



Sehr geehrte Damen und Herren,

herzlich willkommen zur ersten Runde unserer Delphi-Studie, die im Rahmen des Forschungsprojektes „dataject.log: Entwicklung eines semantischen Modells zur Beschreibung eines Digitalen Schattens der Logistikprozesse im Maschinen- und Anlagenbau zur Verwendung im Projektmanagement“ durchgeführt wird (weitere Projektinformationen siehe Infokasten am Ende der Seite). Sie befasst sich mit der Erarbeitung von Kriterien zur Auswahl von Technologien für die Identifikation, Erfassung und Übertragung von Logistikdaten auf der Baustelle. Heute wird auf der Baustelle die Erfassung von Logistikdaten häufig noch vernachlässigt, sodass dem Projektmanagement keine zuverlässige Datenbasis vorliegt. Damit einhergehende Informationslücken lassen sich mit Hilfe von Datenidentifikations-, -erfassungs- und -übertragungstechnologien schließen, mit denen logistikrelevante Daten (teil-)automatisch gesammelt, gespeichert und dem Projektmanagement zur Verfügung gestellt werden. Zur anwendungsnahen Auswahl geeigneter Technologien für die Datenidentifikation, -erfassung und -übertragung sollen im Rahmen des Forschungsvorhabens gewichtete Kriterien erarbeitet werden. An dieser Stelle sind wir auf Ihre Expertise angewiesen. Die Befragung wird insgesamt ca. 20 Minuten Zeit in Anspruch nehmen.

**Die Fragen im Rahmen der Studie gliedern sich in fünf Kategorien:** 1. Soziodemographische Fragen  
2a. Allgemeine Kriterien (1/2) 2b. Allgemeine Kriterien (2/2) 3. Kriterien zur Auswahl von Identifikationstechnologien 4. Kriterien zur Auswahl von Erfassungstechnologien 5. Kriterien zur Auswahl von Übertragungstechnologien

Im Folgenden erhalten Sie zu jeder Kategorie eine Auflistung von möglichen Kriterien. Diese bewerten Sie anhand Ihrer praktischen Erfahrung in Bezug auf ihre Eignung zur Bewertung der jeweiligen Technologien. Wenn Sie für ein Kriterium keine Bewertung vornehmen können, dann wählen Sie die Option „Keine Angabe“ aus. Zudem können Sie weitere Kriterien ergänzen, von denen Sie annehmen, dass sie für die Bewertung von Technologien geeignet sind. Grundsätzlich haben Sie die Möglichkeit, Ihre Antworten zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt fortzufahren.

Wir danken Ihnen für Ihre Bereitschaft, im Projekt „dataject.log“ mitzuwirken, und stellen Ihnen die Ergebnisse der Studie gerne zur Verfügung. Bei Fragen wenden Sie sich an Herrn Vössing (daniel.voessing@uni-kassel.de). Vielen Dank! Ihr dataject-Team

**Eine Bemerkung zum Datenschutz** Dies ist eine anonyme Umfrage. In den Umfrageantworten werden keine persönlichen Informationen über Sie gespeichert, es sei denn, in einer Frage wird explizit danach gefragt. Wenn Sie für diese Umfrage einen Zugangsschlüssel benutzt haben, so können Sie sicher sein, dass der Zugangsschlüssel nicht zusammen mit den Daten abgespeichert wurde. Er wird in einer getrennten Datenbank aufbewahrt und nur aktualisiert, um zu speichern, ob Sie diese Umfrage abgeschlossen haben oder nicht. Es gibt keinen Weg, die Zugangsschlüssel mit den Umfrageergebnissen zusammenzuführen.

**Infokasten** Das IGF-Vorhaben 21755 BG der Bundesvereinigung Logistik (BVL) wird über die Allianz industrieller Forschung (AiF) im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



## Teil A: Soziodemographische Fragen

Da es sich um eine anonyme Befragung handelt, bitten wir Sie um Angaben zu Ihrem Unternehmen, Ihrer Position und Ihren Produkten.

- A1. Bitte geben Sie die Anzahl der in Ihrem Unternehmen beschäftigten Mitarbeitenden an:**

< 50   
50-100   
101-250   
> 250

- A2. Bitte geben Sie Ihre Position im Unternehmen an:**

Projektmanager:in   
Logistikplaner:in   
Logistikeleiter:in   
Produktionsleiter:in   
Baustellenleiter:in   
Baustellenplaner:in   
Sonstiges

Sonstiges

- A3. In welchem Bereich sind Ihre Produkte angesiedelt?**

Anlagenbau   
Maschinenbau   
Sondermaschinenbau   
Sonstiges

Sonstiges



## Teil B: Allgemeine Kriterien (1/2)

Bitte stufen Sie die folgenden Kriterien bezüglich ihrer Eignung für die Auswahl von Technologien zur Identifikation, Erfassung und/oder Übertragung von Daten und/oder Informationen auf der Baustelle ein.

