



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

FAKULTÄT FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT



Hans-Dieter Haas, Gregor Deck:

## Stoffstromanalyse der Altglasanteile in der Grünen Tonne und in der Reststofftonne der Gemeinde Grünwald als Ursachenforschung rückläufiger Altglasanteile

Untersuchungen zur Abfallwirtschaft und zum Entsorgungsverhalten der Bevölkerung, Band XI, 1991

Institut für Wirtschaftsgeographie  
Fakultät für Betriebswirtschaft  
Ludwig-Maximilians-Universität München

Eine elektronische Version dieser Publikation ist erhältlich unter  
<http://epub.ub.uni-muenchen.de/4842/>



**Institut für Wirtschaftsgeographie  
der Universität München**

**UNTERSUCHUNGEN ZUR ABFALLWIRTSCHAFT  
UND ZUM ENTSORGUNGSVERHALTEN  
DER BEVÖLKERUNG**

Projektleitung: Prof. Dr. Hans-Dieter Haas

H.-D. Haas

G. Deck

**STOFFSTROMANALYSE der ALTGLASANTEILE  
in der Grünen Tonne und in der Reststofftonne  
der Gemeinde Grünwald  
als Ursachenforschung rückläufiger Altglasanteile**

Bd XI / 1991

8000 München 22, Ludwigstraße 28, Tel. 089 / 2180-2231

Institut für Wirtschaftsgeographie  
der Universität München

Leitung: Prof. Dr. H.-D. Haas

H.-D. Haas

G. Deck

**STOFFSTROMANALYSE der ALTGLASANTEILE  
in der Grünen Tonne und in der Reststofftonne  
der Gemeinde Grünwald  
als Ursachenforschung rückläufiger Altglasanteile**

Bd XI / 1991

Bd. XI  
München 1991

## **Vorwort**

Das vorliegende Heft in der Reihe "Abfallwirtschaft und Entsorgungsverhalten der Bevölkerung" macht mit seinem Beispiel der Gemeinde Grünwald deutlich, daß vor Jahren etablierte Entsorgungssysteme im Laufe der Zeit - infolge geänderter Rahmenbedingungen bei der Entsorgung und anderer Verhaltensweisen der Bevölkerung - bezüglich ihrer Effizienz hinterfragt und neu durchdacht werden müssen.

Die in Grünwald im Jahr 1985 eingeführte "Grüne Tonne" als Wertstoffsammelsystem hatte sich in den vergangenen Jahren zwar bewährt, erweist sich jedoch in jüngster Zeit nicht mehr als ein für diesen Gemeindetyp optimales Entsorgungskonzept.

Basierend auf früheren, ausführlichen Untersuchungen (vgl. Band V und Band VII dieser Reihe) versucht die vorliegende Studie nun eine Neubewertung des bestehenden Entsorgungskonzeptes, wobei speziell die in der Grünen Tonne gesammelten Wertstofffraktionen genau analysiert wurden.

Ich danke dem Co-Autor, Herrn Gregor Deck, für sein Engagement bei dieser Untersuchung.

Zu danken ist ferner Frau Marion Bunzel und Herrn Lothar Hahnbaum, die bei den inhaltlichen Recherchen und graphischen Umsetzungsarbeiten mitwirkten.

Hand-Dieter Haas

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>Vorwort</b>	<b>I</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Gegenstand der Untersuchung	3
1.1.1 Das Untersuchungsgebiet: Die Gemeinde Grünwald	3
1.1.2 Das Untersuchungsobjekt: Die "Grüne Tonne"	4
1.2 Abfallwirtschaftliche Rahmendaten der Gemeinde Grünwald	4
<b>2 Ergebnisse aus den Hausmüllanalysen (Grüne Tonne und Reststofftonne) sowie der Akzeptanzuntersuchung und den Expertengesprächen</b>	<b>8</b>
2.1 Ergebnisse der Hausmüllanalysen	8
2.1.1 Ergebnisse der Analyse der Grünen Tonne	10
2.1.2 Ergebnisse der Analyse der Reststofftonne	13
2.1.3 Zusammenfassung der Analyseergebnisse	14
2.2 Ergebnisse der Akzeptanzuntersuchungen	16
2.2.1 Akzeptanzuntersuchung in den Haushalten	16
2.2.2 Ergebnisse der Expertengespräche	18
<b>3 Zusammenfassung und Bewertung der abfallwirtschaftlichen IST-Situation in der Gemeinde Grünwald (Schwerpunkt: ALTGLAS)</b>	<b>19</b>
<b>4 Empfehlungen an die Gemeinde Grünwald</b>	<b>22</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	<b>Seite</b>
<b>Abb. 1:</b> Vorgehensweise und Zielsetzung der Untersuchung	2
<b>Abb. 2:</b> Entwicklung der Sammelquoten für die Wertstoffe Altglas, Altpapier und Altmetalle in der Grünen Tonne 1988-1990	6
<b>Abb. 3:</b> Entwicklung der Sammelquoten für die Wertstoffe Altglas, Altpapier am Depotcontainer (Bauhof) für 1988-1990	7
<b>Abb. 4:</b> Entwicklung der Sammelquoten für die Wertstoffe Altpapier und Sperrmüll über caritative Sammlungen für 1988-1990	7
<b>Abb. 5:</b> Untersuchungsteilgebiet für die Analysen der Grünen Tonne und der Reststofftonne	9
<b>Abb. 6:</b> Zusammensetzung der Grünen Tonne nach den Hauptfraktionen (Papier, Glas, Metalle und Rest)	11
<b>Abb. 7:</b> Wertstoffsammelquoten für die Grüne Tonne und die Depotcontainer (Bauhof) für 1988 bis 1991	15
<b>Abb. 8:</b> Ergebnisse der Akzeptanzuntersuchung in den ausgewählten Befragungsgebieten	17
<b>Abb. 9:</b> Wertstoffpotential im Hausmüll aus den Analyseergebnissen Grüne Tonne/ Reststofftonne	21

## TABELLENVERZEICHNIS

<b>Tab. 1:</b> Basisdaten Einwohnerzahlen für die Gemeinde Grünwald 1988 bis 1990	3
<b>Tab. 2:</b> Wertstoffe/ Reststoffe 1988-1990 in der Gemeinde Grünwald	5
<b>Tab. 3:</b> Zusammensetzung der Grünen Tonne nach Einzelfraktionen	10
<b>Tab. 4:</b> Zusammensetzung der Reststofftonne nach Einzelfraktionen unter Berücksichtigung der Wertstoffe aus der Grünen Tonne	13
<b>Tab. 5:</b> Sammelquoten Altglas bei verschiedenen Sammelkonzepten	20

## 1 Einführung

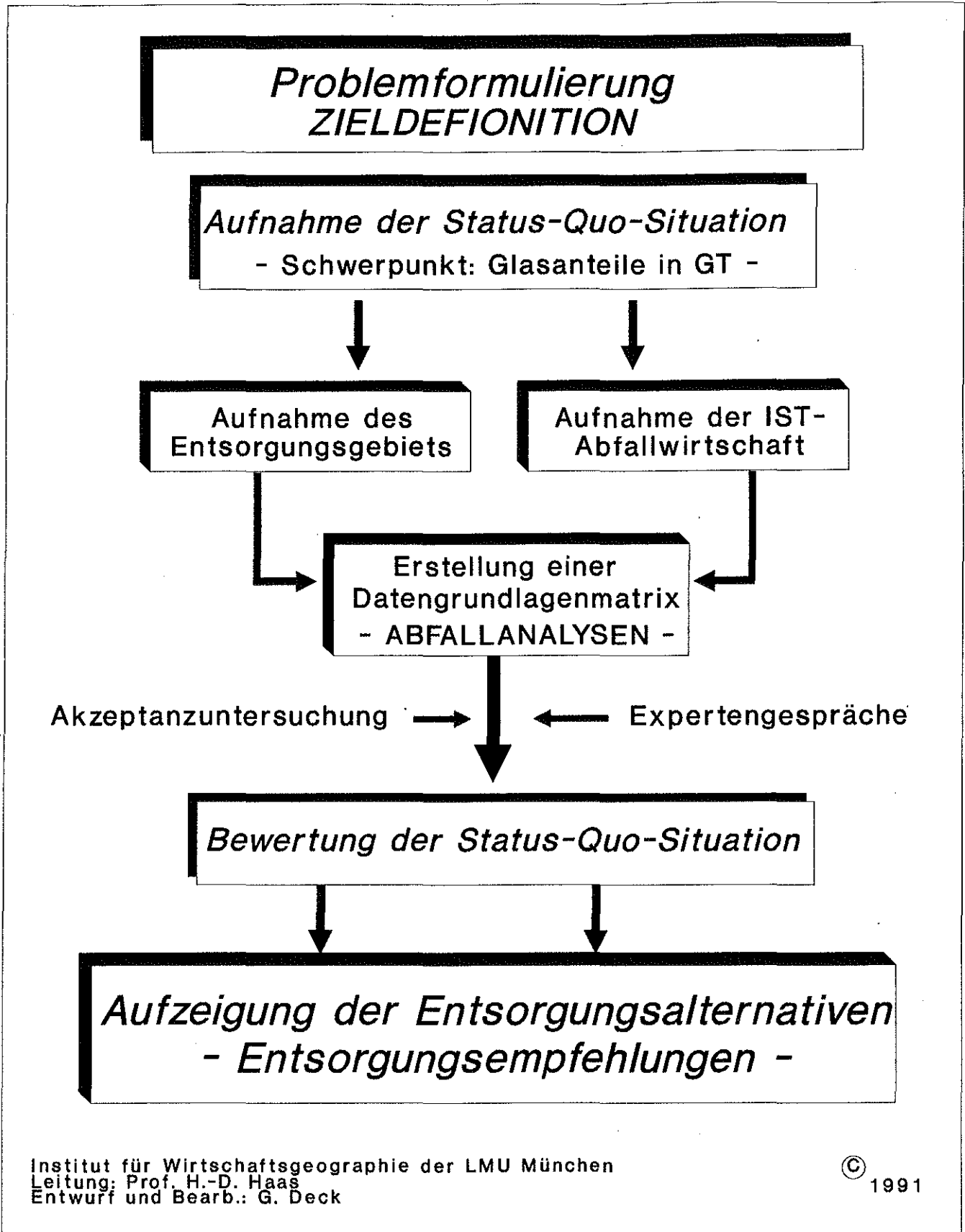
In der vorliegenden Studie aus der Reihe "Untersuchungen zur Abfallwirtschaft und zum Entsorgungsverhalten der Bevölkerung" werden die Ergebnisse der Untersuchungen des von der Gemeinde Grünwald im März 1991 an das Institut für Wirtschaftsgeographie der Universität München erteilten Auftrages zusammengefaßt, über eine...

