

# Schlussbericht

der Forschungsstelle(n)

Nr. 1, Instiut für Fördertechnik und Logistik und

Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, KIT

zu dem über die



im Rahmen des Programms zur  
Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)

vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

geförderten Vorhaben **17483 N**

***Systematische Bewertung von Value-Added-Services in***

***Distributionszentren***

(Beilligungszeitraum: 01.05.2012 - 31.10.2013)

der AiF-Forschungsvereinigung

BVL - Bundesvereinigung Logistik

Karlsruhe, 04.02.2014  
Ort, Datum

Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans                      Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml  
Name und Unterschrift des/der Projektleiter(s) an der/den Forschungsstelle(n)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung

Vorhaben Nr. 17483 N

---

## Systematische Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren

---

### Abschlussbericht

#### Kurzfassung

Innerhalb der letzten Jahre konnte ein überproportionales Wachstum von Value-Added-Services festgestellt werden. Auch für die Zukunft ist eine Steigerung der Value-Added-Services zu erwarten und damit eine Zunahme ihrer Bedeutung. Durch den Trend hin zum Outsourcing an logistische Dienstleister ist die Wahl des Logistikdienstleisters auch davon abhängig, ob dieser auch Value-Added-Services anbietet. Value-Added-Services sind somit ein wichtiges Instrument zur Kundengewinnung und Kundenbindung gerade für kleine und mittlere Unternehmen. Die effiziente Durchführung von Value-Added-Services in Distributionszentren stellt deshalb eine wichtige Aufgabe dar. Allerdings existiert noch kein systematischer, allgemeingültiger Ansatz zur Leistungsbewertung dieser Dienstleistungen. In dieser Hinsicht war das Ziel dieses Gemeinschaftsforschungsprojekts ein ganzheitlicher, systematischer Ansatz zur Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren.

Dazu wurde in einem ersten Schritt auf Basis der bestehenden Definitionen eine eindeutige und widerspruchsfreie Definition der materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren und ihrer Schnittstellen erarbeitet. Anhand einer Unternehmensbefragung wurden darüber hinaus aktuell durchgeführte sowie geplante materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren erfasst. Durch die Umfrage konnten Teilvorgänge identifiziert und daraus eine einheitliche, aufgabenorientierte Systematik definiert werden. Ein Kennzahlensystem ermöglicht die Bewertung der Value-Added-Services gemeinsam mit einer Erfassung der technischen Realisierung und der organisatorischen Abläufe. Aufbauend auf der aufgabenorientierten Systematik wurden außerdem analytische Modelle zur Berechnung des Ressourcenbedarfs hinsichtlich der Fläche, der Arbeitszeit und der Kosten für die identifizierten Value-Added-Services erstellt. Sie dienen als neutrale Referenz für ein theoretisches Benchmarking bestehender Systeme sowie als Anhaltspunkt für geplante Systeme. Die Modelle benötigen, aufgrund definierter Standardwerte, nur wenige Eingabeparameter für die Kosten- und Komplexitätstreiber. Die Standardwerte wurden über Literatur- und Herstellerangaben, sowie über MTM-Verfahren ermittelt und durch die Projektpartner plausibilisiert. Eine weitere Einsatzmöglichkeit der Modelle ist im Vergleich verschiedener technischer Ausprägungen, wodurch Hinweise zur Systemauswahl erzielt werden können. Die Berechnungsmodelle wurden validiert und verifiziert, z.B. anhand von realen Daten der Projektpartner. Dabei konnte gezeigt werden, dass das Modell realitätsnahe Berechnungen durchführt. Falls der Prozess speziellere Anforderungen stellt können die festgelegten Standardwerte angepasst werden, um eine höhere Präzession zu erlangen. Die Standardwerte ermöglichen jedoch eine einfache und schnelle Berechnung und sind in der Regel für die Grobplanung ausreichend.

**Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.**



---

Berichtsumfang:	265 S., 16 Abb., 13. Tab., 26 Lit.
Beginn der Arbeiten:	01.05.2012
Ende der Arbeiten:	31.10.2013
Zuschussgeber:	BMW i / IGF-Nr. 17483 N
Forschungsstelle 1:	Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme Karlsruher Institut für Technologie Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Forschungsstelle 2:	Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation Karlsruher Institut für Technologie Institutsleiterin: Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml
Bearbeiter und Verfasser:	Dipl.-Wi.-Ing. Judith Weiblen Dipl.-Wi.-Ing. Melanie Schwab Dipl.-Wi.-Ing. Stefan Graichen
Betreuende Forschungs- vereinigung:	Bundesvereinigung Logistik



## **Förderhinweis**

Das IGF-Vorhaben 17483 N der Forschungsvereinigung Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.





## Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b> .....	I
<b>Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.</b> .....	I
<b>1 Einleitung</b> .....	1
1.1 Problemstellung .....	2
1.2 Angestrebte Forschungsergebnisse .....	5
1.3 Innovativer Beitrag der angestrebten Forschungsergebnisse .....	6
1.4 Lösungsweg .....	6
<b>2 Wissenschaftlich- technische und wirtschaftliche Situation</b> .....	11
2.1 Stand der Technik .....	11
2.1.1 Definitionen von Value-Added-Services .....	11
2.1.2 Strukturierung von Value-Added-Services .....	11
2.1.3 Distribution Center Reference Model (DCRM) .....	13
2.1.4 Methoden zur Planung und Gestaltung von Materialflusssystemen in Distributionszentren .....	14
2.1.5 Zusammenfassung .....	16
2.2 Forschungsbedarf .....	17
2.3 Wissenschaftlicher Anspruch .....	19
<b>3 Definition und Strukturierung von Value-Added-Services in Distributionszentren</b> .....	20
3.1 Definition der handhabungsbezogene Value-Added-Services .....	20
3.2 Übersicht über angebotene Value-Added-Services .....	21
3.3 Abläufe der materialflussbezogenen Value-Added-Services .....	22
3.4 Aufgabenorientierten Systematik .....	25
<b>4 Kennzahlensystem zu Value-Added-Services in Distributionszentren</b> .....	27
4.1 Kostenkennzahlen .....	28
4.2 Leistungskennzahlen .....	29
4.3 Qualitätskennzahlen .....	30
4.4 Strukturkennzahlen .....	30
<b>5 Technikdokumentation zu Value-Added-Services in Distributionszentren</b> .....	32
5.1 Technikdokumentation zu Added-Value Grundaufgaben (AVG) .....	33
5.2 Technikdokumentation zu Konfektion/Kit-Bildung (AV1) .....	33

5.3	Technikdokumentation zu Verkaufs-/Versandvorbereitung (AV2) .....	33
5.4	Technikdokumentation zu Prüfende Aufgaben (AV3).....	34
5.5	Technikdokumentation zu Bearbeiten und Montieren (AV4).....	34
5.6	Technikdokumentation zu Logistischer Rückfluss (AV5) .....	34
6	Analytisches Berechnungsmodell für materialflussbezogene Value-Added-Services .....	35
6.1	Aufgabenbezogene, analytische Modelle .....	35
6.2	Die Standardeingabewerte.....	36
6.3	Primäres Berechnungsmodell .....	38
7	Verifikation und Validierung .....	40
7.1	Softwareanwendung .....	40
7.2	Validierung der gewählten Standardeingabewerte .....	41
7.3	Sensitivitätsanalyse .....	41
7.4	Plausibilitätstests .....	42
7.5	Beispielszenarien.....	44
8	Zusammenfassung der Forschungsergebnisse und Ausblick.....	48
8.1	Zusammenfassung .....	48
8.2	Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft.....	50
8.3	Nutzen und wirtschaftliche Bedeutung der Forschungsergebnisse für KMU .....	52
8.3.1	Nutzung der Forschungsergebnisse in KMU.....	52
8.3.2	Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der KMU .....	53
8.3.3	Aussagen zur voraussichtlichen industriellen Umsetzung der FuE-Ergebnisse nach Projektende.....	54
8.4	Verwendung der zugewendeten Mittel .....	54
8.5	Veröffentlichungen.....	57
8.6	Ausblick.....	58
9	Anhang .....	59
9.1	Literaturverzeichnis.....	59
9.2	Abbildungsverzeichnis .....	61
9.3	Tabellenverzeichnis .....	63
9.4	Kennzahlensystem .....	65

9.4.1	Kennzahlensystem AV .....	65
9.4.2	Kennzahlensystem AVG .....	66
9.4.3	Analysekennzahlen .....	67
9.5	Technikdokumentation .....	75
9.5.1	Technikdokumentation zu Added-Value Grundaufgaben (AVG).....	75
9.5.2	Technikdokumentation zu Konfektion/Kit-Bildung (AV1).....	78
9.5.3	Technikdokumentation zu Verkaufs-/Versandvorbereitung (AV2).....	80
9.5.4	Technikdokumentation zu Prüfende Aufgaben (AV3) .....	82
9.5.5	Technikdokumentation zu Bearbeiten und Montieren (AV4).....	84
9.5.6	Technikdokumentation zu Logistischer Rückfluss (AV5) .....	86
9.6	Analytischen Modelle .....	88
9.6.1	Standardeingabewerte Module.....	88
9.6.2	Standardeingabewerte MCM.....	93
9.6.3	Individuelle Eingabewerte und Ergebnisse .....	93
9.6.4	Zwischenergebnisse und Ausgabewerte .....	93
9.6.5	Manuelle Module.....	95
9.6.6	Halbautomatische Module .....	147
9.6.7	Vollautomatisierte Module .....	177
9.6.8	Main Calculation Model .....	193
9.7	Oberfläche der Softwareanwendung .....	197
9.7.1	Auswahlmenü .....	197
9.7.2	Aufgabenauswahl.....	197
9.7.3	Datenblatt.....	198
9.7.4	Aufgabenübersicht .....	199
9.8	Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse .....	201
9.8.1	Manuelle Module.....	201
9.8.2	Halbautomatische Module .....	228
9.8.3	Vollautomatisierte Module .....	243



## 1 Einleitung

Das Forschungsvorhaben „Systematische Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren“ wurde durch das Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) gemeinsam mit dem Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation (ifab) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) beantragt.

Value-Added-Services (VAS) stellen Zusatzdienstleistungen dar, die über Basisdienstleistungen hinausgehen (vgl. Bowersox und Closs 1996, S.67). Unter Distributionszentren werden Knotenpunkte wie Verteil-, Umschlags- oder Distributionszentren verstanden (Wisser 2009, S.1). Es kann die folgende Abgrenzung innerhalb von Distributionszentren getroffen werden (Wisser 2009, S. 10 und 15):

- Klassische Lagertätigkeiten in Distributionszentren (Wareneingang, Lagern und Kommissionieren, Konsolidieren und Verpacken, Warenausgang)
- Value-Added-Services in Distributionszentren, die zusätzlich angeboten werden, um eine Differenzierung vom Wettbewerber und damit eine erhöhte Kundenbindung zu erreichen, weshalb sie meist kunden- oder distributionszentrumsspezifisch sind
  - Materialflussbezogene Value-Added-Services wie z. B. Etikettieren, Umverpacken, Werbematerial beilegen, Displaybau
  - Administrative Value-Added-Services wie z. B. Rechnungserstellung, Transportorganisation

Der Fokus in diesem Vorhaben liegt auf den materialflussbezogenen Value-Added-Services, die eine physische Handhabung von Waren erfordern.

Die angebotenen Value-Added-Services sind sehr vielfältig und beruhen meist nicht auf einem Standardprozess, sondern werden kunden- oder distributionspezifisch geplant und ausgelegt. Die Vielfältigkeit erschwert die Vergleichbarkeit und damit die Bewertung der Durchführung dieser Dienstleistungen. Für Anbieter und Nachfrager solcher Value-Added-Services ist es hingegen wichtig, die Effizienz der Prozesse ständig zu überwachen, um die eigene Wettbewerbsposition auszubauen bzw. zu halten.

Aus diesem Grund hat dieses Vorhaben zum Ziel die Bewertung der Effizienz und Effektivität von Value-Added-Services in Distributionszentren zu unterstützen. Hierzu wird in diesem Forschungsvorhaben zunächst eine Vergleichbarkeit der Services über eine geeignete Strukturierung hergestellt. Diese Strukturierung in Verbindung mit einem geeigneten Kennzahlensystem gibt Anbietern und Nachfragern Transparenz und die Möglichkeit zum Vergleich in Form eines Benchmarkings. Zusätzlich sollen analytische Modelle zur Berechnung des Ressourcenbedarfs solcher Dienstleistungen Anhaltspunkte während der Grobplanungsphase liefern, und als Referenz eines Zero-Based-Budgetings genutzt werden.

## 1.1 Problemstellung

Innerhalb der letzten Jahre konnte ein überproportionales Wachstum von Value-Added-Services festgestellt werden (vgl. Gracht 2008, Bretzke 1999). Dies stellt auch Straube (2005) in einer Befragung von 4000, auch kleinen, Betrieben und Unternehmen fest. Dabei sehen 88 Prozent der Unternehmen in Value-Added-Services ein sehr hohes bzw. hohes Wachstumspotenzial für Value-Added-Services.

Dass die Bedeutung von Value-Added-Services bis zum Jahr 2013 weiter wachsen wird, konnte auch in der 6. Europäischen A.T. Kearney-/ELA-Logistik-Studie 2008/2009 bestätigt werden (Mayer et al. 2009, S.15). Hier erwarten 81 Prozent der Unternehmen eine Steigerung der Value-Added-Logistikservicekosten bis zum Jahr 2013 und damit eine Zunahme ihrer Bedeutung. Diese Steigerung der Kosten lässt sich durch eine Verlagerung von Tätigkeiten, die zuvor in anderen Bereichen angesiedelt waren, in den Bereich von Lagern und Logistik erklären.

Weiterhin ist davon auszugehen, dass dieses Wachstum anhält (vgl. Gracht 2008, S.106, S.215). In einer Umfrage unter Third-Party-Logistics-Dienstleistern wurde festgestellt, dass in Europa im Vergleich zu Nord Amerika ein größerer Teil des Logistikbudgets für Value-Added-Services ausgegeben wird (Langley et al. 2004, S.9) und damit übernimmt Europa eine führende Rolle in diesem Bereich.

Auch der Anteil der Versender die Value-Added-Services wie Etikettieren, kundenspezifisches Verpacken, Montage, Kit-Bildung, Reparatur und Retourenmanagement auslagern liegt in Europa mehr als zehn Prozent höher als in Nordamerika (vgl. Abbildung 1). Vergleicht man diesen Anteil mit Daten aus der Studie von 2004, kann man feststellen, dass sich der Anteil in den letzten fünf Jahren verdoppelt hat. Auch Dullinger (2008) führt für das Retourenmanagement zwei Studien von PWC Consulting und dem Fraunhofer IML an, die einen Outsourcinganteil dieses Services von 16 bzw. 27 Prozent feststellen.

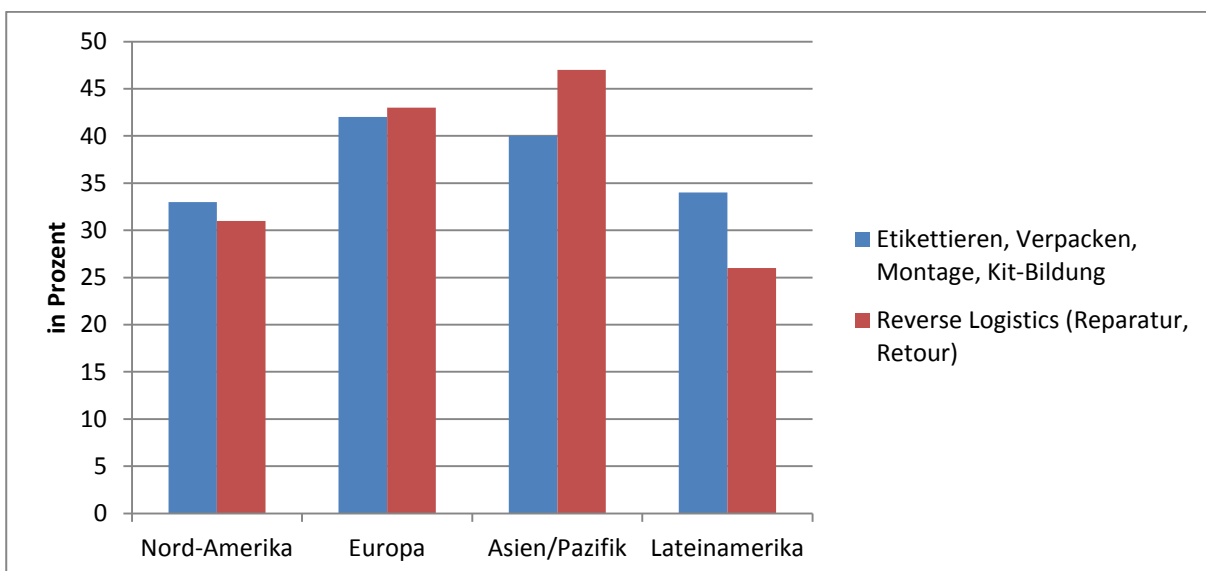


Abbildung 1: Anteil der Versender, die den jeweiligen Logistikservice outsourcen (Quelle: Langley 2009, S.12)

Der Trend hin zum Outsourcing an logistische Dienstleister hält nach Stabenau (2008, S.26) auch nach 2005 weiter an. Bretzke (1999, S. 221) sieht den Grund für die Anreicherung der Kerndienstleistungen bei Logistikdienstleistern darin, dass viele Versender die Zahl ihrer Marktpartner reduzieren wollen, um ihre Transaktionskosten zu senken und Kostenpotenziale erschließen zu können. Einen weiteren Grund sehen Bowersox und Closs (1996, S. 80) darin, dass sich das beauftragende Unternehmen auf seine Kernkompetenzen beschränken kann und es ihnen das Dienstleistungsunternehmen ermöglicht Flexibilität zurückzugewinnen.

Weber et al. (2008) analysieren in ihrer Studie den Grad der Fremdvergabe nach unterschiedlichen Unternehmensgrößen (vgl. Abbildung 2). Hierbei ist auffällig, dass vor allem kleine Unternehmen mit 42,9 Prozent dem Comprehensive Cluster zugeteilt werden, welches sich durch die Vergabe eines großen Teils von logistischen Dienstleistungen, inklusive Value-Added-Services, an externe Dienstleister auszeichnet. Hieraus kann man ablesen, dass sich vor allem kleine Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren und Leistungen, die darüber hinaus gehen, fremd vergeben.

Dullinger (2005, S. 33f) betont, wie wichtig es gerade beim Outsourcing ist, Verträge eindeutig zu gestalten und Schnittstellen durch eine klare Aufgabenteilung und Beschreibung zu definieren. Da gerade kleine und mittlere Unternehmen Dienstleistungen outsourcen, besteht für sie ein besonders hohes Interesse an der klaren Definition der Schnittstellen und der Arbeitsinhalte. Ein diesbezüglicher Standard würde es kleinen und mittleren Unternehmen ermöglichen, auf diesen zurückzugreifen, anstatt jeweils ihre eigene Definition ausarbeiten zu müssen. Der Anbieter der Dienstleistungen kann auf der anderen Seite Bündelungseffekte und Synergien nutzen (Dullinger 2005, S. 30).

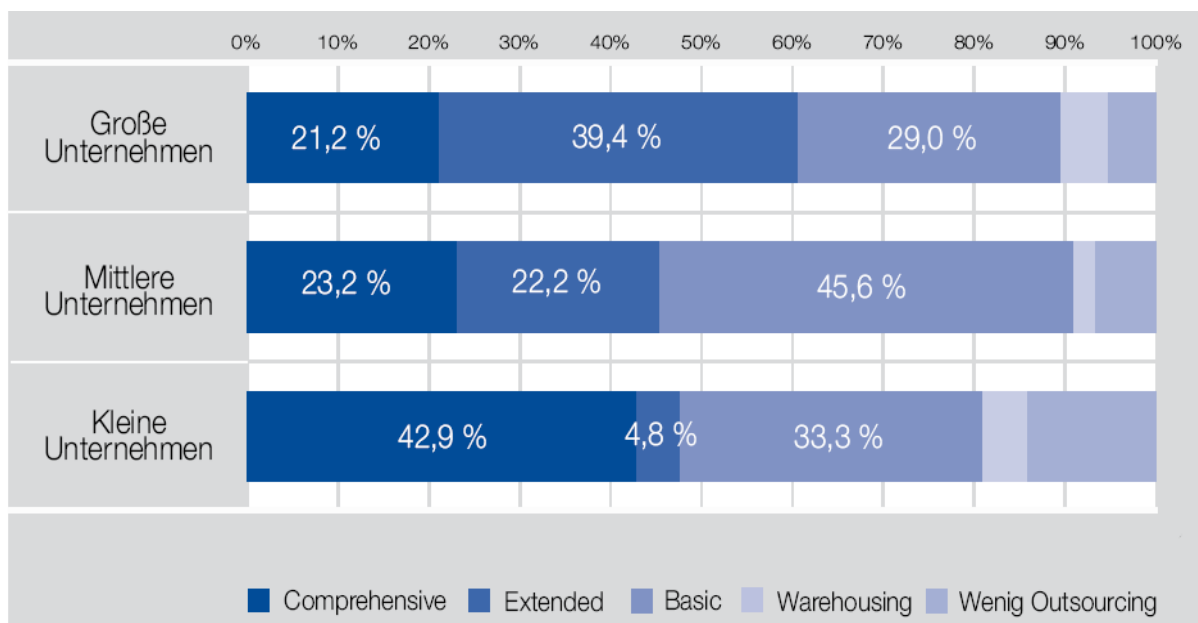


Abbildung 2: Clusterverteilung nach Unternehmensgröße (Quelle: Weber et al. 2008)

Aufgrund des hohen Anteils an Unternehmen, die Value-Added-Services fremd vergeben, ist es nicht verwunderlich, dass die Wahl des Logistikdienstleisters auch davon abhängt, ob dieser Value-Added-Services anbietet. In Ihrer Studie zeigen Langley et. al (2004, S. 6/7) zunächst auf, dass Value-Added-Services wichtig sind, um sich von anderen Logistikdienstleistern abzu-

heben. Dies zeigt sich dann auch bei der Wahl des Dienstleisters, hier werden Dienstleister bevorzugt, die eine breitere Palette an Value-Added-Services anbieten. Auch bei der Frage nach Kriterien für die Wahl eines Third-Party-Logistics-Dienstleisters wurde das Angebot von Services weltweit als wichtigstes Kriterium genannt (Langley et al. 2004, S.20). Erst danach werden weitere Entscheidungskriterien wie Preis und Basisdienstleistungen genannt. In der Studie von Langley 2007 (S.37) wurde dieses Ergebnis erneut bestätigt – 62 Prozent der Befragten wählen das Angebot der Value-Added-Services als Entscheidungskriterium zur Auswahl des Logistikdienstleisters.

Völker und Schaaf (2008) sehen Value-Added-Services als wichtiges Instrument zur Kundengewinnung und Kundenbindung gerade für kleine und mittlere Unternehmen. Bretzke (1999, S. 221f) sieht für Dienstleister, die nicht in der Lage sind sich an die geänderten Anforderungen der Industrie anzupassen, sogar ein schrumpfendes Marktsegment, in dem die Preiskämpfe härter werden.

Durch die gestiegene Wettbewerbsintensität zwischen den Anbietern von Logistikdienstleistungen werden vermehrt Value-Added-Services angeboten (Scholz-Reiter et al. 2008, S. 581). Der Grund dafür ist darin zu sehen, dass Basisdienstleistungen leicht austauschbar sind und damit ein Anbieterwechsel leicht vollzogen werden kann. Durch das zusätzliche Angebot von Value-Added-Services können jedoch die Marktbedingungen geändert werden: Anbieter profitieren sowohl von einer besseren Kundenbindung und können gegebenenfalls auch ein höheres Preisniveau für ihre Basisleistungen veranschlagen, um bessere Renditen zu erzielen. Dieses Segment ist laut Bretzke (1999, S. 222 und 224) gerade für mittelständische Dienstleistungsunternehmen zur strategischen Aufstellung besonders attraktiv, um sich vom Angebot austauschbarer Standardleistungen abzugrenzen.

Auch Bowersox und Closs (1996, S. 78f) sehen in Value-Added-Services eine Möglichkeit um langfristige Kundenbindung zu erreichen. Sie konnten auch beobachten, dass Value-Added-Services vor allem in gut verankerten Geschäftsbeziehungen vorkommen.

Meffert et al. (2008, S. 461f) gehen sogar darüber hinaus, indem sie beim Angebot von Value-Added-Services unterstellen, dass Profilierungsziele verfolgt werden. Dabei unterscheiden sie zwischen der sogenannten Intra-brand-Differenzierung, einer Abgrenzung von Leistungsangeboten innerhalb eines Produktprogramms und einer Inter-brand-Differenzierung, die durch Zusatzdienstleistungen eine Differenzierung vom Wettbewerber ermöglicht.

Auch in einer Kurzumfrage des Instituts für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) unter Betreibern von Distributionszentren in Deutschland wurden die oben bereits aufgeführten Gründe zum Angebot von Value-Added-Services bestätigt, die Ergebnisse sind in Abbildung 3 dargestellt. Weiterhin konnte der Trend zur Erweiterung dieser Services in den kommenden Jahren bestätigt werden.



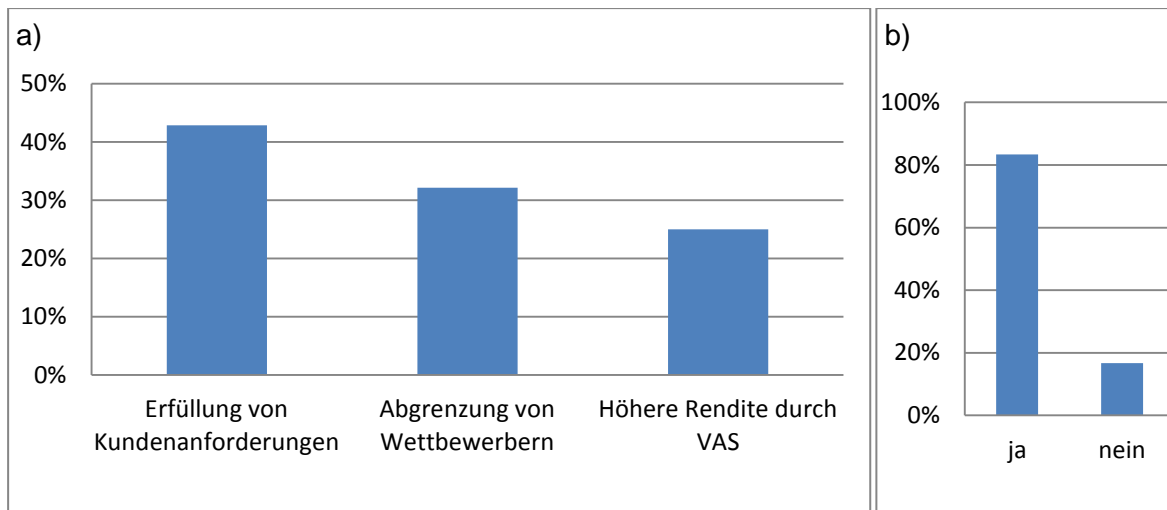


Abbildung 3 a) Gründe für das Angebot von Value-Added-Services und b) Absichten zur Erweiterung dieser Services, (Quelle: IFL, 2009)

Es lässt sich feststellen, dass der effiziente Betrieb von Value-Added-Services in Distributionszentren gerade für KMU eine wichtige Aufgabe darstellt. Allerdings existiert noch kein systematischer, allgemeingültiger Ansatz zur Leistungsbewertung dieser Dienstleistungen, was in den nächsten Kapiteln gezeigt wird.

## 1.2 Angestrebte Forschungsergebnisse

Das Ziel des Forschungsprojekts ist ein ganzheitlicher systematischer Ansatz zur Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren. Dieser Ansatz gliedert sich in folgende Teil-ergebnisse:

- Definition der materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren und ihrer Schnittstellen (vgl. Abschnitt 3.1),
- Querschnitt aus aktuell angebotenen materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren und deren Abläufe (vgl. Abschnitt 3.2),
- Dokumentation der Technik und der organisatorischen Abläufe zur Identifikation von Best-Practices (vgl. Kapitel 5),
- Identifikation der Teilvorgänge (vgl. Abschnitt 3.3),
- Erstellung einer aufgabenorientierten Strukturierung (vgl. Abschnitt 0),
- Erarbeitung eines Kennzahlensystems, das die Bewertung der Value-Added-Services ermöglicht (vgl. Kapitel 4),
- Erstellung von analytischen Modellen zur Berechnung von theoretischen Vergleichswerten für benötigte Ressourcen und erwartete Kosten in der Grobplanungsphase sowie (vgl. Kapitel 6),
- Bewertung der Teilvorgänge mit ihrem Ressourcenbedarf als Standardeingabewerte für die analytischen Modelle (vgl. Kapitel 7).

### 1.3 Innovativer Beitrag der angestrebten Forschungsergebnisse

Die aufgabenorientierte Strukturierung wählt die Start- und Endzustände der Aufgaben so, dass der daraus resultierende Aufwand vergleichbar ist. Sie ist daher unabhängig von der technischen und organisatorischen Umsetzung, mit welcher der Endzustand hergestellt wird. Dadurch ermöglicht sie die Vergleichbarkeit verschiedener Distributionszentren hinsichtlich der materialflussbezogenen Value-Added-Services.

Weiterhin ermöglicht das Kennzahlensystem das Leistungsmonitoring und bildet die Basis für die Bewertung innerhalb eines Leistungsvergleichs mit anderen Distributionszentren.

Die Dokumentation der technischen und organisatorischen Abläufe ermöglicht eine strukturierte Aufnahme des Istzustands und unterstützt im Rahmen des Leistungsvergleichs mit anderen Distributionszentren die Ableitung von Verbesserungsansätzen.

Die Bewertung der Teilvorgänge mit ihrem Ressourcenbedarf liefert Planzahlen für Grobplanungsphasen, ohne dass eigene aufwendige Zeitstudien durchgeführt werden müssen.

Die analytischen Modelle bilden verschiedene Techniken ab und unterstützen somit die Entscheidung für die einzusetzende technische Ausprägung sowie den geeigneten Automatisierungsgrad. Sie liefern weiterhin eine Abschätzung von relevanten Kennzahlen zur Bewertung wie z. B. Arbeitszeit, Flächen und Kosten.

### 1.4 Lösungsweg

In diesem Abschnitt werden die Vorgehensweise und deren Umsetzung in die einzelnen Arbeitspakete beschrieben. Dabei werden die Arbeitspakete 1, 2, 3, 4 und 6 am Institut für Förder-technik und Logistiksysteme und die Arbeitspakete 5 und 7 am Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation und am Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme in Kooperation bearbeitet. Die Bearbeitung des Forschungsprojekts folgt dabei chronologisch den Arbeitspaketen. Die Grundstruktur dieser Arbeitspakete wird auch in den Abschlussbericht übernommen (siehe Kapitel 3-7).

#### AP 1: Ausarbeitung der Definition für handhabungsbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren sowie deren Schnittstellen

Basierend auf bestehenden Definitionen (vgl. Abschnitt 2.3) wird in Zusammenarbeit mit den kooperierenden Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses (vgl. Abschnitt 5.1) eine eindeutige und widerspruchsfreie Definition für materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren erarbeitet. Hierbei müssen die Value-Added-Services insbesondere von den klassischen Lagertätigkeiten abgegrenzt werden. Es müssen die Schnittstellen zwischen den Value-Added-Services und den klassischen Lagertätigkeiten definiert werden.

#### AP 2: Befragung von Unternehmen zu angebotenen und geplanten materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren

Da es in der Literatur bisher keine Übersicht, sondern nur Beispiele zu den angebotenen Value-Added-Services in Distributionszentren, deren Abläufe sowie Verbreitung gibt, wird eine Unternehmensbefragung durchgeführt, um möglichst die gesamte Bandbreite der angebotenen Dienstleistungen zu erfassen.

Basierend auf der erarbeiteten Definition und Festlegung der Schnittstellen sowie der bisherigen Ergebnisse der Kurzumfrage des IFL wird ein Fragebogen zur Erhebung der aktuell durchgeführten sowie geplanten materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren erstellt. Mithilfe des Fragebogens werden die Art der durchgeführten Value-Added-Services sowie die technischen und organisatorischen Abläufe dokumentiert. Dieser Fragebogen wird in den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses vor Ort auf seine Eignung überprüft und im Anschluss an weitere Unternehmen verschickt.

### AP 3: Dokumentation der Abläufe der verschiedenen materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren und Erarbeitung einer aufgabenorientierten Systematik

#### *UAP 3.1: materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren gruppieren und Prozessbeschreibungen erarbeiten*

Basierend auf den Prozessbeobachtungen bei den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses sowie der Unternehmensbefragung werden Prozessbeschreibungen z.B. in Form von stark typisierten ereignisgesteuerten Prozessketten für die identifizierten materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren erarbeitet.

#### *UAP 3.2: Definition der benötigten Teilvorgänge ableiten*

Aus den Prozessbeschreibungen der verschiedenen angebotenen Value-Added-Services werden die Teilvorgänge erarbeitet, aus denen sich die Value-Added-Services zusammensetzen. Dabei soll darauf geachtet werden, dass ein geeigneter Detaillierungsgrad gewählt wird und die Teilvorgänge so definiert werden, dass sie allgemein gültig und nicht auf eine Dienstleistung oder ein Unternehmen alleine ausgerichtet sind (vgl. Abschnitt 2.4).

#### *UAP 3.3: Aufgabenorientierte Systematik erstellen*

Diese Teilvorgänge bilden die Grundlage, um eine aufgabenorientierte Systematik zu erarbeiten. Aus den Teilvorgängen werden Teilprozesse, wie z.B.

- Prüfung eines Produkt
- Bearbeitung eines Produkts,
- Zusammenfassen bzw. Auftrennen von Mengen oder
- Verpacken von Waren

abgeleitet. Ein Value-Added-Service kann damit als Verkettung von Teilprozessen abgebildet werden.

Innerhalb der Teilprozesse wird ein Satz von Aufgaben mit definierten Start- und Endzuständen festgelegt. Das Kriterium zur Strukturierung der Aufgaben ist die Beeinflussung des resultierenden Aufwands (vgl. Abschnitt 2.2.3). Dementsprechend müssen die möglichen Start- und Endzustände definiert werden. Die Kombinationen aus Start- und Endzuständen sind die Aufgaben. Beispielsweise verursacht das kundenspezifische Verpacken mehrerer Produkte in eine Verpackung durch das nötige Zählen einen anderen Aufwand als das kundenspezifische Verpacken von einzelnen Produkten.

Es wird somit vorrangig der resultierende Aufwand und nachrangig die technische Realisierung betrachtet. Damit wird eine technikunabhängige, branchen-übergreifende Vergleichbarkeit geschaffen, die ein Benchmarking in Form eines Top-down-Ansatzes ermöglicht.

### AP 4: Definition eines geeigneten Kennzahlensystems sowie einer Dokumentation der Technik und der organisatorischen Abläufe

#### *UAP 4.1: Erstellung des Kennzahlensystems*

Zur Bewertung der Systeme und zur Durchführung eines Benchmarkings wird ein geeignetes Kennzahlensystem entworfen, wie es für die klassischen Lagertätigkeiten bereits in der Warehouse Excellence Studie existiert (vgl. Abschnitt 2.2). Das auf materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren spezialisierte Kennzahlensystem soll dem Aufbau der VDI-Richtlinie 4400 Blatt 3 folgen und die ermittelten Einflussfaktoren sowie Komplexitäts- und Kostentreiber der Systeme berücksichtigen.

#### *UAP 4.2: Dokumentation der Technik und der organisatorischen Abläufe*

Um im Rahmen des Benchmarkings Best-Practices für bestimmte Anforderungen ableiten zu können sowie gezielt Systeme mit gleicher oder verschiedener technischer Realisierung vergleichen zu können, wird eine Dokumentation der Technik und der organisatorischen Abläufe in Form eines Fragebogens erarbeitet. Diese Dokumentation wird aufbauend auf dem Fragebogen aus AP 2 erstellt und erweitert diesen.

### AP 5: Analytische Berechnungsmodelle für materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren

#### *UAP 5.1: Erstellen von analytischen Modellen*

Aufbauend auf den erarbeiteten Teilvorgängen und der Systematik zur Strukturierung der Abläufe der materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren werden analytische Modelle zur Berechnung des Ressourcenbedarfs hinsichtlich der Fläche, der Arbeitszeit und der Kosten für die häufigsten Value-Added-Services erstellt (vgl. Abschnitt 2.2.3). Die Auswahl der zu modellierenden Value-Added-Services basiert dabei auf der Umfrage aus AP 2. Die Modelle bilden die Abläufe nach und beinhalten somit die Teilvorgänge. Sie dienen als neutrale Referenz für ein theoretisches Benchmarking bestehender Systeme sowie als Anhaltspunkt für geplante Systeme. Mithilfe der Modelle können auch verschiedene technische Ausprägungen gegenübergestellt und verglichen werden. Dies liefert Hinweise bei der Systemauswahl. Die Modelle bilden die Systeme dabei mit einem Detaillierungsgrad ab, der für eine Grobplanungsphase geeignet ist (vgl. 2.2.3).

#### *UAP 5.2: Bestimmung der Werte der Standardeingabewerte für die erstellen Modelle (ohne Sollzeiten für manuelle Tätigkeiten)*

Die Modelle sollen nur wenige Eingabewerte für die Kosten- und Komplexitätstreiber, wie z.B. den Durchsatz, durch das Unternehmen benötigen (vgl. Abschnitt 2.2.3). Dies ermöglicht es, die Modelle sehr schnell und einfach anzuwenden und erste Ergebnisse abzuleiten. Hierzu ist es nötig die Teilvorgänge mit ihrem Ressourcenbedarf hinsichtlich der Zeit, der Fläche sowie der Kosten zu belegen, und diese Werte als Standardeingabewerte im Modell zu verwenden.

Die Bereitstellung von Standardeingabewerten (vgl. Abschnitt 2.2.3) bietet den Vorteil, dass der Anwender keine Datenaufnahme durchführen muss, sondern auf die Standardeingabewerte zurückgreifen kann. Falls die Situation es erfordert, können diese Standardeingabewerte aber auch durch den Anwender angepasst werden. In UAP 5.2 werden Standardwerte für Flächen und Investitionskosten über Literatur- und Herstellerangaben bestimmt. Standardwerte für Zeiten werden in UAP 5.3 bestimmt.

### *UAP 5.3: Bestimmung der Werte der Standardeingabewerte für den zeitlichen Aufwand manueller Tätigkeiten auf Basis des MTM-UAS-Verfahrens*

In UAP 5.3 werden Sollzeiten für die in UAP 3.2 erarbeiteten manuellen Teilvorgänge bestimmt, die als Standardeingabewerte für die analytischen Modelle dienen. Hierzu wird das MTM-UAS-Verfahren genutzt. Der Detaillierungsgrad dieses Verfahrens ist für die Grobplanungszwecke der analytischen Modelle vollkommen ausreichend (vgl. Abschnitt 2.2.4).

Zur Bestimmung der Standardeingabewerte für manuelle Vorgänge werden Arbeitsplätze der Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses betrachtet und die hierfür berechneten Planzeiten als Standardwerte für den jeweiligen Teilvorgang und die jeweilige Aufgabe übernommen. Hierzu werden die Arbeitsplätze analysiert und ein entsprechender Standardarbeitsplatz nach arbeitswissenschaftlichen Richtlinien abgeleitet. Zur Durchführung des MTM-UAS-Verfahrens wird der Arbeitsplatz vorab klar definiert. Konkrete Daten über das Arbeitsverfahren, die Arbeitsmethode, die Arbeitsbedingungen sowie die weiteren Einflussgrößen werden in nach der REFA-Methodik erfasst und dokumentiert.

Der betrachtete Arbeitsumfang wird dabei auf Teilvorgänge mit einer Maximaldauer von zwei Minuten beschränkt. Die genaue Anzahl der zu analysierenden Teilvorgänge hängt von den Ergebnissen der AP 1 bis 3 ab. Als Beispiel für einen Teilvorgang kann das Umpacken von Produkten oder das Bekleben eines Kartons mit Labels genannt werden. Die ermittelten Planzeiten werden als Standardeingabewerte für die analytischen Modelle genutzt.

### AP6: Verifikation und Validierung der Berechnungsmodelle

#### *UAP 6.1: Implementierung der Modelle und Verifizierung der Implementierung*

Die Modellierung wird mit Hilfe von Formeln dokumentiert sowie in einer Softwareanwendung implementiert. Diese Implementierung wird systematisch verifiziert.

#### *UAP 6.2: Validierung der gewählten Standardeingabewerte*

Die in AP5 gewählten Standardeingabewerte werden einem Plausibilitätscheck in Form einer Expertenbefragung in den kooperierenden Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses unterzogen.

#### *UAP 6.3: Sensitivitätsanalyse der erstellten analytischen Modelle*

Die validierten Standardeingabewerte werden als Eingabedaten in den erstellten Modellen genutzt. Das Verhalten der Modelle wird durch Sensitivitätsanalysen aller Eingabewerte in verschiedenen Szenarien auf die Zusammenhänge und das Modellverhalten hin überprüft und die Modelle werden gegebenenfalls abgeändert.

Durch die Sensitivitätsanalyse lassen sich auch diejenigen Eingabewerte bestimmen, die einen hohen Einfluss auf die Ausgabewerte Zeit, Fläche und Kosten der Modelle haben und daher besonders sorgfältig ausgewählt werden sollten.

### AP7: Projektdokumentation

Die Projektdokumentation begleitet die gesamte Projektbearbeitung. Sie beinhaltet regelmäßige Statusberichte an die AiF und BVL, Fachbeiträge in Fachzeitschriften und Fachtagungen (vgl. Abschnitt 4) sowie einen ausführlichen Abschlussbericht.



Abbildung 3: Struktur des Schlussberichts

## **2 Wissenschaftlich- technische und wirtschaftliche Situation**

### **2.1 Stand der Technik**

#### **2.1.1 Definitionen von Value-Added-Services**

Im Folgenden werden einige Definitionen bezüglich Value-Added-Services vorgestellt. Weitestgehend werden darunter Zusatzdienstleistungen verstanden, die oft auch lediglich für einen speziellen Kunden durchgeführt werden, und über Basisdienstleistungen hinausgehen (vgl. Bowersox und Closs 1996, S.67). Weiterhin werden diese Sekundärdienstleistungen meist in Kombination mit den Basis- oder Primärdienstleistungen angeboten (vgl. Meffert et al. 2008, S.461).

Laakmann (1995, S.7) stellt in seiner Dissertation „Value-Added-Services als Profilierungsinstrument im Wettbewerb“ fest, dass es bisher keine einheitliche Definition zu Value-Added-Services gibt und entwickelt im Rahmen seiner Arbeit eine Definition, die sich allerdings mit Value-Added-Services in der Konsumgüter- und Dienstleistungsindustrie beschäftigt und daher in dieser Form für die Betrachtung logistischer Dienstleistungen nicht geeignet ist.

Auch bezüglich der Leistungen, die im Rahmen der Value-Added-Services von Logistikdienstleistern angeboten werden, gibt es unterschiedliche Ansichten.

Bowersox und Closs (1996, S. 79) nennen als Beispiele für Value-Added-Services Preisauszeichnung, Verpackung, Managed Inventory, Crossdocking und kundenspezifischer Versand. Hinzu kommen nach Scholz-Reiter et al. (2008, S. 584) Abfüllen, Konfektionieren, Displayherstellung, Verzollungen, Leergutdienste, Inkasso, Reparaturdienst und Montagearbeiten.

Langley et al. (2004, S.14) stellen in ihrer Studie fest, dass sich mittlerweile die Sicht bezüglich dessen geändert hat, was als Value-Added-Services anzusehen ist: Viele der Tätigkeiten, die noch vor einigen Jahren als Value-Added-Services galten, werden heute als Kerntätigkeiten eines Logistikdienstleisters angesehen.

Wie bereits aus den angegebenen Definitionen ersichtlich wurde, sind Value-Added-Services spezielle Logistikdienstleistungen. Für diese Dienstleistungen gibt es häufig auch Strukturierungsvorschläge, die im Folgenden exemplarisch dargestellt werden.

#### **2.1.2 Strukturierung von Value-Added-Services**

Baumgarten und Thoms (2002, S. 62) unterscheiden in ihrer Strukturierung nach dem Anteil der zusätzlichen Serviceleistungen. Dabei werden Komplexität und Ressourcenbedarf der Logistikleistungen berücksichtigt. Die Logistikdienstleistungen werden in klassische Logistikdienste mit dem Angebot von Transport und Lagerung, erweiterten Kernleistungen mit zusätzlichem Angebot von Montage und Qualitätsprüfung, ganzheitlichen Logistikleistungen, die auch Auftragsabwicklung und Customer-Relationship-Management beinhalten, sowie unternehmensübergreifende Leistungen mit dem Angebot einer Supply-Chain-Steuerung unterteilt. Das Angebot von Value-Added-Services in Distributionszentren, welches in diesem Antrag genauer betrachtet werden soll, findet sich also vor allem in der zweiten Gruppe, den erweiterten Kernleistungen, wieder, die jedoch nicht weiter unterteilt wird.

Eine ähnliche Einteilung nehmen auch Scholz-Reiter et al (2008, S. 582) in Einzelleistungen, Verbund- und Systemleistungen vor. Ein weiterer Ansatz von Baumgarten et al. (2004, S.16) untergliedert hingegen nach Leistungsprozessen in operative Leistungen, koordinierende Leistungen und strategische Leistungen. Value-Added-Services sind hierbei sowohl als operative, als auch als koordinierende Leistungen zu sehen.

Diese Strukturierungen sind sehr allgemeingültig und beziehen sich auf alle Logistikdienstleistungen. Den Versuch die spezielle Logistikdienstleistung Value-Added-Services zu klassifizieren und vergleichbar zu machen, können sie wegen mangelndem Detaillierungsgrad jedoch nicht unterstützen.

Bowersox und Closs (1996, S.80) beschäftigen sich ebenfalls mit Value-Added-Services im Bereich Logistik und identifizieren fünf Gebiete, in denen diese Dienstleistungen hauptsächlich durchgeführt werden. Sie bezeichnen diese Services als kundenorientierte, werbeorientierte, montagefokussierte, zeitlich fokussierte und Basis-Dienstleistungen und leisten damit einen ersten Beitrag zur Abgrenzung unterschiedlicher Value-Added-Services untereinander.

Die Einteilung wird dabei anhand von einigen Beispielen vorgenommen. Es wird jedoch nicht darauf eingegangen, inwiefern diese Aufzählung vollständig ist oder welche Merkmale entscheidend dafür sind, dass ein spezieller Service einer bestimmten Gruppe zugeordnet wird. Unter kundenorientierten Services werden beispielsweise Dienstleistungen verstanden, die sowohl ein speziell auf den Kunden zugeschnittenes Transportnetzwerk aufbauen, als auch Services, bei denen gleiche Artikel für unterschiedliche Kunden verpackt und ausgezeichnet werden. In wie weit diese Abgrenzung jedoch beispielsweise aus das Verpacken unterschiedlicher Artikel erweiterbar ist, wird nicht näher beleuchtet.

Als Beispiele für werbeorientierte Services werden Dienstleistungen wie Display Zusammenstellung, das Bilden von Einheiten für besondere Verkaufsaktionen und den auf diese Anforderungen spezialisierten Transport genannt. Unter montagefokussierten Tätigkeiten werden hauptsächlich Postponement-Tätigkeiten verstanden, die eine späte, beispielsweise länderspezifische, Variantenbildung erlauben. Die zeitlich fokussierten Dienstleistungen spielen vor allem in Zusammenhang mit der JIT-/JIS-Belieferung eine Rolle. Hier werden Produkte z. B. für eine bestimmte Sequenz in der Produktion bereits im Distributionszentrum in die richtige Reihenfolge gebracht. Unter Basisdienstleistungen werden hauptsächlich unterstützende und beratende Logistikaktivitäten wie beispielsweise Transport oder Lagerung, aber auch Rechnungsstellung und Retourenmanagement angesehen.

Wie aus dieser Aufzählung ersichtlich wird, werden keine klaren Abgrenzungen der einzelnen Kategorien voneinander vorgenommen, die Abgrenzung erfolgt lediglich über Beispiele. Dabei ist unklar, ob die Aufzählung vollständig ist, und falls zusätzliche oder innovative Services aufgenommen werden sollen, muss die Zuordnung frei erfolgen.

Weiterhin beziehen sich die einzelnen Gruppen auf alle logistischen Dienstleistungen, also beispielsweise auch den Transport, und sind nicht speziell auf materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren zugeschnitten.



### 2.1.3 Distribution Center Reference Model (DCRM)

Bisherige Ansätze zum Benchmarking von Distributionszentren lassen sich in Ansätze zum Vergleich der Distributionszentren als Gesamtes, individuelle Ansätze sowie Ansätze zum Vergleich der eingesetzten Technik unterscheiden. Bei einer Betrachtung des gesamten Distributionszentrums kann aufgrund des hohen Abstraktionsgrades und der Unterschiedlichkeit der Distributionszentren keine Vergleichbarkeit erreicht werden. Individuelle Ansätze sind für den Einzelfall entwickelt und können daher kaum auf andere Anwendungsfälle übertragen werden. Technikorientierte Ansätze betrachten jeweils nur gleiche technische Realisierungen. Es können daher keine Systeme mit gleichem Zweck und gleicher Aufgabenstellung aber anderer Technik verglichen werden. Daher kann damit die Frage nach der richtigen Technik nicht beantwortet werden.

Daher wurde im Rahmen der Warehouse Excellence Studie (Furmans et al. 2006, Furmans et al. 2010) das Distribution Center Reference Model entwickelt, welches vorrangig die Aufgabenstellung des Systems betrachtet und somit sowohl einen Vergleich ähnlicher als auch unterschiedlicher Techniken ermöglicht (Wisser 2009).

Für die klassischen Materialflussprozesse Wareneingang, Lagern und Kommissionieren, Konsolidieren und Verpacken sowie Warenausgang ist es hierbei gelungen, eine Strukturierung der Prozesse in Aufgaben zu erreichen (vergleiche Abbildung 4). Für die Prozesse Overhead und Added Value liegt keine solche Strukturierung vor.

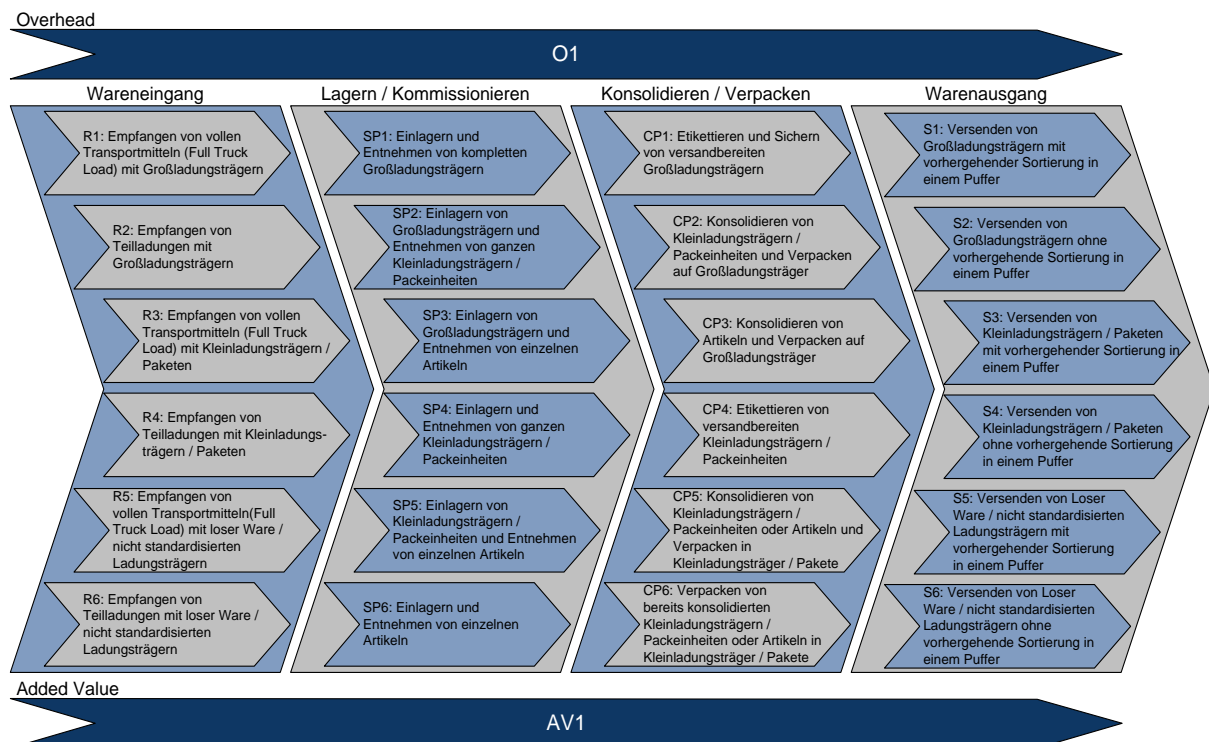


Abbildung 4: Aufgabenorientiertes Distribution Center Reference Model zur Strukturierung von klassischen Lagertätigkeiten, Quelle: IFL

Eine Aufgabe ist definiert durch den jeweiligen Start- und Endzustand. Die Start- und Endzustände werden so gewählt, dass der daraus resultierende Aufwand vergleichbar ist. Es wird

dabei nicht betrachtet, mit welcher technischen Umsetzung die Überführung des Systems vom Start- in den Endzustand geschieht. Beispielsweise sind die Kriterien zur Strukturierung der Aufgaben im Prozess Lagern und Kommissionieren die Größe der einzulagernden und auszulagernden Ladeinheit.

Die Betrachtung der Aufgabenstellung bietet den zusätzlichen Vorteil, dass die Systematik nicht branchenabhängig ist, sondern über alle Branchen hinweg eingesetzt werden kann. Es wird somit eine technikenabhängige Vergleichbarkeit verschiedener Bereiche in unterschiedlichen Distributionszentren verschiedener Branchen geschaffen. Diese Vergleichbarkeit ermöglicht ein Benchmarking verschiedener Distributionszentren für die klassischen Lagertätigkeiten. (Wisser 2009)

Zur Bewertung der Leistungsfähigkeit wird dabei ein standardisiertes Kennzahlensystem genutzt, dessen Struktur an die VDI-Richtlinie 4400 Blatt 3 (2002) angelehnt ist. Das Kennzahlensystem ist speziell auf den jeweiligen Prozess zugeschnitten. (Schwab et al. 2009)

### **2.1.4 Methoden zur Planung und Gestaltung von Materialflusssystemen in Distributionszentren**

In Grobplanungsphasen für Materialflusssysteme in Distributionszentren können Modelle zur Berechnung der Spielzeiten, zur Dimensionierung der Bestände sowie zur Bestimmung des optimalen Layouts angewandt werden. Diese Modelle lösen meist nur Teilprobleme der Gesamtaufgabe der Gestaltung des Systems. Für diese Zwecke existieren zahlreiche analytische Modelle, die verschiedene Einflussfaktoren sowie Betriebsstrategien berücksichtigen. (Gu et al. 2010)

Im Rahmen des Distribution Center Reference Models wurden basierend auf bestehenden Spielzeitmodellen für den Prozess „Lagern und Kommissionieren“ acht analytische Modelle erstellt, welche die Gestaltungsaufgabe ganzheitlich betrachten:

- Mann zur Ware: Bodenblocklagerung
- Mann zur Ware: Regallagerung
- Mann zur Ware: Durchlaufregallagerung
- Mann zur Ware: Regallagerung mit Stapler
- Mann zur Ware: Regallagerung mit Regalbediengerät
- Ware zum Mann: einfachtiefe Regallagerung
- Ware zum Mann: doppeltiefe Regallagerung
- Ware zum Mann: Karusselllagerung

(Wisser 2009, S. 26)

Die Modelle berechnen in einem Bottom-up-Ansatz als Ausgabewerte die Arbeitszeit pro Tag, die benötigte Fläche sowie die Gesamtkosten untergliedert in Flächen-, Investitions- und Betriebskosten. Es werden hierbei im Unterschied zu bisherigen Modellen Abhängigkeiten dieser Ausgabewerte untereinander betrachtet. Es handelt sich dabei um deterministische Modelle, die Mittel- bzw. Spitzenwerte berücksichtigen. Sie beruhen auf dem Ansatz des Zero-Based-Budgeting, d.h. sie beschreiben einen idealen, statischen, eingeschwungenen Zustand, der Warteprozesse, ungleiche Auslastungen über den Tag, Störungen und Ausfallzeiten vernach-

lässigt (Wisser 2009, S. 70). Die Modelle dienen als neutrale Referenz bezüglich der oben genannten Ausgabewerte und ermöglichen somit ein theoretisches Benchmarking sowie eine Kostenabschätzung in Grobplanungsphasen. Bei gegebenen Anforderungen lassen sich Anhaltspunkte für die am besten geeigneten Techniken durch einen Vergleich der Modelle untereinander ableiten (Wisser 2009, S.131).

Zur Berechnung der oben genannten Ausgabewerte nutzen die Modelle individuelle Eingabewerte sowie eine Vielzahl von Standardeingabewerten. Die individuellen Eingabewerte beziehen sich auf den geforderten Durchsatz sowie die Anzahl zu lagernder Ladeeinheiten. Sie stellen die Anforderungen des Betreibers an das System dar und müssen daher vorgegeben werden. Alle anderen benötigten Modellparameter wie z.B. die Breite der Gänge oder die Greifzeit pro Kommissionierposition werden als Standardeingabewerte vorgegeben. Dies erlaubt es die Referenzwerte ohne zusätzlichen Anpassungsaufwand schnell berechnen zu können. Die Standardeingabewerte können jedoch bei Detaillierungsbedarf auch durch den Benutzer geändert werden. Für jede Kombination aus technischer Realisierung und durchgeführter Aufgabe (vgl. Abbildung 4) werden jeweils passende Standardeingabewerte bereitgestellt. Da die Wahl der Standardeingabewerte einen großen Einfluss auf die Ausgabewerte und damit den errechneten Ressourcenbedarf hat, ist es wichtig die Standardeingabewerte sinnvoll zu wählen. Im Bereich der Value-Added-Services in Distributionszentren ist aufgrund der spezialisierten Systeme und wechselnden Anforderungen ein hoher Anteil an manuellen Tätigkeiten zu beobachten. Daher muss der Fokus bei der Bestimmung der Standardeingabewerte hier auf dem Zeitbedarf von manuellen Vorgängen liegen. Für spätere Planungsphasen ist es sicher sinnvoll, die Standardeingabewerte für den speziellen Fall zu individualisieren und spezifische Zeitbedarfe zu ermitteln.

Zur Beschreibung und Bewertung manueller Tätigkeiten in Distributionszentren können Methoden der Zeitwirtschaft angewandt werden. Mithilfe der Methoden der Zeitwirtschaft werden Planzeiten für Arbeitsabläufe unter Zuhilfenahme von Einflussgrößen definiert (REFA 1993, S. 274 - 282; 1997, S. 347 ff.). Für die Bestimmung von Planzeiten müssen das Arbeitsverfahren, die Arbeitsmethode, die Arbeitsbedingungen sowie die Einflussgrößen festgelegt werden.

Die REFA-Methodik ermittelt die Planzeiten durch das Erfassen der IST- und der anschließenden Bestimmung der SOLL-Zeiten in Abhängigkeit von vorhandenen Einflussgrößen. Die IST-Zeit-Bestimmung kann dabei anhand direkter Messungen am Arbeitsplatz, durch Beobachtung oder durch den arbeitenden Menschen selbst erfolgen. Die SOLL-Zeiten werden anschließend, z.B. durch Vergleich und Schätzen, abgeleitet (REFA 1997, S. 267-291).

Weitere Verfahren zur Erfassung der SOLL-Zeiten manueller Verrichtungen sind die Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ). Diese stellen arbeitswissenschaftliche Verfahren dar, bestehend aus Vorschriften und Zeitwerten. Sie dienen dazu, SOLL-Zeiten für die Ausführung der von Menschen voll beeinflussbaren, manuellen Arbeitsabläufe zu bestimmen. Die Systematik der SvZ entspricht der Bestimmung von SOLL-Zeiten mittels Planzeiten, da durch die Analyse auch die Einflussgrößen mit erfasst werden (REFA 1997, S. 369).

Ein universell anwendbares System vorbestimmter Zeiten ist das Methods-Time-Measurement-Verfahren (MTM; vgl. z.B. Bokranz 2006, S. 61). MTM stellt ein Konzept zum Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen mit darauf abgestimmten Methoden und Werkzeugen dar.

Für die Feinplanung von manuellen Tätigkeiten können unterschiedliche Methodenniveaus des MTM-Verfahrens angewandt werden. Grundsätzlich werden stets manuelle Abläufe in ihre elementaren Grundbewegungen (z.B. Hinlangen, Greifen, Loslassen usw.) zerlegt und diesen, entsprechend den erfassten Zahlenwerte und Einflussgrößen, vordefinierte Zeitwerte zugeordnet. (vgl. Bokranz 2006, S. 513)

Die manuellen Verrichtungen in Distributionszentren können dabei dem Prozesstyp 2, d.h. Prozessen mit begrenzten zyklischen Wiederholungen für ein definiertes Produktspektrum mit mittlerer Streuung der Arbeitsweisen zugeordnet werden. Für diesen Einsatzzweck kann das Universelle Analysiersystem, kurz MTM-UAS, angewendet werden. Die Methode basiert auf den MTM-Grundbewegungen, jedoch werden diese, wie in Abbildung 5 verdeutlicht, in abstrahierter Form dargestellt.

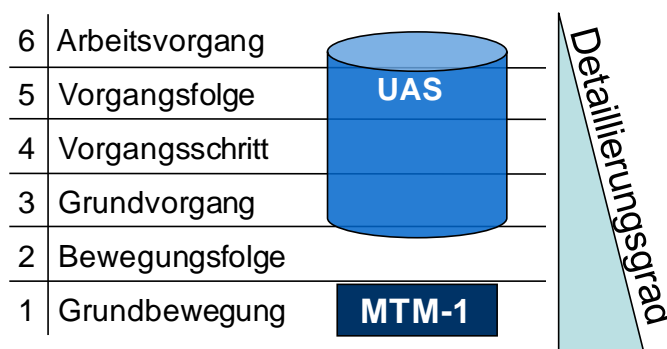


Abbildung 5: Hierarchieebenen-MTM-Prozessbaustein-System, Quelle: nach MTM-Institut A/JF o.J.)

Eine Grundbewegung des MTM-UAS-Verfahrens beinhaltet somit bereits eine oder mehrere Bewegungsfolgen, welche ihrerseits aus Grundbewegungen bestehen. Die berücksichtigten Einflussgrößen des Arbeitsablaufes sind der Entfernungsbereich und der Kraftaufwand sowie die Sperrigkeit und Platziergenauigkeit. Aus methodischer Sicht stellt die Methode eine Arbeitsinhaltsanalyse dar, da aufgrund des Abstraktionsniveaus bei der Arbeitsablaufanalyse lediglich auf die relevanten Sachverhalte des betrachteten Arbeitsablaufs fokussiert wird. Dies hat den Vorteil, dass der Analyseaufwand im Vergleich zu dem Grundverfahren MTM-1 mit dem höchsten Detaillierungsgrad um 90 bis 95 % reduziert wird (vgl. Bokranz 2006, S 598). Dieses Verfahren liefert sehr genaue Werte für den Zeitbedarf, muss jedoch auf den Einzelfall angewendet werden und benötigt Expertenwissen. Der Detaillierungsgrad des MTM-UAS-Verfahrens reicht zur Bestimmung von Zeiten in Grobplanungsphasen daher vollkommen aus. Abweichungen von den zugrundeliegenden Annahmen über die Arbeitsplätze resultieren in geringen zeitlichen Abweichungen, die in einer Grobplanungsphase vertretbar sind.

### 2.1.5 Zusammenfassung

In den vorhergehenden Abschnitten wurde gezeigt, dass verschiedene Definitionen sowie erste Strukturierungsansätze für Value-Added-Services existieren. Hierbei gibt es jedoch keinen Ansatz, der sich speziell mit Value-Added-Services in Distributionszentren beschäftigt.

Weiterhin wurde aufgezeigt, dass am Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme das aufgabenorientierte Distribution Center Reference Model (DCRM) entwickelt wurde, das eine Strukturierung der klassischen Lagerprozesse Wareneingang, Lagern und Kommissionieren, Konsoli-

dieren und Verpackens sowie Warenausgang anhand der durchgeführten Tätigkeiten vornimmt. Diese Strukturierung in Verbindung mit einem spezialisierten Kennzahlensystem ermöglicht einen Leistungsvergleich verschiedener Distributionszentren. Für den Prozess Added-Value liegt innerhalb des DCRM bisher keine Systematik vor.

Zur Unterstützung der Planungsphase wurden im Rahmen des DCRM für den Prozess Lagern und Kommissionieren analytische deterministische Modelle entwickelt, die den Prozess mit seinen Abhängigkeiten ganzheitlich betrachten und in Grobplanungsphasen Anhaltswerte zur Berechnung der benötigten Zeit, Fläche und Kosten liefern und als neutrale Referenz dienen. Aufgrund der überwiegend manuellen Tätigkeiten in Value-Added-Services in Distributionszentren ist der entscheidende Ressourcenbedarf hier die Zeit. Zur Bestimmung der Zeitbedarfe in solchen manuellen Arbeitssystemen können Zeitstudien nach der REFA-Methodik genutzt werden. Hierfür können Sollzeiten über Systeme vorbestimmter Zeiten abgeleitet werden (z.B. MTM).

In Grobplanungsphasen können somit analytische Modelle für verschiedene Techniken mit Standardwerten, die z.B. mit Hilfe von MTM-UAS-Analysen ermittelt wurden, angewendet werden. Die Planungsgenauigkeit kann bei Bedarf verbessert werden, indem die Standardwerte durch technikspezifische Werte ersetzt werden, die speziell für den eigenen Anwendungsfall ermittelt wurden. So lassen sich unterschiedliche Techniken miteinander vergleichen und vielversprechende Techniken auswählen. Eine Feinplanung und sowie die endgültige Auswahl der Technik kann im Anschluss über Simulationsstudien erfolgen (Gu et al. 2010).

Abschließend kann gesagt werden, dass kein Ansatz zur Strukturierung für materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren existiert, der einen Leistungsvergleich ermöglicht. Für einen Leistungsvergleich fehlt außerdem ein spezialisiertes Kennzahlensystem. Weiterhin fehlt ein Ansatz zur Unterstützung der Planung in frühen Phasen, der Anhaltswerte für benötigte Arbeitszeiten, Flächen und Kosten liefert.

## **2.2 Forschungsbedarf**

Bisher wurde geschildert, dass die Bedeutung von Value-Added-Services in Zukunft weiter zunimmt und sich der Trend zur Fremdvergabe von Value-Added-Services fortsetzt. Für Firmen, die eine solche Fremdvergabe planen, ist es im Zuge der Ausschreibung unerlässlich, die Anforderungen an die Value-Added-Services klar strukturiert darzustellen. Für Logistikdienstleister ist es auf der anderen Seite wichtig ihre Services zu standardisieren und klar zu definieren, um spätere Regressansprüche zu vermeiden und die Effizienz sicher zu stellen.

Hierzu ist eine Systematisierung von materialflussbezogenen Value-Added-Services nötig, die bisher jedoch nicht existiert (vgl. Abschnitt 2.1).

Zwar sind Value-Added-Services oft sehr anschaulich zu beschreiben, aber schwer zu verallgemeinern und zu definieren, weil sie meist kundenspezifisch sind (Bowersox und Closs, 1996, S. 78 und 82; 2010, S. 65). Dies stellt auch Straube (2005, S. 82) fest; er sieht zukünftig eine Herausforderung für Logistikdienstleister darin, dass sie einerseits ihren Kunden individualisierte Leistungen anbieten müssen, um sie an sich zu binden, und andererseits das eigene Unternehmen durch Standardisierung dieser Leistungen optimieren müssen. Weiterhin wird vor allem bei der Standardisierung von Value-Added-Services noch ein großes Potenzial gesehen, um Kostenvorteile zu erzielen. Der Anteil der standardisierten Leistungen bei Value-Added-

Services der befragten Unternehmen fällt mit 35 Prozent unter den operativen Logistikdienstleistungen am geringsten aus.

Auch Langley et al. (2004) stellten in ihrer Studie fest, dass es für Third-Party-Logistics-Dienstleister notwendig ist, ihre angebotenen Services klar definieren zu können, um sicherzustellen, dass der Kunde auch mit dem versprochenen Service zufrieden ist. Hierzu fehlt allerdings eine geeignete Methode, die eine standardisierte Definition des jeweiligen Angebots erlaubt.

Bretzke (1999, S. 222) merkt zusätzlich an, dass es sich bei der Übernahme von Zusatzdienstleistungen in Form von Value-Added-Services durchaus um ein Kalkulationsrisiko handeln kann, bei dem eventuell Lehrgeld gezahlt werden muss. Eine Möglichkeit zur Einschätzung von benötigten Ressourcen bereits im Voraus wäre hier eine große Hilfestellung, um das Risiko einer falschen Aufwandsabschätzung angebotener Dienstleistungen vermindern zu können.

Laakmann (1995, S. 270) beschäftigt sich in seinen Ausführungen mit Value-Added-Services, die dem Endkunden angeboten werden. In diesem Zusammenhang stellt er fest, dass eine Systematisierung der angebotenen Value-Added-Services und eine Operationalisierung der Erfolgsfaktoren notwendig ist, um solche Dienstleistungen besser steuern und kontrollieren zu können.

Dies konnte auch im Rahmen der Warehouse Excellence Studie des Instituts für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) festgestellt werden, bei der derzeit klassische Lagerdienstleistungen systematisch bewertet und verglichen werden. Viele der hierbei aufgenommenen Distributionszentren führen auch Value-Added-Services durch, allerdings unterscheidet sich das Angebot zwischen den Distributionszentren sehr stark. Innerhalb dieser Studie fehlt jedoch für die Bewertung eine geeignete aufgabenorientierte Systematik zur Unterteilung der Value-Added-Services. Außerdem ist ein geeignetes spezialisiertes Kennzahlensystem nötig, um eine Bewertung zu ermöglichen. Weiterhin wird für ein Benchmarking eine Dokumentation der technischen und organisatorischen Abläufe benötigt, um aus den Abläufen bei einem Benchmarkingpartner, Ansatzpunkte zur Verbesserung bei anderen zu identifizieren.

Es existiert kein einfach und schnell anwendbarer Bottom-up-Ansatz zur Ableitung theoretischer Plan- und Vergleichswerte bezüglich der Zeit, Fläche, Kosten und der Leistungsfähigkeit durch analytische Modelle. Im Rahmen der Studie wurde in Zusammenarbeit mit den teilnehmenden Unternehmen eine Lücke in der Methode festgestellt, die mit diesem Forschungsantrag geschlossen werden soll.

Aus diesen Gründen wird ein systematischer, allgemeingültiger Ansatz zur Bewertung von materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren benötigt. Ein solcher Ansatz sollte folgende Elemente enthalten:

- Eine aufgabenorientierte Systematik zur Strukturierung der materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren,
- Ein Kennzahlensystem, das einen kennzahlenbasierten Leistungsvergleich zwischen Distributionszentren zur Identifizierung von Verbesserungspotenzial erlaubt,
- Eine Dokumentation der Technik und der organisatorischen Abläufe zur Identifikation von Best-Practices und

- Analytische Modelle zur Berechnung von theoretischen Vergleichswerten, die im Sinne eines Zero-Based-Budgetings Auskünfte über benötigte Ressourcen und erwartete Kosten geben sowie in der Grobplanungsphase zur Abschätzung des Ressourcenbedarfs dienen.

### 2.3 Wissenschaftlicher Anspruch

Es konnte gezeigt werden, dass es derzeit noch keinen systematischen und allgemeingültigen Ansatz zur Bewertung von Value-Added-Services gibt. Gleichzeitig konnte gezeigt werden, dass ein solcher Ansatz für viele kleine und mittelständische Anbieter und Nachfrager von materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren hilfreich wäre, um ihre Position im Wettbewerb zu stärken (vgl. Abschnitt 2.1).

Der wissenschaftliche Anspruch des Antrages besteht zum einen aus der Erstellung einer widerspruchsfreien Definition sowie einer umfassenden, nachvollziehbaren und systematischen Strukturierung für materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren. Die aufgabenorientierte Strukturierung hat sich für die klassischen Lagertätigkeiten bewährt und sollte daher auch auf Value-Added-Services übertragen werden (vgl. Abschnitt 2.2.3). Hierfür muss ein Überblick über derartige Dienstleistungen geschaffen werden und die Teilvorgänge identifiziert werden, aus denen sich diese zusammensetzen.

Diese Teilvorgänge müssen auf einer geeigneten Detaillierungsebene definiert werden. Ein zu geringer Detaillierungsgrad macht eine Vergleichbarkeit unmöglich, ein zu hoher Detaillierungsgrad erhöht den Aufwand für ein Benchmarking oder die Modellberechnung sehr stark, ohne zusätzlichen Nutzen zu erzeugen. Der anzustrebende Detaillierungsgrad sollte sich auf der Ebene der Vorgangfolgen (nach MTM-UAS) befinden. Diese umfassen dabei für manuelle Tätigkeiten bereits eine bestimmte Menge der elementaren MTM-Grundbewegungen, wie z.B. Hinlangen, Greifen, Loslassen. Aus diesen Grundvorgängen können Vorgangfolgen gebildet werden. Mögliche zu definierende Vorgangfolgen könnten das Öffnen oder Schließen einer Verpackung sowie das Etikettieren einer Ware sein. Aus den identifizierten Teilvorgängen kann dann eine aufgabenorientierte Strukturierung gebildet werden.

Zur Bewertung der Value-Added-Services in Distributionszentren müssen die Einflussfaktoren und die Kostentreiber wie z. B. die Anzahl sowie das Gewicht und das Volumen der handzuhabenden Einheiten solcher Systeme identifiziert werden. Dies ermöglicht die Aufstellung eines geeigneten Kennzahlensystems zur Messung der Kosten, Leistung und Qualität der Systeme. Hierzu müssen spezialisierte Kennzahlen abgeleitet werden.

Zusätzlich müssen die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Kostentreibern identifiziert werden. Anhand dieser Zusammenhänge können aus den identifizierten Teilvorgängen analytische Modelle im Sinne des Zero-Based-Budgetings erstellt werden. Um eine leichte Anwendbarkeit des Modells sicherzustellen, sollten Standardeingabewerte für den Ressourcenbedarf der Teilvorgänge bereitgestellt werden, welche bei Bedarf jedoch auch individuell abänderbar sein sollten. (vgl. Abschnitt 3.2.1)

### **3 Definition und Strukturierung von Value-Added-Services in Distributionszentren**

Im Rahmen des Forschungsprojekts sollte auf Basis der bestehenden Definitionen eine eindeutige und widerspruchsfreie Definition für materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren erarbeitet. Anhand einer Unternehmensbefragung werden die aktuell durchgeführten sowie geplanten materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren erfasst. Im Rahmen von Vor-Ort-Besuchen werden Prozessbeschreibungen in Form von stark typisierten ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) für die identifizierten materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren aufgenommen. Hieraus wird eine aufgabenorientierte Systematik abgeleitet.

Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung der Ergebnisse. Darin wird eine genaue Definition und Übersicht der Value-Added-Services gegeben und die Abläufe und Aufgaben systematisch strukturiert. Die ermittelten Value-Added-Services werden in Kapitel 4 anhand eines Kennzahlensystems auf ihre Einflussfaktoren sowie Komplexitäts- und Kostentreiber untersucht.

#### **3.1 Definition der handhabungsbezogene Value-Added-Services**

Bisher gibt es keine einheitliche und widerspruchsfreie Definition für materialflussbezogene Value Added-Services in Distributionszentren. Weitestgehend werden unter Value-Added-Services Zusatzdienstleistungen verstanden, die oft auch lediglich für einen speziellen Kunden durchgeführt werden, und über Basisdienstleistungen hinausgehen (vgl. Bowersox und Closs 1996, S.67). Auch bezüglich der Leistungen, die im Rahmen der Value-Added-Services von Logistikdienstleistern angeboten werden, gibt es unterschiedliche Ansichten.

Für eine widerspruchsfreie Definition ist insbesondere die Abgrenzung der Value-Added-Services von klassischen Lagertätigkeiten zu beachten. Die folgende erarbeitete Definition, stellt eine einheitliche und widerspruchsfreie Definition für materialflussbezogene Value-Added-Services da:

*Materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren sind Zusatzdienstleistungen, die über die klassischen Lagertätigkeiten Wareneingang, Lagern und Kommissionieren, Konsolidieren und Verpacken sowie Warenausgang hinausgehen. Sie erlauben eine Differenzierung vom Wettbewerber und ermöglichen damit eine höhere Kundenbindung, sind dadurch aber gleichzeitig sehr kundenspezifisch und wenig standardisiert.*

*Beispiele für materialflussbezogene Value-Added-Services sind das kundenspezifische Verpacken, Labeling zur Zollabwicklung, die Preisauszeichnung, Montagetätigkeiten sowie der Displaybau.*

Die Charakterisierung der Value-Added-Services als Zusatzdienstleistung ist besonders wichtig, da es die klassischen Lagertätigkeiten eines Distributionszentrums übersteigt. Die Eigenschaft der geringen Standardisierung soll im Rahmen dieses Forschungsprojekts verbessert werden.



Die erarbeitete Definition ist ein erster Schritt zur Systematisierung der materialflussbezogenen Value Added-Services in Distributionszentren. Im nächsten Abschnitt werden die angebotenen Leistungen an Value-Added-Services dargestellt.

### 3.2 Übersicht über angebotene Value-Added-Services

Da es in der Literatur bisher keine Übersicht, sondern nur Beispiele zu den angebotenen Value-Added-Services in Distributionszentren, deren Abläufe sowie Verbreitung gibt, wird eine Unternehmensbefragung durchgeführt, um möglichst die gesamte Bandbreite der angebotenen Dienstleistungen zu erfassen. Mithilfe eines Fragebogens werden die Arten der durchgeführten Value-Added-Services sowie die technischen und organisatorischen Abläufe dokumentiert. Der Fragebogen ist in Anlehnung an MTM Standardvorgänge Logistik aufgebaut. Hieraus lassen sich Teilvorgänge gut ableiten und ermöglichen eine breite Datenbasis.

Insgesamt haben 21 Unternehmen an der Umfrage teilgenommen. In diesen Unternehmen werden die in Abbildung 6 dargestellten Value-Added-Services durchgeführt. Mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen führen die Value-Added Tätigkeiten „Ware umpacken“ und „Kundenspezifische Etiketten“ durch. Der Value-Added-Service „Qualitätsprüfung“ wird ebenfalls häufig angeboten. Es wurden insgesamt 19 verschiedene Arten der durchgeführten Value-Added-Services ermittelt. Die 21 befragten Unternehmen führen dabei insgesamt 138 Value-Added Tätigkeiten durch. Im Durchschnitt werden 6,6 Value-Added Services pro Unternehmen angeboten.

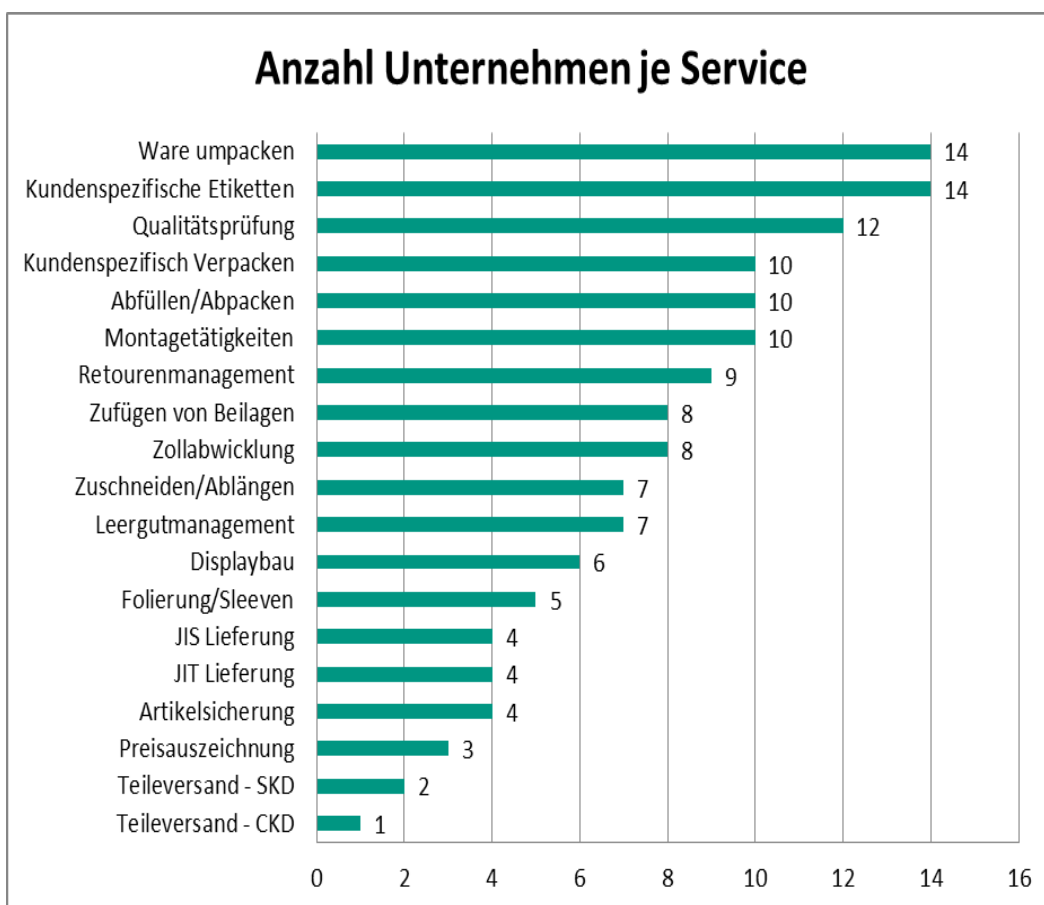


Abbildung 6: Überblick über die Ergebnisse der Unternehmensbefragung



- LOGISTECH (Kandel)
  - Umpacken
  - Set-Bildung
  - Displaybau
  - Retouren
  - Qualitätsprüfung
- LGI Logistics Group International (Gültstein)
  - Retouren
  - IT-Services

Es resultieren 30 Prozessbeschreibungen. Im Folgenden werden einige identifizierte Teilprozesse kurz beschrieben.

