
WP 4: MODELLIERUNG, SIMULATION UND OPTIMIERUNG DER HOLZVERTEILUNG IN BUSINESS-NETZWERKEN

Arbeitspaket 4.7.
Standort- und Layoutplanung



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

 **Fraunhofer**
IFF

FÖRDERHINWEIS



Das Projekt VARMA wird im Rahmen des Programms ERA-Net WoodWisdom gefördert.

Die Förderung der deutschen Partner erfolgt durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aus Mitteln des Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe beim Projektträger FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.).

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

 **Fraunhofer**
IFF

AP 4.7.: Standort- und Layoutplanung

Hintergrund und Zielstellung

Aufgabenstellung

- Im Rahmen von Arbeitspaket 4 des Projektes VARMA waren in Abstimmung mit den internationalen Projektpartnern weitere Hilfsmittel für Praktiker, die die Erstellung und Auswahl geeigneter Konzepte für regionale Holzverteilzentren sowie deren Aufbau und Umsetzung unterstützen, zu erarbeiten. Diese sollten in den VARMA-Werkzeugkasten (Tool-Set) einfließen.
- Arbeitspaket 4.7 des Fraunhofer IFF in Zusammenarbeit mit den deutschen Projektpartnern umfasste die Bearbeitung des Schwerpunktes Standort- und Layoutplanung für Holzverteilzentren. Hierbei waren das Vorgehen und die Prozess- und Entscheidungsabläufe speziell im Rahmen der Layoutplanung anhand von Beispielen praxisnah zu demonstrieren. Das Ergebnis sollte in Form geeigneter Erläuterungen und Hilfsmittel nachvollziehbar für Praktiker aufgearbeitet werden.
- Die Beispiele (Untersuchungsszenarien) wurden in Zusammenarbeit mit den internationalen Partnern abgestimmt. In enger Zusammenarbeit mit den nationalen Partnern wurden die Untersuchungsvarianten definiert (Detailplanung) und die erforderlichen Datengrundlagen für die Layoutplanung geschaffen.

AP 4.7.: Standort- und Layoutplanung

Hintergrund und Zielstellung

Vorgehen (I)

- Aufbauend auf die in Zusammenarbeit mit den VARMA-Projektpartnern festgelegten Zielstellungen und Untersuchungsszenarien zur Planung und Gestaltung von Holzverteilzentren wurden einleitend Methoden und Verfahren der Layoutplanung untersucht und die für die Zielstellung geeigneten ausgewählt.
- Für die ausgewählten Untersuchungsszenarien (physische und virtuelle Holzverteilzentren) wurden unter Berücksichtigung der Netzwerkstrukturen Forst-Holz und relevanter Holzbereitstellungsszenarien im Rahmen der Detailplanung verschiedene Planungsvarianten festgelegt.
- Anforderungen an die Flexibilität der zur erstellenden Planungsvarianten ergaben sich dabei aus Betrachtungen zu Einflüssen und Zusammenhängen im regionalen Bereitstellungsprozess sowie den potenziellen Entwicklungsmöglichkeiten des Holzverteilzentrums zur Erhöhung des Nutzwertes an einem festgelegten Standort.
- In Zusammenarbeit der Fraunhofer IFF mit den Industriepartnern wurden im Anschluss die Modellparameter als Grundlage für die Layoutplanung definiert.

AP 4.7.: Standort- und Layoutplanung

Hintergrund und Zielstellung

Vorgehen (II)

- Die Umsetzungen der Modellparameter durch Datenermittlung erfolgte durch die Industriepartner HIT und Fehrensen, wobei das Ergebnis in Form maßgeblicher Mengengerüste für die Planung dokumentiert wurde.
- Die Erstellung und Gestaltung von Layoutvarianten (Modellierung und Planung) sowie ein entsprechender Variantenvergleich und deren Bewertung hinsichtlich unternehmerischer Planungsziele (z.B. Flexibilität) wurde von Fraunhofer IFF vorgenommen. Die Planungsmodelle und -ergebnisse wurden mit den Projektpartnern diskutiert und Empfehlungen abgeleitet.
- Die Ergebnisse des Arbeitspaketes 4.7 sind in der vorliegenden Dokumentation zur Layoutplanung zusammengefasst. Die entstandene Vorgehensbeschreibung umfasst neben Basisinformationen zur Layoutplanung (Verfahren, Methoden), hilfreiche Hinweise auf zu berücksichtigende Regelungen und Vorschriften sowie Planungsbeispiele inkl. des Vergleichs und der Bewertung von Layoutvarianten. Sie kann durch Praktiker zum Einen als Handlungsempfehlung zum Anderen aber auch als Grundlage für die Informationsbeschaffung und Einarbeitung in Themenstellungen der Layoutplanung verwendet werden.

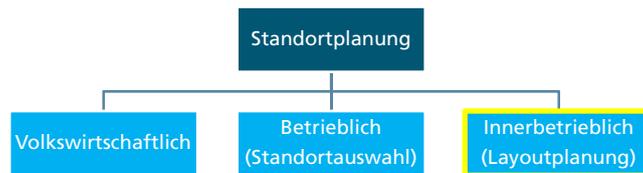
Inhalt

Aufbau und Gliederung der Dokumentation

- Hintergrund, Aufgaben- und Zielstellung
- Grundlagen der Layoutplanung
 - Planungsaktivitäten und -schritte
 - Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung
- Beispielhafte Layoutplanung für ein virtuelles HVZ (Szenario 5.1 und 5.2)
 - Vorgehensbeschreibung
 - Bewertung der Varianten
 - Handlungsempfehlung
- Beispielhafte Layoutplanung für ein physisches HVZ (Szenario 7.1 und 7.2)
 - Vorgehensbeschreibung
 - Bewertung der Varianten
 - Handlungsempfehlung

Grundlagen Ebenen der Standortplanung

Die klassische Standortplanung lässt sich in **drei Ebenen** unterteilen. Im Rahmen dieser Einteilung wird die Planung des Standortes auf den Ebenen des **volkswirtschaftlichen**, **betrieblichen** oder **innerbetrieblichen Standortplanung** betrachtet.



Quelle: Domschke, W.; Drexl, A.: Standorte. Oldenbourg, München, 1996. S.1 ff.

Grundlagen Ebenen der Standortplanung

- **Volkswirtschaftliche Standortplanung***
 - Ansiedlung eines Unternehmen innerhalb eines Wirtschaftsgebietes
 - Optimierung güterspezifischer Versorgung innerhalb eines Raumes, Definition von Standortmuster und -entwicklungen im Raum
- **Standortauswahl** (Betriebliche Standortplanung)
 - Suche und Auswahl optimaler Standorte
 - Mehre Zielgrößen und Restriktionen sind dabei zu beachten
- **Layoutplanung** (Innerbetriebliche Standortplanung)
 - Entscheidung über Art, Menge und Anordnung von Arbeitssystemen und Potenzialfaktoren (Betriebsmitteln) innerhalb einer Einrichtung
 - Wertschöpfende und effiziente Gestaltung der Versorgung innerhalb eines Netzwerkes

* Im Folgenden wird die volkswirtschaftliche Standortplanung nicht weiter betrachtet, da der Fokus auf die Identifizierung und Systematisierung spezifischer Anforderungen im Bereich der Standortauswahl sowie Layoutplanung liegt.

Grundlagen Layoutplanung

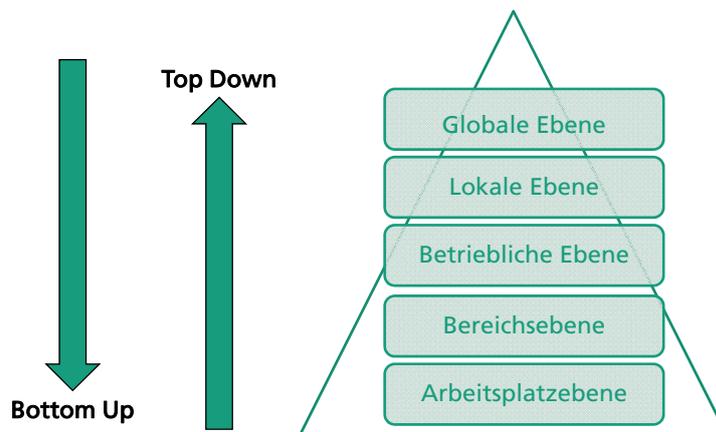
Die Layoutplanung (innerbetriebliche Standortplanung) entscheidet über Art und Menge sowie über die räumliche Anordnung von Potenzialfaktoren (z. B. Betriebsmittel) und Arbeitssystemen.

■ Ziele der Layoutplanung (Auswahl)

- Realisierung minimaler Transportwege
- Optimierung des Materialflusses
- Standardisierung
- Verbesserung der Flächenproduktivität
- Verringerung der Störanfälligkeiten bei der Leistungserbringung

Quelle: http://www.uw-s.com/uploads/media/Fabrik_der_Zukunft_BVMW_20131017_V_1_0.pdf

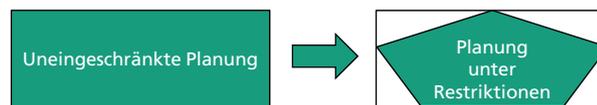
Grundlagen Planungsansätze – zwei Möglichkeiten



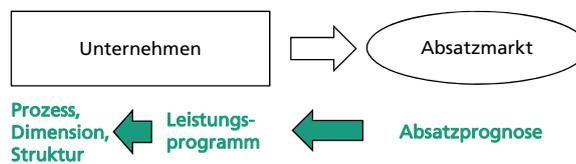
Quelle: Bergmann: PSP VL 01, 2016

Grundlagen Planungsgrundsätze

Vom Idealen zum Realen

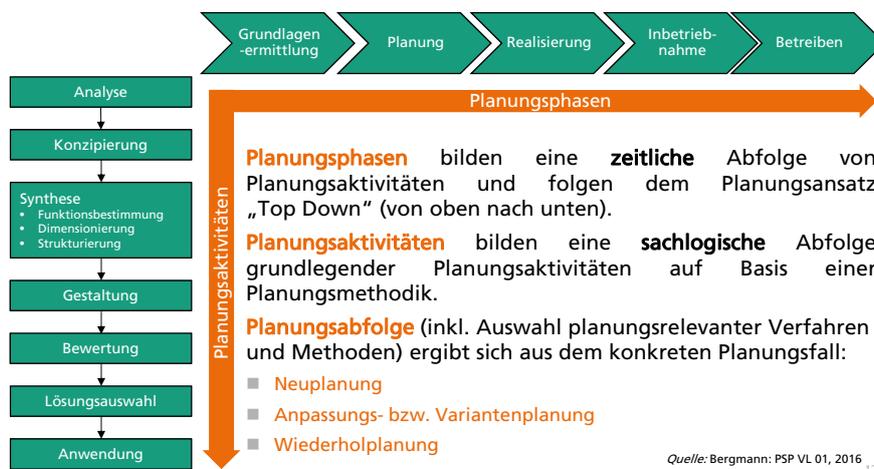


Von Außen nach Innen



Quelle: Bergmann: PSP VL 01, 2016 11

Grundlagen Planungsphasen und -aktivitäten



Quelle: Bergmann: PSP VL 01, 2016 12

Grundlagen Planungsfälle

■ Wiederholungsplanung

- Aktualisieren von bestehenden Plänen z.B. durch neue Prozessbedingungen

■ Variantenplanung

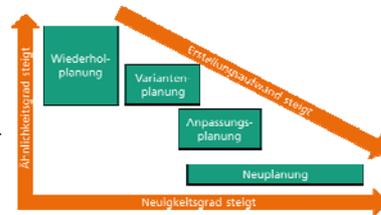
- Basiert auf Standardplänen, Einsatz nur für eingeschränkte Teilklassen sinnvoll (Layout fast identisch, Plan nur minimal verändert)

■ Anpassungsplanung

- Anhand von bestehenden Layoutplänen z.B. durch das Zusammenfassen oder Weglassen von Schritten

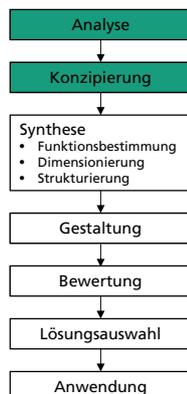
■ Neuplanung

- Ist charakterisiert durch die Erzielung optimaler Prozesslösungen aufgrund hoher Freiheitsgrade im Planungsprozess und beinhaltet die Standortplanung, die Generalbebauungsplanung sowie Fabrik- und Produktionsplanung.