**Stoffstromanalyse für die Fraktion Altglas in der Grünen Tonne und in der Reststofftonne. Ursachen für den rückläufigen Anteil der Altglasmengen in der "Grünen Tonne" zu analysieren.**

Hintergrund der Untersuchung ist, daß in der 1985 als Modellversuch und auf freiwilliger Basis eingeführten "Grünen Tonne" für die Fraktionen Papier, Glas und Metalle zunehmend niedrigere Glasanteile von Seiten des Entsorgers, der Firma Ehegartner in Geretsried, genannt wurden.

Untersucht wird, auf welche Ursachen dieser Rückgang der Altglasmengen zurückzuführen ist und welche grundlegenden Konsequenzen bzw. Empfehlungen aus dieser Entwicklung ableitbar sind.

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der notwendigen Basisdaten für eine zielorientierte Ursachenermittlung und den damit verknüpften Empfehlungen ist in Abbildung 1 zusammengefaßt. Schwerpunkt der Untersuchungen sind die Analysen der Grünen Tonne und der Reststofftonne. Aus wissenschaftlicher Sicht erschien es dem Auftragnehmer - dem Institut für Wirtschaftsgeographie der Universität München - wie in der Abbildung skizziert sinnvoll, über den ursprünglichen Auftrag hinaus mit einer gezielten Akzeptanzuntersuchung in ausgewählten Haushalten und Expertengesprächen mit dem Grünwalder Einzelhandel die Analysedaten für die Grüne Tonne und die Reststofftonne abzusichern bzw. zu ergänzen.



**Abb. 1:** Vorgehensweise und Zielsetzung der Untersuchung



## 1.1 Gegenstand der Untersuchung

Gegenstand der Untersuchung ist das Gemeindegebiet von Grünwald, das System der Grünen Tonne und die zur Verfügung stehenden abfallwirtschaftlichen Rahmendaten. Diese werden zur Bewertung der Glasanteile in der Grünen Tonne speziell und in der Gemeinde Grünwald im allgemeinen als Basisdaten herangezogen.

### 1.1.1 Das Untersuchungsgebiet: Die Gemeinde Grünwald

Als eigenständige Gemeinde im Süden der Landeshauptstadt München nimmt die Gemeinde Grünwald eine Sonderstellung in der Region München und im oberbayerischen Raum ein. Herausragende Merkmale sind der hohe Wohn- und Naherholungswert sowie die Finanzkraft der Gemeinde, bedingt durch die hohe Realsteueraufbringungskraft der Einwohner.

Die Gemeinde verteilt sich auf einer Fläche von ca. 7,6 km<sup>2</sup> und ist überwiegend von freistehenden Einfamilienhäusern sowie Doppel- und Reihenhäusern geprägt.

Als Basisdaten bezüglich der Einwohnerzahlen werden in den folgenden Berechnungen die in Tabelle 1 zusammengestellten Einwohnerzahlen zugrunde gelegt<sup>1</sup>.

Jahr	1988	1989	1990
Einwohnerzahlen	9.063	9.117	9.200 <sup>2</sup>

**Tab. 1:** Basisdaten Einwohnerzahlen für die Gemeinde Grünwald 1988 bis 1990

---

<sup>1</sup> Die nachfolgenden Zahlen beziehen sich - falls nicht anders gekennzeichnet - auf die amtlichen Veröffentlichungen des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung.

<sup>2</sup> Einwohnerzahlen für 1990 wurden geschätzt.

### 1.1.2 Das Untersuchungsobjekt: Die "Grüne Tonne"

Vor dem Hintergrund, die Wertstoffsammlung in der Gemeinde zu verbessern, wurde 1985 in Grünwald der Langzeitversuch "Grüne Tonne" auf freiwilliger Basis eingeführt. Ausschlaggebend hierfür war damals unter anderem die Tatsache, daß das Containersystem für Wertstoffe (1 Standplatz am Bauhof) wegen fehlender geeigneter Standplätze nicht erweitert werden kann. Die Grüne Tonne wird in Form eines 3-Komponenten-Systems gehandhabt, d.h. für die Sammlung von Glas (alle Arten), Papier und Metalle.

Entsorgt wird die Grüne Tonne mit einem Leerungsrhythmus von drei Wochen durch die Firma Ehegartner in Geretsried, die die in der Grünen Tonne anfallenden Wertstoffe überwiegend händisch sortiert. Hierbei wird getrennt nach Zeitungen, Mischpapier (Illustrierten, Papier kleiner DIN A4), Kartonagen, Grünglas, Weißglas, Braunglas, Altmetallen und Reststoffen (Bruchglas, Organik, Kunststoffe, Papierverbundmaterialien, etc.).

Eine in der Zwischenzeit durchgeführte Untersuchung (vgl. Haas H.-D., Lempa S., 1988) zeigte, daß die Grüne Tonne eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung hat und daß auch keine grundlegenden Schwierigkeiten bei der Handhabung der Grünen Tonne auftreten. Da nicht alle Haushalte in der Gemeinde Grünwald an die Grüne Tonne angeschlossen sind - bedingt durch die freiwillige Teilnahmemöglichkeit - wurde der Containerstandplatz für Wertstoffe am Bauhof beibehalten.

## 1.2 Abfallwirtschaftliche Rahmendaten der Gemeinde Grünwald

Für die Zusammenstellung der abfallwirtschaftlichen Rahmendaten der Gemeinde Grünwald können Daten für die Jahre 1988 bis 1990 zugrunde gelegt werden, wobei die Angaben für die Wertstoffanteile in der Grünen Tonne vom Entsorger in den letzten Jahren nur geschätzt an die Gemeinde Grünwald weitergegeben wurden<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Dies begründet sich darin, daß der Entsorger die anfallenden Wertstoffe zusammen mit Wertstoffen aus Depotcontainern in anderen Gemeinden zum Verwerter bringt, da aus wirtschaftlichen, aber auch ökologischen Gesichtspunkten eine Einzelverfrachtung der Wertstoffe aus der Grünen Tonne der Gemeinde Grünwald nicht vertretbar ist.

Aus wissenschaftlicher Sicht können diese Daten nicht als repräsentativ gewertet werden, da aber keine anderen Daten vorliegen, müssen diese dennoch als Vergleichsdaten herangezogen werden.

Als Sammelsysteme stehen in der Gemeinde Grünwald neben der Grünen Tonne ein Sammelplatz für Wertstoffe (Glas, Papier und Sonderabfälle - Problemabfälle, Bauschutt) am Bauhof, regelmäßige Sperrmüllsammlungen und caritative Sammlungen für Papier und Textilien (hierfür sind keine Mengenangaben vorhanden) sowie saisonale Sammlungen für Gartenabfälle zur Verfügung. Zudem wird auf dem Grünwalder Friedhof eine öffentliche getrennte Sammlung nach organischen und nichtorganischen Fraktionen durchgeführt.

