

---

# Prüfung und Testierung der Recyclingfähigkeit

---

*Anforderungs- und Bewertungskatalog  
des Institutes cyclos-HTP*



Fassung 3.0

Stand: 12. Januar 2015

Institut cyclos-HTP  
Maria-Theresia-Allee 35  
52064 Aachen  
Telefon: 0241 / 9 49 00-0  
E-Mail: [christiani@htp.eu](mailto:christiani@htp.eu)



| <b>Inhaltsverzeichnis</b>  | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| <b>1. Einleitung</b>   | <b>1</b>     |
| <b>2. Recyclingfähig oder recyclebar – was bedeutet dies?</b>          | <b>2</b>     |
| <b>3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014</b> | <b>5</b>     |
| <b>4. Anlagen</b>  | <b>15</b>    |
| 4.1 Anlage 1: Zertifikatsvorlage                                       | 15           |
| 4.2 Anlage 2: Referenzszenarien mit Erläuterungen                      | 16           |
| 4.2.1 Übersicht LVP / Wertstoffe                                       | 17           |
| 4.2.2 Pfad 1: Kst.-Folien  | 18           |
| 4.2.3 Pfade 2 und 3: PE und PP   | 20           |
| 4.2.4 Pfad 4: PS   | 22           |
| 4.2.5 Pfad 5: PET  | 24           |
| 4.2.6 Pfad 6: MKS (FSK)  | 26           |
| 4.2.7 Pfad 7: MKS (W)  | 28           |
| 4.2.8 Pfad 8: FKN / kunststoffbeschichtete Kartonverpackungen          | 30           |
| 4.2.9 Pfad 9: Wb / Fe-Metalle  | 32           |
| 4.2.10 Pfad 10: ALU / NE-Metalle                                       | 34           |
| 4.2.11 Pfad 11: PPK-Verbunde   | 36           |
| 4.2.12 Pfad 12: Glas   | 38           |
| 4.2.13 Pfad 13: Papier, Pappe, Karton                                  | 40           |
| 4.3 Anlage 3 Basisdatenformular  | 42           |



## 1. Einleitung

---

### 1. Einleitung

Recycling ist ein wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Ressourcennutzung. Die Recyclingfähigkeit kann für einzelne Verpackungen und Waren festgestellt werden. Sie ist individuelles Attribut und als graduelle Kennzahl Ausdruck und Instrument gelebter Produktverantwortung.

Die Bewertung der Recyclingfähigkeit wird im Wesentlichen von zwei Parametern bestimmt: der Zusammensetzung des Gegenstandes und der realen Verwertungswege nach Gebrauch.

Eine Prüfung der Recyclingfähigkeit kann wichtige Informationen zur Optimierung von Verpackungen und Waren liefern. Hierzu ist es aber erforderlich, wissenschaftlich begründete, nachvollziehbare und für alle Betroffenen transparente Anforderungs- und Bewertungsgrundlagen zu schaffen. Daher haben die Ingenieur- und Sachverständigenunternehmen HTP und cyclos gemeinsam das vorliegende Konzept sowie den vorliegenden Anforderungs- und Bewertungskatalog zur Prüfung und Testierung der Recyclingfähigkeit entwickelt.

Recyclingfähigkeit ist eine relevante Umweltaforderung. Es kann aber auch Sachverhalte geben, in denen andere Anforderungen vorrangig sind. Diese Sachverhalte werden bei der Prüfung der Recyclingfähigkeit nicht berücksichtigt.



## 2. Recyclingfähig oder recyclebar – was bedeutet dies?

---

## 2. Recyclingfähig oder recyclebar – was bedeutet dies?

Recycling bedeutet Schließung von Kreisläufen. Daher soll im Rahmen dieses Bewertungskataloges der Begriff „Recycling“ sehr eng in diesem Sinne ausgelegt werden. Recycling bedeutet im Folgenden immer die stoffliche Verwertung ohne Veränderung der Molekülstruktur zu Recyclaten, Regeneraten, Blends oder Legierungen, die in Standardanwendungen jeweils korrespondierendes Neumaterial ersetzen können. Dieser Maßstab wird in Abbildung 1 durch rote Markierung veranschaulicht.

Zur Realisierung eines closed-loop-recyclings der Ebene 1 ist die Existenz eines entsprechenden Recycling-Pfades Voraussetzung. Aktuell sind diese Voraussetzungen in den Recyclingpfaden 5 (PET), 9 (Wb / Fe-Metalle), 10 (ALU / NE-Metalle) und 12 (Glas) vom Grundsatz her gegeben.

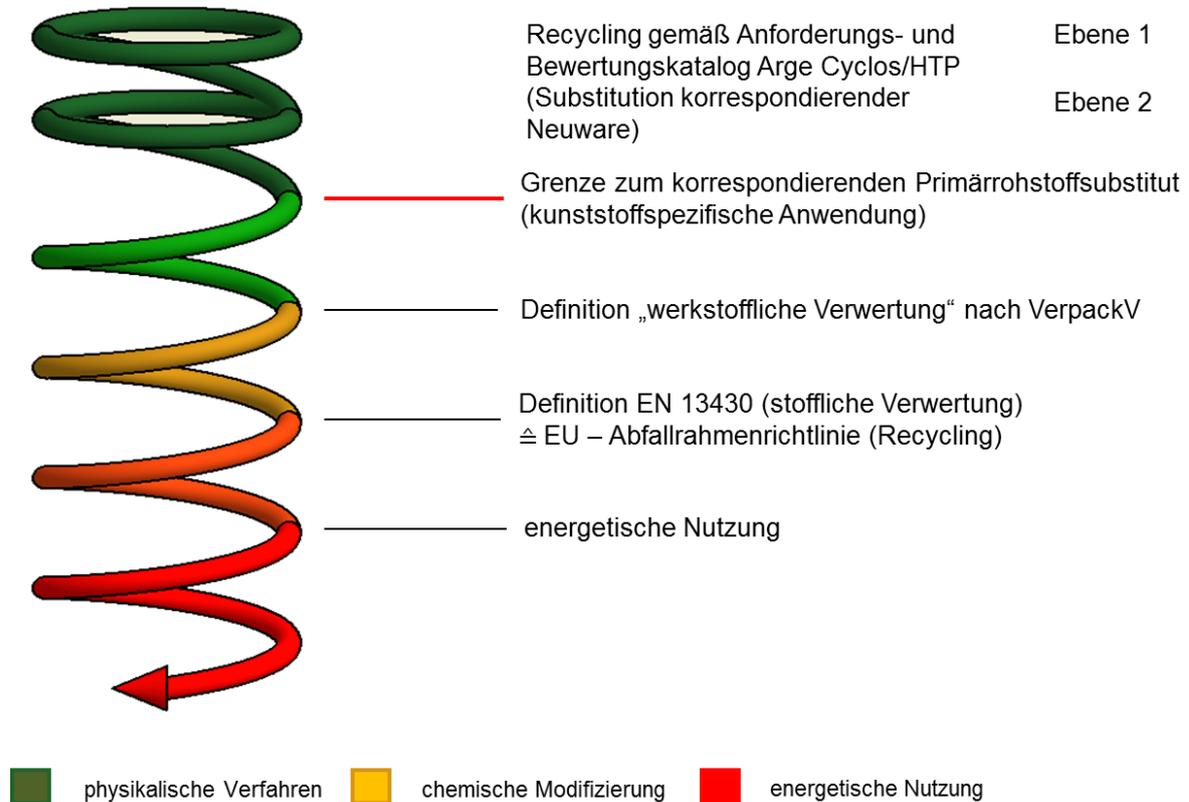
Das herkömmliche Verständnis eines closed-loop-recyclings, bei dem rezyklierte Werkstoffe nicht nur korrespondierendes Neumaterial ersetzen, sondern darüber hinaus erneut in der primären Anwendung zum Einsatz kommen können, wird hier durch eine zweite Ebene ergänzt, innerhalb derer ggf. geschlossene Recyclingkreisläufe auf einem qualitativ niedrigeren Niveau realisiert werden können. Als Beispiel hierfür kann die Produktion polyolefinischer Regranulate genannt werden. Diese Regranulate ersetzen in ihren Anwendungen korrespondierendes Neumaterial, sind allerdings im Gegensatz zur Neuware beispielsweise in der Farbgebung eingeschränkt. Dieses Qualitätsniveau der Ebene 2 kann, abhängig von erneuter Farbgebung, Zuschlagstoffen etc., auch beim wiederholten Durchlaufen der Recyclingprozesskette erreicht werden, so dass auch hier - nach einer ersten Kaskadenstufe innerhalb der Verwertungskette - ggf. geschlossene Kreisläufe vorliegen.

Dagegen werden Verfahren der stofflichen Verwertung in diesem Bewertungskatalog nicht als Recycling bewertet, in denen zwar Sekundärrohstoffe in Erzeugnisse eingebunden werden, diese aber nicht das in der entsprechenden Anwendung typische Neumaterial ersetzen. Verwertungsverfahren, bei denen Stoffe unmittelbar oder mittelbar energetisch genutzt werden, sind ebenfalls nicht berücksichtigt.

## 2. Recyclingfähig oder recyclebar – was bedeutet dies?

Abbildung 1: Definition und Abgrenzung des Begriffes "Recycling"

### Recycling...



Die Deklaration eines Erzeugnisses wie z.B. einer Verpackung als "recyclingfähig" oder "100 % recyclebar" muss substantiell belastbar sein. Dies dient auch dazu, öffentliche Auseinandersetzungen bis hin zur Beschäftigung von Gerichten zu vermeiden.

Wichtige Grundlagen hierfür sind:

- DIN EN ISO 14021 „Umweltbezogene Anbietererklärungen“ - Diese Norm fordert, dass umweltbezogene Anbietererklärungen nicht irreführend, sondern begründet und überprüfbar sein müssen. Die Eigenschaft muss real und darf nicht nur hypothetisch gegeben sein.
- DIN EN 13430 „Anforderungen an Verpackungen für die stoffliche Verwertung“ – In dieser Norm werden bestimmte Mindestanforderungen definiert. Für den vorliegenden Bewertungskatalog werden weitere Anforderungen definiert, die über die Norm hinausgehen, die aber für eine belastbare Bewertung und Testierung unabdingbar sind. Diese sind:



## 2. Recyclingfähig oder recyclebar – was bedeutet dies?

---

- Eine individuelle Recyclingkapazität muss spezifisch zumindest bereits in relevantem Umfang vorhanden sein. Nur die Option der Schaffung einer Recyclingkapazität in angemessenen Zeiträumen reicht nicht aus.
- Bei der Bemessung bzw. Ausweisung des prozentualen Anteils der Recyclingfähigkeit bei Erzeugnissen mit unterschiedlichen Materialkomponenten, deren jeweilige Verwertung nur über unterschiedliche Pfade darstellbar ist, wird ein positiver Beitrag der einzelnen Komponente auch nur dann bescheinigt, wenn eine entsprechende diversifizierte Stromführung auch real vorausgesetzt werden kann.
- Bei der Bemessung bzw. Ausweisung des prozentualen Anteils der Recyclingfähigkeit wird nicht die Schnittstelle der Sekundärrohstoffbereitstellung abgebildet, sondern die potentielle Substitutionsrate korrespondierenden Neumaterials.

Der Begriff Recycling bündelt mehrstufige komplexe verfahrenstechnische Prozessketten im industriellen Maßstab, die zwischenzeitlich etabliert sind. Durch deren fortgeschrittene Standardisierung ist eine Bemessung der spezifischen Eigenschaften eines Erzeugnisses in der Nachgebrauchsphase möglich.

Vor dem Hintergrund von mehr als 20 Jahren praktischer Auseinandersetzung mit den Randbedingungen von Verwertungsstrukturen und technischer Gestaltung von Recyclingprozessen hat Institut cyclos-HTP den vorliegenden Anforderungs- und Bewertungskatalog entwickelt. Auf Basis objektiver Maßstäbe kann so die Recyclingfähigkeit der über die angebotenen Wertstofffassungssysteme gesammelten Altstoffe qualitativ und quantitativ charakterisiert werden.

Aufbauend auf den Anforderungen an stofflich verwertbare Verpackungen nach DIN EN 13430 wurden relevante Kriterien konkretisiert und weitergehend präzisiert.

Dieser Katalog wird fortlaufend fortgeschrieben werden und insbesondere auf den neuesten Stand gebracht, sofern es notwendig ist, technische Veränderungen zu berücksichtigen, die vorgenommene Einstufungen verändern.

Er bildet in seiner jeweils aktuellsten Fassung die Bewertungsgrundlage für eine Produktzertifizierung bezüglich der Deklaration "recyclingfähig" bzw. recyclebar durch das Institut cyclos-HTP.



### 3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

Recyclebarkeit lässt sich definieren als das qualitative und quantitative Verhalten eines Erzeugnisses in der Nachgebrauchsphase über die jeweils spezifische Prozesskette bis zum Primärrohstoffsubstitut. Das bedeutet, dass der Wertstoff über bestehende Sammeleinrichtungen erfassbar sein muss und qualifiziert sortierfähig ist. Er muss so aufbereitbar sein, dass eine Rezyklierung ermöglicht wird.

Zur Bemessung sind Referenzmodelle notwendig, die die existierenden Verwertungsstrukturen in den relevanten Stufen realitätsnah abbilden. In der Bewertung durchläuft das zu beurteilende Erzeugnis simulativ diese Referenzprozesskette. Die Bewertungskriterien leiten sich aus den Einflussparametern der jeweiligen Stufe der spezifischen Prozesskaskade (Pfade) ab.

