universität wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Gestaltungsmöglichkeiten von Arbeitszeit am Beispiel eines Transportunternehmens

Verfasserin

Katharina Meyer

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften
(Mag. rer. soc. oec.)

Wien, im Jänner 2010

Studienkennzahl lt. Studienblatt:	157
Studienrichtung lt. Studienblatt:	Internationale Betriebswirtschaft
Betreuerin:	Ao.Univ.-Prof. Mag. Dr. Christine Strauss

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis *2*

1 Einleitung *6*

2 Schicht- und Nachtarbeit *9*

2.1 Definitionen von Schichtarbeit **9**

2.1.1 Gründe für Schicht- und Nachtarbeit 10

2.1.2 Technologische Gründe: 11

2.1.3 Ökonomische Gründe: 11

2.1.4 Soziale Gründe: 12

2.1.5 Gründe nach Mikl-Horke 12

2.2 Formen von Schichtarbeit **13**

2.3 Nachtarbeit **14**

3 Weitere Begriffsdefinitionen zur Schichtarbeit *16*

3.1 Schichtplan: **16**

3.2 Schichtart: **16**

3.3 Besetzungsstärke: **17**

3.4 Schichtfolge: **17**

3.5 Schichtgruppe: **17**

3.6 Schichtturnus: **17**

3.7 Durchrechnungszeitraum: **18**

3.8 Schichtwechsel: **18**

3.9 Arbeitsstunden und Leistungsstunden **19**

3.10 Bruttobetriebszeit und Nettobetriebszeit: **19**

3.11 Mehrarbeit: **20**

4 Medizinische Aspekte von Schicht- und Nachtarbeit *21*

4.1 Das zirkadiane System **21**

4.2 Theorien über die Ursache der Probleme durch Schichtarbeit **22**

4.2.1 Schichtarbeit als unspezifischer Risikofaktor 22

4.2.2 Die Desynchronisationstheorie 23

4.2.3 Die Destabilisierungstheorie 23

4.3 Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit **23**

4.3.1 Gesundheitliche Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit 23

4.3.1.1 Phase 1: Anpassungs- oder Adaptionsphase: 24

4.3.1.2 Phase 2: Sensibilisierungsphase: 25

4.3.1.3 Phase 3: Akkumulationsphase: 26

4.3.1.4 Phase 4: Manifestationsphase: 26

4.3.2 Psychosoziale Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit 26

4.3.3 Positive Aspekte von Nacht- und Schichtarbeit 28

4.4 Maßnahmen zur Verbesserung der Nacht- und Schichtarbeit **29**

4.4.1 Möglichkeiten durch die Gestaltung des Schichtplans 29

4.4.2 Hilfestellungen zur Reduktion der gesundheitlichen Probleme 31

5 Wichtige rechtliche Aspekte der Arbeitszeitgestaltung 32

5.1 Öffentliches Recht 34

5.1.1 Element 1: Obergrenzen der täglichen und wöchentlichen Gesamtarbeitszeit: 34
5.1.2 Element 2: Obergrenzen der durchschnittlichen Arbeitszeit 35
5.1.3 Element 3: Einhaltung der täglichen Ruhezeit 35
5.1.4 Element 4: Einhaltung der wöchentlichen Ruhezeit 36
5.1.5 Element 5: Einhaltung der Feiertagsruhe 36
5.1.6 Element 6: Ruhepausen 37

5.2 Privatrecht 37

5.2.1 Element 7: Festlegung des Ausmaßes der Normalarbeitszeit 37
5.2.2 Element 8: Feststehende oder flexible Gestaltung der Normalarbeitszeit 38
5.2.3 Element 9: Überstundenarbeit 39
5.2.4 Element 10: Festlegung der Lage der Normalarbeitszeit 40

6 Aufbau der Planentwicklung 41

6.1 Planentwicklung 41

6.1.1 Festlegung der Schichtarten 41
6.1.2 Festlegung der Bruttobetriebszeit und der Besetzungsstärken 42
6.1.3 Berechnung des Personalbedarfs 43

6.2 Auswahl der Planstruktur 44

6.2.1 Klassische Gruppen 44
6.2.2 Gruppenkombinationen 45
6.2.3 Übergroße Gruppen 46
6.2.4 Auswahl der geeigneten Planstruktur 47
6.2.4.1 Bruttobetriebszeit, Wochenarbeitszeit: 47
6.2.4.2 Gruppenmischungen; Qualifikationsunterschiede 48
6.2.4.3 Besetzungsstärken 49
6.2.4.4 Zykluslänge 49
6.2.5 Reihenfolge der einzelnen Schritte 50

6.3 Planungsbeurteilung und Anpassung 51

6.3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen: 51
6.3.2 Betriebswirtschaftliche Aspekte 51
6.3.3 Arbeitswissenschaftliche Kriterien 52
6.3.4 weitere Aspekte 52

7 Einleitung des Praktischen Teils 55

8 Generelle Beschreibung der Arbeitsabläufe im Lager - „Der Weg der Ware“ 56

9 Das Hub Wien 61

10 Erhebung der Daten des Unternehmens 63

11 Aufbereitung und Beschreibung der Daten 64

11.1 Arbeitszeiten der Mitarbeiter und der Leiharbeiter: 64

11.2 Zustellungen und Abholungen 67

11.3 Fliegerware 71

11.4 Ankünfte der Linehauls 73

11.5 Linehauls 75

11.5.1 Abfahrten der Linehauls 75
11.5.2 Bearbeitungszeiten der Linehauls nach Wochentagen 76
11.5.3 Zusammenfassung aller Linehaul Tabellen 79

11.6 Der Hauptkunde 79
11.6.1 HK Pécs 80
11.6.2 HK Komarom 82
11.6.3 HK Cluj 83
11.6.4 Zusammenfassen aller HK Tabellen: 85

12 TIS –Auswertung 87

12.1 Beschreibung von TIS 87

12.2 Beschreibung der Daten 87
12.2.1 Importieren der Daten: 87
12.2.2 Tests zur Überprüfung der Daten: 88
12.2.3 Umwandlung der Tabellen 88
12.2.4 Graphische Auswertung der Daten 93
12.2.4.1 Arbeitszeiten 93
12.2.4.1.1 Stundensummen pro Tag 93
12.2.4.1.2 Anzahl der anwesenden Arbeitskräfte nach Wochentag und Uhrzeit 95
12.2.4.2 Volumina 100
12.2.4.2.1 Hauptkunde (HK) 100
12.2.4.2.2 Volumsdaten gesamt: 101
12.2.4.3 Zusammenführung Arbeitszeiten und Volumina 106
12.2.4.3.1 Volumina und Arbeitszeiten im Wochenverlauf 106
12.2.4.3.2 These 1: 107
12.2.4.3.3 These 2 110
12.2.4.3.4 Volumina und Arbeitszeiten im Tagesverlauf: 112

13 Zusammenfassung des praktischen Teils 117

14 Zusammenfassung und Ausblick 119

15 Literaturverzeichnis 122

16 Abbildungsverzeichnis 128

17 Anhang 130

17.1 Abstract 130

17.2 Lebenslauf 132

17.3 Eidesstattliche Erklärung 133

Hinweis im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung, wie z.B. Teilnehmer/Innen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.

1 Einleitung

Die Arbeitszeit stellt einen zentralen Bestandteil unserer Lebenszeit dar. Sie bestimmt und strukturiert unseren Tages- und Wochenablauf und berührt direkt oder indirekt nahezu sämtliche Lebens- und Produktionsbereiche. Die Gestaltung der Arbeitszeit muss dadurch einer Vielzahl von Anforderungen gerecht werden. Die Rahmenbedingungen für die Gestaltung ergeben sich aus der Berücksichtigung folgender Bereiche: betriebswirtschaftliche Effizienz, individuelle Zeitpräferenzen und Zeitanforderungen. Weiters wird die Arbeitszeitgestaltung auch von volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten, der gesellschaftlichen Versorgungsnotwendigkeit und vom ökologischen Aspekt der sparsamen Ressourcenverwendung beeinflusst.[1]

Besonders in der Transportbranche nimmt die Arbeitszeitgestaltung einen hohen Stellenwert ein. Die Branche ist enormen Druck ausgesetzt. Dieser wird durch gesetzliche Regelungen, einer immer stärkeren Kundenorientierung (nach dem Motto „Alles ist möglich“) und einem zunehmend internationaler werdenden Wettbewerb bestimmt.[2] Die aktuelle Wirtschaftskrise hat die Transportbranche sehr hart getroffen. Denn wenn die Wirtschaft schlecht läuft, werden auch weniger Waren transportiert. Weniger betroffen sind Güter des täglichen Bedarfs, wie zum Beispiel Lebensmittel. Umso schlimmer ist es aber bei Industriegütern, hier gab es im Jahr 2008 einen Rückgang von bis zu 30 Prozent.[3] Um wettbewerbsfähig zu bleiben, versuchen die Transportunternehmen auf der einen Seite durch stärkere Kundenbindung und Erschließung neuer Märkte den Umsatz zu halten, auf der anderen Seite müssen Kosten reduziert werden.

Das Transportwesen ist trotz Automatisierungen traditionell sehr arbeitsintensiv mit einem sehr hohen Personalkostenanteil von etwa 2/3 der Gesamtkosten. Die Ressource Personal so effizient wie möglich einzusetzen, ist daher wichtig für die

[1] Büssing &Hartmut (1995), S. 17
[2] Vgl.Günther (2009) [Zugriff am 16.11.2009].
[3] Vgl. Bollmann (2009), Interview auf Ö1, 25.01.2009 [Zugriff am 16.11.2009].

Gesamteffizienz.[4]

Erstaunlicherweise gibt es trotzdem nur wenig Literatur über Arbeitszeitplanung und -gestaltung im Bereich des Transportwesens. In der Literatur zu Arbeitszeitmanagement werden hauptsächlich klassische Schichtberufe wie Krankenhaus- und Pflegepersonal und die Fertigungsindustrie beleuchtet.

Generell verfolgt das Arbeitszeitmanagement aber in sämtlichen Branchen, vor allem im Dienstleistungsbereich, zu dem auch das Transportwesen zählt, dasselbe Ziel: Die gute Verbindung von Zielen des Betriebs (Kosten, Organisation und betriebliche Abläufe) mit den Wünschen der Beteiligten und der ergonomischen (menschengerechten) Gestaltung der Arbeitszeit unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen- steht im Vordergrund.[5]

In der vorliegenden Arbeit werden genau diese Punkte mit speziellem Augenmerk auf Schichtarbeit besprochen. Nach einigen Definitionen und Begriffserklärungen zur Schichtarbeit werden mit den medizinischen Aspekten der Schicht- und Nachtarbeit die ergonomischen Herausforderungen der Arbeitszeitplanung beleuchtet. Der nächste Teil widmet sich den rechtlichen Aspekten und bietet mit der Aufsplittung in 10 Elemente (angelehnt an Klein[6]) einen strukturierten Überblick über die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die auch großen Einfluss auf die Schichtplanentwicklung und -beurteilung haben, mit denen sich das darauf folgende Kapitel beschäftigt.
Der zweite große Teil der Arbeit bietet ein Beispiel aus der Praxis. Anhand eines Transportunternehmens werden sowohl die Herausforderung der Datenerhebung, -aufbereitung und -bewertung als auch Unregelmäßigkeiten und mögliche Probleme der momentanen Arbeitsplanung im Unternehmen aufgezeigt.
Dabei konzentriert sich die vorliegende Arbeit auf den Lagerbereich, der etwa 25 fix Angestellte und eine schwankende Anzahl von Leiharbeitern umfasst. Das Sammeln, Erheben und Aufbereiten von vorhandenen zeitbezogenen Daten zu

[4] Holdenried (2005), S.384
[5] Gärtner et al (1998), S.5
[6] Gärtner, Klein & Lutz (1999)

Arbeitszeiten und transportierten Volumina im Unternehmen gestaltete sich zum Teil schwierig, da mehrere Abteilungen verschiedene Daten erheben und in unterschiedlichen Formen beziehungsweise Formaten sammeln.

Nach einer Vereinheitlichung der Daten mit Hilfe von Excel werden diese mit der von XIMES[7] erzeugten Software TIS bearbeitet. Das Ziel hierbei ist es ein Bild zu gewinnen, wie die Arbeitszeit tatsächlich aussieht, wie sie über Tages- und Wochenprofile variiert und welche Zusammenhänge es mit der Anzahl der bearbeiteten Volumina gibt.

Durch die Auswertung und Analyse diverser in TIS erzeugter Graphiken werden mögliche Probleme der momentanen Einsatzplanung und Verbesserungsvorschläge zur Arbeitszeitplanung im Hinblick auf Ergonomie und Effizienz im Transportunternehmen gezeigt.

Der letzte Teil der Arbeit gibt einen Blick in die Zukunft. Neue Forschungsfragen, mögliche Weiterentwicklungen und Neuerungen werden diskutiert.

[7] www.Ximes.com

2 Schicht- und Nachtarbeit

2.1 Definitionen von Schichtarbeit

Der Begriff „Schichtarbeit“ kommt ursprünglich aus der Bergmannssprache und wird dort bereits um 1300 n. Chr. als Fachausdruck für die Arbeitszeit verwendet. Im Erzbergabbau beschreibt die „Schicht Zeit“ jene Zeit, die zum Abbau einer Gesteinsschicht benötigt wurde. Diese Zeiteinheit wurde zum Synonym für die Arbeitszeit pro Tag der Bergleute.[8]
Im Laufe der Zeit verwendeten auch Hütten- und Salinenarbeiter den Begriff, später wurde er in den Sprachgebrauch anderer Berufe mit ähnlichen Zeiteinheiten aufgenommen. Heute wird der Begriff „Schicht“ für viele Arbeitszweige verwendet und beschreibt im allgemeinen Sprachgebrauch die tägliche Arbeitszeit eines Arbeitnehmers.

Die Wirtschaftskammer Österreich definiert in ihrer Publikation „Ergonomie in Stichworten“ Schichtarbeit als „Form der betrieblichen Arbeitszeitregelung, bei der die Arbeitsleistung zu wechselnden Zeiten durch verschiedene ArbeitnehmerInnen (Wechselschicht) oder zu bestimmter gleichbleibender Zeit (z.B. Nachtschicht) an demselben Arbeitsplatz erbracht wird.“[9]

Für die Arbeitsinspektion liegt Schichtarbeit vor, wenn ein Arbeitsplatz an einem Arbeitstag von mehreren einander abwechselnden Arbeitnehmern eingenommen wird, das heißt wenn Arbeitsgruppen in bestimmten Betriebsabteilungen einander zeitlich nachfolgend ablösen.[10] Als Schichtarbeit gilt auch, wenn es bei der Ablöse zu Überlappungen der Arbeitszeit kommt. (Beispiel: Schicht 6:00 bis 14:00 Uhr und 12:00 bis 20:00 Uhr; es liegt trotz der Überlappung von zwei Stunden Schichtarbeit vor.)

[8] Weidum (2002), S.19 und S.24
[9] Köck (1997), S.129
[10] Vgl. http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Arbeitszeit/Schichtarbeit/schichtnacht_010.htm [Zugriff am 20.05.2009]

Rutenfranz[11] versteht unter Schichtarbeit jene Arbeit, die zu wechselnder Tageszeit und/oder konstant ungewöhnlicher Tageszeit, wobei auch Wochenendarbeit mit eingeschlossen sein kann, ausgeführt werden muss.

Simone Weidum definiert Schichtarbeit in Ihrer Diplomarbeit sehr anschaulich als „ein Arbeitssystem, das im Laufe eines Tages den Wechsel von verschiedenen Arbeitnehmern an einem Arbeitsplatz vorsieht, wobei die Arbeitszeiten eines Arbeitnehmers zumindest teilweise mit der Ruhezeit anderer Arbeitnehmer zusammenfällt.“[12] Weiters erläutert sie, dass bei der Definition von Schichtarbeit grundsätzlich von einer Vollzeitbeschäftigung ausgegangen wird. Zwei Teilzeitkräfte, die sich einen Arbeitsplatz teilen, gelten demnach noch nicht als Schichtarbeiter.

Mikl-Horke (1979)[13] beschreibt die Schichtarbeit durch vier Merkmale:

- Es sind mehrere Belegschaften pro Arbeitsplatz vorhanden.
- Die Belegschaft arbeitet zeitlich nacheinander, überlappend oder mit Pausen dazwischen.
- Die Einteilung in Arbeitsgruppen ist eine dauernde Einrichtung.
- Diese Einteilung erfolgt nach einem Schichtplan (§ 4(8) AZG).

2.1.1 Gründe für Schicht- und Nachtarbeit

Die Idee, nicht nur tagsüber sondern rund um die Uhr zu arbeiten, beschäftigt die Menschen schon seit langem. So gibt es schon, seit Menschen in Gemeinschaften zusammenleben, Berufe wie Polizei, Feuerwehr, Nachtwächter oder Pflegepersonal, die nicht nur tagsüber im Einsatz sind. Mit der Industrialisierung entstand auf Grund von technologischen und ökonomischen

[11] Rutenfranz,J (1978) zitiert in Weidum (2002), S.9
[12] Weidum(2002), S.26
[13] Mikel-Horke & Leuker (1979), S.9

Neuerungen die Notwendigkeit länger zu arbeiten. Die Erfindung und Verbreitung von elektrischem Strom, im speziellen dem elektrischen Licht, unterstützte beziehungsweise machte diese Entwicklung erst möglich. In weiterer Folge entwickelte sich die Nacht- und Schichtarbeit. Waren es im letzten Jahrhundert hauptsächlich teure Produktionsmaschinen, die, um möglichst intensiv und kostensparend genutzt zu werden, „rund um die Uhr" betrieben werden sollten, so sind es im 21. Jahrhundert zunehmend Dienstleistungen, die Tag sowie Nacht nachgefragt und angeboten werden.

Man kann drei Gründe für die Notwendigkeit der Schicht- und Nachtarbeit definieren.[14][15]

2.1.2 Technologische Gründe:

In bestimmten Produktionsbereichen sind auf Grund des Produktionsprozesses, der Maschinen oder des zu erzeugenden Produktes selbst, Arbeitszeiten erforderlich, die über die Normalarbeitszeit hinausgehen. Als Beispiele sind hier die chemische Industrie, die Stahlindustrie (vor allem die Arbeit am Hochofen) oder die Verarbeitung von verderblichen Produkten zu nennen.

2.1.3 Ökonomische Gründe:

Um von einem betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus optimal genützt zu werden, müssen diverse (hochwertige) Maschinen und Anlagen über die Normalarbeitszeit hinaus betrieben werden. Teure Anlagen, die nur während der Normalarbeitszeit betrieben werden und dann zwei Drittel des Tages stillstehen, obwohl sie es gar nicht müssten, sind betriebswirtschaftlich kaum zu rechtfertigen. Nur durch Ausdehnung der Betriebszeit und die damit einhergehende

[14] Gärtner et al (1998), S. 287
[15] Ruthenfranz (1977) zitiert in Weidum (2002), S.21

Schichtarbeit kann eine bessere Auslastung der Produktionsmittel gewährleistet werden und der höhere Output führt zu einer schnelleren Amortisation der Anlage. Weiters führt der Druck wettbewerbsfähig zu bleiben dazu, dass ein Unternehmen kaum eine andere Möglichkeit hat, als, sobald die Konkurrenz mehrschichtig produziert, auch selbst die Betriebszeit auszudehnen.[16][17]

2.1.4 Soziale Gründe:

Dieser Grund für die Schichtarbeit gewinnt durch die Verlagerung des Großteils der Arbeitnehmer in den dritten Wirtschaftssektor, den Dienstleistungen, immer mehr an Beachtung.
Nur durch Schicht- und Nachtarbeit können lückenlose Betreuung, Versorgung und Schutz von Menschen gewährleistet werden. Typische Gruppen für Schicht- und Nachtarbeit aus sozialen Gründen sind unter anderem Krankenhäuser, Polizei, Feuerwehr, Verkehr, Energieversorger, Gastronomie und Hotellerie, Zeitungsredaktionen oder Wachdienste.

2.1.5 Gründe nach Mikl-Horke

Mikl-Horke[18] gliedert die Gründe für die Notwendigkeit von Schicht- und Nachtarbeit etwas anders:

Technologie

- Fertigungstechnik (mechanische, chemische und biologische Technologien)
- Dauer und Rhythmus der Fertigungsprozesse

[16] Gärtner et al (1998), S. 287
[17] Rutenfranz (1977) zitiert in Weidum (2002), S.21
[18] Mikl-Horke (1979), S. 17

- Eigenschaften (bzw. Anfall) der Rohstoffe bzw. Ausgangsstoffe

Eigenschaften des Produkts:

- Verderblichkeit (Lebensmittel)
- Aktualität (Zeitung)
- öffentliche Versorgungsleistung (Strom, Transport)
- para-öffentliche Versorgung (Nahrungsmittel, Benzin)

Kosten

- Kapitalintensität
- Anlauf-, Unterbrechungs-, Stillstandskosten
- Nachfrage
- Auftragslage
- Abnahmebedingungen
- Nachfragestruktur

Schichtarbeit als Folgeregelung:

- Leistungszusammenhang der Produktion
- Innerbetriebliche Versorgung (Kesselhaus, Transport)
- Sozialleistungen für Schichtarbeiter (Kantine, Werksverkehr)

2.2 Formen von Schichtarbeit

Für die Schichtarbeit gibt es im Gesetz Sonderregelungen zu Tagesarbeitszeit, Wochenarbeitszeit, durchschnittliche Arbeitszeit, Pausen, tägliche und wöchentliche Ruhezeiten, auf die später, in Kapitel 5 noch genauer eingegangen wird. Einige dieser Sonderregelungen sind abhängig von der Form der Schichtarbeit. Daher ist es nötig zuerst die verschiedenen Formen von Schichtarbeit sowie einige Begriffe zu definieren und zu erläutern.

Man kann zwischen folgenden Formen von Schichtarbeit unterscheiden:

Von **„durchlaufender mehrschichtiger Arbeitsweise“** beziehungsweise **„vollkontinuierlicher Schichtarbeit“** spricht man, wenn 7 Tage wöchentlich und 24 Stunden täglich gearbeitet werden.

„Werktags durchlaufende mehrschichtige Arbeitsweise“ beziehungsweise **„teilkontinuierliche Schichtarbeit“** liegt vor, wenn Montag bis Freitag oder Samstag rund um die Uhr gearbeitet wird. Der Sonntag ist arbeitsfrei.

Weiters gibt es noch die Gruppe **„Sonstige mehrschichtige Arbeitsweise“**, in die zum Beispiel der 2-Schicht-Betrieb von Montag bis Freitag fällt.

Eine weitere Einteilungsmöglichkeit wäre die Kategorisierung der Schichtarbeit in Wechselschichtsysteme und permanente Schichtsysteme.

- **Wechselschichtsysteme** werden in Europa bevorzugt. Dabei wechselt, wie der Name schon sagt, der Arbeitnehmer in einem bestimmten Zyklus zwischen Früh-, Spät- und Nachtschichten.

- **Permanente Schichtarbeit** wird vor allem in den USA angewendet. Dabei ist jeder Arbeitnehmer genau einer Schicht zugeordnet. Er arbeitet entweder Dauerfrüh-, Dauerspät- oder Dauernachtschichten. Dieses System wird in Europa auf Grund von diversen negativen Auswirkungen von Dauernachtarbeit auf den Arbeitnehmer (vgl. Kapitel 4 – medizinische Aspekte der Schicht- und Nachtarbeit) eher abgelehnt, kommt aber dennoch in einigen Bereichen zur Anwendung, wie auch später im empirischen Teil veranschaulicht wird.

2.3 Nachtarbeit

Ein wichtiger Aspekt der Schichtarbeit ist die Nachtarbeit.

Als Nacht wird in § 12a (1) AZG die Zeit zwischen 22:00 und 5:00 Uhr bezeichnet. Als Nachtarbeitnehmer gilt laut Gesetz, wer regelmäßig oder in mindestens 48 Nächten im Kalenderjahr während der Nacht mindestens drei Stunden arbeitet. (§12a (2)AZG)

In Österreich gab es lange Zeit eine Sonderregelungen für Nachtarbeit von Frauen, das Frauennachtarbeitsgesetz. Dieses hat im Prinzip die Nachtarbeit von Frauen verboten, allerdings gab es eine immer höher werdende Anzahl von Ausnahmen (z.B. Krankenhäuser). Dieses Gesetz konnte nach dem EU Beitritt Österreichs aber nicht in dieser Form weitergeführt werden, da es im Widerspruch zu der Gleichbehandlungsrichtlinie der EU stand. Beim Beitritt Österreichs würde eine Übergangsfrist bis 31.12.2001 festgelegt und mit 1.8. 2002 trat das Frauennachtarbeitsgesetz außer Kraft.[19]

Für Jugendliche (bis zum vollendeten 18. Lebensjahr), Schwangere und stillende Mütter gelten aber nach wie vor Nachtarbeitsverbote, welche im Mutterschutzgesetz und im Kinder- und Jugendbeschäftigungsgesetz angeführt sind. (§6 MschG; §17 KJBG)

Für Nachtarbeitnehmer/innen gelten grundsätzlich die auch sonst üblichen täglichen und wöchentlichen Arbeits- und Ruhezeiten, außer bei Nachtschwerarbeit und Arbeitsbereitschaft, und wenn andere kollektivvertragliche Bestimmungen vorliegen.

Von Nachtschwerarbeit ist die Rede, wenn zur regelmäßigen Nachtarbeit bestimmte erschwerende Arbeitsbedingungen, wie zum Beispiel Lärm, Hitze, Schadstoffe und so weiter hinzukommen. Sie wird im Nachtschwerarbeitsgesetz genau definiert (Artikel VII NschG) und geregelt.

[19] Zeitler (2003) [Zugriff am 20.05.2009]

Viele Kollektivverträge beinhalten Sonderregelungen beziehungsweise Maßnahmen für Nachtarbeit. Fast alle sehen Nachtarbeitszuschläge in Form von Geld vor.

3 Weitere Begriffsdefinitionen zur Schichtarbeit

3.1 Schichtplan:

Der Schichtplan ist eine „für einen längeren Zeitraum in schriftlicher Form fixierte Arbeitszeiteinteilung für die in Schichtarbeit beschäftigten ArbeitnehmerInnen.“[20]

Schichtpläne sollten so strukturiert sein, dass es den Arbeitnehmern möglich ist, langfristig (zum Beispiel das gesamte Arbeitsjahr) zu erkennen, wann sie zu einer Schicht eingeteilt sind und wann sie Freizeit haben. Dies ist besonders für die Aufrechterhaltung eines sozialen Umfeldes von großer Bedeutung.

Gärtner[21] definiert vier Basiselemente eines Schichtplans:

- Schichtart
- Besetzungsstärke
- Schichtfolge
- Schichtgruppe

Diese Elemente werden im Folgenden genauer erläutert.

3.2 Schichtart:

Generell kann zwischen Früh-, Spät-, Abend- und Nachtschicht unterschieden werden. Die Schichtart wird über den Beginn und das Ende der Arbeitszeit

[20] Köck (1997), S. 129
[21] Gärtner et al (1998), S. 9

definiert. Weiters gelten auch verschiedene Pausenregelungen für verschiedene Schichtarten.

3.3 Besetzungsstärke:

Die Besetzungsstärke gibt an, wie viele Arbeitskräfte in einer bestimmten Schicht benötigt werden, also anwesend sein müssen.

3.4 Schichtfolge:

„Schichtfolgen beschreiben Muster von aufeinander folgenden Arbeitseinsätzen und Freizeiten.“[22]
Beispiel: 5 Tagen Frühschicht (F) folgen 2 freie Tage, bevor die nächste Woche mit 5 Tagen Spätschicht (S) startet. In einem Schichtplan würde diese Schichtfolge so aussehen: FFFFF- - SSSSS
Das von der Schichtfolge beschrieben Muster könnte auch so aussehen:
FFFSS - - -

3.5 Schichtgruppe:

Die Mitglieder einer Schichtgruppe arbeiten immer (oder zumindest meistens) gemeinsam in der gleichen Schicht.

3.6 Schichtturnus:

Klein definiert einen Schichtturnus als, „ein mehrwöchiger Abschnitt im Schichtplan, der nach seinem Ende in gleicher Form wiederholt wird.“[23]

[22] Gärtner et al (1998), S. 9

Das heißt, sobald dieselbe Arbeitszeitfolge wieder beginnt, startet ein neuer Schichtturnus.

Gärtner verwenden dafür in Handbuch Schichtpläne[24] auch den Begriff Zykluslänge und definieren ihn folgendermaßen: „Die Zykluslänge (eines Schichtplans) gibt die Anzahl der ganzen Wochen an, nach der sich für alle Schichtgruppen die Schichtfolgen zu wiederholen beginnen."

3.7 Durchrechnungszeitraum:

Der Durchrechnungszeitraum ist jenes Zeitfenster, das für die Berechnung der durchschnittlichen Normalarbeitszeit maßgebend ist. Die tägliche beziehungsweise wöchentliche Normalarbeitszeit kann, natürlich nur im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen (siehe Kapitel 5), überschritten werden, wenn es im Laufe des Durchrechnungszeitraums zu einem Ausgleich der täglichen Mehr- beziehungsweise Minusstunden kommt. Mit anderen Worten: Der Durchschnittswert der Normalarbeitszeit im Durchrechnungszeitraum darf die gesetzliche Höchstzulässigkeit nicht überschreiten.

3.8 Schichtwechsel:

Der Schichtwechsel beschreibt die Veränderung der Lage der Arbeitszeit laut Schichtplan, sprich den Wechsel von Früh- zu Spät- beziehungsweise zu Nachtschicht. Bei langsam rotierenden Schichtplänen, in denen zum Beispiel auf eine ganze Woche Frühschicht eine ganze Woche Spätschicht folgt, kommt es selten (nur einmal wöchentlich, wobei der Schichtwechsel nicht automatisch auf das Wochenende fallen muss) zu Schichtwechsel. Bei schnell rotierenden Schichtplänen kommt es häufig zu Schichtwechseln, im Prinzip ist sogar ein täglicher Schichtwechsel denkbar.

[23] Gärtner, Klein & Lutz (2001), S.121
[24] Gärtner et al (1998), S.12

3.9 Arbeitsstunden und Leistungsstunden

Was im ersten Moment nach einem Synonym klingt, kann bei genauerer Betrachtung große Abweichungen aufweisen. Arbeitsstunden sind generell, die Stunden, die bezahlt werden. (Wie der Name schon sagt, sind dabei bezahlte Pausen inkludiert, während unbezahlte Pausen nicht zur Arbeitszeit gerechnet werden.)
Leistungsstunden sind im Gegensatz dazu die Stunden, in denen tatsächlich Leistung erbracht wird.
So zählen Übergabezeiten wohl zu den Arbeitsstunden, nicht aber im selben Ausmaß zu den Leistungsstunden, da während der Übergabezeiten mehr Arbeitskräfte vor Ort (bei gleicher Besetzungsstärke der Nachfolgeschicht doppelt so viel) sind, die Leistung aber meist nur einmal beziehungsweise im normalen Ausmaß erbracht wird. Der Output verdoppelt sich im Zeitraum der Übergabe nicht, auch wenn doppelt so viele Arbeitskräfte anwesend sind.
Umgekehrt kann der Output einer Maschine, also die Leistungserbringung, konstant gehalten werden, auch wenn nur die Hälfte der Belegschaft anwesend ist, und die andere Hälfte eine unbezahlte Pause konsumiert und somit keine Arbeit im Sinn der Arbeitsstundendefinition vollbringt.

3.10 Bruttobetriebszeit und Nettobetriebszeit:

Analog zu den Arbeits- und Leistungsstunden ist zwischen Brutto- und Nettobetriebszeit zu unterscheiden.
Die Bruttobetriebszeit wird hauptsächlich für Arbeitszeit- und Personalbedarfsplanungen herangezogen und errechnet sich aus der Besetzungsstärke und den Arbeitsstunden.
Bei einheitlicher Besetzungsstärke in den einzelnen Schichten ergibt sich folgender Zusammenhang:

$$\boldsymbol{Bruttobetriebszeit} = \frac{\boldsymbol{Arbeitsstunden}}{\boldsymbol{Besetzungsst\ddot{a}rke}}$$

Die Nettobetriebszeit hingegen beschreibt jene Zeit, in der Produkte erzeugt beziehungsweise Dienstleistungen erbracht worden sind und errechnet sich über die Leistungsstunden.

3.11 Mehrarbeit:

„Arbeitspensum, das auf Anordnung des Betriebes über die tarifliche Arbeitszeit hinaus zu leisten ist, wobei die tagesarbeitszeitlichen Restriktionen zu beachten sind. Mehrarbeit liegt nicht vor, wenn Teilzeitkräfte über ihr vereinbartes Pensum hinaus Arbeit verrichten, solange die tarifliche Arbeitszeit nicht überschritten wird.“[25]

Die Grenzen der Mehrarbeit liegen somit in der Erreichung der gesetzlichen täglichen und wöchentlichen Normalarbeitszeit. Die Differenzen ergeben sich durch die Regelungen des jeweiligen Kollektivvertrages.

[25] Weber, Gaugler & Öchsler (1992), Bd.5., S.454

4 Medizinische Aspekte von Schicht- und Nachtarbeit

Die Schicht- und Nachtarbeit erfolgt zu ungewöhnlichen Zeiten, die nicht dem Schlaf-Wach-Rhythmus des menschlichen Körpers entsprechen. Diese Abweichung bringt einige medizinische Folgen und gesundheitliche Probleme mit sich.

4.1 Das zirkadiane System

Das European Neurologic Network definiert im Glossar auf seiner Homepage[26] den zirkadischen Rhythmus folgendermaßen: „der Prozess biologischer Schwankungen über 24 Stunden, koordiniert durch den suprachiasmatic nuclei im Gehirn, welcher die Körpertemperatur, Hormonausschüttungen und andere Körperfunktionen reguliert."

