierung der Einleitungen zu gelangen. Jedoch sind einige Verfahren technisch zu realisieren und mittel- bis langfristig erfolversprechend. Die wirtschaftlichen Gesichtspunkte sollten in Zusammenschau mit den Kosten der massiven Umweltschäden betrachtet werden.

10.2 Sauter, M. & Holzbecher, E. (2010b): Potenziale und Risiken der von K+S Kali GmbH vorgeschlagenen Neuen Integrierten Salzabwassersteuerung (NIS). Fachliche Stellungnahme und Einschätzung der NIS in Bezug auf Beeinflussung des Versenkungsraumes und der Entwicklung der Wasserqualität.

„In der Diskussion über die Versalzungs-Thematik wurde von der K+S Kali GmbH ein „Integriertes Maßnahmenkonzept für das hessisch-thüringische Kalirevier“ vorgestellt (K+S, 2009c). In diesem Konzept wird die Planung der K+S Kali GmbH für die kommenden Jahre bis 2015 dargelegt. Das Maßnahmenkonzept umfasst:

- die Herstellung eines länderübergreifenden Salzwasserverbands und Aufbau einer länderübergreifenden Neuen Integrierten Salzwassersteuerung (NIS);
- den Bau einer Anlage zur Eindampfung von Magnesiumchlorid;
- die Umstellung der Nassgewinnung von Kieserit auf das trockene ESTA-Verfahren;

- den Bau einer Lösungstiefkühlanlage für Salzlösungen;
- Weiterentwicklung der Flotation.

In dieser Stellungnahme beschäftigen wir uns ausschließlich mit der NIS. Sie umfasst:

- Einrichtung eines Salzabwasserverbands zwischen Thüringen und Hessen zur verbesserten Trennung zwischen natriumreichen, 'weichen' und magnesium- und calciumreichen, 'harten' Salzabwässern bei der Einleitung in die Werra und in den Plattendolomit. (Hohe Kalium und Magnesiumkonzentrationen in den Oberflächengewässern werden als problematisch für die Organismen eingestuft und bei Einleitung in die Werra werden dies Grenzwerte relativ schnell erreicht, während sog. weiche Salzabwässer noch in größerem Umfang eingeleitet werden können);
- Ausbau der Rückförderkapazität von früher verpressten Salzabwässern aus dem Untergrund (Plattendolomit- und Buntsandsteingrundwasserleitern) im Werratal;
- Ausbau der Beckenkapazität, d.h. Speicherkapazität über Tage, zur Zwischenspeicherung von Salzabwässern;
- Einen Austausch, bei dem kalium- und magnesiumreiche ('harte') Salzabwässer in den Plattendolomitgrundwasserleiter eingeleitet werden und gleich-zeitig kalium- und magnesiumarme, dafür natriumreiche ('weiche') Salzwässer aus dem Plattendolomitgrundwasserleiter zurückgeführt werden;
- Bewirtschaftung des Untergrundes im Werratal durch temporäre Stapelung von Salzabwasser in Zeiten mit niedrigen Abflussverhältnissen in der Werra und Rückförderung und Einleitung dieser Salzabwässer in Zeiten mit hoher Wasserführung der Werra;
- Ein umfangreiches Grundwassermonitoring;
- Eine weitere Verbesserung der Salzlastersteuerung.

Die zentrale, vom Gutachten zu beantwortende Fragestellung, wird von den Autoren wie folgt zusammengefasst. „Kann vor dem Hintergrund der Historie, der Erfahrungen und bei den gegebenen Verhältnissen aus Sicht des Grundwasserschutzes erwartet werden, dass die Bewirtschaftung der unterirdischen Speicherräume mit Versenkung und Rückförderung von Salzwässern eine kontrollierbare (und damit genehmigungsfähige) Strategie ist?“

Die Gutachter kommen abschließend zu folgender Beurteilung.

„Es kann festgestellt werden, dass die NIS ein Konzept ist, mit dem prinzipiell die Salzabwasserversenkung auf reduziertem Niveau, d.h. geringeren Versenkraten, kontrolliert weiterbetrieben werden könnte.

Wie alle technischen Installationen in Geosystemen ist auch die NIS und deren mögliche Umsetzung mit hohen Unsicherheiten behaftet. Dies liegt vor allem in der hohen Variabilität der Kenngrößen der Grundwasserleiter begründet. Bedingt durch die geringe Zahl an Aufschlüssen (Grundwassermessstellen) ist das System unterbestimmt,

d.h. eine Prognose der Strömung und des Transports des Salzabwassers ist mit großen Fehlern behaftet (Erkundungsproblem). Besonders in den Höhenlagen, wo mit geringen hydraulischen Leitfähigkeiten und Porositäten im Plattendolomitgrundwasserleiter zu rechnen ist, liegt nur eine geringe Zahl von Bohrungen vor. Diese Unsicherheiten in der Planung beinhalten entsprechende Risiken.

Aus diesem Grund schlagen wir vor, die NIS zunächst kleinräumig als Pilotphase zu betreiben. Insbesondere würde während der nächsten 4 bis 5 Jahre die Systembeanspruchung auf Grund der noch deutlich höheren Injektionsraten größer sein als die langfristig geplante und damit auch Rückschlüsse für extremere Betriebszustände ermöglichen. Diese Testphase würde ferner Rückschlüsse über die langfristige Machbarkeit des Konzepts erlauben.

Die genannten Risiken bestehen darin, dass:

- keine geeigneten Standorte gefunden werden (geringe Durchlässigkeiten, Porositäten des Plattendolomits; Grundwasserleiter bereits von „hartem“ Salzabwasser erfüllt),
- möglicherweise ein schneller Durchbruch „harten“ Wassers an der Entnahmebohrung erfolgt (hydraulische Kurzschlüsse und hohe Kontraste in den hydraulischen Parametern in Kluft- und Karstgrundwasserleitern),
- kein „Plan B“ existiert für den Fall eines Scheiterns des NIS-Konzepts (außer der Reduktion der Kali-Produktion),
- hohe Zeitverluste die Folge wären, sollte im Falle eines Scheiterns des NIS-Konzepts verspätet mit der Planung und dem Bau der Salzabwasserleitung begonnen werden.

Das existierende Grundwassermodell sollte erweitert und verbessert werden. Szenarien der NIS-Umsetzung mit Brunnenstandorten und erwarteten Pumpraten sollten am Modell durchgerechnet werden, um die Funktionalität und die Lebensdauer von Einzel-Doubletten und komplexeren Pumpsystemen abschätzen zu können.

Während der Pilottestphase sollten parallel und miteinander verzahnt, die folgenden Aufgaben bearbeitet werden:

- Planung verschiedener Szenarien mit diversen Varianten von Doublettenkonfigurationen zur Umsetzung der NIS;
- mathematische Modellierung der Szenarien mit und ohne Doublettenbetrieb, geplanten und/oder bereits realisierten;
- Erweiterte Messkampagne durch zeitlich und räumlich hochaufgelöstes Monitoring der Piezometerhöhen und Wasserzusammensetzung.

(...) Ziel der Pilotphase wäre die geeignete Wahl von Versenkstandorten, Rückförderstandorten, sowie von Pumpraten für den gesamten Zeitraum der NIS. Insbesondere sollte diese Phase der Prüfung der Umsetzbarkeit der NIS-Ziele in der Praxis dienen.

Wie oben schon erläutert, ist bei Systemen des geplanten Typs der Abstand zwischen Injektions- und Förderbrunnen eine wichtige Größe, die u.a. die Betriebszeit bis zum Durchbruch beeinflusst. Andererseits gibt es, gerade in Kluft- und Karstgrundwasserleitern, Einschränkungen. Die Injektivität des Grundwasserleiters kann zu gering sein. Das ist im betrachteten Gebiet möglicherweise in Teilen des Plattendolomits, besonders unterhalb der Hochflächen außerhalb des Werratales, der Fall. Die Durchlässigkeit, bzw. Transmissivität als Produkt aus hydraulischer Durchlässigkeit und Aquifermächtigkeit ist dort in Teilbereichen möglicherweise zu gering, um als Standort für Injektionen im geplanten Ausmaß in Frage zu kommen.

Ein weiteres Problem ist die Konnektivität des Kluftsystems. So ist es durchaus wahrscheinlich, dass zwei Brunnenpositionen im Grundwasserleiter nicht hydraulisch verbunden sind. Dieses System wäre dann als Doublette nicht zu betreiben. Diese Gefahr ist bei großer Entfernung zwischen Injektions- und Entnahmebrunnen höher, als bei kurzen Distanzen.

Bei der Modellierung sind die Prozesse der Strömung und des Transports zu berücksichtigen. Damit ist es nicht nur möglich, den Durchbruch des infiltrierten Wassers zu berechnen, sondern gegebenenfalls auch den Durchbruch des zur Zeit schon im Plattendolomitgrundwasserleiter vorhandenen magnesiumhaltigen Wassers. Ein Durchbruch letzteren Typs begrenzt die Laufzeit der spezifischen Doublette. Wie oben bereits erwähnt, sind beträchtliche Volumina des Plattendolomits bereits mit harten Salzabwässern erfüllt, so dass mit einem Durchbruch historisch verpresster Salzabwässer ebenfalls zu rechnen ist. Während der Pilotphase sollte die Prognosefähigkeit der Modellwerkzeuge getestet werden. Das Monitoring, sowie ergänzende Messungen und Feldversuche dienen zunächst der Modelleichung. Es sollten darüber hinaus Modellläufe zur Modellvalidierung durchgeführt werden. Nach einer ersten Erstellungs- und Kalibrierphase müssen Prognoserechnungen durchgeführt werden und zwar in einer Form, dass ihr Zu- oder Nichtzutreffen durch Beobachtungen an den Monitoringstandorten überprüft werden können.“

10.3 Aussagen des ökonomischen Doppel-Gutachtens von Döring et al. (2009) und Hansjürgens et al. (2009) zur Nordseepipeline

DÖRING ET AL. (2009)

„Zielsetzung der vorliegenden Studie war es, die von der in Nordhessen und Westthüringen angesiedelten Kaliindustrie ausgehenden regionalökonomischen Wirkungen (Einkommens-, Vorleistungs-, Beschäftigungseffekte) sowie die damit verbundene fiskalische Bedeutung für die kommunalen Haushalte der Region zu untersuchen. Der Schwerpunkt der Betrachtung lag dabei auf den gegenwärtigen Wirkungen und Effekten, die mittel- bis langfristigen Entwicklungsperspektiven der Kaliproduktion im Werratal wurden jedoch auch in den Blick genommen“.

In dem Gutachten wird dargelegt, dass 2007 mit der Nachfrage der K+S Gruppe in Nordhessen und Westthüringen ein regionaler Wertschöpfungseffekt in Höhe von 350,6 Millionen Euro verbunden war.

„Die Untersuchung der direkten und indirekten Beschäftigungseffekte zeigt, dass gegenwärtig neben den 5.566 unmittelbar in der Kaliindustrie Beschäftigten durch Vorleistungs- und Einkommenseffekte weitere 2.851 Arbeitsplätze bei Zulieferern und Dienstleistungsunternehmen in Nordhessen und Westthüringen gesichert werden. Ein Beschäftigungsabbau bei K+S von beispielsweise 500 Arbeitsplätzen würde also rund 250 weitere Arbeitsplätze in der Region gefährden und je nach Marktlage (also der Verfügbarkeit von Ersatzbeschäftigung) zu einem entsprechenden Zuwachs der regionalen Arbeitslosenquote führen“.

Bezüglich der fiskalischen Bedeutung der Kaliproduktion für die kommunalen Haushalte der Untersuchungsregion wurde ein Anteil von 3% der Kommunalsteuern und 5% der Gewerbesteuern ermittelt.

Mit Blick auf die mittel- bis langfristigen Entwicklungsperspektiven der Kaliindustrie innerhalb der Untersuchungsregion wird mit einer dauerhaft hohen Nachfrage nach mineralischen Düngerprodukten gerechnet, so dass positive regionalökonomische und fiskalische Wirkungen der Kaliindustrie in Nordhessen und Westthüringen in ähnlicher quantitativer Ausprägung wie gegenwärtig erwartet werden.

HANSJÜRGENS ET AL. (2009)

Dem Gutachten wurden „drei Szenarien zugrunde gelegt und anschließend verglichen:

- Szenario I: Maßnahmenpaket K+S
- Szenario II: Maßnahmenpaket K+S plus Pipeline zur Weser
- Szenario III: Maßnahmenpaket K+S plus Pipeline zur Nordsee“.

„Für die gewählten Maßnahmenalternativen (wie der Bau einer Pipeline an die Weser oder an die Nordsee) wird versucht, eine ökonomische Bewertung und – darauf basierend – eine Rangfolge der Alternativen anzugeben“.

„Zusätzlich wird angenommen, dass zur Entlastung von Werra und Weser eine Pipeline an die Nordsee gebaut wird. Auch hier sind genaue Planungen über den Verlauf, die Einleitstelle und die Dimensionierung der Pipeline noch nicht erfolgt. Die Pipeline soll nach ersten Abschätzungen folgende Merkmale aufweisen: Rohrdimensionierung (Leistungsfähigkeit) 8 – 9 Mio. m³/Jahr, Salzabwassermenge 7 Mio. m³/Jahr; Durchmesser DN 600; Länge 440 km; Kosten ca. 600 Mio. Euro sowie 11 Mio. Euro jährlich für Unterhaltung (laut Maßnahmenblatt des RUNDEN TISCHES).¹³⁹ Auch bei dieser Maßnahme wird darauf hingewiesen, dass die Angaben noch zu konkretisieren sind“.

„Ein wichtiger Vorteil von Szenario III ist zudem, dass die bereits vorher angesprochene Versenkung von Salzabwasser in den Plattendolomit bei einer Ableitung des Salzabwassers bis zur Nordsee langfristig komplett beendet werden könnte, ohne dass dies zu einer erhöhten Belastung von Werra oder Weser führt. Dies führt zu einer Entlastung des Grundwassers. Demgegenüber ist eher zu erwarten, dass der Plattendolomit bei Szenario II noch genutzt werden muss, um auf schwankende Wasserstände der Weser reagieren zu können“.

Ob eine Pipeline-Variante an die Weser oder an die Nordsee unter ökonomischen Nutzen-Kosten-Abwägungen besser ist, kann auf Basis bestehender Informationen nicht abschließend beantwortet werden“.

„Für den Vergleich der Szenarien II (Pipeline an die Weser) und III (Pipeline an die Nordsee) sind die (im Vergleich zu Szenario II) zusätzlichen Kosten des Szenarios III den zusätzlichen Nutzen gegenüberzustellen. Bei den Kosten sind dies 465 Mio. Euro Investitions- und 8,5 Mio. Euro Unterhaltungskosten (ohne Diskontierung). Die zusätzlichen Nutzen ergeben sich aus dem Umstand, dass nunmehr nicht nur für die Werra und die obere Weser, sondern für den gesamten Verlauf der Weser bis zu ihrer Mündung sowie den Mittellandkanal entlastende Wirkungen auftreten. Dennoch erscheint eine abschließende Beurteilung der Vorteilhaftigkeit der beiden Szenarien aus ökonomischer Sicht auf Basis des bestehenden Datenmaterials nicht möglich“.

„Szenario III: das vorgelegte Maßnahmenpaket von K+S (wie in Szenario I) plus der Bau einer Pipeline zur Einleitung von Abwässern in die Nordsee. Die Kosten hierfür werden nach den vorliegenden Informationen auf ca. 600 Mio. Euro Investitionskosten und 11 Mio. Euro jährliche Unterhaltungskosten (ohne Diskontierung) geschätzt“.

„Aus ökonomischer Sicht sind die zusätzlichen Kosten und die zusätzlichen Nutzen der Szenarien gegenüberzustellen. Die zwei grundlegenden entscheidungsrelevanten Fragestellungen lauten:

- Ist aus ökonomischer Sicht eine Pipelinelösung an die Weser günstiger, als wenn nur das Maßnahmenpaket K+S realisiert wird (Vergleich Basisszenario I mit Szenario II)?
- Ist eine Pipeline an die Nordsee einer Pipeline an die Weser vorzuziehen (Vergleich Szenario II mit Szenario III)?“

ZUSAMMENFASSUNG DER AUSSAGEN DES ÖKONOMISCHEN DOPPEL-GUTACHTENS VON DÖRING ET AL. UND HANSJÜRGENS ET AL. (2009) ZUR NORDSEEPipeline

Die Gutachten analysieren und bewerten die wirtschaftliche Bedeutung der Kaliproduktion und die Umweltkosten der Abwasserentsorgung der Kaliindustrie aus ökonomischer Perspektive. **„Bei der Interpretation der Ergebnisse der beiden Gutachten ist zu betonen, dass sich eine Verrechnung der wirtschaftlichen Bedeutung der Kaliproduktion mit den auftretenden Umweltschäden verbietet.** Die Zusammenhänge sind zu komplex, beruhen auf einer Vielzahl von Ursachen und betreffen Veränderungen über Jahre und Jahrzehnte hinweg, so dass die zu vergleichenden Ergebnisse zu unterschiedlich sind, um sie direkt vergleichen zu können“.