Die zur Erstellung dieses Anforderungs- und Bewertungskataloges zugrundegelegten Referenzprozesse sowie deren technische Voraussetzungen sind im Einzelnen der Anlage 2 zu entnehmen. Angegeben ist an dieser Stelle auch, in welchen Ländern jeweils spezifische Erfassungsstrukturen gegeben sind.

Der Untersuchungsgegenstand bzw. Gegenstand eines Testates ist das produzierte Erzeugnis in Gänze (bei Verpackungen ohne Inhalt). Setzt der Gebrauch eine Zerlegung des Erzeugnisses in einzelne Komponenten voraus, werden diese einzeln eingestuft, untersucht und bewertet. Das Gesamtergebnis wird dann durch Addition der gewichteten Einzelergebnisse gebildet.

Ist bei Verpackungen technisch bedingt eine vollständige Entleerbarkeit nicht möglich, werden diese Füllgutanteile, die nach Gebrauch immer in der Verpackung verbleiben, als zugehörige Materialkomponente in Ansatz gebracht und als solche auch bei den nachfolgenden Bewertungskriterien berücksichtigt.

In der nachfolgenden Untersuchungsmatrix sind die einzelnen Pfade mit den zentralen Bewertungskriterien aufgeführt. Im Rahmen der individuellen Bewertung ist darüber hinaus die gesamte Prozesskaskade zu berücksichtigen, so dass im Einzelfall auch Kriterien zu ergänzen sind (z.B. Größe, Format, Flächengewicht), die für den in Tabelle 1 berücksichtigten Regelfall nicht relevant sind.

3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

**Tabelle 1: Pfade einzelner Materialfraktionen und die Bewertungskriterien**

| Pfad   | 0 | 1<br>Anteile<br>recyclier-<br>barer<br>Stoffe <sup>1)</sup> | 2<br>Identifi-<br>zierbar-<br>keit im<br>NIR <sup>2)</sup> opt.<br>Erken-<br>nung | 3<br>wirksame<br>elektr.<br>Leitfähig-<br>keit <sup>4)</sup> | 4<br>Ferro-<br>magnetis-<br>mus <sup>4)</sup> | 5<br>Material-<br>dichte<br>nach Auf-<br>schluss<br><sup>3)</sup> oder <sup>4)</sup> | 6<br>Auflöse-<br>geschwin-<br>digkeit <sup>4)</sup> /<br>grad <sup>1)</sup> im<br>Wasser | 7<br>Schmelz<br>verhal-<br>ten <sup>1)</sup> | 8<br>nicht<br>trennba-<br>re<br>Recyclat-<br>Kontami-<br>nanten <sup>4)</sup> | Gesamtbe-<br>wertung <sup>1)</sup><br>1 x 2 x 3 x 4<br>x<br>5 x 6 x 7 x 8<br>in % |
|--|---|---|---|--|---|--|--|--|---|---|
| 1. Kst. Folien   |   | X   | -   | -  | -   | X  | -  | X  | X   |   |
| 2. PE  |   | X   | X   | X  | X   | X  | -  | X  | X   |   |
| 3. PP  |   | X   | X   | X  | X   | X  | -  | X  | X   |   |
| 4. PS  |   | X   | X   | X  | -   | X  | -  | X  | X   |   |
| 5. PET-Flaschen<br>transparent                                 |   | X   | X   | -  | -   | -  | -  | X  | X   |   |
| 6. MKS-FSK   |   | X   | X   | X  | -   | X  | -  | X  | X   |   |
| 7. MKS-weich   |   | X   | (X)   | X  | -   | X  | -  | X  | X   |   |
| 8. Flüssigkeitskartons<br>(beschichtete<br>Kartonverpackungen) |   | X   | X   | -  | -   | -  | X  | -  | X   |   |
| 9. Weißblech / FE-<br>Metalle                                  |   | X   | -   | X  | X   | -  | -  | X  | X   |   |
| 10. Aluminium / NE-<br>Metalle                                 |   | X   | -   | X  | X   | -  | -  | X  | X   |   |
| 11. PPK-Verbunde   |   | X   | X   | X  | X   | -  | X  | -  | X   |   |
| 12. Glas   |   | X   | X   | -  | -   | -  | -  | X  | X   |   |
| 13. Papier   |   | X   | X   | -  | -   | -  | X  | -  | X   |   |

1) Bewertung 0-1 (Restentleerbarkeit ist zu berücksichtigen)  
2) Bewertung 0; 0,25; 0,5; 0,75; oder 1  
3) Bewertung 0 bis 1  
4) Bewertung 0 oder 1

Anmerkung: Die zu ermittelnden Werte für die Kriterien 5 und 7 beziehen sich auf den Anteil recycelbarer Stoffe wie unter Kriterium 1 ausgewiesen.

## Erläuterungen zur Untersuchungsmatrix

### K0: Pfad

Übergeordnetes Kriterium zur Einstufung eines Erzeugnisses bezüglich seiner Recyclebarkeit ist das Vorhandensein einer hierauf anwendbaren Sammel- und Verwertungsstruktur. Diese wird vorausgesetzt, wenn das Erzeugnis bezüglich seines Stoffbestandes einem der unter "Pfad" aufgelisteten Recyclat-Vorprodukten zugeordnet werden kann. Ist eine solche Zuordnung nicht möglich, kann die Recyclingfähigkeit i.d.R. nicht testiert werden, es sei denn, spezifische der Allgemeinheit zugängliche Sammel- und Verwertungsstrukturen können im Einzelfall belegt werden.

Aufgenommen sind daher nur solche Spezifikationen, für die aktuell eine Verwertungsoption hochwertigen Recyclings praktisch zumindest fakultativ in signifikantem Maß besteht.

3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

Zuordenbarkeit bedeutet, dass das Erzeugnis - vorbehaltlich weiterer Prüfungen - hinsichtlich seiner Zusammensetzung mit den Spezifikationen der betreffenden Recyclingtechnologie vereinbar ist. Alle nachfolgenden Kriterien werden pfadspezifisch angewendet bzw. bewertet.

**K1: Anteile recyclebarer Stoffe**

Der „Anteil recyclebarer Stoffe“ gibt den Masseanteil bezogen auf die Gesamtmasse des Erzeugnisses (Neuware) an, der potentiell recycelt werden kann. Ist bei Verpackungen technisch bedingt eine vollständige Entleerbarkeit nicht gegeben, werden die unvermeidbaren Füllgutreste als zugehörige Materialkomponente in Ansatz gebracht und als solche auch bei den nachfolgenden Bewertungskriterien berücksichtigt.

Auf Basis der vorhandenen Verwertungsmöglichkeiten korrespondieren die Potentiale recyclebaren Stoffbestandes mit unterschiedlichen Massenanteilen. Die in der Regel auftretenden Korrelationen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 2: Übersicht über recyclebare Anteile**

| <b>Pfad</b>                               | <b>Anteile recyclebarer Stoffe</b>                       | <b>Praktisch nicht recyclebare Komponenten</b>                                |
|---|--|---|
| Kst.-Folien; PE; PP; MKS-FSK; MKS, weich  | PO-Anteil  | Andere Kunststoffe, Etiketten etc.  |
| PS  | Polystyrol-Anteil  | Andere Kunststoffe, Nicht-Kunststoffe, Etiketten                              |
| PET-Flaschen - transparent                | PET-transparent-Anteil zzgl. PO-Anteile von Verschlüssen | Andere Kunststoffe und Etiketten  |
| Kunststoffbeschichtete Kartonverpackungen | Faseranteil  | Kunststoff- und Alufolie, Packhilfsmittel, nassfest ausgerüsteter Faseranteil |
| Weißblech / FE-Metalle                    | Anteil ferromagnetischer (Legierungs-) Metalle           | Kunststoffbestandteil, Etiketten  |
| Aluminium / NE-Metalle                    | NE-Metallanteil  | Nicht-NE-Metallkomponenten wie Kunststoffe, Holz etc.                         |
| PPK-Verbunde                              | Faseranteil  | Kunststoffe, Aluminium, nassfest ausgerüsteter Faseranteil                    |
| Glas                                      | Glas- und Metallanteil                                   | Etiketten, Kunststoffverschlüsse  |
| Papier, Pappe, Karton                     | Faseranteil  | Nicht-Faseranteil inkl. Streichfarben, nassfest ausgerüsteter Faseranteil     |



### 3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

---

Die Feststellung der Bewertungskennziffer erfolgt auf Grundlage plausibilisierter Herstellerangaben zur stofflichen Zusammensetzung seines Erzeugnisses. Das Ergebnis geht direkt proportional in das Gesamtbewertungsergebnis ein.

Hochwertiges Recycling setzt die Trennbarkeit einzelner Werkstoffe im engeren Sinne voraus. Die derzeit etablierten Recyclingprozesse fokussieren hierbei zumeist jeweils nur auf einen, seltener auf einige wenige Werkstoffe, deren zulässige Komponenten und Verwertungseigenschaften sich z.B. in den jeweiligen Werkszeugnissen oder Recyclat-Charakterisierung nach DIN wiederfinden. Alle übrigen Komponenten gelten als prozessspezifische Störstoffe.

Hinsichtlich der Qualität von Störstoffen sind im Groben drei Kategorien zu unterscheiden (die jeweiligen Massenanteile werden im Rahmen der Bewertung unter K1 ausgewiesen):

**KAT 1:** Solche Stoffe, die mit den im Recyclingprozess etablierten Verfahren quantitativ abgetrennt werden können.

Der Störstoffanteil gemäß KAT 1 führt zu einer quantitativen Einschränkung der Recyclierbarkeit und wird im Rahmen von K1 durch entsprechende Minderung der Kennziffer berücksichtigt.

**KAT 2:** Solche Stoffe, die zwar mit den im Recyclingprozess etablierten Verfahren nicht abgetrennt werden können, aber bis zu einer bestimmten relevanten Konzentration die Recyclateigenschaften nicht oder nicht entscheidend verschlechtern.

Der entsprechende Anteil wird im Rahmen des Bewertungskriteriums K1 nicht als Gutstoff angerechnet. Eine Ausnahme sind reguläre Mischungsbestandteile des Recyclats (Legierung, Blend, Masterbatch).

Darüber hinaus wird unter KAT 2 eine Bewertung vorgenommen, ob und inwieweit die im Produkt verbleibenden Störstoffe ein potentielles closed-loop-Recycling verhindern.

**KAT 3:** Solche Stoffe, die mit den im Recyclingprozess etablierten Verfahren nicht abgetrennt werden können und das Recyclat bis hin zur Unbrauchbarkeit qualitativ degradieren oder anderweitig zu unverhältnismäßig hohen Prozesskosten führen.

Die Bewertung eines Störstoffanteils der KAT 3 erfolgt unter K8 dergestalt, dass Recyclingfähigkeit nicht testierbar ist (Bewertungskennziffer 0).

3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

In nachfolgender Tabelle sind typische "Störstoffe" der Kategorien 1 - 3 exemplarisch (d.h. insbesondere weder abschließend noch starr zugeordnet) aufgenommen. In einigen Fällen ist die Bewertung konzentrationsabhängig und bedarf daher stets der Einzelfallerörterung. Bestandteil der Untersuchung ist daher immer auch eine Recherche bezüglich möglicher Unverträglichkeiten nicht trennbarer Materialkombinationen und Zuschlagsstoffe, Druckfarben, etc..

**Tabelle 3: Übersicht über typische Störstoffe in einzelnen Pfaden**

| Pfad                                  | KAT1  | KAT2  | KAT3   |
|---------------------------------------|---|---|--|
| <b>1</b><br>Kst.-Folien               | Papieretiketten;<br>wasserlösliche Kleber;<br>Nicht polyolefinischer Kunststoffanteil;  |   | Nicht wasserlösliche Kleber in Kombination mit nassfesten Etiketten;<br>Komponenten der EuPIA; Exclusion list for printing Inks and related products   |
| <b>2</b><br>PE                        | Papieretiketten;<br>wasserlösliche Kleber;<br>Kunststoffe > 1 g/cm <sup>3</sup>   | EVOH-Sperrschichten;<br>(PP-Kappen);<br>Etiketten, etc.   | Silikonkomponenten;<br>Komponenten geschäumter Elastomere;<br>Nicht wasserlösliche Kleber in Kombination mit nassfesten Etiketten;<br>Komponenten der EuPIA; Exclusion list for printing Inks and related products   |
| <b>3</b><br>PP                        | Papieretiketten;<br>ALU Deckelfolie;<br>wasserlösliche Kleber;<br>Kunststoffe > 1 g/cm <sup>3</sup> ;                           | EVOH-Sperrschichten;<br>(PE-Kappen);<br>Etiketten, Kreide, etc.   | Silikonkomponenten;<br>Komponenten geschäumter Elastomere;<br>Nicht wasserlösliche Kleber in Kombination mit nassfesten Etiketten;<br>Komponenten der EuPIA; Exclusion list for printing Inks and related products   |
| <b>4</b><br>PS                        | Papieretiketten;<br>wasserlösliche Kleber;<br>Kunststoffe < 1 g/cm <sup>3</sup> und > 1,08 g/cm <sup>3</sup><br>ALU Deckelfolie |   | Sonstige unverträgliche Komponenten der Dichteklasse 1,0 – 1,08 g/cm <sup>3</sup> ;<br>Komponenten der EuPIA; Exclusion list for printing Inks and related products  |
| <b>5</b><br>PET-Flaschen, transparent | Plasma coating (clear);<br>wasserlöslicher oder alkalisch löslicher Kleber;<br>Papieretiketten;<br>PE, PP-Etiketten und Sleeves | AA-Blocker<br>UV-Stabilisatoren   | PET-G, PET-C;<br>EVOH / PA-Monolayer-Barrierschichten;<br>PVC, PS, PET-G-Etiketten/Sleeves;<br>Nicht lösliche Kleber (in Wasser oder alkalisch bei 80°C);<br>Nicht magnetische Metalle;<br>Elastomerkomponenten der Dichte > 1 g/cm <sup>3</sup> ;<br>Komponenten der EuPIA; Exclusion list for printing Inks and related products |
| <b>6/7</b><br>MKS                     | Papieretiketten;<br>PS, PET, PA, PVC,<br>ABS, PC, etc.  | EVOH-Sperrschichten   | Silikonkomponenten;<br>Geschäumte Elastomere mit Dichte < 1 g/cm <sup>3</sup> ;<br>Komponenten der EuPIA; Exclusion list for printing Inks and related products  |
| <b>8/11</b><br>PPK-Verbunde/<br>FKN   | Kunststofffolienetiketten;<br>Kunststoff- und Metalllayer;<br>Kunststoff- und Metallanteile;<br>nassfestes Papier;              | Druckfarben und Klebstoffe;<br>wasserlösliche Druckfarben und Klebstoffe; redispergierend;<br>Papierstrichbindemittel | Komponenten der EuPIA; Exclusion list for printing Inks and related products   |
| <b>12</b><br>Glas                     | Papieretiketten, Kunststoffetiketten  | Bleioxid  | Verbundglas mit Einschlüssen von Metall oder Kunststoff  |
| <b>13</b><br>Papier, PPK              | Kunststoffbestandteile;<br>nassfestes Papier  | Druckfarben und Klebstoffe;<br>wasserlösliche Druckfarben und Klebstoffe; redispergierend;<br>Papierstrichbindemittel | Komponenten der EuPIA; Exclusion list for printing Inks and related products   |