Die zirkadische (abgeleitet vom lat. Circa diem – fast ein Tag)[27] Uhr im Körper ist somit „ein Zellmechanismus, der den Rhythmus von Tag und Nacht, die sogenannte ‚innere Uhr'".[28]

Nacht- und Schichtarbeit zwingen dem Körper einen anderen Tag-Nacht-Rhythmus auf, als den von der inneren Uhr vorgegeben. Anders ausgedrückt, viele physiologische Funktionen im Körper, wie der Blutdruck, die Körpertemperatur, der Stoffwechsel oder die Sättigung des Blutes laufen nach einem Zeitplan ab. Dieser Zeitplan wird bestimmt durch den Wechsel von ergotropen und trophotropen Phasen. Während der Körper in der ergotropen

[26] http://www.ennics.org/de/glossary.htm [Zugriff am 14.04.2009]
[27] Research EU:http://ec.europa.eu/research/research-eu/56/news_de.html#newentry15 [Zugriff am 14.04.2009]
[28] Monatsblatt für Wissenschaft und Technologie der Botschaft von Japan in Deutschland: http://www.de.emb-japan.go.jp/presse/Ausgabe%2031-2005-05.pdf [Zugriff am 14.04.2009]

Phase auf Leistung eingestellt ist, ist er in der trophotropen Phase auf Erholung beziehungsweise auf Schlaf „programmiert“. Diese „Grundorganisation“ des Organismus kann nicht geändert werden. „Eine Änderung der Grundorganisation findet normalerweise- auch wenn wir in der Nacht arbeiten – nicht statt!“[29]

4.2 Theorien über die Ursache der Probleme durch Schichtarbeit

In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Studien über die Auswirkung von Schichtarbeit auf die Gesundheit der Arbeitnehmer durchgeführt. Da es allerdings unzählige unterschiedliche Schichtpläne gibt und in den letzten Jahren einige neue Formen entwickelt wurden, fehlt es oft an konkreten für den speziellen Plan anwendbaren langfristigen Untersuchungsergebnissen. Aus diesem Grund werden im Folgenden nicht konkrete Auswirkungen einzelner Schichtpläne auf die Gesundheit der Arbeitnehmer, sondern, in Anlehnung an Gärtner[30] drei Theorien über die Ursachen der Probleme der Schichtarbeiter erläutert.

4.2.1 Schichtarbeit als unspezifischer Risikofaktor

Diese Theorie besagt, dass das erhöhte Risiko von Schichtarbeitern von diversen Krankheiten, insbesondere an Magen- Darm und Herz-Kreislauf Erkrankungen, erst in Verbindung mit spezifischen Ursachen eine tatsächliche Erkrankung hervorrufen kann. Ein Beispiel dafür sind die in der Nacht eingenommenen Mahlzeiten, die der Körper nachts anders verarbeitet als tagsüber. Gärtners[31] Kritik an dieser Theorie ist, dass sie einerseits nicht erklärt, warum eine Person erkrankt und eine andere nicht, und andererseits sei sie zu mechanistisch und die „kompensatorischen und regulatorischen Mechanismen, über die der menschliche Organismus verfügt, zu wenig beachtet.“

[29] Gärtner et al (1998), S. 292
[30] Gärtner et al (1998), S. 296
[31] Gärtner et al (1998), S. 297

4.2.2 Die Desynchronisationstheorie

Die Desynchronisationstheorie geht davon aus, dass die oben erwähnte Grundorganisation des Organismus durch wechselnde Arbeitszeiten kaum zu ändern ist und daher verschiedene Funktionen aus dem Rhythmus gebracht werden. Vor allem chronische Schlafstörungen und die damit verbundene schlechtere Verarbeitung von Belastungen, die in weiterer Folge zu Krankheiten führen kann, werden mit dieser Theorie erklärt.

4.2.3 Die Destabilisierungstheorie

Die Destabilisierungstheorie sieht die Problematik der Schichtarbeit nicht nur im Zusammenhang mit der Arbeit selbst, sondern auch ihren Einfluss auf familiäre und soziale Beziehungen. Sie besagt weiters, dass ein dynamisches Gleichgewicht von Arbeit, Erholung, Familie und sozialen Kontakten nötig ist, um den Regulations- und Regenerationsmechanismus des menschlichen Organismus aufrecht zu erhalten. Das Problem der Schichtarbeit ist somit nicht nur die zusätzliche Belastung durch die speziellen Arbeitszeiten während der Arbeit, sondern auch die Beeinträchtigung des Gleichgewichts der Lebensbereiche, wobei dieses Gleichgewicht nötig ist, um die Belastung kompensieren zu können.

4.3 Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit

4.3.1 Gesundheitliche Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit

Nacht- und Schichtarbeit stellen einen besonderen Belastungsfaktor dar, da sie nicht mit dem menschlichen Biorhythmus korrespondieren. „Sowohl

kontinuierliche als auch in Wechselschicht organisierte Nachtarbeit macht, unabhängig von zusätzlichen Belastungsfaktoren, auf Dauer krank.“[32]
Zu den am häufigsten auftretenden und am meisten dokumentierten gesundheitlichen Störungen bei Nacht- und Schichtarbeitern zählen Schlafstörungen, Unruhe, Nervosität, Magenbeschwerden, Appetitstörungen, Unlustgefühl, Depressionen, Verdauungsstörungen und Kopfschmerzen.

Bei der Schwere der negativen gesundheitlichen Auswirkungen spielt vor allem eine Rolle, wie lange der Arbeitnehmer schon Schicht arbeitet und wie hoch die Abweichung von der normalen Tagesarbeitszeit ist.[33] In verschiedenen Studien wurde belegt, dass diese gesundheitlichen Störungen nicht von Anfang an bestehen beziehungsweise gleich stark ausgeprägt sind, sondern sich eine Entwicklung der Krankheitsbilder in mehreren Phasen vollzieht.
Kundi, Koller und Cervinka[34] haben zum Beispiel in einer 1981/82 durchgeführten Studie zum Thema gesundheitliche und soziale Aspekte der Schichtarbeit aufgezeigt, dass sich der Gesundheitszustand eines Schichtarbeiters zwar mit zunehmendem Alter verschlechtert, dies aber nicht kontinuierlich passiert, sondern sich in vier Phasen vollzieht, wobei die Länge der einzelnen Phasen individuellen Schwankungen unterliegt.
Diese vier Phasen werden im Folgenden beschrieben:

4.3.1.1 Phase 1: Anpassungs- oder Adaptionsphase:

Die Phase der Anpassung an die Schichtarbeit dauert in der Regel ein bis fünf Jahre. In dieser ersten Phase muss sich der Schichtarbeiter, wie jeder andere Arbeiter, der zu Tagesarbeitszeiten tätig ist, an den neuen Job, das neue Aufgabengebiet, die neuen Mitarbeiter und Vorgesetzten gewöhnen. Zusätzlich muss er sich auch noch auf die neuen ungewöhnlichen Arbeitszeiten einstellen. Dasselbe gilt für seine Familie und sein soziales Umfeld.

[32] Elsner 1992 zitiert in Büssing & Seifert (1995) S. 25
[33] Gärtner et al (1998) S. 302
[34] In Weidum (2002), S. 40

In dieser Phase kommt es zu einem erhöhten Energiebedarf, welcher längere Erholungszeiten erfordert. Bei Arbeitnehmern, die zu Tagesarbeitszeiten beschäftigt sind, stabilisiert sich oder verbessert sich der gesundheitliche Zustand in den folgenden Jahren, bei Schichtarbeitern kommt es erst viel später zu einer Stabilisation, außerdem auf einem niedrigeren Niveau.

In dieser Phase merken viele Arbeitnehmer, dass sie mit der Schichtarbeit nicht oder nur schwer zurechtkommen. Daher ist die Drop-Out Rate im ersten Jahr sehr hoch, zumindest in Berufsfeldern, in denen ein Wechsel zur Tagarbeit möglich ist. In Berufen, die untrennbar mit Schichtarbeit verbunden sind, und der Arbeitnehmer kaum bis gar keine Möglichkeit hat der Schichtarbeit aus dem Weg zu gehen, zeigen sich schon nach kurzer Zeit starke negative Auswirkungen auf die Gesundheit und Schlafstörungen.

4.3.1.2 Phase 2: Sensibilisierungsphase:

Nach den anfänglichen Problemen in der Anpassungsphase sich mit der Schichtarbeit zurecht zu finden, kommt es in der Sensibilisierungsphase zu einer scheinbaren Stabilität. Der Arbeitnehmer hat sich an das Schichtarbeiten und die ungewöhnlichen Arbeitszeiten gewöhnt und hat das Gefühl gut damit klar zu kommen. In dieser Phase werden Probleme beziehungsweise Symptome oft nicht ernst genommen und es erfolgt ein Gewöhnungseffekt an Schlafstörungen, Verdauungsstörungen oder andere gesundheitliche Probleme. Dazu kommt noch, dass sich viele Schichtarbeiter, um die durch die Schichtarbeit erhöhten körperlichen Anforderungen zu bewältigen, gesundheitsgefährdende Angewohnheiten wie Kaffeekonsum, Rauchen oder schlechte Ernährung zugelegt haben.
Diese Phase dauert in etwa 15 bis 20 Jahre.

4.3.1.3 Phase 3: Akkumulationsphase:

Bei Arbeitnehmern, die über 20 Jahre im Schichtbetrieb tätig sind, kommt es zu einer Vielzahl von gesundheitlichen Beschwerden. Die in der Sensibilisierungsphase noch bagatellisierten Krankheitssymptome verstärken sich und die Belastung am Arbeitsplatz wird als höher empfunden und schwerer vertragen. Schlafstörungen treten wieder häufiger auf und der Grundstein für spätere schwerere Erkrankungen ist gelegt. So treten zum Beispiel häufig Bluthochdruck und generell schlechte Blutwerte auf.

4.3.1.4 Phase 4: Manifestationsphase:

In der Manifestationsphase werden aus den nicht ernst genommenen gesundheitlichen Problemen der Sensibilisierungsphase und den daraus resultierenden Krankheitssymptomen der Akkumulationsphase gravierende Krankheitsbilder. Der Schichtarbeiter hat oft das Gefühl, dass diese Krankheiten unerwartet und plötzlich auftreten, da er die Anzeichen dafür in den vorhergehenden Phasen ja überspielt und nicht beachtet hat.
Häufige Krankheitsbilder in dieser Phase sind: chronische Gastritis, Magen- bzw. Zwölffingerdarmgeschwür, chronische Darmentzündung, ferner Angina pectoris und andere Herz-Kreislauf-Erkrankungen.[35] Weitere Symptome sind: Antriebslosigkeit und Depressionen sowie Anzeichen psychischer Erschöpfung.

4.3.2 Psychosoziale Auswirkungen von Nacht- und Schichtarbeit

Die betriebliche und die außerbetriebliche Sphäre eines Arbeitnehmers haben eine Wechselwirkung aufeinander, sie beeinflussen unter anderem die Arbeitsleistung, das physiologische sowie das psychologische Befinden und die Motivation des Arbeitnehmers. Zu den wichtigsten Faktoren der

[35] Gärtner et al (1998), S. 305

außerbetrieblichen Sphäre gehören Familie und soziale Kontakte sowie Erholung und Schlaf.

Seifert[36] beschreibt am Beispiel von Deutschland, wo die Arbeitszeit seit 1960 um knapp 30% gekürzt worden ist, dass die dadurch längere Freizeit noch immer als zu kurz empfunden wird. Er führt dieses Empfinden unter anderem auf längere Wegzeiten, komplizierter gewordene Versorgungsaufgaben und die durch gestiegene Arbeitsbelastung erhöhten Erholungs- und Regenerationszeiten zurück. Die tatsächlich verfügbare Freizeit wird durch diese Faktoren immens gekürzt.
Da, wie bereits erwähnt, die Regenerationszeiten für Schichtarbeiter aufgrund der außerordentlichen Belastung länger sind, wird speziell von Nachtarbeitern die Nicht-Arbeitszeit als zu kurz empfunden. Beeinflusst durch den im Vergleich zum familiären Zeitrhythmus verschobenen Tagesrhythmus, glauben Schichtarbeiter signifikant häufiger als Tagarbeiter, dass sie zu wenig Zeit für ihre Familie haben.[37]

Die Anpassungsschwierigkeiten beim Lebensrhythmus des Schicht- und Nachtarbeiters an den Lebensrhythmus zu normalzeitlich arbeitenden Personen bringt nicht nur familiäre Probleme mit sich, sondern erschwert auch das Knüpfen und Halten von sozialen Kontakten. Soziale Interaktionen sind ohne zeitliche Synchronisierung nur schwer beziehungsweise unter erheblichen Einschränkungen möglich.[38] Durch von der „Norm“ abweichende Arbeitszeiten können Schichtarbeiter kaum oder nur schwer an gesellschaftlichen Gruppen, zum Beispiel Vereinen, sozialen Aktivitäten wie Kultur und Sportveranstaltungen teilnehmen.
Besonders Wochenendarbeit stellt hier ein Problem dar. Während sich laut einer Studie von Knauth (1974)[39] Familien grundsätzlich an die Schicht- und Nachtarbeit flexibel anpassen können, stellt die Wochenendarbeit ein größeres Problem dar. Durch die Abwesenheit des Ehepartners und Elternteils am

[36] Büssing & Seifert (1995), S. 15
[37] Weidum (2002), S. 51
[38] Büssing & Seifert (1995), S. 26
[39] Weidum (2002), S. 50

Wochenende sind Aktivitäten wie gemeinsames Ausgehen, Besuche bei oder von Freunden, das Teilnehmen an Veranstaltungen oder Ausflügen extrem eingeschränkt. Dies kann zu Problemen und Streitigkeiten in der Familie führen, die wiederum das Arbeitsverhalten des Schichtarbeiters negativ beeinflussen und Konflikte mit Kollegen oder Vorgesetzten hervorrufen. Diese Probleme können wiederum Konflikte mit der Familie auslösen, es ergibt sich ein klassischer Teufelskreis.

Seifert[40] sagt in Anlehnung auf Knauth (1989), dass der Nutzen der Nicht-Erwerbszeit in starkem Maß davon abhängt, inwieweit deren Profil, gebildet aus den drei Dimensionen Dauer, Lage und Verteilung, dem Zeitprofil der sozialen Aktivität folgt.

4.3.3 Positive Aspekte von Nacht- und Schichtarbeit

Einige Aspekte der Nacht- und Schichtarbeit werden von den Arbeitnehmern auch als Vorteil empfunden.

In einer Befragung des Österreichischen Gewerkschaftsbundes[41] haben betroffene Schichtarbeiter unter anderem das bessere Einkommen, die längeren Freizeitblöcke und die Möglichkeit außerbetriebliche Pflichten (zum Beispiel Einkaufen) außerhalb der Stoßzeiten erledigen zu können als klare Vorteile der Schichtarbeit genannt. Weiters empfinden die Betroffenen auch Erledigungen wie Arztbesuche oder Amtswege einfacher koordinierbar.

Bei der Nennung der positiven Aspekte der Schichtarbeit stellt sich allerdings die Frage, ob es sich nicht um eine Rechtfertigung der Arbeitsform handelt, um sie nach außen hin positiver darzustellen als sie in Wirklichkeit empfunden wird. Zu

[40] Büssing & Seifert (1995), S. 27
[41] Drizhal (2008)

dieser Behauptung gibt es allerdings bisher keine wissenschaftlichen Untersuchungen.

4.4 Maßnahmen zur Verbesserung der Nacht- und Schichtarbeit

4.4.1 Möglichkeiten durch die Gestaltung des Schichtplans

Im Folgenden werden einige Möglichkeiten zur Verbesserung der „Verträglichkeit“ der Nacht- und Schichtarbeit von Seiten des Unternehmens aufgezeigt. Dabei wird auf diverse arbeitsphysiologische Studien und Publikationen folgender Autoren zurückgegriffen: ua. Knauth[42] , Kundi [43] , Gärtner[44], Mikl-Horke[45]

- Die Phasen, in denen Nachtarbeit geleistet wird, sollten möglichst kurz gehalten werden. Eingestreute Nachtschichten sind vorteilhafter als viele hintereinanderliegende.
- Nach jeder Nachtschicht sollte eine arbeitsfreie Zeit von 24 Stunden gewährt werden. Dadurch könnte der durch die Nachtschicht hervorgerufene Schlafmangel kompensiert werden. Nach Kundi und Gärtner sollte die arbeitsfreie Zeit auf 48 Stunden ausgedehnt werden. Da die Freizeit nicht nur zum Ausgleichen des Schlafdefizits, sondern auch für die Umstellung auf eine andere Schichtform, falls ein Schichtwechsel nach den freien Tagen erfolgt, benötigt wird.
- Die Dauer eines Schichtzyklus sollte nicht zu lange sein. Kurze Schichtzyklen, zum Beispiel 4 Wochen, ermöglichen dem Arbeitnehmer das Aufrechterhalten sozialer Kontakte.
- Es sollten höchstens 3 Nachtschichten aufeinander folgen.

[42] Knauth in Büssing &Seifert(1995) S209-219
[43] Kundi (1982) zitiert in Weidum (2002), S. 54
[44] Gärtner et al (1998) und Gärtner, Klein & Lutz (2001)
[45] Mikl-Horke & Leuker (1997)

- Auch bei kontinuierlicher Schichtarbeit sollten die Wochenenden eine Sonderstellung einnehmen und möglichst viele freie Wochenenden gewährt werden. Dies ist, wie bereits erwähnt, besonders wichtig, um soziale Kontakte pflegen und Zeit mit der Familie verbringen zu können.
- Die Schichtlänge ist von der Arbeitsschwere abhängig. Schwere Arbeit sollte nicht länger als 8 Stunden durchgeführt werden, während bei körperlich und auch psychisch leichterer Arbeit auch Schichtlängen von 12 Stunden möglich sind.
- Bei 12 stündigen Schichten ist darauf zu achten, dass die Erholungszeit nach einer 12 Stunden Schicht um circa 1/3 länger sein soll.
- Bei der Schichtplanung ist das Umfeld zu berücksichtigen, zum Beispiel Verkehrsanbindungen, Schlafgewohnheiten,...

  Daraus ergibt sich folgende Regel:

  Frühschichten sollten nicht vor 6:00 Uhr beginnen. Spätschichten sollten vor 23:00 Uhr und Nachtschichten vor 7:00 Uhr enden. Weiters sollten Nachtschichten vor 23:00 Uhr beginnen.
- Das soziale beziehungsweise familiäre Umfeld der Mitarbeiter kann eine Frühschicht oder auch eine Spätschicht zu einer unbeliebten Schicht machen, zum Beispiel wenn Säuglinge oder Kleinkinder den nächtlichen Schlaf beeinträchtigen und das frühe Aufstehen für die Frühschicht als besondere Belastung gesehen wird. In diesen Fällen sollte besonders auf die Länge und Kombination der einzelnen Schichtblöcke geachtet werden.
- Die Mitarbeiter sollten bei der Planung mit einbezogen werden, damit familiäre und soziale Gesichtspunkte besser berücksichtigt werden können.
- Einige Kriterien sind in der Gruppenzusammensetzung zu beachten. Homogenität und Kontinuität der Schichtgruppe (nicht ständige neue Gruppenmitglieder) führen zu einem besseren innerbetrieblichen Klima. Ein weiterer Punkt ist hierbei auch der Führungsstil des Vorgesetzten in der jeweiligen Schicht.

4.4.2 Hilfestellungen zur Reduktion der gesundheitlichen Probleme

- Magenprobleme:
  - Anpassung des Kantinenangebots
  - Anpassung der Öffnungszeiten der Kantine, damit auch der Nachtschicht eine geeignete (warme) Mahlzeit geboten wird
  - Informationen über die negativen Folgen von schlechter Ernährung und Ernährungsvorschläge

- Schlafprobleme:
  - Schichtfolgen gemäß dem zirkadischen System im Uhrzeigersinn, d.h.: Wechsel von Tag- auf Spät- auf Nachtschicht
  - Pausenregelung; bereits kurze Pausen erhöhen die Konzentrationsfähigkeit
  - „Power Napping“; kurze Schlafpausen können zwar den gesünderen durchgehenden Schlaf nicht ersetzen, Schlafdefizite können damit aber kurzfristig ausgeglichen und die Leistungsfähigkeit wieder gesteigert werden. (Achtung! direkt nach dem Aufwachen aus dem Kurzschlaf ist das Reaktionsvermögen verringert)
  - Fixe Schlaf- und Wachzeiten: Der Schlafrhythmus sollte auch an den freien Tagen beibehalten werden.
  - Schlafmittel: Schlafmittel können zwar ermöglichen, auch tagsüber (gegen das zirkadische System) zu schlafen, sollten aber keinesfalls längerfristig eingenommen werden, da die Gefahr der körperlichen Abhängigkeit besteht
  - Licht: Durch die Ausleuchtung der Arbeitsräume mit Tageslicht-Beleuchtungskörpern wird dem Körper auch in der Nachtschicht vermittelt, dass es Tag ist, was den Schlaf-Wachrhythmus beeinflusst.
  - Dunkelheit: Umgekehrt sollte das Schlafzimmer gut abgedunkelt sein.

5 Wichtige rechtliche Aspekte der Arbeitszeitgestaltung

Im Folgenden werden die wichtigsten rechtlichen Rahmenbedingungen der Arbeitszeitgestaltung gezeigt. Dabei wird auf die von Christoph Klein in Arbeitszeitmodelle – Handbuch zur Arbeitszeitgestaltung[46] gewählte Strukturierung dieses Themengebietes in 10 Punkte zurückgegriffen.
Es wird nur das geltende Arbeitszeitrecht in der Privatwirtschaft erläutert, da die Arbeitszeitregelungen im Öffentlichen Dienst sowohl den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden, als auch für den Spezialfall, der im praktischen Teil der Arbeit behandelten Transportunternehmen nicht relevant sind.

Das Arbeitszeitrecht ist sowohl im öffentlichen Recht als auch im Privatrecht geregelt. Der wesentliche Unterschied dieser beiden Rechtsquellen besteht darin, dass im öffentlichen Recht eine aktive Rechtsdurchsetzung durch den Staat besteht, während das Durchsetzungsinstrument im Privatrecht eine aus Eigeninitiative vorzubringende Klage vor Gericht ist. Durch diesen Gegensatz wird schon deutlich, warum der Großteil des Arbeitsrechts im öffentlichen Recht liegt:

- Der Staat greift bewusst ein, um Ziele des Gemeinwohls zu verwirklichen:
    - Der Arbeitnehmer soll durch die Regelung der Arbeitszeiten und der Erholungszeiträume physisch und psychisch geschützt werden.
    - Dem Arbeitnehmer soll ein gesetzlich geregeltes Recht auf ein möglichst hohes Maß an Freizeit garantiert werden.
    - Um eine im Interesse des Staates liegende niedrige Arbeitslosigkeit zu erzielen, soll die vorhandene Arbeit durch Begrenzung der Arbeitszeit auf möglichst viele Köpfe aufgeteilt werden.

- Die Instrumente des Privatrechts allein könnten aufgrund der ungleichen Kräfteverteilung von Arbeitnehmer und Arbeitgeber zu einer Ausbeutung der Arbeitskräfte führen, da sich Arbeitnehmer nicht durchsetzen könnten

[46] Gärtner, Klein & Lutz (2001), S. 3-15

und allfälligen Klagen mit der Androhung von Kündigung entgegengewirkt würde.

Die erwähnte aktive Rechtsdurchsetzung durch den Staat erfolgt durch den aktiven Einsatz von Verwaltungsbehörden. Das Arbeitsinspektorat nimmt selbsttätig Einsicht in die Arbeitszeitaufzeichnungen der Firmen und kontrolliert damit die Einhaltung der rechtlichen Normen. Hierzu ist zu erwähnen, dass der Arbeitgeber zur Aufzeichnung der Arbeitszeiten, Beginn und Ende, verpflichtet ist. (vgl. § 26 AZG: Aufzeichnungs- und Auskunftspflicht). Kommt es zu einem Verstoß gegen das Arbeitszeitgesetz, so zeigt das Arbeitsinspektorat nach erfolglos gebliebener Ermahnung den Arbeitgeber bei der Bezirksverwaltungsbehörde an. Diese wiederum verhängt für nachgewiesene Delikte Geldstrafen.
Im Gegensatz dazu greift die öffentliche Hand bei privatrechtlichen Delikten nicht automatisch ein. Nur eine bei Gericht vonseiten Arbeitnehmer, Arbeitgeber oder Betriebsrat eingebrachte Klage gegen Missstände führt hier zur Durchsetzung der etwaigen privatrechtlichen Regelung.

Das private Arbeitszeitrecht kümmert sich unter anderem um folgende Bereiche, die vom öffentlich rechtlichen Arbeitszeitrecht nicht komplett abgedeckt werden[47]:

- Lage der Arbeitszeit: an welchen Tagen wird gearbeitet, Beginn und Ende, Lage der Pausen...
- Abgeltung von Arbeitszeit: Was fällt unter Normalarbeitszeit? Wann sind Überstundenzuschläge zu gewähren? Welche weiteren Zuschläge gibt es?
- Vorzeitige Auflösung des Arbeitsverhältnisses wegen Konflikten um die Arbeitszeit

Einige Begriffsdefinitionen nach dem Arbeitszeit- und Arbeitsruherecht, die im folgenden Abschnitt verwendet werden:

[47] Gärtner, Klein & Lutz (2001), S. 5

Das Arbeitszeitgesetz definiert in §2 die **Arbeitszeit** als die Zeit von Beginn bis Ende der Arbeit. Ruhepausen zählen nach §2 (1) nicht zur Arbeitszeit.

Im Sinne des Arbeitsruhegesetzes ist die **Wochenendruhe** eine ununterbrochene Ruhezeit von 36 Stunden, die den Sonntag beinhaltet.
Die **Wochenruhe** ist im Gegensatz dazu eine ununterbrochene Ruhezeit von 36 Stunden während der Kalenderwoche.
Die **wöchentliche Ruhezeit** gilt als Oberbegriff für die Wochenendruhe und die Wochenruhe.

Strukturierung des Arbeitszeitrechtes in 10 Elemente nach Klein[48]

5.1 Öffentliches Recht

5.1.1 Element 1: Obergrenzen der täglichen und wöchentlichen Gesamtarbeitszeit:

Das Arbeitszeitgesetz legt in §3 Abs 1 AZG die tägliche Normalarbeitszeit auf 8 Stunden, die wöchentliche Normalarbeitszeit auf 40 Stunden fest.
Die Höchstgrenzen der Arbeitszeit werden im §9 Abs 1 AZG geregelt und betragen

- 10 Stunden am Tag und
- 50 Stunden die Woche.

Überschreitungsmöglichkeiten bestehen in den einzelnen Fällen, zum Beispiel, wenn

[48] Gärtner, Klein & Lutz (2001), S. 6ff

- der geltende Kollektivvertrag zusätzliche Überstundenkontingente zulässt.
  - Ausdehnung auf: mehr als 50 Stunden pro Woche, je nach Kollektivvertrag

§7 Abs 2 AZG

- Betriebsvereinbarungen über zusätzliche Überstunden zur Abdeckung von kurzfristigen Arbeitsspitzen bestehen. Diese dürfen allerdings höchstens an 24 Wochen im Jahr vorkommen.
  - Ausdehnung auf: 12 Stunden am Tag
    60 Stunden die Woche

§7 Abs 4 AZG

Da eine dauerhafte Verletzung der Obergrenzen der Gesamtarbeitszeit einen besonders negativen Effekt auf die Gesundheit des Arbeitnehmers hat, wird dieses Element vom Arbeitsinspektorat am häufigsten beziehungsweise gründlichsten kontrolliert. Die Einhaltung der Obergrenzen der Gesamtarbeitszeit sollte daher bei der Planung von Arbeitszeitmodellen ein Hauptkriterium beziehungsweise der Ausgangspunkt sein. Jedes Arbeitszeitmodell muss darauf geprüft werden, wie viel Arbeitsstunden pro Tag und pro Woche insgesamt maximal anfallen.

5.1.2 Element 2: Obergrenzen der durchschnittlichen Arbeitszeit

Die Obergrenze der durchschnittlichen Gesamtarbeitszeit, liegt, von der EU vorgeschrieben, bei 48Stunden pro Woche in einem Durchrechnungszeitraum von 4 Monaten. Im österreichischen Recht ist dies in § 9 Abs 4 AZG geregelt.

5.1.3 Element 3: Einhaltung der täglichen Ruhezeit

§ 12 Abs 1 AZG regelt, dass nach Beendigung der Tagesarbeitszeit eine tägliche ununterbrochene Ruhezeit von 11 Stunden eingehalten werden muss.

Unterschreitungsmöglichkeiten bestehen in einzelnen Fällen, wie zum Beispiel, wenn

- eine abweichende kollektivvertragliche Regelung besteht. Diese kann die Ruhezeit bis auf 8 Stunden reduzieren. Es ist allerdings darauf zu achten, dass eine derartige Verkürzung der Ruhezeit innerhalb von 10 Kalendertagen ausgeglichen werden muss.

§12 Abs 2 AZG

5.1.4 Element 4: Einhaltung der wöchentlichen Ruhezeit

Generell gilt die Wochenendruhe. Das heißt, dass grundsätzlich spätestens Samstag 13:00 Uhr eine 36 Stunden dauernde ununterbrochene Ruhezeit beginnt. In diese Ruhezeit muss weiters der ganze Sonntag fallen.
§3 ARG

Natürlich gibt es auch hier, besonders für die vollkontinuierliche Schichtarbeit relevante Ausnahmeregelungen:
Für bestimmte Tätigkeiten lassen Arbeitsruhegesetz, Verordnung des Arbeitsministers zum Arbeitsruhegesetz und einige Kollektivverträge Wochenendarbeit zu. Diese Tätigkeiten werden in den §§10 ff ARG aufgezählt.
Fällt eine Tätigkeit unter diese Regelung, so kann die Wochenendruhe entfallen, muss aber durch eine Wochenruhe von ebenfalls ununterbrochenen 36 Stunden noch in derselben Kalenderwoche ersetzt werden.

5.1.5 Element 5: Einhaltung der Feiertagsruhe

Nach §7 ARG besteht an den gesetzlichen Feiertagen generell ein Anspruch auf eine ununterbrochene Ruhezeit von mindestens 24 Stunden, die nach 0:00 und vor 6:00 Uhr des Feiertags beginnen muss.

§9 Abs 1ARG

Hier gelten dieselben Ausnahmeregelungen wie für Element 4, der Wochenendruhe. Wird an einem Feiertag gearbeitet, so ist dies zusätzlich zum normalen Stundenlohn mit dem Feiertagsentgelt abzugelten.

§9 Abs 5 ARG

5.1.6 Element 6: Ruhepausen

Ab einer Arbeitszeit von 6 Stunden ist eine Ruhepause einzuhalten. Diese Ruhepause muss dem Arbeitnehmer zur freien Verfügung stehen. Weiters muss die Pause entweder zu einem im Vorhinein fixierten Zeitpunkt stattfinden oder vom Arbeitnehmer frei zeitlich wählbar sein.

§11 Abs 1 AZG

Generell ist die Dauer der Pause mit einmal 30 Minuten anzusetzen. Sofern es im Interesse des Arbeitnehmers liegt beziehungsweise eine betriebliche Notwendigkeit besteht, kann die Pause auch auf zwei mal 15 Minuten oder 3 mal 10 Minuten aufgeteilt werden.
Eine Verkürzungsmöglichkeit der Pause auf bis zu 15 Minuten ist durch eine Betriebsvereinbarung möglich.
Diese gesetzliche Ruhepause ist grundsätzlich unbezahlt. Im Gegensatz dazu gelten zusätzliche vom Arbeitsinspektorat aus gesundheitlichen Gründen angeordnete Pausen, zum Beispiel für Schichtarbeiter als normale, bezahlte Arbeitszeit.

§ 11 Abs 7 AZG

5.2 Privatrecht

5.2.1 Element 7: Festlegung des Ausmaßes der Normalarbeitszeit

Einer der Hauptinhalte eines Arbeitsvertrages ist die Regelung der vom Arbeitnehmer dem Arbeitgeber geschuldeten Menge an Arbeitszeit. Dabei ist als

erstes zu entscheiden, ob es sich im konkreten Fall um eine Vollzeit- oder eine Teilzeitbeschäftigung handelt.

Das Ausmaß an Arbeitsstunden, die im Rahmen einer Vollzeitbeschäftigung geleistet werden müssen, richtet sich generell nach dem für die jeweilige Branche gültigen Kollektivvertrag. Legt der Kollektivvertrag keine Normalarbeitszeit fest, so gilt die gesetzliche Regelung nach § 3 AZG von 40 Stunden wöchentlicher Normalarbeitszeit.

5.2.2 Element 8: Feststehende oder flexible Gestaltung der Normalarbeitszeit

§ 3 Abs 1 AZG legt die feststehende Normalarbeitszeit auf 8 Stunden täglich und 40 Stunden wöchentlich fest. Gehen die Arbeitszeiten über diesen Rahmen hinaus, so bedürfen sie der Zustimmung des Arbeitnehmers und müssen mit Überstundenzuschlag (vgl. Element 9) entlohnt werden.

Im Gegensatz dazu führt eine flexible Gestaltung der Normalarbeitszeit zu Schwankungen in der Normalarbeitszeit. Dabei werden Mehrstunden durch Minusstunden ausgeglichen, in anderen Worten, es erfolgt ein Zeitausgleich im Verhältnis 1:1.

Von Seiten der gesetzlichen Grundlage für die Flexibilisierung der Normalarbeitszeiten sind 4 Punkte (in „Arbeitszeitmodelle: Handbuch zur Arbeitszeitgestaltung“ von Klein auch als Parameter bezeichnet[49]) zu beachten:

- die Obergrenze für die täglichen Normalarbeitszeiten in den Spitzenzeiten
- die Obergrenze für die wöchentlichen Normalarbeitszeiten in den Spitzenzeiten
- die gesetzlich oder kollektivvertraglich festgelegten Bedingungen der Flexibilisierung, welche je nach Flexibilisierungsmodell variieren
- die Länge des Durchrechnungszeitraums

[49] Gärtner, Klein & Lutz (2001), S. 3-15, S11

Bei einer Überschreitungen beziehungsweise nicht Einhaltung dieser Punkte entsteht automatisch Überstundenarbeit.
Der Durchrechnungszeitraum wird vom Unternehmen festgelegt. Innerhalb dieses Zeitraums wird ein Durchschnittswert der Tages- beziehungsweise Wochenarbeitszeit ermittelt, der die gesetzlichen oder kollektivvertraglich festgelegten Normalarbeitszeiten nicht überschreiten darf. Jede Überschreitungen führt wiederum zu zuschlagspflichtiger Überstundenarbeit.

