

Statistisches Bundesamt

Sarah Gießing, Hans-Peter Lüüs

# **Lagerung wassergefährdender Stoffe**

---

**Erhebungen nach § 7 BStatG**

---

Projektbericht

Sarah Gießing, Hans-Peter Lüüs

# **Lagerung wassergefährdender Stoffe**

Erhebungen nach § 7 BStatG - Projektbericht

Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Erstellt unter Mitarbeit von Rolf Loidl

Erschienen im Juli 1993

**Copyright: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 1993**

Alle Rechte vorbehalten. Es ist insbesondere nicht gestattet, ohne ausdrückliche Genehmigung des Statistischen Bundesamtes diese Veröffentlichung oder Teile daraus zu übersetzen, zu vervielfältigen, auf Mikrofilm/-fiche zu verfilmen oder in elektronische Systeme einzuspeichern.

## Inhalt

1. Gegenstand und Ziel der Erhebung.....	1
2. Die Konzeption der Erhebung.....	3
3. Auswahl- und Erhebungsverfahren.....	5
3.1 Auswahlgrundlage.....	5
3.2 Erhebungs- und Auswahleinheiten .....	6
3.3 Auswahlverfahren .....	7
3.4 Schichtung.....	7
3.5 Stichprobenumfang und Aufteilung des Stichprobenumfangs .....	7
3.6 Auswahl.....	14
3.7 Stichprobenmethodisch relevante Aspekte des Frageprogramms.....	14
4. Hochrechnungsverfahren.....	22
4.1 Allgemeine Darstellung.....	22
4.2 Ergänzung fehlender Behälterangaben.....	23
4.3 Berechnung der Hochrechnungsfaktoren .....	24
5. Schätzung des Stichprobenzufallsfehlers.....	28
6. Ablauf der Befragung .....	32
6.1 Befragung im Auftrag der Statistischen Bundesamtes.....	32
6.2 Befragung durch das LDS Nordrhein-Westfalen.....	34
6.3 Gewinnung der Daten für Berlin - West .....	35
7. Ergebnisse .....	36
7.1 Methodentest, Antwortverhalten und Stichprobenverteilung .....	36
7.2 Analyse der Ergebnisqualität .....	36
7.3 Ausgewählte Ergebnisse.....	40
7.4 Ergebnistabellen.....	47

## Anhang

## Verzeichnis der Übersichten, Abbildungen und Tabellen

Übersicht	1:	Auswahlgrundlagen	6
Übersicht	2:	Auswahlplan der Gemeindestichprobe (erste Auswahlstufe zur Erhebung der privaten Wohngebäude in Nordrhein-Westfalen)	9
Übersicht	3:	Aufteilung des Stichprobenumfangs auf ausgewählte Branchen	11
Übersicht	4:	Aufteilung des Stichprobenumfangs für "übrige Branchen" auf die Einsteller der Wirtschaftszweigsystematik	15
Übersicht	5:	Auswahlplan der Erhebung über die Lagerung wassergefährdender Stoffe	16
Übersicht	6:	Kennzeichnung der Tabellenfelder	39
Abb.	1:	Behälterverteilung nach Stoffarten	40
Abb.	2:	Verteilung des Fassungsvermögens der Behälter nach Stoffarten	40
Abb.	3:	Behälter und Fassungsvermögen nach Stoffarten	41
Abb.	4:	Behälterverteilung nach Werkstoff	42
Abb.	5:	Behälter und Fassungsvermögen nach Art der Lagerung	42
Abb.	6:	Lagerbehälter nach Werkstoff und Baujahr	43
Abb.	7:	Behälterverteilung nach Art der Nutzung	44
Abb.	8:	Lagerbehälter nach Art der Nutzung und Baujahr	44
Abb.	9:	Lagerbehälter nach Art der Nutzung und Werkstoff	45
Tabelle	1:	Lagerbehälter nach gelagerter Stoffart und Behälterwerkstoff sowie Fassungsvermögen	47
Tabelle	2:	Lagerbehälter nach Art der Lagerung und Behälterwerkstoff	48
Tabelle	3:	Lagerbehälter nach Art der Lagerung und gelagerter Stoffart	49
Tabelle	4:	Lagerbehälter nach Baujahr und Behälterwerkstoff	50
Tabelle	5:	Lagerbehälter nach Baujahr und Art der Lagerung	51

Tabelle	6:	Lagerbehälter nach Baujahr und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen	52
Tabelle	7:	Lagerbehälter nach Behälterwerkstoff und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen	53
Tabelle	8:	Lagerbehälter nach Art der Lagerung und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen	54
Tabelle	9:	Lagerbehälter nach Verkehrsträger bei der Befüllung und gelagerter Stoffart	55
Tabelle	10:	Lagerbehälter nach Anzahl der Befüllungen und gelagerter Stoffart	56
Tabelle	11:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach gelagerter Stoffart und Behälterwerkstoff sowie Fassungsvermögen	57
Tabelle	12:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Art der Lagerung und Behälterwerkstoff	58
Tabelle	13:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Art der Lagerung und gelagerter Stoffart	59
Tabelle	14:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Baujahr und Behälterwerkstoff	60
Tabelle	15:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Baujahr und Art der Lagerung	61
Tabelle	16:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Baujahr und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen	62
Tabelle	17:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Behälterwerkstoff und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen	63
Tabelle	18:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Art der Lagerung und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen	64
Tabelle	19:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Verkehrsträger bei der Befüllung und gelagerter Stoffart	65
Tabelle	20:	Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Anzahl der Befüllungen und gelagerter Stoffart	66

## **1. Gegenstand und Ziel der Erhebung**

In der Bundesrepublik Deutschland werden heute - wie in allen Industriestaaten - große Mengen an Stoffen transportiert und gelagert, die z.T. ein hohes Gefährdungspotential für die Umwelt darstellen. Bei der Freisetzung flüssiger Stoffe in die Umwelt besteht stets die Gefahr, daß sie ins Grundwasser oder in Oberflächengewässer eintreten. Um natürliche Gewässer als Lebensgrundlage von Mensch und Natur nicht zu zerstören, ist beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen besondere Vorsicht geboten. Trotzdem kommt es immer wieder zu Vorfällen in diesem Bereich, die bei schwerwiegenden Unfallfolgen auch von der Öffentlichkeit wahrgenommen werden.

Nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG)<sup>1)</sup> sind feste, flüssige und gasförmige Stoffe wassergefährdend, wenn sie in der Lage sind, nachhaltig die physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit des Wassers nachteilig zu verändern. Eine Auflistung ist im vom Umweltbundesamt herausgegebenen "Katalog wassergefährdender Stoffe"<sup>2)</sup> enthalten. Dieser Katalog wird laufend aktualisiert und umfaßt derzeit ca. 720 Stoffe, die nach ihrem Wassergefährdungspotential in vier Klassen eingeteilt sind.

Seit 1975 erfaßt die amtliche Statistik auf der Rechtsgrundlage des Gesetzes über Umweltstatistiken (UStatG)<sup>3)</sup> jährlich Unfälle, die bei der Lagerung und beim Transport wassergefährdender Stoffe geschehen. Nach den §§ 9 und 10 (1) UStatG werden folgende Angaben im Zusammenhang mit Unfällen bei der Lagerung und beim Transport wassergefährdender Stoffe erfaßt:<sup>4)</sup>

- Art des Lagerbehälters,
- Art und Menge der wassergefährdenden Stoffe,
- Art, Ort und Zeit des Unfalls,
- Ursache des Unfalls,
- Unfallfolgen,
- Beförderungsmittel.

Die Erhebung basiert auf den Unfallmeldungen der Polizeidienststellen. Die Erhebungsbogen werden in der Regel von diesen oder den unteren Wasserbehörden ausgefüllt. Die statistische Aufbereitung erfolgt bei den statistischen Ämtern der Länder.

---

<sup>1)</sup> § 19g (5) WHG in der Neufassung vom 23.09.1986 (BGBl. I S. 1529, 1654).

<sup>2)</sup> Beirat beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe, LTWS-Nr. 12, Januar 1991.

<sup>3)</sup> Gesetz über Umweltstatistiken in der Neufassung vom 14.03.1980 (BGBl. I S. 311)

<sup>4)</sup> Vergl. Wolfgang Bayer, Hermann Knichel: Statistik der Unfälle bei der Lagerung und beim Transport wassergefährdender Stoffe 1986 bis 1990, in: Wirtschaft und Statistik 7/1991, S. 481-484

Nach den Ergebnissen der Jahre 1986 bis 1990 der Erhebung der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, wurden in der Bundesrepublik Deutschland nach dem Gebietsstand vor dem 03.10.1990 (einschließlich Berlin-West) insgesamt 9 510 Unfälle bei der Lagerung und beim Transport wassergefährdender Stoffe registriert<sup>5)</sup>. Das ausgelaufene Volumen betrug 18 209 m<sup>3</sup>, von denen 6 584 m<sup>3</sup> nicht wiedergewonnen werden konnten. Langfristig ist keine eindeutige Entwicklungstendenz zu erkennen. Die Zahlen der letzten Jahre deuten allerdings darauf hin, daß das verloren gegangene Stoffvolumen langsam abnimmt. 73 % der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen geschahen bei der Lagerung. Da aber sowohl das durchschnittlich ausgelaufene Volumen pro Unfall als auch die Verlustquote bei Transportunfällen deutlich größer ist, sind in dem angegebenen Zeitraum bei Transportunfällen etwa 64 % der Stoffmengen verlorengegangen.

Einige weitere markante Ergebnisse der Erhebungen 1986 - 1990:

Fast zwei Drittel der Unfälle (65,4 %) ereignete sich mit der Stoffgruppe "Leichtes Heizöl und Dieselmotorenstoffe". Deren Anteil am ausgelaufenen Volumen betrug 24 %.

Bei 78,3 % der Unfälle während der Lagerung waren die Stoffe in Stahltanks aufbewahrt. In 17,4 % der Unfälle waren Kunststofftanks betroffen. In mehr als der Hälfte der Unfälle (57,9 %) waren die Behälter oberirdisch in einwandigen Behältern gelagert. Dagegen waren Flachbodentanks nur zu gut 1 % betroffen.

Straßenfahrzeuge waren in etwa 60 % der Transportunfälle, bei denen Stoffmengen nicht wiedergewonnen wurden, das Transportmittel. Bei den wenigen Unfällen mit Tankschiffen gingen dagegen 56 % des insgesamt nicht wiedergewonnenen Stoffvolumens verloren.

Diese Darstellung der Verteilung der Ausprägungen wichtiger Merkmale bei Unfällen liefert noch keine Hinweise bezüglich der Gefahrenschwerpunkte beim Transport und bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe. Aus den Ergebnissen für die zurückliegenden Jahre kann z.B. nicht geschlossen werden, daß Stahl ein weniger zuverlässiger Behälterwerkstoff ist, Flachbodentanks in Punkto Sicherheit oberirdisch gelagerten einwandigen Behältern überlegen sind oder Straßenfahrzeuge ein besonders unsicheres Transportmittel darstellen. Damit hinsichtlich der Sicherheit der unterschiedlichen Lagerungsarten oder der Transportmittel Aussagen möglich sind, benötigt man Bezugsgrößen, also die Häufigkeit des Einsatzes der verschiedenen Lagerungsarten und Transportmittel.

Für die anstehende Novellierung des UStatG und zur Vorbereitung wasserrechtlicher Entscheidungen, insbesondere im Bereich des § 19 WHG, hat der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit das Statistische Bundesamt beauftragt, eine Erhebung zur Lagerung wassergefährdender Stoffe nach § 7 (1) Bundesstatistikgesetz (BStatG)

---

<sup>5)</sup> Siehe Beirat beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit "Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe (LTWS)" Ausschuß "Statistik": Ergebnisberichte zur Statistik der Unfälle bei der Lagerung und beim Transport wassergefährdender Stoffe, Dez. 1987, Jan. 1989, Jan. 1990, Jan. 1991, April 1992.

durchzuführen. Erhebungen auf der Grundlage von § 7 BStatG werden ohne Auskunftspflicht durchgeführt und dürfen höchstens zehntausend Befragte erfassen. Das Ziel der Erhebung "Lagerung wassergefährdender Stoffe" war es repräsentative Angaben über den Bestand an Lagerbehältern sowie über Art und Umfang der Lagerung zu liefern. Die Ergebnisse der Hochrechnung der Erhebung sollen als Basisgrößen für die Interpretation der Ergebnisse der Statistik der Unfälle bei der Lagerung und - allerdings nur sehr eingeschränkt - auch für Unfälle beim Transport wassergefährdender Stoffe dienen.

## **2. Die Konzeption der Erhebung**

Die Auswahleinheiten waren Arbeitsstätten<sup>6)</sup> und Private Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland einschl. Berlin-West nach dem Gebietsstand bis zum 3.10.1990. Sie sollten durch Zufallsauswahl gewonnen werden. Die Erhebungseinheiten waren die Arbeitsstätten bzw. die Wohngebäude. Für Berlin-West wurde ein anderes Konzept verfolgt, da dort alle Lagerbehälter in einer laufend aktualisierten Daten erfaßt werden.

Dem Ziel der Erhebung entsprechend, wurden vor allem Eigenschaften der gelagerten Behälter für wassergefährdende Stoffe erfragt.

Die erhobenen Merkmale waren:

- Behälterwerkstoff,
- Fassungsvermögen des Behälters,
- Zahl der Kammern des Behälters,
- Baujahr des Behälters,
- Gelagerte Stoffart,
- Art der Lagerung (Art des Behälters),
- Befüllungen des Behälters pro Jahr,
- Überwiegend genutzter Verkehrsträger bei den Befüllungen,
- Art der Nutzung des Behälters,
- Branche, in der der Schwerpunkt der wirtschaftlichen Tätigkeit der Arbeitsstätte liegt,
- Zahl der Beschäftigten in der Arbeitsstätte.

Die unterschiedenen Merkmalsausprägungen können der Datensatzbeschreibung im Anhang 1 entnommen werden. Um die Vergleichbarkeit sicherzustellen, wurde die Unterteilung der Merkmalsausprägungen für die Merkmale "Behälterwerkstoff", "gelagerte Stoffart", "Art der Lagerung" und "Verkehrsträger bei der Befüllung" entsprechend der

---

<sup>6)</sup> Einschließlich der Organisationen ohne Erwerbszweck und der Gebietskörperschaften

Statistik der Unfälle bei der Lagerung und beim Transport wassergefährdender Stoffe vorgenommen oder eng an diese angelehnt<sup>7)</sup>.

Als Erfassungsgrenze der Lagerbehälter wurde ein m<sup>3</sup> Fassungsvermögen festgelegt. Geringer oder gar nicht erfaßt wurden somit z. B.: Stoffe, die im allgemeinen in kleineren Mengen gelagert werden; Behälterwerkstoffe, Lagerungsarten und Verkehrsträger, die auch oder in der Regel für kleinere Stoffmengen eingesetzt werden; Branchen, in denen meistens mit geringeren Behältergrößen gearbeitet wird. Die Erfassungsgrenze sollte daher bei der Interpretation der Ergebnisse nicht aus den Augen verloren werden. Zusammen gelagerte Einwegbehälter, die einzeln unter der Erfassungsgrenze lagen, zusammen aber darüber, wurden wie ein Mehrkammerbehälter behandelt<sup>8)</sup>. Für Mehrkammerbehälter waren lediglich die Anzahl der Kammern, die gelagerten Stoffe sowie des gesamte Fassungsvermögen erfragt worden. Das für die einzelnen Stoffarten zur Verfügung stehende Volumen wurde nach den Schlüssel 'Gesamtes Fassungsvermögen des Mehrkammerbehälters geteilt durch die Stoffzahl' gleichmäßig auf die Stoffarten aufgeteilt. Beachtet werden muß, daß das Fassungsvermögen des Behälters und nicht die darin gelagerte Stoffmenge erhoben wurde. Um die Ergebnisse mit denen der Statistik der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen vergleichen zu können, beschränkte sich das Erhebungsgebiet auf die Bundesrepublik Deutschland nach dem Gebietsstand bis zum 3. Oktober 1990 (einschließlich Berlin-West).

Nach § 7 (3) BStatG, sind die Statistischen Landesämter für die Datenerhebung zuständig. Das Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen und das Statistische Landesamt Berlin beteiligten sich an der Erhebung. Für die anderen alten Bundesländer beauftragte das Statistische Bundesamt ein privates Forschungsinstitut, die Infratest Sozialforschung GmbH, mit der Durchführung der Befragung. In einer Reihe von Branchen befragte Infratest in Absprache mit dem zuständigen Landesamt auch Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen.

Um neben den inhaltlichen Ergebnissen auch Informationen über unterschiedliche Erhebungsmethoden zu erhalten, wurde die Befragung teils schriftlich teils telefonisch vorge-

<sup>7)</sup> Bei diesen Merkmalen wurden die folgenden Veränderungen vorgenommen.

Behälterwerkstoff: "Kupfer" wurde nicht gesondert aufgeführt, sondern unter "sonstige Werkstoffe" gefaßt.

Gelagerter Stoff: Die anorganischen Stoffe wurden im Datensatz in "Säuren" und "Laugen" untergliedert. Von den organischen Stoffen wurden "Säuren" und "Benzol und sonstige Aromate" als einzelne Ausprägungen erfaßt.

Verkehrsträger: "Luftfahrzeuge" wurden nicht gesondert erfaßt, sondern den "sonstigen Verkehrsträgern" zugeordnet. Die unterschiedlichen Schiffsbezeichnungen wurden unter dem Begriff "Tankschiff" zusammengefaßt.

<sup>8)</sup> Weitere allgemeine Interviewrichtlinien sind in Anhang 2 aufgezeigt.

nommen und Informationen aus einer Behälterdatei ausgewertet. Die im Auftrag des Statistischen Bundesamtes durchgeführte Befragung wurde als computergestütztes Telefoninterview konzipiert<sup>9)</sup>. Vom LDS Nordrhein-Westfalen wurden an Unternehmen schriftliche Erhebungsvordrucke versandt und die Privathaushalte telefonisch, ohne direkte elektronische Erfassung, interviewt. Die Daten für Berlin-West konnten aus der Datei AGA1 (Lagerbehälter) der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz gewonnen werden.

### **3. Auswahl- und Erhebungsverfahren**

#### ***3.1. Auswahlgrundlage***

##### **a) Befragung im Auftrag des Statistischen Bundesamtes**

Soweit möglich wurde in diesem Erhebungsteil als Auswahlgrundlage für Arbeitsstätten das Arbeitsstätten-Master-Sample (AMS) von Infratest verwendet. Es handelt sich dabei um eine teils einstufige, teils zweistufige Zufallsstichprobe aus der Gesamtheit aller Arbeitsstätten ab einem Beschäftigten, geschichtet nach Wirtschaftszweigen und Beschäftigtenengrößenklassen. Eine Beschreibung des AMS liefert Anhang 3. In Bereichen, in denen das AMS wegen zu geringen Umfangs zur Stichprobenbildung nicht ausreichte, wurden andere Quellen zum Aufbau der Auswahlgrundlage genutzt (siehe Übersicht 1).

Für die Wohngebäudeauswahl wurde eine Haushaltsstichprobe aus dem Infratest-Telefonhaushalts-Master-Sample (ITMS) gezogen. Das ITMS ist eine Haushaltsstichprobe, in die alle Haushalte mit Telefon im wesentlichen mit der gleichen Auswahlwahrscheinlichkeit gelangt sind. Das zu seinem Aufbau verwendete Auswahlverfahren bewirkt eine einstufige, systematische Zufallsauswahl mit Anordnung vor der Ziehung nach Gemeindegrößenklasse bzw. Gemeindetyp sowie nach Gemeinde bzw. Gemeindeteil.

Eine genaue Beschreibung der Bildung der Auswahlgrundlage und des ITMS enthalten die Anhänge 4 und 5.

##### **b) LDS Nordrhein-Westfalen**

Für den Arbeitsstättenbereich diente die Arbeitsstättenzählung 1987 (AZ) als Auswahlgrundlage. Die Auswahl der privaten Haushalte basierte auf Telefonbüchern.

---

<sup>9)</sup> Telefoniert wurde von der Infratel GmbH, einer Tochtergesellschaft von Infratest.

## Übersicht 1:

Wirtschaftszweig		Auswahlgrundlagen	Zahl der Adressen 1) 2)	Schicht-nr. 3)
Bezeichnung	Schlüssel-nr. der Systematik			
Tankstellen	4371.4375	Telefonbücher	-	1
Abfall/Abwasser/Altmaterialien	4087,745	- AMS - Fachverbände: Bundesverband der Altöl- u. Abfallentsorger (VSA) Bundesverband der deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE) Bundesverband Sonderabfallwirtschaft eV (BPS) Fachverband Textilrohstoffe eV (FTR) Fachverb. Kommunaler Städtereinigungsbetriebe eV (VKS) - Branchenbücher Abfallbeseitigung und -entsorgung Alt- und Abfallstoffe Altglasrecycling Altpapier Entsorgung Fäkalienabfuhr Fußwegreinigung Müllabfuhr Müllbeseitigungsanlage Recycling Schädlingsbekämpfung Straßenreinigung Toilettenvermietung	2.140	10-12
Landwirtschaft	0	Branchenbücher Baumschulen Bienenzucht Gartenbaubetriebe Geflügelzucht Tierzucht (auch Schweine-, Rinderzucht)	-	13-17
Zellstoff-, Holzschliff-, Pappe- und Papiererzeugung	264	Birkner: Handbuch der Papierindustrie, Abschnitt Hersteller	180	72
Flugplätze	5159	Fachserie 8, Stat. Bundesamt	100	73

1) Angabe nur bei vollständiger Aufnahme in die Bruttostichprobe

2) Werte nach Abgleich aller verwendeten Quellen

3) Schichtnummern gemäß Auswahlplan (Übersicht 5)

### 3.2. Erhebungs- und Auswahleinheiten

Erhebungs- und Auswahleinheiten im Unternehmens- und öffentlichen Sektor waren die Arbeitsstätten. Im privaten Bereich wurden Wohngebäude erhoben, in denen Behälter mit wassergefährdenden Stoffen gelagert wurden. Auswahleinheiten waren hier private Haushalte.

In Nordrhein-Westfalen wurden Angaben über ein Gebäude erhoben, wenn einer der Stichprobenhaushalte darin lebte. In den übrigen alten Bundesländern ohne Berlin-West gelangten diejenigen Gebäude in die Stichprobe, in denen einer der Stichprobenhaushalte lebte, wenn dieser Eigentümer der Wohnung oder des Gebäudes war sowie alle weiteren Wohngebäude, die dieser Eigentümer besaß. Somit erhielten in der Infratesterhebung alle Wohngebäude eine Auswahlchance, deren Mit-Eigentümer private Haushalte sind, die in einer eigenen Wohnung bzw. im eigenen Haus leben und ein Telefon besitzen.

### ***3.3. Auswahlverfahren***

Im Arbeitsstättenbereich wurde die Stichprobe als einstufige, geschichtete Zufallsauswahl gezogen. Die privaten Haushalte wurden durch eine einstufige, bzw. in Nordrhein-Westfalen zweistufige, geschichtete Zufallsauswahl mit ungleichen Wahrscheinlichkeiten ausgewählt:

1. Stufe: Auswahl von Gemeinden aus einer Gemeindekartei (Stand 1986),
2. Stufe: Auswahl privater Haushalte aus Telefonbüchern der ausgewählten Gemeinden.

### ***3.4. Schichtung***

Es wurden zwei Schichtgruppen gebildet: Arbeitsstätten und private Wohngebäude. Die Arbeitsstätten wurden entsprechend dem erwarteten Wassergefährdungspotential nach Branchen, d.h. bestimmten Wirtschaftszweiggruppen und Beschäftigtengrößenklassen geschichtet. Dabei wurden die Größenklassen so abgegrenzt, daß die Zahl der Beschäftigten aus der AZ in allen Größenklassen einer Branche etwa gleich groß war. Die Schichtgruppe der privaten Wohngebäude gliederte sich entsprechend den Erhebungsstellen nach Bundesländer(gruppe)n: Nordrhein-Westfalen bzw. alte Bundesländer ohne Nordrhein-Westfalen und Berlin-West. In Nordrhein-Westfalen wurden die Gemeinden auf der ersten Stufe nach Gemeindegrößenklassen geschichtet.

Im Auswahlplan (Übersicht 5) werden Schichtungskriterien und Schichtgrenzen detailliert aufgeführt.

### ***3.5. Stichprobenumfang und Aufteilung des Stichprobenumfangs***

Wegen der zu erwartenden Heterogenität der Erhebungsmerkmale erschien es stichprobenmethodisch erforderlich, in der Bruttostichprobe den bei Erhebungen nach §7 BStatG maximal zulässigen Stichprobenumfang von 10.000 Einheiten voll auszuschöpfen.

### Private Wohngebäude

Für private Wohngebäude wurde wegen der zu erwartenden großen Zahl der stichprobenneutralen oder unechten Antwortausfällen (Gebäude ohne Behälter) eine notwendige Zahl an vollständigen Interviews (Vollinterviews) mit Bewohnern von Gebäuden in denen wassergefährdende Stoffe gelagert werden, berechnet. Er wurde so bestimmt, daß bei Gültigkeit gewisser Modellannahmen (vgl. Anhang 6) eine Präzision von etwa 5% relativem Standardfehler für das Merkmal "Anzahl der Behälter" für diese Schichtgruppe zu erwarten war. Der so berechnete Stichprobenumfang von 400 Gebäuden, in denen wassergefährdende Stoffe gelagert werden, wurde proportional zur Einwohnerzahl zwischen Nordrhein-Westfalen (110 Gebäude) und dem übrigen Erhebungsgebiet ohne Berlin-West (290 Gebäude) aufgeteilt.

### Erste Auswahlstufe bei privaten Wohngebäuden

In der ersten Auswahlstufe in Nordrhein-Westfalen wurden 77 Gemeinden ausgewählt. Den Stichprobenumfang zweiter Stufe teilte das Landesamt Nordrhein-Westfalen in etwa gleichmäßig auf die Stichprobengemeinden auf (siehe Übersicht 2).

### Arbeitsstätten

Der restliche Stichprobenumfang wurde als faktischer Stichprobenumfang (Zahl der realisierten Interviews mit Arbeitsstätten, unabhängig davon ob diese Behälter besitzen oder nicht) vorgegeben. Er wurde nach dem Optimalprinzip von Neyman-Tschuprow auf die Gesamtheit der Größenklassenschichten einer Branche aufgeteilt. Es wurde somit eine disproportionale Aufteilung gewählt. Für obere Größenklassenschichten und für Branchen mit hoher vermuteter Standardabweichung wurde ein größerer Auswahlatz bestimmt. Dabei durfte der Stichprobenumfang einer Branche den Umfang der Grundgesamtheit nicht übersteigen, bzw. für Branchen, die vom Landesamt Nordrhein-Westfalen erhoben werden sollten, den Umfang der Branche in Nordrhein-Westfalen. Eine Ausnahme bildeten Branchen, deren errechneter Stichprobenumfang nicht durch Arbeitsstätten in Nordrhein-Westfalen abgedeckt werden konnte, und deren Gesamtumfang im ganzen Erhebungsgebiet relativ gering war (weniger als 400 Arbeitsstätten). Diese Branchen wurden vollständig auch außerhalb Nordrhein-Westfalens erfaßt.

## Übersicht 2: Auswahlplan der Gemeindestichprobe

(erste Auswahlstufe zur Erhebung der privaten Wohngebäude in  
Nordrhein-Westfalen)

Gemeindegrößenklasse Einwohner von ... bis unter ...	Zahl der Gemeinden <sup>1)</sup>		Zahl der Haushalte	
	insgesamt	in der Stichprobe <sup>2)</sup>	in den Stichpro- bengemeinden insgesamt	in der Stichprobe <sup>3)</sup>
0 - 20 000	207	11	48751	11
20 000 - 100 000	106	36	540970	37
100 000 und mehr	29	29	3821585	59
insgesamt	396	76	4411306	107

1) Stand 1986

2) Gemeinden in denen mindestens ein Haushalt Angaben über zum Erhebungsbereich gehörende Behälter gemacht hat.

3) Haushalte, die Angaben über zum Erhebungsbereich gehörende Behälter gemacht haben.

Im einzelnen ergaben sich die Stichprobenumfänge dieser Schichtgruppen aus folgenden Forderungen

$$n_b = \frac{N_b s_b}{\sum_{b=1}^B N_b s_b} \cdot n \text{ unter der Nebenbedingung:}$$

$$n_b \leq \begin{cases} N_b^{NRW} & ; \text{ falls } N_b > 400 \text{ und } b > B_1 \\ N_b & ; \text{ sonst} \end{cases}$$

mit den Bezeichnungen:

$b$  : Nummer der Branche

$B$  : Anzahl der Branchen

$B_1$  : Anzahl der Branchen, die von Infratest auch innerhalb von  
Nordrhein-Westfalen  
erhoben werden sollten ( $b = 1, \dots, B_1$ )

$n$  : Stichprobenumfang für Arbeitsstätten ( $n = 9.600$ )

$n_b$  : Stichprobenumfang der Branche  $b$

$N_b$  : Zahl der Arbeitsstätten in Branche  $b$  in der Grundgesamtheit  
(alte Bundesländer ohne Berlin (West)) gemäß AZ '87

- $N_b^{NRW}$  : Zahl der Arbeitsstätten in Branche  $b$  in Nordrhein-Westfalen.  
 $s_b$  : Schätzwert für die Standardabweichung des Merkmals "Zahl der Behälter mit wassergefährdenden Stoffen" in Branche  $b$ .

Siehe Übersicht 3.

Der so berechnete Stichprobenumfang für die "übrigen Branchen" wurde ebenfalls nach dem Neyman-Tschuprow'schen Optimalprinzip auf die Einsteller der Wirtschaftszweigsystematik aufgeteilt.

Der Stichprobenumfang für Branchen, die vom Landesamt Nordrhein-Westfalen erhoben wurden, wurde vom Landesamt proportional zur Beschäftigtenzahl auf Beschäftigtengrößenklassenschichten aufgeteilt.