## **K2: Identifizierbarkeit bei NIR-Reflexionsmessung / optische Erkennbarkeit**

Für Wertstoffe, die standardmäßig über NIR-spektrometrische Reflexionsmessung aussortiert werden, d. h. vorkonzentriert werden müssen, wird eine Prüfung vorgenommen, ob diese die Voraussetzungen einer eindeutigen, im Sinne der Zielfraktion korrekten Erkennung erfüllen. Sind diese nicht gegeben, z.B. durch eine umfangreiche Etikettierung mit Fremdmaterial oder als Folge zu dunkler Farbgebung rußbasierter Additive wird mit der Ziffer 0 bewertet. Ist die korrekte Identifikation abhängig von der Lage, wird mit 0,25, 0,5 oder 0,75 (0,25 und 0,75 bei zweistufigen Prozessschritten) bewertet. Bewertungsziffer 1 ist gleichzusetzen mit uneingeschränkter Identifizierungsmöglichkeit.

Die Feststellung erfolgt auf Grundlage einer empirischen Messung unter standardisierten Bedingungen mit betrieblich eingesetzten Klassifikatoren der aktuellen Generation

Bei Glas tritt anstelle des NIR-Reflexionsverhaltens die Transmission von sichtbarem Licht.

## **K2': Austragsverhalten**

Die sensorgestützten Sortierverfahren weisen gegenüber anderen Trenntechniken die Besonderheit auf, dass die Auslenkung aus dem Massenstrom ein separater, eigenständiger Teilprozess ist, der insbesondere unabhängig von der Detektion von physikalischen Merkmalen wie z.B. Masse und Form bestimmt wird.

Das korrespondierende Bewertungs(unter-)kriterium wird als „Austragsverhalten“ bezeichnet.

Messung und Quantifizierung erfolgen im dynamischen Versuch unter Standardbedingungen betrieblicher Prozesse bezüglich Druck und Ventilblockausführung.

Voraussetzung für eine uneingeschränkte Berücksichtigung des Austragsverhaltens bei der Bemessung der Recyclingfähigkeit sind Testergebnisse > 70% korrekter Austrag bei positiver Detektion. Unterhalb einer Rate von 30% wird K2' mit der Ziffer 0 bewertet. Im Intervall 30% - 70% wird 0,5 angesetzt. Sofern Abschlüsse vorgenommen werden, ist Ursache für nicht ausreichendes Austragsverhalten im Prüfzeugnis auszuweisen.

## **K3: Wirksame elektrische Leitfähigkeit**

Einerseits berücksichtigt dieses Kriterium für Wertstoffe, die über die Fraktion NE-Metalle/Aluminium recycelt werden sollen, ob ausreichende Voraussetzungen für eine Abtrennung mit dem Standardverfahren Wirbelstromscheidung gegeben sind. Die Einstufung trennbar

### 3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

---

(Bewertungsfaktor 1) bzw. nicht ausreichend rückgewinnbar wird auf empirischer Grundlage vorgenommen.

Für alle übrigen Wertstoffe andererseits, bei denen der Recyclingpfad nicht über die enthaltenen NE-Metallanteile definiert ist, erfolgt mit Ausnahme von beschichteten Kartonverpackungen bei gleicher Messmethode eine gegenteilige Beurteilung: Wird das Trennverhalten vom Metallanteil bestimmt, gilt für den untersuchten Pfad die Bewertungskennziffer 0; das Erzeugnis wird dann obligatorisch über Pfad 10 bilanziert. Ist praktisch keine relevante Beeinflussung feststellbar, wird Ziffer 1 angesetzt.

#### **K4: Ferromagnetismus**

Ferromagnetische Eigenschaft eines Erzeugnisses ist ein für die Recycelbarkeit i.d.R. dominantes Merkmal. In allen Standardrecyclingprozessen wird diese Stoffeigenschaft als eine der ersten Prozessstufen zur Trennung genutzt.

Besitzt das Erzeugnis ferromagnetische Komponenten, ist zunächst zu prüfen, ob diese so ausgeprägt sind, dass sie den Recyclingpfad bestimmen. In Grenzfällen wird dies als gegeben angesehen, wenn das Erzeugnis mit einem Magnetsystem der Arbeitshöhe 450 mm aus einem Abstand von 300 mm ausgehoben werden kann.

Ist dies der Fall, erfolgt die Bewertung unabhängig vom sonstigen Stoffbestand über den Pfad Weißblech-/ FE-Metalle. Ausnahme von diesem Bewertungsmaßstab wird für Erzeugnisse gemacht, die in allen 3 Dimensionen eine Länge von 220 mm überschreiten. Für diese kann im realen Recyclingprozess vorausgesetzt werden, dass vor einer Separierung ein Aufschluss erfolgt.

#### **K5: Materialdichte nach Aufschluss**

Das Kriterium Dichte berücksichtigt die Tatsache, dass innerhalb der Kunststoffaufbereitung die sog. Schwimm-Sink-Sortierung die zentrale Verfahrensstufe zur Produktion hochwertiger Recyclate darstellt.

Eine Eingruppierung und Bewertung bezüglich des Kriteriums Dichte erfolgt unter der Maßgabe eines Aufschlusses durch Zerkleinerung auf ca. < 12 mm bis 15 mm. Beurteilungskriterium ist, ob die so erzeugten Materialteilchen unterhalb oder oberhalb der technisch relevanten Trenndichten von 1 g/cm<sup>3</sup> (PE, PP, PO-Trennschnitt) bzw. 1,08 g/cm<sup>3</sup> (PS) liegen.

### 3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

---

Werden o. a. Werte z.B. durch Verwendung von Füllstoffen oder wegen Laminierung über- oder unterschritten, erfolgt die Beurteilung als nicht recyclebar. Anteilige Überschreitungen, soweit nicht unter Ziffer 1 bereits berücksichtigt, werden quantitativ in die Beurteilung einbezogen. (Die Verwendung unverträglicher Kunststoffe einer Dichteklasse in einem Erzeugnis im Rahmen des Kunststoffrecyclings wird unter K1 bzw. K8 abgehandelt.)

#### **K6: Auflösegeschwindigkeit im Wasser**

Soweit Erzeugnisse über einen der existierenden Verwertungspfade für Altpapier recycelt werden sollen, setzt dies voraus, dass bei den technischen Betriebsparametern in der Altpapieraufbereitung ein Aufschluss der Fasern erfolgt.

Als Referenz dienen für Erzeugnisse, die den Pfaden 11 und 13 zuzuordnen sind, die benötigten Aufschlusszeiten für gemischtes Altpapier (Sorte 1.02); bei Zuordnung zu Pfad 8 die Auflösezeiten für Flüssigkeitskartons.

Faserverluste im Reject werden zum Faktor 1 in Abzug gebracht.

#### **K7: Schmelzverhalten**

Fest- / Flüssig-Trennung, wie sie z. B. innerhalb der Schmelzfiltration beim Regranulieren von Kunststoffen vorausgesetzt werden kann, wird vom Grundsatz her wie sonstige physikalische Trennverfahren ohne Phasenänderung bewertet.

Stoffbestand bzw. anteiliger Störstoff (s. K1), der bei der Aufbereitung von Kunststoffen erst im schmelzflüssigen Zustand vom Recyclatanteil abtrennbar ist, wird bei der Beurteilung des Recyclinggrades allerdings mit Faktor 2 in Abzug gebracht, da die Fest-Flüssig-Trennung immer auch mit Recyclatverlusten verbunden ist.

Prozessimmanente Recyclatverluste durch Verdampfung oder Oxidation werden auf Grundlage von Literaturdaten pauschal in Abzug gebracht. Für die bei der Pyrolyse von NE-Metallen auftretenden Verluste wird ein pauschaler Abzug von 9,4 % für Aluminium und Aluminium-Verbunde sowie 13,6 % für aluminiumhaltige Verbunde, jeweils bezogen auf den NE-Metallanteil, vorgenommen (Quelle: Studie der VAW Aluminium AG: Ökologische Effizienz der stofflichen Verwertung der DSD-Aluminium-verpackungs-Fraktion durch Pyrolyse; 2000). Als Schmelzofenverluste bei der Aufbereitung von Fe-Metallen (Verdampfung der Zinnanteile) werden pauschal 70% des Zinnanteils als Schmelzverlust angesetzt. (Quelle: Wullrich, W.; Schicks, H.: Vortrag Duisburger Recyclingtage, Moers, 1992). Verluste, die bei der Schmelze



### 3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

---

durch Oxidation von Lackierungen bzw. zusätzlichen Kunststoff-Beschichtungen entstehen, sind bereits unter K1 berücksichtigt.

Alle Abzüge verstehen sich als anteilige Differenz zum Faktor 1.

(Für Stoffsysteme vergleichbaren Schmelzverhaltens bzw. bei ferndisperser Einbindung wird unter Beachtung der Mischbarkeit (Blends, Legierungen, Füllstoffe) und Verträglichkeit bezüglich der Recyclateigenschaften auf K8 verwiesen; gleiches gilt für Stoffe, die im Temperaturbereich des zur Recyclatproduktion notwendigen Umschmelzens Zersetzungsprozessen unterliegen.)

#### **K8: Nicht trennbare Kontaminanten / stofflich bedingte Querkontamination**

Sind im zu bewertenden Produkt Störstoffe der KAT 3 zuzuordnen (s. K1), kann von einer wirtschaftlichen Herstellung eines vermarktbar Recyclats nicht mehr ausgegangen werden und das Erzeugnis wird als nicht recyclebar bezeichnet (Bewertungskennziffer 0).

#### **Gesamtbewertung**

Die Gesamtbewertung erfolgt durch Multiplikation der nach K1 bis K8 ermittelten Einzelziffern. Ist das Ergebnis abweichend von 0, wird das Erzeugnis als recyclingfähig analog DIN EN ISO 14021 eingestuft.

Die in % ausgewiesene summarische Bewertungskennziffer ist so konfiguriert, dass sie den Anteil des Erzeugnisses repräsentiert, der nach Gebrauch zur Ressourcenschonung durch hochwertiges Recycling und zur monetären Wertschöpfung tatsächlich verfügbar ist.

Über die Einstufung wird ein differenziertes Prüfzeugnis ausgestellt; die Gesamtbewertung wird hierbei quantitativ in "% recyclebar/recyclingfähig" ausgewiesen.

Zudem wird bewertet, ob das Produkt zusätzlich die Anforderungen eines closed loop-Recyclings erfüllt (in Abgrenzung zur Kaskadenverwertung gemäß Abbildung 1). Wie in Kapitel 2 erläutert, ist hierzu die Existenz eines entsprechenden Recycling-Pfades Voraussetzung. Aktuell sind diese Voraussetzungen in den Recyclingpfaden 5 (PET), 9 (Wb / Fe-Metalle), 10 (ALU / NE-Metalle) und 12 (Glas) vom Grundsatz her gegeben. Ggf. enthaltene Störstoffe, die trotz eines existierenden Pfades eine Zuweisung zum closed-loop-Recycling verhindern, sind unter dem Kriterium 1, Störstoffkategorie (KAT) 2 mit einem Kommentar versehen.



3. Untersuchungs- und Bewertungsmatrix, Übersicht Stand 05/2014

---

Das Testat berechtigt dazu, zur Kenntlichmachung der unabhängigen Prüfung der umweltbezogenen Anbietererklärung "recyclingfähig" das Prüfsiegel des Institutes cyclos-HTP zu verwenden. Rechte und Pflichten der Zeichennutzung sind an anderer Stelle separat geregelt.

