

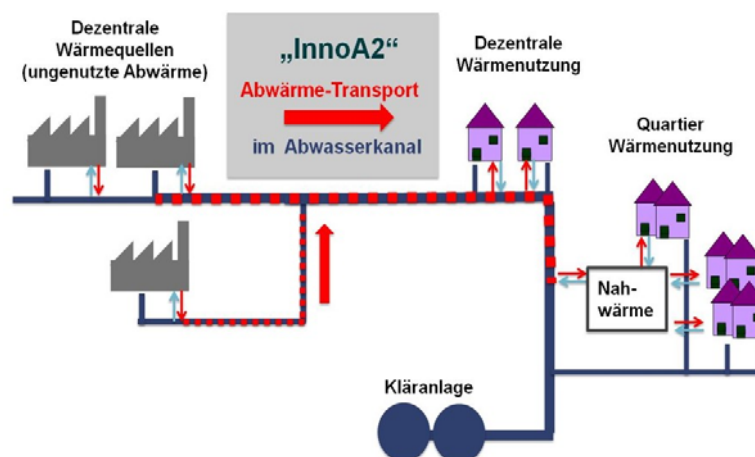
InnoA2-Up

Zwischenbericht Nr. 2

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)



Zuwendungsempfänger Fraunhofer Gesellschaft - ISI	Förderkennzeichen 03ET1592C
Vorhabensbezeichnung InnoA2-Up: Umsetzungsplanung für Pilotanlagen zur innovativen Abwärmenutzung und -verteilung über die Kanalisation	
Laufzeit des Vorhabens 1. September 2018 - 31. August 2020	
Berichtszeitraum 1. Januar 2019 bis 30. Juni 2019	
Stand: 15. Juli 2019	



1 Projektpartner



Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen (SAL), Verbundleitung



Technische Universität Kaiserslautern
Fachgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft (TUK)

2 Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse

Die wichtigsten wissenschaftlich-technischen (Zwischen)Ergebnisse während des Berichtszeitraums (01.01.2019 bis 30.06.2019) sind:

1. Beginn der Arbeiten zu AP1 ‚Konzepterstellung für Fallbeispiele‘

- a. **AP 1.1:** Die Vorbereitungsarbeiten der Ausschreibungsunterlagen, die bereits Ende 2018 aufgenommen wurden, haben sich durch verschiedene Abstimmungen verzögert. In Folge dieser Verzögerungen konnte die Vergabe nicht wie geplant innerhalb des ersten Quartals 2019 erfolgen, sondern erst Ende des zweiten Quartals, im Mai 2019. Diese Verzögerung verursacht eine zeitliche Verschiebung der Aufnahme der Arbeiten zu AP4 (s. Ausführungen AP4). Für die Gesamtzeitplanung des Vorhabens ergeben sich daraus jedoch keine Veränderungen.
Details zu den Inhalten und Zielen der Ausschreibung sind dem Zwischenbericht 2 der SAL zu entnehmen (FKZ 03ET1592 A).
- b. **AP 1.2:** Die Analyse der Situation bei den beiden Abwärmelieferanten wurde bereits Ende 2018 begonnen und im folgenden Halbjahr fortgesetzt.
Wesentliche Erkenntnisse sind:
Im Pilotgebiet 1 gestaltet sich die Situation wie folgt.

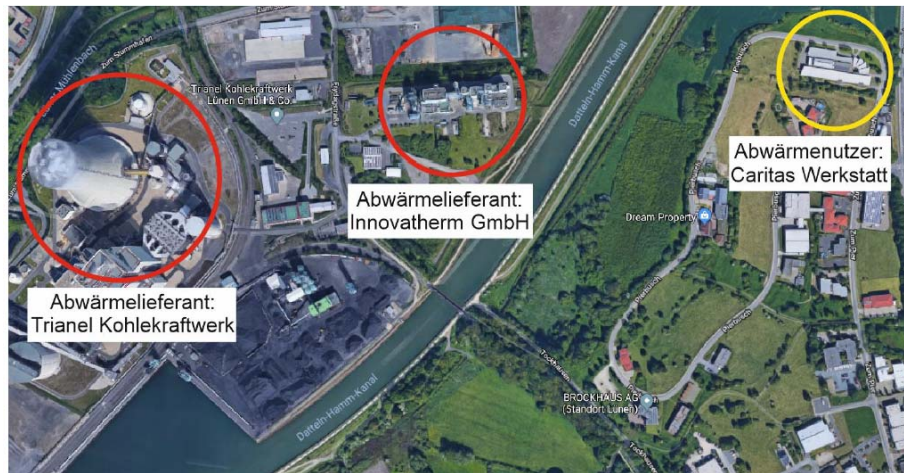


Abbildung 1: Wärmelieferanten und -abnehmer im Pilotgebiet 1 des InnoA2-Vorhabens in Lünen (TUK auf Basis google maps)