Soweit entsprechende Daten termingerecht vorlagen, wurde der Stichprobenumfang für Branchen bzw. Wirtschaftszweigeinsteller außerhalb Nordrhein-Westfalens nach dem "Prinzip der abgeschwächten Proportionalität" zum Produkt aus Beschäftigten- und Arbeitsstättenzahl auf Beschäftigtengrößenklassenschichten verteilt. Innerhalb einer Branche bzw. eines Wirtschaftszweiges wurden die Schichtstichprobenumfänge  $n_k$  als

$$n_k = \frac{(N_k X_k)^q}{\sum_{i=1}^K (N_i X_i)^q} \cdot n \quad \text{unter der Nebenbedingung}$$

$$n_k \geq 3 \quad \text{berechnet, wobei}$$

- $k$  : die Nummer der Beschäftigtengrößenklasse,  
 $K$  : die Anzahl der Größenklassen ( $k = 1, \dots, K$ ),  
 $n$  : Gesamtstichprobenumfang, der auf die Branche bzw. den Wirtschaftszweig entfällt,  
 $N_k$  : Zahl der Arbeitsstätten in Größenklasse  $k$ ,  
 $X_k$  : Zahl der Beschäftigten in Größenklasse  $k$ ,  
 $q$  : eine geeignete Konstante ( $0 \leq q \leq 1$ )

bezeichnet.

Das Aufteilungsverfahren liefert für

- $q = 0$  : gleichmäßige Aufteilung, d.h. gleichen Stichprobenumfang für alle Beschäftigtengrößenklassen, und damit in diesem Fall implizit eine annähernd beschäftigtenproportionale Auswahl wegen der bei der Klassenabgrenzung angestrebten gleichen Beschäftigtenzahlen,

Übersicht 3: Aufteilung des Stichprobenumfangs auf ausgewählte Branchen

Branche			Branchen- umfang <sup>1)</sup>	Branchen- umfang in NRW <sup>2)</sup>	Geschätzte Standard- abweichung der Behälterzahl	Stich- proben- umfang
Schlüssel- nummer	Kurz- bezeichnung	Wirtschaftszweig- schlüssel				
1	2	3	4	5	6	7
1	Tankstellen	4371,4375	18 542		10	149
2	Speditionen	5511	6 636		100	532
3	Omnibusbetriebe	5124	5 738		10	46
4	Krankenhäuser	77151,8..91,98.91	3 069		3	7
5	Apotheken	4361	16 585		1	13
6	Herstellung und Handel mit Anstrichmitteln und Farben	2002,4368,4138	565		1 000	453
7	Maler/Lackierer	31624	29 561		3	71
8	Chem.Rein. und Färbereien	73141	17 421		4	56
9	Kfz-Reparaturen	2491	31 401		2	50
10	Abfall/Abwasser/ Altmaterialien	4087,745	4751		500	1 905

1) Angaben, die zur Zeit der Stichprobenplanung vorlagen.

2) Nur Angaben, wenn die Branche vom Landesamt erhoben wurde.

Branche			Branchen- umfang <sup>1)</sup>	Branchen- umfang in NRW <sup>2)</sup>	Geschätzte Standard- abweichung der Behälterzahl	Stich- proben- umfang
Schlüssel- nummer	Kurz- bezeichnung	Wirtschaftszweig- schlüssel				
1	2	3	4	5	6	7
11	übrige Branchen ohne die unten aufgeführten Wirtschaftszweige; siehe Übersicht 4		2 400 000		1	1 925
12	Elektrizitätsver- sorgung	101	2 842	372	100	228
13	Chem. Industrie	200	4 572	1 043	5 000	1 043
14	Mineralölverarbeitung	205	165	44	3 000	165
15	Stahlverformung	2384	3 164	1 229	500	1 229
16	Oberflächenver- edelung, Härtung	2387	1 733	650	1 000	650
17	Holzimprägnierwerke	26051	77	11	175	11
18	Zellstoffe usw.	264	275	73	5 000	275
19	Gh. mit techn. Chemikalien	404	1 562	473	100	125
20	Gh. mit festen Brenn- stoffen	4051	350	36	50	14

1) Angaben, die zur Zeit der Stichprobenplanung vorlagen.

2) Nur Angaben, wenn die Branche vom Landesamt erhoben wurde.

Branche			Branchen- umfang <sup>1)</sup>	Branchen- umfang in NRW <sup>2)</sup>	Geschätzte Standard- abweichung der Behälterzahl	Stich- proben- umfang
Schlüssel- nummer	Kurz- bezeichnung	Wirtschaftszweig- schlüssel				
1	2	3	4	5	6	7
21	Gh. mit Mineralöl- erzeugnissen	4057	1 990	566	50	80
22	Gh. mit chem./techn. Erzeugnissen	4166	2 859	980	100	229
23	Gh. mit Kosmetik und Reinigungsmitteln	4186,4188	1 926	453	100	154
24	Flugplätze	5159	96	19	5 000	96
25	Lagerei	55151	3 807	781	30	92

1) Angaben, die zur Zeit der Stichprobenplanung vorlagen.

2) Nur Angaben, wenn die Branche vom Landesamt erhoben wurde.

$q = 1$  proportionale (zum Produkt  $N_k X_k$ ) Aufteilung, die in diesem Fall annähernd arbeitsstättenproportional ist, wegen der konstanten Beschäftigtenzahlen in den Schichten.

Nach dem Optimalprinzip von Neyman-Tschuprow hätte proportional zum Produkt aus Arbeitsstättenzahl und unbekannter Standardabweichung der Behälterzahl aufgeteilt werden müssen. Weil vermutet wurde, daß diese Standardabweichungen zwar mit den Beschäftigtenzahlen in Zusammenhang stehen, aber gerade im Bereich der "übrigen Branchen", also der Branchen mit eher geringem Wassergefährdungspotential, nicht sehr stark korreliert sind, wurde mit  $q = 0,5$  eine "mittlere" Aufteilung gewählt.

Für die Branchen, über die keine Daten über die Verteilung auf Beschäftigtengrößenklassen vorlagen, wurde eine entsprechend der Schichtung des AMS geschichtete arbeitsstättenproportionale Stichprobe gebildet (siehe Übersichten 4 und 5).

### **3.6. Auswahl**

Die Auswahl von Arbeitsstätten und privaten Haushalten wurde von den Erhebungsstellen vorgenommen. Die von den Erhebungsstellen verwendete Auswahltechnik bei der Gebäudeauswahl mit Hilfe der Stichprobenhaushalte wurde unter Punkt 3.3. Auswahlverfahren beschrieben.

### **3.7. Stichprobenmethodisch relevante Aspekte des Frageprogramms**

#### **Arbeitsstätten**

Das LDS Nordrhein-Westfalen befragte die Arbeitsstätten schriftlich. Dadurch konnten Angaben für alle Behälter der ausgewählten Arbeitsstätten erhoben werden. Dieses aus erhebungsmethodischer Sicht günstigste Verfahren erschien in der telefonischen Befragung nicht praktikabel. Um die Dauer der Interviews zu begrenzen, wurden je Arbeitsstätte nur maximal fünf verschiedenartige Behälter oder Behältertypen erhoben. Als Behälter gleichen Typs galten solche Behälter, bei denen alle erhobenen Merkmale, insbesondere die darin gelagerte Stoffart, sowie das Fassungsvermögen übereinstimmten. Zusätzlich wurde die Zahl der Behälter eines Typs erfaßt. Ebenfalls aus Gründen der Praktikabilität wurde bei der Auswahl der zu erhebenden "ersten" fünf Behältertypen nicht nach einem Zufallsverfahren vorgegangen, sondern die fünf größten Behälter erfaßt. Für die Behältertypen, die nicht den erhobenen Typen entsprachen, erfragte Infratest nur das Lagervolumen pro Stoffart.

Übersicht 4: Aufteilung des Stichprobenumfangs für "übrige Branchen" auf die Einsteller der Wirtschaftszweigsystematik

Wirtschaftszweig		Zahl der Arbeitsstätten in der ...		geschätzte Standardabweichung der Behälterzahl
Bezeichnung	Schlüsselnr. der Systematik	Grundgesamtheit	Bruttostichprobe	
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0	28 962	46	500
Energie-, Wasserversorgung, Bergbau	1	6 325	20	1 000
Verarbeitendes Gewerbe	2	360 466	1 133	1 000
Baugewerbe	3	186 342	146	250
Handel	4	707 121	222	100
Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	5	122 092	38	100
Kreditinstitute und Versicherungen	6	121 795	19	50
private Dienstleistungen	7	858 667	270	100
Organisationen ohne Erwerbszweck	81,83	79 420	12	50
Gebietskörperschaften und Sozialversicherungen	9	110 013	17	50
insgesamt		2 581 203	1 923	

## Übersicht 5: Auswahlplan der Erhebung über die Lagerung wassergefährdender Stoffe

Schicht-Nr.	Schicht			Arbeitsstätten mit ... bis unter ... Beschäftigten	Schicht- umfang <sup>1)</sup>	Bruttostich- probenumfang	Beschäftigte in 1000 <sup>2)</sup>
	Branche		Wirtschaftszweig- schlüssel				
	Schlüssel- nummer	Kurzbe- zeichnung					
<b>Erhebungsbereich Infratest</b>							
0	26	Haushalte (außerhalb Nordrhein-Westfalen)			8 861 920	290 <sup>3)</sup>	
1	1	Tankstellen	4371,4375		12 203	149	
2	2	Speditionen	5511		8 229	532	
3	3	Omnibusbetriebe	5124		5 194	46	
4	4	Krankenhäuser	77151,8..91,98.91		2 205	7	
5	5	Apotheken	4361		16 708	13	
6	6	Herstellung und Handel mit Anstrichmitteln und Farben	2002,4368,4138		6 484	453	
7	7	Maler/Lackierer	31624		28 771	71	
8	8	Chem. Reinigungen und Färbereien	73141		14 747	56	
9	9	Kfz-Reparaturen	2491		32 062	50	
10	10	Abfall/Abwasser/Altmaterialien		1 - 20	3 548	1 360	17
11				20 - 100	430	474	19
12				100 und mehr	42	71	13

1) gemäß AZ '87, bzw. Gebäude- und Wohnungszählung '87 (früheres Bundesgebiet ohne Berlin - West)

2) Ausgaben nur für Schichten für die der auf sie entfallende Stichprobenumfang mit Hilfe der Beschäftigtenzahlen ermittelt wurde.

3) vorgegebene Zahl der durchzuführenden Vollinterviews

Schicht-Nr.	Schicht			Arbeitsstätten mit ... bis unter ... Beschäftigten	Schichtumfang <sup>1)</sup>	Bruttostichprobenumfang	Beschäftigte in 1000 <sup>2)</sup>
	Branche		Wirtschaftszweigschlüssel				
	Schlüsselnummer	Kurzbezeichnung					
	11	übrige Branchen (auch ohne die unten aufgeführten Wirtschaftszweige)					
13		Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0	1 - 5	20 402	24	42
14				5 - 10	5 181	11	34
15				10 - 20	1 964	6	26
16				20 - 50	718	3	21
17				50 und mehr	152	3	14
18		Energie, Wasserversorgung, Bergbau	1	1 - 200	3 257	15	111
19				200 - 1 000	145	3	121
20				1 000 und mehr	47	3	169
21		Verarbeitendes Gewerbe	2	1 - 10	229 294	498	929
22				10 - 50	61 656	324	1 430
23				50 - 200	14 302	159	1 546
24				200 - 1 000	4 712	107	2 119
25				1 000 und mehr	744	46	2 315
26		Baugewerbe	3	1 - 5	71 871	41	209
27				5 - 10	40 438	38	237
28				10 - 20	23 826	30	370
29				20 - 50	11 259	21	372
30				50 - 100	3 038	8	226
31				100 - 200	1 191	5	175
32				200 und mehr	448	3	173

1) gemäß AZ '87, bzw. Gebäude- und Wohnungszählung '87 (früheres Bundesgebiet ohne Berlin - West)

2) Ausgaben nur für Schichten für die der auf sie entfallende Stichprobenumfang mit Hilfe der Beschäftigtenzahlen ermittelt wurde.

3) vorgegebene Zahl der durchzuführenden Vollinterviews

Schicht-Nr.	Schicht			Arbeitsstätten mit ... bis unter ... Beschäftigten	Schicht- umfang <sup>1)</sup>	Bruttostich- probenumfang	Beschäftigte in 1000 <sup>2)</sup>		
	Branche		Wirtschaftszweig- schlüssel						
	Schlüssel- nummer	Kurzbe- zeichnung							
33		Handel	4	1 - 5	478 039	117	1 047		
34				5 - 10	96 886	47	750		
35				10 - 20	38 585	25	579		
36				20 - 50	19 467	18	612		
37				50 - 200	6 801	11	637		
38				200 und mehr	1 016	3	402		
39				Verkehr und Nachrichtenüber- mittlung	5	1 - 5	68 880	15	156
40						5 - 10	14 440	6	123
41	10 - 20	7 544	5			143			
42	20 - 50	4 477	5			195			
43	50 - 100	1 935	3			177			
44	100 - 200	1 109	3			192			
45	200 - 500	677	3			248			
46	500 - 1 000	222	3			173			
47	1 000 und mehr	73	3			141			
48	Kreditinstitute und Versicherungen	6	1 - 5	92 344	10	169			
49			5 - 20	19 961	5	180			
50			20 - 100	5 114	3	214			
51			100 - 500	1 137	3	223			
52			500 und mehr	181	3	181			
53	Private Dienstleistungen	7	1 - 5	590 718	147	1 283			
54			5 - 10	153 870	67	1 034			
55			10 - 100	56 737	45	1 244			
56			100 und mehr	3 212	11	1 223			

1) gemäß AZ '87, bzw. Gebäude- und Wohnungszählung '87 (früheres Bundesgebiet ohne Berlin - West)

2) Ausgaben nur für Schichten für die der auf sie entfallende Stichprobenumfang mit Hilfe der Beschäftigtenzahlen ermittelt wurde.

3) vorgegebene Zahl der durchzuführenden Vollinterviews

Schicht-Nr.	Schicht			Arbeitsstätten mit ... bis unter ... Beschäftigten	Schichtumfang <sup>1)</sup>	Bruttostichprobenumfang	Beschäftigte in 1000 <sup>2)</sup>
	Branche		Wirtschaftszweigschlüssel				
	Schlüsselnummer	Kurzbezeichnung					
57		Organisationen ohne Erwerbszweck	8	1 - 10	57 635	6	239
58				10 - 20	9 490	3	139
59				20 - 50	5 442	3	181
60				50 - 100	2 114	3	156
61				100 - 200	655	3	116
62				200 - 500	280	3	193
63				500 und mehr	47	3	142
64		Gebietskörperschaften und Sozialversicherungen	9	1 - 20	71 009	7	484
65				20 - 50	20 633	4	669
66				50 - 100	8 391	3	607
67				100 - 200	3 679	3	535
68				200 - 500	1 985	3	635
69				500 - 1 000	497	3	379
70				1 000 und mehr	191	3	429
71	14	Mineralölverarbeitung (außerhalb Nordrhein-Westfalens)	205		118	118	
72	18	Zellstoff usw. (außerhalb Nordrhein-Westfalens)	264		189	189	
73	24	Flugplätze (außerhalb Nordrhein-Westfalens)	5159		70	70	
74	12	Elektrizitätsversorgung	101	1 - 10	1 604	18	
75				10 - 100	929	140	
76				100 und mehr	248	70	

1) gemäß AZ '87, bzw. Gebäude- und Wohnungszählung '87 (früheres Bundesgebiet ohne Berlin - West)

2) Ausgaben nur für Schichten für die der auf sie entfallende Stichprobenumfang mit Hilfe der Beschäftigtenzahlen ermittelt wurde.

3) vorgegebene Zahl der durchzuführenden Vollinterviews

Schicht-Nr.	Schicht			Arbeitsstätten mit ... bis unter ... Beschäftigten	Schicht- umfang <sup>1)</sup>	Bruttostich- probenumfang	Beschäftigte in 1000 <sup>2)</sup>
	Branche						
	Schlüssel- nummer	Kurzbe- zeichnung	Wirtschaftszweig- schlüssel				
77	13	Chem. Industrie	200		2 836	1 148	
78	14	Mineralölverarbeitung (innerhalb Nordrhein-Westfalens)	205		44	36	
79	15	Stahlverformung	2384		3117	1 696	
80	16	Oberflächenveredelung, Härtung	2387		1 693	0	
81	17	Holzimprägnierungswerke	26051		76	11	
82	18	Zellstoff usw. (innerhalb Nordrhein-Westfalens)	264		73	56	
83	19	Gh. mit techn. Chemikalien	404	1 - 5	875	19	
84				5 - 50	574	78	
85				50 und mehr	71	27	
86	20	Gh. mit festen Brennstoffen	4051	1 - 20	298	8	
87				20 und mehr	48	6	
88	21	Gh. mit Mineralölerzeugnissen	4057	1 - 10	1 389	23	
89				10 - 50	499	34	
90				50 und mehr	69	23	
91	22	Gh. mit chem./techn. Erzeugnissen	4166	1 - 10	2 315	106	
92				10 - 50	446	105	
93				50 und mehr	47	17	

1) gemäß AZ '87, bzw. Gebäude- und Wohnungszählung '87 (früheres Bundesgebiet ohne Berlin - West)

2) Ausgaben nur für Schichten für die der auf sie entfallende Stichprobenumfang mit Hilfe der Beschäftigtenzahlen ermittelt wurde.

3) vorgegebene Zahl der durchzuführenden Vollinterviews

Schicht-Nr.	Schicht			Arbeitsstätten mit ... bis unter ... Beschäftigten	Schichtumfang <sup>1)</sup>	Bruttostichprobenumfang	Beschäftigte in 1000 <sup>2)</sup>
	Branche		Wirtschaftszweigschlüssel				
	Schlüsselnummer	Kurzbezeichnung					
94	23	Gh. mit Kosmetik und Reinigungsmitteln	4186,4188	1 - 5	1 481	67	
95				5 - 20	266	55	
96				20 und mehr	111	32	
97	24	Flugplätze (innerhalb Nordrhein-Westfalens)	5159		19	19	
98	25	Lagerei	55151	1 - 5	2 156	9	
99				5 - 20	1 084	27	
100				20 - 100	412	37	
101				100 und mehr	88	19	
102-104	26	Haushalte (innerhalb Nordrhein-Westfalens)	85		2 295 219	110 <sup>3)</sup>	

1) gemäß AZ '87, bzw. Gebäude- und Wohnungszählung '87 (früheres Bundesgebiet ohne Berlin - West)

2) Ausgaben nur für Schichten für die der auf sie entfallende Stichprobenumfang mit Hilfe der Beschäftigtenzahlen ermittelt wurde.

3) vorgegebene Zahl der durchzuführenden Vollinterviews

### **Private Wohngebäude**

Vom Landesamt wurde jeweils nur ein Behälter erfaßt. Vom Institut wurden analog zur Befragung bei Arbeitsstätten maximal fünf verschiedenartige Behälter erhoben.

Das LDS Nordrhein-Westfalen versuchte von jedem Stichprobenhaushalt Auskünfte über das Gebäude zu erhalten, in dem er lebte. Konnte ein Haushalt die Fragen nicht beantworten, etwa weil er Mieter ist, wurde er um Angabe einer Person gebeten, die dazu in der Lage war.

Das Institut befragte nur Eigentümer. Neben den Erhebungsmerkmalen für das Haus, in dem der betreffende Haushalt lebte, wurde nach der Zahl der Eigentümer dieses Gebäudes gefragt sowie nach weiteren Gebäuden, die dem Befragten gehören, jedoch nicht danach, ob und wieviele andere Eigentümer dieses Gebäude besitzen.

## **4. Hochrechnungsverfahren**

### ***4.1. Allgemeine Darstellung***

#### **Arbeitsstätten**

Die Ergebnisse aus der Erhebung bei Arbeitsstätten wurden für alle alten Bundesländer außer Berlin-West frei hochgerechnet, wobei Antwortverweigerer schichtweise über eine multiplikative Ergänzung zugeschätzt worden sind. Für die Ergebnisse aus der Erhebung bei Arbeitsstätten wurden statt der unbekanntem aktuellen Schichtumfänge diejenigen der Arbeitsstättenzählung '87 zugrundegelegt. Vor der Hochrechnung wurden Schichten, in denen keine Arbeitsstätte gemeldet hatte, mit einer Nachbarschicht (benachbarte Größenklasse derselben Branche oder gleiche Größenklasse einer "ähnlichen" Branche) zusammengefaßt.

Auf eine Anpassung an aktuellere Zahlen als die AZ-Ergebnisse wurde verzichtet, weil die Korrelation der Erhebungsmerkmale mit zur Verfügung stehenden aktuellen Daten (z.B. Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten) als zu gering angesehen wurde.

#### **Private Wohngebäude**

Die privaten Wohngebäude wurden dem Auswahlverfahren der Zufallsauswahl mit ungleichen Wahrscheinlichkeiten entsprechend hochgerechnet. Antwortverweigerer wurden wie in der Arbeitsstättenenerhebung zugeschätzt. Auswahlwahrscheinlichkeit für ein Gebäude war die Wahrscheinlichkeit dafür, daß mindestens ein Haushalt aus diesem Gebäude in die Haushaltsstichprobe gelangte (NRW), bzw. daß das Gebäude über mindestens einen (Mit-)Eigentümer in die Stichprobe gelangte (übriges Bundesgebiet außer Berlin-West).

Die Auswahlwahrscheinlichkeit der Wohngebäude aus dem ITMS, in denen der Eigentümer nicht wohnte, war gleich der Auswahlwahrscheinlichkeit des Eigentümers<sup>10)</sup> in der Haushaltsstichprobe. Die Ergebnisse aus diesem Erhebungsteil wurden an die Zahl der Wohngebäude, die nicht von Eigentümern bewohnt werden, angepaßt. Die Erhebung bei privaten Wohngebäuden wurde an die fortgeschriebenen Gebäudezahlen angeglichen.

#### ***4.2. Ergänzung fehlender Behälterangaben***

Aufgrund des Fragenprogramms der computergestützten Telefonbefragung lagen aus einigen Arbeitsstätten Mengenangaben über gelagerte Stoffe vor, allerdings ohne Angaben über die Behälter, in denen sie gelagert wurden. Es war lediglich bekannt, daß ihr Volumen kleiner als oder genauso groß war wie das des letzten Behältertyps, über den die entsprechende Arbeitsstätte Angaben gemacht hatte. Um diese Informationen trotzdem zu nutzen, wurde für die nicht angegebenen Behälter die Struktur "ähnlicher" Behälter aus der Stichprobe unterstellt. Als "ähnlich" galten Behälter aus derselben Branche und Beschäftigtengrößenklasse, in denen dieselbe Stoffart gelagert wurde und die nicht größer waren als der letzte erfaßte Behältertyp.

Gab es solche Behälter in der Stichprobe nicht, wurden Behälter aus anderen Branchen bzw. Beschäftigtengrößenklassen oder Behälter, in denen ähnliche Stoffarten gelagert wurden, oder größere Behälter herangezogen. Umgesetzt wurden diese Ergänzungen dadurch, daß zu den Behälterangaben aus den Arbeitsstätten, aus denen Angaben fehlten, die Angaben über die "ähnlichen" Behälter aus anderen Arbeitsstätten durch Doppeln aller entsprechenden Behälterdatensätze hinzugefügt wurden. Jeder gedoppelte Behälter erhielt einen eigenen Zuschätzfaktor, der dazu diente, die Flüssigkeitsmengen, für die keine Behälterangaben gemacht worden waren, auf die gedoppelten Behälter "umzugewichten".

Anstelle des Doppeln wäre auch denkbar (und technisch einfacher durchzuführen) gewesen, lediglich die "ähnlichen" Behälter mit entsprechenden Zuschätzfaktoren zu multiplizieren. Dann wäre jedoch eine Berücksichtigung der zugeschätzten Behälter bei der Fehlerrechnung extrem aufwendig und deshalb praktisch nicht realisierbar gewesen.

---

<sup>10)</sup> Gebäude mit mehreren Eigentümern, von denen keiner im Gebäude lebte, wurden nicht erfaßt.

### 4.3. Berechnung der Hochrechnungsfaktoren

#### Arbeitsstätten

Bei der formelmäßigen Darstellung werden folgende Indizes und Indexmengen verwendet:

- $h$  : Schicht ( $h = 1, \dots, H$ )
- $i$  : Arbeitsstätte
- $k$  : Behälter (einschließlich der gedoppelten)
- $K_{hi}$  : Menge aller Behälter (einschließlich der gedoppelten) in Arbeitsstätte  $i$ , Schicht  $h$
- $K_d$  : Menge der gedoppelten Behälter
- $j$  : Stoffart
- $j(k)$  : Im Behälter  $k$  gelagerte Flüssigkeit
- $h(k)$  : Schicht der Arbeitsstätte, in der der Behälter gelagert wird (bei gedoppeltem Behälter: Schicht aus der gedoppelt wurde)

Das Stichprobendesign wird beschrieben durch

- $N_h$  : Schichtumfang der Schicht  $h$  (Zahl der Arbeitsstätten in der Grundgesamtheit gemäß AZ '87)
- $n_h$  : Stichprobenumfang der Schicht  $h$

Als Merkmalsbezeichnungen dienen:

$$y_{kj} : \begin{cases} \text{Fassungsvermögen des Behälters } k ; \text{ falls darin Stoffart } j \text{ gelagert wird} \\ 0 & ; \text{ sonst} \end{cases}$$

- $z_{jhi}$  : Volumen der in Arbeitsstätte  $i$  Schicht  $h$  gelagerten Stoffart  $j$ , für die keine Behälterangabe gemacht wurde.

Die Hochrechnung auf die Grundgesamtheit wurde durch Multiplikation mit  $q_h$  dem Kehrwert der Auswahlwahrscheinlichkeit, korrigiert um die echten (nicht neutralen) Antwortausfälle  $ne_h$  erreicht.

$$q_h := \frac{N_h}{n_h} \cdot \frac{n_h}{n_h - ne_h}$$

Um die Umgewichtung der Flüssigkeiten ohne Behälterangaben auf die "ähnlichen" gedoppelten Behälter durchzuführen, wurden diese mit dem Quotienten aus hochgerechneter "zu verteiler" Flüssigkeitsmenge und ihrem hochgerechneten Fassungsvermögen multipliziert.

Ein Behälter  $k_0$  aus Arbeitsstätte  $i$ , Schicht  $h$  wurde also insgesamt mit dem Faktor

$f_{hik} := q_{h(k_0)} \cdot a_{hik_0}$  multipliziert, wobei

$$a_{hik_0} = \begin{cases} \frac{q_h \cdot z_{hij(k_0)}}{\sum_{\{k \in K_h \cap K_d\}} q_{h(k)} y_{kj(k_0)}} & ; \text{ falls } k_0 \in K_d \\ 1 & ; \text{ sonst} \end{cases}$$

Durch dieses Verfahren bleiben alle vorhandenen Informationen über die nicht angegebenen Behälter erhalten.

### Private Wohngebäude

Bei der Darstellung werden als Indizes verwendet:

- $h$  : Schicht der ersten Auswahlstufe (Gemeindegrößenklassen) ( $h = 1, 2, 3$ )
- $j$  : Auswahlinheit erster Stufe (Gemeinden) ( $j = 1, \dots, J_h$ )
- $i$  : Auswahlinheit zweiter Stufe (Gebäude)

Mit entsprechenden Indizes werden folgende Charakteristika des Stichprobendesigns versehen:

- $M$  : Zahl der Gemeinden in der Grundgesamtheit
- $m$  : Zahl der Stichprobengemeinden
- $N$  : Zahl der Haushalte in der Grundgesamtheit
- $n$  : Zahl der Stichprobenhaushalte
- $n'$  : Anzahl der Vollinterviews, d.h. Zahl der Stichprobenhaushalte, bei denen Behälter erfaßt wurden.

### Nordrhein-Westfalen

Die Auswahlwahrscheinlichkeit eines Gebäudes  $i$  aus Gemeinde  $j$  in Schicht  $h$ , also die Wahrscheinlichkeit, daß mindestens ein Haushalt aus dem Gebäude in die Stichprobe

gelangt, ist näherungsweise  $\frac{n_{hj}}{N_{hj}} \cdot l_{hji}^{11)}$ ,

wobei  $l_{hji}$  die Zahl der Haushalte im Gebäude bezeichnet.

<sup>11)</sup> Statistisches Bundesamt (Hg.): Stichproben in der amtlichen Statistik, Stuttgart, Mainz 1960, S. 91.

Die Stichprobe wurde durch eine kombinierte Verhältnisschätzung hochgerechnet. Gebunden wurde an die fortgeschriebene Zahl der Wohngebäude  $Y$ .

Der Totalwert  $\hat{X}_v$  eines Merkmals  $x$  wurde also geschätzt durch

$$\hat{X}_v = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}} Y, \text{ wobei das frei hochgerechnete Merkmal}$$

$$\hat{X} = \sum_{h=1}^H \frac{M_h}{m_h} \sum_{j=1}^{J_h} \frac{N_{hj}}{n_{hj} - ne_{hj}} \sum_{i=1}^{n'_{hj}} \frac{x_{hji}}{l_{hji}} \text{ unter Berücksichtigung eines Korrektur-}$$

faktors für echte Ausfälle  $\frac{n_{hj}}{n_{hj} - ne_{hj}}$  und das frei hochgerechnete Bezugsmerkmal

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^H \frac{M_h}{m_h} \sum_{j=1}^{J_h} \frac{N_{hj}}{n_{hj}} \sum_{i=1}^{n_{hj}} \frac{1}{l_{hji}} \text{ unter zusätzlicher Berücksichtigung eines}$$

Korrekturfaktors für unechte Ausfälle  $\frac{n_{hj} - ne_{hj}}{n'_{hj}}$  berechnet wurde.

Die einzelnen Gebäude wurden also mit dem Faktor

$$f_{hji} = \frac{Y}{\hat{Y}} \cdot \frac{M_h}{m_h} \cdot \frac{N_{hj}}{n_{hj} - ne_{hj}} \cdot \frac{1}{l_{hji}} \text{ multipliziert.}$$

#### Früheres Bundesgebiet ohne Nordrhein-Westfalen und Berlin-West

Wegen der Konstruktion des Fragebogens wurde für die Hochrechnung angenommen, daß nur solche privaten Wohngebäude eine Auswahlchance erhalten hatten, in denen entweder mindestens ein Eigentümerhaushalt<sup>12)</sup> lebte, oder die nur einem in einem anderen Haus lebenden Eigentümerhaushalt gehörten.