#### Abpacken

Die Ware (Ringsätze) wird zunächst von einem Rollwagen aufgenommen und auf dem Tisch platziert. Das Packmaterial und die Tüte werden aus einem Regal entnommen und zum Arbeitsplatz gebracht. Der Arbeiter setzt sich auf einen Stuhl, nimmt die Ware auf und legt sie in die Tüte ein. Dies wird für alle 3 Ringsätze wiederholt. Anschließend wird die Tüte zusammengefaltet und in einem vorher aufgerichteten Produktkarton eingelegt. Ein Beipackzettel wird hinzugefügt und der Produktkarton wird verschlossen. Der Karton wird danach auf einen Rollwagen platziert.

#### Assemblierung

Eine Palette wird vom Bereitstellungsplatz aufgenommen und zum Arbeitsplatz gebracht. Die Palette wird geöffnet und ein Karton entnommen. Die Ware (Buchsen und Kolben) wird aus dem Karton entnommen und auf dem Arbeitsplatz platziert. Die Buchse wird auf den Kolben gesetzt und festgedrückt. Eventuell wird eine Dichtung angebracht. Die montierte Ware wird in Folie eingewickelt und in einen Karton gelegt. Der Karton wird verschlossen und auf einer Palette platziert.

#### Displaybau

Der Displayauftrag wird in Gitterboxen vom Bereitstellungsplatz aufgenommen und am Arbeitsplatz in einem U platziert. Ein leeres Display wird geholt und geöffnet. Die einzelnen Teile des Displays werden aufgenommen und aufgefaltet. Anschließend wird eine leere Palette geholt und das Display auf der Palette aufgebaut. Das U wird abgelaufen und das Display wird dabei mit den einzelnen Displayelementen bestückt. Daraufhin wird die Palette mit dem bestückten Display für den nachfolgenden Prozess bereitgestellt.

#### Etikettieren

Die Ware wird aufgenommen und am Arbeitsplatz platziert. Ein Etikett wird mit dem Etikettendrucker gedruckt und das Etikett wird entnommen. Das Etikett wird auf der Ware aufgelegt. Anschließend wird die Ware für den nächsten Prozess bereitgestellt.

#### Instandsetzung

Die Ware wird aus einem temporären Regal genommen und zunächst gereinigt. Anschließend wird die Ware am Arbeitsplatz repariert. Die reparierte Ware wird auf dem Bereitstellungsplatz für den nachfolgenden Prozess platziert.

#### Konfektionierung

Eine Palette wird vom Bereitstellungsplatz geholt und geöffnet. Die Teile in einer Tüte werden entnommen und die Tüte geöffnet. Die Teile werden aus der Tüte entnommen und mit einer Artikelnummer versehen. Anschließend werden die Teile wieder in eine Tüte platziert, mit Papier umwickelt und in einen aufgerichteten Karton gelegt. Ein Siegel wird auf den Karton angebracht und der Karton wird in einen Umkarton gelegt. Der Umkarton wird auf einer Palette platziert. Die Palette wird auf den Bereitstellungsplatz gebracht und eine leere Palette wird umgesetzt.

#### Qualitätsprüfung

Die Ware wird aufgenommen und am Arbeitsplatz platziert. Das Analysegerät wird aufgenommen und angeschlossen. Eine Diagnose wird gestellt und eventuell ein Ersatzteil bestellt.

#### Reinigung

Die aufgenommene Ware wird auf dem Arbeitsplatz platziert. Die Heißluftpistole wird aufgenommen und ein Etikett wird abgelöst. Eventuell werden mit Hilfe eines Spachtels Reste entfernt. Die Heißluftpistole wird abgelegt und eine Sprühflasche mit Reinigungsmittel aufgenommen. Ein Papiertuch wird mit dem Reinigungsmittel besprüht und damit werden Klebereste und Verunreinigungen entfernt. Das Papiertuch und die Sprühflasche werden abgelegt und die Ware für den Nachfolgeprozess bereitgestellt.

#### Retouren

Die Retoure wird aus einem Regal entnommen und zum Arbeitsplatz gebracht. Die Retoure wird geöffnet und kontrolliert. Dabei werden die Menge, die Sachnummer und Äußerlichkeiten kontrolliert. Ein Prüfbeleg wird erstellt und ein Bild aufgenommen. Anschließend wird ein Bericht verschickt und die Ware eingelagert.

#### Schleifen

Die zu schleifende Ware wird aus einem Karton entnommen und auf dem Arbeitsplatz platziert. Die Schleifmaschine wird aufgenommen und eventuell der Schleifkopf gewechselt. Die Teile werden ausgeschliffen und anschließend die Schleifmaschine abgelegt. Ein Druckluftgerät wird aufgenommen und die Teile werden gereinigt. Danach wird die Ware in einem Produktkarton platziert.

### 3.4 Aufgabenorientierten Systematik

Um die Arten der durchgeführten Value-Added-Services einheitlich zu strukturieren und zu systematisieren werden Aufgaben definiert. Das Kriterium zur Strukturierung der Aufgaben ist die Beeinflussung des resultierenden Aufwands. Dementsprechend sind die möglichen Start- und Endzustände definiert. Es ist somit vorrangig der resultierende Aufwand und nachrangig die technische Realisierung betrachtet. Außerdem sind die Teilvorgänge so definiert, dass sie allgemein gültig und nicht auf eine Dienstleistung oder ein Unternehmen alleine ausgerichtet sind. Zur weiteren Gliederung der Aufgaben wird der Ansatz gewählt, dass jeder Prozess eine Ver- und Entsorgung, sowie ein Aus- und Einpacken in unterschiedlichen Ausprägungen benötigt. Diese übergeordneten Tätigkeiten werden als Added Value Service General (AVG) bezeichnet. Die generellen Prozesse werden durch Bearbeitungs- und Konsolidierungsvorgänge ergänzt. Diese werden in 5 Kategorien strukturiert und als Added Value Service – Haupttätigkeiten (AV) bezeichnet. Durch die Differenzierung der Teilvorgänge ergibt sich trotz der Variantenvielfalt dieser Vorgänge eine ausreichend breite Vergleichsbasis. Eine Übersicht der Aufgabenblöcke ist in Abbildung 8 abgebildet.



Abbildung 8: Übersicht über die Aufgabenblöcke

Jeder Aufgabenblock besteht aus mehreren Aufgaben. Diese sind in Abbildung 9 grafisch dargestellt. Insgesamt gibt es 28 Aufgaben. 13 Aufgaben umfassen die generellen Prozesse des Transportierens und Ent- und Verpackens. Hierbei unterscheiden sich die Aufgaben vor allem durch die Art des Ladungsträgers. Beim Transportieren wird beispielsweise in Großladungsträger (GLT), Kleinladungsträger (KLT) und Rollwagen unterschieden. Die restlichen 15 Aufgaben beschreiben die Haupttätigkeiten im Value-Added Service. Beispiele hierfür sind das Abfüllen oder Abpacken von Flüssigkeiten oder loser Ware, sowie das Anbringen von Etiketten an Produkten.

Durch die erstellten Aufgaben ist nun eine einheitliche Strukturierung und Systematisierung der Value-Added-Services möglich. Diese Struktur wird im weiteren Verlauf genutzt um ein analytisches Modell zu den Value-Added-Services zu entwickeln.

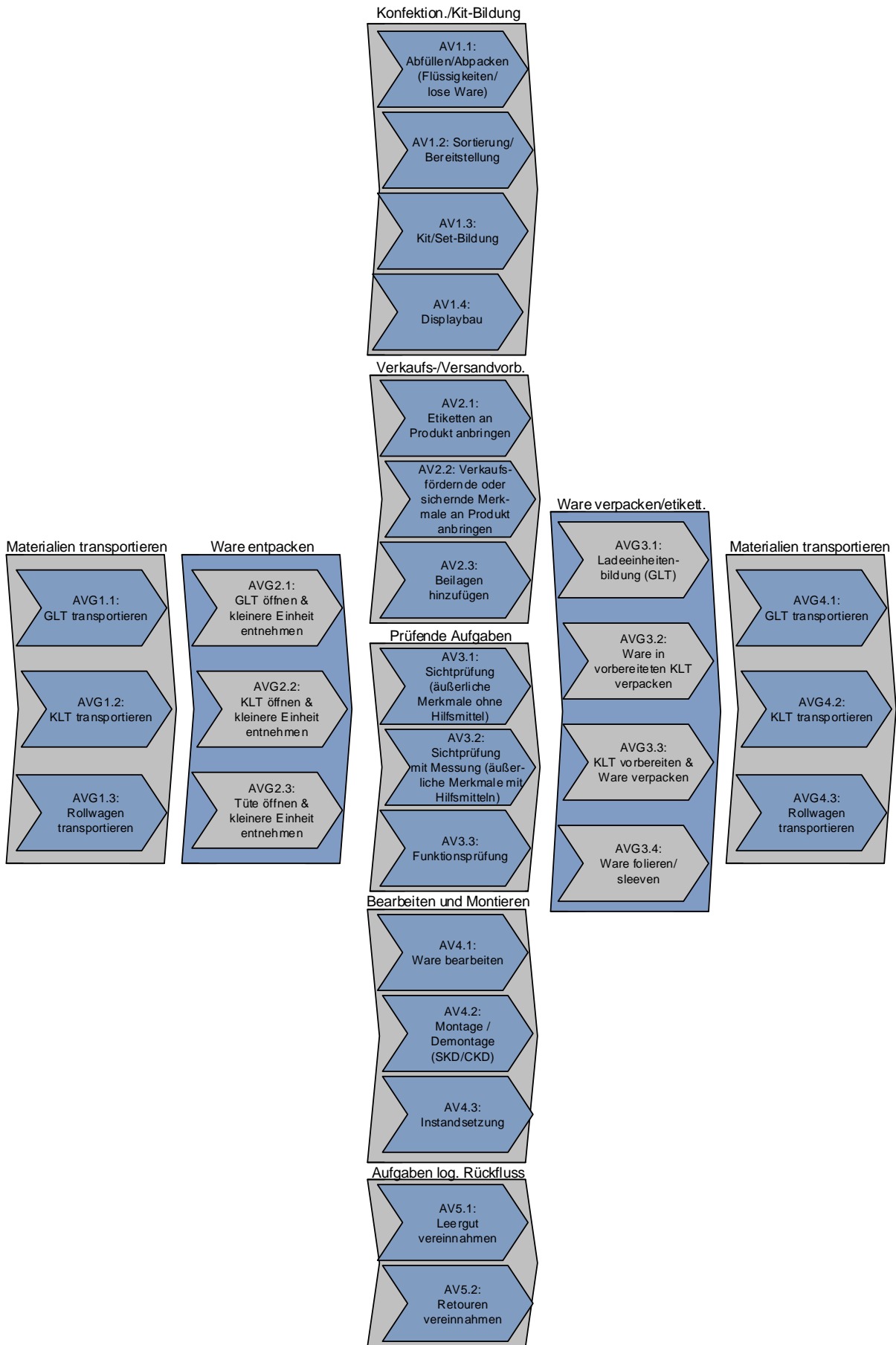


Abbildung 9: Aufgaben des Value-Added-Services

#### 4 Kennzahlensystem zu Value-Added-Services in Distributionszentren

Zur Bewertung der Leistungsfähigkeit wird ein standardisiertes Kennzahlensystem genutzt, dessen Struktur an die VDI-Richtlinie 4400 Blatt 3 (2002) angelehnt ist. Es ermöglicht die Ermittlung aller Einflussfaktoren sowie Komplexitäts- und Kostentreiber von Value-Added-Services in Distributionszentren. Das Kennzahlensystem ist speziell auf den jeweiligen Prozess zugeschnitten und unterteilt die Kennzahlen in die drei Bereiche Kosten, Leistung und Qualität. Das Kennzahlensystem lehnt an bereits erfolgreich eingesetzte Kennzahlensysteme anderer Distributionszentrumsbereiche an und ist mit ihnen in ein Gesamtsystem integriert. Eine Übersicht über den generellen Aufbau eines Kennzahlensystems ist in Abbildung 10 dargestellt.

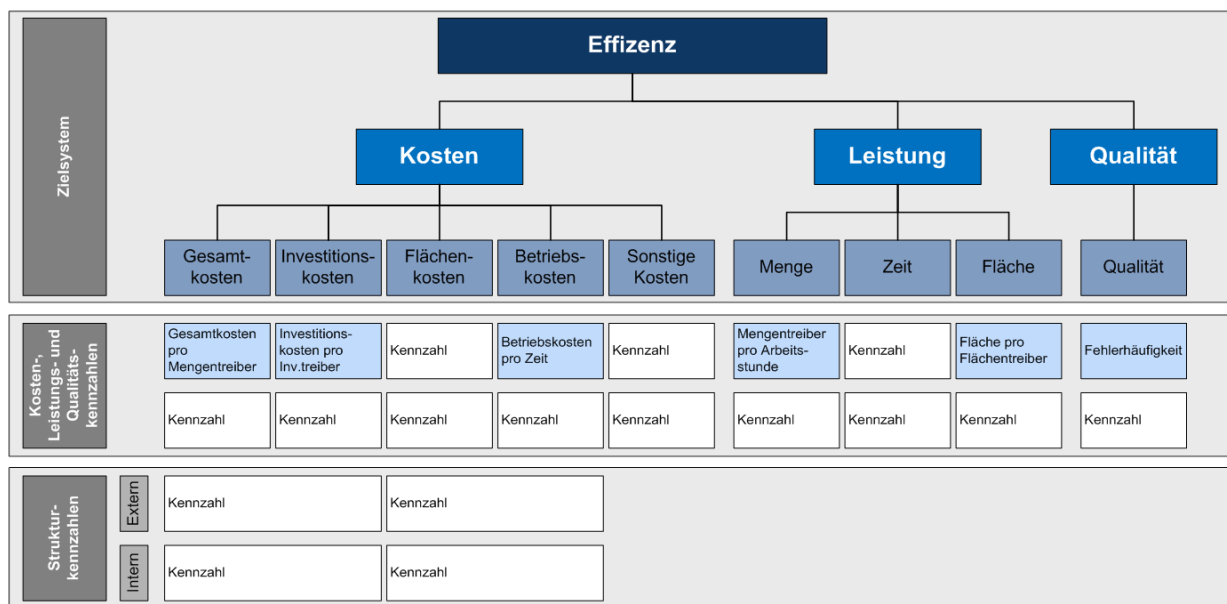


Abbildung 10: Übersicht über den generellen Aufbau des Kennzahlensystems

Die Kosten unterteilen sich weiter in Gesamt-, Investitions-, Flächen- und Betriebskosten, sowie sonstige Kosten. Die Leistung wird in Menge, Zeit und Fläche unterschieden. Bei der Struktur wird in externe Vorgaben (z.B. Vorgaben zur Verpackung) und interne Vorgaben (z.B. gegebene Struktur) unterschieden. Es gibt dabei 5 Arten an Kennzahlen. Die Kostenkennzahlen (C) beschreiben Kennzahlen bezogen auf Kosten, wie z.B. die jährlichen Gesamtkosten. Die Flächenkennzahlen (L) stellen verschiedene Flächenbedarfe dar. Weitere Arten an Kennzahlen sind Strukturkennzahlen (S), Zeitkennzahlen (T) und Verhältniskennzahlen (A). Verhältniskennzahlen werden anhand von Formeln bestimmt. Des Weiteren werden besonders wichtige und einflussreiche Kennzahlen als Schlüsselkennzahlen markiert.

Das Kennzahlensystem zu Value-Added-Services in Distributionszentren wird in zwei Kennzahlensysteme unterteilt. Dem eigentlichen Hauptsystem sind die Added Value Service Haupttätigkeiten (AV) zugewiesen. Das andere Kennzahlensystem ist ein vereinfachtes System für das Transportieren, sowie für das Ent- und Verpacken. Im Folgenden werden die einzelnen Bestandteile des Kennzahlensystems der Added Value Service Haupttätigkeiten erläutert. Das vereinfachte Kennzahlensystem der Added Value Service General Aufgaben ist in diesem System implizit enthalten. Eine komplette Übersicht der Kennzahlensysteme zu Value-Added-Services in Distributionszentren, sowie die Formeln der Verhältniskennzahlen sind im Anhang 0 zu finden.

### 4.1 Kostenkennzahlen

Die Kostenkennzahlen werden in Gesamt-, Investitions-, Flächen- und Betriebskosten, sowie sonstige Kosten gegliedert. Gesamtkosten sind die Kosten, die zur Durchführung während eines Jahr anfallen. Sie entsprechen der Summe aus Investitionskosten pro Jahr, Betriebskosten pro Jahr, Flächenkosten pro Jahr und Sonstige Kosten pro Jahr. Gesamtkostenkennzahlen zu Value-Added-Services sind dabei folgende:

- Gesamtkosten pro AV-Einheit (A\_CTOA)
- Gesamtkosten pro Arbeitsstunde (A\_CTT)
- Jährliche Gesamtkosten (C\_C)
- Gesamtkosten pro Gewichtseinheit (A\_CTG)
- Gesamtkosten pro Volumeneinheit (A\_CTV)

Die Gesamtkosten pro AV-Einheit sind als Schlüsselkennzahl gekennzeichnet. Damit wird die besondere Bedeutung in der Aussagekraft dieser Kennzahl hervorgehoben und im Falle eines Benchmarkings wäre diese eine Kennzahl die man zunächst vergleichen würde.

Die Kennzahl "Investitionskosten" misst die Investitionen für die Ausstattung des Distributionszentrums. Investitionskosten sind dabei beispielsweise Kosten für Handgabelhubwagen und Entpalettierer. Als Investitionskostenkennzahlen zu Value-Added Services sind nachfolgende Kennzahlen definiert:

- Investitionskosten pro AV-Einheit (A\_CIOA)
- Investitionskosten pro Fläche (A\_CIS)
- Investitionskosten pro Jahr (C\_TIW)
- Investitionskosten für Maschinen (C\_TIWM)
- Investitionskosten für manuellen Arbeitsplatz (C\_TIWW)

Hier sind die Investitionskosten pro AV- Einheit als Schlüsselkennzahl definiert.

Bei der Kennzahl "Flächenkosten" werden die Kosten für die benötigte Fläche gemessen. Beispiele für Flächenkosten sind Kosten für Grundstück, Boden, Wände, Dach und Infrastruktur für die Energieversorgung. Bei den Flächenkosten sind folgende Kennzahlen zu Value-Added Services definiert:

- Flächenkosten pro Flächen (A\_CSS)
- Flächenkosten pro AV-Einheit (A\_CSOA)
- Flächenkosten pro Jahr (C\_SC)

Die Flächenkosten pro AV-Einheit werden als Schlüsselkennzahl festgelegt.

Die Kennzahl "Betriebskosten" misst die Kosten des operativen Betriebs. Hierunter fällt beispielsweise Personal, Wartung, Instandhaltung und Energie. Als Divisor wird bei den Betriebskosten die Arbeitsstunde gewählt. Zu Value-Added-Services sind folgende Betriebskostenkennzahlen festgelegt:

- Betriebskosten pro Arbeitsstunde (A\_COT)



- Betriebskosten pro AV-Einheit (A\_COOA)
- Betriebskosten pro Jahr (C\_TOW)
- Personalkosten pro Jahr für direkte Mitarbeiter (C\_HB)
- Wartungskosten pro Jahr (C\_MRO)
- Energiekosten pro Jahr (C\_EC)
- Kosten für Verbrauchsmaterial pro Jahr (C\_UM)
- IT-Kosten pro Jahr (C\_IT)
- Sonstige Betriebskosten pro Jahr (C\_TOWS)

Als Schlüsselkennzahl ist die Kennzahl Betriebskosten pro Arbeitsstunden gekennzeichnet.

Unter Sonstige Kosten fallen alle Kosten, die aufgrund besonderer Eigenschaften entstehen. Bei Value-Added Services gehört folgende Kennzahl zu sonstige Kosten:

- Außergewöhnliche Kosten aufgrund spezieller Anforderungen pro Jahr (C\_O)

### 4.2 Leistungskennzahlen

Die Leistungskennzahlen werden in Menge, Zeit und Fläche aufgeteilt.

Zu Mengenkennzahlen gehören durchschnittliche Anzahlen und Anteile sowie Faktoren. Zu Value-Added Services sind folgende Mengenkennzahlen bestimmt:

- Arbeitsminuten pro AV-Einheit (A\_OLAV)
- AV-Einheiten pro Vollzeitäquivalent pro Tag (A\_OLED)
- Anteil der indirekten Mitarbeiter (A\_SIE)
- Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag (S\_NOAV)
- Durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag (S\_NOLA)
- Durchschnittliche Anzahl AV-Einheiten pro Position (S\_NIAV)
- Durchschnittliche Anzahl Handhabungseinheiten pro AV-Einheit (S\_NOH)
- Anzahl AV-Einheiten pro Tag (A\_OLA)
- Minimale Anzahl AV-Einheiten pro Tag (S\_NOMI)
- Maximale Anzahl AV- Einheiten pro Tag (S\_NOMA)
- Durchschnittliche Anzahl AV-Einheiten pro Station (A\_NOA)

Als Schlüsselkennzahl wird die Kennzahl zur Bewertung der Arbeitsminuten pro AV-Einheit verwendet.

Bezogen auf die Zeit sind Kennzahlen mit durchschnittlichen Zeitangabe, sowie Zeitanteile. Zeitkennzahlen zu Value-Added-Services sind dabei folgende:

- Gesamte durchschnittliche Arbeitsstunden pro Tag (T\_TW)
- Anzahl Vollzeitäquivalente (direkte Mitarbeiter) (A\_NEE)
- Durchschnittliche Durchlaufzeit eines Artikels (T\_PLE)
- Durchschnittliche Prozesszeit eines Artikels (A\_PPT)

- Anteil der Bearbeitungszeit an der Durchlaufzeit (A\_SWF)
- Durchschnittliche Durchlaufzeit (ab Bestellung) eines Auftrags (T\_DCT)
- Durchschnittliche Nutzungszeit/Betriebszeit der Maschinen pro Tag (T\_TPS)

Zum Unterpunkt Fläche werden Flächenbedarfskennzahlen zugeordnet. Bei Value-Added Services gehört folgende Kennzahl zur Fläche:

- Flächenbedarf pro AV-Einheit (A\_SPOA)
- Flächenbedarf (L\_SR)
- Flächenbedarf pro Arbeitsplatz (A\_SRW)

Bezüglich der Fläche ist der Flächenbedarf pro AV-Einheit als Schlüsselkennzahl definiert.

### 4.3 Qualitätskennzahlen

Qualitätskennzahlen beschreiben prozentuale Fehleranteile bezogen auf verschiedene Fehlerarten und durchschnittliche Anzahlen an verschiedenen Fehlern. Zu Value-Added Services sind folgende Qualitätskennzahlen definiert:

- Anteil der AV-Einheiten mit fehlerhafter / falscher Ware (Bearbeitungsfehler) (S\_QOTA)
- Anteil der AV-Einheiten mit fehlerhafter Stückzahl (Mengenfehler) (S\_QQA)
- Anzahl Bearbeitungsfehler pro Tag (A\_QOTA)
- Anzahl Mengenfehler pro Tag A\_QN)

Zu den Schlüsselkennzahlen gehören der prozentuale Anteil an Bearbeitungsfehler, sowie der prozentuale Anteil an Mengenfehler.

### 4.4 Strukturkennzahlen

Bei der Struktur wird in externe und interne Vorgaben unterschieden. Zu den internen Vorgaben bei Value-Added Services gehören folgende Kennzahlen:

- Gesamtanzahl an Mitarbeitern (S\_NE)
- Jährliche Betriebstage (T\_OP)
- Anzahl direkter Mitarbeiter (S\_NED)
- Anzahl Arbeitsstunden einer Vollzeitkraft laut Arbeitsvertrag (T\_WHE)
- Anzahl indirekter Mitarbeiter mit Prozesszuordnung (S\_NEIP)
- Anzahl Schichten pro Tag (S\_NOS)
- Anzahl der Mitarbeiter mit Vollzeitvertrag (S\_NEV)
- Art und Anzahl der Bearbeitungs- und Handhabungsgeräte (S\_EH)
- Anzahl Arbeitsstationen (S\_NWA)
- Anteil Leiharbeiter im AV Bereich (S\_NEC)

Externe Vorgaben bei Value-Added Services sind nachfolgende Kennzahlen:

- Durchschnittliches Volumen einer Handhabungseinheit (S\_IVH)
- Durchschnittliche Dichte einer AV-Einheit (A\_IDA)
- Durchschnittliche Masse einer Handhabungseinheit (S\_IMH)
- Minimales Volumen einer AV-Einheit (S\_IVMI)
- Durchschnittliche Dichte einer Handhabungseinheit (A\_IDH)
- Maximales Volumen einer AV-Einheit (S\_IVMA)
- Durchschnittliches Volumen einer AV-Einheit (S\_IVAV)
- Spannweite des Volumens der AV-Einheiten (A\_RVA)
- Durchschnittliche Masse einer AV-Einheit (S\_IGAV)
- Durchschnittliches Volumenverhältnis einer AV-Einheit im Vergleich zu einer Handhabungseinheit (A\_RAVA)

Strukturkennzahlen sind ohne Schlüsselkennzahlen, da es sich um Vorgaben handelt, die entweder intern längerfristig festgelegt sind, wie beispielsweise die Anzahl an Mitarbeitern oder von extern, also vom Kunden vorgegeben, wie beispielsweise die Masse einer Handhabungseinheit.

## 5 Technikdokumentation zu Value-Added-Services in Distributionszentren

Das in Kapitel 4 dargestellte Kennzahlensystem deckt die Bereiche Kosten, Leistung und Qualität ab, aber nicht die Prozessabläufe und die verwendete Technik. Um im Rahmen des Benchmarkings Best-Practices für bestimmte Anforderungen ableiten zu können, sowie gezielt Systeme mit gleicher oder verschiedener technischer Realisierung vergleichen zu können, wird eine Dokumentation der Technik und der organisatorischen Abläufe in Form eines Fragebogens erarbeitet.

Die technischen Fragebögen unterteilen sich entsprechend der Aufgabenblöcke in Konfektionierung/Kit-Bildung (AV1), Verkaufs-/Versandvorbereitung (AV2), Prüfende Aufgaben (AV3), Bearbeiten und Montieren (AV4), Aufgaben des logistischen Rückflusses (AV5) und Übergeordnete Tätigkeiten (AVG). Jeder Fragebogen der Haupttätigkeiten (AV) beginnt zunächst mit einem allgemeinen Teil, der Angaben über Bearbeitung, Gestaltung, Ergonomie, Transport im AV-Bereich und Auftragsübermittlung abfragt. Nach dieser allgemeinen Abfrage folgt der aufgabenspezifische Teil, bei dem näher auf die Durchführung spezieller Value-Added-Services eingegangen wird. Die Gliederung dieses Teils basiert auf der Strukturierung der Aufgaben, sodass jeder Abschnitt einer Aufgabe des Aufgabenblocks entspricht. In einem Textfeld am Ende des Fragebogens ist Platz um die jeweils durchgeführten Arbeitsschritte zu skizzieren.

Im Abschnitt Bearbeitung des allgemeinen Teils werden Daten über die Auslastungsverteilung (gleichmäßig oder schwankend) und die Durchführung (manuell, halbautomatisch, automatisch) erfasst. Bei der Gestaltung geht es um die Anordnung der Arbeitsplätze (einzeln, Linie), die Anzahl der Arbeitsstationen pro Mitarbeiter und die Nutzung der Arbeitsplätze (flexibel, spezialisiert). Außerdem wird abgefragt ob ein separater AV-Bereich vorhanden ist. Für die Ergonomie werden folgende Punkte untersucht:

- Stehposition
- Bewegungsradius am Packplatz
- Anpassung der Arbeitshöhe
- Arbeitsplatzwechsel
- Weitere ergonomische Hilfen
- Greifradius
- Kopfbewegung bei Greifen
- Arbeitsatmosphäre

Beim Transport im AV-Bereich werden die Arten des Transports und die Hilfsmittel abgefragt. Mögliche Hilfsmittel sind dabei Handhubwagen, Gabelstapler, Förderband, Handwagen und Fahrerloses Transportsystem. Der Abschnitt Auftragsübermittlung erfasst die Art der Übermittlung (Liste, Handgerät, Ware, Display) und die Art der Auftragseinlastung (nach Auftragslage, nach Kapazität).

Im Folgenden werden die aufgabenspezifischen Abfragen der einzelnen technischen Fragebögen erläutert. Die kompletten Fragebögen der Aufgabenblöcke zu Value-Added-Services in Distributionszentren sind im Anhang 9.4 zu finden.

### **5.1 Technikdokumentation zu Added-Value Grundaufgaben (AVG)**

Der Fragebogen zu Added-Value Grundaufgaben beginnt zunächst ebenfalls mit einem allgemeinen Teil. Allerdings enthält dieser nur die Abschnitte Bearbeitung und Auftragsübermittlung. Ergonomie und Transport werden hier aufgabenblockspezifisch abgefragt. Weitere Teile der Technikdokumentation zu den Added-Value Grundaufgaben sind entsprechend der Aufgabenblöcke „Materialien transportieren (AVG1)“, „Ware entpacken (AVG2)“ und „Ware verpacken/etikettieren (AVG3)“.

Im Aufgabenblock Materialien transportieren wird der Transport zum AV-Bereich und der Transport aus dem AV-Bereich behandelt. Hierbei werden jeweils die Art des Transports und die Hilfsmittel abgefragt. Der Aufgabenblock Ware entpacken beinhaltet die Abschnitte Ergonomie und Gestaltung. Die Abfrage ist hierbei identisch aufgebaut wie die Abschnitte im allgemeinen Teil der Haupttätigkeiten. Der nächste Aufgabenblock Ware verpacken/etikettieren ist in die Abschnitte Bilden der Ladeeinheit, Tätigkeiten, Transport (Nachschub Packmaterial), Gestaltung und Ergonomie eingeteilt. Die Abschnitte Transport, Gestaltung und Ergonomie haben den gleichen Aufbau wie bereits beschrieben. Beim Abschnitt Bilden der Ladeeinheiten werden Daten über Station, Packmittel, Füllmaterial und Hilfsmittel abgefragt. Außerdem ist der Einsatz von Pick & Pack, sowie von Pack- und Palettiermaschinen eine Abfrage. Der Abschnitt Tätigkeiten befasst sich damit, ob zusätzliche Tätigkeiten während des Verpackens durchgeführt werden. Mögliche zusätzliche Tätigkeiten sind dabei Etikettieren, Verschließen, Sichern, Umpacken und Kontrolle.

### **5.2 Technikdokumentation zu Konfektion/Kit-Bildung (AV1)**

Der aufgabenspezifische Teil der Technikdokumentation zu Konfektion/Kit-Bildung (AV1) umfasst entsprechender der Aufgaben die Abschnitte „AV1.1: Abfüllen/ Abpacken“, „AV1.2: Sortierung/Bereitstellung/Entsorgung“, „AV1.3: Kit/Set-Bildung“ und „AV1.4:Displaybau“.

Im Abschnitt Abfüllen/Abpacken wird der Stoffzustand (fest, flüssig, gasförmig) und der eingesetzte Behälter (Set, Karton, Tüte, Flasche, Schlauch) abgefragt. Der Abschnitt Sortierung/Bereitstellung/Entsorgung wird noch einmal unterteilt in Sortierung und Entsorgung. Bei der Sortierung wird die Art der Sortierung (JIT/JIS, Vorkommissionierung, Retoure, Leergut) betrachtet. Für die Entsorgung wird Material, Ort, Entfernung, Informationsweitergabe und Grund erfasst. Für die Kit/Set-Bildung wird zunächst abgefragt, ob gezählt werden muss oder nicht. Des Weiteren werden die Art der Einzelteile, die Größe und der Set-Typ erfasst. Im Abschnitt Displaybau werden die Punkte Material (Karton, Holz, Metall, Plastik), Art (Regaldisplay, Boddendisplay, Palettendisplay, Thekendisplay), Hilfsmittel (Werkzeug, Klebstoff, Tacker, Maschine) und Tätigkeiten (Display aufbauen, Display bestücken) erörtert. Außerdem wird auch hier abgefragt, ob gezählt werden muss oder nicht. Schließlich werden die Art der Einzelteile und die Größe der Teile geprüft.

### **5.3 Technikdokumentation zu Verkaufs-/Versandvorbereitung (AV2)**

In der Technikdokumentation zu Verkaufs-/Versandvorbereitung werden im aufgabenspezifischen Teil die Abschnitte „AV2.1: Etiketten an Produkt anbringen“, „AV2.2: verkaufsfördernde und sichernde Merkmale an Produkt anbringen“ und „AV2.3: Beilagen zufügen“ behandelt.

Der Abschnitt Etikette an Produkt anbringen befasst sich mit den Punkten Bereitstellung (Druck, Endlosrolle), Anzahl Etikette, Ausrichtung notwendig, Art des Etiketts (Klebeetikett, Hart-/Weichetikett), Zweck, Hilfsmittel (Handgerät, Maschine) und Druck der Etiketten (zentral, dezentral). Zweck des Etikettierens kann dabei Preis, Zoll, Sigel oder Produkt-ID sein. Im Abschnitt verkaufsfördernde und sichernde Merkmale an Produkt anbringe werden Art, Befestigung (Knopf, Nadel, Klebstoff, Anhänger) und Hilfsmittel (Zange, Maschine) abgefragt. Der letzte Abschnitt Beilagen zufügen prüft zunächst ob die Ware geöffnet wird. Außerdem werden Anzahl an Beilagen, Art der Beilage und Größe erfasst.

### **5.4 Technikdokumentation zu Prüfende Aufgaben (AV3)**

Der aufgabenspezifische Teil der Technikdokumentation zu den prüfenden Aufgaben ist in die Teile „AV3.1: Sichtprüfung ohne Hilfsmittel“, „AV3.2: Sichtprüfung mit Hilfsmittel“ und „AV3.3: Funktionsprüfung“ aufgeteilt.

Bei der Sichtprüfung ohne Hilfsmittel werden die Art der zu prüfenden Merkmale und die Beleuchtung betrachtet. Prüfende Merkmale können unter anderen Etiketten, äußerliche Beschädigungen oder Druckbilder sein. Im Abschnitt Sichtprüfung mit Hilfsmittel wird die Art des Hilfsmittels (Waage, Messlehre) erfasst. Der Abschnitt Funktionsprüfung umfasst die Art der Prüfung (elektrisch/mechanisch), die spezielle Prüfsoftware, die Prüfdauer und ob eine spezielle Ausbildung notwendig ist.

### **5.5 Technikdokumentation zu Bearbeiten und Montieren (AV4)**

Die Technikdokumentation zu Bearbeiten und Montieren besteht im aufgabenspezifischen Teil aus den Abschnitten „AV4.1: Ware bearbeiten“, „AV4.2: Montage/Demontage“ und „AV4.3: Instandsetzung“.

Bei der Bearbeitung der Ware gibt es verschiedene Arten der Bearbeitung, wie Zuschneiden, Ablängen, Bügeln und Reinigen. Hierzu wird das bearbeitete Material (Stoff, Blech, Stangenmaterial, Kabel, Draht, Strang, Leergut, Kunststoff) abgefragt. Des Weiteren wird die Bearbeitung (zentral/dezentral), zusätzliche Tätigkeiten (zusammenlegen, aufrollen, bündeln, abflammen) und Hilfsmittel (Waschanlage, Bügeleisen, Lappen, Schere, Zange, Maschine) erfasst. Der Abschnitt Montage/Demontage ermittelt die Anzahl an Arbeitsschritten, die Art (Montage oder Demontage), die De-/Montagetätigkeiten, Hilfsmittel und Rüstzeit. Außerdem wird abgefragt ob ein Umrüsten notwendig ist. Im Abschnitt Instandsetzung werden die Punkte Ausschuss (in Prozent), instandzusetzendes Element, Art, und Hilfsmittel abgefragt.

### **5.6 Technikdokumentation zu Logistischer Rückfluss (AV5)**

In der Technikdokumentation zu Logistischer Rückfluss werden im aufgabenspezifischen Teil „AV5.1: Leergut vereinnahmen“ und „AV5.2: Retouren vereinnahmen“ betrachtet.

In den Abschnitten Leergut vereinnahmen und Retouren vereinnahmen wird jeweils abgefragt, ob die Weiterleitung intern oder extern erfolgt. Des Weiteren wird bei der Leergutvereinnahmung die Leergutverwaltung (Pool, Eigentum) erfasst. Beim Abschnitt Retouren vereinnahmen wird außerdem die Informationsweitergabe ermittelt.

## 6 Analytisches Berechnungsmodell für materialflussbezogene Value-Added-Services

Aufbauend auf den erarbeiteten Teilvorgängen und der Systematik zur Strukturierung der Abläufe der materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren werden analytische Modelle zur Berechnung des Ressourcenbedarfs hinsichtlich der Fläche, der Arbeitszeit und der Kosten für die häufigsten Value-Added-Services erstellt (vgl. Abschnitt 2.1.4). Die Modelle bilden die Abläufe nach und beinhalten somit die Teilvorgänge. Sie dienen als neutrale Referenz für ein theoretisches Benchmarking bestehender Systeme sowie als Anhaltspunkt für geplante Systeme. Mithilfe der Modelle können auch verschiedene technische Ausprägungen gegenübergestellt und verglichen werden. Dies liefert Hinweise bei der Systemauswahl. Die Modelle bilden die Systeme dabei mit einem Detaillierungsgrad ab, der für eine Grobplanungsphase geeignet ist. Ein primäres Berechnungsmodell ermöglicht einen Leistungsvergleich zwischen einem realen System und einem theoretischem System.

Im Folgenden werden die Systematik und Struktur der aufgabenbezogenen, analytischen Modelle sowie des primären Berechnungsmodells dargestellt. Die erstellten Modelle und die ermittelten Eingabewerte sind in Anhang 9.6 zu finden.

### 6.1 Aufgabenbezogene, analytische Modelle

Die analytischen Modelle sind modular aufgebaut. Jede einzelne Aufgabe (vgl. Abschnitt 0) ist mindestens in einem Modul dargestellt. Sind für eine Aufgabe verschiedene Automatisierungsgrade sinnvoll, wird für jede mögliche Durchführungsart ein Modul erstellt. Es wird unterschieden ob eine Tätigkeit manuell, halbautomatisch oder automatisiert durchgeführt werden kann. Bei einem manuellen Prozess werden alle Tätigkeiten durch einen Mitarbeiter ausgeführt und sind somit zu 100% beeinflussbar. Ein halbautomatischer Prozess ist ein hybrider Arbeitsvorgang, bei dem hauptsächlich Bestückungs- und Entnahmetätigkeiten manuell durchgeführt werden. Ein automatisierter Prozess ist nicht beeinflussbar und es findet keine Handhabung durch Mitarbeiter statt. Für jedes Modul wird die Länge und Breite des Arbeitsbereichs, die Bearbeitungszeit, die Zeit für Nebentätigkeiten, die Kosten für Zusatzmaterial und die Investitionskosten bestimmt. Die Berechnungsmodelle werden in graphischer Darstellung mit Hilfe von Formeln dokumentiert. Im Anhang 9.6 sind die Module der einzelnen Aufgaben zu finden. Dabei werden in 9.6.5 die manuellen, in 9.6.6 die halbautomatischen und in 9.6.7 die vollautomatisierten Module veranschaulicht. Der Aufbau eines einzelnen Moduls wird im Folgenden anhand des Beispiels „manuelles Transportieren eines Großladungsträgers“ (AVG1.1) dargestellt.

Für jede Aufgabe wird zunächst die Länge und Breite des Arbeitsbereichs bestimmt. Der Transport eines Großladungsträgers (GLT) erfolgt zwischen der Bereitstellungsfläche für GLTs und dem ersten Arbeitsbereich an dem eine Value-Added Tätigkeit stattfindet. Die Länge des Arbeitsbereichs für das Transportieren  $L_{LDB}$  eines GLTs berechnet sich deshalb wie folgt:

$$L_{LDB} = L_{LBF} + L_{LGB}$$

mit

- $L_{LBF}$ : Länge einer Bereitstellungsfläche [m]
- $L_{LGB}$ : Länge des Ganges zwischen Arbeitsbereich und Bereitstellungsfläche [m]

Die Breite des Arbeitsbereichs entspricht beim manuellen Transportieren eines GLTs der Breite einer Bereitstellungsfläche. Die Berechnung der durchschnittlichen Bearbeitungszeit pro Transporteinheit für das manuelle Transportieren eines Großladungsträgers erfolgt anhand des MTM-SVL-Verfahren (vgl. Abschnitt 6.2). Die durch die MTM-Analyse bestimmte durchschnittliche Bearbeitungszeit pro Handlingseinheit (HE)  $T_{DMH}$  wird anschließend mit der Produktivität der Mitarbeiter  $S_{PRO}$  und der durchschnittlichen Anzahl eingehender HE pro Tag  $S_{NLU}$  wie folgt verrechnet:

$$T_{DM} = \frac{T_{DMH} \cdot S_{NLU}}{S_{PRO} \cdot 36}$$

Hieraus ergibt sich die durchschnittliche Bearbeitungszeit  $T_{DM}$  in Stunden pro Tag. Zu der Bearbeitungszeit wird zusätzlich die durchschnittliche Zeit für Nebentätigkeiten bestimmt. Nebentätigkeiten sind dabei Tätigkeiten, die nicht zur eigentlichen Added-Value Tätigkeit zugeordnet werden, aber trotzdem dabei durchgeführt werden müssen (z.B. Verpackungsmüll entsorgen). Im hier betrachteten Beispiel entstehen keine Zeiten für Nebentätigkeiten. Die berechneten Kosten unterteilen sich in Kosten für Zusatzmaterial und Investitionskosten. Die Kosten für Zusatzmaterial sind beispielsweise Kosten für Verpackungsmaterial. Beim Transportieren eines GLT fallen keine Kosten für Zusatzmaterialien an. Die Investitionskosten entsprechen den Investitionskosten für einen Handgabelhubwagen. Für jedes Modul „GLT transportieren“ wird ein Handgabelhubwagen benötigt. Ob die Arbeitsleistung eines Moduls für das Transportieren eines GLT ausreicht, wird in einem zentralen Modul bestimmt. In diesem primären Berechnungsmodell werden außerdem weitere Kennzahlen wie beispielsweise die Gesamtkosten bestimmt. Die in den Modulen berechneten Ausgabewerte dienen dabei als Eingaben. Im Abschnitt 6.3 wird dieses primäre Berechnungsmodell genauer dargestellt.

### 6.2 Die Standardeingabewerte

Da die Modelle einfach anwendbar sein sollen, sollen nur wenige Eingabeparameter für die Kosten- und Komplexitätstreiber benötigt und Standardwerte bereitgestellt werden (vgl. Abschnitt 2.1.4). Die Bereitstellung von Standardeingabewerten bietet den Vorteil, dass der Anwender keine Datenaufnahme durchführen muss, sondern auf die Standardeingabewerte zurückgreifen kann. Dies ermöglicht es, die Modelle sehr schnell und einfach anzuwenden und erste Ergebnisse abzuleiten. Hierzu ist es nötig die Teilvorgänge mit ihrem Ressourcenbedarf hinsichtlich der Zeit, der Fläche sowie der Kosten zu belegen, und diese Werte als Standardeingabewerte im Modell zu verwenden. Falls die Situation es erfordert, können diese Standardeingabewerte aber auch durch den Anwender angepasst werden.

Zur Bestimmung der Standardeingabewerte für manuelle Vorgänge werden sofern möglich Arbeitsplätze der Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses als Anhaltspunkt betrachtet (vgl. Abbildung 7). Für die Prozesse werden mit Hilfe von MTM Planzeiten als Standardwerte für den jeweiligen Teilvorgang und die jeweilige Aufgabe abgeleitet und für die Berechnungen als Standardwerte übernommen. Hierzu werden die Arbeitsplätze analysiert und ein entsprechender Standardarbeitsplatz nach arbeitswissenschaftlichen Richtlinien abgeleitet. Ziel dabei ist die Gestaltung der Arbeitsaufgabe mit geringstmöglichen negativen psychischen Belastungsfolgen, wie Ermüdung oder psych. Sättigung. Dazu sind die Intensitätsfaktoren und Zeitfaktor nach DIN



10075-2 zu beachten. Für Arbeitsplätze im Bereich der Value-Added-Services sind insbesondere folgende Gestaltungsgrößen zu berücksichtigen:

- Komplexität der Aufgabenanforderungen
- Fehlertoleranz
- Konsequenzen von Fehlern
- Aspekte der Arbeitsumgebung
- Soziale Interaktion
- Abhängigkeit von der Aufgabenerfüllung Anderer
- Wechsel in den Aufgabenanforderungen
- Zeitdruck
- Dauer der Arbeitszeit
- Schichtarbeit
- Aufgabenwechsel mit unterschiedlichen Aufgabenanforderungen oder Arten psychischer Belastung

Bei der Gestaltung des Arbeitsablaufs und des Arbeitsmittels/Arbeitsplatz sind die Vorgaben einer nach anthropometrischen Gesichtspunkten orientierten Arbeitsplatzgestaltung zu berücksichtigen. Dieser Punkt kann insbesondere bei flexiblen Arbeitsplätzen im Bereich der Value-Added-Services leicht durch eine den Greifraum angepassten Behälteranordnung realisiert werden. Des Weiteren sollten für die weiteren Maße des Arbeitsplatzes die Werte der DIN 33402 (Körpermaße des Menschen) herangezogen werden. Es ist dabei das „Prinzip der Engpassbetrachtung“ anzuwenden. Das bedeutet, dass die Arbeitsplätze auch für den kleinsten und schwächsten Mitarbeiter ausreichend gestaltet sein müssen.

Standardeingabewerte für den zeitlichen Aufwand manueller Tätigkeiten werden auf Basis des MTM-UAS- und des MTM-SVL-Verfahrens ermittelt. Hierfür werden reale Arbeitsplätze analysiert und ein entsprechender Standardarbeitsplatz nach arbeitswissenschaftlichen Richtlinien abgeleitet. Zur Durchführung des MTM Verfahrens wird der Arbeitsplatz vorab klar definiert. Die Abläufe zur Erfüllung der einzelnen Aufgaben werden strukturiert beschrieben und in ihre Einzelteile zerlegt. Die Standardwerte für Flächen und Investitionskosten werden über Literatur- und Herstellerangaben bestimmt. Eine komplette Liste aller Standardeingabewerte ist in Anhang 9.6.1 zu finden. Die Bestimmung der Standardeingabewerte für manuelle Vorgänge wird im Folgenden anhand des Beispiels „manuelles Transportieren eines Großladungsträgers“ (AVG1.1) dargestellt.

Die Berechnung der durchschnittlichen Bearbeitungszeit pro Transporteinheit für das manuelle Transportieren eines Großladungsträgers anhand des MTM-SVL-Verfahren ist in Tabelle 1 beispielhaft dargestellt. Die Spalte A x H steht dabei für die Anzahl und die Häufigkeit, mit denen der Zeitwert zu multiplizieren ist. Ein TMU entspricht 0,036 Sekunden. Die Aufgabe des manuellen Transportierens eines Großladungsträgers benötigt insgesamt somit 44,46 Sekunden (1 TMU=0,036 s).

Tabelle 1: MTM-Analyse für das Transportieren eines GLT

Nr.	Bezeichnung	Kode	TMU	A x H	Ges. TMU
1	Aufnehmen eines GLT mit einem Handgabelhubwagen	HAOA	350	1	350
2	Fahren des Handgabelhubwagens	HFFA	30	20	600
3	Platzieren des GLT mit einem Handgabelhubwagen	HPOA	125	1	125
4	Verzögerung bei Start und Stopp	HFVA	80	2	160
					<b>1.235</b>

### 6.3 Primäres Berechnungsmodell

Im „Main Calculation Model“ werden abhängig von den gewählten Aufgaben und individuellen Eingabewerte, sowie Standardeingabewerten mit Hilfe der Ergebnisse der einzelnen Berechnungsmodelle der ausgesuchten Aufgaben, die durchschnittliche gesamte Arbeitszeit, der gesamte Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs, die fixen Kosten für die Fläche und das Gebäude, die variablen Kosten des Value-Added-Service Bereichs, die fixen Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung und die Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgaben für ein Jahr bestimmt. Dies ermöglicht ein theoretisches Benchmarking, das einen Leistungsvergleich zwischen einem realen System und einen theoretischen System erlaubt.

Um die durchschnittliche gesamte Arbeitszeit aller ausgewählten Aufgaben zu bestimmen, wird zunächst die durchschnittliche Arbeitszeit für manuelle und halbautomatische Arbeitsplätze, sowie für Nebentätigkeiten bestimmt. Diese berechnen sich aus der Summe der Arbeitszeiten der jeweiligen Module. Des Weiteren wird die Anzahl an benötigten Mitarbeitern für die einzelnen Arbeitsbereiche berechnet. Für den Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs wird die Anzahl an benötigten Arbeitsbereichen für manuelle, halbautomatische und vollautomatisierte Tätigkeiten bestimmt. Da mehrere manuelle Standardtätigkeiten an einem Arbeitsplatz durchgeführt werden können, wird die Anzahl an manuellen Standardarbeitsbereichen wie folgt berechnet:

$$S_{AM} = \left[ \sum_{x=m_1}^{x<dsa_1} \frac{T_{DM_x}}{T_{OPD}} \right] + \sum_{y=1}^{y=l-1} \left[ \sum_{x=dsa_y+1}^{x<dsa_{y+1}} \frac{T_{DM_x}}{T_{OPD}} \right] + \left[ \sum_{x=dsa_l+1}^{x<m_h} \frac{T_{DM_x}}{T_{OPD}} \right]$$

mit

- $T_{DM_x}$ : durchschnittliche Bearbeitungszeit von Modul x [h/d]
- $T_{OPD}$ : tägliche Betriebszeit [h/d]
- $m_z$ : Positionsnummern manueller Standardmodule

- $dsa_2$ : Positionsnummern halbautomatischer und vollautomatisierter Module sowie manueller Sondermodule
- $h$ : Anzahl manueller Standardmodule
- $l$ : Anzahl halbautomatischer und vollautomatisierter Module sowie manueller Sondermodule

Die Unterscheidung in Standard- und Sondermodule ist deshalb sinnvoll, da gewisse Value-Added Tätigkeiten manuell durchgeführt werden, aber dennoch einen speziellen Arbeitsplatz dafür benötigen (z.B. Displaybau). Andere manuelle Tätigkeiten können an einem standardisierten Arbeitsbereich durchgeführt werden (z.B. Beilagen hinzufügen). An einem solchen standardisierten Arbeitsplatz können somit mehrere Tätigkeiten verrichtet werden. Es werden allerdings nur die Tätigkeiten am gleichen Arbeitsplatz durchgeführt, welche in der Abfolge der Tätigkeiten hintereinander verrichtet werden. Wird zwischen zwei manuellen Tätigkeiten eine halbautomatische oder vollautomatisierte Aufgabe durchgeführt, finden die Aufgaben an getrennten Arbeitsplätzen statt. Aus der berechneten Anzahl an benötigten Arbeitsbereichen lässt sich jeweils der benötigte Flächenbedarf bestimmen. Die Summe dieser ergibt den gesamten Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs. Aus dem Flächenbedarf lassen sich die fixen Kosten für die Fläche und das Gebäude  $C_{SC}$  folgendermaßen berechnen:

$$C_{SC} = \frac{C_{IGB} \cdot L_{SR}}{C_{DGB}}$$

mit

- $C_{IGB}$ : Investitionen für Grundstück und Gebäude [€/m<sup>2</sup>]
- $L_{SR}$ : gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs [m<sup>2</sup>]
- $C_{DGB}$ : Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude [a]

Die variablen Kosten des Value-Added-Service-Bereichs ergeben sich aus den Personalkosten pro Jahr, den Kosten für Wartung, Instandhaltung und Energie und den Kosten für Zusatzmaterial. Dabei werden die Personalkosten aus der durchschnittlichen gesamten Arbeitszeit und den Personalkosten pro Stunde berechnet. Die Kosten für Wartung, Instandhaltung und Energie ergeben sich aus einem Prozentsatz basierend auf die Investitionskosten. Zusammen mit den fixen Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung, lassen sich so die Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgaben für ein Jahr bestimmen.

Die komplette Berechnung aller Kennzahlen und Ausgabewerte ist in graphischer Darstellung mit Hilfe von Formeln in Anhang 0 zu finden. Das hier beschriebene Model wurde anschließend in eine Softwareanwendung implementiert sowie verifiziert und validiert. Im nächsten Kapitel wird die Vorgehensweise dabei beschrieben und die Ergebnisse vorgestellt.

## 7 Verifikation und Validierung

Die in Kapitel 6 erstellten Modelle werden in einer Softwareanwendung implementiert. Dabei werden die Standardeingabewerte als Eingabedaten in den erstellten Modellen genutzt. Durch die Softwareanwendung können für verschiedene Szenarien der Ressourcenbedarf hinsichtlich der Fläche, der Arbeitszeit und der Kosten einfach berechnet werden. Durch einen Plausibilitätstest und eine Sensitivitätsanalyse wird das Berechnungsmodell validiert. In einer Sensitivitätsanalyse werden die Eingabewerte auf die Zusammenhänge und das Modellverhalten hin überprüft. Beim Plausibilitätstest werden die Haupteinflussgrößen erhöht und das Verhalten der Kennzahlen dabei überprüft. In Beispielszenarien wird das Modell anhand von realen Daten auf seine Richtigkeit untersucht.

Der folgende Abschnitt stellt die Softwareanwendung detailliert dar. Abbildungen zur Benutzeroberfläche der Softwareanwendung sind in Anhang 9.7 zu finden. In den darauf nachfolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Validierungsmethoden präsentiert. Die vollständigen Ergebnisse der Validierung und Verifikation sind in Anhang 9.8 abgebildet.

### 7.1 Softwareanwendung

Aufgrund der leichten Anwendbarkeit und Übertragbarkeit, erfolgt die Implementierung in Excel mit Visual Basic for Applications (VBA). Die Berechnung wird über das Steuerelement „Berechnung starten“ begonnen. Es öffnet sich ein Formular in dem die verwendeten und zu berechnenden Aufgaben ausgewählt werden können. Dabei sind die Aufgaben entsprechend Abschnitt 0 strukturiert. In Anhang 9.7 ist ein Screenshot des Formulars zu finden. Nach der Auswahl der Aufgaben erscheint ein neues Formular in das der Automatisierungsgrad, sowie die eingehenden Handlingseinheiten und die ausgehenden AV-Einheiten für jede Aufgabe einzutragen sind. Außerdem kann die Reihenfolge der durchzuführenden Value-Added Aufgaben über das Steuerelement „Reihenfolge ändern“ angepasst werden. Wird nun das Steuerelement „Berechnung starten“ betätigt, wird die eigentliche Berechnung durchgeführt. Auf einem Datenblatt werden die individuellen Eingabewerte, Standardeingaben, Zwischenergebnisse und Ausgabewerte zusammengefasst. Über dieses Worksheet können bei Bedarf auch Standardeingabedaten angepasst werden. Die Berechneten Ausgabewerte sind folgende:

- $C_{SC}$ : Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude [€/a]
- $C_{TIW}$ : Fixe Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung [€/a]
- $C_{TOW}$ : Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs [€/a]
- $L_{SR}$ : Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs [m<sup>2</sup>]
- $T_{TW}$ : Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit [h/d]

Auf dem Worksheet „Moduldaten“ werden die Zwischenergebnisse der einzelnen Module angegeben. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit für ein Modul pro Tag kann hier abgelesen werden. Sollen Standardeingabedaten für die Module angepasst werden, geschieht dies über das Worksheet „Standardeingabewerte Module“. Hier sind alle Standardeingabewerte aus MTM-Verfahren, Literatur- und Herstellerangaben angegeben.

Um das Berechnungsmodell auf seine Richtigkeit zu bewerten, werden in den nächsten Abschnitten verschiedene Validierungsmethoden durchgeführt und die Ergebnisse ausgewertet.

## 7.2 Validierung der gewählten Standardeingabewerte

Eine Validierung der gewählten Standardeingabewerte erfolgt in Form einer Expertenbefragung mit Hilfe des kooperierenden Unternehmen LGI Logistics des projektbegleitenden Ausschusses. Mit Hilfe der Fabrikplaner des Unternehmens LGI Logistics wurde ein Plausibilitätscheck durchgeführt. In Tabelle 2 sind zwei Beispiele für angepasst Standardeingabewerte zu finden.

Tabelle 2: Beispielhafte Ergebnisse des Plausibilitätschecks

Bezeichner	Beschreibung	Einheit	Alter Wert	Neuer Wert
C_IEA	Investitionskosten pro vollautomatisierten Etikettiermaschine	[€/Maschine]	10.000	30.000
C_IRMH	Investitionskosten für eine halbautomatische Reinigungsmaschine	[€/Maschine]	5.000	15.000

Der Investitionspreis einer vollautomatisierten Etikettiermaschine schwankt je nach Ausführung zwischen 10.000 und 50.000 €. Deshalb wurde ein Mittelwert von 30.000 € als Standardeingabewert gewählt.

## 7.3 Sensitivitätsanalyse

Um das Berechnungsmodell zu bewerten, wird eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. In einer Sensitivitätsanalyse wird der Einfluss von verschiedenen Inputgrößen auf bestimmte Ergebnisgrößen untersucht. Dabei wird jeweils ein Standardeingabewert um 10% variiert und die Effekte analysiert. In einer Sensitivitätsanalyse werden die Eingabewerte auf die Zusammenhänge und das Modellverhalten hin überprüft. Außerdem lassen sich diejenigen Eingabewerte bestimmen, die einen hohen Einfluss auf die Ausgabewerte Zeit, Fläche und Kosten der Modelle haben und daher besonders sorgfältig ausgewählt werden sollten. Für jede einzelne Aufgabe des Value-Added-Services (vgl. Abschnitt 3.4) werden die Eingabeparameter variiert und die Ergebnisse dazu erfasst. Die vollständigen Ergebnisse aller Module sind in Anhang 9.8 dargestellt.

Es wurden folgende individuellen Eingabewerte und Standardeingabewerte des Main Calculation Models als Inputgrößen untersucht:

- $S_{NLU}$ : Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingseinheiten [HE/d]
- $S_{NSLU}$ : Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten [AVE/d]
- $C_{DGB}$ : Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude [a]
- $C_{IGB}$ : Investitionen für Grundstück und Gebäude [€]
- $C_{MM}$ : Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz [€]
- $C_{PC}$ : Personalkosten pro Stunde [€/h]
- $S_{PRO}$ : Produktivität einer Arbeitskraft [%]
- $T_{OP}$ : jährliche Betriebstage Value-Added-Service [d/a]

Des Weiteren wurden die verschiedenen Standardeingabewerte der Module aus MTM-Verfahren, Literatur- und Herstellerangaben für das jeweilige Modul untersucht.

Die durchschnittliche gesamte Arbeitszeit steigt, bei Erhöhung der eingehenden Handlungseinheiten bzw. der ausgehenden AV-Einheiten um 10 %, in Summe ebenfalls um 10 %. Je mehr Einheiten zu bearbeiten sind, desto mehr Arbeitszeit wird benötigt. Die unterschiedliche Aufteilung der 10 % auf die Handlungseinheiten und AV-Einheiten ist darin begründet, dass die Berechnung der Arbeitszeiten sich abhängig von der Aufgabe teilweise auf die Handlungseinheiten und teilweise auf die AV-Einheiten bezieht. So wird beispielsweise beim Öffnen eines KLTs und Entnehmen kleinerer Einheiten die Bearbeitungszeit, die für das Öffnen benötigt wird auf den eingehenden KLT bezogen. Die Zeit, die für das Entnehmen benötigt wird, wird dagegen mit der Zahl an ausgehenden kleineren Einheiten verrechnet. Der Effekt der Einheiten auf die variablen Kosten ist dagegen kleiner, da hier zusätzlich zu der Bearbeitungszeit Faktoren wie Abschreibungen für Flächen oder Instandhaltungskosten einen Effekt haben. Entsprechend ändern sich die Gesamtkosten ebenfalls nur um eine kleinere Prozentzahl. In den Gesamtkosten ist gleichzeitig aber auch der hohe Einfluss der Arbeitszeit auf die Kosten zu sehen. In allen manuellen Modulen haben die Bearbeitungszeiten einen großen Einfluss auf die Gesamtkosten. Analog zur Bearbeitungszeit haben die Personalkosten und die jährlichen Betriebstage in den Gesamtkosten einen hohen Einfluss. Der gesamte Flächenbedarf ist proportional zur Länge und Breite des Moduls. Wird die Summe der benötigten Länge bzw. Breite um 10 % erhöht steigt der Flächenbedarf ebenfalls um 10 %. Bei halbautomatischen Modulen hat die Bearbeitungszeit einen geringeren Einfluss auf die Gesamtkosten. Durch die Abnahme der Haupttätigkeit durch einen Roboter bzw. Maschine, werden weniger Tätigkeiten durch Mitarbeiter durchgeführt und somit weniger Personal benötigt. Die Investitionskosten des Roboters bzw. der Maschine beeinflussen die fixen Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung sehr stark. Begründet ist dies darin, dass die Kosten solcher Einrichtungen vergleichsweise meist sehr hoch sind. Die Gesamtkosten bei automatisierten Modulen sind nur sehr gering abhängig von den Bearbeitungszeiten. Lediglich Nebentätigkeiten werden durch Mitarbeiter durchgeführt. Die Investitionskosten für den Roboter bzw. Maschine spielen auch hier bei den fixen Kosten eine große Rolle.

Insgesamt zeigt die Sensitivitätsanalyse, dass die Einflüsse der Eingabeparameter auf Zeit, Fläche und Kosten die erwarteten Effekte aufweisen. Die Richtung der jeweiligen Auswirkung ist begründbar und stimmt mit den Beobachtungen in der Realität überein.

### 7.4 Plausibilitätstests

Zur weiteren Analyse des Berechnungsmodells, wird ein Plausibilitätstest für ausgewählte Module durchgeführt. Dabei werden die Haupteinflussgrößen erhöht und deren Einfluss auf die Kosten betrachtet. Es wird das Kostenverhalten der manuellen Aufgabe „Ware in vorbereiteten KLT verpacken“ (AVG 3.2) bei zunehmender Zahl an eingehenden Handlungseinheiten untersucht. Des Weiteren werden die Gesamtkosten der Aufgabe „Kit/Set-Bildung“ (AV 1.3) bei unterschiedlichem Automatisierungsgrad verglichen.

In Abbildung 11 ist das Verhalten der verschiedenen Kosten bei zunehmender Anzahl an eingehender Handlungseinheiten für die Aufgabe „Ware in vorbereiteten KLT verpacken“ dargestellt. Die variablen Kosten steigen mit zunehmender Zahl an zu bearbeitenden Handlungseinheiten. Dabei übersteigen die variablen Kosten die fixen Kosten deutlich. Die variablen Kosten haben somit einen deutlich höheren Einfluss auf die Gesamtkosten als die fixen Kosten. Im Betrachteten Bereich sind die fixen Kosten konstant. Wird die Anzahl an eingehenden Handlungseinheiten aber weiter erhöht, entsteht ein Sprung in den fixen Kosten, da ein zusätzlicher Arbeitsplatz benötigt wird.

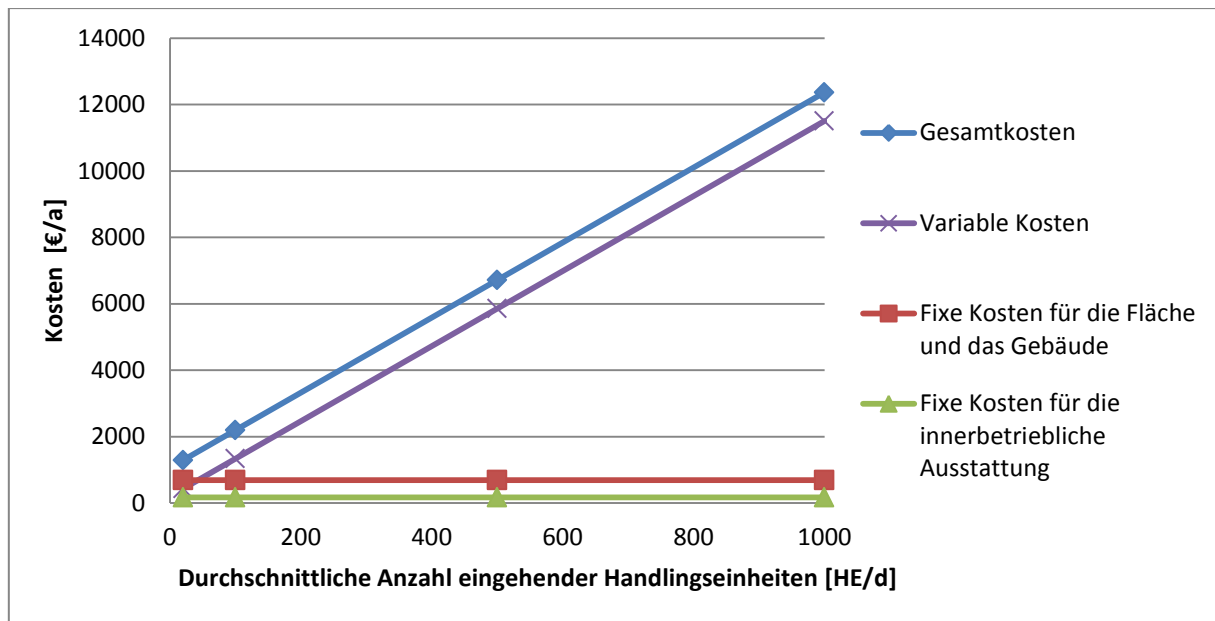


Abbildung 11: Plausibilitätstest zur Aufgabe „Ware in vorbereiteten KLT verpacken“ (AVG 3.2)

Das Verhalten der Gesamtkosten Aufgabe „Kit/Set-Bildung“ (AV 1.3) bei manueller und halbautomatischer Ausführung ist in Abbildung 12 veranschaulicht. Beide Kurven steigen mit zunehmender Anzahl eingehender Handlungseinheiten an. Je mehr Handlungseinheiten bearbeitet werden müssen, desto mehr Kosten entstehen. Bei einer Anzahl von ca. 1600 HE/d schneiden sich die Kurven. Es ist somit ab einer Zahl von 1600 Handlungseinheiten sinnvoller die Kit/Set-Bildung halbautomatisch durch einen Bestückungsroboter durchführen zu lassen. Bei 10.000 Handlungseinheiten pro Tag liegen die Gesamtkosten bei einem manuellen Prozess 94 % über den Kosten eines halbautomatischen Prozesses.

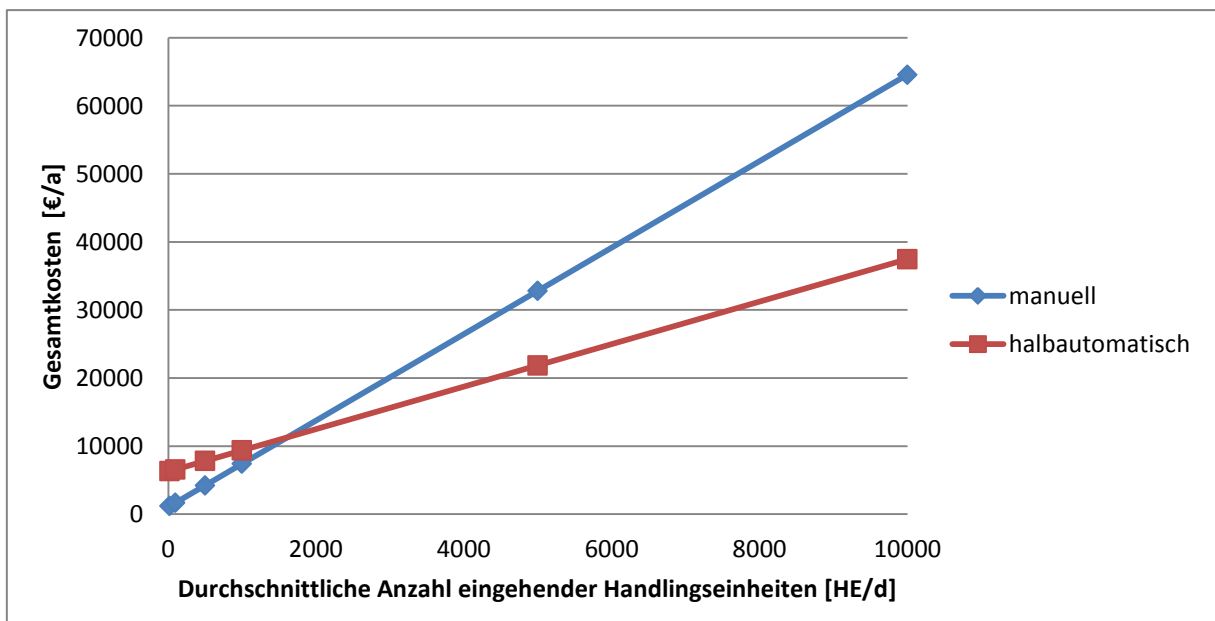


Abbildung 12: Plausibilitätstest zur Aufgabe „Kit/Set-Bildung“ (AV 1.3)

Auch der Plausibilitätstest zeigt ein sinnvolles Verhalten des Modells. Die Ergebnisse sind begründbar und stimmen mit Beobachtungen in der Realität überein.

### 7.5 Beispielszenarien

Durch Beispielszenarien von Projektpartnern oder anderen Industrieunternehmen wird das Modell anhand von realen Daten auf seine Richtigkeit untersucht. Dabei findet meistens lediglich ein Vergleich der Arbeitszeiten statt, da diese Daten einfach zu messen sind und somit einfach verfügbar sind. Es werden Ausgabewerte für vier Szenarien berechnet und mit den gegebenen Realwerten verglichen.

Beim ersten Beispielszenario handelt es sich um den Prozess Etikettieren. Dieser Prozess ist mit den dazugehörigen Aufgaben in Abbildung 13 dargestellt.

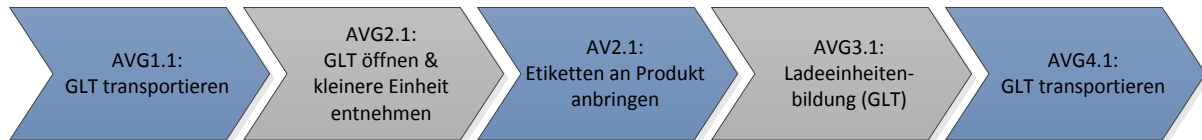


Abbildung 13: Beispielszenario 1

Die Paletten müssen zunächst an den Arbeitsplatz transportiert, geöffnet und kleineren Einheiten entnommen werden, bevor die Etiketten an das Produkt angebracht werden können. Anschließend müssen diese wieder auf Paletten verpackt und abtransportiert werden. Auf einer Palette befinden sich ca. 80 Produkte, welche etikettiert werden sollen. Da als realer Vergleichswert die Arbeitszeit für eine Palette gegeben ist, werden die eingehenden Handlungseinheiten auf 1 gesetzt. Es wird somit angenommen, dass pro Tag eine Palette mit 80 Einheiten bearbeitet wird. In Tabelle 3 sind die Ergebnisse des berechneten Beispielszenarios angegeben.

Tabelle 3: Ergebnisse des Beispielszenarios 1

Ausgabewerte					
C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW
Gesamtkosten pro Jahr	Fixe Kosten für Fläche und Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung	Variable Kosten	Gesamter Flächenbedarf	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit
[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[m²]	[h/d]
15.556	8.551	581	6.424	160	0,57

Die Kosten pro Jahr sind durch die Annahme, dass eine Palette pro Tag bearbeitet wird, sehr gering. Die Arbeitszeit des Vergleichspartners in der Industrie liegt bei ca. 0,5 Stunden. Das Modell liegt somit leicht über der geschätzten Arbeitszeit. Der hohe Flächenbedarf ist durch die Annahme eines modularen Aufbaus begründet.

Im nächsten Beispielszenario werden Produkte von einer Palette auf eine andere Palette umgepackt. Auch hier muss transportiert werden. Es werden dabei 120 Produkte jeweils auf einer Palette umgepackt. Abbildung 14 zeigt den Prozess mit den jeweiligen Aufgaben.





Abbildung 14: Beispielszenario 2

Da auch hier als realer Vergleichswert die Bearbeitungszeit pro Palette gemessen wurde, wird angenommen, dass pro Tag eine Palette bearbeitet wird. Eine Palette besteht aus 120 Produkten. In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Berechnung zu diesem Beispielszenario zu finden.

Tabelle 4: Ergebnisse des Beispielszenarios 2

Ausgabewerte					
C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW
Gesamtkosten pro Jahr	Fixe Kosten für Fläche und Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung	Variable Kosten	Gesamter Flächenbedarf	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit
[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[m <sup>2</sup> ]	[h/d]
13.989	7.861	411	5.717	147	0,50

Der Vergleichswert aus der Industrie liegt bei 0,56 Stunden. Das Modell liegt somit leicht unter dem realen Wert. Das könnte beispielsweise daran liegen, dass der wirkliche Transportweg länger ist, als der im Modell als Standard angenommene. Auch hier sind die Kosten sehr gering, da von einer Bearbeitung einer Palette pro Tag ausgegangen wird.

Im nächsten Beispiel wird ein Display bestückt und anschließend verpackt. Ein Display besteht dabei aus 100 Handlingseinheiten. Der Prozess ist in Abbildung 15 mit den jeweiligen Aufgaben graphisch veranschaulicht.

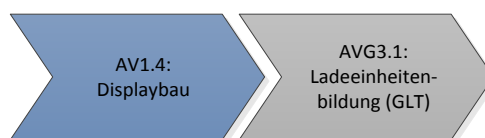


Abbildung 15: Beispielszenario 3

Im Modell wird davon ausgegangen, dass jede Handlingseinheit einzeln in die Hand genommen wird. Allerdings handelt es sich in diesem Beispiel um relativ kleine Handlingseinheiten, sodass diese Annahme nicht zutrifft. Das Modell muss deshalb angepasst werden, sodass die Handhabung von je zwei Einheiten gleichzeitig geschieht. Die Ergebnisse des angepassten Modells sind in Tabelle 5 zu finden.

Tabelle 5: Ergebnisse des Beispielszenarios 3

Ausgabewerte					
C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW
Gesamtkosten pro Jahr	Fixe Kosten für Fläche und Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung	Variable Kosten	Gesamter Flächenbedarf	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit
[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[m²]	[h/d]
4.855	2.296	197	2.362	43	0,23

Der Vergleichswert der Arbeitszeit des Industriepartners liegt bei 0,224 Stunden. Der berechnete Wert ist annähernd gleich. Ohne Anpassung des Modells würde die Bearbeitungszeit deutlich über dem Realwert liegen. Dies zeigt, dass durch Anpassung der Standardwerte an bestimmte Gegebenheiten des jeweiligen Szenarios die Genauigkeit des Modells deutlich erhöht werden kann.

Im letzten betrachteten Szenario werden Cremedosen von einem Karton in einen anderen verpackt. Dazu muss zunächst die Dose entnommen werden und anschließend ein KLT vorbereitet und die Ware darin verpackt werden. In Abbildung 16 ist der Prozess mit den Aufgaben dargestellt.



Abbildung 16: Beispielszenario 4

Laut Industriepartner werden pro Mitarbeiter 150 Dosen pro Stunde umgepackt. Für diese Menge berechnet das Modell eine benötigte Stundenzahl von 2,35 Stunden. Allerdings geht das Modell im Standard von Faltkartons größerer Abmaße aus und davon dass diese auch verschlossen werden. Passt man lediglich diese zwei Werte und das Gewicht der Einheiten auf die Cremedosen an, erhält man als Planungswert 0,96 Stunden. In Tabelle 6 sind die Ergebnisse nach Anpassung mit der Annahme, dass 150 Dosen pro Tag umgepackt werden, dargestellt.

Tabelle 6: Ergebnisse des Beispielszenarios 4

Ausgabewerte					
C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW
Gesamtkosten pro Jahr	Fixe Kosten für Fläche und Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung	Variable Kosten	Gesamter Flächenbedarf	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit
[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[m²]	[h/d]
26.378	689	170	25.519	13	0,96

Bei starker Abweichung der Standardannahmen von den realen Umständen ist eine Anpassung der Daten nötig um genauere Werte zu bekommen. Die Standardwerte gehen von einem Faltparton mit den Maßen  $>30 \times 30 \times 30$  cm aus. Außerdem wird angenommen, dass 2 Klebestreifen zum Verschließen des Kartons angebracht werden müssen. Bei den angepassten Daten wurden MTM-Werte für einen Karton mit den Maßen  $<30 \times 30 \times 30$  cm mit Ware, welche leichter als 1 kg ist, gewählt. Das Verschließen des Kartons mit Klebestreifen wurde entfiel komplett. Anhand des MTM-Verfahren sind solche Anpassungen jedoch sehr einfach durchzuführen.

Darüber hinaus konnten im Januar 2014 noch die verschiedenen Arbeitsplätze der Firma MS Motor mit den Modellberechnungen verglichen werden. Hierbei konnte ohne eine Anpassung der Standardwerte eine durchschnittliche Abweichung von 10 Prozent festgestellt werden, die für Zwecke der Grobplanung durchaus akzeptabel ist.

Insgesamt zeigen die Beispielszenarien, dass das Model realitätsnahe Berechnungen durchführt. Allerdings empfiehlt es sich bei starker Abweichung vom Standardfall die Standardwerte an die spezielle Situation anzupassen um exaktere Ergebnisse zu erhalten. Die Standardwerte ermöglichen jedoch eine einfache und schnelle Berechnung und sind in der Regel für die Grobplanung ausreichend.

### **8 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse und Ausblick**

Abschließend werden die in diesem Forschungsprojekt erzielten Ergebnisse zusammengefasst. In einem kurzen Ausblick wird dargelegt, wie die Ergebnisse angewendet werden können und an welchen Stellen weiterer Forschungsbedarf besteht.

#### **8.1 Zusammenfassung**

Im Rahmen des durchgeführten Forschungsprojekts fand eine systematische Strukturierung und Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren statt. Hierzu wurde in diesem Forschungsvorhaben zunächst eine Vergleichbarkeit der Services über eine geeignete Strukturierung hergestellt. Diese Strukturierung in Verbindung mit einem geeigneten Kennzahlensystem gibt Anbietern und Nachfragern Transparenz und die Möglichkeit zum Vergleich in Form eines Benchmarkings. Zusätzlich sollen analytische Modelle zur Berechnung des Ressourcenbedarfs solcher Dienstleistungen Anhaltspunkte während der Grobplanungsphase liefern.

Die einheitliche und widerspruchsfreie Definition der materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren und ihrer Schnittstellen war ein erster Schritt zur Systematisierung. Dabei wurden materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren als Zusatzdienstleistungen definiert, die über die klassischen Lagertätigkeiten Wareneingang, Lagern und Kommissionieren, Konsolidieren und Verpacken sowie Warenausgang hinausgehen. Sie erlauben eine Differenzierung vom Wettbewerber und ermöglichen damit eine höhere Kundenbindung, sind dadurch aber gleichzeitig sehr kundenspezifisch und wenig standardisiert. Als Beispiele für materialflussbezogene Value-Added-Services werden das kundenspezifische Verpacken, Labeling zur Zollabwicklung, die Preisauszeichnung, Montagetätigkeiten sowie der Displaybau genannt.

Ein Querschnitt aus aktuell angebotenen materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren und deren Abläufe wurde durch eine Unternehmensbefragung erfasst. Es wurden die Arten der durchgeführten Value-Added-Services sowie technische und organisatorische Abläufe erfasst. In 21 Unternehmen werden insgesamt 19 verschiedene Arten an Value-Added-Services angeboten. Im Durchschnitt werden 6,6 Value-Added Services pro Unternehmen angeboten.

Eine Dokumentation zur Erfassung von organisatorischen Abläufen und der dazugehörigen Technik wurde entwickelt. Diese basiert auf Ergebnissen der Umfrage und der Beschreibung von Prozessen, die bei den Partnern des projektbegleitenden Ausschusses in Form von stark typisierten ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) erfasst wurden. Daraus resultierten 30 Prozessbeschreibungen aus denen weiterhin Teilvorgänge erarbeitet werden konnten, aus denen sich die Value-Added-Services zusammensetzen. Diese Teilvorgänge bildeten die Grundlage, um eine aufgabenorientierte Systematik zu erarbeiten.

Um die Arten der durchgeführten Value-Added-Services einheitlich zu strukturieren und zu systematisieren wurden Aufgaben definiert. Das Kriterium zur Strukturierung der Aufgaben ist die Beeinflussung des resultierenden Aufwands. Zur weiteren Gliederung der Aufgaben wird der Ansatz gewählt, dass jeder Prozess eine Ver- und Entsorgung, sowie ein Aus- und Einpacken in unterschiedlichen Ausprägungen benötigt. Diese übergeordneten Tätigkeiten werden als Added Value Service General (AVG) bezeichnet. Die generellen Prozesse werden durch Bearbeitungs- und Konsolidierungsvorgänge ergänzt. Diese werden in 5 Kategorien strukturiert und als Added Value Service – Haupttätigkeiten (AV) bezeichnet. Durch die Differenzierung der Teil-

vorgänge ergibt sich trotz der Variantenvielfalt dieser Vorgänge eine ausreichend breite Vergleichsbasis. Insgesamt gibt es 28 Aufgaben. Durch die erstellten Aufgaben ist eine einheitliche Strukturierung und Systematisierung der Value-Added-Services möglich.

Das erarbeitete Kennzahlensystem ermöglicht die Ermittlung der Einflussfaktoren sowie Komplexitäts- und Kostentreiber von Value-Added-Services in Distributionszentren. Das Kennzahlensystem unterteilt die Kennzahlen in die drei Bereiche Kosten, Leistung und Qualität. Das Kennzahlensystem zu Value-Added-Services in Distributionszentren wird in zwei Kennzahlensysteme unterteilt. Dem eigentlichen Hauptsystem sind die Added Value Service Haupttätigkeiten (AV) zugewiesen. Das andere Kennzahlensystem ist ein vereinfachtes System für das Transportieren, sowie für das Ent- und Verpacken (AVG). Um die Prozessabläufe und die verwendete Technik auch abzudecken wurde eine Dokumentation der Technik und der organisatorischen Abläufe erarbeitet, um im Rahmen des Benchmarkings Best-Practices für bestimmte Anforderungen ableiten zu können, sowie gezielt Systeme mit gleicher oder verschiedener technischer Realisierung vergleichen zu können.

Die analytischen Modelle ermöglichen die Berechnung von theoretischen Vergleichswerten für benötigte Ressourcen und erwartete Kosten in der Grobplanungsphase. Die Modelle sind modular aufgebaut. Dabei wird zusätzlich zu den Aufgaben in verschiedene Automatisierungsgrade unterschieden. Die Ermittlung von Standardeingabewerten bietet den Vorteil, dass der Anwender keine aufwendige Datenaufnahme durchführen muss und auf diese Werte zurückgreifen kann. Durch die Nutzung von Literatur- und Herstellerangaben, sowie von MTM-Verfahren wurden realistische Standardwerte erfasst. Durch eine Softwareumsetzung kann für verschiedene Szenarien der Ressourcenbedarf hinsichtlich der Fläche, der Arbeitszeit und der Kosten einfach berechnet und miteinander verglichen werden. Das Modell wurde anhand von Plausibilitätstests und eine Sensitivitätsanalyse validiert. In Beispielszenarien wurde das Modell anhand von realen Daten der Projektpartner auf seine Richtigkeit erfolgreich untersucht. Allerdings müssen unter Umständen die Standardwerte an spezielle Situationen angepasst werden um exakte Ergebnisse zu bekommen. Die Standardwerte ermöglichen aber eine einfache und schnelle Berechnung und sind in der Regel für die Grobplanung ausreichend. Die Sensitivitätsanalyse zeigte, dass die Einflüsse der Eingabeparameter auf Zeit, Fläche und Kosten sich sinnvoll erschließen. Die Richtung der jeweiligen Auswirkung ist begründbar und stimmt mit den Beobachtungen in der Realität überein.

