



1
Orderly collection vs. disposal in nature
Geordnete Rückgabe vs. Ablagerung in der Natur



Used electric and electronic equipment – a first quantitative mass analysis of online markets

- ▶ Every year about 1.7 million tons of new electric and electronic equipment are launched on the market in Germany [1]. Their detailed quantities are included in **Table 1**. Based on the behaviour of the users, the technical progress and real or ethical wear, these appliances are replaced gradually by new ones, and the used equipment becomes waste. The EU Commission expects that up to 24 kg of used electric and electronic equipment per capita and year will be yielded in Europe in the future [2].

Elektro(nik)altgeräte – eine erste quantitative Mengenanalyse von Onlinemarktplätzen

- ▶ In Deutschland werden jedes Jahr circa 1,7 Millionen. Tonnen Elektro(nik)geräte neu in den Markt gebracht [1], deren Einzelmengen in **Tabelle 1** dargestellt werden. Aufgrund des Nutzerverhaltens, des technischen Fortschritts und aufgrund von realem oder moralischem Verschleiß werden nach und nach diese Geräte durch neuere Geräte ersetzt und die Altgeräte damit zu Abfall. Die EU-Kommission geht davon aus, dass zukünftig europaweit bis zu 24 Kilogramm Elektro(nik)altgeräte pro Kopf und Jahr anfallen werden [2].

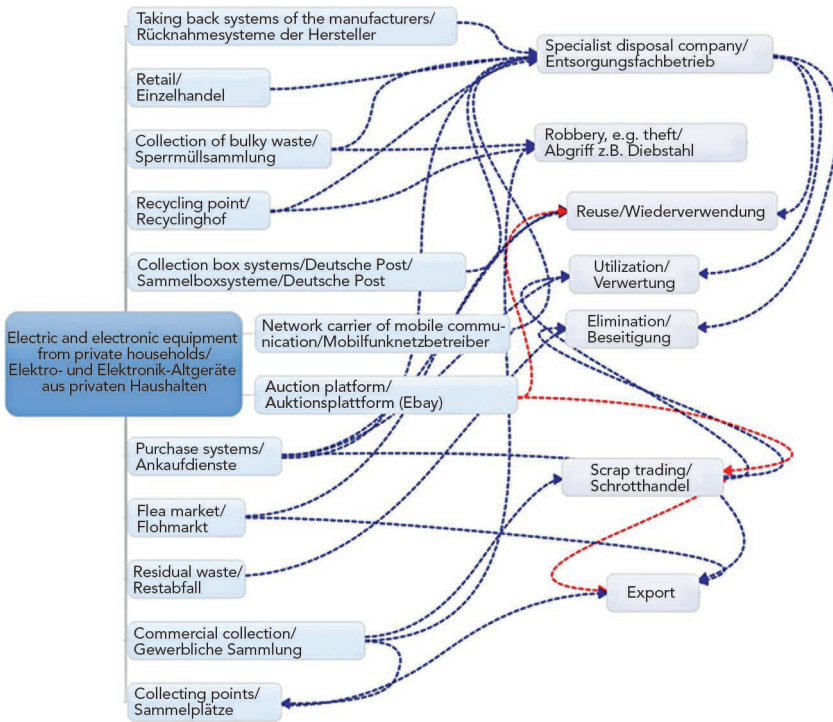
Authors/Autoren

Dr. Ralf Brüning, Kevin Christopher Antkowiak, M.Sc.,
Dr. Brüning Engineering, Kirchenstr. 26, 26919 Brake/Germany,
Telefon: +49 4401 7049760, Fax: +49 4401 7049761,
E-Mail: info@dr-bruening.de, Webseite: <http://www.dr-bruening.de>

In 2010 the collected amounts [3] varied between 1.2 kg per inhabitant in Romania and 22 kg per inhabitant in Norway. In addition to Norway, also Sweden (17.2 kg/inhabitant) and Denmark (14.9 kg/inhabitant) are front runners. Ireland (9.9 kg/inhabitant), Belgium (9.7 kg/inhabitant) and Italy (9.6 kg/inhabitant) are in the centrefield. In 2010, 9.5 kg per inhabitant were collected in Germany. There are improvement potentials in particular in Southern Europe. This applies to Spain (3.4 kg/inhabitant) and Greece (4.1 kg/inhabitant). The countries Poland (2.9 kg/inhabitant), Lithuania (2.7 kg/inhabitant), Latvia (1.9 kg/inhabitant) and Romania (1.2 kg/inhabitant) bring up the rear.

This clearly shows that there are very different amounts collected in the European countries (**Fig. 1**).

Konkret schwankten im Jahr 2010 die gesammelten Mengen [3] zwischen 1,2 Kilogramm pro Einwohner in Rumänien und 22 Kilogramm pro Einwohner in Norwegen. Spitzenreiter bei der Sammlung von Elektro(nik)altgeräten sind neben Norwegen auch Schweden (17,2 kg/Einwohner) und Dänemark (14,9 kg/ Einwohner). Im Mittelfeld befinden sich Irland (9,9 kg/ Einwohner), Belgien (9,7 kg/Einwohner) und Italien (9,6 kg/ Einwohner). Deutschland hat im Jahr 2010 9,5 Kilogramm pro Einwohner gesammelt. Verbesserungspotentiale existieren insbesondere im südlichen Europa. Dies betrifft Spanien (3,4 kg/ Einwohner) und Griechenland (4,1 kg/Einwohner). Schlusslicht bilden die Länder Polen (2,9 kg/Einwohner), Litauen (2,7 kg/Einwohner), Lettland (1,9 kg/ Einwohner) und Rumänien (1,2 kg/Einwohner).



2 ▲ The reasons for it are very different. Used electric and electronic equipment can be disposed in the most different ways [4]. Amongst other things, they are recycling points, commercial collections via col-

Overview of the paths of disposal following [4]

Übersicht der Entsorgungspfade in Anlehnung an [4]

An dieser Stelle wird deutlich, dass die europäischen Länder sehr unterschiedliche Erfassungsmengen realisieren (Bild 1). Die Ursachen dafür sind vielfältiger Natur – Elektro(nik)altgeräte können auf sehr unterschiedlichen Wegen entsorgt werden [4]. Zu diesen Wegen zählen unter anderem Recyclinghöfe, gewerbliche Sammlungen über Sammelplätze, Flohmärkte, Rücknahmesysteme der Hersteller, Sperrmüllsammlungen sowie Auktionsplattformen im Internet. Altgeräte, die über Rücknahmesysteme der Hersteller, des Einzelhandels oder über Sperrmüllsammlungen zurückkommen oder direkt am Recyclinghof abgegeben werden, gelangen von dort meist auf direktem Wege zum Entsorgungsfachbetrieb. Dort werden sie entweder direkt entsorgt oder in Einzelfällen der Wiederverwendung zugeführt.