Statt der Ziffer kann hierbei auch auf Kategorisierung des Grades der Recyclingfähigkeit erfolgen, die ebenfalls auf dem Prüfzeugnis ausgewiesen wird.

Hierbei gilt folgende Staffelung:

|             |                                     |             |
|-------------|-------------------------------------|-------------|
| KAT C (+)   | recyclingfähig, recyclebarer Anteil | < 50 %      |
| KAT B (+)   | recyclingfähig, recyclebarer Anteil | 50 % - 70 % |
| KAT A (+)   | recyclingfähig, recyclebarer Anteil | 70 % - 90 % |
| KAT AA (+)  | recyclingfähig, recyclebarer Anteil | 90 % - 95 % |
| KAT AAA (+) | recyclingfähig, recyclebarer Anteil | > 95 %      |

(+) als Zusatzkennzeichnung: recyclingfähig im geschlossenen Kreislauf





#### 4. Anlagen

---

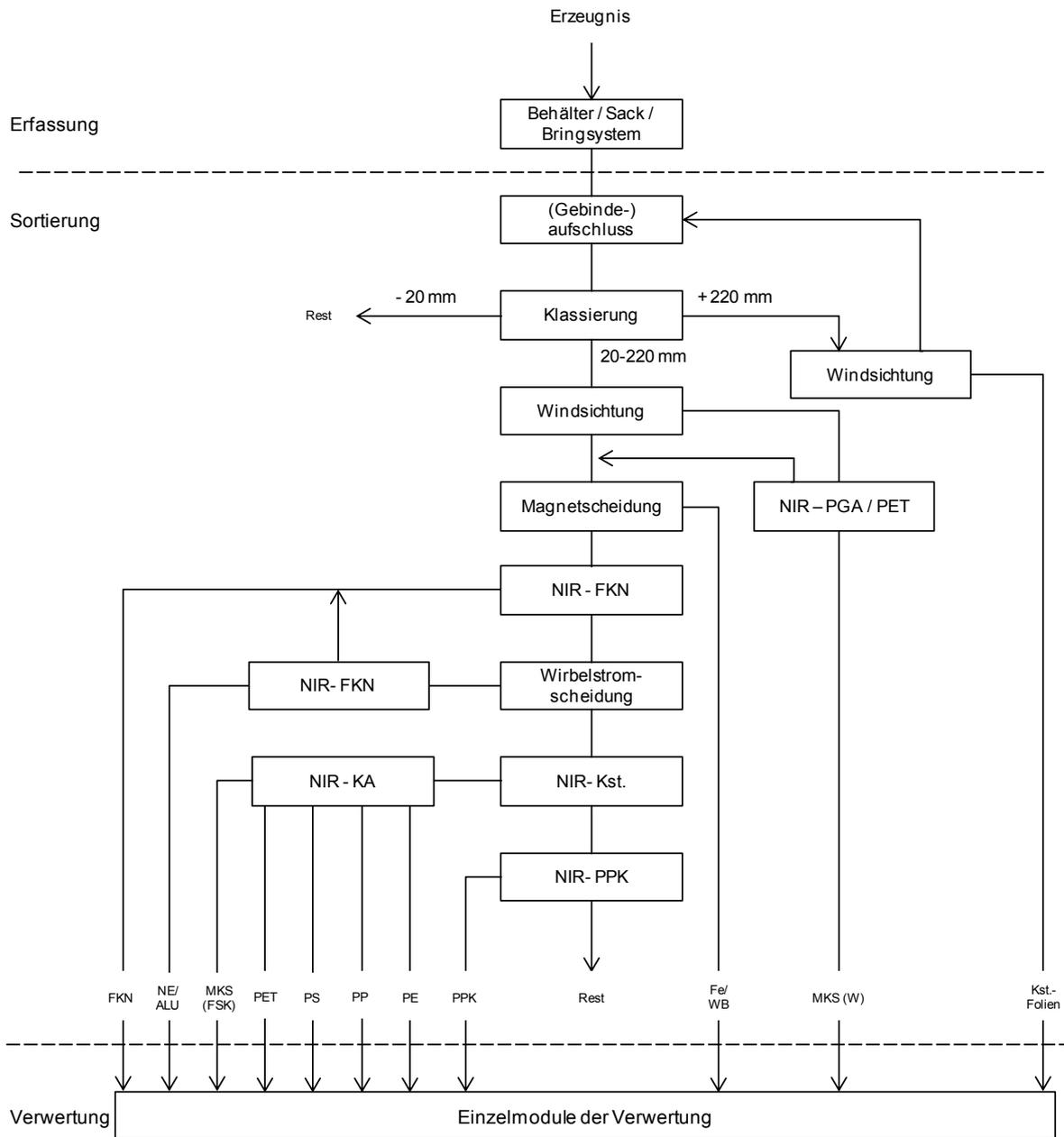
### 4.2 Anlage 2: Referenzszenarien mit Erläuterungen

- Übersicht LVP / Wertstofftonne
- Pfad 1: Kst.-Folien
- Pfade 2 und 3: PE und PP
- Pfad 4: PS
- Pfad 5: PET
- Pfad 6: MKS (FSK)
- Pfad 7: MKS (W)
- Pfad 8: FKN / kunststoffbeschichtete Kartonverpackungen
- Pfad 9: Wb / Fe-Metalle
- Pfad 10: ALU / NE-Metalle
- Pfad 11: PPK-Verbunde
- Pfad 12: Glas
- Pfad 13: Papier, Pappe, Karton

4. Anlagen

4.2.1 Übersicht LVP / Wertstoffe

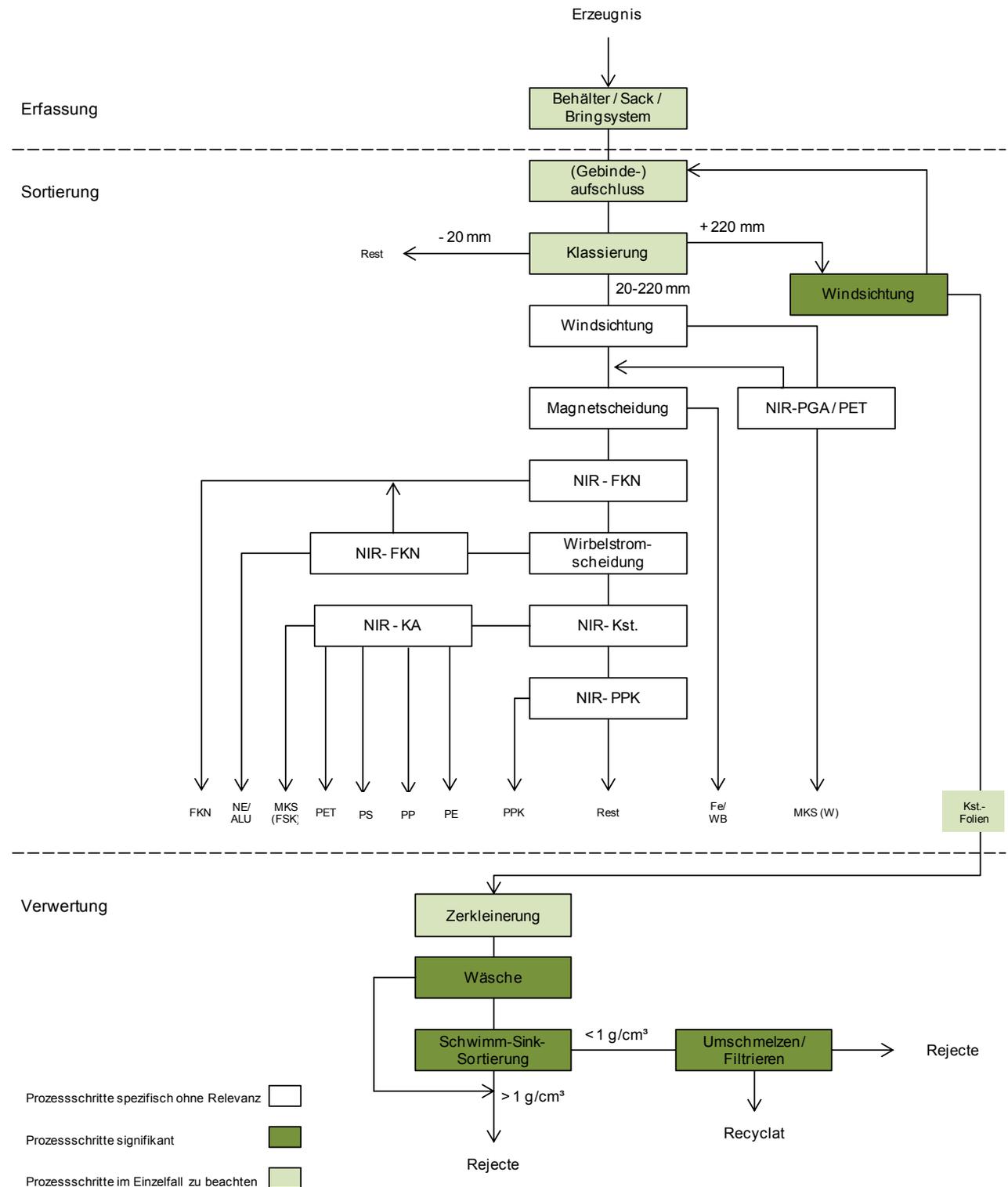
Referenzszenario Recyclebarkeit, Übersicht (Stand 01/2013)  
 über Erfassungssystem LVP / Wertstofftonne



4. Anlagen

4.2.2 Pfad 1: Kst.-Folien

Referenzszenario Recyclingbarkeit, Kst.-Folien (Stand 01/2013)





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für Kunststofffolien existieren bislang in folgenden Staaten:

- Deutschland
- Niederlande
- Norwegen

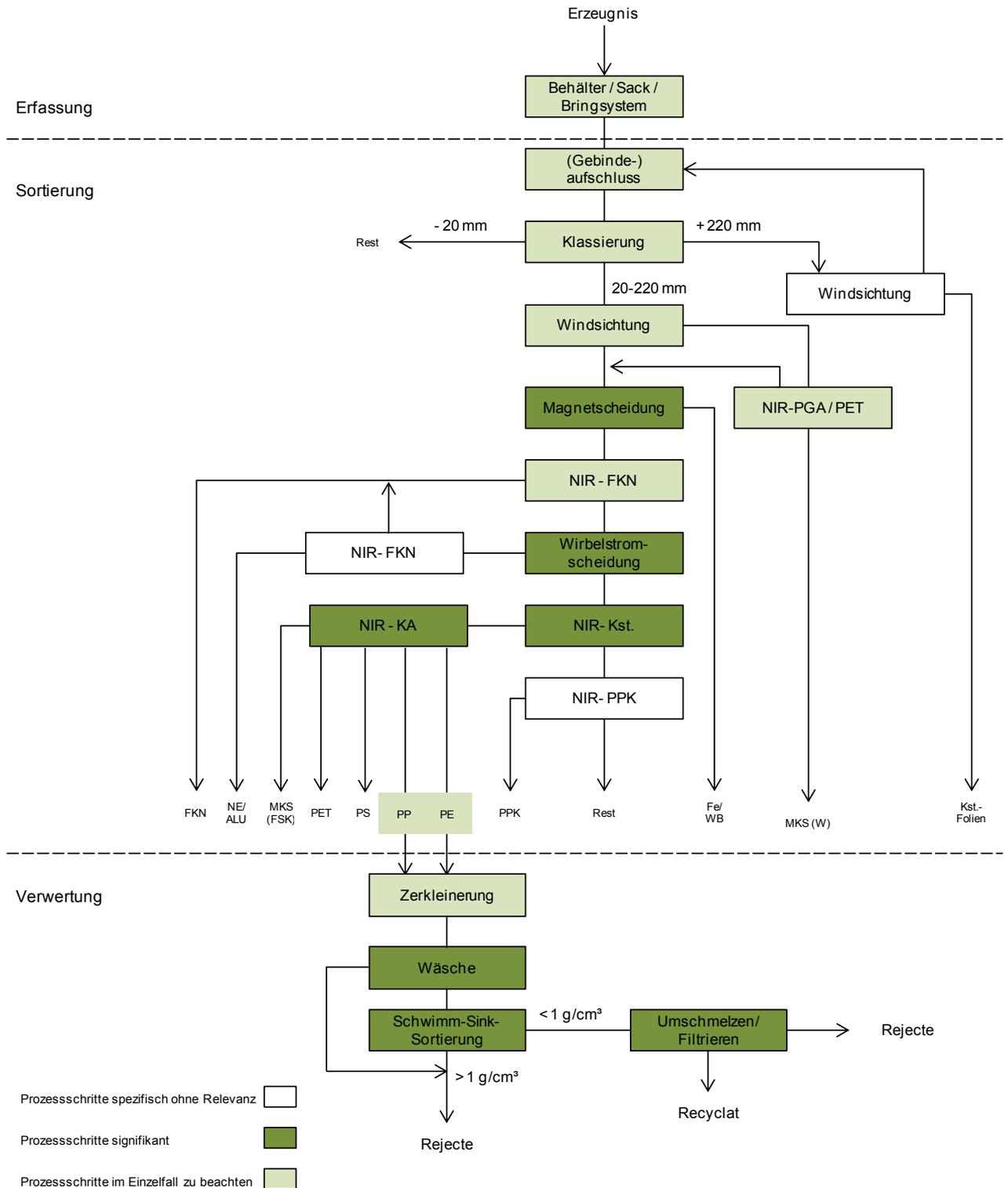
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- Windsichtung zur Foliensortierung
- Wäsche und qualifizierte Schwimm-Sink-Trennung
- keine weitergehenden Anforderungen wie Heißwäsche, Waschzusätze etc.
- Extrusion mit Schmelzefiltration

