

Bachelorthesis
Florian Wienick
recycle



Impressum

Bachelorthesis
Florian Wienick
HS Magdeburg-Stendal
Fachbereich IWID
Institut für Industrial Design

Geschrieben von
Florian Wienick
Matrikelnummer: 20142106

Betreut von
Prof. Marion Meyer, Erstprüferin
Dipl. Des. Cordula Gebauer, Zweitprüferin

Bearbeitungszeitraum, März 2020 - bis Juni 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Prolog

- 1.1. Vorwort
- 1.2. Motivation
- 1.3. Zielsetzung
- 1.4. Gender

2. Recherche

- 2.1. Basisanalyse
 - 2.1.1. Petition: Die Aufheber
 - 2.1.2. Geschichte
 - 2.1.3. Soziologische Aspekte
 - 2.1.4. Marktanalyse Einwegpfandsystem
 - 2.1.5. Marktanalyse Mehrwegpfandsystem
 - 2.1.6. Nachhaltigkeit
 - 2.1.7. Marktpotenzial

- 2.2. Produktanalyse
 - 2.2.1 Funktionsanalyse
 - 2.2.2. Prozessanalyse
 - 2.2.3. Wettbewerbsanalyse
 - 2.2.4. Erwartungen an das Produkt
 - 2.2.5. Taschenaschenbecher
 - 2.2.6. Praxistest

- 2.3. Nutzeranalyse
 - 2.3.1 Zielgruppe
 - 2.3.2 Tagesablauf Persona
 - 2.3.3. Statistik

- 2.4.0. Auswertung Recherche

3. Konzept

- 3.1. Konstruktionsmethodik
- 3.1. Konzept 1
- 3.2. Konzept 2
- 3.3. Konzept 3
- 3.4. Auswertung der 3 Konzepte
- 3.5. Bauteilstruktur
- 3.6. Produktarchitektur
- 3.7. Ergonomie
- 3.8. Ausarbeitung mehrere Lösungsvarianten
- 3.9. Material & Farbvarianten
- 3.10. Ergonomietests
- 3.11. Entwurfsmodell
- 3.12. Auswertung des Konzepts

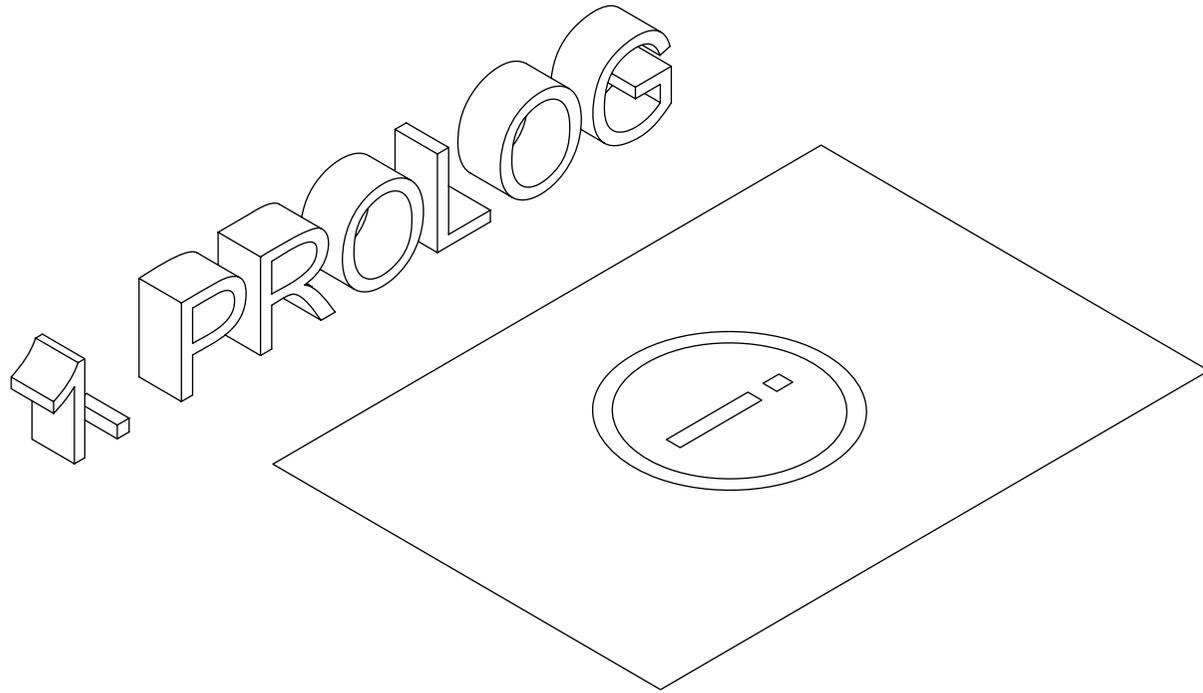
4. Entwurf

- 4.1. Funktionsprototyp
- 4.2. Maße Stufen und Bunker
- 4.3. Maße Technische Komponenten
- 4.4. Technische Zeichnung
- 4.5. Sketches
- 4.6. Moodboard
- 4.7. Explosionsdarstellung
- 4.8. Technische Komponenten
- 4.9. Material und Nachhaltigkeit
- 4.10. Naming / Branding
- 4.11. Interface
- 4.12. Rendering
- 4.13. Fazit

5. Literaturverzeichnis

6. Bildquellennachweis

7. Eidesstattliche Erklärung



1.1. Vorwort

Die Definition des Wortes „Nachhaltigkeit“ beschreibt, den verantwortungsbewussten Umgang mit endlichen Ressourcen, damit heutige und künftige Generationen weltweit ein würdevolles Leben führen können. Nachhaltigkeit hat auch im Designbereich einen hohen Stellenwert.

Als Industriedesigner beeinflusst man mit seinen Entscheidungen, wie sehr Ressourcen in Anspruch genommen und wie stark sie verbraucht werden. So kann man beispielsweise bei der Materialauswahl, dem richtigen Fertigungsverfahren oder bei dem Einsatz von erneuerbaren Energien, einen großen Teil zum Klimaschutz beitragen.

Auf der Suche nach einem nachhaltig sinnvollen Thema für meine Bachelorarbeit stieß ich während meiner Recherche auf ein Problem, welches als das am häufigsten weggeworfene Abfallprodukt weltweit zählt: die Zigarette.

Der unscheinbare Kippenstummel, mit dem wir jeden Tag bewusst oder unbewusst konfrontiert werden, hat enorme Auswirkungen auf unsere Umwelt. Das Grundwasser wird vergiftet, Tiere, die mit Zigarettenreste in (direkten oder indirekten) Kontakt treten zeigen Verhaltensänderungen oder verenden!

Den Konsumenten ist es oft nicht bewusst, welche Ausmaße eine weggeworfene Zigarette mit sich führt. Es sollte die Aufgabe der Zigarettenhersteller sein, Aufklärungsarbeit und Maßnahmen für eine sauberere Umwelt zu gewährleisten.

Der Zigarettenkonsument sollte sich aber auch in der Pflicht sehen, seinen produzierten Müll zu entsorgen.

Ich als Nichtraucher, Sympatisant der Zero Waste Bewegung und Vater eines drei-jährigen Sohnes möchte einen großen Teil dazu beitragen, das Bewusstsein der rauchenden Bevölkerung zu wecken und ihr Rauchverhalten entsprechend zu ändern.

24.06.2020, Florian Wienick

1.2. Motivation

Kaufen, Nutzen, Wegwerfen: Produkte und Verpackungen haben meist eine viel zu kurze Nutzungsdauer. Eine Kunststofftüte beispielsweise wird im Durchschnitt nur 25 Minuten lang benutzt. Eine Zigarette ist in fünf Minuten geraucht. Die Belastung der Umwelt hält jedoch Jahre wenn nicht gar Jahrhunderte an.¹

Die Weltgesundheitsorganisation WHO schätzt, dass alleine in Deutschland 400 Millionen Zigaretten pro Tag geraucht werden. Drei Viertel davon landen achtlos in der Umwelt. Die über 1.000 enthaltenden giftigen Substanzen zerfallen durch Sonneneinstrahlung oder spätestens mit dem nächsten Regen in ihre Bestandteile und verseuchen Böden und Gewässer.²

Um die enorme Umweltverschmutzung und einer Linearwirtschaft entgegenzuwirken, ist es unabdingbar, eine Lösung für dieses Problem zu finden.

Ein Pfandsystem für Zigaretten und Zigarettenverpackungen ist bislang noch nicht etabliert. Die technische Lösung sowie das Produktdesign eines solchen Systems sind bisher nur theoretisch betrachtet worden.

Das noch unberührte Thema sowie das enorme Potenzial, einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt zu leisten, bietet die Grundlage für diese Bachelorarbeit.

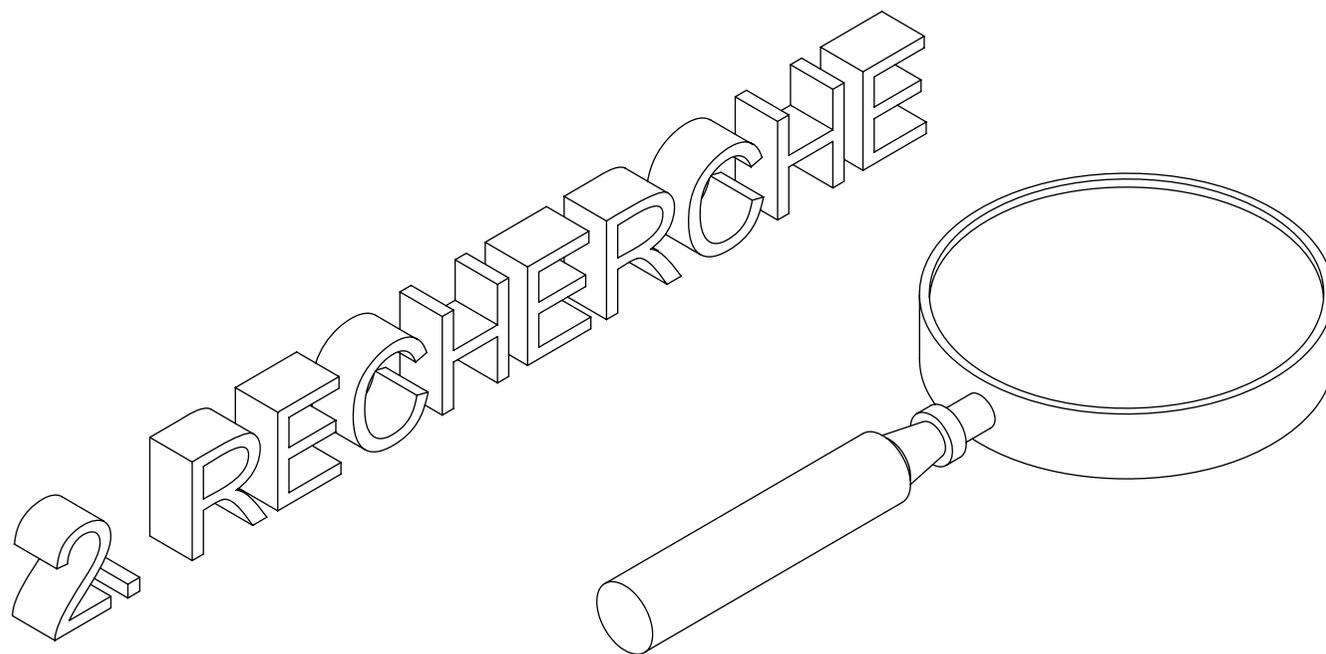
1.3. Zielsetzung

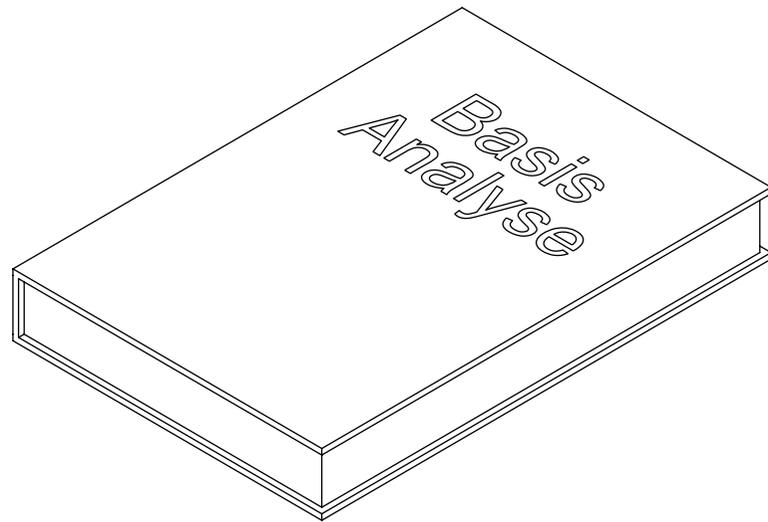
Entwicklung eines Rücknahmeautomaten für Zigaretten im stationären Einzelhandel.

