

Leistungsbeschreibung – Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Belastungsstudie (1. Teilvorhaben)

Einleitung

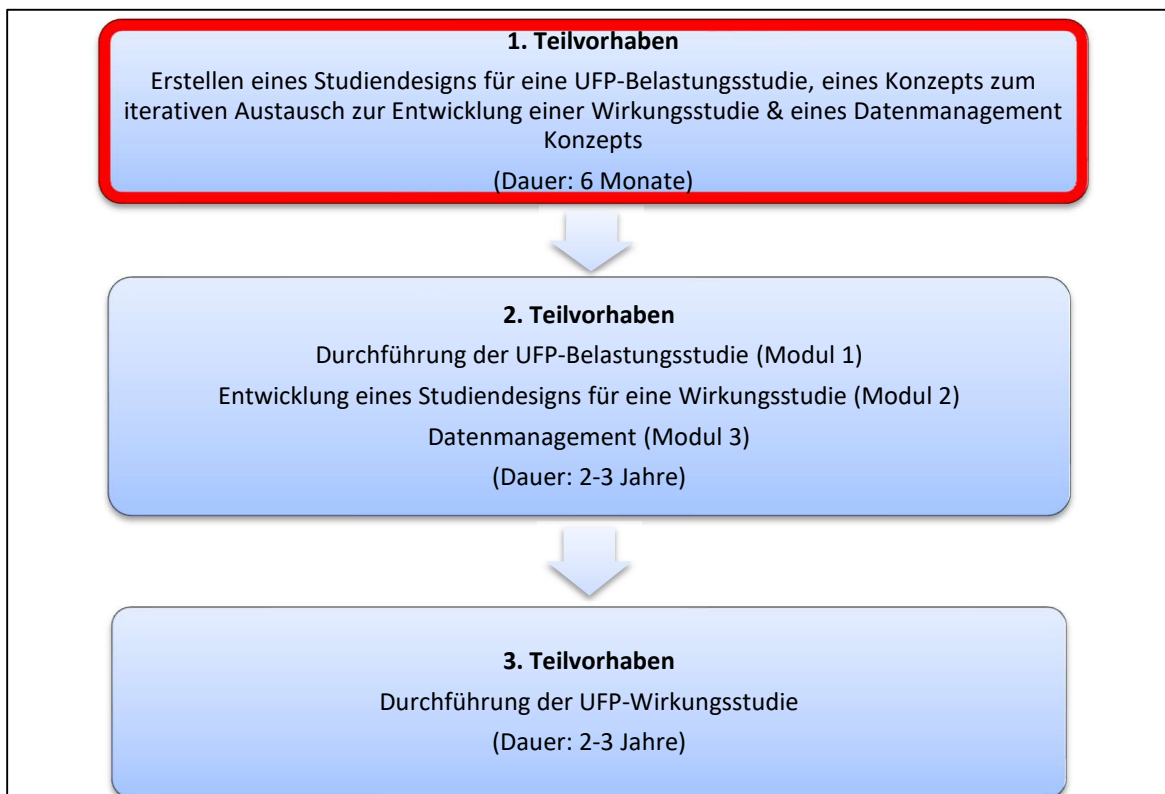
Seit einigen Jahren intensiviert sich die Diskussion rund um die Emissionen und Auswirkungen ultrafeiner Partikel (UFP), also Partikel im Größenbereich $<100\text{nm}$, am Flughafenstandort Frankfurt. Eines der zentralen Argumente hierbei ist, dass der Flughafen eine der bedeutendsten Quellen für UFP für das Umfeld ist und ein entsprechender Handlungsbedarf zur Vermeidung dieser Emissionen bestehe.

Um mehr über die verschiedenen Quellen, die Ausbreitung sowie mögliche gesundheitliche Wirkungen dieser Partikel in Erfahrung zu bringen und auf wissenschaftlicher Erkenntnisbasis zu handeln, beauftragte das Forum Flughafen und Region (FFR) Ende 2018 zunächst eine Literaturstudie zu UFP. Es folgte dann, im August 2019, eine zweitägige Expertenanhörung. Unabhängige externe Experten aus unterschiedlichen Disziplinen und Handlungsbereichen auf dem Gebiet ultrafeiner Partikel waren eingeladen den aktuellen Stand der Wissenschaft öffentlich darzulegen und zu diskutieren.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Arbeiten, hat sich das FFR mit den noch offenen und weiter zu klärenden Forschungsfragen auseinandergesetzt und diese zusammengetragen.