Mittels dreier Szenarien wird der Versuch unternommen, ökonomische Vor- und Nachteile dreier Maßnahmen zur Verringerung der Umweltbelastung aufzuzeigen. **Eine vollständige Verhinderung von flüssigen Salzabfällen wird als [in absehbarer Zeit] unrealistisch ausgeschlossen, so dass in Kombination mit Verringerungsmaßnahmen vor Ort eine Pipelinelösung als ökologisch geboten dargestellt wird.** Eine abschließende ökonomische Bewertung der betrachteten Pipelinevarianten (Einleitung in die Weser oder Nordsee) bleibt aufgrund von Datendefiziten aus.

„Darüber hinaus steht die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung der Produktionsstätten von K+S im thüringisch-hessischen Kalibergbaugebiet für den RUNDEN TISCH wie auch für den Gutachter gänzlich außer Frage. **Die ökonomische Bewertung der Umweltschäden der Abwasserentsorgung der Kaliproduktion kann allerdings Anhaltspunkte dafür liefern, ob hohe aufzubringende Kosten zur Vermeidung der Umweltschäden volkswirtschaftlich zu rechtfertigen sind**“.

Auf eine Synthese der beiden Gutachten haben die Gutachter verzichtet.

10.4 Funke & Lohr (2010): Bilanzierungs- und Prognosemodell zur Salzbelastung von Werra und Weser

In dem Gutachten wurde ein Bilanzierungs- und Prognosemodell für die Stoffgrößen Chlorid, Kalium und Magnesium für die Werra und Weser aufgestellt, „um die Auswirkungen von potenziellen Gewässerschutzmaßnahmen bzw. den Eintrag von Produktionsabwässern beurteilen zu können“.

Mit Hilfe dieses Werkzeuges wurden Szenarien für charakteristische Abflüsse eines hydrologisch mittleren und eines trockenen Jahres berechnet, „die unter anderem Fragestellungen in Bezug auf die Einleitung von Produktionsabwässern, die Haldenentwässerung und diffuse Stoffeinträge unter veränderlichen Abflussbedingungen betrachten“.

In Abstimmung mit dem RUNDEN TISCH wurden nachfolgende Bewirtschaftungsszenarien für ein „mittleres Jahr“ untersucht:

SZENARIO I „Optimierung, Verminderung und Einleitung in die Werra“

- Ia) mit NIS (Maßnahmenpaket zur Verminderung der Rückstände)
- Ib) ohne NIS, Versenkung bis 2015
- Ic) ohne NIS, Versenkung bis 2011

SZENARIO II „Optimierung, Verminderung und Einleitung in die Weser“

- mit NIS, Versenkung bis 2015

SZENARIO III „Optimierung, Verminderung und Einleitung in Richtung Nordsee“

- IIIa) mit NIS bis 2020
- IIIb) ohne NIS, Versenkung bis 2015.

Die Szenarien II und III wurden ergänzend für ein „trockenes Jahr“ berechnet.

„Im Bilanzierungsmodell wurden die Einleitungsfrachten aus Produktions- und Haldenabwässern an die jeweils aktuelle Gewässerkonzentration und den -abfluss (Pegel Gerstungen) gekoppelt, um eine optimierte Steuerung zu gewährleisten. Somit kann die Steuerung auf einen vorgegebenen Grenzwert abgestimmt werden, wie z.B. $Cl < 1.700 \text{ mg/l}$ am Pegel Gerstungen“.

„Als Bewertungsgrundlage für die Modellergebnisse wurden die Empfehlungen des RUNDEN TISCHES „Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion“ herangezogen. Speziell für die Festlegung von biologischen Wirkschwellen wurden in einem von Experten durchgeführten Workshop die in Tab. A 1 aufgeführten Werte für Chlorid, Kalium und Magnesium vorgeschlagen“.

Tab. A 1: Wirkschwellen für Chlorid, Kalium und Magnesium; Quelle: Wissenschaftliche Begleitung des RUNDEN TISCHES Gewässerschutz Werra / Weser und Kaliproduktion

Wirkstufe	Chlorid (mg/l)	Kalium (mg/l)	Magnesium (mg/l)
I	≤ 75	≤ 5	≤ 20
II	75 - 300	5 - 20	20 - 30
III	300 - 1.000	20 - 80	30 - 100
IV	1.000 - 2.500	80 - 150	100 - 180
V	>2.500	>150	>180

„Die Bewertungen der Auswirkungen der Varianten beziehen sich auf das Jahr 2027 (Fristverlängerung für Zielerreichung, Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans nach EG-WRRL), da bis zu diesem Zeitpunkt die Maßnahmen zur Verringerung der punktförmigen Einleitungen umgesetzt und wirksam sind und ein Rückgang der diffusen Einleitungen nach Beendigung der Versenkung zu erwarten ist“.

Als Ergebnis wurden Stoffkonzentrationen an ausgewählten Flusspunkten für die jeweiligen Szenarien berechnet und die Unterschiede betrachtet.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine kurzfristige, deutliche Reduzierung der Salzbelastungen der oberen Fließgewässerabschnitte nur mit einer Einstellung der Versenkung zur Verminderung der diffusen Einträge bzw. der Umsetzung vom NIS zur Verringerung der Salzkonzentrationen in dem eingeleiteten Kaliindustrieabwasser zu erreichen sind. Am meisten profitiert erwartungsgemäß das Fließgewässersystem von einer frühzeitigen Umsetzung dieser Maßnahmen in Verbindung mit einer Einleitung in die Nordsee, wobei die am stärksten die Einträge ins Fließgewässersystem reduzierende Kombination der Maßnahmen „mit NIS bis 2020, Versenkung „nur“ bis 2011 und Einleitung in die Nordsee“ überraschenderweise nicht berechnet wurde.

Die Modellierung der Auswirkungen auf die Fließgewässerabschnitte (nicht punktuell, sondern auf Abschnitte und ihre jeweiligen Längen bezogen) wurde für folgende Varianten dargestellt:

- nach Umsetzung der Maßnahmen K+S,
- einer Fernleitung mit einer Einleitung in die Weser
 - unterhalb der Diemelmündung,
 - unterhalb der Werremündung,
 - unterhalb der Allermündung und
- einer Fernleitung in die Nordsee.

Als Ergebnis werden die Längen von Fließgewässerabschnitten und die für sie berechneten Wirkschwellenklassen vergleichend zwischen den Varianten vorgestellt.

Chlorid

„Nach Umsetzung der Maßnahmen zur Verringerung der punktförmigen Einleitungen und unter der Annahme, dass die diffusen Einträge zurückgehen, verbessert sich der Gewässerzustand von Werra und Weser [in einem mittleren Abflussjahr] signifikant.

(...)

Bei Einleitung in die Weser unterhalb der Diemelmündung erfolgt hinsichtlich der Wirkstufen I und II nochmals eine Verbesserung des Gewässerzustandes von Werra und Weser auf einer zusätzlichen Länge 112 km, so dass ca. 74 % der Fließgewässerstrecke in die Wirkschwellen I und II fallen. Die Einleitungsvarianten „Werremündung“, „Allermündung“ und „Nordsee“ bewirken, dass 88 % der Fließgewässerstrecke einen Gewässerzustand der Wirkstufen I und II aufweist.

Bei allen Fernleitungsvarianten wird kein Wasserkörper schlechter als Wirkstufe III bewertet, im Ist-Zustand sind es immerhin 146 km, die in die Wirkstufe IV fallen und nach Umsetzung der Maßnahmen sind es noch 77 km.

Generell stellt sich der Gewässerzustand in Werra und Weser in einem „trockenen Jahr“ schlechter da als in einem „mittleren Jahr“, aber die relativen Verbesserungen zwischen den betrachteten Szenarien bleiben erhalten“.

Anmerkung: Aufgrund des rasch voranschreitenden Klimawandels ist in Zukunft u.a. verstärkt mit Hitze- bzw. Trockenperioden zu rechnen, die eine prioritäre Betrachtung der Untersuchungsvariante „trockene“ Abflussjahre in den Fokus rückt (siehe hierzu auch das LAWA-Strategiepapier „Klimawandel - Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft, LAWA-AUSSCHÜSSE 2007). Wesentlich ist hierbei, dass auch wenn entsprechende Spitzenbelastungen trotz Steuerung nur für wenige Tage auftreten, die Auswirkungen weitreichend sein könnten, da den Organismen kein Ausweichraum zur Verfügung steht.

Die Ergebnisse der Modellierungen unter den Rahmenbedingungen eines „trockenen“ Abflussjahres bilden zwar keine extremen Spitzenbelastungen ab, zeigen aber den Einfluss der Abflussmengen von Werra und Weser auf die zu erwartenden Salzbelastungen auf. Bemerkenswert ist vor allem, dass auch nach der Umsetzung des Maßnahmenpaketes (ohne Fernleitung) die Salzbelastungen des Fließgewässersystems in trockenen Jahren denen des Ist-Zustandes vor Umsetzung in mittleren Abflussjahren weitgehend entsprechen. Das heißt, dass es zu keiner Verbesserung der Salzbelastung kommend wird, wenn die Abflussmengen der Flüsse entsprechend sinken. Des Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass sich die Fließgewässerabschnitte mit Chloridbelastungen über 1000mg/l nach Umsetzung des K+S-Maßnahmenpaketes ohne Fernrohrleitungen in trockenen Jahren verglichen mit mittleren Jahren auf ca. 130km ver-

doppeln. In vergleichbarer Größenordnung liegen auch die berechneten Veränderungen für die Abschnitte mit einer Chloridbelastung 300-1000mg/l. Anzumerken bleibt, das aufgrund der prognostizierten größeren Niederschlagsmengen im Winter Verdünnungseffekte entgegenstehen können, welche die Chloridbelastung im Jahresdurchschnitt senken würden. Entscheidend werden aber die Belastungen in Trockenperioden sein, die wohl nur durch entsprechend große Speicherbecken zu minimieren wären (Einleitungsminimierung in diesen Zeiten mittels Zwischenspeicherung). Die Modellierungsergebnisse für ein trockenes Abflussjahr zeigen des Weiteren, dass durch eine Verlegung des Einleitungspunktes an die Weser weitere Verbesserungen für das Fließgewässersystem zu erzielen sind, wenngleich sich die Belastungssituationen zwischen einer Einleitung unterhalb der Werra- oder Allermündung im Vergleich zu einer Direkteinleitung in die Nordsee nicht gravierend unterscheiden.

Kalium

„Eine modellgestützte Bilanzierung des Oberlaufs der Werra war aufgrund der vorliegenden Datenlage nicht möglich. Erst ab Wasserkörper „Mittlere Werra von Tiefenort bis Vacha“ erfolgte eine Bilanzierung der Kaliumtransporte.

Nach Umsetzung der Maßnahmen zur Verringerung der punktförmigen Einleitungen und unter der Annahme, dass die diffusen Einträge zurückgehen, verbessert sich der Gewässerzustand der Werra im Vergleich zum Ist-Zustand auf 77 km (12 % der Fließlänge). Nach Umsetzung der Maßnahmen fallen 370 km (60 % der Fließlänge) in die Wirkschwelle III und 146 km in die Wirkschwelle IV (24 % der Fließlänge). In der Weser ist keine signifikante Verbesserung des Gewässerzustands zu erwarten.

Eine signifikante Verbesserung des Gewässerzustands in Werra und Weser ist bei der Betrachtung der Fernleitungsvarianten zu verzeichnen, da hier kein Wasserkörper schlechter als Wirkschwelle III bewertet wird. Bei einer Einleitung in die Weser unterhalb der Diemelmündung fallen 43 km (7 % Fließlänge) in die Wirkschwelle II, unterhalb der Werremündung sind es 194 km (31 % der Fließlänge) und unterhalb der Allermündung bzw. in die Nordsee beträgt der Anteil 52 bzw. 58 % der Fließlänge.

Bei der Betrachtung eines „trockenen Jahres“ ist nach Umsetzung der Maßnahmen und den Fernleitungsvarianten eine signifikante Verbesserung des Gewässerzustandes von Werra und Weser nur bei den Einleitungsvarianten unterhalb der Allermündung und in die Nordsee zu verzeichnen. In diesen beiden Varianten beträgt der Anteil der Fließlänge in der Wirkschwelle II 20 bzw. 26 % 126 bzw. 162 km der Fließlänge“.

Magnesium

„Nach Umsetzung der Maßnahmen zur Verringerung der punktförmigen Einleitungen und unter der Annahme, dass die diffusen Einträge zurückgehen, verbessert sich der Gewässerzustand in der mittleren und unteren Werra auf 146 km Fließlänge (24 % der Fließlänge) von Wirkschwelle V in die Wirkschwelle IV. In der Weser ist keine signifikante Verbesserung des Gewässerzustands zu erwarten.

Bei einer Einleitung unterhalb der Diemelmündung erfolgt eine geringe Verbesserung in der Weser, auf ca. 70 km wechselt der Zustand von Wirkschwelle IV in die Wirkschwelle III.

Fließgewässerabschnitte, die in die Wirkschwelle II fallen, sind erst bei den Fernleitungsvarianten unterhalb Werremündung, unterhalb Allermündung und in die Nordsee zu erwarten. Die Fließlängen in der Wirkschwelle II betragen bei der Variante unterhalb Werremündung 151 km (24 % der Fließlänge), unterhalb der Allermündung 277 km (45 % der Fließlänge) und in die Nordsee 313 km (51 % der Fließlänge).

Bei der Betrachtung eines hydrologisch „trockenen Jahres“ ist auch nach Umsetzung der Maßnahmen, einem Rückgang der diffusen Einträge und einer Einleitung der Salzabwässer in die Weser (alle drei Einleitungsvarianten in die Weser) keine signifikante Verbesserung in Werra und Weser zu erwarten. Die Wirkschwelle II wird erst bei der Einleitung in die Nordsee auf eine Fließlänge von 36 km (6 % der Fließlänge) erreicht“.

Fazit: Die auch nach Umsetzung des Maßnahmenpaketes und Realisierung einer Rohrfornleitung zur Nordsee verbleibenden hohen Belastungen von Werra, Weser und Nordsee insbesondere durch Kalium und Magnesium verdeutlichen die Erfordernisse einer zügigen Umstellung von K+S auf eine „abstoßfreie Produktion“ sowie eines Recyclings der Haldenabwässer. Darüber hinaus müsste zur Verringerung der diffusen Einträge in die Werra und letztendlich auch in die Weser und Nordsee eine umfangreiche Rückförderung der in den Plattendolomit verpressten Kaliindustriabwässer durchgeführt werden.

Niederschlagsarme Trockenperioden und die damit einhergehenden geringen Abflussmengen der Fließgewässer, wie sie im Rahmen der Klimaänderung verstärkt auftreten werden, gefährden eine signifikante Verbesserung der Gewässerqualität auch bei reduzierten Einleitungsmengen.

In dem Gutachten wird abschließend noch ein Ausblick angegeben:

„Das vorliegende Prognosemodell wurde nicht dafür konzipiert, Aussagen über die Größe eines potenziellen Speichervolumens zum Rückhalt der Produktions- und Haldenabwässer zu machen. Es kann hierfür verwendet werden, bedarf dann aber noch der Implementierung von Betriebsregeln. **Die Betriebsregeln sollen Handlungsanweisungen definieren, wie in Abhängigkeit der Zustände im Gewässer eine auf lange Sicht bestmögliche Minimierung der Salzbelastung bei gleichzeitiger Maximierung der Einleitung (=Minimierung des erforderlichen Speichervolumens) erfolgen kann.** Die Optimierung erfolgt über die Analyse der Historie und anhand generierter hydrologischer Situationen“.

Anmerkung: Die Steuerung der Abwassereinleitungen in Abhängigkeit des Gewässerzustandes von Werra und Weser ist für unzweifelhaft unvermeidbare Einleitungen eine empfehlenswerte Möglichkeit zur Reduzierung von Umweltschäden. Hintergrund der Vergabe des Gutachtens könnte aber auch gewesen sein, mittels Modellierungsverfahren eine maximale Aufnahmekapazität von Werra und Weser für Kaliindustrieabwässer berechnen zu können.