Quelle: Produktionssystemplanung Lessons Learned Paper, https://card2brain.ch/box/grundlagen_industrial_engineering 13

Planungsaktivitäten im Detail Analyse & Konzipierung



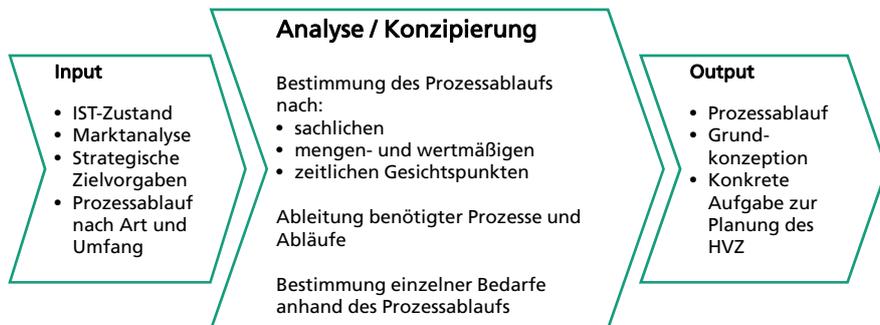
- Die **Analyse** verfolgt den Zweck, verallgemeinernde Aussagen über Funktion, Menge der Elemente und Struktur der Fabrik/Halle sowie über Zustand, Verhalten und Schwachstellen zu erarbeiten.

- Die **Konzipierung** gibt zusammengefasste grundsätzliche Aussagen über das Planungsobjekt als Ganzes und baut diesbezüglich auf den Ergebnissen der Analyse auf. Dabei untersucht die Konzipierung grundsätzliche Planungsfälle, vergleicht die Varianten, bewertet diese und wählt eine oder mehrere Vorzugsvarianten aus.

Quelle: Bergmann: PSP VL 01, 2016 14

Planungsaktivitäten im Detail

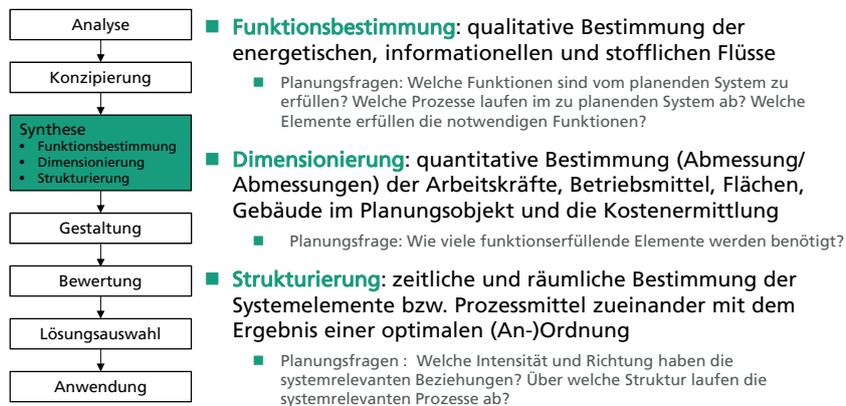
Analyse & Konzipierung



Quelle: Bergmann: PSP Seminar 01, 2016 15

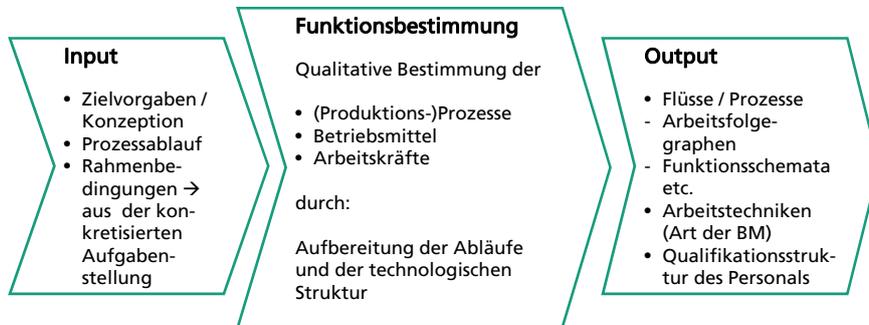
Planungsaktivitäten im Detail

Synthese



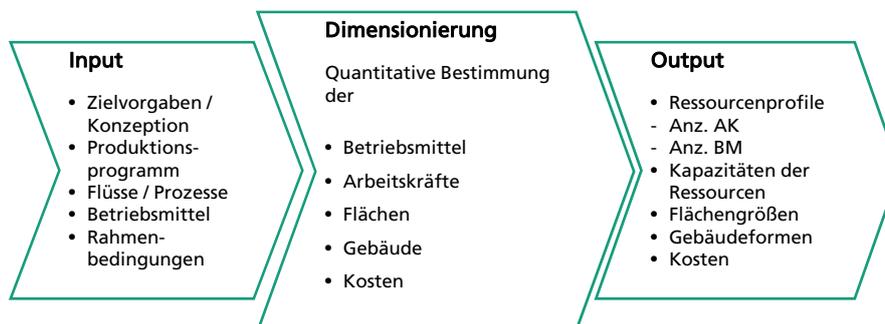
Quelle: Bergmann: PSP VL 01, 2016 16

Planungsaktivitäten im Detail Synthese - Funktionsbestimmung



Quelle: Bergmann: PSP Seminar 01, 2016 17

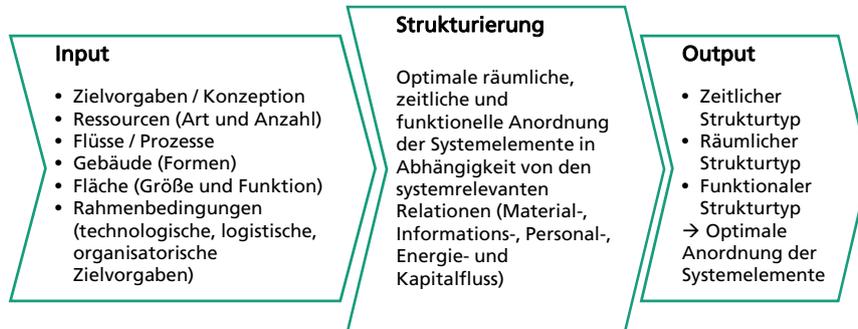
Planungsaktivitäten im Detail Synthese - Dimensionierung



Quelle: Bergmann: PSP Seminar 01, 2016 18

Planungsaktivitäten im Detail

Synthese - Strukturierung



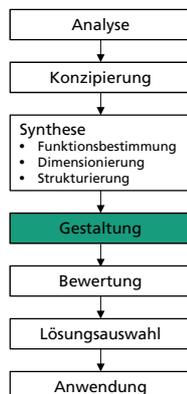
Die **Struktur** beschreibt den geordneten Aufbau eines Systems („Anordnung“) in Abhängigkeit von der Art, Anzahl und Ausprägung der Elemente und der vorliegenden Relationen (Beziehungen).

Strukturierung ist das Generieren eines geordneten Aufbaus („Anordnung“) nach einem oder mehreren strukturbestimmenden Kriterien

Quelle: Bergmann: PSP Seminar 01, 2016 19

Planungsaktivitäten im Detail

Gestaltung



■ Im Rahmen der **Gestaltung** werden Elemente und Teilsysteme sowie die Beziehungen zwischen ihnen geordnet und durch Integration zu einem funktionsfähigen Gesamtsystem in der Planung oder in der Realität zusammengeführt.

■ Planungsfrage: Nach welchen Kriterien erfolgt die Ordnung der Ressourcenelemente und deren Integration zu einem funktionsfähigen Gesamtsystem?

Quellen: Bergmann: PSP Seminar 01, 2016; Bergmann: PSP VL 01, 2016

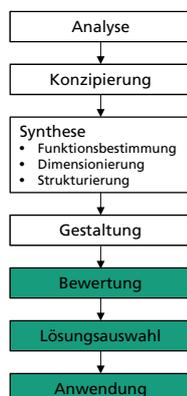
20

Planungsaktivitäten im Detail Gestaltung



Quelle: Bergmann: PSP Seminar 01, 2016 21

Planungsaktivitäten im Detail Bewertung und Lösungsauswahl



- Für die **Bewertung und Auswahl** von Layoutalternativen empfiehlt es sich im Vorfeld bestimmte Kriterien mit den Projektpartnern bzw. Auftraggebern zu erarbeiten und später anhand dieser eine Auswahlentscheidung zu treffen.
- Ist die Entscheidung für eine Layoutvariante gefallen, kann mit der Umsetzungsphase begonnen werden. Das ausgewählte Layout stellt den Grundstein der Realisierung dar. Die richtige **Anwendung** / Umsetzung setzt eine gute Planung und regelmäßige Überprüfung des Fortschritts voraus.

Quelle: Bergmann: http://www.bester-betrieb.de/uploads/media/DLF_Layoutanalyse_und_Layoutplanung_im_Rahmen_Neubau_Schlancker_Materialfluss.pdf

22

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung

Einleitung

- Im Folgenden werden verschiedene, in der Literatur beschriebene Verfahren, die eine Layoutplanung unterstützen vorgestellt und erläutert.
- Zu beachten ist, dass sich alle in der Literatur beschriebenen Verfahren und Methoden auf produzierende Unternehmen beziehen und somit im Kontext der Anwendung dieser Verfahren auf die Planung von Holzverteilzentren die Notwendigkeit besteht, die Verfahren und ihre Anwendung fallweise auf das Dienstleistungsgewerbe anzupassen.
- Eine Layoutplanung hat das Ziel, die Anordnungsstrukturen auf den Flächen eines definierten Standorts zur Leistungserbringung eines Unternehmens festzulegen.
- Ausgehend von den verfügbaren und notwendigen Flächen bzw. Objekten werden unter Anwendung verschiedener Verfahren die Anordnungsstrukturen festgelegt.

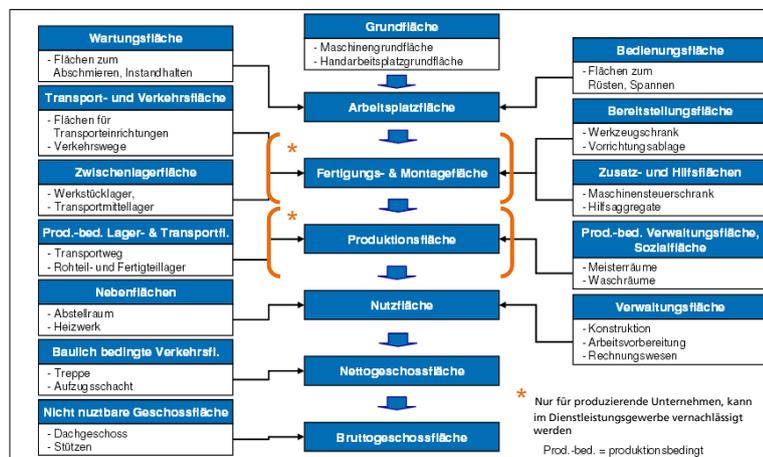
23

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Fraunhofer
IFF

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung

Flächen bzw. Objekte (Übersicht)

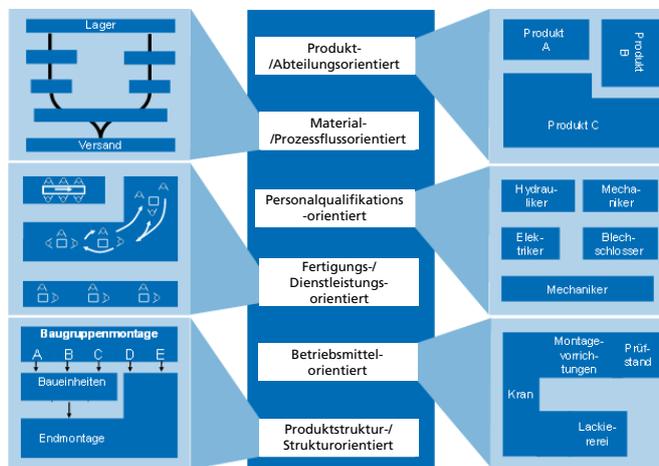


24

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Fraunhofer
IFF

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Anordnungsstrukturen (Übersicht)



Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/fp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 13 25