4. Anlagen

4.2.3 Pfade 2 und 3: PE und PP

Referenzszenario Recyclingbarkeit, PE und PP (Stand 01/2013)



Erfassungsstrukturen für PE- und PP-Verpackungen existieren bislang in folgenden Staaten:



#### 4. Anlagen

---

- Deutschland
- Niederlande
- Norwegen

Mit dem Zusatzattribut „Flasche und/oder Kanister“ darüber hinaus in:

- Belgien
- Spanien
- Frankreich
- Italien
- Österreich
- Schweiz

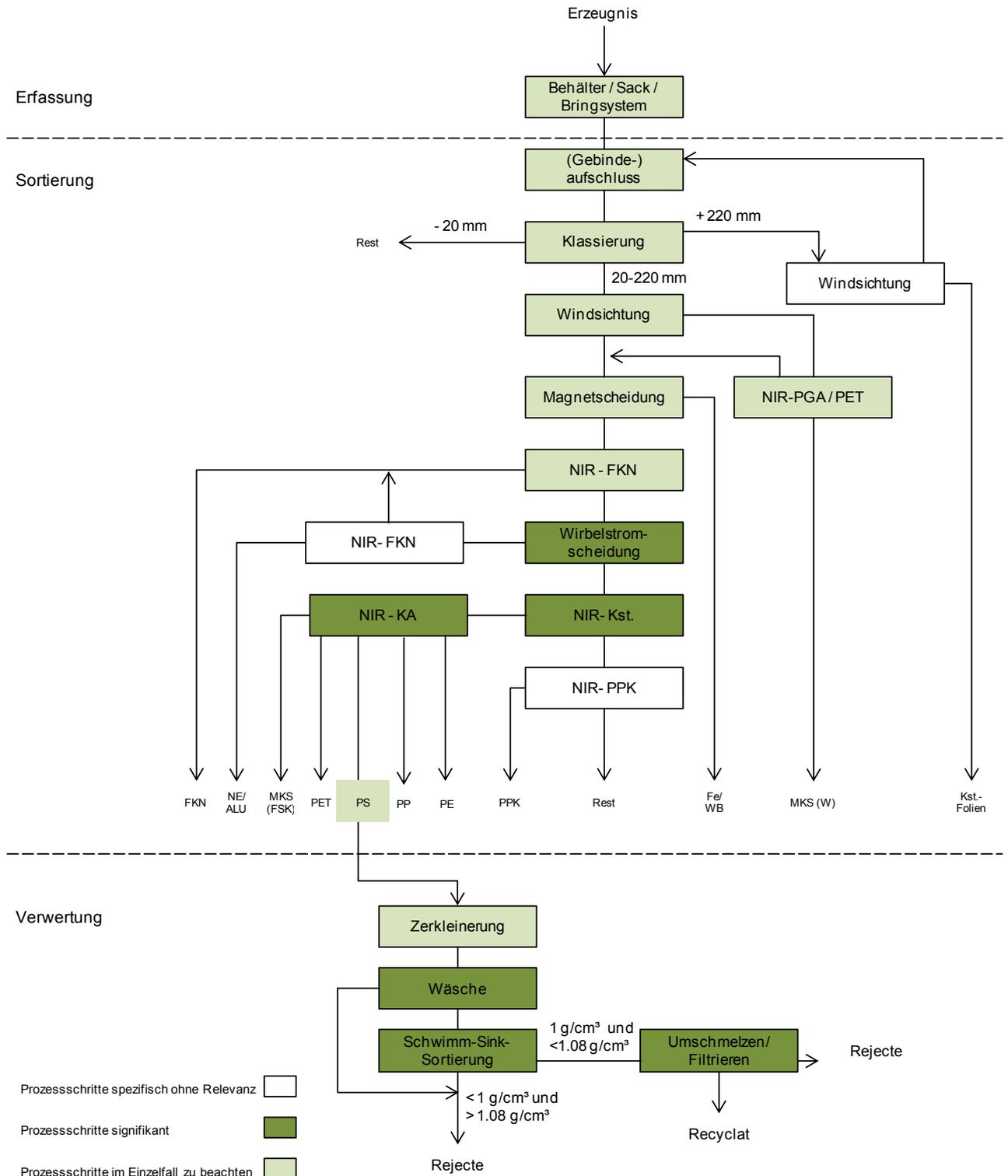
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- NIR-Detektion für PE/PP (maximaler Düsenabstand 22,5 mm)
- Idealvoraussetzung zur NIR-Detektion von Kleinmaterial/ kleinformatischen Wertstoffen
  - Hochauflösende Detektion
  - Düsenabstand  $\leq 16,5$  mm
- Einbindung des gesamten Körnungsbands  $> 20$  mm durch Rückführung und /oder manuelle Sortierung im Grobkorn  $> 220$  mm
- Wäsche und qualifizierte Schwimm-Sink-Trennung
- Extrusion mit Schmelzefiltration

4. Anlagen

4.2.4 Pfad 4: PS

Referenzszenario Recyclingbarkeit, PS (Stand 01/2013)





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für PS-Verpackungen existieren bislang in folgenden Staaten:

- Deutschland
- Niederlande
- Norwegen

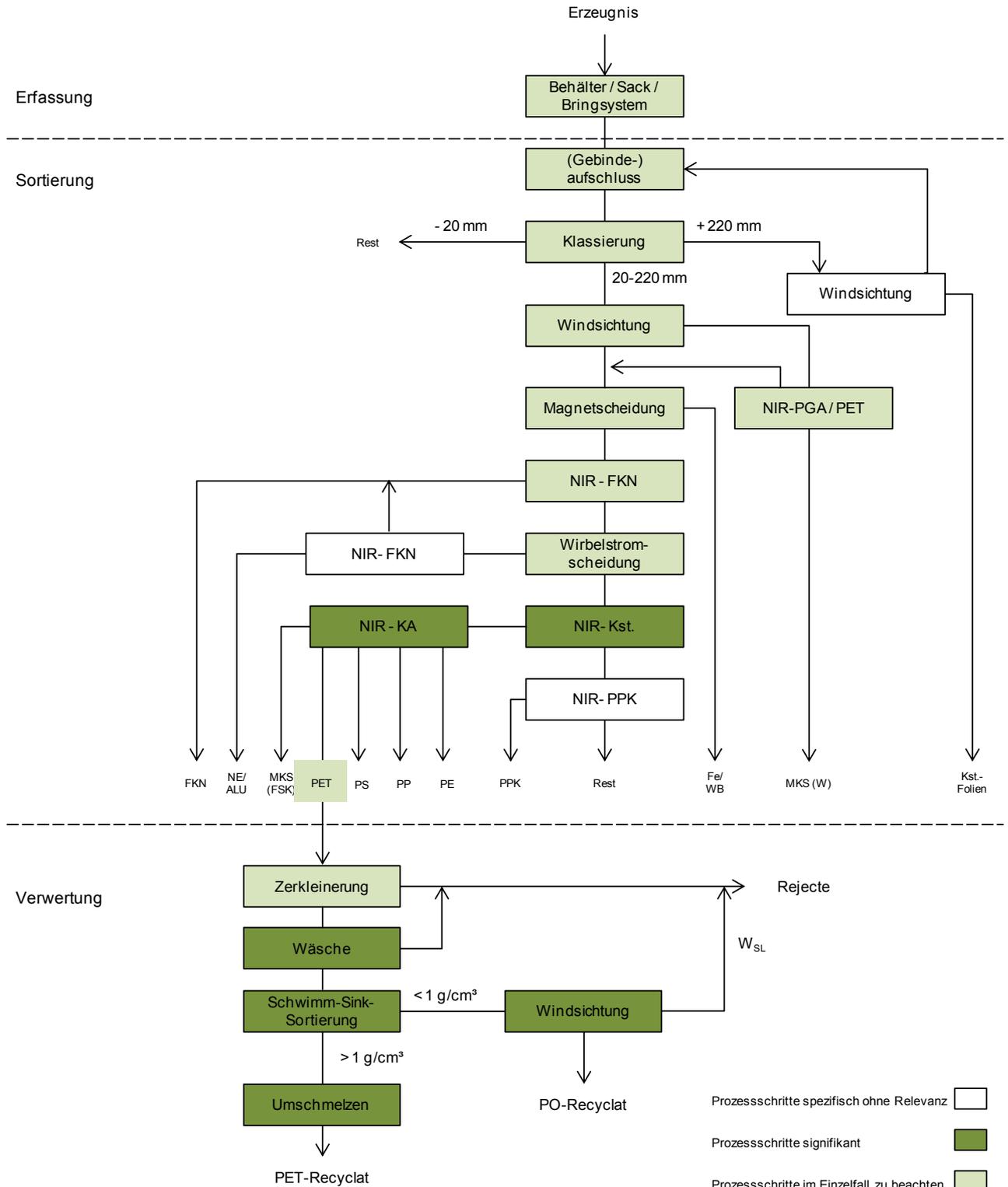
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- NIR-Detektion für PS (maximaler Düsenabstand 22,5 mm)
- Idealvoraussetzung zur NIR-Detektion von Kleinmaterial/ kleinformatischen Wertstoffen
  - Hochauflösende Detektion
  - Düsenabstand  $\leq 16,5$  mm
- Wäsche und qualifizierte Schwimm-Sink-Trennung
- Extrusion mit Schmelzefiltration

4. Anlagen

4.2.5 Pfad 5: PET

Referenzszenario Recyclingbarkeit, PET (Stand 05/2014)





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für PET-Getränkeflaschen existieren bislang in folgenden Staaten:

- Europäische Union
- Schweiz

In Deutschland wird zudem auch Nicht-Getränkeflaschen-PET gesammelt.

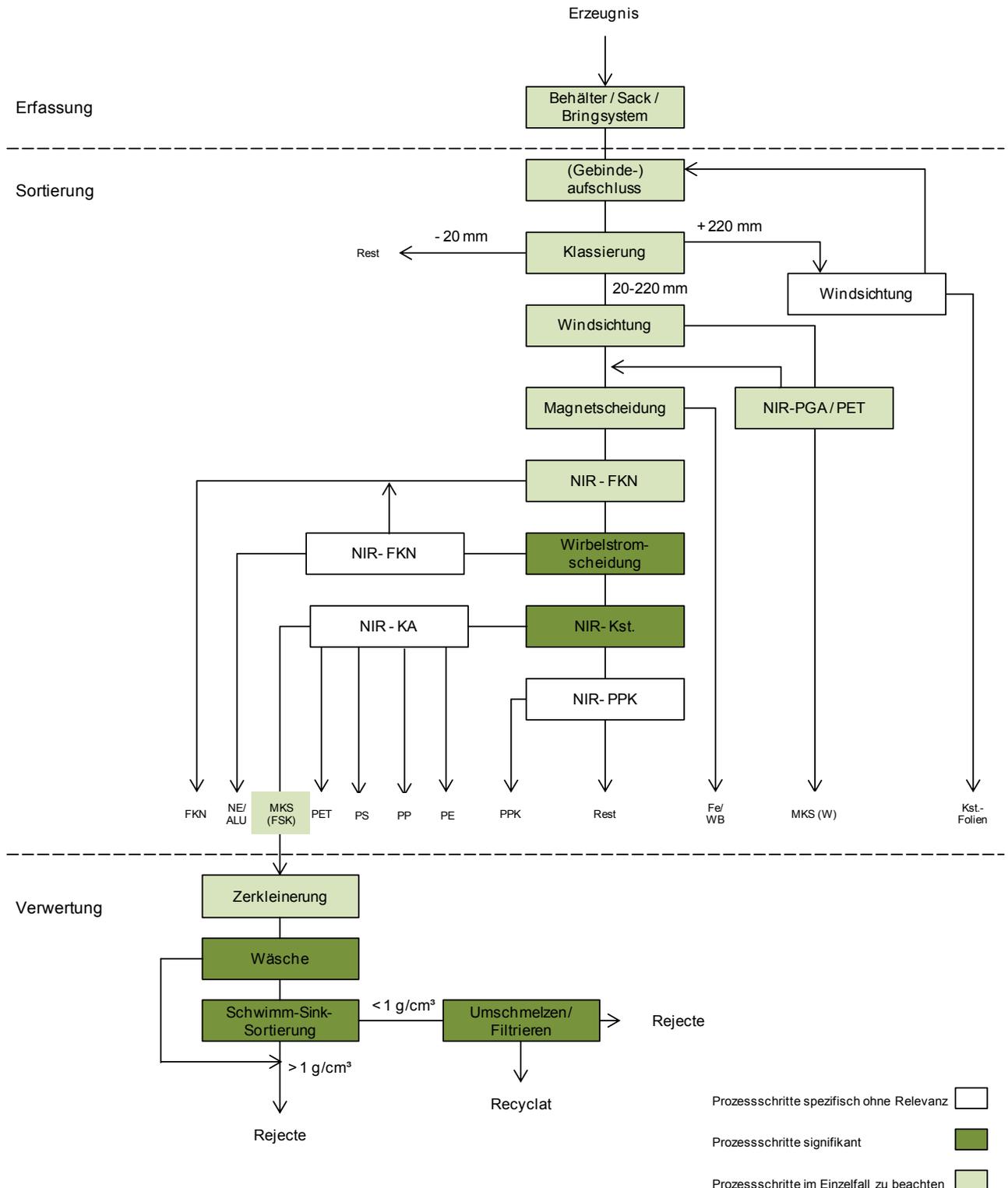
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- NIR-Detektion für PET
- Zweistufige Heißwäsche mit mindestens einer alkalischen Heißwäsche und qualifizierte Schwimm-Sink-Trennung
- Extrusion mit Schmelzefiltration