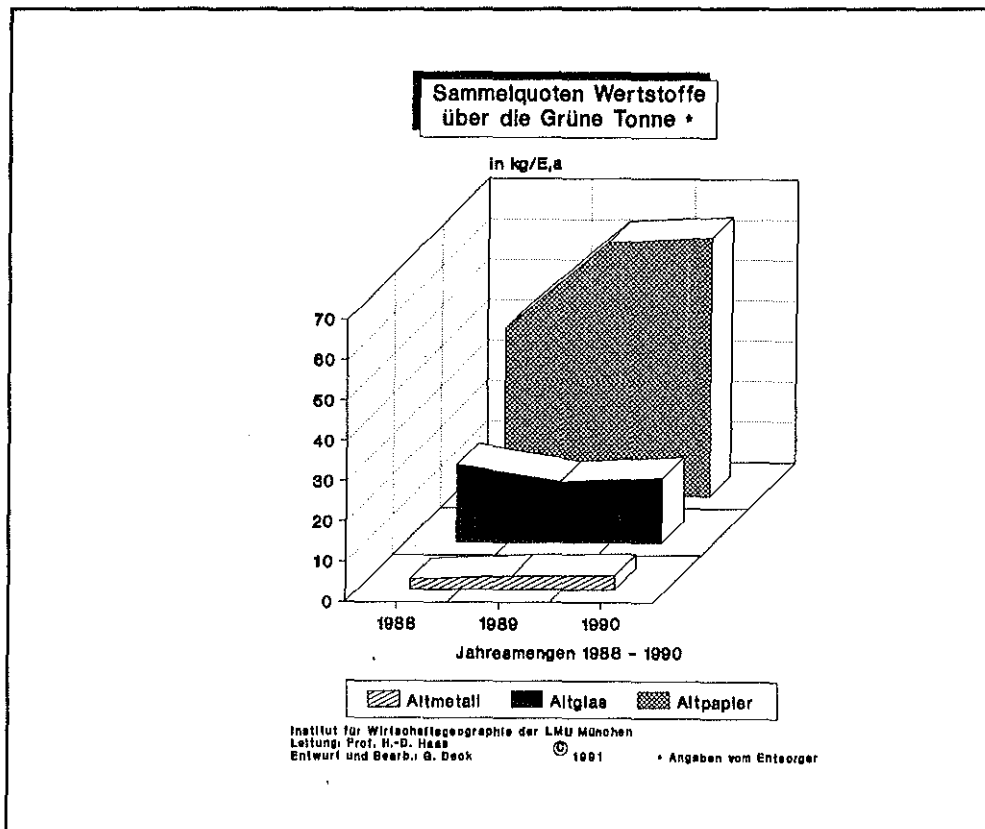
Die Auflistung in Tabelle 2 zeigt, daß die Hausmüllmengenentwicklung in der Reststofftonne von 1988 bis 1990 nur geringfügige Schwankungen aufweist und insgesamt als kontinuierlich bezeichnet werden kann.

Fraktionen	1988		1989		1990	
	t/a	kg/E,a	t/a	kg/E,a	t/a	kg/E,a
Reststofftonne	2.826	311,8	2.957	324,3	2891	314,2
Papier (Grüne Tonne)	375	41,4	573	63	589	64
Papier (Container)	172	19	182	20	255	28
Papier (BRK)	80	9	70	8	25	3
Altglas (Grüne Tonne)	175	19	137	15	147	16
Altglas (Container)	41	4,5	45	5	61	7
Altmetall (Grüne Tonne)	22	2,4	30	3,3	32	3,5
Sperrmüll	379	42	472	52	184	20
Garten-/Friedhofsabfälle	501	55	624	68	776	84
Gesamt <sup>4</sup> :	3.691	407	3.994	438	4.000	435

Tab. 2: Wertstoffe/ Reststoffe 1988-1990 in der Gemeinde Grünwald

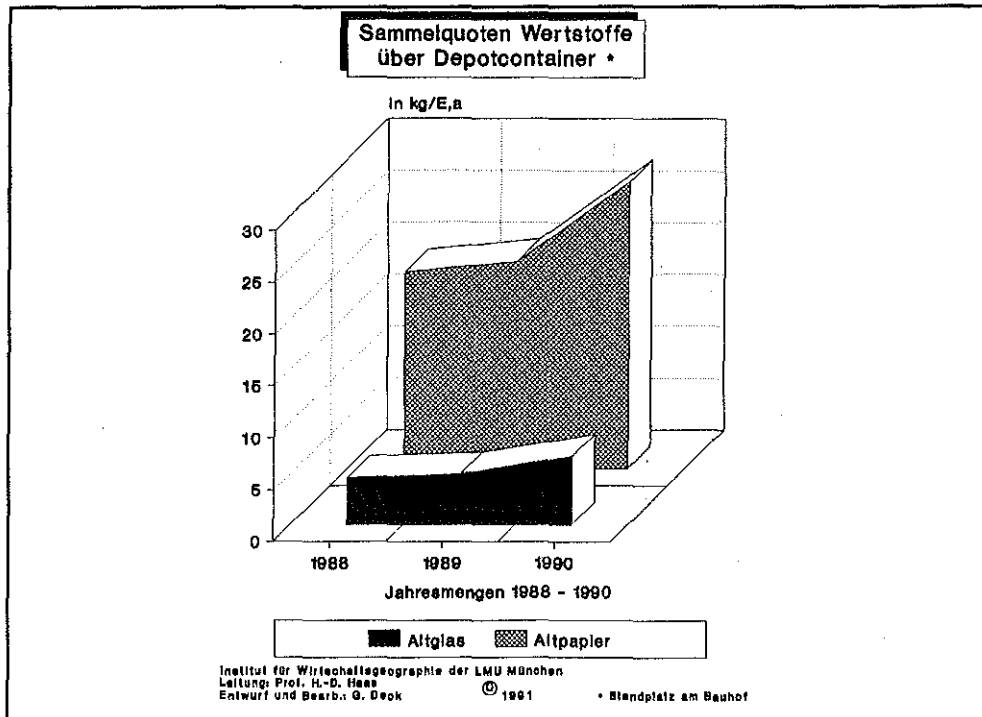
<sup>4</sup> Gartenabfälle und Sperrmüll werden in den amtlichen Statistiken nicht berücksichtigt.

Für die Wertstoffanteile in der Grünen Tonne (vgl. Tab. 2, Abb. 2) ist für Altglas ein starker Rückgang von 1988 auf 1989 (ca. - 22 %) und für Altpapier ebenso wie für Altmetalle hingegen ein überproportionaler Anstieg von 1988 auf 1989 (jeweils ca. + 51 %) erkennbar. Aus den zuvor genannten Gründen - nicht repräsentative Grunddaten - kann dieser Sachverhalt nicht näher diskutiert werden.

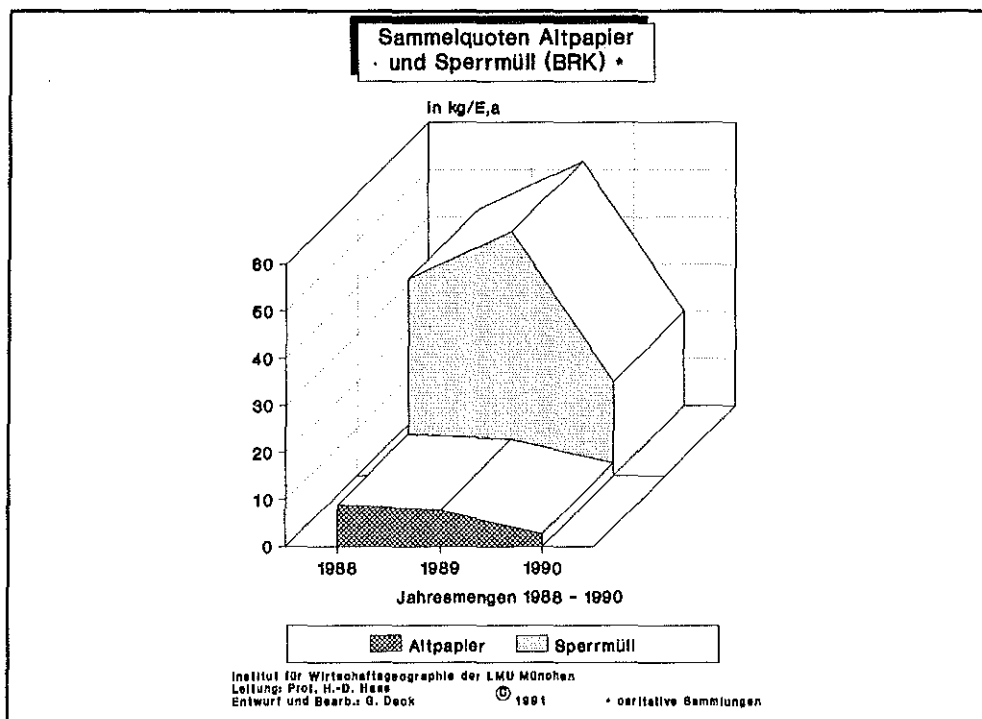


**Abb. 2:** Entwicklung der Sammelquoten für die Wertstoffe Altglas, Altpapier und Altmetalle in der Grünen Tonne 1988-1990

Bei der Sammlung über Depotcontainer am Standort Bauhof ist für Altglas und für Altpapier jeweils ein signifikanter Anstieg von 1989 auf 1990 (jeweils ca. + 30 %) aus der Tabelle erkennbar (vgl. Tab.2, Abb. 3). Die Zunahme für die Fraktion Altpapier am Depotcontainer ist möglicherweise zurückzuführen auf die rückläufigen Sammelergebnisse der caritativen Papiersammlungen (vgl. Abb. 4) durch das BRK. Ein nicht begründbarer Rückgang ist ebenfalls bei den Sperrmüllsammelungen erkennbar (vgl. Tab. 2, Abb. 4).