### B1. Geometrische Eigenschaften

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Form und Maße Physische Gestalt der Technologie (Größe/Volumen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewicht Gewicht der Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handhabung Ergonomische Gestaltung der Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oberflächenbeschaffenheit Beschaffenheit des Gehäusematerials der Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### B2. Leistungseigenschaften

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Verfügbarkeit Wahrscheinlichkeit, die Technologie zu einem vorgegebenen Zeitpunkt in einem funktionsfähigen Zustand vorzufinden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlerrate Verhältnis aus fehlerhaften Daten zur Gesamtdatenmenge.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Integrierbarkeit in IT-Landschaft Grad der Kompatibilität mit bestehenden IT-Lösungen und IT-Systemen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### B3. Übergeordnete Kriterien

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Adaptierbarkeit Anpassbarkeit der Technologie an neue Anforderungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Akzeptanz Annahme einer Technologie durch den Markt, die Gesellschaft, das Unternehmen und/oder die Mitarbeitenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatisierungsgrad Quotient aus der Summe der automatischen Vorgänge zur Summe der automatisierbaren Vorgänge.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entwicklungsperspektive Möglichkeit der zukünftigen Weiterentwicklung der Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersetzbarkeit Austauschbarkeit einer Technologie durch eine andere, ggf. höherwertigere Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innovationsgrad Neuartigkeit der Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interoperabilität Fähigkeit einer Technologie, mit unterschiedlichen Systemen und Technologien zusammenzuarbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Markt- bzw. Branchenüblichkeit Verbreitung der Technologie am Markt sowie in anderen Unternehmen der eigenen Branche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachhaltigkeit Einsatz energieeffizienter Technologien aus ökologischen Materialien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Referenz/Erfahrung Einsatz einer Technologie, die bereits im eigenen Unternehmen an anderer Stelle verwendet wird/wurde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prozesssicherheit Häufigkeit, mit der der Einsatz der Technologie zum gewünschten Ergebnis führt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zertifizierung Durch eine unparteiische Stelle festgelegte Anforderungen an eine bestimmte Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bedienbarkeit Auslegung der Technologie für die Nutzung durch den Menschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### B4. Umgebungseinflüsse am Einsatzort

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Elektromagnetische Strahlung Unerwünschte Wechselwirkungen verschiedener elektrischer Geräte aufgrund der abgestrahlten (Störaussendungen) sowie der empfangenen (Störempfindlichkeit) elektromagnetischer Felder.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geräuschepegel Von der Technologie emittierte Lautstärke.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lichtverhältnisse Beleuchtungsstärke zur Identifikation und Erfassung von Daten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temperatur Thermische Belastung (warm/kalt), der eine Technologie ausgesetzt werden kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verschmutzung Mechanische Belastung, der eine Technologie ausgesetzt werden kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wasserfestigkeit Verhindern des Eindringens von Wasser und dadurch entstehende Schäden (z.B. durch Niederschlag oder Luftfeuchtigkeit).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## B5. Wirtschaftlichkeit

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Investitionskosten Bei der Anschaffung einer Technologie anfallende Kosten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebskosten Beim Einsatz der Technologie anfallende Kosten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzungsdauer Betriebsübliche Verwendungsdauer einer Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auslastungsgrad Verhältnis der aktuellen Anzahl an Datenerfassungs- oder Datenübertragungsvorgängen zu der maximal möglichen Anzahl an Erfassungs- oder Übertragungsvorgängen der Technologie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## B6. Sollten Sie in der Auflistung Kriterien vermissen, können Sie sie hier angeben:

## Teil C: Allgemeine Kriterien (2/2)

Bitte stufen Sie die folgenden Kriterien bezüglich ihrer Eignung für die Auswahl von Technologien zur Identifikation, Erfassung und/oder Übertragung von Daten und/oder Informationen auf der Baustelle ein.