5.2.3 Element 9: Überstundenarbeit

Die Überstundenarbeit ist sowohl im Privatrecht als auch im öffentlichen Recht geregelt. Ein Arbeitsvertrag allein verpflichtet rechtlich gesehen noch nicht zur Leistung von Überstunden. Manche Kollektivverträge verpflichten alle Arbeitnehmer zur Leistung von Überstunden. Ist dies im anzuwendenden Kollektivvertrag nicht der Fall, so muss eine Vereinbarung über die Verpflichtung zur Leistung von Überstunden getroffen werden.
Das öffentliche Recht legt in den §§ 7f AZG die erlaubte Anzahl von zu leistenden Überstunden auf 5 Stunden pro Woche fest. Diese Grenze kann durch den Kollektivvertrag auf 10, in manchen Branchen sogar auf 15 Stunden erweitert sein.
Eine zusätzliche Erweiterungsmöglichkeit besteht in Form einer Betriebsvereinbarung.

Überstunden werden generell mit einem Zuschlag von 50% zum normalen Stundenlohn verrechnet. Dies gilt auch, wenn die Überstunden nicht ausbezahlt, sondern in Form von Zeitausgleich konsumiert werden. Eine Überstunde entspricht somit 1,5 Stunden Zeitausgleich. Für Nacht- und Feiertagsarbeit gelten kollektivvertraglich meist höhere Zuschläge.

5.2.4 Element 10: Festlegung der Lage der Normalarbeitszeit

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Lage der Arbeitszeit zu regeln. Einerseits in Betrieben mit Betriebsrat durch eine Betriebsvereinbarung, andererseits durch Einzelvereinbarungen mit dem einzelnen Mitarbeiter.

Eine Betriebsvereinbarung zur Lage der Normalarbeitszeit hat den Vorteil, dass sie für alle Arbeitnehmer im Geltungsbereich den regulären Arbeitsbeginn beziehungsweise die Zeitspanne der Gleitzeit und das Ende festlegen. Einzelvereinbarungen sind im Gegensatz zur Betriebsvereinbarung mit einem hohen Arbeits- und Organisationsaufwand verbunden. Weiters erschweren viele verschiedene Einzelvereinbarungen natürlich auch die Planung und Erstellung von Schichtplänen.

6 Aufbau der Planentwicklung

Gärtner et al. gliedern in „Handbuch Schichtpläne“[50] den Aufbau der Planentwicklung in drei Schritte mit jeweils untergeordneten Entscheidungen. (vgl. Abbildung 1)

In diesen drei Schritten werden die einzelnen Planeigenschaften festgelegt. Dabei ist darauf zu achten, dass diese zusammenhängen beziehungsweise voneinander abhängig sind. Dadurch sind im Laufe der Planentwicklung oft Rücksprünge zu schon festgelegte Planeigenschaften erforderlich.

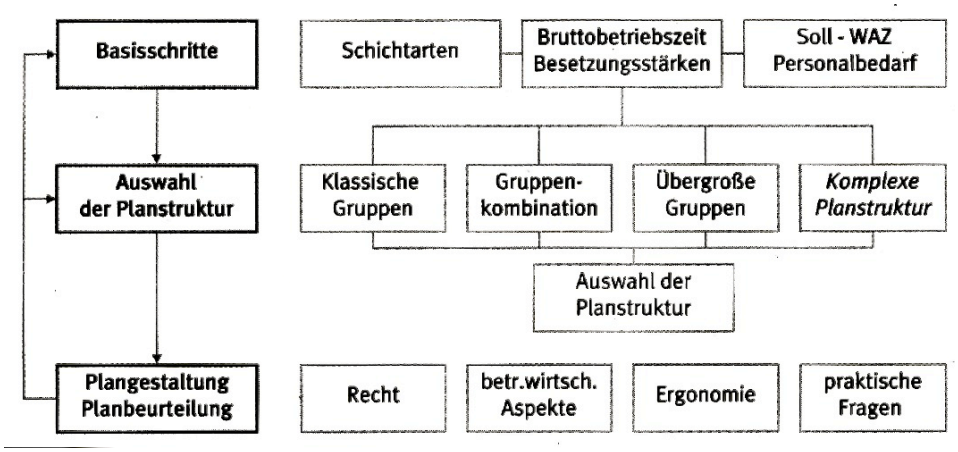


Abbildung 1 Ablauf der Planung[51]

6.1 Planentwicklung

6.1.1 Festlegung der Schichtarten

Als allererster Schritt auf dem Weg zu einem idealen Plan muss über die anzuwendenden Schichtarten entschieden werden.

[50] Gärtner et al (1998)
[51] Gärtner et al (1998), S. 16

„Die Schichtarten sollen die Bruttoarbeitszeit abdecken, ergonomisch sein (z.B. nicht zu lange dauern, die gewünschte Pausengestaltung erlauben) und zum Betriebsablauf passen.“[52]
Meist ist zu Anfang der Planung die Bruttobetriebszeit noch nicht 100%ig festgelegt. Die Planung der Schichtarten läuft quasi Hand in Hand beziehungsweise im Wechselspiel mit der Festlegung der Bruttobetriebszeit, der Sollwochenarbeitszeit, der Besetzungsstärken und des Personalbedarfs.

6.1.2 Festlegung der Bruttobetriebszeit und der Besetzungsstärken

Gleich zu Beginn der Schichtplanung und wie bereits erwähnt im Wechselspiel mit der Festlegung der Schichtarten muss herausgefunden werden, wie viel Arbeitskräfte zu jeder Zeit in jedem Organisationsbereich erforderlich sind.

Hier ist die Unterscheidung zwischen Arbeitsstunden und Leistungsstunden sowie der Bruttobetriebszeit und der Nettobetriebszeit wichtig. Die Besetzungsstärken ergeben sich indirekt aus der benötigten Anzahl von Leistungsstunden, sprich der Nettobetriebszeit.
Bei der Entscheidung, wie viele Arbeitnehmer zu bestimmten Zeiten benötigt werden, ist zwischen Minimal- und Maximalbesetzung zu unterscheiden.
Arbeitet ein Betrieb mit Maximalbesetzung, so können die Arbeiten ohne großen Zeitdruck komplett erledigt werden. Mit Maximalbesetzung kann die Qualität der Arbeit erhöht werden. Die Schattenseite sind die enormen Personalkosten. Deshalb wird sich kein Betrieb auf Dauer Maximalbesetzung leisten, für bestimmte Ereignisse (z.B. Einführung neuer Systeme, Umstrukturierungen,..) ist sie aber nützlich beziehungsweise erforderlich.
Wird mit Minimalbesetzung gearbeitet, werden nur die nötigsten Arbeiten erledigt. Kreichbergs Beschreibung von Minimalbesetzung ist, dass die Mitarbeiter die Arbeit gerade noch schaffen, wenn sie laufen.[53]

[52] Gärtner et al (1998), S. 22
[53] Kreicsbergs (2000) in Gärtner, Klein & Lutz (2001), S. 129

Eine weitere wichtige Überlegung bei der Bestimmung der Besetzungsstärke ist die Unterscheidung zwischen verschiebbare und an Zeitpunkte gebundene Arbeiten.
Mit diesen Komponenten kann ein Plan erstellt werden, der die Minimalbesetzung abdecken muss und durch Einbeziehung der frei verschiebbaren Arbeiten zu einem Kompromiss zwischen Minimal- und Maximalbesetzung führen sollte. Der Unterschied zwischen Minimal- und Maximalbesetzung beschreibt den Interessenkonflikt zwischen Arbeitnehmer und Management. Während das Management aus Kostengründen eher minimale Besetzung anstrebt, tendieren die Arbeitnehmer zu maximalen Besetzungsstärken, um Stress zu reduzieren und das Arbeitspensum möglichst gering zu halten. Es ist wichtig hier eine Balance zwischen Kostenreduktion und Arbeitsbelastung zu finden. Wichtig ist, dass Minimalbesetzungszeiträume nicht über längere Phasen geplant werden.

Die genaue Bruttobetriebszeit kann somit erst nach der Entscheidung über Schichtart, Minimal- oder Maximalbesetzung und in weiterer Folge der Besetzungsstärke festgelegt werden. Sie sollte aber keinesfalls nur aus der „voreiligen Ausrichtung nach bestimmten Schichtmodellen“[54] resultieren, sondern nach dem tatsächlichen Kapazitätsbedarf ausgerichtet werden.

$$\textbf{Brutto-BZ} = \frac{\textbf{Arbeitsstunden pro Woche}}{\textbf{Besetzungsstärke}}$$ [55]

6.1.3 Berechnung des Personalbedarfs

Der Personalbedarf zeigt, wie viele Arbeitskräfte für einen bestimmten Schichtplan benötigt werden.
Der Personalbedarf errechnet sich wie folgt:

[54] Gärtner et al (1998), S. 24
[55] Formel nach Gärtner et al (1998), S. 25

Personalbedarf = $\frac{\boldsymbol{Arbeitsstunden\ pro\ Woche\ gesamt}}{\boldsymbol{gew\ddot{u}nschte\ Soll{-}WAZ}}$ [56]

Durch diese Formel ergibt sich meist ein Personalbedarf mit Kommastellen (z.B. 23,8 Personen). Nun muss im nächsten Schritt die Arbeitszeit auf- oder abgerundet werden, die Schichtlängen und die Bruttobetriebszeit angepasst werden, sodass man auf eine ganze Personalbedarfszahl kommt.

6.2 Auswahl der Planstruktur

Sobald die Basisschritte erledigt sind, die Bruttobetriebszeit berechnet und die erwünschten Besetzungsstärken und der dafür benötigte Personalbedarf bestimmt sind, sind die ersten entscheidenden Fragen, die man sich bei der Schichtplangestaltung stellen muss: Welche Planstrukturen gibt es und welche ist am besten für meine Zwecke beziehungsweise mein Unternehmen geeignet?
Planstrukturen unterscheiden sich durch die Art der Gruppenbildung. Im Folgenden werden drei mögliche Planstrukturen erklärt: klassische Gruppen, Gruppenkombinationen und übergroße Gruppen.

6.2.1 Klassische Gruppen

Von klassischen Gruppen spricht man, wenn jede Schicht von genau einer Gruppe abgedeckt wird. Die Gruppengröße entspricht dadurch genau der Besetzungsstärke, das heißt auch, dass planmäßig immer die gesamte Gruppe anwesend ist.

Vorteile (nach Gärtner (1998)[57]:

- einheitliche, leicht verständliche, kurze Pläne

[56] Formel nach Gärtner et al (1998), S. 26
[57] Gärtner et al (1998), S. 34

- Anpassung der Schichten möglich, z.B. : variable Schichtlänge, Sonderschichten (z.B. einmal monatlich eine Nachtschicht freitags), Wegfall einzelner Schichten (z.B. jeden 2. Freitag keine Spätschicht)

Nachteile:

- Bruttoarbeitszeiten können mit Vollzeitkräften nur ein Vielfaches der Sollwochenarbeitszeit sein.
- Anpassung der Sollwochenarbeitszeit an die Betriebszeit erfolgt nur über Überstunden, Sonderschichten oder Wegfall einzelner Schichten.

Folglich sind klassische Gruppen nur geeignet, wenn die Bruttobetriebszeit von einer bestimmten Zahl von Gruppen abgedeckt werden kann und die Besetzungsstärken in allen Schichten gleich sind.

6.2.2 Gruppenkombinationen

Eine Planstruktur mit Gruppenkombinationen heißt, dass jede Schicht von zwei oder mehreren Gruppen abgedeckt wird. Dabei ist die Anzahl der Mitarbeiter in den einzelnen Gruppen kleiner als die erforderliche Besetzungsstärke. Erst die Kombination von zwei oder mehreren Gruppen, wie der Name schon sagt, ergibt die benötigte Anzahl an Arbeitskräften. Dabei arbeiten nicht immer dieselben Gruppen zusammen, sondern die Kombinationen können sich täglich ändern.

Vorteile (nach Gärtner (1998)[58]:

- einheitliche, relativ kurze Pläne
- größerer Spielraum bei der Abstimmung der Sollwochenarbeitszeit und der Betriebszeiten
- es besteht die Möglichkeit fixe Teilzeitgruppen einzuführen

[58] Gärtner et al (1998), S. 51

Nachteile:

- je komplexer die Pläne werden, desto wichtiger ist es die Mitarbeiter genau zu informieren
- keine „eingespielten Teams“ beziehungsweise Kombination aus mehreren in sich „eingespielten Teams“
- immer neu entstehende Gruppenkombinationen können die Führung der Großgruppe erschweren
- es muss besonderes Augenmerk auf die Qualifikationen der einzelnen Mitarbeiter in den entstandenen Gruppenkombinationen gelegt werden

Gruppenkombinationen werden vor allem angewendet, wenn die Kriterien Bruttobetriebszeit, Sollwochenarbeitszeit und benötigte Besetzungsstärke sich nicht mit klassischen Gruppen erfüllen lassen. Durch Verwendung von Gruppenkombinationen kann eine viel weitere Bandbreite an Bruttobetriebszeiten abgedeckt werden.

6.2.3 Übergroße Gruppen

Diese Planstruktur setzt sich aus Gruppen mit mehr Mitarbeitern als laut Besetzungsstärke benötigt zusammen. Dabei sind allerdings nicht immer alle Mitarbeiter innerhalb einer Gruppe anwesend. Es ist immer nur eine Gruppe anwesend und die Gruppen werden nicht gemischt.

Vorteile (nach Gärtner (1998)[59]:

- einheitliche Pläne
- die Bruttobetriebszeit ist sehr flexibel planbar
- variierende Besetzungsstärken können leichter berücksichtigt werden
- verschieden Arbeitszeitmodelle können kombiniert werden
- Ruhezeiten und Freizeitverteilung sind leichter planbar; Verteilung der freien Tage sehr flexibel

[59] Gärtner et al (1998), S. 69

Nachteile

- oft sehr lange Pläne
- es muss auf die Qualifikationsverteilung innerhalb der Gruppe geachtet werden; es müssen Qualifikationen mehrfach vorhanden sein
- es können lange Arbeitsblöcke entstehen

Übergroße Gruppen kommen laut Gärtner(1989) vor allem zur Anwendung, „wenn die Bruttoarbeitszeit keine ganzen Gruppen erlaubt, unterschiedliche Besetzungsstärken zu berücksichtigen sind und Gruppen nicht gemischt werden sollen.“[60]

6.2.4 Auswahl der geeigneten Planstruktur

Bei der Auswahl von der für den Betrieb geeigneten Planstruktur ist eine Vielzahl von Faktoren zu beachten. Nachfolgend nur einige der Schlüsselfragen, die geklärt werden müssen:

6.2.4.1 Bruttobetriebszeit, Wochenarbeitszeit:

Die Bruttobetriebszeit muss von der jeweiligen Planstruktur relativ genau abgedeckt werden. Das heißt, die Sollwochenarbeitszeit der einzelnen Arbeitskräfte multipliziert mit der Anzahl der Arbeitskräfte sollte nur wenig von der Bruttobetriebszeit abweichen.
Dies ist besonders schwierig bei klassischen Gruppen, da hier die Bruttobetriebszeit bei Vollbeschäftigung nur ein Vielfaches von der Sollwochenarbeitszeit nach dem anzuwendenden Kollektivvertrag sein kann.
Durch die Verwendung von Gruppenkombinationen können auch Teilzeitgruppen eingeführt werden, wodurch sich die Anzahl an möglichen beziehungsweise erfüllbaren Bruttobetriebszeiten enorm erhöht.

[60] Gärtner et al (1998), S. 68

Noch einfacher ist es die gewünschte Bruttobetriebszeit mit Hilfe von übergroßen Gruppen zu erreichen.

Die folgenden drei Formeln[61] berechnen, welche Wochenarbeitszeiten mit welchen Planstrukturen erreicht werden können:

klassische Gruppen:

$$\mathbf{WAZ} = \frac{\mathbf{Brutto - BZ}}{\mathbf{Anzahl\ der\ Gruppen}}$$

Gruppenkombinationen:

$$\mathbf{WAZ} = \frac{(\boldsymbol{Brutto - BZ \times Anzahl\ gleichzeitig\ anwesender\ Gruppen})}{\mathbf{Anzahl\ der\ Gruppen}}$$

Übergroße Gruppen:

$$\mathbf{WAZ} = \frac{(\mathbf{Brutto - BZ \times Anzahl\ gleichzeitig\ anwesender\ Teilgruppen})}{(\mathbf{Anzahl\ der\ Gruppen \times Anzahl\ der\ Teilgruppen})}$$

6.2.4.2 Gruppenmischungen; Qualifikationsunterschiede

Es muss entschieden werden, ob eine Mischung der Gruppen erwünscht ist, oder ob es für den Betrieb oder die Arbeitnehmer wichtig ist, immer in den gleichen Teams zusammenzuarbeiten.
„Eingeschweißte“ Teams können natürlich ihre Vorteile haben, vor allem wenn Qualifikationsunterschiede bestehen. Bei großen Qualifikationsunterschieden ist eine Schichtplanung bei der Verwendung von übergroßen Gruppen zum Beispiel sehr schwierig.

[61] Formeln aus Gärtner et al (1998), S. 82

Andererseits kann in immer wieder neu zusammengewürfelte Gruppen von Arbeitskräften auch das Know-How des einzelnen an mehrere Mitarbeiter weitergegeben werden.
Hier ist auch zu beachten, wie leicht oder schwierig es für Führungskräfte ist, immer wechselnde Teams mit eventuell verschiedenen Qualifikationen zu instruieren und zu leiten und den täglichen Arbeitsablauf zu organisieren.

6.2.4.3 Besetzungsstärken

Gibt es größere Schwankungen in den benötigten Besetzungsstärken, unter anderem durch starke Schwankungen im Arbeitsvolumen im Verlauf des Jahres (saisonale Schwankungen, Schwankungen durch Großaufträge, ...) so sollte eher mit übergroßen Gruppen geplant werden.

6.2.4.4 Zykluslänge

Bei der Festlegung der Zykluslänge wird zuerst die minimale Zykluslänge berechnet. Das heißt: Wann kann der Schichtplan frühestens rouliert werden, um eine gleichmäßige, faire Aufteilung der einzelnen Schichttypen auf die Arbeitnehmer zu gewährleisten? Alle Arbeitnehmer sollten so, zum Beispiel dieselbe Anzahl an Spätschichten in einem Zyklus haben.
Diese Berechnung erfolgt mit Hilfe einer einfachen mathematischen Funktion, dem kgV, dem kleinsten gemeinsamen Vielfachen.

Im ersten Schritt werden die Einsätze je Schichtart durch Multiplizieren der Häufigkeit der Schichtart mit der Besetzungsstärke in der jeweiligen Schicht berechnet.
z.B.: Frühschicht: Häufigkeit: 6
Besetzungsstärke: 8 Personen
= Einsätze je Schichtart: 48

Im zweiten Schritt wird der ggT (größter gemeinsamer Teiler) der Einsätze je Schichtarten und der gesamten Mitarbeiteranzahl ermittelt.
z.B.: bei 20 Arbeitnehmern und der zuvor errechneten 48 Einsätze pro Schichtart ergibt sich als ggT: 4

Im dritten Schritt wird das kgV mit Hilfe der Formel:

kgV(a,b) = $\frac{(\mathbf{a}\times\mathbf{b})}{\mathbf{ggT}(\mathbf{a},\mathbf{b})}$

berechnet.

Im obigen Beispiel wäre das: kgV = $\frac{20*48}{4} = 240$

Im vierten Schritt ergibt sich die minimale Zykluslänge je Schichtart, indem das kgV durch die Einsätze je Schichtart dividiert wird.

Beispiel: $\frac{\mathbf{240}}{\mathbf{48}} = \mathbf{5}\ \boldsymbol{Wochen}$**.**

Auf diese Art und Weise wird die minimale Zykluslänge je Schichtart berechnet und im letzten Schritt wird das kgV der einzelnen minimalen Zykluslängen berechnet, um auf eine gesamte minimale Zykluslänge, die eine faire Verteilung der Schichtarten gewährleistet, zu kommen.

6.2.5 Reihenfolge der einzelnen Schritte

Die Planentwicklung läuft nicht linear nach Schema ab. Einzelne Planeigenschaften, die bereits in vorhergehenden Schritten festgelegt wurden, werden oft erneut bearbeitet und verändert. Man springt sozusagen im Laufe der Planentwicklung immer wieder einige Schritte zurück, um Eigenschaften anzupassen.

6.3 Planungsbeurteilung und Anpassung

Die Planungsbeurteilung überprüft, ob rechtliche Regelungen erfüllt sind, der Plan von einem betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus effektiv ist und ob arbeitswissenschaftliche Kriterien beachtet werden. Weiters wird bei der Planbeurteilung auch noch auf für das Unternehmen und den spezifischen Plan relevante praktische Fragen eingegangen (z.B.: Flexibilität).

Bei der Beurteilung sollten folgende drei Punkte überprüft werden.

- rechtliche Rahmenbedingungen
- betriebswirtschaftliche Aspekte
- arbeitswissenschaftliche Kriterien

6.3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen:

Es muss geprüft werden, ob der Plan alle gesetzlichen Vorschriften einhält. Die bereits in Kapitel 5 aufgelisteten 10 Punkte müssen auf ihre Einhaltung geprüft werden. Bei der Überprüfung der Schichtfolgen ist besonderes Augenmerk auf die Ruhezeiten, die Wochenruhe und die wöchentliche Höchstarbeitszeit zu legen. Weiters muss darauf geachtet werden, dass bei kontinuierlichen Plänen mit Wochenendarbeit die Wochenendruhe gewährleistet ist.

6.3.2 Betriebswirtschaftliche Aspekte

Eine Prüfung des Plans nach betriebswirtschaftlichen Kriterien beinhaltet vor allem die Kosten des Schichtplans, die sich aus den Personal- und den Instandhaltungskosten zusammensetzen. Weiters müssen noch indirekt verursachte Kosten aufgedeckt und analysiert werden. Zu diesen zählen, zum

Beispiel Kosten durch Anpassungen im Bereich der Infrastruktur oder Kosten in Verbindung mit der Ein- und Durchführung des neuen Schichtplans.
Ein weiteres Augenmerk sollte auf qualitative Aspekte gelegt werden, wie zum Beispiel Motivation, Fluktuation, Produktivität, Unfallrate, Chancengleichheit, gesellschaftliche Verantwortung, Image des Unternehmens, Personalrekrutierung,...[62]
Das Problem der qualitativen Aspekte liegt darin, dass es eine Unmenge von möglichen Themen gibt und dass nur die wenigsten einfach in ihrer Wirkung quantifizierbar sind. Oft stehen die Kosten für eine aussagekräftige Analyse einzelner Aspekte auch in einem unproportionalen Verhältnis zum daraus resultierenden Nutzen.

6.3.3 Arbeitswissenschaftliche Kriterien

Bei der Ergonomie kommt es darauf an, eine effiziente und fehlerfreie Arbeitsausführung sicher zu stellen und das Personal vor gesundheitlichen Schäden, vor allem bei Nacht- und Schichtarbeit, zu schützen. Daher sollte dieser Aspekt bei der Planbeurteilung nicht außer Acht gelassen werden.
Bei der Planbeurteilung sollte hier auf die bereits in Kapitel 4.4. beschriebenen ergonomischen Aspekte wie Ruhezeiten, kurze Nachtschichtfolgen, freie Wochenenden usw. geachtet werden.

6.3.4 weitere Aspekte

Die Planbeurteilung sollte auch auf die Flexibilität und Transparenz des Schichtplans eingehen. Unflexible und undurchsichtige, schwer verstehbare Pläne erhöhen den Verwaltungsaufwand und verursachen dadurch enorme Kosten.
Die Abrechnung der Arbeitszeiten kann ein weiteres Problem sein. Sie muss einerseits von Seiten des Unternehmens mit möglichst geringem Aufwand durchführbar sein und andererseits sollte die Entlohnung des Arbeitnehmers auch

[62] Gärtner et al (1998), S. 107

bei stark schwankenden Arbeitszeiten innerhalb eines Schichtzyklus relativ konstant hoch sein. Die Durchrechnung der Stunden wäre eine Möglichkeit, um einen konstanteren Monatslohn zu erhalten.

PRAKTISCHER TEIL

7 Einleitung des Praktischen Teils

Wie der theoretische Teil dieser Arbeit bereits gezeigt hat, muss das Arbeitszeitmanagement viele Aspekte, von wirtschaftlichen über rechtliche bis hin zu medizinischen, berücksichtigen. Im Folgenden werden Methoden der Arbeitszeitgestaltung auf das konkrete Transportunternehmen angewandt, um einerseits Optimierungspotentiale zu identifizieren und andererseits die Anwendbarkeit zu prüfen.

Der Abschnitt „ Generelle Beschreibung der Arbeitsabläufe im Lager - „Der Weg der Ware“ versucht ein Verständnis für die Aufgaben des Unternehmens zu geben, welches für die späteren Analysen wichtig ist. Danach werden die Methoden, Herausforderungen und Probleme bei der Datenerhebung beschrieben. Der Weg von den Rohdaten über bereinigte Daten bis hin zu aussagekräftigen Graphiken beinhaltete viele Zwischenschritte, Überlegungen und Lösungsansätze und zum Teil auch Überraschungen.
Es werden die Schwierigkeiten, die sich bei der Datenanalyse und richtigen Interpretation der Graphiken ergeben haben geschildert sowie Lösungsansätze zur Überwindung dieser. Durch die Analyse der Daten in Form der Graphiken werden Herausforderungen an die Arbeitszeit- und Einsatzplanung für das Unternehmen visualisiert.

8 Generelle Beschreibung der Arbeitsabläufe im Lager - „Der Weg der Ware“

Der Bereich Operations, der in dieser Arbeit behandelt wird, ist für den Transport von Sendungen von der Abholung beim Absender bis zur Zustellung beim Empfänger verantwortlich.
Nach der Auftragsannahme durch den Kundendienst erhält der Disponent die Information zur Abholung der Sendungen. Der Disponent vergibt den Abholauftrag an einen Fahrer, der die Sendungen zum vereinbarten Zeitpunkt beim Kunden abholt.
Der Fahrer bringt die abgeholten Sendungen in das Depot, wo sie nach verschieden Kontrollen im Lager zum Versand fertig gemacht und je nach dem vom Kunden gewählten Service auf den entsprechenden Linehaul oder Flugzeug verladen werden. Linehauls könnte man als Linienverkehr übersetzen. Linehaul-LKW verkehren auf einer regelmäßigen Basis, meist täglich, zwischen Knotenpunkten.

Gleichzeitig sorgt die Exportabteilung dafür, dass die Papiere ergänzt, korrigiert und versandfertig gemacht werden und die noch fehlenden Daten in das Computersystem eingegeben werden. Für Warensendungen in Nicht-EU-Länder werden zusätzlich alle erforderlichen Zolldokumente von der Zollabteilung erstellt.

Nach dem Abstimmen der drei Transportebenen: Ware-Papiere-Daten, kommt es zum Versand innerhalb des Netzwerks. Die Sendungen werden innerhalb des Air- oder des Roadnetworks oder auch kombiniert so versendet, dass bei möglichst niedrigen Kosten die vom Kunden gewählte Laufzeit eingehalten wird.

Nach Eintreffen der Sendungen im Destinationsdepot werden die Linehauls entladen, die zu verzollenden Sendungen dem Zoll gestellt und auf die einzelnen Zustellfahrzeuge aufgeteilt. Diese Tätigkeiten werden gemeinsam von der Importabteilung, der Zollabteilung, der Disposition und dem Lager abgestimmt und durchgeführt.

Allfällige Unstimmigkeiten werden der Tracing /Qualityabteilung gemeldet, die die Probleme im Computersystem vermerkt, die entsprechenden Stellen(Origin Depot, Kundendienst etc.) informiert und versucht so rasch wie möglich eine Lösung zu finden. Danach werden die Sendungen mit Zustellfahrzeugen an die Empfänger ausgeliefert und die Lieferdaten an die Disposition weitergegeben.

Der Transport einer Sendung umfasst also von der Abholung bis zur Zustellung eine Vielzahl von Prozessen und Tätigkeiten, die täglich durch die Operations-Abteilungen ausgeführt werden, wie auch Abbildung 2 und Abbildung 3 veranschaulichen.

Das im Folgenden beschriebene Transportunternehmen arbeitet mit einem teilkontinuierlichen Schichtsystem. Es wird von Montag bis Freitag beziehungsweise Samstagmorgen fast rund um die Uhr gearbeitet. Nur in den frühen Morgenstunden ist je nach Wochentag eine kurze Pause zwischen Nacht- und Frühschicht. Die Basiszeiten der einzelnen Schichten sehen wie folgt aus (mehr dazu in 12.2.4.1 ab Seite 95):

	Frühschicht	Spätschicht	Nachtschicht
Montag	3:00 – 12:00	14:00 – 22:00	18:00 – 3:00
Dienstag-Donnerstag	5:00 – 12:00	14:00 – 22:00	18:00 – 3:00
Freitag	4:00 – 12:00	14:00 – 22:00	18:00 – 3:00

Am Wochenende wird grundsätzlich nicht gearbeitet, nur in seltenen Fällen arbeiten einzelne Arbeiter einzelne Stunden am Wochenende. Der Focus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Zeit Montag bis Samstagmorgen. Das Wochenende wird nicht weiter behandelt.
Im Unternehmen wird permanente Schichtarbeit angewendet. Die Arbeitnehmer der Früh-, Spät- und Nachtschicht arbeiten immer in derselben Schicht. Die Schichten werden nicht rouliert.

Im praktischen Teil werden immer wieder Destinationen der LKWs in Form von 3-Buchstaben Codes erwähnt. Grundsätzlich sind die genauen Destinationen und

ihre geographische Lage für die Auswertung nicht relevant. Die wichtigeren beziehungsweise häufiger verwendeten Codes sind im Abkürzungsverzeichnis vermerkt.