Für das Fließgewässer könnte so das Auftreten besonders hoher und damit schädlicher Salzkonzentrationen minimiert werden. Für die Nordsee am Ende des Flusssystems würde dieses aber eine unakzeptable Fortführung der hohen Einträge von Kaliindustrieabwässern bedeuten.

Für die Ergebnisdarstellung der Modellierungen wurden die 90-Percentilwerte der Dauerlinie, die auf 70% der Fließlänge des betrachteten Wasserkörpers unterschritten wird, verwendet. Das bedeutet, das für 30 % der Fließstrecken höhere Salzkonzentrationen als die in die Bewertung eingegangenen berechnet wurden und auch die Spitzenwerte höher lagen (>90- Percentilwert).

Des Weiteren ist nachdrücklich zu fordern, dass die durch den Klimawandel zumindest temporär zu erwartenden Veränderungen der Abflussmengen von Werra und Weser in entsprechende Modellierungen und Planungen für eine umweltverträgliche Lösung der Entsorgung von Kaliindustrieabwässern (inkl. der diffusen Einträge aus den Verpressungsgebieten und den Halden) einzubeziehen sind.

10.5 Jestaedt + Partner (2009): Orientierende umweltfachliche Untersuchung zur überregionalen Entsorgung von Salzabwasser aus der Kaliproduktion mittels Rohrfernleitungsanlagen zur Weser oder Nordsee.

Infolge der öffentlich-rechtlichen Vereinbarung der K+S Kali GmbH mit den Ländern Hessen und Thüringen wurde vom RUNDEN TISCH eine erste orientierende umweltfachliche Untersuchung der zur Gesamtstrategie gehörenden Rohrfernleitungsentsorgung hinsichtlich ihrer ökologischen Sinnhaftigkeit in Auftrag gegeben. „Ziel war es, den derzeitigen umweltfachlichen Kenntnisstand (...) der für eine ökologische Bewertung und Einschätzung der Machbarkeit einer überregionalen Entsorgung von Salzabwasser mittels einer Rohrfernleitungsanlage relevant ist, auf Grundlage vorhandener Daten zu ermitteln und zusammenzufassen. (...) Die Untersuchung stellt die Grundlage für die sich ... anschließende Machbarkeitsstudie dar“.

Das Gutachten enthält folgende inhaltliche Schwerpunktthemen:

- „Kurze Zusammenfassung des derzeitigen Gewässerzustandes der Werra und des zukünftigen Gewässerzustandes der Werra nach Umsetzung des Maßnahmenpakets,
- Technische Parameter einer Rohrfernleitungsanlage,
- Beschreibung der Lösungsvariante 1: Entsorgung der Salzabwasser zur Weser,
- Beschreibung der Lösungsvariante 2: Entsorgung der Salzabwasser zur Nordsee,

- Beschreibung der grundsätzlichen Umweltauswirkungen einer Rohrfernleitungsanlage mit Ableitung von Untersuchungsschwerpunkten (d. h. Ermittlung der voraussichtlich entscheidungserheblichen Schutzgüter),
- Veränderung des Gewässerzustandes in Werra und Weser bei überregionaler Entsorgung des Salzabwassers,
- Darstellung der Umweltauswirkungen (Trassen und Einleitstellen) für die Lösungsvarianten,
- Vergleich der Umweltauswirkungen (Trasse und Einleitstellen) für die Lösungsvarianten 1 und 2 und
- Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise“.

Begutachtet wurde eine den aktuellen Planungen nicht mehr entsprechende Nordseetrassenvariante mit Einleitungspunkt in Ostfriesland östlich des Dollarts (Meeresbucht zwischen Deutschland und den Niederlanden), welche sich aus dem Bestreben ergab, möglichst parallel zu bestehenden Fernleitungen zu planen (paralleler Verlauf mit der MIDAL-Leitung der WINGAS GmbH & Co. KG).

Von besonderem Interesse sind die im Gutachten enthalten Informationen zur Zusammensetzung der jeweiligen Kaliindustrieabwässer, sowohl aufgrund der Detailangaben wie auch hinsichtlich der Unterschiede zwischen den in die Weser und in die Nordsee zu entsorgenden Abwässern.

„Bei den Einleitungen in die Weser sind die Einleitmengen durch die Salzlastersteuerung an die behördlich festgelegten Grenzwerte und die Wasserführung anzupassen. Bei Umsetzung der neuen integrierten Salzlastersteuerung mit frachtnutraler und volumenentlastender Verpressung würden daher harte (K- und Mg-reich) Salzabwässer in den Plattendolomit eingepresst werden und weiche (Na-reiche) Salzabwässer rückgefördert werden. Bei Einleitung in die Nordsee ist keine Salzlastersteuerung mit Nutzung des Plattendolomits als Zwischenspeicher erforderlich. Die Salzabwässer werden permanent abgeleitet. Die Rohrfernleitungsanlage der Weser ist folglich für temporär höhere Durchsatzmengen zu dimensionieren und besitzt daher einen größeren Rohrdurchmesser (DN 1000) als die Nordseetrasse (DN 600). Dadurch weist das Salzabwasser der beiden Lösungsvarianten jeweils eine unterschiedliche Zusammensetzung auf (Tab. 10).

Obwohl die Kalium- und Magnesiumgehalte der Abwässer auch gegenüber dem Nordseewasser extrem erhöht sind und das Gutachten mehrfach auf die besondere (negative) biologische Bedeutung hoher Konzentrationen dieser Salzionen hinweist, wird nicht die Notwendigkeit gesehen, diese in den Abwässern vor Einleitung in die Nordsee zu reduzieren. Die Anwendung entsprechender Verfahren ist nur für eine Wesereinleitung vorgesehen.

„Das Salzabwasser enthält schwach wassergefährdende Stoffe. Im Salzabwasser sind Aufbereitungshilfsstoffe enthalten. In den Werken Hattorf und Wintershall wurden im Jahr 2007 924 t Aufbereitungshilfsstoffe eingesetzt. Diese setzen sich zusammen aus 72 – 76 % Salizylsäure, Fettsäuren und Praestabitol (Tab. 11), 21 – 26 % Fruchtsäuren und zu 2 – 3 % andere Carbonsäuren (Tab. 12).

Alle eingesetzten Stoffe sind biologisch leicht abbaubar (> 80 % in 28 Tagen) und allenfalls schwach wassergefährdend. Nach Einleitung in die Werra liegen die Gehalte an Hilfsstoffen weit unterhalb von ökotoxikologischen Wirkgehalten (K+S, 2009a)."

In Tab. 13 „sind die Spannweiten der Metallgehalte des Salzabwassers und die in der Richtlinie 2008/105/EG benannten Umweltqualitätsnormen für Jahresdurchschnittswerte in Binnenoberflächengewässern (JD-UQN) dargestellt. Im Flusswasser der Werra sind in Folge der Verdünnung und Sorptions- und Desorptionsprozessen an Messstationen nach Einleitung des Salzabwassers keine erhöhten Schwermetallgehalte nachzuweisen. Die Blei-, Nickel-, Zink- und Kupfergehalte des Salzabwassers liegen teils oberhalb der zur Beurteilung des Grundwasserzustands herangezogenen Geringfügigkeitsschwellenwerten und der Prüfwerte der BBodSchV hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser (Tab. 13). Bei Rohrleckagen ist eine Grundwassergefährdung auch auf Grund von Schwermetallgehalten damit nicht auszuschließen.

Da die Trassenführung der Nordseepipeline nicht mehr den aktuellen Planungen entspricht, werden im Folgenden lediglich die im Gutachten angeführten Aussagen zu den Umweltauswirkungen im Bereich der Einleitstelle sowie zu den zu erwartenden Umweltentlastungen der Werra und Weser zusammengefasst.

Einleitstellen

„Bei Einleitung in Weser oder Nordsee sind in Folge der erhöhten Salzkonzentrationen Auswirkungen auf die jeweiligen Lebensgemeinschaften der Gewässer möglich. Die Auswirkungen sind auf das nähere Umfeld der Einleitstellen beschränkt. In der Nordsee sind die Lebensgemeinschaften an höhere Salzgehalte angepasst. Von daher sind dort eher geringere Auswirkungen als an der Einleitstelle der Weser zu erwarten. Allerdings kann es bei Einleitung in die Nordsee zu Konflikten mit den Erhaltungszielen von Natura 2000-Gebieten oder Schutzzwecken von Naturschutzgebieten kommen.

Die Umweltauswirkungen können durch die Wahl der Einleitstellen und technische Maßnahmen zur schnellen Verteilung des Salzabwassers minimiert werden. Hierzu sind weitere Untersuchungen und Planungen erforderlich.

Eine abschließende und belastbare Bewertung hinsichtlich einer aus Umweltsicht vorzuziehenden Variante für die Einleitstelle ist nach der derzeitigen Kenntnislage nicht möglich“.

Verbesserung des Gewässerzustandes in Werra und Weser

Die begrenzten Möglichkeiten, mittels Rohrfernleitung den Versalzungsgrad der Werra zu verringern, fasst das Gutachten wie folgt zusammen: „Für die Salzbelastungen haben die diffusen Einträge eine hohe Bedeutung. So kann der derzeit gültige Grenzwert für Chlorid von 2500 mg /l am Pegel Gersthofen momentan bei Niedrigwasser ohne Salzwassereinleitungen allein aus den diffusen Einträgen des Untergrunds erreicht oder sogar überschritten werden“.

Dennoch sind Verringerungen der Salzbelastung per Fernleitung möglich. „Den negativen Umweltauswirkungen aus Trasse und Einleitstellen stehen positive Wirkungen aus der Verbesserung der Gewässergüte gegenüber. Bei Einleitung der Salzabwässer in

Weser und Nordsee würde sich bei beiden Lösungsvarianten der Gewässerzustand in der Werra auf Grundlage der Salzgehalte auf 120 km Länge um eine Stufe verbessern. Langfristig wird mit Abklingen der diffusen Einträge aus dem Grundwasser ein guter Zustand in der Werra erreichbar werden.

Bei Einleitung der Salzabwässer in die Nordsee wird zusätzlich in der Weser auf ca. 300 km Länge die Gewässergüte um eine Stufe verbessert. Somit ist hinsichtlich der Verringerung der Salzgehalte in Werra und Weser die Nordseetrasse die Vorzugslösung.

Mit einer Rohrfernleitungsanlage zur Weser lässt sich jedoch auch für die Weser bis 2027 kein guter ökologischer Zustand bzw. gutes ökologisches Potenzial erreichen, da in der Weser auf ca. 340 km Länge empfindliche Lebensgemeinschaften weiterhin durch die Salzgehalte beeinträchtigt werden. **Nach gegenwärtigem Stand der Technik lassen sich die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie für die Weser nur durch die weitergehende Maßnahme – dem Bau einer Rohrfernleitungsanlage zur Nordsee – erreichen“.**

10.6 JESTAEDT + PARTNER & INFRASERV GENDORF (2009): Machbarkeitsstudie für die überregionale Entsorgung von Salzabwasser aus der Kaliproduktion mittels Rohrfernleitungsanlage zur Weser oder Nordsee.

Auf Grundlage der Ergebnisse der „Orientierenden, umweltfachlichen Untersuchung zur überregionalen Entsorgung von Salzabwasser...“ (JESTAEDT + PARTNER 2009) hat „der RUNDE TISCH die Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie mit den Bearbeitungsschwerpunkten Umweltplanung, Technische Planung, sowie Bau- und Betriebskosten beschlossen“.

„Die Machbarkeitsstudie [sollte] den Mitgliedern des RUNDEN TISCHES als eine belastbare Entscheidungsgrundlage über die Möglichkeiten zur Realisierung einer solchen Rohrfernleitungsanlage zur Weser oder Nordsee dienen“.

Das Gutachten gliedert sich in zwei Hauptteile: einen umweltfachlichen Planungsbeitrag, erstellt vom Büro Jestaedt + Partner, sowie einem technischen Planungsbeitrag von der InfraServ Gendorf GmbH & Co KG, der auch die Investitionskosten beinhaltet.

Umweltfachlicher Planungsbeitrag

Es wurden die folgenden inhaltlichen Schwerpunktthemen bearbeitet:

- „Dokumentation der Fachgespräche mit Fach- und Genehmigungsbehörden zu potenziellen Einleitstellen in die Nordsee und Weser;
- Untersuchung und Auswahl von potenziellen Einleitstellen in die Nordsee;
- Untersuchung von Trassierungen zu potenziellen Einleitstellen in die Nordsee sowie Ermittlung der Umweltauswirkungen;

- Untersuchung und Auswahl von potenziellen Einleitstellen in die Weser;
- Untersuchung von Trassierungen zu potenziellen Einleitstellen in die Weser sowie Ermittlung der Umweltauswirkungen;
- Verbesserung des Gewässerzustandes in Werra und Weser bei Realisierung einer Nordsee- bzw. einer Wesertrasse;
- Aufzeigen des zusätzlichen Handlungsbedarfs und weiterer Arbeitsschritte“.

Da die in dem Gutachten untersuchten Trassenverläufe nicht mehr den aktuell in der Planung befindlichen entsprechen (siehe Unterlagen ROV), werden diese Ergebnisse hier nicht weiter aufbereitet.

Für das Hintergrundpapier sind aber die Ausführungen zur Auswahl der Einleitungsstelle in die Nordsee interessant und sollen deshalb etwas ausführlicher dargestellt werden.

Des Weiteren werden auch die wesentlichen Aussagen zu den erwarteten Veränderungen in den Fließgewässersystemen infolge der Einleitung über eine Rohrfernleitung wiedergegeben.

„Wesentlicher Bestandteil der Arbeiten des vorliegenden umweltfachlichen Planungsbeitrages zur Machbarkeitsstudie war zunächst die **Bestimmung vergleichsweise konfliktfreier Einleitstellen für eine Nordseetrasse bzw. eine Wesertrasse**.

Hierzu wurden mit den zuständigen Fach- und Genehmigungsbehörden der betroffenen Bundesländer entsprechende Fachgespräche geführt. Die Bestimmung der Einleitstellen war die Basis für die Trassierungen. Als Grundlagen zur Auswahl einer geeigneten Einleitstelle in die Nordsee oder in die Weser dienten die Ergebnisse der folgenden Fachgespräche:

- 16.09.2009, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover.

Inhalt: Informationsgespräch über mögliche Einleitstellen an der Nordsee oder Weser.

Teilnehmer: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Regierungspräsidium Kassel, RUNDER TISCH Gewässerschutz Werra/Weser, SYDRO Consult GmbH, InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG, JESTAEDT + Partner.

- 30.09.2009, Bundesanstalt für Wasserbau, Hamburg.

Inhalt: Abstimmung über mögliche Einleitstellen an der Nordsee.

Teilnehmer: Bundesanstalt für Wasserbau Hamburg, RUNDER TISCH Gewässerschutz Werra/Weser, InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG, K+S Kali GmbH Werk Werra, JESTAEDT + Partner.

- 07.10.2009, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover.

Inhalt: Fortsetzung des Informationsgesprächs über mögliche Einleitstellen an der Nordsee und Weser.

Teilnehmer: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Bezirksregierung Detmold, Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa Bremen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, RUNDER TISCH Gewässerschutz Werra/Weser, K+S Kali GmbH Werk Werra, SYDRO Consult GmbH, InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG, JESTAEDT + Partner“.

Da die Informationen zur Auswahl und zu den Umweltauswirkungen einer Einleitstelle in die Nordsee von besonderem Interesse sind, werden im Folgenden die wichtigsten Passagen hierzu aus dem Gutachten zusammengestellt. Des Weiteren wurden auch einige Tabellen zu den Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter sowie zur Verhinderung bzw. Minimierung der Auswirkungen im Anhang aufgenommen, da die in ihnen enthaltenen Informationen über die der in den Antragsunterlagen enthaltenen hinausgehen.

Lösungsvariante Nordsee

Einleitstellen Nordsee

„Zu potenziellen Einleitstellen in die Nordsee fand am 30.09.2009 ein Fachgespräch bei der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) in Hamburg statt. (...) Im Rahmen des Fachgesprächs gab die BAW Empfehlungen aus wasserbaulicher Sicht für die Ermittlung potenziell geeigneter Einleitstellen in die Nordsee. Die BAW dokumentierte im Anschluss an das o. g. Fachgespräch diese Empfehlungen im Schreiben mit Datum vom 02.10.2009. Die Empfehlungen sind Grundlage für die Ermittlung vergleichsweise konfliktfreier Einleitstellen und werden bei der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen berücksichtigt.