Insgesamt konnte ein ganzheitlicher systematischer Ansatz zur Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren geschaffen werden.

## 8.2 Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

Die Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt, insbesondere der entwickelte Ansatz zur Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren, stehen allen beteiligten Projektpartnern sowie der Öffentlichkeit zur Verfügung. Anhand der zugrundeliegenden Systematik können bestehende Dienstleistungen besser standardisiert, einem Leistungsvergleich unterzogen und dadurch Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Planungen für Dienstleistungen können bereits im Vorfeld anhand der analytischen Modelle hinsichtlich des Ressourceneinsatzes überprüft werden.

Der projektbegleitende Ausschuss (PA) stellte ein tragendes Element in der Konzeption dieses Forschungsvorhabens dar. Die darin versammelten Vertreter nahmen eine sehr wichtige beratende, unterstützende und richtungsgebende Rolle in der Durchführung des Projektes ein und dienten als Praxisbeispiel zur Ableitung und Validierung der Methodik. Die Einbringung bedarfsbezogener Anforderungen gerade vonseiten der KMU, die kontinuierliche Berichterstattung über den Projektfortschritt sowie die ständige Evaluierung der Zwischenergebnisse durch die Ausschussmitglieder sicherten den engen Praxisbezug und sorgten gleichzeitig für eine frühzeitige Weitergabe von Untersuchungsergebnissen bereits während der Projektlaufzeit. Hiermit war ein zielgerichteter Forschungsfortschritt im Sinne der Projektteilnehmer gewährleistet. Erkenntnisse, die sich im Laufe des Projekts ergaben, wurden in Absprache mit den Projektteilnehmern veröffentlicht.

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes wurden darüber hinaus über eine Vielzahl an Informationskanälen publiziert.

Tabelle 7: Bereits durchgeführte Transfermaßnahmen

Ziel	Rahmen	Datum/Zeitraum
Verbreitung der Ergebnisse auf Fachveranstaltungen	A1 LOGIMAT	19.-21. Feb 13 am Institutsstand
Zeitnahe Information des Interessentenkreises über Ergebnisse	B1 Publikation des aktuellen Standes auf der Homepage des IFL	fortlaufend
	B2 Publikation der Erkenntnisse aus dem Projekt auf der Homepage des ifab	Gemeinsame Homepage mit Verlinkung
	B3 Information der Interessenten an der Warehouse Excellence Studie über neue Entwicklungen für VAS	Newsletter an Interessentenkreis verschickt 01.03.2013  Ausgabe des Flyers über VAS bei einem Benchmarkingprojekt im Rahmen des DCRM
Ergebnistransfer durch die Unterstützung der BVL	C1 Bereitstellung von Zwischenergebnissen für die Projektseiten der BVL	Link zur Umfrage in Social Media
Beide Forschungsstellen sind Mitglieder in zahlreichen Ausschüssen, in denen die Zwischen-	D1 Fachausschuß VDI „Modellbildung und Simulation“	Zweimal jährlich
	D2 VDMA Arbeitskreis Sensorik und Lagertechnik	Jährlich

## 8 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse und Ausblick

ergebnisse diskutiert werden	D3 Wissenschaftliche Gesellschaft Technische Logistik (WGTL)	Jährlich
	D4 ASIM Simulation in Produktion und Logistik	Jährlich
Vermittlung aktueller Forschungserkenntnisse an Studierende	E1 Modellvorstellung im Rahmen der Vorlesung „Lager- und Distributionssysteme“	SS 2013
	E2 Übernahme der Systematik zur Einteilung von VAS in der Lehrveranstaltung „Logistik – Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen“	SS 2013
	E3 Weitergabe der Erkenntnisse aus AP5 in der Vorlesung „Arbeitswissenschaft“	Laufend
Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse mit dem projektbegleitenden Ausschuss	F1 Vorstellung des aktuellen Standes aus AP1-2 und Diskussion des geplanten Vorgehens	02.10.2012
	F2 Vorstellung der Ergebnisse aus AP 2-4 und Diskussion des geplanten Vorgehens	25.02.2013
	F3 Abschlusspräsentation und Diskussion der Ergebnisse	14.10.2013
Verwendung der aktuellen Ergebnisse aus der Forschung	L1 Im Rahmen der Beratung von Unternehmen sowie der Warehouse Excellence Studie werden die Erkenntnisse aus dem Forschungsantrag eingesetzt	Im Rahmen der Umfrage und bei aktuellen Datenaufnahmen Plausibilisierung der Aufgaben
Publikation zum Projekt	Beitrag zur Information über laufende Umfrage in DVZ	12.2012

Tabelle 8: Geplante spezifische Transfermaßnahmen nach Abschluss des Vorhabens

Verbreitung der Ergebnisse auf Fachveranstaltungen	A1 Deutscher Materialflusskongress (VDI-FML)	April 14
Verbreitung der Ergebnisse durch Veröffentlichungen	H1 Beitrag im Journal “Strategic Outsourcing: An international Journal”	Einreichung im Dezember 2013
	H2 Veröffentlichung auf den Webseiten der beteiligten Institute sowie der Homepage der Warehouse Excellence Studie	Dezember 2013
Ergebnistransfer in die Wirtschaft mit Hilfe der BVL	J1 Ergebnisbericht wird der BVL zur Veröffentlichung zur Verfügung gestellt	Januar 2014
Verwendung der aktuellen Ergebnisse aus der Forschung	L1 Im Rahmen der Beratung von Unternehmen sowie der Warehouse Excellence Studie werden die Erkenntnisse aus dem Forschungsantrag eingesetzt	laufend

### 8.3 Nutzen und wirtschaftliche Bedeutung der Forschungsergebnisse für KMU

#### 8.3.1 Nutzung der Forschungsergebnisse in KMU

Die Bedeutung von Value-Added-Services in der Logistik nimmt weiterhin zu. Daher ist es sowohl für Nachfrager als auch für Anbieter materialflussbezogener Value-Added-Services in Distributionszentren wichtig, die diesbezüglichen Dienstleistungen klar zu definieren, strukturiert zu planen und systematisch zu bewerten.

Die Ergebnisse können folgenden Fachgebieten zugeordnet werden:

Tabelle 9: Zuordnung der Ergebnisse zu den Fachgebieten

Fachgebiete	Hauptsächliche Nutzung	Nutzung auch möglich
Produktion	X	
Mess-, Regel-, Automatisierungstechnik		X
Informations- und Kommunikationstechnik		X
Betriebswirtschaft, Organisation	X	

Die Ergebnisse können folgenden Wirtschaftszweigen zugeordnet werden:

Tabelle 10: Zuordnung der Ergebnisse zu Wirtschaftszweigen

Wirtschaftszweige Zuordnung gemäß Vordruck [4.1.24]		Hauptsächliche Nutzung	Nutzung auch möglich
Abteilung	Kurzname		
15	Ernährungsgewerbe	X	
17/18	Textil- und Bekleidungsgewerbe	X	
19	Ledergewerbe		X
20	Holzgewerbe		X
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	X	
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden		X
29	Maschinenbau	X	
34/35	Fahrzeugbau	X	
30-33	Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte	X	
45	Baugewerbe		X
60	Landverkehr, Transport	X	
72/74	Erbringung von Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen	X	



Die Nutzung der Ergebnisse erfolgt voraussichtlich in den Zielgruppen: Logistikdienstleister und Beratungsfirmen sowie Produzenten und Händler im Supply-Netz. Dementsprechend wurden auch die Partner im projektbegleitenden Ausschuss ausgewählt (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses

Nr.	Name der Firma	Tätigkeit der Firma	KMU
1	BizT@lk AG	IT-Beratung	X
2	MS Motor Service International	Handelsunternehmen	
3	LGI Logistics Group International	Logistikdienstleister	
4	LOGISTECH	Logistikdienstleister	
5	Optimum GmbH	Softwareanbieter	X
6	Protema	Logistik-Beratung	X
7	Spedition Schweitzer	Logistikdienstleister	X
8	Transport Betz GmbH	Logistikdienstleister	X

### 8.3.2 Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der KMU

Sowohl bei Nachfragern als auch bei Anbietern von Value-Added-Services in Distributionszentren handelt es sich häufig um kleine und mittlere Unternehmen (vgl. Abschnitt 2.1). Eine systematische Vorgehensweise zur Strukturierung und Bewertung von Value-Added-Services trägt zur verbesserten Zusammenarbeit dieser Unternehmen, über Schnittstellen hinweg sowie in verschiedenen Phasen der Zusammenarbeit, bei.

Die Prozessbeschreibung dieser Dienstleistungen sowie die aufgabenorientierte Strukturierung basierend auf den identifizierten Teilvorgängen hilft Nachfragern, ihre Ausschreibungen dieser Dienstleistungen klar zu strukturieren und schnell zu erstellen. Das Kennzahlensystem gibt darüber hinaus Hinweise darauf welche Komplexitäts- und Kostentreiber, wie z. B. das Mengengerüst, in der Ausschreibung zur Verfügung gestellt werden sollten.

Die strukturierte Ausschreibung vermindert die Gefahr von Missverständnissen und das Risiko der Fehleinschätzung von Aufwänden.

Zusätzlich wird dadurch die Komplexität für Anbieter reduziert, die auf eine solche Ausschreibung reagieren möchten. Durch die Struktur wird schneller deutlich, welche Anforderungen gestellt werden und das Angebot kann so strukturiert und nachvollziehbar erstellt werden. Das eigene Angebot kann von anderen abgegrenzt und eigene Zusatzleistungen können deutlich gemacht werden. Dies erleichtert es dem ausschreibenden Unternehmen, die Angebote zu vergleichen und voneinander abzugrenzen.

Die erstellten analytischen Berechnungsmodelle mit den Standardeingabewerten für den Ressourcenbedarf der Teilvorgänge erlauben es sowohl Anbietern als auch Nachfragern, bereits in dieser Grobplanungsphase Anhaltspunkte für den Ressourceneinsatz abzuleiten, ohne selbst Zeitstudien und Marktrecherchen betreiben zu müssen, da Standardwerte vorliegen.

Während des Betriebs der materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren ist es wichtig, ständig die eigene Wettbewerbsposition zu kennen. Für Nachfrager der Dienstleistungen liefert das Kennzahlensystem Hinweise auf zu verfolgende Kennzahlen. In kleinen und mittleren Unternehmen sind häufig keine eigenen Kennzahlensysteme vorhanden und ihr Aufbau ist zeitaufwendig. Für Anbieter der Dienstleistungen ermöglicht ein Benchmarking die Einschätzung der eigenen Wettbewerbsposition. Basierend auf der Identifikation der eigenen Stärken und Schwächen sowie der Analyse von vergleichbaren Systemen können die eigenen Prozesse und damit die Wettbewerbsposition verbessert werden.

Zusätzlich zum Leistungsvergleich mit anderen Unternehmen liefern die analytischen Modelle Anhaltspunkte dafür, ob das Unternehmen effizient arbeitet, ob eine andere Realisierung besser geeignet wäre und ob geplante Umsetzungen in ihrem Ressourcenbedarf richtig eingeschätzt werden.

Überdies wird der Know-how-Erwerb durch die analytischen Modelle unterstützt, da diese wichtige Einflussfaktoren auf die Leistungsfähigkeit sowie deren Zusammenhänge aufzeigen. Durch geringe Anpassungen der Berechnungsmodelle können KMU neue Modelle für andere Realisierungen ableiten und überprüfen, ob eine andere Realisierung in Ihrem Fall sinnvoll wäre.

Die Methodik unterstützt die Verminderung von Planungsrisiken durch eine strukturierte Ausschreibung, die Möglichkeit eines Vorabvergleichs von Plandaten mit realen Datensätzen sowie der Bereitstellung von Anhaltspunkten für den benötigten Ressourceneinsatz durch die analytischen Modelle.

### **8.3.3 Aussagen zur voraussichtlichen industriellen Umsetzung der FuE-Ergebnisse nach Projektende**

Von finanziellen Hürden bei der industriellen Umsetzung ist nicht auszugehen. Das erarbeitete Wissen steht unentgeltlich zur Verfügung und kann von den Unternehmen direkt angewendet werden. Die Ergebnisse können jeweils von KMU ohne oder mit geringen Anpassungen auf den jeweiligen Fall übernommen werden, da die Ergebnisse allgemeingültig sind und branchenübergreifend eingesetzt werden können. Durch Veröffentlichungen, Vorträge und Beratungsleistungen der beteiligten Forschungsstellen wurde und wird das erarbeitete Wissen verbreitet und in die Unternehmen getragen. Da kein erhöhter Finanzbedarf besteht, ist mit einer hohen Wahrscheinlichkeit der Umsetzung zu rechnen.

### **8.4 Verwendung der zugewendeten Mittel**

Die Bearbeitung des Forschungsprojekts erfolgte chronologisch dem beantragten Zeitplan.

Das Projekt erfolgt in Zusammenarbeit durch die beiden Forschungsstellen Institut für Förder-technik und Logistiksysteme (IFL) sowie Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation (ifab). Das ifab ist aufgrund der benötigten arbeitswissenschaftlichen Expertenkenntnisse im Bereich der Arbeitsplatzgestaltung und der Zeitwirtschaft, insbesondere der REFA- und MTM-UAS-Methodik in UAP 5.3 am Forschungsprojekt beteiligt. Das IFL übernimmt im Projekt die Rolle der federführenden Forschungsstelle.

Um die im Forschungsantrag vorgestellten Arbeitspakete wissenschaftlich bearbeiten zu können, bedarf es wissenschaftlicher Mitarbeiter mit Einstufung nach BAT IIa (bzw. EG 13 TV-L; 16 MM IFL, 2 MM ifab). Zur Unterstützung wird während der gesamten Projektlaufzeit eine studen-

tische Hilfskraft im Umfang von 40h/Monat für Tätigkeiten nach Weisung benötigt (16 MM IFL, 2 MM ifab).

Tabelle 12 zeigt die Einteilung des Forschungsprojekts in die beantragten Arbeitspakete und den aufgewendeten Personaleinsatz zur Bearbeitung.

Tabelle 12: Arbeitsplan und Personaleinsatz je Forschungsstelle (FS)

Arbeitsplan	Zeitplan												Personaleinsatz							
	1						2						MM							
Jahr																				
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	IFL	ifab
AP 1: Schnittstellen																			1	0
AP 2: Unternehmensbefragung																			2	0
AP 3: Systematik zur Strukturierung																		4	0	
AP 4: Kennzahlensystem																		0,75	0	
AP 5: Analytische Modelle																		4	1,75	
AP 6: Verifikation und Validierung																		3,5	0	
AP 7: Dokumentation																		0,75	0,25	
Summe:																		16	2	

In Arbeitspaket 1 wird basierend auf bestehenden Definitionen in Zusammenarbeit mit den kooperierenden Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses eine eindeutige und widerspruchsfreie Definition für materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren erarbeitet. Zur Durchführung dieser Arbeiten wird ein entsprechend qualifizierter Dipl.-Ing. bzw. Dipl.-Wi.-Ing. der Forschungsstelle IFL mit einem Personalaufwand von einem Mannmonat eingesetzt. Die Notwendigkeit eines Mitarbeiters mit Hochschulabschluss ergibt sich aus der Breite an Kenntnissen über Value-Added-Services in Distributionszentren, die zur eindeutigen und widerspruchsfreien Definition benötigt werden.

Das Arbeitspaket 2 beinhaltet eine Unternehmensbefragung, um möglichst die gesamte Bandbreite der angebotenen Dienstleistungen zu erfassen. Mithilfe eines Fragebogens werden die aktuell durchgeführten sowie geplanten materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren sowie die technischen und organisatorischen Abläufe dokumentiert. Zur Durchführung dieser Arbeiten werden von der Forschungsstelle IFL zwei entsprechend qualifizierte Mitarbeiter (Dipl.-Ing. bzw. Dipl.-Wi.-Ing.) mit einem Personalaufwand von vier Mannmonaten eingesetzt. Aufgrund der Vielfältigkeit an Value-Added-Services wird ein Mitarbeiter mit Hochschulabschluss zur Erstellung und Auswertung der Fragebögen benötigt.

In Arbeitspaket 3 erfolgt die Erstellung einer aufgabenorientierten Systematik, durch die Value-Added-Services systematisch dargestellt werden können. Hierfür werden Prozessbeschreibungen für die identifizierten materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren

erarbeitet und Definitionen der Teilvorgänge abgeleitet. Innerhalb der Teilprozesse wird ein Satz von Aufgaben mit definierten Start- und Endzuständen festgelegt. Diese Tätigkeiten werden an der Forschungsstelle IFL von vier Mitarbeitern mit einer den Anforderungen entsprechenden Qualifikation (Dipl.-Ing. oder Dipl.-Wi.-Ing.) durchgeführt, da für die Entwicklung der aufgabenorientierte Systematik ein abgeschlossenes Hochschulstudium mit den dort vermittelten wissenschaftlich methodischen Vorgehensweisen eine zentrale Voraussetzung ist. Zur Bearbeitung dieses Arbeitspakets ergibt sich aufgrund der Komplexität der Problemstellung ein Arbeitsaufwand von sechs Mannmonaten.

Das Arbeitspaket 4 umfasst ein auf materialflussbezogene Value-Added-Services in Distributionszentren spezialisiertes Kennzahlensystem, welches dem Aufbau der VDI-Richtlinie 4400 Blatt 3 folgt und die ermittelten Einflussfaktoren sowie Komplexitäts- und Kostentreiber der Systeme berücksichtigen. Um im Rahmen des Benchmarkings Best-Practices für bestimmte Anforderungen ableiten zu können sowie gezielt Systeme mit gleicher oder verschiedener technischer Realisierung vergleichen zu können, wird eine Dokumentation der Technik und der organisatorischen Abläufe in Form eines Fragebogens erarbeitet. Die Durchführung erfolgt durch einen (Einsatz: 0,75) dementsprechend qualifizierten Dipl.-Ing. bzw. Dipl.-Wi.-Ing. von der Forschungsstelle IFL mit einem Arbeitsaufwand von je zwei Mannmonaten. Es werden für die Erarbeitung umfassende Kenntnisse über den Aufbau und die Struktur der standardisierten Kennzahlensysteme benötigt, weshalb qualifizierte Mitarbeiter mit Hochschulabschluss benötigt werden.

Im Arbeitspaket 5 werden Aufbauend auf den erarbeiteten Teilvorgängen und der Systematik zur Strukturierung der Abläufe der materialflussbezogenen Value-Added-Services in Distributionszentren analytische Modelle zur Berechnung des Ressourcenbedarfs erstellt. Für die erstellten Modelle werden Standardeingabewerte bestimmt. Dabei werden die Standardwerte für Flächen, Maschinenzeiten und Investitionskosten über Literatur- und Herstellerangaben ermittelt und Standardwerte für den zeitlichen Aufwand manueller Tätigkeiten auf Basis des MTM-UAS-Verfahrens bestimmt. Zur Durchführung des MTM-UAS-Verfahrens wird der Arbeitsplatz vorab klar definiert. Da zur Durchführung dieser Arbeiten vertiefte Kenntnisse im Bereich der Arbeitsplatzgestaltung und der Zeitwirtschaft, insbesondere der REFA- und MTM-UAS-Methodik notwendig sind, werden diese Arbeiten von sechs (Einsatz: 5,75) entsprechend qualifizierten Mitarbeiter (Dipl.-Ing. oder Dipl.-Wi.-Ing.) mit einem Personalaufwand von sieben Mannmonaten durchgeführt.

Das Arbeitspaket 6 umfasst die Implementierung, sowie die Verifizierung und Validierung der erstellten analytischen Modelle. Es werden die gewählten Standardeingabewerte einem Plausibilitätscheck in Form einer Expertenbefragung unterzogen. Des Weiteren werden eine Sensitivitätsanalyse, Plausibilitätstests und ein Vergleich durch Beispielszenarien anhand von realen Daten durchgeführt. Die Bearbeitung erfolgt durch vier (Einsatz: 3,5) entsprechend qualifizierten Mitarbeiter (Dipl.-Ing. oder Dipl.-Wi.-Ing.). Es werden umfassende Kenntnisse über Implementierungs- und Validierungsmethoden benötigt, weshalb qualifizierte Mitarbeiter mit Hochschulabschluss notwendig sind.

Das Arbeitspaket 7 dient der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse und der Nachweisführung. Diese Arbeiten werden kumulativ in einem Mannmonat an jeder Forschungsstelle projektbegleitend durchgeführt. Die Bearbeitung erfolgt durch einen entsprechend qualifizierten Mitarbeiter (Dipl.-Ing. oder Dipl.-Wi.-Ing.), um das wissenschaftliche Vorgehen und die erzielten

Ergebnisse strukturiert darstellen zu können. um das wissenschaftliche Vorgehen und die erzielten Ergebnisse strukturiert darstellen zu können.

Im Rahmen des Forschungsprojekts werden von den beteiligten Forschungsinstituten keine Geräteausgaben über 2500€ getätigt und keine Leistungen Dritter in Anspruch genommen.

### 8.5 Veröffentlichungen

Im Rahmen des durchgeführten Forschungsprojekts wurde bereits ein starker Transfer der erzielten Ergebnisse durch Flyer, Vorträge, Artikel und Newsletter ermöglicht. Damit steht interessierten Kreisen zum jetzigen Zeitpunkt bereits ein breites Wissen über die systematische Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren zur Verfügung. . Auch in Zukunft sind auf Basis der durchgeführten Arbeiten zahlreiche Veröffentlichungen zum Transfer der Ergebnisse in die Industrie geplant. Tabelle 13 zeigt eine Übersicht der bereits durchgeführten und der geplanten Veröffentlichungen der Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt.

Tabelle 13: Übersicht über durchgeführte und geplante Veröffentlichung der Ergebnisse

<b>Titel</b>	<b>Datum</b>	<b>Quelle</b>	<b>Art</b>	<b>Autoren</b>
SyVaDis Systematische Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren	Februar 2012	IFL	Flyer Forschungsprojekt	Melanie Schwab Judith Weiblen
Aufruf zur Teilnahme an der Umfrage	November 2012	IFL	DVZ Mitteilung BVL Social Media IFL Homepage IFL Emailverteiler	Judith Weiblen Fabian Hormes
Marktanalyse materialflussbezogener Added-Value-Services in Distributionszentren	01.02.2013	IFL	Seminararbeit-	Fabian Hormes
Ergebniszusammenfassung der Umfrage zu Value-Added-Services	01.03.2013	IFL	Newsletter an Teilnehmer der Umfrage und projektbegleitenden Ausschuß	Fabian Hormes Judith Weiblen

Systematische Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren	August 2013	IFL	Diplomarbeit	Jerome Moyo Kouam
Entwicklung eines Konzepts zur ganzheitlichen Bewertung der Arbeitsplatzgestaltung in der Intra-logistik	30.09.2013	ifab	Masterarbeit	Christian Schindler
Vorläufiger Titel „ Value-Added-Services as a success factor for Distribution Centers”	Einreichung im Januar 2014	Strategic Outsourcing: An International Journal	Journal Beitrag	Fabian Hormes Judith Weiblen Melanie Schwab
Entwicklung einer systematischen Bewertung von Value-Added-Services in Distributionszentren	fortlaufend	IFL	Homepage	Judith Weiblen

**8.6 Ausblick**

Auf Basis der erzielten Ergebnisse dieses Forschungsprojektes ist es möglich Kennzahlen zur Durchführung von Value-Added-Services zu berechnen. Anhand der durchgeführten Ansätze zur Validierung konnte bereits festgestellt werden, dass der Einsatz der Modelle von Personen die mit der Methodik vertraut sind durchgeführt werden müssen, vor allem wenn der Anspruch von einer Grobplanungsebene auf präzisere Daten übergehen soll. Von daher bietet sich der Einsatz der Modelle kombiniert mit der entsprechenden Beratungsdienstleistung an.

Weiterhin entstand aus dem projektbegleitenden Ausschuss der Anstoß im Folgenden über eine Bereitstellung des Basistools über das Internet nachzudenken, um eine breite Basis zu erreichen und im Gegenzug zur Nutzung des Tools Daten abzufragen, die bereits die Datenbasis für ein Benchmark füllen könnte.

Darüber hinaus könnte eine Validierungsstudie für die Modelle durchgeführt werden, um die erzielten Ergebnisse auf eine breitere Basis zu stellen. Außerdem könnten die Modelle weiter spezifiziert werden, um auch für die Feinplanungszwecke Daten liefern zu können oder als Hilfestellung zur leistungsbezogenen Entlohnung dienen.

---

## 9 Anhang

### 9.1 Literaturverzeichnis

- Baumgarten, H., Darkow, I.L. und Zadek, H. (Hrsg.) (2004).** Supply Chain Steuerung und Services – Logistikdienstleister managen globale Netzwerke. Springer, Berlin.
- Baumgarten, H. und Thoms, J. (2002).** Trends und Strategien in der Logistik: Supply Chains im Wandel. Berlin.
- Bretzke, W.-R. (1999).** Handbuch Logistik: Management von Material- und Warenflußprozessen, S. 219–225. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Bokranz, R. und Landau, K. (2006).** Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen (1. Aufl.). Schäffer-Poeschel, Stuttgart
- Bowersox, D. J. und D. J. Closs (1996).** Logistical management : the integrated supply chain process (1. Aufl.). Macmillan [u.a.], New York, NY.
- Dörssam, V., Furmans, K. (1995).** Application Case Study of a Queueing Network Simulation Tool for Analyzing and Optimizing a Manufacturing System. In: Proceedings of the European Simulation Symposium '95, S. 669-673
- Furmans, K., Lippolt, C. und Wisser, J. (2006).** Benchmark-Initiative für Distributionszentren. Logistik für Unternehmen, H. 11/12, S. 40-42. VDI-Springer Verlag, Berlin.
- Furmans, K., Wisser, J. und Schwab, M. (2010).** Kosten- und Leistungsstrukturen in Distributionszentren. F+H, H. 7-8, S. 257 259. Vereinigte Fachverlage, Mainz.
- Gracht, H. A. (Hrsg.) (2008).** The Future of Logistics : Scenarios for 2025. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.
- Gu, J., Goetschalckx, M. und McGinnis, L. (2010).** Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. European Journal of Operational Research. Ausgabe 203 (2010). S. 539–549
- Laakmann, K. (Hrsg.) (1995).** Value added services als Profilierungsinstrument im Wettbewerb: Analyse, Generierung und Bewertung. Lang, Frankfurt am Main.
- Langley, C. J. (2009).** The State of Logistics Outsourcing 2009 third-party logistics. Results and Findings of the 14th Annual Study. Capgemini, Georgia Institute of Technology.
- Langley, C. J. (2007).** The State of Logistics Outsourcing 2007 third-party logistics. Results and Findings of the 12th Annual Study. Capgemini, Georgia Institute of Technology.
- Langley, C. J., G. R. Allen und G. R. Tyndall (2004).** Third-Party Logistics Study. Results and Findings of the 2004 Ninth Annual Study. Capgemini, Georgia Institute of Technology, FedEx.
- Mayer, S., E. Thirty und C.-B. Frank (2009).** 6. Europäische A.T. Kearney-/ ELALogistik Studie 2008/2009: Supply-Chain Excellence in der globalen Wirtschaftskrise. A.T. Kearney, European Logistics Association.
- Meffert, H., C. Burmann und M. Kirchgeorg (Hrsg.) (2008).** Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele (10., vollständig überarbeitete und erw. Aufl.). Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler — GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.
- REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.) (1993).** Ausgewählte Methoden des Arbeitsstudiums. München: Carl Hanser Verlag.

- REFA – Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung (Hrsg.) (1997).** Datenermittlung. München: Carl Hanser Verlag.
- Scholz-Reiter, B., Toonen, C. und Windt, K. (2008).** in Arnold, D. et al (Hrsg.) Handbuch Logistik (3., neu bearb. Aufl.). VDI. Springer, Berlin.
- Schwab, M.; Weiblen, J. und Furmans, K. (2009).** Bewertung der Leistungsfähigkeit von Distributionszentren mit dem Kennzahlensystem des „Distribution Center Reference Model“ (DCRM), S.311-318. Scheid (Hrsg.): 5. Fachkolloquium der WGTL, Ilmenau.
- Stabenau, H. (2008).** Das Beste der Logistik: Innovationen, Strategien, Umsetzungen, S. 21–30. Springer, Berlin.
- Straube, F. (Hrsg.) (2005).** Trends und Strategien in der Logistik: ein Blick auf die Agenda des Logistik-Managements 2010. Deutscher Verkehrs-Verl., Hamburg.
- VDI-Richtlinie 4400 Blatt 3 (2002).** Logistikkennzahlen für die Distribution, Verein deutscher Ingenieure.
- Völker, V., Schaaf, H. (2008).** Neugeschäft durch Value Added Services. Entwicklung und Vermarktung kundenunterstützender Dienstleistungen bei KMU. Lemmens Medien. Bonn
- Weber, J., Bahke, A. und Lukassen, P.(2008).** Erfolg in der Logistik – Beziehungen mit Logistikdienstleistern richtig gestalten, Vallendar.
- Wisser, J. (2009).** Der Prozess Lagern und Kommissionieren im Rahmen des Distribution Center Reference Model (DCRM). Dissertation, Universität Karlsruhe (TH), Karlsruhe.



---

## 9.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anteil der Versender, die den jeweiligen Logistikservice outsourcen (Quelle: Langley 2009, S.12) .....	2
Abbildung 2: Clusterverteilung nach Unternehmensgröße (Quelle: Weber et al. 2008) .....	3
Abbildung 3: Struktur des Schlussberichts.....	10
Abbildung 4: Aufgabenorientiertes Distribution Center Reference Model zur Strukturierung von klassischen Lagertätigkeiten, Quelle: IFL .....	13
Abbildung 5: Hierarchieebenen-MTM-Prozessbaustein-System, Quelle: nach MTM-Institut A/JF o.J.) .....	16
Abbildung 6: Überblick über die Ergebnisse der Unternehmensbefragung .....	21
Abbildung 7: Beispielhaftes Layout und Auszug ereignisgesteuerte Prozesskette.....	22
Abbildung 8: Übersicht über die Aufgabenblöcke .....	25
Abbildung 9: Aufgaben des Value-Added-Services .....	26
Abbildung 10: Übersicht über den generellen Aufbau des Kennzahlensystems.....	27
Abbildung 11: Plausibilitätstest zur Aufgabe „Ware in vorbereiteten KLT verpacken“ (AVG 3.2) .....	43
Abbildung 12: Plausibilitätstest zur Aufgabe „Kit/Set-Bildung“ (AV 1.3) .....	43
Abbildung 13: Beispielszenario 1 .....	44
Abbildung 14: Beispielszenario 2.....	45
Abbildung 15: Beispielszenario 3.....	45
Abbildung 16: Beispielszenario 4.....	46



---

### 9.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: MTM-Analyse für das Transportieren eines GLT.....	38
Tabelle 2: Beispielhafte Ergebnisse des Plausibilitätschecks .....	41
Tabelle 3: Ergebnisse des Beispielszenarios 1.....	44
Tabelle 4: Ergebnisse des Beispielszenarios 2.....	45
Tabelle 5: Ergebnisse des Beispielszenarios 3.....	46
Tabelle 6: Ergebnisse des Beispielszenarios 4.....	46
Tabelle 7: Bereits durchgeführte Transfermaßnahmen.....	50
Tabelle 8: Geplante spezifische Transfermaßnahmen nach Abschluss des Vorhabens .....	51
Tabelle 9: Zuordnung der Ergebnisse zu den Fachgebiete.....	52
Tabelle 10: Zuordnung der Ergebnisse zu Wirtschaftszweigen.....	52
Tabelle 11: Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses.....	53
Tabelle 12: Arbeitsplan und Personaleinsatz je Forschungsstelle (FS).....	55
Tabelle 13: Übersicht über durchgeführte und geplante Veröffentlichung der Ergebnisse .....	57



## 9.4 Kennzahlensystem

### 9.4.1 Kennzahlensystem AV

#### Kostenkennzahlen

Kosten											
Gesamtkosten		Investitionskosten		Flächenkosten		Betriebskosten			Sonstige Kosten		
A_CTOA	Gesamtkosten pro AV-Einheit	A_CDOA	Investitionskosten pro AV-Einheit	A_CSS	Flächenkosten pro Fläche	A_COT	Betriebskosten pro Arbeitsstunde	C_IT	IT-Kosten pro Jahr	C_Q	Außergewöhnliche Kosten aufgrund spezieller Anforderungen pro Jahr
A_CTI	Gesamtkosten pro Arbeitsstunde	A_CIS	Investitionskosten pro Fläche	A_CSOA	Flächenkosten pro AV-Einheit	A_COOA	Betriebskosten pro AV-Einheit	C_TOWS	Sonstige Betriebskosten pro Jahr		
C_C	jährliche Gesamtkosten	C_TIW	Investitionskosten pro Jahr	C_SC	Flächenkosten pro Jahr	C_TOW	Betriebskosten pro Jahr				
A_CTOG	Gesamtkosten pro Gewichtseinheit	C_TNM	Investitionskosten für Maschinen			C_HR	Personalkosten pro Jahr für direkte Mitarbeiter				
A_CTV	Gesamtkosten pro Volumeneinheit	C_TWVV	Investitionskosten für manuellen Arbeitsplatz			C_MRC	Wartungskosten pro Jahr				
						C_EC	Energiekosten pro Jahr				
						C_LIM	Kosten für Verbrauchsmaterial pro Jahr				

#### Leistungs- und Qualitätskennzahlen

Leistung							Qualität				
Menge			Zeit			Fläche		Qualität			
A_Olav	Arbeitsminuten pro AV-Einheit	A_Ola	Anzahl AV-Einheiten pro Tag	T_TIW	gesamte durchschnittliche Arbeitsstunden pro Tag	A_SWE	Anteil der Bearbeitungszeit an der Durchlaufzeit	A_SPOA	Flächenbedarf pro AV-Einheit	S_QOTA	Anteil der AV-Einheiten mit fehlerhafter oder falscher Ware (Bearbeitungsfehler)
A_OLED	AV-Einheiten pro Vollzeitäquivalent pro Tag	S_NOMI	minimale Anzahl AV-Einheiten pro Tag	A_NEE	Anzahl Vollzeitäquivalente (direkte Mitarbeiter)	T_DCT	durchschnittliche Durchlaufzeit (ab Bestellung) eines Auftrags	L_SR	Flächenbedarf	S_OQA	Anteil der AV-Einheiten mit fehlerhafter Stückzahl (Mengenfehler)
A_SE	Anteil der indirekten Mitarbeiter	S_NOMA	maximale Anzahl AV-Einheiten pro Tag	T_PLE	durchschnittliche Durchlaufzeit eines Artikels	T_TPS	durchschnittliche Nutzungszeit/ Betriebszeit der Maschinen pro Tag	A_SRW	Flächenbedarf pro Arbeitsplatz	A_QOTA	Anzahl Bearbeitungsfehler pro Tag
S_NOAV	durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag	A_NOA	durchschnittliche Anzahl AV-Einheiten pro Station	A_PPT	durchschnittliche Prozesszeit eines Artikels					A_ON	Anzahl Mengenfehler pro Tag
S_NOLA	durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag										
S_NIAV	durchschnittliche Anzahl AV-Einheiten pro Position										
S_NOH	durchschnittliche Anzahl Handhabungseinheiten pro AV-Einheit										

#### Strukturkennzahlen

Extern	S_IVH	durchschnittliches Volumen einer Handhabungseinheit	S_IMH	durchschnittliche Masse einer Handhabungseinheit	A_IDH	durchschnittliche Dichte einer Handhabungseinheit
	A_IDA	durchschnittliche Dichte einer AV-Einheit	S_IVMI	minimales Volumen einer AV-Einheit	S_IVMA	maximales Volumen einer AV-Einheit
	S_IVAV	durchschnittliches Volumen einer AV-Einheit	S_IGAV	durchschnittliche Masse einer AV-Einheit		
	A_BVA	Spannweite des Volumens der AV-Einheiten	A_BAVA	durchschnittliches Volumenehältnis einer AV-Einheit im Vergleich zu einer Handhabungseinheit		
Intern	S_NE	Gesamtanzahl an Mitarbeitern	S_NED	Anzahl direkter Mitarbeiter	S_NEIP	Anzahl indirekter Mitarbeiter mit Prozesszuordnung
	T_OP	jährliche Betriebstage	T_WHE	Anzahl Arbeitsstunden einer Vollzeitkraft laut Arbeitsvertrag	S_NOS	Anzahl Schichten pro Tag
	S_NEV	Anzahl der Mitarbeiter mit Vollzeitvertrag	S_NWA	Anzahl Arbeitsstationen		
	S_EH	Art und Anzahl der Bearbeitungs- und Handhabungsgeräte	S_NEC	Anteil Leiharbeiter im AV Bereich		

### 9.4.2 Kennzahlensystem AVG

#### Kostenkennzahlen

Kosten									
Gesamtkosten		Investitionskosten		Flächenkosten		Betriebskosten		Sonsige Kosten	
A_CTQA	Gesamtkosten pro AV-Einheit	A_CIOA	Investitionskosten pro AV-Einheit	A_CSS	Flächenkosten pro Fläche	A_COT	Betriebskosten pro Arbeitsstunde	C_C	Außergewöhnliche Kosten aufgrund spezieller Anforderungen pro Jahr
A_CTI	Gesamtkosten pro Arbeitsstunde	A_CIS	Investitionskosten pro Fläche	A_CSOA	Flächenkosten pro AV-Einheit	A_COOA	Betriebskosten pro AV-Einheit		
C_C	jährliche Gesamtkosten	C_TIW	Investitionskosten pro Jahr	C_SC	Flächenkosten pro Jahr	C_TOW	Betriebskosten pro Jahr		
A_CTG	Gesamtkosten pro Gewichtseinheit	C_TIWT	Investitionskosten für Transporthilfsmittel						
A_CTV	Gesamtkosten pro Volumeneinheit								

#### Leistungs- und Qualitätskennzahlen

Leistung								Qualität			
Menge			Zeit			Fläche		Qualität			
A_OIAV	Arbeitsminuten pro AV-Einheit	A_OIA	Anzahl AV-Einheiten pro Tag	T_TW	gesamte durchschnittliche Arbeitsstunden pro Tag	A_SWF	Anteil der Bearbeitungszeit an der Durchlaufzeit	A_SPOA	Flächenbedarf pro AV-Einheit	S_QPTY	Anteil der AV-Einheiten die mit falschem Typ bereitgestellt wurden
A_OIAD	AV-Einheiten pro Vollzeitäquivalent pro Tag	S_NQMI	minimale Anzahl AV-Einheiten pro Tag	A_NEE	Anzahl Vollzeitäquivalente (direkte Mitarbeiter)	T_DCT	durchschnittliche Durchlaufzeit (ab Bestellung) eines Auftrags	L_SRAV	Flächenbedarf im AV-Bereich für Bereitstellung	S_QPTI	Anteil der AV-Einheiten die zur falschen Zeit bereitgestellt wurden
A_SIE	Anteil der indirekten Mitarbeiter	S_NOMA	maximale Anzahl AV-Einheiten pro Tag	T_PLE	durchschnittliche Durchlaufzeit eines Artikels			L_LTA	durchschnittliche Transportstrecke pro AV-Einheit	A_QNTY	Anzahl Bereitstellungsfehler (Typ) pro Tag
S_NOAV	durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag			T_PPT	durchschnittliche Prozesszeit eines Artikels					A_QNTI	Anzahl Bereitstellungsfehler (Zeit) pro Tag
S_NOLA	durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag									S_QPBQ	Anteil der AV-Einheiten die mit falscher Menge bereitgestellt wurden
S_NIAV	durchschnittliche Anzahl AV-Einheiten pro Position									A_QNQ	Anzahl Bereitstellungsfehler (Menge) pro Tag

#### Strukturkennzahlen

Extern	S_IVAV	durchschnittliches Volumen einer AV-Einheit	S_IGAV	durchschnittliche Masse einer AV-Einheit		
			A_RAVA	durchschnittliches Volumenverhältnis einer AV-Einheit im Vergleich zu einer Handhabungseinheit		
Intern	S_NE	Gesamtanzahl an Mitarbeitern	S_NED	Anzahl direkter Mitarbeiter	S_NEP	Anzahl indirekter Mitarbeiter mit Prozesszuordnung
	T_OP	jährliche Betriebstage	T_WHE	Anzahl Arbeitsstunden einer Vollzeitkraft laut Arbeitsvertrag	S_NOS	Anzahl Schichten pro Tag
	S_NEV	Anzahl der Mitarbeiter mit Vollzeitvertrag				
	S_EH	Art und Anzahl der Bearbeitungs- und Handhabungsgeräte	S_NEC	Anteil Leiharbeiter im AV Bereich		

### 9.4.3 Analysekenzahlen

#### Gesamtkosten pro AV-Einheit

$$A_{CTOA} = \frac{C_C}{S_{NOAV} \cdot S_{NOLA} \cdot T_{OP}}$$

mit

- C\_C: Gesamtkosten
- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- S\_NOLA: Durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag
- T\_OP: Betriebstage pro Jahr

#### Gesamtkosten pro Arbeitsstunde

$$A_{CTT} = \frac{C_C}{T_{TW} \cdot T_{OP}}$$

mit

- C\_C: Gesamtkosten
- T\_TW: Gesamte durchschnittliche Arbeitsstunden pro Tag
- T\_OP: Betriebstage pro Jahr

#### Gesamtkosten pro Gewichtseinheit

$$A_{CTG} = \frac{C_C}{S_{IGAV} \cdot S_{NOAV}}$$

mit

- C\_C: Gesamtkosten
- S\_IGAV: Durchschnittliche Masse einer bearbeiteten Einheit
- S\_NOAV: durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag

#### Gesamtkosten pro Volumeneinheit

$$A_{CTV} = \frac{C_C}{S_{IVAV} \cdot S_{NOAV}}$$

mit

- C\_C: Gesamtkosten
- S\_IVAV: Durchschnittliches Volumen einer bearbeiteten Einheit
- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag

Investitionskosten pro AV-Einheit

$$A_{CIOA} = \frac{C_{TIW}}{S_{NOAV} \cdot S_{NOLA} \cdot T_{OP}}$$

mit

- C\_TIW: Investitionskosten pro Jahr
- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- S\_NOLA: Durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag
- T\_OP: Betriebstage pro Jahr

Investitionskosten pro Fläche

$$A_{CIS} = \frac{C_{TIW}}{L_{SR}}$$

mit

- C\_TIW: Investitionskosten pro Jahr
- L\_SR: Flächenbedarf

Flächenkosten pro Fläche

$$A_{CSS} = \frac{C_{SC}}{L_{SR}}$$

mit

- C\_SC: Flächenkosten pro Jahr
- L\_SR: Flächenbedarf

Flächenkosten pro AV-Einheit

$$A_{CSOA} = \frac{C_{SC}}{S_{NOAV} \cdot S_{NOLA} \cdot T_{OP}}$$

mit

- C\_SC: Flächenkosten pro Jahr
- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- S\_NOLA: Durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag
- T\_OP: Betriebstage pro Jahr



Betriebskosten pro Arbeitsstunde

$$A\_COT = \frac{C\_TOW}{T\_TW \cdot T\_OP}$$

mit

- C\_TOW: Betriebskosten pro Jahr
- T\_TW: Gesamte durchschnittliche Arbeitsstunden pro Tag
- T\_OP: Betriebstage pro Jahr

Betriebskosten pro AV-Einheit

$$A\_COOA = \frac{C\_TOW}{S\_NOAV \cdot S\_NOLA \cdot T\_OP}$$

mit

- C\_TOW: Betriebskosten pro Jahr
- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- S\_NOLA: Durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag
- T\_OP: Betriebstage pro Jahr

Arbeitsminuten pro AV-Einheit

$$A\_OLAV = \frac{T\_TW \cdot 60}{S\_NOAV}$$

mit

- T\_TW: Gesamte durchschnittliche Arbeitsstunden pro Tag
- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag

AV-Einheiten pro Vollzeitäquivalent pro Tag

$$A\_OLED = \frac{S\_NOAV}{A\_NEET}$$

mit

- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- A\_NEET: Anzahl Vollzeitäquivalente (alle Mitarbeiter)

Anteil der indirekten Mitarbeiter

$$A_{SIE} = \frac{S_{NEIP}}{S_{NE}}$$

mit

- S\_NEIP: Anzahl indirekter Mitarbeiter mit Prozesszuordnung
- S\_NE: Gesamtanzahl an Mitarbeitern

Anzahl AV-Einheiten pro Tag

$$A_{OLA} = S_{NOAV} \cdot S_{NOLA}$$

mit

- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- S\_NOLA: Durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag

Durchschnittliche Anzahl AV-Einheiten pro Station

$$A_{NOA} = \frac{S_{NOAV}}{S_{NWA}}$$

mit

- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- S\_NWA: Anzahl Arbeitsstationen

Anzahl Vollzeitäquivalente (direkte Mitarbeiter)

$$A_{NEE} = \frac{T_{TW}}{T_{WHE}}$$

mit

- T\_TW: Gesamte durchschnittliche Arbeitsstunden pro Tag
- T\_WHE: Anzahl Arbeitsstunden einer Vollzeitkraft laut Arbeitsvertrag

Durchschnittliche Prozesszeit eines Artikels

$$A_{PPT} = T_{PMAA} + T_{PMLA}$$

mit

- T\_PMAA: Durchschnittliche Prozesszeit der Maschinen pro AV-Einheit
- T\_PMLA: Durchschnittliche manuelle Prozesszeit pro AV-Einheit

Anteil der Bearbeitungszeit an der Durchlaufzeit

$$A_{SWF} = \frac{T_{PPT} \cdot 100}{T_{PLE} \cdot 24 \cdot 60}$$

mit

- T\_PPT: Durchschnittliche Prozesszeit eines Artikels
- T\_PLE: Durchschnittliche Durchlaufzeit eines Artikels

Flächenbedarf pro AV-Einheit

$$A_{SPOA} = \frac{L_{SR}}{S_{NOAV} \cdot S_{NOLA}}$$

mit

- L\_SR: Flächenbedarf
- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- S\_NOLA: Durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag

Flächenbedarf pro Arbeitsplatz

$$A_{SRW} = \frac{L_{SRAV}}{S_{NWA}}$$

mit

- L\_SRAV: Flächenbedarf im AV-Bereich
- S\_NWA: Anzahl Arbeitsstationen

Anzahl Bearbeitungsfehler pro Tag

$$A_{QOTA} = \frac{S_{QOTA} \cdot S_{NOAV} \cdot S_{NOLA}}{100}$$

mit

- S\_QOTA: Bearbeitungsfehler
- S\_NOAV: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag
- S\_NOLA: Durchschnittliche Anzahl Positionen pro Added-Value-Auftrag

Anzahl Mengenfehler pro Tag

$$A_{QN} = S_{QQA} \cdot S_{NOAV}$$

mit

- S<sub>QQA</sub>: Anteil der AV-Einheiten mit fehlerhafter Stückzahl (Mengenfehler)
- S<sub>NOAV</sub>: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag

Anzahl Bereitstellfehler (Typ) pro Tag

$$A_{QNTY} = S_{QPTY} \cdot S_{NOAV}$$

mit

- S<sub>QPTY</sub>: Anteil der AV-Einheiten die mit falschem Typ bereitgestellt wurden
- S<sub>NOAV</sub>: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag

Anzahl Bereitstellfehler (Zeit) pro Tag

$$A_{QNTI} = S_{QPTI} \cdot S_{NOAV}$$

mit

- S<sub>QPTI</sub>: Anteil der AV-Einheiten die zur falschen Zeit bereitgestellt wurden
- S<sub>NOAV</sub>: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag

Anzahl Bereitstellfehler (Menge) pro Tag

$$A_{QNPQ} = S_{QPQ} \cdot S_{NOAV}$$

mit

- S<sub>QPQ</sub>: Anteil der AV-Einheiten die mit falscher Menge bereitgestellt wurden
- S<sub>NOAV</sub>: Durchschnittliche Anzahl Added-Value-Aufträge pro Tag

Durchschnittliche Dichte einer AV-Einheit

$$A_{IDA} = \frac{S_{IGAV}}{S_{IVAV}}$$

mit

- S<sub>IGAV</sub>: Durchschnittliche Masse einer bearbeiteten Einheit
- S<sub>IVAV</sub>: Durchschnittliches Volumen einer bearbeiteten Einheit

---

Durchschnittliche Dichte einer Handhabungseinheit

$$A_{IDH} = \frac{S_{IMH}}{S_{IVH}}$$

mit

- S<sub>IMH</sub>: Durchschnittliche Masse einer Handhabungseinheit
- S<sub>IVH</sub>: Durchschnittliches Volumen einer Handhabungseinheit

Spannweite des Volumens der AV-Einheiten

$$A_{RVA} = S_{NOMA} - S_{NOMI}$$

mit

- S<sub>NOMA</sub>: Maximale Anzahl AV- Einheiten pro Tag
- S<sub>NOMI</sub>: Minimale Anzahl AV-Einheiten pro Tag

Durchschnittliches Volumenverhältnis einer AV-Einheit im Vergleich zu einer Handhabungseinheit

$$A_{RAVA} = \frac{S_{IVAV}}{S_{IVH}}$$

mit

- S<sub>IVAV</sub>: Durchschnittliches Volumen einer bearbeiteten Einheit
- S<sub>IVH</sub>: Durchschnittliches Volumen einer Handhabungseinheit





<b>Gestaltung</b>	Anordnung der Arbeitsplätze	<input type="checkbox"/> einzeln	<input type="checkbox"/> Linie
	Arbeitsstationen pro MA	_____	
	Nutzung der Arbeitsplätze	<input type="checkbox"/> flexibel	<input type="checkbox"/> spezialisiert
	separater AV-Bereich	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<b>Ware verpacken/etikettieren (AVG3)</b>			
<b>Bilden der Ladeinheit</b>	Pick & Pack	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	Station	<input type="checkbox"/> beweglich	<input type="checkbox"/> fest
	Packmittel aufgerichtet	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
		<input type="checkbox"/> manuell	<input type="checkbox"/> automatisch
	Untersch. Packmittel	aktive Anzahl _____	gesamte Anzahl _____
	kundenspezifisches Verpacken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	kundenspezifische Merkmale	<input type="checkbox"/> Abdeckung	<input type="checkbox"/> Verpackung
		<input type="checkbox"/> Sicherung	<input type="checkbox"/> Ladehilfsmittel
	Füllmaterial	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
		<input type="checkbox"/> Papier	<input type="checkbox"/> lose Füllung
		<input type="checkbox"/> Luftpolsterfolie	<input type="checkbox"/> Zwischenlage
		<input type="checkbox"/> manuell	<input type="checkbox"/> automatisch
	<input type="checkbox"/> Luftpolster	<input type="checkbox"/> Schaum	
	<input type="checkbox"/> Luftpolsterfolie	<input type="checkbox"/> Zwischenlage	
	sonstiges _____		
	<input type="checkbox"/> manuell	Packmittel vorgegeben	<input type="checkbox"/> ja
		<input type="checkbox"/> nein	vorgegeb. Packmuster
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
	<input type="checkbox"/> automatisch	Hilfsmittel	<input type="checkbox"/> Packmaschine
			<input type="checkbox"/> Palettiermaschine
			<input type="checkbox"/> vollautomatische Packlinie
			sonstiges _____
<b>Tätigkeiten</b>	Etikettieren		
	am Arbeitsplatz	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	Etikettierung	<input type="checkbox"/> manuell	<input type="checkbox"/> automatisch
		<input type="checkbox"/> Drucker	<input type="checkbox"/> Hand
	Erstellung	<input type="checkbox"/> Drucker	<input type="checkbox"/> Hand
	Verschließen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	Sichern	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	am Arbeitsplatz	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	Ausführung	<input type="checkbox"/> manuell	<input type="checkbox"/> halbautomatisch
		<input type="checkbox"/> automatisch	
	Tätigkeiten	<input type="checkbox"/> Klebeband	<input type="checkbox"/> Umreifen
		<input type="checkbox"/> Umwickeln	<input type="checkbox"/> Schrumpfen
		<input type="checkbox"/> Bügel	<input type="checkbox"/> Tacker
		<input type="checkbox"/> Deckel	<input type="checkbox"/> Sleeven
	Umpacken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Grund des Umpackens	<input type="checkbox"/> Promotion	<input type="checkbox"/> Geschenk	
	<input type="checkbox"/> spez. Lademittel	sonstiges _____	
Kontrolle	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	



<b>Transport Nachschub Packmaterial</b>	Art	<input type="checkbox"/> MA	<input type="checkbox"/> MA anderer Bereich	<input type="checkbox"/> Milkrun	<input type="checkbox"/> automatisch	Anzahl Bewegungen _____	
	Hilfsmittel	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Handhubwagen	<input type="checkbox"/> Handhubwagen m. Fahrerstand	<input type="checkbox"/> Gabelstapler	<input type="checkbox"/> Förderband	<input type="checkbox"/> FTS
<b>Gestaltung</b>	Anordnung der Arbeitsplätze	<input type="checkbox"/> einzeln	<input type="checkbox"/> Linie				
	Arbeitsstationen pro MA	_____					
	Nutzung der Arbeitsplätze	<input type="checkbox"/> flexibel	<input type="checkbox"/> spezialisiert				
<b>Ergonomie</b>	separater AV-Bereich	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein				
	Stehposition	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> teils	Stunden pro Tag _____		
	Bewegungsradius am Packplatz	<input type="checkbox"/> < 90°	<input type="checkbox"/> < 180°	<input type="checkbox"/> < 270°	<input type="checkbox"/> < 360°		
	Anpassung der Arbeitshöhe	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> möglich	Arbeitsplatzwechsel	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	Weitere ergonomische Hilfen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> möglich			
	Greifradius	<input type="checkbox"/> < 50 cm	<input type="checkbox"/> 50 - 100 cm	<input type="checkbox"/> > 100 cm			
	Kopfbewegung beim Greifen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein				
	Arbeitsatmosphäre	Tageslicht	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein			
	Temperatur	<input type="checkbox"/> < 17°C	<input type="checkbox"/> 17 - 26°C	<input type="checkbox"/> > 26°C			
	Nachtschicht	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein				
<b>Arbeitsschritte</b>							

9.5.2 Technikdokumentation zu Konfektion/Kit-Bildung (AV1)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
 Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL)

Daten per Email senden

Drucken

Technikdokumentation - Konfektion/Kit-Bildung (AV1)

Allgemeines

Name DZ \_\_\_\_\_ *Welche Aufgaben kommen in diesem Bereich*  
 Name Bereich \_\_\_\_\_  AV1.1: Abfüllen/Abpacken  AV1.2: JIT/JIS, Vorkommissionierung  
 nachgelagerte Bereiche \_\_\_\_\_  AV1.3: Kit-/Set-Bildung  AV1.4: Displaybau

**Bearbeitung**

Auslastungsverteilung  gleichmäßig  schwankend

Durchführung in Kombination mit einem anderen Prozess (Kommissionierung, Verpacken, Preisauszeichnung)  ja  nein

Durchführung  manuell  halbautomatisch  automatisch

Systemeingabe Anteil manuell (in Prozent) \_\_\_\_\_  
 Anteil halbautomatisch (in Prozent) \_\_\_\_\_  
 Anteil automatisch (in Prozent) \_\_\_\_\_

**Gestaltung**

Anordnung der Arbeitsplätze  einzeln  Linie

Arbeitsstationen pro MA \_\_\_\_\_

Nutzung der Arbeitsplätze  flexibel  spezialisiert

separater AV-Bereich  ja  nein

**Ergonomie**

Stehposition  ja  nein  teils *Stunden pro Tag* \_\_\_\_\_

Bewegungsradius am Packplatz  < 90°  < 180°  < 270°  < 360°

Anpassung der Arbeitshöhe  ja  nein  möglich *Arbeitsplatzwechsel*  ja  nein

Weitere ergonomische Hilfen  ja  nein  möglich

Greifradius  < 50 cm  50 - 100 cm  > 100 cm

Kopfbewegung beim Greifen  ja  nein

Arbeitsatmosphäre *Tageslicht*  ja  nein  
*Temperatur*  < 17°C  17 - 26°C  > 26°C  
*Nachtschicht*  ja  nein

**Transport im AV-Bereich**

Art  MA  MA anderer Bereich  Milkrun  automatisch *Anzahl Bewegungen* \_\_\_\_\_

Hilfsmittel  keine  Gabelstapler  Förderband  Handwagen  
 Handhubwagen  Handhubwagen m. Fahrerstand  FTS

<b>Auftrags- übermittlung</b>	Übermittlung per	<input type="checkbox"/> Liste	<input type="checkbox"/> Handgerät	<input type="checkbox"/> Ware	<input type="checkbox"/> Display	sonstiges _____
	Auftragseinlastung	<input type="checkbox"/> nach Auftragslage <input type="checkbox"/> nach Kapazität				

*Im Folgenden wird näher auf die Durchführung spezieller Value-Added-Services eingegangen:*

<b>AV1.1: Abfüllen/ Abpacken</b>	Stoffzustand	<input type="checkbox"/> fest (Granulat)	<input type="checkbox"/> fest (Stückgut)	<input type="checkbox"/> flüssig	<input type="checkbox"/> gasförmig
	Behältnis	<input type="checkbox"/> Set	<input type="checkbox"/> Karton	<input type="checkbox"/> Tüte	<input type="checkbox"/> Flasche <input type="checkbox"/> Schlauch

<b>AV1.2: Sortierung/ Bereitstellung/ Entsorgung</b>	Sortieren	<input type="checkbox"/> JIT/JIS	<input type="checkbox"/> Vorkommissionierung	<input type="checkbox"/> Retoure	<input type="checkbox"/> Leergut	
		sonstiges _____				
	Entsorgung: Material	<input type="checkbox"/> Metall	<input type="checkbox"/> Kunststoff	<input type="checkbox"/> Holz	<input type="checkbox"/> Papier/Pappe	
		<input type="checkbox"/> Gefahrstoff	<input type="checkbox"/> Materialmix	sonstiges _____		
	Entsorgung: Ort	<input type="checkbox"/> zentral	<input type="checkbox"/> dezentral			
	Entsorgung: Entfernung in m	_____				
Entsorgung: Informationsweitergabe	<input type="checkbox"/> intern	<input type="checkbox"/> extern				
Entsorgung: Grund	<input type="checkbox"/> Defekt	<input type="checkbox"/> unwirtschaftlich				

<b>AV1.3: Kit/Set-Bildung</b>	Zählen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein			
	Einzelteile	<input type="checkbox"/> gleicher Typ	<input type="checkbox"/> unterschiedlich			
	Größe	<input type="checkbox"/> < 10cm	<input type="checkbox"/> 10-30cm	<input type="checkbox"/> > 30cm		
	Set-Typ	<input type="checkbox"/> Karton	<input type="checkbox"/> Koffer	<input type="checkbox"/> Tablett	<input type="checkbox"/> Tüte	sonstiges _____

<b>AV1.4: Displaybau</b>	Material	<input type="checkbox"/> Karton	<input type="checkbox"/> Holz	<input type="checkbox"/> Metall	<input type="checkbox"/> Plastik	sonstiges _____
	Art	<input type="checkbox"/> Regaldisplay	<input type="checkbox"/> Bodendisplay	<input type="checkbox"/> Palettendisplay	<input type="checkbox"/> Thekendisplay	
	Hilfsmittel	<input type="checkbox"/> Werkzeug	<input type="checkbox"/> Klebstoff	<input type="checkbox"/> Tacker	<input type="checkbox"/> Maschine	
	Tätigkeiten	<input type="checkbox"/> Display aufbauen <input type="checkbox"/> Display bestücken				
	Zählen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein			
	Einzelteile	<input type="checkbox"/> gleicher Typ	<input type="checkbox"/> unterschiedlich			
	Größe	<input type="checkbox"/> < 10cm	<input type="checkbox"/> 10-30cm	<input type="checkbox"/> > 30cm		

#### Arbeitsschritte

9.5.3 Technikdokumentation zu Verkaufs-/Versandvorbereitung (AV2)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
 Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (FL)

Daten per Email senden

Drucken

**Technikdokumentation - Verkaufs-/Versandvorbereitung (AV2)**

**Allgemeines**

Name DZ \_\_\_\_\_ *Welche Aufgaben kommen in diesem Bereich*  
 Name Bereich \_\_\_\_\_  AV2.1: Etikettieren  AV2.2: Verkaufsförderung/Sicherung  
 nachgelagerte Bereiche \_\_\_\_\_  AV2.3: Beilagen hinzufügen

**Bearbeitung**

Auslastungsverteilung  gleichmäßig  schwankend

Durchführung in Kombination mit einem anderen Prozess (Kommissionierung, Verpacken, Preisauszeichnung)  ja  nein

Durchführung  manuell  halbautomatisch  automatisch

Systemeingebe Anteil manuell (in Prozent) \_\_\_\_\_  
 Anteil halbautomatisch (in Prozent) \_\_\_\_\_  
 Anteil automatisch (in Prozent) \_\_\_\_\_

**Gestaltung**

Anordnung der Arbeitsplätze  einzeln  Linie

Arbeitsstationen pro MA \_\_\_\_\_

Nutzung der Arbeitsplätze  flexibel  spezialisiert

separater AV-Bereich  ja  nein

**Ergonomie**

Stehposition  ja  nein  teils *Stunden pro Tag* \_\_\_\_\_

Bewegungsradius am Packplatz  < 90°  < 180°  < 270°  < 360°

Anpassung der Arbeitshöhe  ja  nein  möglich *Arbeitsplatzwechsel*  ja  nein

Weitere ergonomische Hilfen  ja  nein  möglich

Greifradius  < 50 cm  50 - 100 cm  > 100 cm

Kopfbewegung beim Greifen  ja  nein

Arbeitsatmosphäre *Tageslicht*  ja  nein  
*Temperatur*  < 17°C  17 - 26°C  > 26°C  
*Nachtschicht*  ja  nein

**Transport im AV-Bereich**

Art  MA  MA anderer Bereich  Milkrun  automatisch *Anzahl Bewegungen* \_\_\_\_\_

Hilfsmittel  keine  Gabelstapler  Förderband  Handwagen  
 Handhubwagen  Handhubwagen m. Fahrerstand  FTS

<b>Auftrags- übermittlung</b>	Übermittlung per	<input type="checkbox"/> Liste	<input type="checkbox"/> Handgerät	<input type="checkbox"/> Ware	<input type="checkbox"/> Display	sonstiges _____
	Auftragseinlastung	<input type="checkbox"/> nach Auftragslage <input type="checkbox"/> nach Kapazität				

Im Folgenden wird näher auf die Durchführung spezieller Value-Added-Services eingegangen:

<b>AV2.1: Etiketten an Produkt anbringen</b>	Bereitstellung	<input type="checkbox"/> Drucker	<input type="checkbox"/> Endlosrolle			
	Anzahl Etiketten	<input type="checkbox"/> eins	<input type="checkbox"/> mehrere	_____		
	Ausrichtung notwendig?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein			
	Art	<input type="checkbox"/> Klebeetikett	<input type="checkbox"/> Hart-/Weichetikett	sonstiges _____		
	Zweck	<input type="checkbox"/> Preis	<input type="checkbox"/> Zoll	<input type="checkbox"/> Siegel	<input type="checkbox"/> Produkt-ID	sonstiges _____
	Hilfsmittel	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Preisauszeichner (Handgerät)	<input type="checkbox"/> Preisauszeichner (Maschine)	sonstiges _____	
	Druck der Etiketten	<input type="checkbox"/> zentral	<input type="checkbox"/> dezentral			

<b>AV2.2: verkaufsfördernde und sichernde Merkmale an Produkt anbringen</b>	Art	<input type="checkbox"/> Hartetikett	<input type="checkbox"/> Weichetikett	sonstiges _____		
	Befestigung	<input type="checkbox"/> Knopf	<input type="checkbox"/> Nadel	<input type="checkbox"/> Klebstoff	<input type="checkbox"/> Anhänger	sonstiges _____
	Hilfsmittel	<input type="checkbox"/> Zange	<input type="checkbox"/> Maschine	sonstiges _____		

<b>AV2.3: Beilagen zufügen</b>	Wird die Ware geöffnet?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
	Anzahl	<input type="checkbox"/> eins	<input type="checkbox"/> mehrere	_____	
	Art der Beilage	<input type="checkbox"/> Promotion	<input type="checkbox"/> Bedienungsanleitung	<input type="checkbox"/> Beipackzettel	sonstiges _____
	Größe	<input type="checkbox"/> < 10cm	<input type="checkbox"/> 10-30cm	<input type="checkbox"/> > 30cm	

#### Arbeitsschritte

9.5.4 Technikdokumentation zu Prüfende Aufgaben (AV3)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
 Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (FL)

Daten per Email senden

Drucken

Technikdokumentation - Prüfende Aufgaben (AV3)

Allgemeines

Name DZ \_\_\_\_\_ Welche Aufgaben kommen in diesem Bereich  
 Name Bereich \_\_\_\_\_  AV3.1: Sichtprüfung  AV3.2: Sichtprüfung mit Messung  
 nachgelagerte Bereiche \_\_\_\_\_  AV3.3: Funktionsprüfung

**Bearbeitung**

Auslastungsverteilung  gleichmäßig  schwankend

Durchführung in Kombination mit einem anderen Prozess (Kommissionierung, Verpacken, Preisauszeichnung)  ja  nein

Durchführung  manuell  halbautomatisch  automatisch

Systemeingeabe Anteil manuell (in Prozent) \_\_\_\_\_  
 Anteil halbautomatisch (in Prozent) \_\_\_\_\_  
 Anteil automatisch (in Prozent) \_\_\_\_\_

**Gestaltung**

Anordnung der Arbeitsplätze  einzeln  Linie

Arbeitsstationen pro MA \_\_\_\_\_

Nutzung der Arbeitsplätze  flexibel  spezialisiert

separater AV-Bereich  ja  nein

**Ergonomie**

Stehposition  ja  nein  teils Stunden pro Tag \_\_\_\_\_

Bewegungsradius am Packplatz  < 90°  < 180°  < 270°  < 360°

Anpassung der Arbeitshöhe  ja  nein  möglich Arbeitsplatzwechsel  ja  nein

Weitere ergonomische Hilfen  ja  nein  möglich

Greifradius  < 50 cm  50 - 100 cm  > 100 cm

Kopfbewegung beim Greifen  ja  nein

Arbeitsatmosphäre Tageslicht  ja  nein  
 Temperatur  < 17°C  17 - 26°C  > 26°C  
 Nachtschicht  ja  nein

**Transport im AV-Bereich**

Art  MA  MA anderer Bereich  Milkrun  automatisch Anzahl Bewegungen \_\_\_\_\_

Hilfsmittel  keine  Gabelstapler  Förderband  Handwagen  
 Handhubwagen  Handhubwagen m. Fahrerstand  FTS

<b>Auftrags- übermittlung</b>	Übermittlung per	<input type="checkbox"/> Liste	<input type="checkbox"/> Handgerät	<input type="checkbox"/> Ware	<input type="checkbox"/> Display	sonstiges _____
	Auftragseinlastung	<input type="checkbox"/> nach Auftragslage <input type="checkbox"/> nach Kapazität				
<b>Prüfungen</b>	Merkmalsprüfung an	<input type="checkbox"/> GLT	<input type="checkbox"/> KLT	<input type="checkbox"/> Produkt	<input type="checkbox"/> Ladehilfsmittel	
		<input type="checkbox"/> Leergut	<input type="checkbox"/> Retoure	sonstiges _____		
	Typ	<input type="checkbox"/> einheitlich <input type="checkbox"/> unterschiedlich				
<i>Im Folgenden wird näher auf die Durchführung spezieller Value-Added-Services eingegangen:</i>						
<b>AV3.1: Sichtprüfung ohne Hilfsmittel</b>	Merkmal	<input type="checkbox"/> Etikett	<input type="checkbox"/> äußerliche Beschädigung	<input type="checkbox"/> Druckbild	sonstiges _____	
	Beleuchtung	<input type="checkbox"/> Standard <input type="checkbox"/> Spezial				
<b>AV3.2: Sichtprüfung mit Hilfsmittel</b>	Hilfsmittel	<input type="checkbox"/> Waage	<input type="checkbox"/> Messlehre	sonstiges _____		
<b>AV3.3: Funktionsprüfung</b>	Art der Prüfung	<input type="checkbox"/> elektrisch	<input type="checkbox"/> mechanisch			
	spezielle Prüfsoftware	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
	Prüfdauer	_____ min				
	spezielle Ausbildung notwendig	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
<b>Arbeitsschritte</b>						

9.5.5 Technikdokumentation zu Bearbeiten und Montieren (AV4)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
 Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL)

Daten per Email senden

Drucken

Technikdokumentation - Bearbeiten und Montieren (AV4)

Allgemeines	
Name DZ	<input type="text"/> Welche Aufgaben kommen in diesem Bereich
Name Bereich	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> AV4.1: Ware bearbeiten <input type="checkbox"/> AV4.2: Montage/Demontage (SKD/CKD)
nachgelagerte Bereiche	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> AV4.3: Instandsetzung
<b>Bearbeitung</b>	Auslastungsverteilung <input type="checkbox"/> gleichmäßig <input type="checkbox"/> schwankend
	Durchführung in Kombination mit einem anderen Prozess (Kommissionierung, Verpacken, Preisauszeichnung) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Durchführung <input type="checkbox"/> manuell <input type="checkbox"/> halbautomatisch <input type="checkbox"/> automatisch
	Systemeingabe Anteil manuell (in Prozent) <input type="text"/>
	Anteil halbautomatisch (in Prozent) <input type="text"/>
	Anteil automatisch (in Prozent) <input type="text"/>
<b>Gestaltung</b>	Anordnung der Arbeitsplätze <input type="checkbox"/> einzeln <input type="checkbox"/> Linie
	Arbeitsstationen pro MA <input type="text"/>
	Nutzung der Arbeitsplätze <input type="checkbox"/> flexibel <input type="checkbox"/> spezialisiert
	separater AV-Bereich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Ergonomie</b>	Stehposition <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils <input type="text"/> Stunden pro Tag
	Bewegungsradius am Packplatz <input type="checkbox"/> < 90° <input type="checkbox"/> < 180° <input type="checkbox"/> < 270° <input type="checkbox"/> < 360°
	Anpassung der Arbeitshöhe <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> möglich Arbeitsplatzwechsel <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Weitere ergonomische Hilfen <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> möglich
	Greifradius <input type="checkbox"/> < 50 cm <input type="checkbox"/> 50 - 100 cm <input type="checkbox"/> > 100 cm
	Kopfbewegung beim Greifen <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Arbeitsatmosphäre Tageslicht <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Temperatur <input type="checkbox"/> < 17°C <input type="checkbox"/> 17 - 26°C <input type="checkbox"/> > 26°C
Nachtschicht <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<b>Transport im AV-Bereich</b>	Art <input type="checkbox"/> MA <input type="checkbox"/> MA anderer Bereich <input type="checkbox"/> Milkrun <input type="checkbox"/> automatisch <input type="text"/> Anzahl Bewegungen
	Hilfsmittel <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> Gabelstapler <input type="checkbox"/> Förderband <input type="checkbox"/> Handwagen
	<input type="checkbox"/> Handhubwagen <input type="checkbox"/> Handhubwagen m. Fahrerstand <input type="checkbox"/> FTS



**Auftrags-  
übermittlung**

Übermittlung per  Liste  Handgerät  Ware  Display sonstiges \_\_\_\_\_

Auftragseinlastung  nach Auftragslage  nach Kapazität

*Im Folgenden wird näher auf die Durchführung spezieller Value-Added-Services eingegangen:*

**AV4.1:  
Ware bearbeiten**

Art  zuschneiden  ablängen  bügeln  reinigen sonstiges \_\_\_\_\_

Material  Stoff  Blech  Stangenmaterial  Kabel  Draht  
 Strang  Leergut  Kunststoff sonstiges \_\_\_\_\_

Bearbeitung  zentral  dezentral

zusätzliche Tätigkeiten  zusammenlegen  aufrollen  bündeln  abflammen sonstiges \_\_\_\_\_

Hilfsmittel  Waschanlage  Bügeleisen  Lappen  Schere  
 Zange  Maschine sonstiges \_\_\_\_\_

**AV4.2:  
Montage/  
Demontage**

Anzahl Arbeitsschritte \_\_\_\_\_

Art  Montage  Demontage

De-/Montagetätigkeit  schweißen  kleben  trennen  schrauben sonstiges \_\_\_\_\_

Umrüsten  ja  nein

Hilfsmittel  Werkzeug  Maschine

Rüstzeit \_\_\_\_\_

**AV4.3:  
Instandsetzung**

Ausschuss (in Prozent) \_\_\_\_\_

instandzusetzendes Element  Ware  Leergut  Retoure

Art  elektrisch  mechanisch

Hilfsmittel  Werkzeug  Maschine  Sonderanlage  Computer

**Arbeitsschritte**

9.5.6 Technikdokumentation zu Logistischer Rückfluss (AV5)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
 Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL)

Daten per Email senden

Drucken

**Technikdokumentation - Logistischer Rückfluss (AV5)**

**Allgemeines**

Name DZ \_\_\_\_\_ *Welche Aufgaben kommen in diesem Bereich*  
 Name Bereich \_\_\_\_\_  AV5.1: Leergut vereinnahmen  AV5.2: Retouren vereinnahmen  
 nachgelagerte Bereiche \_\_\_\_\_  AV5.3: Ware entsorgen

**Bearbeitung**

Auslastungsverteilung  gleichmäßig  schwankend

Durchführung in Kombination mit einem anderen Prozess (Kommissionierung, Verpacken, Preisauszeichnung)  ja  nein

Durchführung  manuell  halbautomatisch  automatisch

Systemeingabe Anteil manuell (in Prozent) \_\_\_\_\_  
 Anteil halbautomatisch (in Prozent) \_\_\_\_\_  
 Anteil automatisch (in Prozent) \_\_\_\_\_

**Gestaltung**

Anordnung der Arbeitsplätze  einzeln  Linie

Arbeitsstationen pro MA \_\_\_\_\_

Nutzung der Arbeitsplätze  flexibel  spezialisiert

separater AV-Bereich  ja  nein

**Ergonomie**

Stehposition  ja  nein  teils *Stunden pro Tag* \_\_\_\_\_

Bewegungsradius am Packplatz  < 90°  < 180°  < 270°  < 360°

Anpassung der Arbeitshöhe  ja  nein  möglich *Arbeitsplatzwechsel*  ja  nein

Weitere ergonomische Hilfen  ja  nein  möglich

Greifradius  < 50 cm  50 - 100 cm  >100 cm

Kopfbewegung beim Greifen  ja  nein

Arbeitsatmosphäre *Tageslicht*  ja  nein  
*Temperatur*  < 17°C  17 - 26°C  > 26°C  
*Nachtschicht*  ja  nein

**Transport im AV-Bereich**

Art  MA  MA anderer Bereich  Milkrun  automatisch *Anzahl Bewegungen* \_\_\_\_\_

Hilfsmittel  keine  Gabelstapler  Förderband  Handwagen  
 Handhubwagen  Handhubwagen m. Fahrerstand  FTS

<b>Auftrags- übermittlung</b>	Übermittlung per	<input type="checkbox"/> Liste	<input type="checkbox"/> Handgerät	<input type="checkbox"/> Ware	<input type="checkbox"/> Display	sonstiges _____
	Auftragseinlastung	<input type="checkbox"/> nach Auftragslage <input type="checkbox"/> nach Kapazität				

Im Folgenden wird näher auf die Durchführung spezieller Value-Added-Services eingegangen:

<b>AV5.1: Leergut vereinnehmen</b>	Weiterleitung	<input type="checkbox"/> intern	<input type="checkbox"/> extern
	Leergutverwaltung	<input type="checkbox"/> Pool	<input type="checkbox"/> Eigentum

<b>AV5.2: Retouren vereinnehmen</b>	Weiterleitung	<input type="checkbox"/> intern	<input type="checkbox"/> extern
	Informationsweitergabe	<input type="checkbox"/> eine	<input type="checkbox"/> mehrere _____ Abteilungen

**Arbeitsschritte**

## 9.6 Analytischen Modelle

### 9.6.1 Standardeingabewerte Module

Bezeichner	Beschreibung	Einheit	Wert
C_IAA	Investitionskosten pro vollautomatisierten Abfüllanlage	[€/Maschine]	25000
C_IAH	Investitionskosten pro halbautomatischer Abfüllanlage	[€/Maschine]	17000
C_IAMA	Investitionskosten für eine vollautomatisierte Auspackmaschine	[€/Maschine]	30000
C_IAMH	Investitionskosten für eine halbautomatische Auspackmaschine	[€/Maschine]	15000
C_IBMH	Investitionskosten für eine halbautomatische Bügelmaschine	[€/Maschine]	2000
C_IBRA	Investitionskosten für einen vollautomatisierte Bestückungsroboter	[€/Maschine]	59000
C_IBRH	Investitionskosten für einen halbautomatischen Bestückungsroboter	[€/Maschine]	40000
C_IDH	Investitionskosten eines halbautomatischen Demontageroboters	[€/Platz]	30000
C_IEA	Investitionskosten pro vollautomatisierten Etikettiermaschine	[€/Maschine]	30000
C_IEPA	Investitionskosten für einen vollautomatisierten Entpalettierer	[€/Maschine]	34000
C_IEPH	Investitionskosten für einen halbautomatischen Entpalettierer	[€/Maschine]	12500
C_IFBA	Investitionskosten für ein Förderband	[€/m]	400
C_IFSA	Investitionskosten pro vollautomatisierter Folierer/ Sleever	[€/Maschine]	23400
C_IFSH	Investitionskosten pro halbautomatischen Folierer/ Sleever	[€/Maschine]	15800
C_IHWM	Investitionskosten für einen Handgabelhubwagen	[€/Hubwagen]	350
C_IKLH	Investitionskosten für ein halbautomatisches Kommissionierlager	[€/Lager]	8750
C_IKLM	Investitionskosten für ein manuelles Kommissionierlager	[€/Lager]	520
C_IMH	Investitionskosten eines halbautomatischen Montageroboters	[€/Platz]	30000
C_IPA	Investitionskosten für einen vollautomatisierte Palettierer	[€/Maschine]	34000
C_IPH	Investitionskosten für einen halbautomatischen Palettierer	[€/Maschine]	12500
C_IQH	Investitionskosten für einen halbautomatischen Prüfplatz	[€/Prüfplatz]	15000
C_IRMH	Investitionskosten für eine halbautomatische Reinigungsmaschine	[€/Maschine]	15000
C_IRWM	Investitionskosten für einen Rollwagen	[€/Rollwagen]	300
C_ISMH	Investitionskosten für eine halbautomatische Schleifmaschine	[€/Maschine]	10000
C_ITSA	Investitionskosten für ein fahrerloses Transportsystem	[€/System]	35000
C_IVM	Investitionskosten für einen manuellen Vereinnahmungsarbeitsplatz	[€/Platz]	3000
C_IVMA	Investitionskosten für eine vollautomatisierte Verpackungsmaschine	[€/Maschine]	6000
C_IVMH	Investitionskosten für eine halbautomatische Verpackungsmaschine	[€/Maschine]	2000
C_ZBE	Kosten für ein Bügeleisen pro AVE	[€/AVE]	0,02
C_ZBS	Kosten für einen Barcode-Scanner	[€/AVE]	0,006
C_ZDK	Druckkopfkosten pro AVE	[€/AVE]	0,025
C_ZDM	Kosten für Dokumentationsmaterial pro AVE	[€/AVE]	0,006
C_ZE	Etikettenkosten pro AVE	[€/AVE]	0,00279
C_ZF	Folienkosten pro AVE	[€/AVE]	0,42
C_ZHA	Kosten für Hilfsmittel zum Anbringen von Zusätzen	[€/AVE]	0,005
C_ZHM	Kosten für Hilfsmittel zum Messen pro AVE	[€/AVE]	0,0035
C_ZHO	Kosten für Hilfsmittel zum Öffnen pro AV-Einheit	[€/AVE]	0,0001
C_ZHP	Kosten für Hilfsmittel zum Prüfen pro AVE	[€/AVE]	0,06
C_ZK	Kosten pro Kartonage	[€/AVE]	0,5
C_ZPM	Kosten für Packmaterial	[€/AVE]	0,3
C_ZRM	Kosten für Reinigungsmittel pro AVE	[€/AVE]	0,02

C_ZSA	Kosten für einen Schleifaufsatz pro AVE	[€/AVE]	0,0015
C_ZSD	Kosten für einen Schraubendreher pro AVE	[€/AVE]	0,0002
C_ZSR	Kosten für eine Spannbandrolle pro AVE	[€/AVE]	0,6
C_ZVM	Kosten für Verschlussmaterial	[€/AVE]	0,05
L_LAA	Länge pro vollautomatisierten Abfüllanlage	[m]	3
L_LAH	Länge pro halbautomatischer Abfüllanlage	[m]	1
L_LAMA	Länge einer vollautomatisierten Auspackmaschine	[m]	5
L_LAMH	Länge einer halbautomatischen Auspackmaschine	[m]	4
L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	[m]	1
L_LBMH	Länge einer halbautomatischen Bügelmaschine	[m]	2
L_LBRA	Länge eines vollautomatisierten Bestückungsroboters	[m]	8
L_LBRH	Länge eines halbautomatischen Bestückungsroboters	[m]	6
L_LDBM	Länge eines manuellen Arbeitsplatzes zum Displaybau	[m]	6
L_LDH	Länge eines halbautomatischen Demontageplatzes	[m]	5
L_LEA	Länge pro vollautomatisierten Etikettiermaschine	[m]	1,5
L_LEP	Länge eines Bereitstellungsplatzes	[m]	1,2
L_LEPA	Länge eines vollautomatisierten Entpalettierers	[m]	3,5
L_LEPH	Länge eines halbautomatischen Entpalettierers	[m]	3
L_LFSA	Länge pro vollautomatisierter Folierer/ Sleever	[m]	4,45
L_LFSH	Länge pro halbautomatischem Folierer/ Sleever	[m]	4,17
L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitsbereich und Bereitstellungsfläche	[m]	10
L_LKLH	Länge eines halbautomatischen Kommissionierlagers	[m]	3
L_LKLM	Länge eines manuellen Kommissionierlagers	[m]	4
L_LMA	Länge eines manuellen Arbeitsplatzes	[m]	1,8
L_LMH	Länge eines halbautomatischen Montageplatzes	[m]	5
L_LPA	Länge eines vollautomatisierten Palettierers	[m]	3,5
L_LPH	Länge eines halbautomatischen Palettierers	[m]	3
L_LQH	Länge eines halbautomatischen Qualitätsprüfplatzes	[m]	2
L_LRMH	Länge einer halbautomatischen Reinigungsmaschine	[m]	2
L_LSMH	Länge einer halbautomatischen Schleifmaschine	[m]	2,2
L_LSP	Länge des Sicherheitsabstandes zwischen Arbeits- und Bereitstellungsplatz	[m]	0,3
L_LTA	Länge einer Zuführung	[m]	1,5
L_LVMA	Länge einer vollautomatisierten Verpackungsmaschine	[m]	2,5
L_LVMH	Länge einer halbautomatischen Verpackungsmaschine	[m]	1
L_WAA	Breite pro vollautomatisierten Abfüllanlage	[m]	2
L_WAH	Breite pro halbautomatischer Abfüllanlage	[m]	1,4
L_WAMA	Breite einer vollautomatisierten Auspackmaschine	[m]	3
L_WAMH	Breite einer halbautomatischen Auspackmaschine	[m]	3
L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	[m]	3,5
L_WBMH	Breite einer halbautomatischen Bügelmaschine	[m]	1
L_WBRA	Breite eines vollautomatisierten Bestückungsroboters	[m]	3
L_WBRH	Breite eines halbautomatischen Bestückungsroboters	[m]	3
L_WDBM	Breite eines manuellen Arbeitsplatzes zum Displaybau	[m]	3
L_WDH	Breite eines halbautomatischen Demontageplatzes	[m]	2,2
L_WEA	Breite pro vollautomatisierten Etikettiermaschine	[m]	1

