

PlasticFreeDanube

SORTIERPROTOKOLL

für die Abschätzung und Bewertung von Makro-Kunststoffabfällen in und entlang von Flüssen

DOKUMENT INFORMATION			
Arbeitspaket		4 Sammlung und Sortierung von Kunststoffabfällen in und entlang von Flusssystemen	
Aktivität		4.1 Methodik zur einheitlichen Probenahme von Kunststoffabfällen	
Detailoutput		4.1.1 Sortierprotokoll	
Version	Datum	Autor	Organisation
v.2.0	26/10/2018	J. Mayerhofer, S. Lenz, G. Obersteiner	ABF-BOKU
v.3.0	20/03/2019	J. Mayerhofer, S. Lenz, G. Obersteiner	ABF-BOKU
v.4.0	21/10/2019	J. Mayerhofer, S. Lenz, G. Obersteiner	ABF-BOKU

1. ABLAUF DER SORTIERANALYSE

Sortieranalysen stellen ein wichtiges Instrument zur Identifizierung und Bewertung der Zusammensetzung fester Abfälle dar. Somit eignet sich diese Methode bestens, um Informationen über mögliche Verschmutzungsquellen sowie eine Abschätzung der Mengen zu erhalten.

Die folgenden Punkte beschreiben kurz den Ablauf der Sortieranalyse und was bei der Planung zu beachten ist. Nachfolgend ist eine Checkliste für nützliche Ausrüstung angeführt (Kapitel 2). Neben einem entwickelten Sammelprotokoll, das als Grundlage für die Sammlung von Kunststoffabfällen entlang von Flüssen dient, enthält das „PlasticFreeDanube“-Handbuch eine detaillierte Beschreibung für den Umgang mit den beiden Protokollen.

SORTING ANALYSIS PROCEDURE

- Wähle einen wetterfesten Sortier-Standort** (Schutz gegen plötzlichen Regen, starken Wind, etc.)

- Wähle brauchbare Behälter** (z.B. Mörteltrog /-kasten für größere Fraktionen wie Lebensmittelverpackungen oder Haushaltswaren; Tonnen für Getränkeflaschen und Folien; Kübel für kleinere Fraktionen wie Sanitärabfälle; Zusatzbehälter für Schlamm, Schmutz und Wasser bzw. andere nicht-Kunststoff Materialien)

- Beschrifte die Behälter** (und bestimme ihre Tara Gewichte)

- Ordne die Fraktionsbehälter rund um den Sortiertisch an** (gute Zugänglichkeit für das Personal, ähnliche Kategorien nebeneinander anordnen)

- Verwiege und dokumentiere das Gesamtgewicht jeder Probe** (vergiss nicht, das Gewicht der Sammelbehälter, z.B. Müllsäcke vom Gewicht abzuziehen)

- Ordne den Kunststoffabfall der richtigen Fraktion gemäß dem Sortierkatalog zu** (je nach Forschungsfrage können auch andere Materialien wie Holz, Glas, Papier, Metall usw. erfasst und ausgewertet werden; Gegenstände von Schmutz, Algen, Schlamm/Sand, organischen Stoffen etc. bestmöglich entfernen und zur „Organik/nicht-Plastik“ Fraktion geben; Flaschen/Behälter entleeren, sofern sie mit Wasser/Getränk gefüllt sind; unbekannte Stoffe {z.B. ölige Mischung} separat erfassen und danach sachgerecht entsorgen)

- Dokumentiere alle Fraktionen / Behälter mit einem Foto**

- Verwiege jede einzelne Fraktion und trage das Gewicht in die Auswertetabelle ein (Anhang)** (auch Nicht-Kunststoffabfall oder andere erfasste Fraktionen bzw. Materialien; vergiss nicht das Tara-Gewicht der Behälter abzuziehen)

- Zähle die Gegenstände aller Kategorien und ordne sie der Größenklassen zu** (gemäß Kapitel 4; trage die Anzahl wiederum in die Tabelle ein)

- Beschreibe jede analysierte Fraktion und vermerke ggf. "Ausreißer" in der Tabelle** (vor allem Gegenstände, die weit schwerer sind als der Durchschnitt)

- Vergleiche die Summe aller verwogenen Kategorien mit dem Ausgangsgewicht** (die zulässige Gewichtsabweichung zwischen dem ursprünglich bestimmten Gesamtgewicht und der Summe aller sortierten Kategorien sollte 3% nicht überschreiten)

2. CHECKLISTE FÜR AUSRÜSTUNG

Die folgende Liste enthält nützliches Equipment, das zu einer erfolgreichen Sortierung beiträgt.