**Abb. 3:** Entwicklung der Sammelquoten für die Wertstoffe Altglas, Altpapier am Depotcontainer (Bauhof) für 1988-1990



**Abb. 4:** Entwicklung der Sammelquoten für die Wertstoffe Altpapier und Sperrmüll über caritative Sammlungen für 1988-1990

## **2 Ergebnisse aus den Hausmüllanalysen (Grüne Tonne und Reststofftonne) sowie der Akzeptanzuntersuchung und den Expertengesprächen**

### **2.1 Ergebnisse der Hausmüllanalysen**

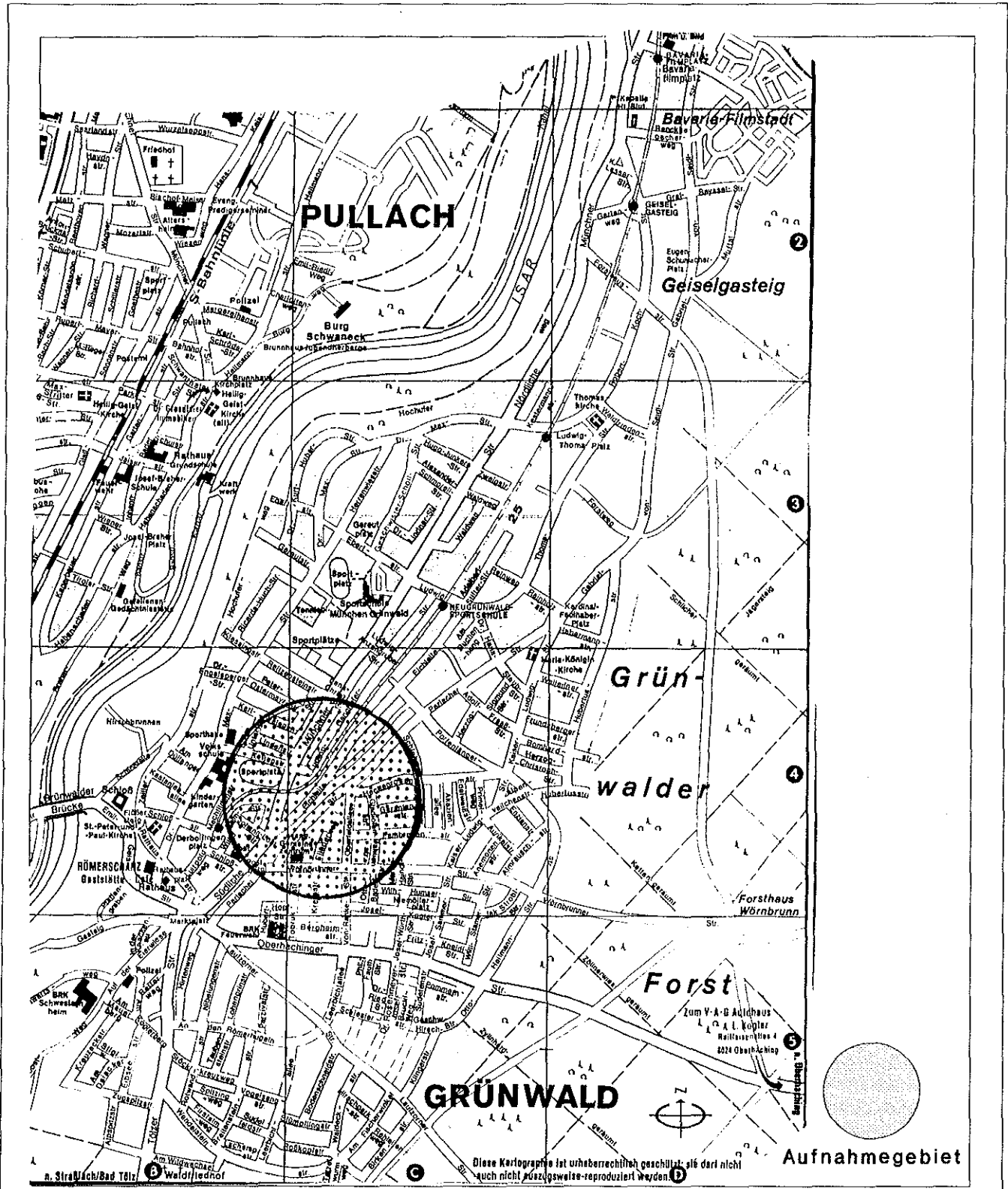
Die Analysen der Grünen Tonne und der Reststofftonne erfolgten in der 23. KW 1991 für das in Abbildung 5 umrandete Untersuchungsteilgebiet, wobei bezüglich der Vergleichbarkeit jeweils die gleichen Straßenzüge ausgewählt wurden.

Aufgenommen wurde Sortierproben von ca. 5 m<sup>3</sup> (Reststofftonne) und 11 m<sup>3</sup> (Grüne Tonne) bei einem spezifischen Gewicht der analysierten Gesamtfraktion von ca. 120 kg/m<sup>3</sup> (Reststofftonne ca. 170 kg/m<sup>3</sup>, Grüne Tonne ca. 80 kg/m<sup>3</sup>). Bezogen auf die Behälterzahl und Behältergröße - erfaßt wurden jeweils 45 bis 50 240l-Behälter mit im Schnitt vier angeschlossenen Personen (1 Haushalt) - können die Analysedaten auf ca. 180 bis 200 Personen umgelegt werden (Berechnung Pro-Kopf-Aufkommen/Jahr). Die Sortierung der Proben erfolgte in der Sortierhalle der Firma Ehegartner in Geretsried.

Auswertungsgrundparameter sind die Gewichtsanteile der einzelnen Fraktionen und die Anteile der Wertstoffe pro Person, die in einem weiteren Schritt den vergleichbaren Jahressammelmengen speziell der Wertstofffraktionen der Gemeinde Grünwald und ähnlich strukturierten Gemeinden/Kommunen gegenübergestellt werden.

Bei den Analysen kamen unterschiedliche Analysemethoden zur Anwendung: Bei der Grünen Tonne wurde eine sogenannte "Vollanalyse" nach allen erkennbaren Fraktionen durchgeführt, bei der Reststofftonne verfuhr man hingegen nur nach der sogenannten "Positivanalyse" für die Fraktionen Altpapier, Altglas und Altmetalle. Dadurch konnte festgestellt werden, ob eine Stoffstromverlagerung von einzelnen Wertstoffen aus der Grünen Tonne in die Reststofftonne gegeben ist. Nicht analysierbar ist mit dieser Methode die Ursache für eine solche mögliche Stoffstromverlagerung (Leerungsrhythmus, Sammel- Trennmotivation, etc.).

Ebenfalls nicht berücksichtigt wurde der Füllgrad der Behälter, da nahezu alle Behältnisse (Grüne Tonne und Reststofftonne) zu 100 Prozent gefüllt und deshalb keine signifikanten Unterschiede analysierbar waren.



Institut für Wirtschaftsgeographie der LMU München  
 Leitung: Prof. H.-D. Haas  
 Entwurf und Bearb.: G. Deck

© 1991

Abb. 5: Untersuchungsteilgebiet für die Analysen der Grünen Tonne und der Reststofftonne

### 2.1.1 Ergebnisse der Analyse der Grünen Tonne

Die Grüne Tonne wurde unter dem Gesichtspunkt analysiert, welche Gewichtsanteile die Sammelkomponenten Papier, Glas und Metalle tatsächlich ausmachen und welche Fehlfractionen in der Grünen Tonne vorhanden sind.

In Tabelle 3 sind die einzelnen Fraktionen aufgelistet, Abbildung 6 zeigt die Zusammensetzung der Gesamtwertstoffe in der Grünen Tonne nach Hauptfraktionen. Die Fraktion PAPIER ist hierbei mit einem Gewichtsanteil von über 70% die Hauptfraktion, wobei die Feinanalysen dieser Fraktion ergeben, daß ein Verschmutzungsgrad in einer vernachlässigbaren Größe (unter 10 %) vorhanden ist.

Über zwei Drittel (51%) der Papierfraktion besteht aus Zeitungen und Illustrierten sowie Schreibpapieren, die problemlos einer Verwertung zugeführt werden können. Knapp ein Drittel der Papierfraktionen sind Mischpapiere, die geringfügig verschmutzt oder mit Fremdstoffen (Kunststofffenster bei Briefumschlägen, etc.) behaftet sind. Eine weitere reine Fraktion ist die Pappe- oder Kartonagefraktion mit einem Anteil von 4 Prozent.

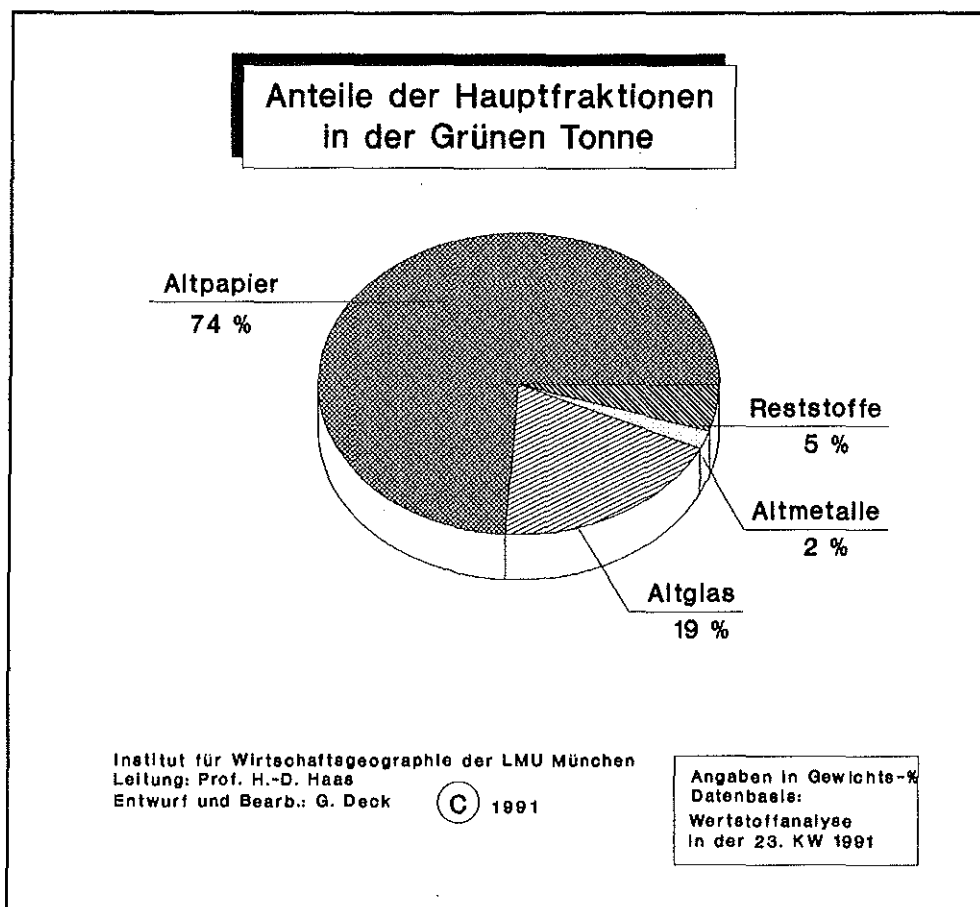
Fraktion	Anteile in Kilogramm	Anteile in Gewichtsprozent
Papier (Zeitungen, Illustrierte)	435 kg	51 %
Papier (Mischfraktion)	160 kg	19 %
Kartonage (Pappe)	35 kg	4 %
Glas grün	105 kg	12 %
Glas weiß	45 kg	5 %
Glas braun	15 kg	2 %
Metalle	15 kg	2 %
Restfraktion	45 kg	5 %
Gesamtprobe:	855 kg	100 %