Verluste

Nicht alle Geräte gehen dabei jedoch zulässige Wege und gelangen in eine ordnungsgemäße Entsorgung (Bild 2). Die EU-Kommission geht davon aus, dass lediglich 1/3 des Elektro(nik)altgeräteaufkommens auf regulärem Wege einer Verwertung zugeführt wird [5].

Bei Sperrmüllsammlungen, insbesondere jenen, die zu festen, veröffentlichten Terminen stattfinden, werden vielfach Beraubungen durchgeführt, bei denen Sammler die Elektro(nik)altgeräte vor Eintreffen der

Product category/ Produktkategorie	Launched on the market/In den Markt gebracht [in t]				
	2006	2007	2008	2009	2010
K1 Large household appliances/ K1 Haushaltsgroßgeräte	723 547	637 846	673 297	618 031	714 141
K2 Small household appliances/ K2 Haushaltskleingeräte	144 877	158 123	148 341	142 271	175 325
K3 IT and telecommunication devices/ K3 IT- und Telekommunikationsgeräte	314 898	301 778	319 983	308 740	285 284
K4 Home entertainment products/ K4 Geräte der Unterhaltungselektronik	334 018	192 224	392 952	201 985	210 596
K5 Luminaires, gas-discharge lamps/ K5 Beleuchtungskörper, Gasentladungslampen	116 525	94 545	105 632	97 462	97 678
K6 Electric or electronic tools/ K6 Elektrische oder elektronische Werkzeuge	118 695	100 257	144 969	147 661	114 588
K7 Toys as well as sports and leisure time equipment/ K7 Spielzeug sowie Sport- und Freizeitgeräte	25 172	81 727	35 867	39 232	50 671
K8 Medical equipment/ K8 Medizinische Geräte	25 711	20 470	35 658t	24 028	26 704
K9 Monitoring and controlling instruments/ K9 Überwachungs- und Kontrollinstrumente	18 497	13 896	14 381	67 628	42 570
K10 Automatic output devices/ K10 Automatische Ausgabegeräte	14 972	11 362	12 465	13 353	13 237
Total/Gesamt	1 836 912	1 612 228	1 883 545	1 660 391	1 730 794

Table 1/Tabelle 1

Quantities per product category launched in Germany from 2006 to 2010 [1]

In Deutschland in Verkehr gebrachte Mengen pro Produktkategorie von 2006 bis 2010 [1]

lecting points, flea markets, taking back systems of the manufacturers, collection of bulky waste as well as auction platforms in the Internet. Used equipment returned via taking back systems of the manufacturers and retail trade or via bulky waste collections, or which are directly brought to the recycling point, are usually directly sent to the special disposal company. There they are disposed either directly or, in some cases, are returned to reuse.

Losses

However, not all devices are handled in a permissible way and get to proper disposal (Fig. 2). The opinion of the EU Commission is that only 1/3 of the entire electric and electronic equipment is used regularly [5].

In case of bulky waste collections, in particular those with fixed published dates, frequently parts of the equipment are robbed, i.e. collectors rob electric and electronic equipment before the municipal collection vehicles arrive. If the prices of metal scrap are high, they estimated that about 75% of the white goods go this way [6]. The situation of commercial collections is similar. They estimate that with this kind of collection between 36 000 and 122 000 tons of used equipment are robbed and perhaps they are illegally exported [6]. All this used electric and electronic equipment does not appear in any statistics. A proper disposal cannot be ensured this way. Therefore, it must absolutely be avoided,

Other electric and electronic equipment is auctioned on auction platforms or flea markets. The further ways from there are different. Some appliances are reused by the buyers or they go to scrapyards.

This is exactly the point where this study begins analyzing the quantities of electric and electronic equipment traded on online markets. The central question is: which amounts of damaged electric and electronic equipment are auctioned via Internet markets?

Categorization of used electric and electronic equipment

According to the EU directive covering used electric and electronic equipment (Directive 2002/96/EG) the latter are subdivided into the following categories according to Annex I of the E Law [8] Used Electric and Electronic Equipment – Table 2.

These ten categories are summarized in the following five collection groups (Table 3) available at waste management representatives under public law. The quantitative analysis is based on the above described categorization of used equipment.

Online markets

According to Gabler's economic encyclopaedia, online markets are institutions for the exchange of services that are exclusively processed electronically [9]. Thus, these markets can be considered fields where bidders and buyers coordinate their transactions. Unlike really existing markets, the online market operators support bidders and buyers during their transactions by making available a virtual trade

No./Nr.	Designation/Bezeichnung
1.	Large household appliances/Haushaltsgroßgeräte
2.	Small household appliances/Haushaltskleingeräte
3.	IT and telecommunication devices/ IT- und Telekommunikationsgeräte
4.	Home entertainment products/ Geräte der Unterhaltungselektronik
5.	Luminaires/Beleuchtungskörper
6.	Electric or electronic tools (except stationary large industrial tools)/Elektrische und elektronische Werkzeuge (mit Ausnahme ortsfester industrieller Großwerkzeuge)
7.	Toys as well as sports and leisure time equipment/ Spielzeug sowie Sport- und Freizeitgeräte
8.	Medical equipment (except all implanted and infected products)/Medizinische Geräte (mit Ausnahme aller implantierten und infizierten Produkte)
9.	Monitoring and controlling instruments/ Überwachungs- und Kontrollinstrumente
10.	Automatic output devices/Automatische Ausgabegeräte

▲ Table 2/Tabelle 2

Categories according to Annex I of the E Law [8]

Kategorien nach Anhang I ElektroG [8]

No./Nr.	Designation/Bezeichnung
1.	Large household appliances, automatic output devices/ Haushaltsgroßgeräte, automatische Ausgabegeräte
2.	Cooling equipment/Kühlgeräte
3.	IT and telecommunication devices, home entertainment products/Informations- und Telekommunikationsgeräte, Geräte der Unterhaltungselektronik
4.	Gas-discharge lamps/Gasentladungslampen
5.	Small household appliances, luminaries, electric and electronic tools, toys, sports and leisure time equipment, medical equipment, monitoring and controlling instruments/ Haushaltskleingeräte, Beleuchtungskörper, elektrische und elektronische Werkzeuge, Spielzeuge, Sport- und Freizeitgeräte, Medizinprodukte, Überwachungs- und Kontrollinstrumente

▲ Table 3/Tabelle 3

Collection groups according to the E Law [8]