Ein besonderes Augenmerk wird auf das Umweltbewusstsein sowie das nachhaltige Denken der Benutzergruppe gelegt.

1.4. Gender

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.





2.1.1. Petition: „Die Aufheber“

„Wir, die Aufheber, fordern ein Pfandsystem für Zigaretten und deren Verpackungen. Unsere Initiative dient der Etablierung wirksamer Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden durch Zigarettenkippen und deren Verpackungen, die unsachgemäß im öffentlichen Raum entsorgt werden. Wir fordern die Politik in Deutschland auf, ein Gesetz zur Etablierung eines verbindlichen Pfandsystems für Zigaretten und Zigarettenverpackungen zu erlassen.“

Elf Forderungen zur Etablierung eines einheitlichen Pfandsystems auf Filterzigaretten und Zigarettschachteln

- 1. Der Verkauf von Zigaretten darf in Deutschland ab 2023 nur an Verkaufsstellen stattfinden, die gewährleisten können, dass Pfand auf Zigaretten einbehalten wird. Das Pfand ist auch zu erheben bei separatem Kauf von Filtern.*
- 2. Mit dem Kauf der Zigaretten bekommt der Kunde einen Taschensaschenbecher oder kann diesen unabhängig davon erwerben.*
- 3. Das Pfand ist auf mindestens 20 Cent pro Filter festzulegen, sodass ein hinreichender, wirtschaftlicher Druck zur Rückgabe der Zigarettenabfälle ausgeübt wird.*
- 4. Die Auszahlung des Pfands ist an die begleitende Rückgabe der Zigarettschachtel und eines vollen Taschensaschenbechers zu binden. Eine Auszahlung des Pfands bei nur teilweise gefülltem Taschensaschenbecher ist ausgeschlossen.*
- 5. Die Rücknahme voller Taschensaschenbecher ist zu automatisieren. Lediglich tabakanbietende Geschäfte mit über 200 Quadratmetern Verkaufsfläche müssen einen Rücknahmeautomaten aufstellen.*
- 6. Taschensaschenbecher dürfen nicht an Kinder abgegeben werden. Zudem darf Kindern kein Pfand ausgezahlt werden.*
- 7. Nicht erstattete Zigarettenpfände sind nachzuweisen und für die Auszahlung eines Entgeldes für Kippen zu verwenden, die (a) nicht innerhalb des Systems erworben oder (b) trotz Pfand in der Umwelt entsorgt und dann von freien SammlerInnen vom Boden aufgelesen und abgegeben werden.*
- 8. Es ist für die Hersteller nicht zulässig, Kosten für den Unterhalt des Zigarettenpfand-Systems mit dem eingenommenen Pfand zu verrechnen. Die Kosten für die Verwaltung des Pfandsystems müssen aus dem Verkaufspreis der Rauchwaren oder sonstigen Mitteln der Hersteller gedeckt werden. Eine staatliche Teil-Anschubfinanzierung ist denkbar.*
- 9. Vom Boden aufgesammelte Zigaretten sollten vorzugsweise ebenfalls von den Rücknahmeautomaten angenommen werden.*
- 10. Für alle materiellen Elemente des Systems ist die ökologisch nachhaltigste Verwertung anzustreben.*
- 11. Priorität: 1. Entfernung von Zigaretten und Verpackung aus der Umwelt; 2 Einführung eines Recyclingsystems, 3. Einführung eines Mehrwegsystems für alle wiederverwendbaren Komponenten ³*

Abb. 1, rechte Seite: Petitionsvorschlag-20 Cent Pfand pro Zigarette



2.1.3. Geschichte

Die Zigarette hatte ihren Ursprung in Südamerika. Als Christoph Columbus 1492 Amerika entdeckte, war der Anbau und Konsum der Tabakpflanze dort bereits bekannt. Die Ureinwohner des Landes nutzten den Rauch des Tabaks für ihre spirituellen Rituale und Zeremonien. Weggefährten Columbus' entdeckten bei der Erforschung der Insel, dass Tabak auch geraucht werden konnte. Hierfür umwickelte man den zerkleinerten Tabak in Tabakblättern.⁴

Seefahrer erkannten das Potenzial des Tabaks und brachten das neue Handelsgut in die Häfen Europas.

Von dort aus verbreiteten Händler die Ware in die ganze Welt. Rasch wurde das Ritual des Rauchens übernommen.

Tabak entwickelte sich schnell zu einer teuren und bedeutenden Handelsware. Trotz seines hohen Ansehens hatte Tabak auch viele Gegner. Die Machthaber jener Länder führten zuerst erhöhte Einfuhrzölle und später auch Verbote ein, um den Genuss der pflanzlichen Droge zu unterbinden. Das Resultat des Verbotes war, dass die Zahl der königlichen Einnahmen sank.

Die Tabaksperrung wurde kurze Zeit später wieder aufgehoben, sodass der Staatshaushalt von den enormen Geldmengen profitierte. Ab dem 18. Jahrhundert wurden in Zigarrenmanufakturen Tabakreste (die während der Zigarrenproduktion anfielen) in Papier gewickelt und somit nutzbringend als Zigarette verwertet. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts gelangte dieses Produkt über Spanien nach Frankreich. Hier erhielt die Zigarette ihren heute üblichen Namen, die französische Verkleinerungsform von cigare (Zigarre).⁵

Mit anfänglich gerade einmal sieben Mitarbeitern entstand 1862 in Dresden die erste Zigarettenfirma Deutschlands (Yenidze). Die bis dato in Deutschland überwiegend in Handarbeit produzierten Zigaretten wurden bald durch eine maschinelle Fertigung ersetzt. In den 30er-Jahren wuchs Deutschland zum größten Tabakimporteur der Welt heran.⁴ In den darauffolgenden Jahren etablierten sich zunehmend mehr Zigarettenfirmen in Europa und anderen Teilen der Welt.

Mit Beginn der Industrialisierung verlor die Zigarre zunehmend an Bedeutung. Aufbruch und Schnelligkeit sowie eine steigende Stress- und Leistungssituation dominierten die damalige Zeit. Dies war der Siegeszug der Zigarette.

Während des ersten und zweiten Weltkrieges rauchte nahezu jeder an der Front, was ihnen die Müdigkeit und den Hunger unterdrückte. Zudem stellten Zigaretten sich als kostbares Tauschmittel dar. Freiheitsverheißende, neue Marken überfluteten nach Kriegsende den Markt.⁶

Das positive Image der Zigarette änderte sich erst mit dem (durch Rauchen verursachenden) Tod vieler, prominenter Idole. Preis- bzw. Steuererhöhungen auf Tabak sorgen allmählich für einen Rückgang der Tabakkonsumenten. Der Anteil rauchender Kinder und Jugendliche sank dank der Preiserhöhungen sowie Präventivkampagnen auf ein Rekordniveau.

Zudem gelten Smartphones als ein Faktor, der das Rauchen durch Ablenkung verringerte.⁵

rechte Seite: Abb. 2, Links oben: Columbus entdeckte Amerika; Abb. 3, Mitte oben: Arbeiterinnen in einer Zigarrenmanufaktur; Abb. 4, Rechts oben: Soldaten im 2. Weltkrieg; Abb. 5, Links unten: Kriegsende-Zigaretten als Tauschware; Abb. 6, Mitte unten: „Malboro Man“ Robert Norris; Abb. 7, Rechts unten: Deutschlands 1. Tabakfabrik-Yenidze



2.1.4. Soziologische Aspekte

Die Gründe, warum Menschen zum Klimmstängel greifen und daran festhalten, können sehr vielfältig sein.

Raucher assoziieren mit Zigaretten Gefühle der Entspannung und des Genießens. Das Zugehören einer Gruppe sowie Werte wie Freiheit und Selbstverwirklichung spielen dabei eine nicht weniger wichtige Rolle.

Besonders das Rauchen von prominenten Persönlichkeiten wie Sportler, Schauspieler, Künstler oder Politiker, sowie andere Personen des öffentlichen Lebens, animieren (oft auch junge) Menschen, den Griff zur Zigarette zu wagen.

Die Werbung trägt einen großen Teil dazu bei, warum Menschen sich von Zigaretten angezogen fühlen. So dienen beispielsweise attraktive, freiheitsbewusste, junge Männer und Frauen mit Zigarette als Markenbotschafter der Unternehmen.

Die oft in Zusammenhang gebrachte, vermeintlich positive Eigenschaft von Zigarettenpausen zur Konzentrations- und Leistungsförderung finden unter Rauchern einen hohen Stellenwert.

So vertreten Raucher oftmals die Meinung, dass sie durch den Zigarettenkonsum schneller Anschluss zu anderen Rauchern finden und sich in ihre Gesellschaft integrieren.

Rauchern fällt es oft nicht leicht, den Tabakkonsum sein zu lassen. Das Qualmen zu unterbinden kann aus ästhetischer Sicht eine unbequeme Nachfolge mit sich ziehen. Denn eine mögliche, negative Eigenschaft nach dem Aufhören ist die Zunahme an Gewicht. Somit bleiben viele Raucher dem Konsum von Zigaretten unterlegen.

Dass Rauchen gesellschaftlich anerkannt ist, steht oft im Widerspruch zu den Millionen Menschen, welche an den Folgen des Rauchens sterben.⁷

Rechte Seite, Abb. 8: Rauchen in Gesellschaft



2.1.5. Marktanalyse

Analyse von bereits bestehenden Pfandsystemen: Einweg

Einwegpfandsystem in Deutschland

Seit dem ersten Januar 2003 gibt es in Deutschland eine gesetzliche Pfandpflicht für Einwegflaschen und Dosen. Da es bis zum 30. April 2006 kein einheitliches Pfandsystem auf Einwegverpackungen gab, konnten diese nur in bestimmten Geschäften abgegeben werden.

Ab dem 1. Mai 2006 sind alle Geschäfte (welche mehr als 200 m² Verkaufsfläche besitzen) verpflichtet, Einwegverpackungen mit der jeweiligen Materialart zurückzunehmen, welche sie auch verkaufen. Wie auch bei dem Mehrwegsystem, sorgt eine zentrale Regulierungsstelle (Pfandclearing) dafür, dass ein Händler nicht zuviel oder zu wenig Pfand ausgezahlt hat.⁸

Ablauf des Einwegsystems

Der Verbraucher bringt die Einwegflaschen zum Pfandautomaten. Dort werden sie gescannt und mit einer Sortierweiche zum Schredder geführt. Der Verbraucher bekommt seinen Leergutbon ausgehändigt und kann sich diesen an der Kasse auszahlen oder gegenrechnen lassen.

