

INHALT

1	ZUSAMMENFASSUNG	3
2	EINLEITUNG.....	7
3	DURCHFÜHRUNG UND AUSWERTUNG DER BEFRAGUNGEN	11
3.1	Erarbeitung der Fragebögen	11
3.2	Access-Datenbank für die Auswertung der Fragebögen	12
3.3	Akzeptanz- und Effizienzerhebung bei den Betrieben	14
3.3.1	Befragung der Betriebe	14
3.3.2	Auswertung der Betriebsbefragung	16
3.3.2.1	Auswertung: Reparaturführer	18
3.3.2.2	Auswertung: Verleihführer	22
3.3.2.3	Auswertung: Gebrauchtwarenführer	25
3.3.2.4	Auswertung der persönlichen Bewertung der Idee, der BenutzerInnenfreundlichkeit und des Erscheinungsbildes der KonsumentInnenbroschüren durch die Betriebe	28
3.3.2.5	Angaben an Verbesserungsvorschlägen von den befragten Betrieben	31
3.4	Akzeptanz der BenutzerInnen von den Broschüren.....	31
3.5	Allgemeiner Bekanntheitsgrad der Broschüren in Wien	34
3.5.1	Akzeptanz der InternetuserInnen der Online-Informationen	36
4	ABFALLVERMEIDUNG- UND RESSOURCENSCHONUNG DURCH REPARATUR, VERLEIH UND GEBRAUCHTWAREN IN WIEN	37
4.1	Abfallvermeidung und Ressourcenschonung durch Reparatur	37
4.2	Ressourcenschonung durch Verleih.....	39
4.3	Abfallvermeidung und Ressourcenschonung durch Gebrauchtwarenkauf- und –verkauf.....	39
4.4	Abfallvermeidung und Ressourcenschonung am Beispiel Elektro- und Elektronikschrott für 2001 in Wien	40
4.4.1	Abfallvermeidung durch Reparatur in Wien.....	40
4.4.2	Ressourcenschonung durch Verleih in Wien.....	42
4.4.3	Abfallvermeidung und Ressourcenschonung durch Gebrauchtwaren in Wien	43

5	INHALTS- UND SCHADSTOFFE VON FERNSEHGERÄTEN, WASCHMASCHINEN UND COMPUTER	44
5.1	Wirkungsabschätzung am Beispiel Fernsehgerät	44
5.1.1	Wirkungsabschätzung der Stoffe	45
5.1.2	Schlussfolgerung aus der Wirkungsabschätzung	47
5.2	Materialrecycling am Beispiel Waschmaschine.....	48
5.3	Material- und Ressourcenverbrauch am Beispiel PC.....	50
6	STOFFSTROMREDUKTIONSPOTENZIALE DURCH REPARATUR, VERLEIH UND GEBRAUCHTWAREN	57
6.1	Stoffströme als ökologisches Problem	57
6.2	MIPS als Maß für den Ressourcenverbrauch - ein ökologischer Messindikator.....	57
6.3	Flussdiagramm Waschmaschine	61
6.4	Flussdiagramm Fernsehgeräte.....	63
7	LITERATUR	67
8	TABELLENVERZEICHNIS.....	69
9	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	71
10	ANHANG	73

1 Zusammenfassung

Reparaturdienstleistungen, Verleihdienstleistungen und Kauf von Gebrauchtwaren sind öko-effizienten Dienstleistungen und wichtige Faktoren bei der Umsetzung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise sowie leisten sie einen wesentlich Beitrag zur Abfallvermeidung.

Bei diesen öko-effizienten Dienstleistungen wird die Nutzungsdauer bzw. die Nutzungsintensität verlängert bzw. gesteigert, dadurch kommt es zur Einsparung von großen Mengen an Energie und Rohstoffen, was einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leistet. Aufgrund dieser Überlegungen hat das Österreichische Ökologie-Institut im Auftrag der Wiener Magistratsabteilung 48 im Jahr 1998 den ersten Reparaturführer für Wien erarbeitet. Es folgten eine Erweiterung des Reparaturführers, eine Ausarbeitung eines Verleih- und Gebrauchtwarenführers für Wien. Diese KonsumentInnenbroschüren beinhalten Auflistungen der relevanten Betriebe nach Produktgruppen samt Adressen, Telefonnummern, Öffnungszeiten und speziellen Konditionen.

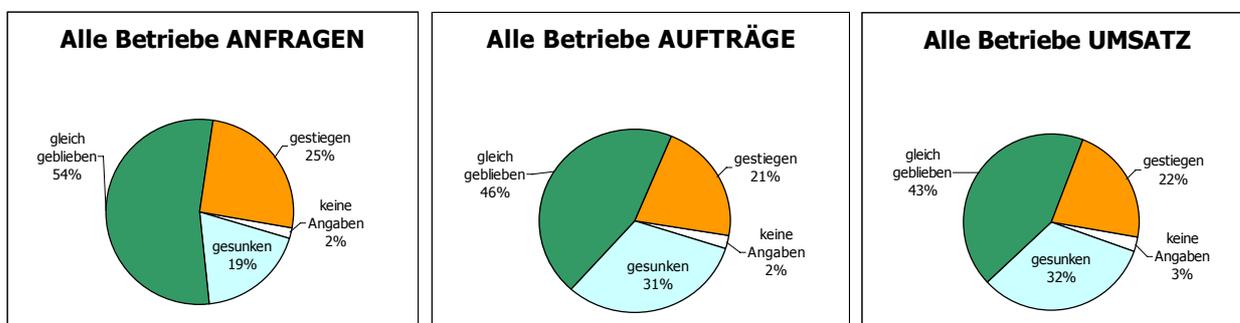
Die Ergebnisse der Studie sind einerseits die Darstellung der Akzeptanz der KonsumentInnenbroschüren bei den Betrieben, die in den Broschüren eingetragen sind und andererseits bei jenen Wienerinnen und Wienern, die Broschüren bestellt haben.

Anhand der oben genannten Aspekte wurde für die Betriebe ein Fragebogen entwickelt, der im Anhang beigefügt ist.

Es wurden insgesamt **1852** Betriebe kontaktiert und **1173** Interviews durchgeführt, bei denen jeweils ein Fragebogen ausgefüllt wurde, das entspricht einem Anteil von **71 %**, bezogen auf die Anzahl der Betriebe, die tatsächlich Reparatur-, Verleih- oder Gebrauchtwarendienstleistungen anbieten.

Die Befragung der Betriebe ergab folgendes Ergebnis. Für Reparatur-, Verleih und Gebrauchtwarenführer gemeinsam haben **79 %** der befragten Betriebe angegeben, dass im Jahr 2001 gegenüber dem Vorjahr **mehr oder gleich viele Anfragen** eingegangen sind, **67 %** der Befragten gaben an **mehr oder gleich viele Aufträge** erhalten zu haben. Bei **65 %** der Betriebe sind die **Umsätze gestiegen** oder **gleich geblieben**. Folgende Abbildung zeigt die Änderung der Anfragen, die Änderung der Aufträge und die Änderung des Umsatzes im Jahr 2001 in allen befragten Betrieben im Vergleich zum Vorjahr.

Abbildung 1: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz in allen befragten Betrieben im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr.



23 % der befragten Betriebe gaben an, dass seit dem Eintrag in die Broschüre **mehr Kunden** in ihren Betrieb gekommen sind. Dieser Wert ist als hoch anzusehen, wenn man bedenkt, dass ja die meisten Kunden den Betrieben kein Feedback darüber geben ob sie den Reparatur-, Verleih- oder Gebrauchtwarenführer haben bzw. aufgrund dieser Information in den Betrieb gekommen sind.

Von den im **Reparaturführer** eingetragenen Betrieben gaben **80 %** der Befragten an, dass die Anfragen im Jahr 2001 gegenüber dem Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind, rd. **65 %** sprachen von einer Erhöhung oder einem Gleichbleiben der Aufträge und der Umsätze. **25 %** der befragten Reparaturbetriebe gaben an, dass seit dem Eintrag in die Broschüre **mehr Kunden** in ihren Betrieb gekommen sind. Für fast alle Produktgruppen des Reparaturführers kann gesagt werden, dass das Problem der Billiganbieter eine sehr große Konkurrenz zur Reparaturnachfrage darstellt. Reparaturen sind oft teurer als ein billiges Ersatzprodukt. Ein weiteres Problem der Billigprodukte ist, dass sie zum Teil gar nicht repariert werden können und auf diesem Weg auch der Nachfrage nach Reparaturen entgegen wirken. In den befragten Reparaturbetrieben sind rd. 6910 Vollzeitstellen vorhanden, wobei 1622 Beschäftigte im Reparaturbereich arbeiten. Die Verringerung der Beschäftigten im gesamten Reparaturbereich betrug 1,4 %.

Die im **Verleihführer** eingetragenen und befragten Betriebe gaben zu **80 %** an, dass die Anfragen im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind. Bei **75 %** der Betriebe sind auch die tatsächlichen Aufträge gestiegen oder gleich geblieben. Bei **73 %** der befragten Betriebe ist der Umsatz gestiegen oder gleich geblieben. **20 %** der befragten Verleihbetriebe gaben an, dass seit dem Eintrag in die Broschüre **mehr Kunden** in ihren Betrieb gekommen sind. In allen befragten Betrieben, die Verleihdienste anbieten, sind rd. 2410 Personen in Vollzeit beschäftigt, davon sind 819 im Verleih tätig. Die Verringerung der Beschäftigten im gesamten Verleihbereich betrug 2001 im Vergleich zum Vorjahr 1,2 %. Bei den Produktgruppen **Gartengeräte und Heimwerkergeräte** sind die Anfragen, Aufträge und der Umsatz um mehr als 43 % gestiegen, während in den Produktgruppen Sportartikel und Büro & Kommunikation nur sehr wenige Betriebe steigende Anfragen, Aufträge und Umsätze zu verzeichnen hatten. Beim **Baumaschinenverleih** gaben mehr als 40 % der Betriebe an, dass die Anfragen, Aufträge und Umsätze gesunken sind.

Bei den **Gebrauchtwaren** sind bei **77 %** der befragten Betriebe die Anfragen gestiegen oder gleich geblieben, bei **60 %** gab es mehr oder gleich viel Aufträge als im Vorjahr und bei **59 %** ist der Umsatz gestiegen oder gleich geblieben. **20 %** der befragten Gebrauchtwarenläden gaben an, dass seit dem Eintrag in die Broschüre **mehr Kunden** in ihren Betrieb gekommen sind.

Insgesamt sind bei allen 281 befragten Betrieben, die Gebrauchtwaren verkaufen rd. 1760 Personen in Vollzeit beschäftigt, davon sind 537 im Gebrauchtwarenbereich tätig. Es gab insgesamt einen Zuwachs der Beschäftigten um 0,4 %.

Die Betriebe wurden um eine **persönliche Bewertung** der KonsumentInnenbroschüren gebeten. Die Idee, die BenutzerInnenfreundlichkeit und das Erscheinungsbild sollte mit dem Schulnotenprinzip von „Sehr gut“ bis „Nicht Genügend“ beurteilt werden. Die BenutzerInnenfreundlichkeit und das Erscheinungsbild könnten fast 40 % der Betriebe nicht beurteilen, da sie angaben, die Broschüre nicht oder zu wenig zu kennen, um eine seriöse Beurteilung abgeben zu können.

Mehr als 60 % der befragten Betriebe beurteilten die **Idee** mit „Sehr gut“ und mehr als 20 % mit „Gut“. Die **BenutzerInnenfreundlichkeit** wurde von 24 % der Befragten mit „Sehr Gut“ und von 27 % mit „Gut“ bewertet. Das **Erscheinungsbild** der Broschüren wurde von 23 % der Befragten mit „Sehr gut“ und von 27 % mit „Gut“ bewertet, wobei auch hier 37 % der Befragten keine Aussage getroffen haben, obwohl alle Betriebe ein Exemplar erhalten haben.

210 Wiener Haushalte, die einer der drei Broschüren am Misttelefon bestellt haben, wurden telefonisch kontaktiert. **46 %** der Haushalte kennen die Broschüren von der Stadtzeitung *wien.at* und Bezirksblättern, **20 %** von Bekannten und Verwandten und **13 %** aus Zeitungen. **23 %** der Befragten, haben die Broschüre mindestens einmal benützt, **77 %** nicht, weil es keinen Anlass dafür gab.

13 % der Haushalte gaben an, dass sie mehr reparieren lassen, mehr ausleihen bzw. mehr Gebrauchtwaren kaufen, seit sie die Broschüre besitzen. **39 %** der Haushalte gaben an, durch eine der Broschüren mehr Betriebe, die reparieren, verleihen und Gebrauchtwaren anbieten zu kennen. **60 %** der Haushalte sind mit den Informationen so zufrieden, dass sie eine der Broschüren weiterempfohlen haben.

80 % der Haushalte bewerten die **Idee** mit sehr gut und 10 % mit gut. 43 % der Haushalte bewerten das **Erscheinungsbild** mit sehr gut und 40 % mit gut und 40 % bewerten die **BenutzerInnenfreundlichkeit** mit sehr gut und 43 % mit gut.

Die Ermittlung des allgemeinen Bekanntheitsgrades der KonsumentInnenbroschüren basierte auf einer stichprobenartigen Telefonumfrage mit einem Umfang von **101 Wiener Haushalten**. Es wurde festgestellt, wie viele WienerInnen den Reparaturführer, Verleihführer und Gebrauchtwarenführer kennen und woher sie die Broschüren kennen. **5 % der Haushalte kennen** zumindest eine der Broschüren. Beinahe 15 % jener Haushalte, denen die Broschüren unbekannt waren, wünschten eine Zusendung mindestens einer der Broschüren.

Im Jahr 2001 wurden also bei **allen befragten Betrieben** rund rd. **9.500 Tonnen Elektro- und Elektronikgeräte repariert**. Wenn man berücksichtigt, dass 67 % der Reparaturbetriebe befragt wurden, erhöht sich die Summe der gewichtsmäßigen Abfallvermeidung von Elektro- und Elektronikschrott auf rund **14.000 Tonnen**.

Rund **161 Tonnen Elektro- und Elektronikgeräte** wurden in Wien 2001 verliehen. Wenn man berücksichtigt, dass 72 % der Verleihbetriebe in Wien befragt wurden, erhöht sich das Gewicht auf rund **224 Tonnen**. Weiters ist zu berücksichtigen, dass hier nur die tatsächlich im Endprodukt enthaltenen Gewichtsanteile berücksichtigt werden, also der Stoffeinsatz für die Vorketten des Lebenszyklus unberücksichtigt bleibt.

Durch Gebrauchtwarenankauf ergibt sich eine Abfallvermeidung von **rund 119 Tonnen**. Da 76 % der Gebrauchtwarenverkäufer befragt wurden, liegt die tatsächliche gewichtsmäßige Abfallvermeidung von Elektronikschrott und die Ressourcenschonung für die Produktion von Elektro- und Elektronikgeräten bei **rund 157 Tonnen**.

In einem weiteren Kapitel der vorliegenden Studie werden **Inhalts- und Schadstoffe von Fernsehgeräten, Waschmaschinen und Computer** dargestellt und Wirkungsabschätzung durchgeführt.

Berücksichtigt man die Menge an **Waschmaschinen**, die in Wien im Jahr 2001 repariert und gebraucht verkauft wurden, konnte ein ökologischer Rücksack MIPS von über **46.000 Tonnen** reduziert werden. Der ökologische Rücksack für Wasser beträgt über 141.300 m³. Fast 1.360 Tonnen Metalle, ca. 220 Tonnen Kunststoffe und über 740 Tonnen Glas und Zement könnten vermieden werden.

Die Menge an **Fernsehapparaten**, die im Jahr 2001 repariert, entliehen oder gebraucht verkauft wurden, konnten ein ökologischer Rücksack MIPS von über **23.250 Tonnen** reduzieren. Der ökologische Rücksack für Wasser beträgt über 64.500 m³. Rd. 275 Tonnen Metalle, ca. 400 Tonnen Kunststoffe und fast 1.140 Tonnen Glas und Zement könnten dadurch vermieden werden.

Zusammenfassend unterstreicht das Ergebnis der durchgeführten Akzeptanz- und Effizienzevaluierung der Wiener Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwarenführer, dass diese KonsumentInnenbroschüren einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise sowie zur Abfallvermeidung in Wien leisten.

2 Einleitung

Das Reparieren von Gebrauchsgegenständen, das Ausleihen von Produkten und der An- und Verkauf von gebrauchten Produkten sind wichtige Faktoren bei der Umsetzung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise und haben einen wesentlichen Beitrag an der Abfallvermeidung.

Reparaturdienstleistungen tragen zu einer höheren regionalen Wertschöpfung bei, sie sichern Arbeitsplätze und leisten einen wichtigen Beitrag zur Abfallvermeidung, zur Ressourcenschonung und damit zum Klimaschutz.

Reparatur verlängert die Produktlebensdauer, wodurch die Neuanschaffung von Produkten vermieden bzw. zeitlich verzögert wird. Damit wird ein Beitrag zur Reduktion von Stoffströmen geleistet.

Die Steigerung der Nutzungsintensität von Produkten und die damit verbundene ökologische Effizienz bildet das Konzept der "öko-effizienten Dienstleistung". Eine Form der "öko-effizienten Dienstleistung" stellen **Verleihdienstleistungen** von Produkten dar. Damit soll erreicht werden, dass wenig oder selten genutzte Produkte nicht gekauft, sondern gemietet werden, was insgesamt zu einem geringeren Produktumlauf und damit auch zur Abfallvermeidung beiträgt.

Der Kauf von **Gebrauchtwaren** bedeutet eine Verlängerung der Produktnutzungsdauer und verhindert dadurch ein Ansteigen der Abfallmenge, da Produkte, die ein Nutzer bzw. eine Nutzerin nicht mehr benötigt, von einer anderen Person weitergenutzt werden. Der Verkauf von Gebrauchtwaren verringert die Nachfrage nach Neuwaren und trägt dadurch ebenso zur Ressourcenschonung bei.

Bei diesen **öko-effizienten Dienstleistungen** wird die Nutzungsdauer bzw. die Nutzungsintensität verlängert bzw. gesteigert, dadurch kommt es zur Einsparung von großen Mengen an Energie und Rohstoffen, was einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leistet. Die umweltpolitische Forderung, Gegenstände, die funktionsuntüchtig sind oder die man nicht mehr benötigt, nicht gleich wegzuwerfen, sondern reparieren zu lassen oder einem Verkauf in einem Gebrauchtwarenladen zur Verfügung zu stellen, richtet sich an die KonsumentInnen. Um die KonsumentInnen zu unterstützen, Gegenstände vermehrt reparieren zu lassen und zu kaufen, ist es sinnvoll Informationen über Reparaturwerkstätten und Gebrauchtwarenläden zu sammeln und den KonsumentInnen zur Verfügung zu stellen. Sind diese Informationen nicht leicht zugänglich sondern müssen erst von den KonsumentInnen recherchiert werden, so wird manche Entscheidung aus Unwissenheit und Bequemlichkeit gegen die Reparatur oder den Verkauf und für das Wegwerfen ausfallen. Sind einfache Nachschlagewerke wie der Reparaturführer und der Gebrauchtwarenführer verfügbar, wird die Entscheidung in vielen Fällen für die Reparatur oder den Verkauf von Gebrauchtwaren ausfallen.

Auch für die Entscheidung zugunsten des Ausleihens von Produkten benötigt die/der potentielle NutzerIn einfach zugängliche Informationen, da ansonsten vermehrt Waren gekauft werden, die wenig oder selten genutzt werden.

Aufgrund dieser Überlegungen hat das Österreichische Ökologie-Institut im Auftrag der MA 48 beginnend mit dem Jahr 1998 die Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwarenführer für Wien erarbeitet. Ähnliche Projekte wurde auch in anderen Bundesländern durchgeführt, beispielsweise in Niederösterreich und im Burgenland. Diese KonsumentInnenbroschüren beinhalten Auflistungen der relevanten Betriebe nach Produktgruppen samt Adressen, Telefonnummern, Öffnungszeiten und speziellen Konditionen.

Das Ziel der Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwarenführer für Wien war es, Stoffströme zu reduzieren und durch verstärkte Nachfrage nach Reparaturtätigkeit das Klein- und Mittelgewerbe zu stärken und somit zur Erhaltung lokaler Dienstleistungen beizutragen. Die Informationen können kostenlos über verschiedene Quellen (MA 48 Misttelefon, Infoständern Veranstaltungen) bezogen werden. Eine Abfrage auf der stadteigenen Homepage im Internet sollte auch möglich sein.

Ziel der vorliegenden Studie war eine Akzeptanz- und Effizienzerhebung bei den Betrieben, die in den Broschüren aufgelistet sind und bei den WienerInnen, welche die Broschüren benutzen. Es wurde erhoben inwieweit die KonsumentInnenbroschüren die oben genannten Erwartungen nach Reduktion der Stoffströme und Stärkung des Kleingewerbes erfüllt haben. Weiters wurde der allgemeine Bekanntheitsgrad der Broschüren in Wien erhoben.

Eine Abschätzung des Vermeidungspotenzials von Abfallmengen und der Reduktion des Ressourcenverbrauchs durch die Menge der reparierten, verliehenen und gebraucht gekauften Produkte wurde durchgeführt.

Die vorliegende Arbeit basiert auf den nachfolgend angeführten KonsumentInnenbroschüren (Reparaturführer, Verleihführer und Gebrauchtwarenführer für Wien), die im Auftrag der MA 48 erstellt worden sind:



- **Wiener Reparaturführer 1. Teil**
Produktgruppen: Möbel, Elektrohaushaltsgeräte, Fahrräder, Schuhe, Lederwaren, Uhren
- **Wiener Reparaturführer 2. Teil**
Produktgruppen: Sportgeräte, Unterhaltungselektronik, Computer und EDV, Foto und Video, Heimwerkergeräte, Gartengeräte, Teppiche
- **Wiener Verleihführer 1. Teil**
Produktgruppen: Heimwerkergeräte, Gartengeräte, Sportgeräte, Kostümverleih
- **Wiener Verleihführer 2. Teil**
Produktgruppen: Baumaschinen und Baugeräte, Bücher und andere Medien, Büro und Kommunikation, Foto und Video, Musikinstrumente, Partyzubehör, Transport und Verkehr
- **Wiener Gebrauchtwarenführer**
Produktgruppen: Bekleidung, Bürogeräte, CDs und Schallplatten, Elektrogeräte, Flohmärkte, Möbel, Musikinstrumente, Spielzeug, Sportartikel, Was Kinder so brauchen, Nachfüll-Service

Während der Evaluierung und Akzeptanzerhebung waren gerade die Neuauflagen aller Broschüren in Arbeit. Die aktualisierten Datensätze wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Produktgruppen und die Anzahl der Eintragungen von Betrieben in den Reparaturführern, Verleihführern und Gebrauchtwarenführern vor der Aktualisierung 2002 angegeben.

Tabelle 1: Anzahl der Betriebe nach Produktgruppen in den einzelnen Broschüren

WIENER REPARATURFÜHRER 1.TEIL		WIENER REPARATURFÜHRER 2.TEIL	
Produktgruppen	Anzahl der Betriebe	Produktgruppen	Anzahl der Betriebe
Möbel	177	Sportgeräte	61
Elektrohaushaltsgeräte	105	Unterhaltungselektronik	141
Fahrräder	69	Computer und EDV	79
Schuhe	117	Foto und Video	23
Lederwaren	30	Heimwerkergeräte	27
Uhren	134	Gartengeräte	84
Summe	632	Teppiche	18
		Summe	433

WIENER VERLEIHFÜHRER 1.TEIL		WIENER VERLEIHFÜHRER 2.TEIL	
Produktgruppen	Anzahl der Betriebe	Produktgruppen	Anzahl der Betriebe
Heimwerkergeräte	162	Baumaschinen u. -geräte	147
Gartengeräte	65	Bücher und andere Medien	57
Sportgeräte	34	Büro und Kommunikation	58
Kostümverleih	12	Foto und Video	29
Summe	273	Musikinstrumente	34
		Partyzubehör	154
		Transport und Verkehr	26
		Summe	505

WIENER GEBRAUCHTWARENFÜHRER			
Produktgruppen	Anzahl der Betriebe	Produktgruppen	Anzahl der Betriebe
Bekleidung	85	Musikinstrumente	91
Bürogeräte	95	Spielzeug	75
CDs und Schallplatten	84	Sportartikel	83
Elektrogeräte	163	Was Kinder so brauchen	26
Flohmärkte	4	Nachfüll-Service	42
Möbel	73	Summe	821

Gesamtsumme der Eintragungen in allen Broschüren	2231
---	-------------

Ende 2001 bis Anfang 2002 wurden die Daten der Betriebe, die in den Reparaturführer, Verleihführer und/oder Gebrauchtwarenführer aufgelistet sind, von der MA 48 aktualisiert. Im Zuge dieser Aktualisierung wurden verschiedene Änderungen in der Gruppeneinteilung vorgenommen. Beispielsweise wurden die drei Produktgruppen Heimwerkergeräte, Gartengeräte (Verleihführer Teil 1) sowie Baumaschinen, Baugeräte und Gerüste (Verleihführer Teil 2) zu einer Produktgruppe zusammengefasst. Durch diese Fusionen ist zwar die Zahl der eingetragenen Betriebe unverändert, jedoch die absolute Anzahl der Eintragungen reduziert worden. Nachfolgende Tabelle gibt die aktuellen Daten wieder.

Tabelle 2: Anzahl der Betriebe in den Broschüren nach der Aktualisierung

KonsumentInnenbroschüren	Anzahl der Eintragungen
Reparaturführer	ca. 900
Verleihführer	ca. 315
Gebrauchtwarenführer	ca. 670
In Summe	ca. 1885

3 Durchführung und Auswertung der Befragungen

3.1 Erarbeitung der Fragebögen

Die zentrale Frage dieser Evaluierung ist der Beitrag der untersuchten Broschüren zu einer nachhaltigen Entwicklung. Dabei geht es um folgende Fragestellungen:

Hat sich das **Reparaturaufkommen** seit dem Erscheinen des Reparaturführers erhöht? Wurden mehr **Verleihdienstleistungen** in Anspruch genommen? Wie hat sich der **An- und Verkauf von Gebrauchtwaren** entwickelt? Trägt die Broschüre zu einer Entwicklung der Reparaturgesellschaft bei? Welche Art der Verbreitung der Broschüren ist am effektivsten und am effizientesten?

Folgende Aspekte werden dabei analysiert:

- **Verbreitung der Broschüren:** Wie groß ist der Prozentsatz der Haushalte, die eine Broschüre bestellt oder bei Veranstaltungen erhalten haben, bzw. wie groß ist die Zahl der Internetzugriffe auf die Information?
- **Veränderung der Nachfrage bei den Betrieben seit Verbreitung der Broschüren:** Es wurde erhoben, ob Veränderungen in der Geschäftsentwicklung der Betriebe aufgetreten sind. Die InterviewpartnerInnen wurden gebeten eine Einschätzung der Entwicklung im letzten Jahr hinsichtlich folgender Faktoren abzugeben:
 - Entwicklung der KundInnenzahl
 - Entwicklung der Anfragen bezüglich Reparatur, Verleih, Gebrauchtwarenan- und -verkauf
 - Tatsächliche Geschäftsfälle (Reparatur, Verleih, Gebrauchtwarenan- und -verkauf)
 - Art der Reparatur, Verleih und Gebrauchtwarenan- und -verkauf
 - Umsatzentwicklung
 - Entwicklung der Zahl an Beschäftigten im Betrieb
 - Bewertung der Broschüren
 - Verbesserungsvorschläge

Anhand der obengenannten Aspekte wurden für die Betriebsbefragung und für die Akzeptanzerhebung bei den BenutzerInnen, sowie für die Ermittlung des Verbreitungsgrades der Broschüren Fragebögen entwickelt.

Die einzelnen Fragebögen sind im Anhang beigelegt, in den relevanten Kapiteln wird auf die Fragebögen hingewiesen.

3.2 Access-Datenbank für die Auswertung der Fragebögen

Um eine Auswertung der Ergebnisse der Befragung zu erleichtern, wurde eine Access-Datenbank angelegt. Die Rohdaten aus den Fragebögen bildeten die Basis für die Datenbank. Zur Datenerfassung diente die Eingabemaske.

Abbildung 2: Eingabemasken der ACCESS-Datenbank

The image displays two screenshots of a Microsoft Access input mask titled 'Evaluierung der Reparaturführer'. The interface includes a menu bar (Datei, Bearbeiten, Ansicht, Einfügen, Format, Datengänge, Extras, Fenster), a toolbar, and a taskbar at the bottom showing the Start button and open applications like Microsoft Word, Excel, and Explorer.

Top Screenshot: Shows the 'Evaluierung der Reparaturführer' form with the following fields: R (checked), V (checked), G (checked), Nr. (1), Produktgruppen (Computer), Ort (Wien), Datum (27.05.02). The form is divided into three sections for questions 1, 2, and 3. Each section has radio button options for percentage changes and a 'Wert:' input field.

- 1) Hat es im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr mehr Anfragen gegeben?**
Options: keine Veränderung, Weiss nicht, 1 bis 5%, -1 bis -5%, 6 bis 10%, -6 bis -10%, 11 bis 20% (checked), -11 bis -20%, 21 bis 30%, -21 bis -30%. Wert: 20 %
- 2) Hat es im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr mehr Aufträge gegeben?**
Options: keine Veränderung, Weiss nicht, 0 bis 5%, -1 bis -5%, 6 bis 10%, -6 bis -10%, 11 bis 20% (checked), -11 bis -20%, 21 bis 30%, -21 bis -30%. Wert: 20 %
- 3) Ist der Umsatz im Vergleich zum Vorjahr gestiegen?**
Options: keine Veränderung, Weiss nicht, 1 bis 5%, -1 bis -5%, 6 bis 10%, -6 bis -10%, 11 bis 20% (checked), -11 bis -20%, 21 bis 30%, -21 bis -30%. Wert: 20 %

Bottom Screenshot: Shows the same form with questions 4a, 4b, and 5. Question 4a asks for the most frequent repaired/sold items, with a list of 5 items and their counts. Question 4b asks for the most frequent repair work, with a list of 5 items. Question 5 asks if more customers came since the brochure, with 'ja' (checked), 'nein', and 'weiss nicht' options, and a 'Kommentar:' field.

Both screenshots show a 'Datensatz:' indicator at the bottom of the form, indicating '1' of '1001' records.

Die Auswertungen mit der Access-Datenbank sind im Anhang beigefügt, in den jeweiligen Kapiteln wird auf die entsprechenden Auswertungen verwiesen.