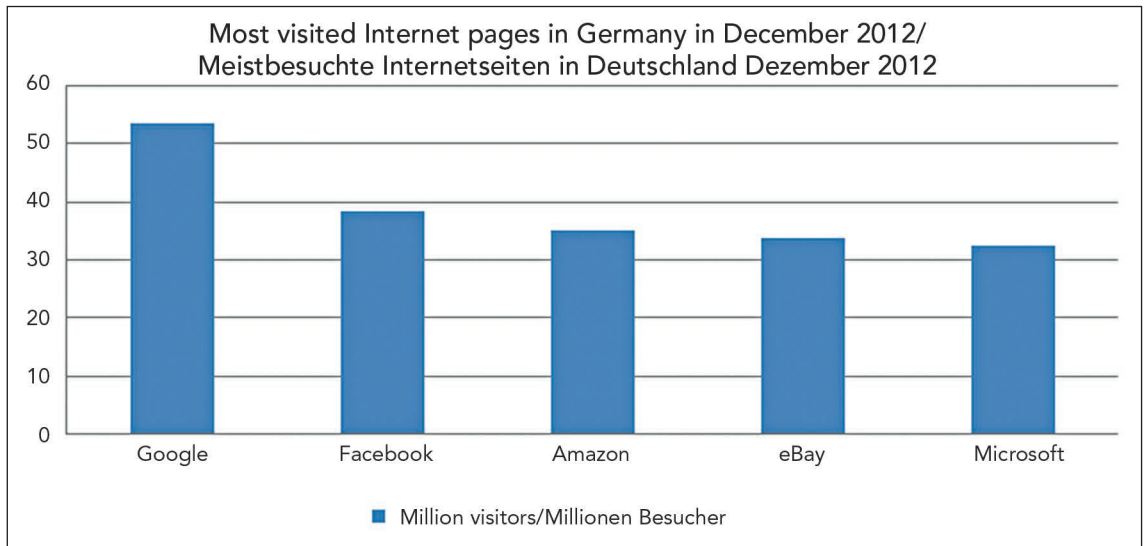
Sammelgruppen nach ElektroG [8]

kommunalen Sammelfahrzeuge abgreifen. In Zeiten von hohen Metallschrottpreisen gehen Schätzungen davon aus, dass circa 75% der Weißen Ware diesen Weg gehen [6]. Ähnlich stellt sich die Situation bei der Sammlung durch gewerbliche Sammler dar. Bei dieser Art der Sammlung werden Schätzungen zufolge pro Jahr zwischen 36 000 und 122 000 Tonnen Altgeräte abgegriffen und eventuell illegal exportiert [6]. Alle diese Elektro(nik)altgeräte tauchen in keiner Statistik auf. Eine fachgerechte Entsorgung kann auf diesem Weg nicht sichergestellt werden, daher ist er unbedingt zu vermeiden.

3 ▶

Most visited Internet pages in Germany in December 2012

Meistbesuchte Internetseiten in Deutschland im Dezember 2012



area. However, they do not influence purchase and sales. Real market can come into being independently, whereas online markets are always provided via a carrier [9].

The advantages of an online market are essentially based on the today's possibilities within the information and computer technology. Bidders and buyers do no longer meet personally to carry out a transaction but they make use of the medium Internet [10]. Auction portals occupy a large part of the online markets.

With 18 million members Ebay is the most popular online auction portal of Germany. At present the portal Hood existing since 2000 is the largest competitor advertising to be the second largest online auction company in Germany. Hood has one million members. Every day about 1.6 million offers are available on the Internet page [11]. According to own data, three million visitors use Hood every month [12]. Another German online auction company is Auxion. It exists since 1999 and has more than 400 000 members. For the time being, about 1.5 million products are sold via Auxion. They have

Andere Elektro(nik)geräte werden auf Auktionsplattformen versteigert oder auf Flohmärkten verkauft. Die weiteren Wege von dort sind unterschiedlich. Einige Geräte werden vom Käufer wiederverwendet, andere gelangen auf Schrottplätze.

Genau an dieser Stelle setzt diese Studie an und analysiert die auf Onlinemarktplätzen gehandelten Mengen an Elektro(nik)geräten. Dabei lautet die zentrale Frage: Welche Mengen an defekten Elektro(nik)geräten werden über Marktplätze im Internet versteigert?

Kategorisierung der Elektro(nik)altgeräte

Der ersten Richtlinie der EU über Elektro- und Elektronikaltgeräte (RICHTLINIE 2002/96/EG) [7] folgend, werden nach Anhang I des ElektroG [8] Elektro(nik)altgeräte in folgende Kategorien untergliedert – **Tabelle 2**.

Diese zehn Kategorien werden weiterhin in folgende fünf Sammelgruppen zusammengefasst (**Tabelle 3**), die bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern zur Abholung bereitgestellt werden. Die zuvor beschriebene Kategorisierung der Altgeräte wurde der Mengenanalyse zu Grunde gelegt.

Table 4/Tabelle 4 ▶

Results of the frequency inquiry (sorted according to search term and platform; retrieve on 29 April 2013)

Ergebnisse der Häufigkeitsabfrage (nach Suchbegriff und Plattform sortiert; Abruf am 29.04.2013)

Search term/Suchbegriff	Platform/Plattform	Active offers/Aktive Angebote
Faulty TV set/Fernseher defekt	www.ebay.de	1189
	www.hood.de	2
	www.auxion.de	0
	www.auvito.de	0
Faulty monitor/Monitor defekt	www.ebay.de	586
	www.hood.de	7
	www.auxion.de	0
	www.auvito.de	1

a wide range of products that can be compared with the portfolio of eBay and Hood [13]. In addition to eBay, Hood and Auxion there is another online auction company called Auvito. More than one million auctions are listed on Auvito according to own data. Mainly commercial dealers offer their products on this platform. Private sellers are the minority. The range of products comprises auction categories, such as “Car and Motorbike” up to “Watches and Jewellery” [13].

Frequency inquiries were carried out at the above four auction platforms to check which auction portal is appropriate for the intended quantitative analysis of electric and electronic equipment on online markets. For this purpose, two products (TV sets and monitors) were selected, which are frequently traded on online markets. The search term was extended by the addition “damaged”. **Table 4** shows the results of the inquiry.

They found that the platform ebay.de is the ideal basis for the quantitative analysis. The other markets hood.de, auxion.de as well as auvito.de together have less than 1% of the products of ebay.de, i.e. they are unsuited for this analysis.

At present altogether more than 112 million eBay members use the online market. In Germany eBay has 18 million active users. There are always more than 50 million products on the German eBay market offered by 5.4 million private sellers, 175 000 commercial bidders and more than 100 manufacturers [14].

With 33.66 million visits, eBay is on the fourth place in Germany according to a study of comScore Media Metrix dated December 2013, which deals with the most visited Internet offers in Germany. Only the Internet offers of Google (53.61 million), Facebook (38.57 million) and Amazon (35.22 million) have more visitors (**Fig. 3**).