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Fraunhofer
IFF

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Anordnungsstrukturen (Erklärung)

- **Produktorientiert- / Abteilungsorientiert:**
 - Die Strukturbildung erfolgt nach Produktgruppen bzw. Abteilungen, die durch ihre Eigenschaften unabhängige Einheiten bilden
- **Materialfluss- / Prozessflussorientiert:**
 - Gliederung nach Hauptmaterialfluss-/ Prozessflussrichtung. Geeignet für unterschiedliche Prozesse mit ähnlichen Strukturen
- **Personal-/ Tätigkeitsorientiert:**
 - Aufteilung erfolgt nach Personalqualifikation oder Tätigkeiten
- **Fertigungsform-/ Dienstleistungsorientiert:**
 - Die Aufteilung erfolgt nach der Fertigungs- bzw. Dienstleistungsform
- **Betriebsmittelorientiert:**
 - Die Aufteilung erfolgt nach Betriebsmitteln, z.B. Einsatz von Spezialmaschinen
- **Produktstrukturorientiert / Strukturorientiert:**
 - Gliederung in Einheiten entsprechend der Integrationsebenen

Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/fp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 13 26

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Fraunhofer
IFF

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Verfahren zur Anordnungsoptimierung (Überblick)



Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/ffp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 14

27

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Verfahren zur Anordnungsoptimierung (Erläuterung I)

- Für die Layoutplanung wurden zahlreiche graphische und mathematische Verfahren mit der Zielsetzung „Optimierung nach vier Komponenten (Material, Personal, Information und Energie)“ entwickelt.
- Die Zuordnung von Flächen bzw. Planungsobjekten erfolgt auch heute weitgehend durch **Probieren** oder **empirisches Vorgehen**. Als Grundlage dienen Arbeitsablaufschemata, Transportmatrizen oder -diagramme (z.B. das Sankey-Diagramm).
- Als **Probierv Verfahren** kann man die zeichnerische Erstellung von Zuordnungsalternativen bezeichnen, die mit betrieblicher sowie planerischer Erfahrung erarbeitet werden.
- Bei den **analytischen Verfahren** wird die optimale Lösung für ein vorgegebenes Zielkriterium durch exakte Berechnung ermittelt. Der Rechenaufwand wird jedoch schon bei einer relativ geringen Anzahl anzuordnender Objekte sehr hoch, so dass diese Verfahren in der Fabrikplanung praktisch kaum eingesetzt werden.

Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/ffp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 16

28

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Verfahren zur Anordnungsoptimierung (Erläuterung II)

- Bei **heuristischen Verfahren** wird der Nachteil des großen Rechenaufwandes durch einfache Rechenvorschriften (Algorithmen) vermieden. Damit lässt sich zwar nicht immer ein Optimum, jedoch mit vertretbarem Aufwand eine relativ gute Lösung erreichen.
- Weiterhin wird zwischen Verfahren unterschieden, die lediglich die Anordnung gleich großer Flächen erlauben und solchen, die unterschiedliche Flächengrößen berücksichtigen können.
- Im Folgenden werden folgende **Verfahren zur Anordnungsoptimierung** in der Layoutplanung erläutert:
 - Grafische Zuordnungsverfahren
 - Aufbauverfahren
 - Vertauschungsverfahren
 - Block-Layout-Erstellung

29

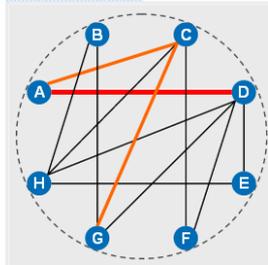
Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Graphische Zuordnungsverfahren

Kreisverfahren nach Schwerdtfeger

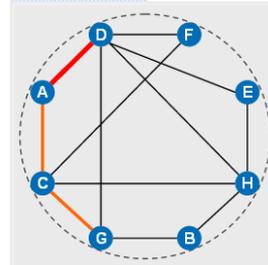
Vorgehen

- Anordnung der Abteilungen/ Ressourcen auf Kreis
- Darstellung der Beziehungen durch Verbindungslinien
- Dicken der Linien entsprechen Wichtigkeit (bspw. Menge)
- Umgruppieren durch Probieren bis wichtige Verbindungen nicht mehr durch Kreis laufen und dicht zusammen liegen

IST-Zustand



SOLL-Zustand



Graphischen Verfahren liegt keine systematische Vorgehensweise zugrunde; Annäherung an Optimallösung erfolgt durch Probieren und beruht auf Erfahrung.

Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/tp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 17

30

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung

Graphische Zuordnungsverfahren

- Das Kreisverfahren nach Schwerdtfeger kann als Vorstufe für mathematische Anordnungsoptimierungen bezeichnet werden.
- Bei diesem Verfahren werden die Planungsobjekte auf einem Kreis angeordnet und die Beziehungen zwischen ihnen durch Pfeile dargestellt.
- Durch Umgruppierungen wird versucht eine Anordnung zu erreichen, bei der die Einheiten mit den intensivsten Transportbeziehungen möglichst dicht beieinander liegen und die mengenmäßig wichtigen Beziehungen nicht quer durch den Kreis verlaufen, sondern linienförmig auf dem Kreisumfang angeordnet sind.
- Allen graphischen bzw. konventionellen Verfahren ist gemeinsam, dass ihnen keine systematische Vorgehensweise zugrunde liegt und eine Annäherung an die Optimallösung nur durch Probieren bzw. mit Hilfe eines auf Erfahrung beruhenden Vorgehens erfolgen kann.

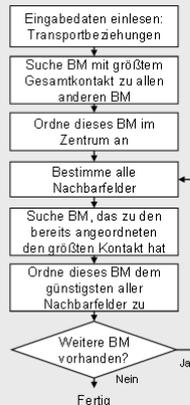
Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/tp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 17

31

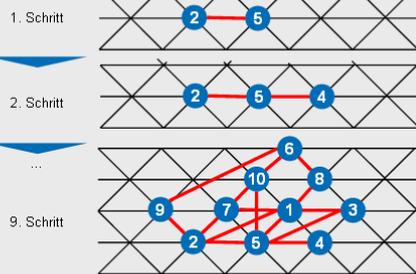
Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung

Aufbauverfahren

Allg. Vorgehen Aufbauverfahren



Beispiel: Modifiziertes Dreiecksverfahren



Merkmale der Aufbauverfahren

- Geeignet für manuelle Berechnungen
- Unterschiede in Vorschriften zur Auswahl der Anordnungsreihenfolge und Art der Anordnung sowie berücksichtigte Einflussgrößen (Flächenform und -größe, Gebäudegrundriss, Sperrflächen)

Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/tp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 18

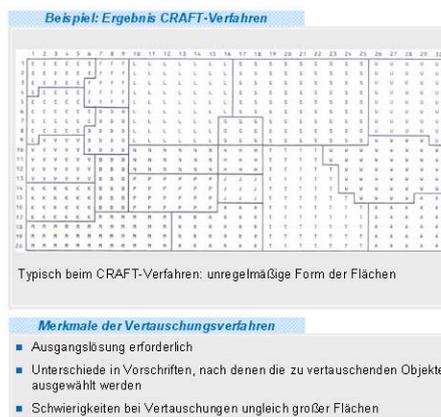
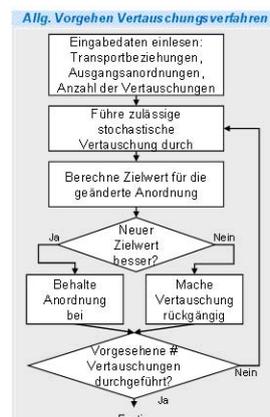
32

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Aufbauverfahren

- Bei den **Aufbauverfahren** - häufig auch als konstruktive Verfahren bezeichnet - wird im ersten Schritt das Objekt bzw. Objektpaar mit der größten Beziehungsintensität auf einen vorher definierten Platz (z.B. in einem Dreieck- oder Viereckraster) angeordnet.
- In den folgenden Schritten werden dann jeweils die Betriebseinheiten ausgewählt und angeordnet, die zu den bereits platzierten Objekten die größte Intensität aufweisen. Das jeweils ausgewählte Objekt "umkreist" den bereits angeordneten Kern, bis der Anordnungspunkt mit dem günstigsten Zielwert gefunden ist.
- Fast alle Aufbauverfahren basieren auf dem von BLOCH 1950 vorgestellten und von SCHMIGALLA weiterentwickelten **Dreiecksverfahren**. Da dieses Verfahren sich bei einer überschaubaren Anzahl von Anordnungsobjekten (max. 50) gut für die manuelle Berechnung eignet, wird es in der Praxis häufiger angewendet.
- Die verschiedenen Aufbauverfahren unterscheiden sich in den Vorschriften für die Auswahl der Anordnungsreihenfolge und für die Art der Anordnung sowie in den berücksichtigten Einflussgrößen bzw. Randbedingungen. Hier sind neben der Flächenform und -größe besonders ein vorgegebener Gebäudegrundriss und freizuhaltende Sperrflächen zu nennen.

Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/fp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 18

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Vertauschungsverfahren



Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/fp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 19

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Vertauschungsverfahren

- Bei den **Vertauschungsverfahren** wird eine vorhandene oder nach einfachen Gesichtspunkten manuell erstellte Anordnung der Betriebseinheiten als Ausgangslösung vorgegeben. Durch schrittweises Vertauschen einzelner Betriebseinheiten wird dann versucht, den Zielwert der Anordnung zu verbessern.
- Da die Vertauschung von Betriebseinheiten mit ungleich größeren Grundflächen mit Schwierigkeiten verbunden ist, bieten nur wenige Verfahren entsprechende Lösungsmöglichkeiten an. Die meisten Vertauschungsverfahren arbeiten mit Einheitsflächen und vorgegebenen Standorten in einem Dreieck- oder Viereckrasternetz.
- Einer der ersten und auch bekanntesten Vertreter der Vertauschungsverfahren ist das CRAFT-Verfahren (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique), das neben der Flächengröße auch den Umriss des Anfangslayouts und Fixpunkte berücksichtigt.

Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/ftp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 19

35

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

 **Fraunhofer**
IFF

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung Block-Layout-Erstellung

- Die, ausgehend von definierten Zielkriterien, kompakte Zusammenführung der Betriebsbereiche in ein Gebäuderaster unter möglichst weitgehender Einhaltung der idealen Zuordnung zu bestehenden Anforderungen ergibt das **Block-Layout** (Grob-Layout) des Betriebes bzw. des untersuchten Betriebsteils
- **Block-Layout** gilt als Ideal-Grundriss bei Neuplanung oder Reorganisation



Quellen: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/ftp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 21;
http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938b/ftp_ss2012_v13v14_krk.pdf

36

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

 **Fraunhofer**
IFF

Auswahl geeigneter Verfahren zur Layoutplanung

Zusammenfassung und Empfehlung

- Alle Verfahren dienen zur optimalen Anordnung von Planungsobjekten, wobei die vier Komponenten „Material, Personal, Information und Energie“ mit unterschiedlicher Gewichtung berücksichtigt werden.
- Die Zuordnung von Objekten erfolgt auch heute weitgehend durch Probieren oder empirisches Vorgehen.
- Da analytische Verfahren bereits bei Planungen mit geringer Komplexität („einfache“ Planungen) hohe Rechenkapazitäten benötigen, werden diese in der Praxis eher vermieden.
- Somit eignen sich **heuristische Verfahren** besser für die Anordnung von Planungsobjekten.
- Unter den heuristischen Verfahren sind besonders das **Dreiecks- und das Vertauschungsverfahren** zu empfehlen. Diese **eignen sich besonders** für die Planung von **Layouts mit bis zu 50 Planungsobjekten**.