The screenshot shows a Microsoft Access form titled "Evaluierung der Reparaturführer". The form is displayed in a window with a standard Windows XP-style title bar and menu bar. The menu bar includes "Datei", "Bearbeiten", "Ansicht", "Einfügen", "Format", "Datensätze", "Extras", and "Fenster". The form itself has a header section with the following fields:

R V G Nr.	Produktgruppen	Ort	Datum
<input type="checkbox"/> 1	Computer	Wien	27.05.02

Below the header, there are sections for questions 6, 7, 7a, 7b, and 8:

6) Wie bewerten Sie die Broschüre bezüglich?

Idee:	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> keine Antw.
Erscheinungsbild:	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> keine Antw.
Benutzfreundlichkeit:	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> keine Antw.

7) Wie viele Personen sind im Betrieb in Vollzeit beschäftigt?
Wie viele Personen sind im R/V/G-Bereich beschäftigt?
Hat es im R/V/G-Bereich Veränderungen gegeben? Wie viele?

7a) Gesprächspartner:
7b) Position im Betrieb:

8) Haben Sie Verbesserungsvorschläge?

Eingabedatum:

At the bottom of the form, there is a "Datensatz:" label and a small table with one row and one column containing the value "1".

3.3 Akzeptanz- und Effizienzerhebung bei den Betrieben

3.3.1 Befragung der Betriebe

Anhand der oben genannten Aspekte wurde für die Betriebe ein Fragebogen entwickelt, der im Anhang beigefügt ist.

Im folgenden Arbeitsschritt wurden die Betriebe telefonisch kontaktiert und über den Zweck der Erhebung informiert. Der Fragebogen wurde gemeinsam mit der/dem InterviewpartnerIn ausgefüllt. Es war in einigen Fällen notwendig, den Fragebogen per Email oder Fax zu verschicken, um die von der MA 48 geforderte Rücklaufquote von mehr als 60 % zu erreichen.

Zur Evaluierung wurde eine Befragung von 63 % der 1852 in den Broschüren eingetragenen Betrieben vorgenommen, wobei manche Betriebe in mehreren Produktgruppen vorkommen und sich dadurch die Zahl der befragten Betriebe reduziert, jedoch nicht der Aufwand eines Interviews. Das heißt, wenn ein Betrieb Reparaturdienste anbietet und auch Geräte verleiht, musste zwar nur ein Interview durchgeführt werden, jedoch verlängerte sich das Gespräch um einen Fragekomplex.

Die nachfolgende Tabelle enthält die statistische Auswertung der Telefonrecherche zur Betriebsbefragung. Es wurden insgesamt 1852 Betriebe kontaktiert. Bei 73 Adressen stellte sich heraus, dass der Betrieb aufgrund von Konkurs, Pension oder Umzug in ein anderes Bundesland nicht mehr in Wien existiert, oder gar kein Telefonanschluss vorhanden war. 125 der kontaktierten Betriebe waren in verschiedenen Sparten eingetragen oder wurden als Filialen geführt. Von den verbleibenden 1654 Betriebe waren 481 entweder nicht bereit Informationen weiterzugeben, wurden auch bei dreimaliger Kontaktaufnahme nicht erreicht oder beantworteten das gesendete Fax bzw. Email nicht. Es wurden also tatsächlich 1173 Interviews durchgeführt, bei denen jeweils ein Fragebogen ausgefüllt wurde, das entspricht einem Anteil von **71 %**, bezogen auf die Anzahl der Betriebe, die tatsächlich Reparatur-, Verleih- oder Gebrauchtwarendienstleistungen anbieten.

Tabelle 3: Statistische Auswertung der Telefonrecherche zur Betriebsbefragung

Produktgruppen in den einzelnen Broschüren	Anzahl der Betriebe in den Broschüren (MA 48)	Adresse nicht relevant	Filialen	Anzahl der relevanten Betriebe	Anzahl der Betriebe, die keine Infos weitergeben wollten, dreimal nicht erreicht wurden oder kein Retourfax	Anzahl der durchgeführten Interviews
Reparaturführer						
Uhren	122	2	1	119	37	82
Schuhe	113	5	24	84	23	61
Teppiche	17		1	16		16
Sport	76	6	2	68	16	52
Möbel	151	6	1	144	82	62
Leder	26	2		24	13	11
Elektrogeräte	88	3	4	81	24	57
Heimwerkergeräte	33	3		30	10	20
Foto	56	1	2	53	11	42
TV, Video, HIFI	114	5		109	25	84
PC	73	1	1	71	23	48
Summen	869	34	36	799	264	535
%	100 %	4 %	4 %	92 %	30 %	62 %
				100 %	33 %	67 %
Verleihführer						
Sport	18	2	2	14	0	14
Kostüme	11	0	1	10	5	5
Büchereien	58	0	44	14	8	6
Transport	26		4	22	5	17
Foto/Video	17			17	7	10
Bürogeräte	36			36	5	31
Partyzubehör	44		1	43	16	27
Musikinstrumente	17	1		16	3	13
Heimwerkergeräte	89	4	3	82	23	59
Summen	316	7	55	254	72	182
%	100 %	2 %	17 %	80 %	23 %	58 %
				100 %	28 %	72 %
Gebrauchtwarenführer						
Elektrogeräte	127	2	2	123	36	87
Musikinstrumente	60		2	58	16	42
Möbel	57		1	56	12	44
Bürogeräte	84	2	4	78	22	56
Nachfüllservice	37	5		32	4	28
Sport	60	5	3	52	11	41
Bekleidung	71	3	9	59	8	51
Spielzeug	72	7	5	60	18	42
Kinder	26	2	3	21	3	18
CD's und Platten	73	6	5	62	15	47
Summen	667	32	34	601	145	456
%	100 %	5 %	5 %	90 %	22 %	68 %
				100 %	24 %	76 %
Gesamtsummen	1852	73	125	1654	481	1173
%	100 %	4 %	7 %	89 %	26 %	63 %
				100 %	29 %	71 %

3.3.2 Auswertung der Betriebsbefragung

Im Anhang befinden sich die detaillierten Auswertungen der Access-Datenbank für die Fragen:

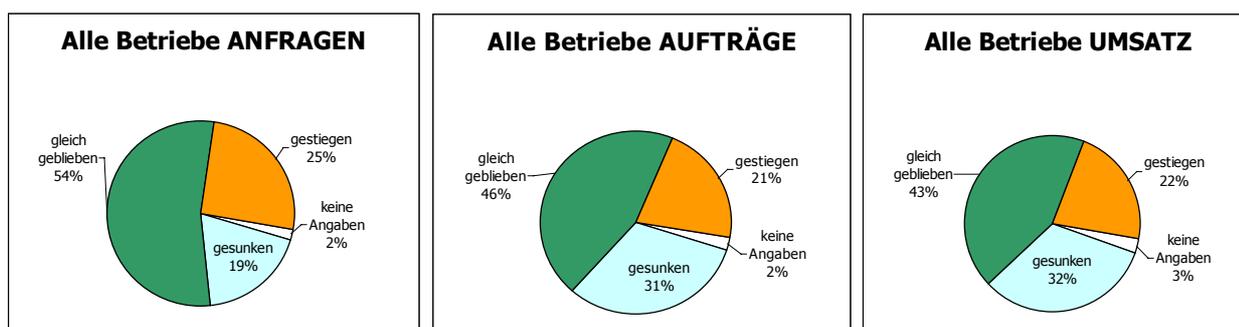
- Hat es im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr mehr Anfragen gegeben?
- Hat es im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr mehr Aufträge gegeben?
- Ist der Umsatz im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr gestiegen?
- Sind seit dem Eintrag Ihres Betriebes in die Broschüre mehr Kunden in Ihren Betrieb gekommen?
- Wie viele Personen sind in Ihrem Betrieb in Vollzeit beschäftigt?
- Wie viele Personen davon im Bereich Reparatur/Verleih/Gebrauchtwaren?
- Hat es im Reparatur-/Verleih-/Gebrauchtwarenbereich im letzten Jahr Veränderungen gegeben?

Im folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der wesentlichsten Ergebnisse dieser Auswertung dargestellt.

Die Detailauswertungen befinden sich im Anhang.

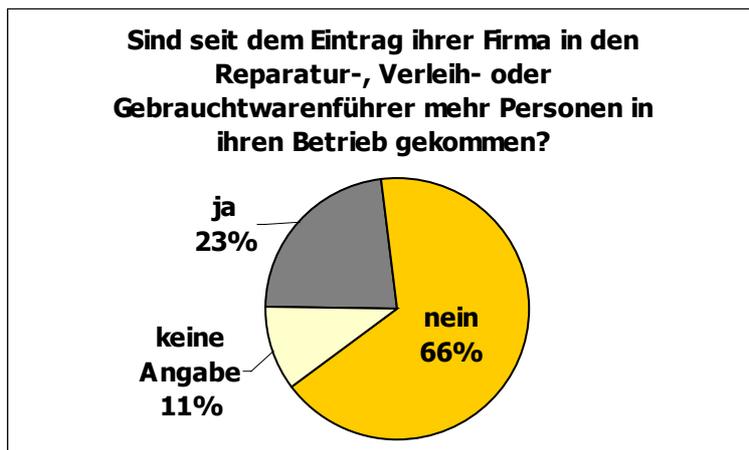
Für Reparatur-, Verleih und Gebrauchtwarenführer gemeinsam haben rd. **80 %** der befragten Betriebsmitarbeiter angegeben, dass im Jahr 2001 gegenüber dem Vorjahr mehr oder gleich viele Anfragen eingegangen sind, 67 % der Befragten gaben an mehr oder gleich viele Aufträge erhalten zu haben. Bei 65 % der Betriebe sind die Umsätze gestiegen oder gleich geblieben. Folgende Abbildung zeigt die Änderung der Anfragen, die Änderung der Aufträge und die Änderung des Umsatzes im Jahr 2001 in allen befragten Betrieben im Vergleich zum Vorjahr.

Abbildung 3: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz in allen befragten Betrieben im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr.



Wie in folgender Abbildung ersichtlich gaben von den 994 befragten Betrieben 231 Betriebe, das sind 23 %, an, dass seit dem Eintrag in die Broschüre mehr Kunden in ihren Betrieb gekommen sind. Dieser Wert ist als hoch anzusehen, wenn man bedenkt, dass ja die meisten Kunden den Betrieben kein Feedback darüber geben ob sie den Reparatur-, Verleih- oder Gebrauchtwarenführer haben bzw. aufgrund dieser Information in den Betrieb gekommen sind.

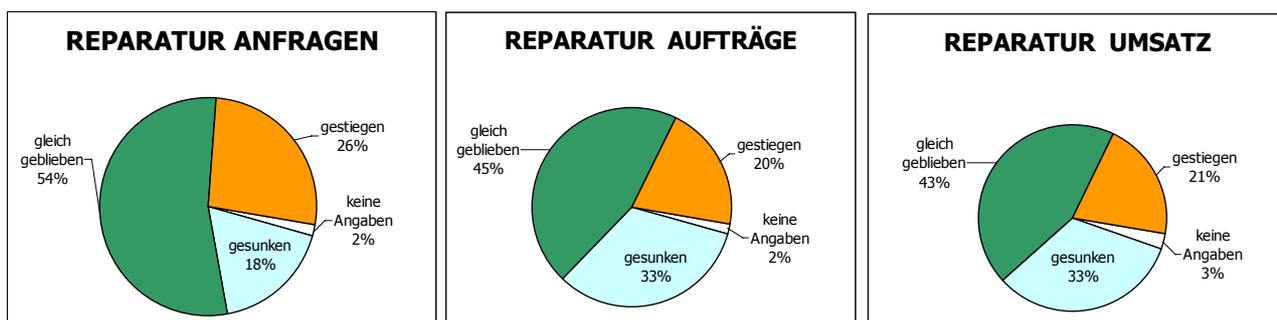
Abbildung 4: Kundensteigerung durch die Broschüren



3.3.2.1 Auswertung: Reparaturführer

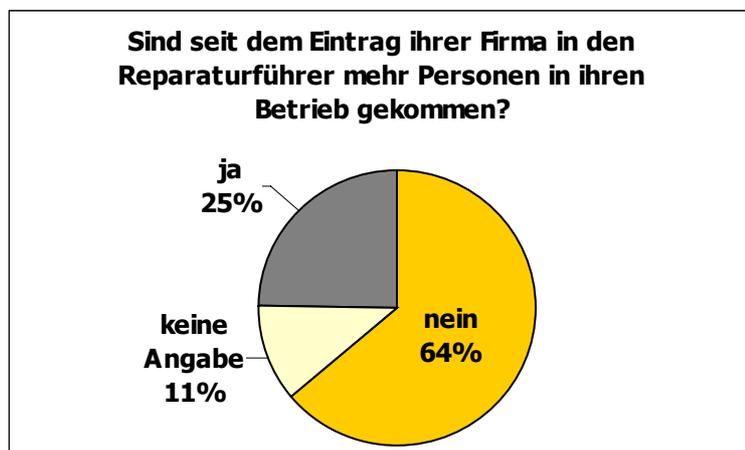
Von den im Reparaturführer eingetragenen Betrieben gaben **80 %** der Befragten an, dass die Anfragen im Jahr 2001 gegenüber dem Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind, rd. **65 %** sprachen von einer Erhöhung oder einem Gleichbleiben der Aufträge und der Umsätze. Folgende Abbildung zeigt die Änderung der Reparaturaufträge bei allen befragten Betrieben.

Abbildung 5: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz bei allen befragten Reparaturbetrieben im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr



Wie in folgender Abbildung zu sehen ist, gaben von den 515 befragten Reparaturbetrieben 130 Betriebe (das sind 25 %) an, dass seit dem Eintrag in die Broschüre mehr Kunden zu ihnen gekommen sind.

Abbildung 6: Kundensteigerung bei den Reparaturbetrieben



Während für die Produktgruppen **Computer**, **Sportartikel** und **Uhren** die Anfragen, Aufträge und Umsätze bei rund 30 % der Betriebe gestiegen sind, sind die Anfragen, Aufträge und der Umsatz für Reparaturen von **Schuhen** nur bei sehr wenigen befragten Betrieben gestiegen und bei mehr als 56 % der Befragten wurde ein Sinken der Aufträge und Umsätze angegeben.

In der Produktgruppe **Computer** gaben **70 %** der Befragten an, dass die **Anfragen** gegenüber dem Vorjahr **gestiegen** oder **gleich geblieben** sind. Bei 65 % der Betriebe sind die Aufträge und Umsätze gestiegen oder gleich geblieben. In dieser Produktgruppe wurden vor allem die Billigangebote als Hemmnis für Reparaturen genannt, außerdem werden Geräte zum Teil zur Reparatur gebracht aber dann nicht mehr abgeholt. Der Reparaturbetrieb muss in diesem Fall das Gerät 3 Monate lang aufbewahren, was für kleine Werkstätten ein Lagerproblem darstellen kann, und dann auch die Entsorgung bezahlen, daher werden solche Geräte häufig als Gebrauchtwaren verkauft. In den 40 Betrieben, die Computer reparieren, gab es im Jahr 2001 keine wesentlichen Änderungen der Beschäftigtenzahl gegenüber dem Vorjahr. Insgesamt sind von rd. 890 Beschäftigten in den befragten Betrieben rd. 210 im Reparaturbereich beschäftigt.

In der Produktgruppe **Elektrohaushaltsgeräte** gaben 87 % der Betriebe an, dass die Anfragen gestiegen oder gleich geblieben sind. Bei 72 % sind die Aufträge gestiegen oder gleich geblieben, bei 70 % auch der Umsatz. Auch in dieser Produktgruppe sind Billigangebote für relativ wenig Reparaturanfragen ausschlaggebend. Hier gibt es nicht nur das Problem, dass sich eine Reparatur möglicherweise nicht „auszahlt“, weil Billigneugeräte weniger kosten, sondern auch, dass Billiggeräte nicht reparierbar sind. Es wurde von einem Betrieb das Beispiel eines Billig-Bügeleisens angeführt, das nach dem Zerlegen nicht mehr zusammen gebaut werden konnte.

Der Umsatz ist hier nochmals um einiges geringer als die Anfragen, da viele Reparaturen Garantiefälle sind und daher nicht bezahlt werden. Weitere Probleme stellen die hohen Versandkosten für Ersatzteile dar. Schaltpläne für Waschmaschinen sind oft nicht erhältlich und dadurch erschwert sich die Reparatur. In den 53 befragten Betrieben, die Elektrohaushaltsgeräte reparieren, gab es im Jahr 2001 keine wesentlichen Änderungen der Beschäftigtenzahl gegenüber dem Vorjahr. Von den 888 Beschäftigten in den befragten Betrieben sind 323 im Reparaturbereich tätig.

In der Produktgruppe **Foto & Zubehör** gaben 69 % der Befragten an, dass die Anfragen im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind. Bei 58 % sind die Aufträge gestiegen oder gleich geblieben und bei 62 % stieg der Umsatz oder blieb gleich. Bei Geräten der Kategorie Foto & Zubehör ist die Fehlersuche sehr aufwendig und macht daher oft bereits die Hälfte der Kosten aus. Da es auch öfters vorkommt, dass Kunden die Geräte nicht mehr abholen, wurde in vielen Betrieben ein kostenpflichtiger Kostenvoranschlag eingeführt. Dieser Umstand erklärt auch den großen Unterschied zwischen Reparaturanfragen, bei denen 46 % der Betriebe einen Anstieg angaben und den tatsächlichen Aufträgen und Umsätzen, die nur bei 15 % bzw. 19 % der Befragten gestiegen sind. In den 26 Betrieben, die in dieser Produktgruppe Reparaturdienstleistungen anbieten, gab es im Jahr 2001 keine wesentlichen Änderungen der Beschäftigtenzahl gegenüber dem Vorjahr. Von den 464 Beschäftigten in den Betrieben, sind 105 im Reparaturbereich tätig.

Bei den **Heimwerkergeräten** gaben 89 % der Betriebe an, dass Anfragen und Umsätze gestiegen oder gleich geblieben sind. Aufträge sind bei 85 % der Befragten gestiegen oder gleich geblieben. Die Nachfrage ist wegen den enthaltenen Gartengeräten sehr saisonabhängig. Auch hier sind Billigangebote die größte Konkurrenz zur Reparatur. Die Billiggeräte sind zum Teil nicht reparierbar. Den Trend zur Reparatur bei Heimwerkergeräten zeigt die Veränderung der Beschäftigungszahlen. In den 18 befragten Betrieben sind insgesamt 181 Personen in Vollzeit beschäftigt, wobei 55,5 Vollzeitstellen dem Reparaturbereich zugeordnet wurden. Bei 2 der befragten 20 Reparaturbetriebe für Heimwerkergeräte gab es eine Steigerung der Beschäftigtenzahl um insgesamt 8 Vollbeschäftigte, was einer Beschäftigtensteigerung von 14 % entspricht.

Bei den **Lederwaren** sind bei 83 % der Betriebe die Anfragen im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben, die Aufträge bei 75 %, die Umsätze bei 58 %. In der Produktgruppe Leder führt ebenso das Billigangebot zum Rückgang von Reparaturen, die Reparaturen beschränken sich auch im Großen und Ganzen auf Griffe, Schnallen und Reißverschlüsse, die wirkliche Sattlerei beschränkt sich auf Auto- und Motorräd ersitze. Die 12 befragten Betriebe gaben an, dass von insgesamt 21 Vollzeitstellen 16,5 im Reparaturbereich beschäftigt sind, wobei gegenüber dem Vorjahr insgesamt 2 Vollzeitstellen, das sind 12 %, abgebaut wurden.

Möbelreparaturanfragen sind bei 74 % der befragten Betriebe gestiegen oder gleich geblieben, Aufträge und Umsätze bei 69 % der Betriebe. In der Produktgruppe Möbel wurde vereinzelt aber definitiv angegeben, dass die Aufträge aufgrund des Reparaturführers gestiegen sind. Die häufigsten Reparaturen nachfragen bei den Möbeln betreffen das Leimen von Kleinmöbeln (z. B. von Sesseln) wobei die Reparatur zum Teil teurer ist als der Neukauf des Möbelstücks. Bei den 61 befragten Betrieben gibt es insgesamt 623 Vollzeitstellen, davon arbeiten 173,5 Personen im Reparaturbereich. Es gab keine wesentlichen Änderungen der Beschäftigungszahl im Bereich Möbelreparatur im Vergleich zum Vorjahr.

In der Produktgruppe **Schuhe** gab es bei 80 % der Betriebe eine Steigerung oder ein Gleichbleiben der Anfragen, aber nur 4 % der Betriebe gaben an, dass tatsächlich mehr Aufträge und Umsätze erzielt werden konnten. Der Rückgang bei den Aufträgen bei 57 % der Betriebe und von Umsätzen bei 58 % der Betriebe wurde vor allem mit der raschen Modewechsel und mit Billigangeboten begründet. Die modischen Schuhe (z. B. Plateauschuhe) sind zum Teil nicht reparierbar, die Billigangebote sind oft billiger als eine Reparatur, z. B. kostet eine Sohlenreparatur Euro 12,- pro Sohle. Laut Angaben einzelner befragter Betriebe gehen die Reparaturen schon seit 1995 sehr stark zurück. Bei den befragten Betrieben sind 122 Personen vollzeitbeschäftigt, wovon 107 in der Reparatur tätig sind. Die Beschäftigtenzahl ging im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr nur unwesentlich zurück.

Bei den **Sportartikeln** gab es bei 96 % der Betriebe mehr oder gleich viele Anfragen und bei 88 % mehr oder gleich viele Aufträge und Umsätze. Im Produktbereich Sportartikel ist wie bei den Heimwerkergeräten die Nachfrage sehr saisonabhängig. Im Frühjahr gibt es extrem viele Anfragen und potentielle Kunden müssen z. T. wieder weggeschickt werden, wobei im November bis Februar kaum Reparaturen zu verzeichnen sind. Es wurde angeregt, in den Reparaturführer einen Hinweis auf diese Auslastungsschwankungen einzubeziehen und die Kunden auf geringere Wartezeiten und günstigere Preise bei Fahrradreparaturen in den Monaten November bis Februar hinzuweisen. Bei den 52 befragten Betrieben sind 483 Vollzeitstellen vorhanden, wovon 102 im Bereich Reparatur sind. Es gab keine wesentlichen Anstellungsänderungen im Bereich Sportartikelreparaturen im Vergleich zum Vorjahr.

In der Produktgruppe **Teppich** gab es bei 69 % der Betriebe mehr oder gleich viele Anfragen, bei 50 % mehr oder gleich viele Aufträge und bei 56 % mehr oder gleich viel Umsatz. Bei den Teppichen sind die Reparaturen meist sehr zeitaufwendig und daher auch sehr teuer. Die meisten Kunden bringen Teppiche zur Reparatur, weil sie einen Liebhaberwert haben. Ansonsten gibt es auch hier das Problem, dass Billigangebote die Reparatur unrentabel erscheinen lassen. Von den 16 befragten Betrieben wurden 93 Vollzeitbeschäftigte angegeben, von denen 52 in der Reparatur tätig sind. Es wurde keine Beschäftigungsänderung im Bereich Teppichreparaturen angegeben.

Bei den **Uhren** gaben 91 % der Befragten an, dass die Anfragen im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind. Bei 82 % sind die Aufträge gestiegen oder gleich geblieben, bei 77 % auch der Umsatz. Die Reparaturen an mechanischen Uhren gehen wegen dem Angebot an Quarzuhren seit Jahren zurück. Die häufigste Serviceleistung ist der Batteriewechsel. Im 16. und 17. Bezirk haben einige Uhrmacher das „Reparaturwerkstättenplakat der MA 48“ aufgehängt und dadurch auch mehr Kunden gewonnen. In den 82 Betrieben, die Uhren reparieren, sind 361 Personen beschäftigt, davon sind 142,5 im Reparaturbereich tätig. Es gab im Jahr 2001 keine wesentlichen Änderungen der Beschäftigungszahl gegenüber dem Vorjahr.

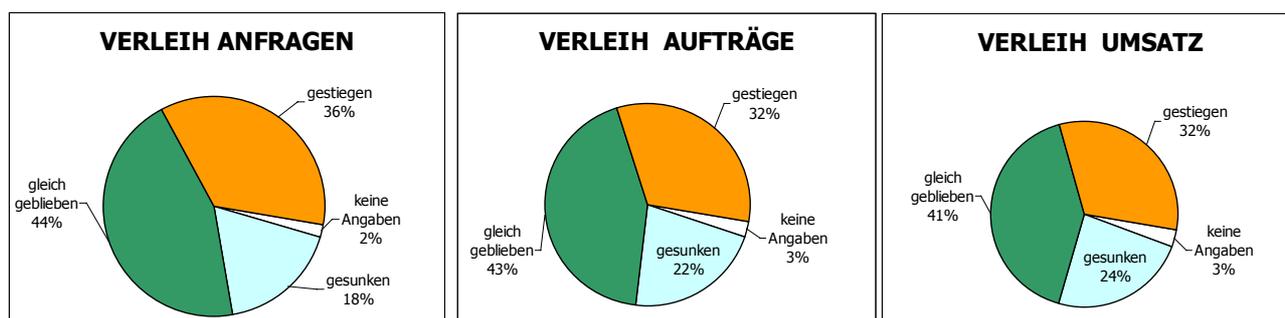
Bei der **Unterhaltungselektronik** gaben 73 % der Befragten an, dass im Vergleich zum Vorjahr die Anfragen mehr geworden oder gleich geblieben sind, bei 52 % sind die Aufträge gestiegen oder gleich geblieben, bei 52 % auch der Umsatz. In der Gruppe Unterhaltungselektronik ist das Problem der Billigangebote wie in vielen anderen Produktgruppen ein Problem. Manche Betriebe haben einen kostenpflichtigen Kostenvoranschlag eingeführt, da auch hier Geräte zum Teil nicht abgeholt werden und die Werkstätten dann auch die Entsorgungskosten tragen müssen. Außerdem ist die Fehlersuche oft sehr aufwendig und benötigt bereits die Hälfte vom Zeit- und Arbeitsaufwand der gesamten Reparatur. Das ist auch der Grund dafür, dass der Unterschied zwischen der Steigerung der Anfragen (bei 26 % der Betriebe), dem Zuwachs an Aufträgen (bei 11 % der Betriebe) und der Umsatzsteigerung (bei 14 % der Betriebe) hier sehr groß ist. Bei den 84 befragten Betrieben des Bereiches Unterhaltungselektronik sind 2784 Personen beschäftigt, davon 338,5 in der Reparatur. Es wurden zwar in 4 Betrieben, die Unterhaltungselektronik reparieren, 13 Vollzeitbeschäftigungen abgebaut, diese Änderung beträgt allerdings nur 4 % der Beschäftigten im Bereich Unterhaltungselektronikreparaturen.

Zusammenfassend kann für fast alle Produktgruppen gesagt werden, dass das Problem der Billiganbieter eine sehr große Konkurrenz zur Reparaturnachfrage darstellt. Reparaturen sind oft teurer als ein billiges Ersatzprodukt. Ein weiteres Problem der Billigprodukte ist, dass sie zum Teil gar nicht repariert werden können und auf diesem Weg auch der Nachfrage nach Reparaturen entgegen wirken. In allen befragten Reparaturbetrieben sind insgesamt rd. 6910 Vollzeitstellen vorhanden, wobei 1622 Beschäftigte im Reparaturbereich arbeiten. Die Verringerung der Beschäftigten im gesamten Reparaturbereich betrug nur 22 von 1622 angegebenen Vollzeitstellen in 520 Reparaturbetrieben, was einem Prozentsatz von 1,4 % entspricht.

3.3.2.2 Auswertung: Verleihführer

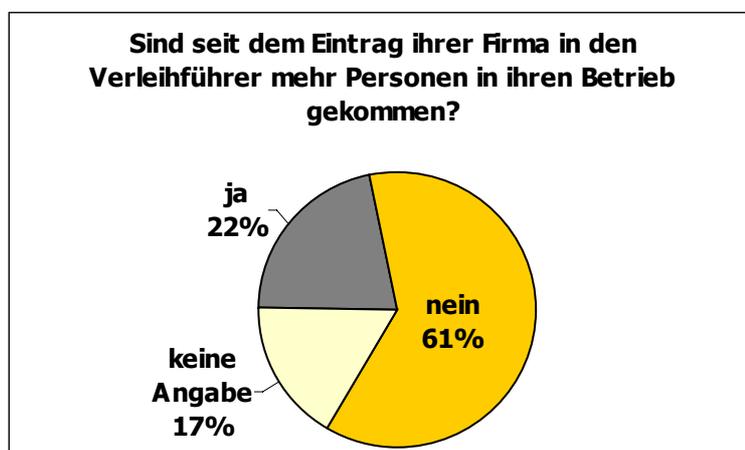
Die im Verleihführer eingetragenen und befragten Betriebe gaben zu **80 %** an, dass die Anfragen im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind. Bei **75 %** der Betriebe sind auch die tatsächlichen Aufträge gestiegen oder gleich geblieben. Bei **73 %** der befragten Betriebe ist der Umsatz gestiegen oder gleich geblieben. Folgende Abbildung zeigt die Änderung der Verleihaufträge bei allen befragten Betrieben.

Abbildung 7: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz bei allen befragten Verleihbetrieben im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr



Wie in folgender Abbildung zu sehen, gaben von den 279 befragten Verleihbetriebe 44 Betriebe an, das sind 20 %, dass seit dem Eintrag des Betriebes in die Broschüre mehr Kunden in ihren Betrieb gekommen sind.

Abbildung 8: Kundensteigerung bei Verleihbetrieben



In allen befragten Betrieben, die Verleihdienste anbieten, sind insgesamt 2412,5 Personen in Vollzeit beschäftigt, davon sind 819 im Verleih tätig. Die Verringerung der Beschäftigten im gesamten Verleihbereich betrug 2001 im Vergleich zum Vorjahr nur 10 Vollzeitstellen in 200 befragten Verleihbetrieben, was einem Prozentsatz von 1,2 % entspricht.

Bei den Produktgruppen **Gartengeräte und Heimwerkergeräte** sind die Anfragen, Aufträge und der Umsatz um mehr als 43 % gestiegen, während in den Produktgruppen Sportartikel und Büro & Kommunikation nur sehr wenige Betriebe steigende Anfragen, Aufträge und Umsätze zu verzeichnen hatten. Beim **Baumaschinenverleih** gaben mehr als 40 % der Betriebe an, dass die Anfragen, Aufträge und Umsätze gesunken sind.