These results together with the manual frequency inquiry show that eBay is the most important market for online auctions in Germany. Therefore, the auction platform eBay was taken as data basis for the quantitative analysis of electric and electronic equipment.

eBay evaluations

One possible approach for the quantitative analysis is the manual evaluation. With this classic method, the search word is entered in the search field. This is shown in the following figure with the search term “faulty TV set” (**Fig. 4**).

The manual evaluation is characterized by a high expenditure and a long evaluation phase. So as to set up a proper data pool of traded quantities, regular manual inquiries have to be carried out within this year. Due to the time horizon this method was rated unsuited.

In addition to the manual method, there are numerous eBay tools that can represent the search results in an automated way. Almost all of them have a field for the input of the search term and various parameters that change the search. For instance the search can



Onlinemarktplätze

Nach Gablers Wirtschaftslexikon sind Onlinemarktplätze Institutionen zum Austausch von Leistungen, die ausschließlich elektronisch verarbeitet werden [9]. Diese Marktplätze können somit als Bereiche angesehen werden, in denen Anbieter und Nachfrager ihre Transaktionen koordinieren. Anders als bei real existierenden Märkten unterstützen Marktplatzbetreiber die Anbieter und Nachfrager bei der Durchführung ihrer Transaktionen durch die Bereitstellung des virtuellen Handelsraums, beeinflussen jedoch die Käufe und Verkäufe nicht. Reale Märkte können eigenständig entstehen, wo hingehend Onlinemarktplätze stets über einen Betreiber zur Verfügung gestellt werden [9].

Die Vorteile eines Onlinemarktplatzes basieren im Wesentlichen auf den heutigen Möglichkeiten innerhalb der Informations- und Computertechnik. Anbieter und Nachfrager treffen nicht mehr persönlich aufeinander um eine Transaktion durchzuführen, sondern bedienen sich des Mediums Internet [10]. Innerhalb der Onlinemarktplätze nehmen Auktionsportale einen breiten Raum ein.

eBay ist mit 18 Millionen Mitgliedern Deutschlands beliebtestes Online-Auktionsportal. Größter Mitbewerber ist aktuell das seit dem Jahr 2000 existierende Portal Hood, welches damit wirbt, Deutschlands zweitgrößtes Online-Auktionshaus zu sein. Hood besitzt eine Million Mitglieder, wobei täglich etwa 1,6 Millionen Angebote auf der Internetseite verfügbar sind [11]. Laut eigenen Angaben nutzen drei Millionen Besucher Hood jeden Monat [12]. Ein weiteres deutsches Onlineauktionshaus ist Auxion. Dieses existiert seit 1999 und besitzt mehr als 400 000 Mitglieder. Derzeit werden rund 1,5 Millionen Produkte über Auxion verkauft. Die Produkte stammen aus einem breitgefächerten Sortiment, vergleichbar dem Portfolio von eBay und Hood [13]. Neben eBay, Hood und Auxion existiert ein weiteres Onlineauk-

▲ 4
Input of search terms [14]
Suchbegriffeingabe [14]

▼ Table 5/Tabelle 5
Determination of appropriate search terms
Ermittlung geeigneter Suchbegriffe

Product/ Artikel	Faulty/ Defekt	Tinkerer/ Bastler	Damaged/ Beschädigt
Mobile/Handy	5407	580	4
Laptop	3902	580	3
TV set/ Fernseher	931	68	3
Monitor	453	48	4

be limited according to category, seller or condition of the product. Compared to the manual evaluation method, these programs only have the advantage that the search results are shown as tables.

Since the scope of functions of these programs usually does not offer more than the manual search, they are also eliminated as possible aids for the quantitative analysis.

Problem solution

Within the last few years, various companies have specialized in professional analyses of eBay auctions and offer professional search and evaluation tools. With this instrument, the average sales quota, sales prices and turnover figures can be determined for individual search terms for a period of one year with retroactive effect. This approach was selected for the quantitative analysis within the framework of this study.

Determination of a suitable search term

To establish an appropriate search term, various search terms such as “faulty”, “tinkerer” as well as “damaged” were tested, which all describe an electric or electronic device that is not operational. **Table 5** shows the hits.

The list of hits clearly shows that the term “faulty” is the ideal additional search term for the evaluation by means of the analysis tool.

Quantitative calculation

For the quantitative calculation the number of the determined products was multiplied with the average product weight of the individual appliances. The sum was the total weight that was added up

tionshaus mit den Namen Auvito. Auf Auvito sind nach eigenen Angaben über eine Million Auktionen gelistet. Vorherrschend gewerbliche Händler bieten auf dieser Plattform ihre Waren an, private Verkäufer sind in der Minderheit. Das Sortiment reicht von Auktionskategorien wie „Auto und Motorrad“ bis hin zu „Uhren und Schmuck“ [13].

Um zu überprüfen, welches Auktionsportal sich für die angestrebte Mengenanalyse von Elektro(nik)geräten auf Onlinemarktplätzen eignet, wurden Häufigkeitsabfragen bei den oben genannten vier Auktionsplattformen durchgeführt. Dazu wurden zwei Artikel (Fernseher und Monitor) ausgewählt, die generell häufig auf Onlinemarktplätzen gehandelt werden. Der Suchbegriff wurde um den Zusatz „defekt“ erweitert. Die Ergebnisse der Abfrage sind in **Tabelle 4** dargestellt.

Es wurde festgestellt, dass die Plattform ebay.de die ideale Basis für die Mengenanalyse darstellt. Die anderen Marktplätze hood.de, auxion.de sowie auvito.de verfügen zusammen über weniger als 1 % der Artikel von ebay.de, so dass diese für die Analyse als ungeeignet eingeschätzt wurden.

Insgesamt nutzen aktuell weltweit mehr als 112 Millionen eBay-Mitglieder den Onlinemarktplatz. In Deutschland zählt eBay 18 Millionen aktive Nutzer. Zu jeder Zeit finden sich auf dem deutschen eBay-Marktplatz mehr als 50 Millionen Produkte, die von 5,4 Millionen privaten Verkäufern, 175 000 gewerblichen Anbietern und mehr als 100 Herstellern und großen Händlern bereitgestellt werden [14].