4. Anlagen

4.2.6 Pfad 6: MKS (FSK)

Referenzszenario Recyclingbarkeit, MKS (FSK) (Stand 01/2013)





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für formstabile Mischkunststoffe existieren bislang in folgenden Staaten:

- Deutschland
- Niederlande
- Norwegen

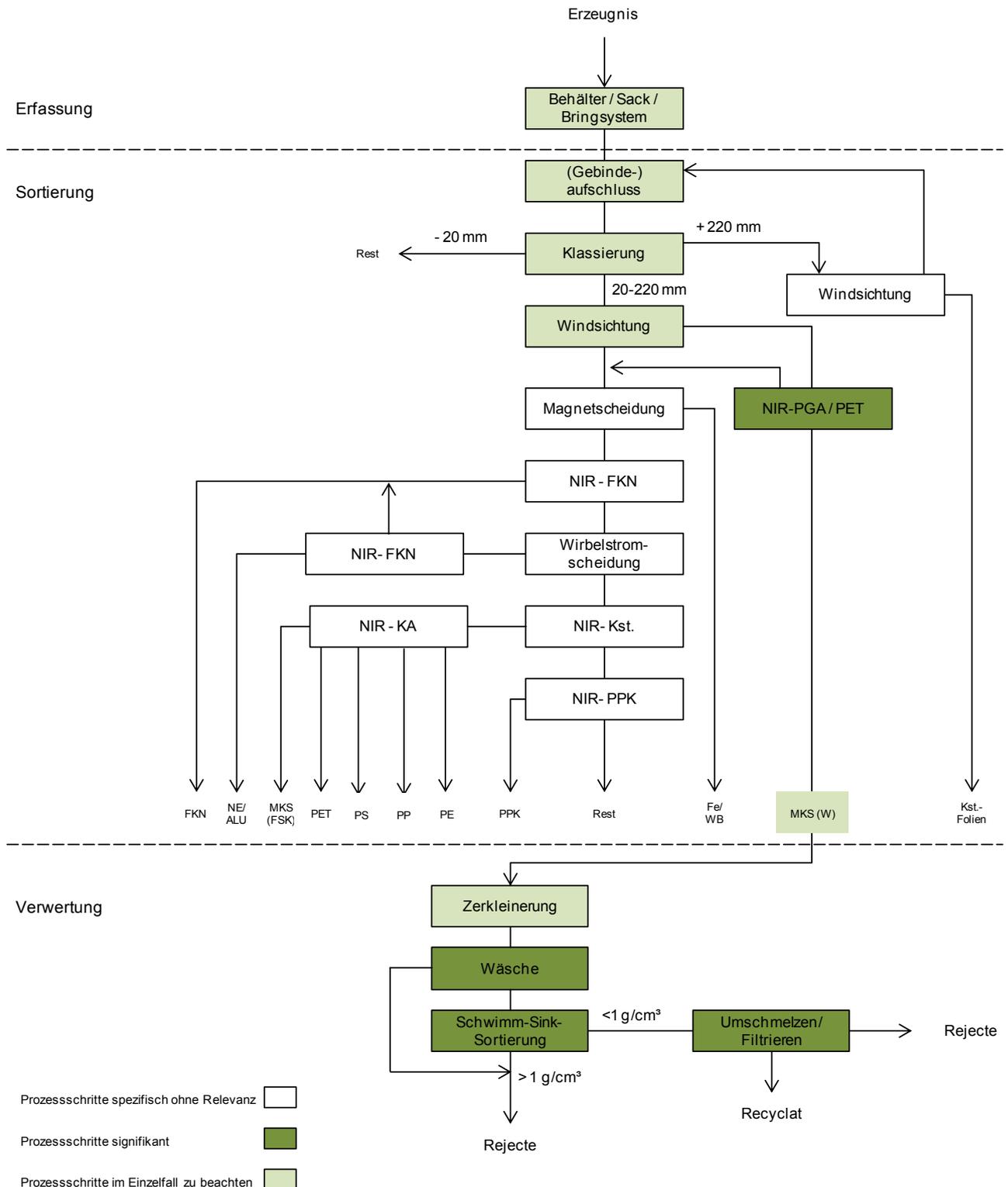
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- NIR-Detektion für Kunststoffe (maximaler Düsenabstand 22,5 mm)
- Idealvoraussetzung zur NIR-Detektion von Kleinmaterial/ kleinformatischen Wertstoffen
  - Hochauflösende Detektion
  - Düsenabstand  $\leq 16,5$  mm
- Einbindung des gesamten Körnungsbands  $> 20$  mm durch Rückführung und /oder manuelle Sortierung im Grobkorn  $> 220$  mm
- Wäsche und qualifizierte Schwimm-Sink-Trennung
- Extrusion mit Schmelzefiltration

4. Anlagen

4.2.7 Pfad 7: MKS (W)

Referenzszenario Recyclebarkeit, MKS (W) (Stand 01/2013)





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für weiche Mischkunststoffe existieren bislang in folgenden Staaten:

- Deutschland
- Niederlande
- Norwegen

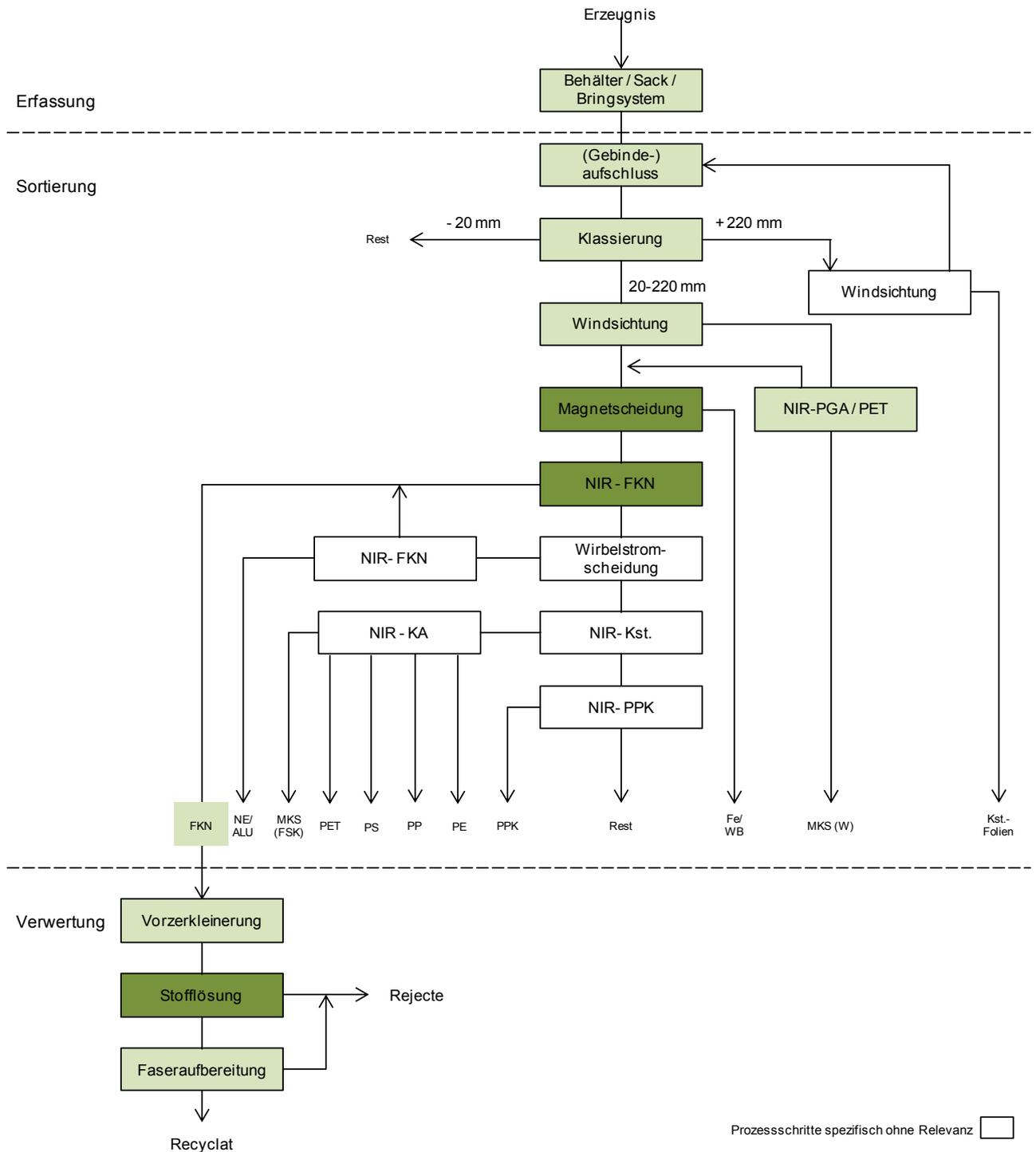
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- Windsichtung im Körnungsband 20-220 mm
- NIR-Detektion für PGA und PET im Windsichterleichtgut (Nachreinigung)
- Wäsche und qualifizierte Schwimm-Sink-Trennung
- Extrusion mit Schmelzefiltration

4. Anlagen

4.2.8 Pfad 8: FKN / kunststoffbeschichtete Kartonverpackungen

Referenzszenario Recyclingbarkeit, FKN (Stand 01/2013)





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für kunststoffbeschichtete Kartonverpackungen existieren bislang in folgenden Staaten:

- Deutschland
- Belgien
- Frankreich
- Niederlande (teilweise)

Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- NIR-Detektion für FKN im Windsichterleichtgut, Windsichterschwergut und im Wirbelstromscheiderprodukt
- Stofflöseprozess mit standardmäßiger Verweilzeit
- Abtrennung nicht löslicher Komponenten mittels Klassierverfahren





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für Weißblech und Fe-Metalle existieren bislang in folgenden Staaten:

- Deutschland
- Belgien
- Frankreich

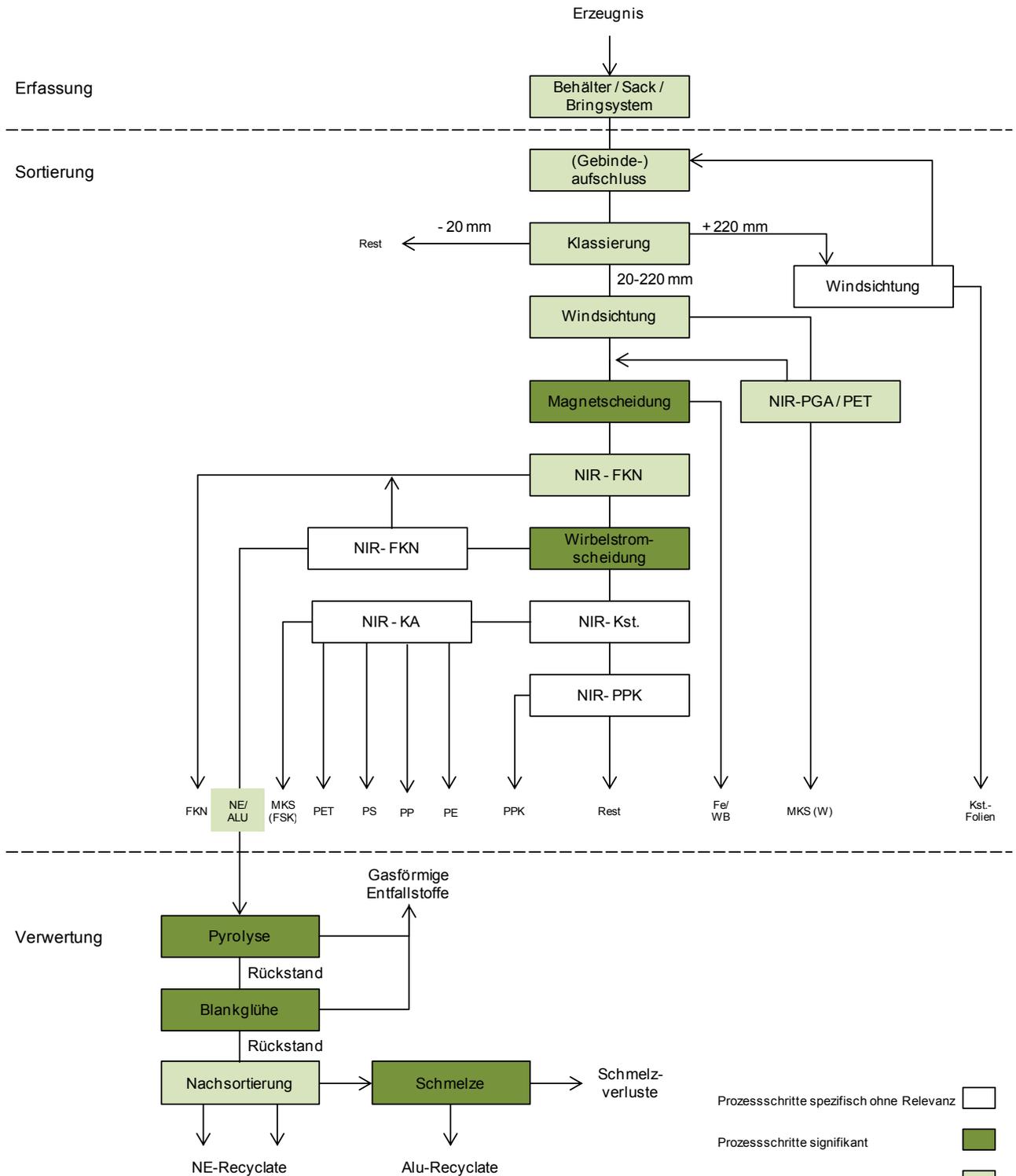
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- Magnetscheidung für ferromagnetische Bestandteile
- Arbeitshöhe des Überbandmagnetscheiders 450 mm
- Einbindung des gesamten Körnungsbands > 20 mm durch Rückführung und /oder manuelle Sortierung im Grobkorn > 220 mm
- Fe-Aufbereitung mit Magnet- und Wirbelstromscheidung
- Shredderprozess und anschließende Wirbelstromscheidung zur NE-Metallseparation