Beim Verleih von **Transportmitteln** wie Autos und Anhängern gaben sowohl die Großanbieter als auch die kleineren spezialisierten Betriebe, wie z. B. Verleih von Hochzeitsfahrzeuge, einen Zuwachs an Nachfrage an, insgesamt sind bei 85 % der Befragten die Anfragen und die Aufträge gestiegen oder gleich geblieben, der Umsatz bei 71 %. In den 14 Betrieben, die Transportmittel verleihen, sind 107 Personen beschäftigt, davon sind 75 im Bereich Verleih tätig. Es wurden 6 Vollzeitstellen im Bereich Verleih gegenüber dem Vorjahr eingespart, was 8 % entspricht.

Bei **Sportartikeln** stiegen bei 71 % der befragten Betriebe die Anfragen, die Aufträge und der Umsatz oder sie blieben gleich. Der Verleih von Fahrrädern geht seit Jahren eher zurück, da viele potentielle Kunden sich ein eigenes Fahrrad kaufen. Die Dauer des Verleihs ist hier auch sehr unterschiedlich und geht von einer Stunde bis zu 5 Tagen. Zum Teil wird der Fahrradverleih auch als Kundenservice angeboten, während das eigene Fahrrad repariert wird, kann sich der Kunde ein Leihrad ausborgen. Bei Skiern wird der Verleihservice meist am Urlaubsort in Anspruch genommen. Eine Möglichkeit den Verleih nach Wien zu verlagern, ist Testskier zu verleihen. Allgemein wird die Meinung vertreten, dass vom Verleih allein kein Betrieb überleben kann und daher oft Verleih und Reparatur kombiniert werden. In den 14 befragten Betrieben sind 55 Personen beschäftigt, davon 46 im Bereich Verleih von Sportartikeln. Es wurden keine wesentlichen Beschäftigungsänderungen im Vergleich zum Vorjahr angegeben.

In der Gruppe **Partyzubehör** gaben 85 % der Befragten an, dass die Anfragen im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind. Bei 74 % sind auch die Aufträge und Umsätze gestiegen oder gleich geblieben. Der Verleih von Geschirr ist oft mit Cateringservice verbunden. Tonanlagen werden zum Teil nur gemeinsam mit einem Techniker vermietet. Manche Verleihbetriebe vermieten auch Transportmittel gemeinsam mit dem Partyzubehör. In dieser Produktgruppe gibt es viele Teilzeitarbeitskräfte bzw. freie Mitarbeiter. Es sind 261,5 Vollzeitstellen bei den befragten 27 Betrieben vorhanden, wobei 89,5 Personen sich mit Partyzubehörverleih beschäftigen. Im Bereich Partyzubehörverleih gab es keine wesentlichen Beschäftigungsänderungen.

In der Produktgruppe **Musikinstrumente** gaben 70 % der Betriebe an, dass sie mehr oder gleich viele Anfragen, Aufträge und Umsätze wie im Vorjahr erhalten haben. Saiteninstrumente werden vor allem an Kinder verliehen, da hier oft auch gebrauchte Instrumente zu teuer sind. In den befragten 10 Betrieben sind 45 Personen beschäftigt, davon 14,5 Vollzeitstellen im Bereich Verleih von Musikinstrumenten. Es gab keine wesentlichen Beschäftigungsänderungen.

Beim **Kostümverleih** gaben 100 % der befragten Betriebe an, dass sie mehr oder gleich viele Anfragen erhalten haben, 80 % gaben auch an, dass Aufträge und Umsatz gestiegen oder gleich geblieben sind. Der Verleih von Kostümen ist vor allem ans Theater (historische Kostüme) und für TV und Werbung steigend. Der Verleih von Faschingskostümen trägt nicht wesentlich zum Umsatz bei. In den befragten 5 Betrieben sind 33 Personen beschäftigt, von denen 10 im Bereich Verleih tätig sind. Es wurden 2 von 10 Beschäftigten im Bereich Kostümverleih neu eingestellt, das entspricht einer Steigerung von 20 %.

Für den Verleih von **Heimwerkergeräten** gab es bei 92 % der Betriebe mehr oder gleich viele Anfragen. Die Aufträge und der Umsatz ist bei 83 % gestiegen oder gleich geblieben. Der Verleih ist vor allem bei großen Baumärkten gestiegen, es wird meist tageweise verliehen. Der Verleih von Heimwerkergeräten ist saisonbedingten Schwankungen unterworfen. Steigerungen gibt es vor allem bei allen Arten von Bodenschleifmaschinen. Firmen, die in der Vergangenheit an Baufirmen vermietet haben verzeichnen einen Rückgang, da viele große Baufirmen Geräte selber kaufen und weil die kleinen Baufirmen Auslastungsprobleme haben. In den befragten 47 Betrieben sind 630 Personen beschäftigt, davon 148 im Bereich Verleih. Es wurden 6 Vollbeschäftigungen im Bereich Heimwerkergeräteverleih abgebaut, was einem Beschäftigungsrückgang von 4,2 % entspricht.

Bei den **Gartengeräten** gaben 80 % der befragten Betriebe an, dass die Anfragen im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind, bei 75 % sind auch die Aufträge und Umsätze gestiegen oder gleich geblieben. In den 20 befragten Betrieben sind 286 Vollzeitstellen vorhanden, wovon 106 im Bereich Verleih liegen. Die Beschäftigung im Bereich Gartengeräteverleih unterlag keiner wesentlichen Änderung im Vergleich zum Vorjahr.

Die Anfragen, die Aufträge und der Umsatz in der Produktgruppe **Foto & Zubehör** sind bei 75 % der Betriebe gestiegen oder gleich geblieben. Der Verleih von Foto & Zubehör beschränkt sich vorwiegend auf professionelles Equipment. In den 12 befragten Betrieben sind 79 Vollzeitstellen vorhanden, von denen 28,5 im Bereich Verleih liegen. Es gab keine wesentlichen Änderungen der Beschäftigtenzahl im Bereich Foto & Zubehörverleih.

In der Produktgruppe **Büro & Kommunikation** wurde von 71 % der Befragten angegeben, dass die Anfragen gestiegen oder gleich geblieben sind. Bei 75 % sind die Aufträge gestiegen oder gleich geblieben, bei 68 % der Umsatz. Von den Befragten wurde die Zuordnung der Produkte Videorecorder und TV-Geräte zu dieser Produktgruppe als nachteilig bewertet, da potentielle Kunden nicht bei Bürogeräten suchen, wenn sie einen Fernseher ausborgen wollen. Die Kunden für den Verleih sind sehr unterschiedlich, z. B. Hotels oder Hotelgäste für Handys, Klein- oder Jungfirmen für Kopierer und Faxgeräte, Studenten für Notebooks. Privatpersonen leihen sich Fernseher, wenn ihr Fernseher in Reparatur ist, oder wenn sie im Krankenhaus sind. In den 28 befragten Betrieben sind 329 Personen in Vollzeit beschäftigt, davon 59,5 im Verleihbereich. Es wurde keine Beschäftigungsänderung in dieser Produktgruppe angegeben.

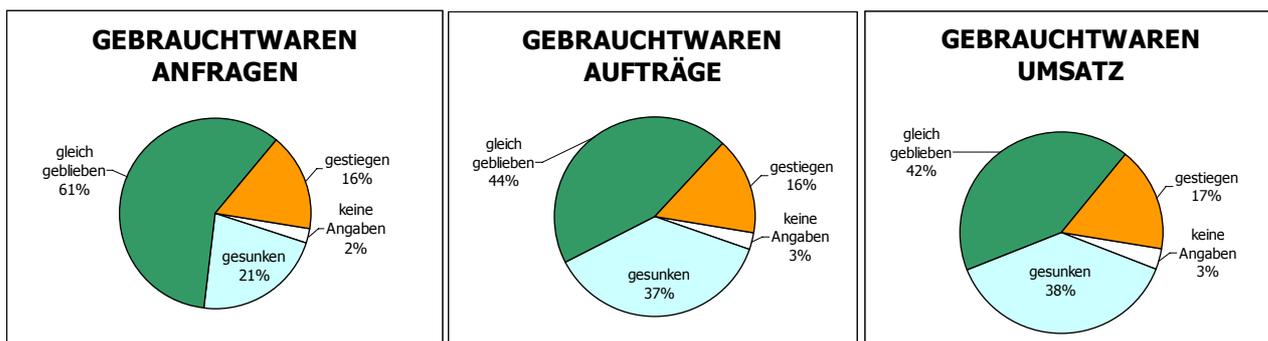
Beim **Bücherverleih** gaben alle Befragten an, dass die Anfragen, Aufträge und der Umsatz im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind. Die Frage nach dem Umsatz wurde der Vollständigkeit halber gestellt, obwohl Bibliotheken ohne Gewinn arbeiten und nur Einschreibegebühren als Einkommen haben. In den befragten 6 Bibliotheken sind 292 Personen beschäftigt, davon 215 im Verleih. Die angegebenen Beschäftigungsänderungen im Bereich Bücherverleih sind nicht wesentlich.

Bei den **Baumaschinen** gaben nur 59 % der Betriebe an, dass die Anfragen gestiegen oder gleich geblieben sind, nur bei 53 % sind mehr oder gleich viele Aufträge und mehr oder gleich viel Umsatz erzielt worden. In den befragten 17 Betrieben sind 295 Personen beschäftigt, davon 27 im Verleihbereich. Es wurde keine Beschäftigungsänderung im Bereich Baumaschinenverleih angegeben.

3.3.2.3 Auswertung: Gebrauchtwarenführer

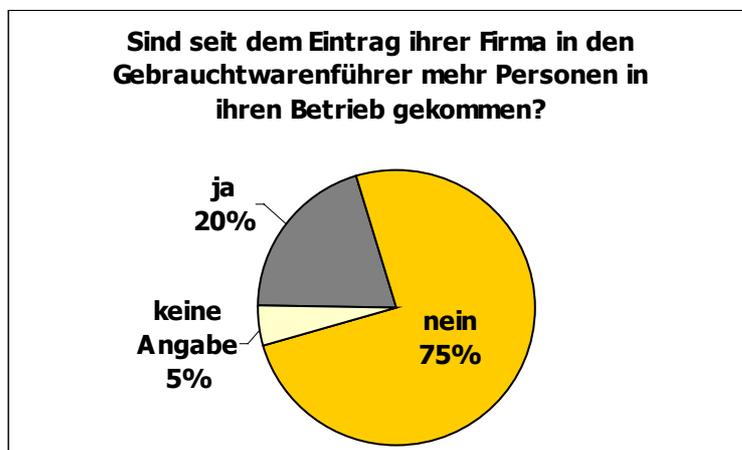
Bei den Gebrauchtwaren sind bei **77 %** der befragten Betriebe die Anfragen gestiegen oder gleich geblieben, bei **60 %** gab es mehr oder gleich viel Aufträge als im Vorjahr und bei **59 %** ist der Umsatz gestiegen oder gleich geblieben. Folgende Abbildung zeigt die Änderung der Aufträge bei den befragten Betrieben.

Abbildung 9: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz bei allen befragten Gebrauchtwarenläden im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr



Folgende Abbildung zeigt, dass von den 279 befragten Verleihbetrieben 44 Betriebe angaben, das sind 20 %, dass seit dem Eintrag des Betriebes in die Broschüre mehr Kunden in Ihren Betrieb gekommen sind.

Abbildung 10: Kundensteigerung in Gebrauchtwarenbetrieben



Die meisten Steigerungen beim Umsatz sind in der Produktgruppe **Büro & Kommunikation** mit 29 % zu verzeichnen. Stark gesunken sind die Umsätze in den Produktgruppen **Bekleidung, Möbel** und **Elektrogeräte**.

Beim Gebrauchtwarenführer stellte sich bei der Befragung die Branchenaufteilung als nicht zielführend heraus, zum Teil sind die Geschäfte in mehrere Branchen eingetragen. Viele Geschäfte führen „diverse“ Gebrauchtwaren wie Geschirr, Möbel, Bücher, Bekleidung nebeneinander und sind daher nur sehr schwer einer Produktgruppe zuzuordnen. Es wurde angeregt eine eigene Rubrik „Diverse Gebrauchtwaren“ einzurichten und nur auf bestimmte Produktgruppen spezialisierte Gebrauchtwarenbetriebe den einzelnen Produktgruppen zuzuordnen, z. B. Gebrauchtkleidungsgeschäfte oder reine Elektrogebrauchtwarengeschäfte.

Bei den gebrauchten **Bekleidungsstücken** sind die Anfragen zwar bei 86 % gestiegen oder gleich geblieben, trotzdem ging der Umsatz bei 50 % der Befragten zurück. Als Grund wurde vor allem die Konkurrenz von Billigbekleidung aus Großgeschäften angegeben, diese Kleidungsstücke eignen sich wegen der Qualität auch nicht zum Wiederverkauf in Gebrauchtwarenläden. Außerdem wurde angegeben, dass qualitativ hochwertige Kleidungsstücke von den Besitzern länger behalten werden als früher. Es wurden 44 Betriebe mit 267 Vollzeitstellen befragt. In diesen Betrieben sind 101 Personen in der Gebrauchtwarenabteilung beschäftigt. Es wurden 3 Vollzeitstellen gegenüber dem Vorjahr abgebaut, was bei 101 Beschäftigten im Bereich Bekleidung 3 % entspricht.

In der Produktgruppe **Sportartikel** sind bei allen Betrieben die Anfragen gestiegen oder gleich geblieben, die Aufträge und Umsätze sind bei 77 % der Betriebe gestiegen oder gleich geblieben. In den 22 befragten Betrieben sind von 35 Vollzeitbeschäftigten 31 im Bereich Gebrauchtwaren angestellt. Es wurde keine wesentliche Beschäftigungsänderung gegenüber dem Vorjahr angegeben.

In der Produktgruppe **Spielzeug** gaben 93 % der befragten Betriebe an, dass die Anfragen nach gebrauchtem Spielzeug gestiegen oder gleich geblieben sind, bei 64 % sind die Aufträge bzw. der Umsatz gestiegen. In den 14 befragten Betrieben sind von 22 Vollzeitbeschäftigten 21 im Bereich Gebrauchtwaren angestellt. Es gab keine Änderung der Beschäftigtenzahl in diesem Bereich.

Bei **Musikinstrumenten** ist bei 89 % der Betriebe die Anfrage gestiegen oder gleich geblieben, bei 74 % sind auch die Aufträge und der Umsatz gleich geblieben oder gestiegen. Bei Musikinstrumenten werden Saiteninstrumente wie Geigen hauptsächlich gebraucht verkauft. Gitarren werden wegen des niedrigen Preises selten gebraucht weiterverkauft. Als nachteilig wurde in dieser Produktgruppe bemerkt, dass auch Altwarengeschäfte und die Pfandleihanstalt im Gebrauchtwarenführer angeführt sind, die fast nie Musikinstrumente verkaufen und die auch nicht die kompetenten Verkäufer haben um die Instrumente zu reparieren und zu stimmen. In den 27 befragten Betrieben sind von den 85 Vollzeitstellen 40,5 im Bereich Gebrauchtwaren angesiedelt. Es gab keine wesentlichen Änderungen der Beschäftigtenzahl in diesem Bereich.

In der Produktgruppe **Möbel** gab es bei 65 % der Betriebe mehr oder gleich viele Anfragen, mehr oder gleich viele Aufträge verzeichneten nur 41 % der Betriebe, mehr oder gleich viel Umsatz nur 38 % der Betriebe. Weniger Räumungen führen laut Angaben der Betriebe zu weniger Altmöbelangebot. Eine starke Konkurrenz im Verkauf stellen auch hier die Billigmöbelanbieter dar. In den 34 befragten Betrieben sind 274 Vollzeitstellen vorhanden, davon 106,5 im Bereich Gebrauchtwaren. Es gab keine wesentlichen Änderungen der Beschäftigtenzahl in diesem Bereich.

Die Produktgruppe **Heimwerkergeräte** stellt einen Sonderfall dar, da hier nur ein Betrieb befragt wurde. In diesem Betrieb gab es zwar gleich viele Anfragen aber die Aufträge und der Umsatz sind gesunken. Der Betrieb hat 10 Beschäftigte, wobei 1,5 Vollzeitstellen im Bereich Gebrauchtwaren angesiedelt sind. Es gab keine Neuanstellung oder Entlassung in diesem Bereich.

In der Produktgruppe **Elektrogeräte** gaben 61 % der Befragten an, dass die Anfragen im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind. Bei 56 % der Betriebe sind die Aufträge gestiegen oder gleich geblieben und bei 51 % ist der Umsatz gestiegen oder gleich geblieben.

Für den tendenziösen Rückgang der Nachfrage werden als Gründe das Garantieproblem und das niedrige Preisniveau bei Neugeräten angeführt. Als Ersatz für die Garantie bei Neugeräten wird in vielen Betrieben vereinbart, dass der Kunde das Gerät innerhalb einer gewissen Zeitspanne (z. B. 14 Tage) zurückbringen kann und den Kaufpreis erstattet bekommt. In den 59 befragten Betrieben sind insgesamt 283 Personen beschäftigt, 104,5 Vollzeitstellen davon liegen im Bereich Gebrauchtwaren. In dieser Branche gibt es sowohl Beschäftigungsverringerung als auch Neueinstellungen, in Summe wurden 6 zusätzliche Vollzeitstellen geschaffen, was bei einer Gesamtzahl von 104,5 Vollzeitstellen 5,7 % ausmacht.

In der Produktgruppe **CD's und Schallplatten** gaben alle Betriebe an, dass die Anfragen gleich geblieben sind. Die Aufträge und der Umsatz sind bei 80 % der Betriebe gestiegen oder gleich geblieben. Es gibt in diesem Bereich nur Betriebe, die auch Neuwaren verkaufen. Es wurden 10 Betriebe befragt, die 30 Personen beschäftigen, davon sind alle 30 Personen im Gebrauchtwarenbereich beschäftigt. Es wurden keine Anstellungsänderungen angegeben.

In der Produktgruppe **Büro & Kommunikation** gaben 74 % der Befragten an, dass Aufträge im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind, bei 69 % der Betriebe sind die Aufträge und der Umsatz gestiegen oder gleich geblieben. Die Kunden sind vor allem Firmen, die sich keine Neugeräte kaufen möchten oder auch Händler aus dem Osten, die gebrauchte Ware in Osteuropa weiterverkaufen. In den 42 befragten Betrieben sind 672,5 Vollzeitstellen besetzt, davon 83,5 im Bereich Gebrauchtwaren. Es wurde keine Anstellungsänderung angegeben.

In der **Sonderkategorie Nachfüllservice** gaben 61 % der befragten Betriebe an, dass die Anfragen im Vergleich zum Vorjahr gestiegen oder gleich geblieben sind und bei 64 % sind die Aufträge und Umsätze gestiegen oder gleich geblieben. Für den Bereich Nachfüllservice wurden keine Beschäftigungsänderungen angegeben.

Insgesamt sind bei allen 281 befragten Betrieben, die Gebrauchtwaren verkaufen 1758,5 Personen in Vollzeit beschäftigt, davon sind 537 im Gebrauchtwarenbereich tätig. Es gab insgesamt einen Zuwachs der Beschäftigten um 2 Vollzeitstellen, was 0,4 % entspricht.

3.3.2.4 Auswertung der persönlichen Bewertung der Idee, der BenützerInnenfreundlichkeit und des Erscheinungsbildes der KonsumentInnenbroschüren durch die Betriebe

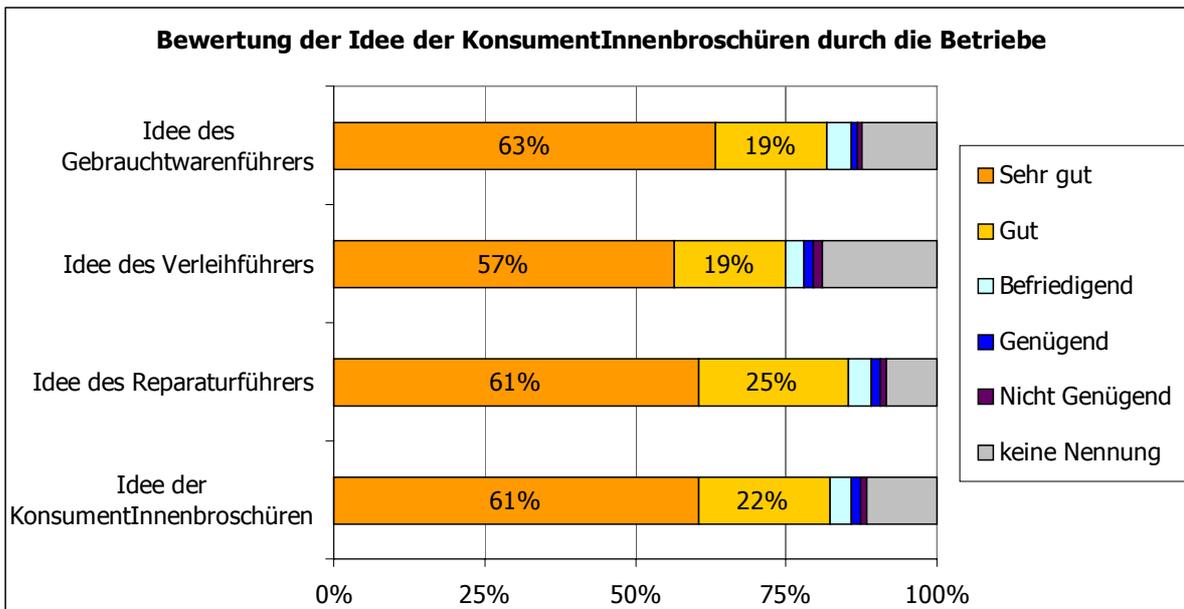
Die Betriebe wurden um eine persönliche Bewertung der KonsumentInnenbroschüren gebeten. Die Idee, die BenützerInnenfreundlichkeit und das Erscheinungsbild sollte mit dem Schulnotenprinzip von „Sehr gut“ bis „Nicht Genügend“ beurteilt werden. Die BenützerInnenfreundlichkeit und das Erscheinungsbild könnten fast 40 % der Betriebe nicht beurteilen, da sie angaben, die Broschüre nicht oder zu wenig zu kennen, um eine seriöse Beurteilung abgeben zu können.

Tabelle 4: Auswertung der persönlichen Bewertung der Broschüren bei der Betriebsbefragung

Bewertung	Sehr gut	Gut	Befriedigend	Genügend	Nicht Genügend	keine Nennung
Reparaturführer						
Idee	61 %	25 %	4 %	2 %	1 %	8 %
BenützerInnenfreundlichkeit	28 %	31 %	11 %	2 %	1 %	28 %
Erscheinungsbild	26 %	33 %	13 %	1 %	1 %	27 %
Verleihführer						
Idee	57 %	19 %	3 %	2 %	2 %	19 %
BenützerInnenfreundlichkeit	19 %	24 %	10 %	1 %	3 %	44 %
Erscheinungsbild	20 %	22 %	11 %	2 %	2 %	45 %
Gebrauchtwarenführer						
Idee	63 %	19 %	4 %	1 %	1 %	12 %
BenützerInnenfreundlichkeit	22 %	21 %	6 %	0 %	0 %	51 %
Erscheinungsbild	22 %	20 %	6 %	1 %	0 %	50 %
Alle Broschüren						
Idee	61 %	22 %	4 %	1 %	1 %	12 %
BenützerInnenfreundlichkeit	24 %	27 %	9 %	1 %	1 %	37 %
Erscheinungsbild	23 %	27 %	10 %	1 %	1 %	37 %

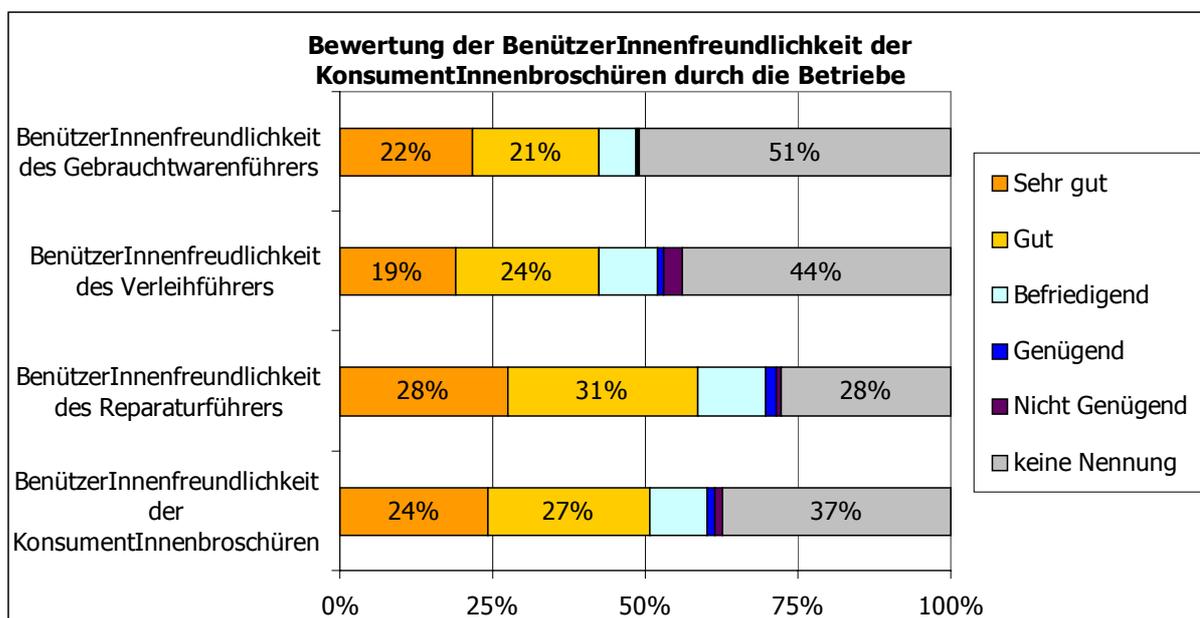
Auf die Frage: „Wie bewerten Sie den Reparatur-, Verleih- oder Gebrauchtwarenführer?“ antworteten viele der Befragten, dass sie die Broschüre gar nicht kennen. Trotzdem bewerten, wie in folgender Abbildung zu sehen, mehr als 60 % der Befragten die Idee mit „Sehr gut“ und mehr als 20 % mit „Gut“ auf einer Skala von „Sehr gut bis Nicht Genügend“.

Abbildung 11: Bewertung der Idee der KonsumentInnenbroschüren durch die Betriebe



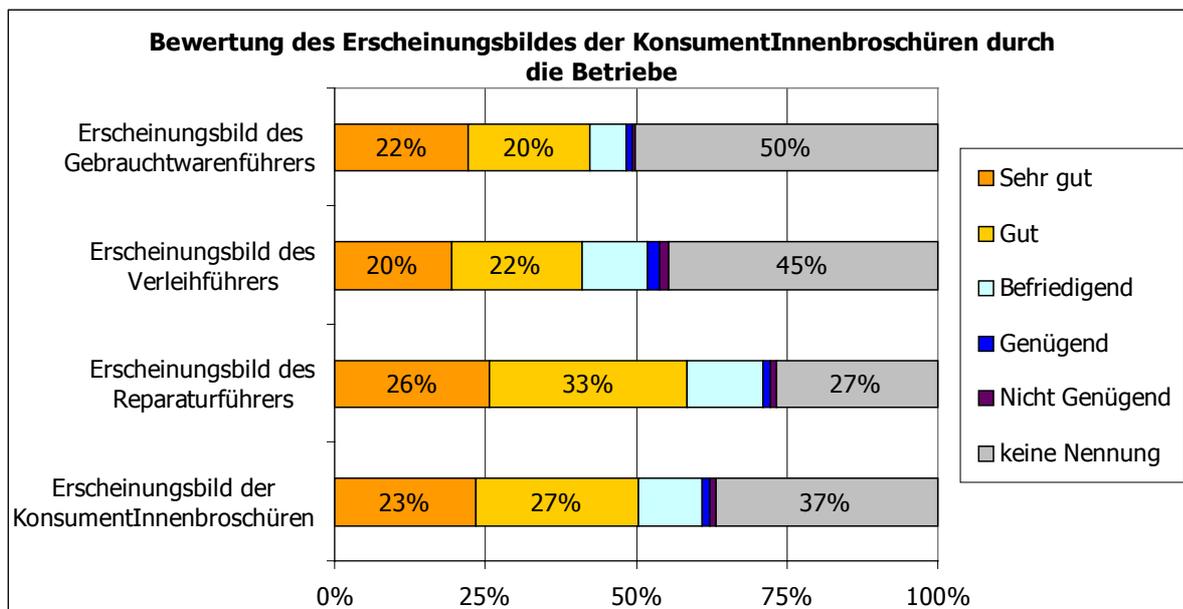
Die BenutzerInnenfreundlichkeit wurde, wie in folgender Abbildung ersichtlich, von 24 % der Befragten mit „Sehr Gut“ und von 27 % mit „Gut“ bewertet, wobei hier 37 % der Befragten keine Aussage treffen wollten, da sie die Broschüre nicht kennen oder nicht so genau angesehen haben, obwohl allen Betriebe, die in den Broschüren aufgelistet sind, ein Exemplar zugeschickt worden ist.

Abbildung 12: Bewertung der BenutzerInnenfreundlichkeit der Broschüren durch die Betriebe



Das Erscheinungsbild der Broschüren wurde, wie in folgender Abbildung ersichtlich, von 23 % der Befragten mit „Sehr gut“ und von 27 % mit „Gut“ bewertet, wobei auch hier 37 % der Befragten keine Aussage getroffen haben, obwohl alle Betrieben ein Exemplar erhalten haben.

Abbildung 13: Bewertung des Erscheinungsbildes der Broschüren durch die Betriebe



Die detaillierte Auswertung in Absolutzahlen zur Bewertung der Broschüren befindet sich im Anhang.

3.3.2.5 Angaben an Verbesserungsvorschlägen von den befragten Betrieben

Folgende Tabelle zeigt eine Auflistung der Verbesserungsvorschläge der befragten Betriebe, die im Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwagenführer eingetragen sind. Am Häufigsten wurde angeregt, den Bekanntheitsgrad der Broschüren zu erhöhen.