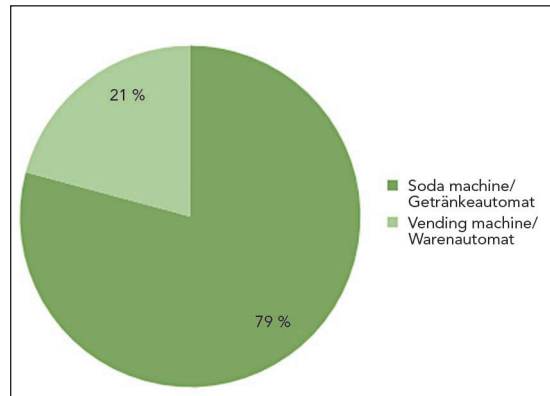
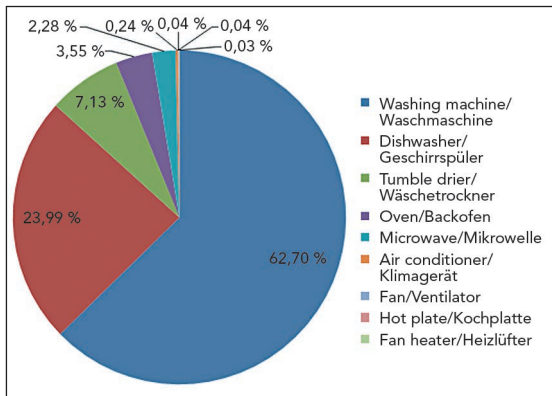
Nach einer Studie vom Dezember 2013 der comScore Media Metrix, die sich mit den meistbesuchten Internetangeboten in Deutschland beschäftigt, liegt eBay mit 33,66 Millionen Besuchen deutschlandweit

Table 6/Tabelle 6

Overview of collection group I (for the period from 26.02.2012 to 19.02.2013)

Übersicht Sammelgruppe 1 (Betrachtungszeitraum 26.02.2012-19.02.2013)

Collection group/ Sammelgruppe	Category / Kategorie	Product/Artikel	Average weight/ Ø-Gewicht [kg]	Successful auctions/ Erfolgreiche Auktionen	Total weight/ Gesamtgewicht [t]
S1	K1	Washing machine/ Waschmaschine	70 000	3111	217770
S1	K1	Dishwasher/ Geschirrspüler	48 000	1736	83328
S1	K1	Tumble drier/ Wäschetrockner	52 000	476	24752
S1	K1	Oven/Backofen	41 000	301	12341
S1	K1	Microwave/Mikrowelle	21 000	377	7917
S1	K10	Soda machine/ Getränkeautomat	242 000	22	5324
S1	K10	Vending machine/ Warenautomat	280 000	5	1400
S1	K1	Air conditioner/ Klimagerät	32 000	26	0832
S1	K1	Fan/Ventilator	3900	39	0152
S1	K1	Hot plate/Kochplatte	3900	32	0125
S1	K1	Fan heater/Heizlüfter	3000	39	0117



5
Category 1 (large household appliances)
Kategorie 1 (Haushaltsgroßgeräte)

6
Category 10 (automatic output devices)
Kategorie 10 (Automatische Ausgabegeräte)

according to category and collection group. **Table 6** shows the result for the collection group 1 (compare with **table 3**). They can be subdivided, as shown in **figure 5**, into category 1 (household appliances, compare with **table 2**) and 10 (**Fig. 6** – automatic output devices). All the other collection groups were evaluated according to the described approach. The result is shown in **figure 7**.

Results

The weight distribution according to collection groups (**Fig. 7**) shows that more than 50% of the total weight relate to collection group 3 (ICT devices and entertainment electronics).

Evaluation of the results of the quantitative analysis

The amounts of electric and electronic equipment as well as the collected amounts of them launched on the market in Germany are included in the quantity reports of the Federal Government to the EU Commission (KOM Tables) [15][16][17]. The quantities of the online analysis were compared with the launched as well as collected amounts according to the KOM

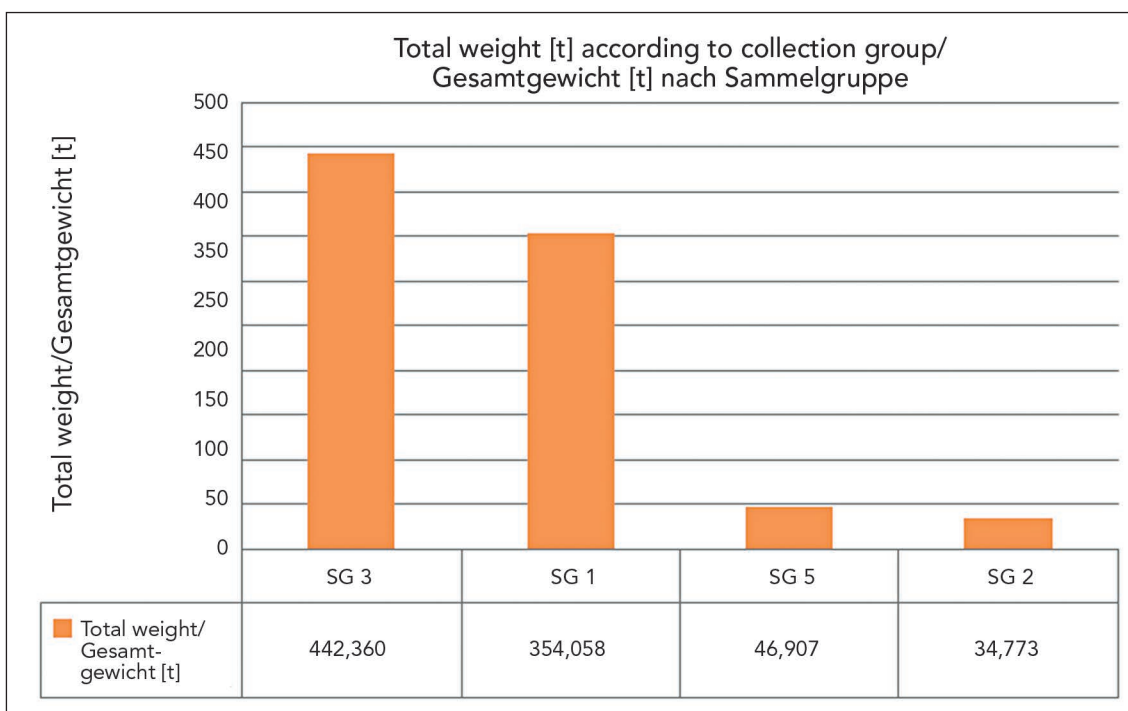
auf dem vierten Rang. Lediglich die Internetangebote von Google (53,61 Mio.), Facebook (38,57 Mio.) und Amazon (35,22 Mio.) verbuchten mehr Besucher (**Bild 3**).

Diese Ergebnisse verdeutlichen zusammengenommen mit denen der manuellen Häufigkeitsabfrage, dass eBay der deutschlandweit wichtigste Marktplatz für Onlineauktionen ist. Die Auktionsplattform eBay wurde darum für die Mengenanalyse von Elektro(nik)geräte auf Onlinemarktplätzen als Datengrundlage herangezogen.

eBay-Auswertungen

Eine mögliche Vorgehensweise zur Mengenanalyse ist die manuelle Auswertung. Bei dieser klassischen Methode wird der Suchbegriff von Hand in das Suchfeld eingeben. Verdeutlicht wird dies durch die nachfolgende Abbildung mit dem Suchbegriff „Fernseher defekt“ (**Bild 4**).