Kriterienkatalog zur Auswahl von Einleitstellen in die Nordsee

Als Suchraum für eine Einleitung in die Nordsee wurde der Raum zwischen der niederländischen Grenze im Westen und der Elbe im Osten festgelegt. Hinsichtlich der Wahl der Einleitstelle wird folgender Kriterienkatalog zugrunde gelegt, der das Ergebnis der Fachgespräche mit den zuständigen Stellen und Fachbehörden ist, u. a. mit der BAW am 30.09.2009:

- Erzielung eines möglichst hohen und schnellen Verdünnungseffektes der eingeleiteten Sole; dies ist insbesondere gewährleistet bei hoher Tidedynamik, großer Wassertiefe, hohen Strömungsgeschwindigkeiten und dadurch bedingten intensiven Wasseraustauschverhältnissen
- keine Aufkonzentration der Salzgehalte von Wasserkörpern und somit keine Aufkonzentration von Einleitstellen, Entzerrung verschiedener Einleitstellen;

- möglichst Lage außerhalb von Schutzgebieten, z. B. NATURA 2000-Gebieten oder Nationalpark, zur Vermeidung der Beeinträchtigung von Schutzzielen;
- möglichst geringe Beeinträchtigung von Schutzgebieten, z. B. NATURA 2000-Gebieten oder Nationalpark, wenn die Einleitstelle innerhalb oder in der Nähe von Schutzgebieten liegt;
- möglichst geringe Beeinträchtigung von Wildbänken und Kulturlächen der Miesmuschel sowie von Muschelgewässern;
- keine Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs.

Die möglichen Einleitstellen im o. g. Suchraum wurden einzeln anhand dieser Kriterien geprüft.

Wattenmeer

Die Wattflächen besitzen nur geringe Wassertiefen und fallen bei niedrigen Tidewassersständen trocken. Damit tritt nur ein geringer bzw. bei Ebbe gar kein Verdünnungseffekt ein. Eine Einleitung ist dann nicht möglich. Wattflächen sind somit weniger geeignet (Bundesanstalt für Wasserbau, 2009).

Neben den rein wasserbaulichen Nachteilen kommt den Wattflächen eine hohe ökologische Bedeutung zu, die sich unter anderem in der Ausweisung von NATURA 2000-Gebieten sowie als Nationalpark ausdrückt. Damit sprechen insbesondere die Lage innerhalb der Schutzgebiete und die damit verbundenen, zu erwartenden Beeinträchtigungen der Schutzziele gegen eine Einleitstelle im Wattenmeer.

Im Wattenmeer befindet sich eine große Zahl von Miesmuschel-Wildbänken und von Miesmuschel-Kulturlächen. Diese sollen möglichst nicht beeinträchtigt werden. Damit spricht ein weiteres Kriterium gegen eine Einleitstelle im Wattenmeer.

Die Wattflächen erfüllen die o. g. Kriterien für eine Einleitstelle nicht. **Der Bereich des Wattenmeeres wird daher grundsätzlich für die Realisierung einer Einleitstelle ausgeschlossen.**

Ausschließliche Wirtschaftszone

Die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) wird als Einleitraum ausgeschlossen. Einerseits muss auf die Sicherheit und die Leichtigkeit der Schifffahrt Rücksicht genommen werden (Bundesanstalt für Wasserbau, 2009). Andererseits stehen rechtliche Aspekte, wie das Verbot des Einbringens von Stoffen oder Abfällen in die Hohe See gemäß Hohe-See-Einbringungsgesetz, entgegen.

Einleitstellen Ästuar

Zu bevorzugen sind Einleitstandorte, an denen infolge großer Wassertiefen und Fließquerschnitte in Verbindung mit einer hohen Strömungsdynamik eine intensive und schnelle Durchmischung des Wasserkörpers mit der eingeleiteten Sole sichergestellt ist. Diese Verhältnisse sind insbesondere für die hydraulisch leistungsfähigen Fahrrinnen in den Mündungsbereichen der Tideflüsse Ems, Weser und Elbe als gegeben vorzusetzen. In diesen Flüssen sind bei ausgeprägter Flut- oder Ebbeströmung

Durchflüsse von 10.000 m³/s bis 50.000 m³/s gewöhnlich.“ (Bundesanstalt für Wasserbau, 2009).

Als Suchräume für die potenzielle Einleitstelle [wurden] unter Zugrundelegung der o. g. Kriterien die folgenden Bereiche näher betrachtet:

- Bereich Ems-Ästuar,
- Bereich Weser-Ästuar,
- Bereich Elbe-Ästuar.

„Im Ergebnis der Beratung am 30.09.2009 gab die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) Empfehlungen aus wasserbaulicher Sicht für die Ermittlung potenziell geeigneter Einleitstellen in die Nordsee. Im Rahmen dieser Empfehlungen wird festgestellt, dass die untersuchten Einleitbereiche der Ästuar der Ems, Weser und Elbe wichtige Kriterien für die Eignung als Einleitstellen nachzeitigem Kenntnisstand nicht erfüllen.“

Aufgrund der besonderen gezeitenabhängigen Strömungsverhältnisse in den Fluss-Ästuaren der tidebeeinflussten Flüsse Ems, Weser und Elbe wird die erforderliche Verdünnung der Soleeinleitung jeweils nicht erzielt.

Insbesondere im Ems- und im Elbe-Ästuar sind barokline Einflüsse auf den Stofftransport von Sediment von hoher Bedeutung.

Im Bereich aller drei Ästuar befinden sich NATURA 2000-Gebiete. Die Ästuar gehören außerdem, mit Ausnahme der jeweiligen Fahrrinnen, zum Nationalpark „Wattenmeer“. Die Verträglichkeit mit den Schutzzielen der Gebiete ist möglicherweise nicht gegeben und müsste gesondert untersucht werden.

Die Ästuar weisen hinsichtlich der Einleitung von Salzabwasser somit vergleichsweise hohe Genehmigungsrisiken auf.

Die weitere Untersuchung dieser Fluss-Ästuar wird entsprechend dem zeitigen Kenntnisstand daher zunächst zurückgestellt“.

Einleitbereich Jade

„Die Innenjade bei Wilhelmshaven wurde als potenzieller Einleitbereich untersucht. In der hier vorhandenen Fahrrinne sind hohe Verdünnungseffekte zu erwartenden.“

Das Jadegebiet gliedert sich in Außenjade, Innenjade und Jadebusen. Als Nordgrenze der Innenjade gilt die Linie Schillig - Mellum. Das Jedefahrwasser teilt sich südlich von Wilhelmshaven in mehrere Rinnen, die in den Jadebusen führen und dort bei abnehmenden Tiefen und Breiten in Priele übergehen. Sie werden als Wattfahrwasser, insbesondere als Zufahrt nach Varel und Dangast, genutzt.

Beim Jadebusen handelt es sich um eine euhaline Meeresbucht. Der Salzgehalt liegt bei ca. 30 PSU. Der Jadebusen ist tiderhythmisch über Innenjade und Außenjade an die Nordsee angebunden. Er weist große Wassertiefen (bis -20 m SKN), ein hohes **Wasseraustauschvolumen und Verweilzeiten von wenigen Tagen im Bereich der Außenjade bis zu maximal 550 Tagen im westlichen Jadebusen auf**.

Die nachfolgende Abb. A 1 zeigt die mittleren Tidewassermengen.

„Die Einleitstelle Jade erfüllt somit die Anforderungen gemäß dem o. g. Kriterienkatalog:

- hoher Verdünnungseffekt wegen hoher Tidedynamik;
- große Wassertiefe der Fahrrinne, hohe Strömungsgeschwindigkeit;
- intensiver Wasseraustausch
- hohe Salzgehalte in der Innenjade vorhanden (= 30 PSU) bei geringer Salzgehaltsvariation;
- kein nennenswertes Oberwasser, kein Brackwasser“.

(...)

„Vorbelastungen bestehen durch Industrie- und Gewerbegebiete. Es sind zwei weitere Kohlekraftwerke geplant. (...) Es bestehen insgesamt zwei genehmigte Soleeinleitungen mit einem Volumenstrom von 9.000 m³/h ... Die Einleitstellen liegen dabei außerhalb von NATURA 2000- Gebieten“. (...) Aus Sicht der BAW ist die Innenjade als potenzieller Standort unter Berücksichtigung der genannten wasserbaulichen Aspekte, ohne Betrachtung naturschutzfachlicher Belange, sehr geeignet.

Der Bereich Jade bietet vergleichsweise günstige Voraussetzungen und ist entsprechend dem derzeitigen Kenntnisstand als vergleichsweise konfliktarmer Einleitbereich einzuschätzen“.



Abb. A 1: Jade mit mittleren Tidewassermengen und angrenzender Wesermündung (NLWKN, 2009a)

Einleitstelle im Bereich nordöstlich der ostfriesischen Inseln bis zur Ausschließlichen Wirtschaftszone

„Der Bereich nordöstlich der ostfriesischen Inseln bis zur AWZ wird als möglicher Bereich für eine Einleitstelle in Betracht gezogen. Hier bietet sich eine Trassenführung der Rohrfernleitung in einem raumgeordneten Trassenkorridor eines Leitungskabels für den genehmigten Offshore-Windpark „Nordergründe“ an. Der Windpark liegt nördlich der Insel Alte Mellum. Der untersuchte Einleitbereich befindet sich im Bereich der Fahrrinne der Außenweser westlich des Windparks.

In der Fahrrinne der Außenweser sind große, tidebedingt ein- und ausströmende Wassermengen vorhanden, die zu einer hohen Verdünnung der Soleeinleitung führen würden. Der Einleitbereich liegt im offenen Küstengewässer. Verhältnisse der Übergangsgewässer sind somit nicht zu berücksichtigen.

Der untersuchte Einleitbereich befindet sich gemäß dem Raumordnerischen Konzept für das Niedersächsische Küstenmeer (ROKK) in einem bedeutsamen Gebiet für die Fischerei.

Die Fahrrinne ist von Vorbelastungen durch die Seeschifffahrt zu den Häfen von Nordenham und Bremerhaven geprägt. Weitere Vorbelastungen durch andere Raumnutzungen sind nicht gegeben.

Die Einleitstelle liegt außerhalb von Schutzgebieten. Westlich und östlich der Fahrrinne grenzt jeweils das FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ und das EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ an. Diese Gebiete liegen innerhalb des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“.

Einleitstellen wurden hier noch nicht gebaut. Entsprechende Erfahrungen hinsichtlich Genehmigung und Bau einer Einleitstelle liegen somit nicht vor. Aus bautechnischer Sicht werden in diesem Bereich der Nordsee grundsätzlich erhebliche Unsicherheiten erwartet.

Umweltauswirkungen

Bei der Ermittlung und Beschreibung der nach derzeitigem Kenntnisstand zu erwartenden voraussichtlichen Umweltauswirkungen einer Soleeinleitung im Bereich nordöstlich der ostfriesischen Inseln bis zur AWZ werden die Ergebnisse der Beratung bei der BAW vom 30.09.2009 und der schriftlichen Stellungnahme der BAW ebenfalls herangezogen.

Durch den großen Fließquerschnitt, die hohen Strömungsgeschwindigkeiten und die großen Wassermengen kann eine gute Verdünnung der Salzkonzentration erreicht werden. Ein tidebedingtes Aufschaukeln der Salzkonzentration ist nicht zu erwarten.

Schutzgebiete werden nicht direkt betroffen. Die Einleitstelle liegt gleichwohl in der Nähe zu NATURA 2000-Gebieten und zum Nationalpark Wattenmeer. Grundsätzlich können daher Auswirkungen auf die Schutzziele der Schutzgebiete nicht ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen auf die Schutzziele sind gegebenenfalls in gesonderten Untersuchungen über die NATURA 2000-Verträglichkeit zu ermitteln und zu bewerten.

Mögliche Auswirkungen auf die Fischerei durch die Soleeinleitung müssten gesondert untersucht werden. Muschelbänke oder Muschelkulturf lächen werden durch die potenzielle Einleitstelle nicht beeinträchtigt. Die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs muss bei Umsetzung des Vorhabens in diesem Bereich weiterhin gewährleistet sein.

Fazit

Die potenzielle Einleitstelle im Bereich nordöstlich der ostfriesischen Inseln bis zur AWZ erfüllt somit die Anforderungen hinsichtlich der relevanten Kriterien:

- hoher Verdünnungseffekt wegen hoher Tidedynamik;
- große Wassertiefe der Fahrrinne, hohe Strömungsgeschwindigkeit;
- intensiver Wasseraustausch;
- hohe Salzgehalte in der Innenjade vorhanden (= 30 PSU);
- kein Übergangswasser bzw. kein Brackwasser

Die Einleitstelle nordöstlich der ostfriesischen Inseln bis zur AWZ bietet vergleichsweise günstige Voraussetzungen und ist entsprechend dem derzeitigen Kenntnisstand als vergleichsweise konfliktarme Einleitstelle einzuschätzen. Damit wird im Folgenden eine Trassierung zur potenziellen Einleitstelle nordöstlich der ostfriesischen Inseln bis zur AWZ entwickelt.

Aussagen zur Verbesserung der Gewässergüte von Werra und Weser

„Zusammenfassende Bewertung der Prognose-Ergebnisse“

Mit allen untersuchten Varianten einer überregionalen Entsorgung von Salzabwasser zu Einleitstellen in die Nordsee und in Weser sind erhebliche Aufwertungen der Gewässergüte der Werra und Weser zu erreichen.

Die Aufwertung der Gewässergüte der Werra und Weser ist umso größer, je weiter im Unterlauf der Weser die Einleitung erfolgt; am höchsten ist die Aufwertung bei Einleitung in die Nordsee.

Die Aufwertung der Gewässergüte lässt sich anhand der Ergebnisse für „mittlere“ und „trockene“ Jahre verdeutlichen. Insbesondere im Falle des „trockenen“ Jahres zeigt sich, dass die signifikantesten Aufwertungen bei einer Einleitung weit im Unterlauf der Weser (nördlich der Allermündung) bzw. in der Nordsee erfolgen. (...)

Die überregionale Entsorgung von Salzabwasser zu Einleitstellen in die Nordsee oder in die Weser stellt einen wesentlichen Beitrag dar, um im Zusammenhang mit weiteren Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung den guten ökologischen Zustand von Werra und Weser nach Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen. Zum einen wird dem Verschlechterungsverbot und zum anderen dem Verbesserungsgebot Rechnung getragen.

Bezüglich der einzelnen betrachteten Ionenkonzentrationen sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

„Mittleres“ Jahr:

- Chlorid: Eine Einleitung in die Nordsee sowie in die Weser nördlich der Allermündung und nördlich der Werremündung bewirkt die größten Verbesserungen des Gewässer-

zustandes. Eine Einleitung in die Weser nördlich der Diemel­mündung bewirkt eine et­was geringere Verbesserung.

- **Kalium:** Eine Einleitung in die Nordsee und in die Weser nördlich der Allermündung bewirkt die größten Verbesserungen. Die Einleitung in die Weser nördlich der Werremündung bewirkt eine geringere Verbesserung. Die Wirksamkeit der Einleitung nördlich der Diemel­mündung fällt deutlich ab.

- **Magnesium:** Eine Einleitung in die Nordsee und in die Weser nördlich der Allermü­dung bewirkt die größten Verbesserungen. Die Einleitung in die Weser nördlich der Werremündung bewirkt eine geringere Verbesserung. Die Einleitung in die Weser nördlich der Diemel­mündung bewirkt keine signifikante Verbesserung.

„Trockenes“ Jahr:

- **Chlorid:** Eine Einleitung in die Nordsee sowie in die Weser nördlich der Allermündung bewirkt die größten Verbesserungen des Gewässerzustandes. Eine Einleitung in die Weser nördlich der Werremündung bewirkt eine geringere Verbesserung. Die Wirk­samkeit der Einleitung nördlich der Diemel­mündung fällt deutlich ab.

- **Kalium:** Eine Einleitung in die Nordsee bewirkt die größten Verbesserungen. Eine Einleitung in die Weser nördlich der Allermündung bewirkt geringere Verbesserungen. Die Einleitung in die Weser nördlich der Werremündung und nördlich der Diemel­mündung bewirkt keine signifikante Verbesserung.

- **Magnesium:** Eine Einleitung in die Nordsee bewirkt vergleichsweise geringe Verbesserungen. Die Einleitung in die Weser bewirkt an allen drei Einleitstellen keine signifikante Verbesserung.