9 Anhang

L_WEP	Breite eines Bereitstellungsplatzes	[m]	0,8
L_WEPA	Breite eines vollautomatisierten Entpalettierers	[m]	3
L_WEPH	Breite eines halbautomatischen Entpalettierers	[m]	2
L_WFSA	Breite pro vollautomatisierter Folierer/ Sleever	[m]	0,92
L_WFSH	Breite pro halbautomatischem Folierer/ Sleever	[m]	0,92
L_WGB	Breite des Ganges zw. Arbeitsbereich und Bereitstellungsfläche	[m]	2
L_WKLH	Breite eines halbautomatisches Kommissionierlagers	[m]	1,5
L_WKLM	Breite eines manuellen Kommissionierlagers	[m]	2,5
L_WMA	Breite eines manuellen Arbeitsplatzes	[m]	0,8
L_WMH	Breite eines halbautomatischen Montageplatzes	[m]	2,2
L_WPA	Breite eines vollautomatisierten Palettierers	[m]	3
L_WPH	Breite eines halbautomatischen Palettierers	[m]	2
L_WQH	Breite eines halbautomatischen Qualitätsprüfplatzes	[m]	1
L_WRMH	Breite einer halbautomatischen Reinigungsmaschine	[m]	1,5
L_WSAA	Breite des Sicherheitsabstandes zum vollautomatisierten Arbeitsplatz	[m]	1
L_WSMH	Breite einer halbautomatischen Schleifmaschine	[m]	1,9
L_WSP	Breite des Sicherheitsabstandes zwischen Arbeits- und Bereitstellungsplatz	[m]	0,3
L_WVMA	Breite einer vollautomatisierten Verpackungsmaschine	[m]	1
L_WVMH	Breite einer halbautomatischen Verpackungsmaschine	[m]	1
T_AAD	Durchschnittliche Zeit zum leichten Aufnehmen und ungefähren Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	1,8
T_AAE	Durchschnittliche Zeit zum leichten Aufnehmen und ungefähren Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	0,72
T_AAZ	Durchschnittliche Zeit zum leichten Aufnehmen und ungefähren Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	1,26
T_ABD	Durchschnittliche Zeit zum leichten Aufnehmen und losen Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	2,16
T_ABE	Durchschnittliche Zeit zum leichten Aufnehmen und losen Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	1,08
T_ACD	Durchschnittliche Zeit zum leichten Aufnehmen und engen Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	2,52
T_ACE	Durchschnittliche Zeit zum leichten Aufnehmen und engen Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	1,44
T_ADD	Durchschnittliche Zeit zum schwierigen Aufnehmen und ungefähren Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	1,8
T_ADE	Durchschnittliche Zeit zum schwierigen Aufnehmen und ungefähren Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	0,72
T_AED	Durchschnittliche Zeit zum schwierigen Aufnehmen und losen Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	2,52
T_AEZ	Durchschnittliche Zeit zum schwierigen Aufnehmen und losen Platzieren ( $\leq 1$ kg)	[s/Einheit]	1,98
T_AHD	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und ungefähren Platzieren ( $> 1$ kg bis $\leq 8$ kg)	[s/Einheit]	1,98
T_AHZ	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und ungefähren Platzieren ( $> 1$ kg bis $\leq 8$ kg)	[s/Einheit]	1,62
T_AJD	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und losen Platzieren ( $> 1$ kg bis $\leq 8$ kg)	[s/Einheit]	2,7
T_AKD	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und engen Platzieren ( $> 1$ kg bis $\leq 8$ kg)	[s/Einheit]	3,06
T_ALD	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und ungefähren Platzieren ( $> 8$ kg bis $\leq 22$ kg)	[s/Einheit]	4,14
T_AMD	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und losen Platzieren ( $> 8$ kg bis $\leq 22$ kg)	[s/Einheit]	4,68
T_AND	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und engen Platzieren ( $> 8$ kg bis $\leq 22$ kg)	[s/Einheit]	5,76
T_BAZ	Durchschnittliche Zeit zum Betätigen	[s/Einheit]	0,9
T_EH	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und Ablegen eines Hilfsmittels	[s/Einheit]	1,98

T_GKK	Durchschnittliche Zeit um Kraft auszuüben	[s/Einheit]	0,396
T_HAD	Durchschnittliche Zeit zum ungefähren Handhaben eines Hilfsmittels	[s/Einheit]	2,34
T_HAMA	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen eines GLT	[s/Einheit]	18,72
T_HAOA	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen eines GLT	[s/Einheit]	12,6
T_HAZ	Durchschnittliche Zeit zum ungefähren Handhaben eines Hilfsmittels	[s/Einheit]	1,62
T_HBE	Durchschnittliche Zeit zum losen Handhaben eines Hilfsmittels	[s/Einheit]	1,44
T_HBZ	Durchschnittliche Zeit zum losen Handhaben eines Hilfsmittels	[s/Einheit]	1,98
T_HFFA	Durchschnittliche Zeit für das Fahren des Hubwagens	[s/(m*Einheit)]	1,08
T_HFHV	Durchschnittliche Zeit zum Umfüllen	[s/Einheit]	2,34
T_HFSA	Durchschnittliche Zeit zum Schütten eines kleinen Behälters	[s/Einheit]	6,3
T_HFSB	Durchschnittliche Zeit zum Schütten eines großen Behälters	[s/Einheit]	9
T_HFVA	Durchschnittliche Zeit durch Verzögerungen bei Start und Stopp	[s/Einheit]	2,88
T_HPMA	Durchschnittliche Zeit zum Platzieren des GLT	[s/Einheit]	10,62
T_HPOA	Durchschnittliche Zeit zum Platzieren des GLT	[s/Einheit]	4,5
T_HUPL	Durchschnittliche Zeit zum Umsetzen einer leeren Palette	[s/Einheit]	7,56
T_HUTA	Durchschnittliche Zeit zum Umsetzen eines kleinen Teils	[s/Einheit]	1,8
T_IAEU	Durchschnittliche Zeit zum Aufkleben eines Etiketts	[s/Einheit]	2,34
T_IAHA	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und Ablegen eines Informationsträgers	[s/Einheit]	2,52
T_IAKK	Durchschnittliche Zeit zum Schreiben eines Kurzzeichens auf einem Auftrag/Beleg	[s/Einheit]	1,44
T_IAKW	Durchschnittliche Zeit zum Schreiben eines Worts/Code auf einem Auftrag/Beleg	[s/Einheit]	2,52
T_IAVE	Durchschnittliche Zeit zum Vergleichen eines Einzelmerkmals auf einem Auftrag/Beleg	[s/Einheit]	1,08
T_IDES	Durchschnittliche Zeit zum Einlesen einer Information durch einen Scanner	[s/Einheit]	2,16
T_IDTW	Durchschnittliche Zeit zum Eingeben eines Worts/Code in eine Tastatur	[s/Einheit]	2,34
T_KA	Durchschnittliche Zeit für das Gehen	[s/(m*Einheit)]	0,9
T_KB	Durchschnittliche Zeit zum Beugen zum KLT	[s/Einheit]	2,16
T_KVS	Durchschnittliche Zeit für einen Schritt bzw. eine Körperdrehung	[s/Einheit]	0,61
T_MAA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierte Abfüllen	[s/Einheit]	3,24
T_MAH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Abfüllen	[s/Einheit]	6
T_MAKA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierten Aufstellen eines Kartons	[s/Einheit]	3
T_MAMA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierte Auspacken	[s/Einheit]	2,4
T_MAMH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Auspacken	[s/Einheit]	2,4
T_MBHD	Durchschnittliche Zeit zum Auftragen von Reinigungsmittel	[s/Einheit]	7,2
T_MBMH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Bügeln	[s/Einheit]	10
T_MBRA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierte Bestücken	[s/Einheit]	4
T_MBRH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Bestücken	[s/Einheit]	1
T_MDH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Demontieren	[s/Einheit]	5,3
T_MEA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierten Etikettieren	[s/Einheit]	2
T_MEHZ	Durchschnittliche Zeit zum Handhaben eines Hilfsmittels	[s/Einheit]	1,44
T_MEPA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierten Entpalettieren	[s/Einheit]	57
T_MEPH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Entpalettieren	[s/Einheit]	48
T_MFSA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierten Folieren/Sleeven	[s/Einheit]	2,376
T_MFSH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Folieren/Sleeven	[s/Einheit]	3

9 Anhang

T_MKLH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Kommissionieren	[s/Einheit]	10,8
T_MLAD	Durchschnittliche Zeit zum Anschließen eines Steckers	[s/Einheit]	2,88
T_MMH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Montieren	[s/Einheit]	5,3
T_MPA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierten Palettieren	[s/Einheit]	57
T_MPEB	Durchschnittliche Zeit zum Messen	[s/Einheit]	2,7
T_MPH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Palettieren	[s/Einheit]	48
T_MQH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Prüfen	[s/Einheit]	30
T_MRMH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Reinigen	[s/Einheit]	7
T_MSCA	Durchschnittliche Zeit zum Stecken und Eindrehen einer Schraube	[s/Einheit]	5,22
T_MSXS	Durchschnittliche Zeit zum Einschrauben und Festziehen einer Schraube mit einem Schraubendreher	[s/Einheit]	4,86
T_MSMH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Schleifen	[s/Einheit]	8,82
T_MVMA	Durchschnittliche Maschinenzeit zum vollautomatisierten Verpacken	[s/Einheit]	7
T_MVMH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Verpacken	[s/Einheit]	10
T_PAD	Durchschnittliche Zeit zum Platzieren	[s/Einheit]	0,9
T_PADC	Durchschnittliche Zeit zum Entnehmen einer Zwischenlage	[s/Einheit]	3,42
T_PAE	Durchschnittliche Zeit zum Platzieren	[s/Einheit]	0,36
T_PAZ	Durchschnittliche Zeit zum Platzieren	[s/Einheit]	0,72
T_PBFA	Durchschnittliche Zeit zum Öffnen eines Faltkartons ohne Werkzeug	[s/Einheit]	2,88
T_PBFE	Durchschnittliche Zeit zum Öffnen der Kartonage	[s/Einheit]	4,86
T_PBFF	Durchschnittliche Zeit zum Öffnen der Kartonage	[s/Einheit]	7,56
T_PCZ	Durchschnittliche Zeit zum Platzieren	[s/Einheit]	1,44
T_PSSA	Durchschnittliche Zeit zum Entfernen eines Spannbands	[s/Einheit]	7,38
T_PT	Durchschnittliche Prozesszeit zum Kalibrieren	[s/Einheit]	1,98
T_PZNSE	Durchschnittliche Zeit zum Fügen zweier Teile	[s/Einheit]	0,756
T_SAEB	Durchschnittliche Zeit zum Einwickeln eines Teils mit Folie	[s/Einheit]	4,5
T_SFBF	Durchschnittliche Zeit zum Aufstellung und Verschließen eines Faltkartons	[s/Einheit]	12,06
T_SBGS	Durchschnittliche Zeit zum Schließen einer Gitterbox	[s/Einheit]	6,3
T_SBSA	Durchschnittliche Zeit zum Aufstellen und Verschließen	[s/Einheit]	5,58
T_SBZB	Durchschnittliche Zeit zum Anbringen eines Klebestreifs	[s/Einheit]	5,22
T_SSSA	Durchschnittliche Zeit zum manuellen Sichern durch ein Spannband	[s/Einheit]	43,2
T_TFBA	Durchschnittliche Zeit zum Transportieren eines KLTs durch ein Förderband	[s/(m*Einheit)]	0,5
T_TTSA	Durchschnittliche Zeit zum Transportieren eines GLTs durch ein FTS	[s/(m*Einheit)]	1
T_VA	Durchschnittliche Zeit zur visuellen Kontrolle	[s/Einheit]	0,54
T_WFA	Durchschnittliche Zeit zum Fahren eines leeren Transportwagens	[s/(m*Einheit)]	0,9
T_WFB	Durchschnittliche Zeit zum Fahren eines beladenen Transportwagens	[s/(m*Einheit)]	1,01
T_WKLZD	Durchschnittliche Zeit zum Lösen einer Schrauben mit einem Schraubendreher	[s/Einheit]	2,232
T_WRB	Durchschnittliche Zeit zum Ausrichten eines Transportwagens	[s/Einheit]	3,78
T_WVA	Durchschnittliche Zeit zum Verzögerungen eines leeren Transportwagens	[s/Einheit]	1,26
T_WVB	Durchschnittliche Zeit zum Verzögerungen eines beladenen Transportwagens	[s/Einheit]	1,62
T_ZAE	Durchschnittliche Zeit für eine Bewegung	[s/Einheit]	0,18
T_ZBE	Durchschnittliche Zeit für eine Bewegungsfolge	[s/Einheit]	0,36
T_ZBZ	Durchschnittliche Zeit für eine Bewegungsfolge	[s/Einheit]	1,08



### 9.6.2 Standardeingabewerte MCM

Bezeichner	Beschreibung	Einheit	Wert
C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	[a]	14
C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	[a]	14
C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	[a]	13
C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	[€/Verbindung]	230
C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	[€/m <sup>2</sup> ]	750
C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung von Grundstück, Gebäude und Investitionsgütern	[%]	30
C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	[€/Arbeitsplatz]	2000
C_PC	Personalkosten pro Stunde	[€/h]	25
L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	[m]	1
L_LEP	Länge einer Europalette	[m]	1,2
L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	[m]	4
L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	[m]	3,5
L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	[m]	2
S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	[%]	80
S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	[%]	75
S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	[%]	80
S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	[Schichten/d]	2
T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	[d/a]	256
T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	[h/d]	8

### 9.6.3 Individuelle Eingabewerte und Ergebnisse

Bezeichner	Beschreibung	Einheit
b	Anzahl vollautomatisierter Module	[Module]
c	Anzahl halbautomatischer und vollautomatisierter Module	[Module]
f	Anzahl manueller Sondermodule	[Module]
h	Anzahl manueller Standardmodule	[Module]
k	Anzahl manueller Standardmodule, halbautomatischer und vollautomatisierter Module	[Module]
n	Anzahl an Modulen	[Module]
p	Anzahl halbautomatischer Module	[Module]
S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	[HE/d]
S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	[AVE/d]

### 9.6.4 Zwischenergebnisse und Ausgabewerte

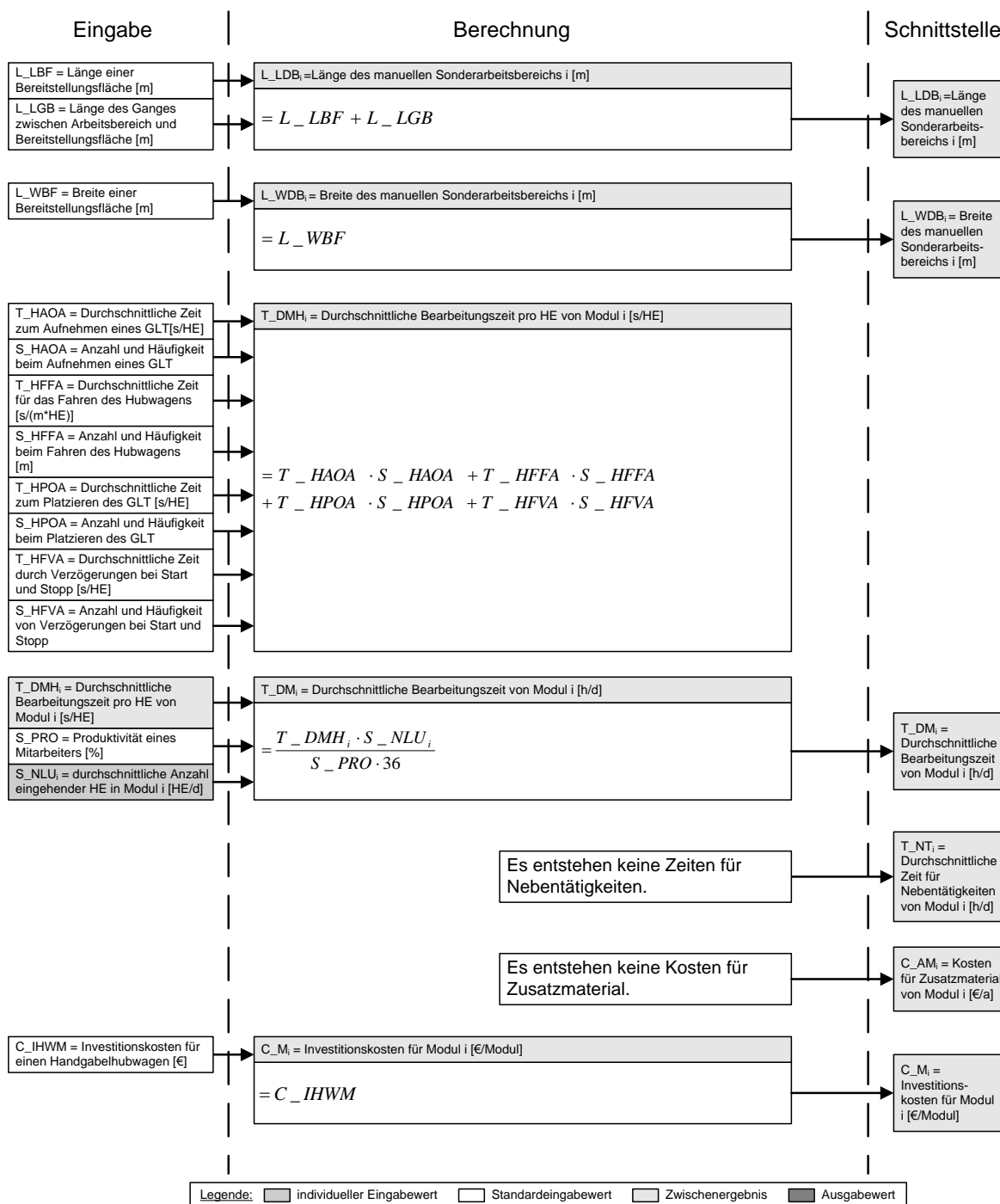
Bezeichner	Beschreibung	Einheit
C_AMA	Kosten für Zusatzmaterial pro AVE	[€/AVE]
C_AMM	Kosten für Zusatzmaterial aller Module	[€/a]
C_C	Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	[€/a]
C_M	Investitionskosten	[€/Modul]

## 9 Anhang

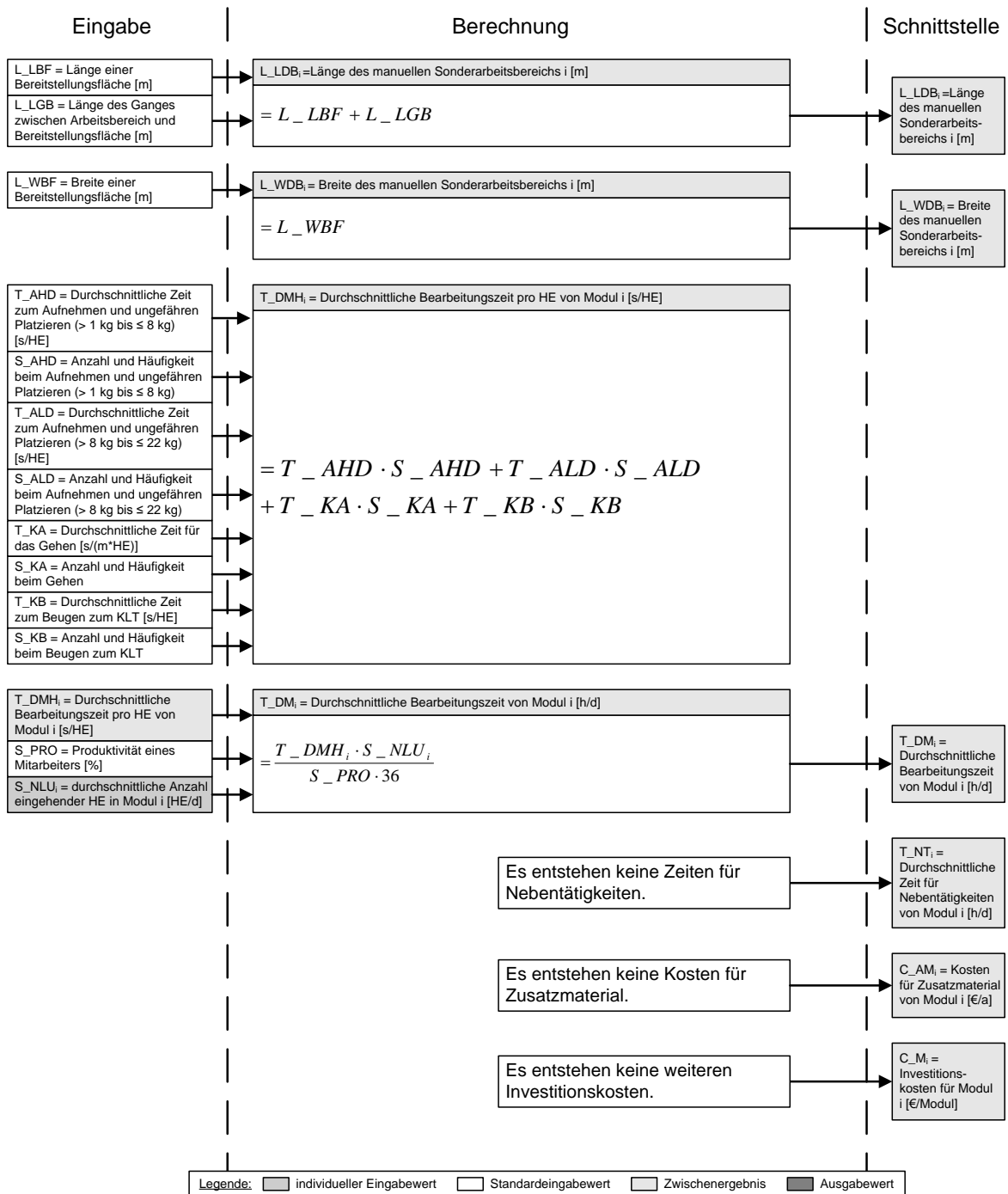
C_SC	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	[€/a]
C_TIW	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung des Bereichs Value-Added-Service	[€/a]
C_TOW	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	[€/a]
DV	Abschreibungen für die Arbeitsplatzverbindungen	[m]
L_SA	Flächenbedarf für vollautomatische Arbeitsbereiche	[m <sup>2</sup> ]
L_SD	Flächenbedarf für manuelle Sonder-arbeitsbereiche	[m <sup>2</sup> ]
L_SH	Flächenbedarf für halbautomatische Arbeitsbereiche	[m <sup>2</sup> ]
L_SM	Flächenbedarf für manuelle Standard-arbeitsbereiche	[m <sup>2</sup> ]
L_SR	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs	[m <sup>2</sup> ]
L_LMB	Länge eines manuellen Arbeitsbereichs	[m]
L_LDB <sub>i</sub>	Länge des manuellen Sonderarbeitsbereichs i	[m]
L_LSB <sub>i</sub>	Länge des halbautomatischen Arbeitsbereichs i	[m]
L_LAB <sub>i</sub>	Länge des vollautomatischen Arbeitsbereichs i	[m]
L_WMB	Breite eines manuellen Arbeitsbereichs	[m]
L_WDB <sub>i</sub>	Breite des manuellen Sonderarbeitsbereichs i	[m]
L_WSB <sub>i</sub>	Breite des halbautomatischen Arbeitsbereichs i	[m]
L_WAB <sub>i</sub>	Breite des vollautomatischen Arbeitsbereichs i	[m]
MC	Kosten für Wartung, Instandhaltung und Energie	[€/a]
MI	Jährliche Abschreibung aller Modulinvestitionen	[€/a]
PC	Personalkosten pro Jahr	[€/a]
S_AA	Anzahl an vollautomatische Arbeitsbereichen	[Arbeitsplätze]
S_AD	Anzahl an manuellen Sonderarbeitsbereichen	[Arbeitsplätze]
S_AH	Anzahl an halbautomatischen Arbeitsbereichen	[Arbeitsplätze]
S_AM	Anzahl an manuellen Standardarbeitsbereichen	[Arbeitsplätze]
S_NH	Anzahl Mitarbeiter für halbautomatische Arbeitsplätze	[Mitarbeiter]
S_NM	Anzahl Mitarbeiter für manuelle Arbeitsplätze	[Mitarbeiter]
S_NN	Anzahl Mitarbeiter für Nebentätigkeiten	[Mitarbeiter]
S_NV	Anzahl an Arbeitsplatzverbindungen	[Verbindungen]
T_DMA	Durchschnittliche Bearbeitungszeit pro AVE	[s/AVE]
T_DMBA	Durchschnittliche Maschinenbedienzeit pro AVE	[s/AVE]
T_DMBH	Durchschnittliche Maschinenbedienzeit pro HE	[s/HE]
T_DMH	Durchschnittliche Bearbeitungszeit pro HE	[s/HE]
T_DMMA	Durchschnittliche Maschinenzeit pro AVE	[s/AVE]
T_DMMH	Durchschnittliche Maschinenzeit pro HE	[s/HE]
T_NTA	Durchschnittliche Zeit für Nebentätigkeiten pro AVE	[s/AVE]
T_NTH	Durchschnittliche Zeit für Nebentätigkeiten pro HE	[s/HE]
T_OPD	Tägliche Betriebszeit	[h/d]
T_TW	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	[h/d]
T_TWH	Durchschnittliche Arbeitszeit für halbautomatische Tätigkeiten [h/d]	[h/d]
T_TWM	Durchschnittliche Arbeitszeit für manuelle Tätigkeiten [h/d]	[h/d]
T_TWN	Durchschnittliche Arbeitszeit für Nebentätigkeiten [h/d]	[h/d]

9.6.5 Manuelle Module

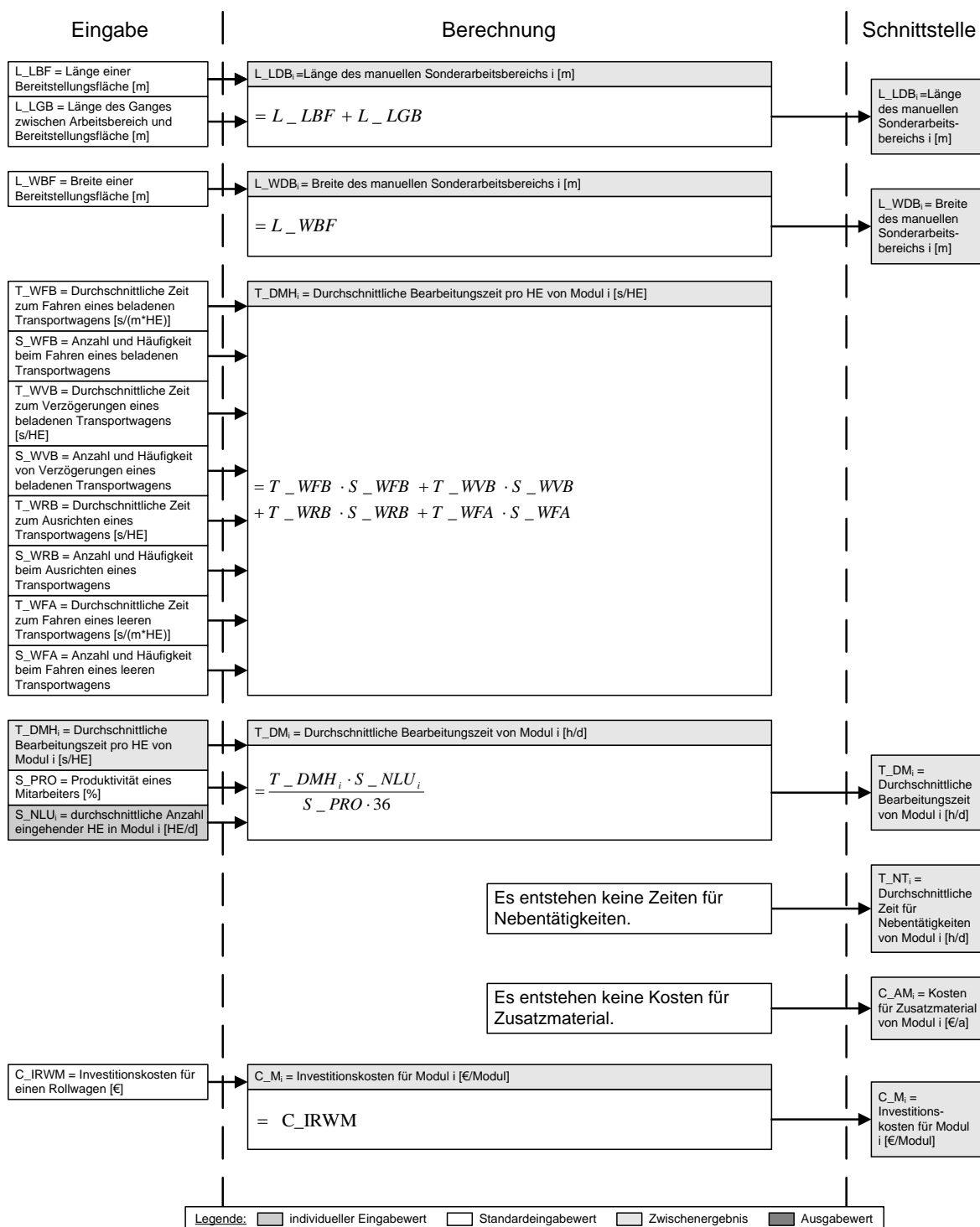
# AVG1.1/AVG4.1: GLT transportieren (m)



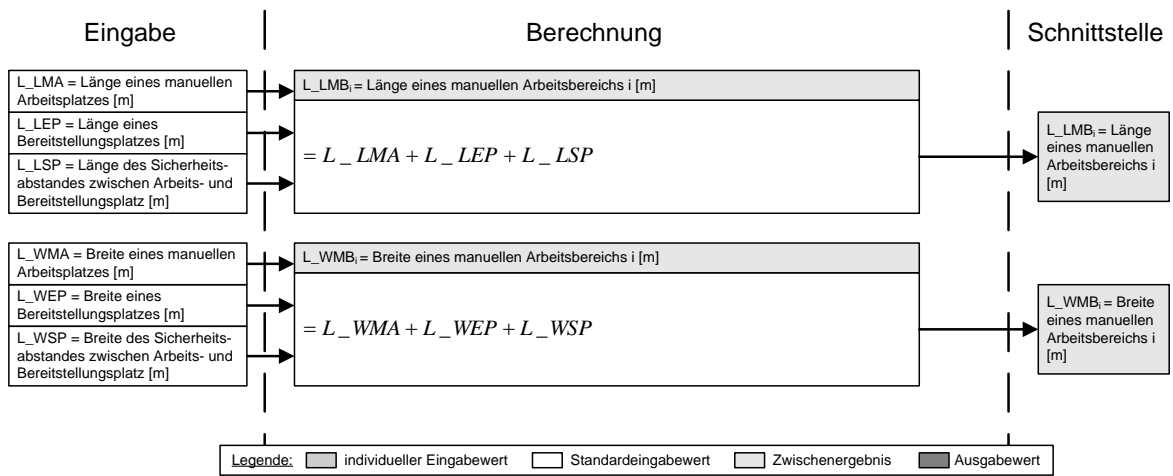
## AVG1.2/AVG4.2: KLT transportieren (m)

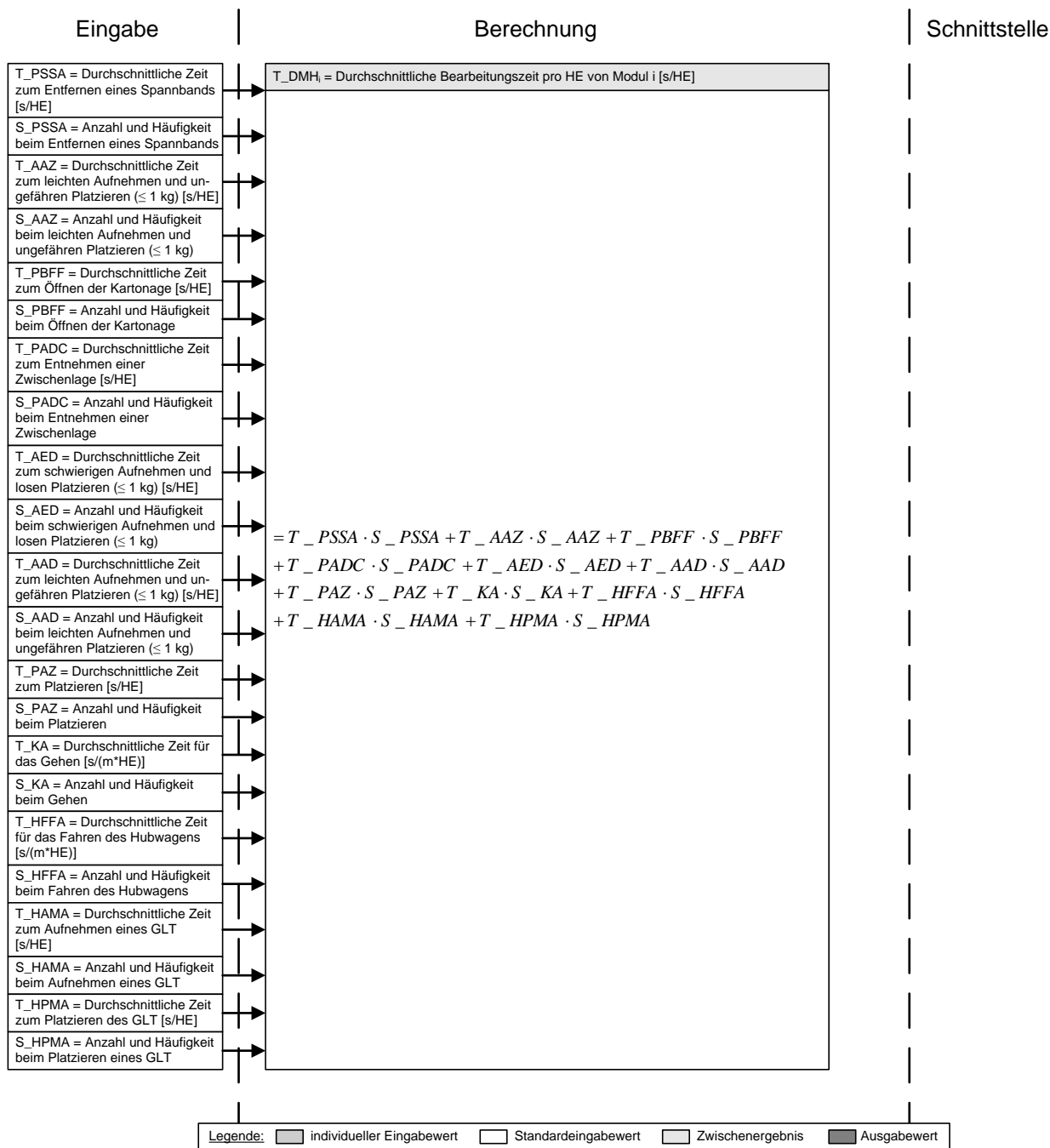


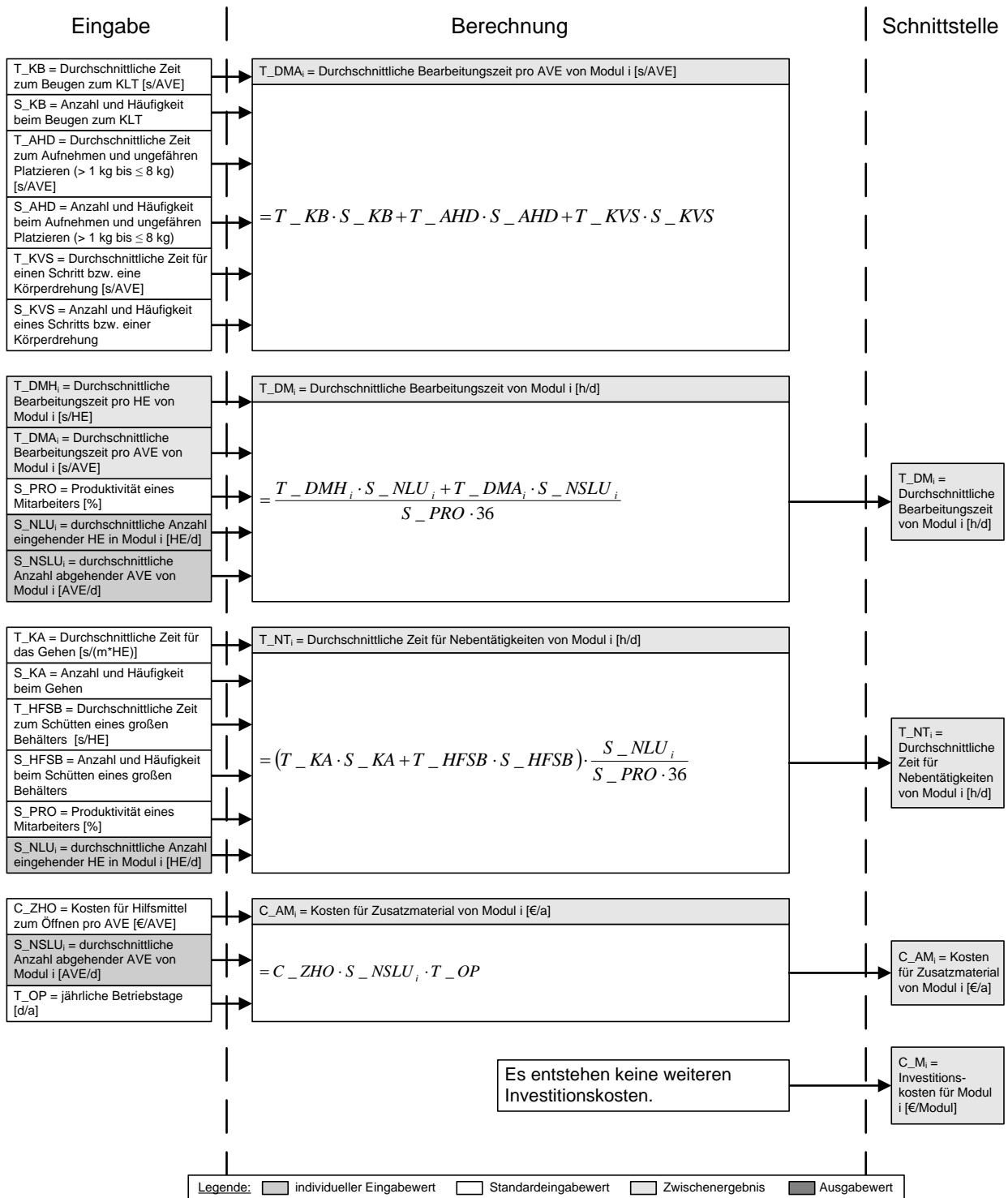
# AVG1.3/AVG4.3: Rollwagen transportieren (m)



## AVG2.1: GLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen (m)

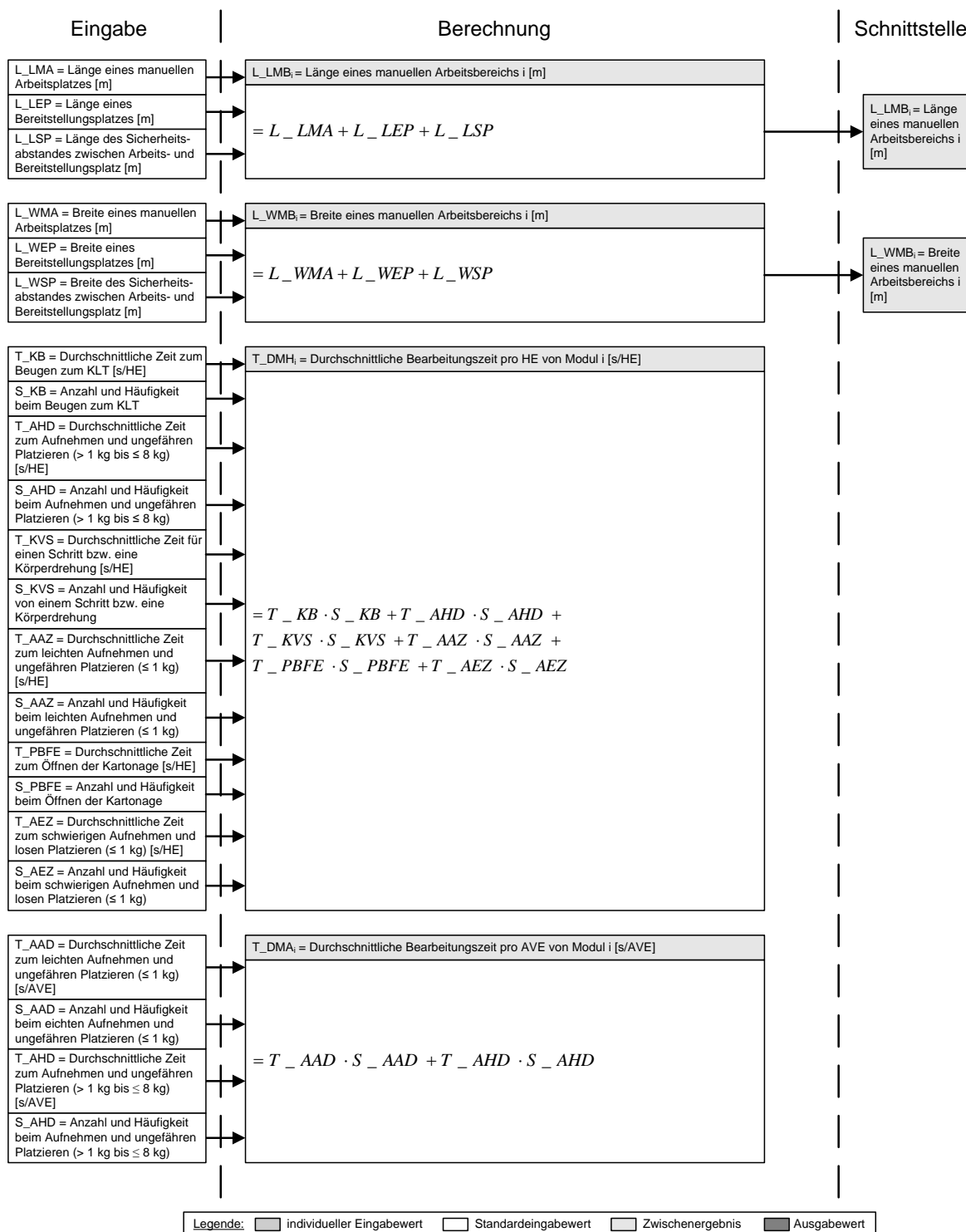


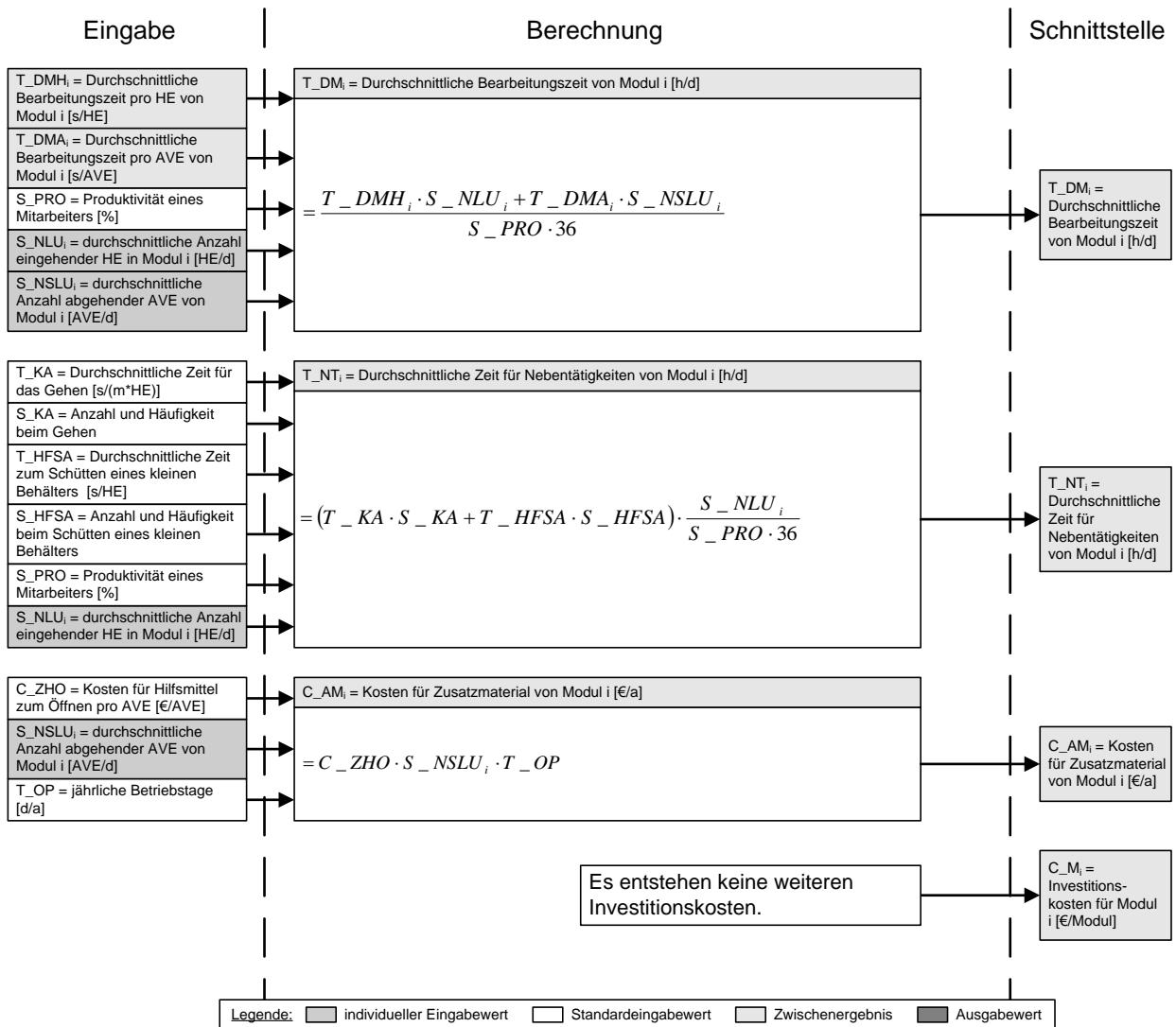




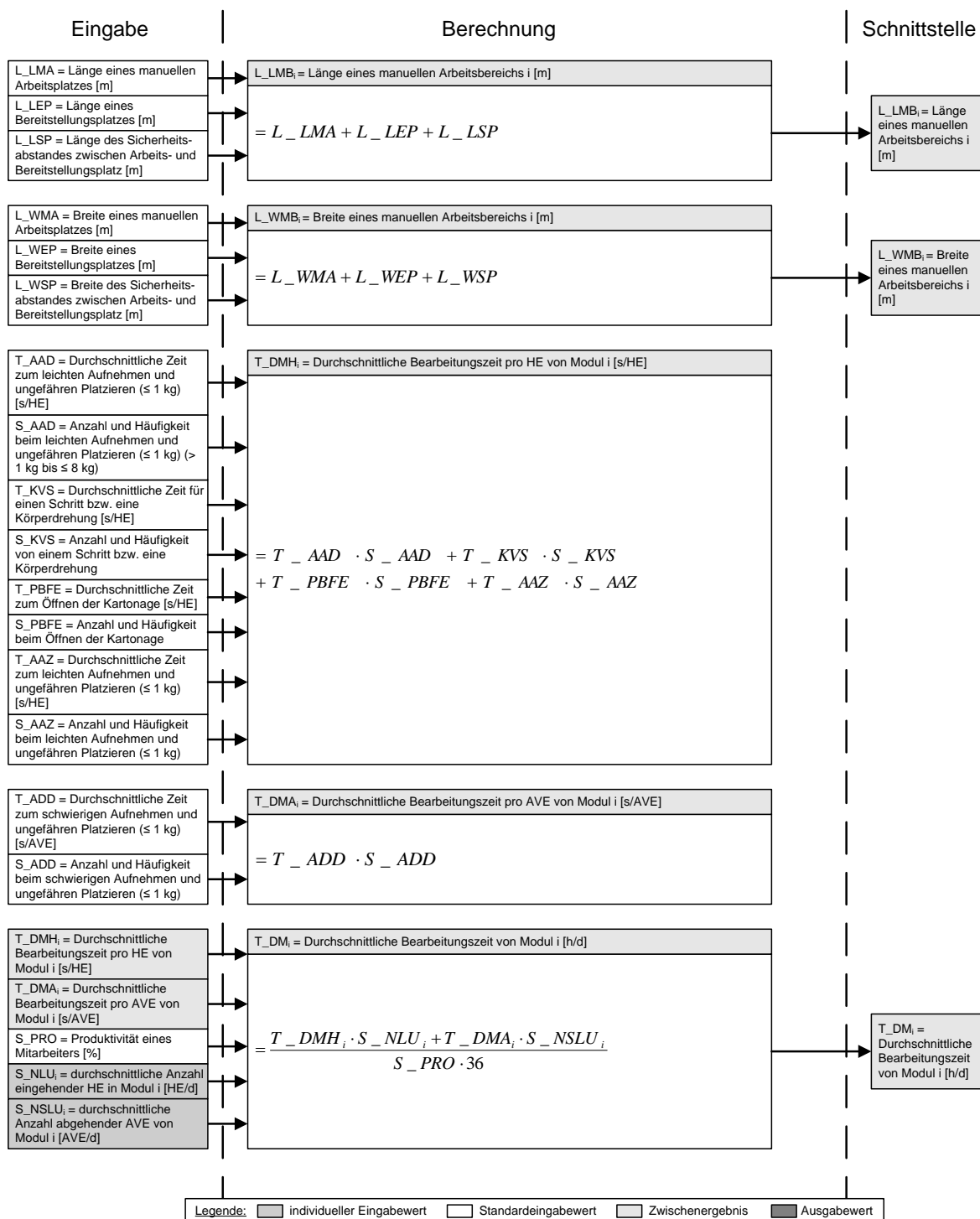


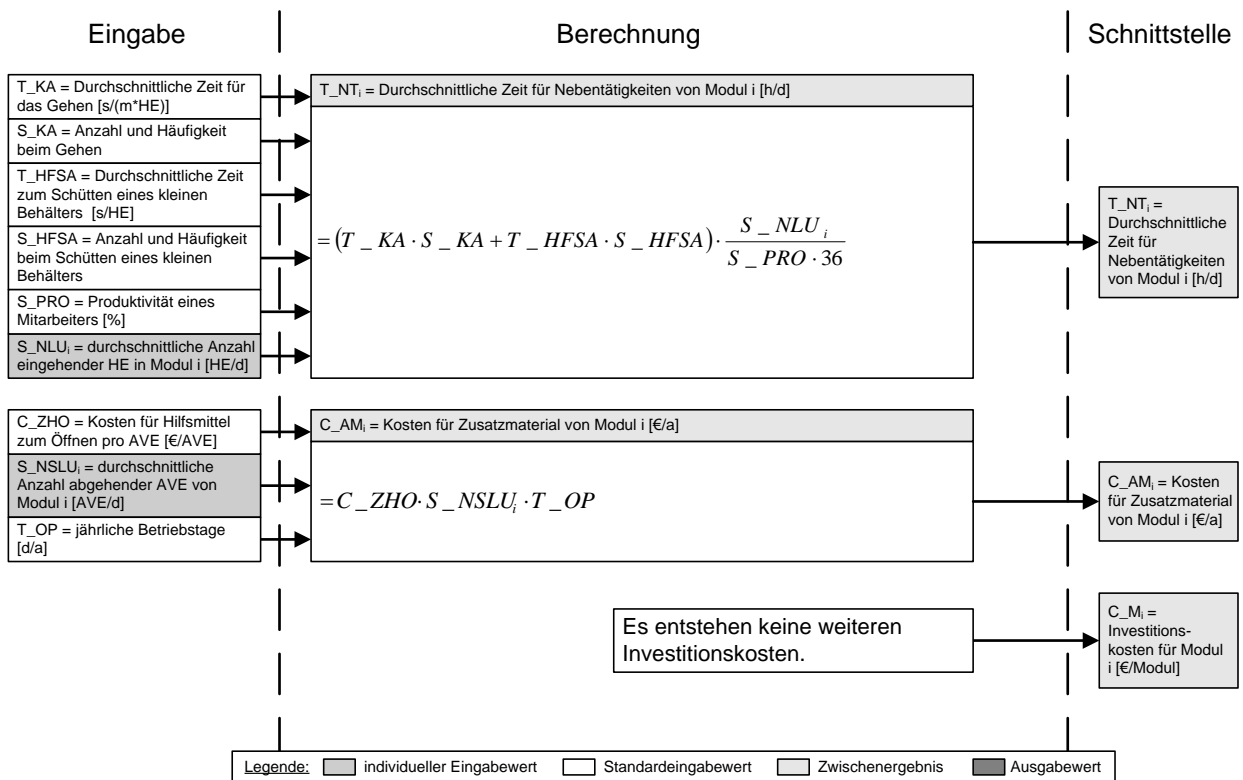
## AVG2.2: KLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen (m)



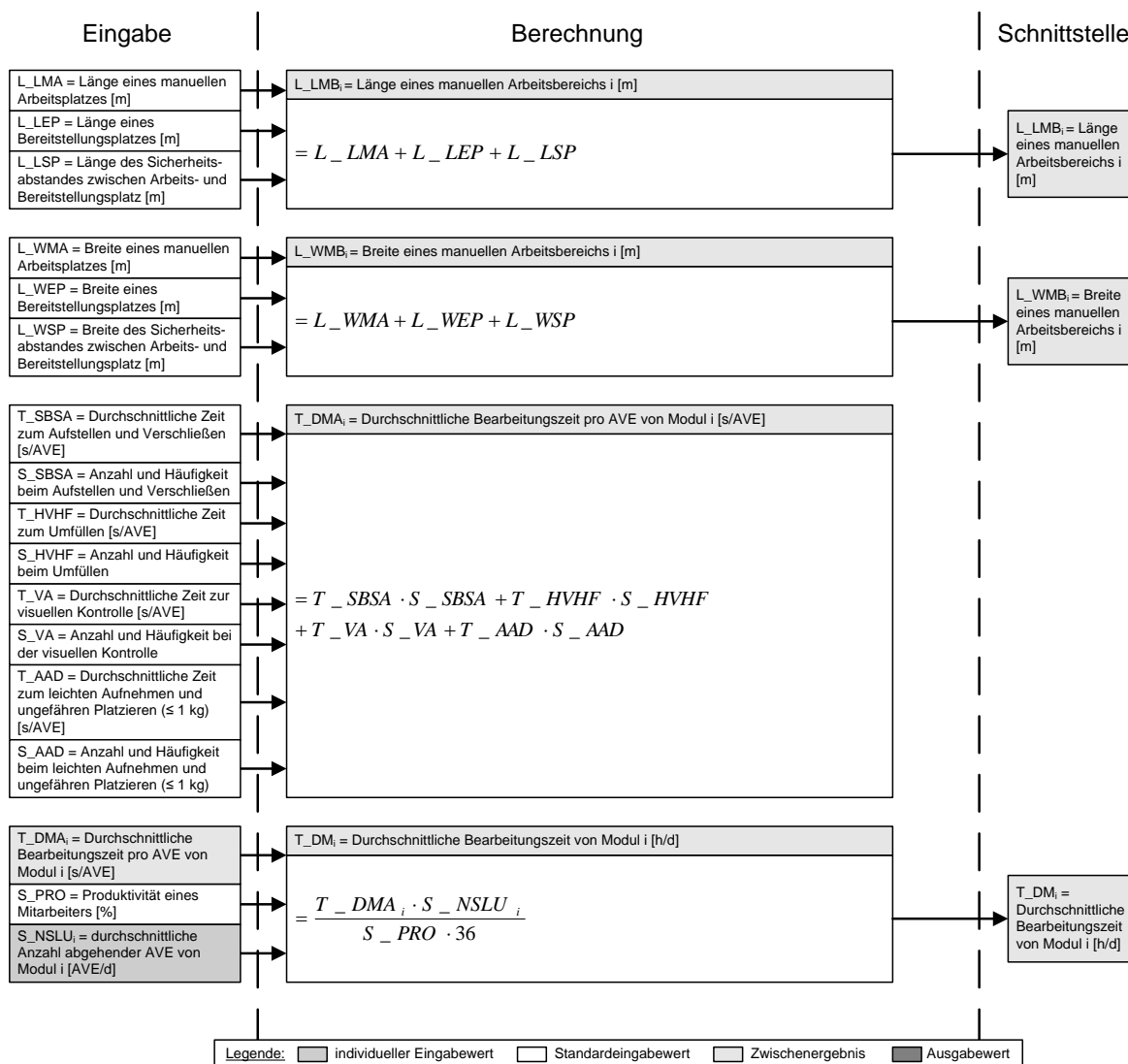


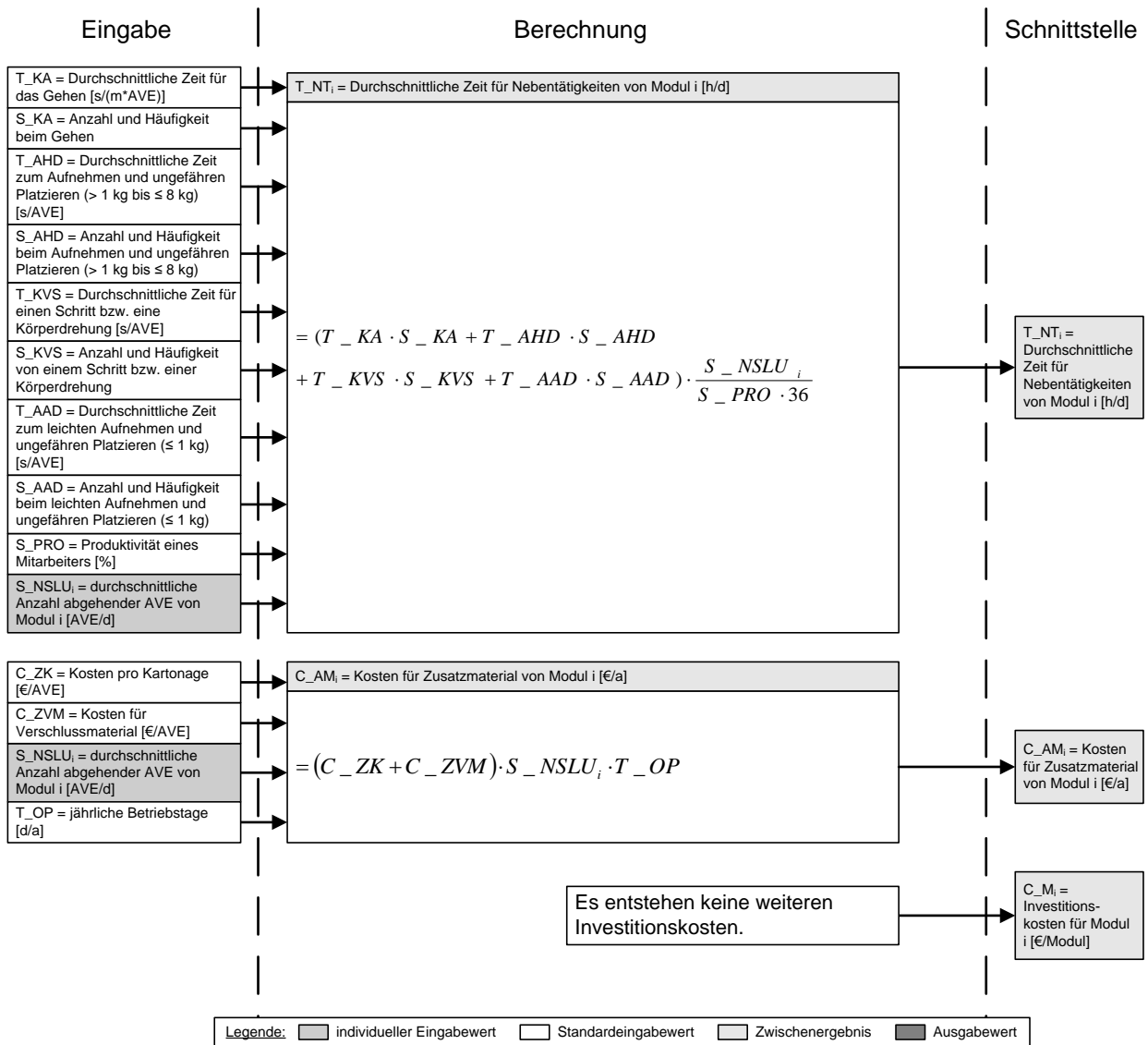
## AVG2.3: Tüte öffnen & kleinere Einheit entnehmen (m)



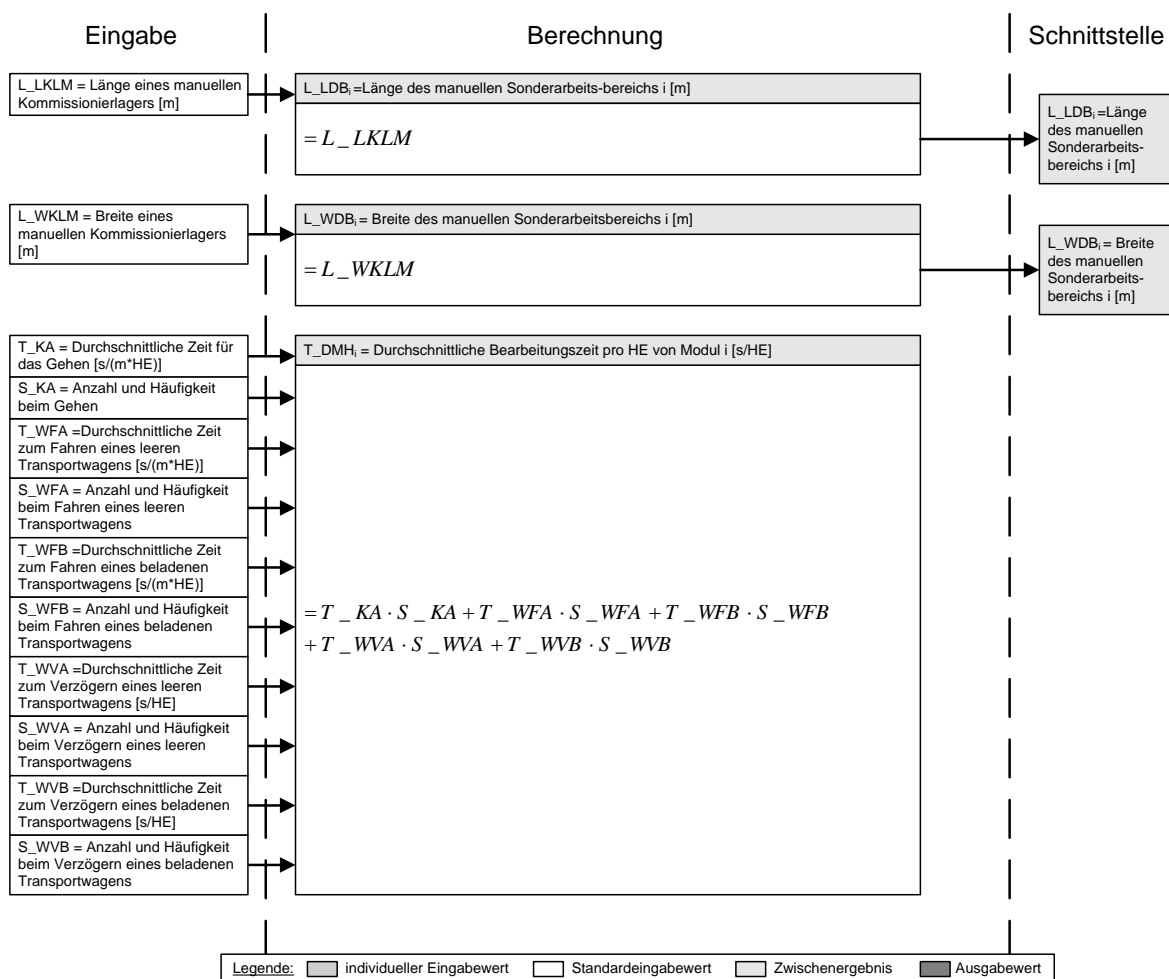


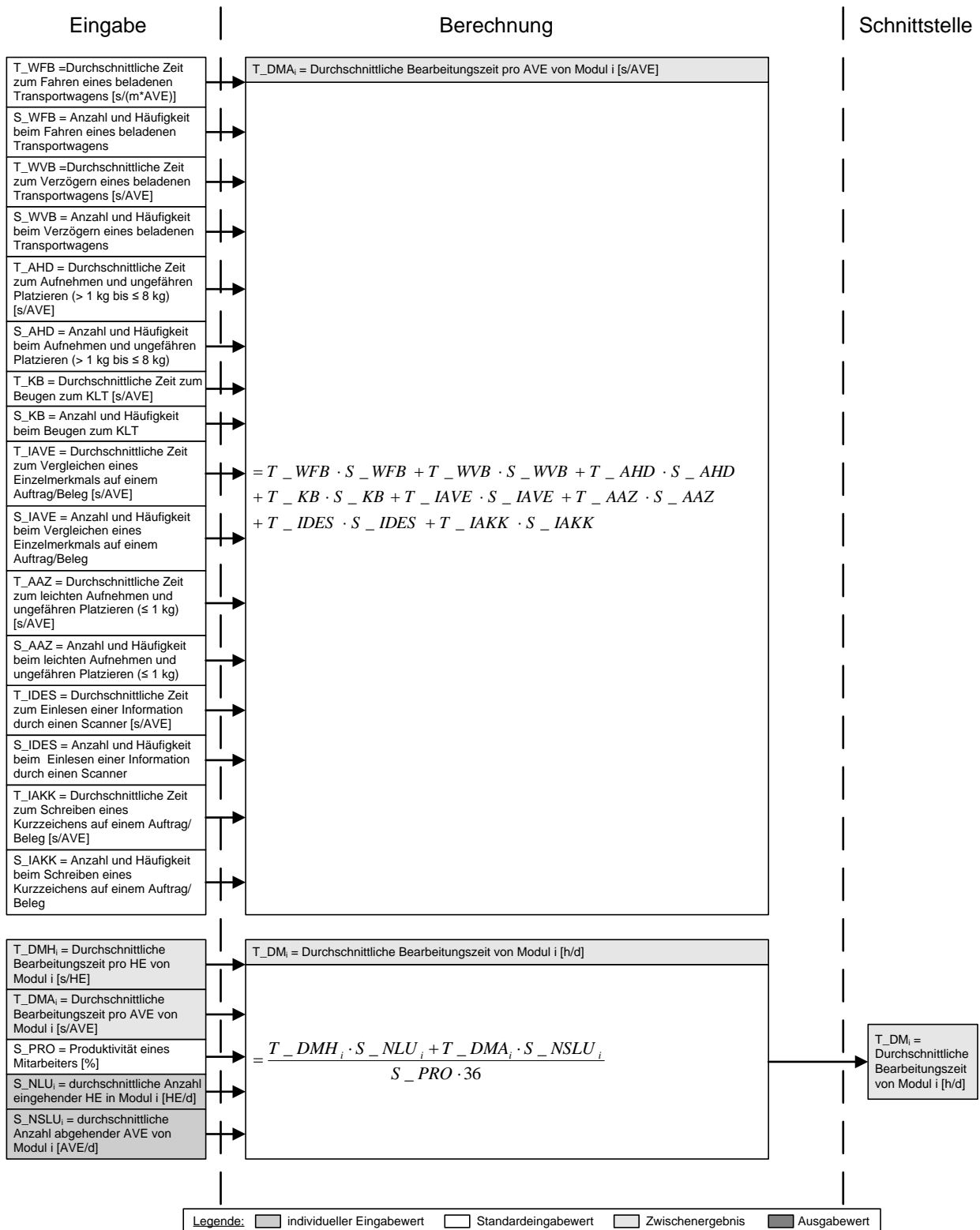
# AV1.1: Abfüllen/Abpacken (Flüssigkeiten/lose Ware) (m)



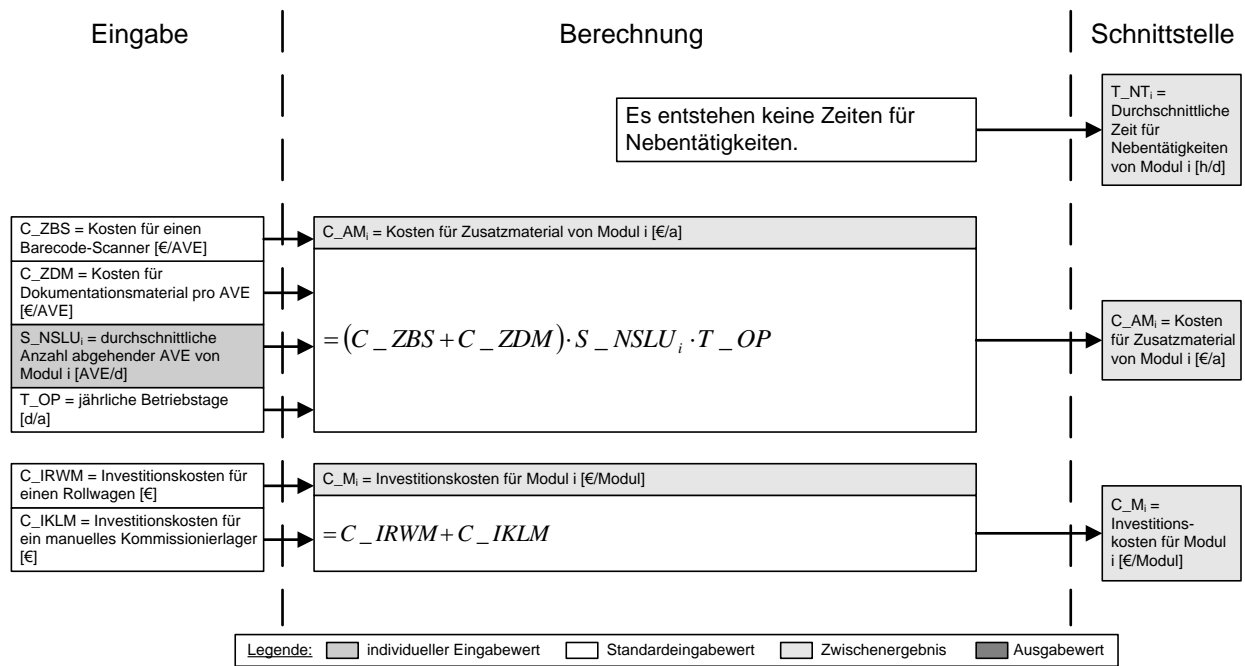


## AV1.2: Bereitstellung (m)

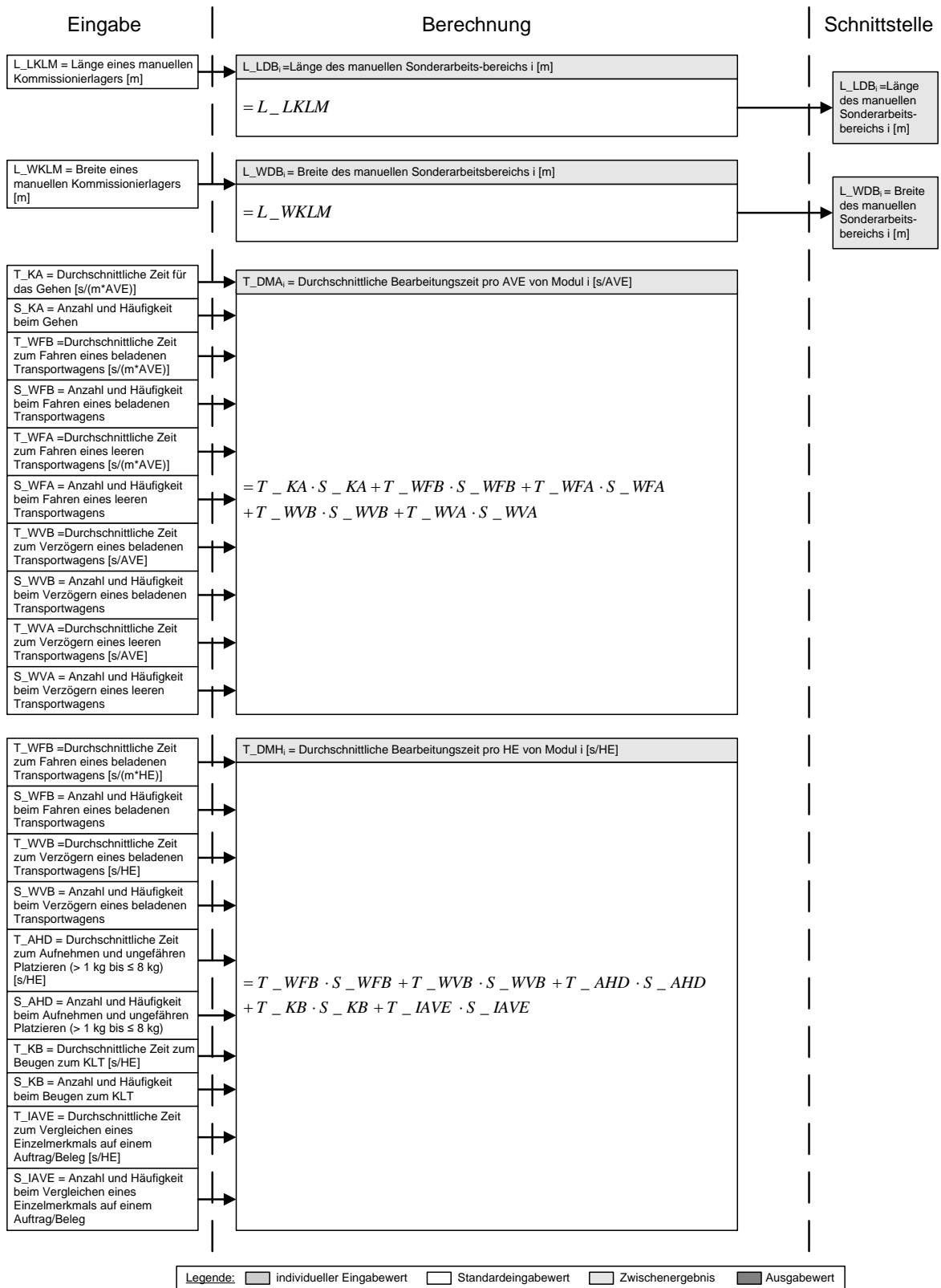


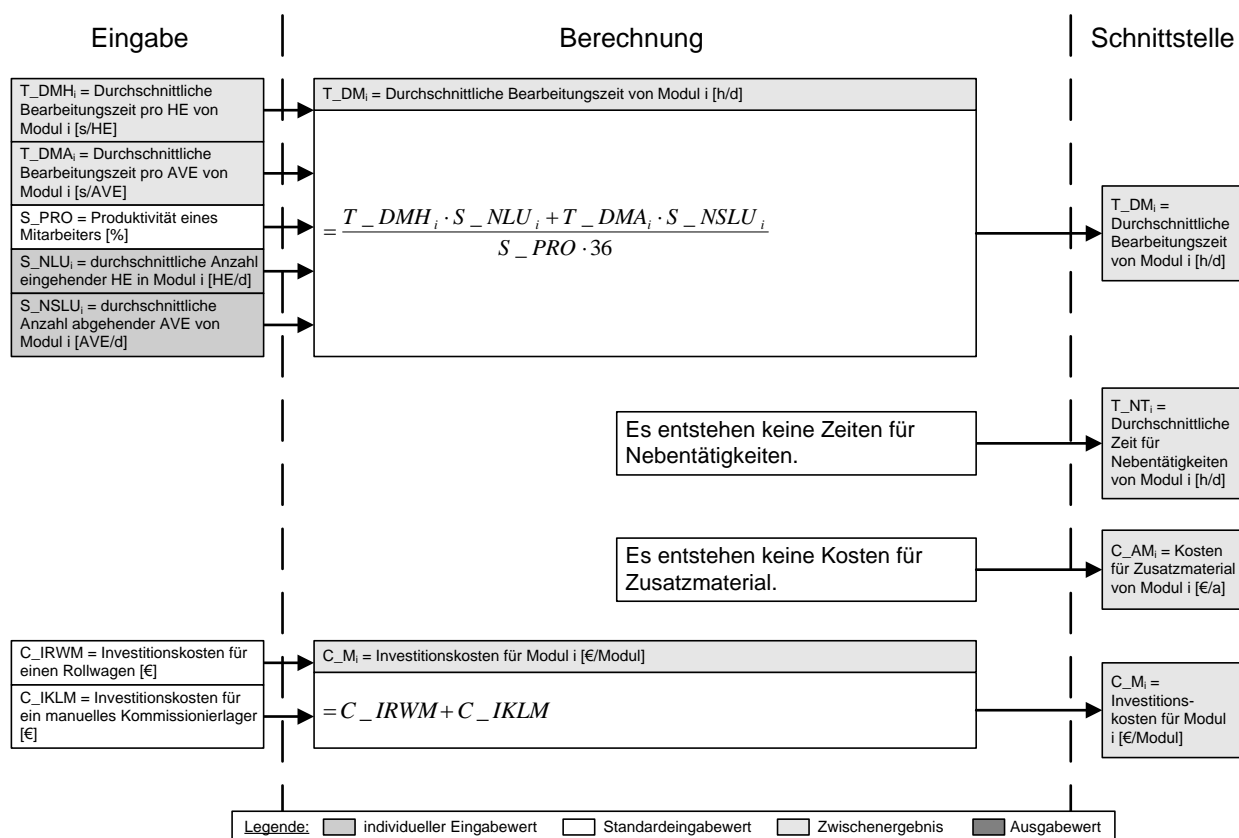




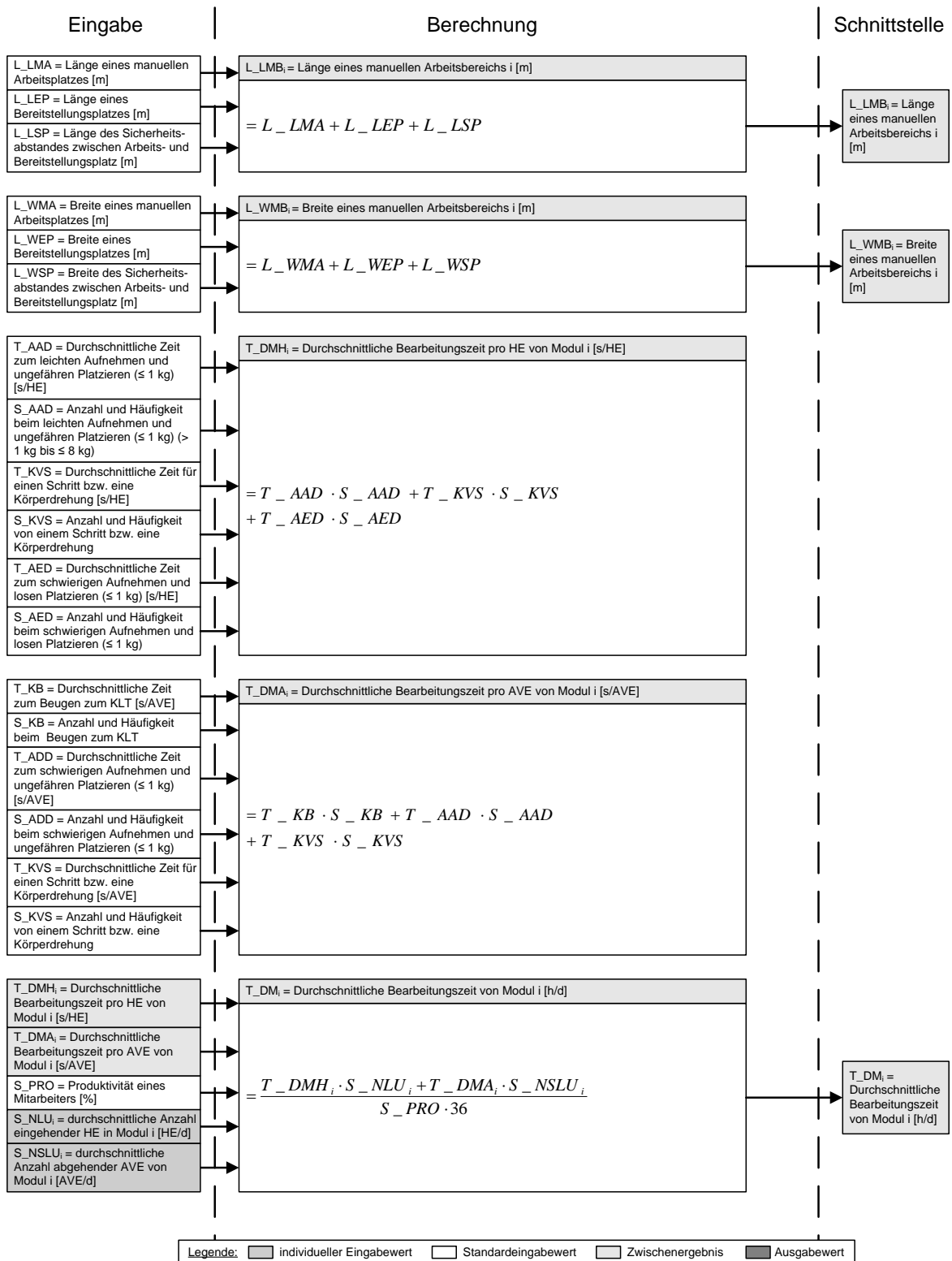


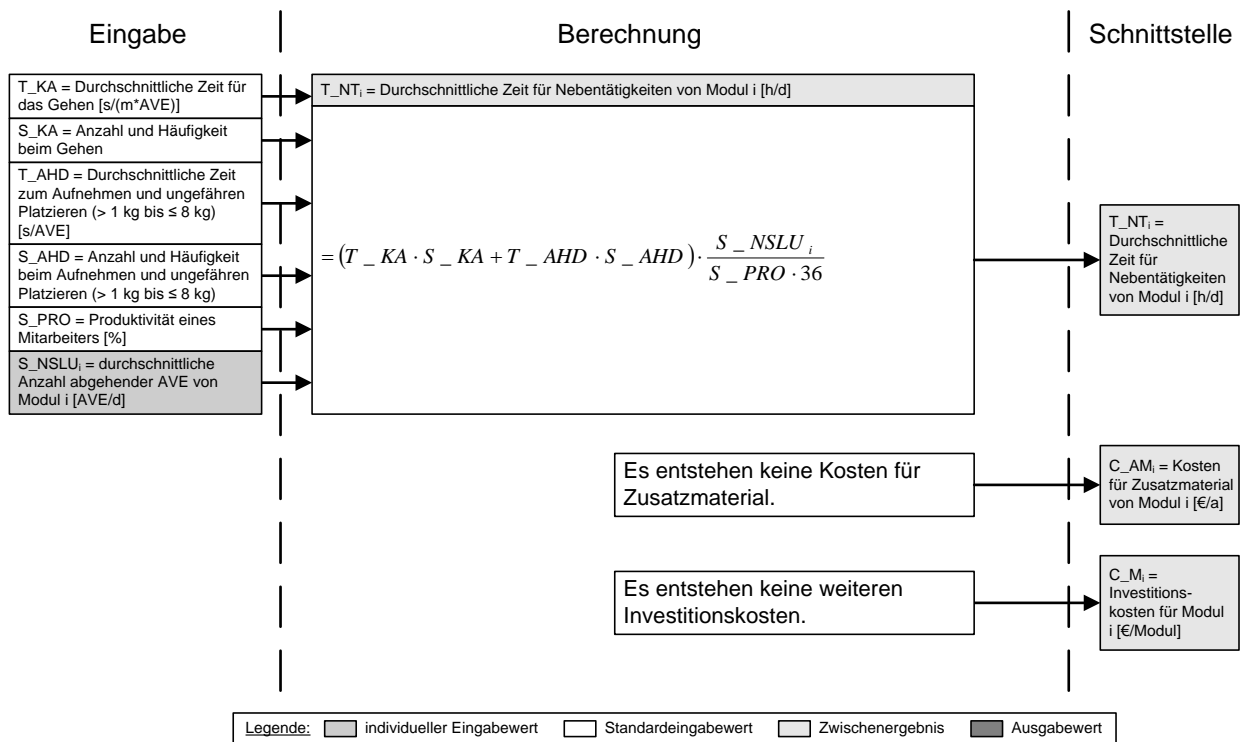
## AV1.2: Sortierung (m)