Allgemeines Equipment	Sortierausrüstung
<input checked="" type="checkbox"/> PFD Sortierprotokoll (elektronisch + ausgedruckt)	<input checked="" type="checkbox"/> Sortiertisch (+ Folie)
<input checked="" type="checkbox"/> Stifte, Klemmbrett für das Protokoll/Tabelle	<input checked="" type="checkbox"/> Waage + Kabel + Zusatzbatterien
<input checked="" type="checkbox"/> Arbeitskleidung u. Warnwesten (falls notwendig)	<input checked="" type="checkbox"/> Behälter mit Beschriftung (Fraktion, Tara)
<input checked="" type="checkbox"/> Schnittfeste Handschuhe	<input checked="" type="checkbox"/> Reservebehälter
<input checked="" type="checkbox"/> Erste-Hilfe-Box (Pflaster, Desinfektion, Verband)	
<input checked="" type="checkbox"/> Rollenmaßstab oder Zollstock	
<input checked="" type="checkbox"/> Schere, Messer	
<input checked="" type="checkbox"/> Besen und (Hand)schaufel	
<input checked="" type="checkbox"/> Kamera (oder Handy), Batterien, Ladegerät	
<input checked="" type="checkbox"/> Laptop	
<input checked="" type="checkbox"/> Verlängerungskabel, Verteilerstecker	
<input checked="" type="checkbox"/> Transportierbarer Außen-Scheinwerfer /-strahler	
<input checked="" type="checkbox"/> Persönliches (Essen + Trinken, Reservegewand)	

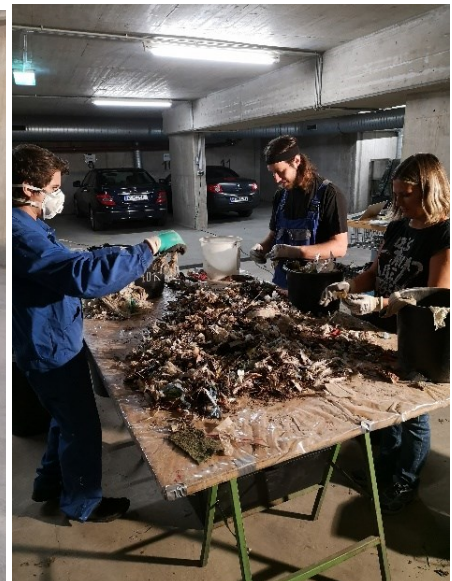


Abbildung: Sortiertisch mit angeordneten Sortierbehältern

3. KLASSIFIZIERUNG VON MACRO-KUNSTSTOFFEN

3.1. Kategorisierung von Makro Kunststoffabfällen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Klassifizierung von Makro-Kunststoffabfällen (> 5mm), die im Rahmen von „*PlasticFreeDanube*“ definiert wurde. Diese funktionale Kategorisierung zielt darauf ab, Kunststoffabfälle ihren Herkunftsquellen bzw. dem ursprünglichen Einsatzgebiet zuzuordnen. Ebenso sollen auch Laien ohne besondere Vorkenntnisse die Zuordnung von Kunststoffabfällen bei Sortieranalysen bewältigen können. Fundierte Daten und Informationen über Kunststoffabfälle sind unerlässlich, um geeignete Präventionsmaßnahmen abzuleiten.