Fazit: Die Einleitung in die Nordsee oder in die Weser nördlich der Allermündung führt in der Werra und Weser zu den deutlichsten Rückgängen der Konzentrationen von Chlorid, Kalium und Magnesium.“

Anmerkung: Wie schon aus dem vorangegangenen Gutachten ersichtlich (JESTAEDT + PARTNER 2009), löst eine Entsorgung der Kaliindustrieabwässer via Rohrfernleitung in die Weser oder Nordsee nicht das bestehende Problem der Magnesiumbelastung der Fließgewässer insbesondere in „trockenen Jahren“. Neben der daraus resultierenden Salzbelastung sind die Magnesium-Ionen v.a. für die hohen Wasserhärte-Werte ver­antwortlich, welche weitreichende Folgen für die Wasserorganismen und Ökosystem der Fließgewässer haben.

Die **abschließende Ergebnisdarstellung** im Gutachten wird nachfolgend wörtlich wiedergegeben.

„Zur Einschätzung der Machbarkeit einer überregionalen Entsorgung von Salzabwas­ser aus der Kaliproduktion mittels Rohrfernleitung zur Weser oder zur Nordsee werden Untersuchungen zur technischen Realisierbarkeit einschließlich der Kosten sowie zu den Umweltbelangen durchgeführt.

Das Ziel der überregionalen Entsorgung von Salzabwasser aus der Kaliproduktion ist die Verbesserung der Gewässergüte von Werra und Weser. Beide Flüsse wurden durch die direkte und indirekte Einleitung von Sole aus der Kaliproduktion in der Ver­gangenheit stark belastet.

Es zeigt sich, dass eine Verbesserung der Gewässergüte von Werra und Weser mit jeder der ermittelten Lösungsvarianten einer Einleitung in die Nordsee oder in die We­ser erreicht werden kann. Die Verbesserung der Gewässergüte von Werra und Weser ist umso größer, je länger die Transportstrecke des Salzabwassers bis zur Einleitstelle ist, also je später in das Gewässer eingeleitet wird. Das heißt, die Lösungsvariante der Einleitstelle in die Nordsee bewirkt die größte Verbesserung der Gewässergüte der beiden Flüsse mit einer Aufwertung um eine Stufe auf der Länge von 516 km Fließ­strecke.

Die überregionale Entsorgung von Salzabwasser zu Einleitstellen in die Nordsee oder in die Weser stellt dabei einen wichtigen Beitrag dar, um im Verbund mit weiteren Maßnahmen den guten ökologischen Zustand von Werra und Weser nach Wasser­rahmenrichtlinie erreichen zu können.

Schwerpunkte des umweltfachlichen Planungsbeitrages sind die Untersuchungen und Ermittlungen von geeigneten Einleitstellen in die Nordsee oder in die Weser, ein­schließlich der Trassierungen der Rohrfernleitung zu den jeweiligen Einleitstellen.

Folgende Ergebnisse lassen sich festhalten:

Belastungsseite (Umweltbeeinträchtigungen)

Für eine Einleitstelle in die Nordsee gilt, dass die Innenjade und der Bereich nördlich der Inseln vergleichsweise günstige Voraussetzungen bieten. Die Ge­nehmigungsrisiken werden als vergleichsweise gering eingeschätzt.

Die Ästuare weisen hinsichtlich ihrer Eignung für eine Einleitstelle wegen der geringen zu erzielenden Verdünnungseffekte der Soleeinleitung eher ungünstige Voraussetzun­gen auf. Die Genehmigungsrisiken sind vergleichsweise hoch.

Die geprüften Einleitstellen in die Weser nördlich Diemel-, Werre- und Allermündung könnten genehmigungsfähig sein. Dabei ist zu klären, wie hoch die Restriktionen und gegebenenfalls die Genehmigungsaufgaben sind. Hierzu sind die hydrologischen Rah­menbedingungen, Niedrigwasserabflüsse und die Salzlaststeuerung zu berücksichti­gen.

Genehmigungsfähige Trassierungen zu den Einleitstellen in die Nordsee oder in die Weser erscheinen bei konsequenter Anwendung aller Vermeidungsstrategien möglich.

Entlastungsseite (Umweltverbesserungen)

Bei allen untersuchten Einleitstellen in die Nordsee oder in die Weser können Aufwer­tungen der Gewässergüte auf langen Fließstrecken in Werra und Weser erzielt wer­den.

Die vergleichsweise größte Aufwertung kann bei einer Einleitstelle in die Nordsee oder in die Weser nördlich der Allermündung erzielt werden.

Eine große Aufwertung kann bei einer Einleitstelle in die Weser nördlich der Werremündung sowie in die Weser nördlich der Diemel­mündung erzielt werden.

Fazit: Die ökologische Sinnhaftigkeit des Vorhabens einer überregionalen Entsorgung von Salzabwasser aus der Kaliproduktion mittels einer Rohrfernleitungsanlage scheint gegeben. Jedoch sind weitere Untersuchungen erforderlich“.

Technischer Planungsbeitrag

„Ziel [dieses Gutachtens] war es, eine konkrete Entscheidungsgrundlage für den Bau einer Rohrfernleitung in Hinsicht auf genehmigungsrechtliche und verfahrenstechnische Machbarkeit zu erarbeiten und mit den Ergebnissen zur Untersuchung über raumordnerische und ökologischen Belangen (Büro JESTAEDT + PARTNER) zusammenzuführen. Darüber hinaus sollten die zu erwartenden Investitions- bzw. Projektkosten mit einer Genauigkeit von +/- 20% erarbeitet und die technische Bauzeit bestimmt werden. Dieser Teil der Machbarkeitsstudie (...) dient der Ausarbeitung der Planungsunterlagen, die als Grundlage für eine Investitionsentscheidung und für eine anschließende Detaillierung im Basic-Engineering weiterverwendet werden können.

Im Fall des Baus einer Pipeline zur Ableitung der Abwässer ist mit einem kontinuierlich anfallende Abwasserstrom in der Größenordnung von 7.000.000 m³/a zu rechnen. Dieser wird für den Transport verdünnt bis ca. 10.000.000 m³/a bei der Nordseetrasse bzw. ca. 20.000.000 m³/a für die Wesertrasse unter Berücksichtigung der Nichteinleitung von einem halben Jahr“.

Der technische Planungsbeitrag begutachtet sowohl die Machbarkeit und Kosten einer Weserpipeline wie auch die einer zur Nordsee.

Die Informationen zu den rechtlichen Belangen (insbesondere WRRL) sind im Kapitel 3.9.5 zusammengefasst und werden hier nicht vertiefend betrachtet. Im Folgenden wird nur das jeweilige Fazit der Gutachter zum Genehmigungsrecht und zu den Eingriffen in Schutzgebiete zitiert.

Genehmigungsrecht

„Im Vorfeld des Genehmigungsverfahrens ist abhängig von der geplanten Trassenführung für Teilbereiche der Streckenführung ggf. über die gesamte Länge der geplanten Trasse ein Raumordnungsverfahren mit einer strategischen Umweltprüfung durchzuführen. Der Umfang des Raumordnungsverfahrens ist im Laufe der vertieften Planung mit den zuständigen Behörden abzustimmen“.

„Für Errichtung und Betrieb der Rohrfernleitung ist ein Planfeststellungsverfahren mit einer Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Als rechtliche Grundlage können sowohl das UVPG als auch das BBodG herangezogen werden. Entsprechend den Vorgaben in den entsprechenden Verwaltungsverfahrensgesetzen ist, wenn Zweifel über die Rechtsgrundlage besteht, durch die obersten Länderbehörden bzw. die Landesregierungen Einvernehmen darüber herzustellen, welche Rechtsgrundlage für das genehmigungsrechtliche Verfahren anzuwenden ist“.

Eingriffe in Schutzgebiete

„Die Auswirkungen der Errichtung und des Betriebs der Rohrfernleitung auf Umwelt und Natur sind in einem umfangreichen Verfahren zu untersuchen. Erst in diesem Verfahren kann geprüft werden, ob Auswirkungen zu befürchten sind oder ob Ersatzmaßnahmen oder z.B. geänderte Planungen umgesetzt werden müssen“.

Die Ergebnisse des technischen Planungsbeitrages der Machbarkeitsstudie sind auf die aktuellen Planungen nur begrenzt zu übertragen, da die zugrunde liegenden Trassenvarianten nicht den aktuell geplanten Varianten entsprechen. Da zudem ihm Rahmen dieses Hintergrundpapiers der Fokus auf eine Nordsee­einleitung gerichtet ist, werden hier weder die Informationen zu den Nordsee- noch zu den Wesertrassen aufbereitet, sondern lediglich die Informationen zu den Einleitungsvarianten an der Küste. Im Gegensatz zu den im Rahmen der Antragskonferenzen vorgestellten Planungen, welche als einzige Einleitungsstelle eine in die Innenjade bei Hooksiel enthalten, wurde für die Machbarkeitsstudie auch eine Nordsee­einleitung nördlich der Vogelschutzinsel Mellum betrachtet. Dieses ist insofern interessant, als dass als Ergebnis der ROV-Antragskonferenz in Niedersachsen eine vorzeitige Festlegung auf eine Einleitung bei Hooksiel ausgeschlossen wurde und die ökologischen Auswirkungen einer derart küstennahen Einleitung noch nicht abschließend bewertet werden können. Im Folgenden werden die wichtigsten Informationen zu den beiden geprüften Einleitungsmöglichkeiten dargestellt.

Einleitstelle Wilhelmshaven

Die Gutachter kommen zu dem Fazit, dass grundsätzlich eine Einleitung aus technischer Sicht an der Einleitstelle Wilhelmshaven vorgenommen werden kann. Informationen zur Lage der aktuell bei Hooksiel geplanten Einleitungsstelle sind im Kapitel 2 (Raumordnungsverfahren; Abb.4) dargestellt.

Einleitstelle Nordsee (nördlich der Insel Mellum)

„Grundsätzlich kann eine Einleitung aus technischer Sicht an der Einleitstelle Nordsee vorgenommen werden“. Die zu verlegenden Rohrfernleitungen in der Nordsee beträgt ca. 21km. Für die Verlegung von Rohrfernleitungen in der Nordsee gibt es bislang keine hinreichenden technischen Erfahrungen.

In Abb. A 2 ist der den Untersuchungen zugrunde liegend Verlauf der Trasse durch die Nordsee dargestellt (die schlechte Abbildungsqualität basiert auf der Quelle).

Für eine Verlängerung der Pipeline von Wilhelmshaven in die Nordsee zur Einleitungsstelle nördlich von Mellum wird mit Mehrkosten von ca. 40 Mill. Euro gerechnet (abgeleitet aus den unterschiedlichen Investitionskosten beider Varianten, für die an Land dieselbe Trasse zugrunde gelegt wurde).

Die Kosten für ein Soleauslassbauwerk werden bei küstennaher Ausführung auf ca. 1,4 Mio. € taxiert (ohne Rohrleitungskosten).

Die im Gutachten enthaltene Darstellung eines möglichen Einleitbauwerkes wird hier nicht wiedergegeben, da WILLECKE (2012) im Rahmen seiner Präsentation zum Genehmigungsverfahren Fernrohrleitungen für den RUNDEN TISCH ein aktuelleres Beispiel eines Meereinleitbauwerkes vorgestellt hat, welches im Kapitel 3.5 (Sitzungspräsentationen) enthalten ist.

Auf eine Darstellung der umfangreichen Ausführungen zur Bautechnik der Rohrfernleitung wird verzichtet, da sie den Rahmen dieses Hintergrundpapiers sprengen würde. Eine Übersicht ist im Kapitel zum Raumordnungsverfahren enthalten.

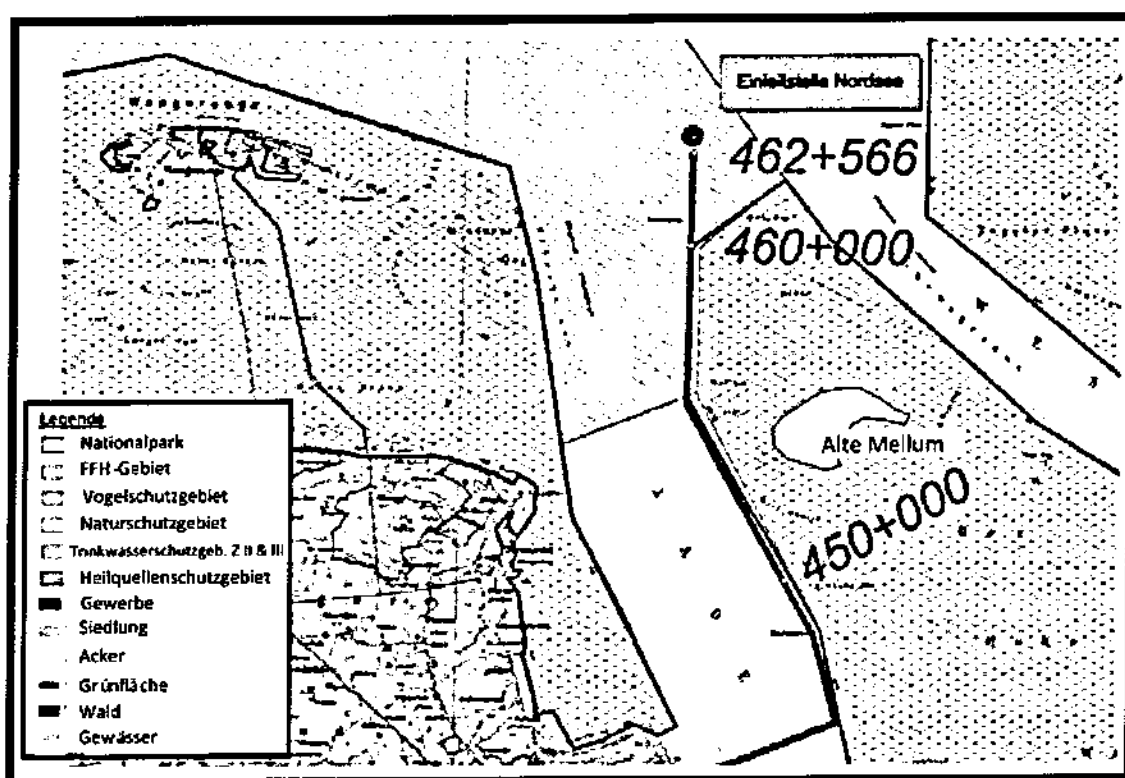


Abb. A 2: Trassenverlauf: Einleitstelle „Nordsee“ vergrößerte Darstellung (mit CORINE-Landnutzung) (verändert nach JESTAEDT + PARTNER & INFRASERV GENDORF, 2009)

Für eine Verlängerung der Pipeline von Wilhelmshaven in die Nordsee zur Einleitungsstelle nördlich von Mellum wird mit Mehrkosten von ca. 40 Mill. Euro gerechnet (abgeleitet aus den unterschiedlichen Investitionskosten beider Varianten, für die an Land dieselbe Trasse zugrunde gelegt wurde).

Die Kosten für ein Soleauslassbauwerk werden bei küstennaher Ausführung auf ca. 1,4 Mio. € taxiert (ohne Rohrleitungskosten).

Die im Gutachten enthaltene Darstellung eines möglichen Einleitbauwerkes wird hier nicht wiedergegeben, da WILLECKE (2012) im Rahmen seiner Präsentation zum Genehmigungsverfahren Fernrohrleitungen für den RUNDEN TISCH ein aktuelleres Beispiel eines Meereinleitbauwerkes vorgestellt hat, welches im Kapitel 3.5 (Sitzungspräsentationen) enthalten ist.

Auf eine Darstellung der umfangreichen Ausführungen zur Bautechnik der Rohrfernleitung wird verzichtet, da sie den Rahmen dieses Hintergrundpapiers sprengen würde. Eine Übersicht ist im Kapitel zum Raumordnungsverfahren enthalten.

Zum Fördermedium werden folgende Angaben gemacht.

Transportiert werden sollen natriumchloridhaltige Salzabwässer der **Wassergefährdungsklasse WGK 1** (Festlegung nach VwVwS Anhang 2) mit einer **Fischeigiftigkeit von 52 Gei** (INGENIEUR- UND PLANUNGSBÜRO LANGE (2009) zitiert nach JESTAEDT + PARTNER & INFRASERV GENDORF, 2009).

Die Salzwässer bestehen aus einer schwach sauer reagierenden, wässrigen Salzlösung (pH-Wert 6 bei 20°C).