Tab. 3: Zusammensetzung der Grünen Tonne nach Einzelfractionen



Die in dieser Untersuchung wichtigste Fraktion ist die GLASFRAKTION, die im Zuge der Untersuchung nach den Sorten Grünglas, Weißglas und Braunglas getrennt wurde. Insgesamt sind ca. ein Fünftel aller Wertstoffe in der Grünen Tonne nach dieser Analyse Altgläser, schwerpunktmäßig bestehend aus Grünglas (12 %) sowie Weißglas mit 5 %. Ein weiterer, geringer Glasanteil (Bruchglas aus dem Befüllen der Tonnen, des Sammelfahrzeuges, bzw. beim Abkippen) mit ca. 1 % wurde zur Reststofffraktion addiert, da dieses nur schwer aussortiert werden kann und nur schwer verwertbar ist.

Unbedeutend ist in der Grünen Tonne der Anteil der METALLFRAKTION (ca. 2 %). Überwiegend besteht diese Fraktion aus Getränke- und Konservendosen. Die Reststofffraktion mit einem Anteil von 5 % ist für ein seit ca. sechs Jahren implementiertes System wie die Grüne Tonne überraschend hoch. Einzelfraktionen sind hierbei Holz, Organik und Aschen.



**Abb. 6:** Zusammensetzung der Grünen Tonne nach den Hauptfraktionen (Papier, Glas, Metalle und Rest)

Zusammenfassend sind für die Analyse der Einzelfractionen in der Grünen Tonne folgende Punkte von Bedeutung:

- \* *Die Fraktion Papier bildet in der Grünen Tonne mit einem Gewichtsanteil von ca. 75 % eine bedeutende Monofraktion. Umgerechnet auf die Jahressammelmenge entspricht dieser Anteil ca. 50 bis 54 kg/E,a. Damit werden Ergebnisse über dem Schnitt für vergleichbare Sammelsysteme (Wertstofftonnen mit mehreren Komponenten) erzielt.*

*Der geringe Verschmutzungsgrad dieser Fraktion ist bedingt durch Restflüssigkeiten aus den Altglas- und Altmetallfraktionen; verwertbar sind daher nur ca. 90 % der Papierfraktion.*

- \* *Die Fraktion Altglas mit einem Anteil von ca. 19 % (dies entspricht einer Jahresmenge von 14 kg/E,a) ist in der Grünen Tonne in einer noch sammelwürdigen Dimension vorhanden, verschmutzt aber mehr oder minder die Fraktion Papier.*

- \* *Die Fraktion Altmetall mit einem Anteil von 2 % oder ca. 4 kg/E,a bedingt bei einer Sammlung in der Grünen Tonnen einen hohen - und aufgrund eines fehlenden Magnetabscheiders - nicht zu rechtfertigen Sortieraufwand.*

- \* *Die Fraktion Restmüll mit einem Anteil von ca. 5 % gehört nicht in die Grüne Tonne. Erklärbar ist dieser relativ hohe Anteil nur damit, daß selbst die sortenreine Trennung von drei Fraktionen in einigen Haushalten gewisse Schwierigkeiten verursacht, die auch auf Motivationsschwierigkeiten zurückgeführt werden können.*

Aus wissenschaftlicher Sicht sollten alleine aufgrund dieser Feststellungen grundlegende Überlegungen bezüglich der Beibehaltung der Grünen Tonne mit den gegenwärtigen Sammelkomponenten erörtert werden.

## 2.1.2 Ergebnisse der Analyse der Reststofftonne

Im Gegensatz zur Grünen Tonne mit der Analyse aller darin befindlichen Fraktionen wurde für die Reststofftonne nur eine Positivanalyse für die Wertstoffe Altglas, Altpapier und Altmetalle vorgenommen.

Die in Tabelle 4 aufgelisteten Ergebnisse dieser Analyse belegen eindeutig, daß keine direkten Stoffstromverlagerungen von Wertstoffen, die in die Grüne Tonne gehören, in die Reststofftonne erkennbar sind. Der relativ bedeutsame Anteil an Mischpapier von 11 % weist einen sehr hohen Verschmutzungsgrad (ca. 90 % !) auf und ist in dieser Form keiner Verwertung zuführbar.

Fraktion	Anteile in Kilogramm	Anteile in Gewichtsprozent
Papier (Zeitungen, Illustrierte)	--- kg	--- %
Papier (Mischfraktion)	93 kg	11 %
Kartonage (Pappe)	--- kg	--- %
Glas grün	11 kg	1 %
Glas weiß	15 kg	2 %
Glas braun	6 kg	0,5 %
Metalle	12 kg	1,5 %
Restfraktion	720 kg	84 %
Gesamtprobe:	857 kg	100 %

Tab. 4: Zusammensetzung der Reststofftonne nach Einzelfraktionen unter Berücksichtigung der Wertstoffe aus der Grünen Tonne

Auffallend waren bei dieser Positivanalyse die nicht in der Tabelle explizit aufgeführten Organikanteile, die nach grober Schätzung ca. ein Viertel der Reststofffraktion ausmachen und für eine Kompostierung (durch Sammlung/ Eigenkompostierung) geeignet sind.

Wird für die Reststofftonne aber der einwöchige Abholrhythmus herangezogen, ergibt sich ein Verhältnis von 3:1 Leerungen gegenüber der Grünen Tonne. Damit verschieben sich zwar nicht die prozentualen Anteile der Fraktionen, angehoben wird aber der IST-Wert (Kilogramm) der Fraktionen.

Für die Fraktion ALTGLAS ergeben sich beispielsweise bei einem angesetzten dreiwöchigem Leerungsrhythmus für die Reststofftonne (wie für die Grüne Tonne) Anteile von ca. 8,5 kg/E,a (Vergleich mit der Grünen Tonne: 14 kg/E,a). Diese Berechnungsform ist auch auf die Fraktionen Altpapier und Altmetalle übertragbar. Bei dieser Betrachtungsweise kann durchaus von einer zumindest ansatzweisen Stoffstromverlagerung gesprochen werden<sup>5</sup>.

### 2.1.3 Zusammenfassung der Analyseergebnisse

Zusammenfassend eröffnen die Analyseergebnisse für die Grüne Tonne und die Reststofftonne vier grundlegende Schlußfolgerungen:

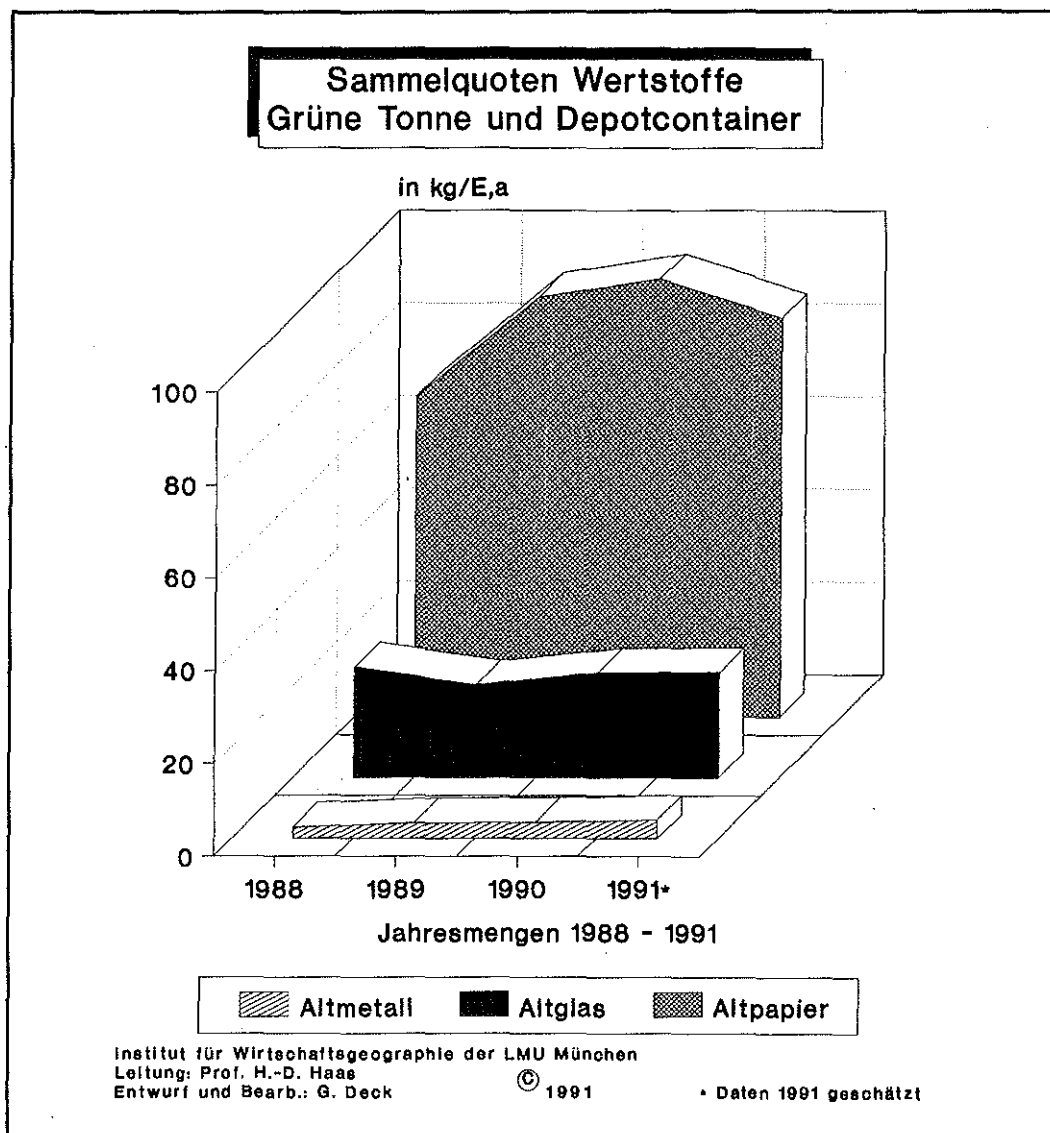
- (1) *Die Angaben des Entsorgers für die Grüne Tonne entsprechen für die Fraktionen ALTGLAS und ALTMETALLE den bisher an die Gemeinde Grünwald weitergegebenen Daten (ca. 15 kg/E,a); Für die Fraktion ALTPAPIER müssen diese Daten hingegen um ca. 20 % nach unten korrigiert werden (von ca. 64 kg/E,a auf ca. 52 kg/E,a).*
- (2) *In der Grünen Tonne sind Fraktionen enthalten, die nicht unter die Kategorie Wertstoffe fallen (ca. 5 %) und vom Entsorger auf dem traditionellen Entsorgungsweg (MVA) entsorgt werden müssen.*
- (3) *Unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Leerungsrhythmus für die Grüne Tonne und die Reststofftonne (Verhältnis 1:3) ist eine Stoffstromverlagerung für sämtliche Wertstoffhauptfraktionen (Altpapier, Altglas, Altmetall) erkennbar, wobei alle Fraktionen einen hohen Ver-*

---

<sup>5</sup> Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß nicht alle Haushalte im Aufnahmegebiet an die Grüne Tonne angeschlossen sind.

*schmutzungsgrad aufweisen und in dieser Form nicht als verwertbarer Wertstoff klassifizierbar sind.*

- (4) *Eine Hochrechnung der Wertstoffsammelergebnisse für 1991 (vgl. Abb. 7) zeigt, daß der Anteil der Glasfraktion ähnlich wie 1990 ausfallen dürfte, bei der Papierfraktion ist ein Rückgang der Sammelergebnisse zu erwarten, vor allem unter Berücksichtigung der zu korrigierenden Sammeldaten aus der Grünen Tonne.*



**Abb. 7:** Wertstoffsammelquoten für die Grüne Tonne und die Depotcontainer (Bauhof) für 1988 bis 1991

## 2.2 Ergebnisse der Akzeptanzuntersuchungen

Die Akzeptanzuntersuchungen für diese Untersuchungen wurden einerseits in dem zuvor skizzierten Aufnahmegebiet gezielt in 30 Haushalten (ca. 90% des Untersuchungsteilgebietes) und andererseits in Form von Expertengesprächen im Grünwalder Einzelhandel durchgeführt.

### 2.2.1 Akzeptanzuntersuchung in den Haushalten

Vorrangiges Ziel der Befragungen war hierbei, festzustellen, ob in der Gemeinde Grünwald eine Veränderung der Kaufgewohnheiten erkennbar ist, und zwar konkret bezogen auf die Fraktion Altglas. Dies heißt, es wurde untersucht, ob der Bürger und Kunde seit Einführung der Grünen Tonne vermehrt auf Mehrwegflaschen umgestiegen ist und sich dadurch der Rückgang der Altglasanteile in der Grünen Tonne erklären läßt.

Ein weiterer Gesichtspunkt war darüberhinaus die Fragestellung, ob der Bürger mit dem System Grüne Tonne zufrieden ist oder ob andere Systeme (u.a. auch mehr Containerstandplätze) gewünscht werden.

Wie die in Abbildung 8 zusammengefaßten Ergebnisse dieser Befragung zeigen, sind die Befragten überwiegend mit dem System der Grünen Tonne zufrieden (80 %)<sup>6</sup>.

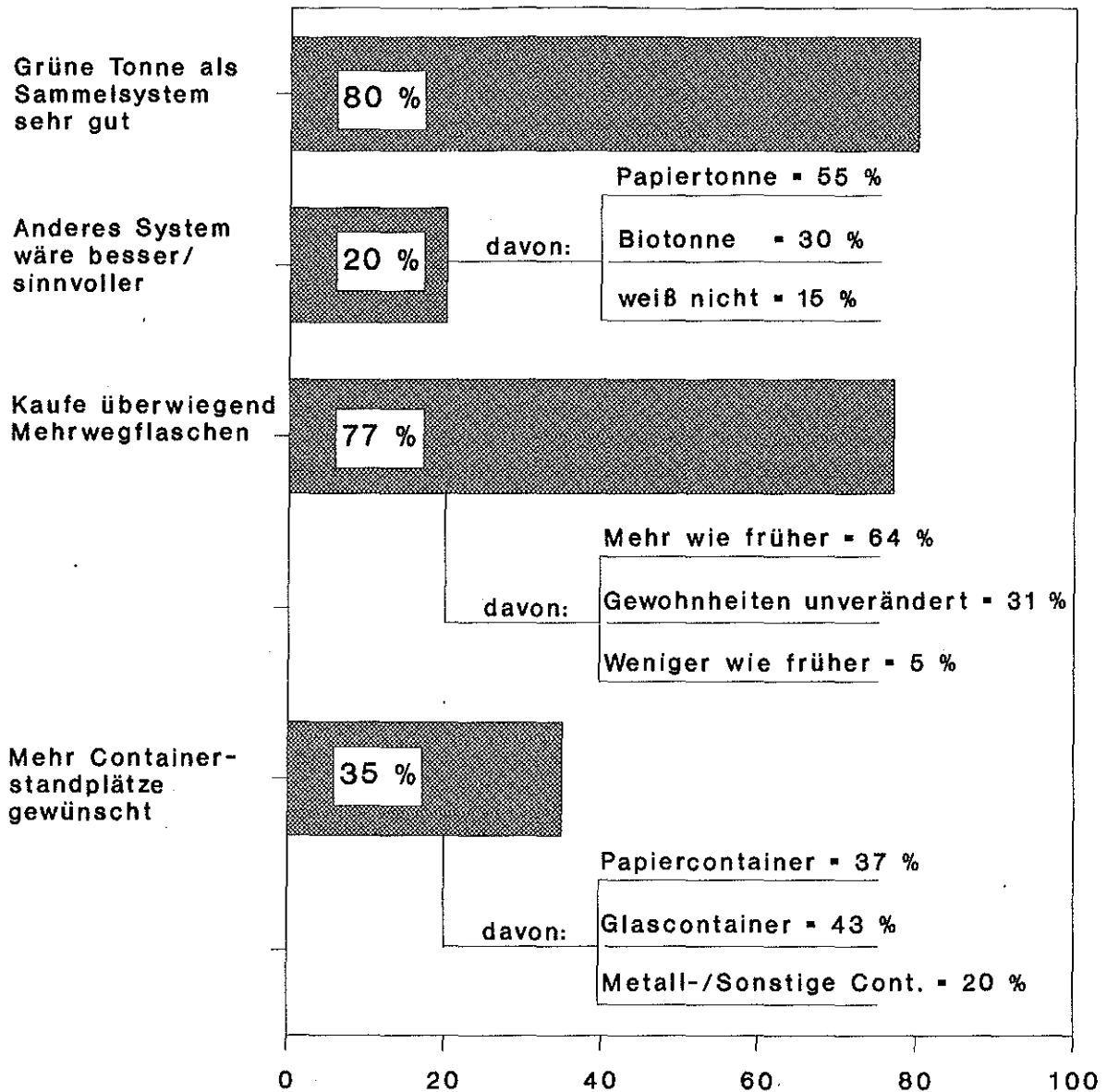
Von den 20 % der Befragten, die ein anderes Wertstoffsammelsystem bevorzugen würden, sprechen sich 55 % für eine Altpapiertonne und 30 % für die Biotonne aus. 15 % konnten kein anderes System nennen.