Die Einbindung des potenziellen Abwärmelieferanten 1, Trianel, wird durch den politischen Beschluss des Kohleausstieges unwahrscheinlicher. Auch wenn nur geringe Investitionen für die Übertragung der Abwärme ins Kanalnetz erforderlich wären, könnten diese für die Trianel nicht mehr darstellbar sein. Genauerer Aufschluss werden Gespräche im kommenden Berichtszeitraum ergeben.

Für den potenziellen Abwärmelieferanten 2, die Innovatherm GmbH, haben Voruntersuchungen ergeben, dass für die Wärmeübergabe zwei technische Alternativen detaillierter betrachtet werden sollen, nämlich die Wärmeübergabe über einen Wärmetauscher (wie im Konzept vorgesehen), im Vergleich zur Übergabe eines warmen Abwasserstromes in die Kanalisation.

Beide Alternativen erscheinen möglich aufgrund der bei der Innovatherm GmbH anstehenden Umbaumaßnahmen für die Trocknungsanlage, in die die Wärmeübertragung integriert werden könnte.

Im Pilotgebiet 2 gestaltet sich die Situation folgendermaßen:

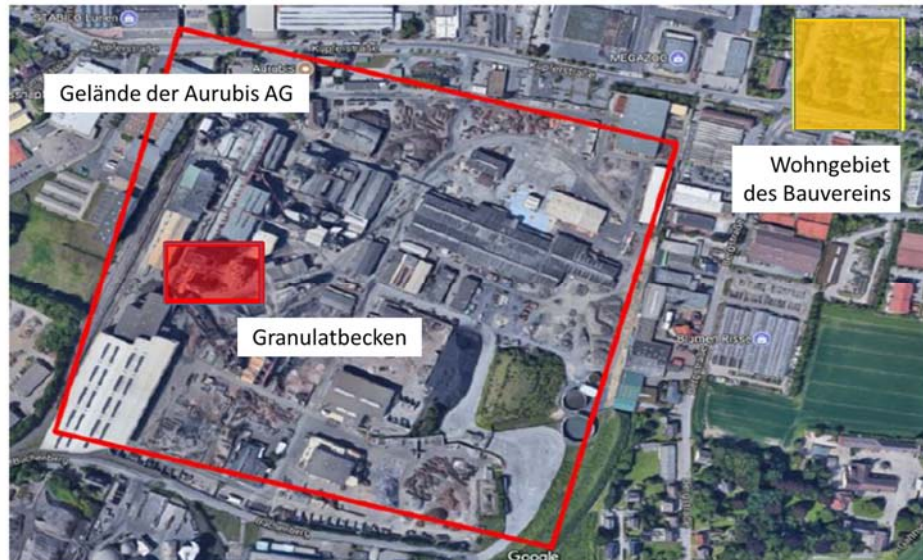


Abbildung 2: Verortung der potenziellen Wärmequelle beim Wärmelieferanten im räumlichen Verhältnis zu Wärmeabnehmer im Pilotgebiet 2 des InnoA2-Vorhabens in Lünen (TUK auf Basis google maps, verändert)

Das Granulatbecken ist der nach den Voruntersuchungen favorisierte Wärmelieferant auf dem Gelände. Hier sind weitere Untersuchungen erforderlich, um u.a. die zeitliche Verteilung des Wärmeeinflusses zu ermitteln und darauf aufbauend die technische Wärmeübergabe-Lösung zu erarbeiten.

Detaillierte Ausführungen sind dem Zwischenbericht 2 der Technischen Universität Kaiserslautern zu entnehmen (FKZ 03ET1592B).