Ziel des Gesamtvorhabens ist eine umfassende Untersuchung zur Belastung durch UFP und deren gesundheitliche Wirkung in der Rhein-Main-Region. Der Erfolg der angestrebten UFP-Wirkungsstudie soll in einem Prozess von mehreren aufeinander folgenden Arbeitsschritten bzw. Projekten garantiert werden.

Abbildung 1: Ablauf des Gesamtvorhabens. Nur das 1. Teilvorhaben ist Gegenstand dieser Leistungsbeschreibung



Leistungsbeschreibung – Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Belastungsstudie (1. Teilvorhaben)

Das Gesamtvorhaben gliedert sich in drei Teilvorhaben:

1. Teilvorhaben: Erstellung eines Studiendesigns für eine UFP-Belastungsstudie inklusive einer entsprechenden Kartierung, eines iterativen Konzepts zur Entwicklung eines Studiendesigns für eine UFP-Wirkungsstudie im Rhein-Main-Gebiet & eines Datenmanagement-Konzepts. Die Belastungsstudie ist hinsichtlich einer später durchzuführenden Wirkungsstudie zu optimieren.

2. Teilvorhaben: Durchführung der UFP-Belastungsstudie und kontinuierliche / iterative Optimierung der notwendigen Messungen in Vorbereitung der UFP-Wirkungsstudie & Erstellung eines Studiendesigns für die UFP-Wirkungsstudie.

3. Teilvorhaben: Durchführung der UFP-Wirkungsstudie.

Die vorliegende Ausschreibung adressiert nur das 1. Teilvorhaben. Die Beauftragung für die Erstellung des 1. Teilvorhabens schließt nicht aus, sich auch auf folgende Ausschreibungen der weiteren Teilvorhaben erfolgreich bewerben zu können.

Hintergrund: Das Forum Flughafen und Region

Das Forum Flughafen und Region (FFR) ist eine Institution, die als Nachfolgeorganisation des Regionalen Dialogforums (RDF) eingerichtet wurde, um dem Dialog zwischen der Region und der Luftverkehrswirtschaft einen Rahmen zu geben. Im FFR sind Akteure aus Luftverkehrsindustrie, Politik und von betroffenen Kommunen vertreten, um konsensuale Lösungen zu entwickeln.

Kernaufgabe des FFR ist, neben der Fortführung des Dialogs, die Erörterung der Auswirkungen des Luftverkehrs mit besonderem Bezug auf den Flughafen Frankfurt Main und die Region Rhein-Main. Daher beschäftigt sich das FFR intensiv mit einer Vielfalt an Themen, die im Zusammenhang mit dem Frankfurter Flughafen und seiner Umwelt stehen.

Die gemeinnützige Umwelthaus GmbH als Trägerin des Umwelt- und Nachbarschaftshauses (UNH), das als Geschäftsstelle des FFR fungiert, hat dabei die inhaltliche und organisatorisch-administrative Betreuung der verschiedenen Gremien und Arbeitsbereiche des FFR sicherzustellen.

Leistungsbeschreibung – Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Belastungsstudie (1. Teilvorhaben)

Ziele des 1. Teilvorhabens

Der Auftragnehmer soll in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber Vorschläge machen, wie im 2. Teilvorhaben:

- (a) die Belastungssituation mit UFP in der Rhein-Main-Region hinreichend genau erfasst bzw. berechnet und dargestellt werden kann und**
- (b) auf Basis eines iterativen Austauschs mit der Wirkungsforschung die Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Wirkungsstudie erfolgen kann, um das 3. Teilvorhaben vorzubereiten.**

Zielstellung des geplanten Vorhabens ist es, ein Studiendesign für eine UFP-Belastungsstudie zu entwickeln, mit welcher die Belastungssituation durch UFP in der Rhein-Main-Region charakterisiert wird. Die Messungen und Methoden müssen dabei so optimiert werden, dass sie der Durchführung der späteren Wirkungsstudie dienen. Dies hat auf Basis eines iterativen Austauschs mit Expertinnen und Experten im Bereich der Wirkungsforschung zu erfolgen. Außerdem hat der Auftragnehmer darzulegen, wie im Rahmen der Belastungsstudie, im Austausch mit der Wirkungsforschung, ein Design der späteren Wirkungsstudie erstellt werden kann.