Der geschredderte Kunststoff wird von Abnehmern (Recyclingfirmen, Automobilindustrie, ...) aufgekauft und wiederverwertet. Dies führt zu einem Zusatzgeschäft für die Einzelhändler.

Umweltbilanz

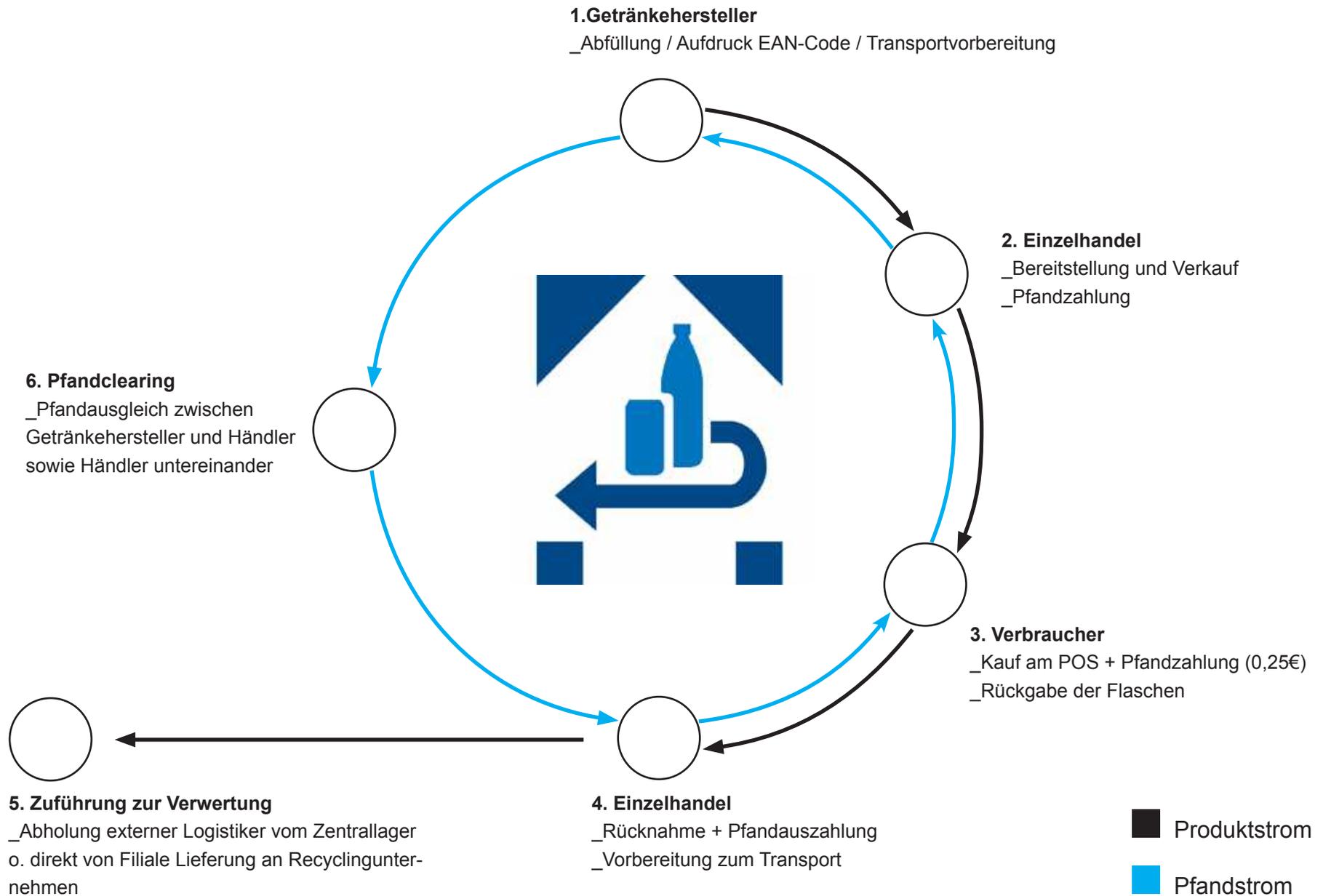
16,4 Milliarden Einweg-Plastikflaschen werden pro Jahr in Deutschland verbraucht. Dies entspricht etwa 470.000 Tonnen Müll. Da wenige Abfüllanlagen für Einwegflaschen existieren, müssen die Flaschen doppelt so lange Distanzen, im Vergleich zur Mehrwegflasche, zurücklegen.

Für die Herstellung von einer neuen Einwegflasche, wird ausschließlich Neumaterial verwendet. Dies schädigt das Klima und verbraucht begrenzte Ressourcen.⁹

Pfandbetrag

Pfandpflichtige Einwegflaschen und Dosen werden deutschlandweit mit 0,25 € befandet.

Rechte Seite, Abb.9: Prozessanalyse des Einwegpfandsystems



2.1.5. Marktanalyse

Analyse von bereits bestehenden Pfandsystemen: Mehrweg

Mehrwegpfandsystem in Deutschland

Das Mehrwegpfandsystem in Deutschland existierte bereits in den 60er Jahren.

Am 28. August 1969 beschlossen Vertreter der Mineralbrunnenbranche eine sogenannte Poolflasche (Einheitsflasche) einzuführen, welche den Sinn hatte, das bis dahin enorme Leergutchaos der Mineralbrunnen-Unternehmen in den Griff zu bekommen. Die vielen hundert, unterschiedliche Flaschenarten sorgten nämlich für zusätzliche Arbeit: ein logistisches Hindernis und lange Transportwege. Brauereien, Keltereien und andere Flaschenbetriebe folgten diesem Beispiel und führten entsprechende Einheitsflaschen, dem bis heute freiwilligen Mehrwegsystem, bei.

Ablauf des Mehrwegsystems

Die Mehrwegflaschen werden vom Verbraucher zurück in den Handel gebracht. Der Getränkefachgroßhandel holt das Leergut vom Händler ab und koordiniert die Logistik zum Abfüller. Der Abfüller reinigt die Flaschen, befüllt diese und lässt sie vom Großhandel wieder zum Händler bringen.

Einzelhändler, welche nicht mit Getränkeherstellern zusammenarbeiten bzw. dessen Produkte verkaufen, müssen diese auch nicht zurücknehmen.

Umweltbilanz

Die Rückgabequote von Mehrwegflaschen durch den Verbraucher/innen liegt bei 99 Prozent.

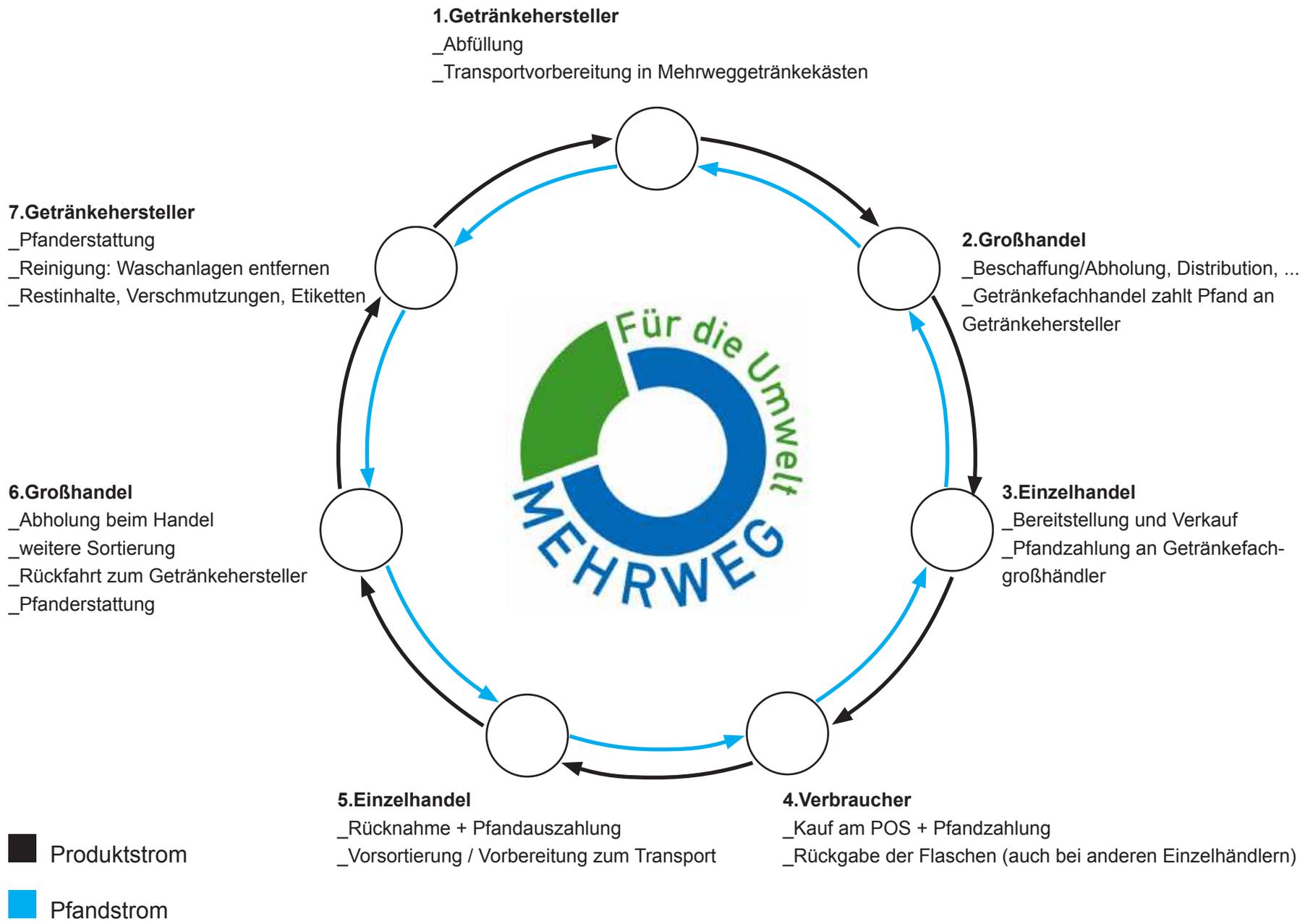
Die Wiederbefüllung von Mehrwegflaschen (Glas bis zu 50 mal, Kunststoff bis zu 25 mal) spart enorme Produktionskosten und Ressourcen.

Mehrweggetränkehersteller arbeiten überwiegend regional. Dadurch bleiben Transportwege kurz und verursachen weniger CO₂-Emission.

Pfandbetrag

Bei Bierflaschen liegt der Pfandbetrag meist bei acht Cent. Für Wasser, Softdrinks und Saft wird in der Regel ein Pfand von 15 Cent erhoben.¹⁰

Rechte Seite, Abb.10: Prozessanalyse des Mehrwegpfandsystems



2.1.6. Nachhaltigkeit

Das Konzept des Zigarettenpfandsystem beinhaltet nicht nur das Einsammeln von Zigaretten, sondern auch deren Verpackung.