### C1. Informations- und Kommunikationsstruktur

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Netzwerkanbindung Physische und logische Anbindung an eine IT-Infrastruktur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Standardisierung Nutzung von standardisierten Protokollen für den Datenaustausch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### C2. Datenqualität

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Häufigkeit der Datenerfassung Anzahl der Aktualisierungen in einem Zeitabschnitt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenformat Art der Strukturierung und Darstellung der Daten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Genauigkeit Maß, in dem die erfassten Daten die Eigenschaften in der realen Welt abbilden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vollständigkeit Ausreichendes Vorhandensein von Daten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vertrauenswürdigkeit der Datenquelle Schutz der Datenquelle vor Zugriff Dritter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### C3. Informationsqualität

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Korrektheit Inhaltlich richtige Wiedergabe des real verfügbaren Informationsangebots.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relevanz Maß, in dem aus den Daten die notwendigen Informationen für die Nutzung abgeleitet werden können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rückverfolgbarkeit Maß für die Rekonstruktion des Prozesses der Informationsidentifikation/-erfassung/-übertragung bzgl. möglicher Einflussfaktoren, Restriktionen, beteiligter Personen oder auch Institutionen und deren Bewertbarkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### C4. Sollten Sie in der Auflistung Kriterien vermisst, können Sie sie hier angeben:

## Teil D: Kriterien zur Auswahl von Identifikationstechnologien

Identifikationstechnologien werden genutzt, um Waren, Werkzeuge und andere Gegenstände zu lokalisieren, Informationen über sie lokal zu speichern und sie für die Auslesung bereitzustellen. Beispiele für Identifikationstechnologien sind RFID-Chips, QR-Codes oder Barcodes.

Bitte stufen Sie die folgenden Kriterien bezüglich ihrer Eignung zur Bewertung der Identifikationstechnologien ein.

### D1. Dateneigenschaften

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Änderbarkeit Modifizierbarkeit der auf dem Identifikationsmedium gespeicherten Daten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Speicherplatz Verfügbare Kapazität des Mediums.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugänglichkeit Zeitlicher Aufwand, mit dem die Daten identifiziert, lokalisiert und erhoben werden können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Granularität Für die Nutzung der Daten notwendiger Detailierungsgrad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### D2. Sollten Sie in der Auflistung Kriterien vermisst, können Sie sie hier angeben:



## Teil E: Kriterien zur Auswahl von Erfassungstechnologien

Datenerfassungstechnologien dienen der Aufnahme von Daten realer Prozesse. Beispiele für Datenerfassungssysteme sind Scanner, Smartphones mit Kameras oder auch Messgeräte.

Bitte stufen Sie die folgenden Kriterien bezüglich ihrer Eignung zur Bewertung der Erfassungstechnologien ein.

### E1. Gerät eeigenschaften

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Anzeigengestaltung Art der Darstellung der Informationen auf dem Display.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geräterobustheit gegen Schäden Robustheit der Datenerfassungsgeräte gegen Schäden durch äußere Einwirkungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### E2. Leistungseigenschaften

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Datenmenge Datenumfang, der erfasst werden kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leseabstand Abstand, der ein korrektes Ab- oder Auslesen der Daten erlaubt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulkerfassung Gleichzeitige Erfassung von mehreren Objekten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erfassungshäufigkeit Anzahl der erfassten Aufträge pro Zeiteinheit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### E3. Ressourcenanforderungen

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Personalaufwand Durch die Datenerfassung gebundenes Personal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitverbrauch Zeitliche Dauer des Erfassungsvorgangs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### E4. Sollten Sie in der Auflistung Kriterien vermisst, können Sie sie hier angeben:



## Teil F: Kriterien zur Auswahl von Übertragungstechnologien

Datenübertragungstechnologien dienen dem Transport von Daten vom Ort der Erfassung zum Ort der Verarbeitung oder Speicherung bzw. von dort zum Empfänger.

Bitte stufen Sie die folgenden Kriterien bezüglich ihrer Eignung zur Bewertung der Übertragungstechnologien ein.

### F1. Leistungseigenschaften

	Hoch	Mittel	Gering	Irrelevant
Reichweite/Distanz, die die Übertragungstechnologie überbrücken kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übertragungsgeschwindigkeit [z.B. in Mbit/s] Geschwindigkeit, mit der Datenpakete je Zeiteinheit übertragen werden können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### F2. Sollten Sie in der Auflistung Kriterien vermissen, können Sie sie hier angeben:

## Teil G: Fragen, Wünsche und Anregungen

### G1. Fragen, Wünsche oder Anregungen können Sie an dieser Stelle gerne äußern:

**Vielen Dank für Ihre Teilnahme!**

**Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich gerne an [daniel.voessing@uni.kassel.de](mailto:daniel.voessing@uni.kassel.de).**