Tabelle 5: Auswertung der persönlichen Bewertung der Broschüren bei der Betriebsbefragung

Verbesserungsvorschläge der Betriebe, die im Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwagenführer aufgelistet sind	Anzahl der Nennungen
Bekanntheitsgrad erhöhen	56
Format ändern (A4 oder A5)	13
Übersichtlicher gestalten	10
Bekanntheitsgrad erhöhen, detaillierter	7
Register und Inhaltsverzeichnis	6
Bekanntheitsgrad erhöhen, Format ändern	5
Gebundene Ausgabe (keine Einzelblätter)	4
Reparaturführer online, ins Internet stellen	3
Farbe ändern, heller	2
Hinweise auf die Entsorgungsproblematik	2
Besser Suchkriterien	2
Größere Schrift	2
Fixpreise weglassen	1
Ständig aktualisieren	1
Mehr Firmen eintragen	1
Im Internet Stadtplan dazu geben	1
Mehr Informationen zu den Produkten	1

3.4 Akzeptanz der BenützerInnen von den Broschüren

Zur Erhebung der Akzeptanz der BenützerInnen der Broschüren wurde eine Befragung von **210** Wiener Haushalten, die eine der Broschüren per Misttelefon angefordert haben, durchgeführt.

Die Haushalte wurden telefonisch kontaktiert, über den Zweck der Aktion informiert und der kurze Fragebogen gemeinsam mit der InterviewerIn ausgefüllt. Der Fragebogen ist in Anhang beigegefügt.

Ziele dieser Erhebung waren:

- Lokalisierung der Informationsquelle (Woher kennen Sie die Broschüre?)
- Häufigkeit der Verwendung (Haben Sie die Broschüre schon benützt? Wie oft? Für welche Produktgruppe?)
- Verhaltensänderung gegenüber Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwagen (Lassen Sie mehr Gegenstände reparieren seit Sie den Reparaturführer besitzen?)
- Bekanntheitsgrad von Betrieben, die reparieren, verleihen und Gebrauchtwagen anbieten (Kennen Sie mehr Reparaturwerkstätten seit Sie den Reparaturführer besitzen?)
- Zufriedenheit mit der Information (Haben Sie die Broschüre weiter empfohlen?)
- Persönliche Bewertung der Broschüren durch die BenützerInnen? (Schulnotensystem)
- Erhebung von Verbesserungsvorschlägen der BenützerInnen

Folgende Tabelle zeigt, dass mit **35 %** der Haushalte (74 Personen) ein Interview durchgeführt wurde. Bei 40 % der Adressen war es unmöglich, die Telefonnummern zu recherchieren. **15 %** der Haushalte wurden dreimal zu verschiedenen Tageszeiten nicht erreicht. Mit 22 Haushalten (**10 %**) konnte aus Desinteresse oder Zeitmangel kein Interview durchgeführt werden.

Die genaue Aufteilung für die Broschüren Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwarenführer ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 6: Statistische Auswertung der Telefonrecherche zur BenutzerInnenbefragung

Broschüren	Anzahl der Datensätze	laut Auskunft keine Telefonnummer, Geheimnummer, doppelt	dreimal nicht erreicht	kein Fragebogen ausgefüllt	positive Interviews
Reparaturführer	70	25	12	6	27
Verleihführer	70	27	13	8	22
Gebrauchtwarenführer	70	31	6	8	25
<i>Gesamtsummen</i>	210	83	31	22	74
%	100 %	40 %	15 %	10 %	35 %

Die folgende Tabelle listet die Antwort auf die Frage: „Woher kennen Sie die Broschüre?“ auf. **46 %** der Haushalte kennen die Broschüren von der Stadtzeitung *wien.at* und Bezirksblättern, **20 %** von Bekannten und Verwandten und **13 %** aus Zeitungen.

Tabelle 7: Informationsquellen für die Broschüren

Infoquelle	Anzahl	Prozent
Stadtzeitung wien.at und Bezirksblätter	44	46 %
Mundpropaganda	19	20 %
Zeitungen	12	13 %
andere Quelle	9	9 %
U- bzw. Straßenbahnwerbung	6	6 %
Internet	3	3 %
Veranstaltungen der MA 48	2	2 %
TV (Wien heute)	1	1 %
Misttelefon	0	0 %
Summe	96	100 %

23 % der Befragten, die eine der Broschüren besitzen, haben die Broschüre mindestens einmal benutzt, **77 %** benutzten die Broschüre nicht, weil es keinen Anlass dafür gab.

Von den 22 Haushalten, welche die Broschüren benutzten, gaben 9 Haushalte ein einmaliges Benutzen an, 6 ein zweimaliges, 4 ein dreimaliges, 2 ein viermaliges und ein Befragter benutzte die Broschüre sogar sechsmal.

In der folgenden Tabelle sind die Gegenstände und Produktgruppen aufgelistet, die von den Nutzern in den Broschüren nachgeschlagen wurden.

Tabelle 8: Gegenstände und Produktgruppen, die in den Broschüren nachgeschlagen wurden

Gegenstände/Produktgruppe	Nennungen
Heimwerkergeräte	4
Staubsauger	3
Waschmaschine	2
Küchengerät	2
Fernseher	2
Fahrrad	2
Elektrohaushaltsgeräte	2
Videorekorder	1
Partyzubehör	1
Möbel	1
Klimaanlage	1
Gartengerät	1
Fotoapparat	1
Elektroherd	1
Computer	1

13 % der Haushalte gaben an, dass sie mehr reparieren lassen, mehr ausleihen bzw. mehr Gebrauchtwaren kaufen, seit sie die Broschüre besitzen.

39 % der Haushalte gaben an, durch eine der Broschüren mehr Betriebe, die reparieren, verleihen und Gebrauchtwaren anbieten zu kennen.

60 % der Haushalte sind mit den Informationen so zufrieden, dass sie eine der Broschüren weiterempfohlen haben.

Bei der persönliche Bewertung der Broschüren durch die BenutzerInnen mit dem Schulnotensystem bewerteten 80 % der Haushalte die **Idee** mit sehr gut und 10 % mit gut. 43 % der Haushalte bewerteten das **Erscheinungsbild** mit sehr gut und 40 % mit gut und 40 % bewerteten die **BenutzerInnenfreundlichkeit** mit sehr gut und 43 % mit gut.

Bei der Erhebung von **Verbesserungsvorschlägen** der BenutzerInnen wurden folgende Angaben gemacht:

- anderes Format bzw. ein anderer Umschlag (7 Befragte)
- übersichtlichere Gestaltung (6 Befragte)
- mehr Anbieter aufnehmen (2 Befragte)
- laufende Aktualisierung (2 Befragte)
- die losen Blätter der ersten Ausgabe wurde kritisiert (Anmerkung: Neuauflagen 2002 als gebundene Versionen) (2 Befragte)
- Erhöhung des Bekanntheitsgrades (2 Befragte)

18 % der Haushalte kennen die Homepage der Internetversion der Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwarenführer vom Hinweis in den Broschüren, haben jedoch diese Homepage nie benutzt, um einen Adresse zu finden. 70 % der befragten Haushalte haben keinen Internetanschluss.

3.5 Allgemeiner Bekanntheitsgrad der Broschüren in Wien

Zur Erhebung des allgemeinen Bekanntheitsgrades wurde eine stichprobenartige Telefonumfrage nach dem Zufallsprinzip von 200 Wiener Haushalten durchgeführt. Es wurde festgestellt wie viele WienerInnen den Reparaturführer, Verleihführer und Gebrauchtwarenführer kennen und woher sie die Broschüren kennen.

Waren den Haushalten die Broschüren bekannt, wurde beim Interview die gleiche Vorgangsweise gewählt, wie bei der Erhebung der Akzeptanz der BenutzerInnen der Broschüren. Die Haushalte wurden über den Zweck der Aktion informiert und der kurze Fragebogen gemeinsam mit der/dem InterviewpartnerIn ausgefüllt.

Ziele dieser Erhebung sind:

- Bekanntheitsgrad der Broschüren (Kennen Sie den Reparaturführer?)
- Lokalisierung der Informationsquelle (Woher kennen Sie die Broschüre?)
- Häufigkeit der Verwendung (Haben Sie die Broschüre schon benützt? Wie oft? Für welche Produktgruppe?)
- Verhaltensänderung gegenüber Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwaren (Lassen Sie mehr Gegenstände reparieren seit Sie den Reparaturführer besitzen?)
- Bekanntheitsgrad von Betrieben, die reparieren, verleihen und Gebrauchtwaren anbieten (Kennen Sie mehr Reparaturwerkstätten seit Sie den Reparaturführer besitzen?)
- Zufriedenheit mit der Information (Haben Sie die Broschüre weiterempfohlen?)
- Persönliche Bewertung der Broschüren durch die BenutzerInnen? (Schulnotensystem)
- Erhebung von Verbesserungsvorschlägen der BenutzerInnen

Haushalte, welche die Broschüren nicht kennen, wurden über die Möglichkeit einer kostenlosen Zusendung informiert.

Der Fragebogen für die Ermittlung des allgemeinen Bekanntheitsgrades der KonsumentInnenbroschüren ist im Anhang angefügt.

Die Erhebung des allgemeinen Bekanntheitsgrades basiert auf einer stichprobenartigen Telefonumfrage mit einem Umfang von **101 Wiener Haushalten**. Es wurde festgestellt, wie viele WienerInnen den Reparaturführer, Verleihführer und Gebrauchtwarenführer kennen und woher sie die Broschüren kennen.

Aus der folgenden Tabelle wird ersichtlich, dass **5 % der Haushalte** zumindest eine der Broschüren **kennen**. Beinahe 15 % jener Haushalte, denen die Broschüren unbekannt waren, wünschten eine Zusendung mindestens einer der Broschüren. Ca. 80 % der kontaktierten Haushalte kannten keine der Broschüren und waren an weiteren Informationen bzw. einer Zusendung der Broschüren nicht interessiert.

Bei jenen 5 % der Haushalten (5 Haushalte), denen mindestens einer der drei Broschüren bekannt waren, wurde wie bei der Erhebung der Akzeptanz der BenutzerInnen ein Fragebogen ausgefüllt.

Tabelle 9: Statistische Auswertung der Telefonumfrage

Telefonumfrage		
Anzahl der kontaktierten Adressen	101	100 %
Reparaturführer		
bekannt	4	4,0 %
nicht bekannt, keine Zusendung	84	83,2 %
nicht bekannt, Interesse an Zusendung	13	12,9 %
Verleihführer		
bekannt	3	3,0 %
nicht bekannt, keine Zusendung	86	85,1 %
nicht bekannt, Interesse an Zusendung	12	11,9 %
Gebrauchtwarenführer		
bekannt	2	2,0 %
nicht bekannt, keine Zusendung	86	85,1 %
nicht bekannt, Interesse an Zusendung	13	12,9 %
Gesamtsummen		
bekannt	5	5,0 %
nicht bekannt, keine Zusendung	81	80,2 %
nicht bekannt, Interesse an Zusendung	15	14,9 %

55 % der Haushalte kennen die Broschüren von Veranstaltungen der MA 48 und **27 %** aus Zeitungen. Die restliche Aufteilung ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 10: Informationsquellen für die Broschüren

Infoquellen	Anzahl	Prozent
Veranstaltungen der MA 48	6	55 %
Zeitungen	3	27 %
Stadtzeitung <i>wien.at</i>	1	9 %
Mundpropaganda	1	9 %
TV (Wien heute)	0	0 %
U- bzw. Straßenbahnwerbung	0	0 %
Misttelefon	0	0 %
Internet	0	0 %
andere Quelle	0	0 %
Summe	11	100 %

56 % der Interviewpartner haben die Broschüre mindestens einmal benutzt, **44 %** benutzten die Broschüre nicht, weil es keinen Anlass dafür gab.

Die Haushalte gaben an, dass sie nicht mehr reparieren lassen, mehr ausleihen bzw. mehr Gebrauchtwaren kaufen, seit sie den Reparaturführer besitzen

56 % der Haushalte gaben an, durch eine der Broschüren mehr Betriebe, die reparieren, verleihen und Gebrauchtwaren anbieten zu kennen.

33 % der Haushalte sind so zufrieden, dass sie eine der Broschüren weiterempfohlen haben.

Die persönliche Bewertung der Broschüren durch die BenützerInnen nach dem Schulnotensystem ergab, dass **89 %** der Haushalte die **Idee mit sehr gut** bewerten, **44 %** der Haushalte bewerten Erscheinungsbild und BenützerInnenfreundlichkeit mit sehr gut und **44 %** der Haushalte bewerten Erscheinungsbild und BenützerInnenfreundlichkeit mit gut.

Auf die Frage nach **Verbesserungsvorschlägen** der BenutzerInnen wurde **zweimal** ein anderes Format vorgeschlagen.

44 % der Haushalte kennen auch die Internetversion der Broschüren. 2 Haushalte (**11 %**) haben die Homepage auch schon benutzt. **33 %** würden die Homepage besuchen, wenn sie einen Internetanschluss hätten

3.5.1 Akzeptanz der InternetuserInnen der Online-Informationen

Zur Erhebung der Akzeptanz der InternetuserInnen sollte in Absprache mit Ing. Werner Schwarzäugl von der MA 22 (Betreuung der Website <http://service.magwien.gv.at/wab/info/index.htm>) ein Fragebogen auf der Homepage der Stadt Wien eingerichtet werden. Es sollte dabei festgestellt werden wie InternetuserInnen auf diese Online-Informationen gestoßen sind.

Der Fragebogen befindet sich im Anhang.

Zur Zeit der Recherche war eine Abfrage auf der Internetseite nicht möglich. Aus diesem Grund wurde in Absprache mit Herrn Frybert, Leiter des Inforeferates der MA 48, die Erhebung der InternetuserInnenakzeptanz nicht weiter verfolgt.

4 Abfallvermeidung- und Ressourcenschonung durch Reparatur, Verleih und Gebrauchtwaren in Wien

Da für viele der abgefragten Produkte keine Lebenszyklusanalyse bzw. umfassende Ökobilanz verfügbar war, erstellten wir eine Abschätzung der vermiedenen Abfallmengen durch Ermittlung eines Durchschnittsgewichtes pro Produkt und Hochrechnung mit der erfragten Menge. Als Informationsquellen für die Gewichte dienten uns Produktinformationen der Anbieterfirmen aus dem Internet und die Ermittlung der Durchschnittsgewichte für verschiedene Elektroaltgeräte. [LECHNER et al., 1996 und GABRIEL et al., 1998]

Im Anhang ist eine nach Produktgruppen geordnete Liste der erhobenen Durchschnittsgewichte enthalten. Es wurden die Gegenstände aufgenommen, die von den Reparaturbetrieben als die am öftesten repariert, verliehen oder gebraucht verkauft angegeben wurden. Die Spalte Quellenangaben enthält die Anzahl der Gegenstände, die zur Ermittlung des Durchschnittsgewichtes herangezogen wurden.

Bei den Auswertungen ist zu beachten, dass bei der telefonischen Befragung 71 % der tatsächlich in den Bereichen Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwaren tätigen Betriebe erfasst wurden. Die vermiedene Abfallmenge bzw. die Ressourcenschonung stellt also 71 % des tatsächlich vermiedenen Gewichtes durch Reparaturen, Verleih und Gebrauchtwarenan- und -verkauf in Wien im Jahr 2001 dar.

4.1 Abfallvermeidung und Ressourcenschonung durch Reparatur

Für Reparaturen gehen wir von der realistischen Annahme aus, dass Produkte, die im Jahr 2001 in den Reparaturbetrieben instand gesetzt wurden andernfalls von den Besitzern weggeworfen worden wären. Um die vermiedene Abfallmenge zu erhalten, ermitteln wir daher ein Durchschnittsgewicht und errechnen aus der Menge der reparierten Produkte die vermiedene Abfallmenge.

Die Reparatur verhindert gleichzeitig den Kauf von neuen gleichartigen Produkten, daher stellt die Reparatur auch einen wesentlichen Beitrag zur Ressourcenschonung dar. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass bei der Reparatur z. T. Teile des ursprünglichen Produktes zu Abfall werden bzw. Ersatzteile eingebaut werden, was zur Verringerung der vermiedenen Abfallmenge und des Ressourcenschonungspotentials führt. Im Rahmen dieser Arbeit konnten diese Aspekte wegen des zu hohen Rechercheaufwandes und der großen damit verbundenen Unsicherheiten nicht berücksichtigt werden.

Da es sich bei den vermiedenen Abfallmengen um eine Abschätzung handelt, bei der mit Durchschnittsgewichten pro Produkt gerechnet wird ist der Gewichtsanteil von Ersatzteilen bzw. kaputten Teilen, die weggeworfen werden vernachlässigbar gering. Man denke z. B. an eine Waschmaschinenreparatur bei der die Pumpe ausgetauscht wird. Die Waschmaschine hat ein Durchschnittsgewicht von rd. 70 kg, die ausgewechselte Pumpe ein geschätztes Gewicht von ca. 3 kg.

Der Anhang enthält die Auswertung der Access-Datenbank zur Frage: „Welche Gegenstände wurden in Ihrem Betrieb im Jahr 2001 am Häufigsten repariert/verliehen/verkauft?“

Am Beispiel der Produktgruppe **Computer** mit den Produkten **Drucker** und **Faxgeräte** aus dem Reparaturführer wird in der folgenden Tabelle die Auswertung beispielhaft dargestellt.

Tabelle 11: Beispielhafte Darstellung der Ermittlung der Abfallvermeidung in kg mit Hilfe der Access-Datenbank

PRODUKTGRUPPE Computer	Anzahl der Betriebe	Anzahl der Geräte	Anzahl der hochgerechneten Geräte	Durchschnittsgewicht eines Gerätes (kg)	Gewicht der reparierten Geräte 2001 (kg)
Drucker					
Betriebe mit Angaben	15	5200			
Betriebe ohne Angaben	2	o.A.			
Gesamt	17		5.893	7,5	44.200
Faxgeräte					
Betriebe mit Angaben	5	2407			
Betriebe ohne Angaben	0	o.A.			
Gesamt	5		2.407	8,5	20.460

Die erste Spalte der Tabelle enthält die Produktgruppe und die Bezeichnung der Geräte, die am häufigsten repariert wurden. In der Spalte Betriebe ist in der ersten Zeile die Anzahl der Betriebe angegeben, die Geräte repariert haben und auch eine Anzahl der reparierten Geräte angegeben haben. In der zweiten Zeile ist die Anzahl der Betriebe angegeben, die Geräte repariert haben, aber keine Anzahl angeben konnten oder wollten (o. A.). Unter der Annahme, dass diese Betriebe eine verhältnismäßig gleich große Anzahl an Geräten repariert haben, wie die Betriebe, die eine Zahl angegeben haben, wurde die Anzahl der Geräte in Spalte 4 nach folgender Formel hochgerechnet:

Geräte hochgerechnet =

$$\frac{[\text{Anzahl der angegebenen Geräte} * (\text{Betriebe, die eine Anzahl angegeben haben} + \text{Betriebe, die keine Anzahl angegeben haben})]}{\text{Anzahl der angegebenen Geräte}}$$

Die nächste Spalte enthält das Durchschnittsgewicht in kg aus dem Anhang und die letzte Spalte das Gesamtgewicht aller reparierten Gegenstände in kg (Geräte hochgerechnet * Durchschnittsgewicht).

Es ergeben sich aus dieser Berechnung abgeschätzte Abfallvermeidungspotentiale. Um ein anschauliches Beispiel für die Größenordnung der vermiedenen Abfallmenge zu erhalten, wird später die Abfallvermeidung beispielhaft für Elektro- und Elektronikaltgeräte durch den Reparaturführer in Wien für das Jahr 2001 dargestellt.

4.2 Ressourcenschonung durch Verleih

Bei Produkten, die ausgeliehen wurden, hätte der Kunde andernfalls das Produkt gekauft. Der Beitrag der Verleihdienstleistung liegt also darin, dass Produkte nicht angeschafft werden, daher weniger Produkte hergestellt werden müssen und sich dadurch der Ressourcenverbrauch verringert.

Beim Verleih ist die Zuordnung zur Ressourcenschonung und zum Ressourcenschonungspotential nicht so einfach zu treffen wie bei der Reparatur. Der Bedarf, eine Verleihdienstleistung in Anspruch zu nehmen, entsteht de facto oft erst dadurch, dass es ein solches Angebot gibt. Vor allem bei großen sehr kostspieligen Gütern ist der direkte Schluss nicht zulässig, dass jemand der sich z. B. einen Bagger für Grabarbeiten für einen Tag ausleiht andernfalls selber einen gleichwertigen Bagger gekauft hätte. Weiters ist zu beachten, dass es sich in vielen Fällen um kurzfristige Verleihdienste handelt, die nur einen oder wenige Tage in Anspruch genommen wurden.

Bei der Ermittlung der Verleihdienstleistungen wäre es notwendig gewesen, die Dauer des Verleihs jedes einzelnen Produktes zu berücksichtigen. Da die Erhebung so detaillierter Daten den Rahmen dieser Studie gesprengt hätte, wurden die Geräte oder Produkte pro Verleihtag berücksichtigt.

Im Anhang ist die Auswertung der Access-Datenbank zur Frage: „Welche Gegenstände wurden in Ihrem Betrieb im Jahr 2001 am Häufigsten verliehen?“ enthalten. Die Hochrechnung der Anzahl der Geräte erfolgte wie bei den reparierten Geräten. Die Zahl in der Spalte Geräte bezeichnet hier jedoch die Zahl der verliehenen Tage pro Gerät oder Produkt.

Auch für den Verleih von Produkten wurde die gewichtsmäßige Ressourcenschonung beispielhaft für Elektro- und Elektronikaltgeräte ermittelt.

4.3 Abfallvermeidung und Ressourcenschonung durch Gebrauchtwarenkauf- und -verkauf

Der Ankauf von gebrauchten Produkten verhindert ein Ansteigen der Abfallmenge, da Produkte die ein Nutzer nicht mehr benötigt nicht zu Abfall werden, sondern weitergenutzt werden. Der Verkauf von Gebrauchtwaren verhindert die Produktion von Neuwaren und trägt dadurch zur Ressourcenschonung bei.

Beim Nachfüllservice werden die Verpackungen nicht weggeworfen, sondern wiederverwendet, hier ergibt sich also eine Vermeidung von Verpackungsmüll. In der Auflistung wurden deshalb auch die Durchschnittsgewichte der Verpackungen eingesetzt.

Im Anhang ist die Auswertung der Access-Datenbank zur Frage: „Welche Gegenstände wurden in Ihrem Betrieb im Jahr 2001 am Häufigsten verkauft?“ enthalten. Die Hochrechnung der Anzahl der Geräte erfolgte wie bei den reparierten Geräten.

4.4 Abfallvermeidung und Ressourcenschonung am Beispiel Elektro- und Elektronikschrott für 2001 in Wien

4.4.1 Abfallvermeidung durch Reparatur in Wien

Nach dem Vorschlag für eine Richtlinie des europäischen Parlamentes und des Rates über Elektro- und Elektronikaltgeräte [KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN] sind Elektro- und Elektronikgeräte Geräte, die zu ihrem ordnungsgemäßen Betrieb elektrische Ströme oder elektromagnetische Felder benötigen, sowie Geräte zur Erzeugung, Übertragung und Messung solcher Ströme und Felder, die unter die im Anhang taxativ aufgezählten Kategorien fallen und für den Betrieb mit Wechselstrom von höchstens 1000 Volt bzw. Gleichstrom von höchstens 1500 Volt ausgelegt sind. Die Aufzählung im Anhang enthält folgende Kategorien von Elektro- und Elektronikaltgeräten:

- Haushaltsgroßgeräte
- Haushaltskleingeräte
- IT- & Telekommunikationsgeräte
- Unterhaltungselektronik
- Beleuchtungskörper
- Elektrische und elektronische Werkzeuge
- Spielzeug
- Medizinische Ausrüstung (mit Ausnahme implantierter und infizierter Produkte)
- Überwachungs- und Kontrollinstrumente
- Automatische Ausgabegeräte

In der folgenden Tabelle ist die gewichtsmäßige Abfallvermeidung von Elektro- und Elektronikaltgeräten durch Reparatur in den befragten Betrieben im Jahr 2001 in Wien zu ersehen. Als Anzahl der Geräte wurden die Werte aus der Spalte „Geräte hochgerechnet“ eingesetzt.

Im Jahr 2001 wurden also bei allen befragten Betrieben rund 9.426 Tonnen Elektro- und Elektronikgeräte repariert. Wenn man berücksichtigt, dass 67 % der Reparaturbetriebe befragt wurden, erhöht sich die Summe der gewichtsmäßigen Abfallvermeidung von Elektro- und Elektronikschrott auf rund 14.069 Tonnen.

Tabelle 12: Abfallvermeidung in kg von Elektronikschrott durch Reparatur im Jahr 2001 in Wien

Produktgruppe	Gegenstand	Anzahl der Geräte	Durchschnittsgewicht [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Computer	Drucker	5.893	7,50	44.198
	Faxgeräte	2.407	8,50	20.460
	Kopiergeräte	3.500	15,20	53.200
	Monitore	15.644	12,00	187.728
	PC/Laptop	6.209	7,00	43.463
	Rechenmaschinen	310	17,20	5.332
	Scanner	49	5,00	245
	Schreibmaschinen	760	2,70	2.052
Elektrohaushaltsgeräte	Bügeleisen	741	1,00	741
	E-Herd	15.283	46,80	715.244
	Geschirrspüler	26.236	56,00	1.469.216
	Heizgerät	55	16,00	880
	Kaffeemaschine	4.255	1,95	8.297
	Klimageräte	55	28,20	1.551
	Küchenmaschine	3.386	3,70	12.528
	Kühlschrank	23.175	53,20	1.232.910
	Leuchtkörper	325	2,70	878
	Mixer	620	1,40	868
	Rasierer	260	1,00	260
	Staubsauger	2.100	5,60	11.760
	Toaster	510	1,40	714
	Wäschetrockner	500	42,30	21.150
Waschmaschine	31.908	72,50	2.313.330	
Foto & Zubehör	Camcorder, Videokameras	14.942	0,71	10.609
	Digitalkameras	15.750	0,40	6.300
	Kompaktkamera	20.000	0,44	8.800
	Projektoren	2.000	3,30	6.600
Heimwerkergeräte	Bohnermaschine	400	13,50	5.400
	Bohrmaschine	4.712	2,80	13.194
	Winkelschleifer	3.195	6,00	19.170
Unterhaltungselektronik	DVD-Player	600	4,37	2.622
	HIFI-Anlagen (Radio-CD-Verstärker)	39.713	6,25	248.206
	Projektoren	40	3,30	132
	SAT-Anlagen	835	2,64	2.204
	Tonbandgeräte	150	9,10	1.365
	TV-Geräte	67.418	42,80	2.885.490
	Videorecorder	24.744	2,80	69.283
Summe der Gewichte aller reparierten Elektro- und Elektronikgeräte				9.426.380

4.4.2 Ressourcenschonung durch Verleih in Wien

Wir gehen davon aus, dass Verleihkunden Elektro- und Elektronikgeräte gekauft hätten, wenn kein Verleihangebot da gewesen wäre. Diese Annahme kann als realistisch angesehen werden, da es sich um relativ kleine und kostengünstige Produkte handelt.

Die folgende Tabelle enthält die gewichtsmäßige Ressourcenschonung durch den Verleih von Elektro- und Elektronikgeräten im Jahr 2001 in Wien. Bei der Anzahl der Geräte wurden wieder die hochgerechnete Anzahl eingesetzt. Es ergeben sich rund 161 Tonnen verliehene Elektro- und Elektronikgeräte. Wenn man berücksichtigt, dass 72 % der Verleihbetriebe in Wien befragt wurden, erhöht sich das Gewicht auf rund 224 Tonnen. Weiters ist zu berücksichtigen, dass hier nur die tatsächlich im Endprodukt enthaltenen Gewichtsanteile berücksichtigt werden, also der Stoffeinsatz für die Vorketten des Lebenszyklus unberücksichtigt bleibt.

Tabelle 13: Ressourcenschonung durch den Verleih von Elektro- und Elektronikgeräten im Jahr 2001 in Wien

Produktgruppe	Gegenstand	Anzahl der Geräte	Durchschnittsgewicht [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Büro & Kommunikation	Beamer	594	3,30	1.960
	Computer (PC)	2.672	21,60	57.715
	Faxgeräte	70	8,50	595
	Kopierer	40	15,20	608
	Laptops	38	3,00	114
	Mobiltelefone	128	0,10	13
	Monitore	275	12,00	3.300
	Registrierkassen	21	8,30	174
	Stanzmaschinen	15	17,00	255
	TV-Geräte inkl. Videorecorder	170	45,60	7.752
Foto & Zubehör	Beamer	50	3,30	165
	Camcorder, Vidokameras	75	0,71	53
	Fotoapparate & Zubehör	4.663	0,50	2.332
	TV-Geräte	200	42,80	8.560
	Videokameras & Videorecorder	40	2,15	86
Heimwerkergeräte	Bohrhammer	2.635	3,20	8.432
	Bohrmaschine	676	4,20	2.839
	Fliesenschneidmaschine	940	10,80	10.152
	Schleifgeräte	6.988	3,70	25.856
	Teppichbodenreiniger	1.846	13,50	24.921
	Winkelschleifer	920	5,20	4.784
Musik	elektronische Musikinstrumente	33	26,00	858
Summe der Gewichte aller verliehenen Elektro- und Elektronikgeräte				161.524

4.4.3 Abfallvermeidung und Ressourcenschonung durch Gebrauchtwaren in Wien

Die folgende Tabelle enthält die gewichtsmäßige Abfallvermeidung und Ressourcenschonung durch Gebrauchtwarenan- und -verkauf von Elektro- und Elektronikgeräten im Jahr 2001 in Wien. Für die Anzahl der Geräte wurden wieder die hochgerechneten Werte eingesetzt. Durch Gebrauchtwarenankauf ergibt sich eine Abfallvermeidung von rund 119 Tonnen. Gleichzeitig ergibt sich dieselbe gewichtsmäßige Ressourcenschonung, wenn die Vorketten des Lebenszyklus unberücksichtigt bleiben. Da 76 % der Gebrauchtwarenverkäufer befragt wurden, liegt die tatsächliche gewichtsmäßige Abfallvermeidung von Elektronikschrott und die Ressourcenschonung für die Produktion von Elektro- und Elektronikgeräten bei rund 157 Tonnen.