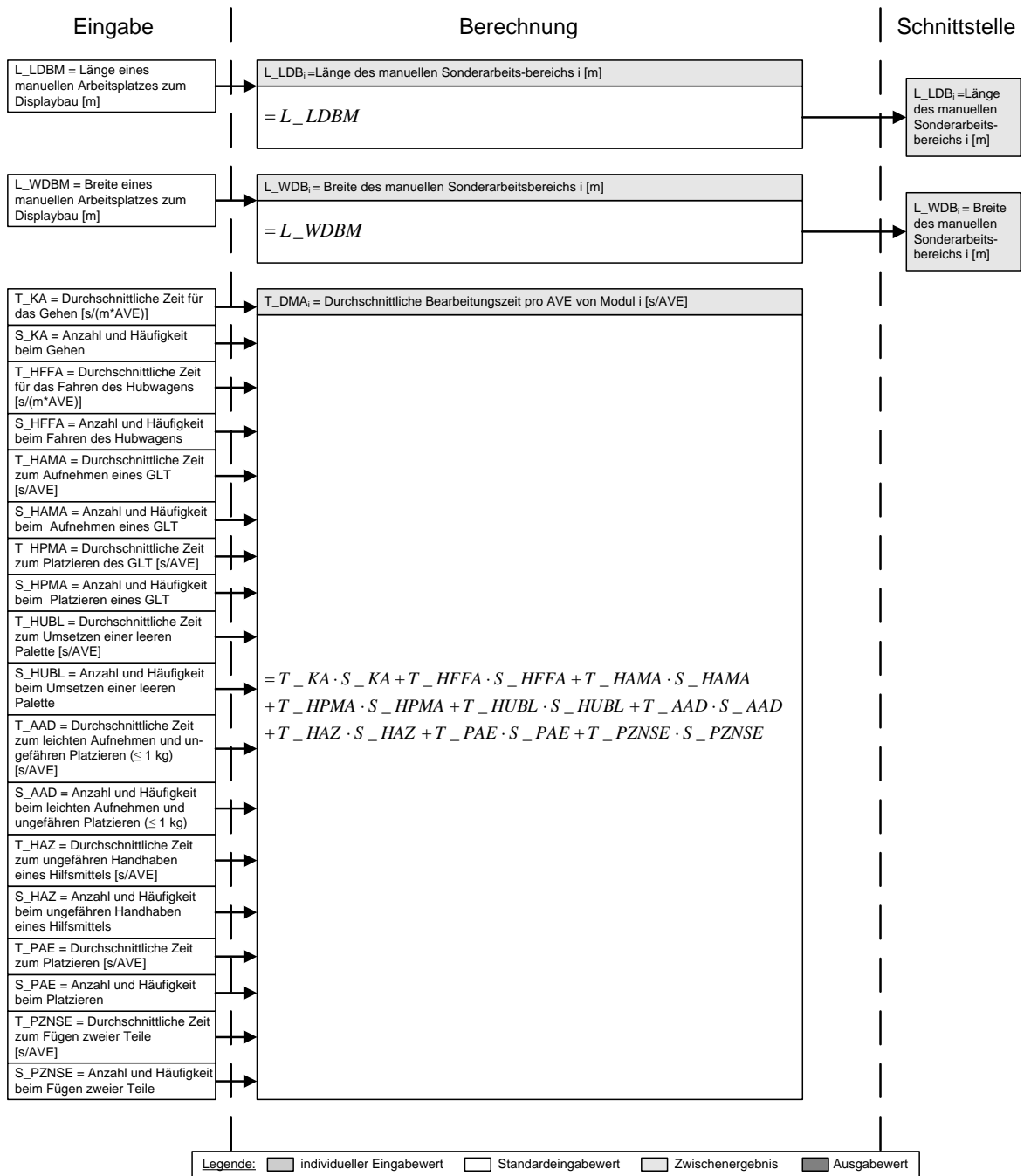


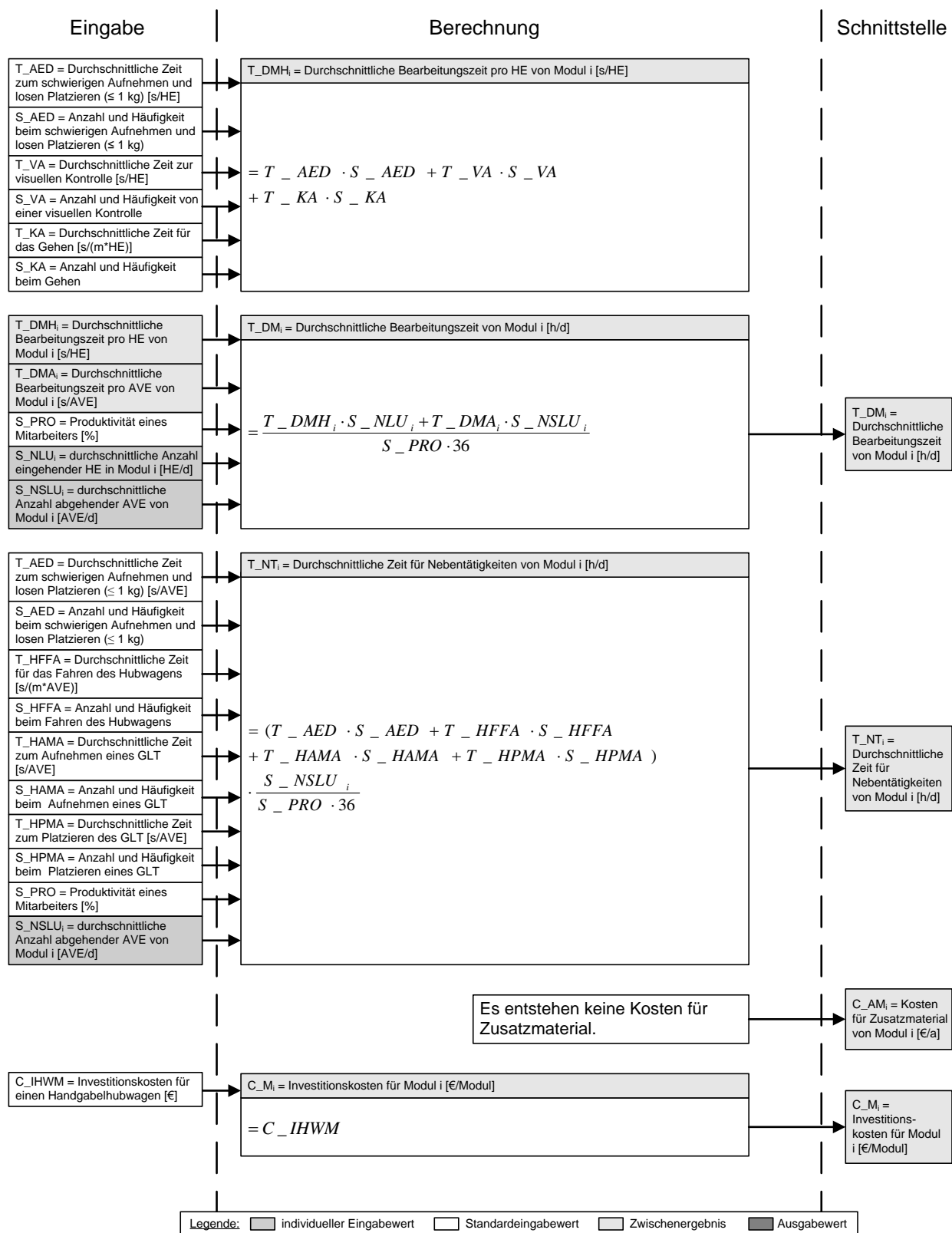
## AV1.3: Kit/Set-Bildung (m)



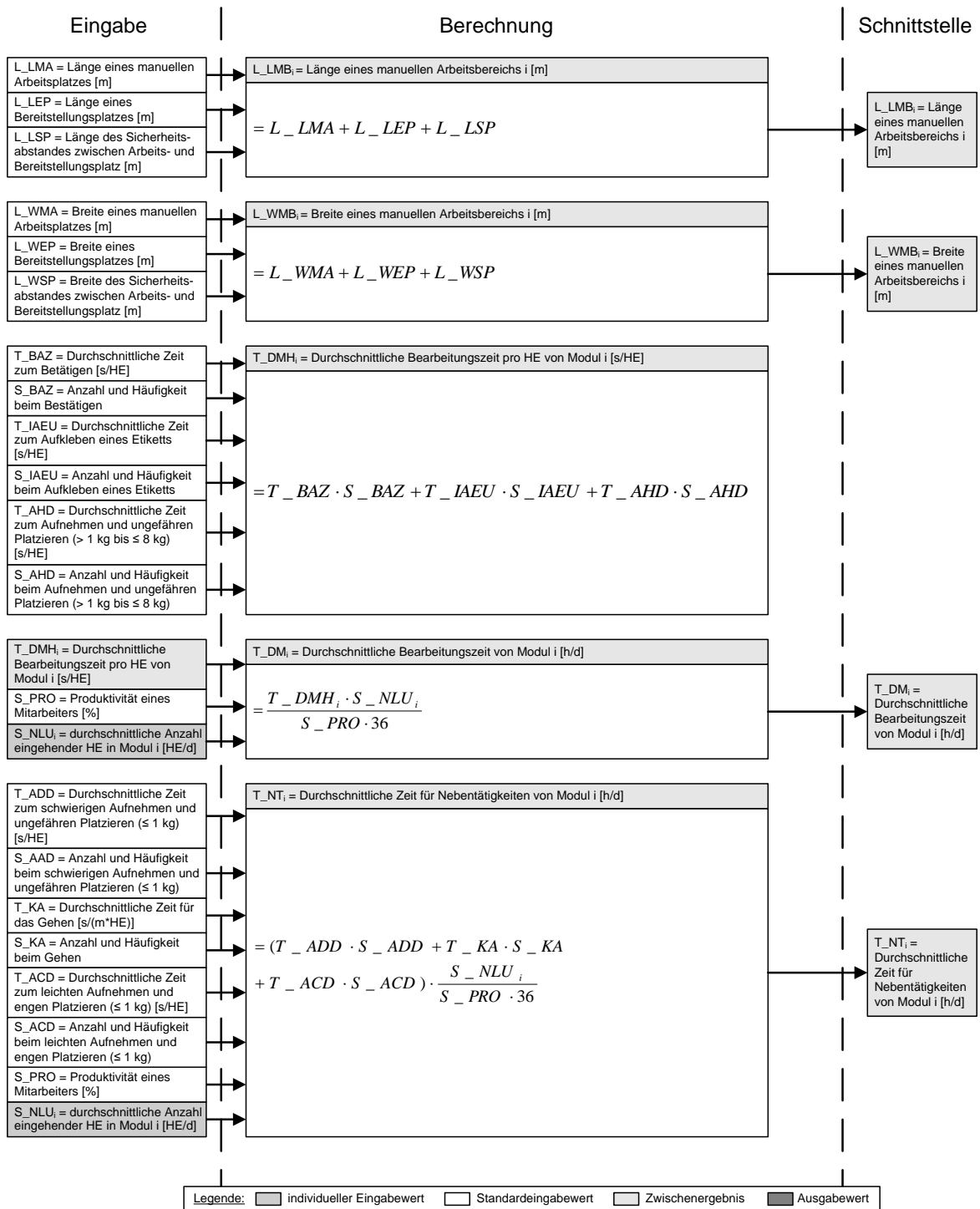


## AV1.4: Displaybau (m)

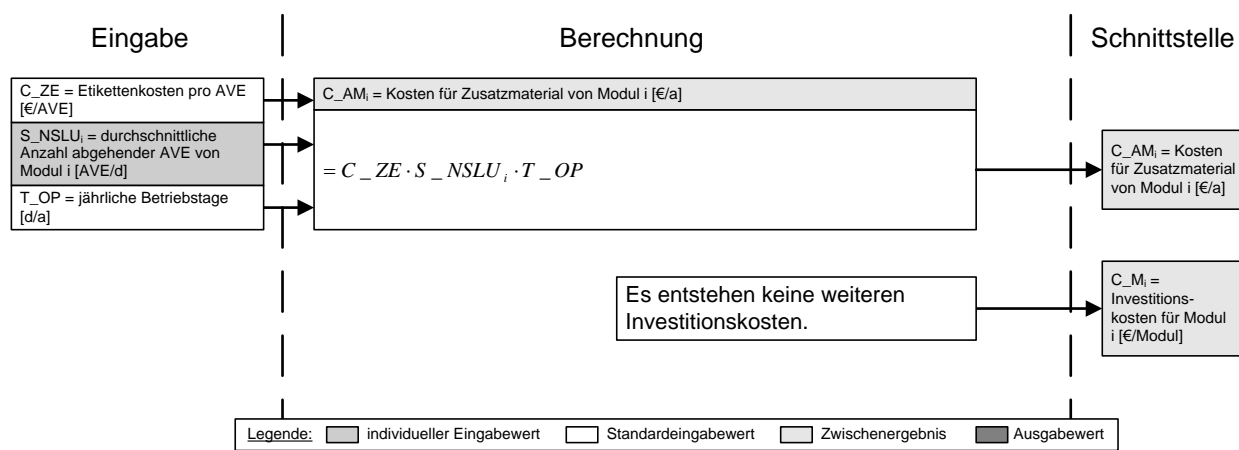




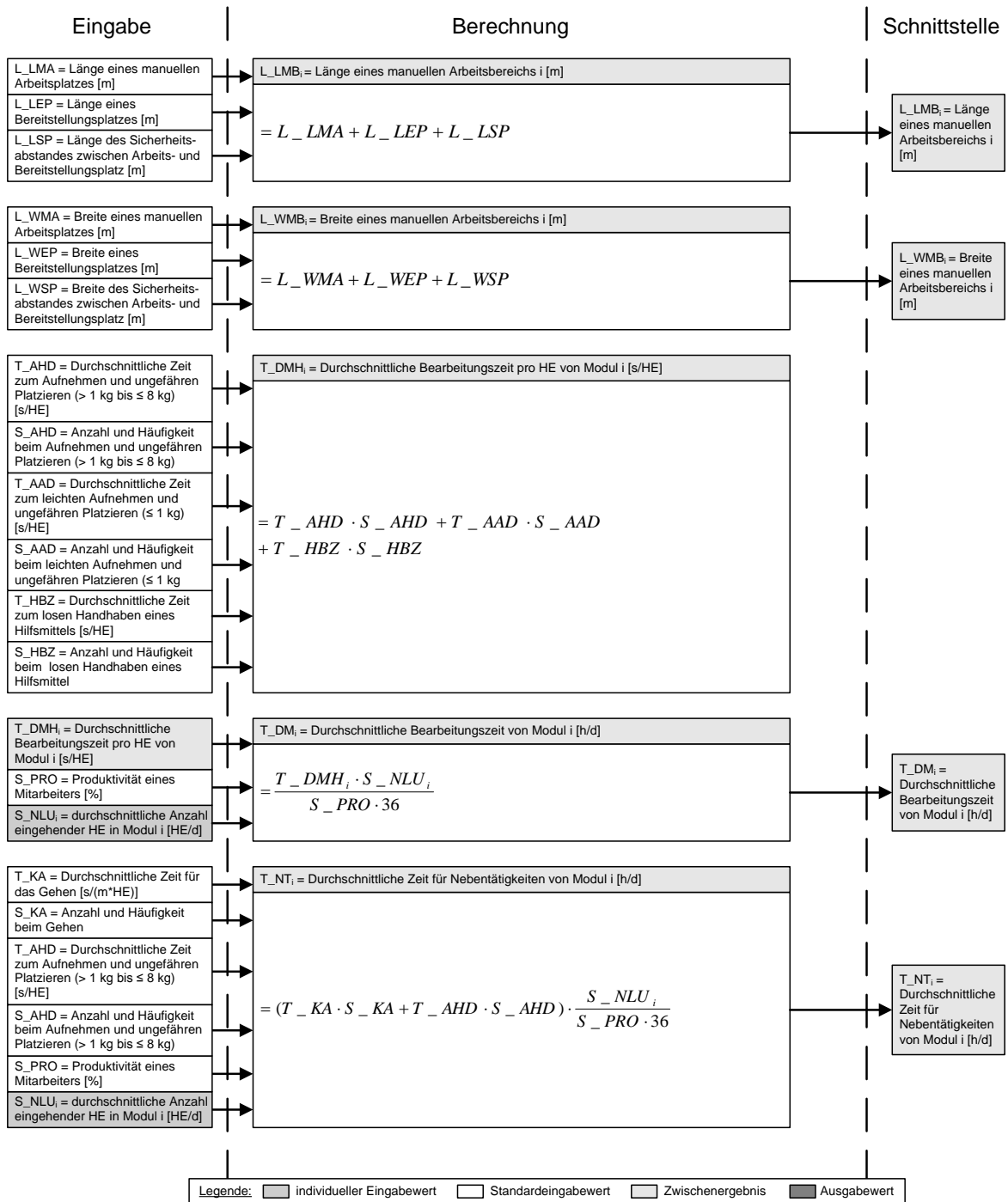
## AV2.1: Etiketten an Produkt anbringen (m)

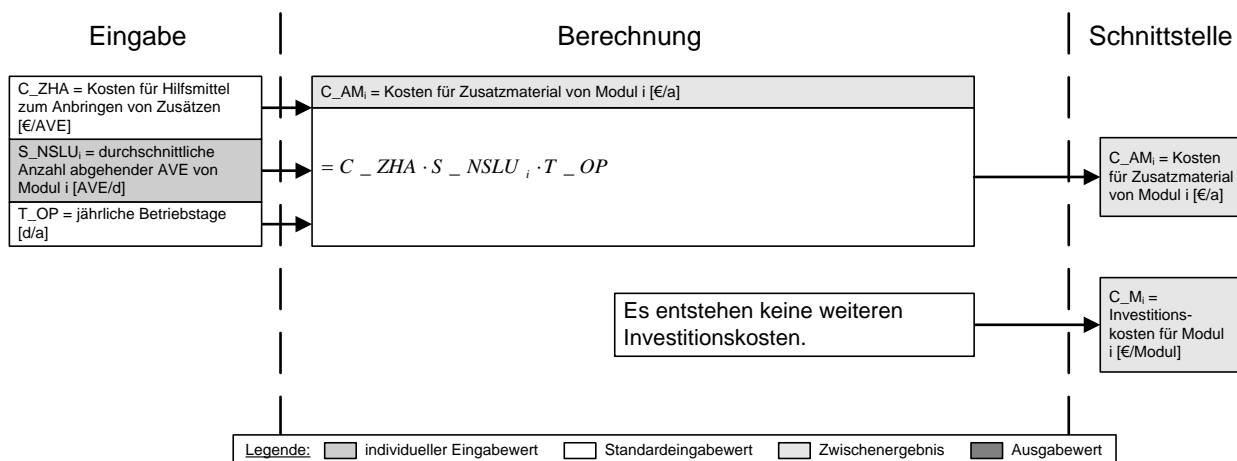




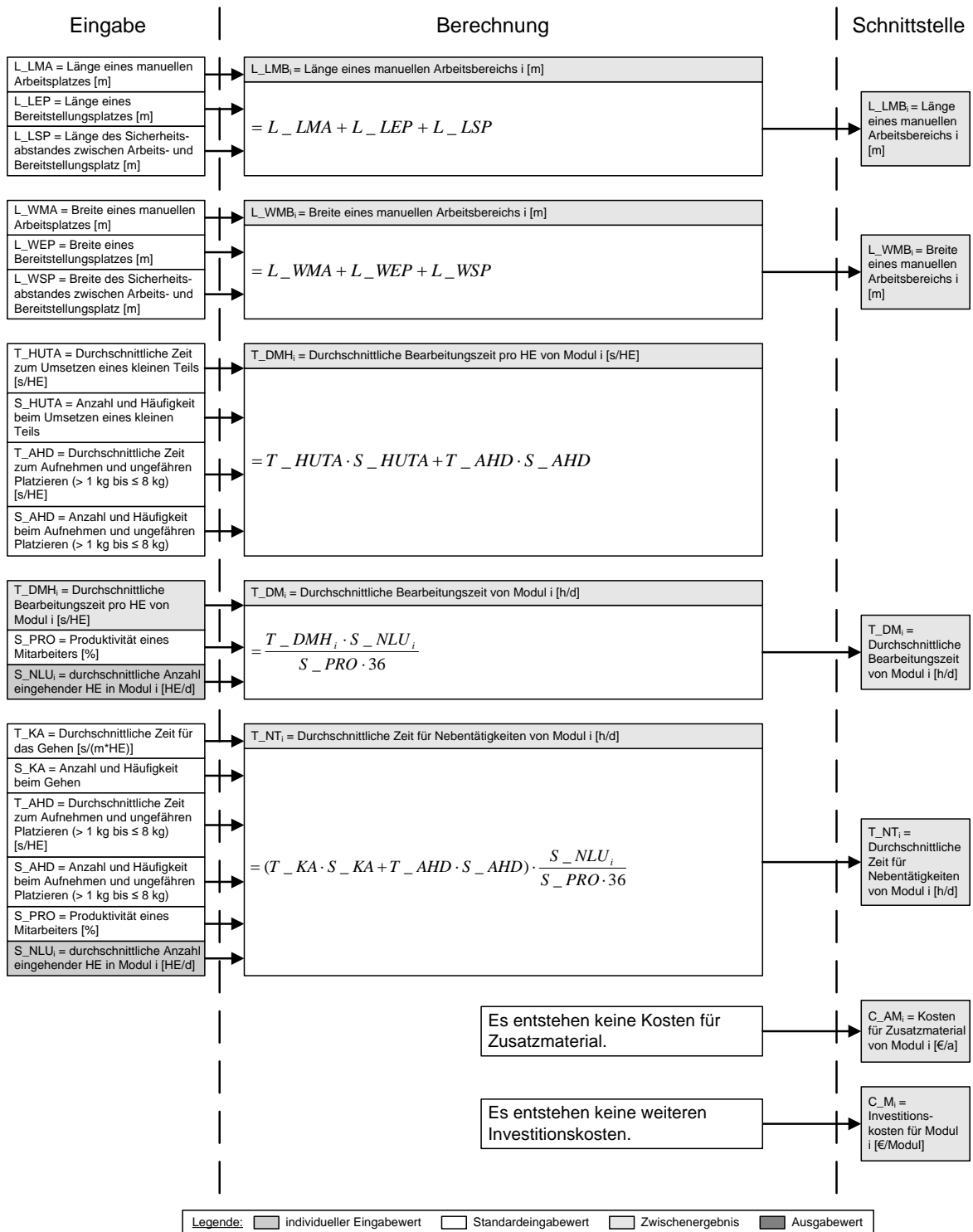


## AV2.2: Verkaufsfördernde oder sichernde Merkmale an Produkt anbringen (m)

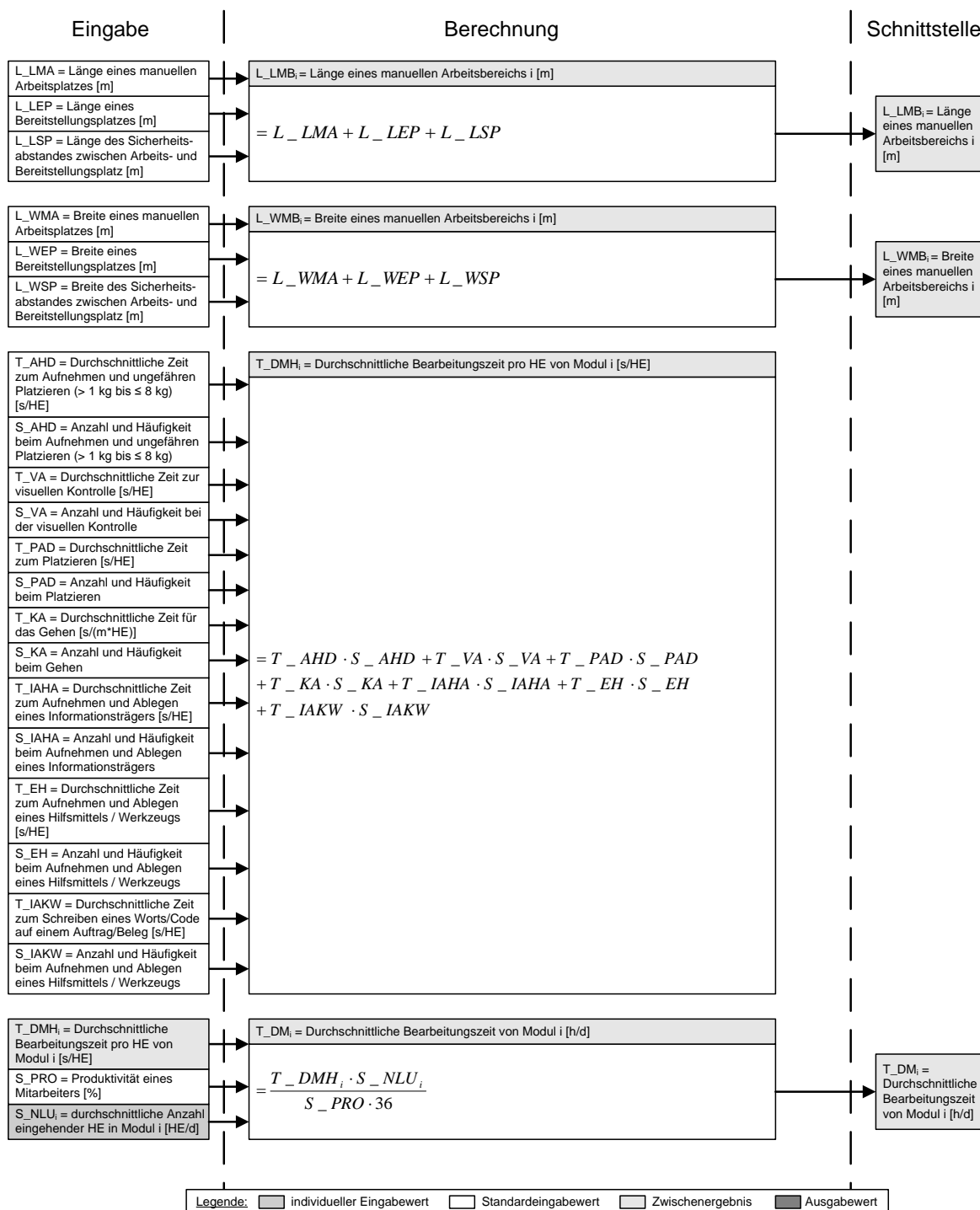


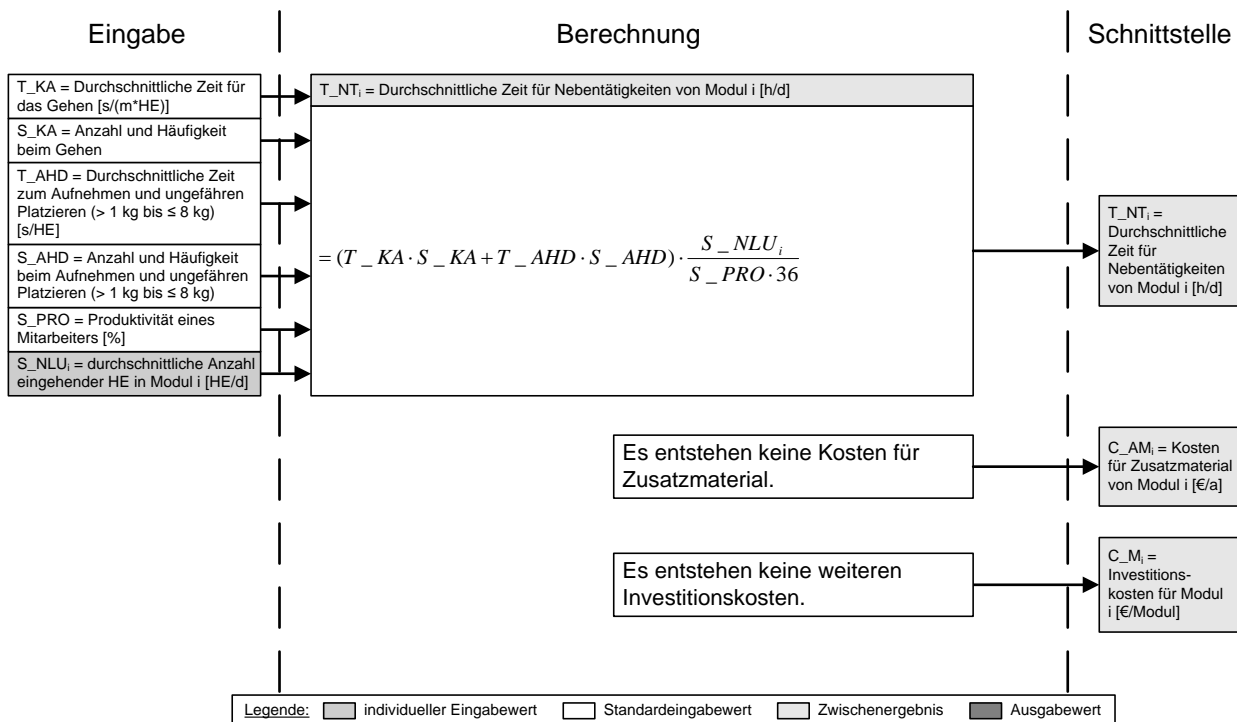


## AV2.3: Beilagen hinzufügen (m)

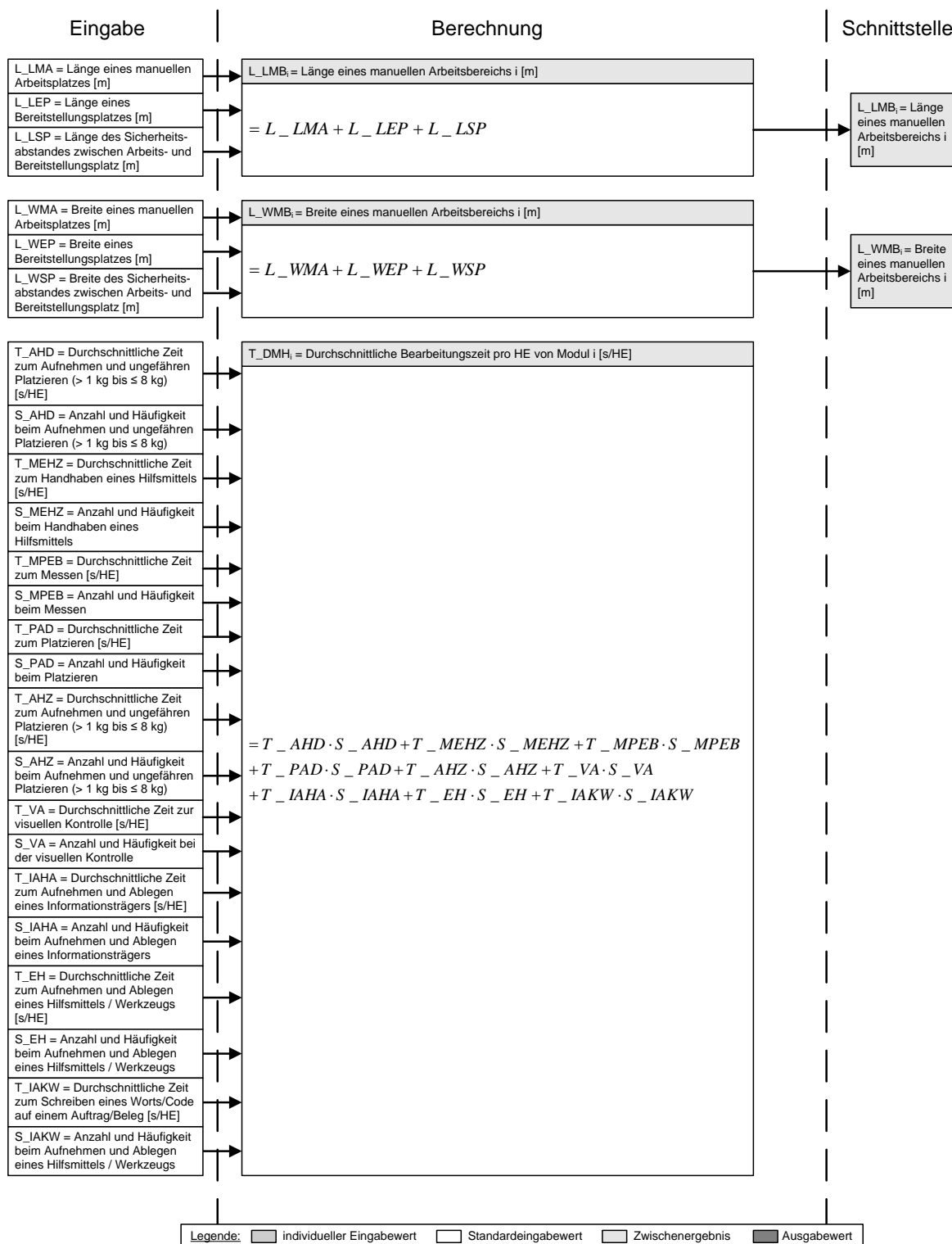


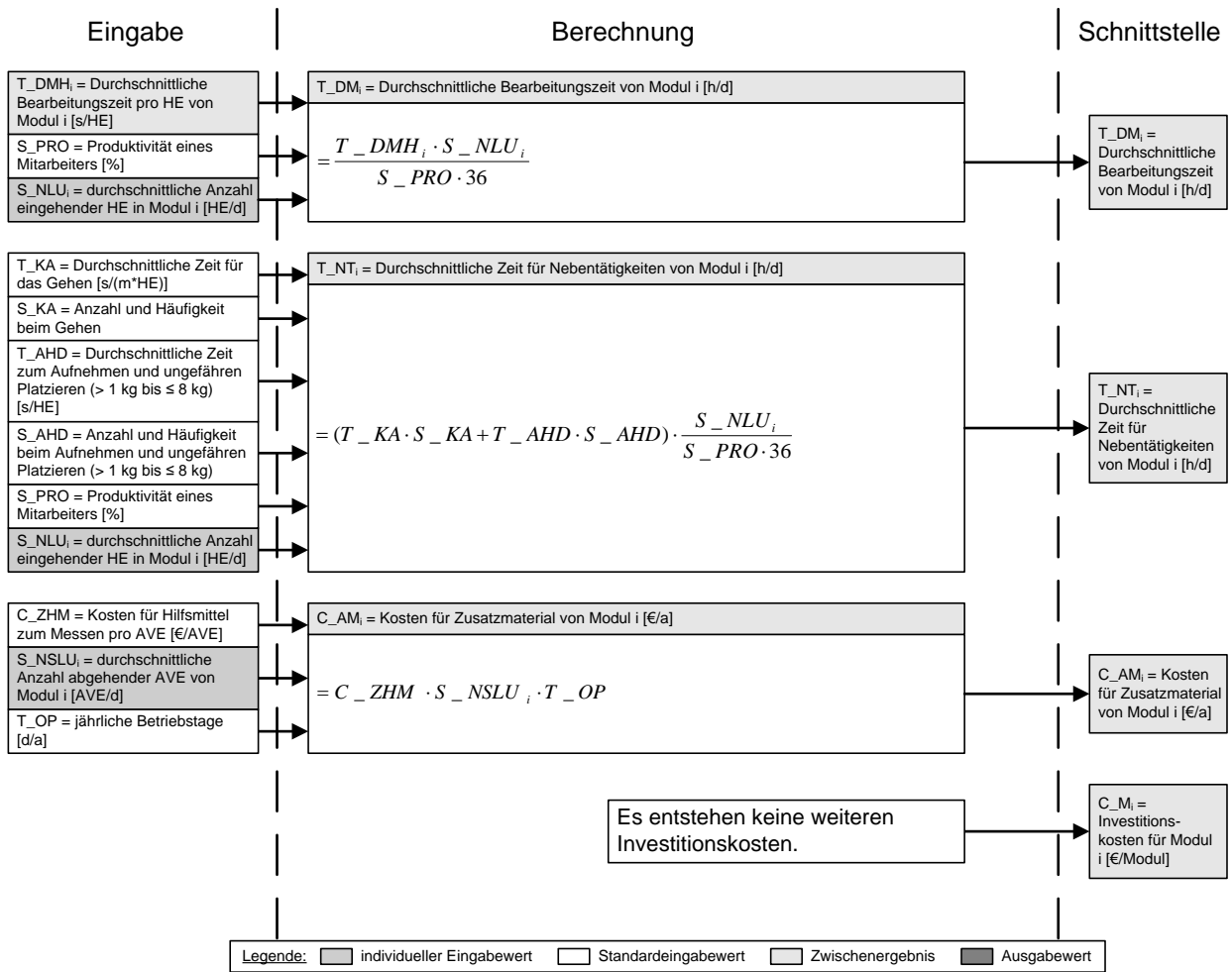
# AV3.1: Sichtprüfung (äußerliche Merkmale ohne Hilfsmittel) (m)





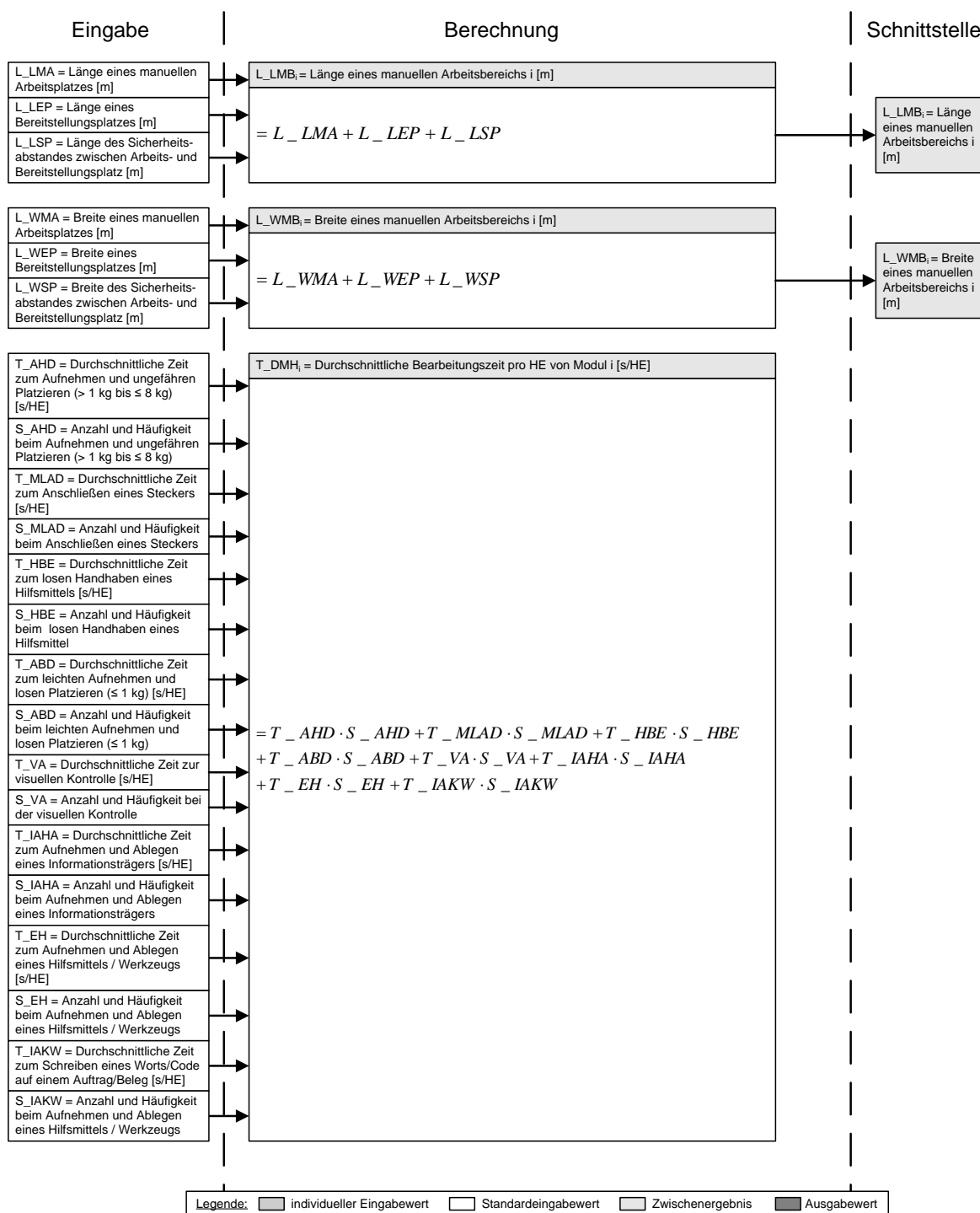
## AV3.2: Sichtprüfung mit Messung (äußerliche Merkmale mit Hilfsmitteln) (m)

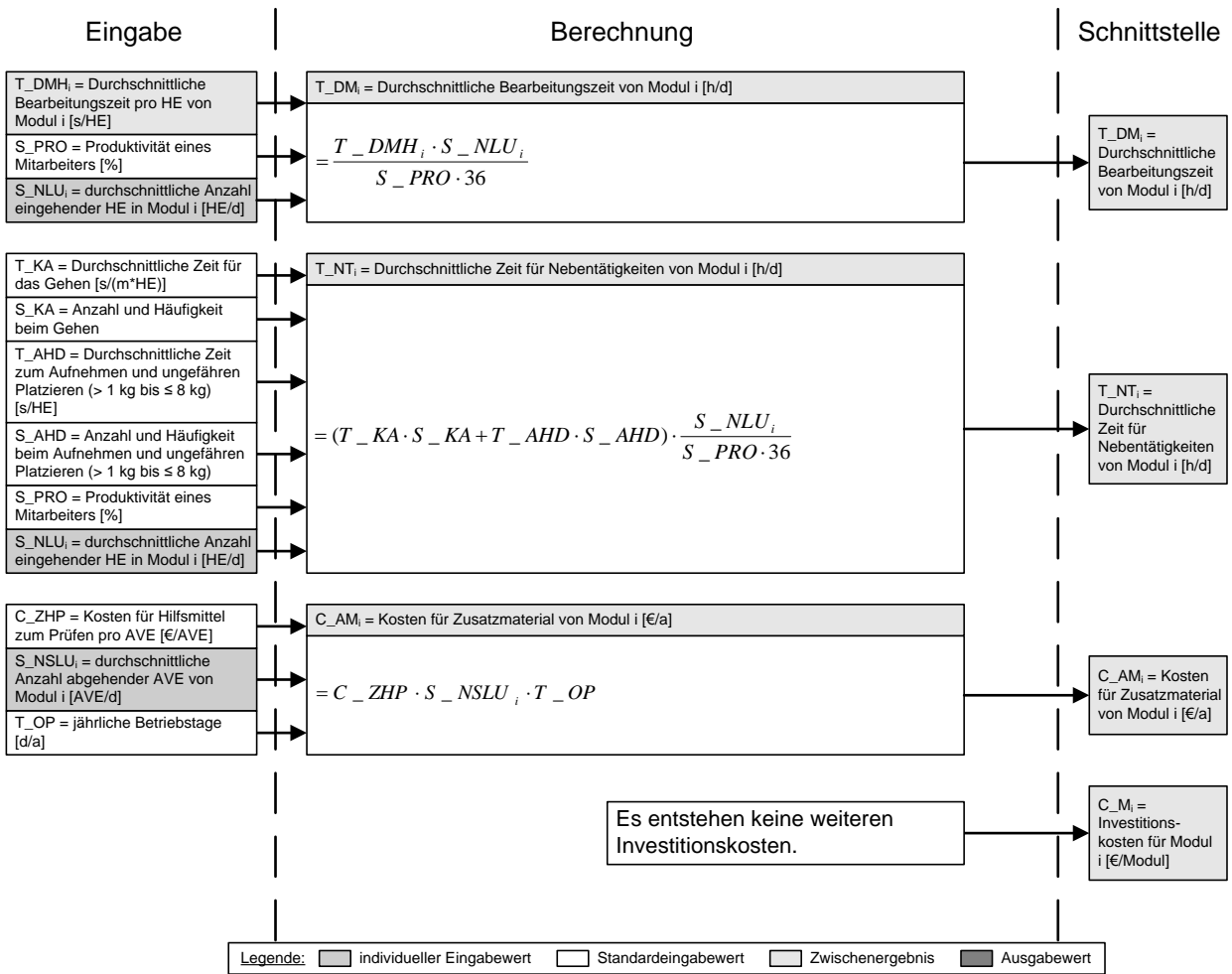




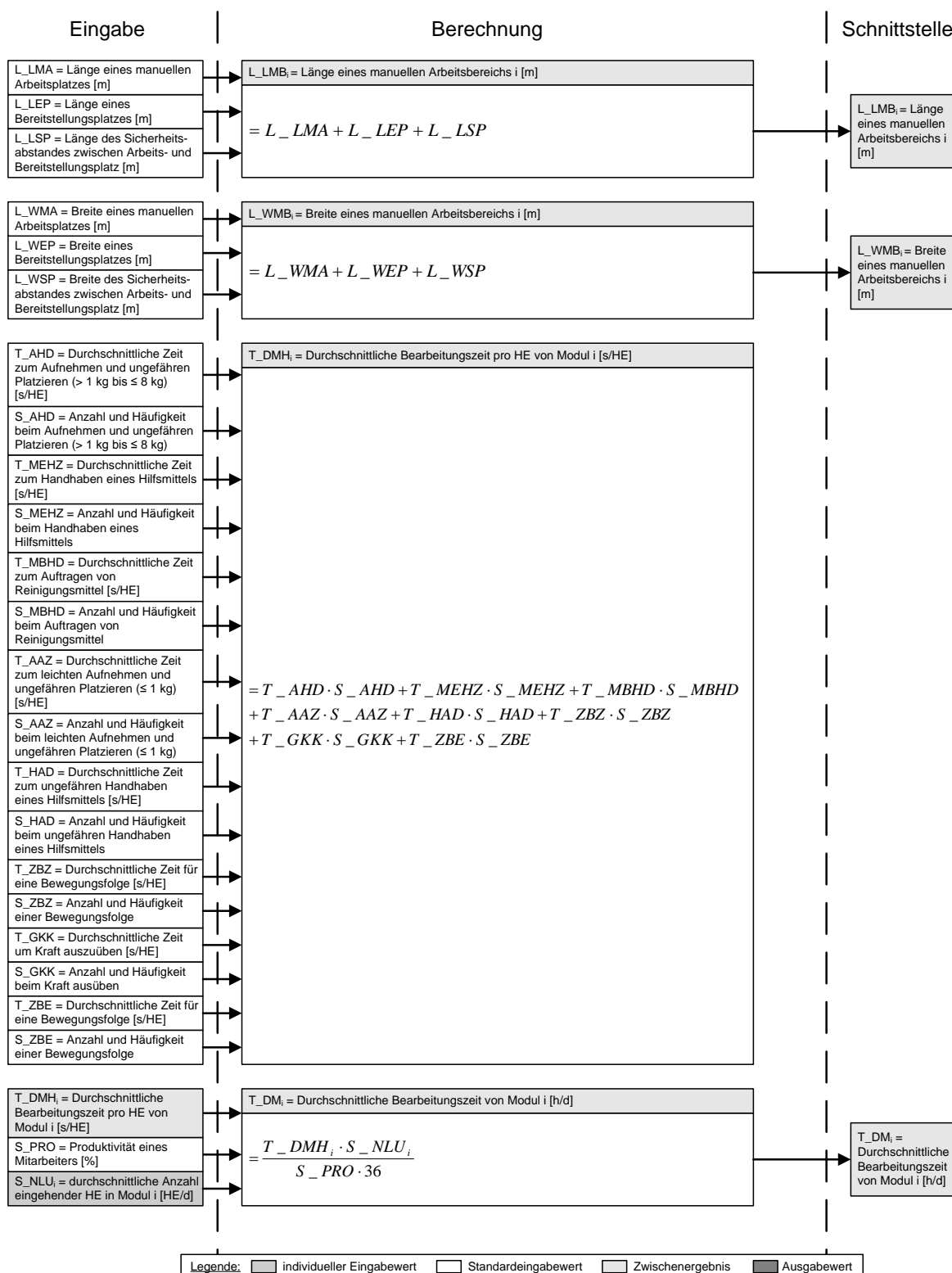


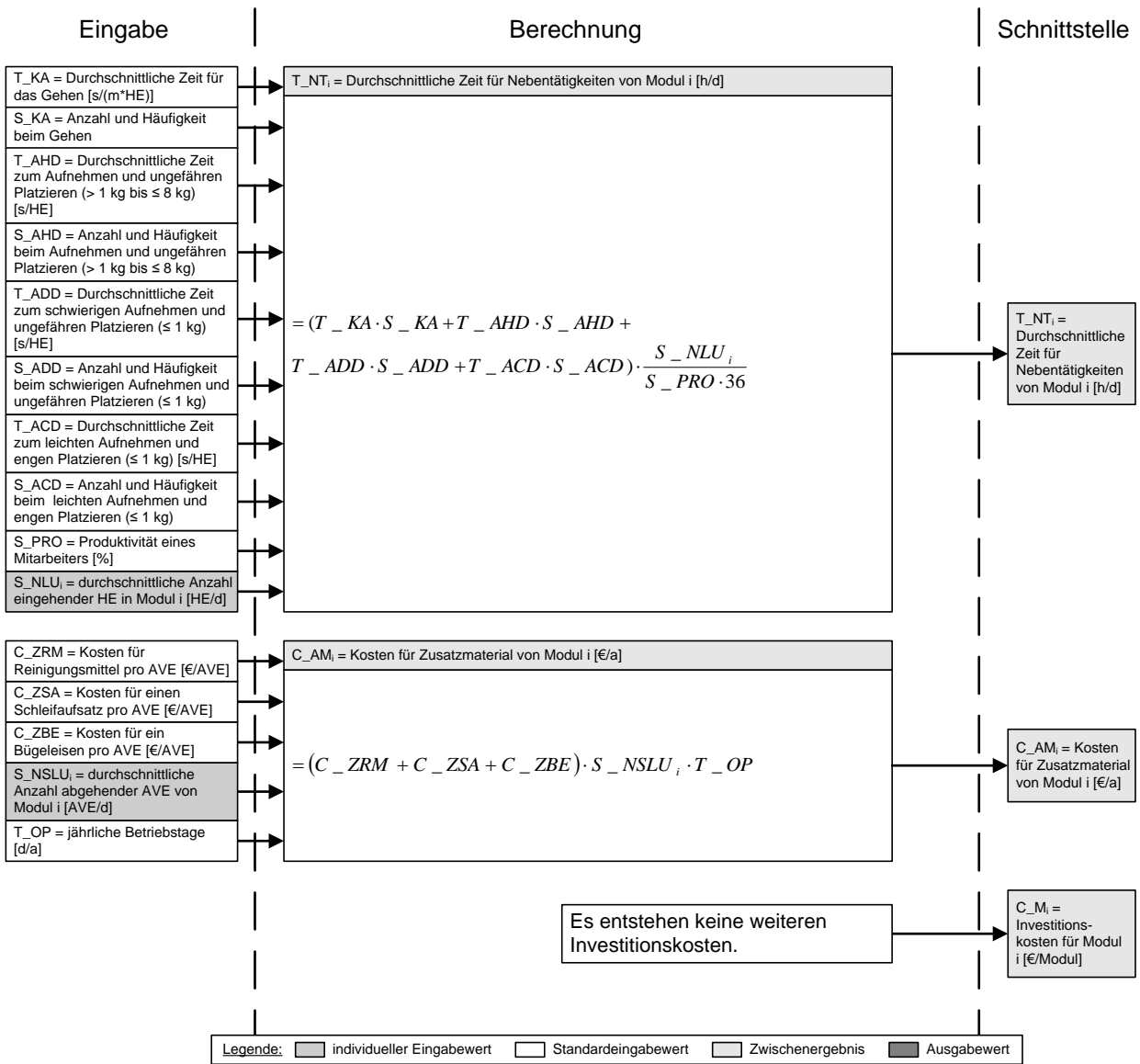
### AV3.3: Funktionsprüfung



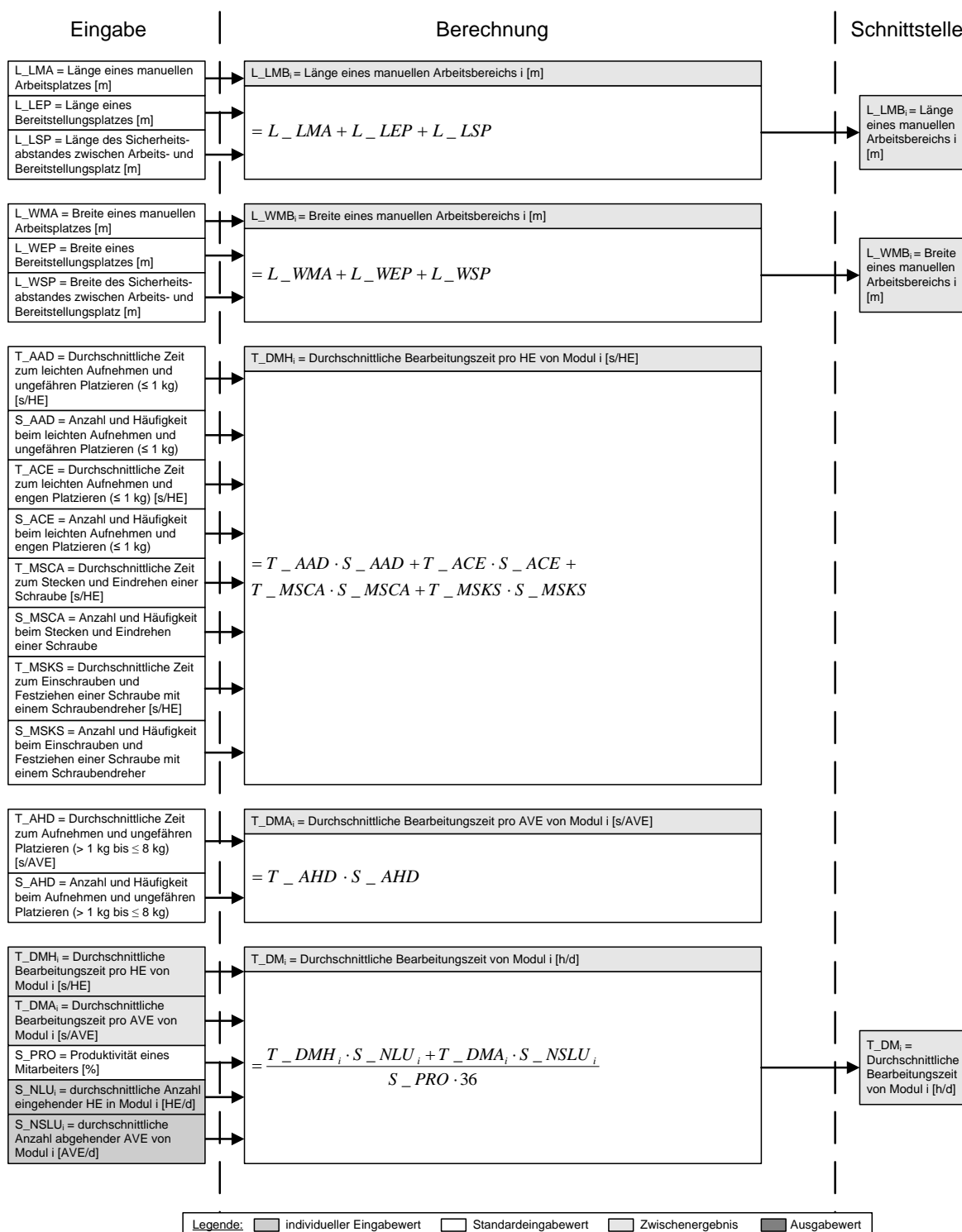


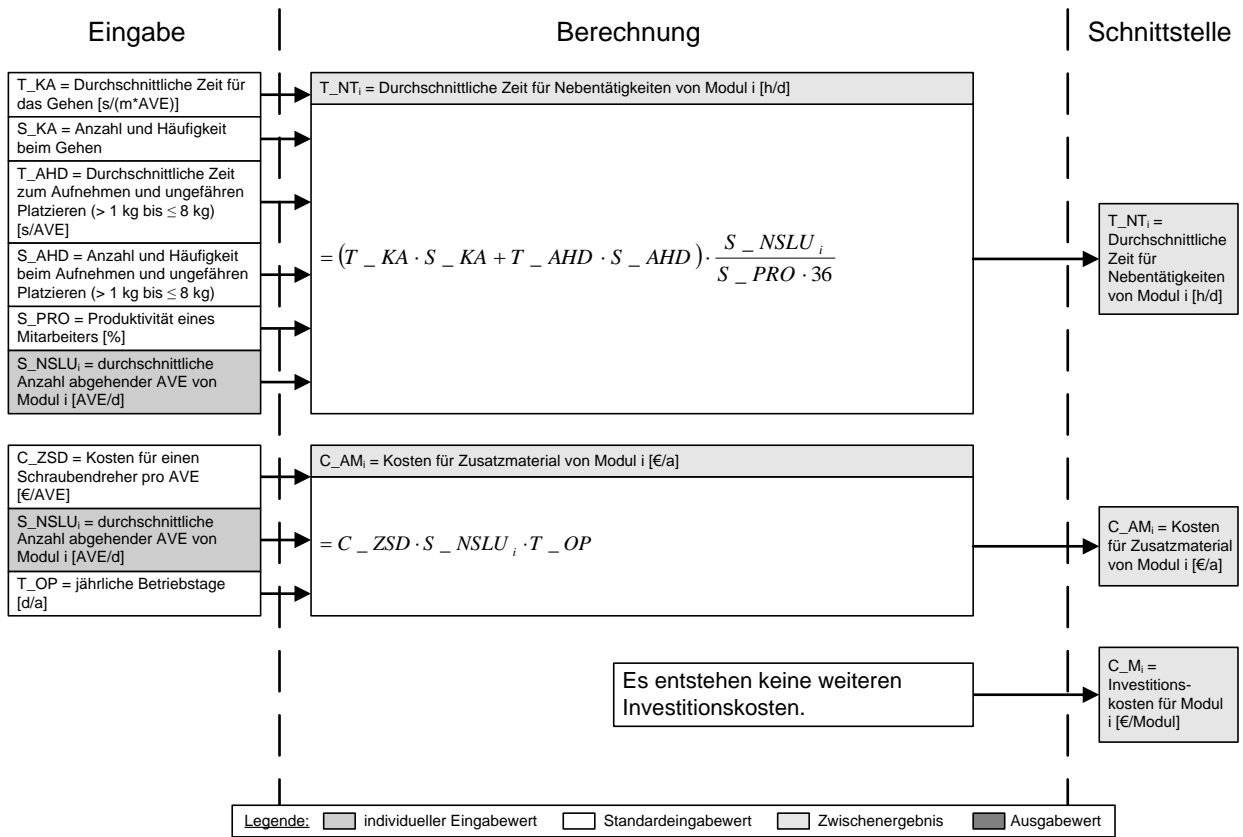
# AV4.1: Ware bearbeiten



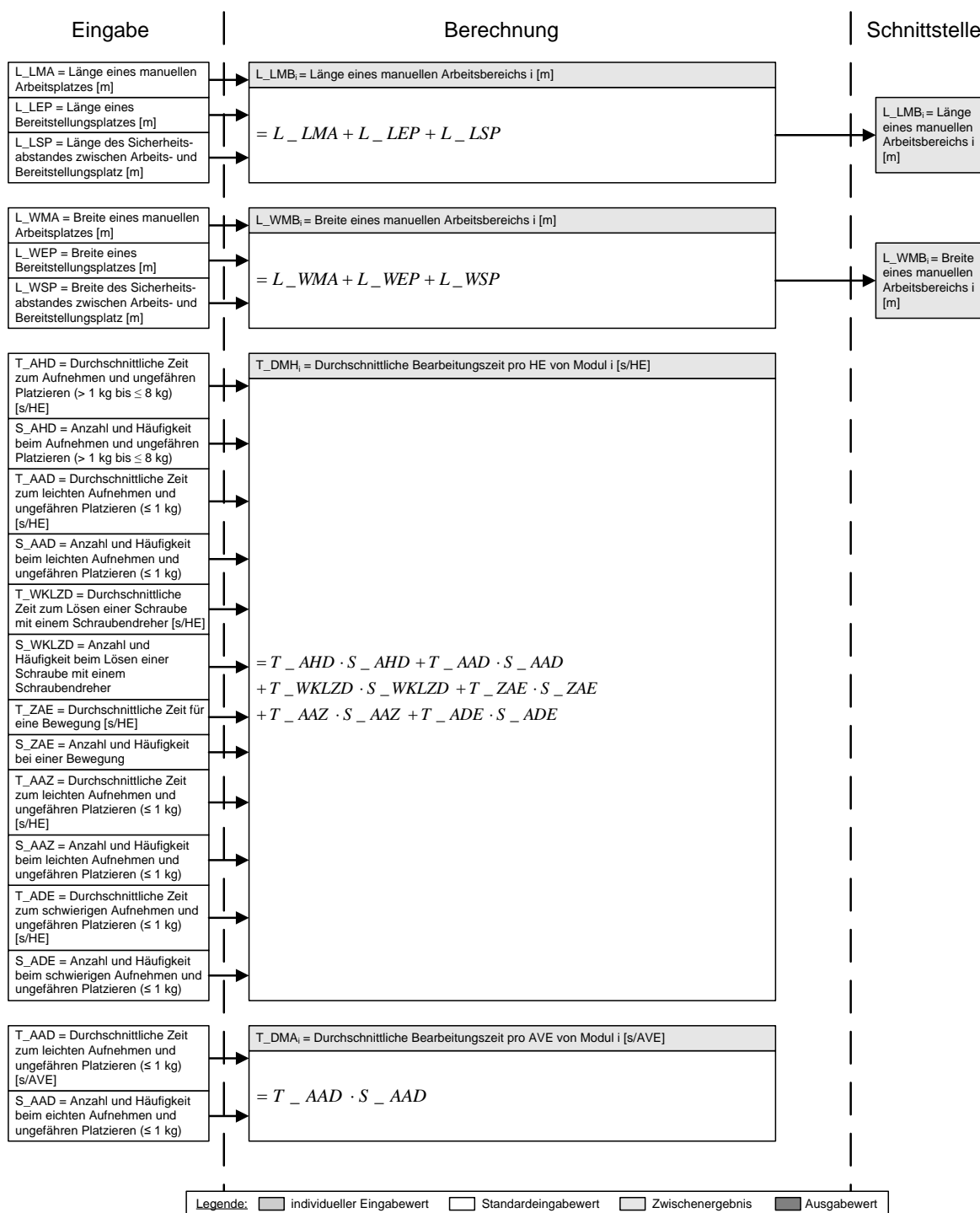


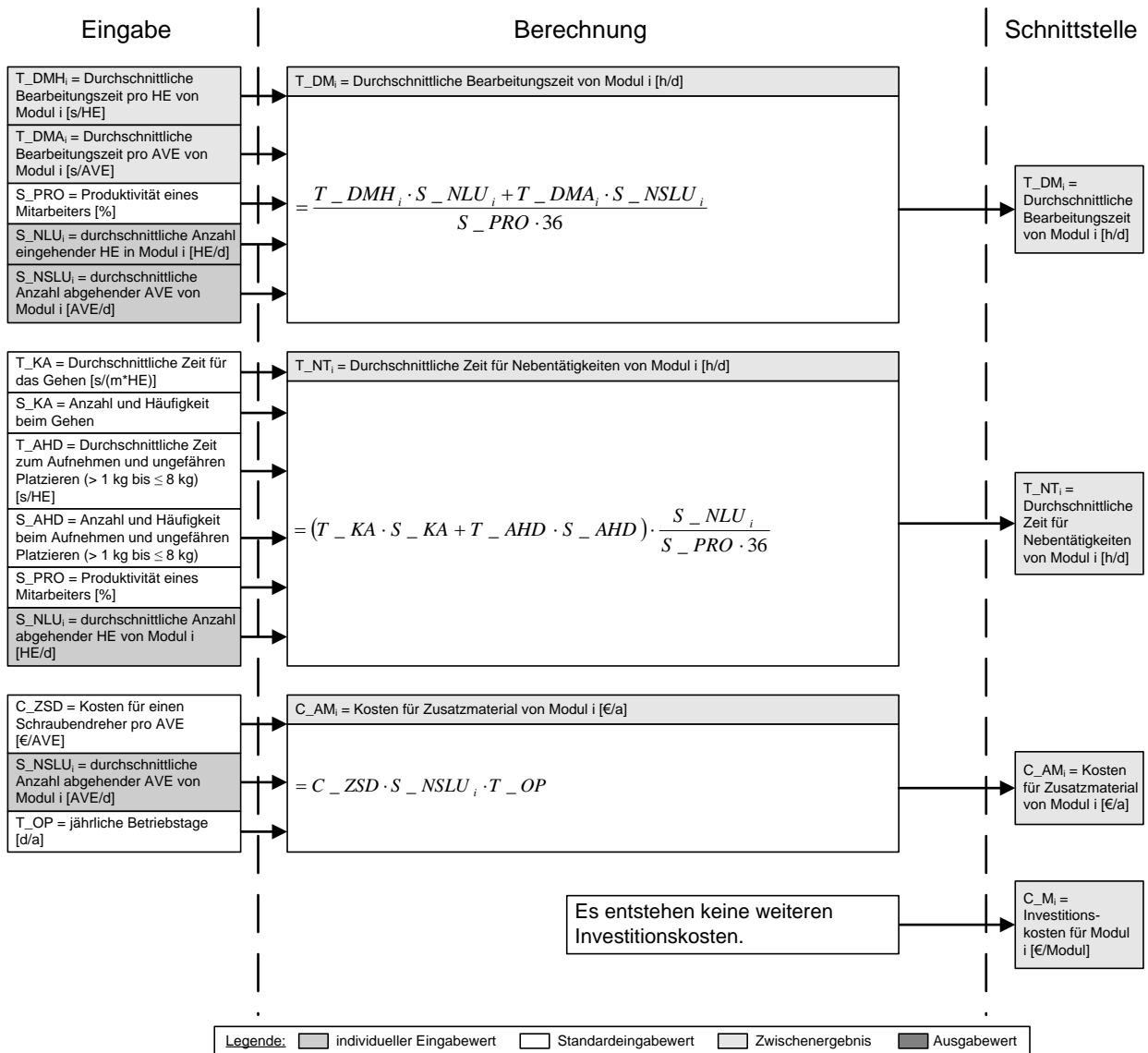
# AV4.2: Montage





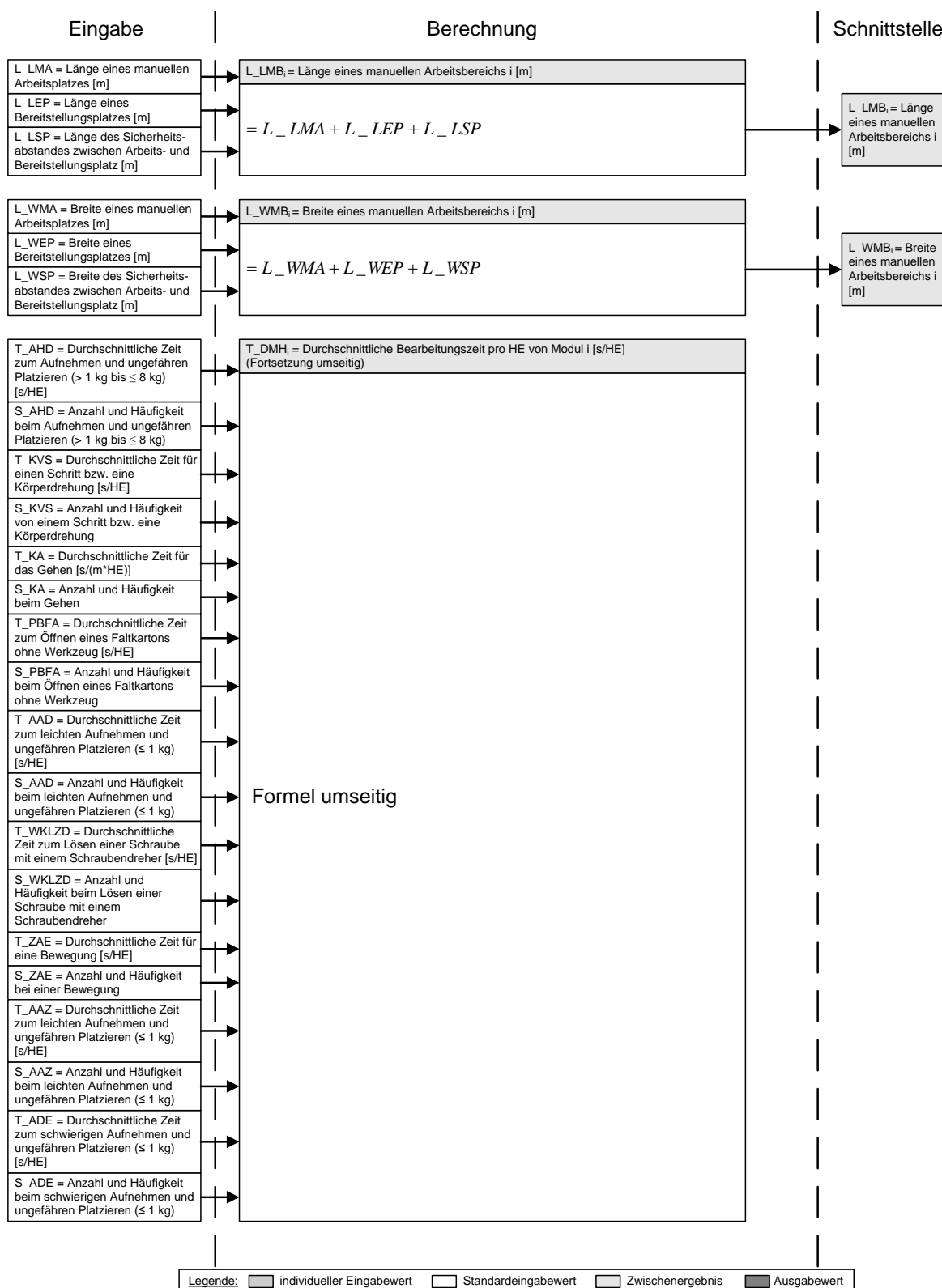
## AV4.2: Demontage

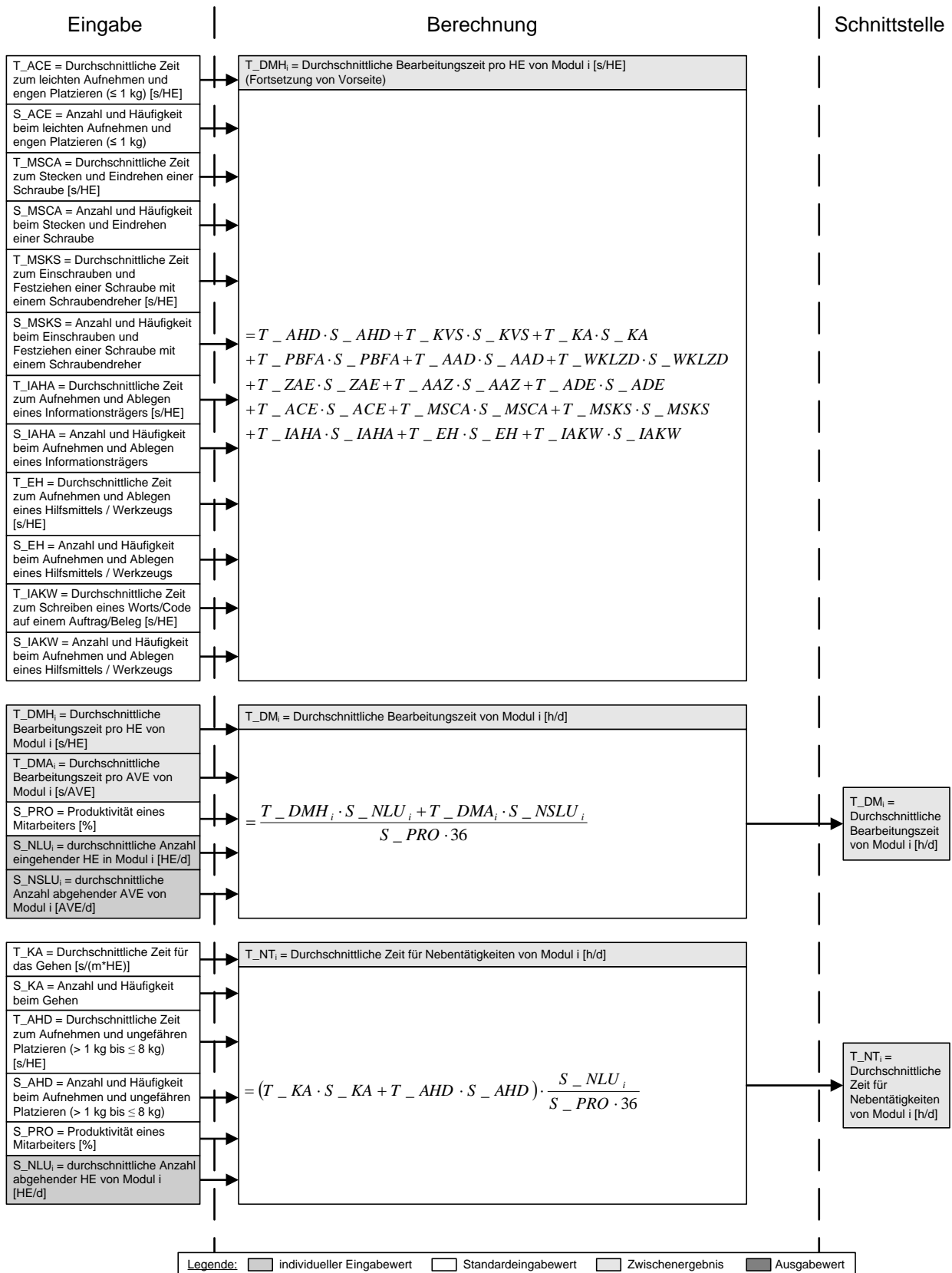


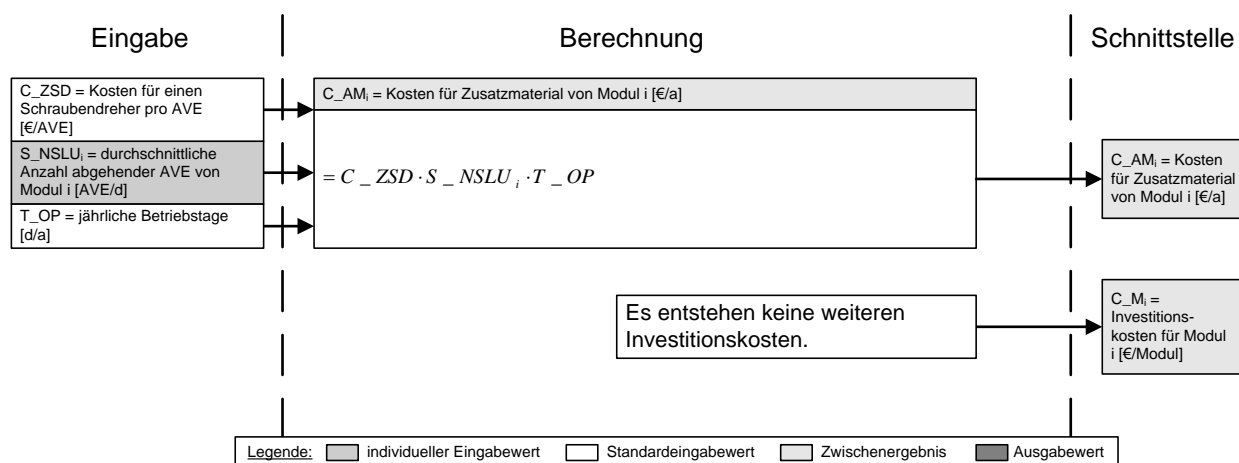




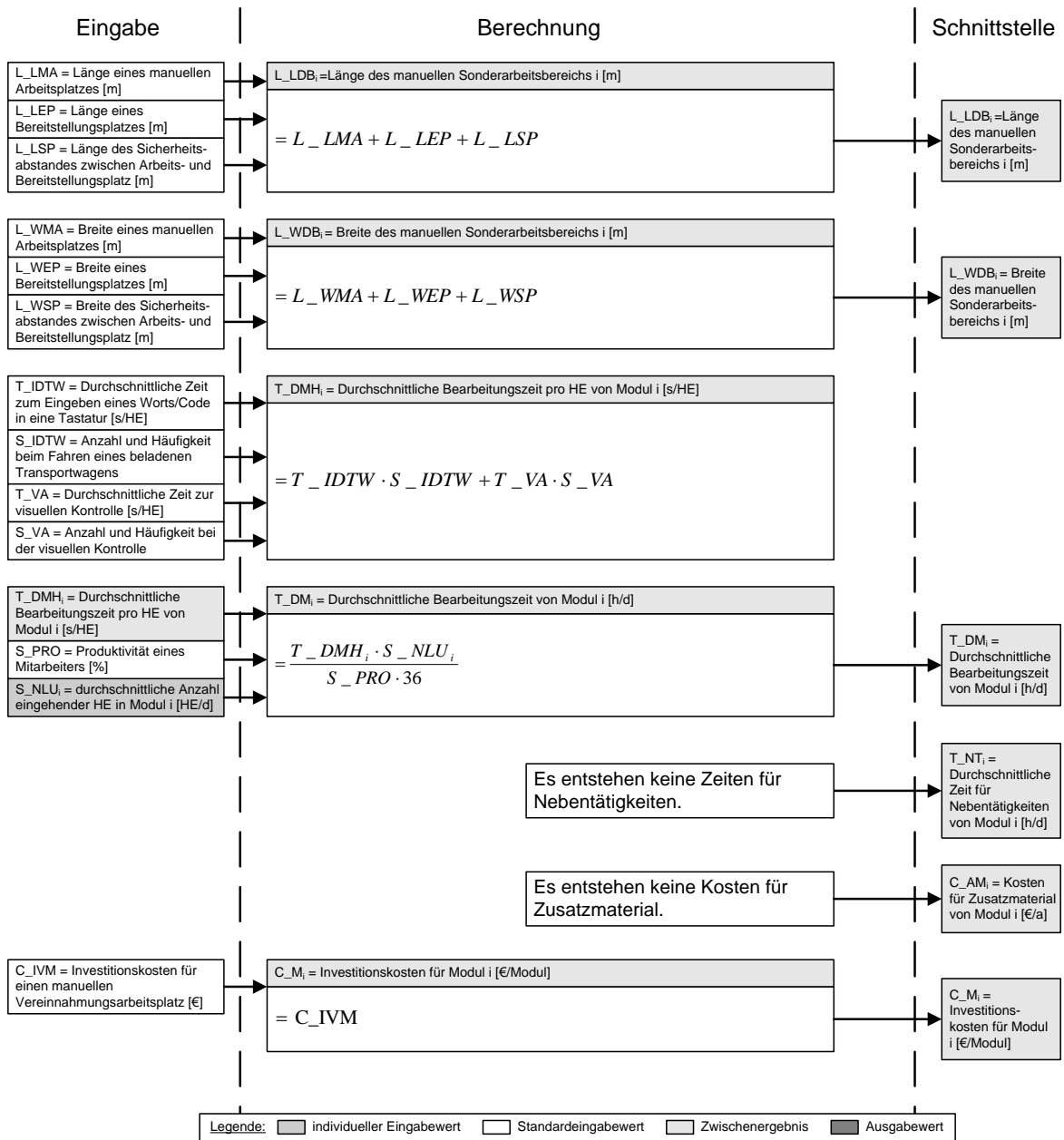
### AV4.3: Instandsetzung (m)