- c. **AP 1.3:** Die Konzeption weiterer Messreihen wurde bereits Ende 2018 vom Projektpartner TU Kaiserslautern aufgenommen. Ausgewertet wurden Daten der Stadt Lünen zur Abwasserzusammensetzung, Temperatur, Volumenstrom und Fließgeschwindigkeit im Zulauf der Kläranlage sowie punktuelle Daten zur aus dem Stadtgebiet Lünen. Abschließende Erkenntnisse zur daraus abzuleitenden Konzeption weiterer Messreihen stehen noch aus. Ggf. ergeben sich diese aus dem Vorentwurfs-Auslegungsarbeiten des Consultants im kommenden Berichtszeitraum. Detaillierte Ausführungen sind dem Zwischenbericht 2 der Technischen Universität Kaiserslautern zu entnehmen (FKZ 03ET1592B).

- d. **AP 1.4:** Die Szenariobetrachtungen waren zu Teilen als Grundlage für die Ausschreibung geplant. Aufgrund der zeitlichen Verzögerung wurde dieser Teil in der Ausschreibung offengehalten, um Anregungen des Consultants aufnehmen zu können und die Arbeiten nach erfolgreicher Beauftragung in enger Kooperation durchzuführen. Dies hat die Arbeiten an den Szenarien vom Frühjahr in den Frühsommer 2019 verschoben, ohne weitere Auswirkungen auf andere Arbeitspakete oder Meilensteine. Der Austausch mit dem beauftragten Consultant wurde bereits aufgenommen (vgl. 10 „Weitere wichtige Ereignisse“).
- e. Die Arbeiten zu **AP 1.5** (Auswertung der Messreihen) können erst nach Abschluss der Arbeiten zu AP 1.3 erfolgen und wurden entsprechend noch nicht aufgenommen.
- f. Die Arbeiten zu AP 1.6 (Planung und Auslegung des Wärmerückgewinnungssystems beim Wärmenutzer) wurden mit dem ersten Gespräch mit dem Consultant im Juni (vgl. 10 'Weitere wichtige Ereignisse') begonnen und werden im kommenden Berichtszeitraum durchgeführt.

2. Beginn der Arbeiten zu AP2 ‚Prozessanalyse zur Nutzung von BIM‘

- a. Fortsetzung der Arbeiten zu **AP 2.1:** Es wurde begonnen, die für das 'Building Information Modeling' (BIM) basierte Planung notwendigen Randbedingungen sowie den notwendigen Informationsbedarf festzulegen. Die Erarbeitung von BIM-Anwendungsfällen, BIM-Zielen und BIM-Detaillierungsgraden für Abwasserwärmenutzungsanlagen hat begonnen. Die Erstellung einer "Muster-AIA" (Auftraggeber-Informations-Anforderung) nach dem Baukastenprinzip steht noch aus.
- b. Fortsetzung der Arbeiten zu **AP 2.2:** Es ist nach Abstimmung mit den Verbundpartnern nicht BIM-konform ausgeschrieben worden. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, ein ganzheitliches 5D-Modell nach den Grundzügen des 'Building Information Modeling' zu generieren. Mit den Ergebnissen, die von der konventionellen Planung des Ingenieurbüros ECO.S zu erwarten sind, kann lediglich ein BIM-Modell nachmodelliert werden, welches jedoch die Komponenten 4D und 5D (Zeit- und Kostenplanung) nicht berücksichtigen kann. Um das Modell dennoch bestmöglich planungsbegleitend aufzubauen, soll ein durchgehender digitaler Datenaustausch mit dem Planungsbüro stattfinden.
Mit der Untersuchung, wie digitale Geländemodelle, Kanalnetzdaten,

Katasterdaten und abwasserwärmenutzungsspezifische Informationen in die verschiedenen BIM Softwarelösungen implementiert werden können, wurde begonnen. Hierzu wird im kommenden Berichtszeitraum die Schnittstellenproblematik der verschiedenen Softwarelösungen betrachtet und eine Empfehlung für mögliche Ablaufschritte zur Erzeugung eines Modells ausgearbeitet.

- 3. Meilenstein 1** wird aus Sicht des gegenwärtigen Bearbeitungsstandes voraussichtlich zum Ende des dritten Quartals 2019, im September 2019, erfüllt werden (resultierend aus den Verzögerungen in AP1). Es kommt dadurch zu einer Verzögerung von ca. 3 Monaten mit der Aufnahme der Arbeiten zu AP3 und AP4, die aber im Rahmen der Projektbearbeitung ausgeglichen werden können. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind entsprechend keine Verzögerungen im Gesamtprojektverlauf zu erwarten.