Die Belastungsstudie, für die das Studiendesign zu entwickeln ist, soll u.a. Auskunft darüber geben können, welche Quellen für UFP es in der Rhein-Main-Region gibt, welche Relevanz diese haben und wie sich die UFP-Emissionen im Raum verteilen bzw. ausbreiten. Die Analyse der UFP-Belastung soll einerseits der Information von Fach- und Arbeitsgremien des FFR dienen. Andererseits soll sie die Basis für die Wirkungsstudie zu möglichen gesundheitlichen Effekten von UFP bilden.

Somit bildet das ausgeschriebene Studiendesign den ersten Schritt auf dem Weg zu weiteren Studien mit jeweils unterschiedlichen Themenschwerpunkten. Entsprechend ist es zwingend notwendig, bereits bei Entwicklung des Studiendesigns für die Belastungsstudie den interdisziplinären Austausch mit den unterschiedlichen relevanten Fachdisziplinen zu berücksichtigen, um die UFP-Belastungsstudie anschlussfähig für weitere Studien zu machen.

Zu erbringende Leistung

Im Rahmen des hier ausgeschriebenen 1. Teilvorhabens soll ein Studiendesign einer noch auszuschreibenden UFP-Belastungsstudie sowie ein Konzept für einen iterativen Prozesses zur Konzeptionierung der späteren Wirkungsstudie entwickelt werden. Der Auftragnehmer hat dabei auch eine sinnvolle Aufteilung in Arbeitspakete und ggf. Unterarbeitspakete vorzuschlagen, die einen effektiven Ablauf garantiert. Die hierfür zu berücksichtigenden Module und Fragestellungen sind ausführlich im Anhang dargestellt.

Um die Erfordernisse einer späteren Wirkungsstudie zu identifizieren und diese bereits im Studiendesign der Belastungsstudie zu berücksichtigen, ist bereits im Rahmen des 1. Teilvorhabens ein fachlicher Diskurs mit Expertinnen und Experten der Wirkungsforschung durchzuführen, der dann im 2. Teilvorhaben fortgeführt wird. Wie dieser iterative Austausch erfolgen kann, hat der Auftragnehmer auszugestalten und in einem Konzept darzulegen. In jedem Fall soll aber eine Anhörung durchgeführt werden, auf der Anforderungen an die UFP-Expositionserhebung (Messung und Berechnung) von Seiten relevanter Fachexpertinnen und -experten eingebracht werden können.

Leistungsbeschreibung – Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Belastungsstudie (1. Teilvorhaben)

Der Auftraggeber wird organisatorische Unterstützung anbieten und mögliche Experten im Bereich der Wirkungsforschung vorschlagen. Im Rahmen des Diskurses mit der Wirkungsforschung ist insbesondere ein Abgleich zwischen tatsächlich verfügbaren und für eine Wirkungsstudie erforderlichen Belastungsdaten vorzunehmen. Um einer einseitigen Fokussierung auf UFP vorzubeugen und eventuelle Quereffekte nachvollziehen zu können, sollte in diesem Schritt auch geklärt werden, welche weiteren Größen (z.B. andere Partikelfraktionen, gasförmige Substanzen) gleichzeitig erhoben werden sollten.

Der Auftragnehmer hat außerdem darzustellen, wie im Rahmen des Studiendesigns eine enge Abstimmung mit dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) gewährleistet werden kann. Das HLNUG führt bereits seit mehreren Jahren UFP-Messungen am Standort Frankfurt durch und hat hierzu bislang bereits diverse Berichte sowie eine Masterarbeit veröffentlicht. Diese Tätigkeiten sowie das existierende Vorwissen, als auch weitere sich im Zeitraum des Vorhabens ergebende Informationen durch das HLNUG, sind in das zu entwickelnde Studiendesign einzubeziehen und entsprechend zu berücksichtigen.

Projektmanagement

Das geplante Vorhaben hat eine Laufzeit von 6 Monaten.