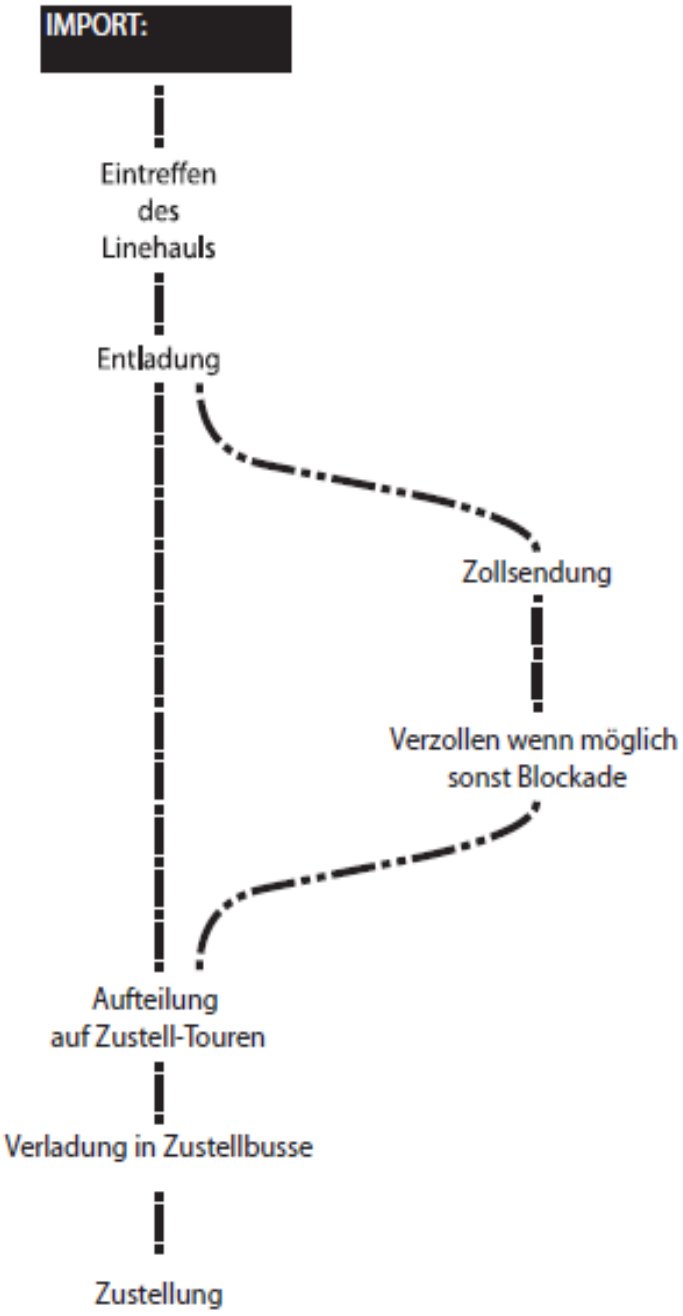


Abbildung 2 Ablauf Import

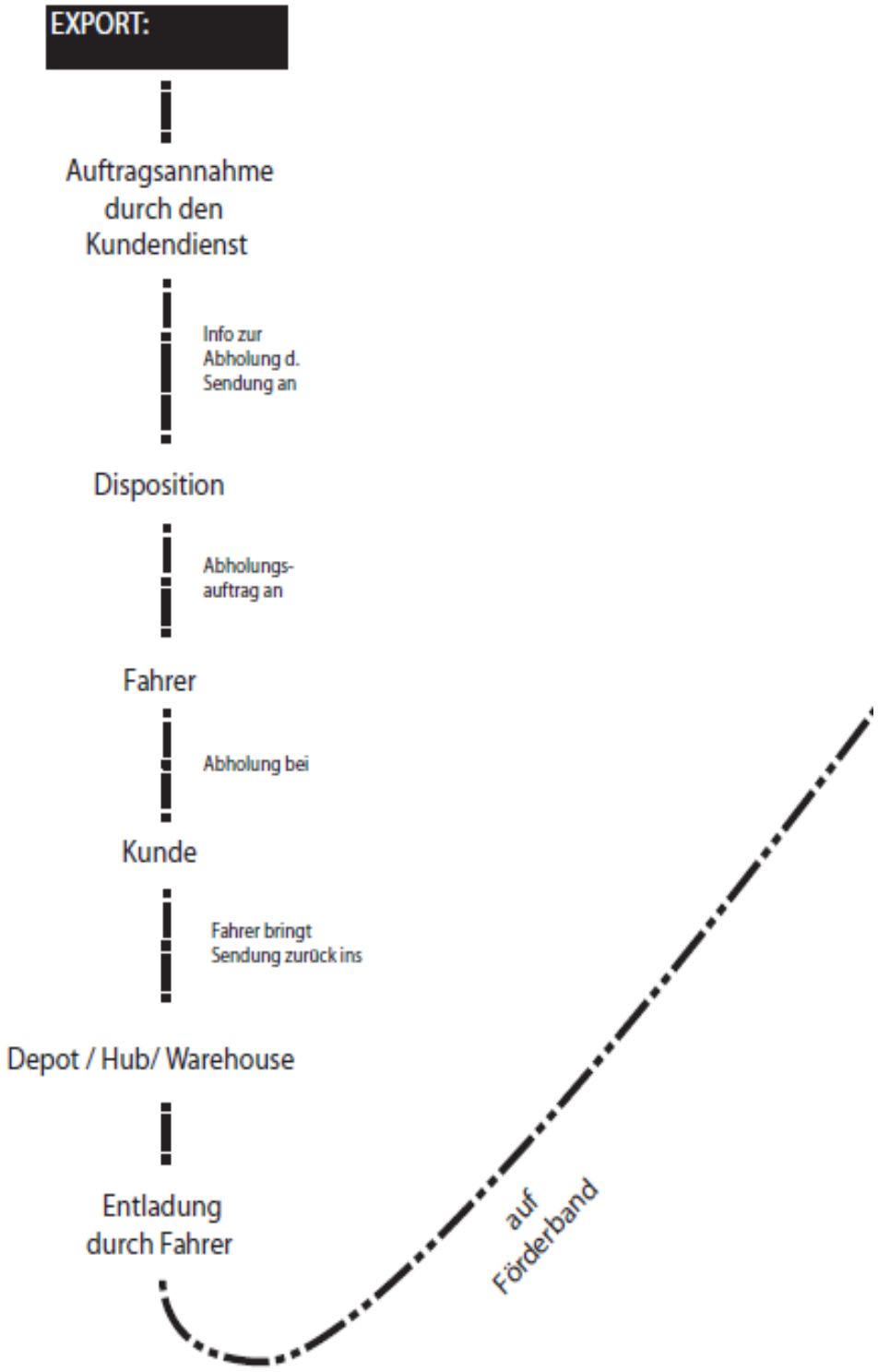
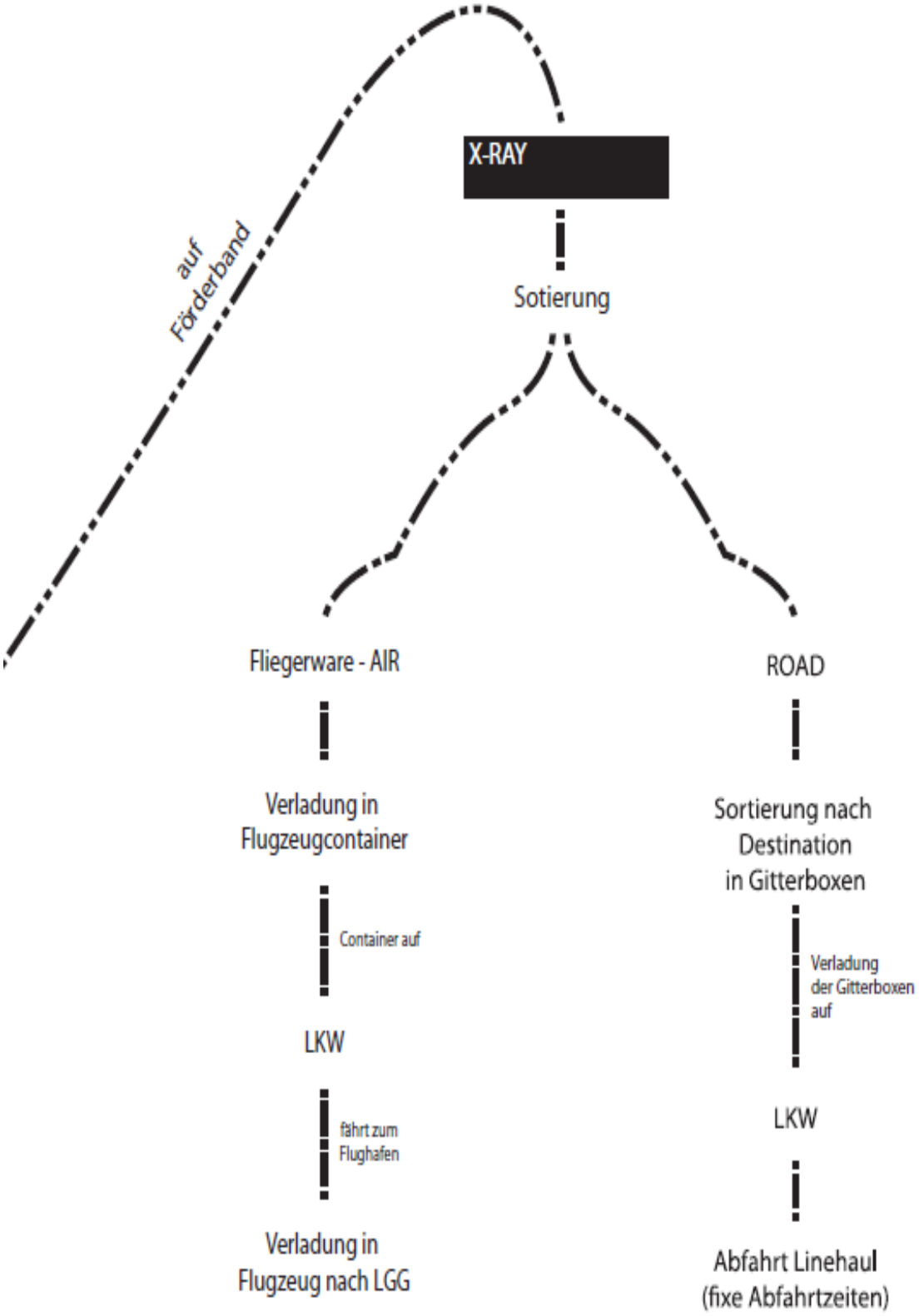


Abbildung 3 Ablauf Export


auf Förderband
X-RAY
Sotierung
Fliegerware - AIR
ROAD
Verladung in Flugzeugcontainer
Container auf
LKW
fährt zum Flughafen
Verladung in Flugzeug nach LGG
Sortierung nach Destination in Gitterboxen
Verladung der Gitterboxen auf
LKW
Abfahrt Linehaul (fixe Abfahrtzeiten)

9 Das Hub Wien

Als Hub, übersetzt „Nabe“, „Drehscheibe“, versteht man einen Knotenpunkt im Verkehrsnetz eines Transportunternehmens. Dabei verläuft die Verbindung einzelner Orte immer über das Hub, wie auch Abbildung 4 veranschaulicht. Hub Systeme haben sich in den 1970er Jahren in der Luftfahrt entwickelt. Sämtliche Fluglinien verkehren heute in einem Hub-Netzwerk. Die Transportbranche hat dieses System sehr schnell übernommen, da es im Vergleich zu einem Point-to-Point System mit direkter Verbindung aller Orte durch die Drehscheibenfunktion des Hubs um ein Vielfaches weniger Transportwege benötigt (vgl. Abbildung 4). Daraus ergeben sich weitere Vorteile, wie zum Beispiel eine höhere Auslastung der LKWs, eine zentrale Koordinations-, Sortier und Verladestelle im Hub, uä...

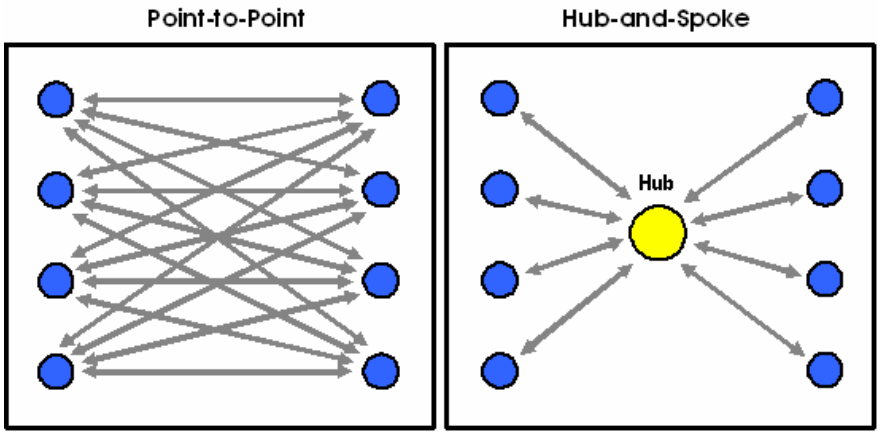


Abbildung 4 Verbindung von Orten[63]

Bei dem hier beschriebenen Transportunternehmen fungiert der Standort Wien als Hub für Osteuropa. Das heißt, die Linehauls aus Osteuropa (Sophia, Zagreb, Prag, Budapest,...) bringen Ware nach Wien, wo diese sortiert und in LKWs umgeladen wird, welche die Waren gesammelt zur Enddestination oder zum nächsten Hub transportieren. Genauso funktioniert das System in die andere Richtung: Waren aus Westeuropa, beziehungsweise hauptsächlich aus dem europäischen Haupthub für auf dem Landweg transportierte Ware in Nürnberg,

[63] http://www.people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch1en/conc1en/hubnetwork.html

werden in Wien sortiert, verzollt und weiter verladen in die Linehauls nach Osteuropa.

10 Erhebung der Daten des Unternehmens

Bei der Datenerhebung im Unternehmen ergaben sich diverse Probleme beziehungsweise Herausforderungen.

Trotz weit fortgeschrittener EDV-Unterstützung waren nicht alle Daten in elektronischer Form vorhanden und mussten erst händisch in Excel Tabellen aufgenommen werden.

Die für die Auswertung benötigten Daten werden von verschiedenen Abteilungen innerhalb des Unternehmens verwaltet. Die einzelnen Abteilungen verwenden unterschiedliche Programme, Formate und Systeme zum Erfassen, Verarbeiten und Speichern der für sie relevanten Daten. Dadurch ergab sich das Problem, dass zwei für die Auswertung relevante Tabellen nicht direkt kompatibel waren und erst neu formatiert und bearbeitet werden mussten.

Minimale Abweichungen in Bezeichnungen oder die Verwendung von unterschiedlichen Schreibweisen bei Zahlen oder Datum und Uhrzeit erschwerten die Arbeit mit einzelnen Tabellen und vor allem auch das Zusammenfügen von Daten.

Als ein weiteres Problem stellte sich die Entscheidung über den zu erhebenden Zeitraum heraus, da die verarbeiteten Daten nicht „alle“ Daten des Unternehmens sein können. Um den Aufwand der Erhebung und Verarbeitung in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen zu halten, wurde ein repräsentativer Zeitraum von etwa 3 Monaten im Frühling 2008 gewählt.

11 Aufbereitung und Beschreibung der Daten

Im Folgenden wird beschrieben, wie die vom Unternehmen erhaltenen Rohdaten in eine Form gebracht wurden, die zur Weiterverarbeitung und Auswertung der Daten geeignet ist und welche Probleme sich dabei ergeben haben.

Welche Daten sind in die Auswertung eingeflossen:

- Arbeitszeiten MA fix Angestellte
  Leihmitarbeiter
- Zustellungen und Abholungen
- Fliegerware
- Ankünfte der Linehauls
- Abfahrten der Linehauls
- Bearbeitungszeiten der Linehauls nach Wochentagen
- LKWs des Hauptkunden (HK) aus Pécs
- LKWs des Hauptkunden (HK) Komarom
- LKWs des Hauptkunden (HK) Cluj

11.1 Arbeitszeiten der Mitarbeiter und der Leiharbeiter:

Im Lagerbereich sind in etwa 25 Personen fix angestellt. Um diverse kurzzeitige Spitzen abzudecken, wird Leihpersonal eingesetzt. Ein besonders hoher Anteil an Leihpersonal ist in den Morgenstunden anwesend, da in dieser Zeit viele Linehaul LKWs innerhalb kurzer Zeiträume entladen werden müssen, weiters muss die Ware am Fließband nach Zustellungsgebieten sortiert und in Gitterboxen verladen werden, damit die Zustellfahrzeuge im Raum Wien rechtzeitig abfahren können.

Beschreibung der Rohdaten:

Zeitraum: 3.3.08 -30.5.08
Die Tabelle listet die Anwesenheitszeiten der im Warehouse Beschäftigten auf. Dabei wird zwischen Angestellten des Unternehmens und Leiharbeitern unterschieden.

Die Arbeitszeiten der Mitarbeiter und der Leiharbeiter waren zum Großteil nur in Zettelform vorhanden. Vor allem die Stundenlisten der Leiharbeiter, die wöchentlich geführt werden, sind nicht durchgängig, was das Eintragen von Pausen betrifft.
Sämtliche Daten mussten erst in eine Excel Tabelle eingetragen und somit digitalisiert werden.

Screenshot ursprüngliche Tabelle

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	02.05.2008				05.05.2008				06.05.2008		
NR	von	bis	Pause von	Pause bis	von	bis	Pause von	Pause bis	von	bis	Pause von
170	14:00	22:30	17:30	18:00	14:00	23:30	17:30	18:00	14:00	23:30	17:
172	15:30	00:00	19:00	19:30	Krank				Krank		
902	03:00	13:00	09:00	09:30	03:00	13:30	11:00	11:30	05:00	13:00	11:(
1397	U				03:00	13:00	08:00	08:30	05:00	12:30	08:(
1406	00:00	12:00	08:00	08:30	U				U		
1407											
1408	U				U				U		
1409	15:30	00:00	04:00	18:30	15:30	00:00	04:00	18:30	15:30	00:00	04:(
1423	03:00	15:00	07:00	07:30	01:00	10:00	07:00	07:30	04:00	09:30	07:(
1427	U				02:00	10:30	08:00	08:30	05:00	13:30	08:(
1440	U				03:00	11:30	08:00	08:30	05:00	13:00	08:(
1446	00:00	13:00	08:00	08:30	03:00	11:30	07:30	08:00	05:00	13:00	07:
1447	18:30	03:00	22:00	22:30	14:00	00:00	21:00	21:30	14:00	02:00	21:(
1495	03:00	15:00	08:00	08:30	00:00	12:00	08:00	08:30	04:00	10:30	08:(
1496	02:00	12:30	08:00	08:30	01:00	11:30	08:00	08:30	05:00	13:00	08:(
1458	14:00	22:30	20:00	20:30	14:00	01:00	20:00	20:30	14:00	03:00	20:(

Abbildung 5 Rohdaten AZ

aufgetretene Probleme:

- **Aufzeichnung der Pausen**
  - fixe MA: die Pausen einzelner Mitarbeiter und der Schichtleiter waren im April ohne von-bis Angabe. Es wurde nur vermerkt, ob und wie lange (30min oder 1 Stunde) Pause gemacht wurde.

- LEIH MA: Die Pausen sind in den Stundenlisten nicht mit Beginn und Ende aufgelistet. Es gibt nur den Vermerk „Pause konsumiert: JA“, diese Pause beträgt im Normalfall 30 Minuten.

  ✓ **Lösung des Problems:**

  Es wird angenommen, dass, wenn eine Pause konsumiert wurde, diese in die Mitte der Arbeitszeit fällt. (Berechnung der Mitte der Arbeitszeit – 1/96, das entspricht in Excel 15min = Beginn Pause und
  Mitte der Arbeitszeit + 1/96 = Ende der Pause)

➢ **Zwei Schichten an einem Tag**

- Drei LEIH MA arbeiten an wenigen Tagen 5 Stunden am Morgen und 4 Stunden am Abend. Sie sind in der Liste zwei Mal vorhanden.

  ✓ **Lösung des Problems:**

  Sie werden wie zwei verschiedene Personen behandelt, da die einzelne Stelle auch von zwei verschiedenen Leiharbeitern besetzt werden hätte können und die Abrechnung der Stunden der Leiharbeitern nicht Thema dieser Arbeit ist.

Bearbeitete Daten

Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen, wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Die Tabelle wurde transponiert
- Anlegen einer Tagesspalte und im Weiteren Verknüpfen der Tage mit den Stunden

- Einfügen der Spalte „Typ“, um Leiharbeiter von fixem Personal unterscheiden zu können
- Einfügen der Spalte „Daten“ mit dem Wert „1“ für die Arbeitszeit und dem Wert „-1“ für die Pausen.
- Die Namen der Mitarbeiter befinden sich im Hintergrund noch in der Tabelle, obwohl sie für die Auswertung nicht relevant sind, nur um eventuelle grobe Abweichungen bei der Auswertung mit den Stundenlisten vergleichen zu können und eventuelle Tipp- oder Systemfehler bei der Digitalisierung der Daten aufzudecken.

Screenshot bearbeitete Tabelle:

B	C	D	E
Beginn	Ende	Daten	TYP
24.05.2008 00:00	24.05.2008 03:30	-1	
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 00:00	01.04.2008 00:00	-1	LEIH
01.04.2008 02:00	01.04.2008 10:30	1	LEIH

Abbildung 6 bearbeitete Tabelle AZ

11.2 Zustellungen und Abholungen

Im HUB Wien werden täglich (Montag bis Freitag) vormittags Pakete in Lieferwägen und Klein-LKWs verfrachtet und von den Fahrern auf fixen Touren an Privatpersonen und Firmen in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland ausgeliefert. Auf diesen Touren wird nicht nur zugestellt, sondern es werden

auch Pakete von Privatpersonen und Firmen abgeholt und am Nachmittag ins HUB zurückgebracht, um dort verladen und in weiterer Folge auf den Weg zu ihrer Bestimmungsdestination geschickt zu werden.
Die Abfahrts- und Ankunftszeiten der Zustellfahrzeuge beziehungsweise die Be- und Entladezeiten dieser sind (relativ) konstant.

Beschreibung der Rohdaten:

Zeitraum: MO-FR anhand einer „repräsentative Woche im April: 21.4.08 – 25.4.08“

Die Tabelle beinhaltet die Anzahl und das Gewicht der Packstücke die in Wien ausgeliefert beziehungsweise abgeholt werden nach Wochentagen an Hand einer „repräsentativen Woche“, sowie die Bearbeitungszeiten dieser Ware.

Screenshot ursprüngliche Tabelle:

	A	B	C	D	E
1	ABHOLUNGEN				
2					
3					
4		VON	BIS	COLLI	GEWICHT
5	MONTAG	17:00	20:30	1557	8190
6					
7	DIENSTAG	17:00	20:30	1422	7198
8					
9	MITTWOCH	17:00	20:30	1344	6348
10					
11	DONNERSTAG	17:00	20:30	1314	10920
12					
13	FREITAG	15:30	20:30	1239	28962
14					

Abbildung 8 Rohdaten Abholungen

	A	B	C	D	E
1	ZUSTELLUNGEN				
2					
3		VON	BIS	COLLI	GEWICHT
4					
5	MONTAG	06:30	08:30	2153	31403
6		08:00	11:00	389	3714
7			Summe	2542	35117
8					
9	DIENSTAG	06:30	08:30	2096	29925
10		08:00	11:00	359	1683
11			Summe	2455	31608
12					
13	MITTWOCH	06:30	08:30	2165	28804
14		08:00	11:00	244	1516
15			Summe	2409	30320
16					
17	DONNERSTAG	06:30	08:30	2244	31907
18		08:00	11:00	196	1956
19			Summe	2440	33863
20					
21	FREITAG	06:30	08:30	2158	26554
22		08:00	11:00	235	1496
23			Summe	2393	28050

Abbildung 7 Rohdaten Zustellungen

aufgetretene Probleme:

- **Es sind sehr wenige Daten vorhanden, da sich die Tabelle auf nur eine Woche bezieht.**
  - Voraussichtliche Auswirkung des Problems auf die Auswertung: gering

- Im Bereich Abholung und Zustellung kommt es im Jahresverlauf nur zu sehr geringen Schwankungen in Stückzahl und Gewicht der täglich transportierten Ware. Eine Ausnahme bildet die Vorweihnachtszeit (3 Wochen vor Weihnachten), wo ein Vielfaches an Waren transportiert wird. Diese Zeit wird aber in der Datenauswertung im Rahmen dieser Arbeit nicht miteinbezogen.
- Weiters sind die transportierten Volumina im Vergleich zu anderen Ankünften und Abfahrten von LKWs relativ klein. Die Gesamtzahl der abgeholten Packstücke pro Tag entspricht etwa der eines größeren Linehaul-LKWs (vergleichbar z.B. mit der Ankunft des Linehauls aus LGG).
- Abbildung 9 zeigt die Verteilung der transportierten Volumina über die Wochentage. Man kann erkennen, dass die Mengen vom stärksten Tag, dem Montag, bis Freitag absinken. Am Donnerstag kommt es zu einer marginalen Steigung gegenüber Mittwoch.

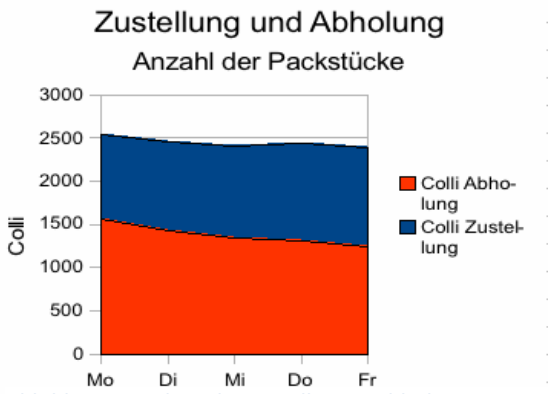


Abbildung 9 Packstücke Zustellung u Abholung

➢ **Die Bearbeitungszeiten sind täglich konstant.**

- Voraussichtliche Auswirkung des Problems auf die Auswertung: gering
  - Auch die Abfahrts- und Ankunftszeiten der Lieferwägen sind konstant. Schwankungen wie ein einzelner Lieferwagen der zum Beispiel wegen einer außerordentlichen Abholung in weiterer Entfernung oder der Verkehrslage später ins Warehouse

zurückkommt, können auf Grund der geringen Volumina im Vergleich zum Tagesgesamtvolumen, die er transportiert, vernachlässigt werden. Weiters helfen auch die Fahrer der Lieferwägen selbst beim Be- und Entladen ihrer Fahrzeuge mit. Da sie nicht in der Stundenlistenaufzeichnung des Lagerpersonals vorkommen, decken sie zusätzlich etwaige kleinere Schwankungen ab.

- Die Bearbeitungszeiträume sind relativ großzügig gewählt. In diesem Zeitraum wird nicht ausschließlich an der Be- beziehungsweise Entladung der Lieferwägen gearbeitet, sondern sie beinhaltet auch die Zuteilung der Ware auf die jeweiligen Gitterboxen und Touren.

Bearbeitete Daten:

Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen, wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Einfügen des Datums der „repräsentativen Woche“ und Zusammenfügen mit den Uhrzeiten
- Einfügen der Wochentagsfunktion in Excel um jeden Tag, beginnend mit Montag eine Zahl von 1 bis 5 zuzuordnen.
- Zusammenfassen der beiden Tabellen und Einfügen einer Spalte „Daten“. Die Zahl „1“ in dieser Spalte bedeutet, dass es sich um eine ankommende Ware handelt (Abholung), während die Zahl „-1“ bedeutet, dass die Ware aus dem Hub Wien hinausgeht (Zustellung).

Screenshot bearbeitete Tabelle:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Beginn Bearbeitung	Ende Bearbeitung	Colli	Gewicht	Wochentagfun	Wochentag	Daten
2	21.04.2008 17:00	21.04.2008 20:30	1557	8190	1	MONTAG	1
3	22.04.2008 17:00	22.04.2008 20:30	1422	7198	2	DIENSTAG	1
4	23.04.2008 17:00	23.04.2008 20:30	1344	6348	3	MITTWOCH	1
5	24.04.2008 17:00	24.04.2008 20:30	1314	10920	4	DONNERSTAG	1
6	25.04.2008 15:30	25.04.2008 20:30	1239	28962	5	FREITAG	1
7	21.04.2008. 06:30	21.04.2008. 08:30	2153	31403	1	Montag	-1
8	21.04.2008. 08:00	21.04.2008. 11:00	389	3714	1	Montag	-1
9	22.04.2008. 06:30	22.04.2008. 08:30	2096	29925	2	Dienstag	-1
10	22.04.2008. 08:00	22.04.2008. 11:00	359	1683	2	Dienstag	-1
11	23.04.2008. 06:30	23.04.2008. 08:30	2165	28804	3	Mittwoch	-1
12	23.04.2008. 08:00	23.04.2008. 11:00	244	1516	3	Mittwoch	-1
13	24.04.2008. 06:30	24.04.2008. 08:30	2244	31907	4	Donnerstag	-1
14	24.04.2008. 08:00	24.04.2008. 11:00	196	1956	4	Donnerstag	-1
15	25.04.2008. 06:30	25.04.2008. 08:30	2158	26554	5	Freitag	-1
16	25.04.2008. 08:00	25.04.2008. 11:00	235	1496	5	Freitag	-1
17							

Abbildung 10 bearbeitete Tabelle Zustellung/Abholung

11.3 Fliegerware

Ein Teil der transportierten Ware wird via Flugzeug befördert. Es landet täglich ein Cargo Flugzeug in den frühen Morgenstunden mit Ware für das HUB Wien und täglich um 22:00 Uhr verlässt ein Flugzeug Wien Schwechat mit Ware vom HUB Wien für das Haupt-HUB für Fliegerware in Liege (LGG) in Belgien. Davor bringt ein LKW die im Warehouse beladenen Flugzeugcontainer zum Flughafen (Fahrtzeit 10 min), dort werden die Container von einer eigenen Mannschaft des Flughafens Wien unter Aufsicht eines Mitarbeiters des Transportunternehmens in das Flugzeug verladen. Umgekehrt genauso für die ankommende Fliegerware.
Für die Auswertungen im Rahmen dieser Arbeit ist nur die Beladung der Container im Warehouse und die Verladung dieser auf den Zubringer LKW beziehungsweise die Ankunft der Container im Warehouse und Entladung von Bedeutung.

Beschreibung der Rohdaten:

Zeitraum: MO-FR anhand einer „repräsentative Woche im April: 21.4.08 – 25.4.08“

Die Tabelle beinhaltet die Anzahl und das Gewicht der Packstücke, die als „Air“ gekennzeichnet sind und somit via Flugzeug ankommen und versendet werden sowie die Bearbeitungszeiten dieser Waren.

Bearbeitete Daten:

Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen, wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Die Daten wurden in einer Tabelle erfasst und somit digitalisiert
- Es wurde wiederum die Wochentagsfunktion in Excel eingefügt
- Die Spalte „Daten“ gibt an, ob es sich um ankommende oder abgehende Ware handelt.

Screenshot der bearbeiteten Tabelle:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Beginn Bearbeitung	Ende Bearbeitung	Colli	Gewicht	chentagsfunktion	Wochentag	Daten
2	21.04.2008 18:00	21.04.2008 21:00	1370	5900	1	Montag	-1
3	22.04.2008 18:00	22.04.2008 21:00	1400	7200	2	Dienstag	-1
4	23.04.2008 18:00	23.04.2008 21:00	1300	5900	3	Mittwoch	-1
5	24.04.2008 18:00	24.04.2008 21:00	1300	5300	4	Donnerstag	-1
6	25.04.2008 18:00	25.04.2008 21:00	720	2900	5	Freitag	-1
7	21.04.2008. 04:30	21.04.2008. 07:00	1438	6700	1	Montag	1
8	22.04.2008. 05:00	22.04.2008. 07:00	1400	7370	2	Dienstag	1
9	23.04.2008. 05:00	23.04.2008. 07:00	1400	7300	3	Mittwoch	1
10	24.04.2008. 05:00	24.04.2008. 07:00	1440	7500	4	Donnerstag	1
11	25.04.2008. 05:00	25.04.2008. 07:00	1530	9000	5	Freitag	1
12							

Abbildung 11 fertige Tabelle Fliegerware

aufgetretene Probleme:

- **Es sind sehr wenige Daten vorhanden, da sich die Tabelle auf nur eine Woche bezieht.**
  - Voraussichtliche Auswirkung des Problems auf die Auswertung: gering
    - Da die Kapazität des Flugzeuges sowohl in Anzahl/Größe der Packstücke als auch in Gewicht beschränkt ist, kommt es kaum zu Schwankungen der Volumina der Fliegerware. In äußerst seltenen

Ausnahmefällen (ca. dreimal pro Jahr)kommt es vor, dass zwei Flugzeuge ankommen oder abfliegen, was die Anzahl der zu bearbeitenden Ware natürlich erhöht. Da auch keine längerfristigen Daten von solchen Ausnahmefällen vorliegen, wird dieser Fall in dieser Arbeit nicht weiter behandelt.

11.4 Ankünfte der Linehauls

Der Großteil der zu bearbeitenden Ware kommt mit den Linehauls in das Hub Wien.

Beschreibung der Rohdaten:

Zeitraum: 30.3.08 – 31.5.08
Die Tabelle ist eine Auflistung der ankommenden Linehaul LKWs in Wien, mit folgenden Informationen: Woher kommen sie (LGG, SBG,..), wie viele Packstücke und wie viel Gewicht haben sie geladen.

Screenshot der ursprünglichen Tabelle:

7	By Sector Actual Dep Dates,By	Orig Sector Depot Codes,By Dest Sector Depot Codes,By Sector Modes,By Transport Types,By Product Groups,By Product Ty											
8			d.VIE										
9			LGG	QAR	o.GRZ	o.LNZ	o.SZG	o.SOF	o.ZAG	o.BRQ	o.PRG	o.BUD	o.HU5	o.K
10	o. 2008-03-30	Number of Pie	691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11		Weight (Kg)	2.691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	o. 2008-03-31	Number of Pie	0	109	352	263	0	0	17	172	78	83	148	
13		Weight (Kg)	0	3.549	13.820	1.166	0	0	871	8.489	2.578	990	2.103	
14	o. 2008-04-01	Number of Pie	1.667	381	157	269	267	0	25	119	73	93	116	
15		Weight (Kg)	9.693	11.358	2.339	940	3.294	0	817	2.083	3.099	2.313	582	
16	o. 2008-04-02	Number of Pie	1.675	232	197	227	363	0	35	79	58	52	98	

Abbildung 13 Rohdaten Linehaul AN

Bearbeitete Daten:

Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen, wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- unnötige Zeilen und Informationen wurden entfernt
- Die Bezeichnungen der Destinationen (3-Buchstaben Code) wurden vereinheitlicht.
- Die Tabelle wurde transponiert
- Das Datum wurde jeder Destination beziehungsweise jeder Stückzahl und jedem Gewicht zugewiesen

Screenshot bearbeitete Tabelle:

	A	B	C	D
1	**Linehauls Ankommend**			
2				
3	Datum	Number of Piece	Weight (Kg)	ankommend
44	2008-04-01	1667	9693	LGG
45	2008-04-01	381	11358	QAR
46	2008-04-01	157	2339	GRZ
47	2008-04-01	269	940	LNZ
48	2008-04-01	267	3294	SZG
49	2008-04-01	0	0	SOF
50	2008-04-01	25	817	ZAG
51	2008-04-01	119	2083	BRQ
52	2008-04-01	73	3099	PRG
53	2008-04-01	93	2313	BUD
54	2008-04-01	116	582	HU5
55	2008-04-01	131	2541	KTW
56	2008-04-01	0	0	BUH
57	2008-04-01	6	74	CLJ
58	2008-04-01	239	13979	TSR
59	2008-04-01	58	662	BTS
60	2008-04-01	46	2331	LJU
61	2008-04-01	0	0	NXH
62	2008-04-01	2675	56471	DNG
63	2008-04-01	906	21469	MI6
64	2008-04-02	1675	8040	LGG
65	2008-04-02	232	9323	QAR
66	2008-04-02	197	2603	GRZ
67	2008-04-02	227	933	LNZ

Abbildung 15 bearbeitete Tabelle Linehaul AN

aufgetretene Probleme

- Die Ankunftszeiten der LKWs sind nicht in dieser Tabelle. Die Tabelle muss erst mit der Tabelle „Bearbeitungszeiten der Linehauls nach Wochentagen“ zusammengeführt werden, dabei muss auf einheitliche Bezeichnungen und auf Sonderfahrten außerhalb des fixen Linehaulplans vor allem vor, nach und an Feiertagen geachtet werden. Diese müssen gesondert, händisch bearbeitet und ausgewertet werden.

11.5 Linehauls

11.5.1 Abfahrten der Linehauls

Mit den Abfahrten der Linehauls verhält es sich ähnlich wie mit den Ankünften. Auch die abfahrenden Linehaul LKWs verkehren nach einem regelmäßigen Plan (meistens täglich). Es gibt fixe Abfahrtszeiten der LKWs und somit auch fixe Zeiten, zu denen die Beladung abgeschlossen sein muss.

Beschreibung der Rohdaten:

Zeitraum: 31.3.08 -31.05.08
Die Tabelle listet die von Wien abfahrende Linhaul LKWs mit folgenden Informationen auf: Wohin fahren sie (LGG, DNG,..) wie viele Packstücke und wie viel Gewicht ist geladen.

Screenshot der ursprünglichen Tabelle:

6													
7	By Sector Actual Dep Dates,By		Orig Sector Depot Codes,By Dest Sector Depot Codes,By Sector Modes,By Transport Types,By Product Groups,By Prod										
8			o.VIE										
9			LGG	d.GRZ	d.LNZ	d.SZG	d.SOF	d.ZAG	d.BRQ	d.PRG	d.BUD	d.HU5	d.KTW
10	o. 2008-03-31	Number of Piec	1.329	321	343	259	548	226	0	0	149	81	3
11		Weight (Kg)	4.764	2.079	2.272	6.286	15.281	7.523	0	0	4.542	4.091	8.8
12	o. 2008-04-01	Number of Piec	1.481	252	233	314	92	99	74	169	145	87	1
13		Weight (Kg)	5.517	1.668	1.332	4.143	11.337	3.661	756	3.098	2.821	3.117	9.4
14	o. 2008-04-02	Number of Piec	1.261	304	287	407	356	124	63	162	184	66	3
15		Weight (Kg)	5.179	2.825	1.917	4.976	9.170	5.219	2.077	2.357	3.859	1.254	7.5
16	o. 2008-04-03	Number of Piec	1.415	381	145	341	174	166	143	129	149	81	2
17		Weight (Kg)	6.779	2.244	465	4.593	8.711	3.459	2.608	2.359	3.488	1.115	7.4
18	o. 2008-04-04	Number of Piec	1.052	289	302	0	258	218	82	95	31	80	1

Abbildung 16 Rohdaten Linehaul AB

Bearbeitete Daten:

Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen, wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Unnötige Zeilen und Informationen wurden entfernt.

- Die Bezeichnungen der Destinationen (3-Buchstaben Code) wurden vereinheitlicht.
- Die Tabelle wurde transponiert.
- Das Datum wurde jeder Destination beziehungsweise jeder Stückzahl und jedem Gewicht zugewiesen.