37

Beispielhafte Layoutplanung (Einleitung)

Vereinfachtes Prozessmodell der Holzbereitstellung

Akteure im Prozessmodell

- **Forst** (Waldeigentümer und Forstverwaltungen)
- **FDL** (Forstdienstleister = Dienstleister für Ernte und Aufarbeitung)
- **TDL** (Transportdienstleister = Logistiker, Spediteure, Holztransporteure)
- **Werk** (Holzverarbeitende Industrie)
- **HVZ** (Holzverteilzentrum = virtuelle oder reale Struktur zur Zentralisierung von (verschiedenartigen) Ressourcen, Prozessen und (Dienst-)Leistungen zur Effizienzsteigerung bei der Rohstoffbereitstellung)

Prozessschritte der Holzbereitstellung



38

Beispielhafte Layoutplanung (Einleitung)

Logistische Szenarien für die Holzbereitstellung

Im Arbeitspaket 4.4. des Projektes VARMA wurden folgende Szenarien typischer Holzbereitstellungsketten in Deutschland identifiziert:

- (1) Werk kauft vom Forst „Frei Waldstraße“ mit externen TDL, Forst nutzt externe FDL
- (2) Werk kauft vom Forst „Frei Waldstraße“ mit eigenem Transport, Forst nutzt externe FDL
- (3) Forst liefert „Frei Werk“ mit externen FDL und TDL
- (5) Werk kauft vom Forst im „Stockkauf“ und nutzt externe FDL und TDL
Werk kauft von einem HVZ „Frei Waldstraße“ mit externen TDL, HVZ nutzt externe FDL
- (6) Werk kauft von einem HVZ „Frei Waldstraße“ mit eigenem Transport, HVZ nutzt externe FDL
- (7) HVZ liefert „Frei Werk“ mit externen FDL und eigenen TDL
- (8) Werk kauft von einem HVZ im „Stockkauf“ und setzt externe FDL und TDL ein
- (9) HVZ liefert „Frei Werk“ mit externen FDL und externen TDL
- (10) HVZ liefert „Frei Werk“ mit eigenen FDL und eigenem Transport

39

Beispielhafte Layoutplanung (Einleitung)

Auswahl repräsentativer Szenarien

Im Folgenden werden zur Erläuterung der Schritte einer Layoutplanung zwei relevante Szenarien von Holzbereitstellungsprozessen in Deutschland zugrunde gelegt :

- Werk kauft von einem HVZ „Frei Waldstraße“ mit externen TDL, HVZ nutzt externe FDL (Szenario 5)
- HVZ liefert „Frei Werk“ mit externen FDL und eigenen TDL (Szenario 7)

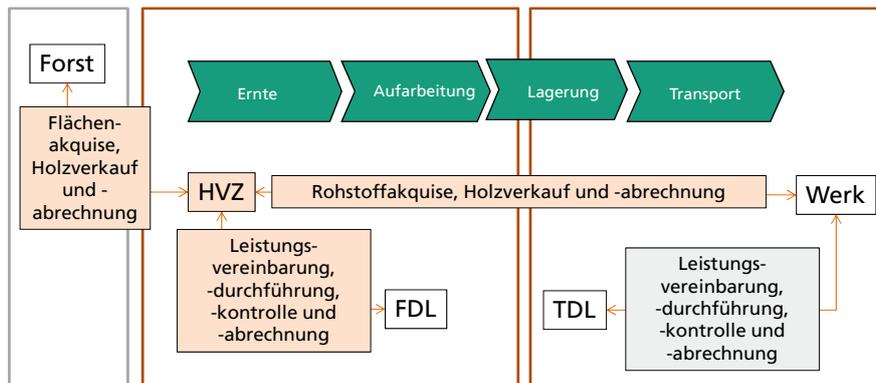
Grundlage der Layoutplanung bilden dabei die Mengengerüste für diese Planungsszenarien, die als maßgebliche Planungsgrundlage in die einzelnen Schritte der Layoutplanung einfließen.

Für jedes der beiden Szenarien wurden diese Mengengerüste in Zusammenarbeit der VARMA-Partner erstellt. Sie sind Grundlage für die Modellbildung und den Variantenvergleich.

40

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung (Szenario 5)

Szenario 5: Werk kauft von einem HVZ „Frei Waldstraße“ mit externen TDL, HVZ nutzt externe FDL



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung (Szenario 5) - Basisinformationen

- Für die Planung des Layouts ist die Beschaffung, die Erarbeitung und die Auswertung bzw. Analyse von Basisinformationen von großer Bedeutung.
- Die Erstellung der Basisinformationen stellen den anspruchsvollsten Schritt innerhalb des Vorgehens der Layoutplanung dar, da hierfür Anforderungen aus einer ganzheitlichen und neutralen Menge von Faktoren ausgewählt werden müssen.
- Sie bilden jedoch die Grundlage für das weitere Vorgehen und erleichtern die nachfolgenden Schritte.
- Im Folgenden werden erforderliche **Basisinformationen** für die Layoutplanung (Szenario 5) aufgeführt
 - 1. Mengengerüst
 - 2. Dienstleistungsportfolio
 - 3. SOLL-Anforderungen

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung (Szenario 5) - Mengengerüst

In Zusammenarbeit mit der Holzindustrie Templin GmbH (HIT) wurden Modellparameter für die Layoutplanung erhoben.

Die Daten und Informationen, die den Modellen für die Szenarien zugrunde gelegt werden, wurden durch Befragung bei den Akteuren der Holzwertschöpfungskette und ergänzende Erhebungen (Literatursauswertung) ermittelt.

- Forstseite (Holzanbieter):
 - 14 Forstbetriebsgemeinschaften
 - 4 Privatwaldbetriebe
- Holzverkauf zum Kunden
 - Ca. 100 Tausend Festmeter pro Jahr
- Anzahl Kunden
 - 10 Holzindustrie (zzgl. viele kleine Brennholzwerber)
- **Anzahl Mitarbeiter**
 - 2 x Vollzeit, 1 x Teilzeit, Bei Szenario 5-2 zzgl. 1 MA für Schulungen (Teilzeit)

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung (Szenario 5) - Dienstleistungsportfolio

- Das Dienstleistungsportfolio legt weitere Informationen und Rahmenbedingungen für die Layoutplanung fest
- Hierbei werden zwischen zwei (Planungs-)Varianten unterschieden
 - Variante 5-1: Das Holzverteilzentrum bietet vor allem die „klassischen“ Ingenieurdienstleistungen an.
 - Variante 5-2: Das Holzverteilzentrum bietet zusätzlich zu den in Variante 5-1 angebotenen Leistungen auch IT-Lösungen und Personaldienstleistungen an.

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung - Dienstleistungsportfolio für Szenario 5-1

Das Dienstleistungsportfolio für Szenario 5-1 umfasst in erster Linie die „klassischen“ Ingenieursdienstleistungen.

Forsttechnische Dienstleistungen
Holz-Kennzeichnung zur Zuordnung des Besitzers
Ingenieursdienstleistungen
Holz-Vermarktung /-Einkauf (auch Bündelung von Kleinstmengen zu vermarktungsfähigen Einheiten)
Transportoptimierung und -disposition (Routenoptimierung, Rückfrachtangebote, ...)
Verwaltung und Beförderung der Waldflächen
Allgemeine Verwaltungsleistungen
Betriebsbuchführung, Abrechnung / Jahresabschluss, Kostenkalkulation, Finanzmanagement, Holzbuchführung
Ausschreibung und Vergabe (z.B. Dienstleistungen, Waren, ...)
Preisverhandlungen, Vertragsvorbereitung, -abwicklung, Auftragsverwaltung
Operative Rechnungs- und Gutschriftlegung
Qualitätsmanagement und -kontrolle (Auftragsabwicklung)
Auszeichnung der Waldflächen / Bestände
Förderanträge
Bestandsführung und Beitragsrechnung (z.B. Mitglieder von Verbänden)
Führung einer Mitglieder- und Flächendatenbank
Dokumentation (Übersichtslisten, Mitgliederdateien, Prozessdokumentationen, Nachweisführung ...)
Krisenstab für Kalamitätsfälle
IT-Dienstleistungen
Gestaltung von Internetauftritten und Betrieb von Plattformen
Dienstleistungen zu Marketing/ PR
Öffentlichkeitsarbeit, Werbung, Marketing / Marktbearbeitung

45

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung - Dienstleistungsportfolio für Szenario 5-2

Die Variante 5-2 beinhaltet zzgl. zur Variante 5-1 IT-Dienstleistungen und Personaldienstleistungen.

IT-Dienstleistungen
IT - Lösungen für Planung
IT - Lösungen für Abrechnung
IT - Lösungen für Datenerhaltung / Sicherung (Cloud-Lösungen)
IT - Lösungen für Überwachung
Bereitstellung von Rechnern, IP- Adressen, Internet
Personaldienstleistungen
Ausbildung und Qualifizierung
Weiterbildung und Schulungen

46

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung - SOLL-Anforderungen für Szenario 5-1

- Die SOLL-Anforderungen stellen eine wichtige Grundlage und Vorgabe für die Planung des Layouts dar.
- Für die Erstellung der SOLL-Anforderungen wurden folgende Schritte eingehalten:
 - (1) Erstellung eines allgemeinen Faktorenkatalogs mit möglichst vielen Deskriptoren
 - (2) Beschreibung der Faktoren für das jeweilige Szenarien (individueller Zuschnitt)
 - (3) Erstellung konkreter Anforderungen mit Hilfe dieser Faktoren in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern

47

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung - SOLL-Anforderungen für Szenario 5-1

Nach Abstimmung mit dem Projektpartner ergaben sich folgende SOLL-Anforderungen für das Szenario 5-1 („Klassische“ Ingenieurdienstleistungen).

PRODUKTIONSFLUSS 5-1		
Informationsfluss	Anforderungen	Bemerkung
Informationsmittel	Grundausstattung (IKT) Sonderausstattung	
Informationswege	Standard-Informationswege (E-Mail, Telefon, Fax) Sonstiges	
Zuordnung zu Bereichen	Abteilung 1 Abteilung 2 Abteilung 3	Verwaltung/Büro Abwicklung
Datenschutz	Datenspeicherung Sonstige Datenschutzmaßnahmen	

LEISTUNGSGESTALTUNG 5-1		
Produktions- und Arbeitsbedingungen	Anforderungen	Bemerkung
Arbeitsqualität	Klima Beleuchtung Arbeitssicherheit Brandgefahr Sanitär- und Sozialflächen	Standardanforderungen lt. ASR Standardanforderungen lt. ASR Standardanforderungen lt. ASR Standardanforderungen lt. ASR Standardanforderungen lt. ASR

GEBÄUDEBEDINGTE EINFLUSSFAKTOREN 5-1		
Gebäudenutzung	Anforderungen	Bemerkung
Flächennutzung	Büro- und Arbeitsräume/Verwaltungsräume	
Flexibilität	niedrig, mittel, hoch	hoch

48

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Modellierung - SOLL-Anforderungen für Szenario 5-2

Für Szenario 5-2 wurden folgende SOLL-Anforderungen definiert.

PRODUKTIONSFLUSS 5-2		
Informationsfluss	Anforderungen	Bemerkung
Informationsmittel	Grundausstattung (IKT)	x
	Sonderausstattung	Serverlandschaft (DL-Katalog)
Informationswege	Standard-Informationswege (E-Mail, Telefon, Fax)	x
	Sonstiges	Breitbandanbindung
Zuordnung zu Bereichen	Abteilung 1	Verwaltung
	Abteilung 2	Abwicklung
	Abteilung 3	IT-Bereich
Datenschutz	Datenspeicherung	x
	Sonstige Datenschutzmaßnahmen	x

LEISTUNGSGESTALTUNG 5-2		
Produktions- und Arbeitbedingungen	Anforderungen	Bemerkung
Arbeitsqualität / -atmosphäre	Klima	Standardanforderungen lt. ASR
	Beleuchtung	Standardanforderungen lt. ASR
	Arbeitssicherheit	Standardanforderungen lt. ASR
	Brandgefahr	Standardanforderungen lt. ASR
	Sanitär- und Sozialflächen	Standardanforderungen lt. ASR

GEBÄUDEBEDINGTE EINFLUSSFAKTOREN 5-2		
Gebäudenutzung	Anforderungen	Bemerkung
Flächennutzung	Büro- und Arbeitsräume/Verwaltungsräume	
Flexibilität	niedrig, mittel, hoch	hoch

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5 - Ausgangslage

- Aus den Basisinformationen: Mengengerüst, Dienstleistungsportfolio und SOLL-Anforderungen für Szenario 5 geht hervor, dass ein Büro- und Verwaltungsgebäude mit entsprechenden Gegebenheiten geplant werden muss.
- Im Folgenden wird das Groblayout in verschiedenen Detaillierungsebenen dargestellt und die identifizierten Anforderungen aus den jeweiligen Ebenen aufgegriffen.
- Es wird folgende Ausgangslage für die Planung des Layouts zu Grunde gelegt:
 - Die Standortauswahl wurde in einem vorhergehenden Planungsschritt getroffen. Es steht ein Objekt mit folgenden Eigenschaften zur Verfügung:
 - Büro-/Praxisfläche: 160 m² / 4 Räume / 2x WC / Teeküche
 - Etage: 2
 - Verfügbar: ab sofort
 - Objektart: Büro
 - Bodenbelag: Teppichboden

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5 - Ausgangslage

- Weitere Kriterien:
 - Personenaufzug / Barrierefrei
 - Objektzustand: Gepflegt
 - Heizungsart: Zentralheizung
 - Wesentliche Energieträger: Gas
 - Baujahr: 1996
 - Tiefgarage: mit 10 Parkplätzen
 - Energieausweis: liegt vor

Objektbeschreibung:

Bei dem Objekt handelt es sich um ein im Jahre 1996 errichtetes modernes 5-geschossiges Bürogebäude. Die zur Verfügung stehende Bürofläche befindet sich in der 2. Etage. Die Erschließung erfolgt über ein zentrales Treppenhaus. In der Tiefgarage stehen 10 Parkplätze zur Verfügung.