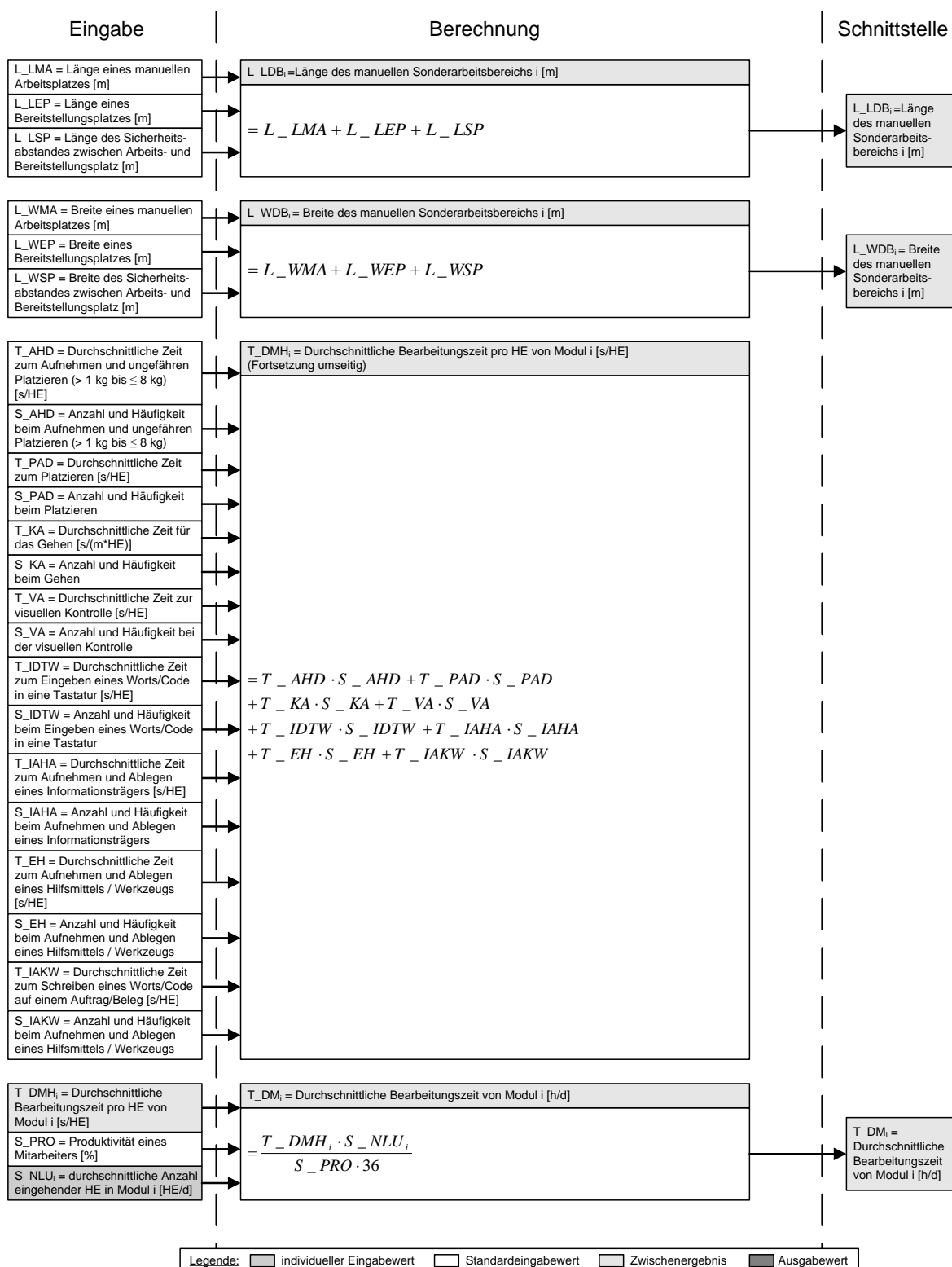


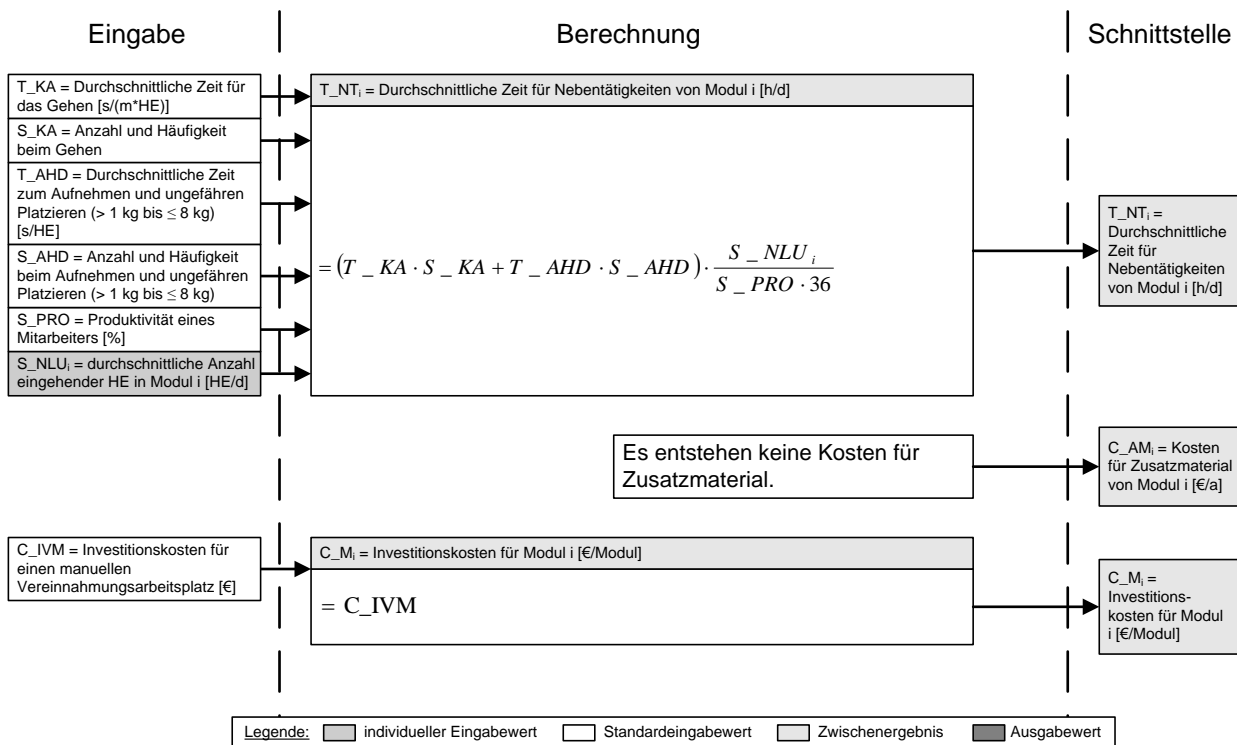


## AV5.1: Leergut vereinnahmen (m)

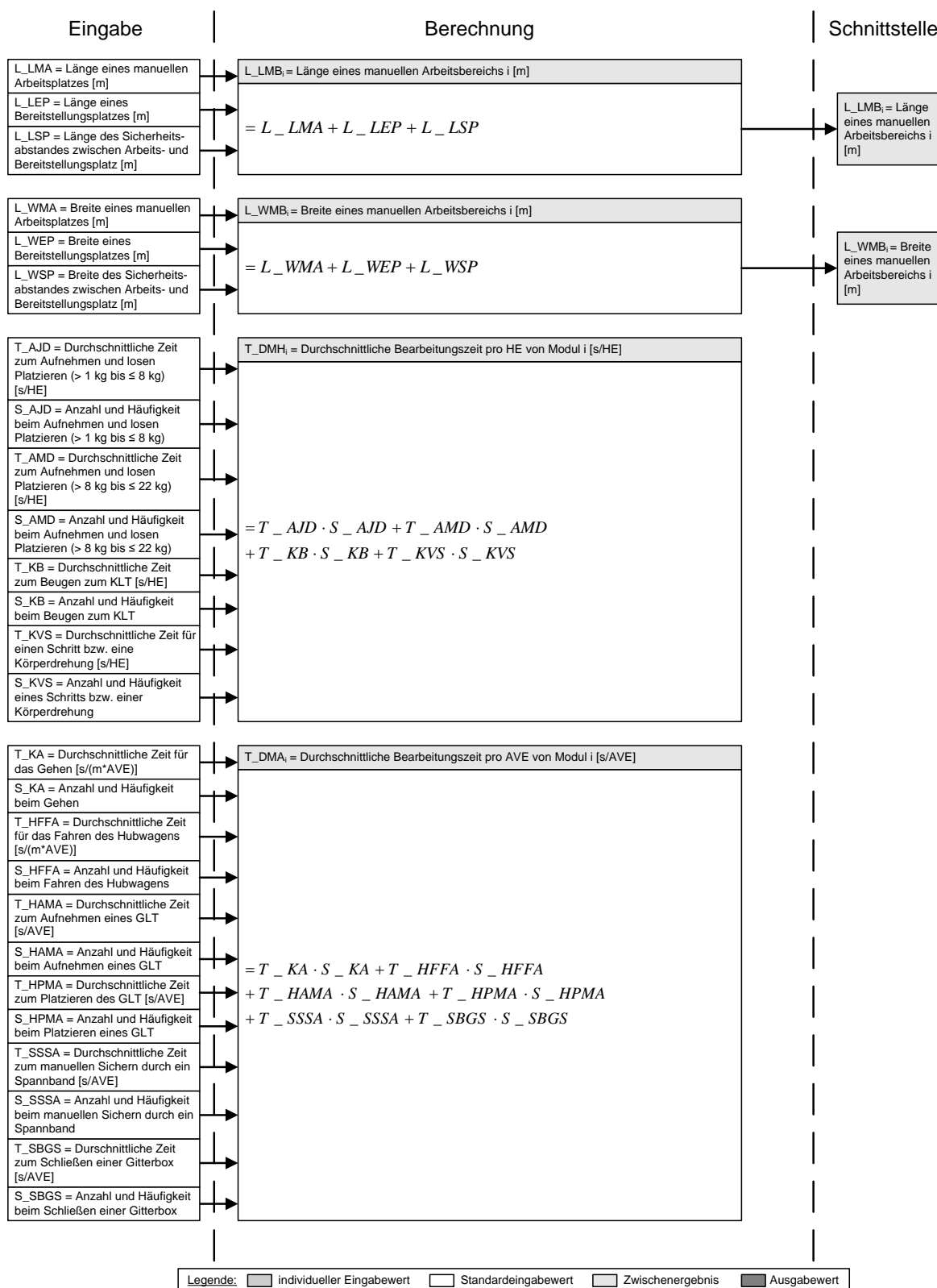


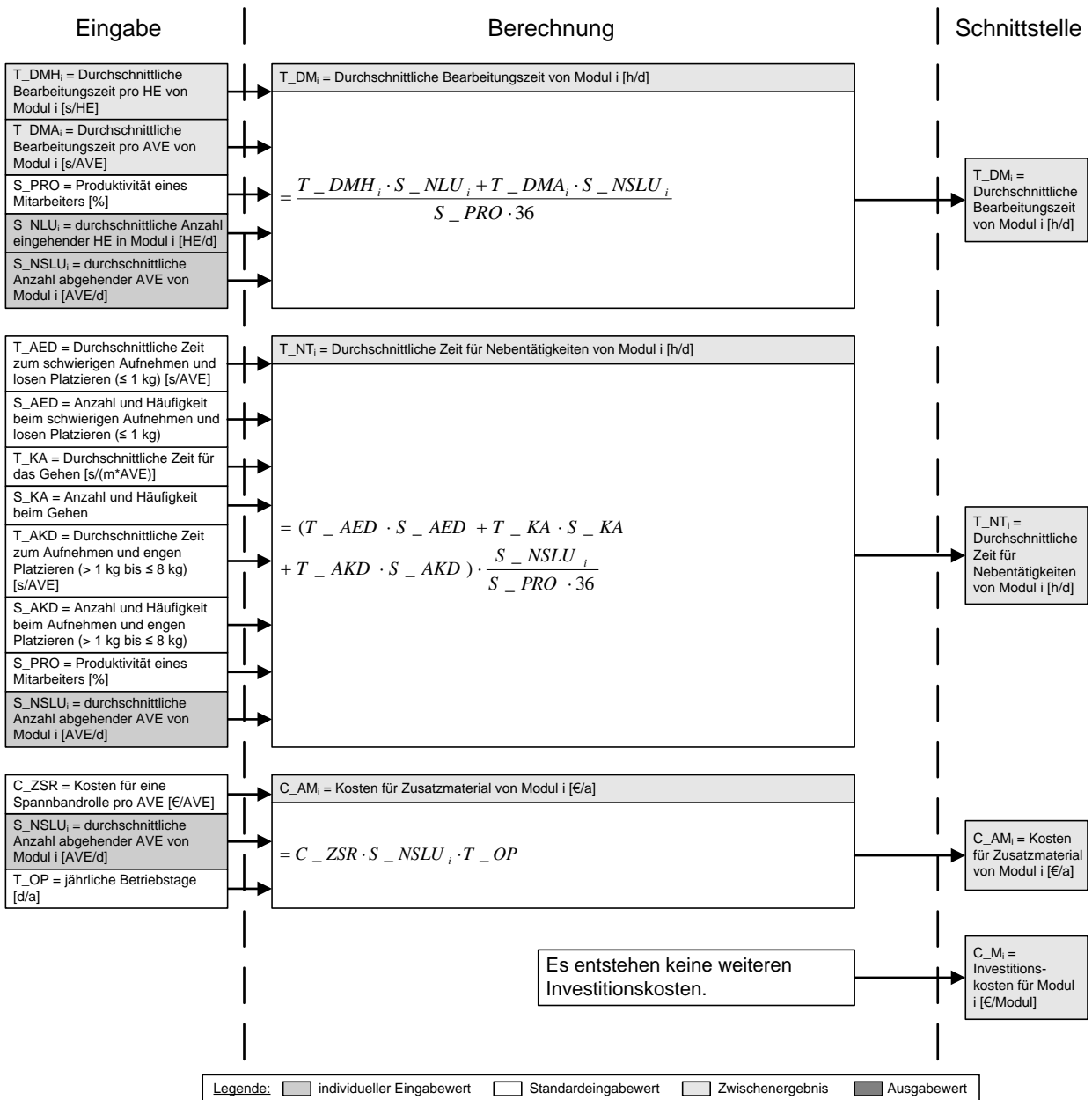
## AV5.2: Retouren vereinnahmen (m)





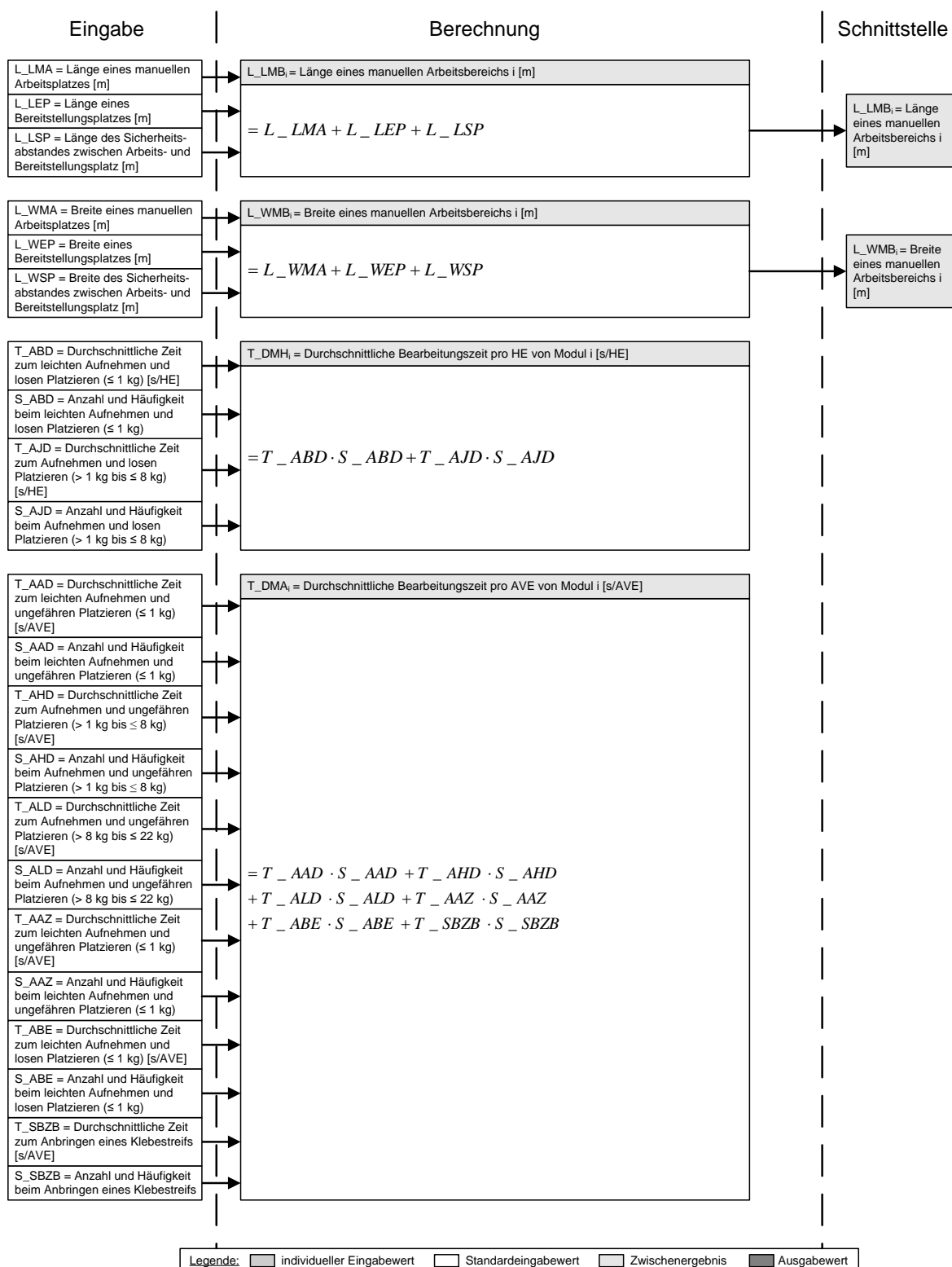
# AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT) (m)

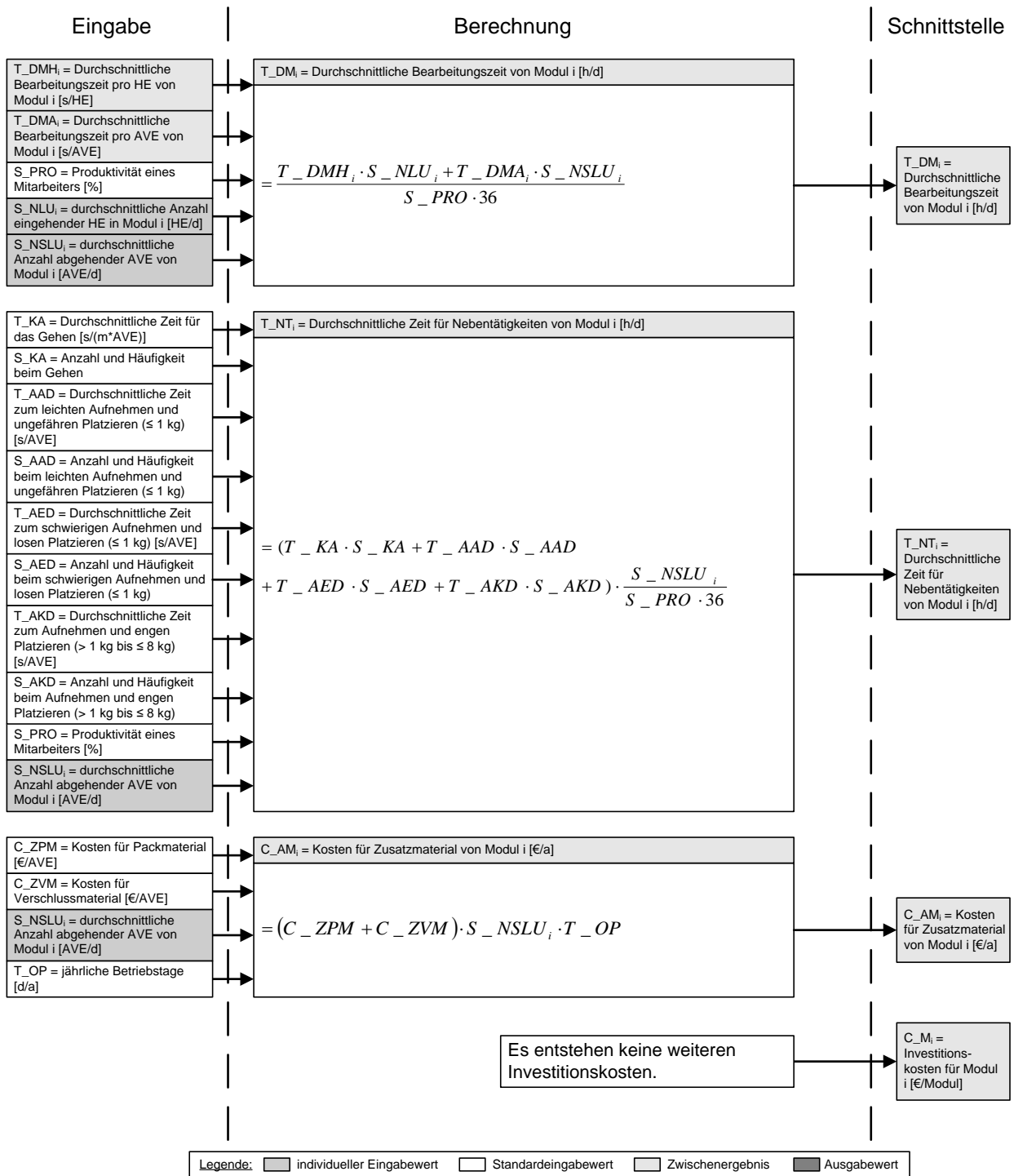




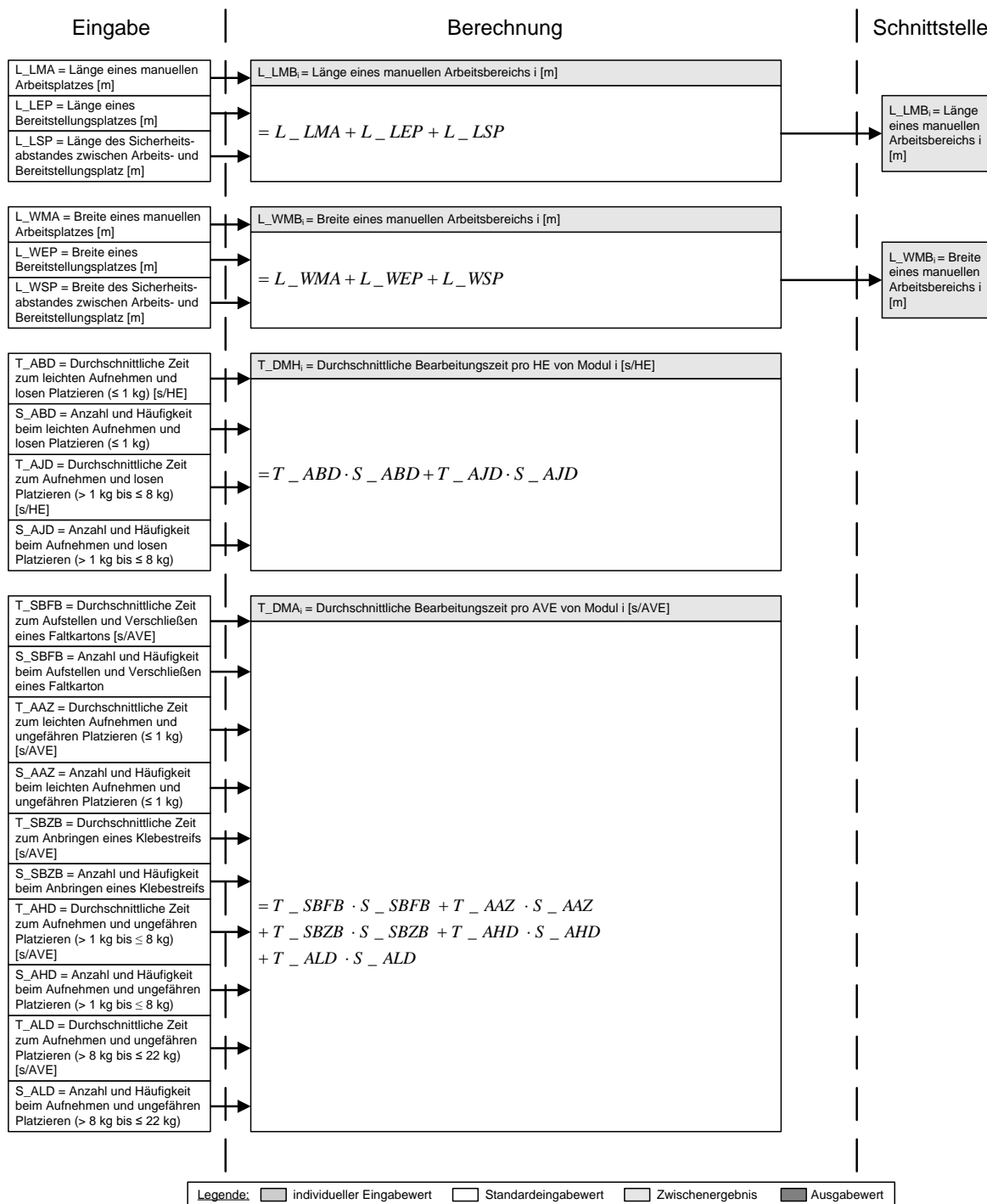


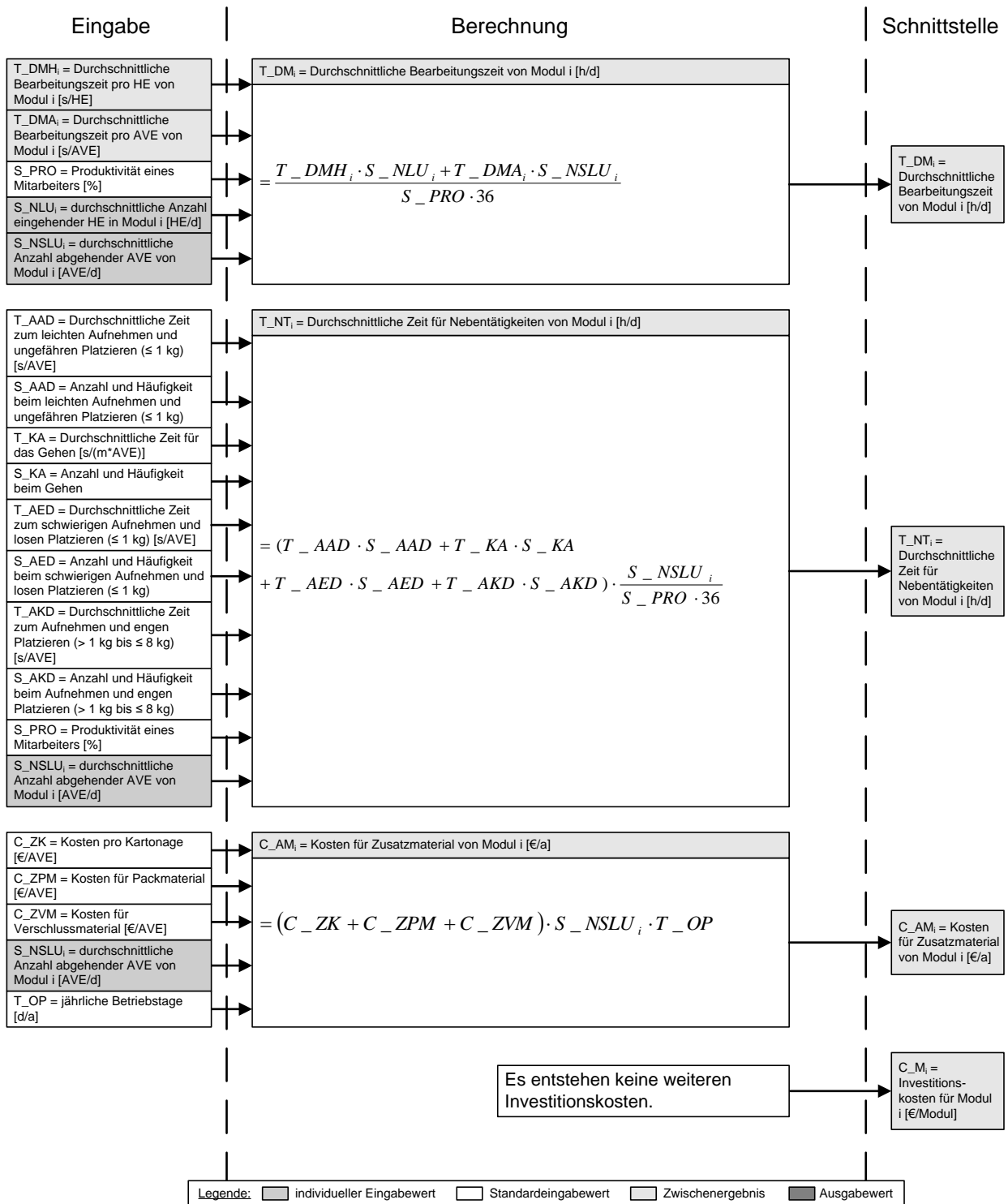
# AVG3.2: Ware in vorbereiteten KLT verpacken (m)



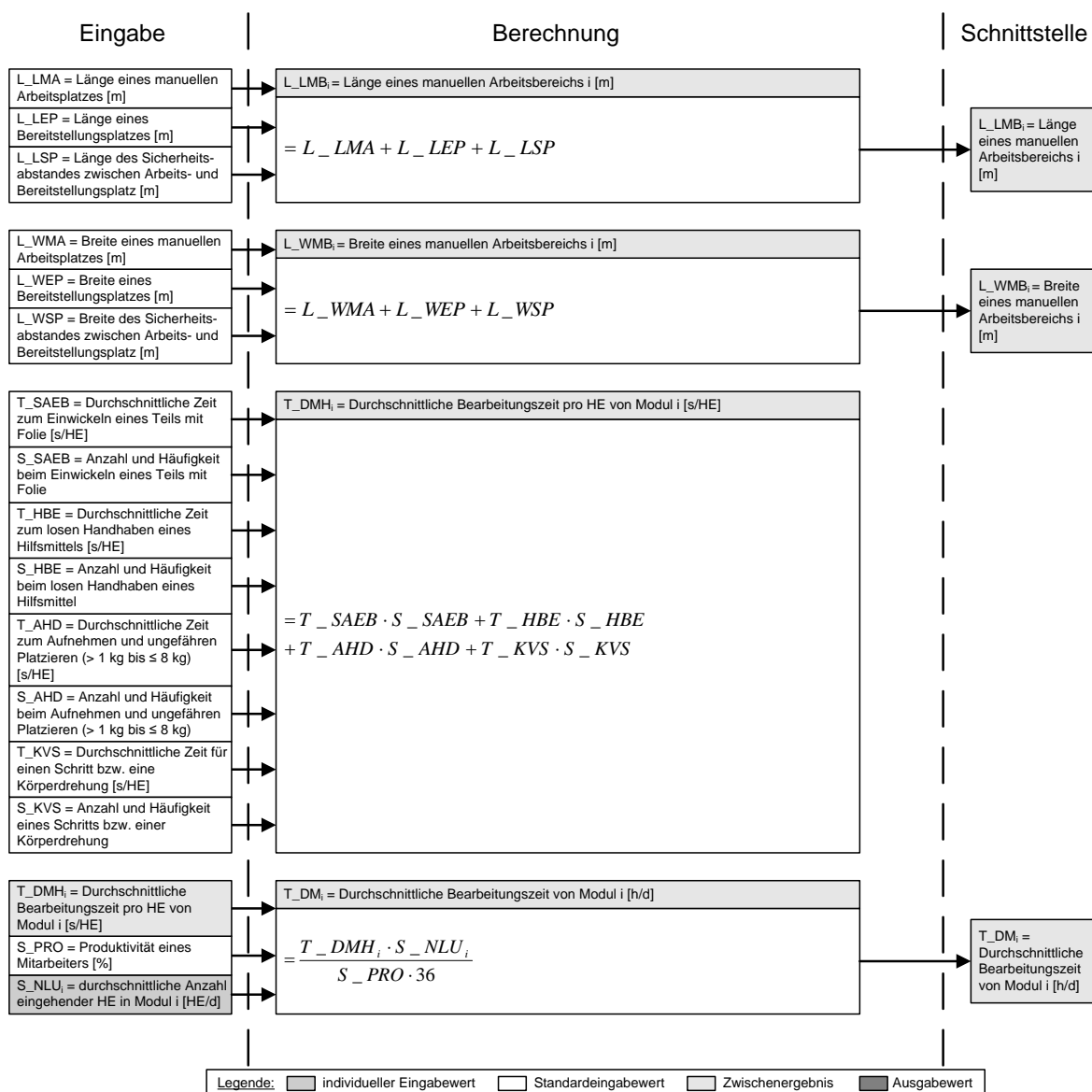


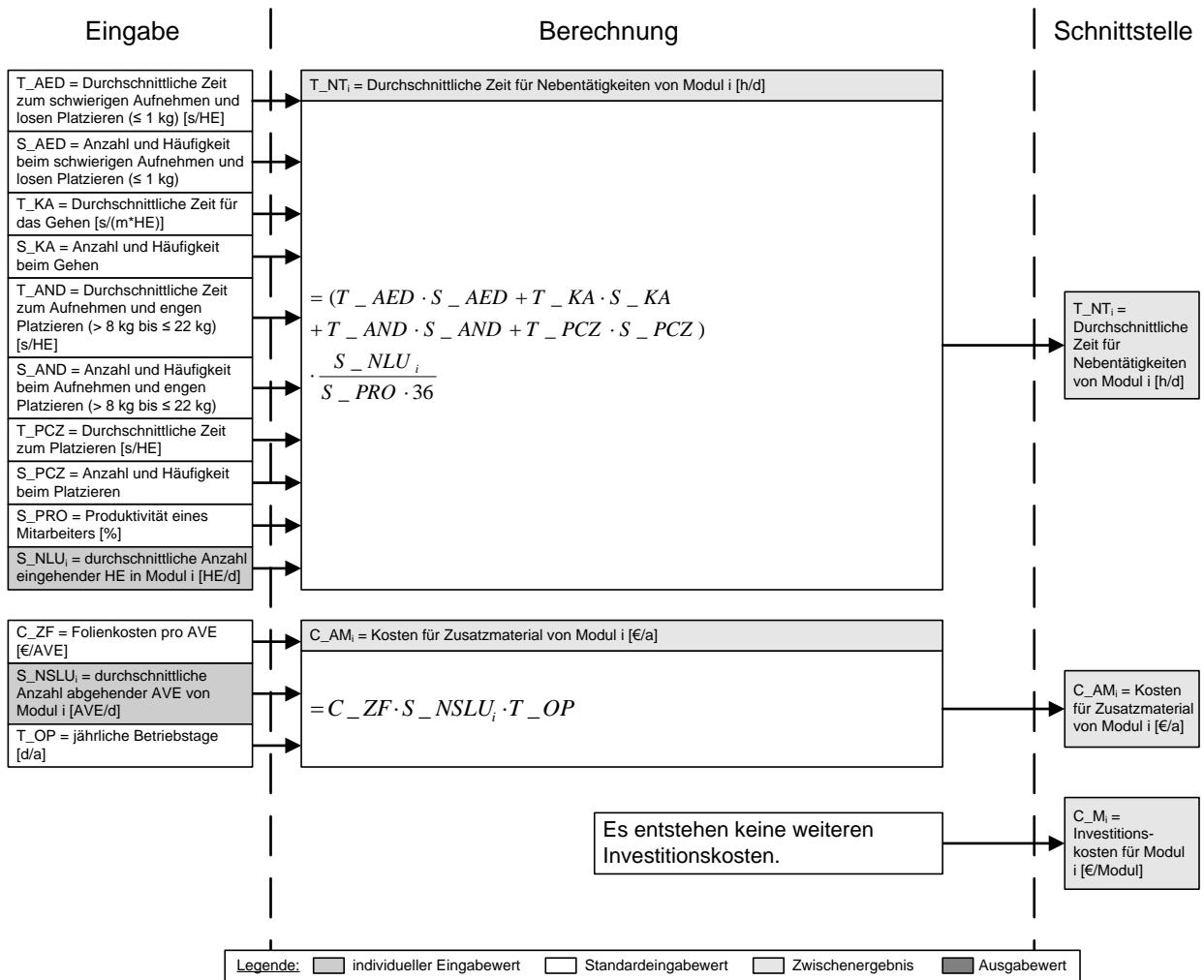
# AVG3.3: KLT vorbereiten & Ware verpacken (m)





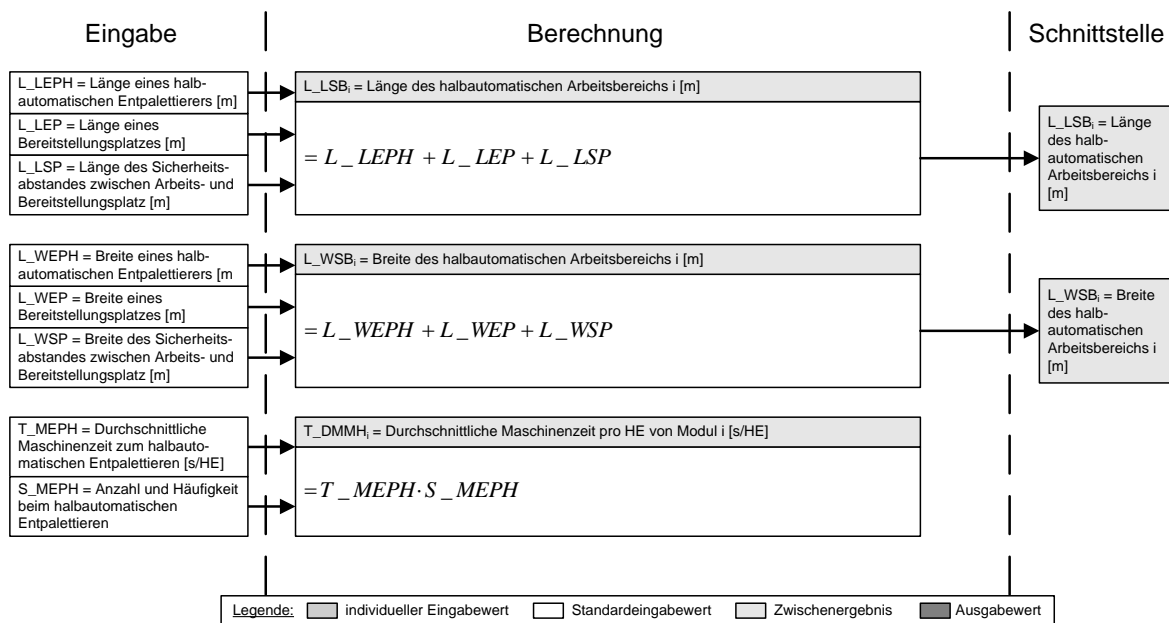
## AVG3.4: Ware folieren/sleeven (m)

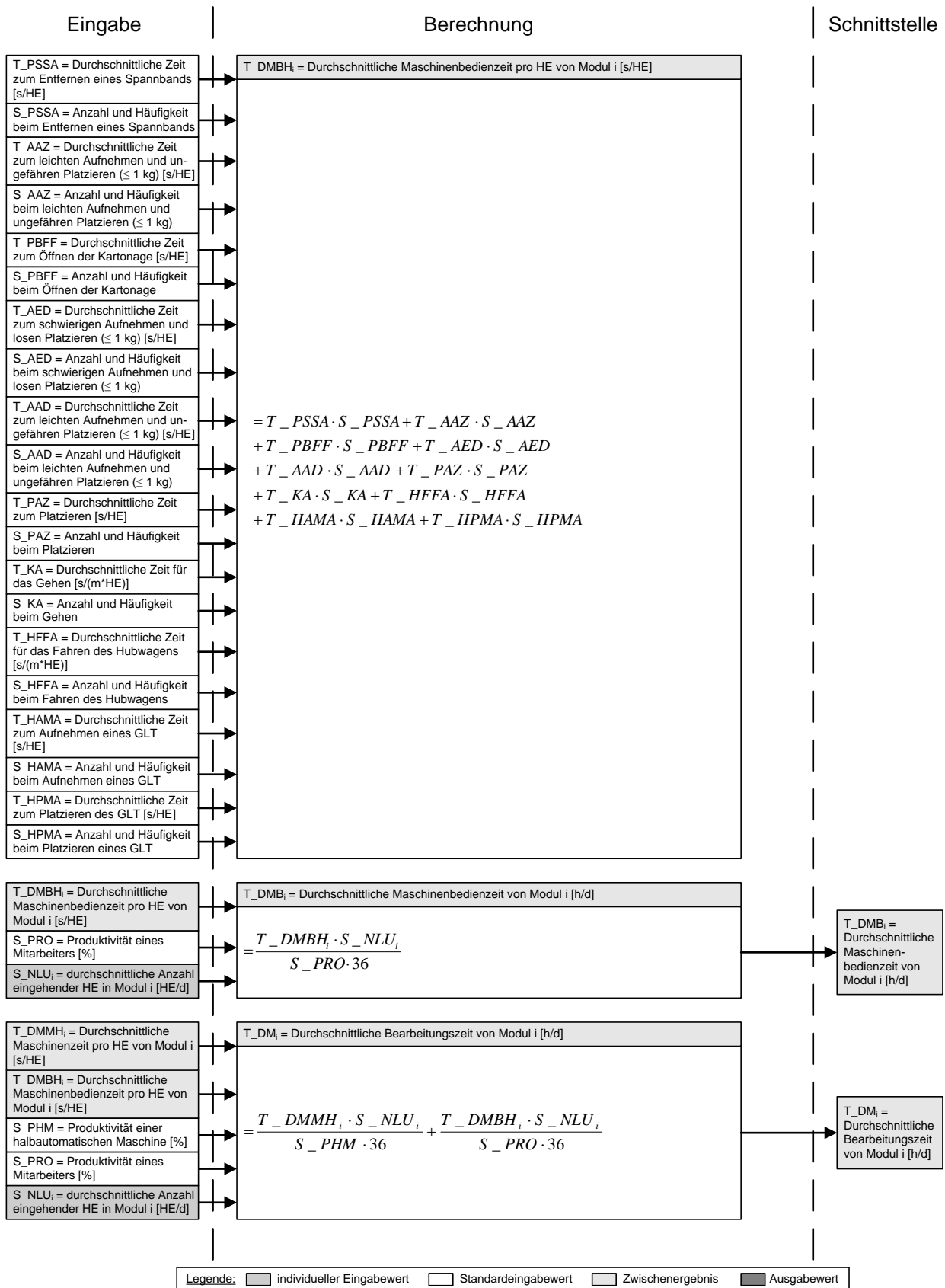




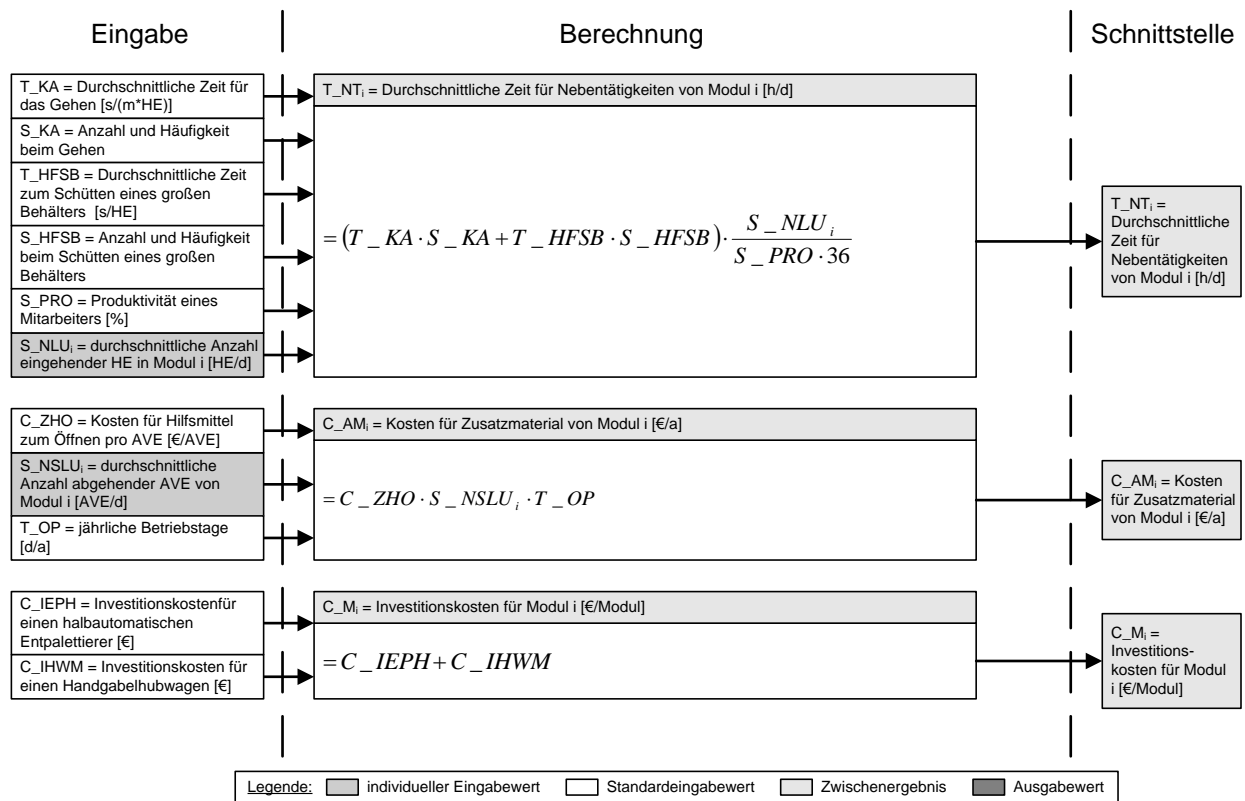
## 9.6.6 Halbautomatische Module

## AVG2.1: GLT öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen (h)

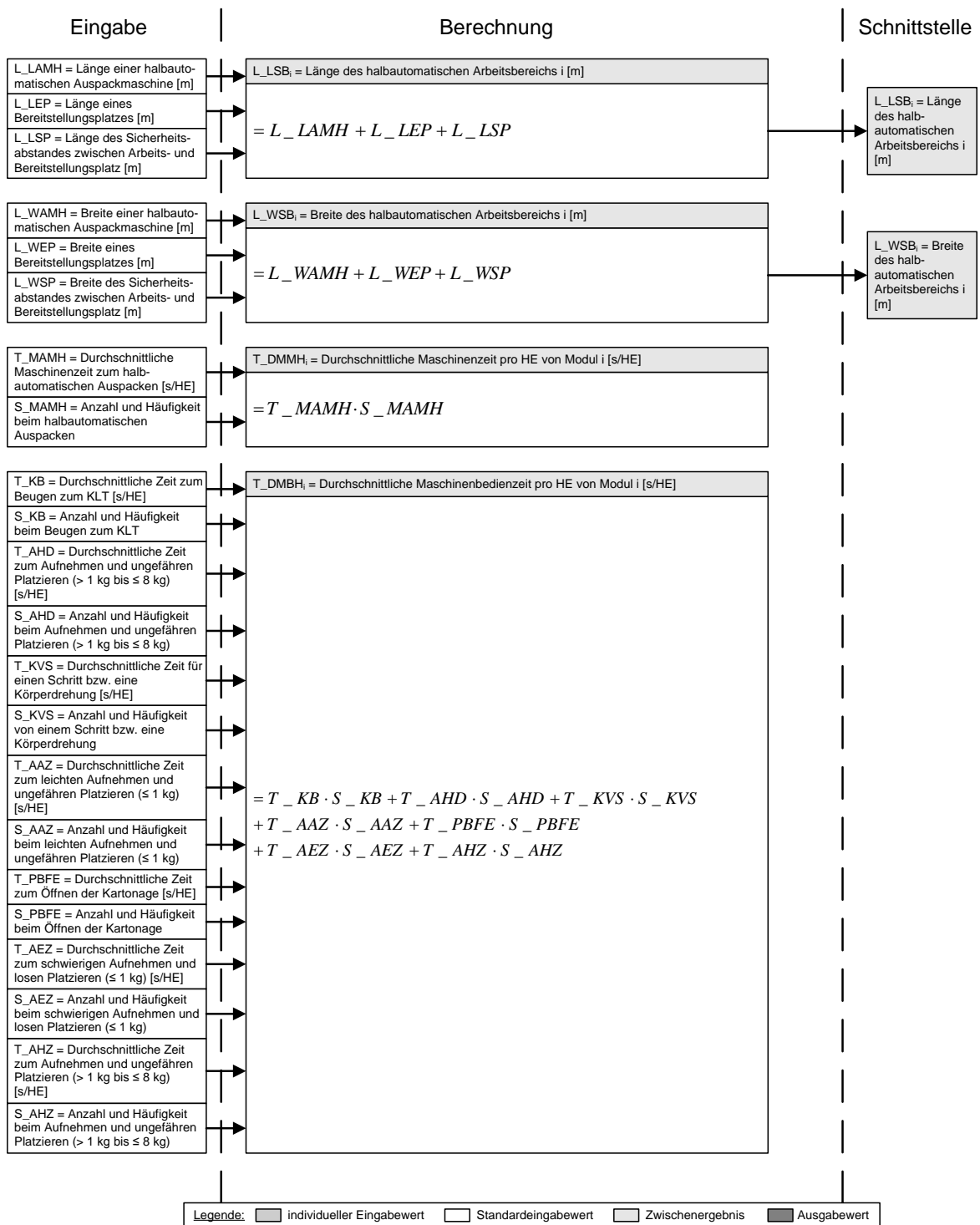


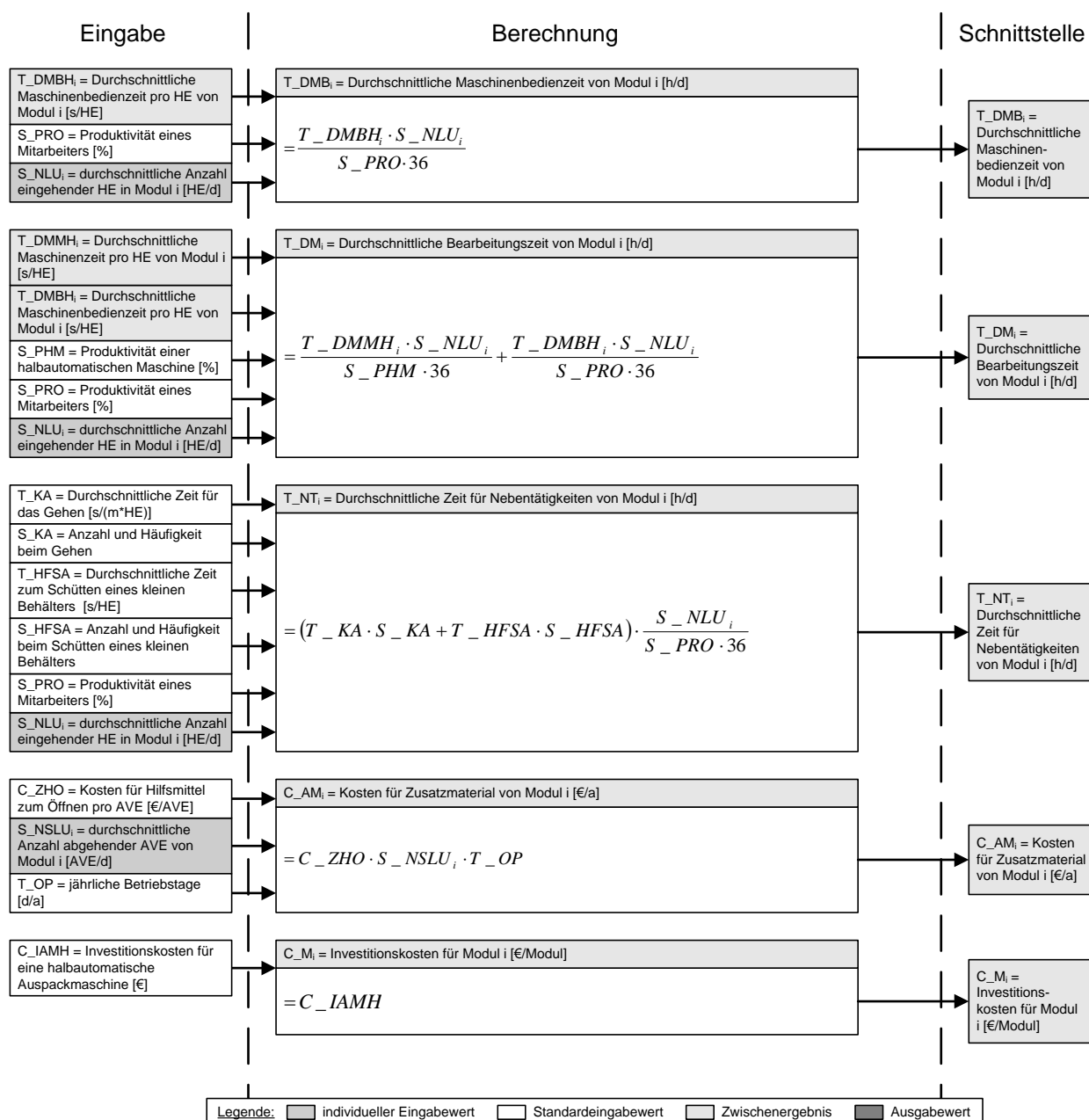




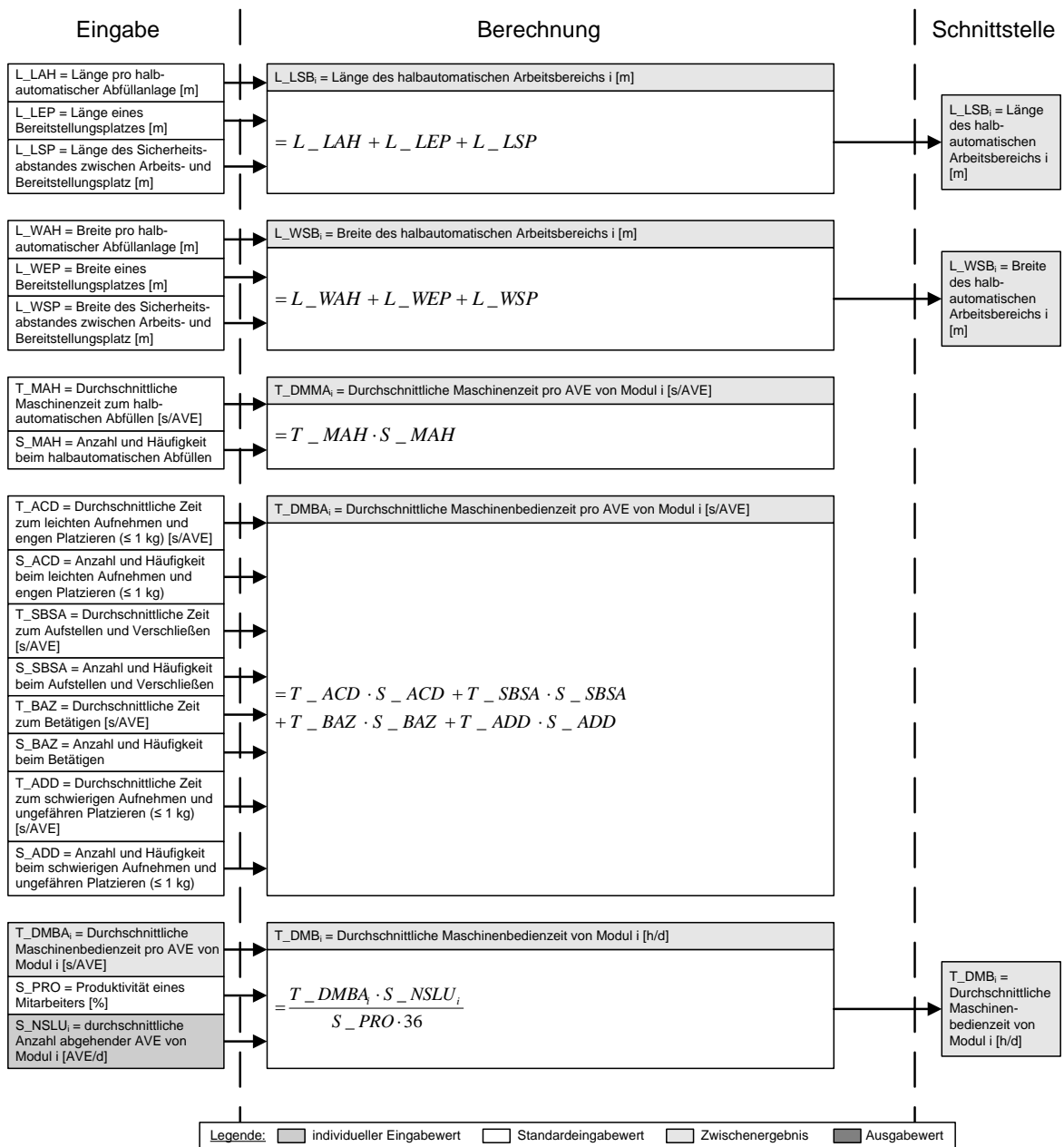


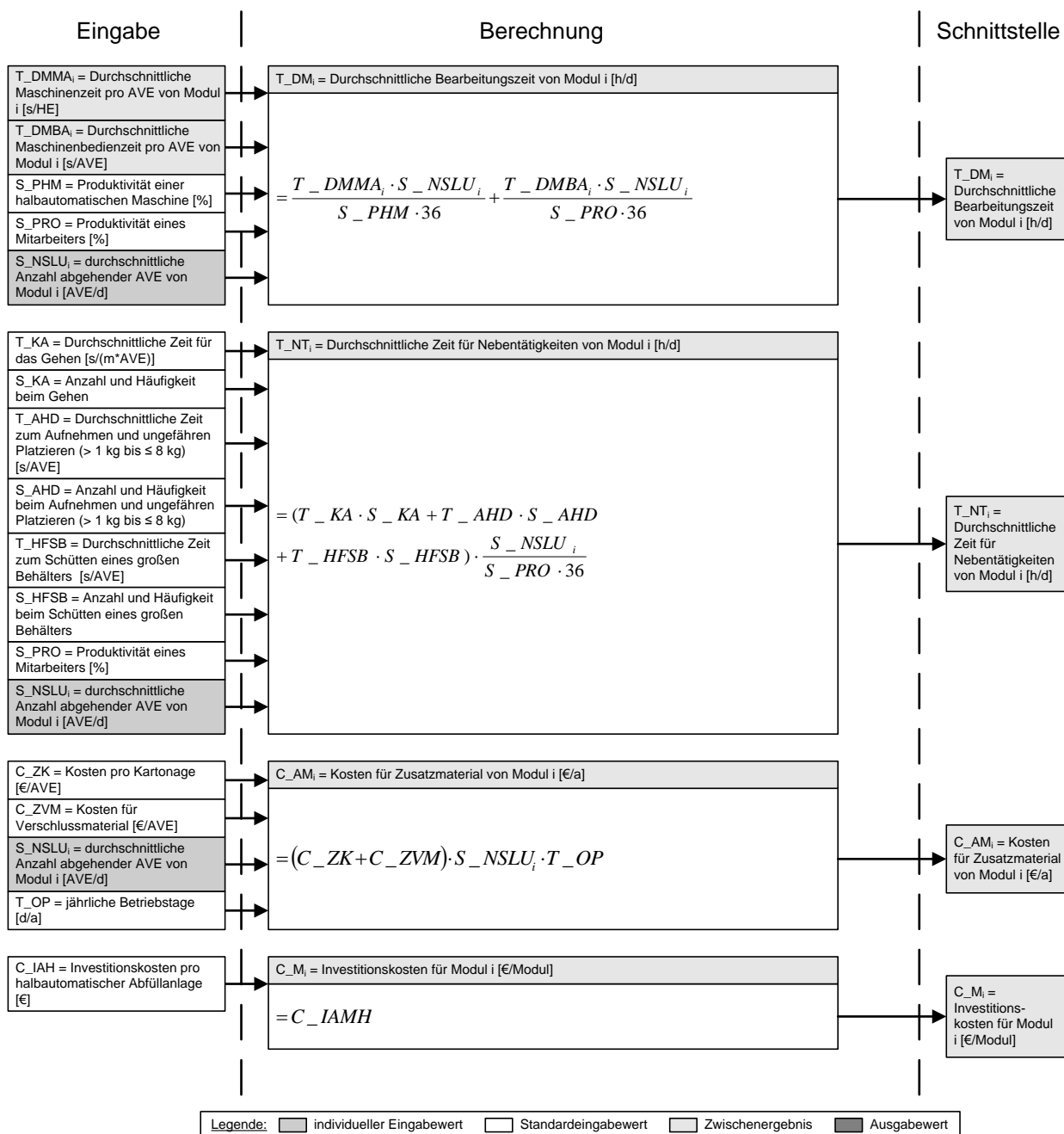
## AVG2.2: KLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen (h)



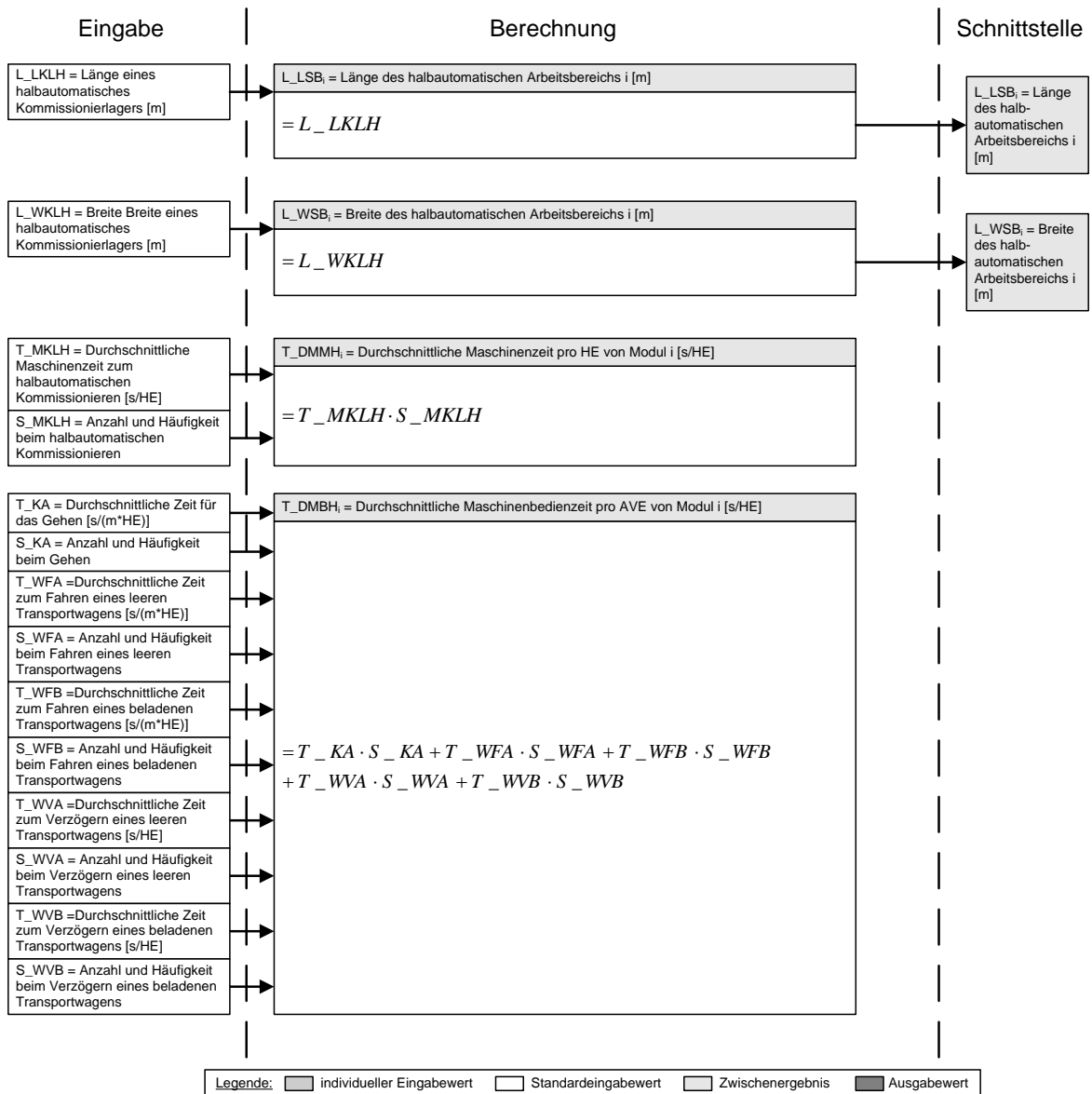


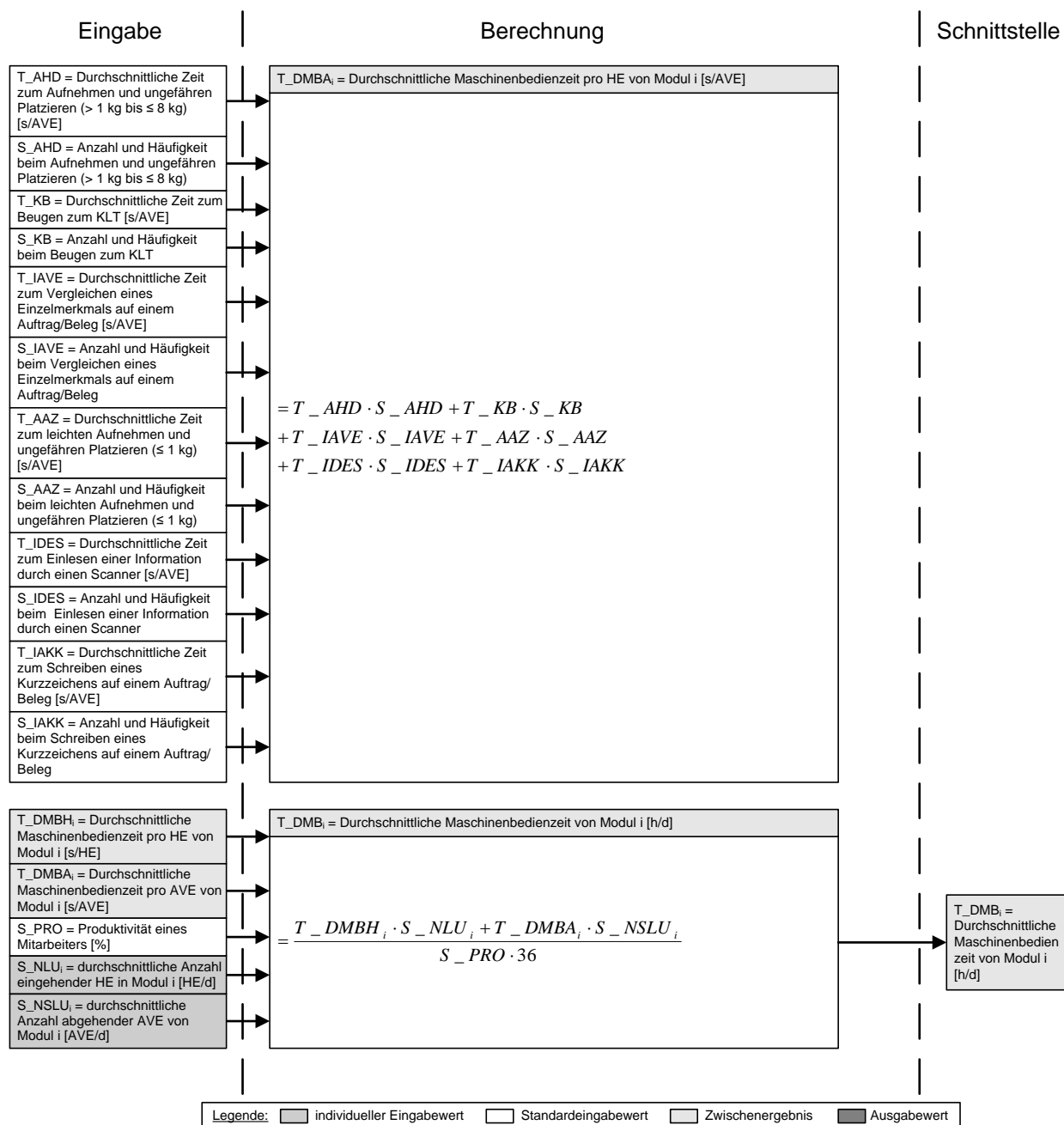
## AV1.1: Abfüllen/Abpacken (Flüssigkeiten/lose Ware) (h)

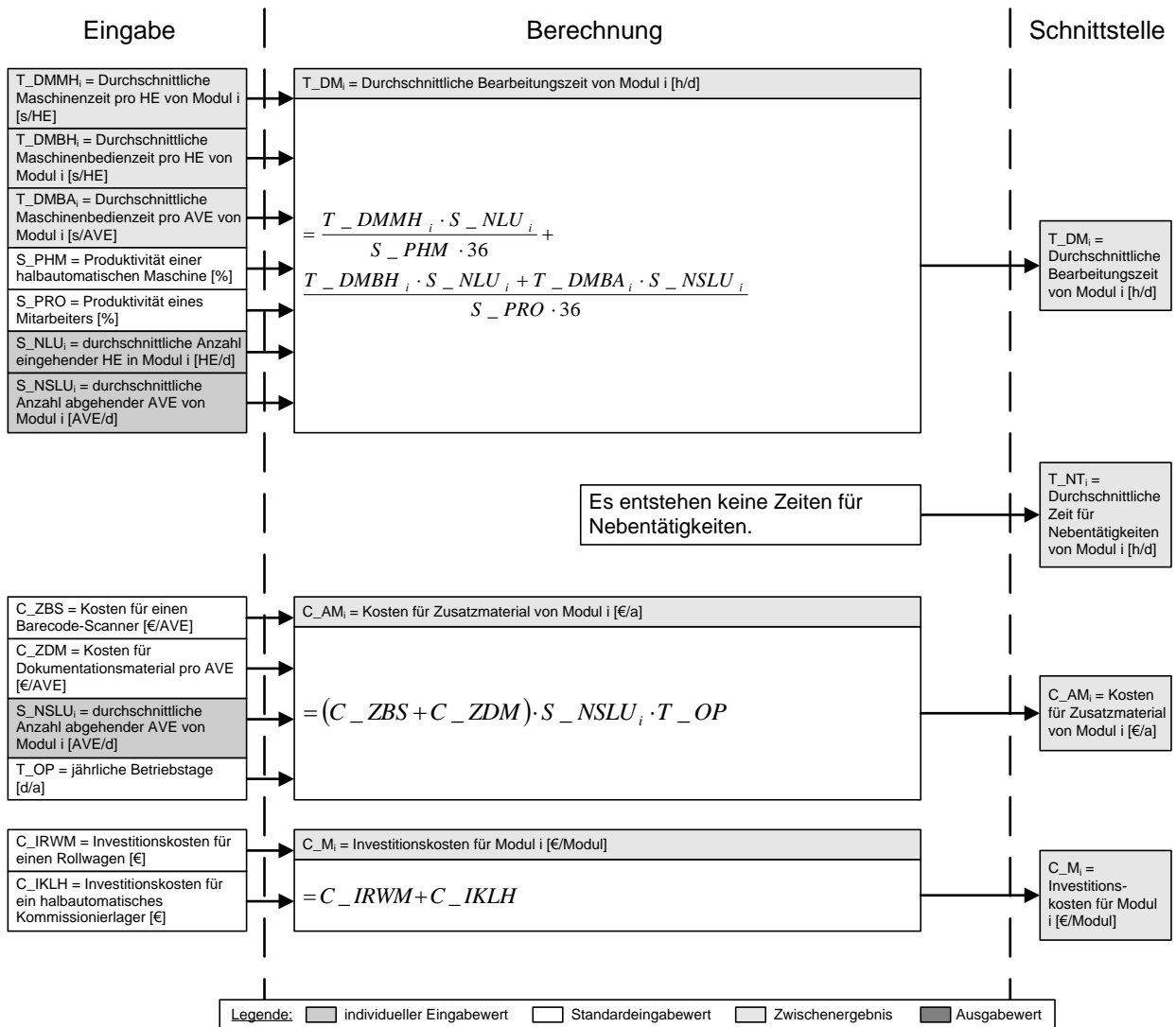




## AV1.2: Bereitstellung (h)

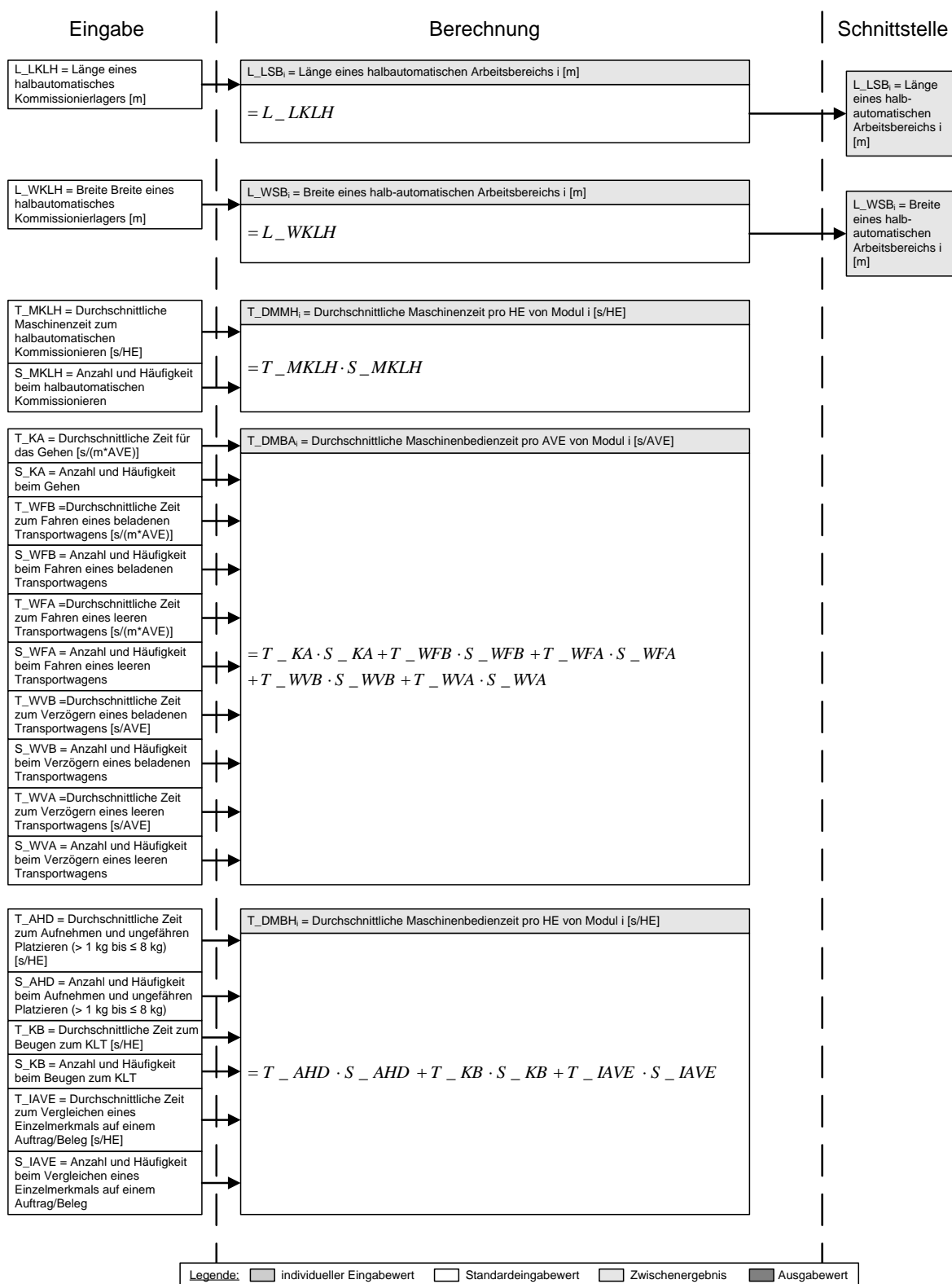


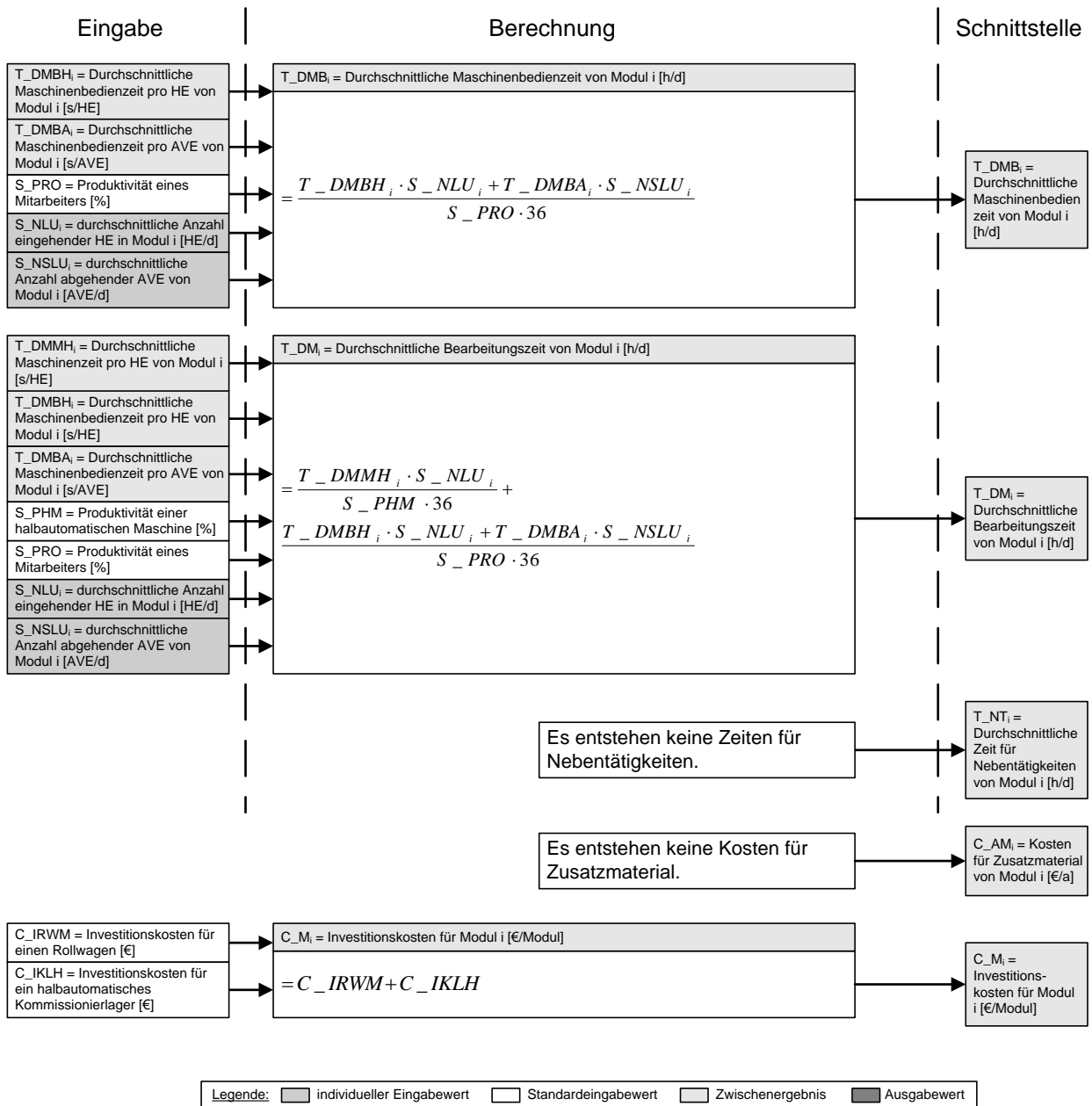




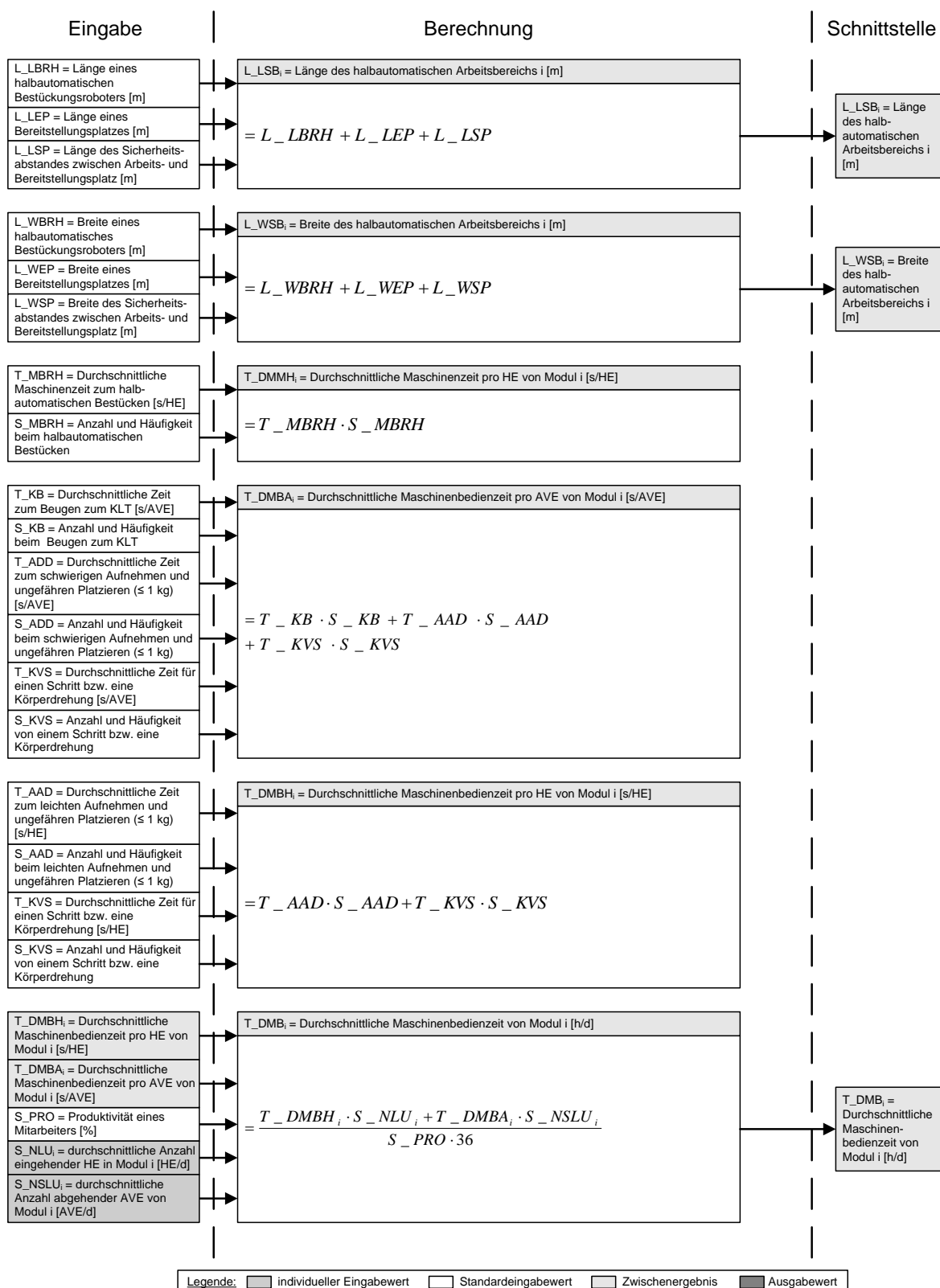


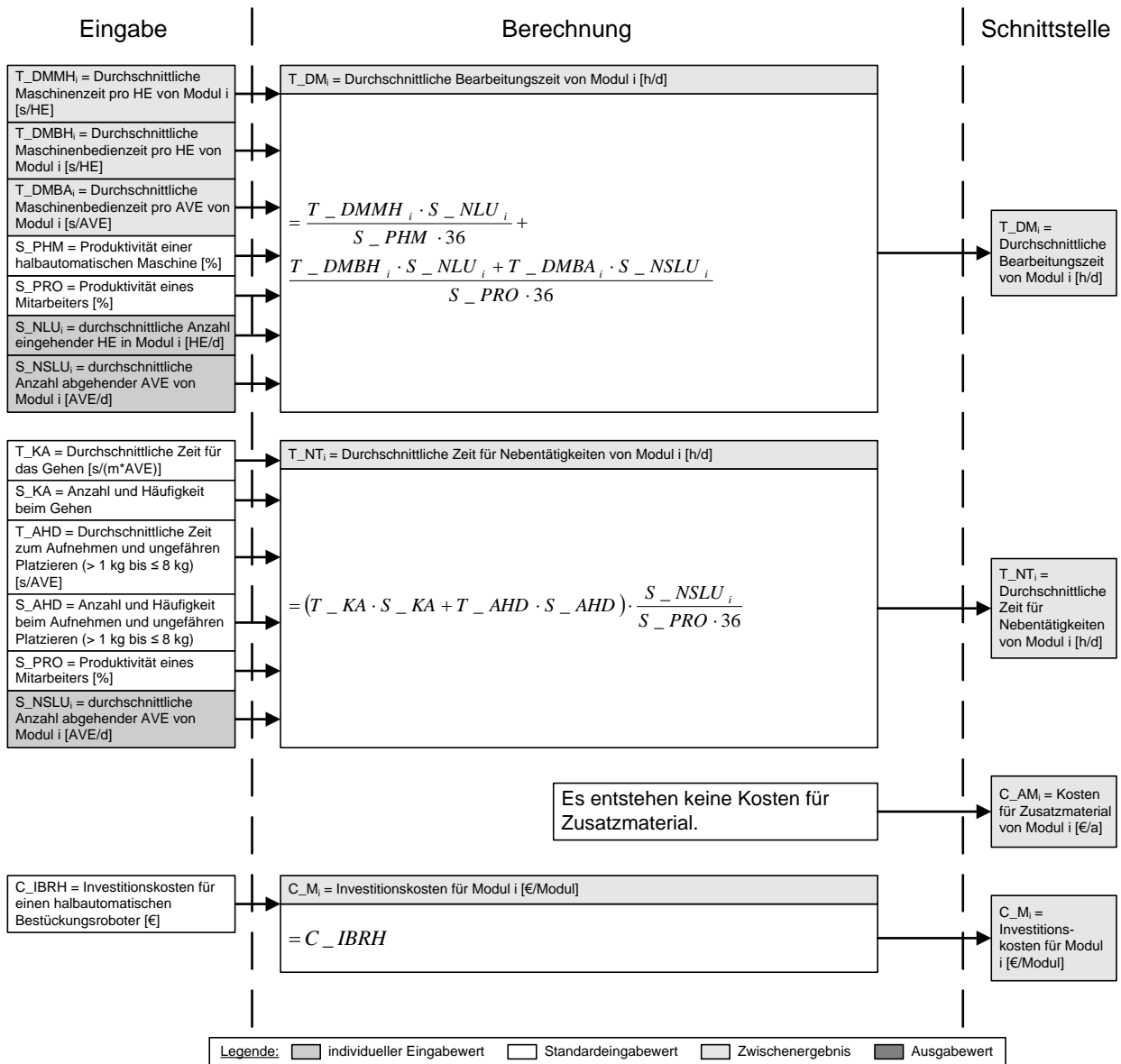
## AV1.2: Sortierung (h)