Screenshot der bearbeitenden Tabelle:

	A	B	C	D
1	**Linehauls Abfahrt**			
2				
3	Datum	Number of Pieces	Weight (Kg)	Destination abg
4	2008-03-31	1329	4764	LGG
5	2008-03-31	321	2079	GRZ
6	2008-03-31	343	2272	LNZ
7	2008-03-31	259	6286	SZG
8	2008-03-31	548	15281	SOF
9	2008-03-31	226	7523	ZAG
10	2008-03-31	0	0	BRQ
11	2008-03-31	0	0	PRG
12	2008-03-31	149	4542	BUD
13	2008-03-31	81	4091	HU5
14	2008-03-31	399	8866	KTW
15	2008-03-31	0	0	WA1
16	2008-03-31	686	26982	BUH
17	2008-03-31	62	3825	CLJ
18	2008-03-31	639	23198	TSR
19	2008-03-31	154	5364	BTS
20	2008-03-31	316	7959	LJU
21	2008-03-31	0	0	MAD
22	2008-03-31	0	0	MR7
23	2008-03-31	0	0	NXH
24	2008-03-31	798	39483	DNG
25	2008-03-31	327	13334	MI6
26	2008-04-01	1481	5517	LGG
27	2008-04-01	252	1668	GRZ

Abbildung 17 bearbeitete Tabelle Linehaul AB

Mögliche Probleme:

siehe mögliche Probleme der ankommende Linehauls

11.5.2 Bearbeitungszeiten der Linehauls nach Wochentagen

Beschreibung der Rohdaten:

Zeitraum: MO-FR anhand einer „repräsentative Woche im April: 21.4.08 – 25.4.08“

Die Tabelle listet die Bearbeitungszeiten der einzelnen Linehaul LKWs auf.

Screenshot der ursprünglichen Tabelle:

	A	B	C	D	E
1	ANKUNFT				
2	aus	Bearbeitunszeit			
3		von	bis	colli	Gewicht
4	MONTAG				
5	Air 1	04:30	07:00	1438	6700
6	LGG-Truck	03:30	04:00	90	1000
7	BUD-Truck	01:00	01:30	90	3000
8	TSR	02:00	02:30	310	9000
9	SOF	06:30	08:00	204	6700
10	BUH	06:30	07:00	130	6000
11	CLJ	01:00	01:30	14	1000
12	QAR	04:00	04:30	260	6100
13	DNG	01:00	07:30	5400	150500
14	SZG	06:00	06:30	50	2600
15	KTW	10:00	11:00	210	4500
16	ZAG	08:00	10:00	35	1700
17	MIL bzw MI6	01:00	05:00	680	17000
18	HU5 AIR	19:30	19:45	30	200
19	HU5 ROAD	23:00	23:30	90	2500
20	GRZ	21:00	21:15	220	1900
21	LNZ	20:15	20:30	230	1300
22	BTS ROAD	23:00	00:00	60	700
23	LJU	23:00	01:00	50	1700
24	BRQ	23:00	01:00	110	6800
25	PRG	01:00	02:00	70	2400

Abbildung 18 Rohdaten Bearbeitungszeiten Linehaul AN

	A	B	C	D	E
1	ABFAHRT				
2	aus	Bearbeitunszeit			
3		von	bis	colli	Gewicht
4	MONTAG				
5	BTS ROAD	08:00	09:00	240	6669,52
6	LNZ EC	07:00	08:00	250	853
7	GRZ	07:00	08:00	280	2553,76
8	HU5				
9	LNZ NON	08:00	11:00	70	1055
10	GRZ NON	08:00	11:00	70	360
11	BUH	06:00	11:00	780	30200
12	TSR	09:00	12:30	540	21100
13	SOF	09:00	13:00	530	17800
14	ZAG	08:00	12:00	170	4800
15	MIL	10:00	13:30	270	10400
16	CLJ	12:00	14:00	70	1400
17	KTW	10:00	16:00	390	11300
18	FLIEGER LGG	18:00	19:45	700	3000
19	FLIEGER LGG	19:00	20:45	770	3100
20	SZG DOM	19:00	21:30	110	1700
21	BUD TRUCK	19:00	21:30	140	2900
22	PRG	23:00	01:00	150	3200
23	LJU	22:00	02:30	400	13600
24	BRQ	00:00	02:00	60	1800
25	BTS	00:00	02:30	70	2000
26	UK 1 =NOKIA	23:00	02:00	90	12300
27	DNG	14:30	00:00	610	21900
28	FLIEGER	18:00	21:00	1370	5900

Abbildung 19 Rohdaten Bearbeitungszeiten Linehaul AB

aufgetretene Probleme:

- **Außerordentliche Ankünfte und Abfahrten**

  Wie bereits oben (Verweis) erwähnt, gibt es in seltenen Fällen außertourliche Ankünfte und Abfahrten von LKWs.

  - Voraussichtliche Auswirkung des Problems auf die Auswertung: gering
  - Da es sich nur um vereinzelte Fälle handelt, können diese extra behandelt werden. Wenn der Tag der Ankunft oder Abfahrt verschoben ist, so bleibt die Uhrzeit der Bearbeitung dennoch gleich. Diese Sonderfälle werden einzeln, händisch und mit Rücksprache mit dem Unternehmen bearbeitet.

- **Die Gewichte in der Tabelle**

  - Die in der Tabelle aufgelistete Anzahl und Gewicht der Packstücke, stammen nur von der „repräsentativen Woche“ - sind also grundsätzlich nicht weiter relevant, da die Tabellen mit den Ankünfte und Abfahrten der Linehauls genauere und mehr Daten aufweisen.

    In der bearbeiteten Tabelle wird daher auf diese Angaben verzichtet.

- **Mehrere Ankünfte aus einer Destination**

Aus gewissen Destinationen kommen manchmal mehrmals täglich (zweimal) Linehaul LKWs an. (z.B. montags manchmal 2LKWs aus BTS).

- Die Anzahl der Packstücke und das Gewicht aus der Tabelle „Abfahrten Linehaul“ sind aber zusammengezählt pro Destination und nicht aufgeteilt auf die LKWs
- Dieses Problem wurde gelöst, indem die Bearbeitungszeiten zusammengezogen wurden, was die Daten kaum verändert, da die Bearbeitungszeiten in allen Fällen aneinander grenzten.

Bearbeitete Daten:

Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen, wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Löschen der Colli- und Gewichtsangaben
- Vereinheitlichung der Form der Destinationsbezeichnungen
- Die Tabelle wurde transponiert
- Einfügen des Datums der „repräsentativen Woche“ und Zusammenfügen mit den Uhrzeiten
- Einfügen der Wochentagsfunktion in Excel

Screenshot bearbeitet Tabellen:

	A	B	C	D	E
1	Ankünfte Bearbeitungszeiten				
2	Beginn Bearbeitung	Ende Bearbeitung	Wochentagf	Destinatio	Wochent
3	21.04.2008 03:00	21.04.2008 07:00	1	LGG	Montag
4	21.04.2008 04:00	21.04.2008 04:30	1	QAR	Montag
5	21.04.2008 21:00	21.04.2008 21:15	1	GRZ	Montag
6	21.04.2008 20:15	21.04.2008 20:30	1	LNZ	Montag
7	21.04.2008 06:00	21.04.2008 06:30	1	SZG	Montag
8	21.04.2008 06:30	21.04.2008 08:00	1	SOF	Montag
9	21.04.2008 08:00	21.04.2008 10:00	1	ZAG	Montag
10	21.04.2008 23:00	22.04.2008 01:00	1	BRQ	Montag
11	22.04.2008 01:00	22.04.2008 02:00	2	PRG	Dienstag
12	21.04.2008 01:00	21.04.2008 01:30	1	BUD	Montag
13	21.04.2008 19:30	21.04.2008 23:30	1	HU5	Montag
14	21.04.2008 10:00	21.04.2008 11:00	1	KTW	Montag
15	21.04.2008 06:30	21.04.2008 07:00	1	BUH	Montag
16	21.04.2008 01:00	21.04.2008 01:30	1	CLJ	Montag
17	21.04.2008 02:00	21.04.2008 02:30	1	TSR	Montag
18	21.04.2008 23:00	22.04.2008 00:00	1	BTS	Montag
19	21.04.2008 23:00	22.04.2008 01:00	1	LJU	Montag
20	21.04.2008 00:00	21.04.2008 00:00	1	NXH	Montag
21	21.04.2008 01:00	21.04.2008 07:30	1	DNG	Montag
22	21.04.2008 01:00	21.04.2008 05:00	1	MI6	Montag
23	22.04.2008 05:30	22.04.2008 07:00	2	LGG	Dienstag
24	22.04.2008 05:00	22.04.2008 07:00	2	QAR	Dienstag

Abbildung 20 bearbeitet Tabelle Bearbeitungszeiten Linehaul AN

	A	B	C	D	E
1	Abfahrten Bearbeitungszeiten				
2	Beginn Bearbeitung	Ende Bearbeitung	Wochentagfu	Destination	Wochentag
3	21.04.2008 18:00	21.04.2008 21:00	1	LGG	Montag
4	21.04.2008 07:00	21.04.2008 11:00	1	GRZ	Montag
5	21.04.2008 07:00	21.04.2008 11:00	1	LNZ	Montag
6	21.04.2008 19:00	21.04.2008 21:30	1	SZG	Montag
7	21.04.2008 09:00	21.04.2008 13:00	1	SOF	Montag
8	21.04.2008 08:00	21.04.2008 12:00	1	ZAG	Montag
9	22.04.2008 00:00	22.04.2008 02:00	2	BRQ	Dienstag
10	21.04.2008 23:00	22.04.2008 01:00	1	PRG	Montag
11	21.04.2008 19:00	21.04.2008 21:30	1	BUD	Montag
12	21.04.2008 00:00	21.04.2008 00:00	1	HU5	Montag
13	21.04.2008 10:00	21.04.2008 16:00	1	KTW	Montag
14	21.04.2008 00:00	21.04.2008 00:00	1	WA1	Montag
15	21.04.2008 06:00	21.04.2008 11:00	1	BUH	Montag
16	21.04.2008 12:00	21.04.2008 14:00	1	CLJ	Montag
17	21.04.2008 09:00	21.04.2008 12:30	1	TSR	Montag
18	21.04.2008 08:00	21.04.2008 09:00	1	BTS	Montag
19	22.04.2008 00:00	22.04.2008 02:30	2	BTS	Dienstag
20	21.04.2008 22:00	22.04.2008 02:30	1	LJU	Montag
21	21.04.2008 00:00	21.04.2008 00:00	1	MAD	Montag
22	21.04.2008 00:00	21.04.2008 00:00	1	MR7	Montag
23	21.04.2008 00:00	21.04.2008 00:00	1	NXH	Montag
24	21.04.2008 14:30	22.04.2008 00:00	1	DNG	Montag
25	21.04.2008 10:00	21.04.2008 13:30	1	MI6	Montag

Abbildung 21 bearbeitet Tabelle Bearbeitungszeiten Linehaul AB

11.5.3 Zusammenfassung aller Linehaul Tabellen

Um das Arbeiten mit den Daten zu vereinfachen, wurden alle drei die Linehauls betreffenden Tabellen, verknüpft und in eine Tabelle zusammengefasst.

Dabei wurden fehlende Daten ergänzt und erneut eine Spalte „Daten“ eingefügt, die beschreibt. ob es sich um ankommende oder abfahrende Linehauls handelt.

Die Spalte Destination/Origin ist für die weitere Auswertung nicht relevant, sie bleibt aber vorläufig in der Tabelle, um etwaige Auffälligkeiten bei der Auswertung zuordnen zu können und mögliche Fehler leichter zu finden.

Screenshot der bearbeiteten Tabelle

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	eginn Bearbeitung	Ende Bearbeitung	Colli	Gewicht	Daten	Wochentagsfunktion	Destination/Origin	
2	07.04.2008 15:00	07.04.2008 23:00	113	17944	-1	1	NXH	
3	14.04.2008 15:00	14.04.2008 23:00	94	16827	-1	1	NXH	
4	05.05.2008 15:00	05.05.2008 23:00	141	22886	-1	1	NXH	
5	12.05.2008 06:30	12.05.2008 07:00	93	3181	1	1	BUH	
6	05.05.2008 01:00	05.05.2008 01:30	73	24233	1	1	BUD	
7	05.05.2008 01:00	05.05.2008 01:30	12	192	1	1	CLJ	
8	05.05.2008 01:00	05.05.2008 07:30	772	20659	1	1	DNG	
9	05.05.2008 01:00	05.05.2008 05:00	619	20497	1	1	MI6	
10	05.05.2008 01:00	05.05.2008 02:00	85	2397	1	1	PRG	
11	05.05.2008 04:00	05.05.2008 04:30	389	15383	1	1	QAR	
12	05.05.2008 06:00	05.05.2008 11:00	511	20722	-1	1	BUH	
13	05.05.2008 06:30	05.05.2008 08:00	184	4914	1	1	SOF	
14	05.05.2008 07:00	05.05.2008 11:00	182	842	-1	1	GRZ	
15	05.05.2008 07:00	05.05.2008 11:00	173	953	-1	1	LNZ	
16	05.05.2008 08:00	05.05.2008 09:00	20	204	-1	1	BTS	
17	05.05.2008 08:00	05.05.2008 12:00	122	3512	-1	1	ZAG	
18	05.05.2008 09:00	05.05.2008 13:00	261	11193	-1	1	SOF	
19	05.05.2008 09:00	05.05.2008 12:30	434	13134	-1	1	TSR	
20	05.05.2008 10:00	05.05.2008 16:00	255	10142	-1	1	KTW	
21	05.05.2008 10:00	05.05.2008 13:30	87	4647	-1	1	MI6	
22	05.05.2008 12:00	05.05.2008 14:00	46	984	-1	1	CLJ	
23	05.05.2008 14:30	06.05.2008 00:00	660	25083	-1	1	DNG	
24	05.05.2008 18:00	05.05.2008 21:00	1309	4845	-1	1	LGG	
25	05.05.2008 19:00	05.05.2008 21:30	63	2000	-1	1	BUD	
26	05.05.2008 19:00	05.05.2008 21:30	206	3005	-1	1	SZG	
27	05.05.2008 19:30	05.05.2008 23:30	141	1813	1	1	HU5	

Abbildung 22 Tabelle Linehauls komplett

11.6 Der Hauptkunde

Der Hauptkunde der Unternehmens (im weiteren HK genannt) verfügt über Werke in Pécs, Komarom und Cluj und liefert täglich Waren an das Hub Wien, die hier sortiert und dann weitertransportiert werden. Im Folgenden die Beschreibung der Daten zu diesen Lieferungen. Da die Daten der einzelnen HK Standorte in unterschiedlicher Form erfasst sind, mussten sie erst bearbeitet, erweitert und

vereinheitlicht werden, bevor sie in eine Tabelle zusammengefasst werden konnten.

11.6.1 HK Pécs

Beschreibung der Rohdaten:

Zeitraum: 4.3.08 -17.9.08

Die Tabelle listet alle ankommenden LKWs mit Ware vom HK Werk in Pécs mit Anzahl der Packstücke und Gewicht auf.

Screenshot der ursprünglichen Tabelle:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Truck Number	Colli	Weight	Loading start	Date	Dest.	Planned departure	Real dep.time	PPWK received
2	XUH-366	92	5036	13:00	04.Mär		10:00	13:00	cmr/manifest
3	xwb-621	65	2852	18:30	04.Mär		16:00	18:59	cmr/manifest
4	XVP-995	42	1495	11:30	05.Mär		10:00	13:30	cmr/manifest
5	XUH-871	102	5859	21:00	05.Mär		16:00	21:49	cmr/manifest
6	XUH-866	59	1491	06:00	06.Mar		10:00	13:20	cmr/manifest
7	XUH-820	23	1064	16:00	06. Mar		16:00	19:59	cmr/manifest
8	XUH-871	10	1104	19:00	07 mar		16:00	23:40	cmr/manifest
9	XVP-995	81	5401	21.00	10 MAR		4:00	04:25	cmr/manifest
10	XWY-068	57	4008	12:00	10 MAR		10:00	16:30	cmr/manifest
11	XWB-007	37	933	20:20	11 march		16:00	21:30	cmr/manifest

Abbildung 23 Rohdaten HK Pecs

Aufgetretene Probleme

- Die für die Auswertung der Daten relevanten Ankunftszeiten der LKWs in Wien sind erst ab 20.5. durchgängig in der Tabelle und vorher nur vereinzelt aufgelistet.

  ✓ **Lösung des Problems:**

  - Da die tatsächliche Abfahrtszeit der LKWs bekannt ist, kann die Ankunftszeit durch Addieren der Fahrtzeit berechnet werden.

- Zur Berechnung der Fahrtzeit wurden mehrere Routenplaner herangezogen und der Routenplaner von map24[64] als am geeignetsten empfunden, da bei diesem Routenplaner eine Voreinstellung für LKWs möglich ist. Der Routenplaner rechnet für LKWs mit folgenden Durschnittswerten vgl. Abbildung 24[65]

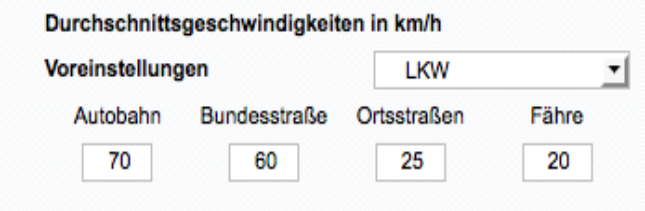


Abbildung 24 Routenplaner

Die Fahrtzeit Pécs -Wien errechnet map24 auf 6:52h (407 km).
Auf der Strecke Pécs – Wien gibt es, da Ungarn seit dem 21.12.2007 Mitglied des Schengen Abkommens ist, keine Grenzkontrollen.
Für alle Datensätze, die keine tatsächliche Ankunftszeit der LKWs in Wien beinhalten, wurde die Ankunftszeit mit Zuhilfenahme dieser Fahrtzeit berechnet.

Bearbeitet Daten:
Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen, wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Löschen diverser für die Auswertung nicht relevanter Daten
- Berechnung der Ankunftszeit anhand der map24 Fahrtzeit. Dabei gab es einige Schwierigkeiten, wenn die Fahrtzeit über Mitternacht ging, da Excel dies nicht automatisch erkennt.
- Zusammenfügen der Spalten „tatsächliche Ankunftszeit“ und „errechnete Ankunftszeit“ mit Hilfe einer WENN-Funktion

[64] http://www.de.map24.com
[65] Screenshot von http://www.de.map24.com/

- Die Remarks mussten händisch in die Tabelle miteinbezogen werden, da hier in verschiedenster Form angegeben wurde, an welchem Tag der LKW tatsächlich angekommen ist.

Screenshot bearbeitete Tabelle:

Tatsächliche und errechnete Ankunft in wien	Colli	Weight	Remarks
02.09.2008 17:18	72	449	arrived on 02-09-08
01.09.2008 18:41	225	5193	
01.09.2008 20:26	101	7938	
01.09.2008 23:55	55	8359	
02.09.2008 17:25	119	5025	
03.09.2008 02:17	236	2370	arrived on 03-09-08
03.09.2008 22:42	185	6572	too late for handling on 03-09-08
03.09.2008 22:02	280	3413	
04.09.2008 23:25	152	1504	too late for handling on 04-09-08
05.09.2008 23:11	56	490	too late for handling on 05-09-08
08.09.2008 15:50	238	3547	
09.09.2008 01:30	169	888	arrived 09.09.08
09.09.2008 16:19	201	5113	
09.09.2008 00:01	155	3333	arrived 10.09.08

Abbildung 25 bearbeitete Tabelle HK Pecs

11.6.2 HK Komarom

Beschreibung der Rohdaten:

Zeitraum: 2.1.08 – 17.9.08

Die Tabelle listet alle ankommenden LKWs mit Ware vom Nokia Werk in Komarom mit Anzahl der Packstücke und Gewicht auf.

Screenshot der ursprünglichen Tabelle:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Truck Number	Colli	Weight	Loading start	Date	Dest.	Planned departure	Real dep.time	PPWK received
14	XVP-995	79	11849	31.12.	02.01.	vie	08:00	08:00	07:00
15	XUK-821	139	10618	31.12.	02.01.	vie	08:00	08:00	07:00
16	XUL-778	136	8819	31.12.	02.01.	vie	08:00	08:00	07:00
17	FZU-419	104	8189	31.12.	02.01.	vie	13:00	14:50	08:00
18	XUL-768	102	9521	31.12.	02.01.	vie	13:00	14:50	08:00
19	XVG-030	181	10653	31.12.	02.01.	vie	13:00	14:50	09:00
20	XWB-009	73	12203	31.12.	02.01.	vie	13:00	14:50	09:00
21	XUK-827	153	9714	31.12.	02.01.	vie	13:00	14:50	09:00
22	FZV-161	63	10137	31.12.	02.01.	vie	13:00	14:50	10:00

Bearbeitete Daten:

Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Herausfiltern der Daten, die Wien betreffen
- Löschen diverser für die Auswertung nicht relevanter Daten

Abbildung 26 Rohdaten HK Komarom

- Zusammenfügen der Spalten Abfahrtsdatum und Ankunftsuhrzeit, unter besonderer Rücksichtnahme auf Fahrtzeiten über Mitternacht

Screenshot bearbeitete Tabelle:

Ankunft in Wien	colli	weight
02.01.2008 11:04	79	11849
02.01.2008 11:04	139	10618
02.01.2008 11:04	136	8819
02.01.2008 16:54	104	8189
02.01.2008 16:54	102	9521
02.01.2008 16:54	181	10653
02.01.2008 16:54	73	12203
02.01.2008 16:54	153	9714
02.01.2008 16:54	63	10137
02.01.2008 23:19	105	9340
02.01.2008 23:19	68	10752
02.01.2008 23:19	139	8685
03.01.2008 10:36	161	9661
03.01.2008 15:15	57	9353
03.01.2008 15:15	68	11375

Abbildung 27 bearbeitete Tabelle HK Komarom

11.6.3 HK Cluj

Beschreibung:

Zeitraum: 9.4.08 -16.9.08

Die Tabelle listet alle ankommenden LKWs mit Ware vom HK Werk in Cluj mit Anzahl der Packstücke und Gewicht auf.

Screenshot der ursprünglichen Tabelle:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Truck Number	Colli	Weight	Loading start	Date	Dest.	Planned departure	Real dep.time	PPWK received	delay	difference between ppwk received and departure	
2	B46470/B46465	29	3430	17:00	08.04.08	VIE	17:40	17:40	17:30	N/A	10'	N/
3	TM 08 REL	4	233,5	18:00	09.04.08	VIE	18:50	18:50	18:45	20'	5'	N/
4	B46469/B48051	31	4507	15:00	10.04.08	VIE	17:00	17:40	17:30	30'	10'	N/
5	B46467/B46460	14	1953	15:00	14.04.2008	VIE	19:30	19:30	17:00	N/A	90'	dri
6	TM08REL	2	139,5	17:00	15.04.2008	VIE	18:30	18:30	18:00			
7	B46468/B46461	28	1585	15:00	16.04.2008	VIE	17:00	17:00	16:30	N/A	30'	N/
8	TM09KFZ	6	442,5	17:50	18.04.2008	VIE	18:30	18:30	18:00	N/A	30'	N/
9	B48051	11	396	15:00	21.04.2008	VIE	19:30	19:30	16:00	N/A	210'	dri
10	TM09KFZ	14	1105,5	18:00	22.04.08	vie	18:45	18:45	18:30	N/A	30'	N/
11	B46465	38	2744,50	16:00	23.04.08	vie	17:00	17:00	16:50	N/A	10'	N/
12	B46460/B46467	55	4042,00	16:00	24.04.08	VIE	17:40	17:40	17:30	N/A	10'	N/
13	TM08REL	36	454,3	19:00	25.04.2008	VIE	19:30	19:50	19:30	N/A	20'	
14	B46461	64	3375,00	23:30	29.04.2008	VIE	17:30	23:59	23:50	389'	9'	NC
15	B46469/B48051	190	3505,60	03:00	01.05.2008	VIE	14:00	03:30	03:20	810'	10'	NC
16	B46470 / B46465	65	4733,90	14:00	03.05.2008	VIE	14:00 (2 May)	14:20 (3 May)	14:15	1460'	5'	NC
17	B46467 / B46460	74	4651,60	00:30	06.05.2008	VIE	17:30 (5 May)	1:10 (6 May)	01:05	460'	5'	NC

Abbildung 28 Rohdaten HK Cluj

entstandene Probleme

- Die Rohdaten enthalten nur die Abfahrtszeiten von Cluj, nicht aber die Ankunftszeiten in Wien.
  - Lösung des Problems:
    - Da die tatsächliche Abfahrtszeit der LKWs bekannt ist, kann die Ankunftszeit durch Addieren der Fahrtzeit berechnet werden. Zur Berechnung der Fahrtzeit wurde erneut der Routenplaner von map24.de herangezogen.
    - Die Fahrtzeit Cluj – Wien beträgt laut map24 12:25h (682 km).
    - Ein wichtiger Aspekt, der bei dieser Strecke beachtet werden muss, ist die Grenzkontrolle zwischen Rumänien und Ungarn. Rumänien ist zwar seit 1.1.2007 Mitglied der Europäischen Union aber (noch) kein Teil des Schengen Abkommens. Somit bleiben die Grenzkontrollen aufrecht.

Bearbeitete Daten

Um die Daten in eine für die Weiterverarbeitung brauchbare Form zu bringen, wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Herausfiltern der Daten, die Wien betreffen
- Löschen diverser für die Auswertung nicht relevanter Daten
- Berechnung der Ankunftsuhrzeit unter besonderer Rücksichtnahme auf Fahrzeiten über Mitternacht
- Zusammenfügen des Abfahrtsdatums und der neu errechneten Ankunftsuhrzeit, unter besonderer Rücksichtnahme auf die Überschreitung des Kalendertages.

Screenshot bearbeitete Tabelle:

Ankunft in Wien	Colli	Weight
09.04.2008 06:05	29	3430
10.04.2008 07:15	4	233,5
11.04.2008 06:05	31	4507
15.04.2008 07:55	14	1953
16.04.2008 06:55	2	139,5
17.04.2008 05:25	28	1585
19.04.2008 06:55	6	442,5
22.04.2008 07:55	11	396
23.04.2008 07:10	14	1105,5
24.04.2008 05:25	38	2744,50
25.04.2008 06:05	55	4042,00
26.04.2008 08:15	36	454,3
30.04.2008 12:24	64	3375,00
01.05.2008 15:55	190	3505,60
04.05.2008 02:45	65	4733,90
06.05.2008 13:35	74	4651,60
07.05.2008 11:25	66	1512,90
08.05.2008 14:10	74	11111,40
09.05.2008 09:20	51	2153,30
09.05.2008 05:55	110	3940,00

Abbildung 29 bearbeitete Tabelle HK Cluj

11.6.4 Zusammenfassen aller HK Tabellen:

Um das Arbeiten mit den Daten in TIS zu vereinfachen, wurden alle drei HK Tabellen verknüpft und in eine Tabelle zusammengefasst.

Dabei wurden fehlende Daten ergänzt und erneut eine Spalte „Daten“ eingefügt. Im Gegensatz zu sämtlichen anderen Tabellen handelt es sich bei den Daten von den Ankünften des HK immer um die Ankunftszeit des LKWs im HUB Wien und nicht um die Bearbeitungszeiten. Um auch hier die Bearbeitungszeiträume zu

erhalten, wurde eine durchschnittliche Bearbeitungszeit je Colli aus der Tabelle „Bearbeitungszeiten der Linehauls“ errechnet. Der Durchschnitt wurde je Colli und nicht je Kilogramm gerechnet, da die Dauer der Entladung eines LKWs eher von der Anzahl der Packstücke abhängig ist, und das Gewicht der einzelnen Packstücke weniger relevant ist. So dauert es zum Beispiel deutlich weniger lange ein 100 kg Packstück mit dem Gabelstapler aus dem LKW zu befördern und weiter zu verladen, als 20 einzelne Packstücke mit um die 5 Kilogramm händisch auszuladen und der weiteren Destination zuzuordnen.

Die so errechnete durchschnittliche Bearbeitungszeit je Colli wurde mit der Anzahl der im LKW geladenen Colli multipliziert und der erhaltene Wert zum Ankunftszeitpunkt addiert, um so das Ende der Bearbeitungszeit zu erhalten.

Weiters wurde wieder eine Spalte „Daten“ eingefügt, die hier immer mit einer „1“ besetzt ist, da es sich bei den LKWs ausschließlich um Ankommende Ware handelt.

Screenshot der bearbeiteten und zusammengefassten HK LKW Tabelle:

	A	B	C	D	E	F
1	Beginn Bearbeitung	Ende Bearbeitung	Colli	Weight	Daten	Origin
2	01.03.2008 06:25	01.03.2008 06:51	37	933	1	Pecs
3	04.03.2008 19:25	04.03.2008 20:31	92	5036	1	Pecs
4	05.03.2008 01:24	05.03.2008 02:10	65	2852	1	Pecs
5	06.03.2008 04:14	06.03.2008 05:27	102	5859	1	Pecs
6	07.03.2008 02:24	07.03.2008 02:40	23	1064	1	Pecs
7	08.03.2008 03:25	08.03.2008 04:39	104	2907	1	Pecs
8	08.03.2008 06:05	08.03.2008 06:12	10	1104	1	Pecs
9	12.03.2008 03:55	12.03.2008 04:21	37	933	1	Pecs
10	12.03.2008 19:55	12.03.2008 20:24	41	1743	1	Pecs
11	13.03.2008 03:40	13.03.2008 04:07	38	1597	1	Pecs
12	13.03.2008 03:45	13.03.2008 04:12	38	1597	1	Pecs
13	13.03.2008 22:35	13.03.2008 23:26	71	3502	1	Pecs
14	14.03.2008 05:40	14.03.2008 06:16	51	1148	1	Pecs
15	15.03.2008 00:35	15.03.2008 01:33	81	2997	1	Pecs
16	15.03.2008 02:35	15.03.2008 02:59	33	1441	1	Pecs
17	17.03.2008 13:05	17.03.2008 15:41	219	8648	1	Pecs
18	17.03.2008 18:55	17.03.2008 19:55	84	2997	1	Pecs
19	18.03.2008 04:55	18.03.2008 06:02	94	2887	1	Pecs
20	19.03.2008 05:45	19.03.2008 06:13	39	673	1	Pecs
21	20.03.2008 01:50	20.03.2008 02:09	26	1463	1	Pecs
22	28.03.2008 19:10	28.03.2008 20:09	83	4291	1	Pecs

Abbildung 30 Tabelle HK komplett

12 TIS –Auswertung

12.1 Beschreibung von TIS

TIS – kurz für Time Intelligence Solution- ist eine Software von Ximes[66], zur Analyse und Planung von Arbeitszeitmanagement. Mit diesem Werkzeug ist es unter anderem möglich Massendaten zu analysieren, den Personalbedarf zu bestimmen, zu planen und in späterer Folge zu kontrollieren.
Das Programm setzt sich aus Knoten zusammen, in denen Operationen eingesetzt werden. Mehrere Knoten werden in Ordnern gruppiert und dadurch werden Projekte erstellt.[67]

12.2 Beschreibung der Daten

12.2.1 Importieren der Daten:

Die fünf in Kapitel 11 beschriebenen Tabellen wurden in TIS eingespielt und mit exakten Namen bezeichnet.
A1_00 Arbeitszeiten
A1_01 Fliegerware
A1_02 HK
A1_03 Linehaul
A1_04 Zustellung und Abholung
Weiters wurden noch 2 Zusatztabellen für die LKWs von HK und die Linehauls in das Programm TIS geladen, die als Unterstützung bei etwaiger Suche nach Fehlern und Erklärung von Unklarheiten behilflich sein könnten.

[66] Ximes.com
[67] http://wiki.ximes.com/wiki/TIS:Basics#tab=Grundbegriffe_von_TIS [Zugriff am 06.10.2009]

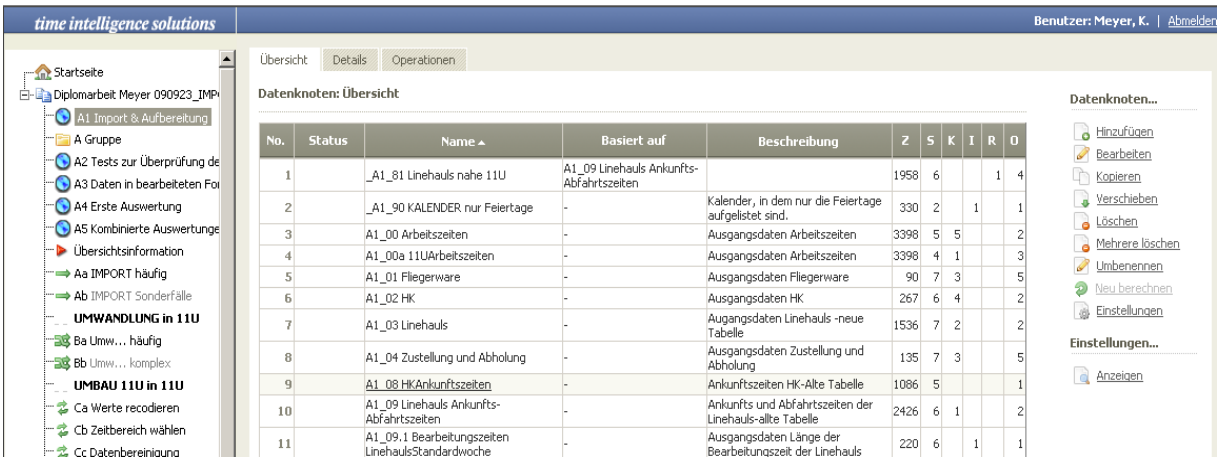


Abbildung 31 Screenshot TIS

12.2.2 Tests zur Überprüfung der Daten:

Im 2. Schritt wurden sämtliche Tabellen auf auffällige Datensätze, die eine Fehlerquelle darstellen könnten, geprüft. Dabei wurden doppelte Datensätze mit Hilfe des Operators „Doppelte Datensätze löschen“ aufgespürt und gegebenenfalls der Fehler behoben. Bei den Arbeitszeiten wurde außerdem mit Hilfe des Operators „Filter auf Text- & numerische Daten“ mit der Filterbedingung: LT(0), also kleiner 0, geprüft ob sich Pausen im Off befinden. Ausreißer wurden auf mögliche Fehler in der Datenerhebung untersucht, gegebenenfalls korrigiert oder bei der Berechnung von Durchschnittswerten herausgenommen.