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5 - Ausgangslage

Das ausgewählte Beispiel-Objekt hat folgendes Layout:

Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Raum 2 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
Raum 3 30 m ²	WC 10 m ²	Raum 4 30 m ²	Treppen- haus

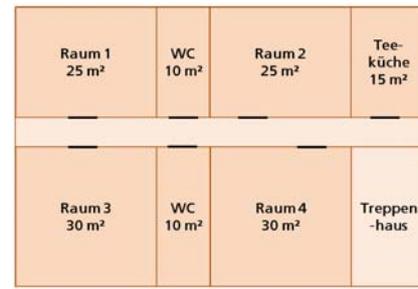
Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Szenario 5 – Zusammenfassung der Ausgangslage

Szenario 5: Werk kauft von einem HVZ „Frei Waldstraße“ mit externen TDL, HVZ nutzt externe FDL

- Ausgangslage (Ergebnis der Standortauswahl):
- Standort mit Gebäuden in einem definierten Umfeld
- Lage und Ausstattung des Standorts sind bereits festgelegt
- Vorhandene Struktur: Büro- und Verwaltungsgebäude

Gegebenes Layout des Objektes:



53

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Ableitung von Planungsobjekten für das Groblayout

Spezifische Anforderungen für die Planung des Layouts für Szenario 5-1:

1. Mengengerüst:

Aus dem Mengengerüst geht hervor, dass **3 MA** beschäftigt werden. Es können sowohl **Einzelbüros** als auch **Gemeinschaftsbüros** geplant werden (siehe ASR: Raumabmessungen und Bewegungsflächen)

2. Dienstleistungsportfolio:

Es werden „klassische“ Ingenieurdienstleistungen angeboten. Für diese Tätigkeiten sind **Büroflächen mit entsprechender IKT-Ausstattung erforderlich** (siehe Dienstleistungsportfolio 5-1).

3. SOLL-Anforderungen:

Aus den SOLL-Anforderungen geht hervor, dass zwei Abteilungen zu planen sind. (1) **Verwaltung / Büro** und (2) **Abwicklung**. Somit sind mindestens 2 Räumlichkeiten für die Abteilungen zu planen. Es wird außerdem eine **hohe Flexibilität** gewünscht. Da ausreichend Räume zur Verfügung stehen, ist auch diese Anforderung erfüllt.

Das ausgewählte Objekt erfüllt somit alle Anforderungen für die Detailplanung.

54

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Zuordnung der Räumlichkeiten

Die **Zuordnung der Abteilung zu den Räumlichkeiten** erfolgt in diesem Beispiel nach dem **Probierverfahren**. Es werden vorerst die Abteilungen den Räumlichkeiten zugeordnet und falls erforderlich in den nächsten Schritten nach Restriktionen der ASR evtl. das Verschiebungs-/ Vertauschungsverfahren angewandt.

Beispielhafte Anordnung:

- Raum 1: Abwicklung
- Raum 2: Verwaltung / Büro
- Raum 3: Pausen-/ Aufenthaltsraum
- Raum 4: Lager

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
Pausenraum Raum 3 30 m ²	WC 10 m ²	Lager Raum 4 30 m ²	Treppen- haus

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung nach ASR

Nach dem das Groblayout bestimmt, und die Abteilungen den Räumen zugeordnet wurden, kann in der nächsten Detailebene mit den „**Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR)**“ gearbeitet werden. Es sind rechtliche Bestimmungen für die Planung des Layouts zu berücksichtigen.

■ Übersicht der zu beachtenden ASR:

- Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten
- Raumabmessungen und Bewegungsflächen
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- Fußböden
- Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände
- Türen und Tore
- Verkehrswege

Quelle: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html>

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung nach ASR

■ Übersicht der zu beachtenden ASR:

- Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen
- Maßnahmen gegen Brände
- Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan
- Beleuchtung
- Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme
- Raumtemperatur
- Lüftung
- Sanitärräume
- Pausen- und Bereitschaftsräume
- Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe
- Unterkünfte

Quelle: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html>

57

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Raumabmessung

In diesem Abschnitt wird beispielhaft aufgezeigt, welche Informationen aus dem ASR für die Layoutplanung von Bedeutung sind.

Beispiel: Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Raum 2 25 m ²	Trepp- küche 15 m ²
Raum 3 30 m ²	WC 10 m ²	Raum 4 30 m ²	Treppen- haus

- Raumabmessung und Bewegungsflächen für das Büro
 - Grundfläche sollte mindestens **8 – 10 m² je Büro- und Bildschirmarbeitsplatz**
 - Lichte Höhe sollte mindesten 2,5 m bei einer Raumgröße von bis zu 50m² sein
 - Luftraum: mind. 12m³ bei überwiegend sitzender Tätigkeit

 Das durch Probiervverfahren bestimmte Layout erfüllt die Restriktionen, da die geplanten Räumlichkeiten ausreichend Fläche aufweisen. Es sind somit keine Weiteren Änderungen erforderlich.

Quelle: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html>

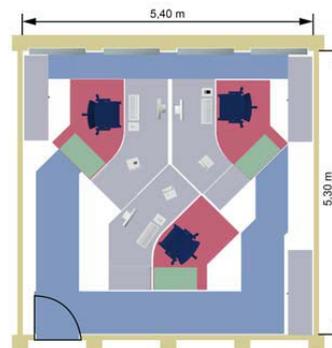
58

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Raumabmessung

Beispiel für Drei-Personen-Büro lt. ASR:

- Flächenbedarf pro Arbeitsplatz: 9,54 m²
- Gesamtfläche: **28,62 m²**

Falls gewünscht wird, dass sich die Abteilungen: **Abwicklung und Verwaltung / Büro zusammen in einem Raum** befinden sollen, dann müsste dieser Raum eine Mindestgröße von 28,62 m² aufweisen.



Quelle: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html>; Technische Regeln für Arbeitsstätten – Raumabmessungen und Bewegungsflächen - ASR A1.2; Ausgabe: September 2013

59

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Raumabmessung

Da sich nun **3 MA** in einem Raum befinden, muss ein neuer Raum mit mindestens **28,62 m²** in Betracht gezogen werden.

Für diesen Zweck würden sich die Räume 3 & 4 eignen.

Neue Zuordnung:

- Raum 1: Pausen-/ Aufenthaltsraum
- Raum 2: Erweiterung
- Raum 3: Abwicklung und Verwaltung / Büro
- Raum 4: Lager



60

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Raumabmessung

Da sich nun **3 MA** in einem Raum befinden, muss ein neuer Raum mit mindestens **28,62 m²** in Betracht gezogen werden.

Für diesen Zweck würden sich die Räume 3 & 4 eignen.

Neue Zuordnung:

Raum 1: Pausen-/
Aufenthaltsraum

Raum 2: Erweiterung

Raum 3: Abwicklung und
Verwaltung / Büro

Raum 4: Lager

Pausenraum Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Raum 2 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
Abwicklung Raum 3 30 m ²	WC 10 m ²	Lager Raum 4 30 m ²	Treppen- haus

61

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Sanitärräume

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Sanitärräume: Toilettenräume, Waschräume und Umkleieräume:
 - Licht Höhe mind. 2,50 m
 - **Bis 5 MA: Gemeinschaftstoiletten möglich**
 - Weglänge sollte nicht mehr als 50m sein und darf 100m nicht überschreiten
 - Bis 5 MA: 1 Toilette, 1 Urinale, 1 Handwaschgelegenheit
 - Bis 5 MA: 1 Waschraum



In dem Beispielobjekt sind 2 Toilettenräume vorhanden. Das Beispiel-Objekt erfüllt alle gesetzlichen Rahmenbedingungen die oben aufgelistet sind. Somit sind keine Änderung notwendig.

Quelle: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A4-1.pdf;jsessionid=8D7BF6BD1FA864A6F50B40F84A7449E8.1_cid323?__blob=publicationFile&v=3

62

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Brandschutz

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Maßnahmen gegen Brände:
 - Bei einer Grundfläche von bis 200m²: 12 Löschmitteleinheiten (LE) erforderlich
 - Entfernung zwischen zwei Feuerlöschern darf nicht mehr als 20 m betragen
 - Griffhöhe 0,80m – 1,20m

Die Grundfläche beträgt **160 m² somit sind 12 LE bzw. 2 Feuerlöscher** erforderlich. Diese können gleichmäßig Verteilt, im Gang angebracht werden. Siehe für Beispiel nächste Folie.

Quelle: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A2-2.pdf?__blob=publicationFile&v=4;

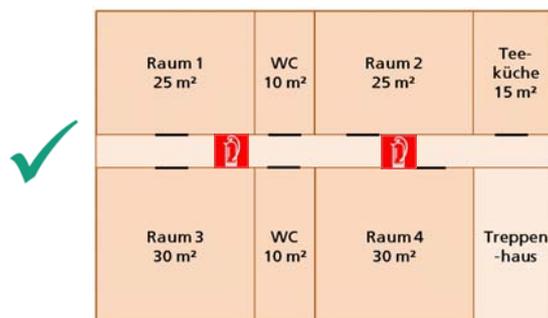
63

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Brandschutz

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Maßnahmen gegen Brände:



64

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Bereitschaftsräume

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Pausen- und Bereitschaftsräume:
 - **Nicht erforderlich, wenn weniger als 10 MA**

- Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe:
 - Nicht erforderlich, wenn weniger als 1000 MA
 - Bis 50 MA: 1 Kleiner Verbandkasten ausreichend



Nach den ASR sind keine Pausen- / Bereitschaftsräume und Erste-Hilfe-Räume erforderlich. Es sind keine weiteren Änderungen im Layout vorzunehmen.

Quellen: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A4-2.pdf?__blob=publicationFile&v=3
http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A4-2.pdf?__blob=publicationFile&v=3

65

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Fenster

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände
 - Die Brüstungshöhe sollte der Absturzsicherung ausreichen, ansonsten muss diese zusätzlich gesichert werden
 - Sie dürfen den Aufenthaltsbereich und Verkehrswege von Beschäftigten nicht durch unkontrollierte Bewegung beeinträchtigen
 - Lichtdurchlässige Wände müssen entsprechend gekennzeichnet sein



Auch diese Anforderungen aus den ASR sind erfüllt und rufen keine weitere Änderung hervor.

Quelle: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html>

66

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1:

Detailplanung und Prüfung - Verkehrswege

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Verkehrswege:
 - Müssen eine ebene und trittsichere Oberfläche aufweisen, um Gefährdungen zu vermeiden
 - Wege für Fußgängerverkehr:
 - bis 5 Personen gilt eine Lichte Breite von 0,875 m
 - Gänge zu Arbeitsplätzen 0,60 m
 - Wartungsgänge 0,50 m
 - Lichte Höhe 2,00 m (Beim Errichten von neuen Arbeitsstätten 2,10 m)



Im Beispiel-Objekt ist der Boden mit einem Teppich versehen, die Trittfläche weist keine Gefährdung auf. Somit sind keine Änderungen erforderlich.