Tabelle 14: Abfallvermeidung und Ressourcenschonung von Elektro- und Elektronikgeräten durch Gebrauchtwarenan- und -verkauf im Jahr 2001 in Wien

Produktgruppe	Gegenstand	Anzahl der Geräte	Durchschnittsgewicht [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Büro & Kommunikation	Akkus	15	0,30	5
	Computer (PC)	930	21,60	20.088
	Diktiergeräte	25	0,08	2
	Drucker	8	7,50	60
	Faxgeräte	95	8,50	808
	Kopierer	656	15,20	9.971
	Laminier-/Binde-/Stanzgeräte	30	10,70	321
	Mobiltelefone	6.000	0,10	600
	Monitore	615	12,00	7.380
	PC-Komponenten	3.944	1,82	7.178
	Rechenmaschinen	5	17,20	86
	Schreibmaschinen	97	2,70	262
	Telefonanlagen	6	1,40	8
	Elektrogeräte	Fotoapparate	13.679	0,50
HIFI-Geräte		445	6,25	2.781
Kaffeemaschinen		85	1,95	166
Küchenmaschinen		7	3,70	26
Kühlschränke		50	53,20	2.660
Staubsauger		15	5,60	84
Tonbandgeräte		25	9,10	228
TV-Geräte		1.125	42,80	48.150
Videorecorder		95	2,80	266
Waschmaschinen		158	72,50	11.455
Heimwerkergeräte	Bohrmaschinen	5	4,20	21
	Stichsägen	3	3,70	11
Summe der Gewichte aller gebraucht gekauften Elektro- und Elektronikgeräte				119.456

5 Inhalts- und Schadstoffe von Fernsehgeräten, Waschmaschinen und Computer

5.1 Wirkungsabschätzung am Beispiel Fernsehgerät

Das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Berlin, hat in einem Forschungsprojekt Farbfernsehgeräte über ihren gesamten Lebenszyklus bilanziert. Die folgende Abbildung zeigt die bilanzierten Abschnitte des Lebenszyklus eines Fernsehers. In unten stehender Tabelle wird die werkstoffliche Zusammensetzung des untersuchten Fernsehgerätes dargestellt.

Man erkennt die folgenden wesentlichen Stoffkomponenten:

- ↙ **Kunststoffteile**
- ↙ **Bildröhren**
- ↙ **Platinen**
- ↙ **Kondensatoren**
- ↙ **Transformatoren**
- ↙ **Kabel**

Abbildung 14: Ökobilanz entlang des Lebenszyklus von Farbfernsehgeräten

Rohstoffgewinnung und –bereitstellung (Kunststoffe, Aluminium, Stahl, Kupfer etc.)
Herstellung der Baugruppe (Transformator, Widerstände, Leiterplatte etc.)
Montage
Distribution
Gebrauchsphase
Recycling und Entsorgung

Tabelle 15: Werkstoffliche Zusammensetzung eines Fernsehgerätes

Gesamtgewicht		36,2 kg	100 %
Metalle	5,460 Kg		15 %
	Aluminium	0,390 kg	
	Blei	1,410 kg	
	Eisen/ Stahl	1,760 kg	
	Ferrite	0,690 kg	
	Kupfer	1,040 kg	
	Zink	0,005 kg	
	Sonstige Metalle	0,165 kg	
Kunststoffe	7,780 kg		22 %
	Noryl	3,510 kg	
	High-Impact-Polystyrol (HIPS)	3,070 kg	
	PVC	0,160 kg	
	Sonstige Kunststoffe	1,040 kg	
Glas (inkl. Bariumoxid)	22.430 kg		62 %
Andere Materialien	0,510 kg		1 %
	Papier	0,020 kg	
	Keramik	0,010 kg	
	Epoxidharze	0,120 kg	
	übrige Materialien	0,360 kg	

5.1.1 Wirkungsabschätzung der Stoffe

Laut [BERENDT ET AL] erlaubt die Datenlage zum Lebenszyklus von Fernsehgeräten keine umfassende Wirkungsanalyse. Weder sind alle relevanten Stoffflüsse entlang des Lebenszyklus hinreichend erfasst, noch sind ausreichende Kenntnisse über Umweltwirkungen der einzelnen Stoffe vorhanden. Sinnvoll ist jedoch eine Wirkungsabschätzung für Stoffe, die in einem TV- Gerät enthalten sind

Einen Schwerpunkt bildet die Wirkungsabschätzung der Werkstoffe, die eine besondere Toxizitätsrelevanz (Mengenrelevanz gesundheitsgefährdender Stoffe insbesondere Hinweise auf Karzinogenität und Mutagenität eines Stoffes) aufweisen.

Aluminium wird im Fernseher vor allem in Stützteilen und Kühlblechen verwendet. Geringe Mengen finden sich in elektronischen Bauteilen, sowie als Oxid in der Bildröhre und als Keramik für Leiterplatten. Bei der Aluminiumherstellung fallen insgesamt erhebliche Mengen (pro Tonne Aluminium 0,7 t bis 1,5 t) Rotschlamm an; weshalb (neben der Verwendung als Luxmasse zur Entschwefelung und der Eisenherstellung) vermutlich größere Mengen deponiert werden müssen. Dieser ist aufgrund seiner Basizität und seines Eisens- und Aluminiumgehaltes wassergefährdend.

Blei befindet sich im Fernseher fast ausschließlich (99,7 Prozent) als Bleioxid in der Bildröhre. Der Rest liegt massiv als Lote vor. Die altertümliche Bleiherstellung hat zu einer erheblichen Kontaminierung von Böden in deren Umgebung geführt. Moderne Bleiwerke hingegen vermögen durch eine Verknüpfung von Blei, Zink und Kupfer Abfälle zu vermeiden, da anfallende Schlacken oder Schlämme leicht in den assoziierten Herstellungsweg einfließen können. Ebenfalls können die Bleiemissionen bei der Destillation minimal gehalten werden. Hier ist jedoch zu berücksichtigen unter welchen Rahmenbedingungen die verschiedenen Hersteller Blei produzieren. Von Bedeutung ist die zwangsläufige Emission von SO₂ beim Abrösten. Allerdings wird das Schwefeldioxid unter Wasch- und Oxidationsvorgängen zu Schwefelsäure umgesetzt oder kann durch Waschvorgänge zurückgehalten werden. Die Herstellung von Bleioxid für das Bleiglas erfolgt durch Oxidation von geschmolzenem Blei, wo keine Schadstoffe auftreten. Beurteilung: Das Bleioxid im Bildschirm ist aufgrund seiner Glasstruktur unbedenklich, insofern es nicht mit Komplexbildnern intensiv in Kontakt kommt. Das metallische Blei hingegen wird sich in entsprechender Zeit auflösen und verteilen, weshalb die Forschung in Richtung bleifreie Lote oder lotfreier Verbindungen einen positiven Schritt darstellt.

Eisen, Stahl und Ferrit (FeO) befinden sich in der Ablenkheit. Die Elektronik enthält nur geringe Mengen an Eisen. Größere Mengen befinden sich im Spanrahmen und der Lochmaske. Der Abbau von Eisenoxid führt zur Emission von Stäuben und zur Lösung von Eisen im Wasser. In Wasser gespültes Eisenoxid wandelt sich in Eisenhydroxyd um und lagert sich in den Sedimenten ab. Die Stahlproduktion zeichnet sich in toxikologischer Hinsicht vor allem durch Staubemissionen aus den Hochöfen und metallhaltigen Schlacken aus. Die Stäube lassen sich nach Stand der Technik weitestgehend zurückhalten und in den Reduktionsprozess wieder einführen.

Kupfer findet sich im Fernseher fast ausschließlich als Leitermaterial in Form von Kabeln, Leiterbahnen und Spulenwicklungen. Sein Massenanteil beträgt 3 Prozent. Kupferherstellung: Die der Kupfergewinnung vorgeschalteten Anreicherungen durch Flotation bewirken eine Lösung von Metall ins Wasser. Prinzipiell ist es möglich, gelöste Metalle zu fällen und dem Produktionsprozess beizufügen. Ob dies geschieht, hängt von den Rahmenbedingungen der Hersteller ab.

Nickel befindet sich im Fernseher als Legierungsbestandteil im Stahl, ebenso enthält Blei immer einen Restgehalt Nickel. Die größten Mengen befinden sich im Ferrit als Nickeloxid. Nickelherstellung: Aufgrund ihrer Kanzerogenität sind Nickelstäube als besonders gefährlich einzustufen. In Belgien, Holland und USA gilt schon der Herstellungsprozess als potentiell krebserregend. Zudem ist die Nickelemission aus anthropogener Quelle ein erheblicher Eintrag in die Atmosphäre.

Zink findet sich als Zuschlagsstoff in Form von Zinkoxid in der Bildröhre sowie in sehr geringen Mengen in Kondensatoren und Transistoren. Als Metall (als Zinkoxid) wird es in Leuchtstoffen verwendet. Die zwei Wege der Zinkherstellung sind mit unterschiedlichen Problemen belastet. Das thermische Verfahren stellt erhebliche Anforderungen an die Kondensation von Zink und Abfuhr der Reaktionsgase. Bei alten Zinkhütten hat dies zu einer starken Belastung der Böden geführt. Flugstäube werden im allgemeinen in die Bleicharge eingeführt, über die Edelmetalle in die Kupfercharge gelangen. Die Röstgase werden zur Gewinnung von Schwefelsäuren genutzt, die ihrerseits zur „Laugung“ für das elektrolytische Verfahren eingesetzt werden können. Dieses Verfahren hingegen liefert metallhaltige Salzlösungen die entweder z. B. zur Bleigewinnung eingesetzt werden können oder deponiert werden müssen.

Phenolharze bestehen aus den Monomeren Phenol, Kresol und Formaldehyd. Leiterplatten bestehen aus dem Trägermaterial Papier oder Glasfaser, das mit einem Epoxy- oder Phenolharz getränkt ist. Hierbei werden Phenol und Kresol (zur Vernetzung) mit Formaldehyd zu einem Polymer kondensiert. Insgesamt finden sich etwa 150 g Harz mit einem Anteil von 65 Prozent Phenol, 25 Prozent Formaldehyd und 10 Prozent Kresol im Referenzgerät. Herstellung der Ausgangsstoffe: Bei der Rohstoffgewinnung von Erdöl und Gas sind vor allem anfallende Ölschlämme und das Abfackeln von überflüssigem Methan aus den Lagerstätten toxikologisch bedenklich. Ölschlämme belasten vor allem Böden und Gewässer. Über die bei der Methanverbrennung entstehenden Produkte ist nur wenig bekannt, das Auftreten von toxischen Verbindungen ist jedoch zu vermuten. Die anschließenden Raffinerieprozesse führen insbesondere bei der Erdöldestillation und den Crackprozessen zu nicht erwünschten Produkten wie Destillatsümpfen und Gasen. Von den Ausgangsstoffen ist Benzol aufgrund seiner kanzerogenen Eigenschaften als toxisch relevant anzusehen. Formaldehyd ist zwar in geringen Dosen wirksamer, jedoch ist die Zersetzung zu den Ausgangsstoffen nicht wahrscheinlich.

Epoxidharze: Ihr Gesamtanteil im Fernseher wird auf ca. 120 g in den elektrischen Bauteilen geschätzt. Der breite Einsatz des leicht flüchtigen, kanzerogenen Synthese-Zwischenproduktes ist als kritisch zu beurteilen.

Polystyrol (HIPS und Noryl) als Substanz ist unbedenklich. Der Weg zu Polystyrol ist hingegen mit dem für alle Erdölprodukte charakteristischen Problemen verbunden.

PVC wird im Fernseher zur Ummantelung von Kabeln und als Isoliermaterial verwendet. Insgesamt enthält das Referenzgerät ca. 160 g. Die Art der Weichmacher ist nicht bekannt, vermutlich wird Dinonylphthalat eingesetzt. PVC ist als Werkstoff äußerst umstritten. Bei der PVC-Herstellung ist die Emission von Vinylchlorid möglich, welches kanzerogen ist.

Leuchtstoffe befinden sich auf der Innenseite des Bildschirmglases. Durch elektronische Anregung emittieren sie Photonen gewünschter Menge und Farbe. Sie bestehen Grün aus Zinksulfid mit Silberdotierung, für Blau aus Zinksulfid mit einem Spinell (Modifikation des Co-Al-Mischoxides) und für Rot aus Europium- und/oder Ytterbiumoxid/sulfiden. Die Menge beträgt ca. 6 g; Europium gehört zu den seltenen Erdmetallen.

Bildröhrenglas: Bei der Schleifung des Bildröhrenrohrlings entstehen bleioxidhaltige Schleifschlämme, insgesamt ca. 550 g/Gerät, davon sind 40 g bleihaltige Abriebe sowie bleihaltiges Kammerkondensat und ölverunreinigte Abwässer.

5.1.2 Schlussfolgerung aus der Wirkungsabschätzung

Trotz erkennbarer Schadstoffentfrachtung enthält das Fernsehgerät nach wie vor eine Reihe von toxikologisch bedenklichen Stoffen, die eliminiert werden könnten. Hierzu gehören vor allem Blei in Loten und PVC. Weiterhin toxikologisch bedenklich ist vor allem Epichlorhydrin, das bei der Herstellung von Epoxyharzen auftritt.

Die Lebenszyklusanalyse verdeutlicht, dass das TV-Gerät mit 36 kg nur einen Teil des Entsorgungsproblems darstellt. Entlang des Lebenszyklus summieren sich Abfälle einschließlich Abraum (ökologischer Rucksack) auf 495 kg, davon sind 37,5 kg Produktionsabfälle. Dies entspricht einem Faktor 14. Das heißt die Abfallmengen, die bei der Produktion anfallen sind im Vergleich zum Gewicht des TV-Gerätes 14 mal höher.

Deponierung und Müllverbrennung von TV-Geräten stellen die ökologisch ungünstigste Variante im Umgang mit Elektronikschrott dar, da Wertstoffe verloren gehen und Schadstoffe in die Umwelt gelangen.

Voraussetzung zur Nutzung der Verwertungspotentiale ist der Einsatz recyclingfähiger und schadstoffarmer Werkstoffe sowie eine recycling- und zerlegungsgerechte Bauweise der Geräte. Außerdem vermag das Recycling maximal die Input-Output-Ströme auf der Rohstoff- und Werkstoffebene zu substituieren.

Gemessen an einem werkstofflichen hohen Recyclingniveau liegt die Recyclingquote beim konventionellen Gerät lediglich bei 15 Prozent (1,8 kg) des Gesamtgewichtes. Dahingehend ist die Recyclingquote beim ökologisch optimierten Gerät mit 30 Prozent (3,4 kg) um den Faktor 2 höher. Ausschlaggebend ist hierbei die Annahme, dass 50 Prozent des Konsusglases wiederverwertet wird.

5.2 Materialrecycling am Beispiel Waschmaschine

Die beiden Grundstrategien „Langlebigkeit“ und „Materialrecycling“ werden als Strategien zur Abfallvermeidung von STAHEL 1991 als Ergänzung verstanden. Die Studie kommt u.a. zu der Erkenntnis, dass eine zügige Umsetzung der Abfallvermeidung durch eine bevorzugte Förderung der Grundstrategie „Langlebigkeit“ (u.a. die Reparatur) vor der Grundstrategie „Materialrecycling“ am meisten Erfolg verspricht. Dies wurde u.a. am Produkt Waschmaschine dargestellt. Die folgende Tabelle zeigt die Materialbilanz einer Haushaltswaschmaschine.

Tabelle 16: Materialbilanz des Produktes Haushaltswaschmaschine

Gesamtgewicht mit Verpackung		79,5 kg	100 %
Metalle	43,32 kg		54 %
	Eisen	23,2 kg	
	Gusseisen	3,8 kg	
	Stahl	6,2 kg	
	Chromstahl	5,4 kg	
	Aluminium	1,9 kg	
	Kupfer und Messing	1,8 kg	
	Andere NE-Metalle	0,1 kg	
Kunststoffe	6,76 kg		9 %
	Styrol	2,1 kg	
	Poliiolefine	1,3 kg	
	PVC	0,7 kg	
	PA	0,4 kg	
	Andere	0,35 kg	
	Kunststoffverbindungen	0,51 kg	
	Kunststoffe mit Zusätzen	1,4 kg	
Kautschuke	1,6 kg		2 %
Andere Materialien	27,82 kg		35 %
	Zement	21,9 kg	
	Karton	2,3 kg	
	Holzwerkstoffe	2,5 kg	
	Glas	1,0 kg	
	übrige Materialien	0,1 kg	

Quelle: STAHEL, 1991

Die Altgeräte aus den Haushalten werden zur Zeit nur zum geringen Teil verwertet. Das Gros der Geräte landet in der Regel auf der Deponie oder wird verbrannt. Bei diesen Verfahren können zum Teil hochtoxische Inhaltsstoffe freigesetzt werden, was ein nicht unerhebliches Umweltproblem schafft. Bei der Verbrennung von halogenierten Flammschutzmitteln etwa entweichen hochgiftige Dioxine und Furane über den Luftpfad. Über die Deponie gelangen beispielsweise Schwermetalle ins Grundwasser. Um die Freisetzung dieser problematischen Stoffe aus dem Elektronikschrott zu verhindern, sind bislang aufwendige und daher kostenintensive Abfallbehandlungsmethoden notwendig. Eine unbekannt Anzahl von elektronischen Altgeräten wird nach Osteuropa exportiert. Bei einer unsachgemäßen Entsorgung dieser Geräte ist auch dort eine Gefährdung der Umwelt zu befürchten.

Eine zunehmende Anzahl von Verwertungsbetrieben versucht nun eine Verwertung der eingesetzten Materialien zu erreichen. Herkömmliche elektronische Bauteile bestehen aus einem kaum verwertbaren Gemisch aus diversen Materialien und Verbundstoffen.

Wirtschaftlich rentabel ist derzeit nur die Verwertung von Edelmetallen wie Gold oder NE-Metalle, vorwiegend Kupfer. Für alle anderen Werkstoffe (wie z.B. Thermoplaste) oder gar Bauteile ist ein Recycling bis auf wenige Pilotvorhaben nicht etabliert.

Problem im Materialrecycling entstehen vor allem durch Verbundstoffe, Verbundteile, gefährliche Abfälle, fehlende Kennzeichnung der Werkstoffe und teilweise fehlende Recyclingtechnologien.

Beispiele sind:

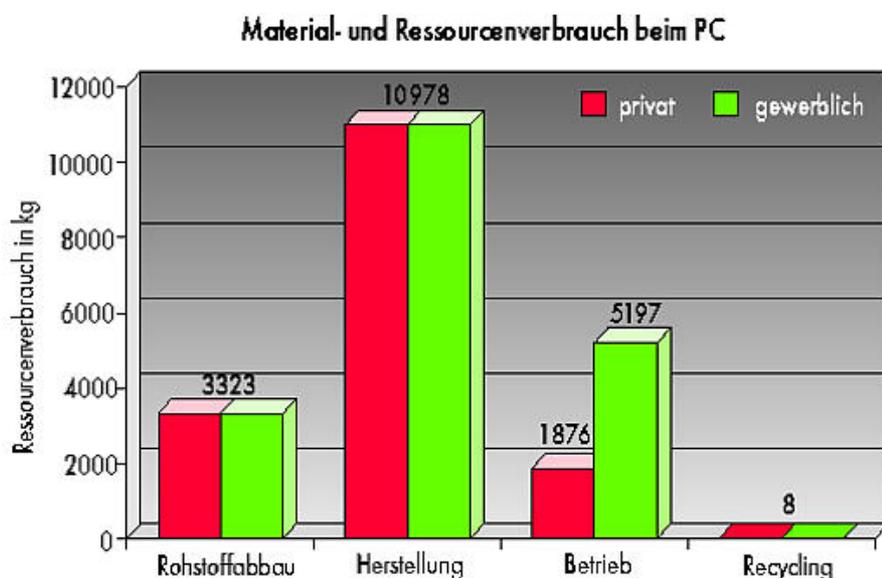
- ↪ Glaserfaserverstärkte Polypropylen-Bottiche werden bei im Ausland gefertigten Haushaltswaschmaschinen eingebaut, für die Langlebigkeit der Geräte sind glasfaserverstärkte Kunststoff-Bottiche jedoch vorteilhaft;
- ↪ Verbundteile liegen vor in Form des Motorankers (Kupferwicklungen, Eisenkern, Träufelharz), sowie des Timers (Vielzahl an Nichteisenmetallen und Kunststoffen, Träufelharz);
- ↪ Die Waschtrommel besteht aus Chromstahl, der je nach Maschinentyp z. B. Elemente Ni, Cr, Mg enthält;
- ↪ Teilweise besitzen die Geräte noch keine spezielle Werkstoffkennzeichnung;
- ↪ Aufgrund der Materialvielfalt und der Mengenverhältnisse ist die Waschmaschine ein schlecht zu trennendes Produkt:
 - ↪ Klebstoffe und Dichtungen (Duroplaste) können nicht recycelt werden und stören das Recycling der thermoplastischen Kunststoffe
 - ↪ Das Kunststoffgemisch (17 Kunststoffarten) kann mit vernünftigem Aufwand nicht in sortenreine Fraktionen getrennt und damit recycelt werden
 - ↪ Glas, Zement und Keramik gelten als Inertstoffe und können deponiert werden

5.3 Material- und Ressourcenverbrauch am Beispiel PC

Laut [RADTKE A., SIEGEL F., JUNKER] ist leider noch längst nicht geklärt, wie hoch die Belastungen für die Umwelt und den Menschen durch PC-Herstellung und – Einsatz in Wirklichkeit sind. Sämtliche Zahlen, die kursieren, sind Schätzungen, die auf Vergleichen oder mehr oder minder verlässlichen Herstellerangaben beruhen.

Die folgende Abbildung zeigt eine Abschätzung des Material- und Ressourcenverbrauchs bei der Produktion eines PC.

Abbildung 15: Material- und Ressourcenverbrauch beim PC



Insofern kann hier nicht von Absolutwerten geredet werden, es kann nur in etwa aufgezeigt werden, in welchem Bereich diese Werte zu finden sein werden.

Die **Herstellung** eines PC verschlingt Unmengen an Energie und riesige Rohstoffmengen. So gehen Studien von mindestens 16 bis 19 Tonnen an Ressourcenverbrauch pro PC aus. Das sind fast zwei Drittel der Menge, die für einen Mittelklasse-PKW (ohne Elektronik) benötigt wird, und letzterer wird wesentlich länger genutzt. Der größte Teil dieser Ressourcen wird verbraucht, um die nötige Energie für die Produktion bereitzustellen.

Die **Hauptbestandteile** eines Computers sind Metall (50%), Kunststoff (23%), Glas (15%) und Elektronik (12%). Den PC so umweltunverträglich und so schwer recyclebar macht vor allem die Tatsache, dass von mehr als 700 verschiedenen Inhaltsstoffen geredet wird. Von Zinn und Blei über Gold bis hin zu Palladium oder Antimon ist das halbe Periodensystem vertreten. In Bildröhren werden zum Beispiel Schwermetalle und Erdalkalimetalle wie Blei, Cadmium, Barium und Strontium verarbeitet, von den zahlreichen Kunststoffen ganz zu schweigen. In der folgenden Tabelle sind umweltrelevante Stoffe in Computern nach Baugruppen oder Bauteilen zusammengestellt.

Tabelle 17: Umweltrelevante Stoffe in Baugruppen oder Bauteilen von Computern

Baugruppe / Bauteil	Umweltrelevante Stoffe
Bestückte Leiterplatte	Brom, Cadmium, Quecksilber, Nickel, Blei, Zinn, Zink, Silber, Aluminium, Gold, Kupfer, Eisen, Glas, Kunststoffe
Kondensatoren etc.	PCB, Aluminium, Eisen, Kunststoffe
Batterien / Akkus	Cadmium, Lithium, Nickel
Gehäuse	Brom, Cadmium, Chlor, Nickel, Blei, Zinn, Eisen, Kunststoffe, Stahl
Kabel	Chlor, Kupfer, PVC
Peripheriegeräte	Aluminium
Bildröhre	Aluminium, Barium, Cadmium, Blei, Strontium, Magnesium, Glas

PCB aus alten Kondensatoren, bromierte Flammschutzmittel, mit Antimontrioxyd versehene Leiterplatten, Schwermetalle aus Akkumulatoren, quecksilberhaltige Bauteile, stark bleihaltige Gläser aus dem Bildschirmglas, Leuchtstoffe – nur ein Auszug dessen, was ein PC mit sich bringt.

Sogar in den LC-Bildschirmen neuerer Notebooks ist noch Quecksilber zu finden. Aber auch Blei ist noch häufig vertreten – als Bestandteil des normalen Lötzinns. FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) wurde früher als Reinigungs- und Entfettungsmittel bei der Produktion verwendet. Mittlerweile verzichten die Hersteller auf FCKW, CKW jedoch werden weiterhin eingesetzt – bei der Herstellung von Leiterplatten.

Platinen und Gehäuse sind meist mit zahlreichen Flammschutzmitteln und flammhemmenden Stoffen versehen, um einer Selbstentzündung der Geräte bei erhöhten Betriebstemperaturen vorzubeugen. Vertreter dieser Stoffe sind zum Beispiel polybromierte Diphenylether und Biphenyle. Schon bei der Produktion dieser Stoffe werden sie mit zahlreichen Dioxinen und Furanen verunreinigt und erzeugen bei allen thermischen Abfallbehandlungsverfahren, wie zum Beispiel der Verhüttung, weitere Dioxine und Furane. Wird gleichzeitig noch PVC verbrannt, entsteht sogar ein kompliziertes Gemisch aus mehr als 5000 chlorierten, bromierten und gemischthalogениerten Dioxinen und Furanen.. In Rechnern neueren Datums kommt als Ersatzstoff auch das bromhaltige TBBA (Tetrabrombisphenol) zum Einsatz.

Die Stoffe, die ein PC in sich trägt, sind nicht allein für die Problematik verantwortlich. Vielmehr belasten die bei der Herstellung entstehenden **Begleitstoffe** die Umwelt ebenso. 75% des eingesetzten Materials erreichen den Verbraucher erst gar nicht. Um die Stoffe in der nötigen Reinheit zu gewinnen und zu verarbeiten, sind zusätzlich Unmengen an Chemikalien nötig. Jährlich werden in Deutschland einige Millionen PCs verkauft – diese Anzahl multipliziert die Umweltbelastungen, durch Stickoxide u.ä., stark in die Höhe. In der folgenden Tabelle sind die Emissionen bei der Herstellung eines PC und bei der Herstellung von 2 Millionen PC dargestellt.

Auch die Schwefelemissionen beim Kohleabbau oder bei der Verbrennung zur Energiegewinnung in Ländern, wo es noch keine entsprechenden Filteranlagen gibt, sind recht beachtlich. In Asien werden nach wie vor zur Reinigung in der Produktion FCKW eingesetzt und in der Halbleiterproduktion gefährliche Säuren.

Eine andere Rechnung geht sogar von über 3 Tonnen ausgestoßenen Kohlendioxids, über 300 kg Abfall und von mit Schadstoffen belasteter Luft, in einer Menge von 56 Mio. m³, aus. Zum Vergleich: Ein durchschnittlicher Inder erzeugt pro Jahr gerade 2 Tonnen CO₂, ein Deutscher hingegen 12 Tonnen.

Tabelle 18: Emissionen bei der Herstellung von PC

Emissionen	Bei 1 PC	Bei 2 Millionen PCs
Kohlenwasserstoffe	0,01 kg	20 t
Kohlenmonoxid	0,02 kg	40 t
Staub	0,01 kg	20 t
Stickoxide	1,25 kg	2.500 t
Schwefeldioxid	2,14 kg	4.280 t
Kohlendioxid	1.850 kg	3.700.000 t
Abfall	60 kg	120.000 t

Die Luftbelastung ist nur ein Teilproblem. Deutlich wird dies daran, dass lt. IBM z.B. für die Verarbeitung einer 10 g schweren Siliziumscheibe (Wafer) zu Speicherchips oder Prozessoren in über 400 Arbeitsschritten 28 kg flüssige Chemikalien benötigt werden, die dann durch den Einsatz weiterer 11 kg neutralisiert werden müssen. Täglich wird für eine dem Stand der Technik entsprechende Produktionsstätte für Halbleiter etwa 70.000 m³ hochreiner Stickstoff benötigt.

Bauteile, Werkzeuge etc. müssen während des Herstellungsprozesses natürlich auch saubergehalten bzw. gekühlt werden. Da geschlossene **Wasserkreisläufe** so gut wie gar nicht zum Einsatz kommen, beläuft sich der Verbrauch für einen PC nebst Monitor auf ca. 33.000 Liter. Ein auf Madagaskar lebender Mensch käme mit seinem Verbrauch von 5,6 Litern pro Tag mit obiger Menge mehr als 16 Jahre lang aus. Einen sehr hohen Wasserverbrauch legen Waferhersteller an den Tag. Eine durchschnittliche Chipfabrik verbraucht so pro Tag allein 6,8 Millionen Liter deionisiertes Wasser.

Zur Verarbeitung all dieser Stoffe wird sehr viel **Energie** benötigt. Kaum ein Käufer mag sich vorstellen können, welche Energiemengen nötig waren, den gerade erworbenen PC zu fertigen. Dabei wägt er sich in der Gewissheit, mit den neuen Energiesparfunktionen seines PC viel für die Umwelt zu tun. Im besten Falle hilft das dem eigenen Portemonnaie, der Energieaufwand zur Herstellung eines PC ist allerdings nicht so leicht auszugleichen. So wird ein Green-PC gegenüber einem „normalen“ PC vielleicht 40 kWh im Jahr sparen, mit dem Stromverbrauch bei der Herstellung von etwa dem hundertfachen kann das allerdings nicht konkurrieren.

Stahlblech ist z.B. ein Halbzeug, aus dem später das Gehäuse für den PC oder eine Festplatte geformt wird. Bis aus Eisenerz das gewünschte Gehäuse wird, muss es verschiedene Stationen durchlaufen. Angefangen vom Eisenerzabbau, Kalkgewinnung, Koksherstellung über die Verarbeitung des Eisenerzes in der Sinteranlage, im Hochofen, im Sauerstoffblasstahlofen bis schließlich hin zur Walzanlage und zur eigentlichen Blechherstellung durchläuft jeder Rohstoff eine ganze Reihe von Stationen, die jede ihrerseits hohe Mengen an Energie benötigen. Auch die Transportwege zwischen Abbau, Gewinnung und Verarbeitung erfordern Energie und sind somit umweltbelastend.

Vor allem die energieaufwendige Aufbereitung bzw. Gewinnung hochreiner und seltener Stoffe – z.B. für die Prozessorherstellung – schlagen zu Buche. Die umfangreichen integrierten Schaltungen eines PC durchlaufen einen komplexen Herstellungsprozess mit bis zu 400 Prozessschritten. Die Empfindlichkeit der Ausgangsstoffe und Wafer bedingt eine Reinraumatmosfera, die in der Regel 10.000 mal so sauber ist, wie die in Operationsräumen.

Allein dadurch werden 60% des gesamten Energieverbrauchs erzeugt und eine Produktionsanlage für Halbleiter-Wafer kommt so pro Tag auf einen Verbrauch von 240.000 kWh Energie. Ein Haushalt mit einem Stromverbrauch von ca. 10 kWh pro Tag käme mit dieser Energie weit über 60 Jahre aus.