Die manuelle Auswertung ist von hohem Aufwand und einer langen Auswertephase gekennzeichnet. Um einen geeigneten Datenpool von gehandelten Mengen innerhalb eines Jahres aufzubauen, müssten innerhalb dieses Jahres regelmäßig manuelle Abfragen



7
Total weight (t) according to collecting group
Gesamtgewicht (t) nach Sammelgruppe

Tables of the years 2006 till 2010 (**Table 7**).

Since the KOM Tables are published with a delay of one to two years, the data of 2010 are the most up-to-date values. For instance, the first report on the year 2006 was published only in July 2008 [15].

Comparison of the launched quantities (**Table 8**)

The net diagram of **figure 8** shows the proportional deviation of the determined values of the quantitative analysis as regards the mean value of the launched amounts according to the KOM Tables of the years 2006, 2007, 2008, 2009 and 2010.

It clearly shows that the deviations, except category 3, are clearly below ten percent. Regarding the categories 1, 4, 7, 8, 9 and 10, the deviation amounts to less than five percent. The differences of the categories 2, 5 and 6 are below seven percent. The deviation of the category 3 amounts to 16.4%.

Comparison with the collected amounts of B2C

After comparing the launched quantities with the amounts of the eBay analysis, the values of the collected amounts of B2C were then analyzed. **Figure 9** shows the course of the collected quantities of B2C compared to the quantitative analysis.

The diagram shows that the determined values of the analysis have a comparable trend like the collected amounts of B2C. **Figure 10** gives a clearer overview of the proportional deviations.

durchgeführt werden. Auf Grund des Zeithorizontes wurde diese Methode als ungeeignet eingestuft.

Neben der manuellen Methode gibt es zahlreiche eBay-Tools, die in der Lage sind, Suchergebnisse automatisiert darzustellen. Fast allen ist gemeinsam, dass ein Feld für die Suchbegriffeingabe und verschiedene Parameter, welche die Suche verändern, existiert. So lässt sich die Suche beispielsweise nach Kategorie, Verkäufer oder Artikelzustand eingrenzen. Jedoch besitzen diese Programme gegenüber der manuellen Auswertmethode lediglich den Vorteil, dass die Suchergebnisse in Tabellenform angezeigt werden.

Aufgrund der Tatsache, dass diese Programme, in der Regel nicht wesentlich mehr Funktionsumfang bieten als die manuelle Suche, scheiden diese Programme als mögliche Hilfen für die Mengenanalyse ebenfalls aus.

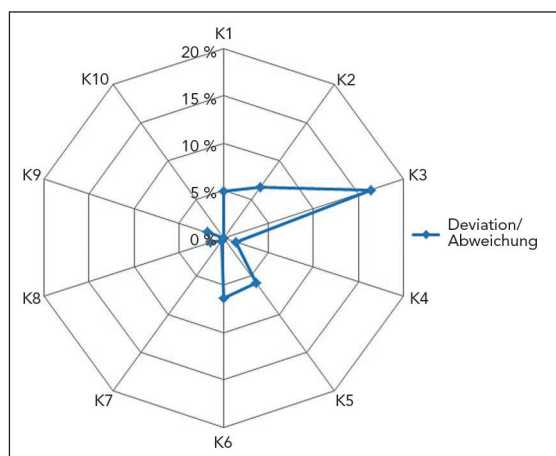
Problemlösung

Innerhalb der letzten Jahre haben sich mehrere Firmen darauf spezialisiert, professionelle Analysen von eBay-Auktionen durchzuführen beziehungsweise professionelle Such- und Auswertetools anzubieten. Mit diesem Instrument können über einen Zeitraum von einem Jahr rückwirkend die durchschnittlichen Verkaufsquoten, Verkaufspreise und Umsatzzahlen für einzelne Suchbegriffe ermittelt werden. Diese Vorgehensweise wurde für die Mengenanalyse im Rahmen dieser Studie ausgewählt.

Table 7/Tabelle 7
Part of the KOM
Table 2006 [15]

Ausschnitt aus der org.
KOM-Tabelle 2006 [15]

Category/ Kategorie	Product category/ Produktkategorie	Launched /In Verkehr gebracht	Collected quantity/ Gesammelte Menge	
			B2C Total weight/ Gesamtgewicht [t]	B2B Total weight/ Gesamtgewicht [t]
1	Large household appliances/Haushaltsgroßgeräte	723547	447393	14673
2	Small household appliances/Haushaltskleingeräte	144877	41621	1206
3	IT and telecommunication devices/IT- und Telekommunikationsgeräte	314898	86573	15762
4	Home entertainment products/Geräte der Unterhaltungselektronik	334018	108149	4607
5	Luminaires, gas-discharge lamps/ Beleuchtungskörper, Gasentladungslampen	90969		375
5a	Electric or electronic tools/Elektrische oder elektroni- sche Werkzeuge	25556	5551	
6	Toys as well as sports and leisure time equipment/ Spielzeug sowie Sport- und Freizeitgeräte	118695	10683	899
7	Medical equipment/Medizinische Geräte	25172	2534	2062
8	Monitoring and controlling instruments/ Überwachungs- und Kontrollinstrumente	25711	741	2932
9	Automatic output devices/Automatische Ausgabegeräte	18497	948	231
10	Total/Gesamt	14972	5592	1366
	Amount/Summe	1836913	709787	44113



The categories 2, 3 and 4 show the largest deviation of the mean values of the collected values of B2C and the results of the quantitative analysis. The standard deviation of the category 4 amounts to 5.5%. That of the category 2 amounts to 8.6% and that of category 3 amounts to 14.4%.

Summary

The quantitative analysis of the electric and electronic equipment traded on the eBay market resulted in altogether 878 tons for a period of 360 days between the years 2012 and 2013. This corresponds to an average weight of 5.26 kg per sold product. Altogether 249 654 auctions were taken into account, of which 167 056 have been successful. The sales quota, which is the relation between the sold number and the offered number of devices, amounts to 66.9%. The average price of all successful auctions amounted to 35.83 €, and the average weight of the sold products amounted to 5.26 kg. This results in a total weight of 878 097 kg. The total sales price amounted 5 986 174 €.

A large portion of the total weight of 878 tons goes to the collection groups 3 and 1 as regards the distribution of the results of the collection groups. The collection group 5 follows on place 3 with 46.9 tons. The collection group 2 has the lowest weight with close 34.8 tons.