Das Hochrechnungsverfahren unterstellte für alle privaten Wohngebäude, die keine Auswahlchance hatten, die Struktur der Gebäude aus der Stichprobe, in denen der befragte Eigentümer nicht lebte.

Auswahlwahrscheinlichkeit für die Stichprobengebäude, in denen der befragte Eigentümer lebte, war ähnlich wie in Nordrhein-Westfalen  $\frac{n}{N} l_i$ , wobei  $l_i$  die Zahl der Eigentümer des Hauses bezeichnet. Als Auswahlwahrscheinlichkeit der weiteren Häuser, die den Eigen-

<sup>12)</sup> Eigentümerhaushalt = Haushalt, in dem ein Eigentümer dieser Wohnung bzw. dieses Gebäudes lebte.

tümerhaushalten aus der Stichprobe gehörten, wurde die Auswahlwahrscheinlichkeit der betreffenden Haushalte angenommen.

Hochgerechnet wurde durch kombinierte Verhältnisschätzung, wobei die Merkmalswerte der Gebäude, aus denen Eigentümerhaushalte befragt wurden, an die Zahl der Eigentümerwohnungen<sup>13)</sup>  $Z_{87}$  aus der Gebäude- und Wohnungszählung 1987 gebunden wurden, die der übrigen Gebäude an die Zahl  $\hat{L}$  aller Wohngebäude, in denen keiner der Eigentümer lebt. Diese Größe wurde als Differenz zwischen der Zahl der Wohngebäude  $Y_{87}$  aus der Gebäude und Wohnungszählung 1987 und der aus der Stichprobe geschätzten Zahl der Gebäude, in denen mindestens ein Eigentümer lebte, bestimmt.

Um an das aktuelle Niveau anzupassen, wurde mit dem Faktor  $Y/Y_{87}$  multipliziert.

Bei der Hochrechnung der Merkmalswerte der weiteren Häuser, in denen die befragten Eigentümer nicht lebten, sowie bei den Bezugsmerkmalen "Zahl der Eigentümer", sowie "Zahl der weiteren Häuser" wurden die Mieterhaushalte, denen die entsprechenden Fragen nicht gestellt wurden, als echte Antwortausfälle gewertet ( $ne'$  = echte Ausfälle, einschließlich Mieterhaushalte).

Als Schätzfunktion für den Totalwert  $\hat{X}$  eines Merkmals  $x$  wurde also unter Berücksichtigung der Antwortausfälle

$$\hat{X} = \frac{Y}{Y_{87}} \left( \frac{\hat{X}_1}{\hat{Z}_{87}} Z_{87} + \frac{\hat{X}_2}{\hat{U}} \cdot \hat{L} \right) \text{ benutzt.}$$

Dabei war

$$\begin{aligned} \hat{X}_1 &= \frac{N}{n - ne} \sum_{i=1}^{n'} \frac{x_{1i}}{l_i}, \\ \hat{Z}_{87} &= \frac{N}{n - ne} \cdot (n - ne'), \\ \hat{X}_2 &= \frac{N}{n - ne'} \sum_{i=1}^{n-ne'} x_{2i}, \\ \hat{U} &= \frac{N}{n - ne'} \sum_{i=1}^{n-ne'} u_i \quad \text{und} \\ \hat{L} &= Y_{87} - \frac{Z_{87}}{n - ne'} \sum_{i=1}^{n-ne'} \frac{1}{l_i}. \end{aligned}$$

<sup>13)</sup> Eigentümerwohnung = Wohnung, die vom Eigentümer der Wohnung bzw. des Gebäudes selbst bewohnt wurde.

Es bezeichnet  $x_{2i}$  den Merkmalswert für das Haus, in dem der  $i$ -te Eigentümerhaushalt lebte, bzw.  $x_{2i}$  den seiner "weiteren Häuser",  $u_i$  deren Anzahl.

Hochgerechnet wurde also mit den Faktoren

$$f_i = \begin{cases} \frac{Y}{n - ne'} \frac{Z_{87}}{Y_{87}} \cdot \frac{1}{l_i} & ; \text{ falls im Gebäude } i \text{ ein Eigentümer lebte} \\ \frac{Y}{\sum_{i=1}^{n-ne'} u_i} \left( 1 - \frac{Z_{87}}{Y_{87}} \cdot \frac{1}{n - ne'} \sum_{i=1}^{n-ne'} \frac{1}{l_i} \right) & ; \text{ sonst.} \end{cases}$$

## **5. Schätzung des Stichprobenzufallsfehlers**

Um eine Beurteilung der statistischen Präzision der Ergebnisse zu ermöglichen, wurde im Anschluß an die Hochrechnung eine Schätzung des Stichprobenzufallsfehlers durchgeführt.

### **Berechnungsverfahren für Arbeitsstätten**

Zur Schätzung von Merkmalssummen wurden durch das beschriebene Hochrechnungsverfahren für die einzelnen Arbeitsstätten die Summen aus den Merkmalsausprägungen der angegebenen Behälter und der mit geeigneten Faktoren umgewichteten weiteren Flüssigkeitsmengen gebildet und diese gemeinsam frei hochgerechnet.

Bei der Schätzung des Stichprobenzufallsfehlers wurde angenommen, daß in den einzelnen Arbeitsstätten nicht nur Merkmalsausprägungen der gemeldeten Behälter beobachtet worden waren, sondern auch Merkmalsausprägungen fiktiver Behälter, die gerade der Summe der dem Merkmal entsprechend gewichteten weiteren gelagerten Flüssigkeiten entsprachen.

Unter dieser Annahme konnte die Fehlervarianz der Schätzfunktion

$$\hat{X} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h^*} \sum_{k \in K_{hi}} q_{h(k)} a_{hik} x_k \quad \text{für den Totalwert eines Merkmals } x \text{ nach folgender Formel}$$

geschätzt werden:

$$s_{\hat{X}}^2 = \sum_{h=1}^H N_h \frac{N_h - n_h^*}{n_h^*} s_{hx}^2, \text{ wobei}$$

$$s_{hx}^2 = \frac{1}{n_h^* - 1} \left[ \sum_{i=1}^{n_h^*} \left( \sum_{k \in K_{hi}} c_{hik} x_k \right)^2 - \frac{1}{n_h^*} \left( \sum_{i=1}^{n_h^*} \sum_{k \in K_{hi}} c_{hik} x_k \right)^2 \right] \text{ mit}$$

$$c_{hik} = \frac{N_{h(k)}}{n_{h(k)}^*} \cdot \frac{n_h^*}{N_h} \cdot a_{hik}.$$

Die Bezeichnungen sind dieselben wie bei der Beschreibung des Hochrechnungsverfahrens; zusätzlich bezeichnet

$n_h^* := n_h - ne_h$  den Stichprobenumfang abzüglich der echten Ausfälle,  
 $x_k$  den Merkmalswert des Behälters  $k$ .

### Berechnungsverfahren für private Wohngebäude

#### Nordrhein-Westfalen

Bei der Berechnung der Fehlervarianz wurde die Zweistufigkeit der Auswahl nicht berücksichtigt, weil die Stichprobenumfänge in der zweiten Stufe, meist nur eine oder zwei Einheiten, sehr gering waren. Es wurde also die Fehlervarianz der modifizierten Schätzfunktion

$$\hat{X}_v = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}} Y \text{ geschätzt, mit}$$

$$\hat{X} = \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{n_h} \sum_{j=1}^{J_h} \sum_{i=1}^{n_{hj}} \frac{x_{hji}}{l_{hji}}, \text{ wobei } n_h^* = \sum_{j=1}^{J_h} (n_{hj} - ne_{hj})$$

und

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{n_h} \sum_{j=1}^{J_h} \sum_{i=1}^{n_{hj}} \frac{1}{l_{hji}}.$$

Eine Schätzung der Fehlervarianz von  $\hat{X}_v$  ist <sup>14)</sup>

<sup>14)</sup> Statistisches Bundesamt (Hg.): Stichproben in der amtlichen Statistik, Stuttgart, Mainz 1960, III 4.4 (4), S. 562.

mit

$$s_{\hat{X}_v}^2 = \sum_{h=1}^H N_h^2 \left[ \frac{1}{n_h^*} \left( s_{hx}^2 - 2 \frac{\hat{X}}{\hat{Y}} s_{hxy} \right) + \frac{1}{n_h} \left( \frac{\hat{X}}{\hat{Y}} \right)^2 s_{hy}^2 \right],$$

$$s_{hx}^2 = \frac{1}{n_h^* - 1} \left[ \sum_{j=1}^{J_h} \sum_{i=1}^{n_{hj}'} \left( \frac{x_{hji}}{l_{hji}} \right)^2 - \frac{1}{n_h^*} \left( \sum_{j=1}^{J_h} \sum_{i=1}^{n_{hj}'} \frac{x_{hji}}{l_{hji}} \right)^2 \right],$$

$$s_{hxy} = \frac{1}{n_h^* - 1} \left[ \sum_{j=1}^{J_h} \sum_{i=1}^{n_{hj}'} \frac{x_{hji}}{l_{hji}^2} - \frac{1}{n_h^*} \left( \sum_{j=1}^{J_h} \sum_{i=1}^{n_{hj}'} \frac{x_{hji}}{l_{hji}} \right) \left( \sum_{i=1}^{n_{hj}'} \frac{1}{l_{hji}} \right) \right],$$

$$s_{hy}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \left[ \sum_{j=1}^{J_h} \sum_{i=1}^{n_{hj}'} \left( \frac{1}{l_{hji}} \right)^2 - \frac{1}{n_h} \left( \sum_{j=1}^{J_h} \sum_{i=1}^{n_{hj}'} \frac{1}{l_{hji}} \right)^2 \right].$$

#### Früheres Bundesgebiet ohne Nordrhein-Westfalen und Berlin-West

Bei dem mit dem beschriebenen Hochrechnungsverfahren berechneten Schätzwert  $\hat{X}$  eines Merkmals  $x$  handelt es sich um die mit dem Faktor  $Y/Y_{87}$  multiplizierte Summe aus der an die Zahl der Eigentümerwohnungen gebunden hochgerechneten Merkmalswerte für die Gebäude, in denen die befragten Haushalte lebten  $\hat{T}_{x_1} = \frac{\hat{X}_1}{\hat{Z}_{87}} Z_{87}$  und dem Produkt aus kombinierter Verhältnisschätzung von Merkmalswerten und Anzahl der weiteren Häuser dieser Eigentümer und Zahl der Gebäude, in denen kein Eigentümer lebte  $\hat{T}_{x_2} = \frac{\hat{X}_2}{\hat{U}} \hat{L}$ , also

$$\hat{X} = \frac{Y}{Y_{87}} (\hat{T}_{x_1} + \hat{T}_{x_2}).$$

Die Fehlervarianz von  $\hat{T}_{x_1}$  wurde als

$$s_{\hat{T}_{x_1}}^2 = \frac{N^2}{n - ne} (s_{x_1z}^2 + \hat{T}_{x_1}^2 s_z^2 - 2 \hat{T}_{x_1} s_{x_1z})^{15)} \text{ mit}$$

$$s_{x_1}^2 = \frac{1}{n - ne - 1} \left( \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_{1i}}{l_i} \right)^2 - \frac{1}{n - ne} \left( \sum_{i=1}^n \frac{x_{1i}}{l_i} \right)^2 \right),$$

$$s_z^2 = \frac{nm}{n - ne} \cdot \frac{n - ne - nm}{n - ne - 1} \text{ und}$$

$$s_{x_1z} = \frac{nm}{n - ne} \cdot \frac{1}{n - ne - 1} \sum_{i=1}^n \frac{x_{1i}}{l_i} \text{ geschätzt, wobei } nm \text{ die Zahl der Stichprobenhaus-$$

halte, die Mieter sind, bezeichnet.

<sup>15)</sup> Statistisches Bundesamt (Hg.): Stichproben in der amtlichen Statistik, Stuttgart, Mainz 1960, III 4.4 (H), S. 562.

Unter der plausiblen Annahme der Unabhängigkeit der Merkmalswerte der Häuser, in denen die Eigentümer lebten, von denen ihrer weiteren Häuser konnte die Fehlervarianz von  $\hat{T}_{x_2}$  geschätzt werden<sup>16)</sup> als

$$s_{\hat{T}_{x_2}}^2 = \left( \frac{\hat{L}}{\hat{U}} \right)^2 N \frac{N - (n - ne')}{n - ne'} \left( s_{x_2}^2 + \left( \frac{\hat{X}_2}{\hat{U}} \right)^2 s_u^2 - 2 \left( \frac{\hat{X}_2}{\hat{U}} \right) s_{x_2 u} \right) + \left( \frac{\hat{X}_2}{\hat{U}} \right) \frac{Z_{87}^2}{n - ne'} s_L^2,$$

mit

$$s_{x_2}^2 = \frac{1}{n - ne' - 1} \left( \sum_{i=1}^{n'} x_{2i}^2 - \frac{1}{n - ne'} \left( \sum_{i=1}^{n'} x_{2i} \right)^2 \right),$$

$$s_u^2 = \frac{1}{n - ne' - 1} \left( \sum_{i=1}^{n'} u_i^2 - \frac{1}{n - ne'} \left( \sum_{i=1}^{n'} u_i \right)^2 \right),$$

$$s_{x_2 u} = \frac{1}{n - ne' - 1} \left( \sum_{i=1}^{n'} u_i x_{2i} - \frac{1}{n - ne'} \left( \sum_{i=1}^{n'} u_i \right) \left( \sum_{i=1}^{n'} x_{2i} \right) \right),$$

$$s_L^2 = \frac{1}{n - ne' - 1} \left( \sum_{i=1}^{n'} \frac{1}{l_i^2} - \frac{1}{n - ne'} \left( \sum_{i=1}^{n'} \frac{1}{l_i} \right)^2 \right).$$

Ebenfalls aufgrund der oben genannten Unabhängigkeitsannahme wurde die Fehlervarianz der Schätzfunktion  $\hat{X}$  als

$$s_{\hat{X}}^2 = \left( \frac{Y}{Y_{87}} \right)^2 \left( s_{\hat{T}_{x_1}}^2 + s_{\hat{T}_{x_2}}^2 \right) \text{ geschätzt.}$$

<sup>16)</sup> Herleitung analog Hansen, M.H., W.N. Hurwitz, W.G. Madow, Sample Survey Methods and Theory, Vol. I: Methods and Applications, Chap.4, Sec.11, New York 1953

## **6. Ablauf der Befragung**

### ***6.1 Befragung im Auftrag des Statistischen Bundesamtes***

Die Befragung wurde in der Zeit von November 1991 bis Anfang Februar 1992 durchgeführt. Für die Arbeitsstättenbefragung telefonierte Infratel wochentags in der Zeit von 07.30 Uhr bis 17.00 Uhr. Auf ausdrücklichen Wunsch der Zielperson wurde in einem Unternehmen auch abends nach 17.00 Uhr angerufen. Die Haushaltsinterviews wurden, um auch berufstätige Privatpersonen erreichen zu können, in der Zeit von 17.45 Uhr bis 21.00 Uhr durchgeführt. Falls eine Auswahleinheit nach sechs Versuchen noch nicht erreicht worden war, wurde sie als nicht erreichbar (echter Ausfall) gewertet.

Bei mißtrauischen Gesprächspartnern in Unternehmen erwies sich ein zugefaxtes Anschreiben mit einer Datenschutzerklärung und einem Informationsblatt über Infratel als sehr hilfreich. Der Ablauf der Telefoninterviews kann anhand der Codepläne in den Anhängen 7a) und 7b) nachvollzogen werden.

Ansprechpartner sowohl in den Arbeitsstätten als auch in den Privathaushalten war diejenige Person, die am besten über die Lagerung wassergefährdender Stoffe Bescheid weiß. In den Betrieben fühlten sich meist Inhaber, Geschäftsführer und Umweltschutzbeauftragte oder Personen, die die Tanks warten und kontrollieren, für die Fragen zuständig.

Ein festes Team von ca. 20 erfahrenen Industrieinterviewern und 5 Bevölkerungsinterviewern führte die Befragungen zentral von einem telefonischen Befragungsstudio aus durch. Die Interviewer wurden während der gesamten Feldzeit von einer sowohl in Firmen- als auch in Haushaltsbefragungen routinierten Einsatzleitung betreut. Vor Beginn der Befragung wurde das Team ausführlich in die Erhebung eingewiesen. Jeder Interviewer erhielt ein Blatt mit Interviewerhinweisen (siehe Anhang 2), die eventuell auftretende Fragen vorab klären sollten. Weitere wichtige Punkte der Auswahl und des Fragenprogramms sind für die beiden Befragungsteile bereits in den Abschnitten 3.2, 3.6 und 3.7 behandelt worden.

Infratest bezeichnete die Studie als "im großen und ganzen" unproblematisch. In Ausnahmefällen bereitete die Einordnung der gelagerten Stoffe in die vorgegebenen Kategorien Schwierigkeiten, wenn weder die Zielperson noch der Interviewer wußten, in welche Gruppe z.B. "Bitumen" oder "entionisiertes Wasser" einzustufen sind. Dem schufen die Interviewer jedoch bald Abhilfe, indem sie Informationsmaterial zu diesem Thema aus dem Bayerischen Umweltministerium anforderten.

Ablauf und Erfolg der Befragung können anhand der Übersicht in Anhang 8 eingeschätzt werden.

Die als Soll gesetzte Fallzahl wurde in 20 der 23 Branchen erreicht. Durch die Unterdeckung in den drei Bereichen "Herstellung und Handel mit Anstrichmitteln und Farben", "Abfall/Abwasser/Altmaterialien" und "Mineralölverarbeitung" wurden nur 4 876 auskunftsbereite Firmen statt der vom Statistischen Bundesamt geplanten 5 532 befragt.

Für die Herstellung und Handel mit Anstrichmitteln und Farben wurden alle im AMS vorhandenen Arbeitsstätten in die Stichprobe aufgenommen und daraus so viele Interviews wie möglich durchgeführt. Für die Branche Abfall/Abwasser/Altmaterialien wurden zunächst alle im AMS vorhandenen Adressen gezogen. Da diese aber nicht ausreichten, wurden sie durch entsprechende Adressen aus den Branchenbüchern ergänzt. Trotzdem konnte kein ausreichender Bruttostichprobenumfang, um das vorgegebene Soll zu erreichen, geschaffen werden. In der Branche der Mineralölverarbeitung war eine Vollerhebung vorgesehen. Alle Arbeitsstätten dieses Wirtschaftszweigs wurden aus dem AMS in die Stichprobe übernommen. Während der Feldarbeit stellte sich jedoch heraus, daß sich nur 69 der über 100 gezogenen Betriebe in diesen Wirtschaftszweig einordneten.

Eine über das Soll hinausgehende Anzahl von Interviews in einzelnen Branchen entstand deshalb, weil tagsüber nicht in den laufenden Interviewbetrieb eingegriffen werden sollte, eine Sperrung gefüllter Schichten also nur abends erfolgte.

Das AMS von Infratest stellt offensichtlich eine gute Auswahlgrundlage dar (siehe Anhang 8). In fast allen Bereichen lag der Anteil der unechten Ausfälle<sup>17)</sup> am Bruttostichprobenumfang unter 5 %. Ausnahmen waren die Branchen Abfall/Abwasser/Altmaterialien und Land-, Forstwirtschaft, Fischerei mit Quoten von 13,6 % bzw. 22,2 %.

Von den erreichbaren Unternehmen konnten von 28,5 % keine Daten gewonnen werden. Besonders hohe Raten bei den echten Ausfällen zeigten die Branchen Apotheken mit 56,7 % und Mineralölverarbeitung mit 51,1 %. Reparatur und Lackierung von Kfz und Fahrrädern mit 13,5 %, private Dienstleistungen mit 17,1 % und Flugplätze mit 18,2 % echten Ausfällen gaben dagegen bereitwillig Auskunft. Gut die Hälfte (50,5 %) der auskunftsbereiten Firmenvertreter gab an, wassergefährdende Stoffe zu lagern. Dieser Wert bezieht sich auf die Verteilung in der Stichprobe, ist nicht hochgerechnet und kann somit nicht direkt auf die Grundgesamtheit übertragen werden. Von Infratest wurden mit Arbeitsstätten 2 460 vollständige Interviews durchgeführt.

In der Haushaltsstichprobe führten 95,3 % der 2280 ausgewählten Telefonnummern zu privaten Anschlüssen. Der Anteil der Fälle, in denen der Haushalt an der Erhebung nicht teilnehmen wollte oder konnte bzw. in denen eine Zielperson nicht erreichbar war, betrug 24,4 %. Von den 1 642 erreichten Personen waren 64,1 % Mieter, welche von Infratest nicht nach der Lagerung wassergefährdender Stoffe befragt wurden. Knapp die Hälfte der

---

<sup>17)</sup> Zu den Begriffen siehe Anhang 8.

auskunftsbereiten Eigentümer (49,7 %) besaß zu erhebende Behälter. Da sich diese Quote nur auf eine Schicht bezieht, kann sie als Schätzung für den Anteil der Haushalte, die Behälter für wassergefährdende Stoffe besitzen, verwendet werden. Mit den Wohnungseigentümern konnten von Infratest die vom Statistischen Bundesamt geplanten 290 Vollinterviews realisiert werden.

## ***6.2 Befragung durch das LDS Nordrhein-Westfalen***

Gegen Ende des Jahres 1991 versandte das Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen an Firmen den im Anhang 9 abgedruckten Erhebungsvordruck. Aus den Anhängen 8 und 10 kann man ersehen, daß in der Erhebung des Landesamtes hinsichtlich des Merkmals "Branche des Betriebes" andere Ausprägungen erfaßt wurden als in dem Erhebungsteil für den das Statistische Bundesamt verantwortlich war. In der Tabelle in Anhang 10 sind zur genauen Beschreibungen der einzelnen Branchen die dazugehörigen Wirtschaftszweignummern aufgeführt.

Die Daten der Privathaushalte wurden telefonisch erfragt. In Anhang 11 ist der Fragebogen abgedruckt. Die Erhebung wurde auf Heizöltanks beschränkt. Im Oktober 1991 wurde maximal 5 mal versucht einen ausgewählten Haushalt zu erreichen. In diesem Befragungsteil wurde vom LDS NRW eine andere Abgrenzung der Grundgesamtheit vorgenommen als in der vom StBA in Auftrag gegebenen Haushaltsbefragung. Es sollten nur die Haushalte erhoben werden, die wassergefährdende Stoffe lagern. Haushalte ohne Behälter zählen zu den unechten Ausfällen. Die hohe Zahl der "falschen" Telefonnummern ist somit nicht verwunderlich. Die Quote der nicht Erreichten einschließlich derer die keine Auskunft gaben, ist mit fast 80% dagegen sehr hoch. Die vom Statistischen Bundesamt vorgegebene Stichprobenumfang betrug 110 Haushalte. Dieser wurde vom LDS NRW zwar erreicht<sup>18)</sup>, das Volumen von drei Behältern lag jedoch unter der Erfassungsgrenze von einem Kubikmeter.

Das vom StBA bestimmte Soll von 3991 Einheiten für die Firmenstichprobe wurde vom Bruttostichprobenumfang erfüllt. Innerhalb der Firmenbefragung ergaben sich 22,1 % unechte Ausfälle. In verschiedenen Bereichen des Großhandels erzeugte die Auswahlgrundlage (die Arbeitsstättenzählung von 1987) zu über 40 % Adressen von nicht (mehr) existenten Betrieben. Kleinere Firmen zeigten eine besonders hohe Quote (bis zu 50 %) an unechten Antwortausfällen. Auf der anderen Seite waren in den Branchen Mineralölverarbeitung und Holzimprägnierwerke keine unechten Ausfälle zu verzeichnen.

---

<sup>18)</sup> Zu den Auswahlplänen und den realisierten Stichprobenumfängen siehe auch hier Anhang 8.

Der Anteil der echten Ausfälle an den "richtigen" Firmenadressen betrug 60,6 %. In manchen Branchen konnten von kleineren Betrieben überhaupt keine Daten gewonnen werden. Die geringsten Ausfallquoten wiesen große (über 100 Beschäftigte) Elektrizitätsversorgungsunternehmen (24,6 %) und Flugplätze (29,4 %) auf. Am höchsten war die Rate der echten Ausfälle im Großhandel mit kosmetischen Erzeugnissen und Reinigungsmitteln (87,1 %) und im Großhandel mit chemisch/technischen Erzeugnissen (73,5 %).

Durch die beiden Ausfallarten wurden somit die faktischen Stichprobengrößen gegenüber den Bruttostichprobenumfängen in einzelnen Schichten um bis zu 90 % reduziert. Das LDS NRW führte insgesamt 1191 Firmenbefragungen durch. Die vorgenommenen Einteilungen in Beschäftigtengrößenklassen stammen vom LDS NRW, so daß diesen in der Tabelle in Anhang 8 keine Vorgaben vom StBA gegenüberstehen.

Insgesamt ist die Quote der (unechten und echten) Antwortausfälle in der Erhebung des LDS NRW sehr hoch. Aufgrund der hohen Zahl echter Antwortausfälle kann bezweifelt werden, daß die Stichprobe in Nordrhein-Westfalen als repräsentativ gelten kann und zu unverzerrten Hochrechnungsergebnissen führt.

### *6.3 Gewinnung der Daten für Berlin - West*

In Berlin-West wurde für die Erhebung keine spezielle Befragung durchgeführt. Die nötigen Angaben konnten aus der Datei AGA1 (Lagerbehälter) der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz gewonnen werden, deren Inhalt dem Statistischen Bundesamt im Februar 1992 vom Statistischen Landesamt Berlin zugesandt worden ist. In Berlin-West wurde somit eine Voll - "Erhebung" durchgeführt. Danach gibt es in Berlin-West 103 309 Behälter mit wassergefährdenden Stoffen.

Die Einteilung der einzelnen Stoffbezeichnungen in die durch die "Statistik der Unfälle bei der Lagerung und beim Transport wassergefährdender Stoffe" vorgegebenen Stoffklassen wurde vom Statistischen Bundesamt vorgenommen und von Fachleuten aus dem Umweltbundesamt überprüft (Anhang 12).

Es ergeben sich "Darstellungslücken", weil die Berliner Datei zu einer Reihe von Merkmalen, die innerhalb dieser Erhebung erfaßt werden sollten, keine Angaben enthält. So stehen für Berlin keine Daten über den Verkehrsträger bei der Befüllung, über die Anzahl der Befüllungen pro Jahr, über die Anzahl der Beschäftigten des Betriebes sowie nur unzureichende Angaben über Art und Lagerung des Behälters (nur Einteilung in unterirdische/oberirdische Lagerung und Flachbodentanks) zur Verfügung. In den Ergebnistabellen mit den Merkmalen Verkehrsträger und Anzahl der Befüllungen (Tabellen 9, 10, 19 und 20) sind die Berliner Behälter unter der Rubrik "ohne Angabe" dargestellt. Für das Merkmal "Branche des Betriebes" wurde für Berliner Behälter häufig der Schlüssel "keine Angabe" vergeben.

## **7. Ergebnisse**

### ***7.1. Methodentest, Antwortverhalten und Stichprobenverteilung***

Von den durch das LDS Nordrhein-Westfalen schriftlich befragten und zur Grundgesamtheit zählenden Arbeitsstätten haben etwa 40 % geantwortet. Davon besitzen knapp 90 % Tanks für wassergefährdende Stoffe. Bei der telefonischen Befragung der Arbeitsstätten wurde eine Antwortquote von gut 70 % erzielt, aber die Quote der Auskunftgebenden mit Behältern für wassergefährdende Stoffe lag mit etwa 50 % deutlich niedriger als bei der schriftlichen Befragung. Im Unterschied zur Quote der unechten Ausfälle, welche im wesentlichen durch die Auswahlgrundlage bestimmt wird, muß der Anteil der echten Ausfälle ("richtige" Auswahlheiten aber keine Befragung) und der Vollinterviews (Befragungen von Einheiten mit zu erhebenden Behältern) u.a. als eine Folge der gewählten Erhebungsmethode angesehen werden (vergl. Abschnitt 6 und Anhang 8). Nach diesen Zahlen liegt der Schluß nahe, daß viele derjenigen Betriebe, die schriftlich befragt worden sind und keine Behälter besitzen, nicht geantwortet haben. Dieses Ergebnis der Erhebung entspricht grundsätzlich den Erwartungen und den in anderen Methodentests gewonnenen Erfahrungen. Die Unterschiede im Antwortverhalten zwischen schriftlich und telefonisch befragten Unternehmen sind bei dieser Erhebung besonders stark ausgeprägt.

Die oben genannten Zahlen beziehen sich auf die gewonnenen Stichproben. Weil sie nicht hochgerechnet sind, kann aus ihnen nicht direkt auf die Verteilung in der Grundgesamtheit geschlossen werden. Für einzelne Schichten sind die Raten der Betriebe (oder der Haushalte) mit Behältern aber durchaus als Schätzungen für den entsprechenden Grundgesamtheitsparameter verwendbar (siehe Anhang 8). Auch hier zeigen die Werte keine großen Überraschungen. So gibt es in Branchen wie "Flugplätze", "Tankstellen" oder im Großhandel mit Chemikalien fast keine Betriebe ohne Behälter, im Bereich der Dienstleistungen dagegen den höchsten Anteil an Arbeitsstätten ohne Behälter. Nicht unerwartet ist auch das Ergebnis, daß im allgemeinen größere Betriebe zu einem höheren Anteil wassergefährdende Stoffe lagern als kleinere Betriebe.

### ***7.2 Analyse der Ergebnisqualität***

Bei der Plausibilitätskontrolle stellte sich heraus, daß eine Reihe von Erfassungsfehlern vorlag. Offensichtlich sind häufig Kubikmeter mit Litern verwechselt worden. Auch die Zuordnung zu einer Stoff- oder Lagerungsart schien in einigen Fällen nicht plausibel.