4. Anlagen

4.2.10 Pfad 10: ALU / NE-Metalle

Referenzszenario Recyclebarkeit, ALU / NE-Metalle (Stand 01/2013)





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für Aluminium und NE-Metalle existieren bislang in folgenden Staaten:

- Deutschland
- Belgien (nur Dosen)
- Frankreich (nur Dosen)
- Spanien

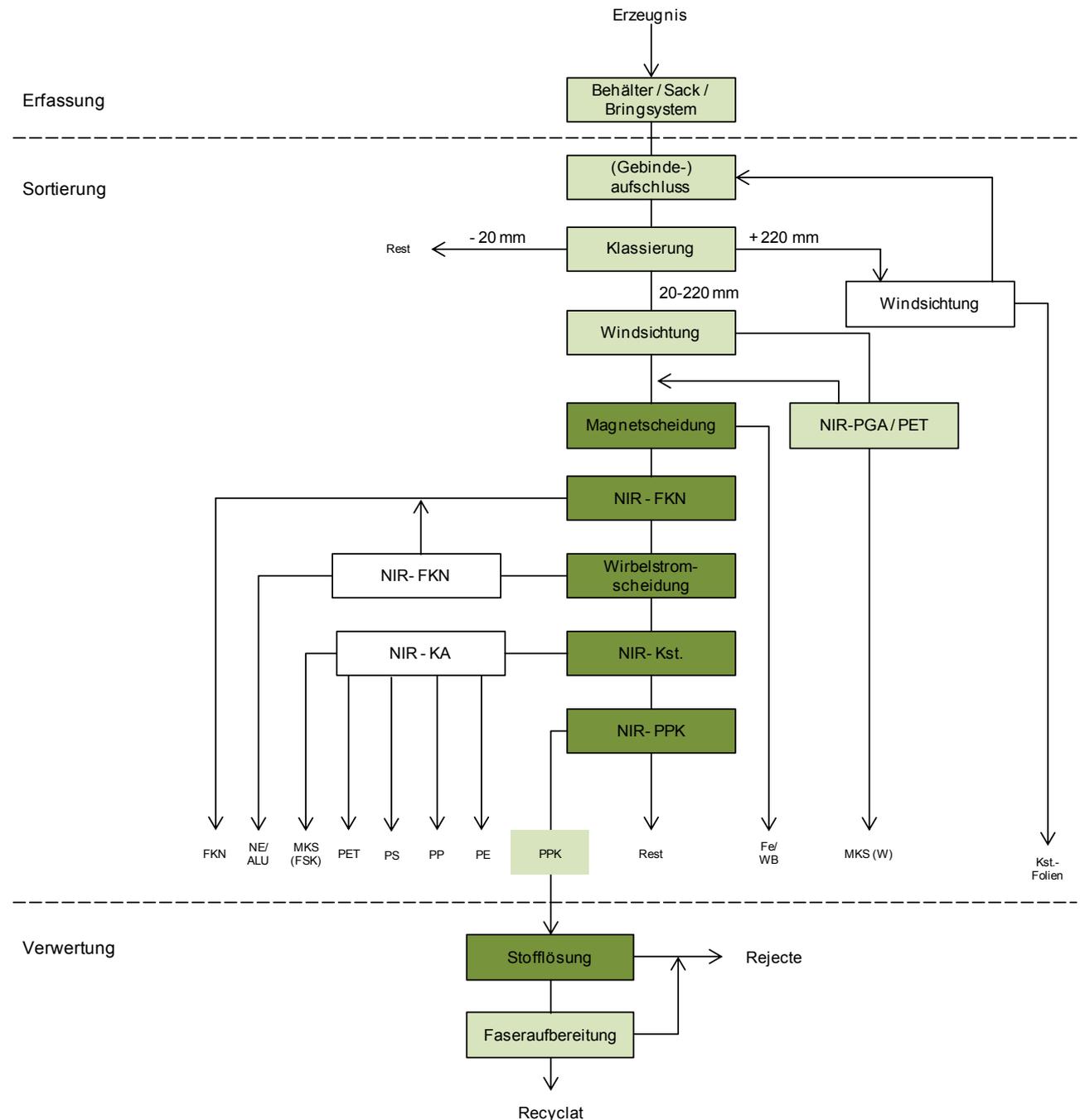
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- Wirbelstromscheidung für metallische Bestandteile mit Mischpolsystem und exzentrischem Polrad
- NIR-Detektion für PGA und FKN
- Einbindung des gesamten Körnungsbands > 20 mm durch Rückführung und /oder manuelle Sortierung im Grobkorn > 220 mm
- Verlustarme Pyrolyse

4. Anlagen

4.2.11 Pfad 11: PPK-Verbunde

Referenzszenario Recyclebarkeit, PPK – Verbunde (Stand 01/2013)



Prozessschritte spezifisch ohne Relevanz

Prozessschritte signifikant

Prozessschritte im Einzelfall zu beachten



#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für PPK-Verbunde existieren bislang in folgenden Staaten:

- Deutschland

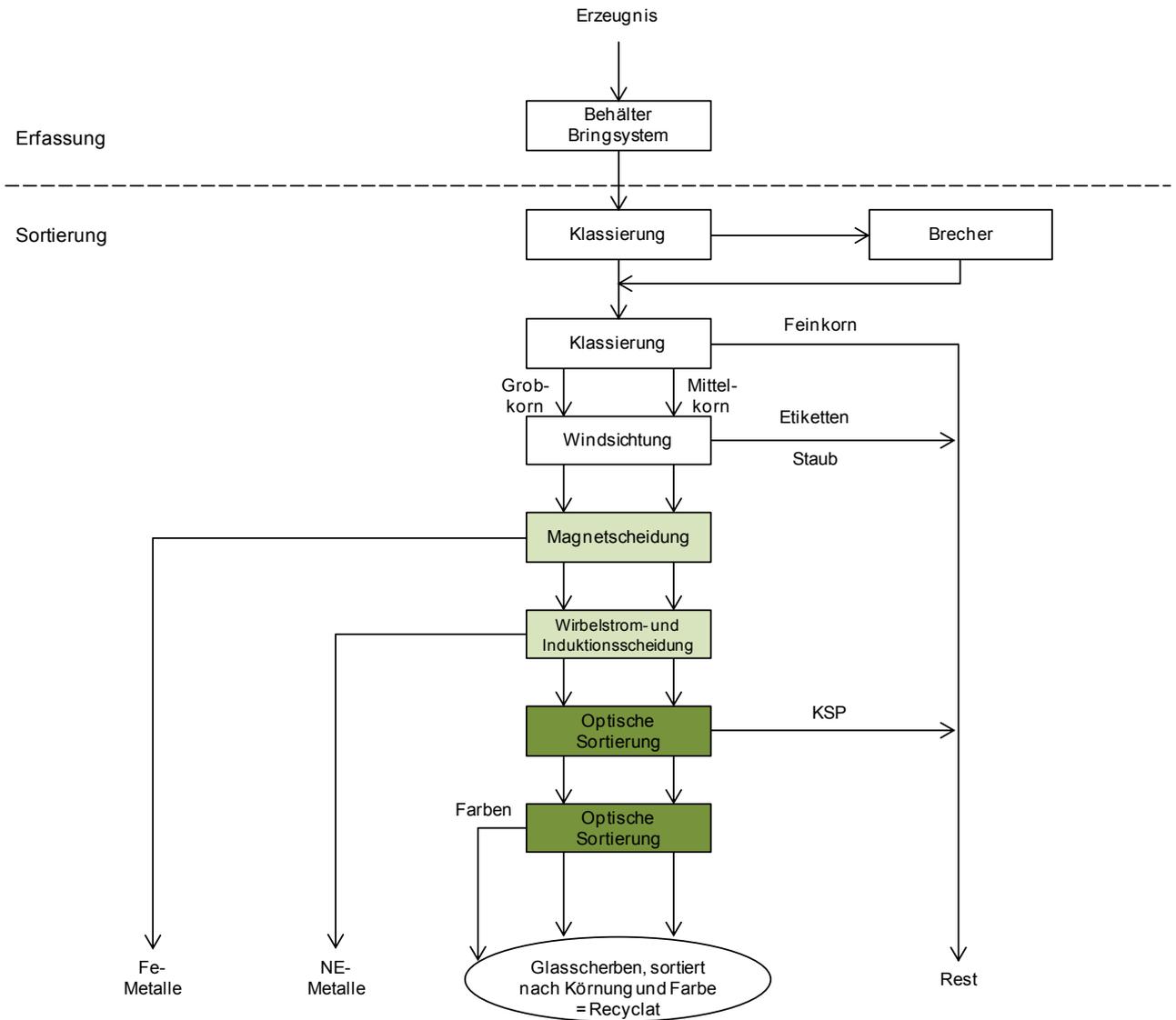
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- NIR-Detektion für PPK und PGA
- Einbindung des gesamten Körnungsbands > 20 mm durch Rückführung und /oder manuelle Sortierung im Grobkorn > 220 mm
- Stofflösung mit ausreichender Verweilzeit (gemischtes Altpapier, Sorte 1.02)
- Abtrennung nicht löslicher Komponenten mittels Klassierverfahren

4. Anlagen

4.2.12 Pfad 12: Glas

Referenzszenario Recyclingbarkeit, Glas (Stand 02/2013)



- Prozessschritte spezifisch ohne Relevanz
- Prozessschritte signifikant
- Prozessschritte im Einzelfall zu beachten



#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für Glas existieren bislang in folgenden Staaten:

- Europäische Union
- Schweiz

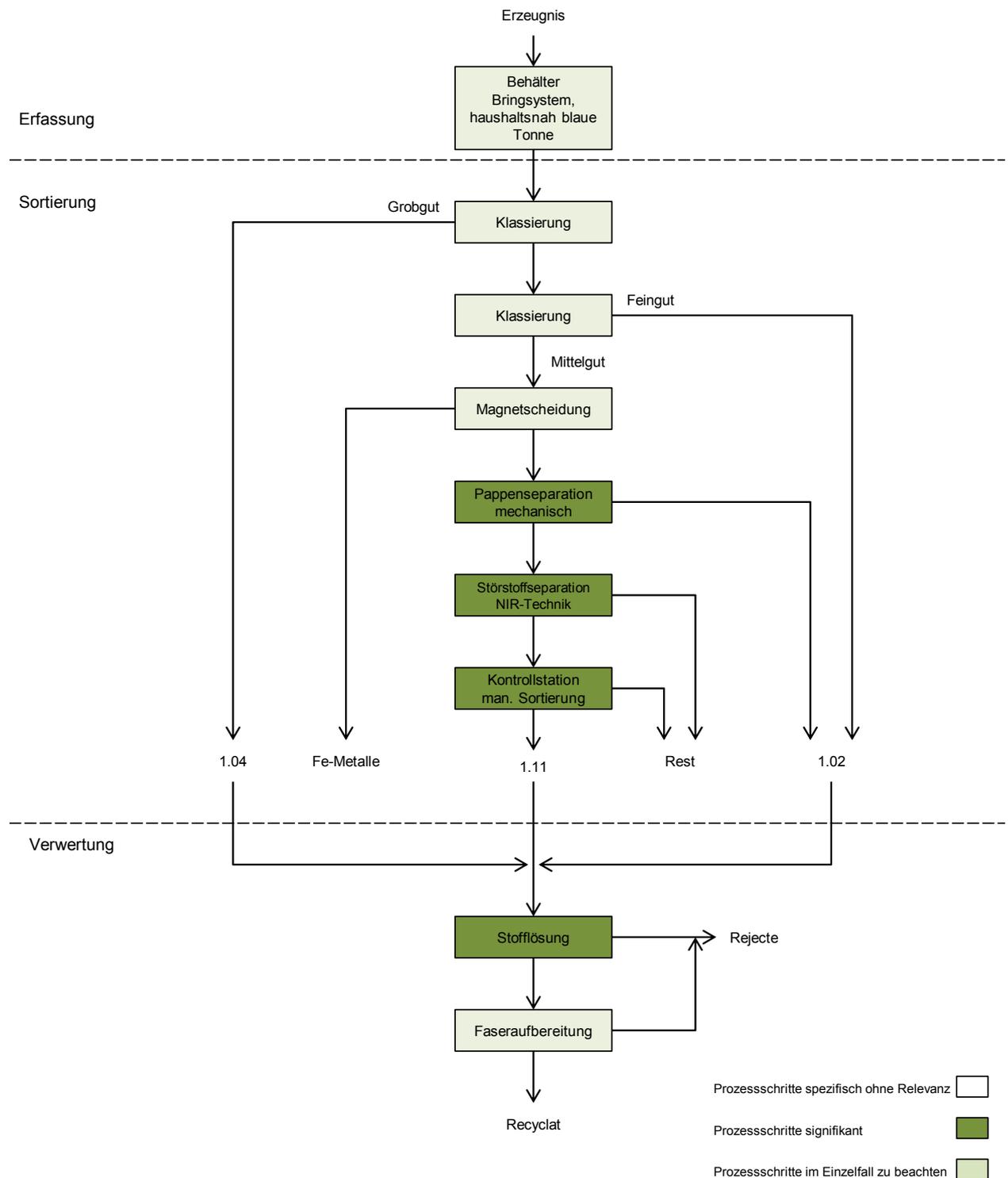
Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- hochauflösende Farb-Detektion für Glas und KSP für Korngrößen > 2 mm