Bei den aufgeführten Arbeitsschritten sind in regelmäßigen Abständen die relevanten Gremien des FFR einzubeziehen. Während die Gemeinnützige Umwelthaus GmbH die Rolle der formellen Auftraggeberin inne hat, fungieren die Arbeitsgremien des FFR im Rahmen des Vorhabens als inhaltliche Ansprechpartner. In den zuständigen Gremien des FFR erfolgt der inhaltliche Austausch und die regelmäßige Berichterstattung bzgl. der Arbeiten.

Für das Thema UFP ist innerhalb des FFR der sog. „Arbeitskreis UFP“ (AK UFP) zuständig. Durch diesen erfolgt die inhaltliche Diskussion und Arbeit. Als berufenes Unterstützungsgremium für das eigentliche Entscheidungsorgan des FFR, den Koordinierungsrat, spricht der AK UFP aber lediglich Empfehlungen an den Koordinierungsrat aus. Die Letztentscheidung über die jeweils tatsächlich für die Vergaben zugrunde gelegten Studiendesigns sowie z.B. die Auswahlentscheidung von Konsortien trifft der Koordinierungsrat des FFR.

Außerdem wird gegebenenfalls bereits zum Zeitpunkt der Designerstellung, spätestens jedoch nach Vergabe der Belastungsstudie, ein Wissenschaftlicher Beirat Qualitätssicherung eingerichtet, der aus unabhängigen Fachexperten besteht.

Der Auftragnehmer hat dem AK UFP und ggf. dem WBQ regelmäßig Bericht über den Stand der Arbeiten zu erstatten. Auf Bitten der Umwelthaus GmbH und des Koordinierungsrates sowie in jedem Fall für die Ergebnispräsentation erfolgt dies auch im Koordinierungsrat selbst.

Konkret sind in die Kalkulation innerhalb der Projektlaufzeit folgende Sitzungen einzuplanen, die jeweils in Rhein-Main-Region stattfinden:

- Mindestens zwei Sitzungen des AK UFP, hiervon eine halbtägig, eine kombiniert mit WBQ ganztägig
- Vorstellung des Konzepts im Koordinierungsrat des FFR
- Vorstellung des Konzepts im Konvent des FFR unter Einladung der Mitglieder der Fluglärmkommission

**Leistungsbeschreibung – Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Belastungsstudie
(1. Teilvorhaben)**

- Regelmäßiger telefonischer Austausch bzgl. Aspekten des Projektmanagements mit UNH und wissenschaftlicher Begleitung.

Der Auftragnehmer hat einen entsprechenden Zeit- & Kostenplan im Rahmen des Angebots darzulegen.

Leistungsbeschreibung – Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Belastungsstudie (1. Teilvorhaben)

Anhang

Im Folgenden sind die in Teilvorhaben 2 zu berücksichtigenden Module und Fragestellungen ausführlich dargestellt:

Modul I: Erfassung, Einordnung, Charakterisierung von UFP-Emissionen & Immissionen

Im ersten Modul der Belastungsstudie sind Fragen zur Erfassung und Bewertung von UFP zu adressieren. Es erfolgt eine vertiefte Betrachtung von UFP hinsichtlich sämtlicher möglicher Quellen, Eigenschaften und Mengen sowohl emissionsseitig als auch immissionsseitig. Ein Schwerpunkt der Untersuchung liegt hierbei auf dem Betrieb des Flughafens Frankfurt (Boden und Luft), um den Beitrag des Flughafens zu Emissionen und Immissionen einschätzen zu können. Aber auch wichtige weitere Quellen, insb. der Kfz-Verkehr, Industrieanlagen u.a., sollen in die spätere Kartierung einfließen. Außerdem sind weitere relevante Messgrößen mit Bedeutung für das 3. Teilvorhaben zu erfassen.

Soweit bereits wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Fragestellungen vorliegen, sollen diese genutzt bzw. auf diese aufgebaut werden. Soweit für die Erfassung und Beurteilung wichtiger Emissionsfaktoren erforderlich, können auch gezielte Messungen und Versuche im Studiendesign vorgesehen werden.