Table 1: Classification of plastic waste in and along the Danube

Haupt-gruppe	Sub-Gruppe	Nr.	Kategorie	Nr.	Sub-Kategorie
Verpackung	Lebensmittelverpackung	1	PET Getränkeflaschen + Verschlüsse		
		2	Lebensmittel-Verpackung (LM-Vpkg.)	2a	Flexible Vpkg.
				2b	LM-Hardplastikbehälter
				2c	Getränkeverbundkartons
				2d	Geschäumte LM-Vpkg.
	Andere Verpackung	3	Einweggeschirr		
		4	Einkaufstragetaschen		
		5	Kosmetikbehälter		
		6	Reinigungsbehälter		
7		Verpackungen von Baustellenartikel			
		8	Verpackungsfolien		
		9	Sonstige Kunststoffverpackung		
Geschäumt	Geschäumte Kunststoffe	10	Geschäumter Kunststoff (Verpackung / Isolierung / geschäumte Füllstoffe / nicht definierbare Schaumstoffartikel)	10a	Geschäumtes Polystyrol (EPS) - Verpackung*
				10b	Geschäumtes Polystyrol (EPS/XPS) für Dämmung*
				10c	Sonstige geschäumte KS*
Nicht-Verpackung	Haushalt / Spielwaren / Sport / Freizeit	11	Haushalts(ähnliche)waren		
		12	Kleidung, Schuhe und Accessories		
		13	Spielwaren, Sport & Freizeitartikel		
		14	Fischereizubehör		
		15	Zigarettenartikel		
		16	Feuerzeuge		
	Sanitär- und Medizinische Abfälle	17	Sanitärabfälle	17a	Damenhygieneartikel
				17b	Feucht-/Reinigungstücher
				17c	Wattestäbchen
				17d	Sonstige Sanitärabfälle
		18	Medizinische & pharmaz. Abfälle		
	Andere Nicht-Verpackungs-gegenstände	19	Seile und Schnürre		
		20	Klebebänder		
21		Schifffahrtsgegenstände			
22		Fahrzeugteile			
23		Baustellenabfälle			
Sonstige	Sonstige Kunststoffteile	24	Nicht identifizierbare Kunststoffteile		

*derzeit gibt es nur eine "Schaumstoff"-Fraktion, eine Beschreibung zur Differenzierung ist in Arbeit

3.2. GRÖSSENKLASSEN VON MAKRO-KUNSTSTOFFEN

Um Informationen über die Größenverteilung von Makro-Kunststoffabfällen zu erhalten, ist es notwendig, die gesammelten Gegenstände einer Größenklasse zuzuordnen. Die daraus resultierenden Daten können für die Zustandsbewertung von Abrieb- und Zersetzung von Kunststoffobjekten herangezogen werden. Folgende Größenklassen wurden definiert:

- ▶ Meso-Kunststoffe | < 5 cm
- ▶ Macro- Kunststoffe | 5 – 50 cm
- ▶ Mega- Kunststoffe | > 50 cm

Die Zuordnung zu den Größenklassen wird am besten während der Zählung vorgenommen. Dabei ist es hilfreich, einen 5 cm bzw. 50 cm langen Streifen als groben Anhaltspunkt auf den Tisch zu kleben (oder auf die Folie zu zeichnen). Die längste Kantenlänge des Kunststoffteils ist zu messen (siehe Foto nebenan).

Kat.10: Geschäumtes Plastik; Größenkl. > 50cm

Kat.24: Unidentifizierbare KS-Teile; Größenkl. 5-50cm

Kat.15: Zigarettenartikel; Größenkl. < 5cm



SORTIERKATALOG für Makro-Kunststoffabfälle



ID 1 PET GETRÄNKEFLASCHEN+



PET beverage bottles



PET nápojové fľaše

Beschreibung Alle Größen (0,5l, 0,75l, 1l, 1,5l, 2l), **inkl. Verschlüsse** (PP); auch einzelne Verschlüsse, die einer PET-Flasche zugeordnet werden können;

Anmerkung Flüssigkeitsrückstände sind auszuleeren und in *Kat. Organik* zu erfassen (Kontrollgewicht!); gezählt werden auch einzelne Verschlüsse;



ID 2a LEBENSMITTELVERPACKUNG flexible Lebensmittelverpackungen



Food packaging -Flexible food packaging



Flexibilné balenie potravín

Beschreibung Chips- und Süßigkeitenverpackung, Salatfolien, Netze für Obst und Gemüse (z.B. Zitronen, Orangen, Zwiebel), Luftpolsterfolien für Früchte, Außenverpackung für PET-Flaschen, etc.

Anmerkung Folien können bspw. dünne Aluminiumschicht enthalten, wenn der schwerere Teil aus Kunststoff ist (z.B. Chips Packungen).



ID 2b LEBENSMITTELVERPACKUNG Hartplastikbehälter



Food packaging - hard plastic container



Balenie potravín - plastové kontajnery tvrdé

Beschreibung Lebensmittelverpackung für Fleisch, Gemüse, Obst, Joghurt, Topfen (Quark), Käse, Aufstrich, etc.