Da eine Zigarettenverpackung in der Regel aus unterschiedlichen Komponenten wie Pappe, Kunststoff und Aluminium besteht, würde das Recyceln einen hohen, technischen Aufwand mit sich bringen. Das Wiederverwerten der eingesammelten Verpackungen wird von der Petition „Die Aufheber“ demnach nur als Zwischenlösung gesehen. Eine nachhaltig, vertretbarere Lösung des Problems wäre eine robuste, wiederverwendbare Verpackung.¹¹

Zigarettenfilter bestehen im Regelfall aus Zelluloseacetat, ein biologisch, schwer abbaubarer Kunststoff. Mit verschiedenen Verfahren findet man diesen jedoch als Sekundärrohstoff für die Herstellung von Ziegelsteinen, Papier oder Textil wieder. Die bis dato gängigste Form der Wiederverwertung ist die Verarbeitung zu neuen Kunststoffen. Hierfür schmilzt man die Zigarettenfilter und Kunststofffolie der Verpackungen ein und verarbeitet diese zu Plastikpellets. Neue Produkte wie Mülleimer, Aschenbecher oder Transportpaletten können daraus gewonnen werden.¹²

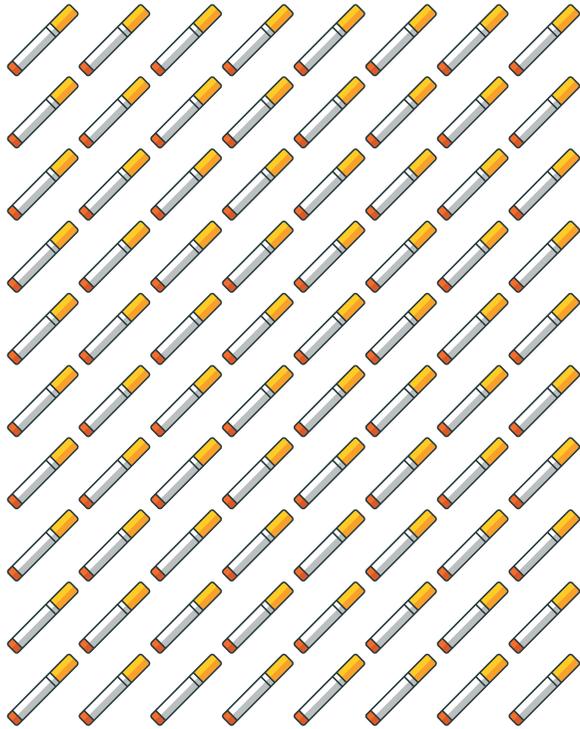
Mittlerweile gibt es eine Reihe von Firmen, die sich mit der Verwertung von Zigaretten auseinander setzen. Das U.S. Unternehmen Terracycle sammelt beispielsweise mit speziellen Mülleimern Zigaretten, um daraus Parkbänke zu bauen. Aber auch der Verbraucher selbst kann gesammelte Zigaretten kostenfrei zum Unternehmen schicken lassen.¹³

Ein deutschsprachiger Vertreter ist zum Beispiel Tobacycle. Der Verein holt die gesammelten bzw. „gespendeten“ Zigaretten von Annahmestellen (Restaurants, Bars, Tankstellen, etc.) ab und recycelt diese zu einem spritzfähigen Granulat. Alle für das Sammelsystem relevanten Produkte wie Sammeleimer oder Aschenbecher werden daraus hergestellt. Ein in sich geschlossener Wertstoffkreislauf ist entstanden.¹⁴

Rechte Seite, Abb. 11: Links oben: Plastik-Pellets aus Zigarettenresten; Abb. 12 Rechts oben Taschenaschenbecher aus recycelten Zigaretten; Abb. 13: Links unten: Vogelhaus aus Zigarettenstummeln; Abb. 14: Rechts unten: Zigaretten dienen als Rohstoff für Mauerziegel

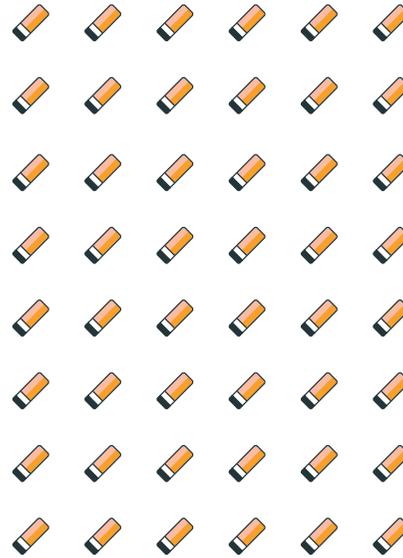


2.1.7. Marktpotenzial



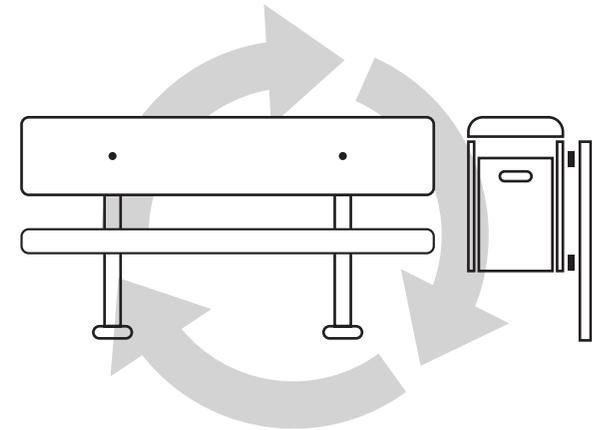
80 Milliarden

Allein in Deutschland werden im Jahr rund 80 Milliarden Zigaretten geraucht (Stand 2014).¹⁵



60 Milliarden

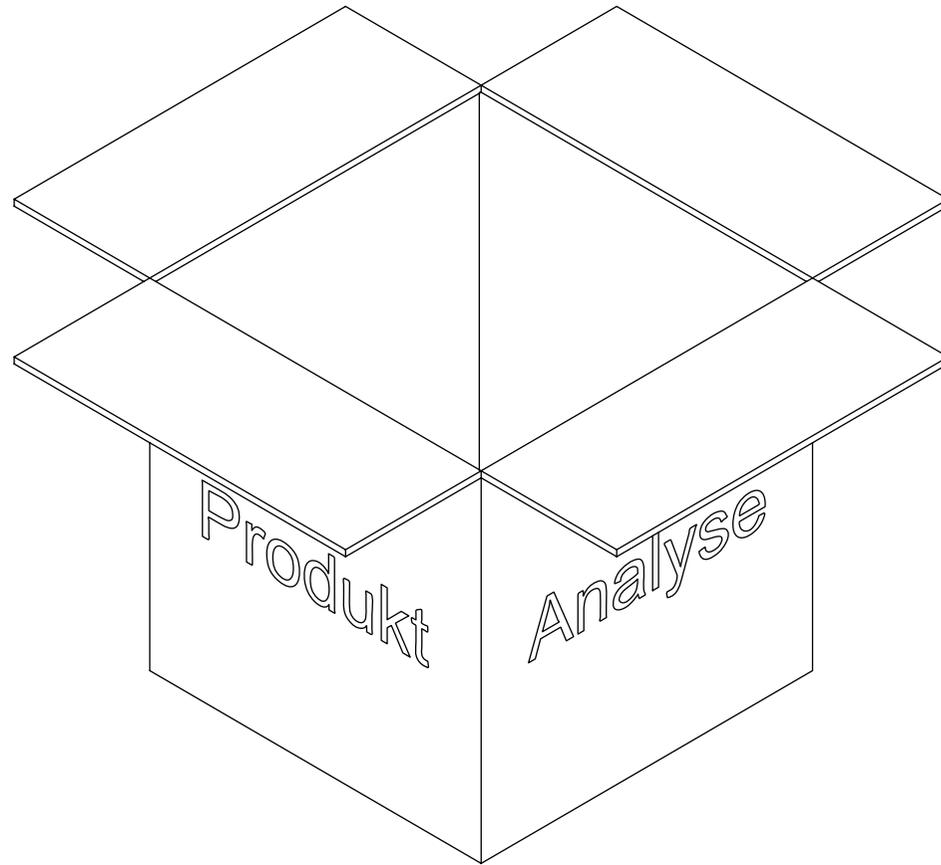
aller gerauchten Zigaretten werden Schätzungen zufolge in der Umwelt entsorgt.



Zigaretten sind recyclebar

Dabei lässt sich der kunststoffhaltige Filter wiederverwerten. Begrenzte Ressourcen werden somit eingespart.

Links: Illustration Gesamtzahl der in Deutschland gerauchten Zigaretten; Mitte: Illustration, Anzahl der weggeworfenen Zigaretten in Deutschland; Rechts: Illustration, Produkte die aus Zigarettenmüll wieder hergestellt werden können



2.2.1. Funktionsanalyse

Wie funktioniert ein Pfandflaschen & Dosen-Rücknahmeautomat?