Sehr interessant sind die Zahlen eines amerikanischen Fachverbandes, der mit dem hiesigen Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) zu vergleichen ist. Die Microelectronics and Computer Technology Corporation (kurz MCC genannt) hatte 1993 in einer sechs Monate dauernden Studie mit dem Namen „Environmental Consciousness“ untersucht, wie man in Zukunft kostengünstiger und umweltfreundlicher produzieren könne. Es beteiligten sich namhafte Unternehmen der IT-Branche wie Texas Instruments, Digital Equipment, NEC und Motorola. Auch von der amerikanischen Umweltbehörde EPA, die für den Energy Star verantwortlich ist, erfuhr die Untersuchung Unterstützung.

Diese MCC-Studie gibt für die Herstellung eines Computers inklusive Monitor 2315 kWh an Energieverbrauch an. Allerdings bezieht sich dieser Wert lediglich auf den Rohbau des Computers, also Leiterplatten, Prozessor, Speicherbausteine, Festplatte etc. Gewichtsmäßig wurden so nur etwa drei Viertel des Gesamtgewichts eines PCs erfasst und Teile wie Gehäuse, Tastatur, Maus, Diskettenlaufwerk, Netzteil und weiteres nicht einbezogen. Rechnet man den Energieverbrauch, ausgehend vom MCC-Wert, hoch, erhält man schon gute 3000 kWh.

Nicht berücksichtigt wurden hier allerdings die Aufwendungen für den Rohstoffabbau und –transport. Basierend auf international zugänglichen Daten kann man für diese Prozesse zusätzliche ca. 2300 kWh errechnen. Die Rohstoffe für die Fertigung werden aus aller Herren Länder herbeigeht. Zum Beispiel Aluminium aus Brasilien, Erdöl aus den Vereinigten Emiraten, Kupfer aus Chile, Zinn aus Malaysia, Silber und Gold aus Mexiko, Kobalt aus Zaire usw. Für unseren PC ergibt sich so ein Gesamtenergievolumen von 5300 kWh. Zum Vergleich: Ein Inder verbraucht in einem ganzen Jahr 2450 kWh an Strom.

Wie bereits erwähnt, entsteht durch den PC ein gewaltiger **Müllberg**. Jährlich fallen in Deutschland ca. 1,5 Mio. Tonnen allein an Elektronikschrott an. Die Problematik verschärft sich noch durch die immer kürzeren „Verfallsdaten“ der Geräte. So kursieren branchenintern Zahlen, nach denen pro drei verkauften PCs ein weiterer, fabrikneuer PC sofort vom Lager des Herstellers ins Recycling gegeben wird, da entweder an einem Trend vorbeientwickelt wurde oder zu viele Geräte vorproduziert wurden. Nicht nur der Material- und Ressourcenverbrauch würden um ein Drittel ansteigen. Auch die Abfallmenge pro abgesetztem PC würde weiter in die Höhe gehen, was die Ökobilanz des PC wieder ein Stück schlechter aussehen ließe.

Das wirtschaftliche Wachstum im Bereich der Informations- und Kommunikationstechniken ist mit einem Wachstum der ökologischen und sozialen Probleme gekoppelt. Ein wesentlicher Grund hierfür liegt in der Innovationsfreude der IuK - Branche. Neuentwicklungen – ermöglicht durch immer neue Geräte und schnellere Prozessoren – setzen sich innerhalb kürzester Zeit am Markt durch und schaffen so wiederum neue Bedürfnisse, die befriedigt werden wollen.

Die Umweltbelastungen im letzten Lebensabschnitt eines PCs lassen sich am wirksamsten reduzieren, indem man noch funktionstüchtige Bauteile für Reparaturen wiederverwendet. Dies ist auch ein Kriterium für die Vergabe des Blauen Umweltengels und ein Prüfaspext bei den Computertests des Bundes für Umwelt und Naturschutz (BUND). In Frage kommen Prozessor, Speicherchips, Festplatten, Diskettenlaufwerke, Netzteile oder auch Kleinteile wie Schreib-/Leseköpfe oder Linearmotoren.

Zur Zeit werden nur 10 % eines Computers wiederverwendet. Die Quote ist jedoch ausbaufähig, wenn alle Hersteller auch konsequent gebrauchte Teile zur Reparatur einsetzen würden.

Neben der Wiederverwendung ist das Recycling die zweite Möglichkeit. Es ist mit der Wiederverwendung nicht gleichzusetzen, da beim Recycling in der Regel Energie eingesetzt werden muss und Abfälle in größerem Maße anfallen, als dies bei der Wiederverwendung der Fall ist.

Das Argument, man ließe doch die Materialien recyceln und entlaste damit die Umwelt gewaltig, zieht kaum. Da die meiste Energie und die meisten Ressourcen für die Gewinnung und Herstellung hochreinen Materials benötigt werden (z.B. 1,1 Tonnen Material- und Ressourcenverbrauch für 1 kg Kupfer) und man diese Materialien nur sehr schwer aus recycelten Stoffen in der gebotenen Reinheit erhält, so dass sich letztendlich das Recycling nur auf die wenigsten Inhaltsstoffe eines PC wirksam auswirken kann.

Zwar rühmen sich Unternehmen wie IBM oder ICL mit hervorragend anmutenden Recyclingquoten von bis zu 98%. Diese Quote berücksichtigt allerdings nur den in den Prozess eingespeisten Anteil. Wie jedoch schon der Grüne Punkt zeigt, lässt so ziemlich jeder Stoff irgendwie recyceln, so dass diese Quoten nicht viel heißen müssen. Das entscheidende Kriterium ist aber die Qualität der recycelten Stoffe. Und die ist katastrophal! Aus Leiterplatten gewinnt man lediglich die wertvollsten Metalle wie Gold, Silber und Kupfer. Der Rest verwandelt sich in giftige Verbrennungsprodukte und nicht verwendbare Schlacke. Das Glas von Bildröhren ist mit Blei und anderen giftigen Schwermetallen durchsetzt und nicht verwertbar. Sogar sortenreine Kunststoffe verlieren beim Umschmelzen an Qualität und werden in Parkbänken, Stoßdämpfern oder Schallschutzwänden eingesetzt. So sind wir hier von Stoffkreisläufen meilenweit entfernt! Letztendlich müssen zwischen 5 und 10 % des Gesamtvolumens eines PCs endgelagert werden.

Herkömmliche Kunststoffe bauen sich auf der Deponie nur sehr langsam ab und gefährden obendrein das Grundwasser. Nach Berechnungen eines schwedischen Instituts benötigt schon eine simple Kunststoffolie aus Polyethylen (PE) 400 bis 500 Jahre, bis sie vollständig abgebaut ist. Ein stabiles PC-Gehäuse dürfte da allerdings noch etwas länger brauchen. Eine thermische Verwertung (Verbrennung) des Kunststoffes lassen neben CO₂ auch giftige Emissionen entstehen, die in modernen Müllverbrennungsanlagen mit Hilfe einer aufwendigen und kostenintensiven Abgasreinigung zurückgehalten werden müssen.

Ein weiteres Problem, mit dem die Hersteller zu kämpfen haben, ist die schlechte Ausbeute an „guten“ Chips. Durch die immer kleineren Fertigungsprozesse (mittlerweile redet man schon über 130 nm - Leitungen), die in immer kürzeren Zeitabständen realisiert werden müssen, wird der Herstellungsprozess nicht mehr optimiert was den Verschnitt angeht. Das sieht man auch daran, dass in der Regel gerade etwa ein Viertel der Fläche eines Wafers auch wirklich für die Chip-Ätzung verwendet werden kann. 75% Müll! Bei der Fertigung von Leiterplatten sieht es auch nicht sehr effizient aus: ein Fünftel des Materials landet im Abfall. Nach einer Schätzung von IBM gehen so gerade einmal 1,4 % der beim Herstellungsprozess eines PC benötigten Stoffe in das Produkt mit ein.

Siemens Nixdorf zeigt schon Erfolge bzgl. einer umweltverträglicheren Herstellung. Durch Rückführung der Spülwasser in der Fertigung fließen 70% des gesamten Wasserbedarfs in einem geschlossenen Kreislauf. Verbesserte Ätzverfahren ermöglichen die Rückgewinnung von 25 Tonnen Kupfer pro Jahr, bei gleichzeitiger Einsparung von 180.000 Litern frischer Ätzlösung. Schließlich werden seit 1992 in den Fertigungen weder FCKW noch CKW mehr verwendet.

IBM hat sich bereits 1989 von FCKWs verabschiedet und setzt für einige PC-Modelle nur eine recycelbare Kunststoffsorte ein. Flammschutzmittel sind zwar immer noch enthalten, jedoch keine aus polybromierten Diphenylethern.

Einige Unternehmen haben trotz fehlender Verordnungen schon Recycling-Programme gestartet. Hewlett-Packard beispielsweise verarbeitet im Werk Grenoble (Frankreich) derzeit bis zu 100 Tonnen Computerschrott im Monat – das sind rund 8 bis 10% der vor 5 bis 8 Jahren verkauften Produkte.

Fünfzehn Mitarbeiter zerlegen die zwischen 6 und 8 Jahre alten Geräte bis auf Leiterplattenebene. Wertvolle Baugruppen und einige Chips finden Verwendung als Ersatzteile. Mittlerweile hat sich dafür ein florierender Markt entwickelt und es lassen sich Baugruppen aus beliebigen Altgeräten vermarkten. Die nötige Funktionskontrolle vor der erneuten Verwendung übernimmt der Abnehmer.

Nachdem die noch brauchbaren Komponenten ausgebaut sind, werden die Bauteile aus dem Altgerät entfernt, die einer besonderen Entsorgung bedürfen. Das sind vor allem Bildröhren, Batterien und Akkus. Selten tauchen auch noch PCB-Kondensatoren auf.

Eine stoffliche Weiterverwertung von Batterien und Akkus stellt keine größeren Probleme mehr dar. Von Bildröhren lassen sich durch bestimmte Prozesse allerdings lediglich einige Metalle und andere Stoffe abtrennen – das Glas wird vor seiner letzten Fahrt zur Mülldeponie bestenfalls zweimal als Sandstrahl-Material verwendet.

Reine Metalle sind einfach zu recyceln. Auch Kunststoffe sind prinzipiell wieder verwertbar. Allerdings kommen sie bei den derzeit recycelten, rund acht Jahre alten Geräten sehr oft im Verbund mit anderen Materialien vor, obendrein sind sie fast nie gekennzeichnet. HP führt Kunststoffe, die sich nicht von anderen Materialien trennen lassen, dem „Energie-Recycling“ zu – sie werden verbrannt. Gemische verschiedener Kunststoffe ergeben nur noch niederwertiges Material – nur sortenreine, nicht verunreinigte Kunststoffe lassen sich wieder zu hochwertigen Produkten verarbeiten.

Nach HP Angaben machen Metalle 58% des Gewichtes des recycelten Materials aus, dazu kommen noch rund 3% Edelmetalle und Kunststoffe mit knapp 25%, wobei letztere allerdings das größte Volumen darstellen. Die restlichen Stoffe fallen kaum ins Gewicht: Bildröhren mit gut 4% und Batterien mit knapp einem Prozent.

Die jetzigen Probleme mit Wiederverwertung und Recycling sind auch darauf zurückzuführen, dass zum Herstellungszeitpunkt der Geräte noch niemand an umweltfreundlichere Konzepte gedacht hat. Bei moderneren Produkten sieht das schon anders aus. Sogar Handbücher sind komplett recycelbar bzw. sogar schon auf recyceltem Papier gedruckt und verzichten auf Kunststoffe und umweltschädliche Farben.

Auch die PC-Herstellung ist recyclingfreudiger geworden: Bestand 1988 ein PC noch aus rund 1650 Komponenten, so kommt ein heutiger Computer mit ca. 400 Teilen aus.

HP verzichtet – wo immer es geht – auf Akkus, Batterien und Verbundwerkstoffe. Je weniger verschiedene Materialien bei der Produktion verwendet werden und je weniger Aufwand nötig ist, um einen solchen Rechner zu demontieren, desto recyclingfreundlicher ist das Produkt. Bestanden Chassis und Gehäuse eines HP-Rechners 1988 noch aus 5 verschiedenen Materialien, findet man heute noch zwei. Den Rechner anno 1988 hielten 13 Schrauben zusammen, die Neukonstruktion begnügt sich mit drei.

Akkus, verwendet in einer Unmenge von Notebooks, werden im Durchschnitt alle ein bis zwei Jahre erneuert. Neben Cadmium enthalten die wiederaufladbaren Batterien teilweise extrem giftige Inhaltsstoffe.

Von den drei gebräuchlichen Akku-Typen, mit denen Notebooks versehen werden, kommen in älteren Geräten zumeist die hochgiftigen Nickel-Cadmium-Akkus (NiCd) vor. Aber gerade für diese Akku-Art existiert eine funktionierende Recycling-Infrastruktur. Es gibt in Europa zwar nur wenige Firmen, die NiCd-Akkus recyceln, doch diese führen fast 100% der Inhaltsstoffe einer sortenreinen Wiederverwertung zu.

In modernen Notebooks werden Nickel-Metallhydrid- bzw. Lithium-Ion-Akkus eingesetzt, die unkritischer bzgl. ihrer Umweltbelastung einzuschätzen sind. Allerdings steckt das entsprechende Recycling-System noch in den Anfängen, Zwischenlagerungen sind die Regel. Obwohl die Industrie freiwillig Batterien zurücknimmt, sträubt sie sich, was Akkus betrifft. Jahre währende Verhandlungen über eine Rücknahmeverpflichtung waren vergeblich, obwohl die meisten Notebook-Hersteller verbrauchte Akkus zurücknehmen und diese einer Entsorgung oder einem Recycling-Prozess zuführen. Nach Angaben des deutschen Umweltbundesamtes werden jedoch nur maximal 50% aller verbrauchten wiederaufladbaren Batterien vom Verbraucher zurückgebracht. Ohne den Endnutzer kann ein solches Konzept natürlich nicht funktionieren.

6 Stoffstromreduktionspotenziale durch Reparatur, Verleih und Gebrauchtwaren

6.1 Stoffströme als ökologisches Problem

Die von Menschen bewegten Stoffströme sind seit Beginn der Industrialisierung sehr stark angestiegen. Das hat dazu geführt, dass in den Industrieländern die durch unsere Wirtschaftsweise verursachten Massenbewegungen die durch die Natur hervorgerufenen Massenbewegungen bei bestimmten Stoffen übertreffen.

Zu den von Menschen verursachten Stoffströmen gehören insbesondere Aushebungen, Bohrungen, gepflügte Erde, Erdreich für Dämme, Terrassen und Straßenbau, geologische Roh- und Baumaterialien (einschließlich Energieträger, Sand, Kies, Mineralien, Erze), Luft und Wasser, land-, forst- und wasserwirtschaftliche Produkte. Diese massiven und immer mehr anwachsenden Materialbewegungen verändern die durch die Evolution ausgebildete Stoffstrombalance der Erde. Dadurch, dass der Mensch in die natürlichen Stoffflüsse an irgendeiner Stelle der Ökosphäre eingreift, zwingt er diese, sich auf die neue Situation einzustellen. Je großflächiger und materialintensiver diese Eingriffe sind, desto umfassender fällt die ökologische Reaktion aus [Schmidt-Bleek, 1994].

Schmidt-Bleek vom Wuppertalinstitut schreibt: "Daher begrenzt nicht die Verfügbarkeit von natürlichen Ressourcen die wirtschaftliche Entwicklung von morgen, sondern die ökologischen Folgen der gegenwärtig sehr geringen Ressourcenproduktivität. Oder anders gesagt: Die ökologischen Folgen des sorglosen Umganges mit Stoffströmen limitieren die langfristige Wirtschaftsentwicklung" [Schmidt-Bleek, 1994].

Ein "ökologischer Strukturwandel" erfordert also eine ganz erhebliche Steigerung der Ressourcenproduktivität, um weitere Störungen des ökologischen Gleichgewichts so weit wie möglich zurückzudrängen. Ein gegebenes Volumen an "Dienstleistungen" soll mit einem wesentlich geringeren Einsatz an Material, Energie und Fläche erreicht werden.

6.2 MIPS als Maß für den Ressourcenverbrauch - ein ökologischer Messindikator

Zu diesem Zwecke schlägt Schmidt-Bleek [Schmidt-Bleek, 1994] vor, Aussagen über die Umweltbelastungsintensität von Gütern und Dienstleistungen und - davon abgeleitet - über vorteilhafte umweltpolitische Maßnahmen an den Ergebnissen einer Ressourcen- oder Materialintensitätsanalyse auszurichten.

Hier erfolgt die Berechnung der Stoffströme von der Gewinnung der Rohstoffe über die Produktion, den Gebrauch und das Recycling der Vor-, Zwischen- und Endprodukte bis zur Entsorgung des verbleibenden Abfalls nach dem im Wuppertal Institut in der Abteilung "Stoffströme und Strukturwandel" entwickelten MIPS-Konzept.

Nach Schmidt-Bleek ist M I P S (Material-Input pro Service-Einheit) ein international harmonisierbares und praktikables Maß, mit dem Umweltbelastungsintensitäten betrieblicher Produktion zumindest grob abgeschätzt werden können.

Beim MIPS-Konzept geht man davon aus, dass die Umweltbelastungspotenziale von Wirtschaftsleistungen näherungsweise durch ihren Verbrauch von Ressourcen bestimmt werden können. Abschätzungen der Umweltverträglichkeit von Gütern müssen "von der Wiege bis zur Bahre" erfolgen, um größere Fehler in der Einschätzung des Umweltbelastungspotenzials zu vermeiden.

Dabei werden die Inputs von Masse (MI = Material Input) in gleichen Einheiten (z.B. kg oder t) verrechnet und aufsummiert. Bei Anwendung elektrischer und solar erzeugter Energien werden die systemweiten Materialinputs, die für die Bereitstellung von Strom aufgewendet werden, in kg berücksichtigt. MIPS ist der auf eine Service- (Leistungs-, Nutzungs-, Dienstleistungs-) Einheit bezogener Materialinput(MI). Dies soll für eine erste grobe Abschätzung ausreichend sein, auch wenn dabei z. B. eventuelle Toxizitäten vernachlässigt werden.

Durch den Bezug auf die Serviceeinheit lassen sich durch MIPS z. B. zwei funktionell äquivalente Güter - aber auch zwei funktionell gleiche Produktionsstätten vergleichen. Der Kehrwert von MIPS, also die Serviceeinheit pro Tonne Material-Input, ist die Ressourcenproduktivität. Möglichkeiten zur Reduktion des Ressourcenverbrauches

$$MIPS = \frac{MATERIAL\ INPUT\ (MI)}{SERVICE-EINHEIT\ (SI)}$$

MIPS kann grundsätzlich auf zwei Wegen abgesenkt werden: Einmal kann der zur Erfüllung bestimmter Dienstleistungen insgesamt notwendige Materialaufwand (MI) verkleinert werden, wie z.B. durch Neu-Design dienstleistungsfähiger Produkte. Hierzu sind im allgemeinen neue technische Lösungen und Konzepte notwendig. Zum anderen kann der Nenner (SI) erhöht werden, also das Produkt mehr "Nutzen stiften". Dies kann z. B. durch langlebige Produkte oder durch verbesserte Organisation der Nutzung (Leasing etc.) erfolgen. Eine zukunftsfähige Wirtschaft ist nach heutigen Erkenntnissen nur dann möglich, wenn beide Wege beschritten werden. Systemweite Ansätze können dabei MIPS oft erstaunlich hoch absenken.

MIPS kann auf lang- wie auch kurzlebige Güter angewandt und prinzipiell für sehr komplizierte Anlagen und Infrastrukturen geschätzt werden. Rechnergestützt erfolgt schrittweise die systemweite Erfassung der für die Herstellung eingesetzten Ressourcen, d.h. alle Rohstoffmassen - auch die für Energie und Transport -, die während des "Lebensweges" eines Produktes eingesetzt werden, werden zur Material-Intensität (Tonne pro Tonne Werkstoff oder Tonne pro spezifisches Produktgewicht bzw. Dienstleistung) zusammengefasst.

Werden Werkstoffe recycelt und finden sie als Sekundärrohstoffe Eingang in einen weiteren Produktzyklus, so werden nur die Rohstoffmassen analysiert, die zu ihrer Sammlung und Aufbereitung eingesetzt werden müssen, nicht jedoch die Eigenmasse. Die Sekundärrohstoffe befinden sich bereits im Wirtschaftssystem, müssen also nicht der Natur entnommen werden. Diese Sekundärrohstoffe können aus Reststoffen recycelte Stoffe, sie können aber auch in einem anderen Prozess entstandene Nebenprodukte sein.

Materialintensitäten und "ökologische Rucksäcke"

Die Berechnung der Materialinputs nicht bezogen auf die Dienstleistungseinheit sondern auf die Gewichtseinheit eines Outputmaterials wird als Materialintensitäts-Analyse (MAIA) bezeichnet. Im Gegensatz zur MIPS-Analyse erfolgt die MAIA nicht von der "Wiege bis zur Bahre" sondern berücksichtigt nur die dem Outputmaterial vorgelagerten Ketten. Mit Hilfe der MAIA können z. B. die Umweltbelastungsintensitäten von Substitutionswerkstoffen und -produkten miteinander verglichen werden.

Unter Materialintensität versteht man also alle zur Erzeugung eines kg eines Werkstoffes aus der Natur entnommen Materialien (aufsummiert in kg). Sie wird in kg/kg oder Tonne/Tonne bemessen. Die Materialintensität kann weiters auf für Energie (z. B. kg/kWh) und Infrastruktur (z. B. kg/ Tonnenkilometer) berechnet werden.

Der ökologische Rucksack eines Produkts ist definiert als die Summe aller Materialintensitäten zur Erzeugung dieses Produkts abzüglich des Eigengewichts des Produkts. Er sagt uns, welche Rohstoffmengen zwar zur Herstellung des Produkts der Natur entnommen, im fertigen Produkt aber nicht enthalten sind; er ist also ein Maß für die "Nebeneffekte" des Produkts.

Die Erfassung der Materialströme im MIPS - Konzept

Für die Erfassung der Materialströme eines Wirtschaftsgutes nach dem MIPS-Konzept werden alle Inputs von Materialien bzw. Rohstoffen in ein Wirtschaftsgut in kg (oder t) berücksichtigt und aufsummiert, die der Umwelt aktiv entnommen bzw. dort bewegt wurden (Erze, Gesteine, Sand, Kies, etc.). Hinzu kommen alle Materialien, die zur Entnahme von Rohstoffen oder zum Bau von Infrastrukturen beiseite geräumt werden müssen. Hier zählt anfallender Abraum ebenso wie abgepumptes Grundwasser oder gerodete Bäume.

Weiterhin werden diejenigen Materialien hinzugerechnet, die indirekt für die Erzeugung, Verpackung, zum Betrieb oder Gebrauch, zur Wartung bzw. Reparatur sowie zur Wiederverwendung (Rezyklierung) bzw. zur Deponierung des zu bemessenden Wirtschaftsgutes verbraucht werden. Dazu kommen nach Möglichkeit diejenigen Materialien, die mittelbar zur Erzeugung bzw. für den Betrieb und die Entsorgung/Rezyklierung des Wirtschaftsgutes notwendig sind, etwa die aus dem Energieverbrauch resultierenden Materialienströme. Hierzu gehören auch die genutzten oder anteilig in Anspruch genommenen Infrastrukturen wie z.B. Transport-, Förder-, Produktions- und Entsorgungsanlagen einschließlich der für Erstellung, Betrieb, Wartung und Abriss der Infrastrukturen notwendigen Inputs.

Entstehen in einem Prozess mehrere Hauptprodukte, so sind die Zuordnungsvorschriften nicht eindeutig. Die ökologischen Rucksäcke müssen diesen Produkten nach dem Anteil an Gewicht oder an Nutzen ihrer Dienstleistungen zugeordnet werden. Nebenprodukte bekommen nur den Aufwand zugerechnet, der ausschließlich zur ihrer Produktion notwendig war.

Die fünf Kategorien ökologischer Rucksäcke

Am Wuppertal Institut ist die Einteilung der natürlichen Rohmaterialien in unbelebte (abiotische) Rohmaterialien, belebte (biotische) Rohmaterialien, Wasser, Luft und Bodenbewegungen (in Land- und Forstwirtschaft) üblich.

Gründe für die Unterteilung in diese fünf Kategorien sind die großen Unterschiede bei der Stärke dieser Stoffströme und die ganz unterschiedliche Bedeutung dieser Stoffströme für die Umwelt.

Für das hier vorgestellte Bewertungstool werden die abiotischen und biotischen Materialien gleichwertig berücksichtigt (d. h. sie werden addiert). Zur weiteren Information werden in diesem Bewertungstool noch Wasser und Luft betrachtet. Bodenbewegungen werden hier vernachlässigt weil diese bei der Herstellung von Industriegütern nur dann eine nennenswerte Rolle spielen, wenn landwirtschaftlich produzierte (nachwachsende) Rohstoffe in erheblichem Umfang eingesetzt werden.

Begründung für die Einführung eines einzigen Material(summen)wertes:

Wie bei "Stärken und Schwächen von MIPS" erläutert, ist das MIPS-Konzept in seiner Einfachheit hervorragend für einen Einstieg in Bewertungsmethoden zur umweltgerechten Produktgestaltung geeignet. Für diesen Zweck reicht in den meisten Fällen die Berücksichtigung der abiotischen Materialien. Nur wenn der gleiche Nutzen einmal hauptsächlich mit abiotischen Materialien und ein anderes Mal hauptsächlich mit biotischen Materialien erreicht werden kann, ist diese Summenbildung nicht mehr gerechtfertigt.

So ist in der von Schmidt-Bleek beim WIFI Österreich herausgegebenen und vom BMWV beauftragten Unterlage "Ökoeffiziente Produkte und ihre Vermarktung" nur dieser einzige Materialwert angegeben. In unserem Bewertungstool dienen die Kategorien "Wasser" und "Luft" als zusätzliche Information. Im "Normalfall" sollte jedoch auf die Kategorie "Material" das Schwergewicht gelegt werden. Dies wird auch durch die unterschiedlich Größe der Zahlen bei der Anzeige des Ergebnisses symbolisiert.

Stärken und Schwächen von MIPS

Das MIPS-Konzept ist in seiner Einfachheit hervorragend für einen Einstieg in Bewertungsmethoden zur umweltgerechten Produktgestaltung geeignet. Dadurch wird der Anwender mit der Idee der Lebenszyklusbetrachtung vertraut. Für diesen Zweck reicht in den meisten Fällen die Berücksichtigung der abiotischen Materialien (siehe Kategorien). Nur wenn der gleiche Nutzen einmal hauptsächlich mit abiotischen Materialien und ein anderes Mal hauptsächlich mit biotischen Materialien erreicht werden kann, ist diese Summenbildung nicht mehr gerechtfertigt (siehe Beispiel Energiegewinnung aus Hackschnitzel).

Bei Verwendung aller 5 derzeit vom Wuppertal empfohlener Kategorien kann es sein, dass in einer Kategorie das Produkt A besser abschneidet und in einer anderen Kategorie das Produkt B. Es gibt dann keine weiteren Gewichtungsfaktoren um die Kategorien gegeneinander aufzurechnen. Durch die ausschließliche Verwendung der Inputs kann ohne großen Aufwand in der Datenerhebung (eingekaufte Mengen sind meist genau bekannt) die MI-Berechnung durchgeführt werden. Dies stellt gleichzeitig eine der großen Schwächen von MIPS dar: Outputs, und seien diese noch so giftig, werden nicht bewertet.

6.3 Flussdiagramm Waschmaschine

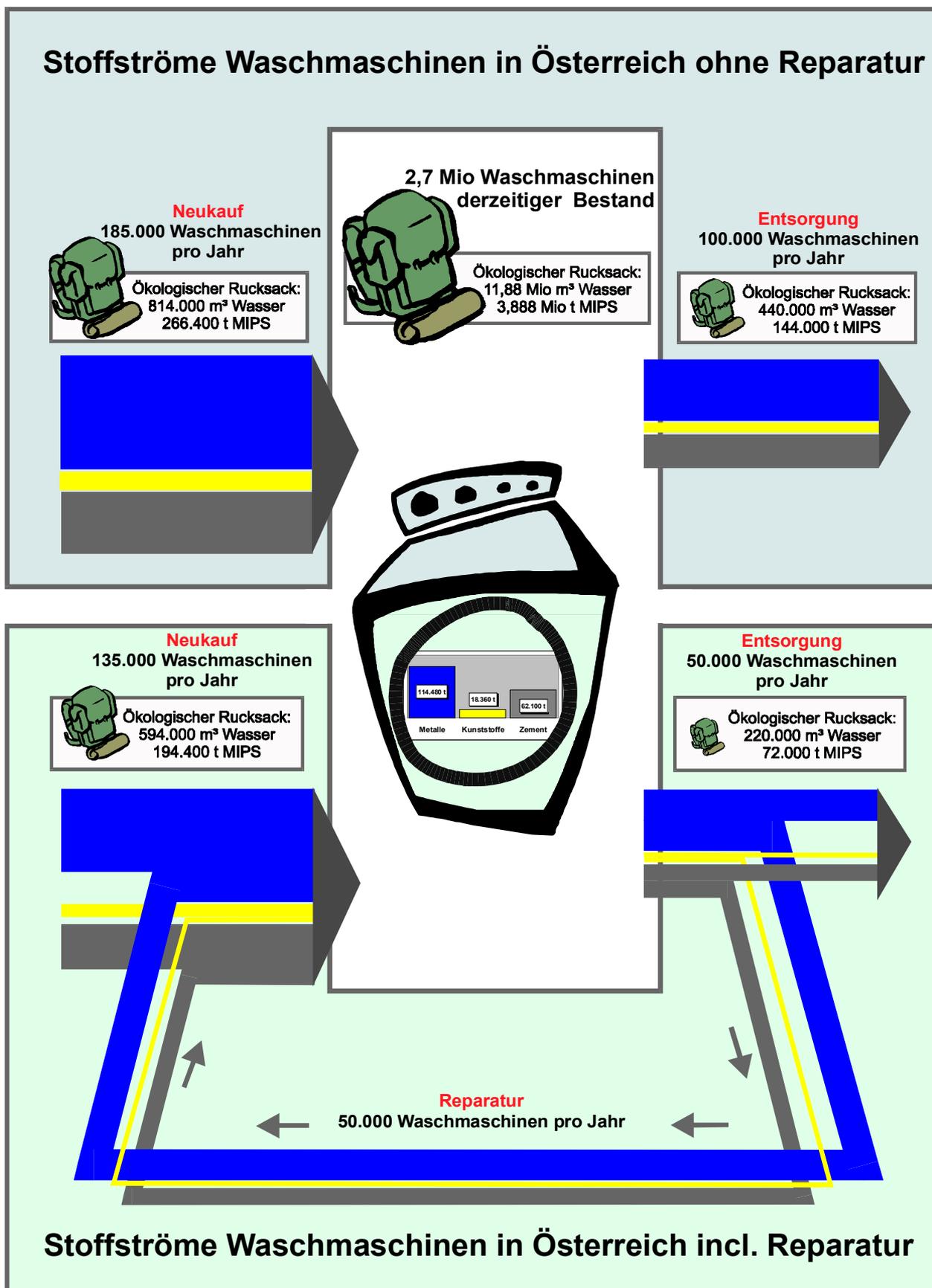
An zwei Beispielen wurde ansatzweise der Dematerialisierungsgewinn durch Gerätereparatur ermittelt. Im Vergleich zum Umweltverbrauch (ökologischer Rucksack), der durch die Geräte, die sich bereits im Besitz der Österreicher befinden, verursacht wurde, ist der Gewinn der durch Reparatur jährlich erzielbar wäre gering.