Anmerkung Keine geschäumten Behälter! Oberfolie einer Fleischverpackung (z.B. MAP) bleibt dran, damit es bei der Zählung zu keiner Verfälschungen kommt;



ID 2c LEBENSMITTELVERPACKUNG Getränkeverbundkartons



Food packaging-liquid packaging boards



Balenie potravín - Nápoj zložený kartón

Beschreibung z.B. TetraPak, gebundene Getränkekartons für z.B. Milch, Orangensaft, Schlagobers (Sahne), etc.

Anmerkung Falls Karton stark durchnässt ist → trocken



ID 2d **LEBENSMITTELVERPACKUNG** Geschäumte Lebensmittelverpackung



Foamed food container

- Beschreibung** geschäumte Mitnahmeboxen (z.B. für Eis), geschäumte Schutzabdeckungen für z.B. Früchte
- Anmerkung** Meist anhand der Gussform erkenntlich; etwaige Speisereste entfernen und zu *Kat. Organik* geben



ID 3 **EINWEGGESCHIRR**



Single use tableware

riad na jedno použitie

- Beschreibung** Kunststoffbesteck (Löffel, Gabel, Messer), Teller, Tablett, Strohhalm, Plastikbecher, etc.
- Anmerkung** Inklusive geschäumten Tassen für Tee/Kaffee



ID 4 **EINKAUFSTRAGETASCHE**



Shopping bags

nákupné tašky

- Beschreibung** Exklusive Einkaufstaschen, die vom Handel ausgegeben werden (aber auch Knotenbeutel für Obst und Gemüse).
- Anmerkung** Keine Müllsäcke, Säcke für Tierkot, etc.



ID 5 **KOSMETIKBEHÄLTER**



Cosmetic bottles & containers

Kozmetické fľaše a nádoby

- Beschreibung** Sonnencremes, Duschgel, Deodorant, Damenkosmetikartikel, etc..
- Anmerkung** Etwaige Rückstände entleeren und in *Kat. Restmüll* erfassen



ID 6 REINIGUNGSBEHÄLTER



Cleaning container



Beschreibung Verpackungen von Reinigungsmitteln, Reinigern, Waschmitteln, etc.

Anmerkung Etwaige Rückstände entleeren und in *Kat. Restmüll* erfassen



ID 7 VERPACKUNGEN VON BAUSTELLENARTIKEL



Building & construction packaging



Beschreibung Verpackung von Kleb- und Dichtstoffen (z.B. Silikonschlauch); Verpackungen von Baustoffen und Konstruktionen, etc.

Anmerkung Wenn möglich Rückstände entleeren und in *Kat. Restmüll* erfassen



ID 8 VERPACKUNGSFOLIEN



Packaging films & sheets



Beschreibung Folien (auch Folienteile, die nicht mehr genau identifizierbar sind)

Anmerkung Keine Plastiksackerl → Kat 4!



ID 9 SONSTIGE KUNSTSTOFFVERPACKUNG



Other plastic packaging



Beschreibung Benzinkanister, Motorölf Flaschen, undefinierbare Flaschen, Umreifungsbänder für z.B. Kartons, Plastikblumentöpfe (Einweg), Big-Bags, etc.

Anmerkung inklusive Verbundverpackung;



ID 10 GESCHÄUMTE KUNSTSTOFFE



Foamed plastics

Beschreibung Kühlschrankschranktablets und -kästen, Isolierplatten und -paneele, Sprühschaum, Füllmaterial für Möbel

Anmerkung ohne geschäumte Lebensmittel und Angelausrüstung



ID 11 HAUSHALTS(ÄHNLICHE)WAREN



Housewares/ household like items

Beschreibung typische Haushaltsgeräte (Frischhalteverpackung, Stift, Kaffeemaschine, Wäschekorb), Vorhänge, Tischdecke, Gartengeräte (Blumentopf), etc.

Anmerkung ausgenommen Streetwear-Textilien (→ID 12)



ID 12 KLEIDUNG, SCHUHE UND ACCESSOIRE



Clothes, shoes and accessories

Beschreibung Schuhe/Sandalen (inkl. Flip-Flops), Kleidung, Handtaschen, Rucksäcke, etc.

Anmerkung Mischfasern (z.B. Polyester/Baumwolle): Wenn der Polymergehalt des Tuches bestimmbar ist, verwenden Sie das prozentuale Gewicht.



ID 13 SPIELWAREN, SPORT-& FREIZEITARTIKEL



Toys & leisure items I

Beschreibung Sportartikel (Tennisschläger, Fußball, etc.) Bälle, Puppen, Kunststoff-Sandkasten-Eimer, etc.