Tab. A 2: Durchschnittliche Zusammensetzung der Inhaltsstoffe, Dichte und Viskosität des zu transportierenden Salzwassers (Mittelwert aus den Jahren 2000 – 2008)

H ₂ O g/l	KCl g/l	NaCl g/l	MgSO ₄ g/l	MgCl ₂ g/l	Dichte g/l	Kin. Viskosität m ² /s
919	37	122	74	58	1209 (bei 20 °C)	2,9*10 ⁻⁶

Die Zusammensetzung des Salzabwassers kann aufgrund einer Zwischenspeicherung im Plattendolomit variieren. Das Salzwasser ist kein Gefahrstoff im Sinne der Gefahrstoffverordnung bzw. der EGGefahrstoff-Richtlinie in den zuletzt gültigen Fassungen.

Hilfsstoffe zur Aufbereitung der Rohsalze sind in den Salzwässern nur im Promillebereich nachweisbar. Sonstige gefährliche Inhaltsstoffe und Reaktionsprodukte sind nicht bekannt (INGENIEUR- UND PLANUNGSBÜRO LANGE (2009) zitiert nach JESTAEDT + PARTNER & INFRASERV GENDORF 2009).

Die Netto-Investitionskosten werden für die Varianten der Machbarkeitsstudie auf zwischen ca. 170 Mill. € (Wesereinleitung Würgassen, 147,5km) und 506,5 Mill. € (Nordsee-einleitung nördlich von Mellum, 462,5km) geschätzt, wobei die Kosten für evtl. notwendige Becken, Pumpenhaus und einem Einlaufbauwerk, sowie die Kosten für die Genehmigung und die Planungskosten nicht berücksichtigt wurden.

Für die endgültige Abschätzung der Machbarkeit der überregionalen Entsorgung des Salzabwassers aus der Kaliproduktion mittels Rohrfernleitungsanlagen zur Nordsee oder zur Weser wird der Bedarf weiterreichende Untersuchungen und zu klärender

Fragestellungen benannt. Nach aktuellem Kenntnisstand könnten aus Sicht der Gutachter alle vorgeschlagenen Lösungsvarianten technisch realisierbar sein.

Anmerkung: Eine Einleitung der Kaliindustrieabwässer in die Innenjade ist nicht alternativlos, da auch eine Einleitung seewärts in die Nordsee, z.B. nördlich der Insel Mellum, technisch realisierbar ist, vergleichsweise günstige Voraussetzungen bietet und entsprechend dem derzeitigen Kenntnisstand als vergleichsweise konfliktarme Einleitstelle einzuschätzen ist.

Wesentlicher Bestandteil der Machbarkeitsstudie hätte auch eine Analyse der Betriebs- und Instandhaltungskosten für die Dauer des Bedarfes einer Rohrfernleitung zur Entsorgung der Kaliindustrieabwässer sein müssen. Unabhängig von der Dauer der Kaliproduktion im hessisch-thüringischen Revier sind bei nicht erfolgreicher Sanierung aller, insbesondere der großen Kaliabraumhalden vermutlich noch für mehrere Jahrhunderte Abwässer zu entsorgen (sogenannte **Ewigkeitskosten**). Die Lebensdauer der geplanten Leitung wird aber nur mit ca. 50 Jahren angegeben. **Kann die K+S Kali GmbH die Kostenübernahme garantieren oder ist hier eine Rücklage für die Entsorgung ähnlich der für rückzubauende Atomkraftwerke und Atomabfälle zu bilden?**

10.7 Möller, M. & Hendel, M. (2010): Orientierende ökobilanzielle Untersuchung einer Fernleitung für Salzabwasser der Kaliprodukt zur Weser und zur Nordsee.

„Um für die Arbeit des RUNDEN TISCHES die Entscheidungsbasis zu erweitern, wurde das Öko-Institut im Juni 2009 beauftragt, im Rahmen einer orientierenden ökobilanziellen Untersuchung die potenziellen Umweltauswirkungen zu ermitteln, die mit Bau und Betrieb einer Salzabwasser-Fernleitung an die Nordsee bzw. die Weser verbunden sind. Diese Studie wurde so konzipiert, dass eine enge inhaltliche Abstimmung mit einem vom Büro für Raum- und Umweltplanung Jestaedt + Partner zeitgleich durchgeführten umweltfachlichen Planungsbeitrag zur Machbarkeitsstudie für die überregionale Salzabwasser-Entsorgung möglich war (vgl. JESTAEDT + PARTNER & INFRASERV GENDORF, 2009)“.

Einordnung der Ergebnisse

„Wie die Wirkungsabschätzung der orientierenden Ökobilanz ergeben hat, verursacht der (anteilige) Bau und Betrieb der Nordsee-Fernleitung mit einem jährlichen Durchsatz von 7 Mio. m³ pro Jahr ein Treibhausgaspotenzial von 16.800 Tonnen CO₂-Äquivalente. Um diesen Wert bezüglich seiner ökologischen Relevanz besser einordnen zu können, wurde ein Vergleich mit den gesamten Treibhausgasemissionen der K+S Aktiengesellschaft vorgenommen. Laut des aktuellen Unternehmens- und Nachhaltigkeitsberichts des Unternehmens beläuft sich dieser Wert auf 1,26 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr (Stand 2008). Der Vergleich kommt folglich zu dem Resultat,

dass der Bau und Betrieb einer Salzabwasser-Fernleitung an die Nordsee lediglich 1,3 % der jährlichen Gesamtemissionen betragen und somit in der Größenordnung der üblichen jährlichen Schwankungen der Gesamtemissionen liegen dürften.

Insofern kann davon ausgegangen werden, dass eine Fernleitung – insbesondere im Quervergleich zu der Verdampfung der Salzabwässer als einer weiteren theoretisch denkbaren Lösungsoption – aus der Perspektive der durchgeführten orientierenden ökobilanziellen Analyse eine vertretbare Option darstellt“.

Es wird in diesem Zusammenhang jedoch darauf hingewiesen, dass zum Zeitpunkt der Durchführung der Studie weder für die Nordsee- noch die Wesertrasse konkrete Material- und energiebezogenen Planungsdaten existierten. Darüber hinaus besteht keine vollständige Nutzengleichheit der beiden Vergleichssysteme, da die im Falle der Weser-Fernleitung vorhandene Salzbelastung der Weser im Rahmen einer orientierenden Ökobilanz nicht berücksichtigt werden konnte. Vor dem Hintergrund dieser Limitierungen sollte sich die Entscheidung in Hinblick auf die Wahl der Trasse (Nordsee vs. Weser) nicht ausschließlich nach den Ergebnissen der orientierenden Ökobilanz richten“.

Empfehlungen

„Wie anhand der durchgeführten Beitragsanalysen gezeigt werden konnte (vgl. Kapitel 4.5), haben die verwendeten Konstruktionsmaterialien mit ca. 50% einen wesentlichen Anteil an den gesamten potenziellen Umweltauswirkungen der Fernleitung. Aus diesem Grund sollten bei der Auslegung der Fernleitung ökologische Aspekte berücksichtigt werden. Konkret wird empfohlen, bei der Schmelzbasalt-Auskleidung auf eine optimale Wahl der Wanddicke zu achten, da allein der Schmelzbasalt ca. 20% Anteil am gesamten Treibhauspotenzial trägt.

Darüber hinaus sollte auch eine Optimierung der Trassenführung in Hinblick auf den Druckverlust vorgenommen werden. Dabei ist z.B. zu prüfen, ob eine Umgehung der Anhöhe bei Ersrode (ca. 510 m ü.NN.) möglich ist. Eine solche Maßnahme würde die Gesamtlänge der Trasse nur unwesentlich (d.h. um 60 m) verlängern, jedoch zu einem ca. 20% niedrigeren Pumpenenergiebedarfs führen“.

Fazit

„Um für die Arbeit des RUNDEN TISCHES die Informationsgrundlagen zu vervollständigen, wurde das Öko-Institut beauftragt, im Rahmen einer orientierenden ökobilanziellen Untersuchung die potenziellen Umweltauswirkungen zu ermitteln, die mit einer Salzabwasser-Fernleitung an die Nordsee bzw. die Weser verbunden sind.

Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass der (anteilige) Bau und Betrieb der Nordsee-Pipeline pro Jahr ein Treibhausgaspotenzial von 16.800 Tonnen CO₂-Äquivalente verursacht. Dies entspricht 1,3% der jährlichen Treibhausgasemissionen der K+S Aktiengesellschaft. Die Treibhausgasemissionen der Weser-Pipeline liegen rund 30% niedriger und belaufen sich auf 11.700 Tonnen CO₂-Äquivalente p.a. bzw. 0,9% der jährlichen Treibhausgasemissionen von K+S. Insbesondere im Quervergleich zu der Verdampfung der Salzabwässer als einer weiteren theoretisch denkbaren Lösung,

sungsoption stellt die überregionale Entsorgung durch eine Fernleitung aus der Perspektive einer orientierenden ökobilanziellen Untersuchung eine vertretbare Option dar.

Die wichtigsten Beiträge zum Gesamtergebnis liefern mit jeweils rund 50% die Herstellung der Konstruktionsmaterialien (Stahl, Schmelzbasalt, Kunststoff) sowie der Energiebedarf für die Pumpen. Innerhalb der Konstruktionsmaterialien tragen die Stahlrohre und die Schmelzbasalt-Auskleidung ebenfalls mit jeweils rund 50% zum Treibhauspotenzial bei.

Durch die Berücksichtigung von ökologischen Kriterien bei Materialauswahl und Dimensionierung der Rohrleitung sowie eine Optimierung der Trassenführung in Hinblick auf den späteren Stromverbrauch beim Betrieb können die Umweltauswirkungen der Pipeline signifikant gesenkt werden“.

Anmerkung: Würde die Abwärme-Nutzung eines effizientes Gas-Kraftwerkes mit Kraft-Wärme-Kopplung nicht das Eindampfen ähnlich CO₂-arm ermöglichen wie ein Gas- und Dampfturbinen Kraftwerk?

10.8 Hofmann, E., Köck, W. & Möckel, St. (2010): Werra-Salz: Rechtliche Anforderungen an die Errichtung und Nutzung einer Rohrfernleitung zur Einleitung von Salzabwässern in Gewässer.

Die rechtlichen Aspekte sind im Kapitel 3.9 dargestellt.

10.9 BAW (2010): Einleitung von Salzabwasser aus der Kaliproduktion in die Innenjade. Stellungnahme zur Ausbreitung der Sole. Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg.

Die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) hat in einer Stellungnahme vom 2. Oktober 2009 aus wasserbaulicher Sicht die Innenjade als Suchraum für eine geeignete Einleitungsstelle von Salzabwässern in die Nordsee empfohlen. Für eine naturschutzfachliche Ersteinschätzung der Einleitung von Salzabwasser aus der Kaliproduktion der K+S KALI GmbH in die Innenjade wurden die damals vorliegenden Erkenntnisse eigener Untersuchungsergebnisse der BAW zur Soleeinleitung in die Innenjade zusammengefasst.

Der Studie sind die Planungen, bis zu 1500 m³/h (ca. 0,42 m³/s) Salzabwasser (Sole) als Dauerlast in die Innenjade zu leiten (nach JESTAEDT + PARTNER 2009), zugrunde gelegt worden. „Der Salzgehalt des Abwassers wird mit 39 % und die Dichte mit 1,25 g/cm³ angegeben. Da es sich um Abwasser einer industriellen Produktion handelt, weicht die Salzzusammensetzung des Abwassers von der Salzzusammensetzung des Seewassers in der Innenjade ab.

Aus [dem Gutachten von JESTAEDT + PARTNER (2009)] geht hervor, dass die derzeitigen Planungen zur Soleeinleitung im Sinne einer Vorplanung zu werten sind. Nach Empfehlung der BAW ist in den weiterführenden Planungen die Einleitung in die Innenjade an einer Position größtmöglicher Durchmischung sinnvoll. Deswegen wurde zunächst eine Einleitung am Inselanleger der Wilhelmshavener Raffineriegesellschaft (WRG, Anleger nördlich des geplanten Jade-Weser-Port) angenommen. Als Alternative wurde auch eine Einleitung am Küstenanleger betrachtet. (...)

Als Grundlage der wasserbaulichen Systemanalyse wurde ein vorhandenes 3D HN-Modell der BAW verwendet. (...) Die örtliche Auflösung des Modellgitters war für die Ermittlung der großräumigen Auswirkungen einer Soleeinleitung optimiert.

Die geplante Einleitung von Salzabwasser in die Innenjade führt in beiden untersuchten Varianten großräumig zu einleitungsbedingten Erhöhungen der tiefenintegrierten Salzgehalte von bis zu 0,2 PSU. Betroffen sind der Jadebusen sowie die gesamte Innenjade, teilweise auch nördlich von Schillig. Erhöhungen von < 0,5 PSU zeigen sich bei Einleitung am Inselanleger in einem schmalen Bereich der hydraulisch leitungsfähigen tiefen Rinne der Innenjade. Die Einleitung am Küstenanleger führt zu stärkeren Erhöhungen von 0,5 PSU im weiteren Umfeld der Einleitung und bis ca. 0,3 PSU im westlichen Abschnitt der Innenjade, insbesondere nördlich sowie im südlichen Strömungsschatten des Jade-Weser-Port. Der Schwerpunkt der Ausbreitungsfahne liegt im Vergleich zur Einleitung am Inselanleger insgesamt weiter nördlich“.

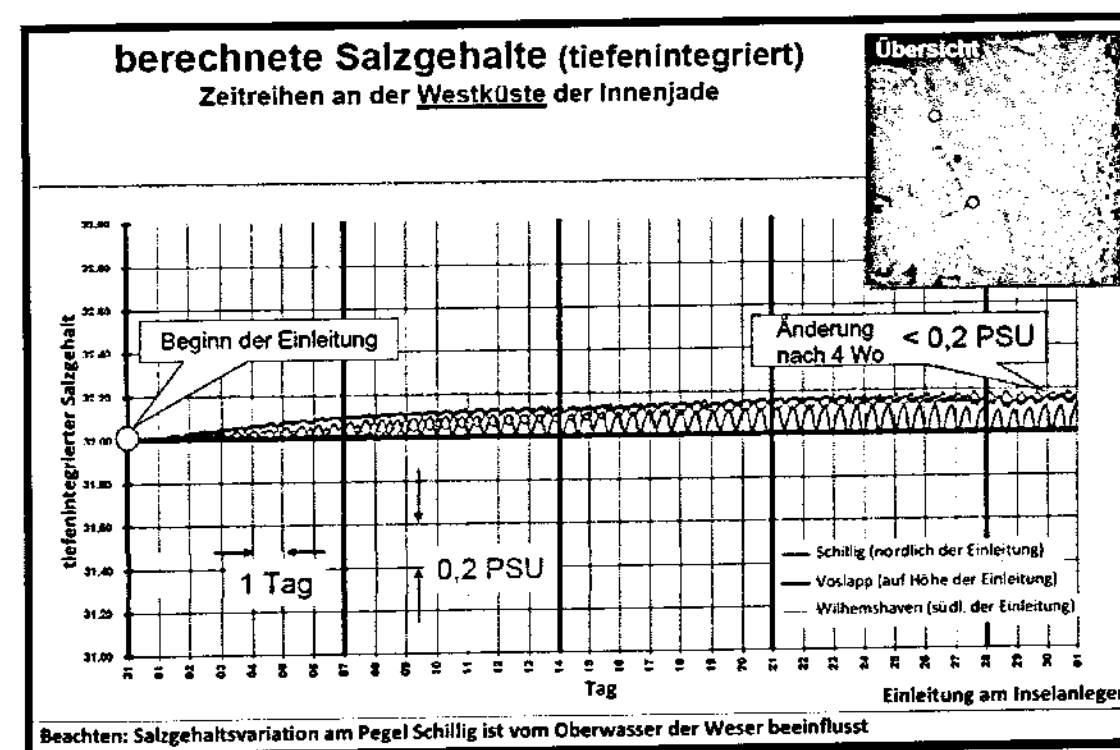


Abb. A 3: Zeitreihe der einleitungsbedingten Erhöhung der tiefenintegrierten Salzgehalte an drei ausgewählten Orte an der Westküste der Innenjade, aus BAW 2010

Zur Veranschaulichung der Simulationsergebnisse werden beispielhaft zwei Abbildungen aus dem Gutachten wiedergegeben. In der Abb. A 3 sind die Simulationsergebnisse der nach Einleitungsbeginn im Tide-Rhythmus schwankenden Salzgehalte an drei ausgewählten Orten an der Westküste der Innenjade dargestellt. „Da der Rechenlauf mit einer konstanten Vorbelegung von 32 PSU gestartet wurde, zeigen sich die einleitungsbedingten Erhöhungen durch Salzgehalte, deren Wert größer als 32 PSU ist. Nach ca. 3 bis 4 Wochen zeigt die asymptotische Annäherung der Zeitreihen, dass ein „quasisynoptischer Gleichgewichtszustand“ hinsichtlich der einleitungsbedingten Erhöhung der Salzgehalte von kleiner 0,2 PSU an den betrachteten Orten eingetreten ist. Eine weitere nennenswerte Zunahme der Salzgehalte kann aufgrund der Wasseraustauschprozesse mit der Nordsee und der Weser (über das Hohe-Weg-Watt) auch bei längerer Simulationszeit ausgeschlossen werden“.