Im Vergleich zur Neuanschaffung könnte bei vielen Geräten durch Lebensdauerverlängerung jedoch eine Reduktion auf die Hälfte erreicht werden. In Zukunft wird der Anteil, der durch Reparatur statt Neuanschaffung gewonnen werden kann, noch steigen, da bei vielen Haushaltselektrogeräten und Unterhaltungselektronikgeräten demnächst eine Sättigung erreicht sein wird.

Langlebige Waschmaschinen erreichen sogar eine Lebensdauer von mehr als 20 Jahren. Diese Waschmaschinen sind so ausgelegt, dass der Ersatz von Verschleißteilen möglich ist. Kann die Lebensdauer von Waschmaschinen auf 20 Jahre ausgedehnt werden, heißt das, dass man im Laufe eines Erwachsenenlebens etwa nur drei Waschmaschinen verbraucht, gegenüber 6 Stück bei einer Lebensdauer von 10 Jahren, wie sie der Handel angibt.

In jeder Waschmaschine stecken 42 kg Metalle und 7 kg Kunststoffe, deren Erzeugung und Verarbeitung insgesamt einen Ressourcenverbrauch von 1.440 kg Rohstoffen und 4.450 Liter Wasser (ökologischer Rucksack /MIPS) verursacht. Für die folgende Berechnung wird nach Abschätzung der Sammlungen des Bundeslandes Salzburgs eine Entsorgungsmenge von 100.000 Waschmaschinen in Österreich angenommen. 185.000 Stück wurden 1999 neu angeschafft. Könnten etwa die Hälfte der entsorgten Maschinen durch Reparatur wiederhergestellt werden, würde ein Ressourcenverbrauch von 72.000 Tonnen an Rohstoffen und 220.000 m³ Wasser eingespart.

Abbildung 16: Flussdiagramm Stoffströme Waschmaschine in Österreich
 Österreichisches Ökologie-Institut©



Berücksichtigt man die Menge an Waschmaschinen, die in Wien im Jahr 2001 repariert und gebraucht verkauft wurden, ergibt sich folgendes Bild als Ergebnis der Stoffstromvermeidungspotenziale durch Reparatur und Gebrauchtwaren. (vgl. Tabelle) In Summe konnte ein ökologischer Rucksack MIPS von über 46.000 Tonnen reduziert werden. Der ökologische Rucksack für Wasser beträgt über 141.300 m³. Fast 1.360 Tonnen Metalle, ca. 220 Tonnen Kunststoffe und über 740 Tonnen Glas und Zement könnten vermieden werden.

Tabelle 19: Stoffstromvermeidungspotenziale durch Reparatur und Gebrauchtwaren in Wien am Beispiel von Waschmaschinen (2001)

Waschmaschinen	
Anzahl der Geräte	rd. 32.110
ökologischer Rucksack MIPS [t]	rd. 46.250
Metalle [t]	rd. 1.360
Kunststoffe [t]	rd. 220
Glas/Zement [t]	rd. 740
ökologischer Rucksack Wasser [m³]	rd. 141.300

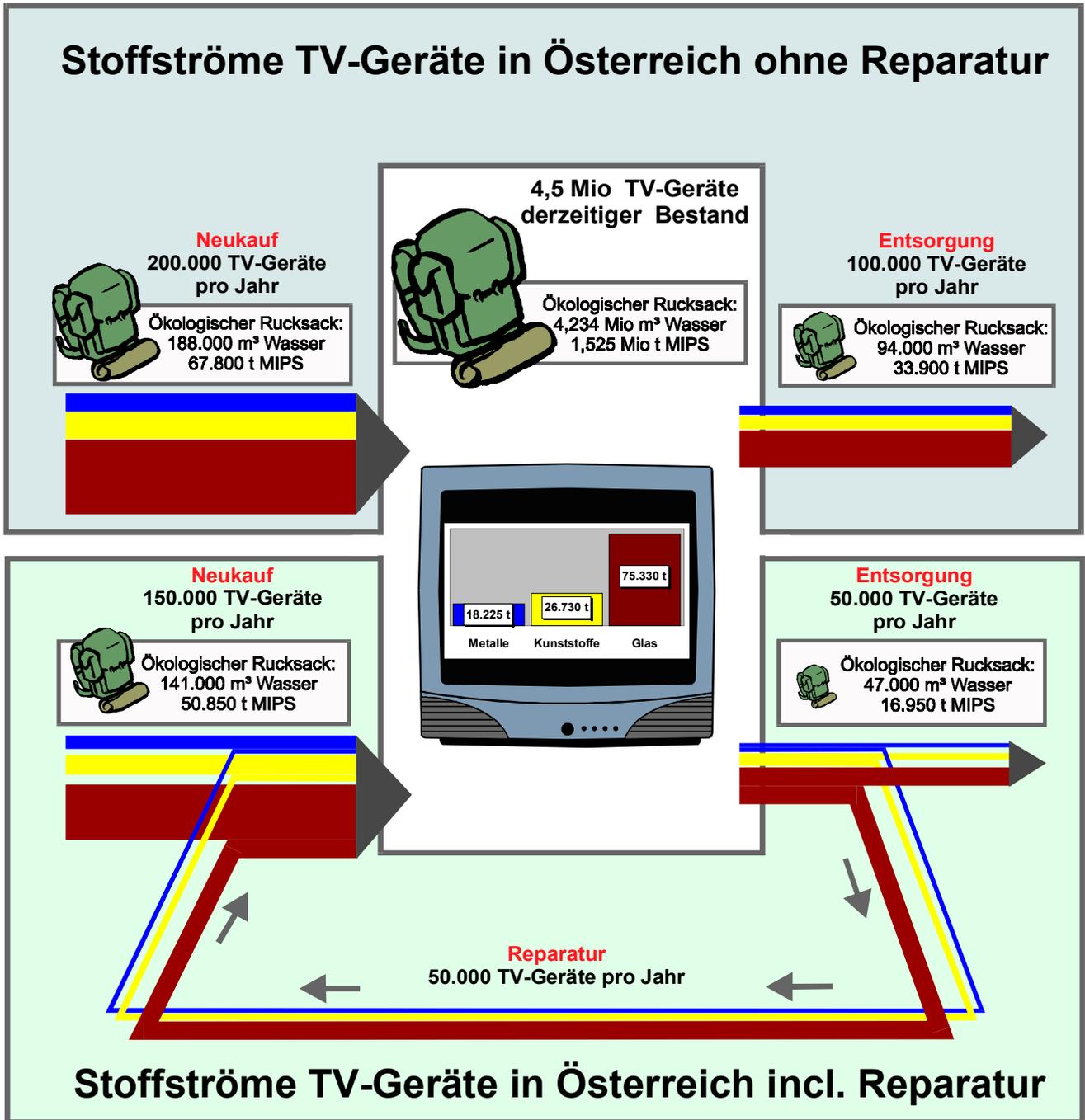
6.4 Flussdiagramm Fernsehgeräte

Der in den letzten 10 Jahren stark gestiegene Versorgungsgrad der österreichischen Haushalte mit TV-Geräten lässt darauf schließen, dass die technische Lebensdauer eines Fernsehers mehr als 10 Jahre beträgt. Anders ist es mit dem technologischen Wandel, der größere Bildschirme, neue Formate und anderes mit sich bringt, was die Anschaffung neuer Geräte zum Komfortgewinn erstrebenswert macht. Das Durchschnittsalter der reparierten Fernseher betrug 6 Jahre, sodass eine Verdoppelung der Lebensdauer durch die Reparatur nicht unwahrscheinlich ist. Die Grafik zeigt die Einsparung an Stoffströmen, die erreicht würde, wenn die Hälfte der jährlich weggeworfenen Fernseher durch Reparatur wiederhergestellt und weiterverwendet würden.

Der österreichische Durchschnittsfernseher wiegt etwa 27 kg und enthält 4 kg Metalle, 6 kg Kunststoffe und 17 kg Glas. Deren Erzeugung und Verarbeitung verursacht insgesamt einen Ressourcenverbrauch von 340 kg Rohstoffen und 940 Liter Wasser (ökologischer Rucksack /MIPS). Für die folgende Stoffflussrechnung wird eine jährliche Entsorgung von 100.000 Fernsehgeräten pro Jahr angenommen. 200.000 Stück werden neu angeschafft.

Könnten etwa die Hälfte der entsorgten Fernseher durch Reparatur wiederhergestellt werden, würde ein Ressourcenverbrauch von 17.000 Tonnen an Rohstoffen und 94.000 m³ Wasser eingespart.

Abbildung 17: Flussdiagramm Stoffströme Fernsehgeräte in Österreich
Österreichisches Ökologie-Institut©



Berücksichtigt man die Menge an Fernsehapparaten, die im Jahr 2001 repariert, entliehen oder gebraucht verkauft wurden, ergibt sich als Ergebnis der Stoffstromvermeidungspotenziale folgendes Bild. In Summe konnte ein ökologischer Rucksack MIPS von über 23.250 Tonnen reduziert werden (vgl. Tabelle).

Der ökologische Rucksack für Wasser beträgt über 64.500 m³. Rd. 275 Tonnen Metalle, ca. 400 Tonnen Kunststoffe und fast 1.140 Tonnen Glas und Zement könnten dadurch vermieden werden.

Tabelle 20: Stoffstromvermeidungspotenziale durch Reparatur, Verleih und Gebrauchtwaren am Beispiel von TV-Geräten (2001)

TV-Geräte	
Anzahl der Geräte	68.570
ökologischer Rucksack MIPS [t]	rd. 23.250
Metalle [t]	rd. 275
Kunststoffe [t]	rd. 400
Glas/Zement [t]	rd. 1.140
ökologischer Rucksack Wasser [m³]	rd. 65.500

7 Literatur

BEHRENDT ET AL: Ökobilanzierung komplexer Elektronikprodukte: Innovationen und Umweltentlastungspotentiale durch Lebenszyklusanalyse, Verlag Springer, Berlin

STAHEL: Langlebigkeit und Materialrecycling: Strategien zur Vermeidung von Abfällen im Bereich der Produkte, Vulkan-Verlag, Essen, 1991

LECHNER, P. ET AL.: Elektroaltgeräte – Stand der Technik: Sammlung, Demontage, Verwertung und Wege in die Zukunft, Dokumentation eines Arbeitsgesprächs in: Waste Reports No. 01 – Juli 1996

GABRIEL R., SALHOFER S.: Pilotprojekt Flachgau zur Sammlung und Behandlung von Elektroaltgeräten, Endbericht erstellt im Auftrag der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16- Umweltschutz, Universität für Bodenkultur, Abteilung Abfallwirtschaft, Institut für Wasserversorgung, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Wien Februar 1998

RADTKE A., SIEGEL F., JUNKER: Ökobilanz eines PC, , Juli 2000
<http://home.fhtw-berlin.de/~s0277215/belege/oeko/doc/oeko.htm>

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN: Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Elektro- und Elektronikaltgeräte, Brüssel, den 13. 6. 2000

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der Betriebe nach Produktgruppen in den einzelnen Broschüren.....	9
Tabelle 2: Anzahl der Betriebe in den Broschüren nach der Aktualisierung	10
Tabelle 3: Statistische Auswertung der Telefonrecherche zur Betriebsbefragung.....	15
Tabelle 4: Auswertung der persönlichen Bewertung der Broschüren bei der Betriebsbefragung	28
Tabelle 5: Auswertung der persönlichen Bewertung der Broschüren bei der Betriebsbefragung	31
Tabelle 6: Statistische Auswertung der Telefonrecherche zur BenutzerInnenbefragung	32
Tabelle 7: Informationsquellen für die Broschüren	32
Tabelle 8: Gegenstände und Produktgruppen, die in den Broschüren nachgeschlagen wurden	33
Tabelle 9: Statistische Auswertung der Telefonumfrage.....	35
Tabelle 10: Informationsquellen für die Broschüren.....	35
Tabelle 11: Beispielhafte Darstellung der Ermittlung der Abfallvermeidung in kg mit Hilfe der Access-Datenbank.....	38
Tabelle 12: Abfallvermeidung in kg von Elektronikschrott durch Reparatur im Jahr 2001 in Wien.....	41
Tabelle 13: Ressourcenschonung durch den Verleih von Elektro- und Elektronikgeräten im Jahr 2001 in Wien	42
Tabelle 14: Abfallvermeidung und Ressourcenschonung von Elektro- und Elektronikgeräten durch Gebrauchtwarenan- und –verkauf im Jahr 2001 in Wien.....	43
Tabelle 15: Werkstoffliche Zusammensetzung eines Fernsehgerätes.....	44
Tabelle 16: Materialbilanz des Produktes Haushaltswaschmaschine	48
Tabelle 17: Umweltrelevante Stoffe in Baugruppen oder Bauteilen von Computern	51
Tabelle 18: Emissionen bei der Herstellung von PC	52
Tabelle 19: Stoffstromvermeidungspotenziale durch Reparatur und Gebrauchtwaren in Wien am Beispiel von Waschmaschinen (2001)	63
Tabelle 20: Stoffstromvermeidungspotenziale durch Reparatur, Verleih und Gebrauchtwaren am Beispiel von TV-Geräten (2001)	65

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz in allen befragten Betrieben im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr.....	3
Abbildung 2: Eingabemasken der ACCESS-Datenbank	12
Abbildung 3: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz in allen befragten Betrieben im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr.....	16
Abbildung 4: Kundensteigerung durch die Broschüren	17
Abbildung 5: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz bei allen befragten Reparaturbetrieben im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr	18
Abbildung 6: Kundensteigerung bei den Reparaturbetrieben	18
Abbildung 7: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz bei allen befragten Verleihbetrieben im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr	22
Abbildung 8: Kundensteigerung bei Verleihbetrieben.....	22
Abbildung 9: Änderung der Anfragen, Aufträge und Umsatz bei allen befragten Gebrauchtwarenläden im Jahr 2001 im Vergleich zum Vorjahr	25
Abbildung 10: Kundensteigerung in Gebrauchtwarenbetrieben.....	25
Abbildung 11: Bewertung der Idee der KonsumentInnenbroschüren durch die Betriebe	29
Abbildung 12: Bewertung der BenutzerInnenfreundlichkeit der Broschüren durch die Betriebe	29
Abbildung 13: Bewertung des Erscheinungsbildes der Broschüren durch die Betriebe.....	30
Abbildung 14: Ökobilanz entlang des Lebenszyklus von Farbfernsehgeräten.....	44
Abbildung 15: Material- und Ressourcenverbrauch beim PC	50
Abbildung 16: Flussdiagramm Stoffströme Waschmaschine in Österreich Österreichisches Ökologie-Institut©	62
Abbildung 17: Flussdiagramm Stoffströme Fernsehgeräte in Österreich Österreichisches Ökologie-Institut©	64

10 Anhang

Anhang 1: Fragebogen zur Erhebung der Akzeptanz in den Betrieben

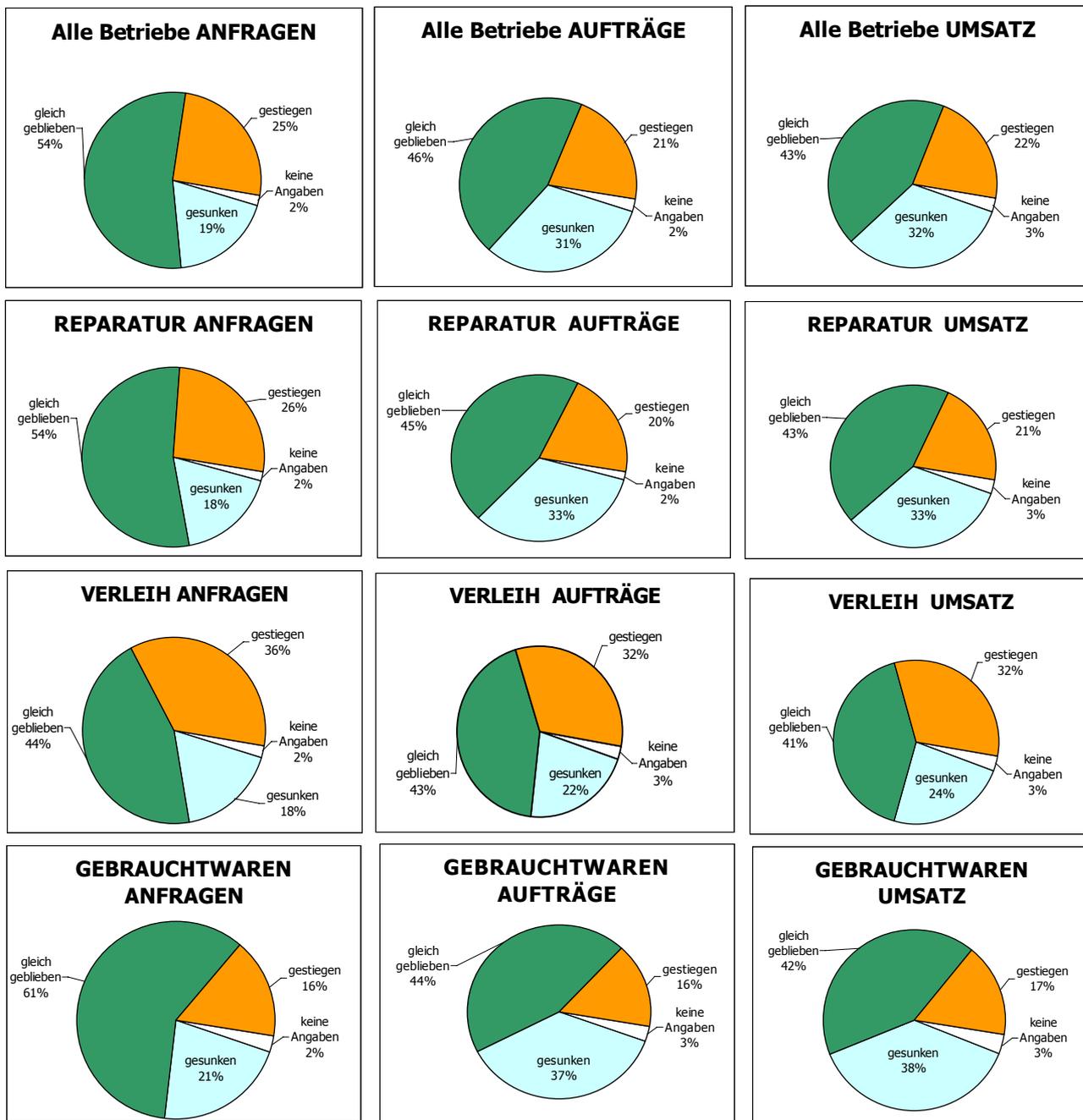
Anhang 2: Auswertung der Fragen (1, 2 und 3) nach Anfragen, Aufträgen und Umsatz für 2001 und Veränderung zum Vorjahr in Absolutzahlen und Prozentangaben

	Absolutzahlen					Prozent				
	keine Angaben	minus	gleich	plus	Σ	keine Angaben	minus	gleich	plus	Σ
Betriebe gesamt Reparatur/Verleih/Gebrauchtwaren										
Anfragen	19	186	542	254	1001	1,9%	18,6%	54,1%	25,4%	100%
Aufträge	22	315	450	214	1001	2,2%	31,5%	45,0%	21,4%	100%
Umsatz	29	322	432	218	1001	2,9%	32,2%	43,2%	21,8%	100%
Betriebe gesamt Reparatur										
Anfragen	8	91	284	137	520	1,5%	17,5%	54,6%	26,3%	100%
Aufträge	9	169	237	105	520	1,7%	32,5%	45,6%	20,2%	100%
Umsatz	14	169	230	107	520	2,7%	32,5%	44,2%	20,6%	100%
Betriebe gesamt Verleih										
Anfragen	4	35	90	71	200	2,0%	17,5%	45,0%	35,5%	100%
Aufträge	5	43	87	65	200	2,5%	21,5%	43,5%	32,5%	100%
Umsatz	6	47	83	64	200	3,0%	23,5%	41,5%	32,0%	100%
Betriebe gesamt Gebrauchtwaren										
Anfragen	7	60	168	46	281	2,5%	21,4%	59,8%	16,4%	100%
Aufträge	8	103	126	44	281	2,8%	36,7%	44,8%	15,7%	100%
Umsatz	9	106	119	47	281	3,2%	37,7%	42,3%	16,7%	100%
Reparatur Computer										
Anfragen		12	16	12	40	0,0%	30,0%	40,0%	30,0%	100%
Aufträge		14	15	11	40	0,0%	35,0%	37,5%	27,5%	100%
Umsatz	1	13	13	13	40	2,5%	32,5%	32,5%	32,5%	100%
Reparatur Elektrohaushaltsgeräte										
Anfragen		7	32	14	53	0,0%	13,2%	60,4%	26,4%	100%
Aufträge		15	28	10	53	0,0%	28,3%	52,8%	18,9%	100%
Umsatz		16	27	10	53	0,0%	30,2%	50,9%	18,9%	100%
Reparatur Foto & Zubehör										
Anfragen	1	7	6	12	26	3,8%	26,9%	23,1%	46,2%	100%
Aufträge	1	10	11	4	26	3,8%	38,5%	42,3%	15,4%	100%
Umsatz	1	9	11	5	26	3,8%	34,6%	42,3%	19,2%	100%
Reparatur Heimwerkergeräte										
Anfragen		2	12	4	18	0,0%	11,1%	66,7%	22,2%	100%
Aufträge		3	11	4	18	0,0%	16,7%	61,1%	22,2%	100%
Umsatz		2	12	4	18	0,0%	11,1%	66,7%	22,2%	100%
Reparatur Lederwaren										
Anfragen	1	1	7	3	12	8,3%	8,3%	58,3%	25,0%	100%
Aufträge	1	2	6	3	12	8,3%	16,7%	50,0%	25,0%	100%
Umsatz	2	3	5	2	12	16,7%	25,0%	41,7%	16,7%	100%
Reparatur Möbel										
Anfragen	4	12	30	15	61	6,6%	19,7%	49,2%	24,6%	100%
Aufträge	3	16	29	13	61	4,9%	26,2%	47,5%	21,3%	100%
Umsatz	3	16	30	12	61	4,9%	26,2%	49,2%	19,7%	100%
Reparatur Schuhe										
Anfragen	1	14	51	10	76	1,3%	18,4%	67,1%	13,2%	100%
Aufträge	1	43	29	3	76	1,3%	56,6%	38,2%	3,9%	100%
Umsatz	1	44	28	3	76	1,3%	57,9%	36,8%	3,9%	100%
Reparatur Sportartikel										
Anfragen		2	35	15	52	0,0%	3,8%	67,3%	28,8%	100%
Aufträge		6	27	19	52	0,0%	11,5%	51,9%	36,5%	100%
Umsatz		6	27	19	52	0,0%	11,5%	51,9%	36,5%	100%

Reparatur Teppiche										
Anfragen		5	8	3	16	0,0%	31,3%	50,0%	18,8%	100%
Aufträge	1	7	4	4	16	6,3%	43,8%	25,0%	25,0%	100%
Umsatz	1	6	5	4	16	6,3%	37,5%	31,3%	25,0%	100%
Reparatur Uhren										
Anfragen		7	48	27	82	0,0%	8,5%	58,5%	32,9%	100%
Aufträge	2	13	42	25	82	2,4%	15,9%	51,2%	30,5%	100%
Umsatz	4	15	40	23	82	4,9%	18,3%	48,8%	28,0%	100%
Reparatur Unterhaltungselektronik										
Anfragen	1	22	39	22	84	1,2%	26,2%	46,4%	26,2%	100%
Aufträge		40	35	9	84	0,0%	47,6%	41,7%	10,7%	100%
Umsatz	1	39	32	12	84	1,2%	46,4%	38,1%	14,3%	100%
Verleih Transport										
Anfragen		2	8	4	14	0,0%	14,3%	57,1%	28,6%	100%
Aufträge		2	8	4	14	0,0%	14,3%	57,1%	28,6%	100%
Umsatz		4	7	3	14	0,0%	28,6%	50,0%	21,4%	100%
Verleih Sportartikel										
Anfragen	1	3	7	3	14	7,1%	21,4%	50,0%	21,4%	100%
Aufträge	1	3	7	3	14	7,1%	21,4%	50,0%	21,4%	100%
Umsatz	1	3	6	4	14	7,1%	21,4%	42,9%	28,6%	100%
Verleih Partyzubehör										
Anfragen		4	13	10	27	0,0%	14,8%	48,1%	37,0%	100%
Aufträge	1	6	11	9	27	3,7%	22,2%	40,7%	33,3%	100%
Umsatz	1	6	11	9	27	3,7%	22,2%	40,7%	33,3%	100%
Verleih Musik										
Anfragen		3	3	4	10	0,0%	30,0%	30,0%	40,0%	100%
Aufträge		3	3	4	10	0,0%	30,0%	30,0%	40,0%	100%
Umsatz		3	3	4	10	0,0%	30,0%	30,0%	40,0%	100%
Verleih Kostümverleih										
Anfragen			4	1	5	0,0%	0,0%	80,0%	20,0%	100%
Aufträge		1	3	1	5	0,0%	20,0%	60,0%	20,0%	100%
Umsatz		1	3	1	5	0,0%	20,0%	60,0%	20,0%	100%
Verleih Heimwerkergeräte										
Anfragen		4	20	23	47	0,0%	8,5%	42,6%	48,9%	100%
Aufträge	1	7	19	20	47	2,1%	14,9%	40,4%	42,6%	100%
Umsatz	1	7	19	20	47	2,1%	14,9%	40,4%	42,6%	100%
Verleih Gartengeräte										
Anfragen	2	2	6	10	20	10,0%	10,0%	30,0%	50,0%	100%
Aufträge	2	3	5	10	20	10,0%	15,0%	25,0%	50,0%	100%
Umsatz	2	3	5	10	20	10,0%	15,0%	25,0%	50,0%	100%
Verleih Foto & Zubehör										
Anfragen		3	6	3	12	0,0%	25,0%	50,0%	25,0%	100%
Aufträge		3	6	3	12	0,0%	25,0%	50,0%	25,0%	100%
Umsatz		3	6	3	12	0,0%	25,0%	50,0%	25,0%	100%
Verleih Büro & Kommunikation										
Anfragen	1	7	16	4	28	3,6%	25,0%	57,1%	14,3%	100%
Aufträge		7	17	4	28	0,0%	25,0%	60,7%	14,3%	100%
Umsatz		9	15	4	28	0,0%	32,1%	53,6%	14,3%	100%
Verleih Bücher										
Anfragen			2	4	6	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	100%
Aufträge			3	3	6	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	100%
Umsatz	1		3	2	6	16,7%	0,0%	50,0%	33,3%	100%