Bei der Untersuchung der Verteilung der Merkmalsvarianz auf die einzelnen Schichten für die Merkmale "Zahl der Behälter" bzw. "Fassungsvermögen" nach Stoffarten zeigte sich,

daß meistens eine oder zwei Schichten zum überwiegenden Teil der Varianz beitragen. In einigen Fällen stellte sich dann heraus, daß die hohen Varianzen durch einzelne Ausreißer in diesen Schichten verursacht wurden. Einzelne Arbeitsstätten gaben an, sehr große Behälter für - in der Branche der Betriebes - "ungewöhnliche" Stoffe zu besitzen. Es wäre zwar möglich, daß in der Grundgesamtheit tatsächlich regelmäßig diese "außergewöhnlichen" Betriebe auftreten und somit die Erhebungsergebnisse tatsächlich mit extrem hohen Zufallsabweichungen belastet sind. Andererseits konnte nicht ausgeschlossen werden, daß es sich auch in diesen Fällen um Erfassungsfehler oder echte Einzelfälle handelte. Da nur in den auffälligsten Fällen die Angaben entsprechend abgeändert wurden, weisen die Ergebnisse selbst für Erhebungen mit so kleinem Stichprobenumfang relativ große Zufallsfehler auch auf hohen Aggregationsstufen auf. So liegt zum Beispiel der relative Standardfehler des Merkmals "Fassungsvermögen insgesamt" bei 40 %.

Unter der Annahme, daß die in der Stichprobe beobachteten Variationskoeffizienten der Einzelwerte denen der Grundgesamtheit entsprechen, wäre in vielen Schichten ein deutlich höherer Stichprobenumfang erforderlich gewesen, um eine gute Ergebnisqualität zu erzielen.

Desweiteren scheint das Verfahren, in der telefonischen Arbeitsstättenbefragung, nachdem für fünf Behälter die Einzelangaben erfaßt wurden, lediglich das Gesamtvolumen für eine gelagerte Stoffart zu erfassen und dann durch die Hochrechnung dafür Behälterstrukturen ähnlicher Betriebe zu unterstellen, zu einer höheren Behältervariabilität geführt zu haben, als sie in der Realität vorliegt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß eine bessere Ergebnisqualität erzielt werden könnte bei:

- feinerer Schichtung (aus dem Bereich "Übrige Branchen" hätten noch mehr Branchen ausgegliedert werden müssen),
- postalischer Erhebung zumindest bei allen Branchen, in denen in einigen Betrieben mehr Behälter erwartet werden, als im Telefoninterview abfragbar erscheinen,
- Genaue Überprüfung der "Ausreißer" und unplausibler Angaben,
- höherem Stichprobenumfang (ca. 20 000 - 30 000 Erhebungseinheiten).

Die Werte in den Tabellen des folgenden Abschnittes sind Ergebnisse der Hochrechnung, also aus der Stichprobe gewonnene Punktschätzungen für die durch die einzelnen Tabellenfelder beschriebenen Kombinationen von Merkmalsausprägungen. Die Zahlen sind immer mit Zufallsfehlern behaftet, d.h. der wahre - aber unbekannte - Wert liegt mit einer berechenbaren Wahrscheinlichkeit in einem symmetrischen Intervall um den Tabellenwert.

Je größer das Intervall um einen bestimmten Tabellenwert, desto größer ist auch die Wahrscheinlichkeit, daß es den wahren Wert enthält.

Als Maß für den Zufallsfehler wurde für jedes Tabellenfeld der relative Standardfehler geschätzt:

$$v_{\hat{X}} = \frac{s_{\hat{X}}}{\hat{X}} \cdot 100$$

mit  $\hat{X}$  = Schätzwert (= im Tabellenfeld angegebene Behälter- oder Volumensumme)  
 $s_{\hat{X}}$  = geschätzter Standardfehler von  $\hat{X}$  (siehe Abschnitt 5. Schätzung des Stichprobenzufallsfehlers)

Ein großer relativer Standardfehler deutet darauf hin, daß die Streuung in der Stichprobe (im Verhältnis zu Stichprobenmittel) groß war und/oder die Fallzahl in der Stichprobe zu klein war. In allen Fällen ist der hochgerechnete Totalwert unsicher.

Unter der Annahme normalverteilter Zufallsvariable, weicht der geschätzte Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 68 % um höchstens  $v_{\hat{X}} \cdot \frac{\hat{X}}{100}$  bzw. um  $v_{\hat{X}}\%$  und mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 95 % um knapp  $2 \cdot v_{\hat{X}} \cdot \frac{\hat{X}}{100}$  bzw.  $2 \cdot v_{\hat{X}}\%$  vom wahren Wert in der Grundgesamtheit ab. Der Zusammenhang ist nicht völlig exakt, weil zum einen der Standardfehler geschätzt ist und zum anderen die Normalverteilung nur approximativ angewendet werden kann. Übersicht 6 zeigt, wie das Ausmaß des statistischen Fehlers in den Tabellenfeldern ausgewiesen wird.

Für die Tabellen 11 bis 20, die Prozent-Angaben der Tabellen 1 bis 10 enthalten (Tabelle 11 enthält die Prozent-Werte der Tabelle 1, Tabelle 12 die der Tabelle 2 usw.), sind keine relativen Standardfehler angegeben.

Betont sei nochmals, daß mit Hilfe dieses Konzeptes lediglich Stichprobenzufallsfehler erfaßt werden können. Mögliche Verzerrungen der Stichprobenergebnisse, z.B. durch Antwortverweigerungen, falsche Angaben, fehlerhafte Erfassung (siehe 3.7, 6., 7.1, 7.2) können nicht quantifiziert werden. Im allgemeinen kann davon ausgegangen werden, daß die Prozent-Angaben etwas zuverlässiger sind als die hochgerechneten Absolutwerte.

## Übersicht 6: Kennzeichnung der Tabellenfelder

Kennzeichnung des Tabellenwertes  Beispiel: $\hat{X} = 100$	Bedeutung (Einfacher relativer Standardfehler ( $v_{\hat{X}}$ ) in Prozent)	Interpretation	Das symmetrische Intervall [a,b] um $\hat{X}$ enthält (in Abhängigkeit von a,b und $v_{\hat{X}}$ ) mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit (W) den wahren Wert X. Für $\hat{X} = 100$ gilt mit	
			W = 0,68	W = 0,95
Zahl ohne zusätzliche Kennzeichnung 100	$v_{\hat{X}} \leq 15$	Der Zufallsfehler ist nicht groß, der Wert besitzt eine relativ gute Aussagefähigkeit	$a > 85$ $b < 115$	$a > 70$ $b < 130$
Zahl in runden Klammern (100)	$15 < v_{\hat{X}} \leq 30$	Der Wert ist mit einem mittleren bis großen Zufallsfehler behaftet; die Aussagefähigkeit ist deutlich eingeschränkt	$70 < a \leq 85$ $115 \leq b < 130$	$40 < a \leq 70$ $130 \leq b < 160$
Zahl in eckigen Klammern [100]	$30 < v_{\hat{X}} \leq 45$ <i>(die obere Grenze kann bei stark abweichenden - insbesondere sehr kleinen - Werten - auch etwas mehr als 45 betragen!)</i>	Der angegebene Wert besitzt einen sehr großen Zufallsfehler; mit Hilfe des angegebenen Wertes kann die Größenordnung des wahren Wertes eingeschätzt werden	$55 < a \leq 70$ $130 \leq b < 145$	$10 < a \leq 40$ $160 \leq b < 190$
/Fußnote	$45 < v_{\hat{X}}$	Der Zufallsfehler ist so groß, daß mit Hilfe des Tabellenwertes auch die Größenordnung des wahren Wertes nur bedingt beurteilt werden kann. Wegen der Bedeutung des Tabellenfeldes wird der geschätzte Wert als Fußnote unterhalb der Tabelle angegeben	$a \leq 55$ $b \geq 145$	$a \leq 10$ $b \geq 190$
/	$45 < v_{\hat{X}}$	Der Zufallsfehler ist so groß, daß eine Angabe des Tabellenwertes nicht sinnvoll erscheint	$a < 55$ $b > 145$	$a < 10$ $b > 190$
0, (0), [0] (s.o.)	Der hochgerechnete Wert beträgt weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle (also weniger als 500 Behälter oder m <sup>3</sup> bzw. weniger als 0,5 %), jedoch mehr als nichts			
-	Kein Behälter in der Stichprobe			

### 7.3 Ausgewählte Ergebnisse

Im folgenden werden zusammenfassend die Ergebnistabellen erläutert, die im Abschnitt 7.4 auf den Seiten 47ff. zu finden sind.

Aufgrund der Vielzahl der methodischen Probleme, die in den vorangegangenen Abschnitten erläutert worden sind, sind die Zahlen möglicherweise zum Teil verzerrt sowie teilweise mit einer relativ großen statistischen Unsicherheit behaftet. Es muß nachdrücklich davor gewarnt werden, die Ergebnisse überzuinterpretieren. Insbesondere bei großen Zufallsfehlern sollte der angegebene Wert lediglich dazu dienen, die Größenordnung einzuschätzen. Während die Auswirkungen von Auskunftsverweigerungen und möglichen Erfassungsfehlern kaum abzuschätzen sind, ist die statistische Unsicherheit jeder einzelnen Zahl angegeben (siehe dazu 7.2).

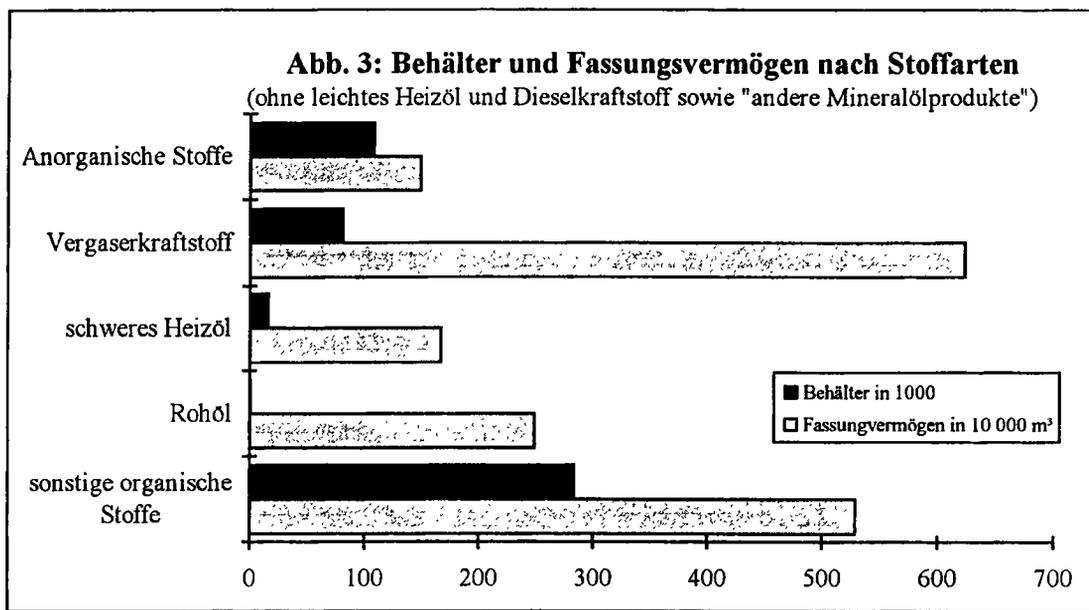
Nach den in den Tabellen 1 und 11 dargestellten Ergebnissen, gibt es in der Bundesrepublik Deutschland nach dem Gebietsstand vor dem 3.10.1990 einschließlich Berlin-West knapp 11 Millionen Behälter mit einem Fassungsvermögen von mindestens einem m<sup>3</sup> für die Lagerung wassergefährdender Stoffe. Das gesamte Fassungsvermögen dieser Behälter liegt bei etwa 160 Mill. m<sup>3</sup>. Wie die meisten anderen Angaben zum Fassungsvermögen, ist auch diese Zahl mit einer großen statistischen Unsicherheit behaftet. Der relative Standardfehler beträgt in diesem Fall 40%.

Die Stoffart "Leichtes Heizöl und Dieselmotorenkraftstoffe" ist sowohl bei der Anzahl der Behälter mit nahezu 10 Mill. (91 %) <sup>19)</sup> als auch für das Stoffvolumen (knapp 80 %) dominierend. Sie prägt damit die Gesamtergebnisse (Abb. 1 und 2).



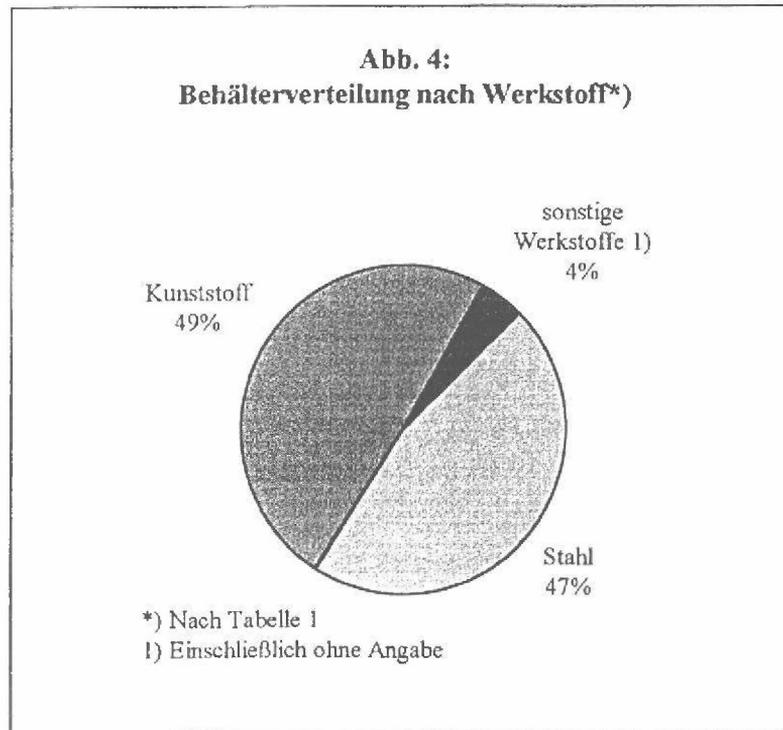
<sup>19)</sup> Anteile an "Insgesamt" ohne "ohne Angabe".

In rund 0,5 Mill. (5 %) Behältern lagern "andere Mineralölprodukte" und in etwa 300 000 Behältern (3 %) sonstige organische Stoffe. Die restlichen erfaßten Stoffarten besitzen jeweils einen Anteil von weniger als 1 %. Besonders große Behälter stehen für die Stoffgruppen Rohöl, schweres Heizöl, Vergaserkraftstoff und "andere Mineralölprodukte" zur Verfügung, so daß deren Anteil am gesamten Stoffvolumen größer ist als an der Behälterzahl (siehe Abb. 1 - 3).

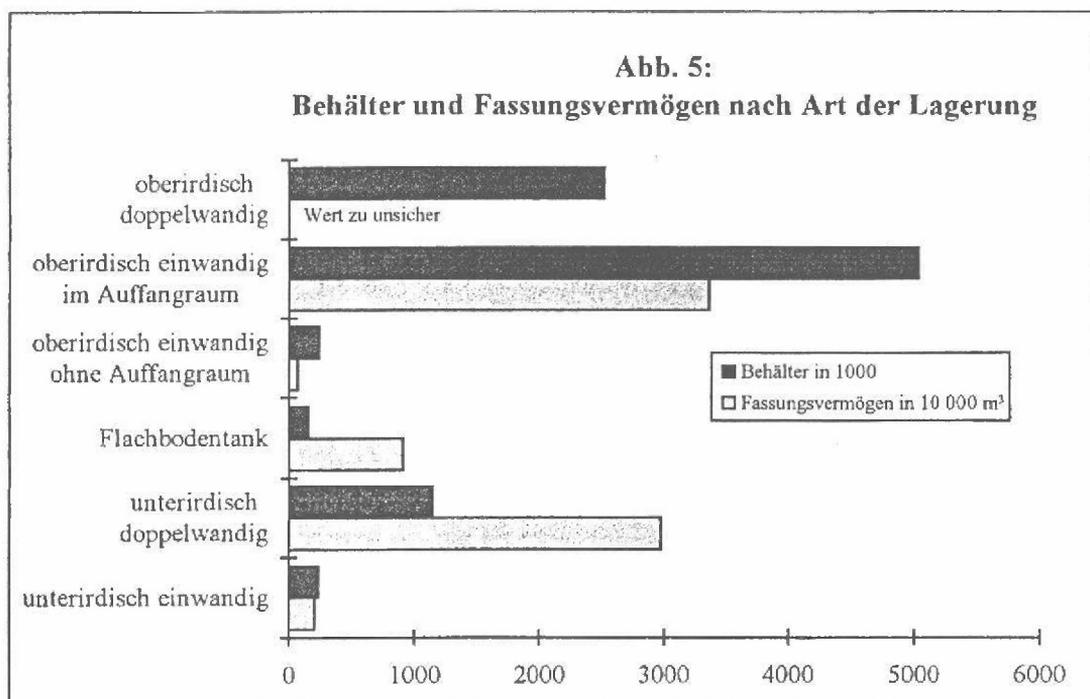


Bei der Darstellung der Behälter nach Werkstoffen müssen Zuordnungsprobleme beachtet werden. Lagerbehälter, die aus mehreren Werkstoffen bestehen, sollten bei der Befragung nach der Innenhülle zugeordnet werden (siehe Anhang 2). So waren z.B. innen kunststoffbeschichtete Stahltanks als Kunststofftanks zu erfassen. Werden diese Tanks nicht nach der Innenhülle klassifiziert - was vermutlich häufig geschieht - werden sie als Stahltanks bezeichnet. Um das Ergebnis dieser Abgrenzung anzupassen, wurden - nur - in Tabelle 1 die Angaben für Kunststofftanks für Stoffgruppen, in denen es erfahrungsgemäß keine "reinen" Kunststofftanks gibt, der Kategorie "Stahltanks" zugeschlagen. Die Gesamtergebnisse ändern sich dadurch nicht wesentlich.

Vor dem Hintergrund dieser Abgrenzungsproblematik müssen die Ergebnisse der Erhebung gesehen werden, nach denen etwa die Hälfte aller Tanks aus Kunststoff besteht, etwas weniger als 50 % aus Stahl gefertigt sind und andere Werkstoffe nur eine geringe Rolle spielen (Tabelle 11 und Abb. 4). Während Kunststofftanks fast ausschließlich (zu über 95 %) für die Lagerung von leichtem Heizöl und Dieselkraftstoff verwendet werden, steht etwa jeder siebte Stahltank für andere Stoffe, insbesondere für "andere Mineralölprodukte" und sonstige organische Stoffe zur Verfügung.



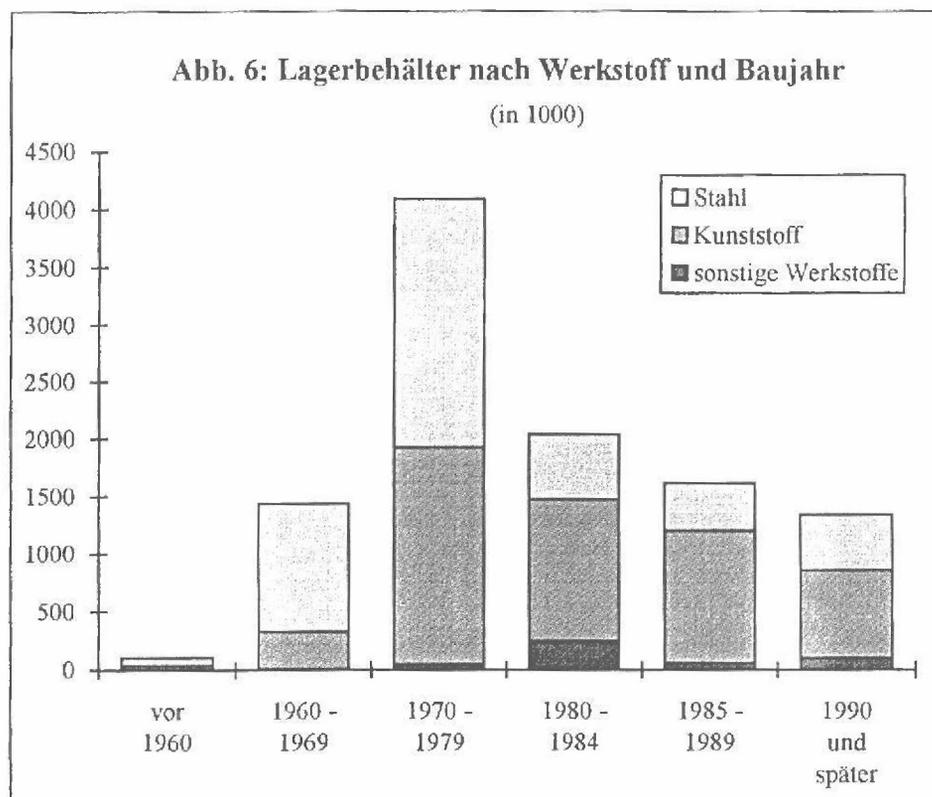
Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Behältern ist die Art der Lagerung. Etwa 9 Mill. (84 %) Behälter werden oberirdisch gelagert (Tabellen 2, 12 und Abb. 5). Von diesen sind gut 5 Mill., also mehr die Hälfte, einwandige Behälter im Auffangraum, 2,5 Mill. sind doppelwandige Behälter. Von den 1,7 Mill. unterirdisch gelagerten Behältern sind über 80 % (etwa 11 % aller Behälter) doppelwandig. Überdurchschnittlich groß sind unterirdisch gelagerte doppelwandige Behälter, Flachbodentanks und wahrscheinlich auch oberirdisch gelagerte doppelwandige Behälter, für welche die hochgerechnete Volumensumme allerdings eine besonders große Unsicherheit aufweist (Abb. 5 und Tabellen 8 und 18). 1,5 Mill. der aus Stahl gefertigten Behälter sind oberirdisch gelagerte doppelwandige (das sind



32 % aller Stahlbehälter bzw. etwa 60 % dieses Behältertyps, Tabellen 2 und 12). Behälter aus Kunststoff lagern dagegen besonders häufig oberirdisch im Auffangraum (knapp 3 Mill. bzw. 57 % aller Behälter dieser Lagerungsart).

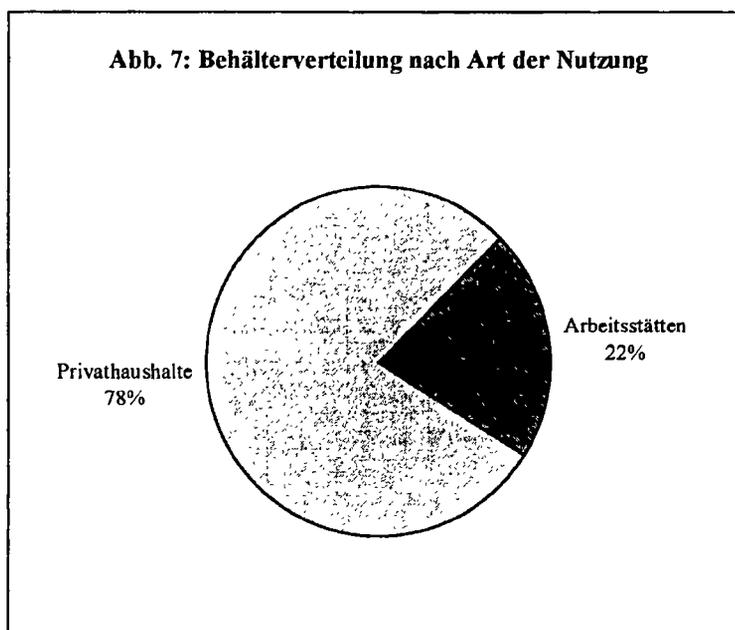
Die Tabellen 3 und 13 zeigen den Zusammenhang von Art der Lagerung und gelagerter Stoffart. Auffällige Abweichungen von der Gesamtverteilung zeigen die anorganischen Stoffe, die fast ausschließlich oberirdisch, insbesondere in doppelwandigen Behältern gelagert werden, Vergaserkraftstoff, für den 60 000 der 81 000 Tanks unterirdisch gelagerte doppelwandige Behälter sind, Rohöl, das zu 95 % oberirdisch, überwiegend in einwandigen Behältern mit Auffangraum, gelagert wird, "andere Mineralölprodukte", die - allerdings aufgrund sehr unsicherer Daten - zu mehr als der Hälfte unterirdisch gelagert werden und sonstige organische Stoffe, die auffallend häufig (zu etwa 28 %) in einwandigen Behältern ohne Auffangraum gelagert werden.

Nur rund 100 000 (1 %) Lagerbehälter sind vor 1960 hergestellt worden (Tabelle 4 und 14, Abb. 6). Über 9 Mill. (85 %) stammen dagegen aus den Jahren 1970 oder später. Im Durchschnitt sind Stahlbehälter deutlich älter als Kunststoffbehälter. 76 % der vor 1970 hergestellten, heute noch im Betrieb befindlichen Behälter sind aus Stahl. Der Anteil der Stahlbehälter an den 1980 und später gebauten Tanks beträgt dagegen nur knapp 29 %. In etwa umgekehrt entwickelten sich der Anteil der Kunststoffbehälter (Anstieg von 23 % auf 63 %). Deutlich zugenommen hat offensichtlich auch der Anteil der sonstigen Werkstoffe auf 8 % der nach 1980 hergestellten Behälter.

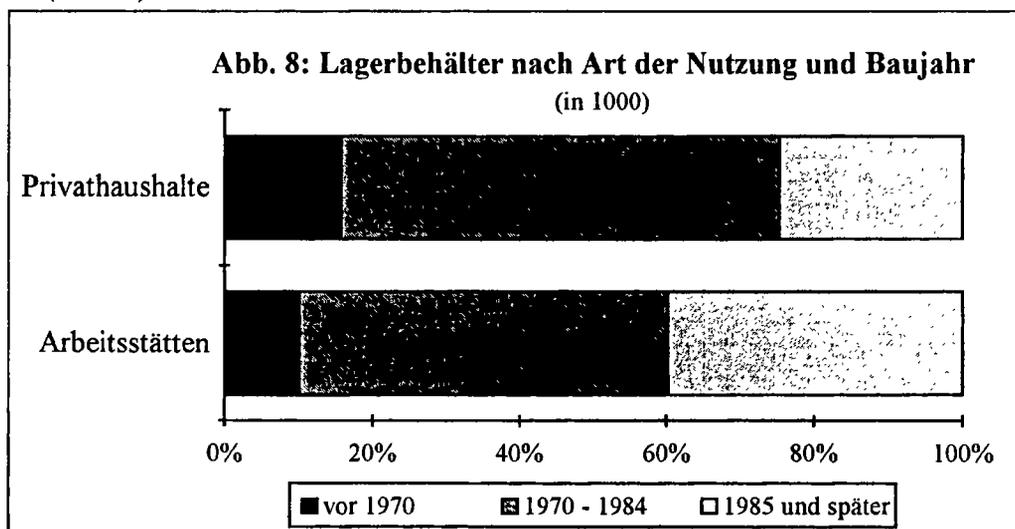


Nach den in den Tabellen 5 und 15 dargestellten Ergebnissen, scheinen sich die Merkmale Baujahr und Art der Lagerung gegenseitig nicht signifikant zu beeinflussen. Eine Ausnahme bilden die einwandigen Behälter ohne Auffangraum, von denen ein besonders großer Teil (65 %) 1980 oder später gebaut worden ist.

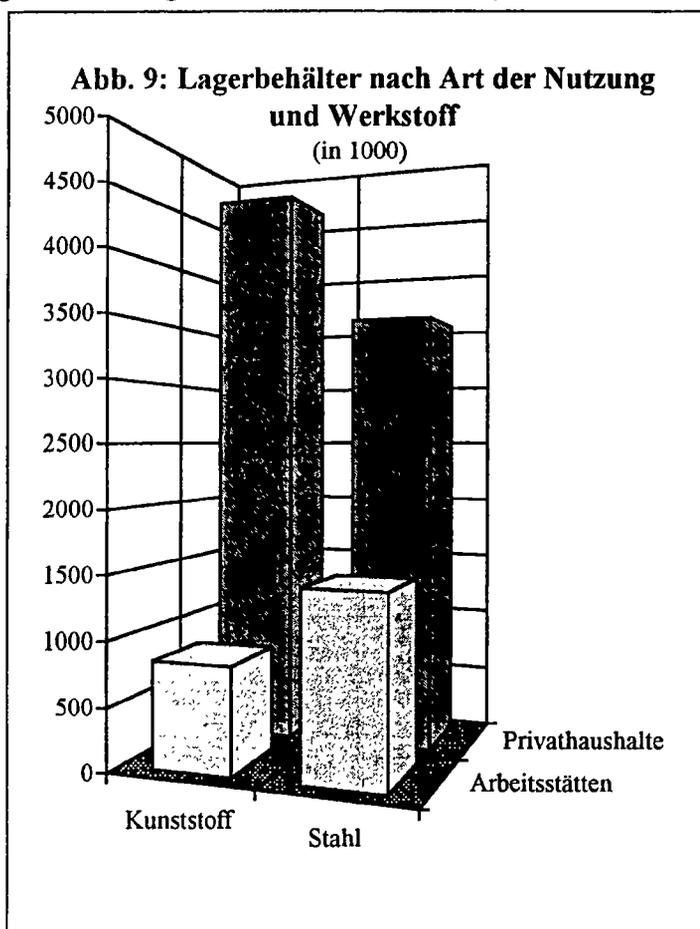
Von wesentlichem Einfluß auf die Ausprägungen verschiedener untersuchter Merkmale ist die Art der Nutzung. Etwa 8,5 Mill. (78 %) Lagerbehälter stehen in Privathaushalten, knapp 2½ Mill. in Arbeitsstätten (Tabellen 6 und 16, Abb. 7). Nahezu umgekehrt ist das Verhältnis im Hinblick auf das Fassungsvermögen. Das für die Lagerung wassergefährdender Stoffe zur Verfügung stehende Behältervolumen in Arbeitsstätten ist offensichtlich deutlich größer (nach sehr unsicheren Daten 77 % des Gesamtvolumens) als das Fassungsvermögen der privat genutzten Behälter.



Ein großer Teil der Lagerbehälter in Arbeitsstätten sind neueren Datums. Etwa 40 % wurden 1985 oder später gebaut. In Privathaushalten beträgt der entsprechende Anteil 25 % (Abb. 8).



In Arbeitsstätten werden relativ häufig Stahlbehälter verwendet (Tabellen 7 und 17, Abb. 9). Rund 1,4 Mill. (61 % aller Behälter in Arbeitsstätten) sind aus Stahl gefertigt. In Haushalten überwiegt die Nutzung von Kunststoffbehältern (4,6 Mill. bzw. 54 %).