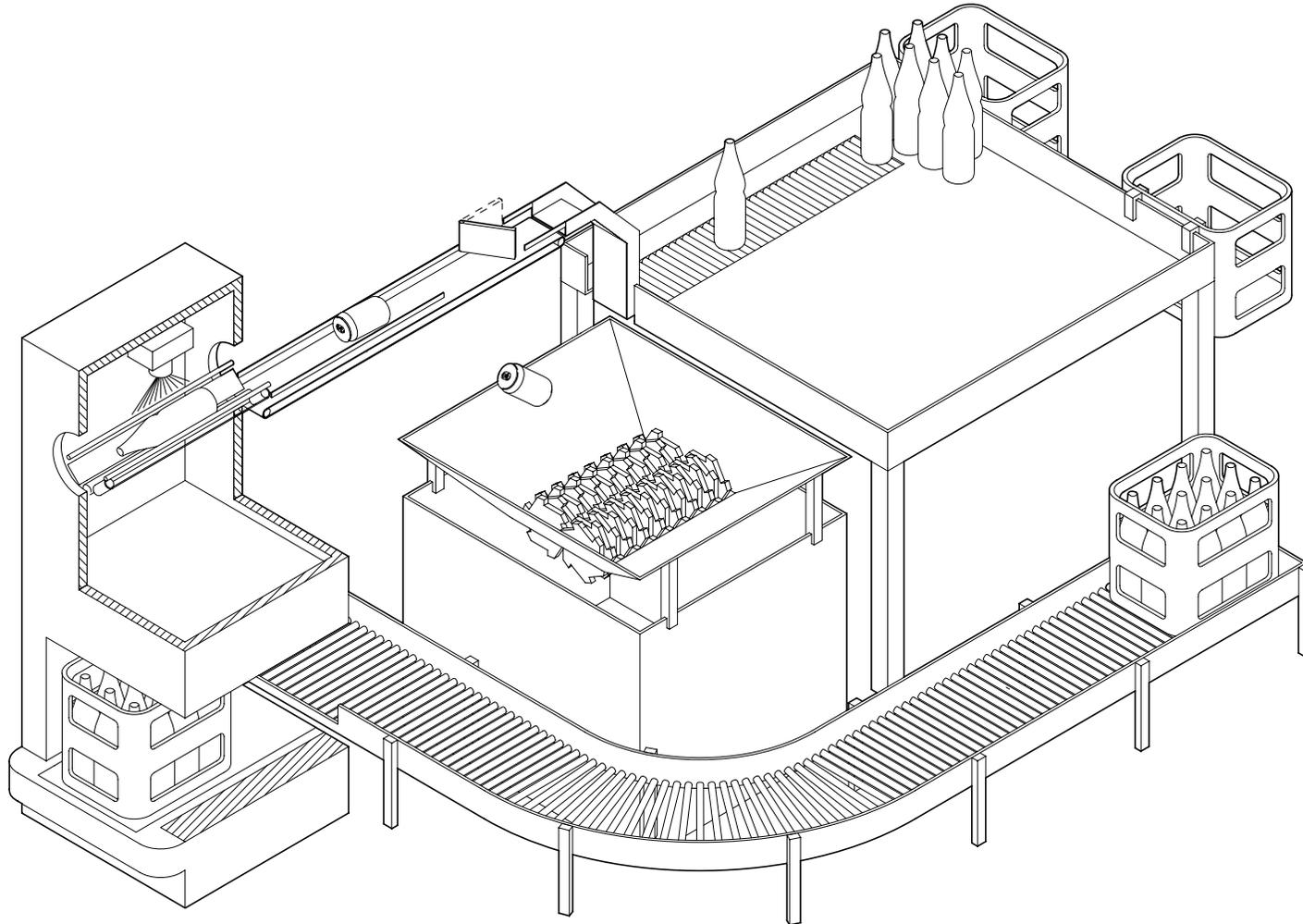
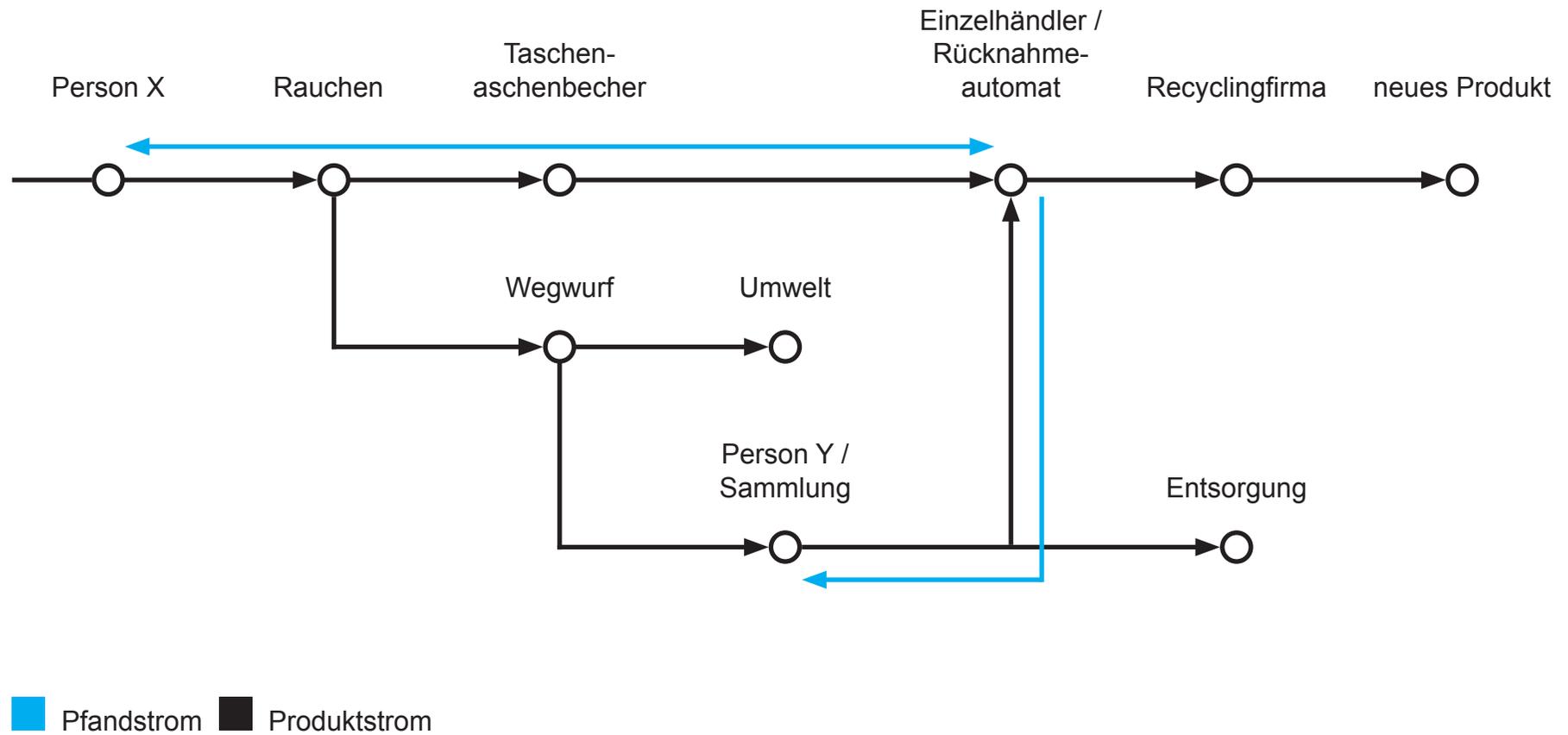


Abb. 15: Illustration eines Pfandflaschenautomatensystems

2.2.2. Prozessanalyse

Möglicher Handlungsablauf eines Zigarettenpfandsystems



2.2.3. Wettbewerbsanalyse

Was gibt es für Rücknahmeautomaten?



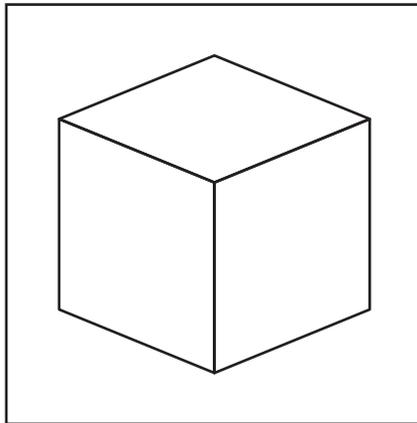
Abb. 16: Links Buch & Medien-Rücknahmeautomat; Abb. 17: Mitte, Tassen-Rücknahmeautomat; Abb. 18: Rechts Becher-Rücknahmeautomat



Abb. 19: Links Smartphone-Rücknahmeautomat, Abb.20: Mitte, Glühbirnen-Rücknahmeautomat, Abb. 21: Rechts Flaschen-Rücknahmeautomat

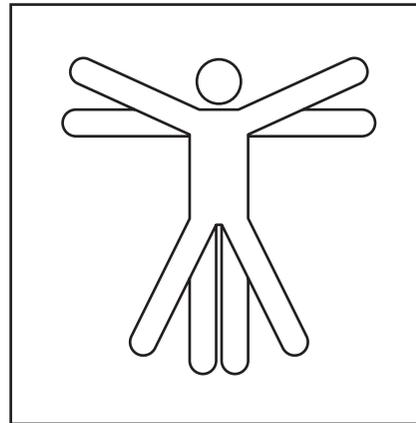
2.2.4. Erwartungen an das Produkt

Welche Anforderungen muss der Zigaretten-Rücknahmeautomat erfüllen?



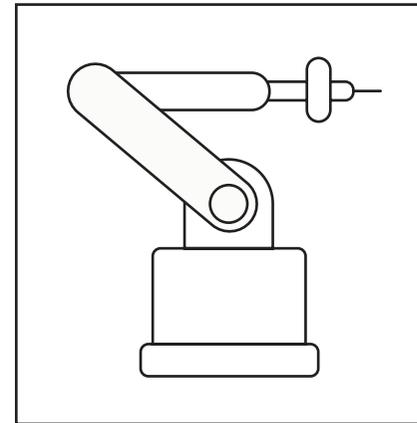
Geometrie

- _platzsparende Bauweise
- _transportabel
- _nicht erweiterbar



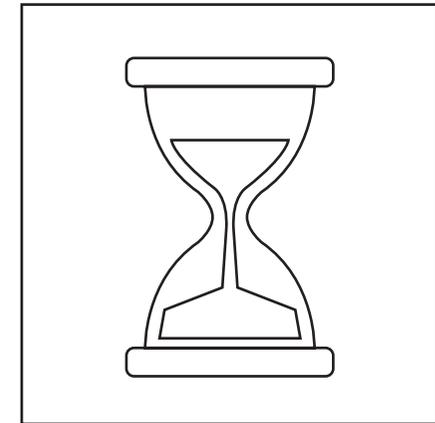
Ergonomie

- _leichte Erreichbarkeit der Komponenten



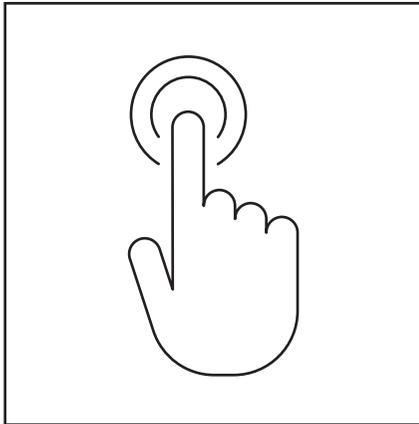
Fertigung

- _ressourcenschonendes Fertigungsverfahren
- _hochwertige Materialien
- _einfache Montage



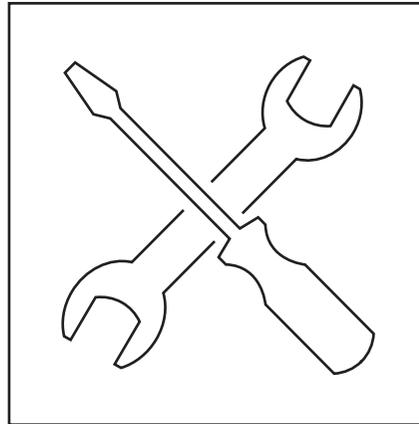
Schnelligkeit

- _schnelle Erkennung der Zigaretten
- _kein Zeitaufwendiger Handlungsprozess



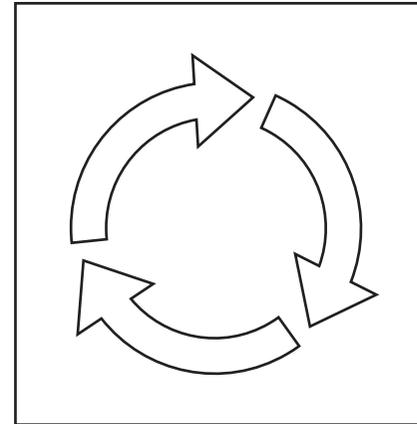
Gebrauch

- _einfache Bedienung
- _hygienische Bedienung
- _schneller Handlungsablauf
- _keine Störfaktoren
(Geräusche, Gerüche, etc.)