4. Beginn der Arbeiten zu AP3 ‚Betreiber- und Vertragsmodelle‘

a. **AP 3.1** (Ausarbeitung eines Betreiber- und Vertragsmodells)

Mit der Ausarbeitung des zum Einsatz kommenden Betreiber- und Vertragsmodells wurde aufgrund der noch ausstehenden abschließenden Informationen aus AP1 noch nicht begonnen. Grundlegende Vorarbeiten laufen allerdings bereits. So wird derzeit a) eine Matrix mit der in den verschiedenen Anwendungsfällen direkt wie indirekt beteiligten Akteuren entwickelt, b) die durch die Innovation entstehenden Werte, Kosten und Risiken ermittelt und b) die durch die Innovation (neu) entstehenden Funktionen/ Aufgaben den dafür infrage kommenden Akteuren zugeordnet. Auf diese Weise sollen die verschiedenen Kooperationsmöglichkeiten und -erfordernisse auf Meso-Ebene visualisiert werden und zur Entscheidungsunterstützung für mögliche/ sinnvolle Geschäftsmodelle auf Mikro-Ebene dienen.

b. **AP 3.2** (Schaffung eines Vertragswerkes (Standardwerk) mit Regeln und Pflichten bei der Wärmebereitstellung, Wärmeabnahme und eventuellen Störungen)

Mit der Erstellung eines Standardvertragswerkes wurde seitens der Kommunalagentur NRW (Auftragnehmer der SAL) Ende 2018 begonnen. Aus rechtlicher Sicht wurde betrachtet, an welchen Schnittstellen vertragliche Regelwerke erarbeitet werden müssen. Diese Vertragswerke werden nun zunächst in groben Zügen erarbeitet und dann parallel zur technischen

Weiterentwicklung der Planung angepasst. Dies erfolgt durch die Kommunalagentur, in enger Abstimmung mit dem ISI und der Technischen Universität Kaiserslautern. Ein besonderer Fokus muss dabei auf die Alternativen gelegt werden, die eine vertragliche Verankerung erfordern, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und eventuelle Haftungen auszuschließen bzw. zu minimieren.

In einem zweiten Schritt wird, ausgehend von den erarbeiteten Vertragsentwürfen, zusammen mit den Projektpartnern abgestimmt werden, ob und wie eine (weitere) Kooperationsvereinbarung ausgestaltet sein könnte (Optionen von Letter of Intent bis hin zu verbindliches Vertragswerk).

- c. Die Aufnahme der Arbeiten zu **AP 3.3** zu möglichen Erweiterungsmaßnahmen und der Übertragbarkeit steht noch aus; sie ist nach Abschluss der Arbeiten zu AP 3.1 und AP3.2 geplant. Die Aspekte werden jedoch in den laufenden Arbeiten bereits vorausschauend berücksichtigt.

5. Die Aufnahme der Arbeiten zu **AP4 (Anpassung und Erweiterung ökonomische Bewertung)** war für den Anfang des zweiten Quartals 2019 geplant. Durch die verzögerte Vergabe im Rahmen des AP1 kommt es zu einer zeitlichen Verschiebung von ca. drei Monaten. Daraus ergeben sich folgende Anpassungen:

- a. Die Arbeiten zu **AP4.1** (Aktualisierung der Ergebnisse aus dem Vorprojekt) wurden noch nicht aufgenommen, sollen aber zum Ende des dritten Quartals 2019 (September) beginnen.
- b. Die Arbeiten zu **AP 4.2** (Sensitivitätsanalysen zu relevanten Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren bei der ökonomischen Bewertung) konnten bereits aufgenommen werden. Hier laufen am ISI erste Vorarbeiten. Aus diesen ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt bereits abzusehen, dass eine enge Verknüpfung mit ökologischen Auswirkungen (u.a. CO₂-Emissionen und Primärenergieaufwand) der verschiedenen Betrachtungsfälle sinnvoll und geboten ist. Die Bearbeitungstiefe dieser Verknüpfung wird sich im kommenden Berichtszeitraum konkretisieren lassen. Daraus abzuleitende Konsequenzen hinsichtlich des notwendigen zusätzlichen Bearbeitungsaufwands (bspw. auch im Rahmen von AP5) sind dann abzustimmen.