Unterschiede gibt es in Abhängigkeit von der Art der Nutzung auch für die Art der Lagerung (Tabelle 8 und 18). Rund 600 000 (26 %) der Lagerbehälter in Arbeitsstätten sind doppelwandige unterirdisch gelagerte (gegenüber 6 % in Haushalten). In Privathaushalten ist dagegen die oberirdische Lagerung in einwandigen Behältern mit Auffangraum mit knapp 4,4 Mill. (52 %) Behältern besonders häufig (in Arbeitsstätten 29 %).

Neben der Anzahl und dem Fassungsvermögen der Behälter war die Art der Befüllung Gegenstand der Erhebung. Die Tabellen 9 und 19 zeigen, daß über 10 Mill. (97 %) Lagerbehälter durch Tankfahrzeuge befüllt werden. Lediglich für Rohöl und die Stoffgruppe "andere Mineralölprodukte" sind auch andere Verkehrsträger mit einem Anteil von etwa 60 % bzw. etwa 30 % von größerer Bedeutung.

Über 90 % der Lagerbehälter werden weniger als 10 mal im Jahr befüllt (Tabellen 10 und 20). Besonders selten werden Behälter für leichtes Heizöl und Dieselkraftstoff und für schweres Heizöl betankt. Mit Ausnahme von Vergaserkraftstoff werden für die anderen Stoffarten etwa 20-40 % der Behälter mindestens 10 mal jährlich befüllt. Von den Behäl-

tern für Vergaserkraftstoff wird fast die Hälfte 10 bis 99 mal pro Jahr und ein Drittel 100 mal und mehr pro Jahr befüllt.

Für Lagerbehälter nach gelagerter Stoffart und Art der Nutzung wurde keine Tabelle erstellt, da Privathaushalte zu über 99 % (knapp 8,5 Mill. Behälter bei  $v_{\hat{x}} = 8$ ) leichtes Heizöl und Dieselmotorkraftstoff bei einem gesamten Fassungsvermögen von knapp 37 Mill. m<sup>3</sup> ( $v_{\hat{x}} = 18$ ) lagern. In Arbeitsstätten befinden sich 1,4 Mill. Tanks für diese Stoffart ( $v_{\hat{x}} = 11$ ), das ist ein Anteil von 14 % an allen Behältern dieser Stoffart und von 60 % an allen Behältern in Arbeitsstätten.

Nicht weniger eindeutig ist der Zusammenhang zwischen dem Verkehrsträger bei der Befüllung, der Anzahl der Befüllungen pro Jahr und der Nutzungsart. Privathaushalte werden fast ausschließlich von Tankfahrzeugen beliefert, und kein Haushalt gab an, in einem Jahr 10 mal oder häufiger beliefert zu werden. In Arbeitsstätten werden Tankfahrzeuge für rund 2 Mill. Behälter ( $v_{\hat{x}} = 12$ ), das entspricht 87 %, eingesetzt. Die Zahlen für die anderen Verkehrsträger entsprechen denen der Ingesamt-Spalte in Tabelle 9. Von den hochgerechneten 2,2 Mill. Behältern in Arbeitsstätten, für die Angaben zur Häufigkeit der Befüllung gemacht wurden, werden gut 1,5 Mill. ( $v_{\hat{x}} = 15$ , entspricht 70 %) 1 bis unter 10 mal im Jahr befüllt, etwa 400 000 ( $v_{\hat{x}} = 12$ , 12 %) 10 bis unter 100 mal und rund 250 000 ( $v_{\hat{x}} = 34$ , 11 %) häufiger als 99 mal im Jahr betankt.

## 7.4 Ergebnistabellen

Tabelle 1: Lagerbehälter nach gelagerter Stoffart\*) und Behälterwerkstoff sowie Fassungsvermögen

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Gelagerte Stoffart	Lagerbehälter insgesamt		davon					
			Stahl		Kunststoff		sonstige Werkstoffe <sup>1)</sup>	
	1 000	1 000m <sup>3</sup>	1 000	1 000m <sup>3</sup>	1 000	1 000m <sup>3</sup>	1 000	1 000m <sup>3</sup>
Anorganisch	[108]	(1 492)	[77]	(1 114)	[28]	[280]	[4]	[109]
Organisch								
Leichtes Heizöl und Dieselmotorkraftstoff	9 854	[127 289]	4 297	37 214	5 125	/	/ f)	[2 890]
Vergaserkraftstoff	81	/ a)	(75)	/	0	0	[6]	(85)
Schweres Heizöl	[16]	(1 670)	[16]	(1 664)	0	0	/	/
Rohöl	[1]	/ b)	[1]	/	0	0	-	-
Andere Mineralölprodukte <sup>2)</sup>	[521]	/ c)	/ d)	/	/	/	/	[30]
Sonstige organische Stoffe <sup>3)</sup>	(283)	(5 287)	[234]	[4 841]	/	[182]	[9]	[263]
Ohne Angabe zur Stoffart	/	/	/	/	/	/	0	0
Insgesamt	10 880	[162 974]	5 100	71 682	5 313	/ e)	/ g)	[3 383]

\*) Für die Stoffarten Vergaserkraftstoff, Schweres Heizöl, Rohöl und Flugkraftstoff wurde z.T. häufig eine Lagerung des Kunststofftanks angegeben. Da davon ausgegangen werden konnte, daß es sich hierbei um Erfassungsfehler handelt, wurde (nur in dieser Tabelle!) die für Kunststoffbehälter angegebenen Werte den Stahlbehältern zugeschlagen.

1) Einschließlich ohne Angabe

2) Einschließlich Altöl und Flugkraftstoff

3) Einschließlich organische Säuren, Benzol und sonstige Aromate

a) 6 237; b) 2 490; c) 18 348; d) 384; e) 87 909; f) 432; g) 468

Tabelle 2: Lagerbehälter nach Art der Lagerung und Behälterwerkstoff

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Art der Lagerung	Lagerbehälter insgesamt	davon		
		Stahl	Kunststoff	sonstige Werkstoffe <sup>1)</sup>
1 000				
oberirdisch <sup>2)</sup>	8 941	4 095	4 464	/ b)
darunter:				
doppelwandiger Behälter	2 525	(1 541)	(961)	/
einwandiger Behälter im Auffangraum	5 038	(1 913)	2 854	/
einwandiger Behälter ohne Auffangraum	(236)	[78]	[113]	/
Flachbodentank	[154]	/	/ a)	/
unterirdisch <sup>2)</sup>	(1 728)	(764)	[891]	(73)
darunter:				
doppelwandiger Behälter	(1 149)	506	[587]	[56]
einwandiger Behälter	(234)	(98)	[122]	/
Ohne Angabe zur Art der Lagerung	(211)	[110]	[88]	[13]
Insgesamt	10 880	4 969	5 443	/ c)

1) Einschließlich ohne Angabe

2) Einschließlich ohne Angabe zur Behälterart

a) 102; b) 382; c) 468

Tabelle 3: Lagerbehälter nach Art der Lagerung und gelagerter Stoffart

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Art der Lagerung	Ins-gesamt	Anor-ganisch	Organisch					Andere Mineral-ölprodukte <sup>1)</sup>	Sonstige organi-sche Stoffe <sup>2)</sup>	ohne Angabe zur Stoffart
			Leichtes Heizöl und Diesel-kraftstoff	Vergaser-kraftstoff	Schweres Heizöl	Rohöl				
	1 000									
oberirdisch <sup>3)</sup>	8 941	[105]	8 308	[16]	[13]	[1]	/ d)	[253]	/	
darunter:										
doppelwandi-ger Behälter	2 525	/ a)	2 258	[13]	[2]	(0)	/	/	/	
einwandiger Behälter im Auffangraum	5 038	(22)	4 867	/	/ b)	/ c)	/	(55)	/	
einwandiger Behälter ohne Auffangraum	(236)	/	[118]	/	(0)	(0)	[28]	[79]	-	
Flachboden-tank	[154]	(1)	[149]	/	(0)	/	[1]	(3)	0	
unterirdisch <sup>3)</sup>	(1 728)	[3]	(1 343)	64	/	(0)	/ c)	[30]	/	
darunter:										
doppelwandi-ger Behälter	(1 149)	[3]	(855)	60	[1]	(0)	/	[29]	/	
einwandiger Behälter	(234)	[0]	(211)	/	/	(0)	/	[0]	-	
Ohne Angabe zur Art der Lagerung	(211)	0	[203]	/	[0]	-	/	[0]	0	
Insgesamt	10 880	[108]	9 854	81	[16]	[1]	[521]	(283)	/	

1) Einschließlich Altöl und Flugkraftstoff

2) Einschließlich organische Säuren, Benzol und sonstige Aromate

3) Einschließlich ohne Angabe zur Behälterart

a) 58; b) 10; c) 1; d) 230; e) 284

Tabelle 4: Lagerbehälter nach Baujahr und Behälterwerkstoff

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Baujahr von ... bis ...	Lagerbehälter insgesamt	davon		
		Stahl	Kunststoff	sonstige Werkstoffe <sup>1)</sup>
1 000				
vor 1960	(109)	(70)	[32]	[6]
1960 - 1969	(1 432)	(1 103)	/	[4]
1970 - 1979	4 086	(2 162)	(1 879)	[45]
1980 - 1984	(2 039)	(565)	(1 225)	/ a)
1985 - 1989	(1 617)	(414)	(1 142)	/
1990 und später	1 338	(481)	(759)	[98]
ohne Angabe	[259]	/	[80]	[4]
Insgesamt	10 880	4 969	5 443	/ b)

1) Einschließlich ohne Angabe

a) 248; b) 468

Tabelle 5: Lagerbehälter nach Baujahr und Art der Lagerung

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Baujahr von ... bis ...	Lager- behälter ins- gesamt	Ober- irdisch <sup>1)</sup>	darunter				Unter- irdisch <sup>1)</sup>	darunter		Ohne Angabe zur Art der Lagerung
			doppel- wandiger Behälter	einwandiger Behälter		Flach- boden- tank		doppel- wandiger Behälter	ein- wandiger Behälter	
				im	ohne					
				Auffangraum						
1 000										
vor 1960	(109)	(78)	[35]	[28]	/	[1]	[28]	/ c)	[3]	3
1960 - 1969	(1 432)	(1 117)	[507]	(522)	/	/	/ b)	/	/	5
1970 - 1979	4 086	3 356	(742)	(2 018)	/	/	[672]	(423)	[104]	[59]
1980 - 1984	(2 039)	(1 630)	(399)	(925)	/ a)	/	[362]	[283]	/	/
1985 - 1989	(1 617)	(1 512)	(335)	(1 036)	[80]	/	(86)	(78)	/	[20]
1990 und später	1 338	(1 076)	(448)	(401)	[29]	/	(185)	(93)	[31]	/
ohne Angabe	[259]	/	/	[107]	(5)	/	/	[21]	[0]	[0]
Insgesamt	10 880	8 941	2 525	5 038	(236)	[154]	(1 728)	(1 149)	(234)	(211)

1) Einschließlich ohne Angabe zur Behälterart

a) 40; b) 310; c) 24

Tabelle 6: Lagerbehälter nach Baujahr und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Baujahr von ... bis ...	Lagerbehälter insgesamt		davon in			
			Arbeitsstätten		Privathaushalten	
	1 000	1 000m³	1 000	1 000m³	1 000	1 000m³
vor 1960	(109)	/ a)	(39)	/	[69]	[522]
1960 - 1969	(1 432)	/	181	/	(1 251)	/
1970 - 1979	4 086	33 651	(732)	(18 339)	(3 355)	(15 312)
1980 - 1984	(2 039)	(11 756)	368	(6 767)	(1 671)	(4 989)
1985 - 1989	(1 617)	/	(505)	/	(1 112)	(3 273)
1990 und später	1 338	(8 870)	368	(6 457)	(970)	(2 412)
ohne Angabe	[259]	[1 932]	[158]	(1 516)	/	/
Insgesamt	10 880	[162 974]	2 351	/ b)	8 529	(36 888)

a) 8 143; b) 126 086

Tabelle 7: Lagerbehälter nach Behälterwerkstoff und Art der Nutzung  
sowie Fassungsvermögen

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Behälter- werkstoff	Lagerbehälter insgesamt		davon in			
			Arbeitsstätten		Privathaushalten	
	1 000	1 000m <sup>3</sup>	1 000	1 000m <sup>3</sup>	1 000	1 000m <sup>3</sup>
Stahl	4 969	59 343	1 442	(43 613)	3 527	(15 730)
Kunststoff	5 443	/	(834)	/	4 608	[18 807]
Sonstige Werkstoffe <sup>1)</sup>	/ a)	[3 383]	(75)	(1 032)	/	/
Insgesamt	10 880	[162 972]	2 351	/ b)	8 529	(36 888)

1) Einschließlich ohne Angabe zum Behälterwerkstoff

a) 468; b) 126 086

Tabelle 8: Lagerbehälter nach Art der Lagerung und Art der Nutzung  
sowie Fassungsvermögen

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Art der Lagerung	Lagerbehälter insgesamt		davon in			
			Arbeitsstätten		Privathaushalten	
	1 000	1 000m <sup>3</sup>	1 000	1 000m <sup>3</sup>	1 000	1 000m <sup>3</sup>
oberirdisch <sup>1)</sup>	8 941	/a)	1 577	/b)	7 363	25 927
darunter:						
doppelwandiger Behälter	2 525	/	(608)	/	(1 918)	(6 546)
einwandiger Behälter im Auffangraum	5 038	(33 688)	(681)	[18 585]	4 357	(15 103)
einwandiger Behälter ohne Auffangraum	(236)	(694)	(118)	(444)	[118]	[250]
Flachbodentank	[154]	[9 113]	/	[8 815]	[112]	[298]
unterirdisch <sup>1)</sup>	(1 728)	[32 535]	(741)	[22 014]	[987]	/d)
darunter:						
doppelwandiger Behälter	(1 149)	[29 781]	(609)	/	[540]	/
einwandiger Behälter	(234)	[2 024]	(59)	[1 574]	[175]	[450]
Ohne Angabe zur Art der Lagerung	(211)	(767)	(33)	(327)	[178]	[440]
Insgesamt	10 880	[162 974]	2 351	/c)	8 529	(36 888)

1) Einschließlich ohne Angabe zum Behälterwerkstoff

a) 129672; b) 103745; c) 126086; d) 10522

Tabelle 9: Lagerbehälter nach Verkehrsträger bei der Befüllung und Stoffart

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Verkehrsträger bei der Befüllung	Ins- gesamt	Anor- ganisch	Organisch						ohne Angabe zur Stoffart
			Leichtes Heizöl und Diesel- kraftstoff	Vergaser- kraftstoff	Schweres Heizöl	Rohöl	Ander Mineral- ölpro- dukte <sup>1)</sup>	Sonstige organi- sche Stoffe <sup>2)</sup>	
1 000									
Tankfahrzeug/ Lkw	10 443	[91]	9 682	79	[16]	(0)	[354]	[218]	/
Eisenbahnwagen	[39]	[5]	/	/	/	/	/	[1]	-
Rohrleitung	[90]	[5]	/	/	/	/	/	/b)	-
Sonstige Ver- kehrsträger <sup>3)</sup>	[178]	/	/	/	(0)	/	/a)	[10]	-
Ohne Angabe zum Verkehrs- träger	129	[4]	100	[0]	0	/	(7)	(5)	/
Insgesamt	10 880	[108]	9 854	81	[16]	[1]	[521]	(283)	/

1) Einschließlich Altöl und Flugkraftstoff

2) Einschließlich organische Säuren, Benzol und sonstige Aromate

3) Darunter Tankschiff mit 32 000 Behältern, allerdings mit  $v_{\hat{x}} = 71$ 

a) 135; b) 50

Tabelle 10: Lagerbehälter nach Anzahl der Befüllungen und gelagerter Stoffart

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Befüllungen pro Jahr von ... bis unter ...	Insgesamt	Anorganisch	Organisch					Sonstige organische Stoffe <sup>2)</sup>	ohne Angabe zur Stoffart
			Leichtes Heizöl und Dieselkraftstoff	Vergaserkraftstoff	Schweres Heizöl	Rohöl	Andere Mineralölprodukte <sup>1)</sup>		
	1 000								
Insgesamt <sup>3)</sup>	10 880	[108]	9 854	81	[16]	[1]	[521]	(283)	/
darunter:									
1 - 10	9 332	/ a)	8 707	(20)	[10]	[0]	[323]	[211]	/
10 - 100	414	(25)	253	(33)	[0]	[0]	[50]	[52]	-
100 und mehr	[248]	/ b)	[92]	23	[0]	/	/	[4]	/

1) Einschließlich Altöl und Flugkraftstoff

2) Einschließlich organische Säuren, Benzol und sonstige Aromate

3) Einschließlich weniger als eine Befüllung pro Jahr und ohne Angabe zur Zahl der Befüllungen

a) 60; b) 16

Tabelle 11: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach gelagerter Stoffart\*)  
und Behälterwerkstoff sowie Fassungsvermögen

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Gelagerte Stoffart	Lagerbehälter insgesamt		davon					
			Stahl		Kunststoff		sonstige Werkstoffe <sup>1)</sup>	
	Anzahl	Fassungsvermögen	Anzahl	Fassungsvermögen	Anzahl	Fassungsvermögen	Anzahl	Fassungsvermögen
Anorganisch	1	1	2	2	1	0	1	3
Organisch								
Leichtes Heizöl und Dieselmotorenkraftstoff	91	78	85	52	96	/	92	85
Vergaserkraftstoff	1	4	1	/	0	0	1	3
Schweres Heizöl	0	1	0	2	0	0	/	/
Rohöl	0	2	0	/	0	0	0	0
Andere Mineralölprodukte <sup>2)</sup>	5	11	8	/	/	/	/	1
Sonstige organische Stoffe <sup>3)</sup>	3	3	5	7	/	0	2	8
Insgesamt <sup>4)</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100

\*) Für die Stoffarten Vergaserkraftstoff, Schweres Heizöl, Rohöl und Flugkraftstoff wurde z.T. häufig eine Lagerung des Kunststofftanks angegeben. Da davon ausgegangen werden konnte, daß es sich hierbei um Erfassungsfehler handelt, wurde (nur in dieser Tabelle!) die für Kunststoffbehälter angegebenen Werte den Stahlbehältern zugeschlagen.

1) Einschließlich ohne Angabe

2) Einschließlich Altöl und Flugkraftstoff

3) Einschließlich organische Säuren, Benzol und sonstige Aromate

4) Ohne "ohne Angabe zur Stoffart"

Tabelle 12: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Art der Lagerung  
und Behälterwerkstoff

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Art der Lagerung	Lagerbehälter insgesamt	Stahl	Kunststoff	sonstige Werkstoffe <sup>1)</sup>
oberirdisch <sup>2)</sup>	84	84	83	84
darunter:				
doppelwandiger Behälter	24	32	18	/
einwandiger Behälter im Auffangraum	47	39	53	/
einwandiger Behälter ohne Auffangraum	2	2	2	/
Flachbodentank	1	/	2	/
unterirdisch <sup>2)</sup>	16	16	17	16
darunter:				
doppelwandiger Behälter	11	10	11	12
einwandiger Behälter	2	2	2	/
Insgesamt <sup>3)</sup>	100	100	100	100

1) Einschließlich ohne Angabe

2) Einschließlich ohne Angabe zur Behälterart

3) Ohne "ohne Angabe zur Art der Lagerung"

Tabelle 13: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Art der Lagerung  
und gelagerter Stoffart

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Art der Lagerung	Ins- gesamt	Anor- ganisch	Organisch					Andere Mineral- ölpro- dukte <sup>1)</sup>	Sonstige organi- sche Stoffe <sup>2)</sup>	ohne Angabe zur Stoffart
			Leichtes Heizöl und Diesel- kraftstoff	Vergaser- kraftstoff	Schweres Heizöl	Rohöl				
oberirdisch <sup>3)</sup>	84	97	86	20	78	95	45	89	/	
darunter:										
doppelwandi- ger Behälter	24	54	23	16	12	12	/	/	/	
einwandiger Behälter im Auffangraum	47	21	50	/	63	78	/	19	/	
einwandiger Behälter ohne Auffangraum	2	/	1	/	1	3	5	28	0	
Flachboden- tank	1	1	2	/	1	/	0	1	0	
unterirdisch <sup>3)</sup>	16	3	14	80	/	5	55	11	/	
darunter:										
doppelwandi- ger Behälter	11	3	9	75	6	4	/	10	/	
einwandiger Behälter	2	0	2	/	/	1	/	0	0	
Insgesamt <sup>4)</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

1) Einschließlich Altöl und Flugkraftstoff

2) Einschließlich organische Säuren, Benzol und sonstige Aromate

3) Einschließlich ohne Angabe zur Behälterart

4) Ohne "ohne Angabe zur Art der Lagerung"

Tabelle 14: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Baujahr und Behälterwerkstoff

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Baujahr von ... bis ...	Lagerbehälter insgesamt	davon		
		Stahl	Kunststoff	sonstige Werkstoffe <sup>1)</sup>
vor 1960	1	1	1	1
1960 - 1969	13	23	/	1
1970 - 1979	38	45	35	10
1980 - 1984	19	12	23	53
1985 - 1989	15	9	21	/
1990 und später	13	10	14	21
Insgesamt <sup>2)</sup>	100	100	100	100

1) Einschließlich ohne Angabe

2) Ohne "ohne Angabe zum Baujahr"

Tabelle 15: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Baujahr und Art der Lagerung

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Baujahr von ... bis ...	Lager- behälter ins- gesamt	Ober- irdisch <sup>1)</sup>	darunter				Unter- irdisch <sup>1)</sup>	darunter		Ohne Angabe zur Art der Lagerung
			doppel- wandiger Behälter	einwandiger Behälter		Flach- boden- tank		doppel- wandiger Behälter	ein- wandiger Behälter	
				im	ohne					
				Auffangraum						
vor 1960	1	1	1	1	/	0	2	2	1	1
1960 - 1969	13	13	21	11	/	/	19	/	/	2
1970 - 1979	38	38	30	41	/	/	41	37	44	28
1980 - 1984	19	19	16	19	17	/	22	25	/	/
1985 - 1989	15	17	14	21	35	/	5	7	/	9
1990 und später	13	12	18	8	13	/	11	8	13	/
Insgesamt <sup>2)</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

1) Einschließlich ohne Angabe zur Behälterart

2) Ohne "ohne Angabe zum Baujahr"

Tabelle 16: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Baujahr und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Baujahr von ... bis ...	Lagerbehälter insgesamt		davon in			
			Arbeitsstätten		Privathaushalten	
	Anzahl	Fassungs- vermögen	Anzahl	Fassungs- vermögen	Anzahl	Fassungs- vermögen
vor 1960	1	5	2	/	1	1
1960 - 1969	13	/	8	/	15	/
1970 - 1979	38	21	33	15	40	42
1980 - 1984	19	7	17	5	20	14
1985 - 1989	15	/	23	/	13	9
1990 und später	13	6	17	5	12	7
Insgesamt <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100	100

1) Ohne "ohne Angabe zum Baujahr"

Tabelle 17: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Behälterwerkstoff  
und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Behälter- werkstoff	Lagerbehälter insgesamt		davon in			
			Arbeitsstätten		Privathaushalten	
	Anzahl	Fassungs- vermögen	Anzahl	Fassungs- vermögen	Anzahl	Fassungs- vermögen
Stahl	46	36	61	35	41	43
Kunststoff	50	/	35	/	54	51
Sonstige Werkstoffe <sup>1)</sup>	4	2	3	1	/	/
Insgesamt	100	100	100	100	100	100

1) Einschließlich ohne Angabe zum Behälterwerkstoff

Tabelle 18: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Art der Lagerung  
und Art der Nutzung sowie Fassungsvermögen

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Art der Lagerung	Lagerbehälter insgesamt		davon in			
			Arbeitsstätten		Privathaushalten	
	Anzahl	Fassungsvermögen	Anzahl	Fassungsvermögen	Anzahl	Fassungsvermögen
oberirdisch <sup>1)</sup>	84	80	68	82	88	71
darunter:						
doppelwandiger Behälter	24	/	26	/	23	18
einwandiger Behälter im Auffangraum	47	21	29	15	52	41
einwandiger Behälter ohne Auffangraum	2	0	5	0	1	1
Flachbodentank	1	6	/	7	1	1
unterirdisch <sup>1)</sup>	16	20	32	18	12	29
darunter:						
doppelwandiger Behälter	11	18	26	/	6	/
einwandiger Behälter	2	1	3	1	2	1
Insgesamt <sup>2)</sup>	100	100	100	100	100	100

1) Einschließlich ohne Angabe zum Behälterwerkstoff

2) Ohne "ohne Angabe zur Art der Lagerung"

Tabelle 19: Anteil der Behälter Lagerbehälter in Prozent nach Verkehrsträger bei der Befüllung und gelagerter Stoffart

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Verkehrsträger bei der Befüllung	Insgesamt	Anorganisch	Organisch					Sonstige organische Stoffe <sup>2)</sup>	ohne Angabe zur Stoffart
			Leichtes Heizöl und Dieselkraftstoff	Vergaserkraftstoff	Schweres Heizöl	Rohöl	Andere Mineralölprodukte <sup>1)</sup>		
Tankfahrzeug/ Lkw	97	87	99	98	98	40	69	78	/
Eisenbahnwagen	0	5	/	/	/	/	/	0	-
Rohrleitung	1	5	/	/	/	/	/	18	-
Sonstige Verkehrsträger	2	/	/	/	0	/	26	3	-
Insgesamt <sup>3)</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100

1) Einschließlich Altöl und Flugkraftstoff

2) Einschließlich organische Säuren, Benzol und sonstige Aromate

3) Ohne "ohne Angabe zum Verkehrsträger"

Tabelle 20: Anteil der Lagerbehälter in Prozent nach Anzahl der Befüllungen und gelagerter Stoffart

Ergebnis der Erhebung Lagerung wassergefährdender Stoffe im früheren Bundesgebiet 1991

Befüllungen pro Jahr von ... bis unter ...	Insgesamt	Anorganisch	Organisch					Sonstige organische Stoffe <sup>2)</sup>	ohne Angabe zur Stoffart
			Leichtes Heizöl und Dieselkraftstoff	Vergaserkraftstoff	Schweres Heizöl	Rohöl	Ander Mineralölprodukte <sup>1)</sup>		
1 - 10	93	59	96	27	94	75	67	79	/
10 - 100	4	24	3	44	4	20	10	20	-
100 und mehr	2	16	1	30	2	/	/	1	/
Insgesamt <sup>3)</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100

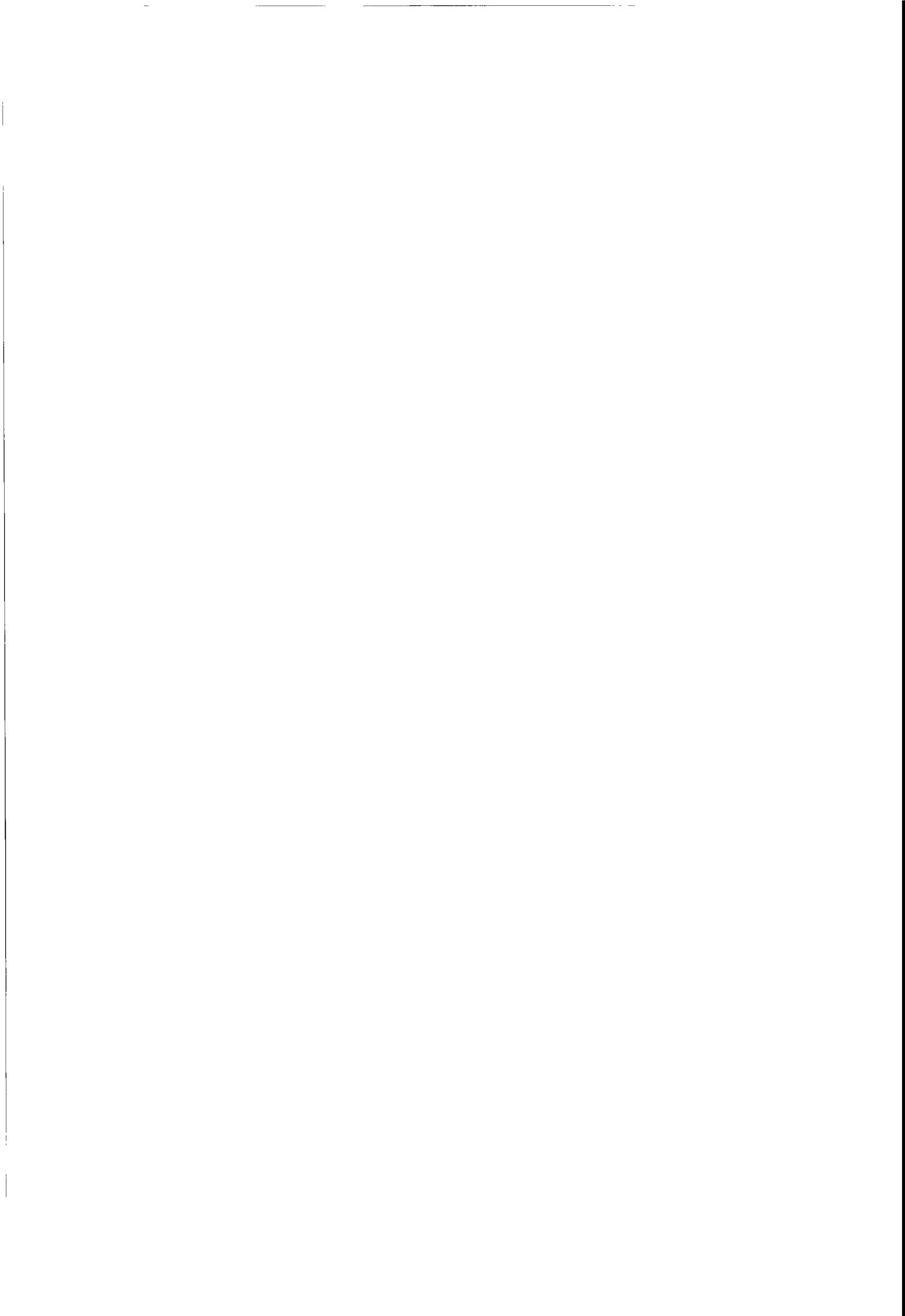
1) Einschließlich Altöl und Flugkraftstoff