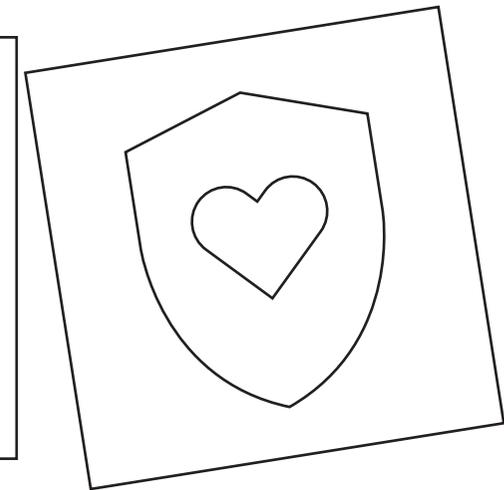
Instandhaltung

- _Wartungsarm
- _leichter Austausch von
Verschleißteilen
- _leichte Reinigung



Recycling

- _Umweltverträgliche und
wiederverwendbare
Materialien



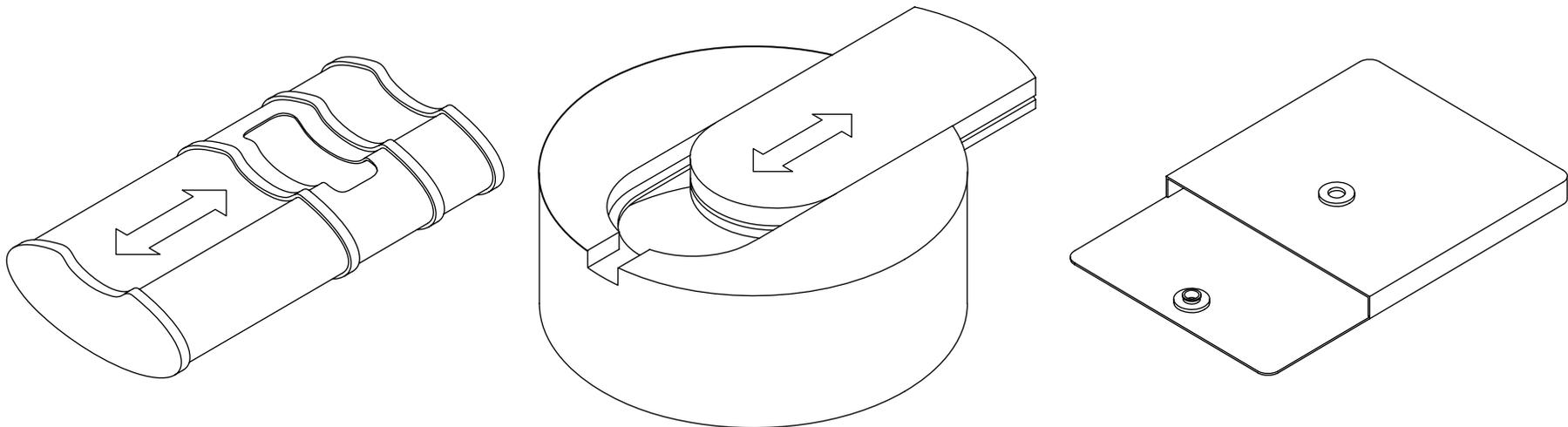
Sicherheit

- _sehr geringes
Verletzungsrisiko

2.2.5. Taschenaschenbecher

Taschenaschenbecher bieten dem Konsumenten die Möglichkeit, sein Rauchverhalten grundlegend zu ändern: Die gerauchten Zigaretten werden nicht achtlos weggeworfen, sondern in einem wiederverschließbaren Behälter aufbewahrt. Die gesammelten Zigaretten können bei dem nächstgelegenen Mülleimer eingeworfen oder dem potenziellen Pfandsystem zugeführt werden. Taschenascher variieren stark in Form, Material, Verschlusstechnik, Kapazität, etc!

Leider bieten die gängigsten Varianten ein Füllvermögen für gerade einmal sechs Zigaretten. Dies setzt voraus, dass man stets mobil ist. Viele Modelle lassen sich zudem schlecht reinigen oder sind nicht komplett verschließbar. Ein unangenehmer Aschegeruch kann demzufolge aus dem Behältnis austreten.



Linke Seite: Zeichnungen verschiedener Taschenaschenbecher ; Rechte Seite: Links, Teilbereich des Sammelortes; Mitte: Viele weggeworfene Zigaretten auf wenigen Quadratmetern; Rechts: Resultat der Sammelaktion, ca. 800 Zigaretten.

2.2.6. Praxistest

Um einen Eindruck zu gewinnen, wie sehr unsere Umwelt von Zigarettenresten verschmutzt wird, wurde ein Experiment gestartet: Das Einsammeln von Zigaretten!

Um das ganze Experiment messbar zu halten, wurde eine Zeitspanne von einer Stunde festgesetzt.

Die Untersuchung wurde in Parks, an Freizeitanlagen und Spielplätzen sowie an Orten, an denen sich Sitzgelegenheiten befinden, durchgeführt.

Der Lene-Voigt Park in Leipzig erwies sich als geeignete Lokalität und bot den perfekten Nährboden für dieses Experiment. Das Aufsammeln von Zigaretten ohne entsprechende Schutzausrüstung ist aus hygienischer Sicht bedenklich, daher wurden alle Maßnahmen für eine kontaktlose Zigaretten Sammlung vorgenommen.

Ein erster, sichtbarer Erfolg konnte bereits nach wenigen Minuten verbucht werden. Auf wenigen Quadratmetern rund um Sitzgelegenheiten wurden über hundert Zigarettenfilter aufgelesen. Eine nicht weniger große Menge wurde auf Spielplätzen entdeckt. Obwohl der Park über ausreichend Mülleimer verfügt, scheinen diese oft nicht für Zigaretten in Anspruch genommen zu werden. Nach 60 Minuten war der Behälter voll. Der Boden jedoch bei Weitem noch nicht befreit von Zigaretten.

Insgesamt wurden ca. 800 Zigaretten und Filter, auf einem 200 m² großen Bereich des Parks, aufgesammelt. Eine erschreckende Bilanz, obwohl ausreichend Mülleimer im Park vorhanden sind.





2.3.1. Zielgruppe

In erster Linie richtet sich das Zigaretten-Pfandsystem an alle Raucherinnen und Raucher. Es soll und muss ein stärkeres Umweltbewusstsein der Zielgruppe sowie aller anderen Personen entstehen.

Die gegründete Petition „die Aufheber“ sieht vor, auf jede Schachtel Zigaretten ein Pfand in Höhe von vier Euro (20 Cent pro Zigarette) anzusetzen. Der Verbraucher muss die finanzielle Konsequenz einer weggeworfenen Zigarette zu spüren bekommen. Nur so kann das Verhalten radikal geändert werden.

Auch die bereits auf dem Boden entsorgten Zigaretten sollen den Rücknahme-System zu Gute kommen. Dies könnte zum einen eine lukrative Einkommensquelle für bestimmte Personengruppen bedeuten, zum anderen würden die Zigarettenreste fast vollständig aus unserer Umwelt verschwinden. Die Vergütung von abgegebenen Zigaretten könnte beispielsweise durch ein geringeres Entgelt, Gutscheine für bspw. Lebensmittel oder Gewinnspielteilnahmen erfolgen. Ausländische Zigaretten, welche nicht an dem Pfandsystem beteiligt sind, müssten dennoch vergütet werden.

Dadurch würde das Rücknahmesystem einen finanziellen Schaden erleiden. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, müsste eine maximale Rücknahmemenge von Zigaretten (pro Tag) angedacht werden.

Zigaretten-Recycler sollen sich zudem mit einer entsprechenden Kundenkarte identifizieren. Dies ist unter anderem nötig, da andernfalls Personen unter 14 Jahren in Kontakt mit der Konsumdroge kommen. ¹⁶

2.3.2. Tagesablauf eines Möbelpackers

Jens ist 38 Jahre alt, ledig und arbeitet als Fachkraft eines Umzugsunternehmens.

Jens´ Tag beginnt recht früh.

5:00 Uhr: Jens steht auf, macht sich bereit für die Arbeit und verlässt gegen 5:30 Uhr das Haus.

Während der Autofahrt zur Arbeitsstelle, raucht Jens die erste Zigarette (1.) des Tages.

5:50 Uhr: Er erreicht die Firma seines Arbeitgebers. Bevor seine Schicht um 6 Uhr beginnt, gönnt er sich einen Kaffee und raucht eine weitere Zigarette (2.). Der Tag wird besprochen und der LKW vorbereitet.

6:30 Uhr: Er und seine Kollegen fahren mit dem LKW zum Kunden (3.).

7:00 Uhr: Die Umzugsfirma kommt am Einsatzort an und bespricht mit dem Kunden den Ablauf des Umzugs.

Um die Kräfte einzuteilen, werden zunächst die sperrigen Möbel in den LKW geladen. Das permanente Hoch- und Runterlaufen vom vierten Stockwerk zwingen Jens und seine Kollegen immer wieder zu kurzen Pausen (4.-8.).

11:00 Uhr: Nachdem die Wohnung entleert und der LKW voll beladen worden ist, fährt die Spedition die Möbel zum Zielort (9.). Dort wird Mittag gegessen (10.) und die Lage besprochen.

Alle Möbel werden vom LKW entladen und in die neue Wohnung gebracht (11.-14.).

Möbel, welche demontiert worden sind, werden wieder aufgebaut.

14:30 Uhr: Der Auftrag ist erfolgreich beendet. Jens und seine Kollegen fahren mit dem LKW zurück zur Firma (15.) und verabschieden sich für den heutigen Tag. Die wichtigste Zigarette für ihn ist die darauf folgende Feierabendzigarette (16.), welche er auf der Fahrt nach Hause konsumiert. Dort angekommen entspannt Jens in der Regel ein bis zwei Stunden vor dem Fernseher (17.-18.).

17:30 Uhr: Jens entscheidet sich noch ein paar Kleinigkeiten vom Supermarkt zu holen (19.).

19:00 Uhr: Er isst Abendbrot und bereitet sein Essen für die morgige Frühschicht vor. Den Rest des Abends verbringt er meistens vor seiner Konsole oder in sozialen Netzwerken (20.-22.).

22:00 Uhr: Kurz bevor Jens sich zu Bett legt, raucht er auf dem Balkon seine letzte Zigarette des Tages (23.).

*Bis auf die 5 Zigaretten, die Jens zuhause geraucht hat, sind alle anderen in der Umwelt entsorgt worden.

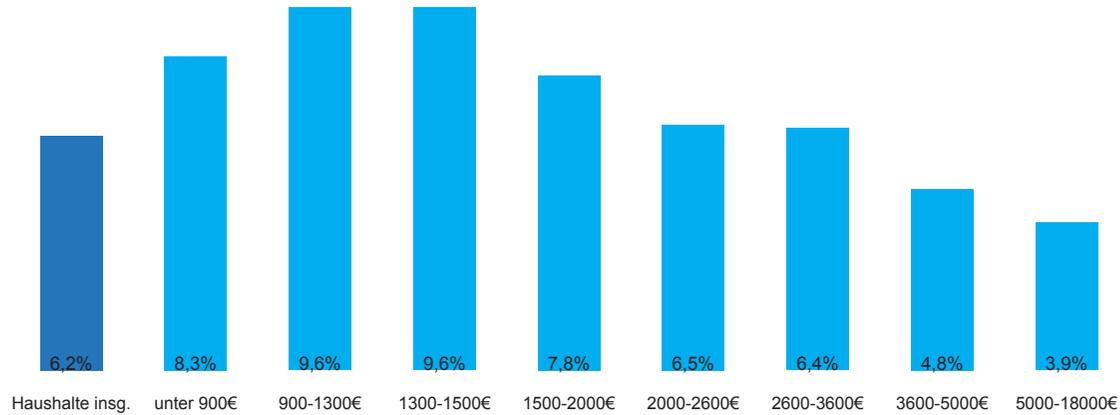


Abb. 22: Möbelpacker bei der Arbeit

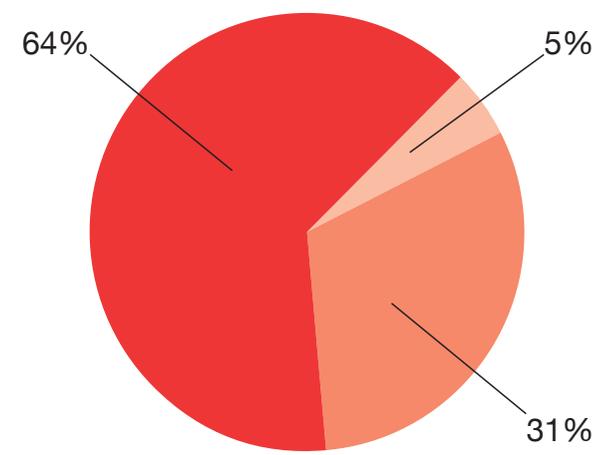


Abb.23: weggeworfene Kippen der Möbelpacker

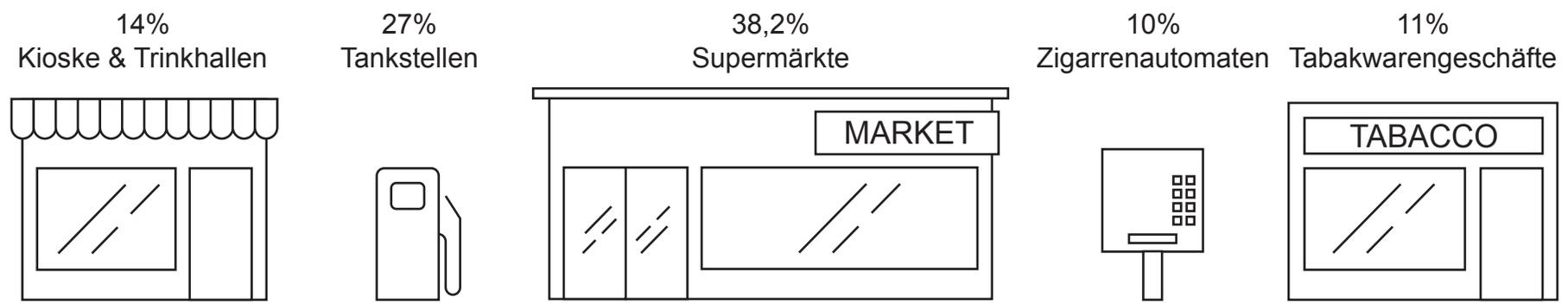
2.3.3. Statistik



Anteil der Ausgaben für Tabakwaren an den monatlichen Haushaltsausgaben für Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren (Raucher- und Nichtraucherhaushalte zusammen)