Anmerkung



ID 14 FISCHEREIZUBEHÖR



Fishing gear



Beschreibung Netze, Schnüre, Angelrute,
Anmerkung



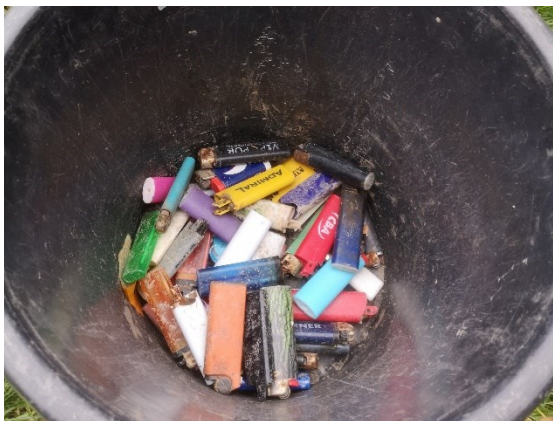
ID 15 ZIGARETTENARTIKEL



Cigarette items



Beschreibung Stummel & Filter, Tabakbeutel /
Zigarettschachtel aus Kunststoff Verpackung
Anmerkung Keine Papier-/Alu-Verpackung



ID 16 FEUERZEUGE



Lighters



Beschreibung
Anmerkung Metallteile müssen nicht separat entfernt
werden, das Gewicht wird mit dem Faktor 0,8
(durchschnittlicher Kunststoffgehalt)
multipliziert;



ID 17a SANITÄRABFALL Damenhygieneartikel



Feminine hygiene articles



Beschreibung Binden, Tampons
Anmerkung



ID 17b SANITÄRABFALL
Feucht-/Reinigungstücher



Wet wipe/cleaning tissue



Beschreibung

Anmerkung



ID 17c SANITÄRABFALL
Wattestäbchen



Cotton buds



Beschreibung

Anmerkung

Leicht verwechselbar mit Lutscher/Schlecker Stäbchen, Wattestäbchen sind etwas dünner;



ID 17d SANITÄRABFALL
Sonstige Sanitärabfälle



Other sanitary waste



Beschreibung

Zahnbürsten und andere Zahnpflegeartikel, Urinal-Desodorierblockhalter, etc.

Anmerkung



ID 18 MEDIZINISCHE & PHARMAZEUTISCHE ABFÄLLE



Medical & pharmaceutical waste



Beschreibung

Spritzen, medizinische Streifen/Pflaster, Pillenblister, etc.

Anmerkung



ID 19 SEILE UND SCHNÜRE



Ropes & strings

Beschreibung alle Größen

Anmerkung falls unbekannt, ob Natur- oder Kunstfaser → Feuertest (*siehe unten)



ID 20 KLEBEBÄNDER



Tapes

Beschreibung Klebestreifen, Gewebebänder (z.B. Gaffa-Band)

Anmerkung



ID 21 SCHIFFFAHRTSGEGENSTÄNDE



Shipping items

Beschreibung Bojen, Schwimmweste, Schiffsfender, etc.

Anmerkung Größere bzw. schwerere Gegenstände extra anführen und ausweisen!



ID 22 FAHRZEUGTEILE



Car parts

Beschreibung Kotflügel, Radkappen, Reifen, Kennzeichenhalter, Flüssigkeitsbehälter/Tanks, etc.

Anmerkung größere Artikel (z.B. Reifen) präzisieren und extra ausweisen;



ID 23 BAUSTELLENABFÄLLE



Building & construction waste

Beschreibung Rohre, Kabelmantel, Rahmen, Werkzeuge, Bodenbelagsplatten aus Kunststoff, etc.

Anmerkung Wenn der metallische Teil bei Kabeln (Kupfer) deutlich dominiert, dann in die Kategorie der Nicht-Kunststoffe geben;



ID 24 NICHT IDENTIFIZIERBARE KUNSTSTOFFTEILE



Unidentifiable plastic items

Beschreibung nicht identifizierbare Kunststoffgegenstände oder andere Kunststoffgegenstände, die aufgrund ihrer Verwendung oder Herkunft keiner der anderen Kategorien eindeutig zugeordnet werden können.