2) Einschließlich organische Säuren, Benzol und sonstige Aromate

3) Ohne weniger als eine Befüllung pro Jahr und "ohne Angabe zur Zahl der Befüllungen"

## Anhang

- Anhang 1: Datensatzbeschreibung
- Anhang 2: Interviewerhinweise
- Anhang 3: Das Arbeitsstätten-Master-Sample
- Anhang 4: Beschreibung des Auswahlverfahrens  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West
- Anhang 5: Auswahlmethode der telefonischen Haushaltsbefragung  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West
- Anhang 6: Berechnung des notwendigen Stichprobenumfangs für  
"Private Wohngebäude"  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West
- Anhang 7a: Erhebungsbogen Arbeitsstätten  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West
- Anhang 7b: Erhebungsbogen Haushalte  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West
- Anhang 8: Auswahlpläne und Stichprobenumfänge
- Anhang 9: Erhebungsbogen Arbeitsstätten - NRW
- Anhang 10: Wirtschaftszweig-Nummern-Verzeichnis
- Anhang 11: Erhebungsbogen Haushalte - NRW
- Anhang 12: Zuordnung der Stoffbezeichnungen aus der Berliner Lagerbehälterdatei zu den Stoffgruppen



# **Anhang 1**

## Datensatzbeschreibung

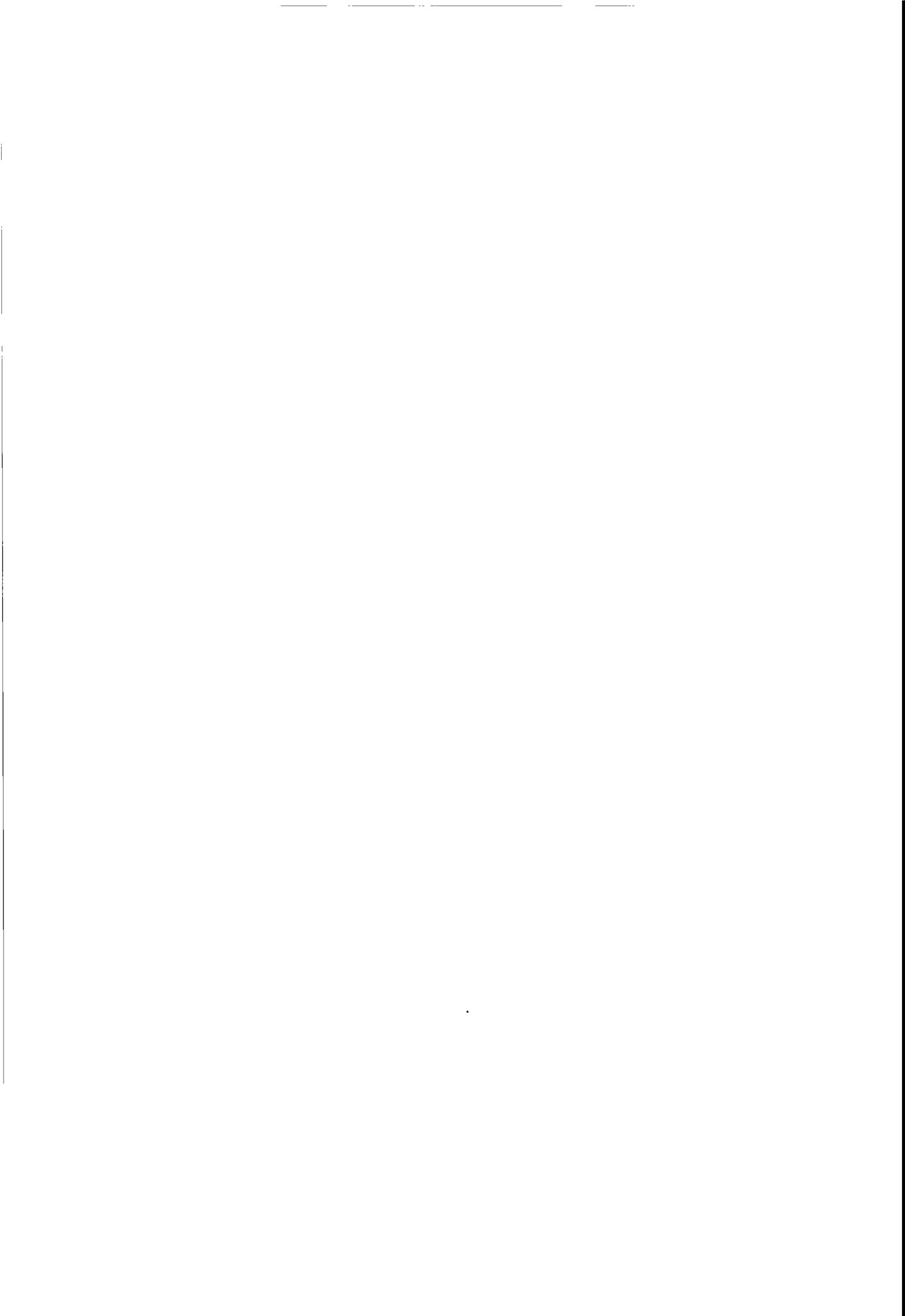
EF-Nr.	Satzstellen		Inhalt (Bemerkung)
	von ... bis ...	Anzahl	
1	1	1	Satzart 1
2	2 - 7	6	Lfd.Nr.
3	8 - 9	2	Bundesland
4	10	1	Behälterwerkstoff 1 = Stahl 2 = Kunststoff 3 = sonstige Werkstoffe 4 = Ohne Angabe zum Behälterwerkstoff
5	11 - 19	9	Fassungsvermögen
6	20 - 21	2	Baujahr des Behälters 01 = vor 1940 02 = 1940 bis einschl. 1949 03 = 1950 " 1959 04 = 1960 " 1964 05 = 1965 " 1969 06 = 1970 " 1974 07 = 1975 " 1979 08 = 1980 " 1984 09 = 1985 " 1989 10 = 1990 und später 11 = Ohne Angabe zum Baujahr
7	22 - 23	2	Gelagerte Stoffe Anorganisch 01 = Säure 02 = Lauge 03 = Sonstige anorganische Stoffe Organisch 04 = leichtes Heizöl und Dieselkraftstoff 05 = Vergaserkraftstoff 06 = Schweres Heizöl 07 = Altöl 08 = Rohöl 09 = Flugkraftstoff 10 = andere Mineralölprodukte 11 = Säuren 12 = Benzol und sonstige Aromate 13 = Sonstige organische Stoffe 14 = Ohne Angabe zur Stoffart

EF-Nr.	Satzstellen		Inhalt (Bemerkung)
	von ... bis ...	Anzahl	
8	24	1	<p>Art der Lagerung</p> <p>Oberirdisch</p> <p>1 = doppelwandiger Behälter  2 = einwandiger Behälter mit Auffangraum  3 = " " ohne Auffangraum  4 = Flachbodentank  5 = Ohne Angabe zur Behälterart</p> <p>Unterirdisch</p> <p>6 = doppelwandiger Behälter  7 = einwandiger Behälter  8 = Ohne Angabe zur Art der Lagerung  9 = Ohne Angabe zur Behälterart</p>
9	25 - 28	4	Befüllungen pro Jahr
10	29	1	<p>Überwiegend genutzte Verkehrsträger bei den Befüllungen</p> <p>1 = Tankfahrzeug  2 = Fahrzeug mit Aufsatztank  3 = anderer Lkw  4 = Rohrleitung (Fernleitung)  5 = Eisenbahnkessel-/Silowagen  6 = anderer Eisenbahnwagen  7 = Tankschiff  8 = Sonstiger Verkehrsträger  9 = Ohne Angabe</p>
11	30	1	<p>Gewerbliche Nutzung der Lagerbehälter</p> <p>1 = ja  2 = nein</p>

EF-Nr.	Satzstellen		Inhalt (Bemerkung)
	von ... bis ...	Anzahl	
12	31 - 32	2	01 = Tankstellen 02 = Speditionen 03 = Omnibusbetriebe 04 = Krankenhäuser 05 = Apotheken 06 = Farben, Lacke 07 = Maler, Lackierer 08 = chemische Reinigungen 09 = Autoreparatur 10 = Alt/Abfall 11 = Elektrizität 12 = Chemische Industrie 13 = Mineralölverarbeitung 14 = Stahlverformung 15 = Oberflächenveredelung 16 = Holzimprägnierung 17 = Zellstoff-, Holzschliff-, Pappe- und Papiererzeugnisse 18 = Großhandel mit techn. Chemikalien 19 = " " Festbrennstoffen 20 = " " Mineralöl 21 = " " chem./technischen Erzeugnissen 22 = " " Kosmetik 23 = Flugplätze 24 = Lagerei 25 = Haushalte 26 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Energie Wasserversorgung, Bergbau 27 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Verarbeitendes Gewerbe 28 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Baugewerbe 29 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Handel 30 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Verkehr Nachrichtenübermittlung 31 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Banken, Versicherungen 32 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Dienstleistungen privat 33 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Organisationen ohne Erwerbszweck 34 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Öffentliche Hand 35 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - Land- und Forstwirtschaft 36 = Sonstige (nicht unter 1 - 25) - keine Angabe

## Anhang I

EF-Nr.	Satzstellen		Inhalt (Bemerkung)
	von ... bis ...	Anzahl	
13	33	1	Beschäftigtengrößenklassen 0 = Keine Beschäftigte da Privathaushalte 1 = unter 10 2 = 10 bis 49 3 = 50 " 99 4 = 100 " 199 5 = 200 " 299 6 = 300 " 399 7 = 400 " 499 8 = 500 und mehr 9 = Ohne Angabe
14	34 - 35	2	Behältergrößenklasse  <u>Hochrechnungsmerkmale</u>
15	36	1	Erhebungseinheit 1 = Arbeitsstätte 2 = Gebäude, NRW 3 = " -Infratest (Befragung der Eigentümer) 4 = Gebäude,- " (weitere Gebäude)
16	37	1	Erhebungsstelle 1 = NRW 2 = Berlin 3 = Infratest
17	38 - 40	3	Auswahlschicht
18	41 - 45	5	Nr. der Auswahlinheit
19	46 - 53	8	Gemeindeschlüssel (nur wenn EF15=2, sonst blank)
20	54 - 55	2	Anzahl der Eigentümer (nur wenn EF=2,3 sonst blank)
21	56 - 57	2	Anzahl der weiteren Häuser (nur wenn ER15=4, sonst blank)
22	58 - 61	4	Anzahl der gleichartigen Behälter
23	62 - 73	12	Hochrechnungsfaktor
24	74 - 85	12	Fehlerrechnungsfaktor 1
25	86 - 97	12	" 2
26	98 - 100	3	Schicht (Fehlerrechnung)
27	101- 110	10	Zahl der Kammern



## **Anhang 2**

### **Interviewerhinweise**

- Unter einem Lagerbehälter ist der als solcher zu verstehen und nicht etwa eine gesamte Behälteranlage, bei der mehrere Behälter miteinander verbunden sind. In diesem Fall sollen die Fragen für jeden Behälter gesondert beantwortet werden. Ein Mehrkammerbehälter zählt hingegen als ein Behälter.
- Werden verschiedene Stoffarten in einem Behälter (Mehrkammerbehälter) gelagert, sind alle Stoffarten im Fragebogen anzugeben.
- Werden Behälter weniger als einmal pro Jahr oder in diesem Jahr nicht befüllt, ist die Anzahl der Befüllungen mit "0" einzutragen.
- Feste Stoffe, die zur Verarbeitung verflüssigt werden, sollen auch aufgenommen werden, soweit sie wassergefährdend sind. Im Zweifelsfall ist der vom Bundesumweltministerium herausgegebenen Katalog wassergefährdender Stoffe maßgebend.
- Lagerbehälter, die aus mehreren Werkstoffen bestehen, sollen nach der Innenhülle zugeordnet werden, z. B. ein mit Stahl ausgeschlagener "Kunststofftank" wird zu der Kategorie "Stahltank" gezählt.
- Einwegbehälter, die einzeln unter der Erfassungsobergrenze liegen (zusammen aber nicht), werden, wenn sie im Gebäude gelagert werden z. B. auf einer Palette, wie ein Mehrkammerbehälter behandelt.

## **Anhang 3**

### **Das Arbeitsstätten-Master-Sample**

## 1 HINTERGRUND

Infratest führt seit 1970 regelmäßig Untersuchungen durch für

- o Unternehmen, die sich mit ihrem Angebot vor allem an Abnehmer im geschäftlichen und öffentlichen Bereich richten (z. B. Hersteller von Investitionsgütern, Anbieter von privaten und öffentlichen Dienstleistungen, Bereitstellung von Infrastruktur, Lieferanten von Energie), sowie für
- o Organisationen des privaten und öffentlichen Sektors zur Evaluation von wirtschafts- und forschungspolitischen Zielen und Programmen.

Insbesondere bei Marktstruktur- und Marktpotentialanalysen werden hohe Anforderungen an die Genauigkeit der quantitativen Ergebnisse gestellt; Untersuchungsergebnisse stehen und fallen mit der Qualität der Stichprobenbasis und der Hochrechnung.

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es bis heute kein vollständiges Verzeichnis aller Arbeitsstätten, das als Auswahlgrundlage für Untersuchungen bei Betrieben und Organisationen des privaten und öffentlichen Sektors eingesetzt werden könnte.

Infratest hat daher eine eigene Stichprobengrundlage - das **Infratest Arbeitsstätten-Master-Sample** - für diese Untersuchungen erarbeitet und seither mehrfach aktualisiert.

## 2 KONZEPTION

Die Infratest Arbeitsstätten-Datei ist so konzipiert, daß

- alle Arbeitsstätten<sup>1</sup> ab einem Beschäftigten, die nicht zum landwirtschaftlichen Sektor gehören, in die Grundgesamtheit einbezogen werden.
- die Auswahlgrundlage aus mehreren exakten Zufallsstichproben gebildet wird, die aus unterschiedlichen Quellen gezogen und zum Master-Sample zusammengefaßt werden.

---

<sup>1</sup> "Als Arbeitsstätten gelten örtliche Einheiten, d. h. abgegrenzte Räumlichkeiten, in denen eine oder mehrere Personen haupt- oder nebenberuflich erwerbstätig sind." Statistisches Jahrbuch

- die Datei für kleine Betriebe als beschäftigtenproportionale Stichprobe angelegt ist, mittlere und größere Betriebe (ab etwa 100 Beschäftigte) jedoch fast vollständig in ihr enthalten sind.
- durch einen entsprechenden Auswahlmodus sowohl **arbeitsstättenproportionale** als auch **beschäftigtenproportionale Stichproben**, sowie Stichproben für einzelne Teilgesamtheiten gezogen werden können.
- die Auswahlgrundlage als EDV-Datei geführt wird. Stichprobenbildung und Dateipflege erfolgen direkt über Bildschirmterminal.

Die Infratest Arbeitsstättendatei ist in ihrem **Umfang mit 114.000 Adressen** so angelegt, daß

- die Adressen durch entsprechend gesteuerten Einsatz laufend aktualisiert werden können.
- bei kleinen und mittleren Betrieben grundsätzlich keine, bei größeren Betrieben nur eine begrenzte "Over-Interviewing"-Gefahr besteht.

Die Datei enthält je Adresse zumindest **folgende Angaben:**

- Firmenname
- Anschrift, Postleitzahl, (Telefonnummer)
- Branche
- Beschäftigtengrößenklasse

Die jeweils relevanten Zielgruppen (Geschäftsleiter, DV-Leiter, Finanzchef, Amtsleiter usw.) werden dem Untersuchungsauftrag entsprechend **speziell vorgegeben.**

### **3 REALISIERUNG**

Bei der Realisierung der Infratest Arbeitsstätten-Datei wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

- Nutzung verschiedener, jedoch vollständiger Dateien und Register für Teilgesamtheiten; ergänzend dazu
- eine Flächenstichprobe und

- eine Neugründungsstichprobe.

Diese Vorgehensweise ist aus folgenden Gründen sinnvoll:

- Mit einer Flächenstichprobe können vor allem **Kleinbetriebe** repräsentativ erfaßt werden, über die keine anderen verläßlichen Stichprobenquellen existieren.
- Für **Groß- und Mittelbetriebe** gibt es dagegen Register: Im privaten Sektor werden z.B. für die Bereiche Industrie und Handel (nahezu) alle Betriebe ab 50 Beschäftigten durch die Industrie- und Handelskammern erfaßt.

Umfassende Aufbereitungs- und Kontrollarbeiten aller Industrie- und Handelskammerlisten ergaben, daß die Repräsentanz und Vollständigkeit der durch die IHK's erfaßten Betriebe im Vergleich zur Industrieberichterstattung und zur Arbeitsstättenzählung als nahezu vollständig angesehen werden können.

- Auch für den öffentlichen Sektor sind vollständige und aktuelle Verzeichnisse verfügbar, die als Auswahlgrundlage einer Stichprobe aus dem öffentlichen Sektor geeignet sind (z B. Oeckel, Paulini, Staatshandbuch).
- Adressenfiles veralten nach wenigen Jahren. Der ständige **update der Datei** durch ihren Einsatz in den vielfältigen Forschungsprojekten, die Infratest laufend im geschäftlichen Sektor durchführt, ermöglicht eine vollständige Erfassung von **Löschungen und Änderungen** bei bestehenden Arbeitsstätten. Er vernachlässigt aber die **Neugründungen**. Dieser wichtige Bereich wird deshalb in einer separaten Erhebung zusätzlich erfaßt und in den Adressenbestand integriert.

#### 4 HOCHRECHNUNGSBASIS

Für Untersuchungen im Bereich der Betriebe und Arbeitsstätten ist es nicht nur notwendig, über repräsentatives und aktuelles Adressenmaterial zu verfügen, sondern man muß auch hinreichend genaue Kenntnisse über Struktur und Umfang der Grundgesamtheit (oder der jeweils interessierenden Teilgesamtheit) haben. Ohne diese Kenntnis ist es nicht möglich, die in der Stichprobe erhobenen Daten auf die Grundgesamtheit hochzurechnen.

Informationen über diese Grundgesamtheit werden in der amtlichen Arbeitsstättenzählung erhoben. Diese Vollerhebung wurde zum letzten Mal 1987 durchgeführt; sie wird als Hochrechnungsbasis verwendet. Da die Arbeitsstättenzählung nur in großen Zeitabständen durchgeführt wird, ist es notwendig, parallel zur Aktualisierung des Adressenbestandes auch die Daten über Umfang und Struktur der Grundgesamtheit zu aktualisieren.

Infratest schätzt die Grundgesamtheit für die Zeiträume ohne Arbeitsstättenzählung unter Zuhilfenahme der kontinuierlich ausgewiesenen Daten über sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Eine Sonderzählung dieser Daten weist je Stadt- oder Landkreis in sehr detaillierten Branchen und 18 Größenklassen die Betriebe und die darin beschäftigten sozialversicherungspflichtigen Arbeitnehmer aus.<sup>2</sup>

Die aktualisierten Zahlen für die Grundgesamtheit werden aus diesen Daten auf dem Wege einer Verhältnisschätzung ermittelt. Als Verhältnisschätzer werden die Relationen je Branche und Größenklasse zwischen den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und allen Beschäftigten (für die Beschäftigtenschätzung) bzw. die Relation zwischen allen Betrieben und Betriebsgrößenklassen (für die Betriebsschätzung) verwendet. Diese Relationen werden im Schätzmodell auf die Beschäftigten- und Betriebszahlen der Sonderauswertung übertragen, um so zu der aktuellen Grundgesamtheit zu gelangen. Ergänzend werden natürlich aktuelle amtliche Strukturdaten über Arbeitsstätten in Teilbereichen (z. B. Handels- und Gaststättenzählung, Baugewerbe) in das Modell integriert.

Auf dieser Basis lassen sich die auf der Grundlage von Stichproben aus dem Master Sample gewonnenen Ergebnisse auf die Grundgesamtheit hochrechnen.

---

<sup>2</sup> Nicht enthalten sind also Betriebe, in denen niemand sozialversicherungspflichtig beschäftigt ist. Das sind einerseits Kleinbetriebe mit ausschließlich Selbständigen und mithelfenden Familienangehörigen (außerhalb der Landwirtschaft) und andererseits Betriebe im öffentlichen Bereich und von Organisationen ohne Erwerbscharakter, in denen ausschließlich Beamte beschäftigt sind.

## **5 ANHANG: DER AUFBAU DER INFRA TEST ARBEITSSTÄTTENDATEI IM DETAIL**

### **5.1 Definition der Grundgesamtheit**

Zur Grundgesamtheit gehören alle Arbeitsstätten der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West) mit mindestens einem Beschäftigten, ausschließlich der landwirtschaftlichen Arbeitsstätten. "Als Arbeitsstätten gelten örtliche Einheiten, d. h. abgegrenzte Räumlichkeiten, in denen eine oder mehrere Personen haupt- oder nebenberuflich erwerbstätig sind".<sup>3</sup>

### **5.2 Auswahlverfahren**

Die Stichprobenziehung erfolgt durch eine geschichtete einstufige Zufallsstichprobe. Nur die Flächenstichprobe ist zweistufig angelegt. Das Bedeutungsgewicht bei der Stichprobenziehung ist die Zahl der Beschäftigten je Auswahl-einheit (beschäftigtenproportionale Ziehung).

Wegen der unterschiedlichen Ausgangslage bei der Adressenbeschaffung wird zunächst nach Branchengruppen und Größenklassen differenziert und das Vorgehen je nach Branche und Beschäftigtengrößenklasse festgelegt. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Flächenstichprobe, die für die Adressenermittlung von kleinen Betrieben eingesetzt wurde.

Die weiteren Auswahltechniken richten sich primär nach den diversen Verzeichnissen, in denen die einzelnen Arbeitsstättengruppen enthalten sind.

#### **5.2.1 Flächenstichprobe - Arbeitsstätten mit weniger als 20 Beschäftigten**

Zur Stichprobenziehung für Arbeitsstätten mit weniger als 20 Beschäftigten wird das Verfahren der Flächenstichprobe gewählt.

Es kann angewandt werden, weil es sich zum einen um eine Grundgesamtheit handelt, deren Elemente geographisch durch Straßen- und Haus-Nummern

---

<sup>3</sup> Statistisches Jahrbuch 1986, Kohlhammer Verlag, Wiesbaden 1986, S. 114

fixiert sind, zum anderen ist die Zahl der Arbeitsstätten mit 1 bis 19 Beschäftigten so groß, daß die Begehung relativ kleiner Flächen ausreicht, um eine für das Master Sample genügende Zahl von Arbeitsstätten zu erheben.

Das bedeutet, daß in einer Untermenge von beschäftigtenproportional ausgewählten Gemeinden aus forschungs-ökonomischen Gründen nicht alle Arbeitsstätten mit weniger als 20 Beschäftigten erhoben werden, also die gesamte Fläche durch Interviewer begangen wird, sondern nur ein nach einem Zufallsverfahren ausgewählter Teil der Gemeindefläche.

Bei der Flächenstichprobe wird jede Arbeitsstätte mit 1 bis 19 Beschäftigten innerhalb der ausgewählten Fläche erfaßt. In diesem Fall liegt also eine arbeitsstättenproportionale Auswahl vor. Dies bedeutet, daß die Struktur der erfaßten Adressen abweicht von der beschäftigtenproportionalen Struktur des Stichprobenplans. Deshalb wird aus allen erfaßten Betrieben eine Unterauswahl getroffen, die die Proportionalität zur Beschäftigtenzahl herstellt.

Die folgende Tabelle zeigt - ausgehend von der durchschnittlichen Zahl der Betriebe je Fläche - diesen Sachverhalt.

Beschäftig- tengrößen- klasse	durchschn. erfaßte Betriebe	Aus- wahl- satz	In das Ar- beitsstätten- Master-Sample übernommene Betriebe
1	98	0,08	8
2 bis 4	155	0,23	35
5 bis 9	57	0,53	30
10 bis 19	27	1,00	27
Gesamt	337		100

Die auf diese Weise erfaßten und anschließend beschäftigtenproportional ausgewählten Adressen werden in das Master-Sample übernommen.

### **5.2.2 Stichprobenbildung aus diversen Verzeichnissen - Arbeitsstätten ab 20 Beschäftigten**

#### **Industrie, Handel, Baugewerbe ab 20 Beschäftigte**

Auswahlgrundlagen sind die von den Industrie- und Handelskammern zur Verfügung gestellten Adressen. Aus diesen Verzeichnissen werden alle Arbeitsstätten ab 100 Beschäftigte übernommen. Bei kleineren Betrieben wird eine beschäftigtenproportionale Zufallsauswahl vorgenommen.

#### **Kreditinstitute ab 20 Personen**

Auswahlgrundlage ist das "Bankenortslexikon", Verlag Hoppenstedt & Co., Darmstadt, in dem sämtliche Haupt-, Zweig- und Zahlstellen der Bundesrepublik und Berlin (West) aufgeführt sind. Eine Angabe zur Anzahl der Beschäftigten ist nicht vorhanden. Als Hilfsgrößen für das Bedeutungsgewicht der einzelnen Kreditinstitute wird deshalb bei der Adressenauswahl die Bilanzsumme verwendet. Im anschließenden Telefonscreening wird dann die Beschäftigtenzahl erhoben und die Adresse entsprechend ergänzt.

#### **Versicherungen ab 20 Beschäftigte**

Auswahlgrundlage ist das "Hoppenstedt-Versicherungsjahrbuch", Verlag Hoppenstedt & Co., Darmstadt, das alle Hauptverwaltungen und Bezirksdirektionen enthält. Eine Angabe zur Anzahl der Beschäftigten ist nicht mit ausgewiesen. Als Hilfsgröße wird der Versicherungsbestand gewählt. Im Anschluß an die Adressenauswahl wird bei den Versicherungen die Beschäftigtenzahl per Kontakttelefonat ermittelt.

### **Organisationen ohne Erwerbscharakter ab 20 Beschäftigte**

Auswahlgrundlage ist das "Taschenbuch des öffentlichen Lebens" Herausgeber Professor Dr. Albert Oeckl, Verlag C. W. Niemeyer, Hameln. Eine beschäftigtenproportionale Ziehung ist nicht möglich, da hierzu keine Angaben vorhanden sind. Deshalb werden alle Institutionen, die aufgrund des Namens, der Art, des Sitzes, der Aufgabenstellung usw. als "groß" (d. h. mehr als ca. 10 - 15 Beschäftigte) eingestuft werden können, in die Auswahl einbezogen. Aus den verbleibenden Adressen wird eine Unterstichprobe gebildet. Das anschließende Telefonscreening zur Beschäftigtenzahl ergibt dann die Größenklasse. Betriebe, die aufgrund dieser Information bereits durch die Flächenstichprobe abgedeckt sind (bis zu 19 Beschäftigte), werden nicht in die Datei übernommen.

### **Krankenhäuser**

(öffentliche, private und gemeinnützige Träger)

Auswahlgrundlage ist das "Verzeichnis der Krankenhäuser in der Bundesrepublik Deutschland 1982", Verlag W. Kohlhammer. Da eine Angabe zur Anzahl der Beschäftigten nicht vorhanden ist, wird die Stichprobe proportional zur Anzahl der Betten des Krankenhauses gezogen. Dies ist eine hinreichend genaue Hilfsgröße, da man davon ausgehen kann, daß pro Bett eine Person im Krankenhaus beschäftigt ist. Die korrekte Beschäftigtenzahl wird auch hier im Telefonscreening ermittelt.

### **Kommunale Gebietskörperschaften**

Bei den ausgewählten Gemeinden wird die Organisationsstruktur direkt bei der Gemeindeverwaltung mit Angaben zur Anzahl der Beschäftigten erhoben.

Bei einigen Gemeinden, die Angaben hierzu verweigern, wird hilfsweise auf das amtliche Fernsprechbuch als Auswahlgrundlage zurückgegriffen. Die Anzahl der in einzelnen Dienststellen Beschäftigten wird in diesen Fällen mit Hilfe der Angaben der auskunftsbereiten Gemeinden geschätzt, so daß auch hier eine beschäftigtenproportionale Ziehung möglich ist, die anschließend im Telefonscreening kontrolliert und ggf. korrigiert wird.

### **Schulen**

Einzelne statistische Landesämter haben Verzeichnisse der Schulen des entsprechenden Bundeslandes veröffentlicht. Zusätzliche Auswahlgrundlage ist "Die Bundesrepublik Deutschland", Karl Heymanns Verlag, Köln. Als Bedeutungsgewicht für die Auswahl der Schulen wird die Anzahl der Schüler gewählt, wobei für die einzelnen Schultypen die Zahl der Schüler unterschiedlich gewichtet wird, entsprechend der in der amtlichen Statistik veröffentlichten Schüler/Lehrer-Relation. Auch hier werden die Kontrolle und ggf. Korrektur der Beschäftigtenzahl im Telefonscreening durchgeführt.

### **Bundesbahn, Bundespost**

Auswahlgrundlage sind die Dienststellenverzeichnisse der Regionaldirektionen. Soweit keine Beschäftigtenzahlen explizit vorhanden sind, werden diese telefonisch erhoben.

### **Restlicher öffentlicher Sektor**

Kreisverwaltungen, Regierungsbezirksverwaltungen, Bundes- und Landesministerien, Universitäten, Hochschulen, Fachschulen, Gerichte.

Auswahlgrundlage ist "Die Bundesrepublik Deutschland", Karl Heymann Verlag, Köln. Eine Angabe zur Zahl der Beschäftigten ist im allgemeinen nicht vorhanden. Deshalb müssen sinnvolle Hilfsgrößen gewählt werden (z. B. Anzahl der Studenten, Größe des Kreises), die eine annähernd beschäftigtenproportionale Adressziehung erlauben.

### **5.2.3 Freie Berufe**

(z. B. Ärzte, Apotheken, Rechtsanwälte, Architekten)

Für diese Gruppen steht zum großen Teil gutes Adressenmaterial (allerdings ohne Beschäftigtenzahlen) zur Verfügung. Da die Anzahl der Beschäftigten in den Praxen oder Büros bzw. in den Apotheken nur relativ geringe Schwankungsbreiten aufweist, führt auch eine arbeitsstättenproportionale Adressenauswahl mit anschließendem Telefonscreening zu hinreichend genauen Stichproben.