12.2.3 Umwandlung der Tabellen

Die meisten TIS Anwendungen arbeiten mit Daten in der so genannten 11U Form. 11U steht für: **1** Datenspalte und **1** Identifiziererspalte und **U** für ungerastert.[68]

Die klassische 11U Form sieht wie folgt aus:

Von	Bis	Daten	Identifizierer

[68] wiki.ximes.com

Bringt man alle Rohdaten in diese (oder eine ähnliche) Form, so können die meisten vom Programm zur Verfügung gestellten Operatoren, Templates und Solutions ohne große Umformungen auf die Daten angewendet werden. Eine weitere Standard Form neben der 11U Form ist die 11R Form, die sich von der 11U nur durch Rasterung der Daten unterscheidet.

Durch Löschen und Umbenennen einzelner Spalten wurden neue Knotenpunkte in 11U- und in 11R-Form erzeugt. Um eine 11U Form zu erhalten, wurden aus jeder Tabelle zwei Tabellen gemacht, eine, die die Volumina in Packstücken und eine zweite, die die Volumina über das Gewicht in Kilogramm angibt. Durch das Erzeugen dieser zwei unterschiedlichen Knotenpunkte wird es möglich, später nach beiden Gesichtspunkten die Verteilung der Volumina über einen gewissen Zeitraum auszuwerten. Im Fall dieser Arbeit wird aber aus den schon in Kapitel 11.6 erwähnten Gründen, hauptsächlich auf die Beschreibung des Arbeitsaufwandes an Hand der Packstücke zurückgegriffen.

Um die einzelnen Tabellen in einer zusammenführen zu können, mussten zuerst alle Tabellen nicht nur in die gleiche Form gebracht werden, sondern auch der Zeitraum der Datenerhebung musste angepasst werden. Abbildung 32 "Zeiträume der Datenerhebung", zeigt die unterschiedlichen Erfassungszeiträume der einzelnen Daten:

Erfassungszeiträume der Daten:

	von	bis	Anmerkung
Arbeitszeiten	03.03.2008	30.05.2008	
Abholung und Zustellung	21.04.2008	24.04.2008	repräsentative Woche
Fliegerware	21.04.2008	24.04.2008	repräsentative Woche
Linehauls	31.03.2008	31.05.2008	
HK	02.01.2008	16.09.2008	

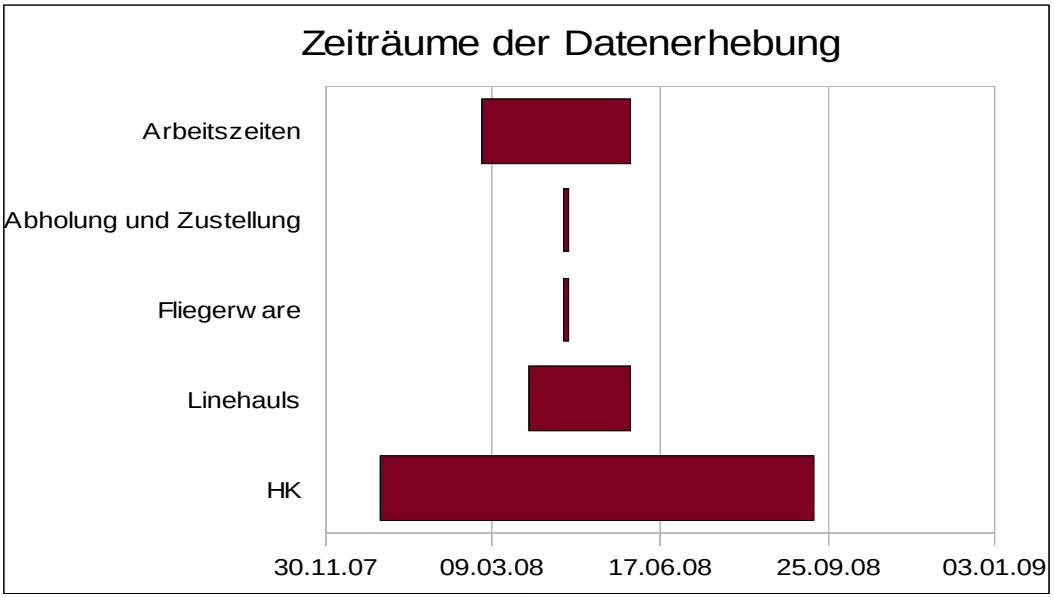


Abbildung 32 Zeiträume der Datenerhebung

Da es sich bei dem Erhebungszeitraum der Daten von den Zustellungs- und Abholungs-LKWs und bei der Fliegerware um eine repräsentative Woche handelt und die Schwankungen in diesen beiden Bereichen, wie bereits in Kapitel11.2 erläutert, sehr gering sind und auch das Volumen der transportierten Ware im Vergleich zu den andern LKWs klein ist, kann diese repräsentative Woche auf mehrere folgende Wochen kopiert werden.

Die Arbeitszeiterfassung und die Linehaultabellen beinhalten das größte Datenvolumen, daher wurde die Schnittmenge dieser beiden Erhebungszeiträume, von 31.3.2008 – 30.5.2008 als relevanter Erhebungszeitraum für sämtliche Tabellen gewählt.

- Mit dem TIS Operator „Zeitverschiebung“ wurden die Daten der repräsentativen Woche auf den neuen relevanten Erhebungszeitraum von 31.3.2008 – 30.5.2008 ausgedehnt.
- Der Operator „Zeitbereichsfilter“ wurde verwendet, um die Daten der anderen Tabellen auf eben diesen Zeitraum zu kürzen.

Im nächsten Schritt wurden die Tabellen, die die Volumina betreffen mit dem Operator „Daten zusammenfassen“ durch Aneinanderreihen der Daten in eine Tabelle zusammengefasst und mit dem Operator „rastern“ in ein 15-Minuten-Intervall gebracht.

Abbildung 33 zeigt die daraus entstandene Tabelle:

Einstellungen zum Knoten ausblenden

Name: A3_12C Volumsdaten in 11R15 An&Ab Addiert

Beschreibung: Volumsdaten gerastert in 15 min - keine Unterscheidung zw +/-1

Basiert auf: A3 Daten in bearbeiteten Format | A3_11C alle Volumensdaten zusammengefi

Aktualisierung: Automatisch | Manuell | Eingefroren

Datentabelle ausblenden

No.	A Von	B Bis	C Colli
1	31.03.2008 00:00:00	31.03.2008 00:15:00	3.591
2	31.03.2008 00:15:00	31.03.2008 00:30:00	3.591
3	31.03.2008 00:30:00	31.03.2008 00:45:00	3.591
4	31.03.2008 00:45:00	31.03.2008 01:00:00	3.591
5	31.03.2008 01:00:00	31.03.2008 01:15:00	5.238
6	31.03.2008 01:15:00	31.03.2008 01:30:00	5.238
7	31.03.2008 01:30:00	31.03.2008 01:45:00	5.537
8	31.03.2008 01:45:00	31.03.2008 02:00:00	5.537
9	31.03.2008 02:00:00	31.03.2008 02:15:00	3.462
10	31.03.2008 02:15:00	31.03.2008 02:30:00	3.462
11	31.03.2008 02:30:00	31.03.2008 02:45:00	2.024
12	31.03.2008 02:45:00	31.03.2008 03:00:00	2.024
13	31.03.2008 03:00:00	31.03.2008 03:15:00	1.946
14	31.03.2008 03:15:00	31.03.2008 03:30:00	1.946
15	31.03.2008 03:30:00	31.03.2008 03:45:00	1.946
16	31.03.2008 03:45:00	31.03.2008 04:00:00	1.946
17	31.03.2008 04:00:00	31.03.2008 04:15:00	2.055
18	31.03.2008 04:15:00	31.03.2008 04:30:00	2.055
19	31.03.2008 04:30:00	31.03.2008 04:45:00	1.557
20	31.03.2008 04:45:00	31.03.2008 05:00:00	1.557

« Zurück Vor » Gehe zu Seite 1 insg. 298 Anzahl Zeilen: 5946 | Spalten: 3

Abbildung 33 Tabelle Volumina

Da es sich bei den Zeiten in den Tabellen um Bearbeitungszeiten handelt und es somit nicht unbedingt relevant ist, ob es sich um einen ankommenden oder abfahrenden LKW bzw. um eine Be- oder Entladung handelt, wurde darauf verzichtet, die Daten durch Eingabe des Indikators „Daten“ im Operator „rastern“ in eingehende Ware (1) und abgehende Ware (-1) zu trennen.

Im nächsten Schritt wurde sowohl bei der Arbeitszeit- wie auch der Voluminatabelle eine für die 11U-Form erforderliche „Identifizierer“-Spalte mit dem Wert „A“ eingefügt. Bei dieser Spalte handelt es sich in diesem Fall um eine Dummie Spalte, die verwendet wird, um diverse Operatoren, die auf einer 11U Form aufbauen, ohne großes Umformen anwenden zu können.

Eine wichtige Überlegung in dieser Phase der Datenbearbeitung war das Beurteilen der Bearbeitungszeitfenster und der dazugehörigen Daten. Es handelt

sich hier nicht um die Betrachtung des Lagerstandes[69], der die Anzahl der Mengeneinheiten, die sich zu einem gewissen Zeitpunkt im Lager befinden angibt, sondern um eine Verteilungsfunktion über ein Intervall. Das heißt, die Zeitfenster der Bearbeitung in den Ausgangstabellen geben an, wie viele Packstücke insgesamt in diesem Zeitraum zu bearbeiten sind. Nun ist es erforderlich, diesen Arbeitsaufwand über den Zeitraum zu verteilen. Dies wurde erreicht, indem die zu bearbeitende Menge auf 15 Minuten Intervalle der Bearbeitungszeit aufgeteilt wurde.

Zum Beispiel:

Angenommen, an einem bestimmten Tag im Zeitraum zwischen 0:00 und 2:30 Uhr werden 1400 Colli bearbeitet. Teilt man diese Menge in 15 Minuten Intervalle so erhält man 140 zu bearbeitende Packstücke pro 15 Minuten, da 2,5 Stunden 10×15min entsprechen.

Im nächsten Schritt wurden die Tabellen Arbeitszeiten und Waren zusammengefügt. Die daraus entstandene Tabelle, vgl. Abbildung 34, beinhaltet die in 15 Minuten gerasterte Zeit (Spalte A und B) sowie die anwesenden Arbeitskräfte (Spalte D) und die bearbeiteten Packstücke (Spalte E) sowie die für die reibungslose Anwendung der TIS Operatoren benötigte Identifiziererspalte C.

Datentabelle ausblenden

No.	A von	B bis	C Identifizierer	D Daten	E Colli
1081	15.04.2008 03:15:00	15.04.2008 03:00:00	A	1	51,05
1082	15.04.2008 03:30:00	15.04.2008 03:15:00	A	1	51,05
1083	15.04.2008 04:15:00	15.04.2008 04:00:00	A	1	51,05
1084	15.04.2008 04:30:00	15.04.2008 04:15:00	A	1	51,05
1085	15.04.2008 04:45:00	15.04.2008 04:30:00	A	1	21,13
1086	15.04.2008 05:00:00	15.04.2008 04:45:00	A	1	21,13
1087	15.04.2008 05:15:00	15.04.2008 05:00:00	A	23	315,08
1088	15.04.2008 05:30:00	15.04.2008 05:15:00	A	23	315,08
1089	15.04.2008 05:45:00	15.04.2008 05:30:00	A	23	540,58
1090	15.04.2008 06:00:00	15.04.2008 05:45:00	A	23	540,58
1091	15.04.2008 06:15:00	15.04.2008 06:00:00	A	23	540,58
1092	15.04.2008 06:30:00	15.04.2008 06:15:00	A	23	540,58
1093	15.04.2008 06:45:00	15.04.2008 06:30:00	A	23	672,58
1094	15.04.2008 07:00:00	15.04.2008 06:45:00	A	23	672,58
1095	15.04.2008 07:15:00	15.04.2008 07:00:00	A	22	344,70
1096	15.04.2008 07:30:00	15.04.2008 07:15:00	A	22	344,70
1097	15.04.2008 07:45:00	15.04.2008 07:30:00	A	23	91,50
1098	15.04.2008 08:00:00	15.04.2008 07:45:00	A	23	91,50
1099	15.04.2008 08:15:00	15.04.2008 08:00:00	A	8	116,79
1100	15.04.2008 08:30:00	15.04.2008 08:15:00	A	8	116,79

« Zurück Vor » Gehe zu Seite 55 insg. 209 Anzahl Zeilen: 4162

Abbildung 34 Tabelle Volumina u AZ

[69] Vgl. http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/lagerbestand/lagerbestand.htm

12.2.4 Graphische Auswertung der Daten

Im folgenden Abschnitt werden einige graphische Auswertungen der Daten gezeigt und interpretiert. Die Möglichkeiten verschiedener Auswertungen mit TIS sind beinahe unbegrenzt. Das folgende Kapitel erhebt somit keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es werden weiters interessante Aspekte und Auffälligkeiten in Graphiken aufgezeigt und versucht Gründe dafür zu finden.

12.2.4.1 Arbeitszeiten

12.2.4.1.1 Stundensummen pro Tag

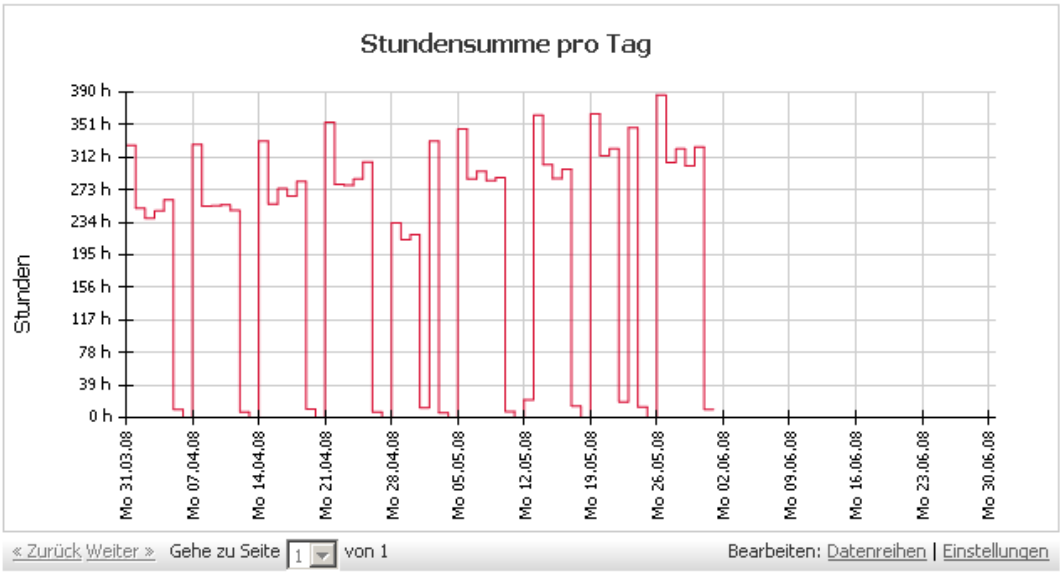


Abbildung 35 AZ Stundensummen pro Tag

Die Graphik zeigt die Summe der geleisteten Arbeitsstunden pro Tag. Man kann erkennen, dass montags die meisten Arbeitsstunden geleistet werden. Die Anzahl variiert zwar zwischen 326 Arbeitsstunden am Montag, 31.3.08 und 386 Arbeitsstunden am Montag, 26.5.08, sie ist aber montags grundsätzlich immer am höchsten. Eine Ausnahme bildet der 28.4.08, der mit nur 233 geleisteten Arbeitsstunden, weit unter dem durchschnittlichen Wert für Montag liegt.

Die Woche vom 28.4.08 bis zum 3.5.08 fällt generell aus der Reihe. Die Stundensummen liegen von Montag bis Donnerstag, mit nur 12 geleisteten

Arbeitsstunden am Donnerstag, weit unter den Summen der anderen in der Graphik aufgezeigten Wochen. Die extrem niedrige Stundensumme am Donnerstag lässt sich dadurch erklären, dass es sich um den 1.5.08, einem gesetzlichen Feiertag in Österreich, handelt und an diesem Tag grundsätzlich alle Mitarbeiter frei haben. Die Stundensumme von 12 Arbeitsstunden wurde noch von der Nachtschicht des Vortages nach Mitternacht geleistet. Daraus erklärt sich auch der extrem hohe Wert am Freitag, den 2.5.08. Der Tag nach einem Feiertag wird oft als „falscher Montag“ bezeichnet. Die durch den Feiertag liegen gebliebenen Waren müssen am Freitag zusammen mit dem regulären Arbeitsaufwand bearbeitet werden.

Weitere Feiertage im Erhebungszeitraum, die zu ähnlichen Unregelmäßigkeiten führen, sind der Pfingstmontag am 12.5.08 und Fronleichnam am 22.5.08.

Der Grund für die auffällig niedrigen Stundensummen der ganzen Kalenderwoche 18 (28.4.-4.5.08) kann aus dieser Graphik nicht abgeleitet werden. Ein möglicher Grund könnte sein, dass viele Arbeitnehmer in dieser Zeit Urlaubstage konsumiert haben, um die Tage vor dem Feiertag am 1.5.als so genannte „Fenstertage“ zu nützen. Es könnten natürlich auch zufällig viele Krankenstände in diese Tage gefallen sein. Erst ein Blick in die Ausgangsdaten, die Stundenzettel, zeigt, dass in dieser Woche überdurchschnittlich viele Arbeitskräfte Urlaubstage in Anspruch genommen haben oder auf Zeitausgleich waren.

Wie die nächste Graphik zeigt, sind in diesem Zeitraum auch weniger Leiharbeiter eingesetzt worden. Genaue Gründe für diese Auffälligkeit konnten auch nach Überprüfen der Rohdaten nicht gefunden werden. Leider konnten auch im Gespräch mit Führungskräften des Unternehmens keine klaren Gründe definiert werden.

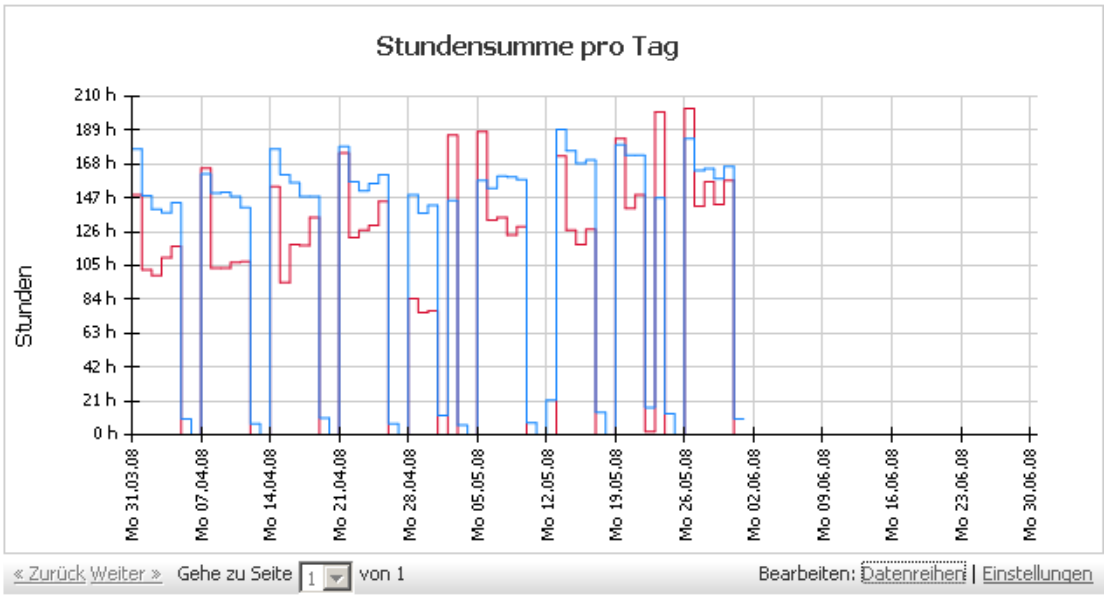


Abbildung 36 AZ Stundensummen pro Tag (LEIH extra)

Die Graphik in Abbildung 36 ist nach demselben Prinzip wie die Graphik in Abbildung 35 aufgebaut, hier wird aber zwischen Angestellten des Betriebs und Leiharbeitern unterschieden. Die rote Linie in der Graphik steht für die Summe der geleisteten Arbeitsstunden der Leiharbeiter. Die blaue Linie zeigt die Stundensummen pro Tag der fix Angestellten.

Auffällig ist, dass die Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden der Leiharbeiter sehr viel mehr schwankt als die der fix Angestellten. Dies ergibt sich aus der Tatsache, dass die Leiharbeiter im Lager auf Stundenbasis angestellt sind, und nur zur Abdeckung der Spitzen eingesetzt werden. Sobald die Spitzen abgearbeitet sind, beenden die Leiharbeiter ihren Arbeitstag.

12.2.4.1.2 Anzahl der anwesenden Arbeitskräfte nach Wochentag und Uhrzeit

Die zwei folgenden Graphiken zeigen, wie viele Arbeitskräfte an einem bestimmten Wochentag zu einer bestimmten Uhrzeit anwesend waren.

Um hier sinnvolle Werte zu erhalten, wurden nur die regulären Tage berücksichtigt und die Feiertage mit Hilfe der Operatoren „Verknüpfen mit Kalender“ und „Filtern“ aus der Tabelle entfernt. Die Minimalbesetzung an den

Feiertagen würde den Durchschnittswert, mit dem in dieser Graphik gearbeitet wird, verfälschen. Da 2 Feiertage auf einen Donnerstag fallen, würden sich zum Beispiel völlig andere Durchschnittswerte der Anwesenden an Donnerstagen ergeben. Für die Auswertung dieser speziellen Graphik sind die Feiertage aber nicht relevant, da es darum geht eine allgemeine Verteilung auf die einzelnen Wochentage zu analysieren und nicht die Spezialfälle von Feiertagen.

Abbildung 37 zeigt nur die Daten für Montag an, was die täglichen Schwankungen leichter ersichtlich macht.

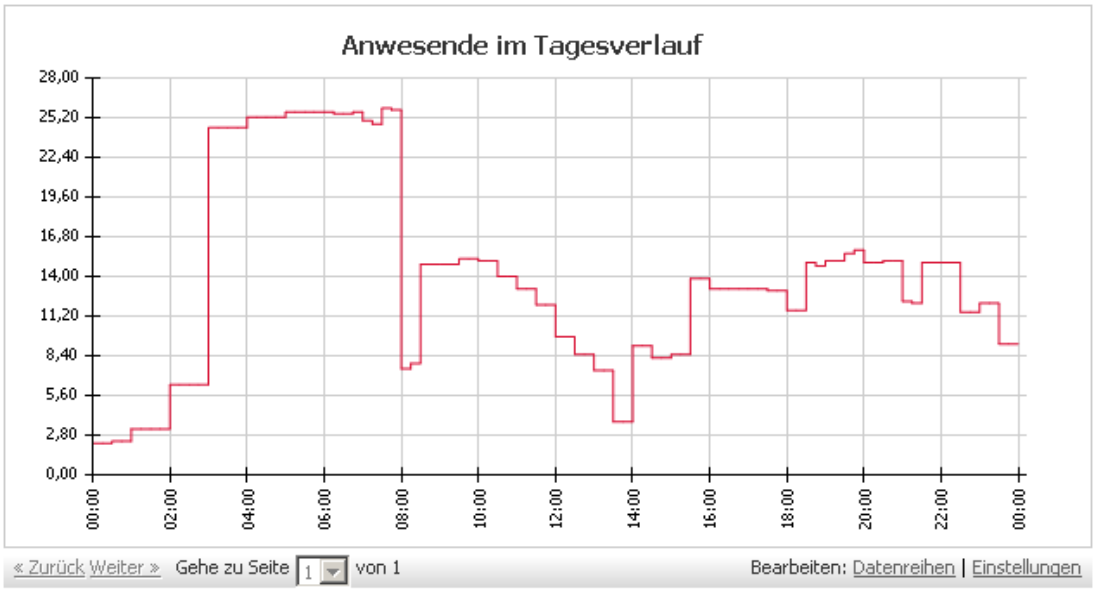


Abbildung 37 Summe der Anwesenden im Tagesverlauf (alle MA)

Es ist deutlich zu erkennen, dass zwischen 3:00 und 8:00 Uhr die meisten Arbeitskräfte anwesend sind. Zwischen 8:00 und 8:30 Uhr kommt es zu einem signifikanten Einbruch. Dieser lässt sich mit Hilfe von Abbildung 38 und Abbildung 39 erklären.

Abbildung 38 zeigt die Summe der anwesenden Leiharbeiter montags im Tagesverlauf.

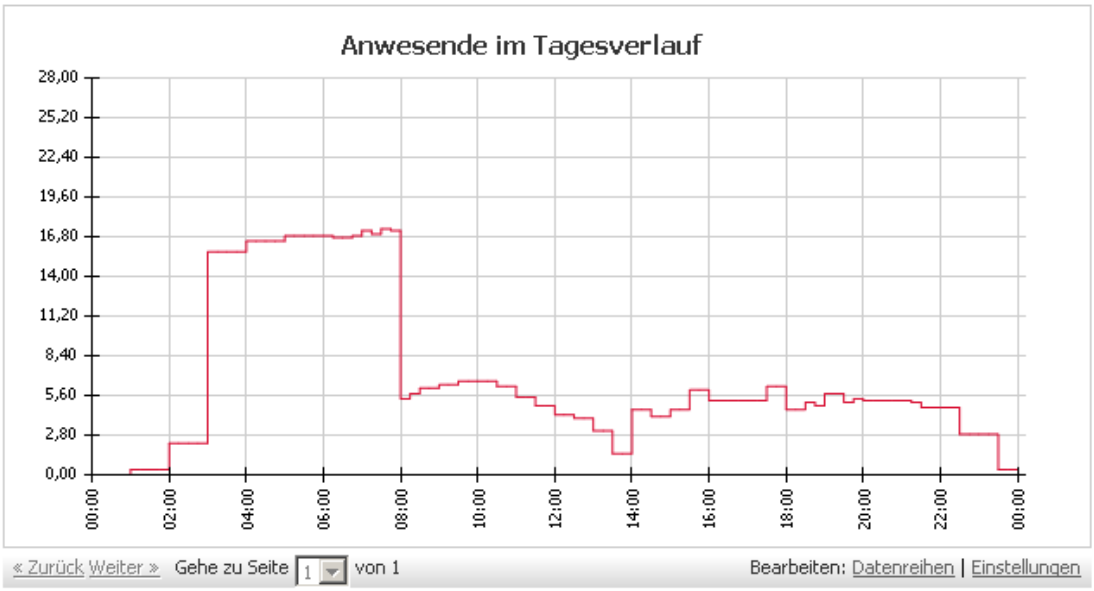


Abbildung 38 Summe der Anwesenden im Tagesverlauf (nur LEIH)

Abbildung 39 zeigt die Summe der anwesenden fix Angestellten montags im Tagesverlauf.

Abbildung 39 Summe der Anwesenden im Tagesverlauf (nur Fix Angestellte)

Beide Graphiken zeigen einen starken Rückgang der Anzahl der Anwesenden um 8:00 Uhr. Die Gründe für diesen Einbruch sind zweierlei. Einerseits beenden viele Leiharbeitskräfte ihren Dienst um diese Zeit (Reduktion von rund 17 auf knapp 6 Leiharbeitskräfte um 8:00 Uhr), und andererseits halten die fix Angestellten um diese Uhrzeit die gesetzlich vorgeschriebene Pause von 30 Minuten nach einer

Arbeitszeit von höchstens sechs Stunden (vgl. Kapitel 5.1.6 - Element 6: Ruhepausen)
Im Zeitraum zwischen 10:30 und 13:30 Uhr nimmt die Anzahl der anwesenden Arbeiter stufenweise ab. Hier enden die Arbeitszeiten der Frühschicht gestaffelt nach der Beginnzeit. Erst um 14:00 Uhr mit Beginn der Spätschicht nimmt die Anzahl wieder zu.
Das Unternehmen arbeitet grundsätzlich in drei Kernschichtzeiten.

	Frühschicht	Spätschicht	Nachtschicht
Montag	3:00 – 12:00	14:00 – 22:00	18:00 – 3:00
Dienstag-Donnerstag	5:00 – 12:00	14:00 – 22:00	18:00 – 3:00
Freitag	4:00 – 12:00	14:00 – 22:00	18:00 – 3:00

Das bedeutet aber nicht, dass alle Arbeitnehmer genau zu diesen Zeiten arbeiten. Innerhalb der Kernschichten gibt es ans Volumen angepasste Staffelungen. Besonders die Endzeiten werden selten eingehalten, da die Arbeiternehmer ihren Dienst auch früher beenden, sobald alle Arbeit erledigt ist und länger bleiben, wenn es nötig ist.[70]

Die Anzahl der anwesenden Arbeiter verläuft ab 14:00 Uhr in einem Bogen ohne auffällige Spitzen oder Einbrüche. Um 15:30 Uhr erhöht sich die Anzahl sprungartig von etwa 8 Arbeitnehmern auf 14. In der Graphik ist keine Abgrenzung zwischen Spät- und Nachtschicht zu erkennen. Die gestaffelten Beginn- und Endzeiten der beiden Schichten ergänzen sich so, dass keine Einbrüche entstehen. Die kurzen Einbrüche um 18:00 und 21:00 Uhr lassen auf die Konsumation der halbstündlichen, gesetzlich vorgeschriebenen Pause schließen. Ab 20:00 Uhr nimmt die Anzahl der anwesenden Arbeitnehmer schrittweise ab.

Abbildung 40 zeigt ebenfalls die Anzahl der anwesenden Arbeitskräfte im Tagesverlauf, allerdings für alle Wochentage.

[70] Pers. Kommunikation m. Leiter eines Hubs. [26.11.2009]

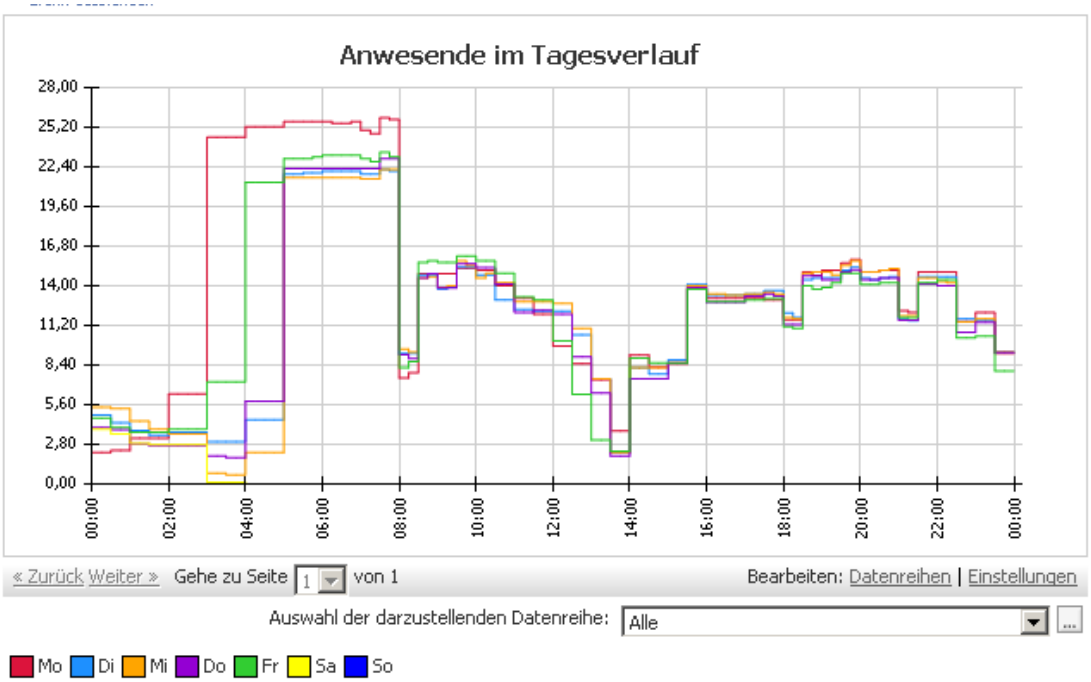


Abbildung 40 Summe der Anwesenden im Tagesverlauf - alle Wochentage

Aus der Graphik ist gut ersichtlich, dass die Arbeitszeiten am Montag und am Freitag früher beginnen. (montags: 3:00 Uhr 24,5 Anwesende; freitags: 4:00 21,33 Anwesende) An den restlichen Wochentagen, Dienstag bis Donnerstag, beginnt der Großteil der Arbeitskräfte erst um 5:00 Uhr zu arbeiten.

Eine weitere (kleinere) Auffälligkeit ist, dass freitags die Frühschicht für einen Großteil der Arbeitnehmer um etwa eine halbe Stunde früher endet, nämlich bereits zwischen 12:30 und 13:00 Uhr, während sie an den anderen Tagen zwischen 13:00 und 13:30 Uhr endet.

Sonst verlaufen die Kurven der einzelnen Wochentage relativ synchron, ohne größere Abweichungen.

12.2.4.2 Volumina

Die folgenden Graphiken beschreiben die Schwankungen der Anzahl der bearbeiteten Packstücke über den Erhebungszeitraum.

12.2.4.2.1 Hauptkunde (HK)

Die Graphik in Abbildung 41 beschreibt die Anzahl der bearbeiteten Packstücke der HK LKWs. Während die übrigen Transportgruppen (Flieger und Abholung/Zustellung), wie bereits in Kapitel 12.2.3 erwähnt, eine eher konstante Verteilung über die Wochen aufweisen, zeigen die HK LKWs größere Schwankungen. Abbildung 41 zeigt dies sehr deutlich. Es ist kaum möglich ein einheitliches Muster zu erkennen. Die einzige Auffälligkeit ist, dass zu Beginn der Woche die meisten Packstücke transportiert beziehungsweise im Lager bearbeitet werden. Die Anzahl der Collis variiert aber von Woche zu Woche stark. So sind es zum Beispiel in der ersten Woche des Erhebungszeitraums am Montag 714 Collis, am Montag eine Woche später sind es mit 1084 fast 52%mehr.
Die genaue Anzahl der ankommenden LKWs von HK und die transportierten Mengen werden dem Hub Wien immer erst sehr kurzfristig bekannt gegeben, meist erst am Tag der Ankunft der LKWs, dadurch ist die Planung doppelt schwierig.