„Eine Tidekennwertanalyse über den Zeitraum der 3. und 4. Simulationswoche zeigt in den folgenden Abbildungen die im Modellgebiet auftretenden Variationen der minimalen und maximalen Salzgehalte, die in einer gemeinsamen Betrachtung auch als Schwankungsbreite der einleitungsbedingten maximalen und minimalen Erhöhung der tiefenintegrierten Salzgehaltserhöhung interpretiert werden können. Während das über alle Tiden im Analysezeitraum ermittelte Maximum der während einer Tide berechneten maximalen Salzgehaltserhöhungen nur zeitweise (wenige Minuten bis Stunden) auftritt (Abb. A 4 oben), kann das Minimum der über alle Tiden ermittelten minimalen Salzgehalte als dauerhafte einleitungsbedingte Salzgehaltserhöhung interpretiert werden (Abb. A 4 unten). Die höchsten Salzgehaltserhöhungen zeigen sich in einer langgestreckte Fläche in der tiefen Rinne der Innenjade mit Werten in der Größenordnung von < 0,5 PSU. Die langgestreckte Fläche entsteht durch den flut- und ebbestrombedingten advektiven Transport der während der Kenterphasen um die Einleitstelle konzentrierten Salzabwassereinleitung. Großflächigere Erhöhungen der Salzgehalte von bis zu 0,2 PSU wurden sowohl in der Innenjade als auch im Jadebusen berechnet. Die Differenz des minimalen und maximalen Salzgehaltes an einem betrachteten Ort kann als tidebedingte Schwankung der auftretenden einleitungsbedingten Erhöhung der Salzgehalte interpretiert werden“.

Fazit: „Aus wasserbaulicher Sicht ist die einleitungsbedingte Erhöhung ohne praktische Relevanz für die charakteristischen gewässertypischen abiotischen Systemparameter der Innenjade. Die naturschutzfachlichen Aspekte sind jedoch an anderer Stelle zu bewerten.“

Für weitere Planungsschritte sind die besonderen Verhältnisse hinsichtlich der bedarfsorientierten Unterhaltung der Fahrinne sowie ggf. der Zufahrt zum Jade-Weser-Port einschließlich der zu erwartenden morphologischen Veränderungen durch den Bau des Hafens zu berücksichtigen.

Zu beachten ist, dass durch die relativ „grobe“ geometrische Gitterauflösung des verwendeten HN-Modells im Nahbereich der untersuchten Einleitstellen eine sofortige starke Verdünnung berechnet wird. Dies führt zu keiner nennenswerten Verfälschung der großräumigen Ausbreitung des Salzabwassers. Jedoch liegen die berechneten tiefenintegrierten Erhöhungen der Salzgehalte im Nahbereich der Einleitungsstelle nicht auf der sicheren Seite.

Es wird daher empfohlen, die Berechnungsergebnisse in einem Umkreis von ca. 0,5 – 1,0 km um die Einleitungsstelle nicht zu verwenden.

Weitergehende Untersuchungen sollten für die nächsten Planungsschritte mit einem örtlich höher aufgelösten 3D-HN-Modell durchgeführt werden, so dass die Ausbreitung des Salzabwassers im Nahbereich der Einleitstelle genauer erfasst wird“.

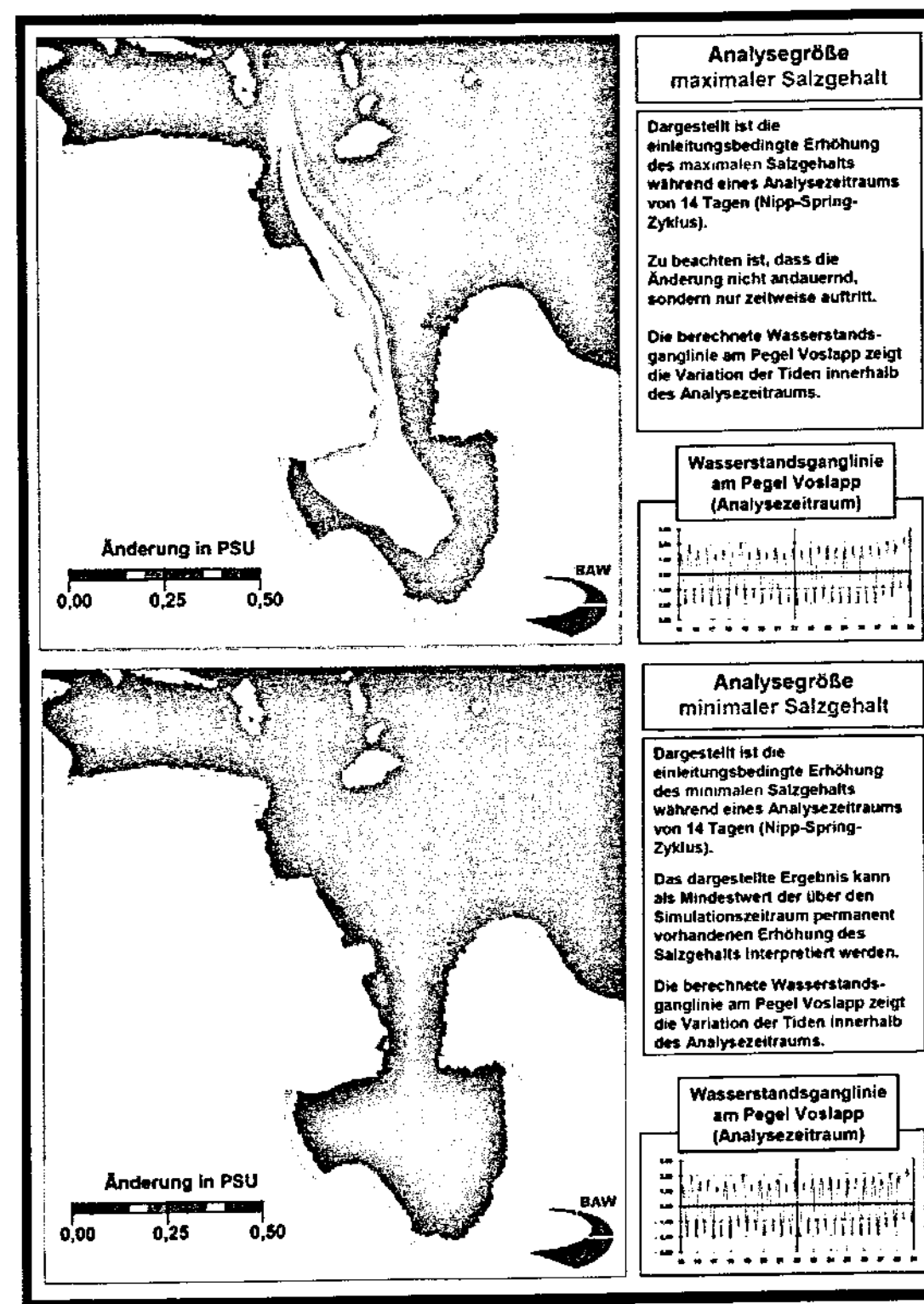


Abb. A 4: Tidekennwertanalyse des maximalen (oben) und minimalen (unten) Salzgehaltes in der 3. und 4. Simulationswoche

10.10 Jestaedt + Partner (2010): Ersteinschätzung der Umwelterheblichkeit der Einleitung von Salzwasser aus der Kaliproduktion der K+S Kali GmbH in die Innenjade.

„Die Ersteinschätzung der Umwelterheblichkeit der Einleitung von Salzwasser aus der Kaliproduktion der K+S KALI GmbH in die Innenjade an einer Einleitstelle am Inselanleger der WRG kommt zu den folgenden Ergebnissen“.

Salinitätszunahme

„Die großflächige Zusatzbelastung in der Innenjade und im Hohe-Weg-Watt durch die Einleitung des Salzwassers liegt zwischen Werten von minimal 0,05 und maximal 0,2 PSU. Das entspricht einer Zunahme gegenüber dem natürlichen Salzgehalt von 0,2 % bis 0,7 %.

Die großflächige Zusatzbelastung im Jadebusen durch die Einleitung des Salzwassers liegt zwischen Werten von minimal 0,10 und maximal 0,2 PSU. Das entspricht einer Zunahme gegenüber dem natürlichen Salzgehalt von 0,3 % bis 0,7 %.

Die großflächige Zusatzbelastung im Bereich der Einleitstelle durch die Einleitung des Salzwassers liegt zwischen Werten von minimal 0,05 und maximal 0,25 PSU. Das entspricht einer Zunahme gegenüber dem natürlichen Salzgehalt von 0,2 % bis 0,8 %.

Die maximale, zeitweilig auftretende flächige Erhöhung des Salzgehaltes um 0,25 PSU bis 0,40 PSU im engeren Bereich der Einleitstelle in der Innenjade liegt innerhalb der natürlichen Salzgehaltsvariationen, die zwischen 30 – 31 PSU beträgt. 0,25 PSU entsprechen dabei einem Anteil von ca. 0,8 % und 0,40 PSU entsprechen 1,3 % am Gesamtsalzgehalt in der Innenjade.

Als wesentliches Ergebnis der vorliegenden Ersteinschätzung ist festzuhalten, dass in den betrachteten Schutzgebieten, den NATURA 2000-Gebieten, dem Nationalpark und den Naturschutzgebieten, an keiner Stelle Zusatzbelastungen des Salzgehaltes von mehr als 0,20 PSU berechnet wurden. Großflächig ergeben sich für die Schutzgebiete somit Erhöhungen gegenüber dem natürlichen Salzgehalt von nicht mehr als 0,7 %.

Die alternative Betrachtung einer Einleitung des Salzwassers am Küstenanleger der WRG ergibt stärkere Salzgehaltserhöhungen im weiteren Umfeld der Einleitstelle und im westlichen Teil der Innenjade. Insgesamt ist die Ausbreitungsfahne etwas nach Norden verschoben. Die großräumige Ausdehnung der Salzfabne wird nicht maßgeblich verändert.

Großräumig führt die geplante Einleitung von Salzwasser in beiden untersuchten Alternativen zu einer Erhöhung der Salzgehalte von bis zu 0,2 PSU. Diese Zusatzbelastung wird als nicht erheblich bewertet. Die Werte liegen innerhalb der natürlich vorhandenen Schwankungen des Salzgehaltes im Jadesystem.

Für die bereits vorhandenen Soleeinleitungen liegen Genehmigungen zur Einleitung von insgesamt 9.000 m³/h - IVG mit 6.000 m³/h und NWKG mit 3.000 m³/h – vor. Diese Mengen werden zurzeit wohl nicht vollständig ausgeschöpft. Die Salinität der Jade wird durch diese Einleitungen jedoch nicht messbar beeinträchtigt (IBL, 2004c, SENCKENBERG FORSCHUNGSGESAMT UND NATURMUSEUM, 2010, REINECK & FLEMMING, 1990).

Die zusätzliche Einleitung von 1.500 m³/h Salzwasser führt großflächig nur zu einer sehr geringen Erhöhung des vorhandenen Salzgehaltes, der sich innerhalb der natürlichen Salzgehaltsvariation bewegt.

Ersteinschätzung der Verträglichkeit mit den NATURA 2000-Gebieten

Im FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ kommen terrestrische und aquatische Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie vor. Die terrestrischen Lebensraumtypen sind von einer möglichen Einleitung von Salzwasser in die Innenjade nicht betroffen. Von den vorkommenden aquatischen FFH-Lebensraumtypen wurden die folgenden hinsichtlich der Verträglichkeit des Vorhabens untersucht:

Sandbänke mit nur schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser, Ästuarien, vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt, flache große Meeresarme und -buchten (Flachwasserzonen und Seegraswiesen), Riffe, einjährige Vegetation mit Queller und anderen einjährigen Arten auf Schlamm und Sand (Quellerwatt), Schlickgrasbestände, atlantische Salzwiesen (*Glauco-Puccinellietalia maritima*).

Die Ersteinschätzung kommt zu dem Ergebnis, dass durch die einleitungsbedingten, großflächig geringen Salzgehaltserhöhungen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen verursacht werden.

Das Vorhaben wurde des Weiteren hinsichtlich der Verträglichkeit mit den nicht prioritären Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie untersucht. Folgende Arten wurden untersucht: Seehund, Schweinswal und Meerneunaugen.

Die Ersteinschätzung kommt zu dem Ergebnis, dass durch die einleitungsbedingten, großflächig geringen Salzgehaltserhöhungen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Arten des Anhangs II verursacht werden.

Beeinträchtigungen der Vogelschutzgebiete „Voslapper Groden-Süd“ und „Voslapper Groden- Süd“ können ausgeschlossen werden, da es sich bei diesen Vogelschutzgebieten um terrestrische NATURA-2000-Gebiete handelt und die Zielarten nicht betroffen sind.

Hinsichtlich des Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ wurde eine Ersteinschätzung der möglichen betriebsbedingten Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele, der wertbestimmenden Vogelarten nach Art. 4 Abs. 1 (Anhang I der Vogelschutzrichtlinie) als Gastvögel sowie der wertbestimmenden Zugvogelarten nach Art. 4 Abs. 2 als Gastvögel, vorgenommen.

Die Ersteinschätzung kommt zu dem Ergebnis, dass durch die einleitungsbedingten, großflächig geringen Salzgehaltserhöhungen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Vogelschutzgebietes verursacht werden.

Die Ersteinschätzung der Umwelterheblichkeit ergibt, dass eine Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der NATURA 2000-Gebiete im Umfeld der Einleitstelle nach derzeitigem Kenntnisstand möglich ist.

Ersteinschätzung der Verträglichkeit mit den Schutzzwecken sonstiger naturschutzfachlich geschützter Gebiete

Folgende Schutzgebiete wurden hinsichtlich der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutzzwecken in die Ersteinschätzung einbezogen:

- Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“
- Naturschutzgebiet „Küstenmeer vor den ostfriesischen Inseln“
- Naturschutzgebiet „Roter Sand“

Auch hinsichtlich der Schutzzwecke dieser naturschutzfachlich geschützten Gebiete ergibt die Ersteinschätzung der Umwelterheblichkeit, dass eine Verträglichkeit nach derzeitigem Kenntnisstand möglich ist, da die Verträglichkeit mit den NATURA 2000-Gebieten gegeben scheint.

Ersteinschätzung der Verträglichkeit mit artenschutzrechtlichen Belangen

Die Auswertung der vorhandenen Daten hinsichtlich artenschutzrechtlicher Belange erfolgte zu folgenden Tiergruppen:

- Fische
- Makrozoobenthos
- Meeressäuger
- Europäische Vogelarten

Streng geschützte Arten der Tiergruppen Fische und Makrozoobenthos wurden in den vorliegenden Untersuchungen nicht nachgewiesen. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände bezüglich Fischen und Makrozoobenthos werden nach derzeitigem Kenntnisstand durch die geringe betriebsbedingte Salzgehaltserhöhung nicht erfüllt.

Für den Schweinswal als streng geschützte Meeressäugerart wird entsprechend dem derzeitigem Kenntnisstand eingeschätzt, dass artenschutzrechtliche Verbotstatbestände durch die geringe betriebsbedingte Salzgehaltserhöhung nicht erfüllt werden.

Die Ersteinschätzung der betriebsbedingten Auswirkungen durch die Einleitung von Salzabwasser in die Innenjade ergibt, dass eine Verträglichkeit mit den artenschutzrechtlichen Belangen hinsichtlich der europäischen Vogelarten nach derzeitigem Kenntnisstand möglich scheint.

Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung

Als Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung von betriebsbedingten Umweltauswirkungen sind folgende Maßnahmen nach derzeitigem Kenntnisstand geeignet:

- Eine Aufteilung der Einleitung auf mehrere Auslässe zur besseren kleinräumigen Verteilung und Durchmischung sollte geprüft werden.
- Die Einleitstelle soll möglichst nahe an der Fahrinne liegen.
- Das Salzabwasser soll dauerhaft oberhalb der Gewässersohle und gleichzeitig unterhalb des jeweiligen Wasserspiegelstandes austreten.
- Das Salzabwasser soll mit einer geringeren Strömung als in der Transportleitung in die See eingeleitet werden.
- Die Gewässersohle soll durch Steinschüttungen vor Auskolkungen geschützt werden.