A final evaluation of the quantity results was verified with the help of the collection, reuse and treatment data. According to article 12, paragraph 1, of the first directive of the EU covering electric and electronic equipment [7], the European member states have to report on taking back and the treatment of electric and electronic equipment to the European Commission every two years. Based on these KOM Tables of the years 2006 to 2010, the launched and collected quantities in Germany were compared with the data found in the quantitative analysis. Thus, more than eight kg of electric and electronic equipment per inhabitant were collected in Germany via specialist disposal companies in 2010. Based on a total population of 82 million inhabitants, statistically 11 g of electric and electronic equipment were auctioned per capita in eBay in close to a year. In other words, 0.1% of the faulty electric and electronic equipment was auctioned via eBay and not disposed via collection points. Finally it can be said

Ermittlung eines geeigneten Suchbegriffs

Um einen geeigneten Suchbegriff festzulegen, wurden verschiedene Suchbegriffe wie „defekt“, „Bastler“ sowie „beschädigt“ getestet, die allesamt ein nicht funktionsfähiges Elektro(nik)gerät beschreiben. Eine Trefferdarstellung zeigt **Tabelle 5**.

Anhand der Trefferliste wird deutlich, dass der Begriff „defekt“ als der ideale Suchbegriffzusatz für die Auswertung mittels des Analysetools anzusehen ist.

Mengenberechnung

Bei der Mengenberechnung wurde die Anzahl der ermittelten Artikel mit dem durchschnittlichen Produktgewicht der einzelnen Geräte multipliziert. Die Summe ergab das Gesamtgewicht welches wiederum nach Kategorie und Sammelgruppe aufgeteilt summiert wurde. **Tabelle 6** zeigt das Ergebnis für die Sammelgruppe 1 (vgl. **Tabelle 3**). Diese lassen sich wie in **Bild 5** dargestellt in Kategorie 1 (Haushaltsgroßgeräte, vgl. **Tabelle 2**) und 10 (Bild 6 – Automatische Ausgabegeräte) unterteilen. Analog zu der beschriebenen Vorgehensweise wurden alle weiteren Sammelgruppen ausgewertet. Das Ergebnis zeigt **Bild 7**.

Ergebnisse

Die Gewichtsverteilung nach Sammelgruppen zeigt (**Bild 7**), dass über 50% des Gesamtgewichts auf die Sammelgruppe 3 (ITK-Geräte und Unterhaltungselektronik) entfällt.

Evaluation der Ergebnisse der Mengenanalyse

Die in Deutschland in den Markt gebrachten Mengen an Elektro(nik)geräten sowie die gesammelten Mengen an Elektro(nik)altgeräten sind aus den Mengenmeldungen der Bundesregierung an die EU-Kommission (KOM-Tabellen) bekannt [15][16][17]. Die Mengen der Onlineanalyse wurden mit diesen in den Verkehr gebrachten sowie gesammelten Mengen nach den KOM-Tabellen der Jahre 2006 bis 2010 verglichen (**Tabelle 7**).

Da die KOM-Tabellen mit einer Verspätung von ein- bis zwei Jahren publiziert werden, stellen die Daten von 2010 die aktuellsten Werte dar. So erfolgte beispielsweise die erste Berichterstattung über das Jahr 2006 erst im Juli 2008 [15].

8

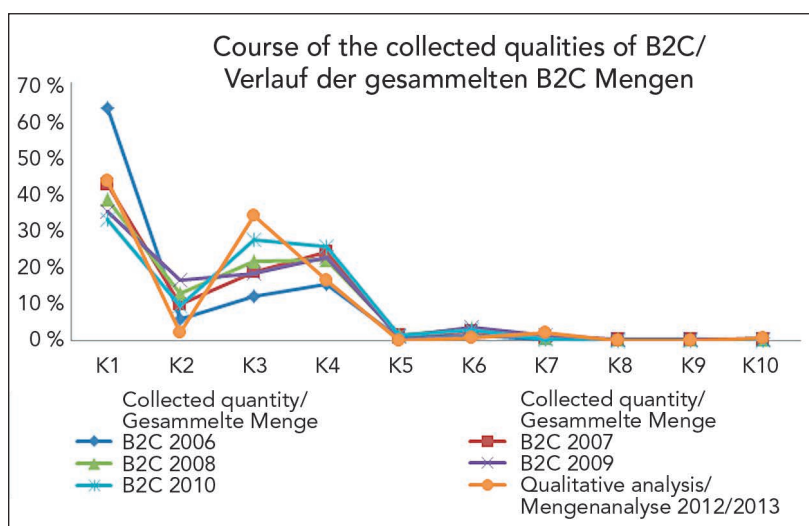
Proportional deviation of mean quantities launched vs. quantitative analysis

Prozentuale Abweichung gemittelter in Verkehr gebrachter Mengen vs. Mengenanalyse

9

Course of collected quantities of B2C vs. quantitative analysis

Verlauf der gesammelten B2C Mengen vs. Mengenanalyse



Category/ Kategorie	Launched /In Verkehr gebracht [in t]					Mass analysis/ Mengenanalyse 2012/2013
	2006	2007	2008	2009	2010	
K1	723547	637846	673297	618031	714141	382107
K2	144877	158123	148341	142271	175325	19588
K3	314898	301778	319983	308740	285284	298049
K4	334018	192224	392952	201985	210596	144312
K5	116525	94545	105632	97462	97678	0089
K6	118695	100257	144969	147661	114588	6751
K7	25172	81727	35867	39232	50671	20470
K8	25711	20470	35658	24028	26704	0003
K9	18497	13896	14381	67628	42570	0005
K10	14972	11362	12465	13353	13237	6724
Sum/Summe	1836912	1612228	1883545	1660391	1730794	878098

Table 8/Tabelle 8 **Launched quantities [15, 16, 17] vs. quantitative analysis**
In Verkehr gebrachte Mengen [15, 16, 17] vs. Mengenanalyse

that it is possible by means of this analysis to make clear statements concerning the quantities of electric and electronic equipment traded via eBay. The results presented are part of the study “Electronic scrap recycling in Rhineland-Palatinate”.

Literaturverzeichnis

- [1] http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/key_waste_streams/waste_electrical_electronic_equipment_weee, Auswahl: EEE put on market
- [2] http://www.ies.be/files/repo/EPF_WEEE_review_presentation.pdf
- [3] <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/database>
- [4] Hewelt, Hobohm, Kuchta: Untersuchung der Sammelstrukturen von Elektroaltgeräten. Hamburg: Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, 2012

Vergleich mit den in Verkehr gebrachten Mengen (Tabelle 8)

Das Netzdiagramm **Bild 8** stellt die prozentuale Abweichung der ermittelten Werte der Mengenanalyse gegenüber dem Mittelwert der in Verkehr gebrachten Mengen nach KOM-Tabellen der Jahre 2006, 2007, 2008, 2009 und 2010 grafisch dar.

Deutlich zu erkennen ist, dass die Abweichungen mit Ausnahme von Kategorie 3 deutlich unter zehn Prozent betragen. Bei den Kategorien 1, 4, 7, 8, 9 und 10 beträgt die Abweichung weniger als fünf Prozent. Kategorien 2, 5 und 6 liegen unter sieben Prozent Differenz. Bei der Kategorie 3 beträgt die Abweichung 16,4%.