#### **5.2.4 Restliche Berufe**

(in den durch die Flächenstichprobe nicht abgedeckten Beschäftigtengrößenklassen)

Diese heterogene Restgruppe umfaßt nur 7 % der Arbeitsstätten mit 20 und mehr Beschäftigten, verursacht jedoch einen überproportionalen Aufwand bei der Prüfung und Beschaffung geeigneter Stichprobengrundlagen. Von diversen Verbänden und Verlagen kann Adressenmaterial beschafft werden, das allerdings vorab darauf geprüft werden muß, ob es den für den Aufbau der Datei erforderlichen Qualitätskriterien entspricht. In seltenen Fällen muß auf die Branchenfernsprechbücher der Bundespost zurückgegriffen werden.

Außerdem können hier zusätzlich die Arbeitsstätten mit 20 Beschäftigten oder mehr, die im Rahmen der Flächenstichprobe erhoben werden, in die Datei aufgenommen werden.

Infratest Arbeitsstätten-Master-Sample (AMS)  
 X-Verteilung der Adressen nach Branche und Beschäftigtengrößenklasse  
 (Basis: 114.109 Adressen)

Branche	Beschäftigte										Summe
	1	2 - 4	5 - 9	10 - 19	20 - 49	50 - 99	100-199	200-499	500-999	1000 u. m.	
3) <i>Leistung</i> Energie, Bergbau	X	X	X	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	X	0,8
verarb. Gewerbe	1,2	1,3	2,7	3,7	7,5	7,1	5,7	4,1	1,1	0,8	35,2
Bau	0,1	0,8	1,3	1,9	2,5	1,5	0,9	0,4	0,1	X	9,5
Handel	1,2	3,5	3,9	3	3,6	1,8	1	0,5	0,1	0,1	18,7
Verkehr	0,1	0,8	0,8	0,9	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	X	5
Banken, Versich.	0,8	0,8	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,1	0,1	4,5
Dienstleistungen	1,1	5,8	3,5	2,5	2	1,1	0,8	0,4	0,1	0,1	17,5
Org. ohne Erwerbs.	0,1	0,3	0,7	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	X	2,2
öffentl. Sektor	0,1	0,5	0,9	0,8	1,8	0,9	0,7	0,5	0,2	0,1	6,6
Summe	4,6	13,8	14,5	13,4	19,5	14,1	10,2	6,7	1,9	1,3	100

X= Adressen vorhanden, aber weniger als 60 (= 0,05% von 120.000)

## **Anhang 4**

Beschreibung des Auswahlverfahrens  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West

Von David Ehlers An

Betrifft Lagerung wassergefährdender  
Stoffe Datum 02.12.1991/Hag

Beschreibung des Auswahlverfahrens:

**Grundgesamtheit:**

Die Grundgesamtheit der Untersuchung bestand aus allen Arbeitsstätten in den alten Bundesländern, ohne Berlin-West und teilweise auch ohne Nordrhein-Westfalen.

**Auswahlgrundlage und Auswahlverfahren:**

Für fast alle Schichten bildete das Infratest-Arbeitsstätten-Master-sample (AMS) die Auswahlgrundlage.

Diese Arbeitsstättendatei umfaßt etwa 120.000 Adressen von Arbeitsstätten aller Branchen und aller Größenklassen. Sie ist repräsentativ für die etwa 2.6 Millionen Arbeitsstätten in den alten Bundesländern (einschl. Berlin-West).

Ständige telefonische, schriftliche oder persönliche Kontakte zu den Adressen garantieren eine laufende Aktualisierung des Datenbestandes.

Die Arbeitsstätten im AMS enthalten den Branchen-Code (WZ79) und die folgenden 10 Beschäftigtengrößenklassen:

AMS-Größenklassen	Beschäftigte
1	1
2	2 - 4
3	5 - 9
4	10 - 10
5	20 - 49
6	50 - 99
7	100 - 199
8	200 - 499
9	500 - 999
10	1000 oder mehr

Bei Ziehungen aus dem AMS wurde der vorgegebene Stichprobenumfang gemäß der Arbeitsstättenzählung 1987 proportional auf die Beschäftigtengrößenklassen aufgeteilt und dann mit systematischer Zufallsauswahl die Stichprobe gezogen.

Die folgenden Schichten sind im AMS ausreichend vorhanden und wurden komplett aus dem AMS gezogen:

Speditionen (Schicht 02)  
Omnibusbetriebe (Schicht 03)  
Krankenhäuser (Schicht 04)  
Apotheken (Schicht 05)  
Maler/Lackierer (Schicht 07)  
Chem. Reinigungen (Schicht 08)  
Autoreparatur (Schicht 09)  
Energie, Bergbau (Schichten 18 - 20)  
Verarbeitendes Gewerbe (Schichten 21 - 25)  
Baugewerbe (Schichten 26 - 32)  
Handel (Schichten 33 - 38)  
Verkehr, Nachrichtenübermittlung (Schichten 39 - 47)  
Banken, Versicherungen (Schichten 48 - 52)  
Dienstleistungen (Schichten 53 - 56)  
Organisationen ohne Erwerbszweck (Schichten 57 - 63)  
Gebietskörperschaften und Sozialversicherung (Schichten 64 - 70)

Für die übrigen Schichten werden Auswahlgrundlage und Auswahlverfahren angegeben:

**Farben/Lacke (Schicht 06)**

Nach Absprache mit dem Auftraggeber wurden alle im AMS vorhandenen Arbeitsstätten aus den Wirtschaftszweigen mit WZ79-Code 2002 (Herstellung von Farben und Lacken, 170 Adressen), 4368 (Einzelhandel Farben und Lacke, 32 Adressen) und 4138 (Großhandel mit Farben und Lacken, 53 Adressen) in die Stichprobe aufgenommen.

**Tankstellen (Schicht 01):**

Es wurden 150 Klumpen zu je 2 Tankstellen aus den Telefonbüchern ausgewählt, geschichtet nach der Verteilung der Tankstellen auf die alten Bundesländer (ohne Berlin) und proportional im Verhältnis Freie Tankstellen zu Markentankstellen.

**Alt-/Abfall (Schichten 10 - 12)**

Zunächst wurden alle Adressen aus dem AMS gezogen (etwa 200). Dann wurden die Mitgliederverzeichnisse der folgenden Fach- und Bundesverbände aufgenommen (694 Adressen):

Bundesverband der Altöl- und Abfallentsorger (VSA)  
Bundesverband der deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE)  
Bundesverband Sonderabfallwirtschaft eV (BPS)  
Fachverband Textilrohstoffe eV (FTR)  
Fachverband Kommunaler Städtereinigungsbetriebe eV (VKS).

Zusätzlich wurden aus allen Branchenbüchern alle Einträge aufgenommen, die in den Wirtschaftszweigen 'Großhandel mit Altmaterialien' (WZ79 Branche 4087) oder

'Abfall-/Abwasserentsorgung' (WZ79-Code 745) tätig sind.

Folgende Branchen wurden aus den Branchenbüchern aufgenommen:

Abfallbeseitigung und -entsorgung  
Alt- und Abfallstoffe  
Altglasrecycling  
Altpapier  
Entsorgung  
Faekalienabfuhr  
Fußwegreinigung  
Müllabfuhr  
Müllbeseitigungsanlage  
Recycling  
Schädlingsbekämpfung  
Straßenreinigung  
Toilettenvermietung.

Bis jetzt (Stand 29.11.91) sind dies ca. 2000 Anschriften. Nach Abgleich mit den Adressen aus den anderen Quellen bleiben 1440 Adressen übrig, so daß insgesamt bis jetzt 2140 Arbeitsstätten in die Brutto-Stichprobe aufgenommen wurden.

#### **Landwirtschaft (Schichten 13 - 17)**

Auswahlgrundlage waren alle Arbeitsstätten, die unter einer der folgenden Rubriken in einem Branchenbuch verzeichnet sind.

Baumschulen  
Bienenzucht  
Gartenbaubetriebe  
Geflügelzucht  
Tierzucht (auch Schweine-, Rinderzucht).

Die Einträge unter diesen Rubriken wurden über alle Branchenbücher ausgezählt. Dann wurden proportional zur Verteilung der Betriebe auf die Rubriken und Branchenbücher 50 Klumpen zu jeweils 2 Adressen gezogen.

#### **Mineralölverarbeitung (Schicht 71)**

Die Grundgesamtheit waren alle Arbeitsstätten in den alten Bundesländern ohne Nordrhein-Westfalen und Berlin-West. Alle Arbeitsstätten dieses Wirtschaftszweigs sind im AMS vorhanden und wurden in die Stichprobe übernommen (80 Adressen).

#### **Zellstoff-, Holzschliff-, Papier- und Papperezeugung (Schicht 72)**

Alle Arbeitsstätten aus diesem Wirtschaftszweig in den alten Bundesländern ohne Nordrhein-Westfalen und Berlin-West wurden aufgenommen (180 Adressen; Quelle: Birkner, Handbuch der Papierindustrie, Abschnitt Hersteller).

**Flugplätze (Schicht 73)**

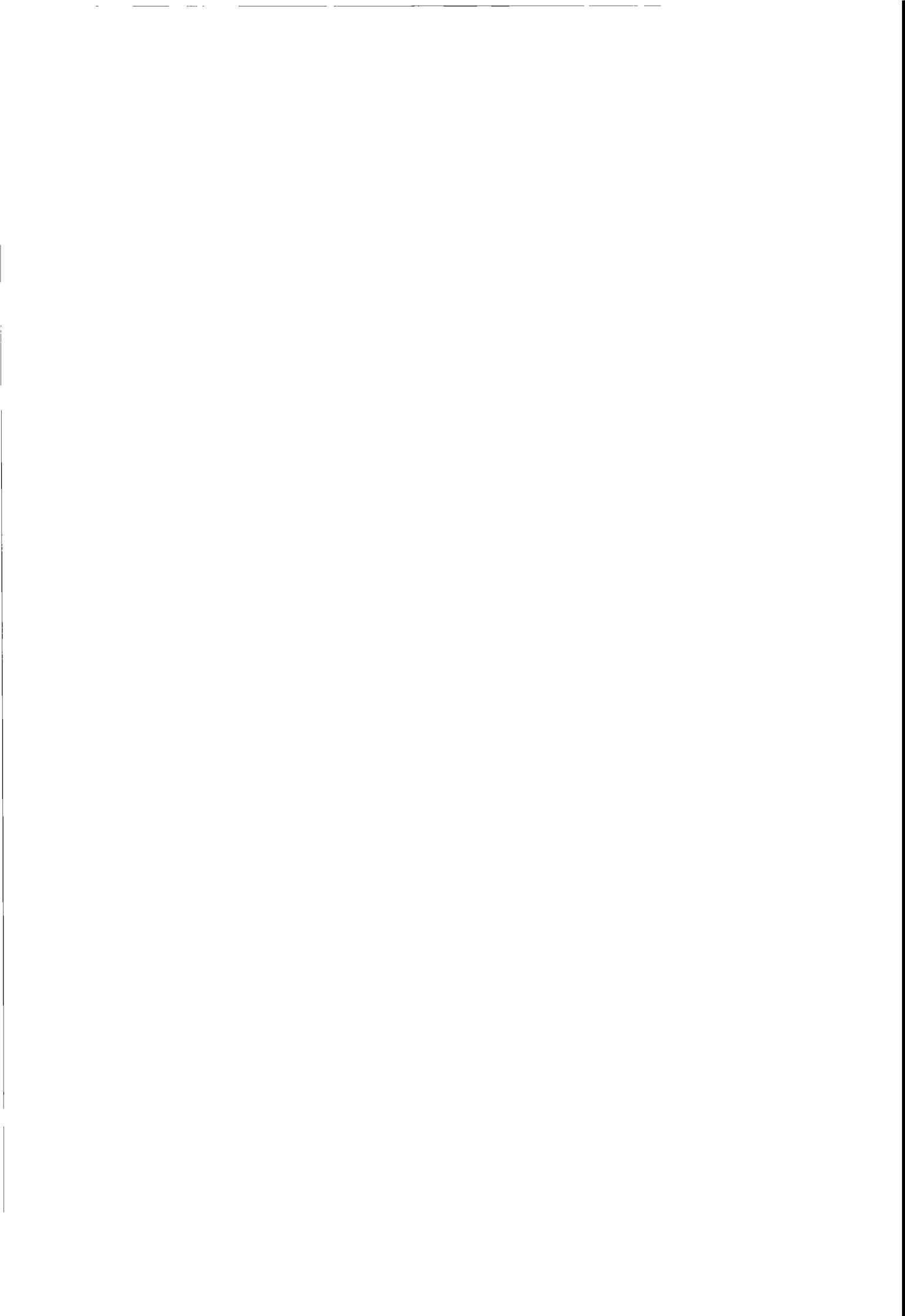
Alle Flugplätze der zivilen Luftfahrt außerhalb von Nordrhein-Westfalen und Berlin-West wurden aufgenommen (100 Adressen, Quelle: Fachreihe 8, Stat. Bundesamt); die Adressen wurden über Telefonbuch bzw. Auskunft ermittelt.

Infratest Forschung AG  
Hauptabteilung Statistik



Christian von der Heyde

David Ehlers



## **Anhang 5**

Auswahlmethode der telefonischen Haushaltsbefragung  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West

## Infratest Burke ©

vdH/Hag

Grundgesamtheit der Untersuchung sind alle in Privathaushalten lebenden deutschsprachigen Personen ab 14 Jahren in der BRD und Berlin-West. Die Auswahlgrundlage wird aus den Privathaushalten mit Telefon gebildet.

Die Adressenauswahl basiert auf dem Infratest-Telefonhaushalts-Master-Sample (ITMS), das eigens für derartige Untersuchungen aufgebaut wurde und zu verzerrungsfreien Stichproben (insbesondere weitgehende Vermeidung des not-at-home-bias) ohne Klumpeneffekte führt.

Das ITMS ist so differenziert geschichtet, daß jede Gemeinde ab 5.000 Einwohnern in der Stichprobe vertreten ist und eine eigene Schicht bildet, in der durch eine systematische Zufallsauswahl Telefonhaushalte proportional zur Zahl aller Privathaushalte in der Gemeinde ausgewählt werden. Somit erfolgt für 85 % der Auswahleinheiten eine einstufige Auswahl der Zielhaushalte. Lediglich bei den Gemeinden unter 5.000 Einwohnern, in denen nur etwa 15 % der Wohnbevölkerung leben, wird aus Gründen der Forschungsökonomie eine mehrfach geschichtete ("multistratifizierte") Stichproben von Gemeinden (mit Auswahl-Wahrscheinlichkeiten proportional zur Zahl der Privathaushalte) gezogen, und daraus werden in der zweiten Auswahlstufe die Zielhaushalte ausgewählt. In jedem Fall erfolgt die Auswahl repräsentativ für die betreffende Gemeinde, auch wenn in einem Ortsnetz mehrere Gemeinden enthalten sind bzw. wenn die Gemeinde sich auf mehrere Ortsnetze aufteilt.

- Das ITMS ist also eine Haushalts-Stichprobe, die im wesentlichen einstufig gezogen wird und somit praktisch kaum Stufungseffekte aufweist.
- Die Zufallsauswahl innerhalb der Gemeinden erfolgt ungeklumpt; somit handelt es sich um eine Stichprobe ohne Klumpeneffekte.
- Die Schichtung geht bei den Gemeinden ab 5.000 Einwohnern bis auf Gemeindeebene (in größeren Gemeinden auf Stadtteile), bei den Gemeinden unter 5.000 Einwohnern nach Landkreis und Gemeindetyp nach Boustedt. Diese Qualität kann man nur durch einen eigenen Begriff beschreiben: wir bezeichnen sie als "Mikrostratifikation".

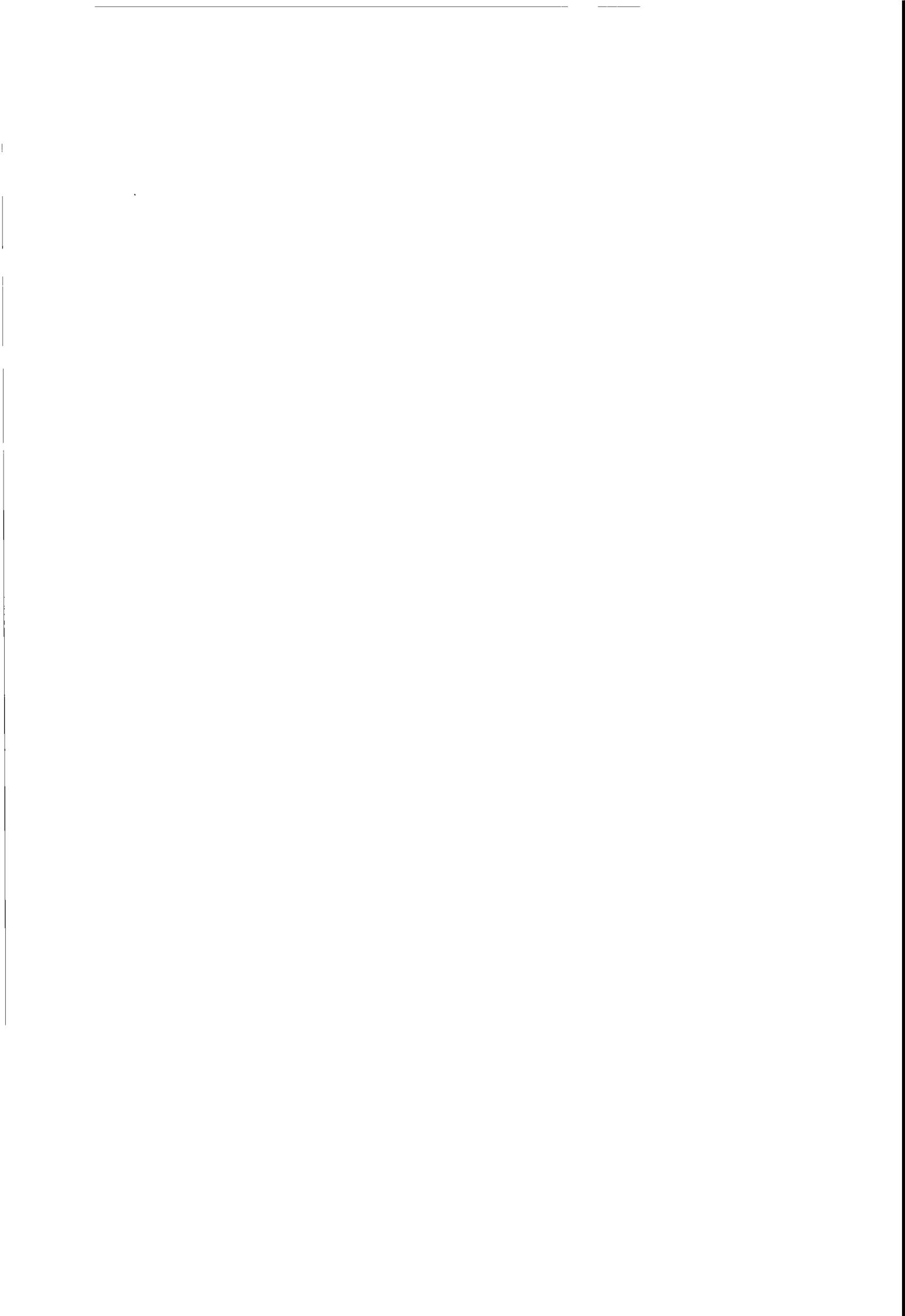
Das ITMS besteht also aus einer mikrostratifizierten, ungeklumpten Stichprobe, die sich proportional zur Zahl der Privathaushalte auf die Mikrozellen aufteilt. Damit werden regionale und örtliche Unterschiede in der Telefondichte der Haushalte ausgeglichen. Jede aus dem ITMS gezogene multistratifizierte Unter-Stichprobe von weniger als 3.000 Fällen kann zusätzlich generell als einstufige Zufallsstichprobe von Telefonhaushalten aufgefaßt werden, da dann in den kleineren Gemeinden höchstens ein Haushalt ausgewählt wird und somit die beiden Auswahlstufen theoretisch als eine aufgefaßt werden können. Die Multistratifikation und Aufteilung der Stichprobe auf die Zellen erfolgt vollautomatisch über ein Allokationsprogramm.

Innerhalb jeder Zelle sind die Datensätze der Telefonhaushalte nach Zufallszahlen sortiert. Somit bildet jede Zelle eine Urne im klassischen Sinne. Nicht erreichte Haushalte werden "zurückgelegt" und kommen in größerem zeitlichen Abstand zu anderen Tageszeiten zur "Wiedervorlage". Die an einem bestimmten Tag nicht erreichten Haushalte werden durch solche substituiert, die an anderen Tagen nicht erreicht werden. Damit entfällt der sogenannte "not-at-home-bias" weitgehend (nur Haushalte, die auch nach dem 6. Kontakt nicht angetroffen werden, werden angesteuert). Bei allen anderen telefonischen oder persönlichen Umfragetechniken haben die Ausfälle durch Nichtantreffbarkeit einen beträchtlichen Anteil an den gesamten "nicht-neutralen" Ausfällen.

Das ITMS ist als EDV-Datei für EDV-gestützte zentrale Telefonumfragen konzipiert. Die Aussteuerung der Stichprobe nach den Zellen der Multistratifikationsmatrix erfolgt dabei unmittelbar und unabhängig durch das Steuerungsprogramm. Es ist somit gewährleistet, daß in jeder Zelle die erforderliche Zahl von Interviews durchgeführt wird.

Durch die letztlich nur noch aus den "harten" Verweigerern bestehenden Ausfälle und die optimale regionale Aussteuerung der Stichproben kann die abschließende Personengewichtung mit wesentlich glatteren Faktoren die Stichprobe an der Struktur der Wohnbevölkerung justieren, als dies mit den herkömmlichen Verfahren möglich ist.

Sowohl bei der Stichprobenanlage (Schichtung a priori) als auch bei der Gewichtung (Schichtung a posteriori) wird die Stichprobe nach der Verteilung der Privathaushalte bzw. den soziodemographischen Strukturen der deutschen Wohnbevölkerung und nicht etwa nach den Telefonhaushalten bzw. der deutschen "Telefonbevölkerung" ausgerichtet. Der Anteil der Telefonhaushalte an den Privathaushalten liegt gegenwärtig bereits über 95 % und ist weiter - insbesondere bei den noch relativ schwach vertretenen Teilgruppen (z.B. Rentner-, Arbeiter-Haushalte) - im Zunehmen begriffen. Merkmalsunterschiede zwischen Telefonhaushalten und Privathaushalten sind deshalb ohnehin klein und können nach dem vorgestellten Stichproben- und Gewichtungsverfahren für die allermeisten Merkmale praktisch vernachlässigt werden.



## **Anhang 6**

Berechnung des notwendigen Stichprobenumfangs für  
"Private Wohngebäude"  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West

Es wurde angenommen, daß die Anzahlen der Behälter mit wassergefährdenden Stoffen X in privaten Wohngebäuden annähernd einer Poisson-Verteilung folgen.

Der zum Erreichen eines relativen Standardfehlers  $\mathcal{E}$  für die frei hochgerechnete Zahl der Behälter notwendige Stichprobenumfang  $n$  konnte aus folgender Beziehung hergeleitet werden:

$$\mathcal{E}^2 = \frac{s_{\hat{X}}^2}{\hat{X}^2} = \frac{N \frac{(N-n)}{n} \lambda}{(N\lambda)^2} \approx \frac{1}{\lambda n} \quad \text{wobei}$$

N: den Umfang der Grundgesamtheit (Wohngebäude)

$\lambda$ : den Parameter der Poissonverteilung

$\hat{X}^2$ : die Schätzfunktion für die Zahl der Behälter und

$s_{\hat{X}}^2$ : deren Fehlervarianz

bezeichnen.

Der Parameter  $\lambda$  wurde aus  $P(X < 1) = e^{-\lambda}$  bestimmt, wobei  $P(X < 1)$  als Anteil der Gebäude ohne Behälter geschätzt wurde.

Zum Erreichen der gewünschten Präzision mußten also  $n^* = q \frac{1}{\mathcal{E}^2 \ln\left(\frac{1}{1-q}\right)}$  Gebäude mit Behältern in die Stich-

probe aufgenommen werden, wobei

q: den Anteil der Gebäude mit Behältern bezeichnet.

Bei vorsichtiger Schätzung von q zwischen 50 % und 65 % und gewünschter Präzision  $\mathcal{E}$  zwischen 4 % und 5 % ergab sich  $n^* = 400$  Gebäude.

## **Anhang 7a**

Erhebungsbogen Arbeitsstätten  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West

# Infratest® Sozialforschung

Card 01:	Paginiernummer	(1-4)
	Bundesland	(6-7)
	Boustedt-Typ	(9)
	Gemeindegrößenklasse	(11)
	Mitarbeitergrößenkl.	(13-14) (nur bei S2.: keine Angabe)
	Schicht	(16-17)

Grüß Gott (Guten Tag), mein Name ist .....  
vom Forschungsinstitut Infratel aus München.

Im Auftrag der Infratest Sozialforschung führen wir derzeit für das Statistische Bundesamt eine Untersuchung über die Lagerung von Heizöl, Treibstoffen, Säuren, Laugen oder ähnlichen Stoffen durch.

Könnte ich bitte die verantwortliche Person im Betrieb/an dieser Arbeitsstätte sprechen, die darüber am besten Bescheid weiß (z.B. Inhaber, Geschäftsführer oder Hausverwaltung).

## Zunächst einige Fragen zu Ihrer Arbeitsstätte.

S1. Zu welcher Branche gehört diese Arbeitsstätte?

(Zuordnung laut eingeblendeter Branchenliste von Herrn von der Heyde)

(19-20)

Tankstelle	1
Spedition	2
Omnibusbetrieb (ohne Post, Bahn)	3
Krankenhaus	4
Apotheke	5
Herstellung von Farben, Lacken	6
Maler-/Lackierbetrieb	7
Chemische Reinigung	8
Fahrzeugreparatur	9
Handel, Entsorgung von Altmaterial, Abfällen	10
Mineralölverarbeitung	11
Herstellung von Zellstoff-, Holzschliff-, Papiererzeugnissen	12
Flugplatz	13

Infratest®

- Fortsetzung S1 -

Energie, Wasserversorgung, Bergbau	21
Verarbeitendes Gewerbe	22
Baugewerbe	23
Handel	24
Verkehr, Nachrichtenübermittlung	25
Banken, Versicherungen	26
Dienstleistungen privat	27
Organisationen ohne Erwerbszweck	28
Öffentliche Hand	29
Land- und Forstwirtschaft	30
Keine Angabe	31

S2. Wieviele Mitarbeiter sind zur Zeit hier in dieser Arbeitsstätte beschäftigt? Berücksichtigen Sie bitte alle Mitarbeiter in allen Abteilungen, auch Teilzeitkräfte, Eigentümer und mithelfende Familienangehörige.

\_\_\_\_ Mitarbeiter (22-26)

Keine Angabe 00 (dann siehe zugespielte Mitarbeitergrößenklasse, Spalte 13-14)

Nun kommen wir zum eigentlichen Thema.

1. Gibt es in Ihrem Betrieb einen oder mehrere Tanks oder Behälter für die Lagerung von Heizöl, Treibstoffen, Säuren, Laugen o.ä. Stoffen? Gemeint sind aber nur solche Behälter, deren Fassungsvermögen mindestens 1.000 l (= 1 m<sup>3</sup>) beträgt.

(28)

Ja, einen	1	2
Ja, mehrere	2	1a
Nein	3	Ende
Weiß nicht	4	Zielpersonenwechsel

1a. Wieviele solcher Behälter haben Sie insgesamt?

\_\_\_\_\_ Behälter (30-32)

2. Wissen Sie gut darüber Bescheid?

(34)

Ja 1

Nein 2 Zielpersonenwechsel

**Wenn Frage 1 Nennung "Ja, mehrere":**

Dann sprechen wir zunächst über den größten dieser Behälter.

3. Wie groß ist das Fassungsvermögen dieses Behälters?

\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> (m<sup>3</sup> = 1.000 l) (36-41)

4. In welchem Jahr wurde der Behälter hergestellt?

19 \_\_\_\_\_ (43-44)

Weiß nicht 99

Keine Angabe 00

5. Aus welchem Werkstoff ist der Behälter gefertigt?

(46)

Stahl 1

Kunststoff 2

Sonstiger Werkstoff 3

Keine Angabe 4

6. Handelt es sich um einen oberirdischen oder unterirdischen Behälter?

(48)

Oberirdischer Behälter	1	7
Unterirdischer Behälter	2	9
Weiß nicht/Keine Angabe	3	

7. Handelt es sich um einen doppelwandigen oder einen einwandigen Behälter oder um einen Flachbodentank?

(50)

Doppelwandiger Behälter	1	10
Einwandiger Behälter	2	8
Flachbodentank	3	10
Weiß nicht/Keine Angabe	4	

8. Steht der Behälter in einem Auffangraum?

(52)

Ja	1	10
Nein	2	10
Weiß nicht/Keine Angabe	3	10

9. Handelt es sich um einen doppelwandigen oder einen einwandigen Behälter?

(54)

Doppelwandiger Behälter	1	
Einwandiger Behälter	2	
Weiß nicht/Keine Angabe	3	

Infratest®

10. Welche Art von Stoff wird im Behälter gelagert?

Leichtes Heizöl oder Dieselkraftstoff	(56)
Vergaserkraftstoff (Benzin)	(58)
Schweres Heizöl	(60)
Altöl	(62)
Rohöl	(64)
Flugzeugkraftstoff	(66)
Anderer Mineralölprodukte	(68)
Anorganische Säure (z.B. Salzsäure)	(70)
Organische Säure (z.B. Aminosäuren, Ameisensäure)	(72)
Lauge (z.B. Natronlauge, Kalilauge)	(74)
Benzol und sonstige Aromaten	(76)
Sonstige anorganische Stoffe	(78)

Card 02:

Sonstige organische Stoffe	(1)
Keine Angabe	(3)

11. Wie oft wird der Behälter im Jahr befüllt?

\_\_\_ mal (5-8)

Infratest®

12. Und wie wird er befüllt?

Tankfahrzeug	(10)
Fahrzeug mit Aufsetztank	(12)
Andere Lkw	(14)
Rohrleitung	(16)
Eisenbahnkessel/Silowagen	(18)
Anderer Eisenbahnwagen	(20)
Tankschiff	(22)
Sonstiges	(24)
Keine Angabe	(26)

Falls Frage 1 Nennung "Ja, mehrere":

13. Haben Sie mehrere Behälter, für die **alle** Angaben, die Sie bisher gemacht haben, gleich sind? Denken Sie dabei bitte auch an die Art der gelagerten Stoffe.