Teilaufgabe 1a: Erfassung von UFP-Emissionen in der Rhein-Main-Region und deren physikalische & chemische Charakterisierung

1. Welche anthropogenen und natürlichen UFP-Quellen existieren in der Rhein-Main-Region und welche Einflussfaktoren auf die Emissionen gibt es (z.B. Lastzustände oder eingesetzte Kraftstoffe bei UFP-Emissionen aus dem Luft- / Straßenverkehr)?
2. Wie sehen typische Anzahlgrößenverteilungen und Anzahlkonzentrationen verschiedener Quellen aus?
3. Welche Quellen für UFP sind mit dem Flugbetrieb assoziiert? Welche Prozesse am Flughafen (wichtig ist auch die Differenzierung zwischen Boden- und Luftverkehr) erzeugen UFP und welches sind die bzgl. der Anzahlkonzentrationen bedeutendsten?
4. Welche mittleren Emissionsfaktoren haben die einzelnen Teilquellen (größenaufgelöst, differenziert nach nicht-flüchtigen und flüchtigen Partikeln, typische chemische Bestandteile)? Für die Quelle Flughafen sind unterschiedliche Triebwerke, deren Betriebszustände und verwendete Kraftstoffe von Interesse; für die Quelle Straßenverkehr verschiedene Fahrzeugarten (Pkw, Lkw etc.).
5. Welche chemischen Eigenschaften haben die Partikel (Volatilität, Löslichkeit, Mischungszustand, typische chemische Bestandteile, Porosität/Partikeloberfläche), differenziert nach Quellen?

Ziel der ersten Teilaufgabe ist die Erstellung eines detaillierten Emissionskatasters, welches als Grundlage einer späteren UFP-Immissions-Kartierung bzw. eines Ausbreitungsmodells als Grundlage für UFP-Wirkungsstudien dient (siehe Teilaufgabe 1c).

Leistungsbeschreibung – Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Belastungsstudie (1. Teilvorhaben)

Teilaufgabe 1b: Erfassung und Einordnung von UFP-Immissionen in der Rhein-Main-Region und deren physikalische & chemische Zusammensetzung

6. Welche mittleren Anzahlgrößenverteilungen und Anzahlkonzentrationen findet man an Standorten in der Rhein-Main-Region (bspw. städtisch verkehrsnah, städtischer und ländlicher Hintergrund, Industriepark Hoechst, Flughafen etc.)?
Hierbei ist auch die typische Belastung in Innenräumen (getrennt mindestens nach Wohn- und Arbeitsräumen) zu berücksichtigen.
7. Welche Bedeutung haben, die in Teilaufgabe 1a identifizierten UFP-Quellen für die Exposition der Bevölkerung?
Hierbei ist auch zu klären, wie weit sich UFP vom Flughafen (auch unter Berücksichtigung/dem Einfluss von meteorologischen Parametern bzw. dem physikalischen Zustand der Atmosphäre) in das Umland ausbreiten und bis zu welcher Flughöhe UFP-Emissionen von startenden und landenden Luftfahrzeugen für Immissionen auf Bodenniveau relevant bzw. nachweisbar sind.
8. Welche chemischen Eigenschaften haben die Partikel (Volatilität, Löslichkeit, Mischungszustand, typische chemische Bestandteile, Porosität/Partikeloberfläche), differenziert nach Standorten?