Quelle: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A1-8.pdf?__blob=publicationFile&v=5

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1:

Detailplanung und Prüfung - Zuwegung

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Türen und Tore
 - Regelung für Türen und Tore in Zugängen, die nur der Bedienung, Überwachung und Wartung dienen: mind. 0,5 m Breite und mind. 1,80 m Höhe
- Fußböden
 - Fußböden sollen ohne Neigung angelegt werden. Ausgenommen sind funktionelle Neigungen, z. B. zur Ableitung von Flüssigkeiten.
 - Vermeidung von Stolperstellen: Höhenunterschiede bis 2 cm sind z. B. durch Ansträgungen mit einem Winkel von höchstens 25 auszugleichen



Im Beispiel-Objekt sind diese Anforderungen bereits erfüllt und somit keine weiteren Änderungen notwendig.

Quellen: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A1-7.pdf?__blob=publicationFile&v=8
<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR-A1-5-1-2.html>

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Detailplanung und Prüfung - Lüftung

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Lüftung
 - Das Eindringen von Lasten in unbelastete Arbeitsräume ist zu vermeiden
 - Nichtraucherschutz nach §5 Abs. 1 ArbStättV ist zu berücksichtigen, hierfür könnten abgetrennte Raucherräume baulich umgesetzt werden



Der im Layout bereits dargestellte Pausenraum kann (falls erwünscht) als Raucherraum deklariert werden.

Quelle: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A3-6.pdf?__blob=publicationFile&v=5

69

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Weitere ASR, die in Betracht gezogen werden könnten

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsplätzen
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen
- Beleuchtung
- Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitssysteme
- Raumtemperatur
- Unterkünfte

Quelle: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR.html>

70

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Ergebnis der Detailplanung

Zusammenfassung:

- Nach Abschluss der Detailplanung empfiehlt sich die rechts aufgeführte Layoutvariante. Sie entspricht den Anforderungen, die aus den ASR und den spezifischen Kundenwünschen hervorgehen.
- Abschließend wird diese Variante auf den nächsten Seiten hinsichtlich der Erweiterungsoptionen geprüft. Mögliche Erweiterungen beziehen sich auf das Dienstleistungsangebot des HVZ, das sich über die Zeit ändern könnte (z.B. ergänzendes Angebot von Personaldienstleistungen, wie Schulungen, Seminaren usw.) bzw. auf zusätzliches einzustellendes Personal.

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
Pausenraum Raum 3 30 m ²	WC 10 m ²	Lager Raum 4 30 m ²	Treppen- haus

71

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-1: Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten / Flexibilität

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
Pausenraum Raum 3 30 m ²	WC 10 m ²	Lager Raum 4 30 m ²	Treppen- haus

- **Variante 1:**
Die Umsetzung wird aktuell empfohlen, da hier die vorhandenen Räumlichkeiten optimal ausgenutzt werden.

- Prüfung, ob Flexibilität hinsichtlich von Erweiterungen ausreichend gegeben ist:

- (1) Erweiterung der Ausgangslage um einen Seminarraum / IT-Raum

- ✓ Eine Umsetzungsmöglichkeit besteht darin, den Lagerraum in einen Seminarraum / IT umzuwandeln.

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
Pausenraum Raum 3 30 m ²	WC 10 m ²	Seminarraum Raum 4 30 m ²	Treppen- haus

72

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5-1: Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten / Flexibilität

Abwicklung Raum 1 25 m ² Verwaltung	WC 10 m ²	Seminarraum Raum 2 25 m ²	Teeküche 15 m ²
Pausenraum Raum 3 30 m ²	WC 10 m ²	Lager Raum 4 30 m ²	Treppenhaus
Seminarraum Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Büro Raum 2 25 m ²	Teeküche 15 m ²
Abwicklung Raum 3 30 m ² Verwaltung	WC 10 m ²	Lager Raum 4 30 m ²	Treppenhaus

✓ Eine weitere Umsetzungsmöglichkeit besteht darin, die Mitarbeiter aus den Bereichen Abwicklung und Verwaltung in einem gemeinsamen Raum unterzubringen (zwei Personen in einem Raum). Die Mindestgröße des Raumes sollte in diesem Fall ca. 20 m² sein. Dafür würde sich Raum 1 eignen (siehe Abbildung links).

- (2) Erweiterung der Ausgangslage um einen Seminarraum und einen zusätzlichen MA

✓ Eine Möglichkeit zur Umsetzung besteht darin, den Pausenraum in einen Büro für 3 Personen umzuwandeln.

Bewertung: Flexibilität hinsichtlich „real“ absehbarer Erweiterungsanforderungen ist gegeben. Die Anzahl der Möglichkeiten zur Erweiterung ist jedoch begrenzt.

73

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5-2: Ausgangslage

- Es wird folgende Ausgangslage für die Planung des Layouts Szenario 5-2 zu Grunde gelegt:
 - Die Standortauswahl wurde getroffen. Es steht ein Objekt mit folgenden Eigenschaften zur Verfügung
 - Büro-/Praxisfläche: 220 m² / 6 Räume / 2x WC / Teeküche
 - Etage: 3
 - Verfügbar: ab sofort
 - Objektart: Büro
 - Bodenbelag: Teppichboden
 - Personenaufzug / Barrierefrei
 - Objektzustand: Gepflegt
 - Heizungsart: Zentralheizung

74

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-2: Ausgangslage

- Weitere Kriterien:
 - Wesentliche Energieträger: Gas
 - Baujahr: 1996
 - Tiefgarage: mit 10 Parkplätzen
 - Energieausweis: liegt vor

Objektbeschreibung:

Bei dem Objekt handelt es sich um ein im Jahre 1996 errichtetes modernes 5-geschossiges Bürogebäude. Die zur Verfügung stehende Bürofläche befindet sich in der 3. Etage. Die Erschließung erfolgt über ein zentrales Treppenhaus. In der Tiefgarage stehen 10 Parkplätze zur Verfügung.

75

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-2: Ausgangslage

Das ausgewählte Beispiel-Objekt hat folgendes Layout:

Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Raum 2 25 m ²	Raum 3 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
Raum 4 30 m ²	WC 10 m ²	Raum 5 30 m ²	Raum 6 30 m ²	Treppen- haus

76

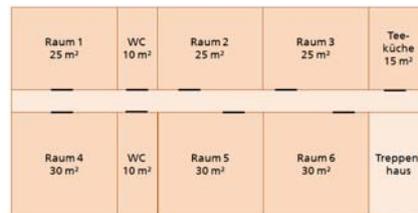
Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-2: Zusammenfassung der Ausgangslage

Szenario 5: Werk kauft von einem HVZ „Frei Waldstraße“ mit externen TDL, HVZ nutzt externe FDL

- Ausgangslage (Ergebnis der Standortauswahl):
- Standort mit Gebäuden in einem definierten Umfeld
- Lage und Ausstattung des Standorts sind bereits festgelegt
- Vorhandene Struktur: Büro- und Verwaltungsgebäude

Gegebenes Layout des Objektes:



77

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-2: Ableitung von Planungsobjekten für das Groblayout

Spezifische Anforderungen für die Planung des Layouts für Szenario 5-2:

- 1. Mengengerüst:**
Aus dem Mengengerüst geht hervor, dass **4 MA** beschäftigt werden. 1 MA ist für Schulungen zuständig. Somit ist ein zusätzlicher Raum für Schulungszwecke erforderlich.
- 2. Dienstleistungsportfolio:**
Im Szenario 5-2 werden zusätzlich zu den klassischen Ingenieursdienstleistungen auch Personal- und IT-Dienstleistungen angeboten. Für diese Dienstleistungen sind **zusätzliche Räume zu planen**.
- 3. SOLL-Anforderungen:**
Aus den SOLL-Anforderungen geht hervor, dass **3 Abteilungen und ein Schulungsraum** geplant werden müssen. Es wird außerdem eine **hohe Flexibilität** gewünscht. Da ausreichend Räume zur Verfügung stehen ist auch diese Anforderung erfüllt.
Das ausgewählte Objekt erfüllt alle Anforderungen. Nun können die Räumlichkeiten geplant werden.

78

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-2: Zuordnung der Räumlichkeiten

Da ausreichend Räumlichkeiten zur Verfügung stehen und die Abmaße der Räume sehr ähnlich sind kann hier die Zuordnung der Abteilungen zu den Räumlichkeiten nach dem Probierv erfahren erfolgen.

Beispielhafte Anordnung:

- Raum 1: Abwicklung
- Raum 2: Verwaltung / Büro
- Raum 3: Pausen-/ Aufenthaltsraum
- Raum 4: IT
- Raum 5: Schulungsraum
- Raum 6: Lager

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Pausenraum Raum 3 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
IT-Abteilung Raum 4 30 m ²	WC 10 m ²	Schulung Raum 5 30 m ²	Lager Raum 6 30 m ²	Treppen- haus

79

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-2: Zuordnung der Räumlichkeiten

Auch in diesem Beispiel sind die Rahmenbedingungen nach den ASR zu beachten. Für näheres siehe Szenario 5-1.

Falls ein größerer Raum für Schulungszwecke vom HVZ gewünscht wird, können die Räume 5 und 6 durch das Entfernen der Zwischenwand (unter Berücksichtigung statischer Eigenschaften) zu einem großen Schulungsraum mit 60 m² zusammengefasst werden.

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Pausenraum Raum 3 25 m ²	Tee- küche 15 m ²
IT-Abteilung Raum 4 30 m ²	WC 10 m ²	Schulung Raum 5 30 m ²	Lager Raum 6 30 m ²	Treppen- haus

80

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-2: Zuordnung der Räumlichkeiten

Durch den Umbau der Raumangebote zur Einrichtung eines Schulungsraums ergibt sich folgende Layout-Variante zur Leistungserbringung durch das HVZ.

Neue Zuordnung:

Raum 1: Abwicklung

Raum 2: Verwaltung / Büro

Raum 3: Pausen-/ Aufenthaltsraum

Raum 4: IT

Raum 5 & 6: Schulungsraum

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Pausenraum Raum 3 25 m ²	Teeküche 15 m ²
IT-Abteilung Raum 4 30 m ²	WC 10 m ²	Schulung Raum 5 & 6 60 m ²		Treppenhaus

81

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ

Layoutplanung Szenario 5-2: Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten / Flexibilität

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Pausenraum Raum 3 25 m ²	Teeküche 15 m ²
IT-Abteilung Raum 4 30 m ²	WC 10 m ²	Schulung Raum 5 30 m ²	Lager Raum 6 30 m ²	Treppenhaus

Abwicklung Raum 1 25 m ²	WC 10 m ²	Verwaltung Raum 2 25 m ²	Pausenraum Raum 3 25 m ²	Teeküche 15 m ²
IT-Abteilung Raum 4 30 m ²	WC 10 m ²	Schulungsraum Raum 5 & 6 60 m ²		Treppenhaus

■ Als Layout für die Planungsvariante Szenario 5-2 wird nebenstehende Raumanordnung empfohlen, da hier eine optimale Ausnutzung der Räumlichkeiten entsprechend des geplanten Leistungsangebotes der HVZ gegeben ist.

■ Prüfung, ob das Layout ausreichend Flexibilität hinsichtlich einer Erweiterung des Leistungsangebotes des HVZ durch einen größeren Seminarraum bietet:

✓ Im Ergebnis der Ermittlung von Umbaumöglichkeiten zeigte sich, dass die Erweiterung des Seminarraums durch Auflösung des Lagerraums erreichbar ist. Hierfür kann unter Beachtung der baulichen Restriktionen die Wand zwischen beiden Räumen entfernt werden und der Seminarraum um weitere 30 m² vergrößert werden.

■ **Bewertung:** Unter Berücksichtigung der definierten, realitätsnahen Erweiterungsanforderungen ist eine ausreichende Flexibilität gegeben. Die Möglichkeiten für weitere Um- und Ausbauvarianten sind jedoch begrenzt.

82

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5-1/5-2: Raumausstattung

Nachdem die Zuordnung und Charakterisierung der Räumlichkeiten im Layout erfolgt ist, muss das für jeden Raum adäquate Mobiliar bestimmt werden. Hierfür können bereits vorgefertigte Kataloge genutzt werden, die eine individuelle Ausstattung der Räumlichkeiten unterstützen. Z.B.:

Siehe Katalog: Mobiliarkatalog für Verwaltung, Stadt Zürich Immobilien, 2010

Beispiele zu planender Ausstattungselemente für Arbeitsräume sind:

- Standardmobiliar
 - Tische, Regale, Schränke und weiteres
- Ergänzungsmobiliar
 - Klapptische, Präsentationshilfsmittel, Mobiliar für Pausenräume usw.
- Beleuchtung
 - Leuchten, Stehleuchten usw.
- Spezialmobiliar
 - Bürodrehstühle, Sicherheitsschränke, Abfallbehälter usw.