Bezüglich der Stoffstromverlagerung des Wertstoffes Altglas zeigt die Befragung, daß durchaus eine Tendenz zum Mehrwegprodukt erkennbar ist; 64 % der Befragten kaufen mehr Mehrwegprodukte als bei Einführung der Grünen Tonne. 31 % haben hingegen ihre Kaufgewohnheiten nicht verändert und nur 5 % der kaufen weniger Mehrwegprodukte aus Glas als zum Zeitpunkt der Einführung der Grünen Tonne.

---

<sup>6</sup> Ausgeklammert wurden bei der Ergebnisdarstellung die nicht an die Grüne Tonne angeschlossenen Haushalte (5) - Ausnahme: bei der Frage nach mehr Containerstandplätzen in der Gemeinde Grünwald

## Ergebnisse Akzeptanzuntersuchung in den Haushalten \*



Institut für Wirtschaftsgeographie der LMU München  
 Leitung: Prof. H.-D. Haas  
 Entwurf und Bearb.: G. Deck



1991

\* Befragt wurden 30 Haushalte  
 im Untersuchungsteilgebiet

**Abb. 8:** Ergebnisse der Akzeptanzuntersuchung in den ausgewählten Befragungsgebieten

Relativ unentschlossen zeigten sich die Befragten bezüglich der Einrichtung neuer Containerstandplätze für Wertstoffe, d.h. zusätzlich zum bestehenden Wertstoffzentrum am Bauhof. Abbildung 8 verdeutlicht, daß 35 % der Befragten mehr Containerstandplätze wünschen - in erster Linie für die Fraktion ALTGLAS (43 %) gefolgt von Containern für die Fraktion ALTPAPIER (37 %). Nicht erkennbar ist aus Abbildung 8, daß immerhin 45 % der befragten Haushalte unschlüssig sind, ob neue Containerstandplätze eingerichtet werden sollen; 20 % lehnen neuen Containerstandplätze hingegen kategorisch ab.

### **2.2.2 Ergebnisse der Expertengespräche**

Die Expertengespräche - Befragung des Grünwalder Einzelhandels - wurde differenziert in: Befragung der reinen Lebensmittelfachgeschäfte (HL-Markt, Plus, Tengelman, etc.) und nach reinen Getränkeanbietern (Getränke-Discount, etc.). Im folgenden werden die wichtigsten Aussagen dieser Expertengespräche zusammengefaßt:

#### **Veränderung der KAUFGEWOHNHEITEN der Kunden:**

In beiden Befragungskategorien stellte man in den letzten Jahren eine Veränderung der Kaufgewohnheiten der Kunden fest: Der Kunde fragt verstärkt nach, welche Artikel im Mehrweg angeboten werden und wie er Einwegprodukte ersetzen kann. Teilweise mußten die Marktleiter sogar eingestehen, daß sie mit den neuen Kaufgewohnheiten überfordert sind (Personalmangel, etc.) und daß die Umstellung nicht mit der Nachfrage der Kunden Schritt halten kann. Bei den reinen Getränkeanbietern nahm der Umsatz in den letzten Jahren kontinuierlich zu, wobei so gut wie kein Einweg mehr verkauft wird (Ausnahme: Spirituosen).

#### **ANPASSUNG DER WARENSTRUKTUR an die Kaufgewohnheiten der Kunden:**

Die Anpassung der Warenstruktur an die Kaufgewohnheiten der Kunden kann vor allem in Lebensmitteleinzelhandel nur bedingt mit der Nachfrage der Kunden Schritt halten. Alle Marktleiter betonten, daß sie in erster Linie von den Entscheidungen und Umstrukturierungen der Zentralen abhängig sind. Nachfragen der Kunden werden aber überall weitergeleitet.



### **3 Zusammenfassung und Bewertung der abfallwirtschaftlichen IST-Situation in der Gemeinde Grünwald (Schwerpunkt: ALTGLAS)**

Die Aufnahme der abfallwirtschaftlichen IST-Situation mit den abfallwirtschaftlichen Rahmendaten, den Abfallanalysen für die Grüne Tonne und die Reststofftonne sowie die Akzeptanzuntersuchungen (Expertengespräche) wird im folgenden diskutiert unter den Gesichtspunkten:

- \* Bewertung IST-Situation nach Aufnahmen,
- \* Vergleich Gesamtdaten mit anderen Kommunen,
- \* Wertstoffpotentiale in der Gemeinde Grünwald.

#### **Bewertung IST-Situation nach Aufnahmen:**

Wider Erwarten ist die Abschöpfungsquote an Wertstoffen durch die Grüne Tonne positiver als zunächst angenommen.

Der relativ niedrige Anteil des Wertstoffes ALTGLAS (19 %) in der Grünen Tonne ist nach den Aufnahmen in geringerem Umfang auf grundlegende Stoffstromverschiebungen (Reststofftonne statt Grüne Tonne) sondern vielmehr auf das veränderte Kaufverhalten (Mehrweg statt Einweg) der Grünwalder Bevölkerung zurückzuführen. Der Anteil der Altglasfraktion in der Reststofftonne von ca. 4 % hat nach Ansicht der Verfasser seine Ursache darin, daß nicht alle Haushalte in der Gemeinde Grünwald an die Grüne Tonne angeschlossen sind.

Die Fraktion ALTPAPIER wird größtenteils über die Grüne Tonne und den Depotcontainer am Bauhof aus den anfallenden Müllmengen abgeschöpft; Weitere Potentiale begründen sich aus Haushalten, die nicht an die Grüne Tonne angeschlossen sind.

Für die Fraktion ALTMETALLE sind hingegen relativ niedrige Pro-Kopf und Jahr-Anteile in der Gemeinde Grünwald erkennbar. Dies dürfte auf zwei Ursachen zurückzuführen sein: 1. Es existiert kein Altmallcontainer am Bauhof und 2. Es gibt keine Altmallabscheidung (über einen Magnetabscheider) bei der Sortierung der Grünen Tonne.

Bezüglich des Entsorgungsverhaltens der Grünwalder Bevölkerung ist festzustellen, daß in der Regel ein sehr fortschrittliches Verhalten praktiziert wird (Umstieg auf Mehrweg). Zu bemängeln sind aber die immer noch relativ hohen Fremdfractionen (Reststoffe - 5 %) in der Grünen Tonne, die trotz einer sehr langen Versuchsphase der Grünen Tonne noch über diese entsorgt werden.

Ebenfalls positiv ist die Resonanz beim Grünwalder Einzelhandel, umweltgerechte Waren anzubieten und das Warensortiment diesbezüglich zu straffen. Als wichtiges Argument wird hierbei überall die neue Verpackungsverordnung und das erwartete Duale System genannt.

#### Vergleich Gesamtdaten mit anderen Kommunen:

Ein Vergleich der Abfalldaten der Gemeinde Grünwald mit anderen Kommunen ist nur bedingt bzw. nicht möglich, da mit Ausnahme der Gemeinde Garching (keine Daten für 1990) keine vergleichbaren Kommunen (Einwohnerdichte, Sozialstruktur, Abfallwirtschaftskonzept) existieren.

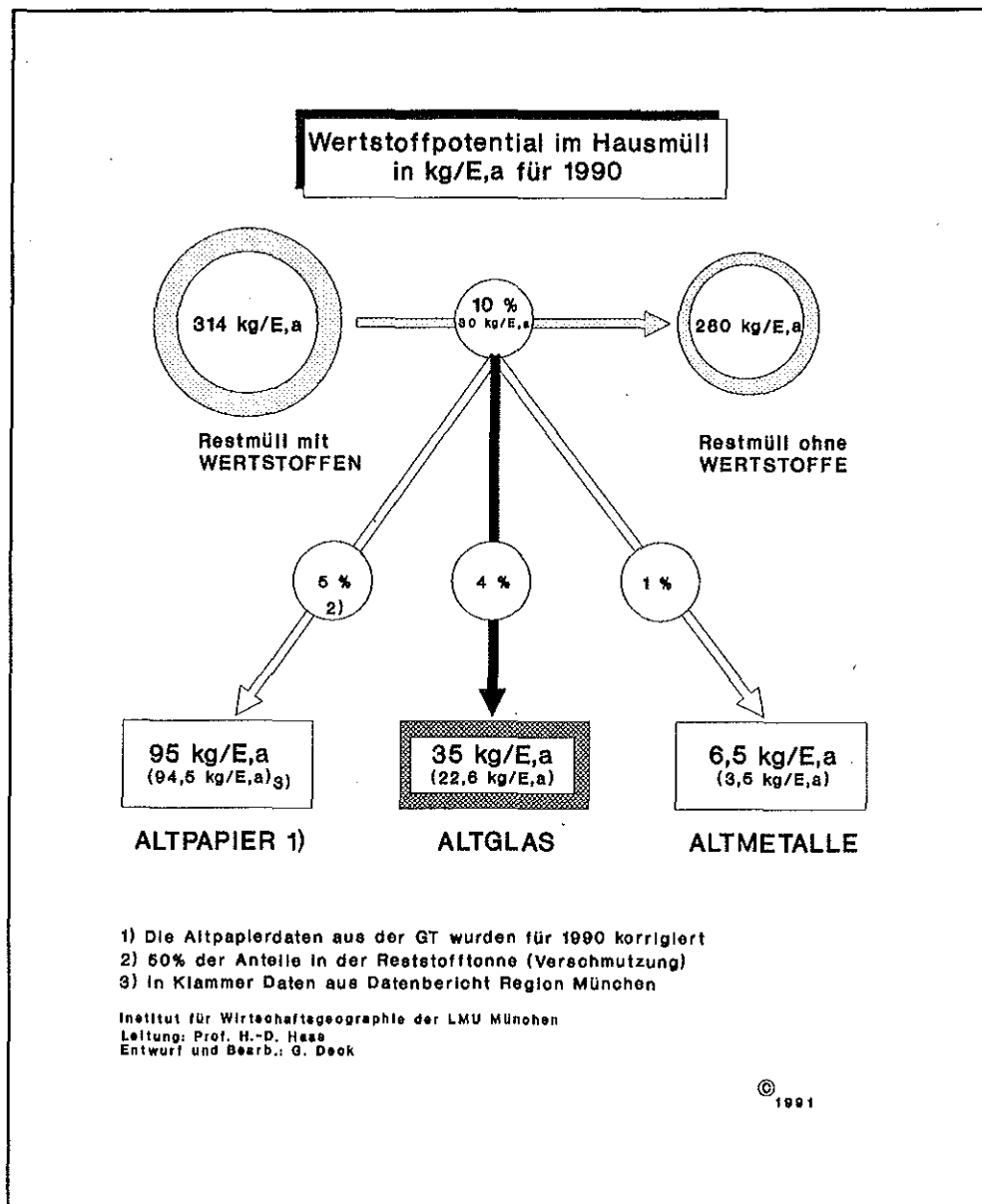
Für den Wertstoff ALTGLAS werden in Tabelle 5 dennoch Abschöpfungsquoten (kg/E,a) vorgestellt, die nicht über eine Wertstofftonne, sondern über unterschiedlich dichte Containernetze erzielt wurden. Da in dieser Studie die Fraktion ALTGLAS explizit Gegenstand dieser Untersuchung ist, soll damit aufgezeigt werden, daß über ein ausreichend dichtes Containernetz in Verbindung mit anderen Sammelsystemen bessere Sammelquoten erreicht werden können.