4. Anlagen

4.2.13 Pfad 13: Papier, Pappe, Karton

Referenzszenario Recyclingbarkeit, Papier, Pappe, Karton (Stand 02/2013)





#### 4. Anlagen

---

Erfassungsstrukturen für Papier, Pappe und Karton existieren bislang in folgenden Staaten:

- Europäische Union
- Schweiz

Zur Beurteilung der Recyclingfähigkeit wird in der Regel folgende Prozesstechnik vorausgesetzt:

- mechanische Pappenseparation
- Automatische Klaubung für Störstoffe
- manuelle Sortierung für Störstoffe
- Stofflösung mit ausreichender Verweilzeit (gemischtes Altpapier, Sorte 1.02)
- Abtrennung nicht löslicher Komponenten mittels Klassierverfahren



4. Anlagen

**4.3 Anlage 3 Basisdatenformular**

**Artikelbezeichnung:**

**Artikelnr.:**

**1. Basiskomponenten**

Aus welchen spezifizierten Basiskomponenten besteht das Erzeugnis (z.B. Tiefziehschale und Siegelfolie oder Becher, Siegelfolie und Deckel)?

| <b>Basis-<br/>komponen-<br/>te</b> | <b>Bezeichnung</b> | <b>Einzelstück-<br/>gewicht in g<br/>oder relativer<br/>Anteil an<br/>Gesamter-<br/>zeugnis in %</b> | <b>Besonderheiten</b> |
|------------------------------------|--------------------|--|-----------------------|
| K0 (Bsp.)                          | Tiefziehschale     | 23 g (78 %)  | -                     |
| K0 (Bsp.)                          | Deckel             | 8 g (22 %)   | gefüllt (Kreide)      |
| K1                                 |                    |  |                       |
| K2                                 |                    |  |                       |
| K3                                 |                    |  |                       |
| K4                                 |                    |  |                       |
| K5                                 |                    |  |                       |
| K6                                 |                    |  |                       |
| K7                                 |                    |  |                       |
| K8                                 |                    |  |                       |
| K9                                 |                    |  |                       |
| K10                                |                    |  |                       |



4. Anlagen

## 2. Materialien und Stoffe

Aus welchen Einzelbestandteilen setzen sich die spezifizierten Basiskomponenten zusammen (Angabe aller Schichten inkl. Haftvermittler, Klebstoffe, Lackierung, Beschichtungen, Druck etc.; bei Kunststoffen bitte Art und Typ spezifizieren z. B. PET-A, PE-NP etc.)? für Kleber, Additive, Druckfarben etc. Sicherheitsdatenblätter beiliegend.

| K0<br>(Bsp.) | Layer/Unterkomponente      |                | Anteil an der Basiskomponente<br>(bitte mindestens 2 der 3 Spalten ausfüllen) |        |               | Besonderheiten<br><br>(bei Klebern<br>Angaben zur<br>Wasser-<br>löslichkeit) |
|--------------|----------------------------|----------------|---|--------|---------------|--|
|              | Material-<br>spezifikation | Stoff-         | Gewicht oder<br>Flächen-<br>gewicht   | Dichte | Schichtstärke |  |
|              | 1                          | PE             | 20,0 g  |        | 22,0 µm       |  |
|              | 2                          | Haftvermittler | 2,0 g   |        | 2,0 µm        |  |
|              | 3                          | EVOH           | 4,8 g   |        | 4,0 µm        |  |
|              | 4                          | Haftvermittler | 2,0 g   |        | 2,0 µm        |  |
|              | 5                          | PE             | 22,0 g  |        | 22,0 µm       |  |
|              | 6                          |                |   |        |               |  |
|              | 7                          |                |   |        |               |  |
|              | 8                          |                |   |        |               |  |
|              | 9                          |                |   |        |               |  |
|              | 10                         |                |   |        |               |  |

| K0<br>(Bsp.) | Layer/Unterkomponente      |            | Anteil an der Basiskomponente<br>(bitte mindestens 2 der 3 Spalten ausfüllen) |        |               | Besonderheiten<br><br>(bei Klebern<br>Angaben zur<br>Wasser-<br>löslichkeit) |
|--------------|----------------------------|------------|---|--------|---------------|--|
|              | Material-<br>spezifikation | Stoff-     | Gewicht oder<br>Flächen-<br>gewicht   | Dichte | Schichtstärke |  |
|              | 1                          | PET        | 12,0 g/m <sup>2</sup>   |        | 11,0 µm       |  |
|              | 2                          | Druckfarbe | 1,0 g/m <sup>2</sup>  |        | 1,0 µm        |  |
|              | 3                          | Kleber     | 3,0 g/m <sup>2</sup>  |        | 3,0 µm        |  |
|              | 4                          | Aluminium  | 20,0 g/m <sup>2</sup>   |        | 7,0 µm        |  |
|              | 5                          | Kleber     | 3,0 g/m <sup>2</sup>  |        | 3,0 µm        |  |
|              | 6                          | Druck      | 0,02 g/m <sup>2</sup>   |        | 0,02 µm       |  |
|              | 7                          | PP         | 45,0 g/m <sup>2</sup>   |        | 50,0 µm       | gefüllt  |
|              | 8                          |            |   |        |               |  |
|              | 9                          |            |   |        |               |  |
|              | 10                         |            |   |        |               |  |



4. Anlagen

| K1 | Layer/Unterkomponente      |        | Anteil an der Basiskomponente<br>(bitte mindestens 2 der 3 Spalten ausfüllen) |        |               | Besonderheiten<br><br>(bei Klebern<br>Angaben zur<br>Wasser-<br>löslichkeit) |
|----|----------------------------|--------|---|--------|---------------|--|
|    | Material-<br>spezifikation | Stoff- | Gewicht oder<br>Flächengewicht  | Dichte | Schichtstärke |  |
| 1  |                            |        |   |        |               |  |
| 2  |                            |        |   |        |               |  |
| 3  |                            |        |   |        |               |  |
| 4  |                            |        |   |        |               |  |
| 5  |                            |        |   |        |               |  |
| 6  |                            |        |   |        |               |  |
| 7  |                            |        |   |        |               |  |
| 8  |                            |        |   |        |               |  |
| 9  |                            |        |   |        |               |  |
| 10 |                            |        |   |        |               |  |

| K2 | Layer/Unterkomponente      |        | Anteil an der Basiskomponente<br>(bitte mindestens 2 der 3 Spalten ausfüllen) |        |               | Besonderheiten<br><br>(bei Klebern<br>Angaben zur<br>Wasser-<br>löslichkeit) |
|----|----------------------------|--------|---|--------|---------------|--|
|    | Material-<br>spezifikation | Stoff- | Gewicht oder<br>Flächengewicht  | Dichte | Schichtstärke |  |
| 1  |                            |        |   |        |               |  |
| 2  |                            |        |   |        |               |  |
| 3  |                            |        |   |        |               |  |
| 4  |                            |        |   |        |               |  |
| 5  |                            |        |   |        |               |  |
| 6  |                            |        |   |        |               |  |
| 7  |                            |        |   |        |               |  |
| 8  |                            |        |   |        |               |  |
| 9  |                            |        |   |        |               |  |
| 10 |                            |        |   |        |               |  |



4. Anlagen

| K3 | Layer/Unterkomponente      |        | Anteil an der Basiskomponente<br>(bitte mindestens 2 der 3 Spalten ausfüllen) |        |               | Besonderheiten<br><br>(bei Klebern<br>Angaben zur<br>Wasser-<br>löslichkeit) |
|----|----------------------------|--------|---|--------|---------------|--|
|    | Material-<br>spezifikation | Stoff- | Gewicht oder<br>Flächengewicht  | Dichte | Schichtstärke |  |
| 1  |                            |        |   |        |               |  |
| 2  |                            |        |   |        |               |  |
| 3  |                            |        |   |        |               |  |
| 4  |                            |        |   |        |               |  |
| 5  |                            |        |   |        |               |  |
| 6  |                            |        |   |        |               |  |
| 7  |                            |        |   |        |               |  |
| 8  |                            |        |   |        |               |  |
| 9  |                            |        |   |        |               |  |
| 10 |                            |        |   |        |               |  |

| K4 | Layer/Unterkomponente      |        | Anteil an der Basiskomponente<br>(bitte mindestens 2 der 3 Spalten ausfüllen) |        |               | Besonderheiten<br><br>(bei Klebern<br>Angaben zur<br>Wasser-<br>löslichkeit) |
|----|----------------------------|--------|---|--------|---------------|--|
|    | Material-<br>spezifikation | Stoff- | Gewicht oder<br>Flächengewicht  | Dichte | Schichtstärke |  |
| 1  |                            |        |   |        |               |  |
| 2  |                            |        |   |        |               |  |
| 3  |                            |        |   |        |               |  |
| 4  |                            |        |   |        |               |  |
| 5  |                            |        |   |        |               |  |
| 6  |                            |        |   |        |               |  |
| 7  |                            |        |   |        |               |  |
| 8  |                            |        |   |        |               |  |
| 9  |                            |        |   |        |               |  |
| 10 |                            |        |   |        |               |  |



4. Anlagen

| K5 | Layer/Unterkomponente      |        | Anteil an der Basiskomponente<br>(bitte mindestens 2 der 3 Spalten ausfüllen) |        |               | Besonderheiten<br><br>(bei Klebern<br>Angaben zur<br>Wasser-<br>löslichkeit) |
|----|----------------------------|--------|---|--------|---------------|--|
|    | Material-<br>spezifikation | Stoff- | Gewicht oder<br>Flächengewicht  | Dichte | Schichtstärke |  |
| 1  |                            |        |   |        |               |  |
| 2  |                            |        |   |        |               |  |
| 3  |                            |        |   |        |               |  |
| 4  |                            |        |   |        |               |  |
| 5  |                            |        |   |        |               |  |
| 6  |                            |        |   |        |               |  |
| 7  |                            |        |   |        |               |  |
| 8  |                            |        |   |        |               |  |
| 9  |                            |        |   |        |               |  |
| 10 |                            |        |   |        |               |  |

| K6 | Layer/Unterkomponente      |        | Anteil an der Basiskomponente<br>(bitte mindestens 2 der 3 Spalten ausfüllen) |        |               | Besonderheiten<br><br>(bei Klebern<br>Angaben zur<br>Wasser-<br>löslichkeit) |
|----|----------------------------|--------|---|--------|---------------|--|
|    | Material-<br>spezifikation | Stoff- | Gewicht oder<br>Flächengewicht  | Dichte | Schichtstärke |  |
| 1  |                            |        |   |        |               |  |
| 2  |                            |        |   |        |               |  |
| 3  |                            |        |   |        |               |  |
| 4  |                            |        |   |        |               |  |
| 5  |                            |        |   |        |               |  |
| 6  |                            |        |   |        |               |  |
| 7  |                            |        |   |        |               |  |
| 8  |                            |        |   |        |               |  |
| 9  |                            |        |   |        |               |  |
| 10 |                            |        |   |        |               |  |



4. Anlagen

---

### 3. Verbindungen der Basiskomponenten

| Basiskomponente Nr. |     |   | Art der Verbindung (mechanisch, vollflächig verklebt, punktuell verklebt, kaschiert, laminiert etc.) | bei Klebern: Wasserlöslichkeit ? |
|---------------------|-----|---|--|----------------------------------|
| 1                   | und | 2 | Punktuell verklebt   | Nein                             |
| 2                   | und | 3 | Mechanisch, zerlegbar  |                                  |
|                     |     |   |  |                                  |
|                     |     |   |  |                                  |
|                     |     |   |  |                                  |
|                     |     |   |  |                                  |
|                     |     |   |  |                                  |
|                     |     |   |  |                                  |

### 4. PPK-haltige Verpackungen

Sind PPK-Anteile in nassfester Ausführung enthalten?

Wenn ja, in welchen Unterkomponenten/Layern?

---

---

---

---

---

---

---

---

### 5. Druckfarben

Sind Druckfarben oder Rohstoffe gemäß der Ausschlussliste der EuPIA enthalten?

Wenn ja, in welchen Basiskomponenten?

---

---

---

---

---

---

---

---



4. Anlagen

---

## 6. Additive, Füllungen, Sperrschichten

Soweit nicht unter Ziffer 2 angegeben, im Folgenden Informationen zu Additiven und Sperrschichten ggf. mit Bezug zu den einzelnen Komponenten angeben.

---

---

---

---

---

### Muster

Produktmuster sind in folgender Anzahl beigelegt (i. d. R. 10) \_\_\_\_\_

Sicherheitsdatenblätter sind für folgende Stoffe, Komponenten beigelegt / werden nachgereicht

---

---

---

---

---

### Ansprechpartner

Rückfragen und weitere Erläuterungen sind zu richten an

Name: \_\_\_\_\_

Kontaktdaten: \_\_\_\_\_

---

---