Beispielhafte Layoutplanung eines virtuellen HVZ Layoutplanung Szenario 5-1/5-2: Raumausstattung

Für die Umsetzung der Raumausstattung inkl. Auswahl des Mobiliar, Beschaffung und Aufbau haben Unternehmen (hier HVZ) im Allgemeinen zwei grundsätzliche Möglichkeiten, die an dieser Stelle vorgestellt und hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die betrieblichen Potenziale zur Einflussnahme auf Kosten, Flexibilität und Aufwand bewertet werden sollen:

- Variante 1: **Eigenverantwortliche Ausstattung** durch das Unternehmen
- Variante 2: Beauftragung und Einsatz eines **Ausstattungsdienstleisters**

Ein **Vergleich** beider Varianten ergibt folgende **Bewertung** für das HVZ

	Variante 1	Variante 2
Flexibilität	hoch	eingeschränkt
Kosten	mittel, beeinflussbar	hoch, beeinflussbar
Aufwand	sehr hoch	gering

Die **Wahl der Variante** zur Umsetzung der Raumausstattung sollte im Einzelfall, **abhängig von den kapazitiven (personellen und finanziellen) Möglichkeiten des HVZ** abhängig gemacht werden.

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ Modellierung (Szenario 7)

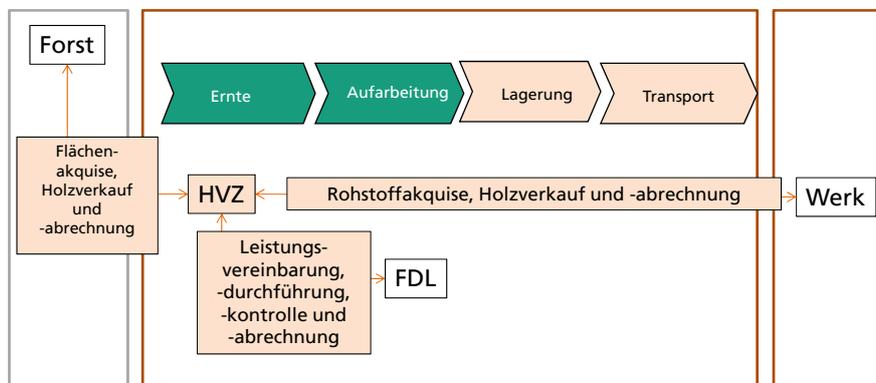
Im Folgenden wird die Planung des Layouts für Szenario 7 erläutert:

- HVZ liefert „Frei Werk“ mit externen FDL und eigenen TDL (Szenario 7)

Die Grundlage der Layoutplanung bilden dabei die maßgeblichen Mengengerüste für dieses Planungsszenario, die in die einzelnen Schritte der Layoutplanung einfließen.

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ Modellierung (Szenario 7)

(7) HVZ liefert „Frei Werk“ mit externen FDL und eigenen TDL



Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Relevante Basisinformationen

- Im Folgenden werden erforderliche **Basisinformationen** für die Layoutplanung (Szenario 7) aufgeführt:
 - 1. Mengengerüst (allgemein für Szenario 7)
 - 2. Dienstleistungsportfolio (Unterscheidung in 7-1 und 7-2)
 - 3. SOLL-Anforderungen (Unterscheidung in 7-1 und 7-2)

- **Hinweis:** Im Folgenden werden zwei Varianten geplant Szenario 7-1 und 7-2
 - Variante 7-1 bietet vor allem die „klassischen“ Ingenieurdienstleistungen an
 - Variante 7-2 bietet zusätzlich zur Variante 7-1 Technische-, IT- und Personaldienstleistungen an

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Modellierung (Szenario 7) - Mengengerüst

- Forstseite (Holzanbieter):
 - 110 Kleinwaldbesitzer (z.T. organisiert in Forstbetriebsgemeinschaften)
- Holzverkauf zum Kunden
 - ca. 250 Tausend Festmeter pro Jahr
- Anzahl Kunden
 - bis zu 10 Kunden aus der Holzindustrie (zzgl. viele kleine Brennholzwerber)
- LKW (zzgl. Spezialanhänger)
- Anzahl Mitarbeiter
 - 3 x Vollzeit für Büro
 - 1 x Disponent/Fahrer
 - LKW Fahrer
 - 1 x Werkstatt
 - Bei Szenario 7-2 zzgl. 1 MA für Schulungen (Teilzeit)

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ Modellierung – Dienstleistungsportfolio für Szenario 7-1

Für Szenario 7-1 sind die unten aufgeführten Dienstleistungen vorgesehen. Aus diesem Portfolio können später Bestandteile des Layouts abgeleitet werden.

Forsttechnische Dienstleistungen
Holztransport (Langholz, Kurzholz, Lang- und Kurzstrecke)
Ingenieurdienstleistungen
Holz-Vermarktung /-Einkauf
Transportoptimierung und -disposition
Verwaltung und Beförderung der Waldflächen
Allgemeine Verwaltungsleistungen, Betriebsbuchführung, Abrechnung / Jahresabschluss, Kostenkalkulation, Finanzmanagement, Holzbuchführung, Förderanträge
Ausschreibung und Vergabe, Preisverhandlungen
Vertragsvorbereitung, -abwicklung, Auftragsverwaltung, Operative Rechnungs- und Gutschriftlegung
Qualitätsmanagement und -kontrolle
Auszeichnung der Waldflächen / Bestände
Bestandsführung und Beitragsrechnung (z.B. Mitglieder von Verbänden)
Führung einer Mitglieder- und Flächendatenbank
Dokumentation (Übersichtslisten, Mitgliederdateien / Prozessdokumentationen, Nachweisführung, ...)
Krisenstab für Kalamitätsfälle
Technische Dienstleistungen
Wartung und Instandhaltung von Technik
IT-Dienstleistungen
Gestaltung von Internetauftritten und Betrieb von Plattformen
Dienstleistungen zu Marketing/ PR
Öffentlichkeitsarbeit, Werbung, Marketing / Marktbearbeitung

89

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ Modellierung – Dienstleistungsportfolio für Szenario 7-2

Die Variante 7-2 beinhaltet zzgl. zur Variante 7-1 im Bereich der Forsttechnischen Dienstleistungen die Lagerung von Holz- oder Zwischenprodukten sowie Technische-, IT- und Personaldienstleistungen

Forsttechnische Dienstleistungen
Lagerung von Holz oder Zwischenprodukten
Technische Dienstleistungen
Wartung und Instandhaltung von Technik
Lagerung des Holzes (Trockenlagerung, Nasslagerung)
Umschlag, z.B. auch Bahn-/ Schiffsverladung
IT-Dienstleistungen
IT - Lösungen für Planung
IT - Lösungen für Abrechnung
IT - Lösungen für Datenerhaltung / Sicherung
Personaldienstleistungen
Ausbildung und Qualifizierung
Weiterbildung und Schulungen

90

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ Modellierung - SOLL-Anforderungen für Szenario 7-1

Nach Abstimmung mit den Projektpartnern wurden folgende SOLL-Anforderungen (gekürzte Version) für das Szenario 7-1 („Klassische“ Ingenieurdienstleistungen) erarbeitet.

PRODUKTIONSFLUSS 7-1		
Materialfluss	Einstufung	Bemerkung
Transportmittel	< 10	Forstgeräte und -maschinen
Verkehrsanlage des Grundstücks	durchschnittliche Verkehrsanlage ausreichend	
Energiefluss	Einstufung	Bemerkung
Energiefluss	Erdöl	Heizung
	Sonstiges	ggf. Tankgelegenh./Lager
Installationssysteme	Standard Systeme ausreichend	
Informationsfluss	Einstufung	Bemerkung
Informationsmittel	Grundausstattung (IKT)	
Informationswege	Standard-Informationswege (E-Mail, Telefon, Fax)	
Zuordnung zu Bereichen	Abteilung 1	Verwaltung/Büro
	Abteilung 2	Abwicklung
Organisatorische Einflüsse	Einstufung	Bemerkung
Flexibilität bei der Produktionsanpassung	hohe Flexibilität	Erweiterung Aufgabenspektrum über die Zeit
Produktionsmittel	Einstufung	Bemerkung
Art der Produktionsmittel	Transportmittel (z.B. Sattelanhänger, Sattelzugmaschine)	Forsttechnik und Anbauten
	Zusatzausstattung	
Fläche der Produktionsmittel	Grundfläche für Produktionsmittel	Stellfläche für Forsttechnik
	Grundfläche + Zusatzfläche (z.B. Sicherheitsfläche)	Stellfläche für zusätzliche Leih- oder Spezialtechnik (Parkplätze)

91

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ Modellierung - SOLL-Anforderungen für Szenario 7-2

Für Szenario 7-2 wurden folgende SOLL-Anforderungen formuliert.

PRODUKTIONSFLUSS 7-2		
Materialfluss	Einstufung	Bemerkung
Transportmittel	< 10	Forstgeräte und -maschinen
Transportgüter	groß (ab 1,5m)	
Transportintensität	gering	
Transportwege	kurz	
Transportentfernung	nah	
Verkehrsanlage des Grundstücks	durchschnittliche Verkehrsanlage ausreichend	
Energiefluss	Einstufung	Bemerkung
Art des Verbrauchs	Elektrische Energie	
	Erdöl	Heizung
	Erdgas	
	Sonstiges	ggf. Tankgelegenh./Lager
Installationssysteme	Standard Systeme ausreichend	
Informationsfluss	Einstufung	Bemerkung
Informationsmittel	Grundausstattung (IKT)	
	Sonderausstattung	Serverlandschaft (DL-Katalog)
Informationswege	Standard-Informationswege (E-Mail, Telefon, Fax)	
Zuordnung zu Bereichen	Sonstiges	Breitbandanbindung
	Abteilung 1	Verwaltung
	Abteilung 2	Abwicklung
Datenschutz	Datenspeicherung	IT-Bereich
	Sonstige Datenschutzmaßnahmen	

92

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1:

Ableitung von Planungsobjekten für das Groblayout

Spezifische Anforderungen für die Planung des Layouts für Szenario 7-1:

1. Mengengerüst:

Aus dem Mengengerüst gehen folgende Planungsgrundlagen hervor:

- Transportmittel / LKW mit Sattelanhänger für Lang- und Kurzholz
- Lagerplatz
- Werkstatt
- Parkfläche (evtl. mit Überdachung)
- Umschlags- und Lagertechnik (bzw. Maschinen)
- Büro- und Verwaltungsgebäude

93

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1:

Ableitung von Planungsobjekten für das Groblayout

Spezifische Anforderungen für die Planung des Layouts für Szenario 7-1:

2. Dienstleistungsportfolio:

Es werden „klassische“ Ingenieurdienstleistungen angeboten. Für diese Tätigkeiten sind folgende Planungsgrundlagen zu berücksichtigen:

- LKW mit Anhänger für Lang- und Kurzholz
- Lager
- Büro- und Verwaltungsgebäude (Büro mit IKT-Ausstattung, Seminarraum, usw.)
- Nasslager für Kalamitätsfälle

3. SOLL-Anforderungen:

Aus diesen Anforderungen gehen folgenden Planungsgrundlagen hervor:

- Transportmittel (bis zu 10 Forstgeräte und –maschinen)
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Stellfläche für Forsttechnik und zusätzliche Leih- oder Spezialtechnik
- Entsprechende Befestigung des Bodens für schwere Forsttechnik (10-18 Tonnen)
- Lagermöglichkeit für Schadstoffe
- Bauliche Erweiterungsmöglichkeiten (hohe Flexibilität erwünscht)

94

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1: Anordnungsoptimierung: Block-Layout

Für die Planung des Groblayout für Szenario 7 ist die Methode Block-Layout zu empfehlen, da diese folgende Vorteile bietet:

- Zusammenführung der (Betriebs-) Bereiche in einem Raster
- Möglichst weitgehende Einhaltung der idealen Zuordnung
- Block-Layout gilt als Ideal-Grundriss bei Neuplanung oder Reorganisation

Quelle: http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/7bfd32120f8ba69bc1256f330029938bfp_vorlesung_7_ss2006oa.pdf, S. 21