Kommune	kg/E,a (Altglas)	Entsorgungssystem	Einwohner/Container (Glas)
Lkr. Roth	29	Altpapiertonne Depotcontainer für Glas	ca. 730
Lkr. Landsberg a. Lech	43,5	Gebührenmarkensystem Depotcontainer für Glas	ca. 770
Gemeinde Grünwald	22,6	Wertstofftonne 1 Glascontainer	ca. 9.000

Tab. 5: Sammelquoten Altglas bei verschiedenen Sammelkonzepten

## Wertstoffpotentiale in der Gemeinde Grünwald:

Daß in der Gemeinde Grünwald noch Wertstoffpotentiale vorhanden sind, die weder über die Grüne Tonne noch über die Depotcontainer am Bauhof angeschöpft werden, hat die Analyse der Reststofftonne gezeigt. Insgesamt konnte ein Anteil von ca. 15 % in der Reststofftonne analysiert werden, der aber bei Berücksichtigung nicht verwertbarer Wertstoffe (Bruchglas, Papierverbund, etc.) auf 10 % korrigiert wurde. In Abbildung 9 sind diese Anteile graphisch aufgearbeitet.



**Abb. 9:** Wertstoffpotential im Hausmüll aus den Analyseergebnissen Grüne Tonne/ Reststofftonne

#### 4 Empfehlungen an die Gemeinde Grünwald

Die Analysen der Grünen Tonne und der Reststofftonne sowie die zielorientierten Akzeptanzuntersuchungen haben gezeigt, daß Veränderungen bezüglich der Wertstoffsammlung in Grünwald möglich und auch sinnvoll sind. Als ausschlaggebend hierfür gelten die Wertstoffanteile der Hauptfraktionen in der Grünen Tonne, die Sammelergebnisse an den Depotcontainern sowie die aus umwelt- und abfallwirtschaftlichen Gesichtspunkten vorhandenen Akzeptanz in der Bevölkerung bezüglich Verbesserungen und ansatzweise auch bezüglich Veränderungen.

Im Rahmen des Abfallwirtschaftskonzeptes der Gemeinde Grünwald können nach den durchgeführten Untersuchungen und heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen (vor allem: Sammlung von Monofraktionen) folgende Empfehlungen getroffen werden:

##### Grüne Tonne:

**Umstrukturierung der Grünen Tonne zu einer Einzelkomponententonne (Empfehlung: ALTPAPIER) mit flächendeckender Einführung. Damit kann die Hauptfraktion in der Grünen Tonne (Altpapier: 74 %) weitestgehend sortenrein erfaßt werden, wodurch sich die Vermarktungsmöglichkeiten und die Absatzsicherheit des Wertstoffes verbessern. Verunreinigungen der Altpapierfraktion durch Restflüssigkeiten aus Altflaschen oder Altdosen können dadurch ausgeschlossen werden. Der Leerungsrhythmus sollte alternierend für die Wertstoff- und Reststofftonne auf 14-Tage verändert werden.**

*Alternativ hierzu ist eine gezielte Unterstützung der caritativen Wertstoffsammlungen (garantierte Abnahmepreise etc.) und Umwidmung der Grünen Tonne in eine BIOTONNE (Anteil organische, kompostierbare Fraktion in der Reststofftonne ca. 25 %).*

Die Fraktionen ALTGLAS und ALTMETALLE könnten für beide Alternativen problemlos über ein verdichtetes Containernetz abgeschöpft werden.

### Verdichtung Containernetz:

Eine Verdichtung des bestehenden Depotcontainernetzes sollte unabhängig vom praktizierten Hol-System (Grüne Tonne, Altpapiertonne) mit einer Containerdichte von mindestens 1000 Einwohner/Container erfolgen. Damit sind wenigstens 9 Containerstandplätze in der Gemeinde Grünwald notwendig, die als Wertstoffzentren (Empfehlung: Standortsuche, Ausstattung und Gestaltung über Planungsbüro) geplant und ausgerichtet sein sollten (Stellflächen für alle sammelbaren Wertstofffraktionen mit optionalen Stellflächen für mittelfristig sammelbare Wertstoffe);

### Umsetzung Wertstoffsammlung:

Für die Umsetzung der oben genannten Wertstoffsammelalternativen ist eine Forcierung der Öffentlichkeitsarbeit unter dem primären Gesichtspunkt der "Abfallvermeidung" in enger Zusammenarbeit mit den örtlichen Wirtschaftsgruppen (Einzelhandel, etc.) unerlässlich;

Hierfür sollte ein Stufenplan unter abfallwirtschaftlichen Gesichtspunkten (keine Neuproduktion von Abfall) erarbeitet werden, der nicht nur die Umstrukturierung bzw. Umwidmung des Sammelkonzeptes zum Inhalt hat, sondern auch ständige Erfolgskontrollen berücksichtigt. In diesem Zusammenhang wird ferner die engere Zusammenarbeit mit dem örtlichen Entsorger für eine größere Transparenz ("feedback") des tatsächlichen Entsorgungsablaufes empfohlen;

*Alle Empfehlungen erfordern eine grundsätzliche Neuorientierung bei der Umsetzung des Grünwalder Abfallwirtschaftskonzeptes und sollten parallel zueinander verlaufen. Es erscheint sinnvoll, Satzung und Abfallwirtschaftskonzept neu zu überarbeiten (Stufenplan) und an die heutigen Möglichkeiten der Abfallwirtschaft anzupassen.*

*Hierbei ist zu berücksichtigen, daß mit der Verpackungsverordnung und dem darauf beruhenden "Dualen System" Veränderungen eintreten werden, die in einem neuen Abfallwirtschaftskonzept einzuarbeiten sind, dies vor allem unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten. Es sollte aber nicht abgewartet werden, ob und welche Veränderungen mit dem Dualen System eintreten.*

**Literaturverzeichnis:**

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG  
(Hrsg.), Öffentliche Abfallbeseitigung in Bayern 1988 = Statistische Berichte,  
München 1990

HAAS, H.-D., DECK, G., Stellenwert und Akzeptanz der Gartenabfallsammlung und  
Eigenkompostierung in der Gemeinde Grünwald, = Untersuchungen zur  
Abfallwirtschaft und zum Entsorgungsverhalten der Bevölkerung, Bd. VII,  
München 1989

HAAS, H.-D., LEMPA, S., Das Entsorgungsverhalten der Bevölkerung in der Ge-  
meinde Grünwald unter dem Aspekt einer angestrebten Getrenntmüll-  
sammlung, = Untersuchungen zur Abfallwirtschaft und zum Entsorgungs-  
verhalten der Bevölkerung, Bd. V, München 1988

INGENIEURGEMEINSCHAFT TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ (Bearb.),  
Modellversuch zur getrennten Erfassung von Wertstoffen aus dem Hausmüll  
nach dem System der Grünen Tonne, Berlin 1989

INGENIEURGEMEINSCHAFT TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ (Bearb.),  
Aufkommensäquivalente Entsorgungsgebühren für die Hausmüllentsorgung im  
Landkreis Landsberg, München 1991

KARL, H., Erfahrungen der getrennten Müllsammlung aus kommunaler Sicht am  
Beispiel der Gemeinde Garching, in: Konzepte zur Gewinnung von Wert-  
stoffen aus dem Hausmüll, 9. Mülltechnisches Seminar, TU München 1986

KOCH, T.C., SEEBERGER, J., PETRIK, H., Ökologische Müllverwertung, Hand-  
buch für optimale Abfallkonzepte, = Alternative Konzepte, Bd. 44, Karlsruhe  
1986

SCHENKEL, W., THOME-KOZMIENSKY, K., (Hrsg.), Konzepte in der Abfallwirt-  
schaft 2, Berlin 1989