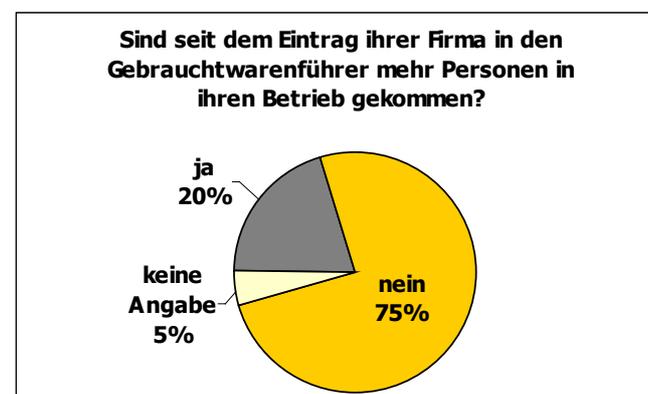
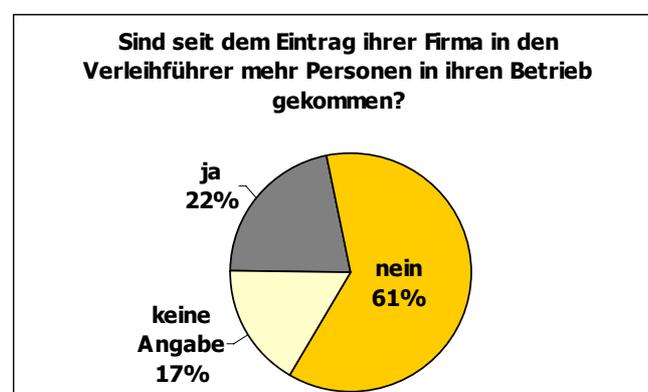
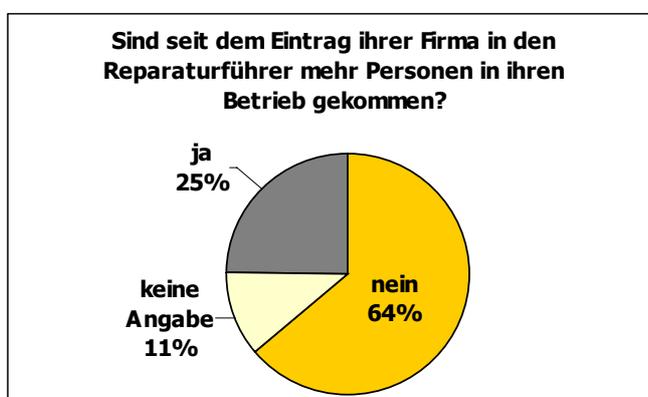
Verleih Baumaschinen										
Anfragen		7	5	5	17	0,0%	41,2%	29,4%	29,4%	100%
Aufträge		8	5	4	17	0,0%	47,1%	29,4%	23,5%	100%
Umsatz		8	5	4	17	0,0%	47,1%	29,4%	23,5%	100%
Gebrauchtwaren Bekleidung										
Anfragen		6	31	7	44	0,0%	13,6%	70,5%	15,9%	100%
Aufträge		22	13	9	44	0,0%	50,0%	29,5%	20,5%	100%
Umsatz		22	13	9	44	0,0%	50,0%	29,5%	20,5%	100%
Gebrauchtwaren Sportartikel										
Anfragen			18	4	22	0,0%	0,0%	81,8%	18,2%	100%
Aufträge		5	13	4	22	0,0%	22,7%	59,1%	18,2%	100%
Umsatz		5	13	4	22	0,0%	22,7%	59,1%	18,2%	100%
Gebrauchtwaren Spielzeug										
Anfragen		1	9	4	14	0,0%	7,1%	64,3%	28,6%	100%
Aufträge		5	6	3	14	0,0%	35,7%	42,9%	21,4%	100%
Umsatz		5	6	3	14	0,0%	35,7%	42,9%	21,4%	100%
Gebrauchtwaren Nachfüllservice										
Anfragen	2	9	13	4	28	7,1%	32,1%	46,4%	14,3%	100%
Aufträge	1	9	13	5	28	3,6%	32,1%	46,4%	17,9%	100%
Umsatz	1	9	13	5	28	3,6%	32,1%	46,4%	17,9%	100%
Gebrauchtwaren Musik										
Anfragen		3	21	3	27	0,0%	11,1%	77,8%	11,1%	100%
Aufträge	2	5	19	1	27	7,4%	18,5%	70,4%	3,7%	100%
Umsatz	1	6	17	3	27	3,7%	22,2%	63,0%	11,1%	100%
Gebrauchtwaren Möbel										
Anfragen	2	10	16	6	34	5,9%	29,4%	47,1%	17,6%	100%
Aufträge	2	18	11	3	34	5,9%	52,9%	32,4%	8,8%	100%
Umsatz	2	19	10	3	34	5,9%	55,9%	29,4%	8,8%	100%
Gebrauchtwaren Heimwerkergeräte										
Anfragen			1		1	0,0%	0,0%	100%	0,0%	100%
Aufträge		1			1	0,0%	100%	0,0%	0,0%	100%
Umsatz		1			1	0,0%	100%	0,0%	0,0%	100%
Gebrauchtwaren Elektrogeräte										
Anfragen	1	22	27	9	59	1,7%	37,3%	45,8%	15,3%	100%
Aufträge	1	25	26	7	59	1,7%	42,4%	44,1%	11,9%	100%
Umsatz	3	26	23	7	59	5,1%	44,1%	39,0%	11,9%	100%
Gebrauchtwaren CD`s und Schallplatten										
Anfragen			10		10	0,0%	0,0%	100%	0,0%	100%
Aufträge		2	6	2	10	0,0%	20,0%	60,0%	20,0%	100%
Umsatz		2	7	1	10	0,0%	20,0%	70,0%	10,0%	100%
Gebrauchtwaren Büro & Kommunikation										
Anfragen	2	9	22	9	42	4,8%	21,4%	52,4%	21,4%	100%
Aufträge	2	11	19	10	42	4,8%	26,2%	45,2%	23,8%	100%
Umsatz	2	11	17	12	42	4,8%	26,2%	40,5%	28,6%	100%

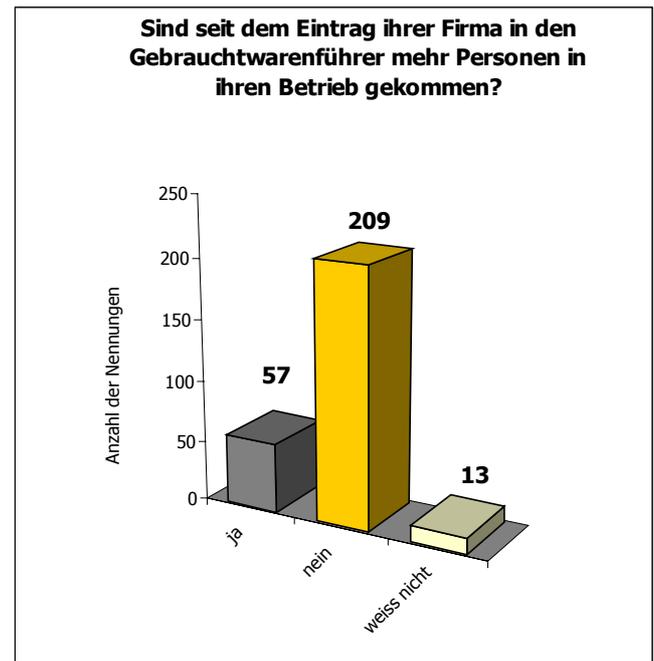
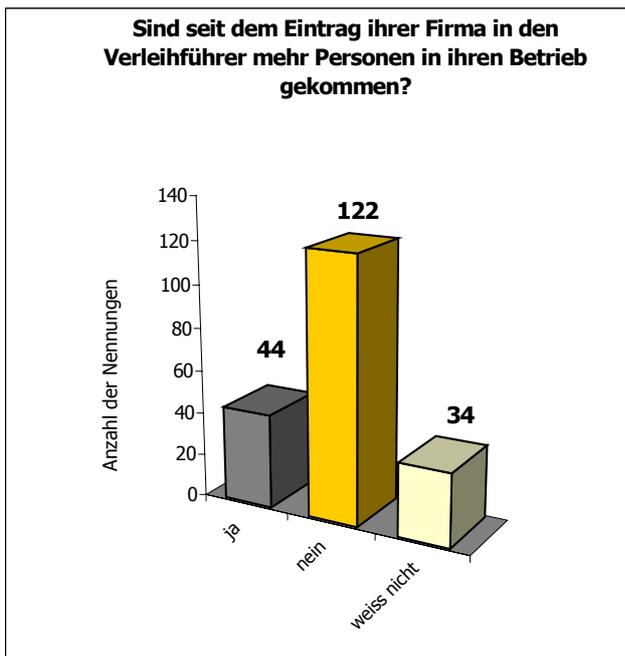
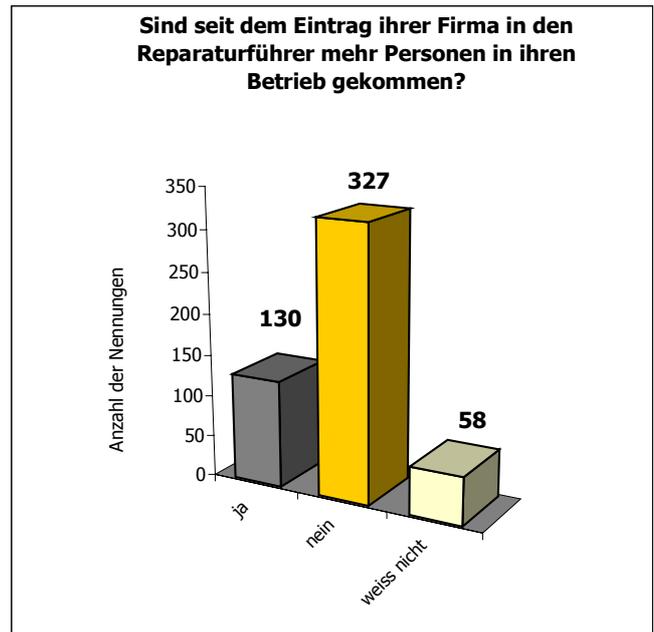
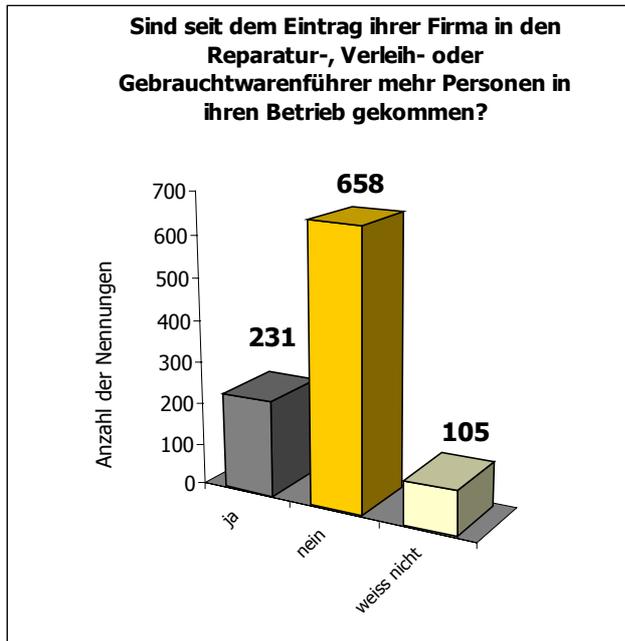
Anhang 3: Grafische Darstellung der Auswertung der Fragen (1, 2 und 3) nach Anfragen, Aufträgen und Umsatz für 2001 und Veränderung zum Vorjahr in Prozentangaben



Anhang 4: Detailauswertung der Fragen (1, 2 und 3) nach Anfragen, Aufträgen und Umsatz für 2001 und Veränderung zum Vorjahr in Prozentangaben

Anhang 5: Auswertung der Frage: „Sind seit dem Eintrag in die Broschüre mehr Kunden in Ihren Betriebe gekommen?“



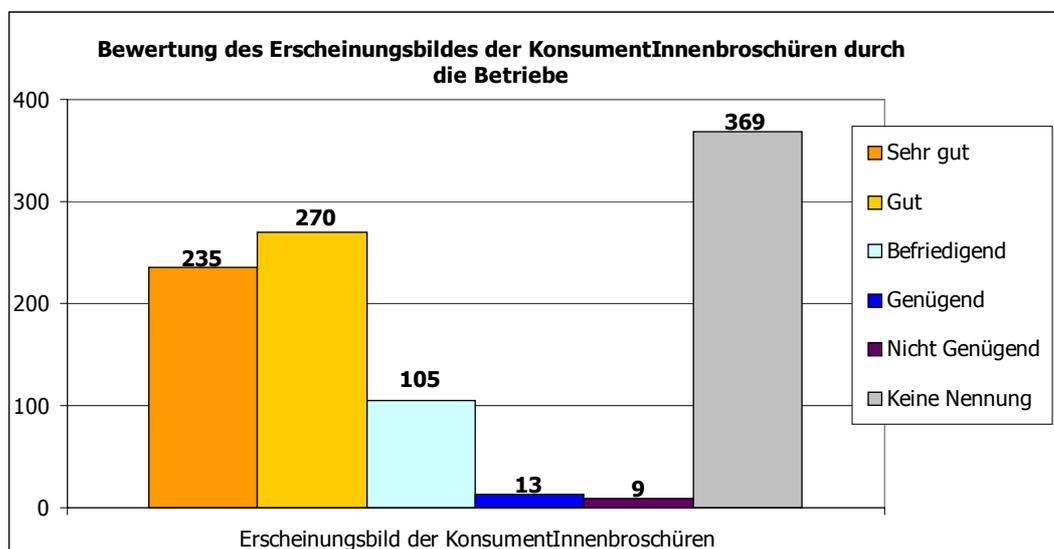
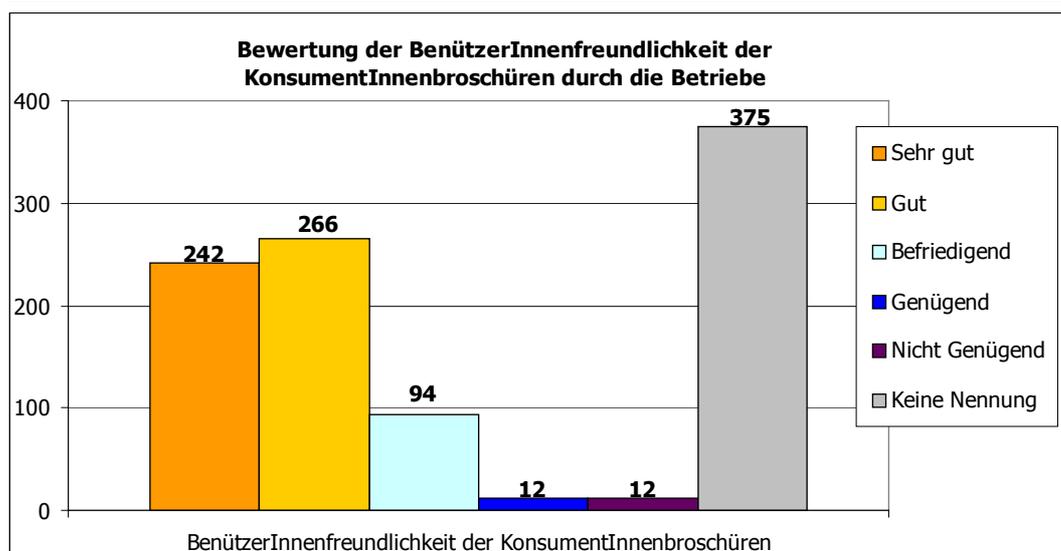
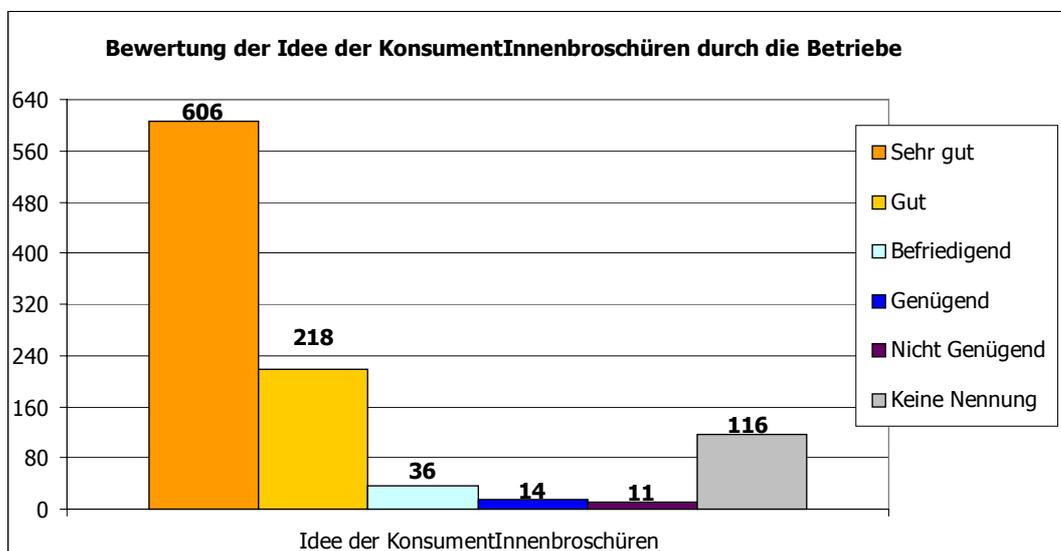


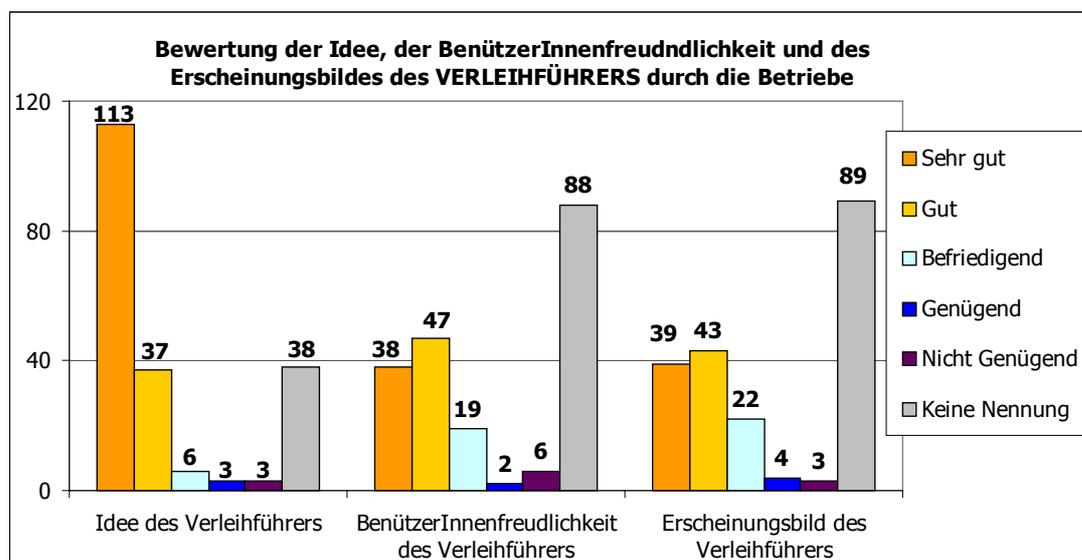
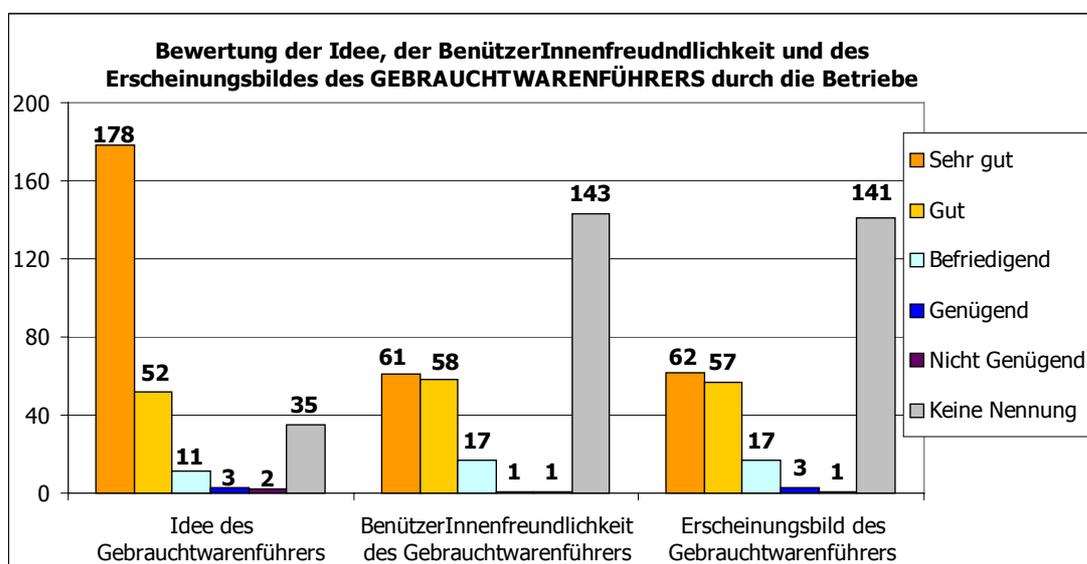
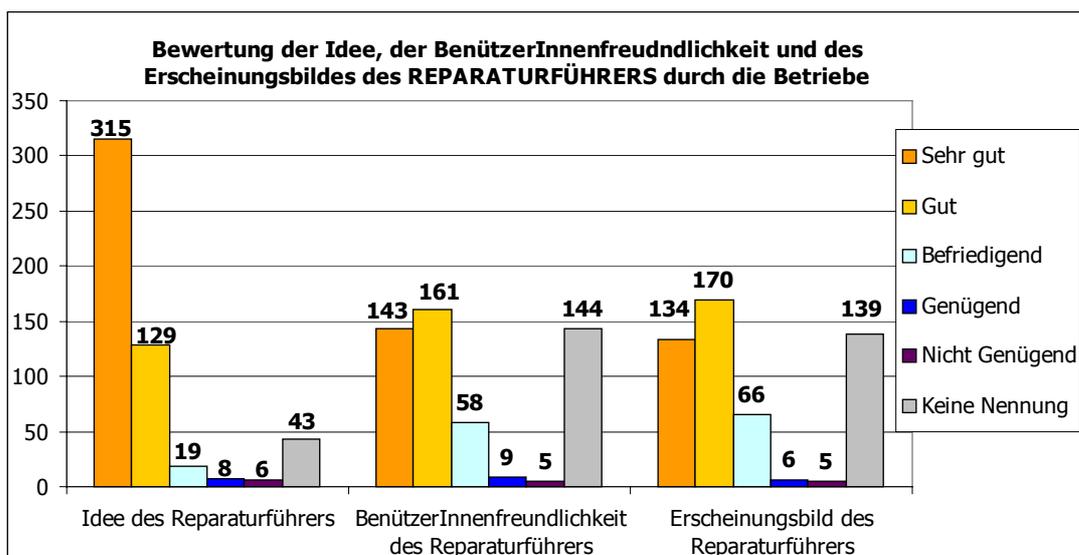
Anhang 6: Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in den Betrieben, die im Reparaturführer, Verleihführer und Gebrauchtwarenführer aufgelistet sind

Die Tabelle ist wie folgt zu lesen:

- Die Spalte Änderung enthält die Information, ob die Anstellungszahl der Vollzeitstellen gleich geblieben ist („gleich“), gesunken ist („minus“) oder gestiegen ist („plus“).
- In der Spalte Beschäftigte steht die Summe der Gesamtzahl der Beschäftigten in den jeweiligen Betrieben
- In der Spalte R-Beschäftigte, V-Beschäftigte oder G-Beschäftigte steht der Anteil der Beschäftigten im Reparatur-, Verleih- oder Gebrauchtwarenbereich.
- In der Spalte Anstellungsänderung ist die Summe der Neuzugänge bzw. Abgänge an Beschäftigten für alle Betriebe aufgelistet.
- Die letzte Zeile einer jeden Produktgruppe bildet die Summen der Betriebe, der Anzahl aller Beschäftigten, des relevanten Bereiches, die letzte Summe beinhaltet die Anstellungsänderung.

Anhang 7: Auswertung der persönlichen Bewertung der Reparatur-, Verleih- und Gebrauchtwarenführer





Anhang 8: Fragebogen zur Erhebung der Akzeptanz bei den BenutzerInnen der Broschüren

Anhang 9: Fragebogen für die Ermittlung des allgemeinen Bekanntheitsgrades der KonsumentInnenbroschüren

Anhang 10: Durchschnittsgewichte inkl. der Anzahl der Quellenangaben

Reparatur			
Produktgruppe	Gegenstand	Gewicht [kg]	Quellenangaben
Computer	Drucker	7,500	6
	Faxgeräte	8,500	3
	Kopiergeräte	15,200	8
	Monitore	12,000	45
	PC/Laptop	7,000	51
	Rechenmaschinen	17,200	44
	Scanner	5,000	7
	Schreibmaschinen	2,700	8
Elektrohaushaltsgeräte	Bügeleisen	1,000	4
	E-Herd	46,800	5
	Geschirrspüler	56,000	31
	Heizgerät	16,000	129
	Kaffeemaschine	1,950	231
	Klimageräte	28,200	26
	Küchenmaschine	3,700	12
	Kühlschrank	53,200	21
	Leuchtkörper	2,000	36
	Mixer	1,400	142
	Rasierer	1,000	7
	Staubsauger	5,600	125
	Toaster	1,400	144
	Wäschetrockner	42,300	9
Waschmaschine	72,500	11	
Foto & Zubehör	Camcorder, Videokameras	0,710	18
	Digitalkameras	0,400	39
	Kompaktkamera	0,440	4
	Objektiv	0,700	4
	Projektoren	3,300	38
	Spiegelreflexkameras	0,670	4
Heimwerkergeräte	Bohnermaschine	13,500	1
	Bohrmaschine	4,200	73
	Kettensäge	6,000	13
	Rasenmäher	20,000	19
	Schneefräse	105,500	11
	Winkelschleifer	5,200	4
Lederwaren	Autositze	4,850	19
	Cabrio-Dächer	50,000	Schätzwert
	Gürtel	0,160	8
	Handtaschen	1,560	8
	Reisegepäck, Koffer	1,400	15
	Sonstige Lederware	0,615	5
Möbel	Antiquitäten, Stilmöbel	50,000	Schätzwert
	Arbeitsplatten	15,200	6
	Bodenbeläge	30,000	2
	Fenster	31,700	8
	Kasten	36,000	12
	Kleinmöbel	7,850	5
	Sessel	6,900	8
	Tische	32,500	13
Türen	52,550	4	

Schuhe	Ledertaschen	1,560	8
	Rucksäcke	1,220	7
	Schuhe	0,930	49
Sportartikel	Fahrräder	17,200	17
	Fitnessgeräte	6,720	5
	Schi/Schischuhe/Snowboard	3,090	19
	Surfboards	10,300	15
Teppiche	Polster/Decken	1,025	4
	Teppiche	11,400	7
Uhren	Armbanduhren	0,046	6
	Großuhren, Antike Uhren	21,600	8
	Wecker	0,700	4
Unterhaltungselektronik	DVD-Player	4,370	15
	HIFI-Anlagen (Radio-CD-Verstärker)	6,250	40.000.000
	Projektoren	3,300	38
	SAT-Anlagen	2,640	41
	Tonbandgeräte	9,100	8
	TV-Geräte	42,800	42
	Videorecorder	2,800	3
Gebrauchtwaren			
Produktgruppe	Gegenstand	Gewicht [kg]	Quellenangaben
Bekleidung	Bekleidung	1,100	23
Büro & Kommunikation	Akkus	0,300	0
	Computer (PC)	21,600	11
	Diktiergeräte	0,081	6
	Drucker	7,500	6
	Faxgeräte	8,500	3
	Kopierer	15,200	8
	Laminier-/Binde-/Stanzgeräte	10,700	24
	Mobiltelefone	0,100	10
	Monitore	12,000	45
	PC-Komponenten	1,820	20
	Rechenmaschinen	17,200	44
	Schreibmaschinen	2,700	8
	Telefonanlagen	1,400	11
CD´s und Schallplatten	CD´s und Schallplatten	0,100	11
Elektrogeräte	Fotoapparate	0,500	53
	HIFI-Geräte	6,250	40.000.000
	Kaffeemaschinen	1,950	231
	Küchenmaschinen	3,700	12
	Kühlschränke	53,200	21
	PC	21,600	11
	Staubsauger	5,600	125
	Tonbandgeräte	9,100	8
	TV-Geräte	42,800	42
	Videorecorder	2,800	3
	Waschmaschinen	72,500	11
Heimwerkergeräte	Bohrmaschinen	4,200	80
	Elektromotoren	34,000	4
	Stichsägen	3,700	10

Möbel	Antiquitäten, Kunstgegenstände	50,000	Schätzwert
	Einrichtungsgegenstände	33,000	17
	Sessel	6,900	8
	Sitzmöbelgarnituren	66,100	6
Musik	Akkordeon	9,800	28
	Blech- und Holzblasinstrumente	5,000	7
	Elektronische Musikinstrumente	26,000	6
	Saiten-, Streich- und Zupfinstrumente	4,100	8
	Schlagzeug und Percussion	4,200	7
	Tasteninstrumente	230,600	11
	Nachfüllservice	Drogerie/Apothekerware	0,030
Haarpflegemittel		0,030	6
Kosmetische Grundstoffe		0,026	9
Reinigungsmittel		0,052	38
Spielzeug	Modellbau/Spielzeug	1,000	Schätzwert
Sportartikel	Fahrräder	17,200	17
	Inlineskates	3,200	15
	Schi/Schischuhe/Snowboards	3,090	19
Verleih			
Produktgruppe	Gegenstand	Gewicht [kg]	Quellenangaben
Baumaschinen	Abbruchhammer	20,500	11
	Bagger	3200,000	3
	Batterien	33,200	7
	Bauschuttrutschen	11,700	5
	Drehkrane	5500,000	1
	Entfeuchter	67,500	2
	Kompressoren	1519,500	10
	Notstromaggregate	34,000	4
	Pumpen	9,600	13
	Putzmaschinen	222,000	5
	Bücher	Bücher	0,400
Neue Medien; CD, CD-Rom, Video		0,100	11
Büro & Kommunikation	Beamer	3,300	38
	Computer (PC)	21,600	11
	Faxgeräte	8,500	3
	Kopierer	15,200	8
	Laptops	3,000	40
	Mobiltelefone	0,100	10
	Monitore	12,000	45
	Registrierkassen	8,300	6
	Stanzmaschinen	17,000	3
	TV-Geräte inkl. Videorecorder	45,600	45
	TV-Geräte	42,800	20
Foto & Zubehör	Beamer	3,300	38
	Camcorder, Vidokameras	0,710	18
	Digitalkameras	0,400	39
	Fotoapparate & Zubehör	0,500	53
	Videokameras & Videorecorder	2,150	21

Gartengeräte	Häcksler	27,000	4
	Heckenscheren	3,500	19
	Rasenmäher	20,000	19
	Vertikutierer	19,500	4
Heimwerkergeräte	Bohrhammer	3,200	6
	Bohrmaschine	4,200	80
	Fliesenschneidmaschine	10,800	4
	Gerüste	700,000	Schätzwert
	Grabenfräsen	905,000	12
	Hochdruckreiniger	31,800	41
	Industriesauger	21,500	28
	Kettensägen	6,000	13
	Kreissägen	11,100	9
	Notstromaggregate	34,000	4
	Schleifgeräte	3,700	17
	Steinsägen	132,000	3
	Teppichbodenreiniger	13,500	5
	Walzen	800,000	4
	Winkelschleifer	5,200	7
Kostümverleih	Ballkleider/-roben/Brautkleider	3,500	5
	Faschingskostüme	3,000	4
	Theater-/Filmkostüme	2,900	7
Musik	Blech-, Holzblasinstrumente, Dudelsäcke	2,350	10
	elektronische Musikinstrumente	26,000	6
	Saiten-, Streich- und Zupfinstrumente	4,100	8
	Schlagzeug und Percussion	3,790	10
	Tasteninstrumente	230,600	11
Partyzubehör	Bühne	500,000	Schätzwert
	Geschirr	0,150	Einweggeschirr
	Lichtanlagen	4,300	13
	Mobil WCs	87,000	6
	Partymöbel	50,000	Schätzwert
	Tonanlagen	12,400	8
	Zelte	28,500	26
Sportartikel	Fahrräder	17,200	17
	Schi (1 Paar)	4,800	12
	Skateboards	4,200	4
	Snowboards	6,500	5
Transport	Anhänger	530,000	20
	Hochzeitsfahrzeuge	1700,000	Schätzwert
	Kleintransporter/LKW	1660,000	14
	PKW	1200,000	15
	Wohnwagen, Wohnmobile	2120,000	4

Anhang 11: Auswertung zur Frage: „Welche Gegenstände wurden am Häufigsten repariert/verliehen/verkauft?“ und das abgeschätzte Abfallvermeidungspotenzial