Teilaufgabe 1c: Kartierung der UFP-Immissionen

9. Für eine Immissions-Kartierung in Frage kommende Methoden (z.B. Ausbreitungsmodell von UFP-Emissionen, Extrapolation von Messwerten) sollen gesammelt und detailliert dargestellt werden, inklusive ihrer Vor- und Nachteile sowie Unterschieden hinsichtlich Validität/ Genauigkeit.
10. Als konkretes Produkt der Belastungsstudie ist Anfang 2023 (2 Jahre nach geplanter Vergabe der Belastungsstudie) eine UFP-Immissionskarte mit mittleren Anzahlkonzentrationen für einzelne Größenbereiche zu erstellen. Auf dieser Grundlage ist abzuleiten, welche Gebiete bzw. Kommunen in der Rhein-Main-Region in welcher Höhe mit UFP belastet sind. Dabei ist ein Vorschlag zu unterbreiten, welche Methoden und welche Angaben als zielführend erachtet werden (welche Größe, Maximalkonzentrationen oder Mittelwerte etc.). Gegebenenfalls sind die Karten in der Endphase des Vorhabens, um zusätzliche Erfordernisse der Wirkungsstudie zu ergänzen (siehe Modul II).
11. Für die Kartierung soll ein geeignetes objektives Abgrenzungskriterium für „die Region“ entwickelt werden, für die Angaben zur Belastung und eine Kartierung erfolgen. Wenn hier vereinfachend von „Rhein-Main Region“ gesprochen wird, ist damit keine Vorabdefinition getroffen. In jedem Fall umfasst sein sollte die Region um den Flughafen, in der durch boden- oder luftseitige Emissionen des Flughafens Frankfurt zu rechnen ist. Es können aber ggf. auch weitere Kriterien hinzugezogen werden.
12. In einer Kartierung sind sowohl Immissionskarten der einzelnen relevanten Quellen (mindestens für den Flug- und Straßenverkehr) als auch eine Karte mit der Gesamtdarstellung aller Quellen in Kombination vorzusehen.
13. Es sind Angaben über die Genauigkeit/ Validität der Kartierung darzulegen, um die Interpretation der Ergebnisse zu ermöglichen.

Leistungsbeschreibung – Entwicklung eines Studiendesigns einer UFP-Belastungsstudie (1. Teilvorhaben)

Teilaufgabe 1d: Erfassung weiterer Messgrößen

14. Neben UFP-Emissionen und -Immissionen sind weitere relevante Messgrößen (z.B. Wind, Temperatur, Black Carbon) mit Bedeutung für das 3. Teilvorhaben zu erfassen. Welche dies sind ergibt sich u.a. aus Modul II.

Modul II: Iterativer Prozess zur Entwicklung eines Studiendesigns der späteren Wirkungsstudie

Parallel zu Modul I ist in einem weiteren Modul ein fortlaufender iterativer Prozess vorzusehen, um die Rückkopplung zwischen Wirkungs- und Belastungsstudie dauerhaft zu gewährleisten. Ziel dieses Prozesses ist es, ein Studiendesign für die anschließende Wirkungsstudie zu erstellen und die Anschlussfähigkeit zwischen Belastungs- und Wirkungsstudie sicherzustellen.

Teilaufgabe 2: Durchführung eines Austauschs mit Expertinnen und Experten der Wirkungsforschung & Entwicklung eines Studiendesigns einer Wirkungsstudie

1. Um die Anschlussfähigkeit weiterer Studien, insbesondere im Bereich gesundheitlicher Wirkungen von UFP, an die UFP-Belastungsstudie zu gewährleisten, soll ein interdisziplinärer Austausch, auf Basis des im Teilvorhaben begonnenen Austauschs, durchgeführt werden.
2. Als konkretes Produkt des Austauschs, ist der Entwurf des Studiendesigns einer späteren Wirkungsstudie zu erstellen.
3. Die in dem interdisziplinären Austausch eingebrachten zusätzlichen Anforderungen der Wirkungsforschung an eine Belastungsstudie, müssen noch im Laufe der Durchführung der Belastungsstudie berücksichtigt werden. Die zeitliche Ausgestaltung der Module, Teilaufgaben und darauf basierender Arbeitspakete ist entsprechend auszurichten.

Modul III: Datenmanagement-Konzept

Der Auftragnehmer entwirft ein Datenmanagement-Konzept zur zentralen Sicherung aller mit dem Gesamtvorhaben in Zusammenhang stehenden Daten. Dies betrifft sowohl die Messwerte (Rohdaten und prozessierte Daten) und Produkte der Belastungs- und Wirkungsstudie als auch damit in Zusammenhang stehende Publikationen und Berichte. Ziel ist es dem Auftraggeber sämtliche Daten und Produkte nachvollziehbar dokumentiert zu übergeben. Die Datenübergabe soll sukzessive bereits im Verlauf der einzelnen Teilvorhaben erfolgen und den Datenzugriff durch den Auftraggeber garantieren.

Zusätzlich zu den eigentlichen Daten sollen weitere 'Meta-Daten' erfasst werden, die Informationen zur Datenerhebung (Messgeräte, -methoden, -verfahren), deren Post-Prozessierung und der Datenqualität beinhalten. Ziel ist hier größtmögliche Transparenz von der Datenerhebung bis zum Studienresultat zu schaffen.