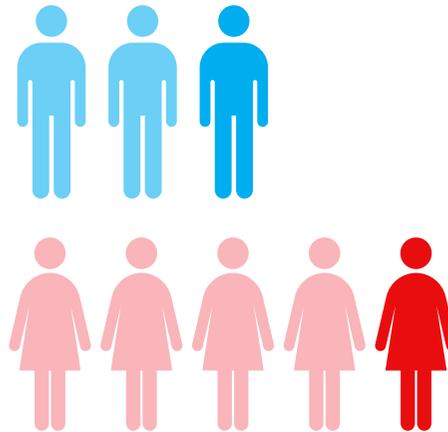
Gesamttabakumsatz
 ■ Zigaretten, ■ Feinschnitt, ■ Zigarren, etc.



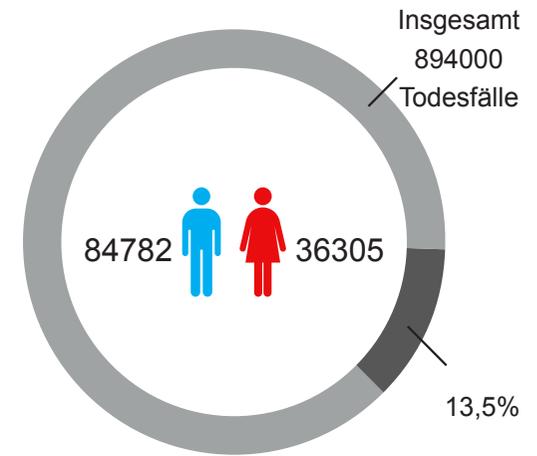
Anzahl der in Deutschland vorkommenden Vertriebswege
 Supermärkte, Schreibwarenläden: 10000, Tankstellen: 13000, Kioske & Trinkhallen: 22000, Zigarettenautomaten: 340000, Tabakfachgeschäfte: 9000



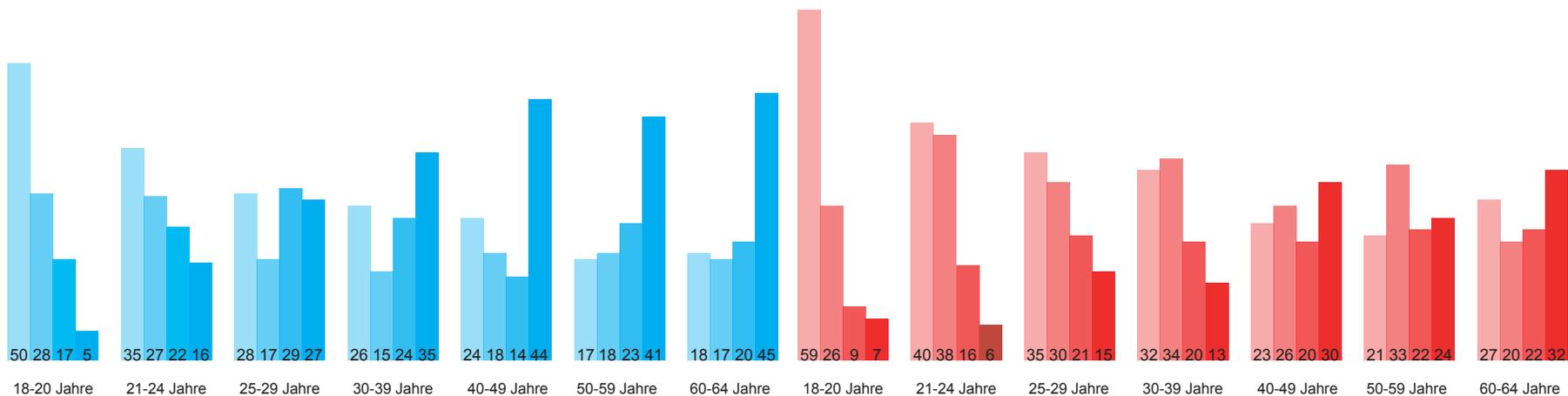
Ca. 25% der Bevölkerung im Alter von 18 Jahren und älter rauchen (Stand 2013)



Etwa jeder 3. Mann und jede 5. Frau rauchen



121000 (13,5%) Todesfälle in Deutschland sind 2013 auf das Rauchen zurückzuführen.



Häufigkeit (in %) und Menge des Rauchens bei erwachsenen Männer und Frauen

■ nicht täglich, ■ täglich bis 10 Zigaretten, ■ täglich 11-19 Zigaretten, ■ täglich 20 Zigaretten oder mehr

Abb.27 - 30

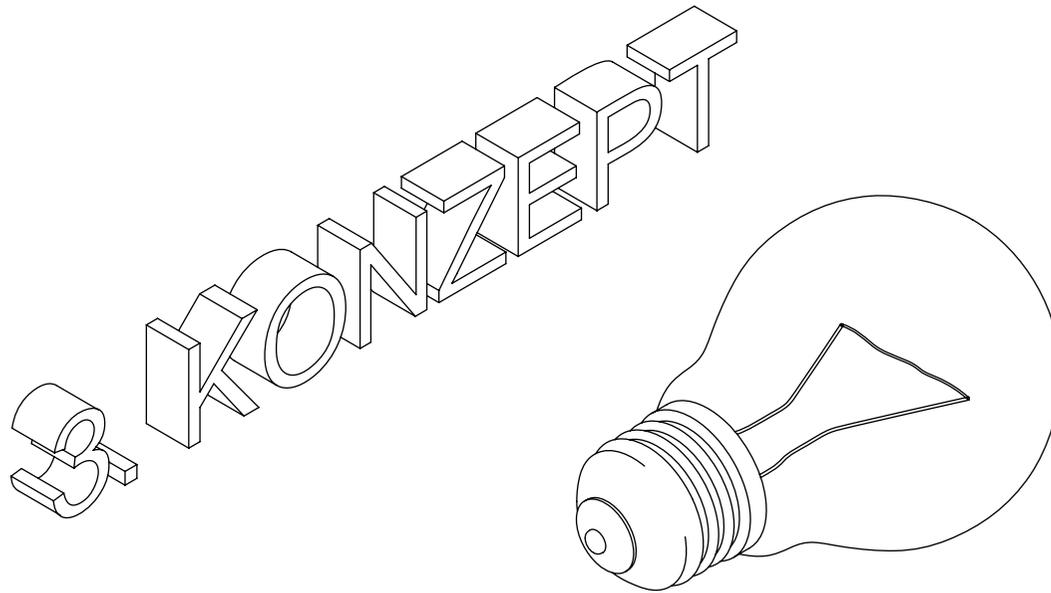
2.4. Auswertung Recherche

Pfandsysteme:

Bereits etablierte Pfandsysteme in Deutschland zeigen aufgrund ihrer hohen Nutzungsrate und Recyclingquote einen hohen Stellenwert und Ansehen in der Bevölkerung. Insbesondere Personen mit einem niedrigen Einkommen nutzen bestehende Pfandsysteme, um ihre finanzielle Belastung auszugleichen. Sie sammeln das entsprechende Pfandgut und bringen dieses zum Pfandsystem. Ein positiver Nebeneffekt ist, die Umwelt wird von weggeworfenem, wiederverwertbarem Müll befreit.

Auch wenn das Benutzen von Taschenaschenbechern bei Rauchern eher die Ausnahme ist, bieten Sie einen ersten wichtigen Schritt in Richtung Nachhaltigkeit. Sollte ein Gesetz zur Etablierung eines Pfandsystems für Zigaretten erfolgreich beschlossen werden, ist ein mobiles Behältnis für Zigarettenreste eine effektive Lösung.

Das zu entwerfende Produkt wird in den absatzstärksten Bereichen des Tabakhandels vorzufinden sein, dem stationären Einzelhandel. Ein fest verbautes Produkt würde die Einzelhändler negativ (beispielsweise Umbaumaßnahmen des Verkaufsräumens) belasten. Daher wird eine ambulante Produktlösung konzipiert.



3.1. Bauteilanalyse

Was sind die Hauptbestandteile des Rücknahmeautomatens?

Außen

Eingabe Zigaretten

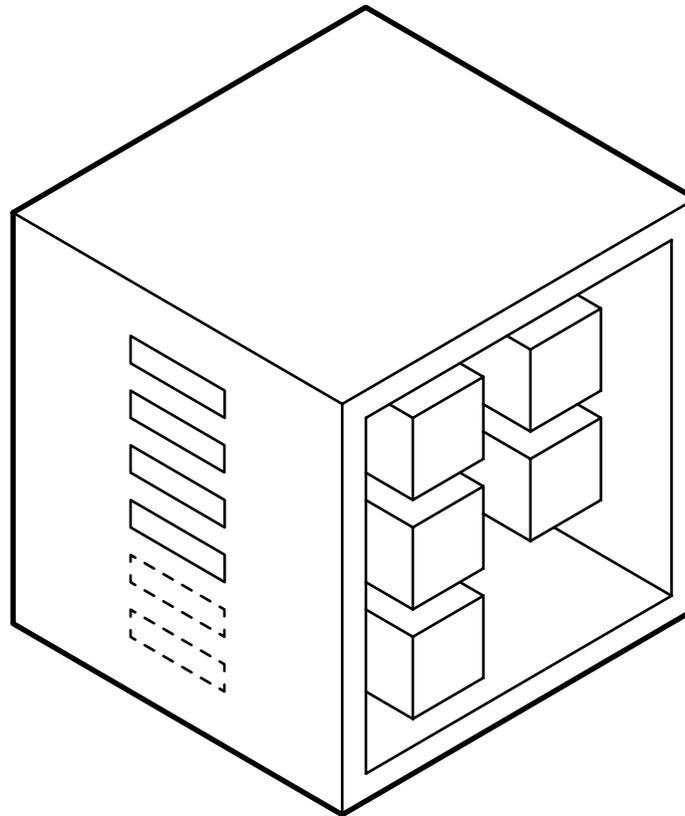
Display

Eingabe Verpackung

Öffnung des Geräts

Eingabe
Taschenaschenbecher

Pfandausgabe



Innen

Transport
(Beförderung der Zigaretten)

Vereinzeler
(vereinzeln der Zigaretten)