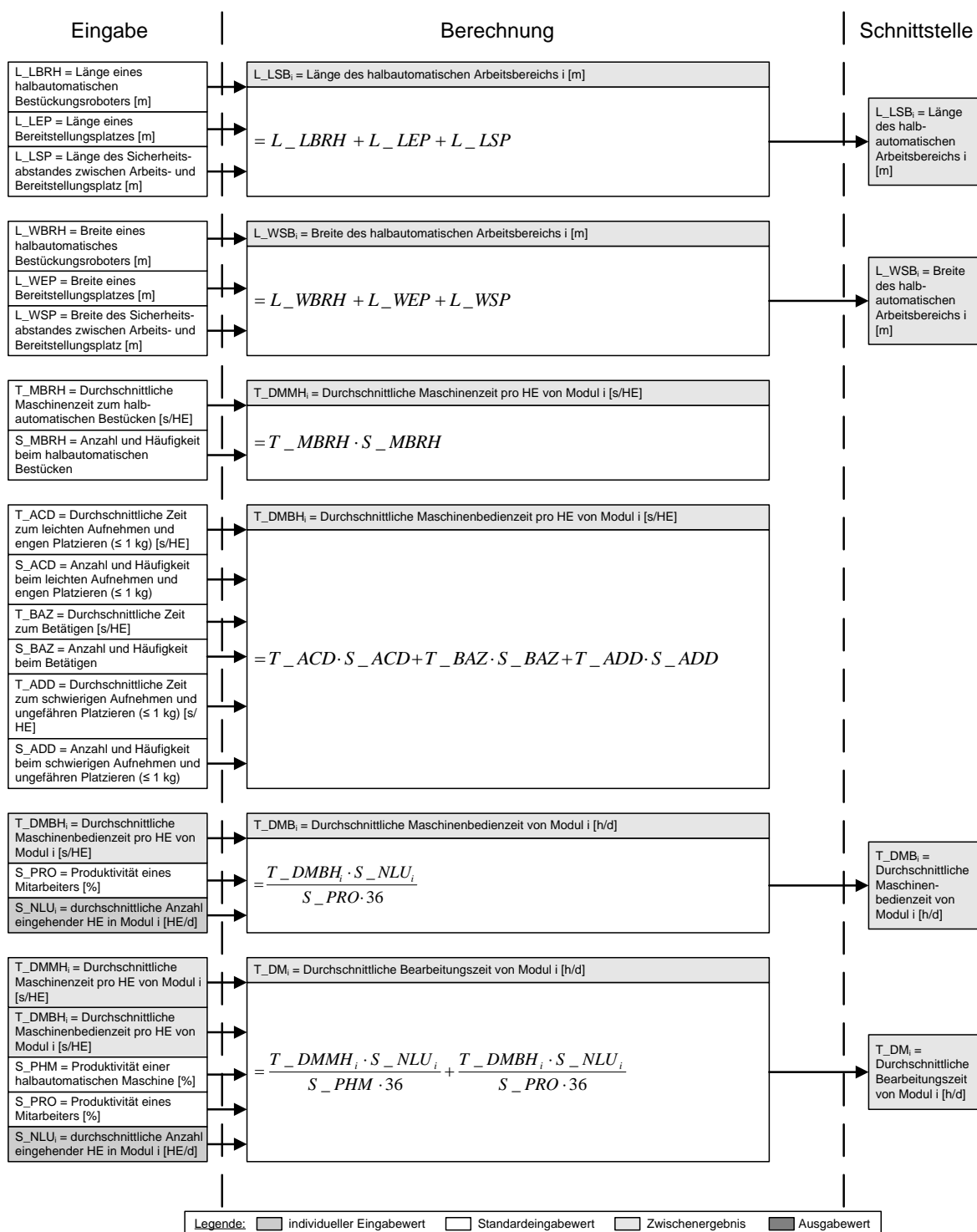


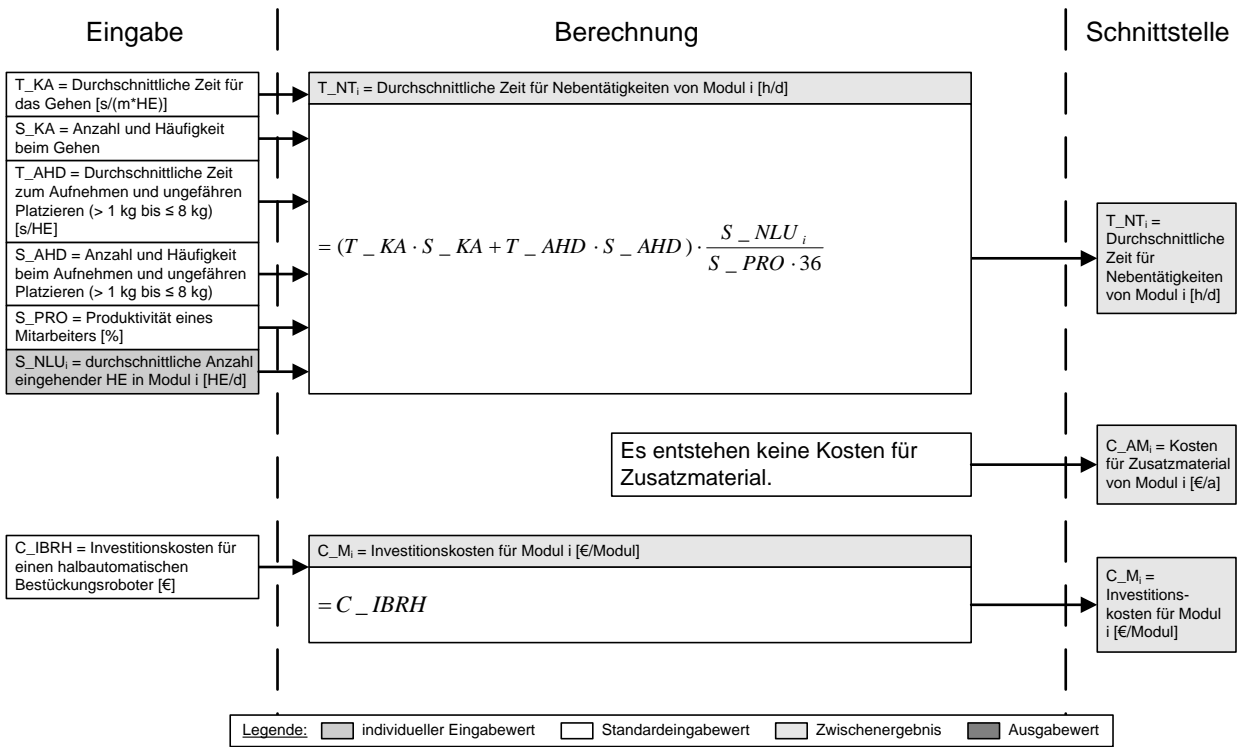
## AV1.3: Kit/Set-Bildung (h)



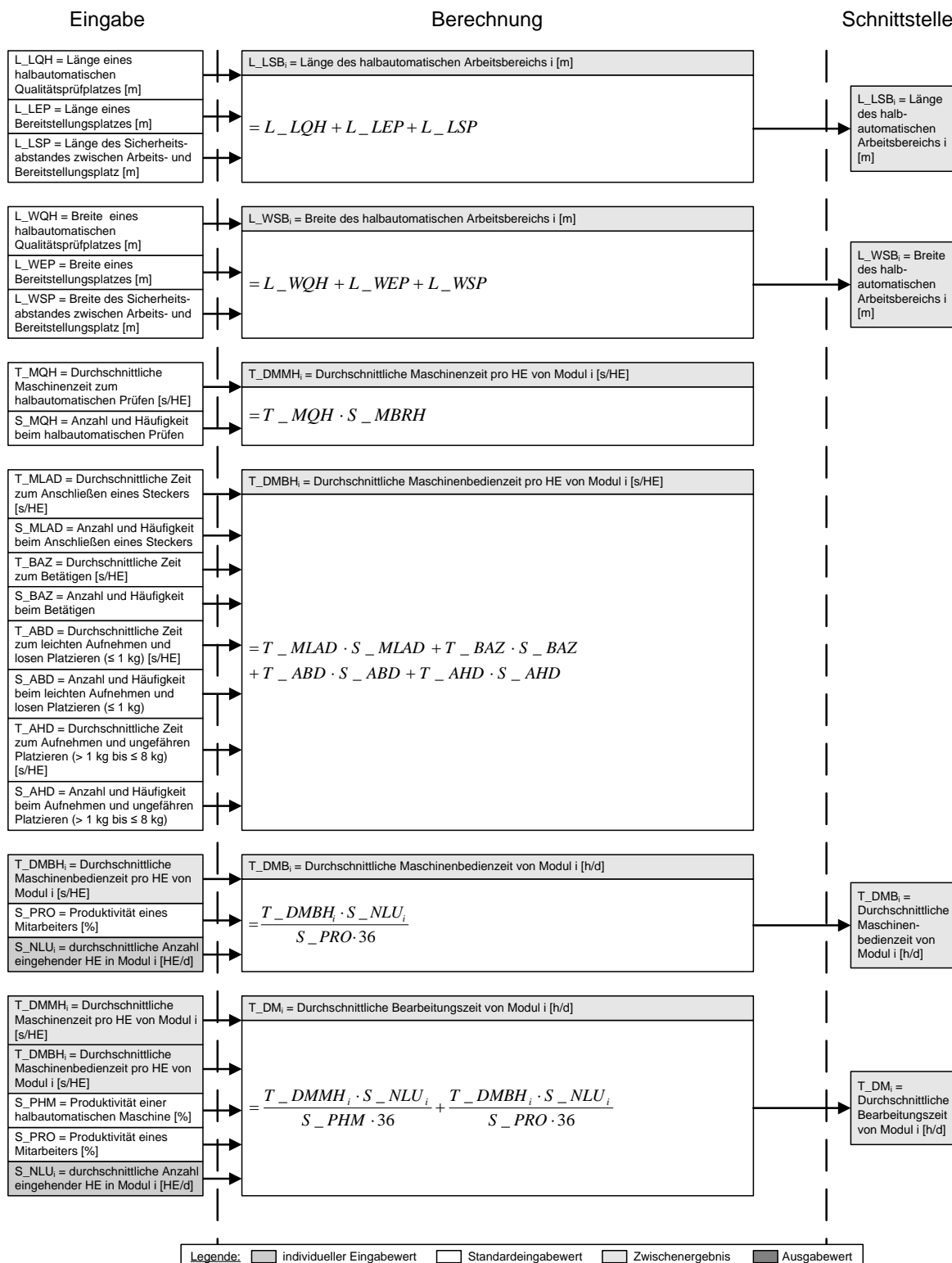


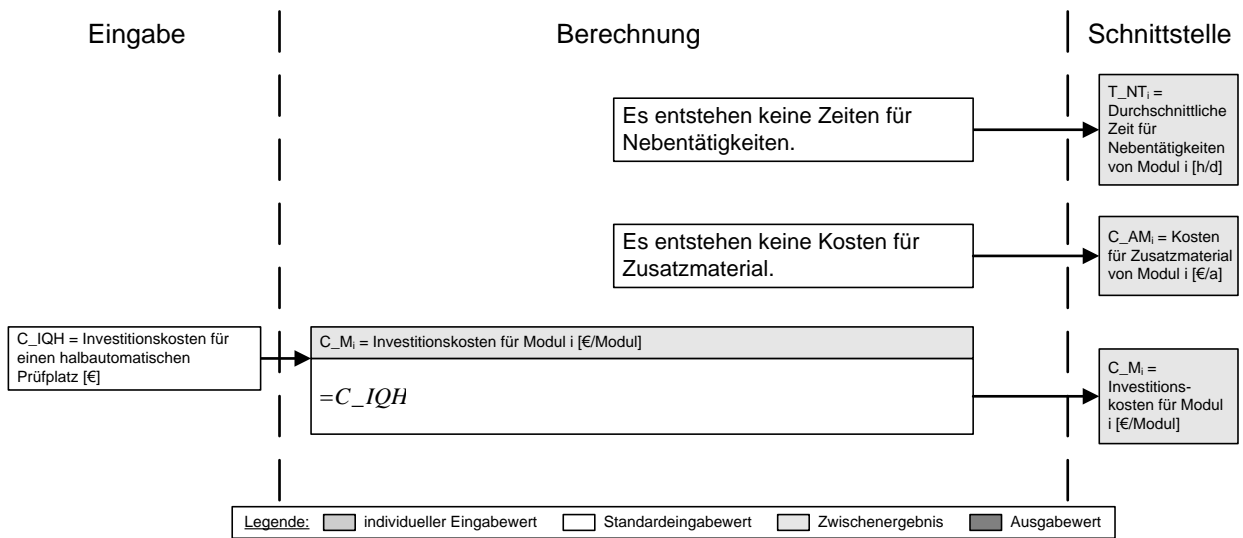
## AV2.2: Verkaufsfördernde oder sichernde Merkmale an Produkt anbringen (h)





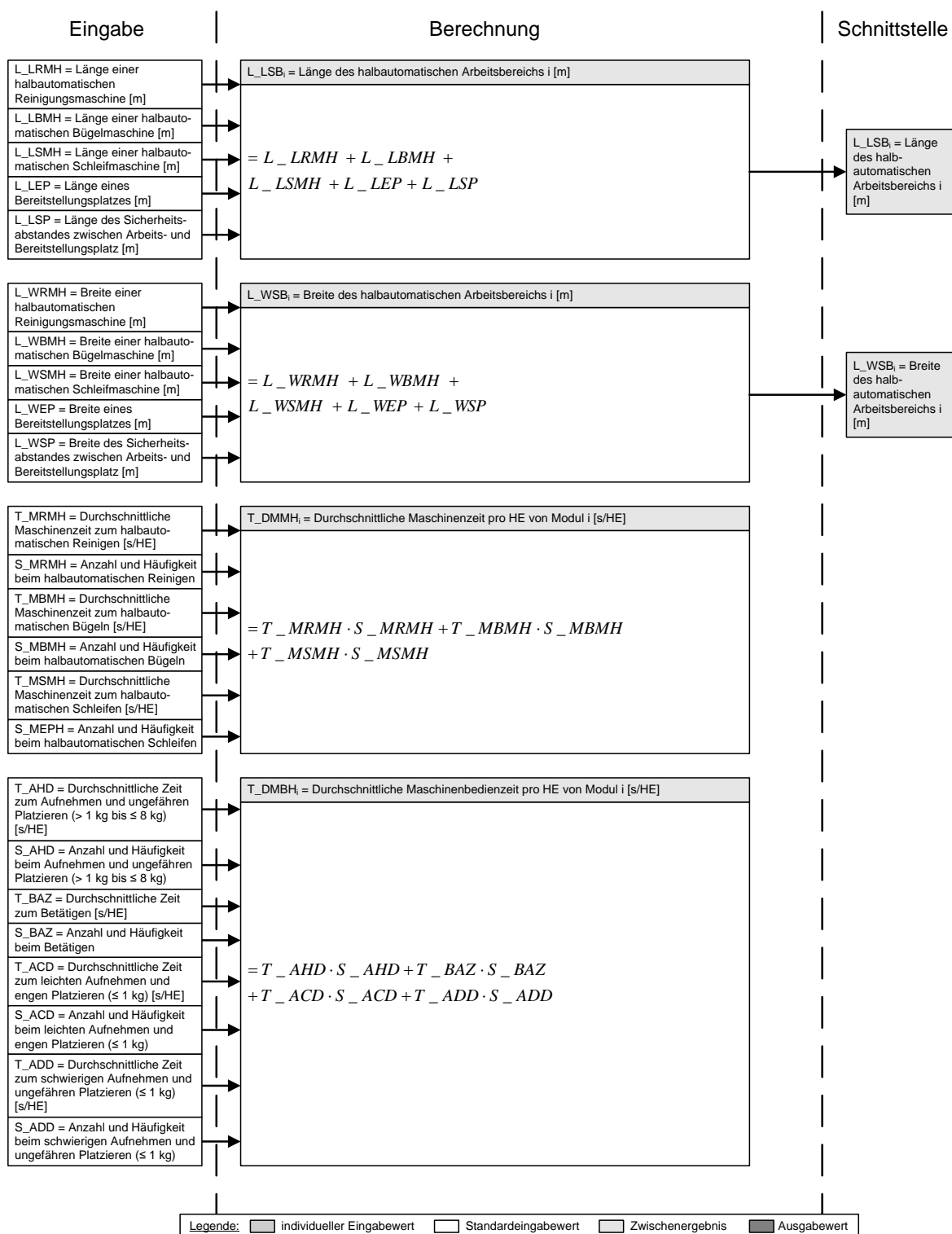
# AV3.3: Funktionsprüfung (h)

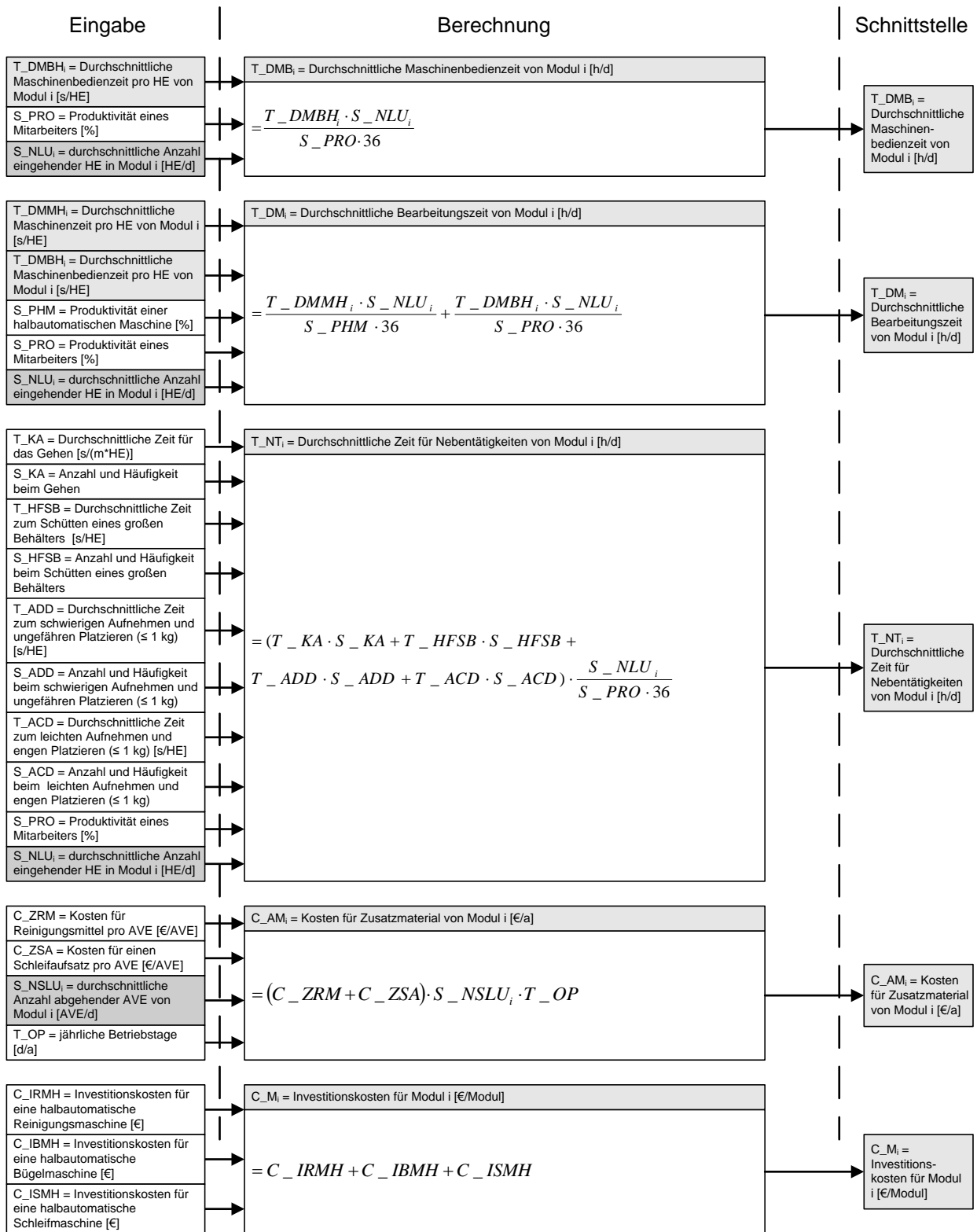






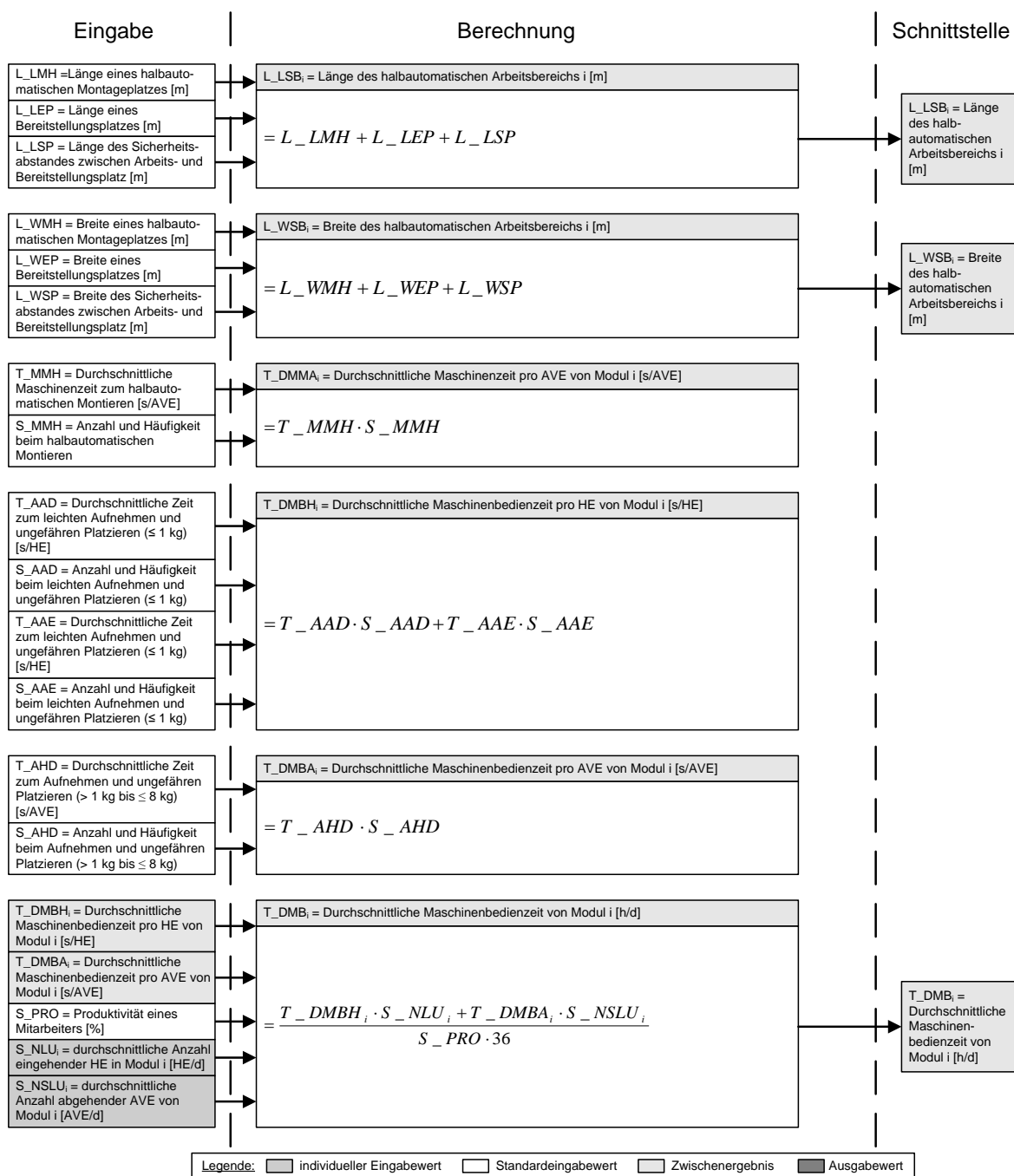
## AV4.1: Ware bearbeiten (h)

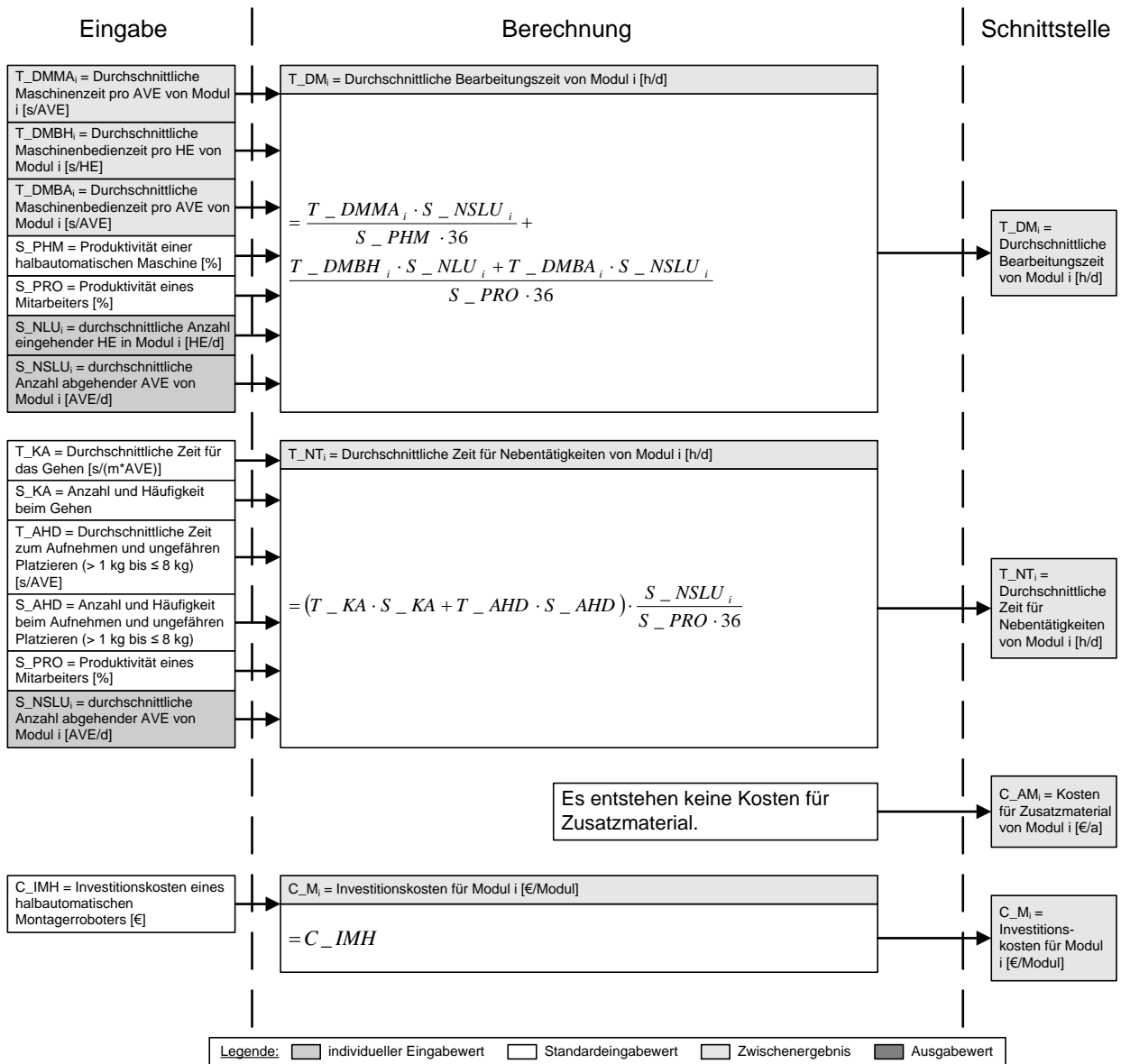




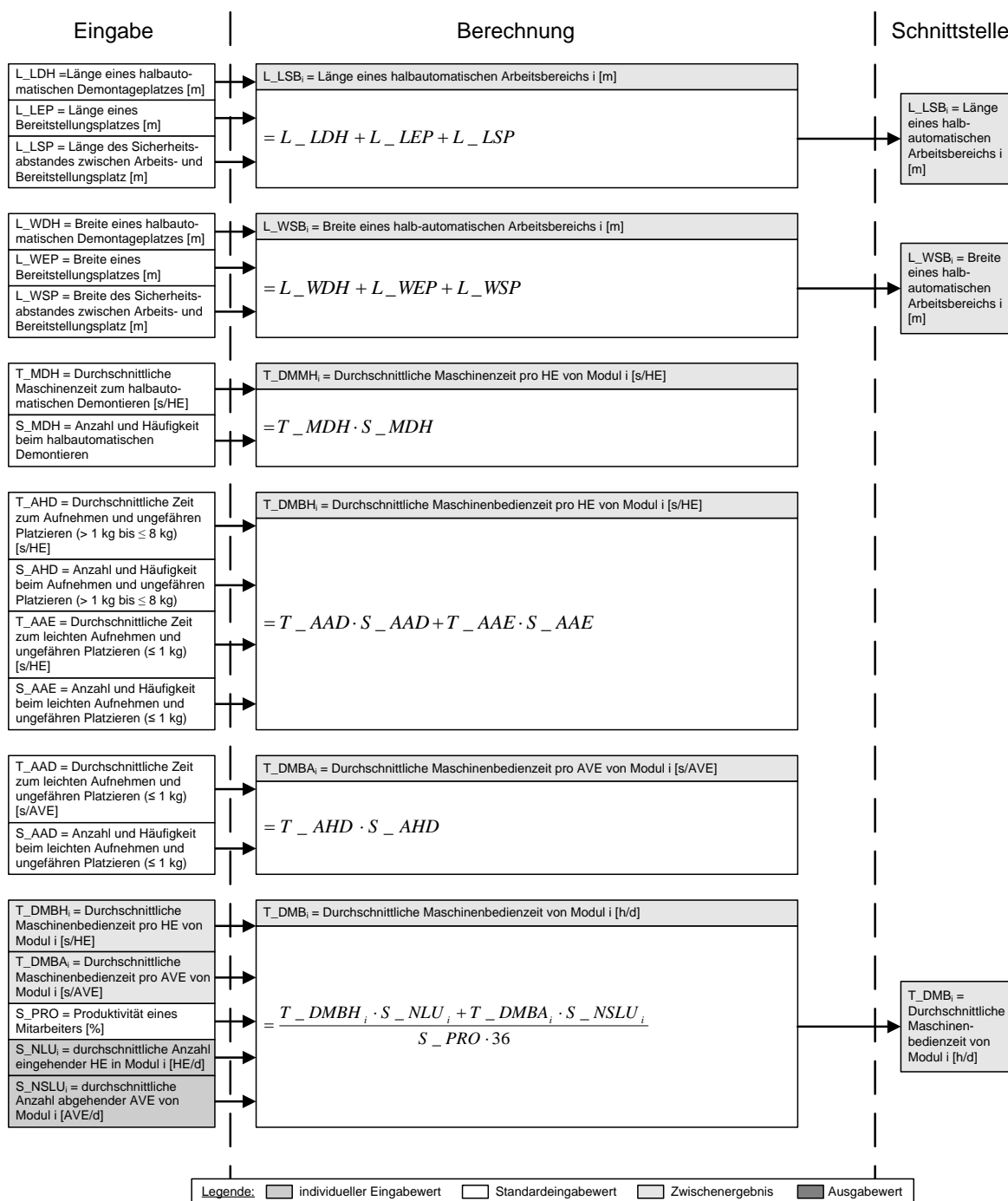
Legende:  individueller Eingabewert  Standardeingabewert  Zwischenergebnis  Ausgabewert

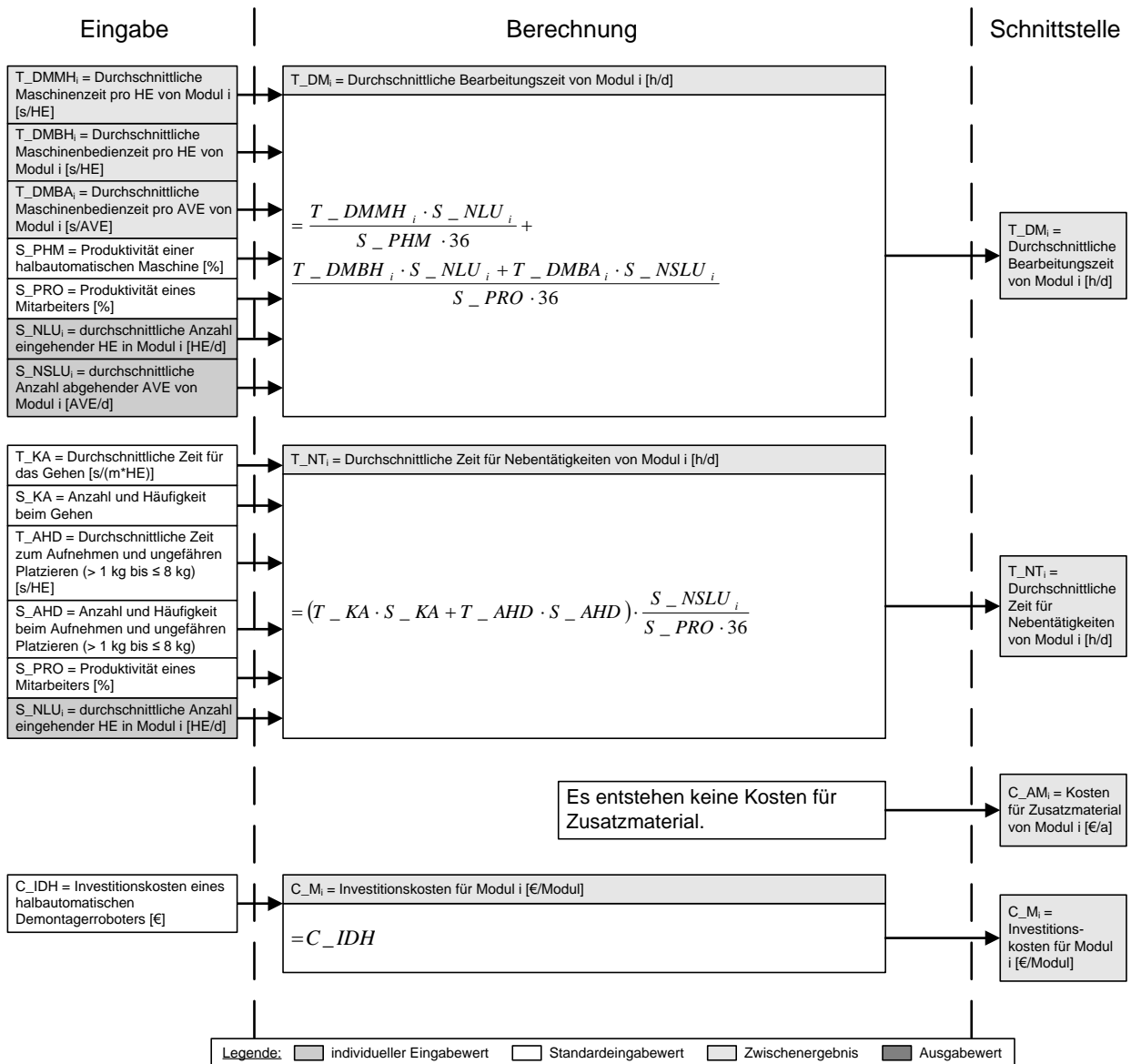
## AV4.2: Montage (h)



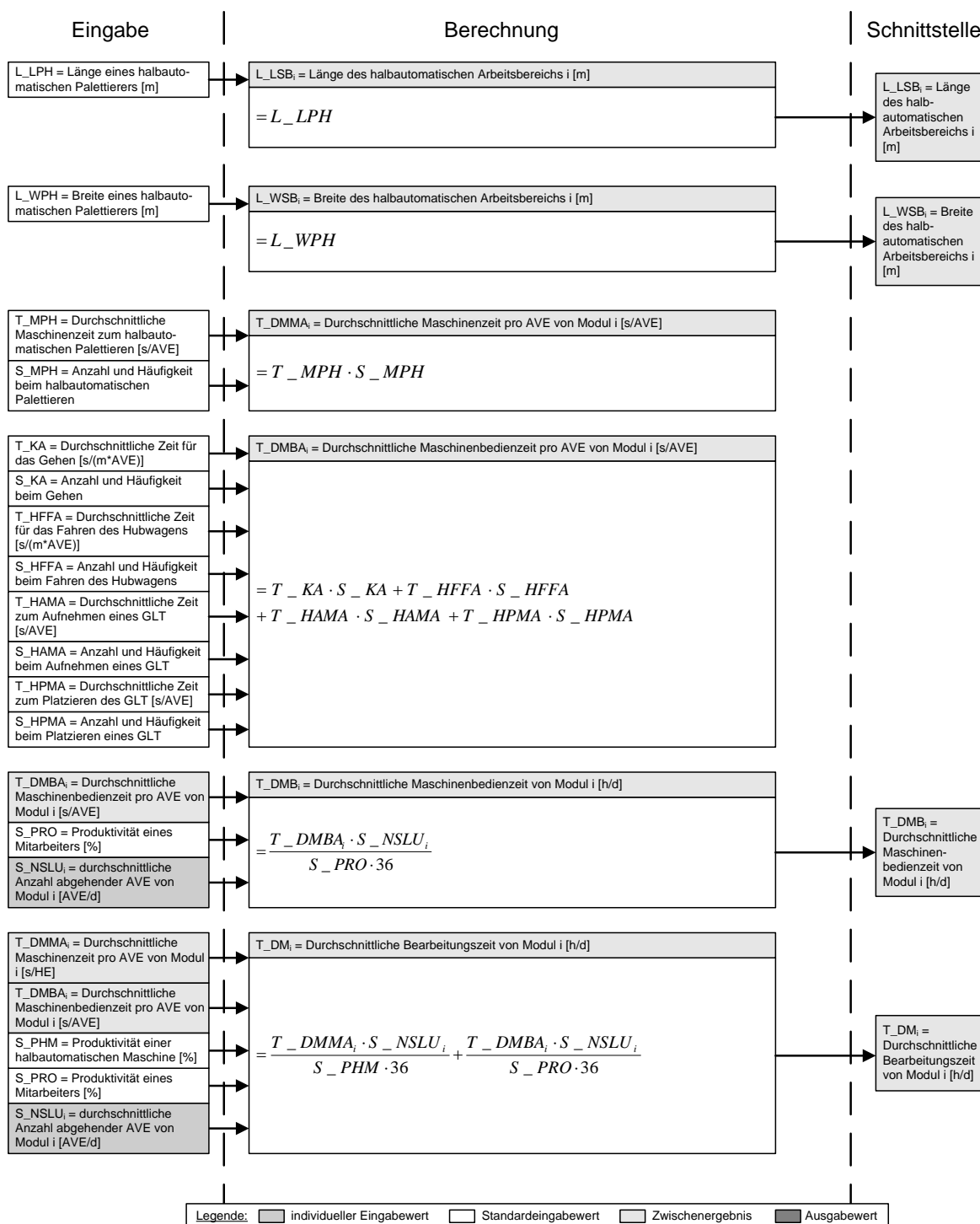


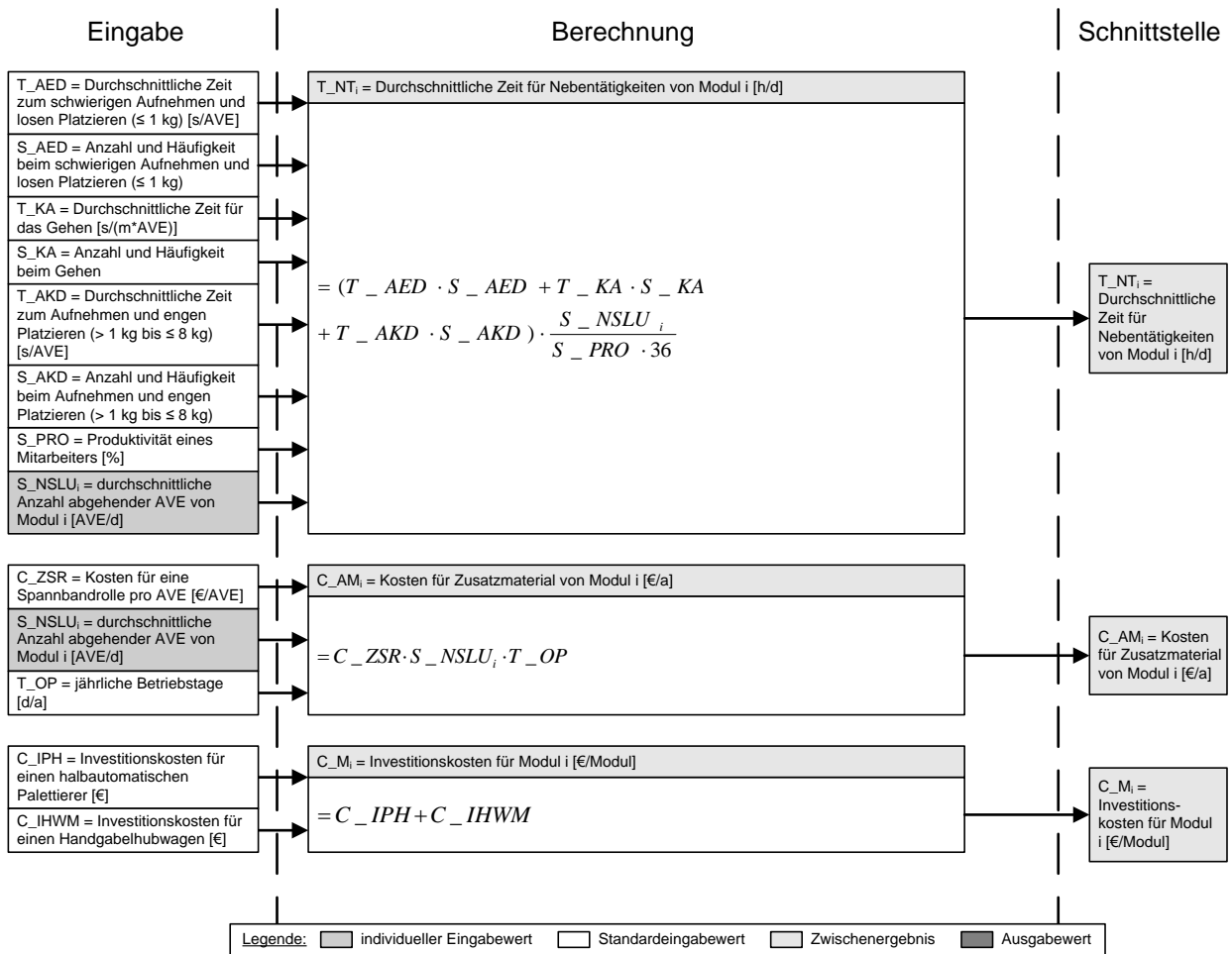
## AV4.2: Demontage (h)





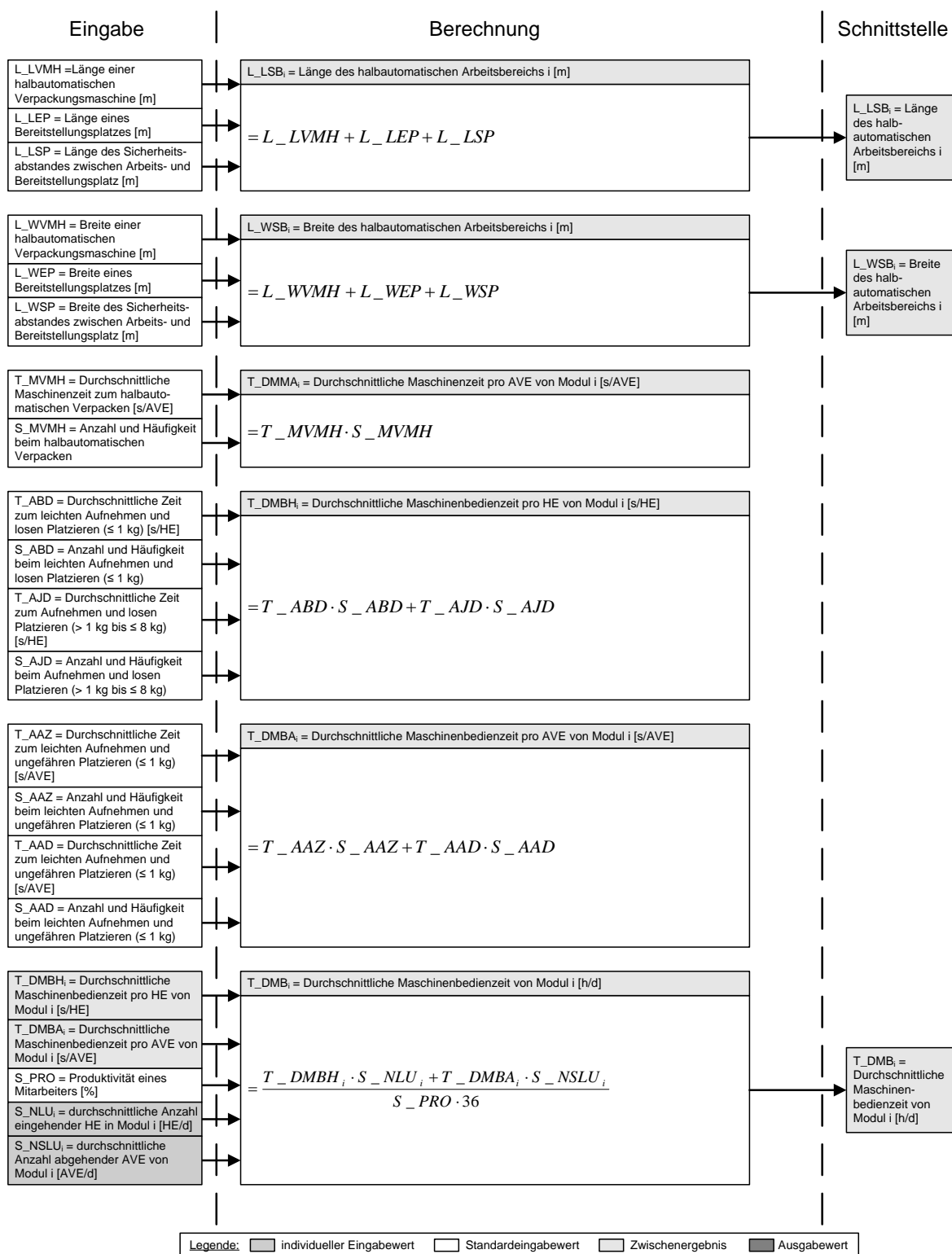
# AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT) (h)

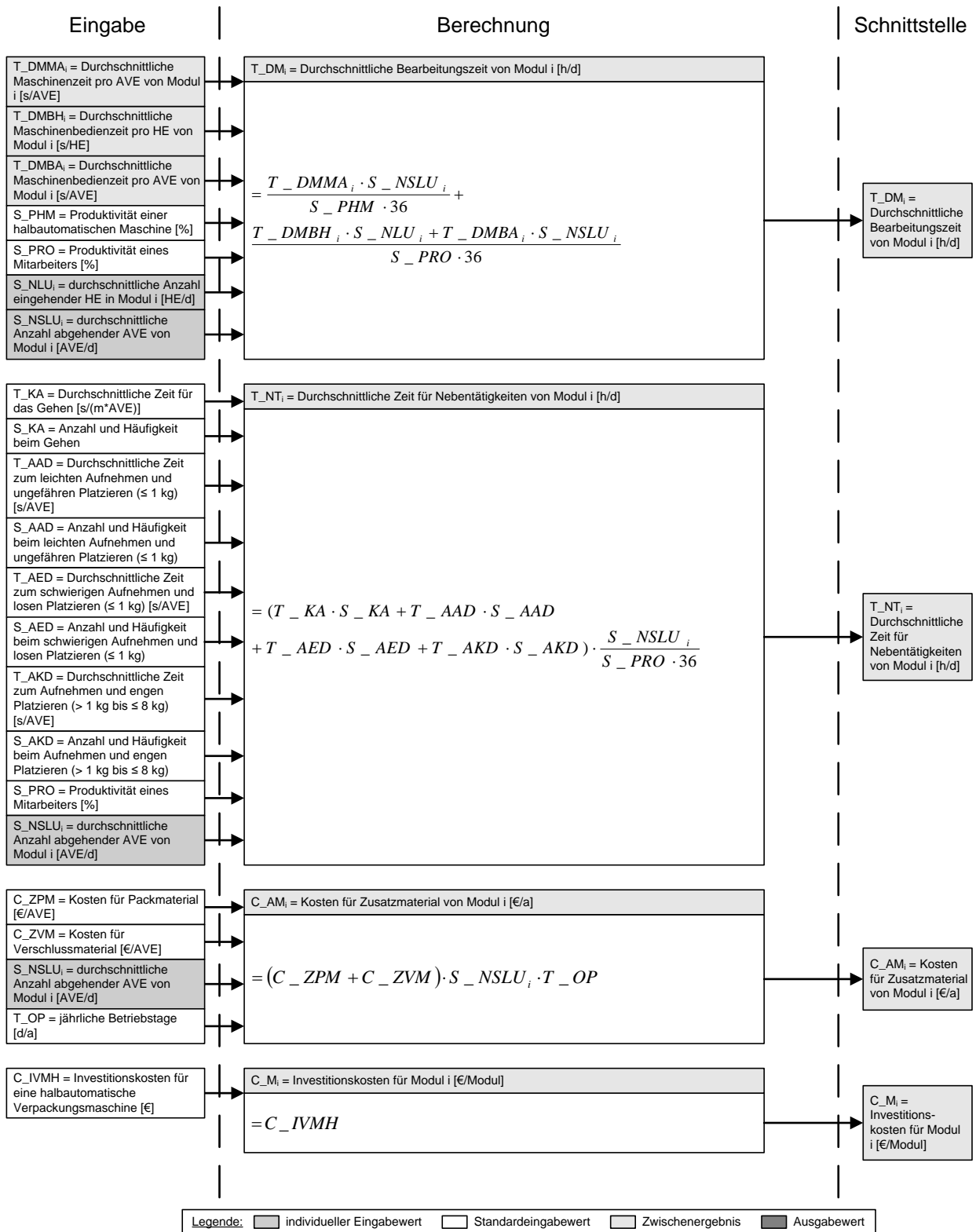




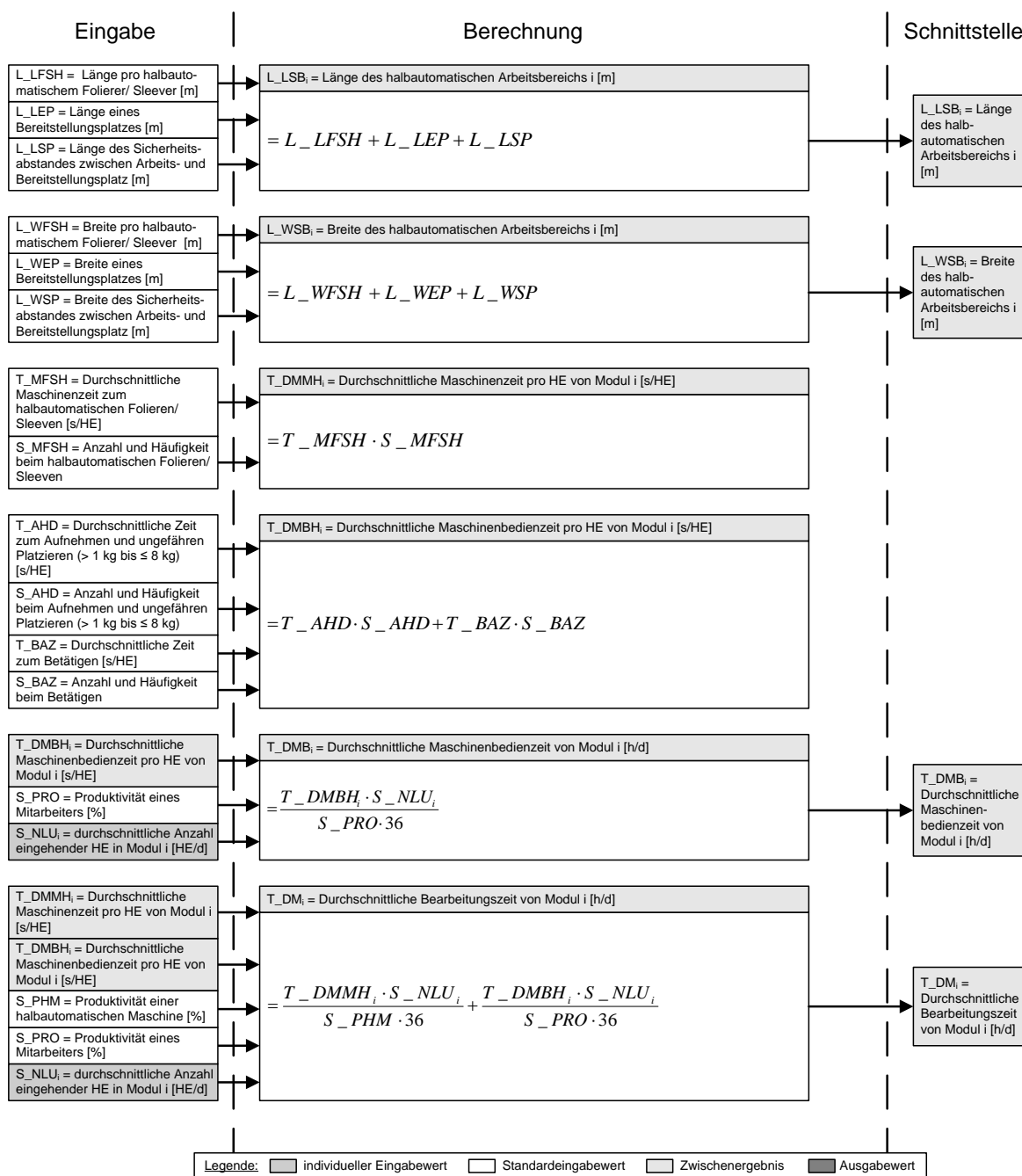


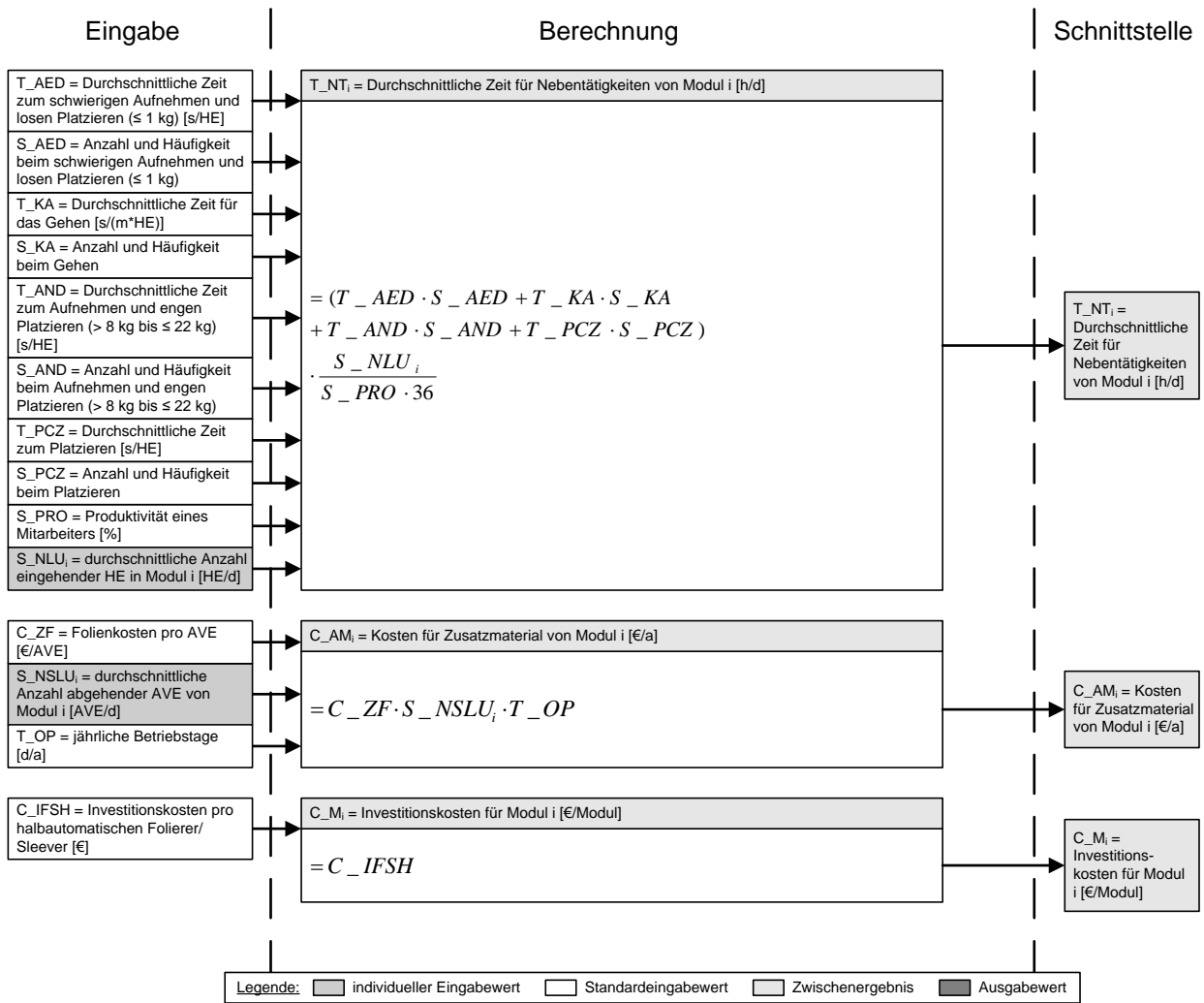
## AVG3.2: Ware in vorbereiteten KLT verpacken (h)





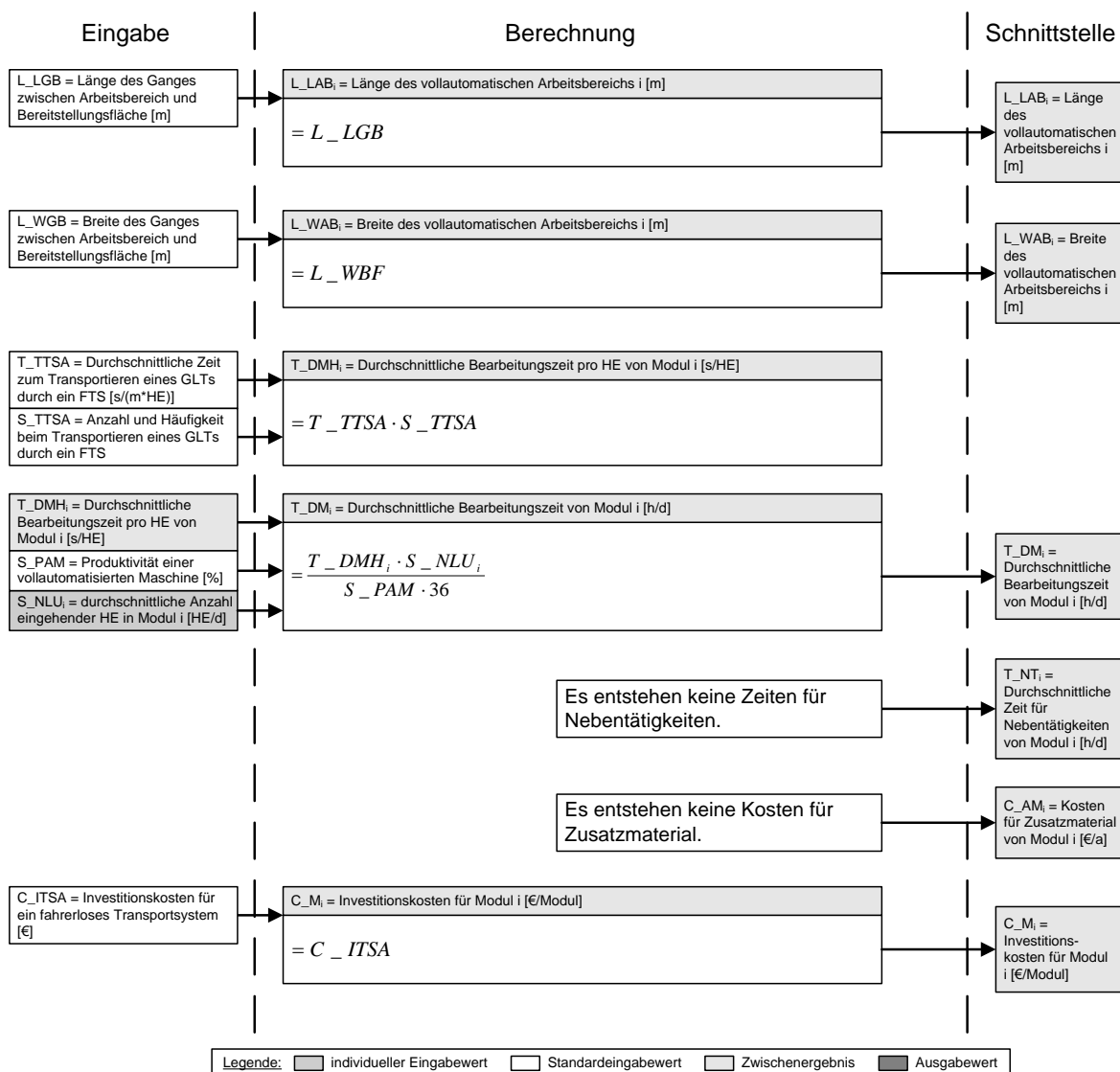
## AVG3.4: Ware folieren/sleeven (h)



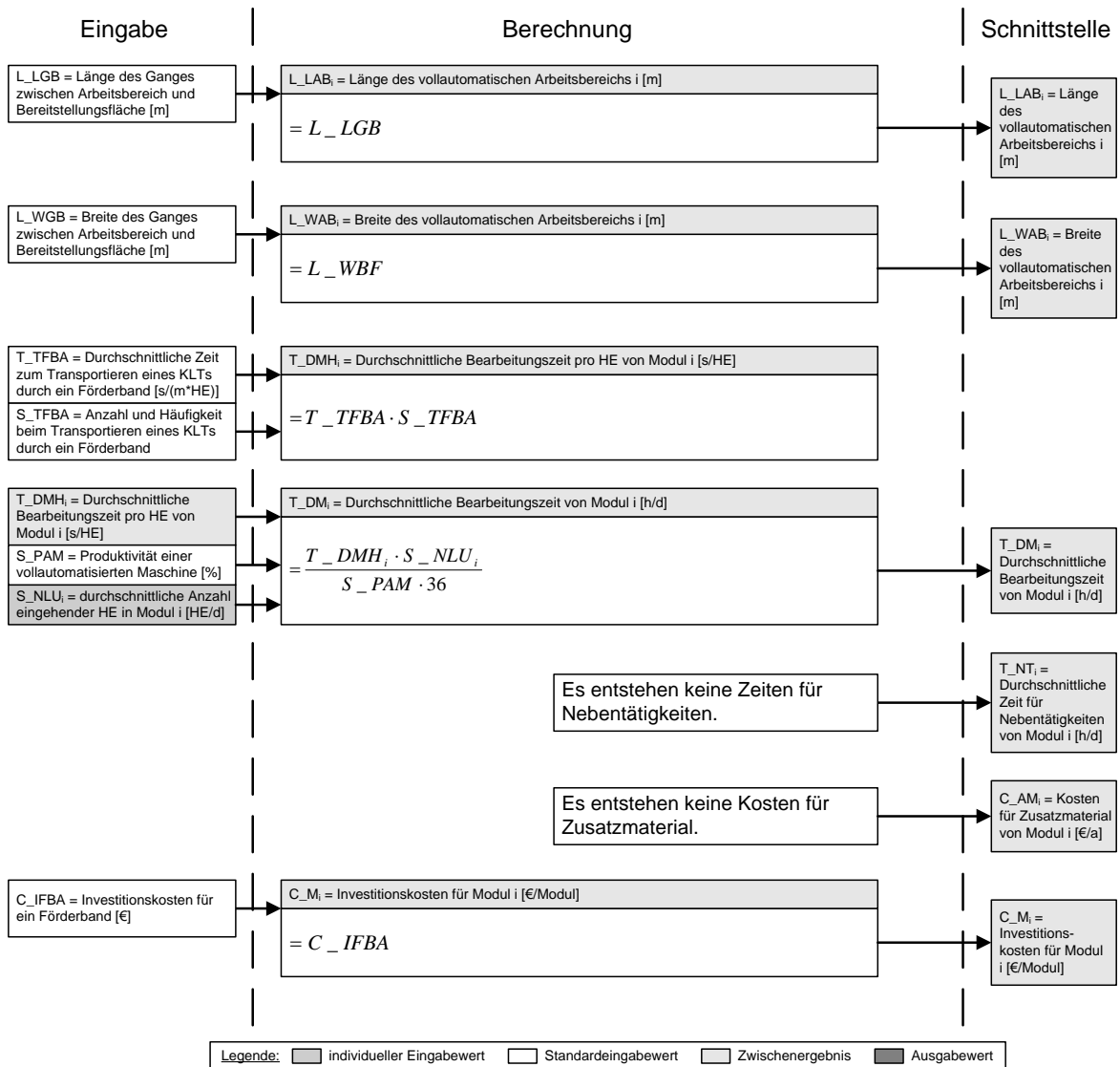


9.6.7 Vollautomatisierte Module

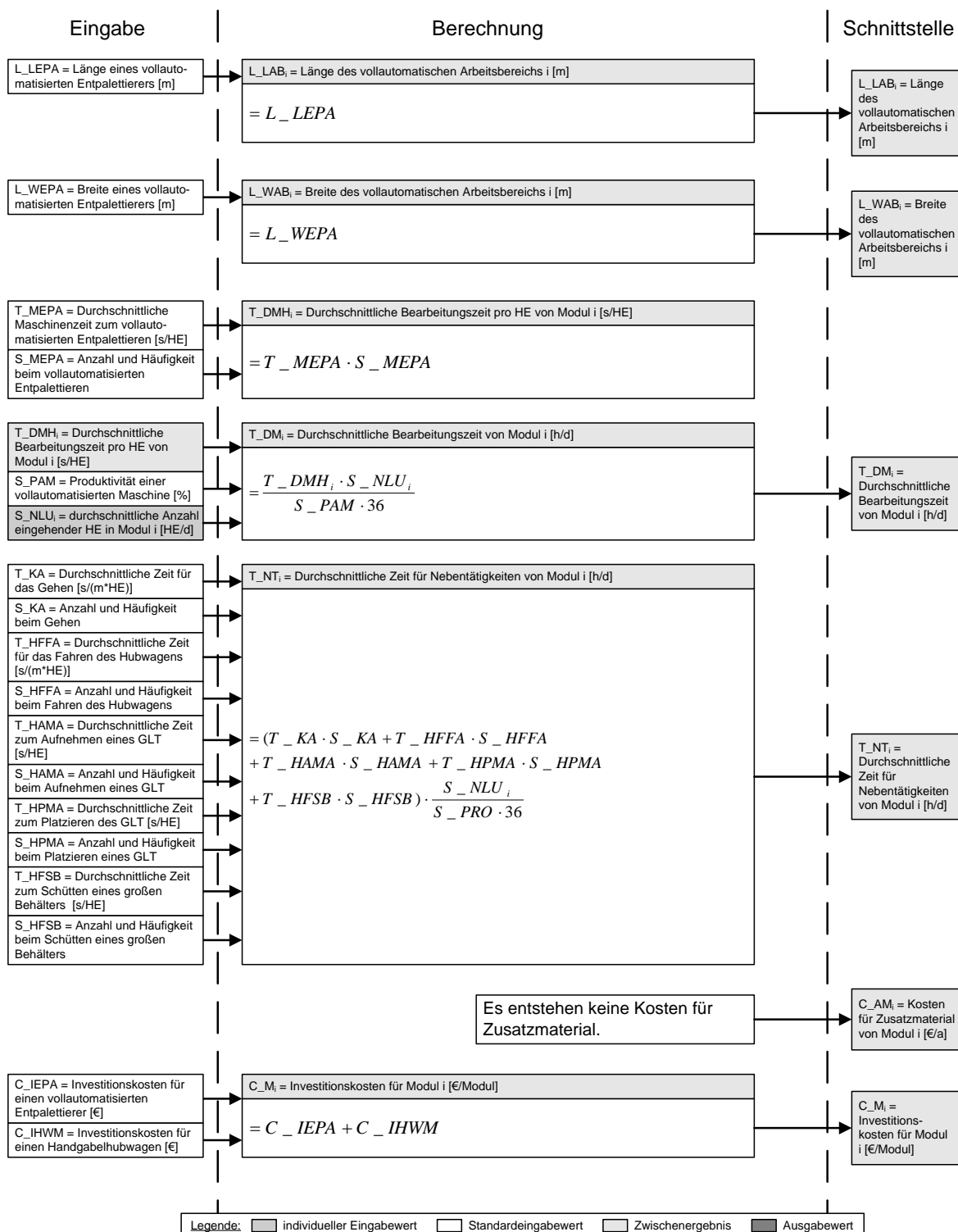
## AVG1.1, AVG4.1: GLT transportieren (a)



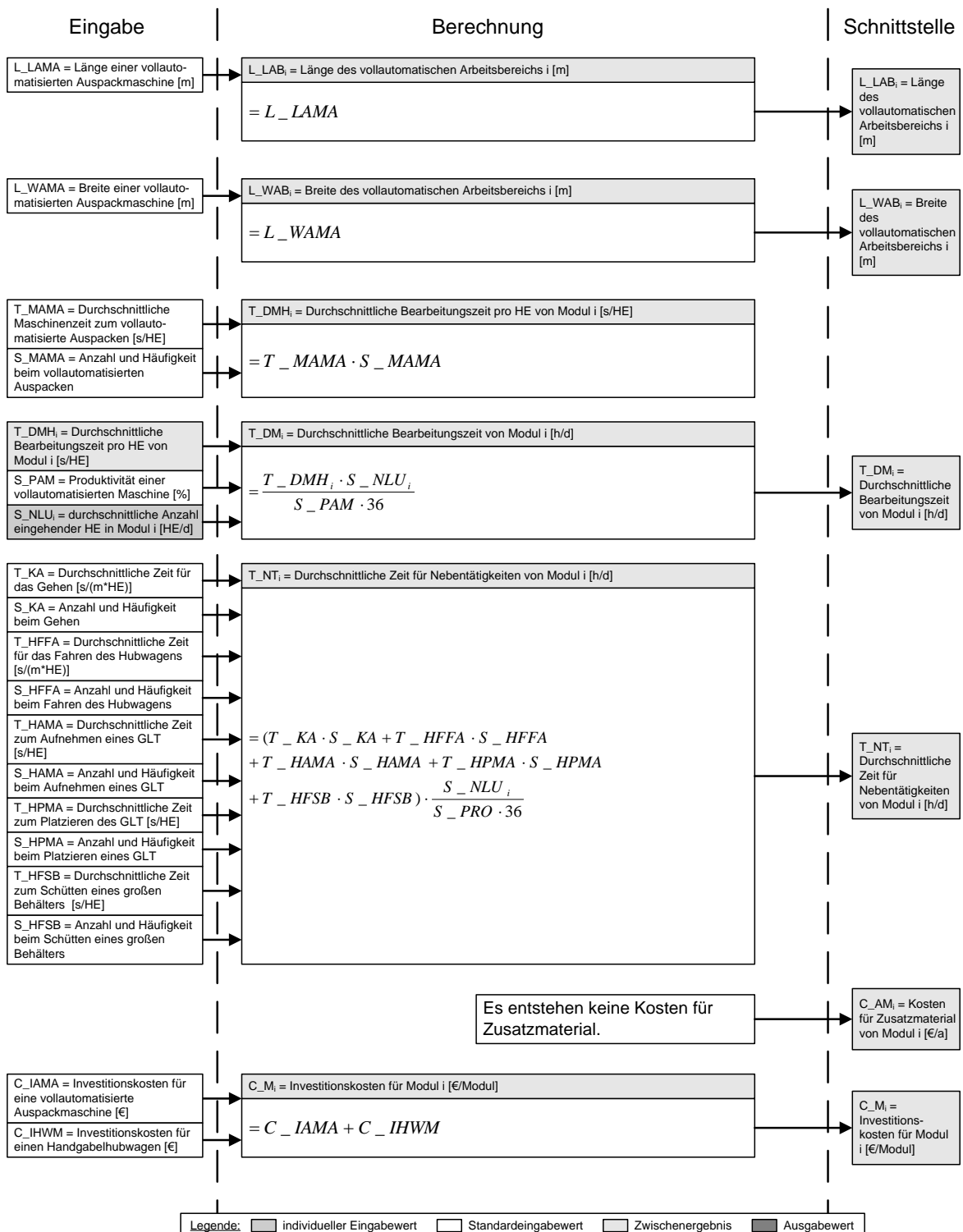
## AVG1.2, AVG4.2: KLT transportieren (a)