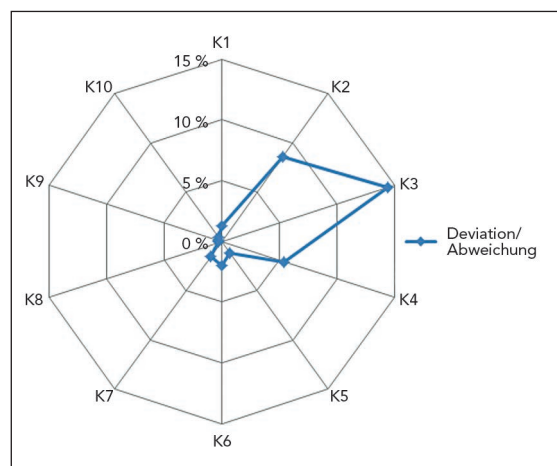
Vergleich mit den gesammelten B2C Mengen

Nach Gegenüberstellung der in Verkehr gebrachten Mengen mit den Mengen der eBay-Analyse wurden als nächstes die Werte der gesammelten B2C Mengen analysiert. **Bild 9** stellt den Verlauf der gesammelten B2C Mengen im Vergleich zur durchgeführten Mengenanalyse dar.

Aus dem Schaubild geht hervor, dass die ermittelten Werte der Analyse einen vergleichbaren Trend aufweisen wie die gesammelten B2C Mengen. Einen deutlicheren Überblick über die prozentualen Abweichungen vermittelt **Bild 10**.

Die Abweichung zwischen den Mittelwerten der gesammelten B2C Werte und den Ergebnissen der Mengenanalyse ist bei den Kategorien 2, 3 und 4 am größten. Dort beträgt die Streuung 5,5 % bei der Kategorie 4, 8, 6% bei der Kategorie 2 und bis zu 14,4% bei der Kategorie 3.

10 **Proportional deviation of mean quantities collected vs. quantitative analysis**
Prozentuale Abweichung gemittelter gesammelter Mengen vs. Mengenanalyse



- [5] http://www.ies.be/files/repo/EPF_WEEE_review_presentation.pdf
- [6] Sander, K.; Schilling, S.: Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Stoffströme bei Elektroaltgeräten / Elektroschrott: http://www.umweltbundesamt.de/uba-infomedia/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3769
- [7] Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronikaltgeräte: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0024:DE:PDF>
- [8] Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, In: <http://www.gesetze-im-internet.de/elektrog/>
- [9] Gabler Wirtschaftslexikon: E-Marketplace. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/81363/e-marketplace-v8.html>
- [10] Walgenbach, G.: Die Vorteilssituation von Innovatoren auf elektronischen Märkten. 1. Auflage. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2007
- [11] Netzwelt: E-Commerce: Fünf Ebay-Alternativen im Überblick. <http://www.netzwelt.de/news/88086-e-commerce-fuenf-Ebay-alternativen-ueberblick.html>
- [12] Hood Media GmbH: Jobs. <http://www.hood.de/jobs.htm>
- [13] Netzwelt: E-Commerce: Fünf Ebay-Alternativen im Überblick. http://www.netzwelt.de/news/88086_2-e-commerce-fuenf-Ebay-alternativen-ueberblick.html#article
- [14] Ebay Deutschland: Company overview. <http://pages.Ebay.de/aboutEbay/thecompany/companyoverview.html>
- [15] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bundesbehörden. http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/erlaeuterungen_daten_elektronikgeraete.pdf
- [16] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bundesbehörden. http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/daten_elektrogeraete_2007_2008_bf.pdf
- [17] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bundesbehörden. http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/elektro_daten_2010_bf.pdf

Zusammenfassung

Im Zuge dieser Mengenanalyse der auf dem Markt- platz eBay gehandelten Elektro(nik)geräte, konnten für einen Zeitraum von 360 Tagen zwischen den Jahren 2012 und 2013 insgesamt 878 Tonnen Elektro(nik)geräte ermittelt werden. Dies entspricht einem durchschnittlichen Gewicht von 5,26 Kilogramm pro verkauften Artikel. Es wurden insgesamt 249 564 Auktionen berücksichtigt von denen 167 056 erfolgreich waren. Die Verkaufsquote, welches das Verhältnis von verkaufter Geräteanzahl zu angebotener Geräteanzahl beschreibt, liegt bei 66,9%. Der Durchschnittspreis aller erfolgreichen Auktionen betrug 35,83 Euro, und das durchschnittliche Gewicht der verkauften Artikel lag bei 5,26 Kilogramm. Daraus resultiert ein Gesamtgewicht von 878.097 Kilogramm. Der Gesamtverkaufspreis betrug 5 986 174 €. Bei der Betrachtung der Verteilung der Resultate nach Sammelgruppen fällt auf, dass die Sammelgruppen 3 und 1 mit 442 Tonnen und 354 Tonnen einen Großteil der insgesamt 878 Tonnen Gesamtgewicht ausmachen. Auf Platz drei folgt mit 46,9 Tonnen Sammelgruppe 5. Das geringste Gewicht verbuchte mit knapp 34,8 Tonnen Sammelgruppe 2. Eine abschließende Evaluation der Mengenergebnisse wurde unter Zuhilfenahme der Daten zur Erfassung, Wiederverwendung und Behandlung überprüft. Gemäß Artikel 12 Absatz 1 der ersten Richtlinie der EU über Elektro- und Elektronikaltgeräte [7] müssen Europäische Mitgliedstaaten alle zwei Jahre Daten über die Rücknahme und Behandlung von Elektro(nik) altgeräten an die Europäische Kommission berichten. Ausgehend von diesen KOM-Tabellen der Jahre 2006 bis 2010 wurden die in Deutschland in den Verkehr gebrachten sowie die gesammelten Mengen, mit den in der Mengenanalyse ermittelten Daten verglichen. Demzufolge wurden über Entsorgungsfachbetriebe deutschlandweit im Jahr 2010 über acht Kilogramm je Einwohner an Elektro(nik)altgeräten erfasst. Dagegen ergeben sich basierend auf einer Gesamtbevölkerung von 82 Millionen Einwohnern statistisch elf Gramm an Elektro(nik)geräten die jeder Bürger in knapp einem Jahr auf eBay versteigert. Anders ausgedrückt werden 0,1% der defekten Elektro(nik)geräte nicht über Sammelstellen entsorgt sondern über eBay versteigert. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es mit Hilfe dieser Analyse möglich ist, eindeutige Aussagen über die Mengen an Elektro(nik)geräten, die über eBay gehandelt werden, zu treffen. Die vorgestellten Ergebnisse sind Teil der Studie E-Schrott Recycling in Rheinland-Pfalz.