Anmerkung größere Artikel präzisieren

ID 25a NICHT KUNSTSTOFFE



Non plastic items

Beschreibung „Restmüll“; mit Ausnahme von organischen Abfällen, alle sonstigen Gegenstände/Teile, die nicht aus Kunststoff bestehen bzw. nur einen sehr geringen Anteil an Kunststoff aufweisen (z.B. Verbundstoff wie Puderdose, die neben Glas nur aus ca. 20 Massenprozent Plastik besteht)

ID 25b NATÜRLICHES MATERIAL



Natural materials

Beschreibung Bei der Sammlung unbewusst mitaufgenommenes bzw. an den Gegenständen haftendes natürliches Material wie Schlamm, Sand, Wasser, Blätter oder sonstige organische Substanzen; („Nicht-Restmüll“)

*Feuertest:

Kunststoff-/Faser	Verbrennungsfähigkeit
Baumwolle	<i>brennt schnell, leuchtet nach, Glut kann durch vorsichtiges Abstrahlen entzündet werden</i>
Polyester	<i>schmelzen, dann verbrennen</i>

OPTIONALE STOFFGRUPPEN (NICHT-KUNSTSTOFFE – statt Kat. 25a,25b)

ID 27a RESTMÜLL



Residual waste



Beschreibung Sämtlicher Abfall, der nicht den nachstehenden Stoffgruppen zugeordnet werden kann;

ID 27b GLAS



Glas



Beschreibung Glasflaschen

ID 27c ALUMINIUM & METALLE



Aluminium and Metal



Beschreibung Dosen, Stahlseile, Metallteile, Kabel, etc.

ID 27d PAPIER UND KARTONAGEN



Paper & cartonage



Beschreibung Zeitungen und ähnliche Printartikel, Kartonverpackungen, etc.

ID 27e HOLZ



wood



Beschreibung "Anthropogenes" Holz wie Möbelteile, etc.

ID 27f NATÜRLICHES MATERIAL



Natural Material



Beschreibung Vgl. Kategorie 25b

AUSWERTUNGSTABELLE

Probenbezeichnung:			
Datum Probenahme:		Einwaage (brutto):	kg
Datum Sortierung:		Tara (Sammelbehälter):	kg
Zeit/Dauer:		Probeneinwaage (netto):	kg

Nr.	KATEGORIE	TARA Gewicht behälter	NETTO- Gewichts anteil	ANZAHL/ GRÖSSENKLASSE			KOMMENTAR
				< 5cm	5-50cm	>50cm	
1	PET Getränkeflaschen						
2a	Flexible Verpackung						
2b	Hartplastikbehälter						
2c	Getränkeverbund- kartons						
2d	Geschäumte LM Verpackung						
3	Einweggeschirr						
4	Einkauftragetaschen						
5	Kosmetikbehälter						
6	Reinigungsbehälter						
7	Verpackungen von Baustellenartikel						
8	Verpackungsfolien						
9	Sonstige Kunststoffverpackung						
10	Geschäumter Kunststoff						
11	Haushalts(ähnliche)- waren						
12	Kleidung, Schuhe und Accessories						
13	Spielwaren, Sport & Freizeitartikel						

Nr.		TARA Gewicht behälter	NETTO- Gewichts anteil	ANZAHL/ GRÖSSENKLASSE			KOMMENTAR
				< 5cm	5-50cm	> 50cm	
14	Fischereizubehör						
15	Zigarettenartikel						
16	Feuerzeuge						
17a	Damenhygieneartikel						
17b	Feucht- /Reinigungstücher						
17c	Wattestäbchen						
17d	Sonstige Sanitärabfälle						
18	Medizinische & pharmaz. Abfälle						
19	Seile und Schnürre						
20	Klebebänder						
21	Schifffahrts- gegenstände						
22	Fahrzeugteile						
23	Baustellenabfälle						
24	Nicht identifizierbare Kunststoffteile						
25a	<i>Nicht-Kunststoffe</i>						
25b	<i>Natürliches Material</i>						
SUMME							
S	SUMME [kg]		kg				
G	GESAMT (Anzahl)						
GG	Gesamtgewicht [kg] (vor der Sortierung)		kg				
GA	Gewichtsabweichung (in kg und %)	= GA zuvor[kg] – Summe [kg]	kg	$= \frac{GA [kg]}{GG \text{ zuvor } [kg]}$		%	Die Abweichung sollte weniger als 3% betragen, ansonsten die Gewichte nochmals überprüfen!