- c. Die Arbeiten zu **AP4.3** (Unterscheidung wichtiger Anwendungstypen des Konzepts InnoA2 und Abgrenzung zu möglichen konkurrierenden Technikkonzepten) haben planungsgemäß noch nicht begonnen.
6. Die Arbeiten zu **AP5 (Vertiefte ökologische Analyse und Bewertung)** wurden aufgenommen.
- a. Die im Rahmen von **AP 5.1** geplante Konzeption des Monitoring Programms für die Evaluierung der geplanten Implementierung wurde begonnen. Die Untersuchungen zur Vorbereitung der Auslegungsplanung empfehlen Online-Messgeräte für Temperatur und H₂S Konzentrationen an verschiedenen Punkten im Kanalsystem. Eine Bestätigung dieser Empfehlung sowie die technische Auswahl der Geräte wird im kommenden Berichtszeitraum im Rahmen der Arbeiten des Consultants in enger Kooperation mit der TU Kaiserslautern erfolgen.
 - b. Die Arbeiten zu **AP 5.2** (Optimierung der vorliegenden Abwassertemperaturen) an der TU Kaiserslautern laufen. Mit Hilfe einer Simulationssoftware werden die von der Stadt Lünen zur Verfügung gestellten Abwasserparameter (vgl. AP 1.3) mit verschiedenen Abwassertemperaturniveaus (von 15°C bis 30°C) korreliert und daraus Rückschlüsse auf deren Auswirkungen auf Korrosion des Kanalsystems und der Wahrscheinlichkeit einer Geruchsbildung gezogen. Detaillierte Ausführungen sind dem Zwischenbericht der Technischen Universität Kaiserslautern zu entnehmen (FKZ 03ET1592B).
7. **Beginn der Arbeiten zu AP6 (GIS-basierte Identifizierung von Anwendungspotenzialen)** war im März 2019. Durch die Verzögerungen in der Datenbeschaffung wird aktuell mit einer Verzögerung der Arbeiten in AP6 mit einem Monat gerechnet.
- a. Beginn der Arbeiten zu **AP 6.1** (Weiterentwicklung des Konzepts)
Mit der Weiterentwicklung des Konzeptes wurde begonnen. In einem ersten Schritt wurde das GIS-Konzept weiterentwickelt. Es wurden Datenquellen identifiziert, die für die Identifizierung von Anwendungspotentialen eine Rolle spielen. Diese sind vor allem Wärmequellen, Wärmesenken und die vorhandene Kanalinfrastruktur. Die Wärmesenken werden durch vorhandene Daten aus dem EU-Projekt "Heat Roadmap EU" abgebildet. Diese Daten zum Wärmebedarf wurden für die Verwendung in einem GIS System aufgearbeitet. Für die

Wärmesenken werden im ersten Schritt vorhandene Daten aus dem EU-Projekt "Hotmaps" verwendet. Darin sind die Abwärmemengen aller energieintensiven Industrien in Europa abgebildet. Auch diese Daten wurden für die Verwendung in einem GIS-System aufgearbeitet. Zusätzlich soll in den Analysen die Möglichkeit berücksichtigt werden, zusätzliche Wärmequellen einzutragen. Bezüglich der vorhandenen Abwasserkanalinfrastruktur wurden mehrere Abwasserentsorger angefragt, ob diese Daten zu ihren Kanalnetzen zur Verfügung stellen können. Bisher kann man anhand des Rücklaufs feststellen, dass die Daten sehr heterogen vorliegen. Das bedeutet, dass die Daten zu den Kanalnetzten in einem Zwischenschritt in eine normierte Form überführt werden müssen. Darauf aufbauend kann eine automatisierte Berechnung der möglichen Potentiale erfolgen.

- b. Die Arbeiten zu **AP 6.2** (Beispielhafte Anwendung für Standorte in anderen Städten) werden mit Fertigstellung des AP 6.1 und AP6.3 beginnen.
- c. Die Arbeiten zu **AP 6.3** (Randbedingungen für eine breitere Anwendung des Konzepts) haben mit der Erfassung der unterschiedlichen Daten begonnen. Die quantitativen Randbedingungen innerhalb der vorhandenen Daten werden in einem nächsten Schritt innerhalb des nächsten Berichtszeitraumes festgelegt.