Fazit

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Datengrundlage sind Ausschlusskriterien für die Einleitung von Salzabwasser in die Innenjade aus naturschutzfachlicher Sicht derzeit nicht erkennbar. Vertiefende Untersuchungen sind jedoch notwendig“.

Anmerkung: Wie schon in der Systemstudie des BAW (BAW 2010) wird bezüglich der einzuleitenden Kaliindustrieabwässer ausschließlich deren Einfluss auf die Salinität des Jadesystems untersucht. **Die erheblichen Unterschiede in der Salzzusammensetzung, insbesondere die extrem erhöhten Anteile an Kalium- und Magnesiumionen, werden nicht betrachtet. Auch sind die Simulationsergebnisse für den Nahbereich aufgrund einer zu geringen Modellauflösung nicht zu verwenden.**

Ebenso wurde nicht betrachtet, inwieweit durch Sturmfluten semiterrestrische Küstenbereiche mit Kaliindustrieabwässern kontaminiert werden könnten und welche Auswirkungen das hätte. Infolge der letzten Elbehochwasserkatastrophe musste aufgrund von Schadstoffbelastungen die landwirtschaftliche Nutzung der Deiche und Salzwiesen an der niedersächsischen Küste eingeschränkt werden (Warneke, mündl. Mitteilung 2014)

11 Anhang 4: Nachtrag Öko-Effizienz-Analyse (ÖEA)

GEYLER ET AL. (2014): Öko-Effizienz-Analyse (ÖEA) zur Prüfung der Verhältnismäßigkeit unterschiedlicher Maßnahmenoptionen zur Umsetzung des Gewässerschutzes Werra/Weser und zum Erhalt der Kaliproduktion im hessisch-thüringischen Kali-Gebiet

Im Folgenden werden die Zusammenfassung und Schlussfolgerungen des vom hessischen Umweltministerium in Auftrag gegebenen Gutachtens ohne Abbildungen wörtlich zitiert wiedergegeben.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen des Gutachtens

[1] Die K+S Kali und Salz GmbH betreibt im hessisch-thüringischen Kaligebiet die Werke Werra und Neuhoof-Ellers, in denen jährlich rund 23 Mio. t Rohsalz gefördert werden. In Verbindung mit der Produktion und der Aufhaltung ist in den vergangenen Jahren jährlich etwa 10 - 13 Mio. m³ salzhaltiges Abwasser angefallen, das direkt in die Werra eingeleitet oder in den Untergrund (Plattendolomit) versenkt worden ist. Der spezifische (Produktions-) Abwasseranfall hat sich von rund 0,8 m³/t Rohsalzförderung (2000) auf rund 0,5 m³/t Rohsalzförderung (2012) deutlich verringert.

[2] In der Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans 2009 für das Weser-Einzugsgebiet ist im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ein Maßnahmenkonzept für die zukünftige Entsorgung des Abwassers zu entwickeln und im Hinblick auf Kosteneffizienz, Verhältnismäßigkeit und Zumutbarkeit zu überprüfen. Hierzu wurden folgende Szenarien für den Zeitraum von 2015 bis 2060 (Einstellung des Salzabbaus) aufgestellt:

Werra-Szenarien

- Status-quo – ohne Versenkung
- Status-quo – mit Versenkung
- Werra (Richtwerte FGG Weser) – ohne Versenkung

Oberweser-Szenarien

- Oberweser-Pipeline – ohne Versenkung
- Oberweser-Pipeline – mit Übergangsregelung zur Versenkung
- Oberweser-Pipeline (Richtwerte FGG Weser) – ohne Versenkung
- Oberweser-Pipeline (Richtwerte FGG Weser) – mit Übergangsregelung zur Versenkung.

Nordsee-Szenarien

- Nordsee-Pipeline – ohne Versenkung
- Nordsee-Pipeline – mit Übergangsregelung zur Versenkung

[3] In die Szenarien wurden folgende Annahmen zur Entwicklung bewertungsrelevanter Rahmenbedingungen eingebunden:

- Zunahme der Haldenabwässer bis 2060 auf 4,1 Mio. m³/Jahr;
- Abklingen der diffusen Einträge nach Einstellung der Versenkung bis auf 30 % des derzeitigen Wertes;
- Begrenzung des Produktions- und Haldenabwassers auf 7 Mio. m³/Jahr (Selbstverpflichtung K+S);
- Inbetriebnahme der Pipelines im Jahr 2021;
- (eingeschränkte) Fortsetzung der Versenkung als Übergangsregelung bis zur Inbetriebnahme einer Pipeline.

[4] Die Stufen der Bewertung der Salzkonzentrationen sind vom RUNDEN TISCH als Orientierungswerte beschlossen worden (Klassifikation RUNDER TISCH). Die Bewertung der Veränderung der Salzbelastung lehnt sich unter Berücksichtigung der spezifischen wasserrechtlichen Festsetzungen an den Richtwerten der FGG Weser für den guten Zustand sowie an die Klassifikation des RUNDEN TISCHES an.

[5] Bereits aus den Szenarien spezifischen Mengenbilanzen, die durch die stoffbezogene Modellierung der Salzbelastung differenziert und ergänzt werden (SYDRO Consult 2014b), lassen sich erste Schlussfolgerungen ableiten:

- Nach Einstellung der Versenkung ab 12/2015 treten Defizite bei der Abwasserentsorgung auf;
- Nur die Nordsee-Pipeline erlaubt in der Betriebsphase eine vollständige Abwasserableitung innerhalb des Szenarien Rahmens bei Einstellung der Versenkung;
- In den Szenarien, in denen die Salzkonzentration in Werra und Weser gemäß Richtwert FGG Weser (300 mg/l Chlorid) erreicht werden soll, können auch bei vorzeitiger Einstellung der Produktion die Haldenabwässer nicht eingeleitet werden.

[6] Auf der Grundlage der Mengenbilanzen werden folgende Szenarien für eine differenzierte Analyse und Bewertung ausgewählt (Hauptszenarien):

- Status-quo-Szenario ohne Versenkung
- Status-quo-Szenario mit Versenkung
- Oberweser-Pipeline mit Übergangsregelung zur Versenkung
- Nordsee-Pipeline mit Übergangsregelung zur Versenkung.

[7] Bei der Bewertung wurden folgende Effekte berücksichtigt:

- Die Kosten umfassen die Kapital- und Betriebskosten sowie die Kosten möglicher Produktionsrückgänge/-einschränkungen im Betriebszeitraum (Produktionsphase) als Folge der Szenarien/Maßnahmen. Außerdem sind die „Ewigkeitslasten“ der Nachproduktionsphase, insbesondere der Entsorgung der Haldenabwässer, berücksichtigt, deren Kosten im Betriebszeitraum zu erwirtschaften sind.
- Die Nutzenkriterien der Maßnahmen sind:
 - Die Verringerung der Salzkonzentration in den Wasserkörpern, bezogen auf die Richtwerte der FGG Weser für den „guten ökologischen Zustand“ (Chlorid 300 mg/l, Kalium 20 mg/l, Magnesium 30 mg/l) bzw. das „gute ökologische Potenzial“ (Bundeswasserstraße Weser).
 - Die Verringerung der Salzkonzentrationen in den Wasserkörpern, bezogen auf die Werte-bereiche der Salzbelastung und ihre ökologische Bedeutung (Klassifikation RUNDER TISCH).
- Als Umweltleistungen werden weiterhin die Auswirkungen der Maßnahmen auf den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen in die Öko-Effizienz-Analyse integriert; darüber werden als weitere „externe Effekte“ die Auswirkungen auf das Grundwasser/Trinkwasser, der Flächenverbrauch sowie die Regionalwirtschaft betrachtet.

[8] Nach Beendigung des Salzabbaus bleibt die Notwendigkeit bestehen, das Haldenabwasser weiter zu entsorgen. Im Falle der Oberweser- bzw. der Nordsee-Szenarien ist eine Rückverlegung der Einleitung in die Werra aufgrund des Verschlechterungsverbot nicht möglich. Demzufolge wären die Pipelines weit über den Bewertungszeitraum hinweg zu betreiben. Für den Bau und Betrieb der Pipelines wurden die „Ewigkeitslasten“ abgeschätzt. Unter der Annahme von einem Betriebszeitraum von bis zu 500 Jahren (10 Nutzungsperioden) und unter Annahme einer Diskontierung (real) von 1 % und eines Betriebszeitraums von 500 Jahren werden die Ewigkeitslasten für die Nordsee-Pipeline auf 2,4 Mrd. € und die der Oberweser-Pipeline auf 1,1 Mrd. € geschätzt.

[9] Die Gesamtkosten der Szenarien setzen sich aus 3 Komponenten zusammen:

- Maßnahmenkosten,
- Gewinnrückgang aus Produktionseinschränkungen,
- Ewigkeitslasten aus dem Pipelinebetrieb nach der Produktionsphase.

[10] Die Bewertung der Szenarien ergab für den Vergleich zwischen Gesamtkosten und Reduzierung der Salzbelastung folgende Ergebnisse:

- Werra-Szenarien (Status-quo-Szenarien): Beide Status-quo-Szenarien sind ökologisch uneffektiver als die Pipeline-Szenarien. Die Maßnahmenkosten beim Status-quo-Szenario mit Versenkung sind gering. Die dauerhafte Versenkung von Grundwasser ist allerdings nicht akzeptabel; die Option scheidet deshalb aus. Das Status-quo-Szenario ohne Versenkung führt infolge der erforderlichen Produktionseinschränkungen zu sehr hohen Kosten und damit tendenziell zur Standortgefährdung.
- Oberweser-Szenario: Im Oberweser-Szenario verringert sich die Salzbelastung in der Werra (130 km) gegenüber den Status-quo-Szenarien; die Kosten sind jedoch unter Berücksichtigung der erforderlichen Produktionseinschränkungen und der voraussichtlichen Ewigkeitslasten von allen verglichenen Szenarien am höchsten.
- Nordsee-Szenario: Das Nordsee-Szenario ist die für die Entlastung von Werra und Weser die effektivste Lösung (Verbesserung auf 324 km Flusslänge gegenüber Status-quo-Szenarien). Es reduziert die Gewässerbelastung entscheidend, kann jedoch nicht in allen Wasserkörpern die Richtwerte für den guten Zustand erreichen. Die Maßnahmenkosten für die Pipeline sind hoch, die Ewigkeitslasten können die Maßnahmenkosten fast verdoppeln.

[11] Unter Berücksichtigung der Energie- und Klimaauswirkung der Maßnahmen liegt eine wechselseitige Abhängigkeit („Trade-off“) zwischen der Nordsee-Pipeline und der Oberweser-Pipeline in Bezug auf Kosteneffizienz und Energieeffizienz vor.

[12] Mit keinem der untersuchten Szenarien können die Richtwerte der FGG Weser für den „guten Zustand“ (Chlorid, Kalium und Magnesium) in allen Wasserkörpern in der Werra und der Weser erreicht werden. Beim Nordsee-Szenario werden die Richtwerte der FGG-Weser 2027 in drei Wasserkörpern (194 km) im Unterlauf der Weser erreicht. Beim Oberweser-Szenario wird in keinem Wasserkörper der Richtwert erreicht. Verbesserungen (gegenüber den Status-quo-Szenarien) werden in Bezug auf die Orientierungswerte des RUNDEN TISCHES bei beiden Pipeline-Szenarien erreicht.

[13] Die Belastungsschwerpunkte in der Flussgebietseinheit Weser beziehen sich auf Nährstoffe, Schwermetalle und Salz sowie Veränderungen in der Gewässermorphologie und der Durchgängigkeit (FGG Weser 2009a). Die Auswirkungen der Salzreduktion auf den guten ökologischen Zustand der betroffenen Gewässer lassen sich auf der Grundlage der bisher verfügbaren Daten nur abschätzen. Hierfür müssen Veränderungen der Salzbelastung in Zusammenhang mit physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätsmerkmalen der Wasserkörper bewertet werden. Die Verringerung der Salzbelastung ermöglicht grundsätzlich die Verbesserung des ökologischen Zustandes, wenn zugleich weitere Maßnahmen (physikalisch-chemisch und hydromorphologisch) durchgeführt werden müssen.

Die positiven Auswirkungen der Verringerung der Salzbelastung auf den ökologischen Zustand sind demzufolge nur in Verbindung mit den anderen Maßnahmen als „Grenznutzen“ zu betrachten.

[14] Bei der Bewertung der Verhältnismäßigkeit und der Zumutbarkeit der Kosten sind weiterhin folgende Aspekte zu betrachten:

- Wird davon ausgegangen, dass K+S die Maßnahmenkosten zu tragen hat, werden durch Bau und Betrieb der Nordsee-Pipeline sowie die anzusparenden Ewigkeitslasten schätzungsweise 60% bis über 90% des gegenwärtig jährlichen „Economic value added“ (betrieblicher Mehrwert) und somit der überwiegende Teil der betrieblichen Wertschöpfung verloren gehen. Dies kann in der Konsequenz auch eine Betriebseinstellung bedeuten.
- Werden die Ausgaben, die im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie im Bewirtschaftungsplan Hessen (2009-2015) für den Zeitraum 2001 bis 2027 angesetzt wurden, herangezogen, so zeigt sich, dass bei der Nordsee- und der Oberweser-Pipeline die spezifischen Kosten der Salzabwasserentsorgung höher liegen als die spezifischen Kosten der anderen Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL.

[15] Im Hinblick auf die Verhältnismäßigkeit der Oberweser-Pipeline-Szenarios ist zu beachten, dass die Kosten infolge von Produktionseinschränkungen betriebswirtschaftlich nicht darstellbar sind und wahrscheinlich zu einer Einstellung des Bergbaus führen würden. Dies gilt auch für das Szenario „Status-quo ohne Versenkung“.

[16] Eine vorzeitige Produktionseinstellung bei dem Werk Werra würde aus betrieblichen Gründen (Kapitalvernichtung bei K+S) aber auch aus regionalwirtschaftlichen Gründen (Einkommens- und Wertschöpfungsverluste in der Region) zu schweren wirtschaftlichen Verwerfungen führen.

[17] Die Öko-Effizienz-Analyse und die Sensitivitätsanalyse zeigen die Ansatzpunkte und Grenzen der untersuchten Szenarien auf. Geeignete Lösungen erfordern unter Beachtung des „Verschlechterungsverbots“ die Veränderung der Rahmenbedingungen gegenüber den untersuchten Szenarien. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Ergebnisse bietet es sich an, innovativen Maßnahmenoptionen und Rahmenbedingungen zu analysieren:

- Verringerung des spezifischen Abwasseranfalls aus der Produktion;
- Stabilisierung / Reduzierung des Haldenabwassers;
- Stabilisierung / Reduzierung der diffusen Einträge;
- Reduzierung der „Ewigkeitslasten“.

[18] Für die Entwicklung geeigneter Lösungen gilt:

- Die Verringerung der Salzabwassermenge durch Verringerung der Salzförderung/Produktion ist aufgrund des unvermeidlichen Gewinnrückgangs betrieblich kritisch zu bewerten. Deshalb kommen vorrangig Maßnahmen zur Verringerung der Salzabwasseremissionen durch innovative, auf bessere Rohstoffausbeute ausgelegte Produktionsprozesse in Betracht.
- Die Haldenabwassermenge wird unter den derzeitigen Rahmenbedingungen deutlich zunehmen; ihre Reduzierung ist auch unter dem Aspekt der „Ewigkeitslasten“ für die Bewertung der Maßnahmen von entscheidender Bedeutung.
- Qualitative Anforderungen an die Salzkonzentration der Oberflächengewässer (Grenzwerte) müssen sich am Verschlechterungsverbot (bezogen auf den aktuellen Zustand des Gewässers) und am Verbesserungsgebot („guter ökologischer Zustand“, bzw. „gutes ökologisches Potenzial“ für die Bundeswasserstraße Weser) orientieren. Im Rahmen dieser Begrenzungen sind geeignete Ziele festzulegen. Es ist notwendig, die auf der Grundlage dieser Aspekte entwickelten Maßnahmenoptionen (Szenarien) unter Berücksichtigung der angegebenen Grenzen sowie der Verhältnismäßigkeit der Kosten neu zu bewerten.

[19] Die Ergebnisse der Bilanzierung und Bewertung können als Ausgangsdaten zur Formulierung eines Maßnahmenkatalogs zur Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans, zur Kommunikation mit der KOM im Vertragsverletzungsverfahren und zur Vorbereitung der Umsetzung der Maßnahmen genutzt werden“ (GEYLER ET AL. 2014).