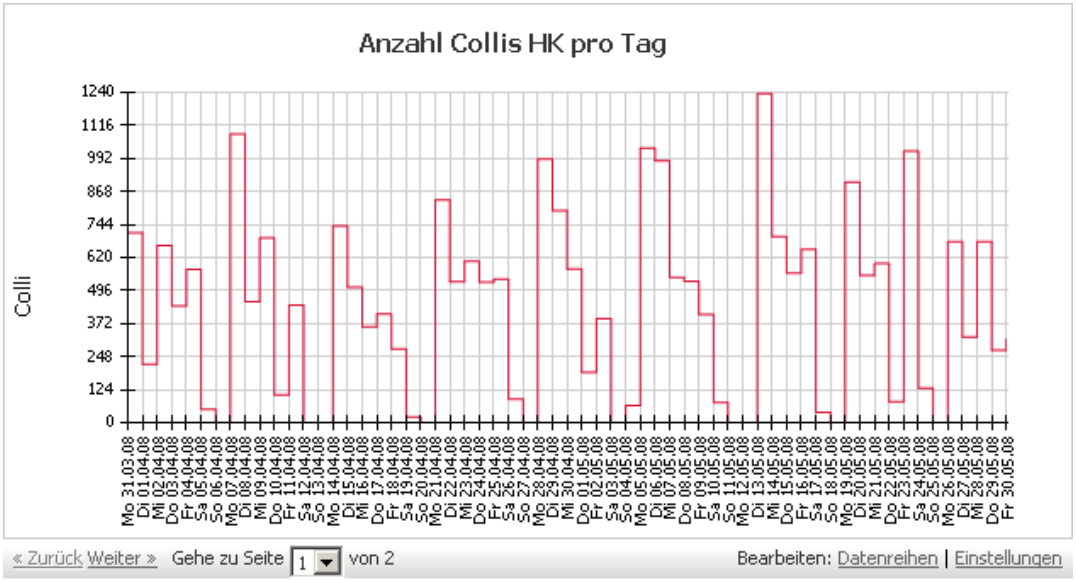


Abbildung 41 Anzahl Packstücke HK

12.2.4.2.2 Volumsdaten gesamt:

Die folgenden zwei Abbildungen zeigen die Anzahl der insgesamt zu bearbeitenden Packstücke pro Tag über den Erhebungszeitraum.

Abbildung 42differenziert zwischen ankommender und abgehender Ware.

Alle Volumsdaten getrennt an und ab

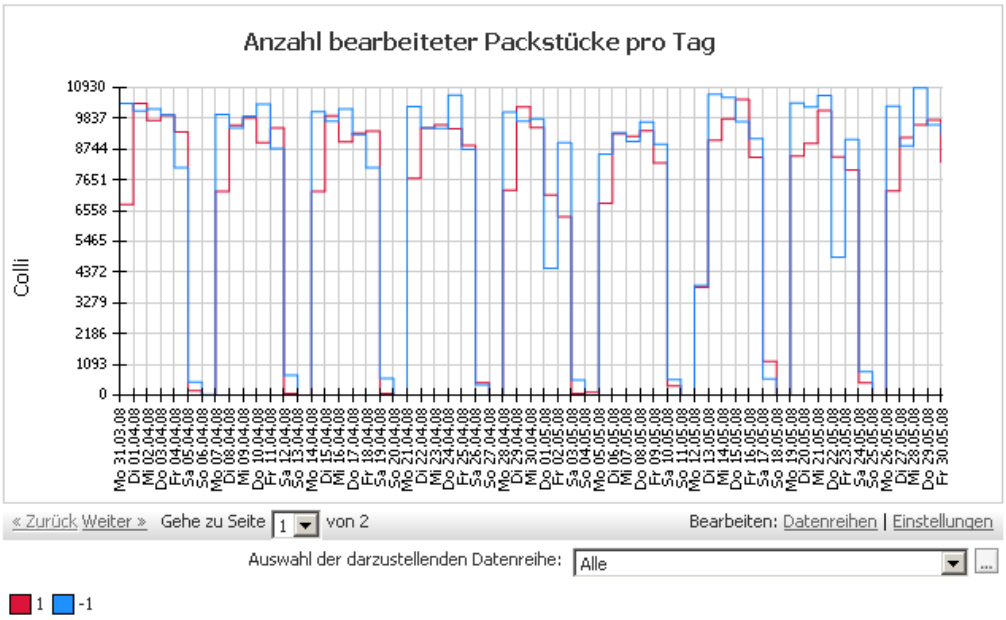


Abbildung 42 bearbeitete Packstücke pro Tag (an und ab getrennt)

Der Graph für die ankommende Ware deckt sich nicht zu 100% mit der der abgehenden, da die am Wochenende ankommenden und abgehenden LKWs in der erhobenen Datenmenge nicht enthalten sind (Erläuterungen dazu etwas später in Kapitel 12.2.4.3.2 auf Seite 107) und auch immer einige Waren im Warehouse verbleiben. Einige Gründe, warum Packstücke nicht sofort weiterverladen werden sind:

- Probleme mit dem Zoll
- Fehlgeleitete Sendungen (z.B. Waren mit Enddestination Australien landen auf Grund der ähnlichen Ländercodes in Österreich; die Packstücke wurden vom vorherigen Warehouse falsch verladen; die Adressen auf den Packstücken sind fehlerhaft oder nicht zustellbar;…)

- Adress-Etiketten haben sich vom Packstück gelöst und der Empfänger muss erst eruiert werden.
- Beschädigte Waren
- Es sind nur Teilsendungen angekommen. Oft bestehen einzelne Sendungen aus mehreren Packstücken. Wenn solch eine Sendung einen weiten Weg hinter sich hat, kann es passieren, dass einzelne Packstücke nicht mehr im selben LKW mitversandt werden. Zugestellt werden aber nur komplette Sendungen mit allen Packstücken.

In Abbildung 43 wird nicht nach Ankunft oder Abfahrt differenziert, sondern die Anzahl der Pakete wurde summiert. Wie bereits in Kapitel 12.2.3 beschrieben, macht es für den Arbeitsaufwand kaum einen Unterschied, ob die Pakete be- oder entladen und dann weiterbearbeitet werden.

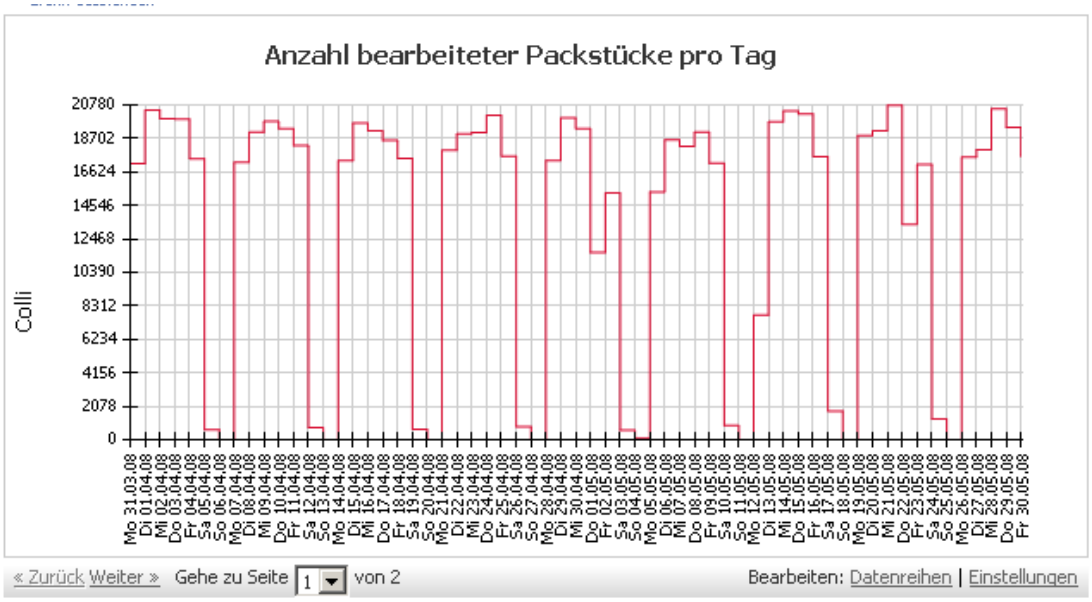


Abbildung 43 bearbeitete Packstücke pro Tag (gesamt)

Anhand dieser Tabelle zeigt sich, dass montags und freitags weniger Packstücke zu bearbeiten sind.

Die Spitzen der einzelnen Woche sind unterschiedlich auf die Tage Dienstag bis Donnerstag verteilt und verhalten sich nach keinem erkennbaren Muster. Aus der

Reihe tanzen, wie schon bei der Analyse der Arbeitszeit anhand Graphik in Abbildung 35 "AZ Stundensummen pro Tag“ festgestellt, die Wochen mit den Feiertagen (1.5.08; 12.5.08; 22.5.08).

Die Schwankungen innerhalb der Woche und auch der einzelnen Wochen im Erhebungszeitraum sind innerhalb eines relativ kleinen Bereichs.
Die folgende Tabelle betrachtet die Werte der ersten Woche:

Wochentag	Datum von	Datum bis	Packstücke
Montag	31.03.2008 00:00	01.04.2008 00:00	17161
Dienstag	01.04.2008 00:00	02.04.2008 00:00	20479
Mittwoch	02.04.2008 00:00	03.04.2008 00:00	19949
Donnerstag	03.04.2008 00:00	04.04.2008 00:00	19912
Freitag	04.04.2008 00:00	05.04.2008 00:00	17459

Durchschnitt Mo-Fr	18992

Berechnet man den Mittelwert von Montag bis Freitag, so erhält man eine durchschnittliche Anzahl von 18992 Packstücken. Der Schwankungsbereich zwischen dem schwächsten Tag, Montag mit 17161Packstücken und dem stärkstem Tag, Dienstag mit 20479 Packstücken liegt bei 3318 Packstücken.
Diese Anzahl entspricht einer Schwankung von 17% im Vergleich zum Mittelwert.
Versucht man diese Zahl in Relation mit der beförderten Ware je LKW zu bringen, so kann man sie, bezugnehmend auf die Anzahl der geladenen Packstücke der Linehauls in der Ausgangstabelle (siehe Abbildung 16) mit in etwa zwei aus dem Hub Wien ins Haupthub LGG abgehenden LKWs vergleichen.

Anzahl der Packstücke im Tagesverlauf:

Die nächsten Graphiken zeigen die durchschnittliche Anzahl der zu bearbeitenden Packstücke (ohne Differenzierung, ob abgehend oder ankommend), im

Tagesverlauf nach Wochentagen, dabei wurden die Feiertage wieder herausgefiltert, um den Durchschnittswert über die Wochen nicht zu verfälschen.

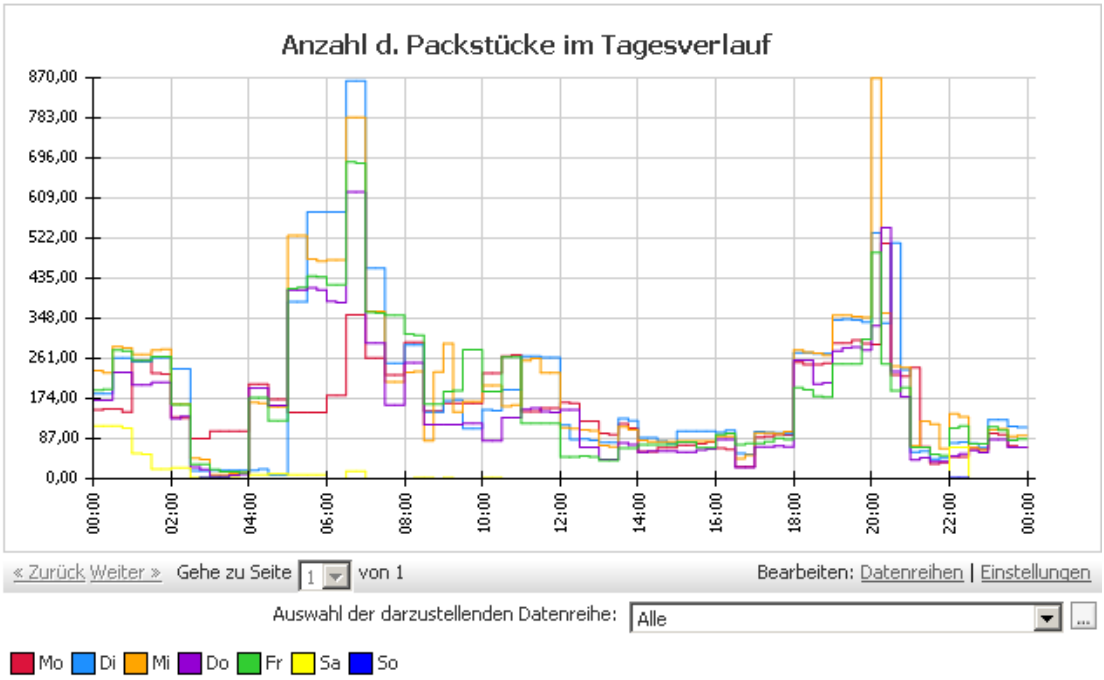


Abbildung 44 Anzahl der Packstücke im Tagesverlauf

Auf den ersten Blick wirkt die Graphik relativ homogen, beim genaueren Betrachten erkennt man starke Schwankungen zu bestimmten Zeiten zwischen den Wochentagen. Um nur ein Beispiel zu nennen: zwischen 5:30 und 6:00 Uhr werden montags 144 Packstücke bearbeitet, am Dienstag sind es im selben Zeitraum mit 580 Packstücken viermal so viele.

Sieht man sich nun den Verlauf der Kurve für jeden Wochentag getrennt an, so erkennt man an allen Tagen außer Montag, zwei klare Spitzen: einmal am Morgen zwischen 5:00 und 7:00 Uhr und die zweite am Abend zwischen 18:00 und 21:00 Uhr.

Der Montag fällt aus dem Schema der anderen Tage heraus. Die erste Spitze zwischen 5:00 und 7:00 Uhr fehlt hier komplett. Andererseits kommt es montags nicht zu dem kompletten Einbruch zwischen 2:00 und 5:00 Uhr, den die anderen

Wochentage aufweisen. Ab 10:00 Uhr decken sich die Daten von Montag in etwa wieder mit den der restlichen Wochentage.

Abbildung 45 Anzahl der Packstücke Mo

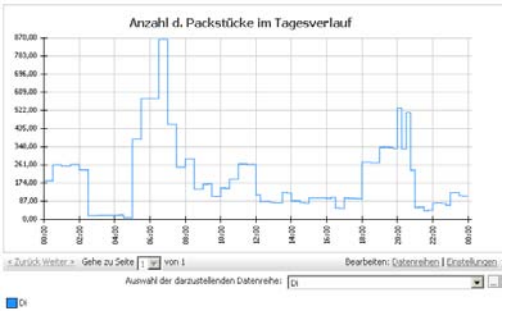


Abbildung 46 Anzahl der Packstücke Di

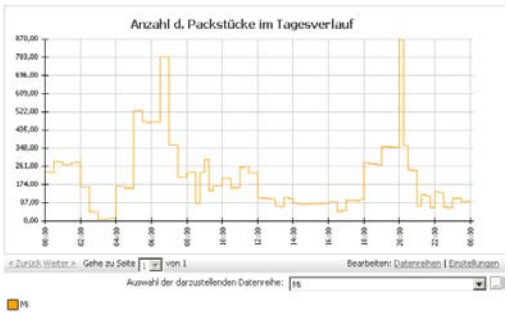


Abbildung 47 Anzahl der Packstücke Mi

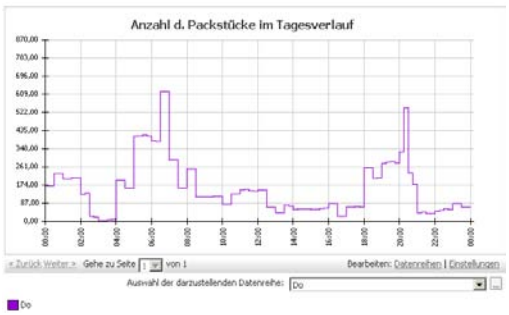


Abbildung 48 Anzahl der Packstücke Do

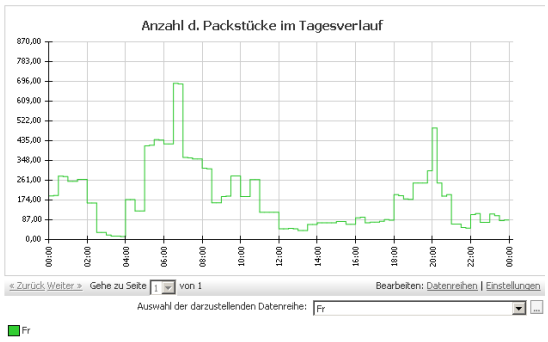


Abbildung 49 Anzahl der Packstücke Fr

12.2.4.3 Zusammenführung Arbeitszeiten und Volumina

Die folgenden Graphiken zeigen sowohl die geleisteten Stunden als auch die bearbeiteten Packstücke. Dadurch wird ein Vergleich möglich und Unregelmäßigkeiten und Probleme der Schicht- beziehungsweise Einsatzplanung werden sichtbar.

12.2.4.3.1 Volumina und Arbeitszeiten im Wochenverlauf

Graphik geleistete Stunden und bearbeitete Colli im Vergleich:

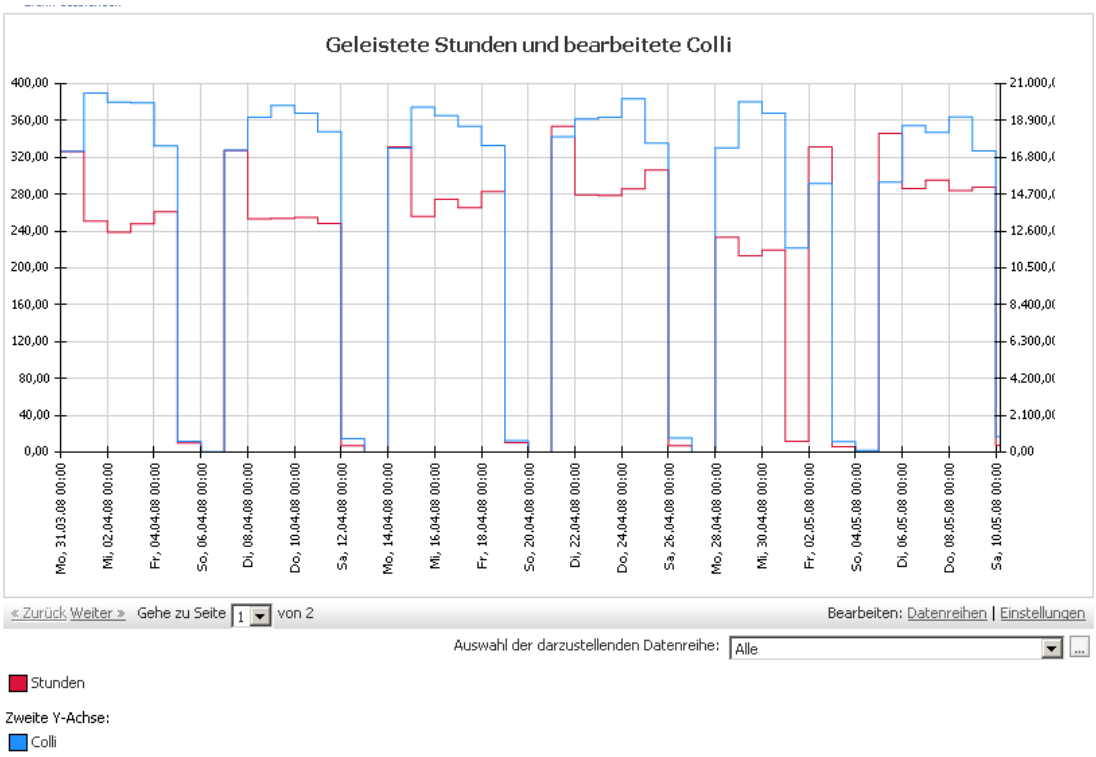


Abbildung 50 geleistete Stunden und bearbeitete Packstücke

Die blaue Linie in der Graphik zeigt den Verlauf der Anzahl der bearbeiteten Packstücke je Wochentag über den Datenerhebungszeitraum. Die rote ist die Anzahl der geleisteten Stunden pro Tag.

Die Graphik zeigt eine deutliche Gegenläufigkeit der beiden Linien an den Montagen. Während die Anzahl der bearbeiteten Packstücke niedriger ist, ist die Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden am Montag am höchsten.

Im folgenden Abschnitt werden mögliche Gründe für diese Auffälligkeit gesucht, erörtert und bestätigt oder widerlegt.

12.2.4.3.2 These 1:

Montags wird auch die Arbeit vom Wochenende erledigt:

Am Wochenende kommen ebenfalls einzelne LKWs an. Diese werden nur zum Teil am Wochenende entladen. Bei den Zeiträumen der Volumsdaten handelt es sich um, wie schon in Kapitel 12.2.3 beschrieben, die Bearbeitungszeiten der LKWs. Da in dieser Arbeit nur der Zeitraum Montag-Beginn der Frühschicht-bis Samstag –Ende der Nachtschicht von Freitag- beleuchtet/ behandelt wird, sind die Bearbeitungszeiten der am Wochenende ankommenden LKWs nicht in den erhobenen Daten inkludiert. Bei der Datenerhebung wurde der Bearbeitungszeitraum vom Hub Manager aus langjähriger Erfahrung als unterschiedlich großes Zeitfenster rund um den Ankunfts- beziehungsweise Abfahrtszeitpunkt der LKWs gelegt. Das Problem hierbei ist nun, dass einige LKWs am Wochenende ankommen und erst von der Frühschicht am Montag weiterbearbeitet werden. Die Bearbeitungszeit dieser LKWs und ihre Volumina sind nicht in den Daten für Montag enthalten.

Diese Auffälligkeit in der Graphik zeigt eine der Gefahren beim Interpretieren von Daten und Graphen. Würde man nur den Graphen allein betrachten, käme man zu der „logischen“ Schlussfolgerung, dass am Montag weniger Volumina bearbeitet werden und somit ein geringerer Personalbedarf besteht.

In diesem Fall wurde die These auf drei Arten überprüft:

- Durch Kontrolle der Rohdaten wurden mögliche Tipp-, Schreib- und Rechenfehler ausgeschlossen

- Durch Aufsplitten der Daten wurden weitere Graphiken erstellt, die die Auffälligkeit erklären könnten
- Durch Rücksprache mit dem Unternehmen wurden mögliche Gründe gefunden, die auf ihre Relevanz diskutiert und geprüft wurden

Erster Test:

Die Daten wurden schrittweise, jede Bearbeitung und Veränderung genau kontrollierend, bis zu den Rohdaten zurück auf ihre Korrektheit geprüft. Es wurden keine Fehler in der Datenbearbeitung gefunden.

Zweiter Test:

Ein genauer Blick auf die Graphik in Abbildung 42 "bearbeitete Packstücke pro Tag (an und ab getrennt)" zeigt, dass die Anzahl der abgehenden Packstücke (Blaue Linie) montags in etwa gleich groß ist wie an den übrigen Wochentagen. Nur die Anzahl der ankommenden Packstücke (rote Linie) liegt deutlich unter dem Wochendurchschnitt. Diese Graphik untermauert die These, dass die am Wochenende ankommenden LKWs, die in der Statistik fehlen, da das Wochenende nicht zum Untersuchungszeitraum zählt, die Volumsdaten montags verfälschen, wenn man davon ausgeht, dass die LKWs am Wochenende nicht vollständig entladen und bearbeitet werden.

Dritter Test:

Eine genauere Beleuchtung des Montags im Tagesverlauf im Vergleich zu den anderen Wochentagen (vgl. Abbildung 51 und Abbildung 52) zeigt ein viel geringeres zu bearbeitendes Volumen in der Frühschicht. Während der restlichen Tageszeiten liegt der Montag im Durchschnitt, verglichen mit den anderen Wochentagen. Durch diesen Test wird bewiesen, dass die geringeren Volumenszahlen an Montagen aus den geringeren Volumina am Morgen des Montags resultieren. Diese Beobachtung zeigt, dass montagvormittags weniger LKWs ankommen.

Um dies mit der These in Verbindung bringen zu können, darf nicht nur das Hub Wien allein, sondern das ganze Hubsystem als Ganzes betrachtet werden:

Genauso wie in den Nachtschichten LKWs das Hub Wien verlassen, so schicken auch andere Depots LKWs mit Destination Wien abends/nachts los. Diese LKWs kommen dann, je nach Fahrtzeit in der Frühschicht des Folgetags an. Dies geschieht auch freitags, nur dass es samstags keine reguläre Frühschicht gibt, die diese LKWs bearbeitet und sie somit in die nächste reguläre Frühschicht am Montag verlagert werden. Durch die Ankunft am Wochenende fehlen bei diesen LKWs die Daten in der Statistik.

Der Test zeigt, dass der Volumsunterschied zwischen Montag und den restlichen Wochentagen nur aus den geringen Volumina in den Morgenstunden am Montag resultiert.

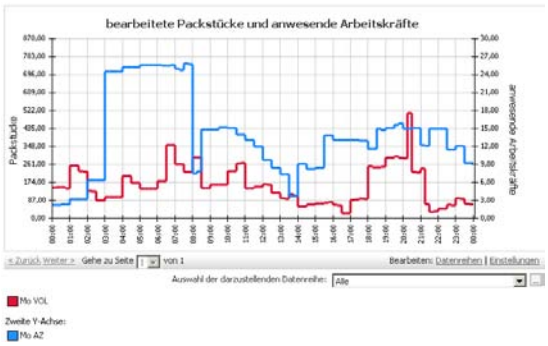


Abbildung 51 bearb.Packstk.u.anw. MA - Mo

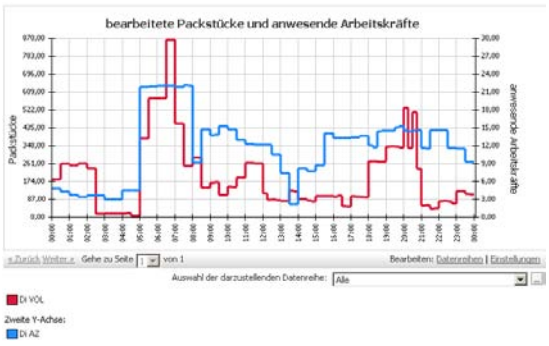


Abbildung 52 bearb.Packstk.u.anw. MA -Di

Vierter Test

Durch Rücksprache mit einer Führungsperson des Unternehmens konnte die These belegt werden. „Der erhöhte Arbeitseinsatz an Montagen ist rein volumenbezogen“[71] LKWs, die am Wochenende ankommen, und somit nicht in der Statistik enthalten sind, werden grundsätzlich erst am Montag bearbeitet.

Die These, dass es sich bei den auffällig geringen Volumsdaten an sämtlichen Montagen um eine Unregelmäßigkeit in der Datenerhebung handelt, da die Bearbeitung der am Wochenende ankommenden LKWs nicht berücksichtig wurde, konnte somit bestätigt werden.

71 Pers. Kommunikation m. Leiter eines Hubs. [26.11.2009]

12.2.4.3.3 These 2

Montags sind zu viele Arbeitskräfte anwesend – vor allem Leiharbeiter

Es stellt sich die Frage, warum es zu diesem erhöhten Personaleinsatz am Montag kommt.
Die These wurde auf drei Arten überprüft:

- **Test 1:**
  Die Daten zu den Arbeitszeiten wurden schrittweise bis zu den Rohdaten zurück auf ihre Korrektheit geprüft. Es wurden keine Fehler in der Datenerhebung und -bearbeitung gefunden.

- **Test 2**
  Es wurde mit Hilfe einer weiteren Graphik, die die Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden von fix Angestellten des Unternehmens und Leiharbeitern getrennt beobachtet, eruiert, ob der erhöhte Anteil beide Gruppen von Arbeitern betrifft. Abbildung 53 zeigt, dass die Zahl der von den Leiharbeitern geleisteten Stunden (in der Graphik rot) montags übermäßig hoch ist. Allerdings weist auch die Anzahl der von den firmeneigenen Mitarbeitern geleisteten Stunden montags einen höheren Wert auf. Somit werden von beiden Gruppen montags mehr Arbeitsstunden geleistet als an den anderen Wochentagen, bei der Gruppe der Leiharbeiter ist der Unterschied zur restlichen Woche aber markanter. Das heißt, montags werden prozentuell mehr Leiharbeiter eingesetzt.

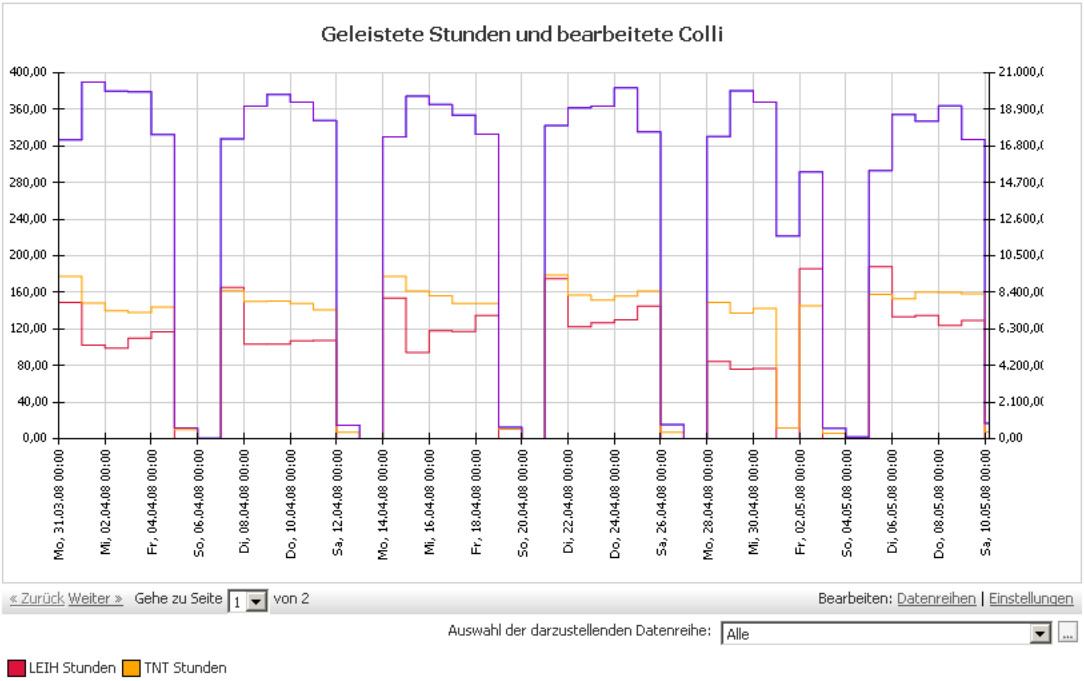


Abbildung 53 geleistete Stunden und bearbeitete Packstücke

- **Test 3:**

  Da These 1 bestätigt werden konnte, ist von einem höheren Arbeitsaufwand an Montagen auszugehen als er in der Graphik aufgezeigt wird. Somit wäre zumindest gleich hoher Personaleinsatz wie an den anderen Wochentagen gerechtfertigt.

- **Test 4**

  Ein Gespräch mit einer Führungsperson des Unternehmens ergab, dass der Personalbedarf montags rein volumenbezogen höher ist, da sämtliche LKWs vom Wochenende erledigt werden müssen.

Somit konnte die These widerlegt werden.
Es handelt sich hier rein um eine Unregelmäßigkeit in der Datenaufzeichnung und Erhebung, was die zu bearbeitenden Volumina an den Montagen betrifft.

12.2.4.3.4 Volumina und Arbeitszeiten im Tagesverlauf:

Im folgenden Abschnitt werden die Volumsdaten mit den Arbeitsstunden im Tagesverlauf nach Wochentagen Montag bis Freitag analysiert.

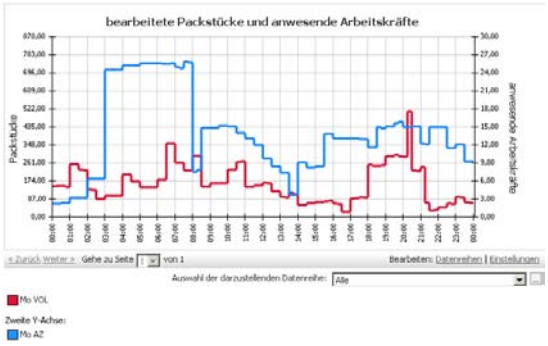


Abbildung 54 Vol & AZ im Tagesverlauf Mo

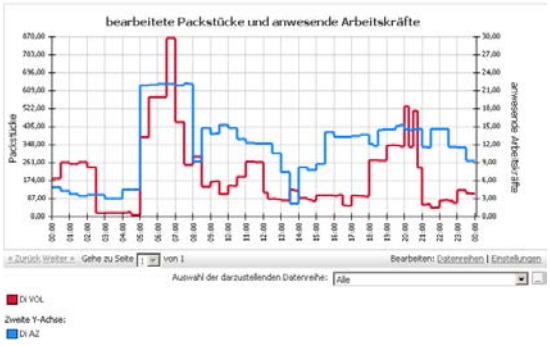


Abbildung 55 Vol & AZ im Tagesverlauf Di

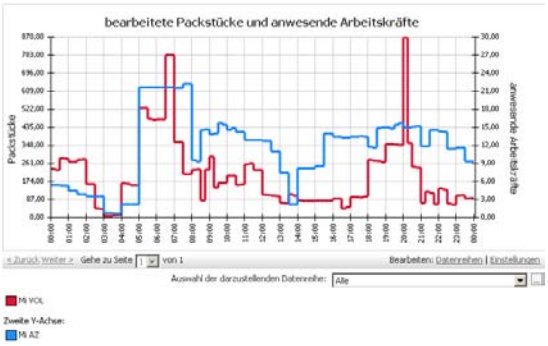


Abbildung 56 Vol & AZ im Tagesverlauf Mi

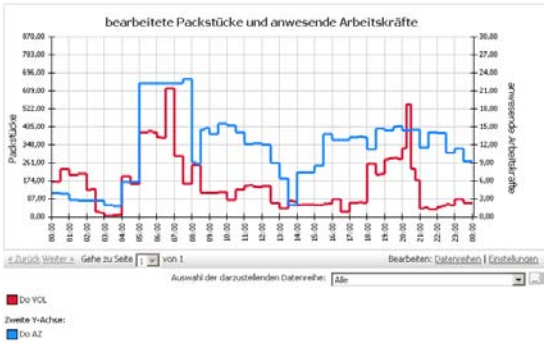


Abbildung 57 Vol & AZ im Tagesverlauf Do

Abbildung 58 Vol & AZ im Tagesverlauf Fr

Einige Kritikpunkte, mögliche Gründe und Lösungsmöglichkeiten:

- Auffällig ist erneut der Montag. Die Gründe dafür wurden bereits im vorhergehenden Abschnitt ausführlich diskutiert.