8. Der Beginn der Arbeiten zu AP7 und AP8 steht entsprechend der Zeitplanung noch aus. Mit einem planungsgemäßen Bearbeitungsbeginn innerhalb des kommenden Berichtszeitraumes wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt gerechnet.

9. Meilenstein 2 wird aus Sicht des gegenwärtigen Bearbeitungsstandes termingerecht in Quartal 7 der Projektbearbeitung (zum 31. Mai 2020) erfüllt.

10. Weitere wesentliche Ereignisse während des Berichtszeitraums waren:

- Telefonisches Arbeitstreffen der Projektpartner am 13. Mai 2019.
- Arbeits- und Austauschtreffen mit dem beauftragten Consultant (Fa. Eco.S) am 27. Juni 2019 in Lünen, u.a. hinsichtlich der Szenarien
- Arbeitsmeeting zwischen den Projektpartnern und der Kommunalagentur (Unterauftragnehmer SAL) am 27. Juni 2019 in Lünen. Die eingeladenen Vertreter vom PT und BMU konnten nicht teilnehmen.

- Eine Stellungnahme zum Entwurf des Merkblatts DWA-M 114 „Abwasserwärmenutzung“ wurde eingereicht.
- Vorstellung von Ergebnissen aus AP6.1 auf der ECEEE Summer Study 2019 durch das ISI.
- Vorstellung des Forschungsprojektes bei der Stadt Kaiserslautern und dem Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau durch TU Kaiserslautern.
- Vorstellung des Forschungsprojektes InnoA2 beim Jahreskongress der Energieagentur RLP durch TU Kaiserslautern.
- Kontaktaufnahme zum Forschungsprojekt „EnStadt:Pfaff“ durch TU Kaiserslautern; Einladung zum nächsten Projekttreffen in Kaiserslautern steht aus.

3 Vergleich des Vorhabenstands mit der ursprünglichen (bzw. mit Zustimmung des ZG geänderten) Arbeits-, Zeit- und Kostenplanung

Für die Arbeits- und Kostenplanung ergeben sich gegenüber dem Teilantrag bislang keine grundsätzlichen Änderungen. Jedoch ist für den kommenden Berichtszeitraum absehbar, dass eine stärkere Verknüpfung der ökonomischen und ökologischen Bewertung sinnvoll und erforderlich sein wird (vgl. Ausführungen zu AP4), ggf. ergänzt durch eine vertiefte Betrachtung der ökologischen Potenziale und Auswirkungen verschiedener technischer Varianten. Dies könnte zu einem gegenüber dem Antrag erhöhten Arbeitsaufwand beim ISI führen. Eine entsprechende Abstimmung zum weiteren Vorgehen ist im kommenden Berichtszeitraum vorgesehen.

Die Zeitplanung für die Arbeitspakete AP1, AP 3 und AP3 wurden entsprechend der voranstehenden Darstellungen angepasst. Eine Verschiebung des Gesamtzeitplanes resultiert hieraus, wie bereits dargestellt, nicht.

4 Haben sich die Aussichten für die Erreichung der Ziele des Vorhabens innerhalb des angegebenen Berichtszeitraums gegenüber dem ursprünglichen Antrag geändert (Begründung)?

Im Berichtszeitraum haben sich keine Änderungen der Aussichten der Zielerreichung ergeben. Die im Forschungsantrag definierten Vorhabensziele werden zum gegenwärtigen Kenntnisstand voraussichtlich erreicht.

5 Sind inzwischen von dritter Seite F&E-Ergebnisse bekannt geworden, die für die Durchführung des Vorhabens relevant sind?

Es sind bis zum Ende des Berichtszeitraumes keine F&E-Ergebnisse bekannt geworden, die für die Durchführung des Vorhabens relevant sind.

6 Sind oder werden Änderungen in der Zielsetzung notwendig?

Nach heutigem Kenntnisstand ergibt sich gegenüber dem Forschungsantrag kein Änderungsbedarf hinsichtlich der Zielsetzungen des Vorhabens.

7 Jährliche Fortschreibung des Verwertungsplans

Für den Verwertungsplan ergibt sich gegenüber dem Forschungsantrag nach heutigem Kenntnisstand kein Änderungsbedarf. Dies umfasst sowohl Erfindungen und Schutzrechtsanmeldungen wie auch die wissenschaftlichen und technischen Erfolgsaussichten.