## AVG2.1: GLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen (a)

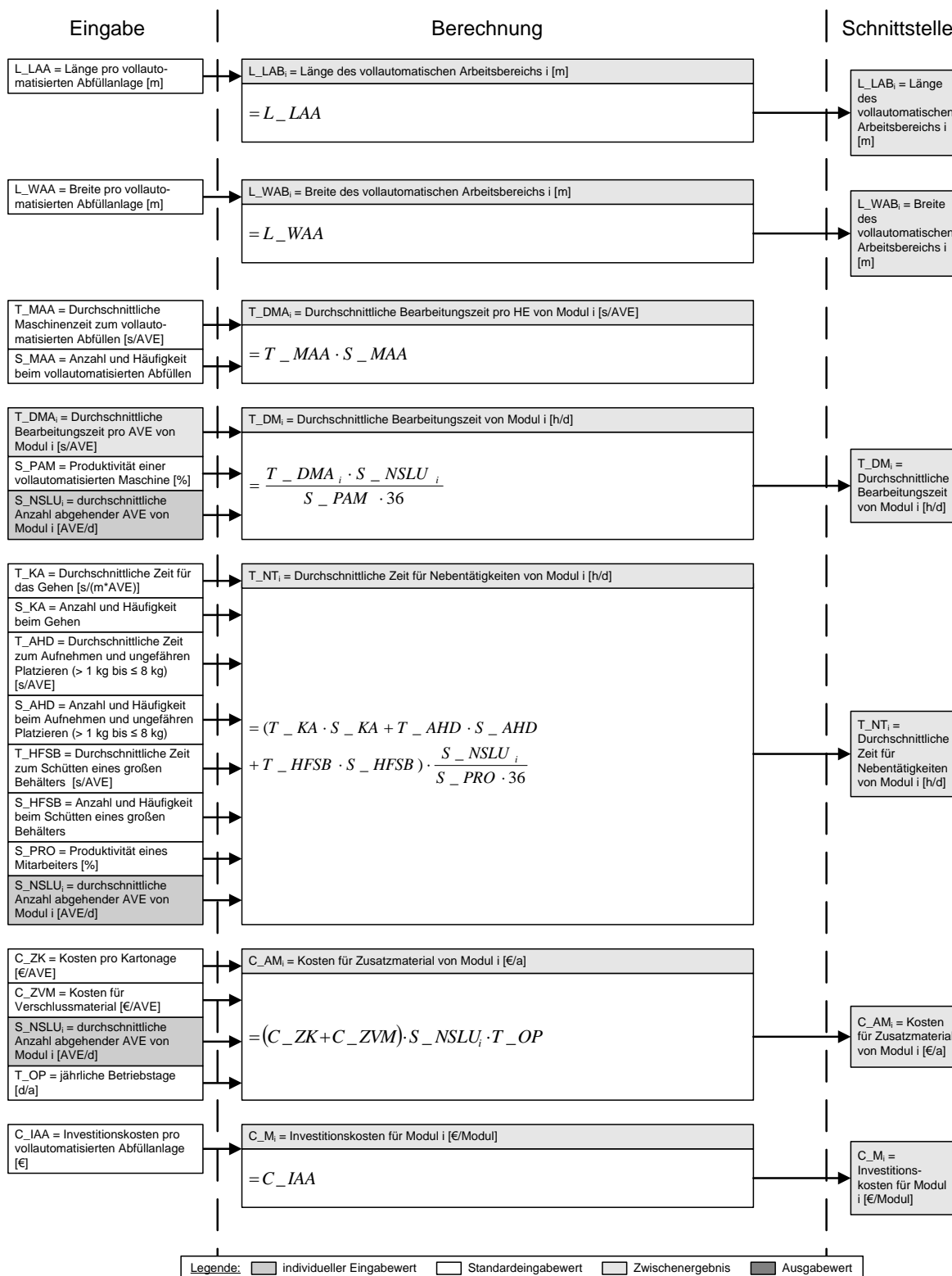


## AVG2.2: KLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen (a)

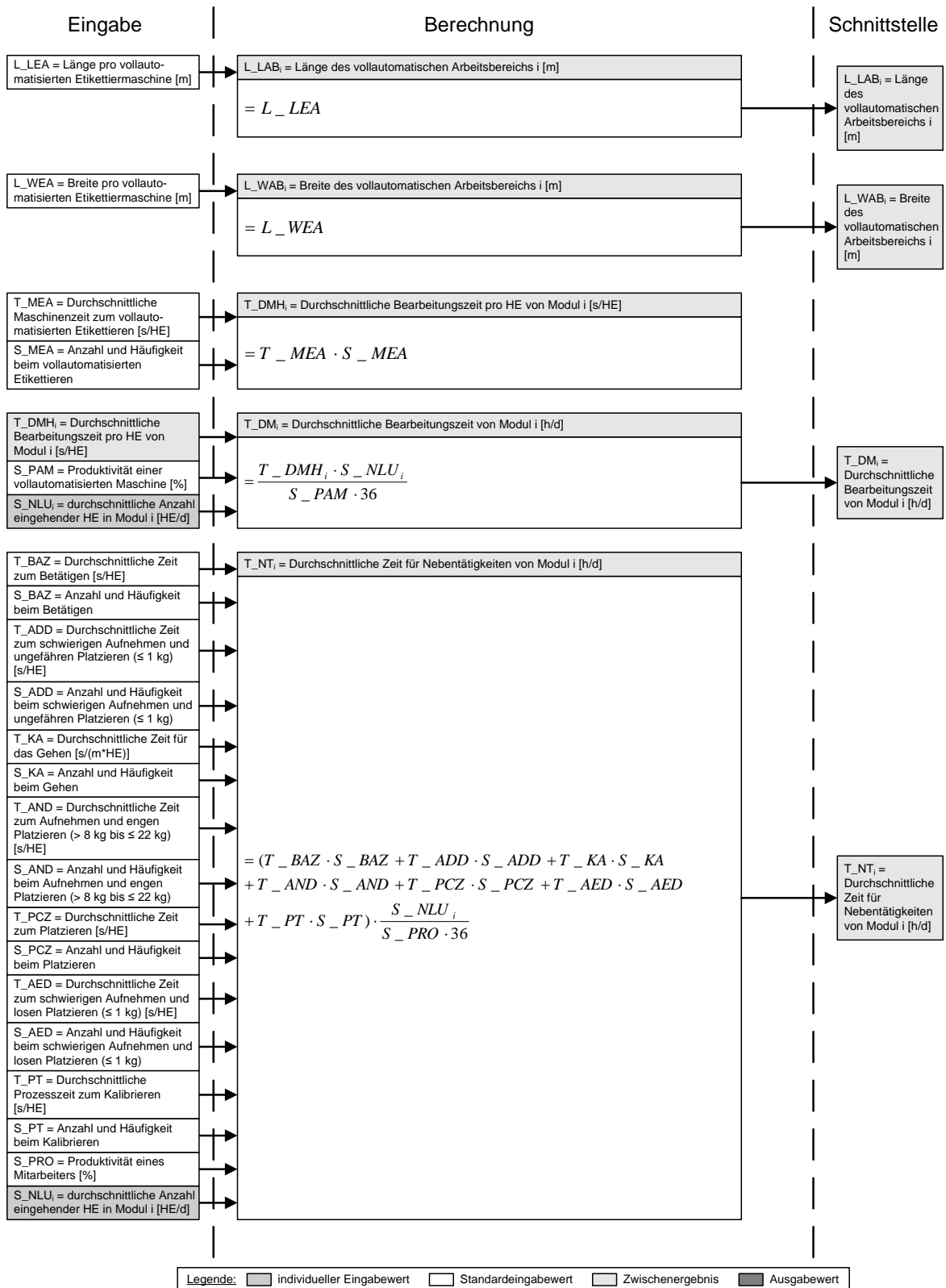


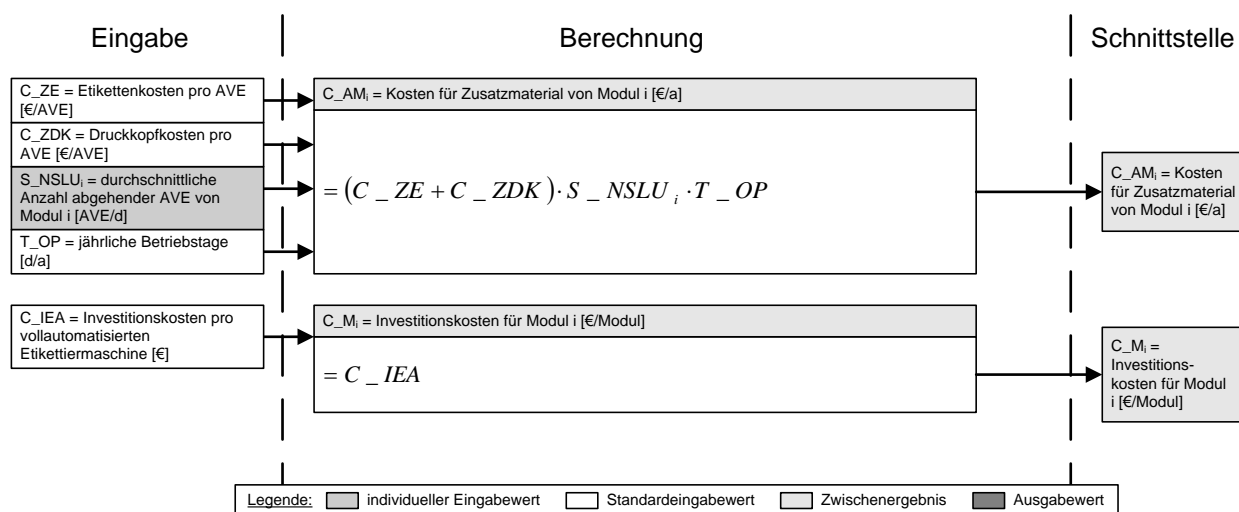


# AV1.1 Abfüllen/Abpacken (Flüssigkeiten/lose Ware) (a)

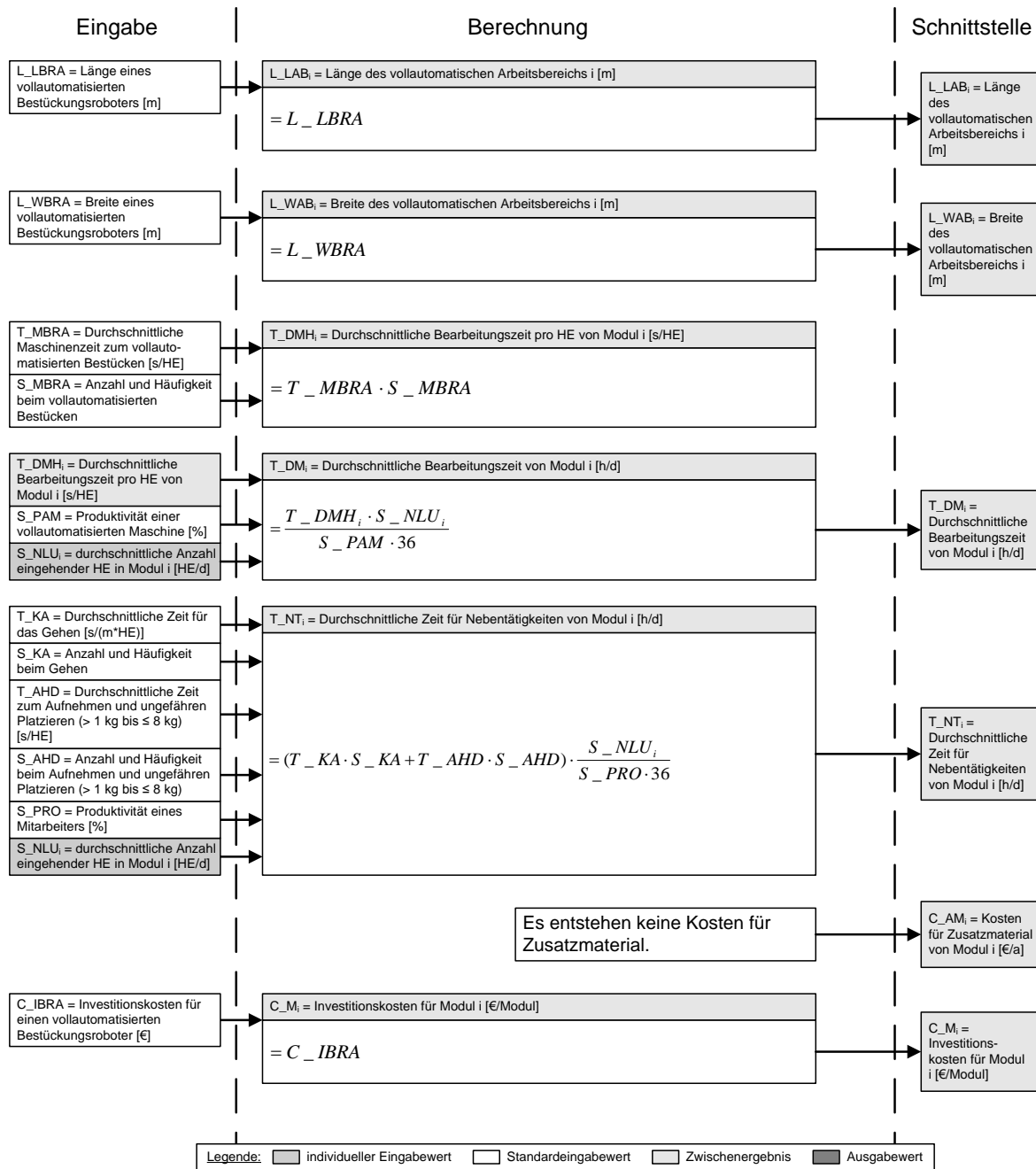


## AV2.1 Etiketten an Produkt anbringen (a)

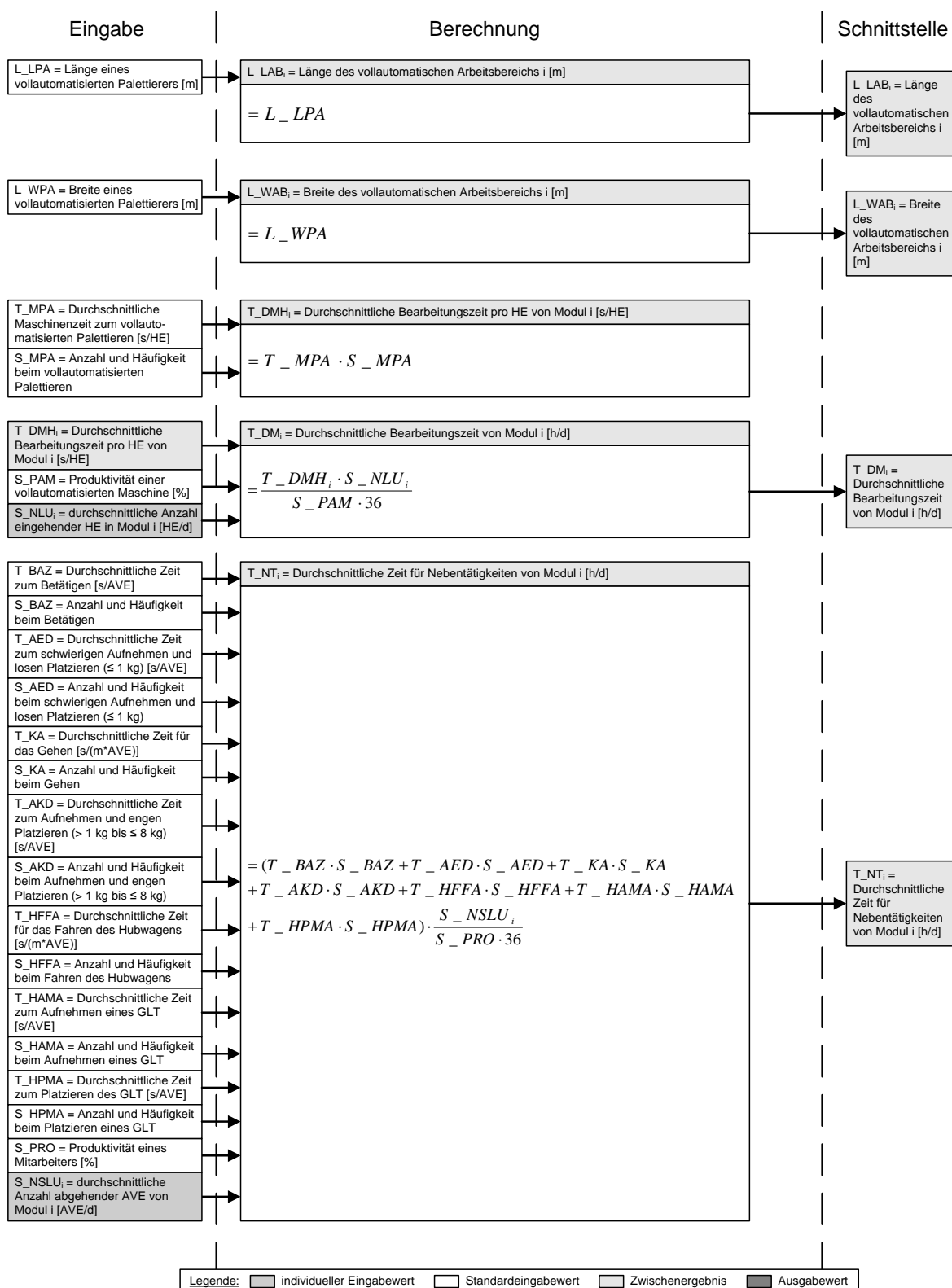


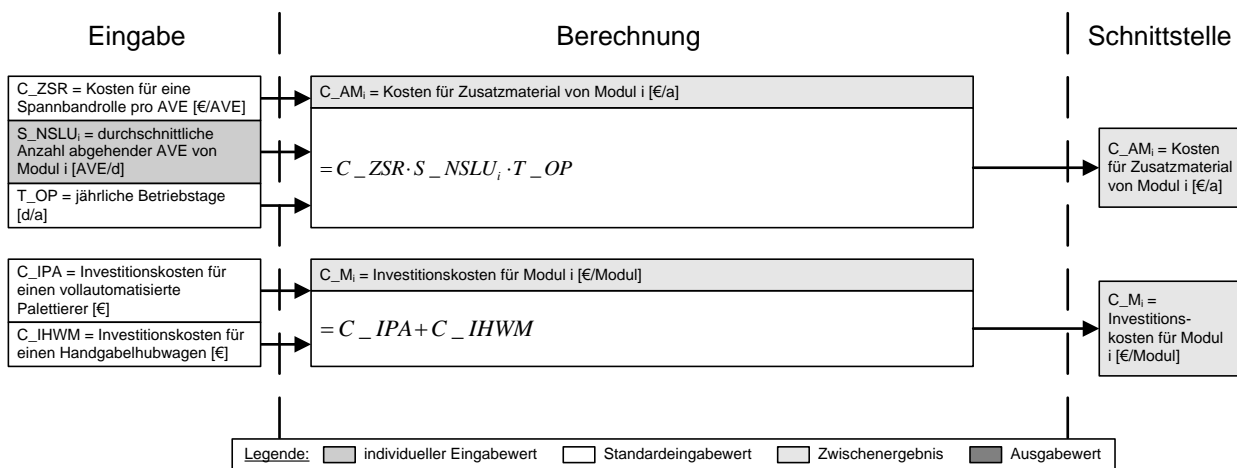


## AV2.3 Beilagen hinzufügen (a)

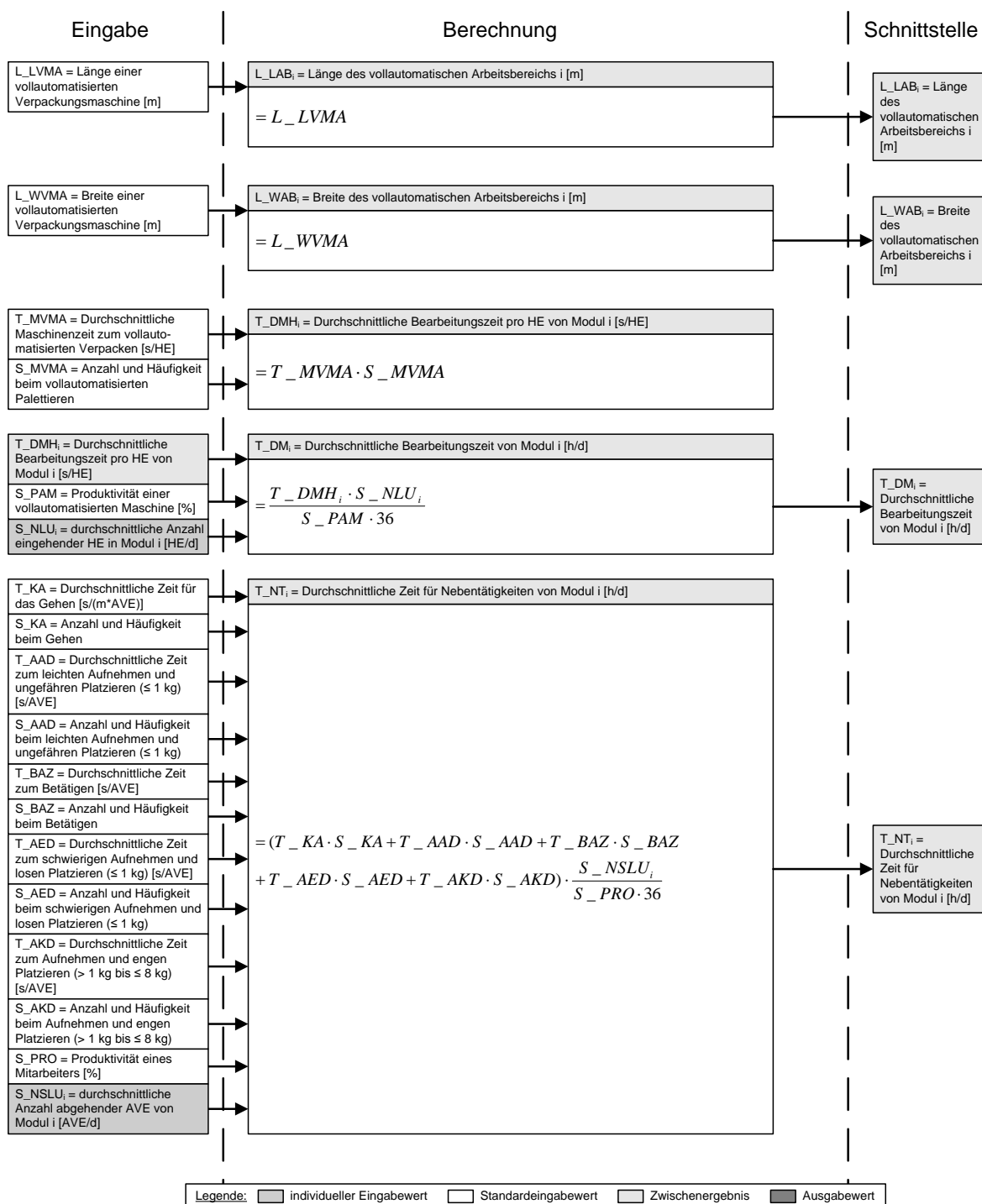


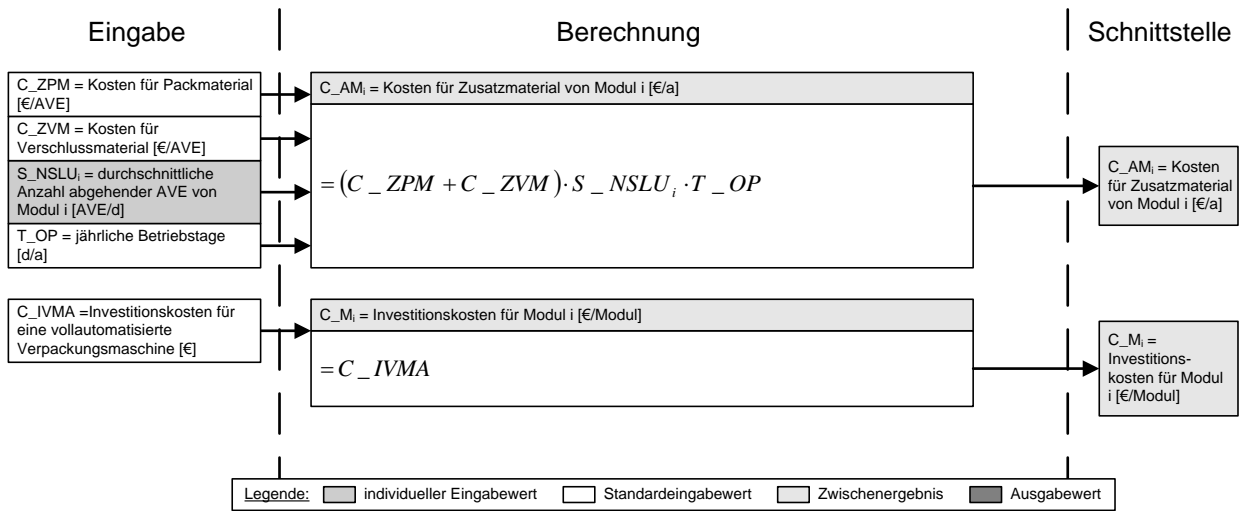
# AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT) (a)





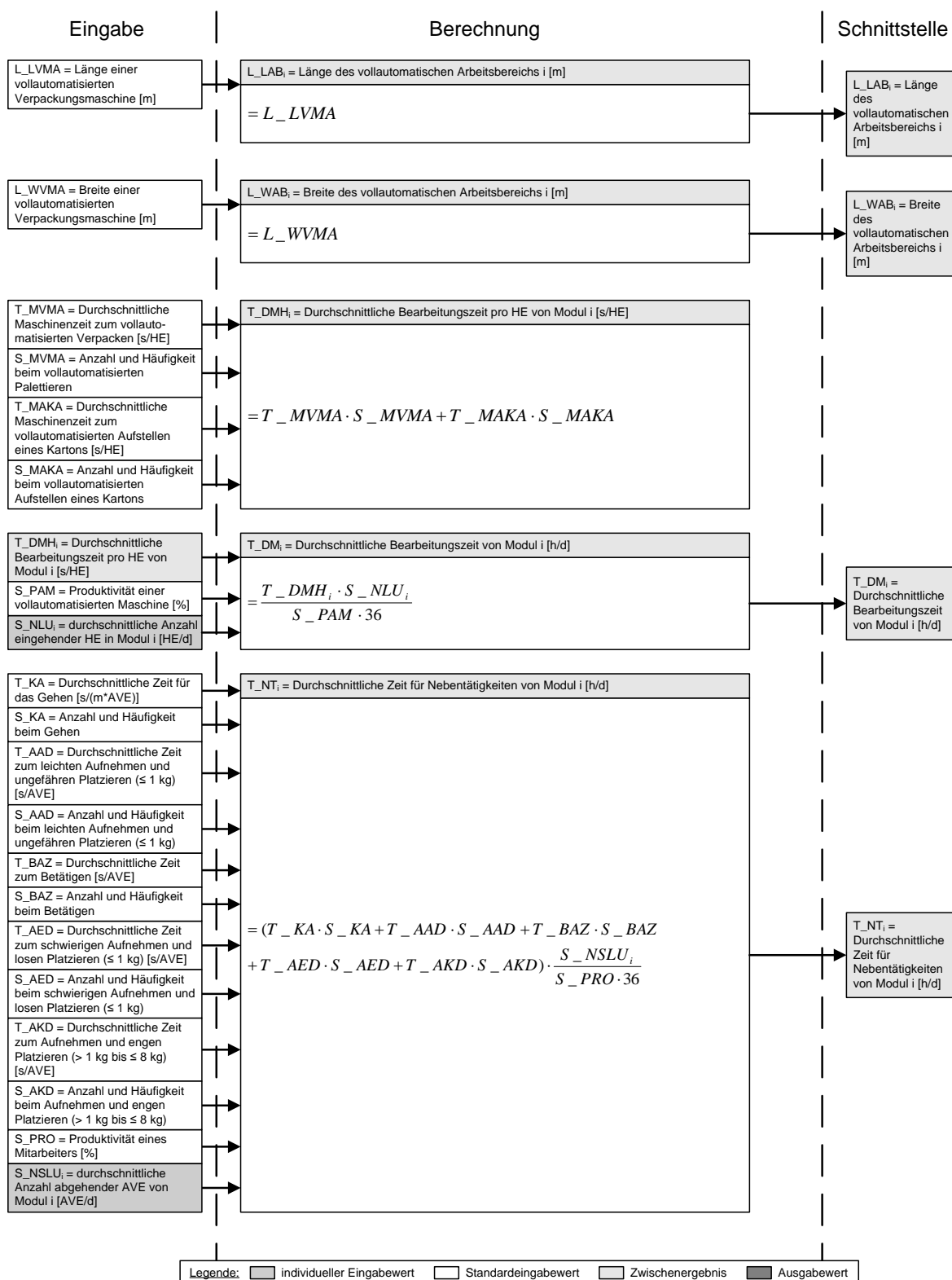
# AVG3.2 Ware in vorbereiteten KLT verpacken (a)

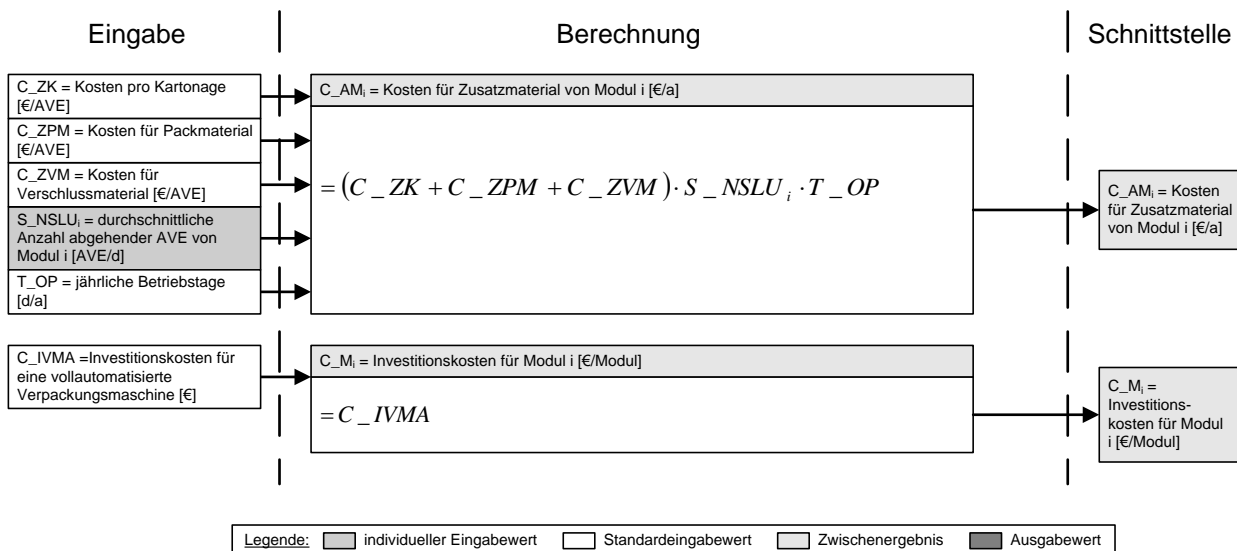




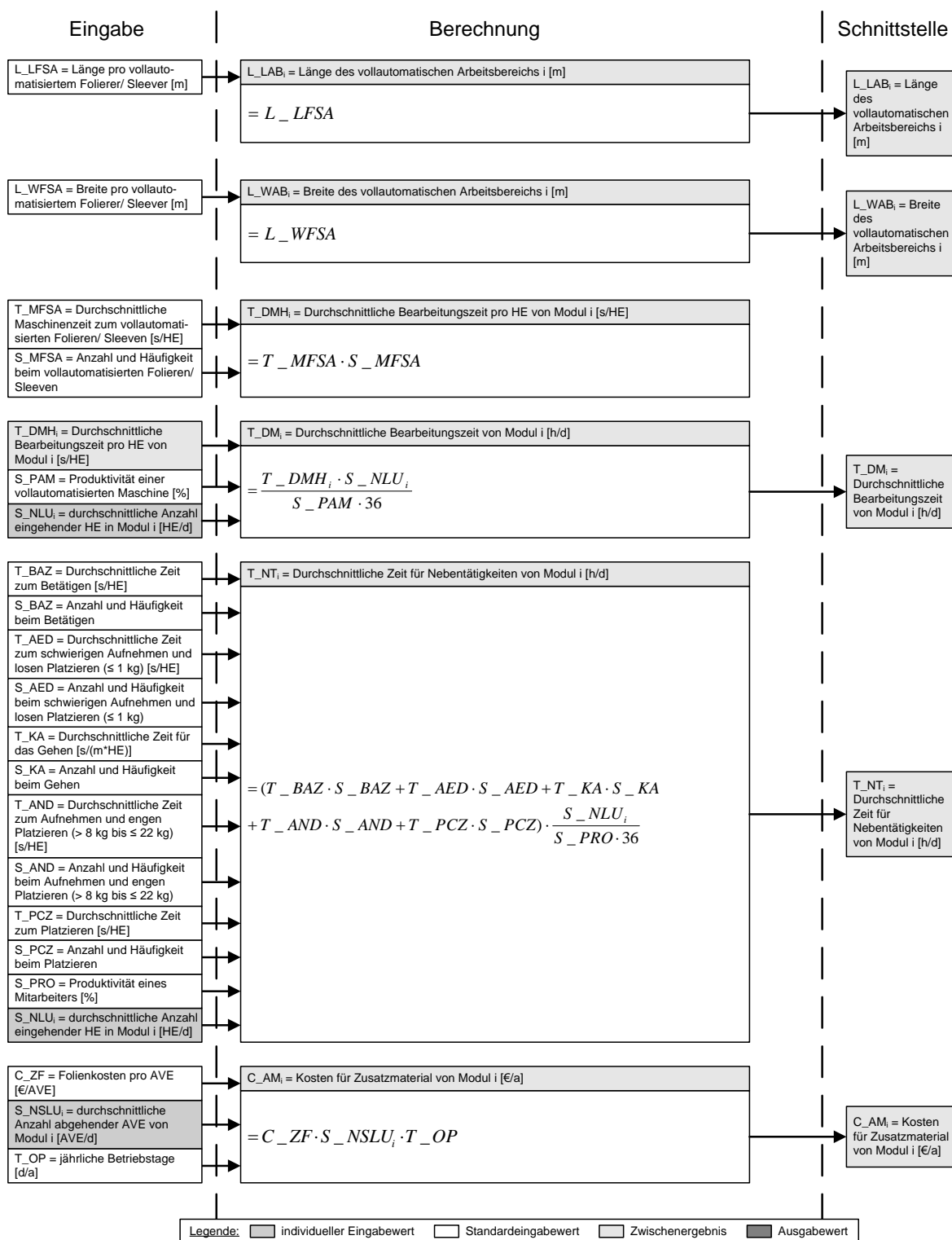


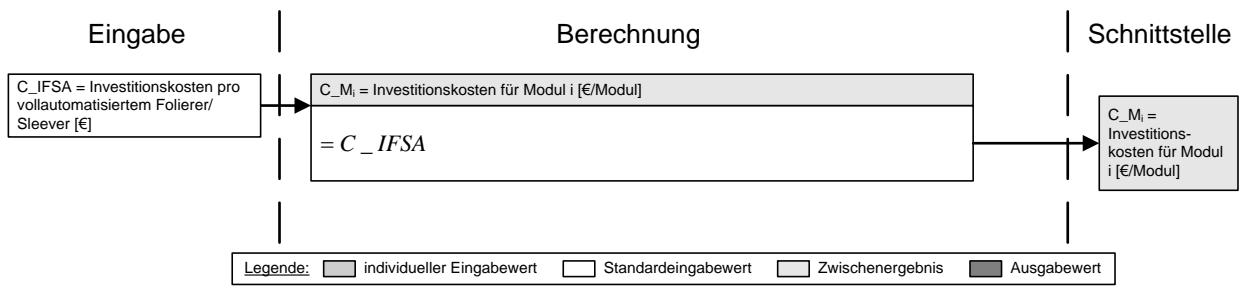
## AVG3.3 KLT vorbereiten & Ware verpacken (a)





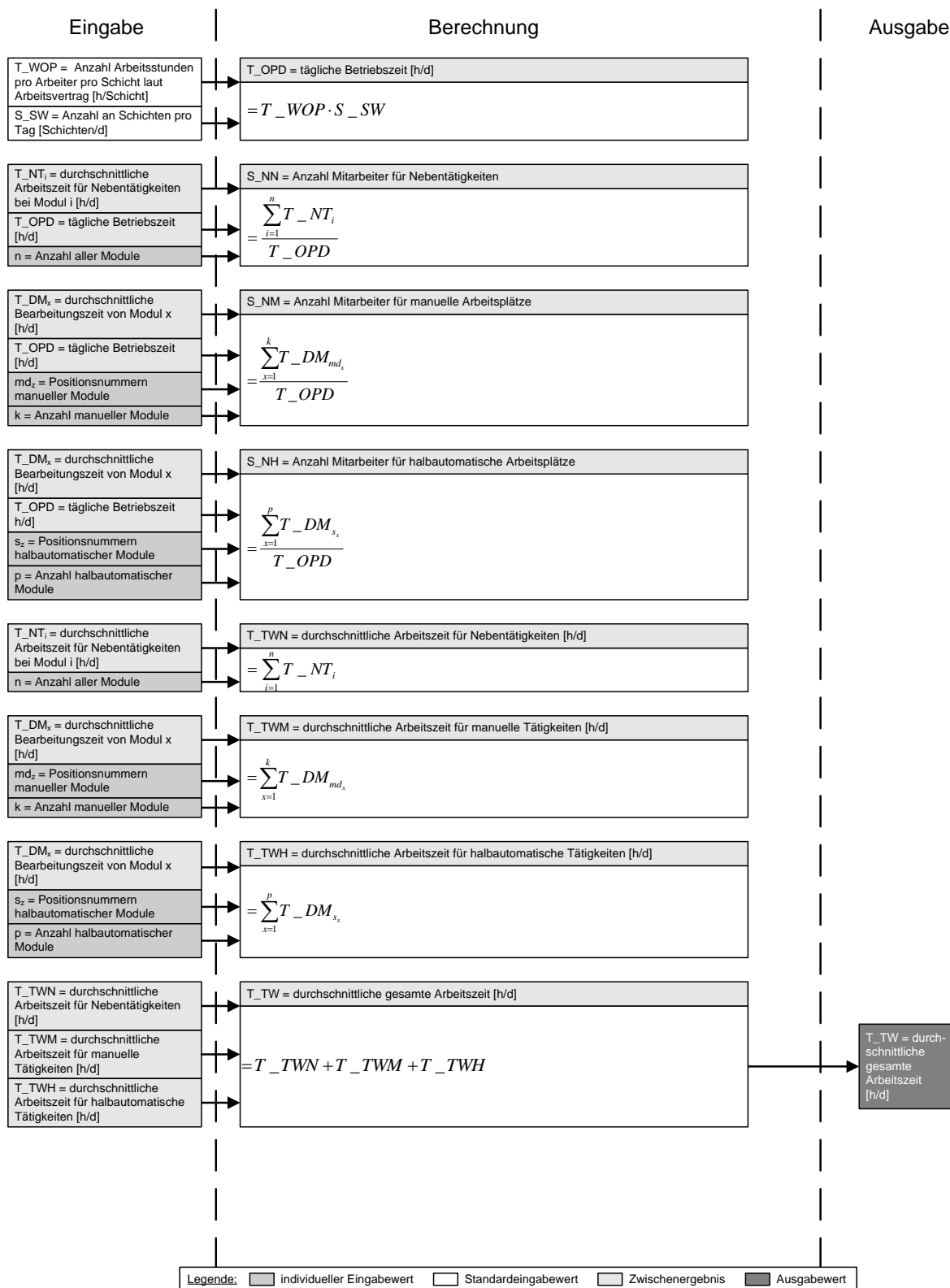
## AVG3.4 Ware folieren/sleeven (a)

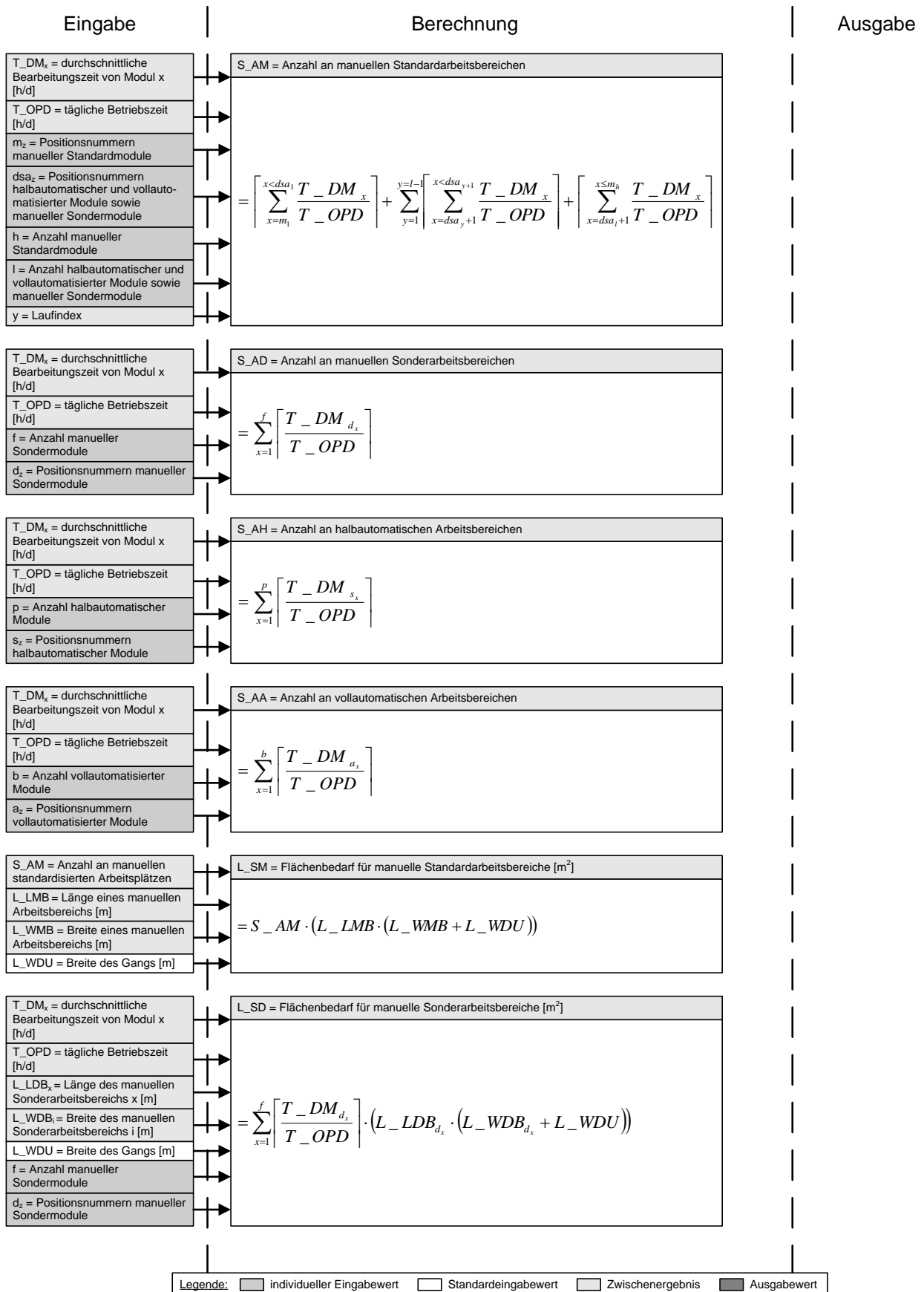


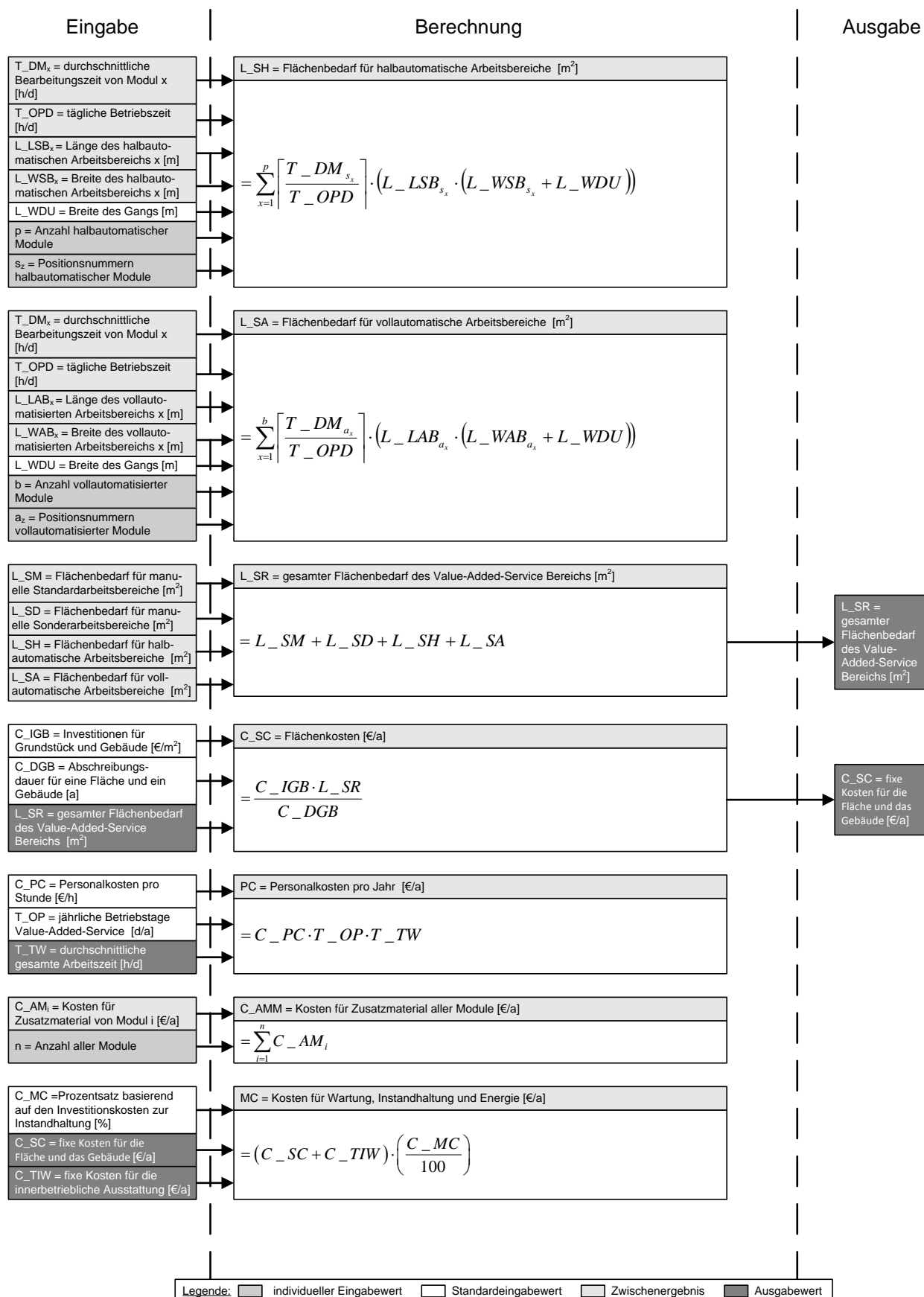


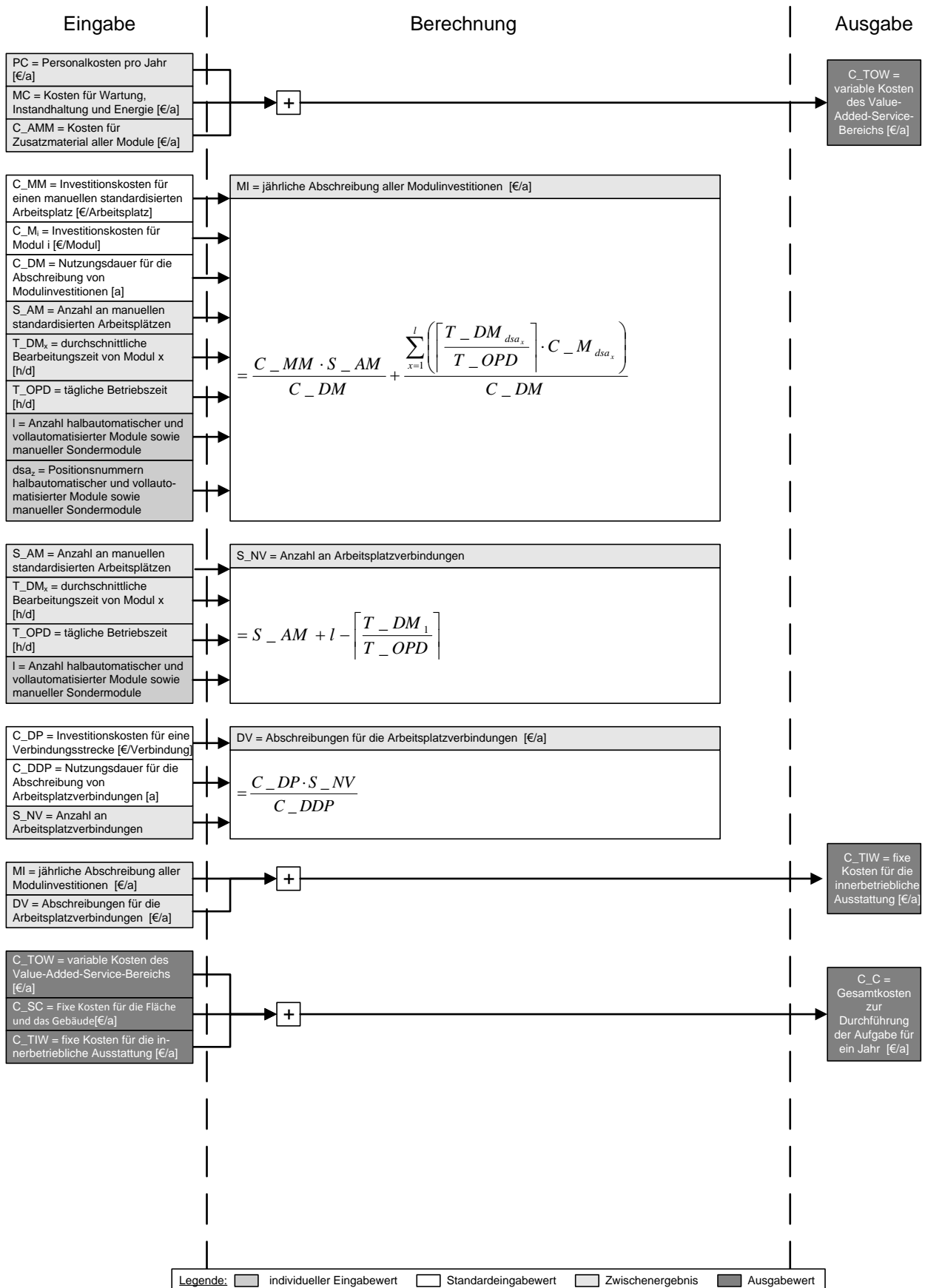
9.6.8 Main Calculation Model

# Main Calculation Model











## 9.7 Oberfläche der Softwareanwendung

### 9.7.1 Auswahlmenü

Added Value Services - Auswahlmenü

**AVG: Added Value Service General – übergeordnete Tätigkeiten**

<p><b>AVG1: Materialien transportieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AVG1.1: GLT transportieren</li> <li><input type="radio"/> AVG1.2: KLT transportieren</li> <li><input type="radio"/> AVG1.3: Rollwagen transportieren</li> </ul>	<p><b>AVG2: Ware entpacken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AVG2.1: GLT öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen</li> <li><input type="radio"/> AVG2.2: KLT öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen</li> <li><input type="radio"/> AVG2.3: Tüte öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen</li> </ul>	<p><b>AVG3: Ware verpacken und etikettieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT)</li> <li><input type="radio"/> AVG3.2: Ware in vorbereiteten KLT verpacken</li> <li><input type="radio"/> AVG3.3: KLT vorbereiten &amp; Ware verpacken</li> <li><input type="radio"/> AVG3.4: Ware folieren/sleeven</li> </ul>	<p><b>AVG4: Materialien transportieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AVG4.1: GLT transportieren</li> <li><input type="radio"/> AVG4.2: KLT transportieren</li> <li><input type="radio"/> AVG4.3: Rollwagen transportieren</li> </ul>
---	---	--	---

**AV: Added Value Service - Haupttätigkeit**

<p><b>AV1: Konfektionierung &amp; Kit-Bildung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AV1.1: Abfüllen/Abpacken (Flüssigkeiten/lose Ware)</li> <li><input type="radio"/> AV1.2: Sortierung/Bereitstellung</li> <li><input type="radio"/> AV1.3: Kit/Set-Bildung</li> <li><input type="radio"/> AV1.4: Displaybau</li> </ul>	<p><b>AV2: Verkaufs- &amp; Versandvorbereitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AV2.1: Etiketten an Produkt anbringen</li> <li><input type="radio"/> AV2.2: Verkaufsfördernde oder sichernde Merkmale an Produkt anbringen</li> <li><input type="radio"/> AV2.3: Beilagen hinzufügen</li> </ul>	<p><b>AV3: Prüfende Aufgaben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AV3.1: Sichtprüfung (äußerliche Merkmale ohne Hilfsmittel)</li> <li><input type="radio"/> AV3.2: Sichtprüfung mit Messung (äußerliche Merkmale mit Hilfsmitteln)</li> <li><input type="radio"/> AV3.3: Funktionsprüfung</li> </ul>	<p><b>AV4: Bearbeiten &amp; Montieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AV4.1: Ware bearbeiten</li> <li><input type="radio"/> AV4.2: Montage/Demontage (SKD/CKD)</li> <li><input type="radio"/> AV4.3: Instandsetzung</li> </ul>	<p><b>AV5: Aufgaben im logistischen Rückfluss</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AV5.1: Leergut vereinnahmen</li> <li><input type="radio"/> AV5.2: Retouren vereinnahmen</li> </ul>
---	---	--	---	---

**Weiter**

### 9.7.2 Aufgabenauswahl

Aufgabenauswahl

	AVG1.1: GLT transportieren	AVG2.1: GLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen	AV2.1: Etiketten an Produkt anbringen	AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT)	AVG4.1: GLT transportieren
<b>Automatisierungsgrad:</b>	<input type="radio"/> Manuell <input type="radio"/> Halbautomatisch <input checked="" type="radio"/> Vollautomatisch	<input type="radio"/> Manuell <input type="radio"/> Halbautomatisch <input type="radio"/> Vollautomatisch	<input type="radio"/> Manuell <input type="radio"/> Halbautomatisch <input type="radio"/> Vollautomatisch	<input type="radio"/> Manuell <input type="radio"/> Halbautomatisch <input type="radio"/> Vollautomatisch	<input type="radio"/> Manuell <input type="radio"/> Halbautomatisch <input type="radio"/> Vollautomatisch
<b>Eingehende Handlungseinheiten:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Ausgehende AV-Einheiten:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<b>Reihenfolge ändern</b>				<b>Berechnung starten</b>

9.7.3 Datenblatt

individuelle Eingabewerte							
Bezeichner	S_NLU	S_NSLU	n	h	f	p	b
Beschreibung	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	Anzahl an Modulen	Anzahl manueller Standardmodule	Anzahl manueller Sondermodule	Anzahl halbautomatischer Module	Anzahl vollautomatisierter Module
Einheit	[HE/d]	[AVE/d]	[Module]	[Module]	[Module]	[Module]	[Module]
Werte1							
Summe	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000

Ausgabewerte					
C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW
Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Ausstattung des Bereichs Value-Added-Service	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit
[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[m²]	[h/d]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000

Zwischenergebnisse						
C_AMM	L_SA	L_SD	L_SH	L_SM	MC	PC
Kosten für Zusatzmaterial aller Module	Flächenbedarf für vollautomatische Arbeitsbereiche	Flächenbedarf für manuelle Sonderarbeitsbereiche	Flächenbedarf für halbautomatische Arbeitsbereiche	Flächenbedarf für manuelle Standardarbeitsbereiche	Kosten für Wartung, Instandhaltung und Energie	Personalkosten pro Jahr
[€/a]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[€/a]	[€/a]
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Zwischenergebnisse II						
S_AA	S_AD	S_AH	S_AM	S_NH	S_NM	S_NN
Anzahl an vollautomatische Arbeitsbereichen	Anzahl an manuellen Sonderarbeitsbereichen	Anzahl an halbautomatischen Arbeitsbereichen	Anzahl an manuellen Standardarbeitsbereichen	Anzahl Mitarbeiter für halbautomatische Arbeitsplätze	Anzahl Mitarbeiter für manuelle Arbeitsplätze	Anzahl Mitarbeiter für Nebentätigkeiten
[Arbeitsplätze]	[Arbeitsplätze]	[Arbeitsplätze]	[Arbeitsplätze]	[Mitarbeiter]	[Mitarbeiter]	[Mitarbeiter]
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,000

Zwischenergebnisse III		
T_TWH	T_TWM	T_TWN
Durchschnittliche Arbeitszeit für halbautomatische Tätigkeiten [h/d]	Durchschnittliche Arbeitszeit für manuelle Tätigkeiten [h/d]	Durchschnittliche Arbeitszeit für Nebentätigkeiten [h/d]
[h/d]	[h/d]	[h/d]
0,00	0,00	0,00

Standardeingaben						
C_DDP	C_DGB	C_DM	C_DP	C_IGB	C_MC	C_MM
Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	Investitionen für Grundstück und Gebäude	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung von Grundstück, Gebäude und Investitionsgütern	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz
[a]	[a]	[a]	[€/Verbindung]	[€/m2]	[%]	[€/Arbeitsplatz]
14	14	13	230	750	30	2000

Standardeingaben II						
C_PC	L_LBF	L_LEP	L_LGB	L_WBF	L_WDU	S_PAM
Personalkosten pro Stunde	Länge einer Bereitstellungsfläche	Länge einer Europalette	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	Breite einer Bereitstellungsfläche	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine
[€/h]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[%]
25	1	1,2	4	3,5	2	80

Standardeingaben III				
S_PHM	S_PRO	S_SW	T_OP	T_WOP
Produktivität einer halbautomatischen Maschine	Produktivität einer Arbeitskraft	Anzahl an Schichten pro Tag	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag
[%]	[%]	[Schichten/d]	[d/a]	[h/d]
75	80	2	256	8

## 9.7.4 Aufgabenübersicht

Value-Added-Service	Manuelles Standardmodul	Manuelles Sondermodul	Halbautomatisches Modul	Vollautomatisiertes Modul
AVG1.1: GLT transportieren		x		x
AVG1.2: KLT transportieren		x		x
AVG1.3: Rollwagen transportieren		x		
AVG2.1: GLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen	x		x	x
AVG2.2: KLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen	x		x	x
AVG2.3: Tüte öffnen & kleinere Einheit entnehmen	x			
AV1.1: Abfüllen/Abpacken (Flüssigkeiten/lose Ware)	x		x	x
AV1.2: Sortierung		x	x	
AV1.2: Bereitstellung		x	x	
AV1.3: Kit/Set-Bildung	x		x	
AV1.4: Displaybau		x		
AV2.1: Etiketten an Produkt anbringen	x			x
AV2.2: Verkaufsfördernde oder sichernde Merkmale an Produkt anbringen	x		x	
AV2.3: Beilagen hinzufügen	x			x
AV3.1: Sichtprüfung (äußerliche Merkmale ohne Hilfsmittel)	x			
AV3.2: Sichtprüfung mit Messung (äußerliche Merkmale mit Hilfsmitteln)	x			
AV3.3: Funktionsprüfung	x		x	
AV4.1: Ware bearbeiten	x		x	
AV4.2: Montage	x		x	
AV4.2: Demontage	x		x	
AV4.3: Instandsetzung	x			
AV5.1: Leergut vereinnahmen		x		
AV5.2: Retouren vereinnahmen		x		
AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT)	x		x	x
AVG3.2: Ware in vorbereiteten KLT verpacken	x		x	x
AVG3.3: KLT vorbereiten & Ware verpacken	x		x	x
AVG3.4: Ware folieren/sleeven	x		x	x
AVG4.1: GLT transportieren		x		x
AVG4.2: KLT transportieren		x		x
AVG4.3: Rollwagen transportieren		x		



## 9.8 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse

### 9.8.1 Manuelle Module

#### AVG1.1/ AVG4.1: GLT transportieren (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variabile Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	7,00	0,00	0,00	9,10	0,00	10,00	%
Standardeingabewerte	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-2,71	-9,09	0,00	-0,81	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	2,98	10,00	0,00	0,90	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	7,00	0,00	0,00	9,10	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-6,36	0,00	0,00	-8,28	0,00	-9,09	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	7,00	0,00	0,00	9,10	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,27	0,91	0,00	0,08	0,91	0,00	%
	L_LGB	Länge des Transportweges	2,71	9,09	0,00	0,81	9,09	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	1,90	6,36	0,00	0,57	6,36	0,00	%
	L_WDU	Breite des Transportweges	1,09	3,64	0,00	0,33	3,64	0,00	%
	T_HAOA	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen eines GLT	1,98	0,00	0,00	2,58	0,00	2,83	%
	T_HFFA	Durchschnittliche Zeit für das Fahren des Hubwagens	3,40	0,00	0,00	4,42	0,00	4,86	%
	T_HFVA	Durchschnittliche Zeit durch Verzögerungen bei Start und Stopp	0,91	0,00	0,00	1,18	0,00	1,30	%
	T_HPOA	Durchschnittliche Zeit zum Platzieren des GLT	0,71	0,00	0,00	0,92	0,00	1,01	%

## AVG1.2/AVG4.2: KLT transportieren (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	5,29	0,00	0,00	8,29	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-4,28	-9,09	0,00	-1,55	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	4,71	10,00	0,00	1,71	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	1,09	0,00	0,00	1,71	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	5,29	0,00	0,00	8,29	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,71	3,64	0,00	0,62	3,64	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-4,81	0,00	0,00	-7,54	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	5,29	0,00	0,00	8,29	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG1.3/ AVG4.3: Rollwagen transportieren (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	5,77	0,00	0,00	8,57	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-3,81	-9,09	0,00	-1,30	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,04	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	4,19	10,00	0,00	1,43	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,97	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	5,77	0,00	0,00	8,57	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,52	3,64	0,00	0,52	3,64	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-5,24	0,00	0,00	-7,79	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	5,77	0,00	0,00	8,57	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG2.1: GLT öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingseinheiten	4,87	0,00	0,00	4,98	0,00	5,01	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	4,86	0,00	0,00	4,97	0,00	4,99	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,21	-9,09	0,00	-0,05	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,04	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,23	10,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,04	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	9,72	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,12	5,13	0,00	0,03	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-8,83	0,00	0,00	-9,03	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,73	0,00	0,00	9,95	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%



## AVG2.2: KLT öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		2,53	0,00	0,00	2,71	0,00	2,77	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		6,64	0,00	0,00	7,12	0,00	7,23	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		-0,01	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,64	-9,09	0,00	-0,16	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,11	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,01	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,70	10,00	0,00	0,17	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,16	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,12	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		9,12	0,00	0,00	9,78	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,36	5,13	0,00	0,09	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-8,29	0,00	0,00	-8,89	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,16	0,00	0,00	9,83	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

**AVG2.3: Tüte öffnen & kleinere Einheit entnehmen (m)**

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingseinheiten	1,82	0,00	0,00	1,98	0,00	2,03	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	7,22	0,00	0,00	7,82	0,00	7,97	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	-0,01	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,73	-9,09	0,00	-0,18	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,13	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,01	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,80	10,00	0,00	0,20	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,19	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,14	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	9,00	0,00	0,00	9,75	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,41	5,13	0,00	0,10	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-8,18	0,00	0,00	-8,86	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,04	0,00	0,00	9,80	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV1.1: Abfüllen/Abpacken (Flüssigkeiten/lose Ware) (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		9,43	0,00	0,00	9,88	0,00	10,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		-0,01	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,43	-9,09	0,00	-0,10	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,07	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,01	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,48	10,00	0,00	0,12	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,11	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,08	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		1,94	0,00	0,00	2,03	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,24	5,13	0,00	0,06	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-1,76	0,00	0,00	-1,85	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,43	0,00	0,00	9,88	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

AV1.2: Sortierung (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	9,03	0,00	0,00	9,26	0,00	9,33	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,65	0,00	0,00	0,67	0,00	0,67	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,27	-9,09	0,00	-0,07	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,02	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,30	10,00	0,00	0,07	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,07	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	9,68	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,13	4,44	0,00	0,03	4,44	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-8,80	0,00	0,00	-9,03	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,68	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV1.2: Bereitstellung (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		0,46	0,00	0,00	0,47	0,00	0,50	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		9,31	0,00	0,00	9,48	0,00	9,50	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,20	-9,09	0,00	-0,05	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,01	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,22	10,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		9,24	0,00	0,00	9,41	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,10	4,44	0,00	0,02	4,44	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-8,40	0,00	0,00	-8,56	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,77	0,00	0,00	9,95	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV1.3: Kit/Set-Bildung (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C C	C SC	C TIW	C TOW	L SR	T TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	8,46	0,00	0,00	9,02	0,00	9,17	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,77	0,00	0,00	0,82	0,00	0,83	%
Standardeingabewerte	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,59	-9,09	0,00	-0,15	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,65	10,00	0,00	0,16	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,11	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	9,23	0,00	0,00	9,84	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-8,39	0,00	0,00	-8,95	0,00	-9,09	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	9,23	0,00	0,00	9,84	0,00	0,00	%
	L_LMA	Länge eines manuellen Arbeitsplatzes	0,36	5,45	0,00	0,09	5,45	0,00	%
	L_WMA	Breite eines manuellen Arbeitsplatzes	0,13	2,05	0,00	0,03	2,05	0,00	%
	T_AED	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und Platzieren der Handlungseinheit	8,13	0,00	0,00	8,68	0,00	8,82	%
	T_KA	Durchschnittliche Zeit für das Gehen	0,07	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	%
	T_KB	Durchschnittliche Zeit zum Beugen zum KLT	0,17	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19	%
	T_KVS	Durchschnittliche Zeit für einen Schritt bzw. eine Körperdrehung	0,33	0,00	0,00	0,35	0,00	0,36	%

## AV1.4: Displaybau (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		5,76	0,00	0,00	5,91	0,00	5,95	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		3,92	0,00	0,00	4,02	0,00	4,05	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,28	-9,09	0,00	-0,07	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		0,00	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,31	10,00	0,00	0,07	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,07	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		9,68	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,13	4,00	0,00	0,03	4,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-8,80	0,00	0,00	-9,02	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,68	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

AV2.1: Etiketten an Produkt anbringen (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	5,86	0,00	0,00	8,52	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,26	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	-0,05	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-2,97	-9,09	0,00	-1,00	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,51	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,06	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	3,26	10,00	0,00	1,10	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,75	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,56	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	5,86	0,00	0,00	8,52	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,67	5,13	0,00	0,56	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-5,32	0,00	0,00	-7,75	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	6,12	0,00	0,00	8,90	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%



## AV2.2: Verkaufsfördernde oder sichernde Merkmale an Produkt anbringen (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	5,91	0,00	0,00	8,37	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,44	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	-0,05	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-2,79	-9,09	0,00	-0,91	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,48	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,06	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	3,07	10,00	0,00	1,01	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,71	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,53	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	5,91	0,00	0,00	8,37	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,58	5,13	0,00	0,52	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-5,37	0,00	0,00	-7,61	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	6,34	0,00	0,00	8,99	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV2.3: Beilagen hinzufügen (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW		
			Code							
				Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten		5,48	0,00	0,00	8,62	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		-0,06	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-3,45	-9,09	0,00	-1,25	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,59	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,07	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		3,80	10,00	0,00	1,38	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,88	0,00	0,00	1,38	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,65	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		5,48	0,00	0,00	8,62	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		1,95	5,13	0,00	0,71	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-4,98	0,00	0,00	-7,84	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		5,48	0,00	0,00	8,62	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV3.1: Sichtprüfung (äußerliche Merkmale ohne Hilfsmittel) (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit		
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	7,54	0,00	0,00	9,41	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	-0,03	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	-1,88	-9,09	0,00	-0,54	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs	-0,32	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	0,04	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude			2,06	10,00	0,00	0,59	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung			0,48	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz			0,35	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde			7,54	0,00	0,00	9,41	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien			1,06	5,13	0,00	0,30	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft			-6,86	0,00	0,00	-8,55	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service			7,54	0,00	0,00	9,41	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV3.2: Sichtprüfung mit Messung (äußerliche Merkmale mit Hilfsmitteln) (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	7,57	0,00	0,00	9,24	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,19	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	-0,03	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-1,71	-9,09	0,00	-0,48	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,29	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,03	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	1,88	10,00	0,00	0,53	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,43	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,32	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	7,57	0,00	0,00	9,24	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,97	5,13	0,00	0,27	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-6,88	0,00	0,00	-8,40	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	7,76	0,00	0,00	9,47	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV3.3: Funktionsprüfung (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	6,13	0,00	0,00	7,03	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	2,28	0,00	0,00	2,62	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	-0,02	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-1,21	-9,09	0,00	-0,32	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,21	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,02	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	1,33	10,00	0,00	0,35	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,31	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,23	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	6,13	0,00	0,00	7,03	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,68	5,13	0,00	0,18	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-5,57	0,00	0,00	-6,39	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	8,41	0,00	0,00	9,65	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV4.1: Ware bearbeiten (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	5,35	0,00	0,00	6,59	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	2,32	0,00	0,00	2,86	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	-0,03	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-1,78	-9,09	0,00	-0,51	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,31	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,04	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	1,96	10,00	0,00	0,56	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,45	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,34	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	5,35	0,00	0,00	6,59	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,00	5,13	0,00	0,29	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-4,86	0,00	0,00	-5,99	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	7,67	0,00	0,00	9,44	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV4.2: Montage (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		9,30	0,00	0,00	9,68	0,00	9,78	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		0,21	0,00	0,00	0,22	0,00	0,22	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		-0,01	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,38	-9,09	0,00	-0,09	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,06	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,01	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,41	10,00	0,00	0,10	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,10	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,07	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		9,51	0,00	0,00	9,90	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitsbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,21	5,13	0,00	0,05	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-8,64	0,00	0,00	-9,00	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,51	0,00	0,00	9,90	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV4.2: Demontage (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW		
			Code							
				Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten		7,11	0,00	0,00	8,20	0,00	8,52	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		1,24	0,00	0,00	1,44	0,00	1,48	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		-0,02	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-1,26	-9,09	0,00	-0,34	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,22	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,03	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		1,39	10,00	0,00	0,37	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,32	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,24	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		8,34	0,00	0,00	9,62	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,71	5,13	0,00	0,19	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-7,59	0,00	0,00	-8,75	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service		8,35	0,00	0,00	9,63	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%



## AV4.3: Instandsetzung (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	9,48	0,00	0,00	9,89	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	-0,01	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,39	-9,09	0,00	-0,09	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,07	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,01	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,43	10,00	0,00	0,10	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,10	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,07	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	9,48	0,00	0,00	9,89	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,22	5,13	0,00	0,05	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-8,62	0,00	0,00	-9,00	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,49	0,00	0,00	9,90	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV5.1: Leergut vereinnahmen (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	5,74	0,00	0,00	8,80	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-3,08	-9,09	0,00	-1,09	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,79	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	3,39	10,00	0,00	1,20	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,78	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	5,74	0,00	0,00	8,80	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,74	5,13	0,00	0,61	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-5,22	0,00	0,00	-8,00	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	5,74	0,00	0,00	8,80	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV5.2: Retouren vereinnahmen (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	7,88	0,00	0,00	9,53	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-1,53	-9,09	0,00	-0,43	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,39	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	1,69	10,00	0,00	0,47	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,39	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	7,88	0,00	0,00	9,53	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,86	5,13	0,00	0,24	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-7,16	0,00	0,00	-8,66	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	7,88	0,00	0,00	9,53	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT) (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	3,39	0,00	0,00	3,43	0,00	4,47	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	6,45	0,00	0,00	6,54	0,00	5,53	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,12	-9,09	0,00	-0,03	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,02	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,13	10,00	0,00	0,03	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,02	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	7,59	0,00	0,00	7,69	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,07	5,13	0,00	0,02	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-6,90	0,00	0,00	-6,99	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,84	0,00	0,00	9,97	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG3.2: Ware in vorbereiteten KLT verpacken (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Ausattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		4,56	0,00	0,00	4,74	0,00	7,92	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		4,99	0,00	0,00	5,17	0,00	2,08	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,01	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,34	-9,09	0,00	-0,08	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		-0,06	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,01	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,38	10,00	0,00	0,09	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		0,07	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		5,76	0,00	0,00	5,98	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitsbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,19	5,13	0,00	0,05	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-5,24	0,00	0,00	-5,44	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,55	0,00	0,00	9,91	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

AVG3.3: KLT vorbereiten & Ware verpacken (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW		
			Code							
				Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingseinheiten		2,74	0,00	0,00	2,80	0,00	6,48	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		6,99	0,00	0,00	7,15	0,00	3,52	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,21	-9,09	0,00	-0,05	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,04	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,23	10,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,04	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		4,22	0,00	0,00	4,31	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,12	5,13	0,00	0,03	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-3,84	0,00	0,00	-3,92	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,73	0,00	0,00	9,95	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG3.4: Ware folieren/sleeven (m)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		2,07	0,00	0,00	2,20	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		7,21	0,00	0,00	7,65	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		-0,01	0,00	-0,88	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,55	-9,09	0,00	-0,13	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,09	0,00	-8,21	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,01	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,60	10,00	0,00	0,15	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,14	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,10	0,00	9,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		2,07	0,00	0,00	2,20	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,31	5,13	0,00	0,08	5,13	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-1,88	0,00	0,00	-2,00	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,28	0,00	0,00	9,85	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

9.8.2 Halbautomatische Module

AVG2.1: GLT öffnen & kleinere Einheit entnehmen (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	9,34	0,00	0,00	9,89	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,36	-9,09	0,00	-0,09	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,22	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,40	10,00	0,00	0,10	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,09	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	9,34	0,00	0,00	9,89	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,16	3,92	0,00	0,04	3,92	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-2,57	0,00	0,00	-2,72	0,00	-2,75	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-5,92	0,00	0,00	-6,27	0,00	-6,34	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	9,36	0,00	0,00	9,90	0,00	0,00	%
T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%	



## AVG2.2: KLT öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		5,39	0,00	0,00	8,75	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		0,07	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-2,76	-9,09	0,00	-1,04	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-1,36	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		3,04	10,00	0,00	1,14	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,70	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		5,39	0,00	0,00	8,75	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		1,00	3,28	0,00	0,37	3,28	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		-0,67	0,00	0,00	-1,09	0,00	-1,25	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-4,23	0,00	0,00	-6,86	0,00	-7,84	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		5,46	0,00	0,00	8,86	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV1.1: Abfüllen/Abpacken (Flüssigkeiten/lose Ware) (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	8,84	0,00	0,00	9,87	0,00	10,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,47	-9,09	0,00	-0,12	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,58	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,52	10,00	0,00	0,13	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,12	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	1,97	0,00	0,00	2,20	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,17	3,28	0,00	0,04	3,28	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-0,63	0,00	0,00	-0,70	0,00	-3,20	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-1,16	0,00	0,00	-1,30	0,00	-5,89	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	8,84	0,00	0,00	9,87	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV1.2: Sortierung (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		9,46	0,00	0,00	9,62	0,00	9,64	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		0,35	0,00	0,00	0,36	0,00	0,36	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,09	-9,09	0,00	-0,02	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,09	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,10	10,00	0,00	0,02	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		9,81	0,00	0,00	9,98	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,05	5,71	0,00	0,01	5,71	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		-6,07	0,00	0,00	-6,18	0,00	-6,19	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-2,84	0,00	0,00	-2,89	0,00	-2,90	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,81	0,00	0,00	9,98	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

AV1.2: Bereitstellung (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	0,68	0,00	0,00	0,70	0,00	0,74	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	9,08	0,00	0,00	9,27	0,00	9,26	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,11	-9,09	0,00	-0,02	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,10	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,12	10,00	0,00	0,03	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	9,28	0,00	0,00	9,47	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,07	5,71	0,00	0,02	5,71	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-0,37	0,00	0,00	-0,38	0,00	-0,40	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-8,07	0,00	0,00	-8,23	0,00	-8,69	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,77	0,00	0,00	9,97	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV1.3: Kit/Set-Bildung (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	4,15	0,00	0,00	7,43	0,00	8,31	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,84	0,00	0,00	1,51	0,00	1,69	%
Standardeingabewerte	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-2,32	-9,09	0,00	-0,96	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-2,24	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	2,55	10,00	0,00	1,05	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	4,99	0,00	0,00	8,95	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-3,45	0,00	0,00	-6,18	0,00	-6,90	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-1,09	0,00	0,00	-1,96	0,00	-2,19	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IBRH	Investitionskosten für einen halbautomatischen Bestückungsroboter	2,46	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LBRH	Länge eines halbautomatischen Bestückungsroboters	2,04	8,00	0,00	0,84	8,00	0,00	%
	L_WBRH	Breite eines halbautomatischen Bestückungsroboters	1,25	4,92	0,00	0,52	4,92	0,00	%
	T_AAD	Durchschnittliche Zeit zum Aufnehmen und Platzieren des Ladungsträgers mit Handlungseinheiten	0,53	0,00	0,00	0,96	0,00	1,07	%
	T_KVS	Durchschnittliche Zeit für einen Schritt bzw. eine Körperdrehung	0,36	0,00	0,00	0,65	0,00	0,72	%
	T_MBRH	Durchschnittliche Maschinenzeit zum halbautomatischen Bestücken	3,79	0,00	0,00	6,79	0,00	7,59	%

AV2.2: Verkaufsfördernde oder sichernde Merkmale an Produkt anbringen (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	2,52	0,00	0,00	7,42	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-3,46	-9,09	0,00	-2,35	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-3,34	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	3,80	10,00	0,00	2,58	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,88	0,00	0,00	2,58	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	2,52	0,00	0,00	7,42	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,25	3,28	0,00	0,85	3,28	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-1,03	0,00	0,00	-3,03	0,00	-4,08	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-1,26	0,00	0,00	-3,71	0,00	-5,01	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	2,52	0,00	0,00	7,42	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV3.3: Funktionsprüfung (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit		
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW			
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	8,12	0,00	0,00	0,00	9,76	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,79	-9,09	0,00	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,91	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,87	10,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,20	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	8,12	0,00	0,00	9,76	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,43	4,88	0,00	0,12	4,88	0,00	0,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-5,64	0,00	0,00	-6,78	0,00	-6,94	0,00	-6,94	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-1,74	0,00	0,00	-2,10	0,00	-2,15	0,00	-2,15	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	8,12	0,00	0,00	9,76	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

AV4.1: Ware bearbeiten (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	6,26	0,00	0,00	8,53	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,55	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-2,11	-9,09	0,00	-0,66	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,79	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	2,32	10,00	0,00	0,73	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,54	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	6,26	0,00	0,00	8,53	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,02	4,37	0,00	0,32	4,37	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-3,63	0,00	0,00	-4,95	0,00	-5,80	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-2,06	0,00	0,00	-2,80	0,00	-3,29	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	6,81	0,00	0,00	9,27	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%



## AV4.2: Montage (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit		
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	1,75	0,00	0,00	3,31	0,00	3,96	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	2,68	0,00	0,00	5,05	0,00	6,04	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	-3,42	-9,09	0,00	-1,49	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service Bereichs	-1,64	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude			3,76	10,00	0,00	1,64	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung			0,87	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde			4,43	0,00	0,00	8,36	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien			1,42	3,77	0,00	0,62	3,77	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine			-1,79	0,00	0,00	-3,37	0,00	-4,03	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft			-2,24	0,00	0,00	-4,23	0,00	-5,06	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service			4,43	0,00	0,00	8,36	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

AV4.2: Demontage (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	3,01	0,00	0,00	5,80	0,00	7,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	1,29	0,00	0,00	2,48	0,00	3,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-3,50	-9,09	0,00	-1,56	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-1,69	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	3,85	10,00	0,00	1,72	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,89	0,00	0,00	1,72	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	4,29	0,00	0,00	8,28	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,45	3,77	0,00	0,65	3,77	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-1,84	0,00	0,00	-3,54	0,00	-4,28	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-2,07	0,00	0,00	-3,99	0,00	-4,81	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	4,29	0,00	0,00	8,28	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT) (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	9,36	0,00	0,00	9,93	0,00	10,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,27	-9,09	0,00	-0,07	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,31	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,29	10,00	0,00	0,07	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,07	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	3,99	0,00	0,00	4,23	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,15	5,00	0,00	0,04	5,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-3,62	0,00	0,00	-3,84	0,00	-9,08	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,36	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG3.2: Ware in vorbereiteten KLT verpacken (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	4,56	0,00	0,00	4,69	0,00	7,78	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	5,08	0,00	0,00	5,23	0,00	2,22	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,27	-9,09	0,00	-0,07	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,06	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,30	10,00	0,00	0,07	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,07	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	5,85	0,00	0,00	6,03	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,15	4,88	0,00	0,03	4,88	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-0,91	0,00	0,00	-0,94	0,00	-1,55	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-4,41	0,00	0,00	-4,55	0,00	-7,54	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,63	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG3.3: KLT vorbereiten &amp; Ware verpacken (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	5,88	0,00	0,00	5,95	0,00	9,28	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	3,97	0,00	0,00	4,02	0,00	0,72	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,10	-9,09	0,00	-0,02	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,02	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,12	10,00	0,00	0,03	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	6,34	0,00	0,00	6,41	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,06	4,88	0,00	0,01	4,88	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-0,35	0,00	0,00	-0,35	0,00	-0,55	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-5,42	0,00	0,00	-5,48	0,00	-8,54	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	9,86	0,00	0,00	9,97	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG3.4: Ware folieren/sleeven (h)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	1,17	0,00	0,00	1,39	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	7,00	0,00	0,00	8,33	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,94	-9,09	0,00	-0,26	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,72	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	1,03	10,00	0,00	0,28	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,24	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	1,17	0,00	0,00	1,39	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,51	4,98	0,00	0,14	4,98	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	-0,42	0,00	0,00	-0,50	0,00	-3,60	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-0,64	0,00	0,00	-0,76	0,00	-5,49	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	8,17	0,00	0,00	9,72	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## 9.8.3 Vollautomatisierte Module

## AVG1.1/AVG4.1: GLT transportieren (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-4,62	-9,09	0,00	-9,09	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-4,47	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	5,09	10,00	0,00	10,00	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	1,17	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	2,54	5,00	0,00	5,00	5,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%	

## AVG1.2/AVG4.2: KLT transportieren (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-7,45	-9,09	0,00	-9,09	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-1,64	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	8,19	10,00	0,00	10,00	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	1,89	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	4,10	5,00	0,00	5,00	5,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%



## AVG2.1: GLT öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten	0,56	0,00	0,00	4,50	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-2,71	-9,09	0,00	-5,00	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-5,87	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	2,98	10,00	0,00	5,50	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,69	0,00	0,00	5,50	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	0,56	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,19	4,00	0,00	2,20	4,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-0,51	0,00	0,00	-4,09	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	0,56	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG2.2: KLT öffnen &amp; kleinere Einheit entnehmen (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlings-einheiten	0,11	0,00	0,00	1,03	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-3,84	-9,09	0,00	-8,16	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-5,15	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	4,22	10,00	0,00	8,97	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,97	0,00	0,00	8,97	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	0,11	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,69	4,00	0,00	3,59	4,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-0,10	0,00	0,00	-0,94	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	0,11	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV1.1: Abfüllen/Abpacken (Flüssigkeiten/lose Ware) (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		8,38	0,00	0,00	9,87	0,00	10,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,45	-9,09	0,00	-0,12	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-1,03	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,49	10,00	0,00	0,13	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,11	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		0,10	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,25	5,00	0,00	0,07	5,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-0,09	0,00	0,00	-0,11	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		8,38	0,00	0,00	9,87	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV2.1: Etiketten an Produkt anbringen (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
			Gesamtkosten zur Durchführung der Aufgabe für ein Jahr	Fixe Kosten für die Fläche und das Gebäude	Fixe Kosten für die innerbetriebliche Aus-stattung des Value-Added-Service-Bereichs	Variable Kosten des Value-Added-Service-Bereichs	Gesamter Flächenbedarf des Value-Added-Service-Bereichs	Durchschnittliche gesamte Arbeitszeit	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	3,96	0,00	0,00	9,03	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-1,58	-9,09	0,00	-0,83	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-3,89	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	1,74	10,00	0,00	0,92	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,40	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	1,16	6,67	0,00	0,61	6,67	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-0,02	0,00	0,00	-0,05	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service	3,98	0,00	0,00	9,08	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AV2.3: Beilagen hinzufügen (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		0,02	0,00	0,00	0,22	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-3,45	-9,09	0,00	-8,89	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-5,62	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		3,80	10,00	0,00	9,78	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,88	0,00	0,00	9,78	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		0,02	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		1,52	4,00	0,00	3,91	4,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-0,02	0,00	0,00	-0,20	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		0,02	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

AVG3.1: Ladeeinheitenbildung (GLT) (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingsseinheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	5,84	0,00	0,00	9,51	0,00	10,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-1,20	-9,09	0,00	-0,45	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-2,59	0,00	-9,13	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	1,32	10,00	0,00	0,49	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,30	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	0,32	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,53	4,00	0,00	0,20	4,00	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-0,29	0,00	0,00	-0,47	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	5,84	0,00	0,00	9,51	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

## AVG3.2: Ware in vorbereiteten KLT verpacken (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		9,01	0,00	0,00	9,87	0,00	10,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,48	-9,09	0,00	-0,12	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-0,42	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,52	10,00	0,00	0,13	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,12	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,35	6,67	0,00	0,09	6,67	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		-0,03	0,00	0,00	-0,03	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		9,01	0,00	0,00	9,87	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%

**AVG3.3: KLT vorbereiten & Ware verpacken (a)**

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit
			C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR	T_TW	
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlingseinheiten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten	9,57	0,00	0,00	9,95	0,00	10,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude	-0,21	-9,09	0,00	-0,05	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen	-0,18	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude	0,23	10,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien	0,15	6,67	0,00	0,04	6,67	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft	-0,03	0,00	0,00	-0,04	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebstage Value-Added-Service	9,57	0,00	0,00	9,95	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%



## AVG3.4: Ware folieren/sleeven (a)

	Code	Beschreibung	Ausgabewerte						Einheit	
			Code	C_C	C_SC	C_TIW	C_TOW	L_SR		T_TW
Individuelle Eingabewerte	S_NLU	Durchschnittliche Anzahl eingehender Handlungseinheiten		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	%
	S_NSLU	Durchschnittliche Anzahl abgehender Added Value Einheiten		7,99	0,00	0,00	9,81	0,00	0,00	%
Standardeingabewerte	C_DDP	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Arbeitsplatzverbindungen		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_DGB	Abschreibungsdauer für eine Fläche und ein Gebäude		-0,61	-9,09	0,00	-0,17	0,00	0,00	%
	C_DM	Nutzungsdauer für die Abschreibung von Modulinvestitionen		-1,22	0,00	-9,09	0,00	0,00	0,00	%
	C_DP	Investitionskosten für eine Verbindungsstrecke		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_IGB	Investitionen für Grundstück und Gebäude		0,67	10,00	0,00	0,19	0,00	0,00	%
	C_MC	Prozentsatz basierend auf den Investitionskosten zur Instandhaltung		0,16	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	%
	C_MM	Investitionskosten für einen manuellen Arbeitsplatz		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	C_PC	Personalkosten pro Stunde		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LBF	Länge einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LEP	Länge einer Europalette		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_LGB	Länge des Ganges zw. Arbeitbereich und Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WBF	Breite einer Bereitstellungsfläche		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	L_WDU	Breite des Ganges zw. parallelen Linien		0,46	6,85	0,00	0,13	6,85	0,00	%
	S_PAM	Produktivität einer vollautomatisierten Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PHM	Produktivität einer halbautomatischen Maschine		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	S_PRO	Produktivität einer Arbeitskraft		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,09	%
	S_SW	Anzahl an Schichten pro Tag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%
	T_OP	jährliche Betriebsstage Value-Added-Service		7,99	0,00	0,00	9,81	0,00	0,00	%
	T_WOP	Anzahl Arbeitsstunden pro Arbeiter pro Tag laut Arbeitsvertrag		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	%