- Beginn Frühschicht:
  Man kann Dienstag bis Donnerstag einen deutlichen Anstieg der geleisteten Stunden um 5:00Uhr erkennen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Großteil der Arbeitnehmer der Frühschicht um diese Uhrzeit den Dienst beginnt. Freitags beginnt der Großteil der Arbeitnehmer der Frühschicht schon eine Stunde früher um 4:00Uhr, wie auch schon in Abbildung 40 "Summe der Anwesenden im Tagesverlauf - alle Wochentage“ gezeigt wurde. Dies wäre aber, wenn man die Volumskurve betrachtet, nicht nötig. Am Freitag steigt das zu bearbeitende Volumen wie an den anderen Wochentagen erst um 5:00 Uhr.
  Die Graphik verleitet somit zu dem Schluss, dass zumindest einige Arbeitnehmer freitags eine Stunde später zu arbeiten beginnen könnten, und somit eine ergonomisch etwas bessere Arbeitszeit haben würden. Nach Rücksprache mit dem Unternehmen konnte allerdings eine Erklärung für den frühen Beginn der Frühschicht am Freitag gefunden werden:
  „Der frühere Arbeitszeitbeginn am Freitag ist nicht volumenbezogen, sondern servicebezogen, da viele Firmen freitags bereits mittags schließen und somit die Zustellungen nicht wie sonst über den ganzen Tag verteilt werden können. Aus diesem Grund muss die Sortierung und Aufteilung der für die Zustellung im Raum Wien bestimmten Packstücke auf die Zustelltouren und das Verladen in die Zustellfahrzeuge so früh wie möglich abgeschlossen werden.“[72]

- Pausenzeiten:
  Die gesetzliche Pause von 30 Minuten wird von den meisten Arbeitnehmern der Frühschicht um 8:00 Uhr konsumiert. Würde die Pause

[72] Pers. Kommunikation m. Leiter eines Hubs. [26.11.2009]

eine halbe Stunde später abgehalten werden, würde dies mit der Volumenskurve idealer zusammenpassen.

Hier muss auch erwähnt werden, dass das Eintragen der Pausenzeiten der Mitarbeiter in die Stundenzettel nicht darauf kontrolliert wird, ob die Pause exakt zu diesem Zeitpunkt auch wirklich gemacht wurde. Es besteht die Möglichkeit, dass die Pausenzeiten generell immer von 8:00-8:30 Uhr eingetragen werden, auch wenn sie etwas früher oder später konsumiert wurden. Dies würde die Nichtübereinstimmung zwischen geleisteter Arbeit und anwesenden Arbeitern in der Zeit zwischen 8:00 und 9:00 Uhr erklären.

- Das Verhältnis der Anzahl der anwesenden Arbeiter zu der geleisteten Arbeit schwankt über den Tagesverlauf stark. Dies wird in Abbildung 59 am Beispiel Mittwoch noch deutlicher.

Bearbeitete Packstücke pro Arbeitnehmer im Tagesverlauf am Beispieltag Mittwoch:

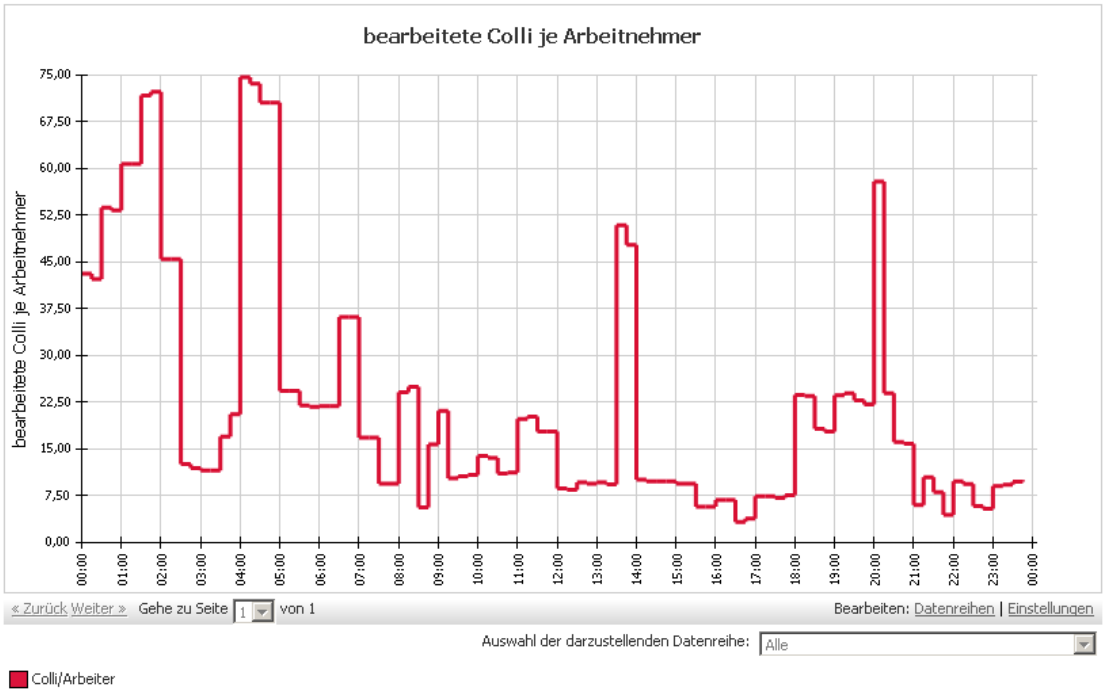


Abbildung 59 bearbeitete Packstücke je Mitarbeiter

Die rote Linie zeigt den Verlauf der bearbeiteten Packstücke je Arbeitnehmer im Tagesverlauf.
Die Anzahl der von einem Arbeitnehmer bearbeiteten Packstücke unterliegt extremen Schwankungen mit Werten zwischen 3 und 74.
Generell ist zu erkennen, dass die Frühschicht mehr Colli pro Person bearbeitet als zum Beispiel die Spätschicht. Daran lässt sich, wie auch schon aus der Graphik zum Arbeitsablauf (Abbildung 2 und Abbildung 3) erkennen, dass die am Abend erledigte Exportarbeit zeitaufwändiger ist als die Importarbeit am Morgen. Dies liegt laut einer Führungsperson im Unternehmen[73] an den zusätzlichen Lagertätigkeiten im Export, wie zum Beispiel:

- Vermessen und Wiegen der Sendungen
- Erzeugen und Anbringen von Labels auf den Packstücken
- Kontrolle nach dem Luftfahrtsicherheitsgesetz für Fliegersendungen[74] (Röntgenkontrolle aller Packstücke)

Auffällig sind auch die kurzandauernden Spitzen, die nur zwischen 15 Minuten (20:00 – 20:15 Uhr) bis eine Stunde (4:00 – 5:00) dauern. Diese Spitzen sind typisch für die Transportbranche. Durch die Ankunft eines vollbeladenen LKWs sind innerhalb kürzester Zeit große Mengen an Waren zu bearbeiten. Der Temindruck ist fixe Abfahrts- und Ankunftszeiten vorallem der Linehauls und des Transportflugzeuges ist enorm. Kleinere Verzögerungen eines LKWs in einer Destination verursachen innerhalb des Hubsystems oft enorme Verspätungen. Da die Zeiten der Linehauls so geplant sind, dass die Ware noch auf Anschluss-LKWs in den jeweiligen Destinationen verladen werden können, kann eine kurze Verzögerung zum Verpassen eben dieses Anschlusses führen und somit ein Liegenbleiben der Ware bis zum nächsten Anschlusslinehaul (meist am nächsten Tag) bedeuten. Derartige Komplikationen sind nicht nur mit enormen Kosten verbunden sondern führen auch zu Problemen bei der Kapazitätsplanung der LKWs am folgenden Tag.
Verspätungen im Flugverkehr sind sogar noch gravierender. Durch verspätetes Verladen des Frachtflugzeuges wird der geplante, sehr knapp bemessene,

[73] Pers. Kommunikation m. Leiter eines Hubs. [26.11.2009]
[74] EU Verordnung 2320 / 2002

Startslot verpasst und der Abflug verspätet sich zusätzlich, bis erneut das okay zum Starten vom Flughafen Wien kommt. Die Ankünfte der einzelnen Transportflieger sind aber darauf ausgelegt, dass es den Arbeitern im Haupt-Flug-Hub Liege knapp möglich ist die ankommenden Waren nach Bestimmungsdestination zu sortieren und zu verladen, um sie im Flugverkehr weiter zu senden.

Ein weiterer Punkt ist, dass vor allem Kunden die sich für die Beförderung ihrer Waren auf dem Luftweg entschieden haben, mit termingerechter Lieferung rechnen, und für diese Service Art auch erheblich mehr bezahlen. Verspätungen führen hier sehr schnell zu einer schlechten Reputation des Unternehmens und zum Verlust von Kunden.

13 Zusammenfassung des praktischen Teils

Das Sammeln und Verwalten von Daten in Unternehmen wird oft von verschiedenen Abteilungen nach unterschiedlichen Systemen durchgeführt. Dies erschwert das Erheben von Daten zu statistischen Zwecken.

Wie der praktische Teil dieser Arbeit gezeigt hat, können Daten, die im ersten Moment als nicht relevant eingestuft werden, im Verlauf der Analyse fehlen. Zu Beginn der empirischen Erhebung wurde entschieden die Wochenenden im Erhebungszeitraum aus zwei Gründen außer Acht zu lassen.
Erstens wird am Wochenende kaum gearbeitet und im Vergleich zu den anderen Wochentagen kommen wenig Volumina an.
Zweitens ist die Erhebung der Daten vom Wochenende mit zusätzlichem Zeitaufwand verbunden und führt auf Grund geringerer Datenaufzeichnungen und unregelmäßigen Bearbeitungszeiten nur zu ungenauen Daten.
Erst später, im Verlauf der Analyse der Daten zeigte sich, dass diese Entscheidung die Daten für Montag verfälscht.
Eine durchgängige Erhebung der Daten ist somit einer zu frühen Entscheidung über die Relevanz einzelner Daten vorzuziehen. Dabei ist darauf zu achten, dass der finanzielle und zeitliche Aufwand, der sich durch die Datenerhebung ergibt, in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen der Daten steht.

Der Weg von der Erhebung über die Aufbereitung bis zur Analyse der Daten ist lang und birgt einige Schwierigkeiten. Hier genau zu sein und mögliche Probleme mit einzubeziehen ist für die Qualität der späteren Auswertung unumgänglich.

Die Auswertung selbst zeigte, wie erwartet, dass die Transportbranche extremen Volumsschwankungen im Tagesverlauf unterliegt. Enorme Spitzen, innerhalb extrem kurzer Zeitspannen von teilweise nur 15 Minuten kommen über den Tag verteilt in jeder Schicht vor. Wie Graphik Abbildung 59 "bearbeitete Packstücke je Mitarbeiter“ gezeigt hat, schwankt die Arbeitsleistung je Mitarbeiter, gemessen an den bearbeiteten Packstücken je 15 Minuten, sehr stark. Es kommt zu einer

Überforderung (man sollte nicht außer Acht lassen, dass es sich um körperliche Arbeit handelt) der Mitarbeiter zu den Spitzenzeiten und zu einer Unterforderung und unnötigen Ausgaben aus unternehmerischer Sicht zu Zeiten mit weniger LKW Ankünften und Abfahrten. Die Anforderung an die Bedarfsplanung ist es, hier einen Balance zwischen Minimal- und Maximalbesetzung zu finden.

Insgesamt hat die Analyse und Interpretation der Daten ergeben, dass es zu manchen Tageszeiten zu Unregelmäßigkeiten im Zusammenspiel zwischen der anwesenden Anzahl von Mitarbeitern und dem zu bearbeitenden Volumen kommt. Dieses Problem könnte ein Ansatzpunkt für das Unternehmen sein, eine Anpassung oder komplette Neuplanung der Schichtzeiten durchzuführen.

14 Zusammenfassung und Ausblick

Die Arbeitswelt ist in den letzten vier Jahrzehnten großen Veränderungen unterlegen. Zuerst von wirtschaftlichem Aufschwung und später durch rasche technologische Entwicklungen geprägt, erlebte die Arbeitswelt eine Umschichtung von starren Arbeitszeiten hin zu dynamischen neuen Arbeitszeitmodellen. „Nur noch eine Minderheit der Beschäftigten verbringt die gesamte Erwerbs-Biographie nach einem einheitlichen standardisierten Arbeitszeitmuster.“[75] Flexible Arbeitszeitgestaltung kommt in den verschiedensten Formen, von Gleitzeit bis hin zu Zeitkonten vor. „Flexibel zu sein ist eine Anforderung an Mitarbeiter, Manager, Betriebsräte und Unternehmen.“[76] Die Gestaltung von Arbeitszeitmodellen, die dieser Flexibilität gerecht werden und gut auf betriebliche Interessen und Mitarbeiterbedürfnisse eingehen, wird zunehmend zu einem Standardthema.[77] Dabei spielen betriebswirtschaftliche und rechtliche Aspekte genauso eine Rolle wie medizinische und soziale.

Auch der allgemeine Wertewandel, der sich in allen Bereichen des menschlichen Lebens, in der Arbeitswelt ebenso wie im Privatleben, vollzieht beziehungsweise vollzogen hat, beeinflusste die Entwicklung weg vom „Leben um zu arbeiten“ hin zu sozialverträglicher Arbeitszeitgestaltung.[78] In zahlreichen Untersuchungen zeigen sich zwei Charakteristika des Wertewandels in der Arbeitswelt. Einerseits die zunehmende Distanzierung von der Erwerbstätigkeit als wichtigster Lebensinhalt sowie der erhöhte Stellenwert und die Hinwendung zu Freizeit und Privatleben als bevorzugte Sphäre der Realisierung persönlicher Wünsche und individueller Selbstentfaltung, andererseits der relative Bedeutungsverlust von materiellen Gratifikationen und Karriereambitionen gegenüber der wachsenden Relevanz von persönlicher Entfaltung, Anerkennung und Mitbestimmung am Arbeitsplatz als entscheidende Motivationsfaktoren der Beschäftigten.[79] Dieser Wertewandel stellt aber keinen generellen Verlust der Arbeits- und

[75] Büssing & Seifert (1995), S.15
[76] Gärtner, Klein & Lutz (2001), S. 17
[77] Gärtner, Hürwein & Janke (2000), S. 3
[78] Oppolzer (1993) [Zugriff am 20.10.2009]
[79] Oppolzer (1993)

Leistungsbereitschaft bei Arbeitnehmern dar. „Vielmehr wird das berufliche Engagement sowie die Akzeptanz der Leistungsanforderungen und Pflichterfüllung zunehmend an bestimmte Qualitäten der Arbeit geknüpft.“[80]

Neue Werkzeuge und neue Zugänge erlauben neue Alternativen der Arbeitszeitgestaltung mit oft überraschend interessanten Eigenschaften.[81] Nach Gärtner und Lennings[82] ist aus alten Denkensmustern auszubrechen oft eine Chance. So schränkt zum Beispiel das oft übliche Kalkulieren mit einheitlichen Besetzungsstärken und 8-Stunden-Schichten die Lösungsmöglichkeiten der Arbeitszeitplanung stark ein. Die neuen Methoden und die eingesetzte Software zur Personalbedarfsplanung machen eine genaue Bedarfsanalyse und ein Denken jenseits alter Muster möglich. Dies führt zu Schichtplänen, die die Kosten senken, die Servicebereitschaft erhöhen und zusätzlich noch für bessere Arbeitsbedingungen sorgen. So können zum Beispiel durch genaue Personalbedarfsbestimmung und Analysen der zu bestimmten Zeiten durchgeführten Tätigkeiten, Zusatztätigkeiten, die nicht zeitgebunden sind, herausgefiltert und verlegt werden, wodurch es zum Beispiel möglich wird, die ergonomisch kritischen Nachtschichten auszudünnen. Dadurch könnte der Personalbedarf in dieser, aus medizinischer Sicht für den Arbeitnehmer schlechteren Arbeitszeit und für den Arbeitgeber kostenintensiveren Zeit gesenkt werden.

Gerade in der Transportbranche gibt es zu diesem Thema kaum Literatur. Die wenigen Publikationen, die sich mit Arbeitszeiten im Transportwesen befassen, haben den Focus auf die LKW Lenker, auf die Verletzungen der gesetzlich erlaubten Lenkzeiten und die daraus resultierenden Gefahren gerichtet. Die Depots selbst und der von Volumsschwankungen am stärksten betroffene Teilbereich des Warehouses sind eher Stiefkinder der Forschung und der Literatur.

[80] Oppolzer (1993)
[81] Gärtner & Lennings (2006)
[82] Gärtner & Lennings (2006)

Der Stellenwert der Transportbranche ist in einer zunehmend globalisierten Arbeitswelt enorm, ohne sie wäre streng gesagt eine Globalisierung erst gar nicht erst möglich. Es gibt viele Forschungsfragen im Bereich Transport die wichtig und interessant wären, wissenschaftlich aufzuarbeiten.

Vor allem die von Gärtner und Lennings[83] besprochenen neuen Methoden in der Personalbedarfsplanung und –analyse könnten genützt werden, um Möglichkeiten zu finden die kurzfristigen enormen Spitzen, wie sie die Analyse im praktischen Teil dieser Arbeit gezeigt hat, zu glätten. Die Frage ist, wie groß wären die Einbußen für das Unternehmen, wenn einzelne LKWs verspätet sind, im Vergleich zu den Kosten für zusätzliche Arbeitskräfte, die die Spitzen zwar besser abdecken würden, die restliche Schichtzeit dafür aber mit Maximalbesetzung gearbeitet werden würde. Ein Ausbrechen aus den oben beschriebenen Denkmustern in 8-Stunden-Schichten könnte hier Möglichkeiten für die Branche bieten.

Inwieweit wäre es Transportunternehmen möglich einzelne Arbeiten zu verschieben? Lassen sich nicht zeitgebundene Zusatzarbeiten aus den Spitzen filtrieren und zeitlich verlegen und sich die Spitzen somit entschärfen?

Eine weitere Frage die sich stellt ist: Hat in einem international agierenden Konzern, der auf einem Netzwerk im Hub-System aufgebaut ist, eine einzelne Niederlassung überhaupt die Möglichkeit Volumsspitzen abzubauen? Oder sind die vorgegebenen An- und Abfahrtszeiten der LKWs aufgrund des Netzwerkes zu sehr fixiert und Maßnahmen zur Schaffung eines ausgeglicheneren Volumsaufkommens im Tagesverlauf nur unter Miteinbeziehung mehrerer Standorte möglich?

[83] Gärtner & Lennings (2006)

15 Literaturverzeichnis

Andreß, Hans-Jürgen: Glossar zur Datenerhebung und statistischen Analyse; Universität Bielefeld 2001. Online unter http://psydok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2004/268/html/stichwor.htm [Stand 23.10.2009]

Büssing, André & Hartmut Seifert (Hrsg.): Sozialverträgliche Arbeitsgestaltung; München: Hampp 1995

Drizhal, Brigitte et al.: Informationsbroschüre für Betriebsrätinnen und Betriebsräte: Schichtarbeit – Auswirkungen auf Gesundheit und soziales Umfeld: Sozak 57. Jahrgang 2006/2007; Wien: Verlag des ÖGB GmbH 2008

Eberling, Matthias: Prekäre Balancen: flexible Arbeitszeiten zwischen betrieblicher Regulierung und individuellen Ansprüchen; Berlin: Ed. Sigma 2004

Eichinger, Julia, Kreil, Linda & Sacherer Remo: Basiswissen Arbeits- und Sozialrecht; Wien: Facultas.WUV 2007

Fischer, Hannes: Betriebswirtschaftliche Auswirkungen flexibler Arbeitszeit-modelle: Eine Analyse der Zielsetzungen der Arbeitszeitflexibilisierung sowie Vor- und Nachteile einzelner Arbeitszeitmodelle; Diplomarbeit Universität Wien 1999

Gärtner, Johannes & Lennings, Frank: Neue Ansätze der Arbeitszeitgestaltung in der Industrie; in Angewandte Arbeitswissenschaft; 2006 (189), S. 1-22.

Gärtner, Johannes, Hörwein, Karin & Janke, Michael: Techniken für das Arbeitszeitmanagement, Leistung und Lohn Zeitschrift für Arbeitswirtschaft Nr. 334/335/336, Berlin: Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände, Berlin, Januar 2000; Bergisch Gladbach: Heider-Verlag 2000

Gärtner, Johannes, Klein, Christoph & Lutz, Doris: Arbeitszeitmodelle: Handbuch zur Arbeitszeitgestaltung; Wien: Orac 2001

Gärtner, Johannes et al: Handbuch Schichtpläne: Planungstechnik, Entwicklung, Ergonomie, Umfeld; Zürich: Hochschulverl. AG an der ETH Zürich 1998

Gärtner, Johannes: Realistisches Projektdesign: Projektarbeit in einer wenig berechenbaren Welt; Zürich: Hochschulverl. AG an der ETH Zürich 2004

Günther, Maik: Hochflexibles Workforce Management in der Logistik; 2009. Online unter http://www.verkehrsrundschau.de/fm/3576/Fachbeitrag_Guenther.pdf [Zugriff am 16.11.2009]

Gutmann, Joachim (Hrsg.): Arbeitszeitmodelle: die neue Zeit der Arbeit: Erfahrungen mit Konzepten der Flexibilisierung; Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1999

Havranek, Christian (Hrsg.): Flex-Ability: personelle Kapazitätsschwankungen professionell steuern; Wien: Linde 2003

Herbert, Klaus-Jürgen: Arbeitsgestaltung und Marktwirtschaft: die Bedeutung ethischer, gesetzlicher und ökonomischer Normen bei der Arbeitsgestaltung in Unternehmen; Ludwigsburg: Verl. Wiss. & Praxis 1992

Hildebrandt, Eckart (Hrsg.): Lebenslaufpolitik im Betrieb: Optionen zur Gestaltung der Lebensarbeitszeit durch Langzeitkonten; Berlin: Ed. Siqma 2007

Holdenried, Cornelius: Güterverkehr, Spedition und Logistik: Managementkonzepte für Güterverkehrsbetriebe, Speditionsunternehmen und logistische Dienstleister; München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH 2005

Kanuth, Peter: Was kann das betriebliche Arbeitszeitmanagement zur sozialverträglichen Gestaltung von Arbeitszeiten beitragen, in: Büssing, André & Hartmut Seifert (Hrsg.): Sozialverträgliche Arbeitsgestaltung; S. 209 – 219; München: Hampp 1995

Köck, Peter et al.: Ergonomie in Stichworten: Schlagwörter, Gesetze, Verordnungen, Normen und Meßgrößen; Wien: Wirtschaftskammer Österreich 1997

Mikl-Horke, Gertraude & Leuker, Helmut: Schichtarbeit: eine explorative Studie; Wien; Österreichische Gesellschaft für Wirtschaftszoziologie 1979

o.Verf: Wissenschaft und Technologie in Japan: Monatsblatt für Wissenschaft und Technologie der Botschaft von Japan in Deutschland; Ausgabe 31, Berlin 2005 online unter http://www.de.emb-japan.go.jp/presse/Ausgabe%2031-2005-05.pdf [Zugriff am 14.04.2009]

Ö1 Wirtschaftsjournal: Transportbranche will Steuererleichterung; Interview mit Harald Bollmann vom 25.01.2009. Online unter http://oe1.orf.at/inforadio/101536.html?filter= [Zugriff am 16.11.2009]

Oblegorski, Felicia: Arbeitszufriedenheit und entsprechende gewerkschaftliche Maßnahmen; Dissertation Universität Wien 1993

Oppolzer, Alfred: Wertewandel und Arbeitswelt; Hamburg 1993. Online unter http://library.fes.de/gmh/main/pdf-files/gmh/1994/1994-06-a-349.pdf [Stand 20.10.2009]

Schönerklee, Martina: Schichtarbeit und Freizeit: eine empirische Studie über das Freizeitverhalten Berufstätiger in unterschiedlichen Arbeitszeitsystemen; Diplomarbeit Universität Wien 2002

Sczesny, Cordula: Arbeitszeitgestaltung zwischen arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen und individuellen Arbeitszeitpräferenzen am Beispiel der Dauernachtarbeit im Krankenhaus; Münster: Lit 2003

Statistik Austria - Wien: Arbeitsorganisation und Arbeitszeitgestaltung: Modul der Arbeitskräfteerhebung 2. Quartal 2004; hrsg. von Statistik Austria; Wien: Verl. Österreich 2005

Tüchler, Petra: Die Entwicklung der Arbeitszeitverkürzung und flexible Arbeitszeitmodelle in Österreich mit einem Praxisbeispiel; Diplomarbeit Universität Wien 2001

Weber, Wolfgang, Gaugler, Eduard & Öchsler, Walter A.: Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre, 2. Auflage, Band 5; Stuttgard: Schäffer-Poeschel Verlag (1992)

Weidum, Simone: Strategien zur Bewältigung der psychosozialen Folgen der Dauernachtarbeit; Diplomarbeit Universität Wien 2002

Wertewandel im Tourismus: online unter http://soziologie.soz.uni-linz.ac.at/sozthe/freitour/FreiTour-Wiki/Wertewandel.htm [Stand 20.10.2009]

Zeitler, Peter: Gute Nacht, Nachtruhe. Die Wirtschaft; Wien 20.02.2003. Online unter http://www.die-wirtschaft.at/ireds-2491.html [Zugriff am 20.05.2009]

Ximes Homepage: www.Ximes.com

http://wiki.ximes.com

http://www.arbeitsinspektion.gv.at/AI/Arbeitszeit/Schichtarbeit/schichtnacht_010.htm

http://www.de.map24.com

Wirtschaftslexikon 24: http://www.wirtschaftslexikon24.net

European Neurologic Network: http://www.ennics.org/de/glossary.htm

The Georgraphy of Transport Systems: http://www.people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch1en/conc1en/hubnetwork.html [Zugriff am 01.12.2009]

Europäische Kommision – Forschung: Research EU: Magazin des Europäischen Forschungsraums: http://ec.europa.eu/research/research-eu/

Gesetzliche Österreichische Feiertage: online unter http://www.pausch.at/htm/inf/faq/feiertage.htm [Stand 23.10.2009]

The Georgraphy of Transport Systems:
http://www.people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch1en/conc1en/hubnetwork.html
[Zugriff am 01.12.2009]

Persönliche Kommunikation mit Leiter eines Hubs. [26.11.2009]
(aus Gründen der Anonymisierung ohne Namensnennung)

16 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Ablauf der Planung 41
Abbildung 2 Ablauf Import 58
Abbildung 3 Ablauf Export 59
Abbildung 4 Verbindung von Orten 61
Abbildung 5 Rohdaten AZ 65
Abbildung 6 bearbeitete Tabelle AZ 67
Abbildung 8 Rohdaten Zustellungen 68
Abbildung 7 Rohdaten Abholungen 68
Abbildung 9 Packstücke Zustellung u Abholung 69
Abbildung 10 bearbeitete Tabelle Zustellung/Abholung 71
Abbildung 11 fertige Tabelle Fliegerware 72
Abbildung 12 Rohdaten Linehauls 73
Abbildung 13 Rohdaten Linehaul AN 73
Abbildung 14 bearbeitete Tabelle Linehauls 74
Abbildung 15 bearbeitete Tabelle Linehaul AN 74
Abbildung 16 Rohdaten Linehaul AB 75
Abbildung 17 bearbeitete Tabelle Linehaul AB 76
Abbildung 18 Rohdaten Bearbeitungszeiten Linehaul AN 77
Abbildung 19 Rohdaten Bearbeitungszeiten Linehaul AB 77
Abbildung 20 bearbeitet Tabelle Bearbeitungszeiten Linehaul AN 78
Abbildung 21 bearbeitet Tabelle Bearbeitungszeiten Linehaul AB 78
Abbildung 22 Tabelle Linehauls komplett 79
Abbildung 23 Rohdaten HK Pecs 80
Abbildung 24 Routenplaner 81
Abbildung 25 bearbeitete Tabelle HK Pecs 82
Abbildung 27 bearbeitete Tabelle HK Komarom 83
Abbildung 26 Rohdaten HK Komarom 83
Abbildung 28 Rohdaten HK Cluj 84
Abbildung 29 bearbeitete Tabelle HK Cluj 85
Abbildung 30 Tabelle HK komplett 86
Abbildung 31 Screenshot TIS 88
Abbildung 32 Zeiträume der Datenerhebung 90
Abbildung 33 Tabelle Volumina 91
Abbildung 34 Tabelle Volumina u AZ 92
Abbildung 35 AZ Stundensummen pro Tag 93
Abbildung 36 AZ Stundensummen pro Tag (LEIH extra) 95
Abbildung 37 Summe der Anwesenden im Tagesverlauf (alle MA) 96
Abbildung 38 Summe der Anwesenden im Tagesverlauf (nur LEIH) 97
Abbildung 39 Summe der Anwesenden im Tagesverlauf (nur Fix Angestellte) 97
Abbildung 40 Summe der Anwesenden im Tagesverlauf - alle Wochentage 99
Abbildung 41 Anzahl Packstücke HK 100
Abbildung 42 bearbeitete Packstücke pro Tag (an und ab getrennt) 101
Abbildung 43 bearbeitete Packstücke pro Tag (gesamt) 102

Abbildung 44 Anzahl der Packstücke im Tagesverlauf 104
Abbildung 45 Anzahl der Packstücke Mo 105
Abbildung 46 Anzahl der Packstücke Di 105
Abbildung 47 Anzahl der Packstücke Mi 105
Abbildung 48 Anzahl der Packstücke Do 105
Abbildung 49 Anzahl der Packstücke Fr 105
Abbildung 50 geleistete Stunden und bearbeitete Packstücke 106
Abbildung 51 bearb.Packstk.u.anw. MA - Mo 109
Abbildung 52 bearb.Packstk.u.anw. MA -Di 109
Abbildung 53 geleistete Stunden und bearbeitete Packstücke 111
Abbildung 54 Vol & AZ im Tagesverlauf Mo 112
Abbildung 55 Vol & AZ im Tagesverlauf Di 112
Abbildung 56 Vol & AZ im Tagesverlauf Mi 112
Abbildung 57 Vol & AZ im Tagesverlauf Do 112
Abbildung 58 Vol & AZ im Tagesverlauf Fr 112
Abbildung 59 bearbeitete Packstücke je Mitarbeiter 114

17 Anhang

17.1 Abstract

Die vorliegende Arbeit gliedert sich inhaltlich in drei Teile:

Der erste, allgemeine Teil beinhaltet eine Einführung in die Thematik der Nacht- und Schichtarbeit und ihre Auswirkung auf den einzelnen Menschen so wie auf das Unternehmen. Weiters werden rechtliche Möglichkeiten der Arbeitszeitplanung beleuchtet.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Vorgehen bei der Arbeitszeitgestaltung. Basierend auf verschiedenen Vorgehensmodellen werden wichtige Schritte (Bedarfsplanung, Bruttobetriebszeit, Planstrukturen,..) beschrieben.

Im dritten, empirischen Teil wird die Problemstellung praktisch anhand eines Transportunternehmens im Bereich Express Service behandelt.

Da in der Transportbranche sehr große Schwankungen in Volumen und in weiterer Folge im Mitarbeiter Bedarf entstehen, ist die genaue Planung schwierig. Diese Volumsschwankungen sind am Stärksten im Lagerbereich erkennbar. In der vorliegenden Arbeit wird daher exemplarisch für die Transportbranche der Bereich „Warehouse“ herangezogen. Es wird eine Analyse der im Lager zu bearbeitenden Import- und Exportvolumina und der Arbeitszeiten mit Hilfe einer Spezialsoftware für Bedarfsanalysen - [TIS] Time Intelligence Solutions - durchgeführt. Es werden die Schwierigkeiten der Datenerhebung und -aufbereitung besprochen. Weiters zeigt die Datenanalyse Unregelmäßigkeiten der Arbeitszeiten und Volumina und deren Zusammenspiel im Unternehmen auf. Dadurch werden Verbesserungspotentiale (z.B.: Verschieben der Lage und Veränderung der Länge der Schichten, angepasst an die zu bearbeitenden Volumina; bessere Anpassung der Pausen; …) aber auch Grenzen der Optimierung (z.B.: exakte Abdeckung der Volumina-Spitzen; Vermeidung von ergonomisch kritischen Arbeitszeiten; …) sichtbar gemacht.

Der letzte Teil der Arbeit, der Ausblick auf zukünftige zu bearbeitende Fragen, zeigt, dass es im Transportwesen noch viele Forschungsfragen gibt, die interessant wären wissenschaftlich aufzuarbeiten, wie zum Beispiel diverse Möglichkeiten zur Glättung von Volumsspitzen oder die Chancen die sich durch neue Methoden der Personalbedarfsplanung und Analyse ergeben können.

17.2 Lebenslauf

Persönliche Daten:

Familienname: Meyer
Vorname: Katharina
Geburtsort: Freistadt
Geburtsdatum: 19.Juni 1981
Staatsbürgerschaft: Österreich

Ausbildung:

1991 – 1999 Bundesgymnasium Freistadt; neusprachlicher Zweig mit Latein und Spanisch

Reifeprüfung im Haupttermin (Juni) 1999 mit schriftlicher Vorprüfung in Form einer Fachbereichsarbeit aus Geographie und Wirtschaftskunde zum Thema „Tourismus im Mühlviertel“

1999 – 2001 Kolleg für Tourismus und Freizeitwirtschaft in Krems a.d. Donau
Schwerpunkt: Wirtschaftsinformatik

Abschluss des Kollegs für Tourismus und Freizeitwirtschaft durch Diplomprüfung mit „gutem Erfolg“ im Haupttermin (April) 2001

Seit Okt. 2001 Studium „Internationale Betriebswirtschaft“ an der Universität Wien
Spezialisierungen: Logistikmanagement und Internationales Management

2004 – 2005 Erasmus Austauschstudent in Lund / Schweden

Sprachkenntnisse:

Englisch: fließend in Wort und Schrift; IELTS-Test 8,5 von 9 Punkten
Spanisch: gute Kenntnisse in Wort und Schrift
Italienisch: fortgeschrittene Kenntnisse in Wort und Schrift
Französisch: Grundlagenkenntnisse in Wort und Schrift
Schwedisch: Grundlagenkenntnisse in Wort und Schrift

17.3 Eidesstattliche Erklärung

„Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit
wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.“