95

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Fraunhofer
IFF

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1: Zuordnung der Planungsobjekte

Abgeleitet aus den Basisinformationen ergibt sich folgendes Block-Layout mit entsprechender Anordnung der Planungsobjekten:

Zuordnung der Planungsobjekte:

- Block 1: Büro- und Verwaltungsgebäude mit Parkfläche für PKW's
- Block 2: Stellfläche für Transportmittel und Umschlagstechnik
- Block 3: Material- und Schadstofflager
- Block 4 & 5: Freilager
- Block 6: Werkstatt



96

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Legende:

□ Objektumrandung

Fraunhofer
IFF

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1: Zuordnung der Planungsobjekte

Erweiterung des Layouts um einen Nasslager für Kalamitätsfälle:

Zuordnung der Planungsobjekte:

- Block 1: Büro- und Verwaltungsgebäude mit Parkfläche für PKW's
- Block 2: Stellfläche für Transportmittel und Umschlagstechnik
- Block 3: Material- und Schadstofflager
- Block 4: Freilager
- Block 5: Nasslager
- Block 6: Werkstatt



Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1: Zuordnung der Planungsobjekte

Räumliche Trennung von Freilager und Nasslager:

Zuordnung der Planungsobjekte:

- Block 1: Büro- und Verwaltungsgebäude mit Parkfläche für PKW's
- Block 2: Nasslager
- Block 3: Material- und Schadstofflager
- Block 4: Freilager
- Block 5: Stellfläche für Transportmittel und Umschlagstechnik
- Block 6: Werkstatt



Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1: Zuordnung der Planungsobjekte

Vergrößerung des Freilagers und Nasslagers:

Zuordnung der Planungsobjekte:

- Block 1: Büro- und Verwaltungsgebäude mit Parkfläche für PKW's
- Block 2: Nasslager
- Block 3: Material- und Schadstofflager
- Block 4: Freilager
- Block 5: Stellfläche für Transportmittel und Umschlagstechnik
- Block 6: Werkstatt



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Legende:

Objektumrandung

Fraunhofer
IFF

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1: Spezifische Anforderungen – Stellplätze für LKW

Anforderungen an Stellplätze für LKW

- Allgemeine Anforderungen:
 - Grunddaten charakteristischer Fahrzeuge und Höchstwerte nach Straßenverkehrszulassungsordnung
 - Abstellen von größeren Fahrzeugen (§ 1 Garagenverordnung)
 - Zusätzliche Stellplätze für kleinere Fahrzeuge
 - Stellplätze für Behinderte
 - Stellplätze für Omnibusse, Lkw und Lastzüge
 - Stellplätze in Blockaufstellung

Für nähere Informationen siehe Link

Quelle: <http://www.hamburg.de/contentblob/153040/data/bpd-6-1998-bauliche-anforderungen-an-stellplaetze-und-garagen-bpd-garagen%29.pdf>

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2016

Fraunhofer
IFF

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1: Spezifische Anforderungen – Stellplätze für LKW

Anforderungen an Stellplätze für LKW

- Sicherheitsanforderungen
- Verkehrsflächen, Rettungswege, Verkehrssicherheit
- Haustechnische Anlagen/Betriebsvorschriften
- Anforderungen an Garagen, die Stellplätze auf beweglichen Anlage

Für nähere Informationen siehe Link

Quelle: <http://www.hamburg.de/contentblob/153040/data/bpd-6-1998-bauliche-anforderungen-an-stellplaetze-und-garagen-bpd-garagen%29.pdf>

101

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1: Spezifische Anforderungen – Nasslagerung

Voraussetzungen für die Nasslagerung von Holz:

- Nasslagerung von Holz
 - Lagerplatz: gute Verkehrsanbindung, ausreichende Wasser- und Stromversorgung für die Verwendung von Elektropumpen
 - Wasserentnahme: Maßgebend sind das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie die Wassergesetze der Länder
 - Polteraufbau: Einheitliche Längen, nicht höher als 4m, Polterung erfolgt dickörtig rechtwinklig zum Weg
 - Holzqualität: Nur Holz bester Qualität darf eingelagert werden. Minderwertiges Holz muss von Nasslagerung ausgeschlossen werden.
 - Tägliche Kontrolle der Plätze / der Beregnungsanlagen

Quelle: http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/holz/lagerung/fva_nasslager_allgemeines/index_DE

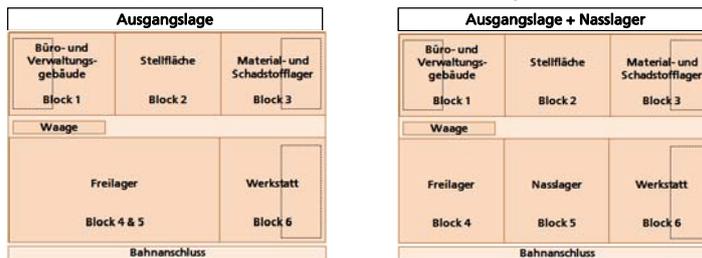
102

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1:

Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten / Flexibilität

- Eine mögliche Anordnung der Planungsobjekte ist links unten in der Abbildung aufgezeigt, diese Variante wurde aus den Basisinformationen abgeleitet und erfüllt alle Anforderungen. Sie bietet hinsichtlich der Erweiterungsoptionen folgende Möglichkeiten:
 - Erweiterung des Layouts um einen Nasslager ✓
 - Räumliche Trennung des Freilagers vom Nasslager ✓
 - Vergrößerung des Freilagers und Nasslagers ✓

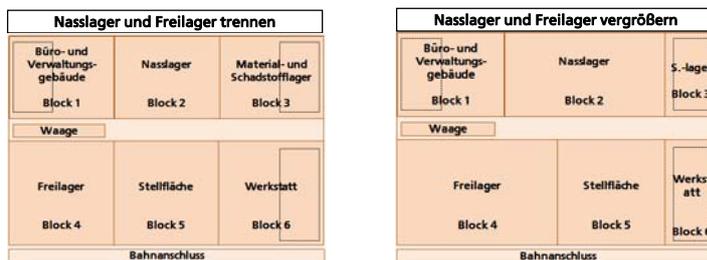


103

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-1:

Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten / Flexibilität



Bewertung: Unter Berücksichtigung der definierten, realitätsnahen Erweiterungsanforderungen ist eine ausreichende Flexibilität gegeben. Die Möglichkeiten für weitere Um- und Ausbauplanungen sind jedoch begrenzt.

104

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-2:

Ableitung von Planungsobjekten für das Groblayout

Spezifische Anforderungen für die Planung des Layouts für Szenario 7-2:

1. Mengengerüst:

Aus dem Mengengerüst gehen folgende Planungsgrundlagen hervor:

- Transportmittel / LKW mit Sattelanhänger für Lang- und Kurzholz
- Lagerplatz
- Werkstatt
- Parkfläche (evtl. mit Überdachung)
- Umschlags- und Lagertechnik (bzw. Maschinen)
- Büro- und Verwaltungsgebäude

105

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-2:

Ableitung von Planungsobjekten für das Groblayout

Spezifische Anforderungen für die Planung des Layouts für Szenario 7-2:

2. Dienstleistungsportfolio:

Es werden „klassische“ Ingenieurdienstleistungen angeboten. Für diese Tätigkeiten sind folgende Planungsgrundlagen zu berücksichtigen:

- LKW mit Anhänger für Lang- und Kurzholz
- Lager (Nass- und Trockenlagerung des Holzes)
- Büro- und Verwaltungsgebäude (Büro mit IKT-Ausstattung, Seminarraum, usw.)
- Technische Dienstleistungen z.B. Bahnverladung
- IT-Dienstleistungen und Personaldienstleistungen

3. SOLL-Anforderungen:

Aus diesen Anforderungen gehen folgenden Planungsgrundlagen hervor:

- Transportmittel (bis zu 10 Forstgeräte und –maschinen)
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Stellfläche für Forsttechnik und für zusätzliche Leih- oder Spezialtechnik
- Entsprechende Befestigung des Bodens für schwere Forsttechnik (10-18 Tonnen)
- Lagermöglichkeit für Schadstoffe

106

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-2:

Ableitung von Planungsobjekten für das Groblayout

Spezifische Anforderungen für die Planung des Layouts für Szenario 7-2:

- Aus der Datenerhebung für die Planung des Groblayouts für Szenario 7-2 haben sich im Vergleich zu Szenario 7-1 im Wesentlichen folgende Unterschiede ergeben:
 - **Technische Dienstleistungen z.B. Bahnverladung**
 - Das im Beispiel 7-1 aufgeführte Layout weist bereits eine Bahnverbindung auf, somit kann hier auf die Varianten im 7-1 verwiesen werden. Die dafür benötigte Umschlagstechnik kann auf der Stellfläche für Forsttechnik untergebracht werden.
 - **Personaldienstleistungen**
 - Personaldienstleistungen wie Ausbildung, Qualifizierung, Weiterbildung und Schulung der Mitarbeiter lösen keine Änderung auf dem Werksgelände aus. Jedoch ist dieser Punkt bei der Planung des Layouts, welches sich auf das Büro- und Verwaltungsgebäude bezieht, zu berücksichtigen. Somit kann hier auf die Varianten 5-1 und 5-2 virtuelles HVZ verwiesen werden.
 - **IT-Dienstleistungen**
 - IT-Dienstleistungen sind ebenfalls auf der Ebene der Layoutplanung (Büro-Verwaltungsgebäude) zu betrachten. Auch hier kann auf die Varianten 5-1 und 5-2 verwiesen werden. Im folgenden werden Voraussetzungen für IT-Dienstleistungen aufgelistet

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-2:

Spezifische Anforderungen – IT-Systeme

Einsatz von IT-Systemen (1):

Abgeleitet aus den Gefährdungslagen für IT-Systeme (wie z.B. Blitz, Feuer, Wasser, usw.) sind folgende Maßnahmen in Gebäuden mit IT-Systemen zu empfehlen:

- Angepasste Aufteilung der Stromkreise
- Blitzschutzeinrichtungen
- Handfeuerlöcher
- Raumbelegung unter Berücksichtigung von Brandlasten
- Sichere Türen und Fenster
- Lagepläne der Versorgungsleitungen
- Vermeidung von Lagehinweisen auf schützenswerte Gebäudeteile
- Selbsttätige Entwässerung

Quelle: https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/Inhalt/_content/baust/b02/b02001.html

Beispielhafte Layoutplanung eines physischen HVZ

Layoutplanung Szenario 7-2: Spezifische Anforderungen – IT-Systeme

Einsatz von IT-Systemen (2):

- Einbruchsschutz
- Rauchschutz
- EMV-taugliche Stromversorgung
- Branderkennung in Gebäuden
- Klimatisierung für Menschen
- Sicherheitskonzept für die Gebäudenutzung
- Bildung von Sicherheitszonen
- Zutrittskontrollsystem und Berechtigungsmanagement
- Geeignete Standortauswahl
- Auswahl eines geeigneten Gebäudes

Quelle: https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKataloge/Inhalt/_content/baust/b02/b02001.html

109

Zusammenfassung

Layoutplanung

- Die Layoutplanung als Bestandteil der Standortplanung und -gestaltung ist ein komplexer Prozess, der in diesem Dokument beispielhaft vorgestellt und erläutert wurde.
- Im ersten Teil der Dokumentation wurden allgemeine Grundlagen und Vorgehensweisen der Layoutplanung, unterteilt in Planungsphasen und -aktivitäten vorgestellt. Im Anschluss wurden Verfahren der Layoutplanung, wie z.B. Dreiecks-, Kreis- und Vertauschungsverfahren für die Anordnung von Planungsobjekten beschrieben und visualisiert, geeignete Methoden ausgewählt und in die folgende beispielhafte Layoutplanung mit einbezogen.
- Nach Auswahl der der Planungsbeispiele, d.h. repräsentativer Szenarien konnten zwei verschiedene Planungsmodelle (virtuelles HVZ und physisches HVZ) beispielhaft geplant werden. Für die Modellierung der Varianten wurden Basisinformationen wie z.B. Mengengerüst, Dienstleistungsportfolio und Soll-Anforderungen erarbeitet.
- Abschließend wurden die modellierten Varianten hinsichtlich ihres Nutzens für das Unternehmen (Flexibilitäts Gesichtspunkt) überprüft und bewertet.

110