	(28)		
Ja	1	14	
Nein	2	14a	

14. Wieviele solcher weiteren Behälter haben Sie?

___ Behälter	(30-33)
Keine Angabe	0

- 14a. Interviewer bitte mit Zielperson klären, ob weitere Behälter vorhanden sind, die sich von den bisher befragten unterscheiden, auch wenn es nur ein anderer gelagerter Stoff ist.

(35)

Ja, es gibt noch andersartige	1
Nein, alle weiteren Behälter sind gleich	2
Keine weiteren Behälter vorhanden	3

- 14b. Es gibt wirklich keine andersartigen Behälter mehr?

(37)

Ja	1
Nein	2

Zweiter Behälter:

3. Wie groß ist das Fassungsvermögen dieses Behälters?

\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> (m<sup>3</sup> = 1.000 l) (39-44)

4. In welchem Jahr wurde der Behälter hergestellt?

19 _____	(46-47)
Weiß nicht	99
Keine Angabe	00

usw.

Infratest®

. . .

14a. Interviewer bitte mit Zielperson klären, ob weitere Behälter vorhanden sind, die sich von den bisher befragten unterscheiden, auch wenn es nur ein anderer gelagerter Stoff ist.

(43)

Ja, es gibt noch andersartige	1
Nein, alle weiteren Behälter sind gleich	2
Keine weiteren Behälter vorhanden	3

14b. Es gibt wirklich keine andersartigen Behälter mehr?

(45)

Ja	1
Nein	2

Nach maximal fünfmaligem Durchlaufen des Fragebogens:

15. Welche Arten von Stoffen lagern Sie noch? Gemeint sind auch hier nur Stoffe mit einem Mindestlagerumfang von 1 m<sup>3</sup>.

Leichtes Heizöl oder Dieselkraftstoff	(47)
Vergaserkraftstoff (Benzin)	(49)
Schweres Heizöl	(51)
Altöl	(53)
Rohöl	(55)
Flugzeugkraftstoff	(57)
Andere Mineralölprodukte	(59)
Anorganische Säure (z.B. Salzsäure)	(61)
Organische Säure (z.B. Aminosäuren, Ameisensäure)	(63)

- Fortsetzung 15. -

Lauge (z.B. Natronlauge, Kalilauge)	(65)
Benzol und sonstige Aromaten	(67)
Sonstige anorganische Stoffe	(69)
Sonstige organische Stoffe	(71)
Keine weiteren Stoffe	(73)
Keine Angabe	(75)

**Card 07:**

Für jeden weiteren eingelagerten Stoff nachfragen:

16. Wieviel m<sup>3</sup> von ... lagern Sie?

\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> (1 m<sup>3</sup> = 1.000 l)

Leichtes Heizöl oder Dieselkraftstoff	(1-5)
Vergaserkraftstoff (Benzin)	(7-11)
Schweres Heizöl	(13-17)
Altöl	(19-23)
Rohöl	(25-29)
Flugzeugkraftstoff	(31-35)
Andere Mineralölprodukte	(37-41)
Anorganische Säure (z.B. Salzsäure)	(43-47)
Organische Säure (z.B. Aminosäuren, Ameisensäure)	(49-53)
Lauge (z.B. Natronlauge, Kalilauge)	(55-59)
Benzol und sonstige Aromaten	(61-65)
Sonstige anorganische Stoffe	(67-71)
Sonstige organische Stoffe	(73-77)

## **Anhang 7b**

Erhebungsbogen Haushalte  
- Früheres Bundesgebiet ohne NRW und Berlin-West

Card 01:	Paginiernummer	(1-5)
	Bundesland	(7-8)
	Boustedt-Typ	(10)
	Gemeindegrößenklasse	(12)
	(Dummy-Frage	(22))

Grüß Gott (Guten Tag), mein Name ist .....  
vom Forschungsinstitut Infratest aus München.

Im Auftrag der Infratest Sozialforschung führen wir derzeit für das Statistische Bundesamt eine Untersuchung bei Eigentümern von Häusern und Wohnungen über die Lagerung von Heizöl, Treibstoffen oder ähnlichen Stoffen durch.

Dazu würde ich gerne der Person in Ihrem Haushalt, die am besten darüber Bescheid weiß, einige Fragen stellen.

Als erstes müßte ich aber bitte wissen, wie Sie hier in diesem Haushalt wohnen:

1.

(24)

Zur Miete	1	Ende
Eigentümer der Wohnung	2	2
Eigentümer des Hauses	3	2
Sonstiges	4	Ende

2. Gibt es in Ihrem Haus einen oder mehrere überwiegend privat genutzte Tanks oder Behälter für die Lagerung von Heizöl, Treibstoffen, Säuren, Laugen o.ä. Stoffen? Wir meinen aber nur solche Behälter, deren Fassungsvermögen mindestens  $1 \text{ m}^3$  (= 1.000 l) beträgt.

(26)

Ja, einen	1	3
Ja, mehrere	2	2a
Nein	3	Ende
Weiß nicht	4	Zielpersonenwechsel innerhalb des Haushalts

2a. Wieviele solcher Behälter gibt es in Ihrem Haus?

\_\_\_\_\_ Behälter (28-30)

**Wenn Frage 2 Nennung "Ja, mehrere":**

Dann sprechen wir jetzt über den größten dieser Behälter.

3. Wie groß ist das Fassungsvermögen dieses Behälters?

\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> (1 m<sup>3</sup> = 1.000 l) (32-37)

4. In welchem Jahr wurde der Behälter hergestellt?

19 \_\_\_\_\_ (39-40)

Weiß nicht 99

Keine Angabe 00

5. Aus welchem Werkstoff ist der Behälter gefertigt?

(42)

Stahl 1

Kunststoff 2

Sonstiger Werkstoff 3

Keine Angabe 4

6. Handelt es sich um einen oberirdischen oder unterirdischen Behälter?

(44)

Oberirdischer Behälter 1 7

Unterirdischer Behälter 2 9

Weiß nicht/Keine Angabe 3

usw.  
(siehe 7a)



## **Anhang 8**

Auswahlpläne und Stichprobenumfänge

Anhang 8

(1) Befragung durch ...	(2) Branche und Beschäftigten- größenklasse von ... bis unter ... Beschäftigte	(3) Vom SIBA vorgege- bener (faktischer) Stichpro- benumfang	(4) Brutto- stich- proben- umfang <sup>1)</sup>	(5) Unechte Ausfälle <sup>2)</sup>		(6) Echte Ausfälle <sup>3)</sup>		(7) Faktischer Stich- proben- umfang <sup>5)</sup>	(8) Vollinter- views <sup>6)</sup>	
				A An- zahl	B in % von (4)	A An- zahl	B <sup>4)</sup> in % von (4) - (5) A		A An- zahl	B in % von (7)
Infratest	Haushalte	290 <sup>7)</sup>	2 280	108	4,7	530	24,4	1 642 <sup>8)</sup>	293	17,8
Infratest	Tankstellen	149	267	11	4,1	106	41,4	150	145	96,7
"	Speditionen	532	712	21	2,9	155	22,4	536	328	61,2
"	Omnibusbetriebe	46	66	3	4,5	17	27,0	46	40	87,0
"	Krankenhäuser	7	31	0	0	8	25,8	23	20	87,0
"	Apotheken	13	30	0	0	17	56,7	13	1	7,7
"	Herstellung u. Handel mit Farben	453	154	7	4,5	63	42,9	84	59	70,2
"	Maler/Lackierer	71	109	4	3,7	33	31,4	72	19	26,4
"	Chemische Reinigungen	56	91	3	3,3	32	36,4	56	31	55,4
"	Kfz-Reparatur	50	59	2	3,4	7	13,5	50	35	70,0
"	Abfall/Abwasser/Altma- terialien insgesamt	1 905	2 561	349	13,6	714	32,3	1 498	616	41,1
	1 - 20	1 360		296				1 063	319	30,0
	20 - 100	474		48				357	242	67,8
	100 u. mehr	71		5				78	55	70,5
"	Landwirtschaft insge- samt	47	81	18	22,2	16	25,4	47	22	46,8
	1 - 5	24		10				23	9	39,1
	5 - 10	11		4				9	2	22,2
	10 - 20	6		3				8	5	62,5
	20 - 50	3		1				6	5	83,3
	50 u. mehr	3		0				1	1	100
"	Energie- und Wasserver- sorgung, Bergbau, insgesamt	21	33	1	3,0	9	28,1	23	13	56,5
	1 - 200	15		1				16	7	43,8
	200 - 1 000	3		0				3	2	66,7
	1 000 u. mehr	3		0				4	4	100
"	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	1 134	1 718	69	4,0	438	26,6	1 211	655	54,1
	1 - 10	498		50				506	185	36,6
	10 - 50	324		15				348	212	60,9
	50 - 200	159		4				184	123	66,8
	200 - 1 000	107		0				125	103	82,4
	1 000 u. mehr	46		0				48	32	66,7
"	Baugewerbe insgesamt	146	211	8	3,8	51	25,1	152	64	42,1
	1 - 5	41		3				42	13	31,0
	5 - 10	38		3				38	12	31,6
	10 - 20	30		1				35	13	37,1
	20 - 50	21		1				21	14	66,7
	50 - 100	8		0				8	5	62,5
	100 - 200	5		0				5	5	100
	200 u. mehr	3		0				3	2	66,7
	Handel insgesamt	221	312	12	3,8	59	19,7	241	86	35,7
	1 - 5	117		7				122	31	25,4
	5 - 10	47		2				51	16	31,4
	10 - 20	25		1				26	14	53,8
	20 - 50	18		1				23	15	65,2
	50 - 200	11		1				16	8	50
	200 u. mehr	3		0				3	2	66,7

## Anhang 8

(1) Befragung druch ...	(2) Branche und Beschäftigten- größenklasse von ... bis unter ... Beschäftigte	(3) Vom StBA vorgege- bener (faktischer) Stichpro- benumfang	(4) Brutto- stich- proben umfang <sup>1)</sup>	(5) Unechte Ausfälle <sup>2)</sup>		(6) Echte Ausfälle <sup>3)</sup>		(7) Faktischer Stich- proben- umfang <sup>5)</sup>	(8) Vollinter- views <sup>6)</sup>	
				A An- zahl	B in % von (4)	A An- zahl	B <sup>4)</sup> in % von (4) - (5) A		A An- zahl	B in % von (7)
Infratest	Verkehr und Nachrichtenübermittlung insgesamt	46	61	1	1,6	12	20,0	48	23	47,9
	1 - 5	15		1				16	4	25,0
	5 - 10	6		0				6	5	83,3
	10 - 20	5		0				5	4	80,0
	20 - 50	5		0				6	3	50,0
	50 - 100	3		0				2	2	100,0
	100 - 200	3		0				3	1	33,3
	200 - 500	3		0				4	1	25,0
	500 - 1 000	3		0				3	1	33,3
	1 000 u. mehr	3		0				3	2	66,7
	Kreditinstitute und Versicherungsgesellsch. insgesamt	24	43	2	4,7	11	26,8	30	7	23,3
	1 - 5	10		2				13	4	30,8
	5 - 20	5		0				5	1	20,0
	20 - 100	3		0				3	0	0,0
	100 - 500	3		0				6	1	16,7
	500 u. mehr	3		0				3	1	33,3
"	Dienstleistungen privat insgesamt	268	385	10	2,6	64	17,1	311	101	32,5
	1 - 5	147		7				156	24	15,9
	5 - 10	65		2				70	22	31,4
	10 - 100	45		1				69	47	68,1
	100 u. mehr	11		0				16	8	50,0
"	Organisationen ohne Erwerbszweck insgesamt	24	40	0	0	16	40,0	24	6	25,0
	1 - 10	6						6	2	33,3
	10 - 50	3						3	0	0,0
	50 - 100	3						3	1	33,3
	100 - 200	3						3	0	0,0
	200 - 500	3						3	0	0,0
	500 - 1 000	3						3	2	66,7
	1 000 u. mehr	3						3	1	33,3
"	Gebietskörperschaften und Sozialversicherungen insgesamt	26	44	0	0	13	29,4	31	10	32,3
	1 - 20	7						12	1	8,3
	20 - 50	4						4	1	25,0
	50 - 100	3						3	0	0,0
	100 - 200	3						3	2	66,7
	200 - 500	3						3	2	66,7
	500 - 1 000	3						3	2	66,7
	1 000 u. mehr	3						3	2	66,7
	Mineralölverarbeitung	21	69	3	4,3	37	56,1	29	17	58,6
"	Zellstoff-, Pappe- und Papiererzeugung	202	181	6	3,3	46	26,3	129	99	76,7
"	Flugplätze	70	91	3	3,3	16	18,2	72	63	87,5
Infratest	Betriebe insgesamt	5 532	7 349	533	7,3	1 940	28,5	4 876	2 460	50,5
LDS NRW	Haushalte <sup>9)</sup>	110 <sup>7)</sup>	1 080	568	52,6	405	79,1		107	
LDS NRW	Elektrizitätsversorgung insgesamt	228	228	74	32,5	66	42,9	88	81	92,0
	1 - 10		18	5	27,8	6	46,2	6	2	33,3
	10 - 100		140	60	42,9	45	56,3	35	34	97,1
	100 u. mehr		70	9	12,9	15	24,6	47	45	95,7
"	Chemische Industrie	1 043	1 148	241	21,0	500	55,1	408	355	87,0
"	Mineralölverarbeitung	44	36	0	0	21	58,3	14	13	92,9

Anhang 8

(1) Befragung druch ...	(2) Branche und Beschäftigten- größenklasse von ... bis unter ... Beschäftigte	(3) Vom StBA vorgege- bener (faktischer) Stichpro- benumfang	(4) Brutto- stich- proben umfang <sup>1)</sup>	(5) Unechte Ausfälle <sup>2)</sup>		(6) Echte Ausfälle <sup>3)</sup>		(7) Faktischer Stich- proben- umfang <sup>5)</sup>	(8) Vollinter- views <sup>6)</sup>	
				A An- zahl	B in % von (4)	A An- zahl	B <sup>4)</sup> in % von (4) - (5) A		A An- zahl	B in % von (7)
LDS NRW	Stahlverformung	1 229		194				306	259	84,6
"	Oberflächenveredelung, Härtung	650		106				195	168	86,2
	zusammen	1879	1697	300	17,7	895	64,1	501	427	85,2
"	Holzimprägnierwerke	11	11	0	0	5	45,5	6	6	100
"	Zellstoff-, Pappe- und Papierherzeugung	73	56	5	8,9	23	45,1	28	28	100
"	Großhandel mit techni- schen Chemikalien insgesamt	125	124	41	33,1	49	59,0	34	33	97,1
	1 - 5		20	10	50,0	9	90	1	1	100
	5 - 50		77	26	33,8	29	56,7	22	21	95,5
	50 u. mehr		27	5	18,5	11	50,0	11	11	100
"	Großhandel mit festen Brennstoffen, insgesamt	14	14	6	42,9	4	50,0	4	4	100
	1 - 20		8	4	50,0	2	50,0	2	2	100
	20 u. mehr		6	2	33,3	2	50,0	2	2	100
"	Großhandel mit Mineral- ölerzeugnissen insgesamt	80	80	13	16,3	42	62,7	25	25	100
	1 - 10		23	4	17,4	13	68,4	6	6	100
	10 - 50		34	4	11,8	19	63,3	11	11	100
	50 u. mehr		23	5	21,7	10	55,6	8	8	100
"	Großhandel mit chemisch/technischen Erzeugnissen insgesamt	229	229	97	42,4	97	73,5	34	30	88,2
	1 - 10		105	53	50,5	47	90,4	5	4	80,0
	10 - 50		107	38	35,5	41	59,4	27	24	88,9
	50 u. mehr		17	6	35,3	9	81,8	2	2	100
"	Großhandel mit kosmet. Erzeugnissen, Reini- gungsmitteln insgesamt	154	154	61	39,6	81	87,1	12	10	83,3
	1 - 5		67	32	47,8	35	100	0	0	/
	5 - 20		55	18	32,7	31	83,8	6	4	66,7
	20 u. mehr		32	11	34,4	15	71,4	6	6	100
"	Flugplätze	19	19	2	10,5	5	29,4	12	12	100
	Lagereien insgesamt	92	90	20	22,2	47	67,1	25	23	100
	1 - 5		9	3	33,3	5	83,3	1	1	100
	5 - 20		27	6	22,2	15	71,4	6	6	100
	20 - 100		37	7	18,9	22	73,3	8	8	100
	100 u. mehr		17	4	23,5	5	38,5	10	8	80,0
"	Betriebe insgesamt	3 991	3 886	860	22,1	1 835	60,7	1 191	1 047	87,9

- 1) **Bruttostichprobenumfang:** Anzahl der ausgewählte Einheiten (Einheiten zu denen versucht wurde, Kontakt herzustellen).
- 2) **Unechte Ausfälle:** Die ausgewählte Einheit existiert nicht mehr (Auflösung des Betriebes) oder gehört nicht zur Grundgesamtheit (andere Branche, Branchenwechsel, falsche Telefonnummer usw.)
- 3) **Echte Ausfälle:** Die ausgewählte Einheit kann nicht erreicht werden oder gehört zur Grundgesamtheit, es kommt aber kein Interview zustande (Verweigerung, keine Kenntnisse, Sprachprobleme).
- 4) Wichtiges Maß zur Beurteilung der Repräsentativität der Stichprobe (Anteil der Verweigerer + derjenigen, die keine Auskunft geben konnten + der nicht Erreichten an der Gesamtzahl der Kontaktierten).
- 5) **Faktischer Stichprobenumfang:** Anzahl der befragten und auskunftsbereiten (-fähigen) Auswahleinheiten (= (4) - (5) A - (6) A).
- 6) **Vollinterview:** Vollständige Befragung von Auswahleinheiten, die zu erhebende Behälter besitzen (= (7) - Befragte ohne Behälter).
- 7) Vorgegebene Anzahl Vollinterviews
- 8) Einschließlich 1 052 Mieter, die nicht befragt wurden und 297 Hauseigentümer ohne Behälter.
- 9) **Andere Abgrenzung als Infratest:**  
Grundgesamtheit: Privathaushalte mit Behälter; Unechte Ausfälle: Keine Privathaushalte oder Haushalte ohne Behälter.

## **Anhang 9**

Erhebungsbogen Arbeitsstätten - NRW

<b>Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen</b> Aktenzeichen – 331.4615 –	<b>Lagerung wassergefährdender Stoffe 1991</b> Erhebung im Auftrag des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
LDS NRW · Postfach 10 11 05 · 4000 Düsseldorf 1	Unser Bearbeiter <p style="text-align: center;"><b>Herr Schülpen</b></p> Unsere (Vorwahl-Nr.) Telefon-Nr. <p style="text-align: center;"><b>(02 11) 94 49-36 59</b></p>
	◀ <b>Anschrift ggf. berichtigen</b>
	Stempel und Unterschrift
Bitte teilen Sie uns mit, an wen wir uns bei Rückfragen wenden dürfen.	
Name	(Vorwahl-Nr.) Telefon-Nr.

Rechtsgrundlage für die Erhebung der Lagerung wassergefährdender Stoffe ist § 7 Abs. 1 des Bundesstatistikgesetzes (BGBl. Teil I S. 289).

**Vorbemerkung:**

Unter einem Lagerbehälter ist ein Behälter als solches zu verstehen und nicht die Behälteranlage, bei der mehrere Behälter miteinander verbunden sind. In diesem Fall beantworten Sie bitte unsere Fragen für jeden Behälter gesondert. Ein Mehrkammerbehälter zählt hingegen als ein Behälter. Falls es bei Ihnen mehrere Lagerbehälter zur Lagerung wassergefährdender Stoffe gibt, bitten wir Sie die Fragen für jeden Behälter gesondert zu beantworten. Es kann natürlich sein, daß es mehrere gleiche oder fast gleiche Behälter gibt, dann sind die Angaben nur einmal unter Angabe der Behälteranzahl erforderlich. Die Beteiligung ist freiwillig.

**Rücksendung:**

Bitte senden Sie den ausgefüllten Erhebungsvordruck innerhalb von zwei Wochen zurück.





## **Anhang 10**

Wirtschaftszweig-Nummern-Verzeichnis

Branche	Befragung*)	WZ-Nr.
Tankstellen	I	4371, 4375
Speditionen	I	5511
Omnibusbetriebe	I	5124
Krankenhäuser	I	77151, 8..91, 98.91
Apotheken	I	4361
Herstellung und Handel mit Anstrichmitteln und Farben	I	20021, 4138, 4368
Maler/ Lackierer	I	31624
Chem. Reinigungen und Färbereien	I	73141
Kfz-Reparaturen	I	2491
Abfall/Abwasser/Altmaterialien	I	4087, 745
Elektrizitätsversorgung	LDS	101
Chem. Industrie	LDS	200
Mineralölverarb. 1	LDS	205
Mineralölverarb. 2	I	205
Stahlverformung	LDS	2384
Oberflächenveredelung, Härtung	LDS	2387
Holzimprägnierwerke	LDS	26051
Zellstoff-, Holzschliff-, Pappe- und Papiererzeugung 1	LDS	264
Zellstoff-, Holzschliff-, Pappe- und Papiererzeugung 2	I	264
Großhandel mit:		
techn. Chemikalien	LDS	404
festen Brennstoffen	LDS	4051
Mineralölerzeugnissen	LDS	4057
chem/ techn. Erzeugnissen	LDS	4166
Kosmetik und Reinigungsmitteln	LDS	4186, 4188
Flugplätze 1	LDS	5159
Flugplätze 2	I	5159
Lagerei	LDS	55151
Sonstige:		
Energie-, Wasserversorgung, Bergbau	I	1
Verarbeitendes Gewerbe	I	2
Baugewerbe	I	3
Handel	I	4
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	I	5
Kreditinstitute und Versicherungen	I	6
Private Dienstleistungen	I	7
Organisationen ohne Erwerbszweck	I	81, 83
Gebietskörperschaften und Sozialversicherungen	I	9
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	I	0
Haushalte 1	LDS	85
Haushalte 2	I	85

\*) I = Infratest LDS = Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW

## **Anhang 11**

Erhebungsbogen Haushalte - NRW

Landesamt für Datenver-  
arbeitung und Statistik NRW  
Postfach 10 11 05  
4000 Düsseldorf 1

Gemeinde (AGS) \_\_\_\_\_

Tel.Nr. \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Uhrzeit/Datum \_\_\_\_\_

Anschreiben an Adresse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Erhebung nach §7 Bundesstatistikgesetz  
"Lagerung wassergefährdender Stoffe"

1. Befinden sich auf dem Gelände Ihres Gebäudes (Gebäudeblocks) Behälter zur Lagerung von mehr als 200 l Heizöl?  
 ja             nein
2. Wie groß ist das Fassungsvermögen des Tanks?  
\_\_\_\_\_ l (Liter)
3. In welchem Jahr wurde Ihr Tank hergestellt?  
19 \_\_\_\_ (Baujahr), wenn unbekannt bitte das Jahr der Inbetriebnahme
4. Aus welchem Material besteht Ihr Tank?  
 Stahl  
 Kunststoff  
 sonstigem Werkstoff
5. Wie wird das Heizöl gelagert?  
 oberirdisch (auch geschlossene Kellerräume)  
 unterirdisch (Frage 7 entfällt)
6. Um welche Art von Tank handelt es sich?  
 doppelwandiger Behälter  
 einwandiger Behälter  
 Flachbodentank
7. Steht der Tank in einem Auffangraum?  
 ja  
 nein
8. Wie oft wird Ihr Tank im Jahr gefüllt?  
\_\_\_\_\_
9. Durch wen wird das Heizöl angeliefert?  
 Tankfahrzeug  
 sonstige Anlieferung
10. Aus wievielen Behältern besteht Ihre Tankanlage?  
\_\_\_\_\_
11. Wieviele Wohnungen befinden sich in dem Gebäude (Gebäudeblock)?  
\_\_\_\_\_

## **Anhang 12**

Zuordnung der Stoffbezeichnungen  
aus der Berliner Lagerbehälterdatei  
zu den Stoffgruppen

## **1. Anorganische Stoffe**

### **1.1 Säuren**

- 01 2045 Blausäure
- 01 2085 Flussäure
- 01 2150 Salpetersäure
- 01 2151 Salzsäure
- 01 2153 Schwefelsäure
- 01 2565 Borwasser
- 01 2750 Borwasserconzentra

### **1.2 Laugen**

- 02 2002 Ablaugen
- 02 2097 Hypochloritlauge
- 02 2136 Natronlauge

### **1.3 Sonstige anorganische Stoffe**

- 03 2030 Ammoniakwasser
- 03 2725 Kali-Wasserglas (Kalium-Silikat)

## **2. Organische Stoffe**

### **2.1 Leichtes Heizöl und Dieselkraftstoff**

- 04 2072 Dieselöl
- 04 2095 Heizöle (Sorten EL bis M)
- 04 2315 Gasöl

### **2.2 Vergaserkraftstoff**

- 05 2115 Leichtbenzin
- 05 2638 Shellsol E
- 05 2715 Shellsol A
- 05 2716 Shellsol D
- 05 2717 Shellsol H

### **2.3 Schweres Heizöl**

- 06 2995 Schweres\*Heizöl

### **2.4 Altöl**

- 07 2900 Altöl
- 07 2901 Altöl mit Fremdstoffanteil unter 10 v.H.
- 07 2902 Altöl mit Fremdstoffanteil zwischen 10 u. 96 v.H.
- 07 2910 Altöl - Wassergemisch
- 07 2920 Altölemulsion

### **2.5 Rohöl**

### **2.6 Flugkraftstoff**

- 09 2338 Kerosin

## noch organische Stoffe

### 2.7 Andere Mineralölprodukte

10	2041 Benzin - Flug-, Spezial- Wund-, Wasch-, Lösungs-/
10	2127 Mineralöl
10	2141 Petroleum 10 (- Rohöl, Erdöl - 08)
10	2160 Tepentinöl
10	2528 Testbenzin
10	2605 Härteöl
10	2606 Hydrauliköl
10	2637 Schmieröl
10	2647 Trafoöl
10	2703 Spindelöl
10	2705 Wärmeöl (Thermoöl)
10	2709 Isopar
10	2740 Paraffin (Isoparaffin)
10	2742 Maschinenöl
10	2743 Motorenöl (Einfahröl)
10	2744 Turbinenöl
10	2746 Getriebeöl
10	2748 Schneidöl
10	2749 Hinterachsöl

### 2.8 Säuren

11	2001 Abfallsäure
11	2080 Eisessig

### 2.9 Benzol und sonstige Aromate

12	2042 Benzol
12	2140 Phenole - Kresole
12	2163 Toluol
12	2170 Xylol
12	2379 Pyridin
12	2418 Benzoychlorid
12	2532 Solventnaphta (Farbstoff für Benzine)
12	2561 Benzylalkohol
12	2577 4-Chlor-3-Methylphenol
12	2620 Naphthalin (über 80 C flüssig)
12	2721 Soja - Leinöl - Alkyd 55 % (XYLOL)
12	2733 Imparat V149-Styrol-ACR 50 %

### 2.10 Andere organische Stoffe

13	2005 Acetaldehyd
13	2007 Acetessigsäure - Methylester
13	2008 Aceton
13	2009 Acetoncyanhydrin
13	2015 Ethanol (18)
13	2016 Ethylacetat
13	2018 Ethylalkohol
13	2019 Ethyldiglycol - Lack-, Verdünner, Lösungsmittel -
13	2022 Ethylenglycol - Glycol - (Frostschutzmittel)
13	2024 Ethylglycol
13	2025 Ethylglykolacetat
13	2050 N-*Butanol
13	2051 Butylacetat

**noch andere organische Stoffe**

13	2054 Butyldiglycol
13	2066 Cyclohexan
13	2070 Diacetonalkohol
13	2073 Dimethylformamid
13	2086 Formalin
13	2090 Glycerin
13	2091 Glycolsäure - Butylester
13	2096 N - *Hexanol
13	2101 Isobutanol
13	2104 Isopropylalkohol
13	2121 Methanol
13	2122 Methylacetat
13	2124 Methylenchlorid
13	2125 Methylglycol
13	2128 Monohydrat (153)
13	2144 N - *Propylalkohol
13	2164 Trichlorethylen (TRI)
13	2292 Epichlorydrin
13	2313 Furfural
13	2322 Hepten- (1)
13	2325 Hexanol- (1)
13	2348 2-*Methylacylohexanon
13	2350 Butnon- 2
13	2368 2,4-*Petandion
13	2390 Tetrahydrofuran
13	2398 1,1,1-*Trichlorethan
13	2411 1-*Aminopropan
13	2459 Essigsäurechlorid
13	2477 I-*Hexan
13	2529 Tetrachlorethylen - PER -
13	2648 Triazetin
13	2701 Zylod - PER
13	2707 Hostaflex
13	2711 Texanol
13	2720 Soja - Alkyd 60 % - 70 %
13	2722 Leinöl - Alkyd 55 % - 65 %
13	2728 Mowilith(DM2H PV AC-COPOLLYM 50 %)
13	2729 Mowilith(DM772 Polymetho Acrylat)
13	2731 Vinnapas EF10 PVC-Terpolymer
13	2754 Bohremulsion
13	2756 Bohrölemulsion
13	2766 Ölemulsion
13	2768 Ölemulsionkonzentrat
13	2770 Emulsion
13	2775 Ethylketon

### **3. Sonstige nicht zuordenbare Stoffe**

- 14 2700 Bremsflüssigkeit
- 14 2727 Kühlschmiermittel (Rondocar.)
- 14 2735 Solvesso 100
- 14 2752 Bohrölkonzentrat
- 14 2760 Schleifwasser
- 14 2772 Auswaschmittel
- 14 2778 Hantocool
- 14 2780 Garia.A
- 14 2800 Destilliertes Wasser (entsalztes Wasser)
- 14 2801 Industrie-Abwasser
- 14 2996 Flüssigkeit - wechselnd
- 14 2999 Flüssigkeit unbekannt