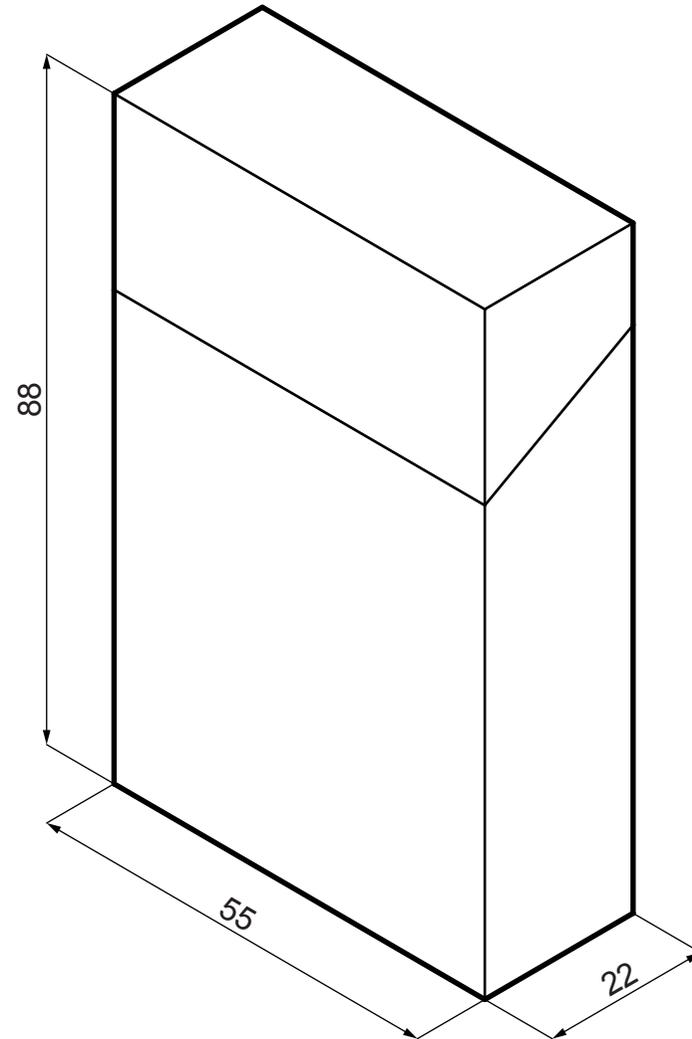
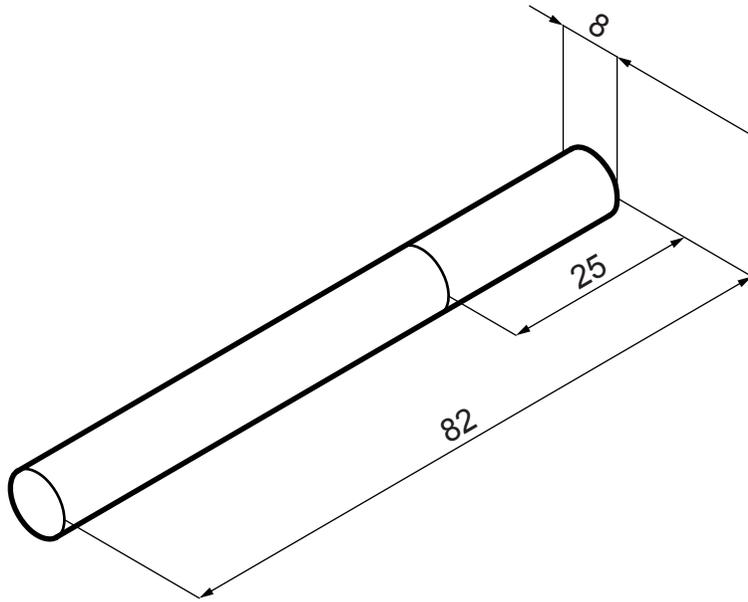
Zähler
Zigaretten

Zerstörer
(Verpackung zerstören)

Sammelbehälter
(für Zigaretten)

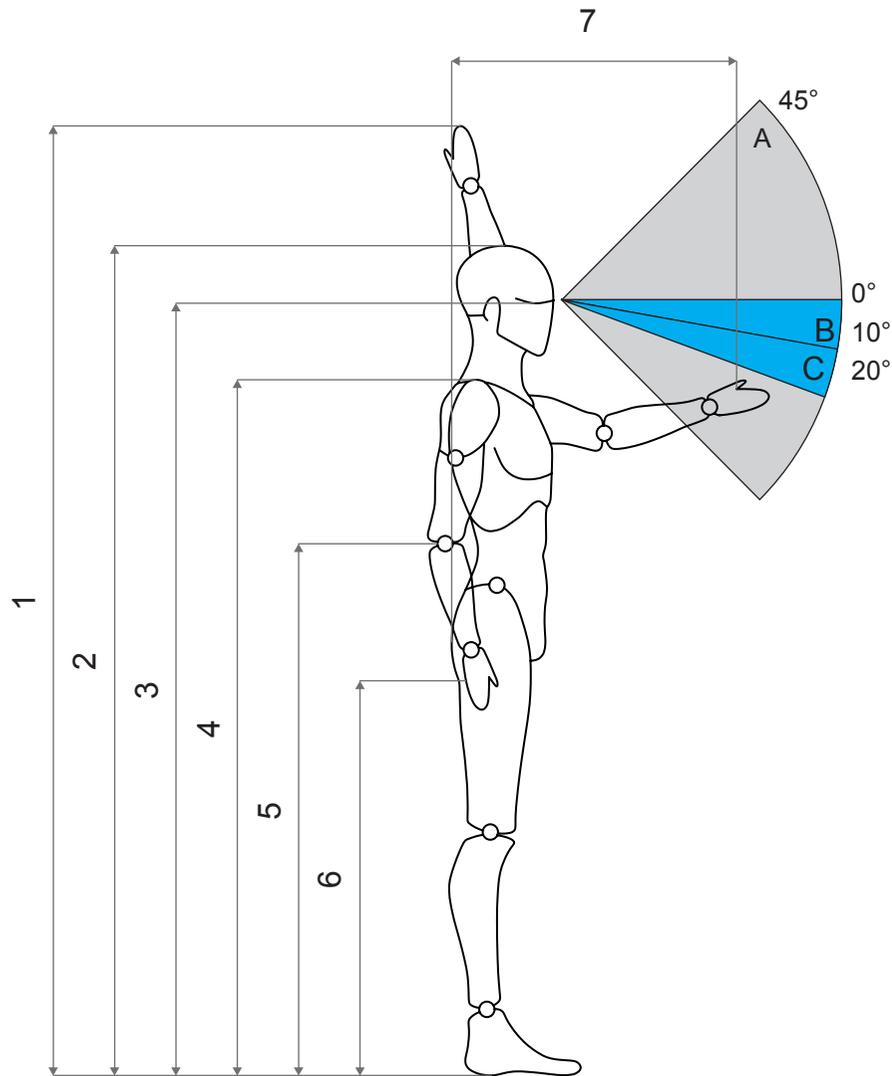
3.2. Maße

Größe von Zigaretten und Schachteln



3.3. Ergonomie

Mensch



	Perzentil		5	50	95
1	Reichweite nach oben	F	1840	1932	2025
		M	1975	2090	2205
2	Körperhöhe	F	1510	1619	1725
		M	1629	1733	1841
3	Augenhöhe	F	1402	1502	1596
		M	1509	1613	1721
4	Schulterhöhe	F	1234	1339	1436
		M	1349	1445	1542
5	Ellenbogenhöhe	F	957	1030	1100
		M	1021	1096	1179
6	Höhe der Hand	F	664	738	803
		M	728	767	828
7	Reichweite nach vorne	F	616	690	762
		M	662	722	787

17

- A Sehraum
- B bevorzugter Sehraum
- C optimaler Sehraum

Abb.31: Anthropometrie

3.4. Ergonomie

Ermittlung der optimalen Maße eines Zigaretten-Rücknahmeautomaten

Aus den gewonnenen, ergonomischen Daten des menschlichen Körpers wird ein Grundmaß für den Rücknahmeautomaten festgelegt.

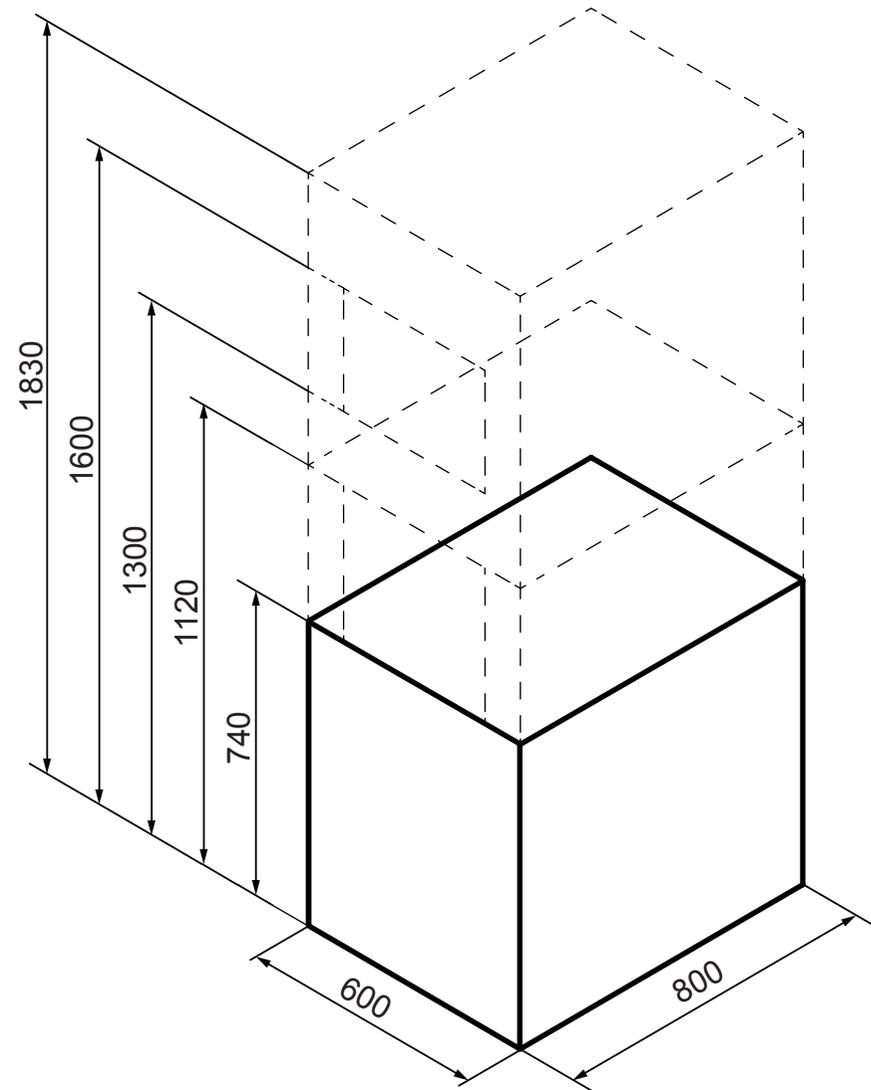
Die Mindestgrundhöhe für beide Terminals muss demnach zwischen 74 cm bis 112 cm liegen.

Hierbei ist es durchaus denkbar, dass sowohl die Zigaretten und Schachteln frontal oder von oben in den Automaten eingeführt werden können.

Die gängigsten Automaten auf dem Markt weisen eine Maximalhöhe von 183 cm sowie eine Tiefe von 80 cm auf.

Zwischen 130 bis 160 cm liegt die optimale Displayhöhe.

Da in erster Linie die Funktion des Automaten im Vordergrund steht, könnte das Display auch eine niedrigere, jedoch zum Nutzer geneigte Höhe aufweisen.

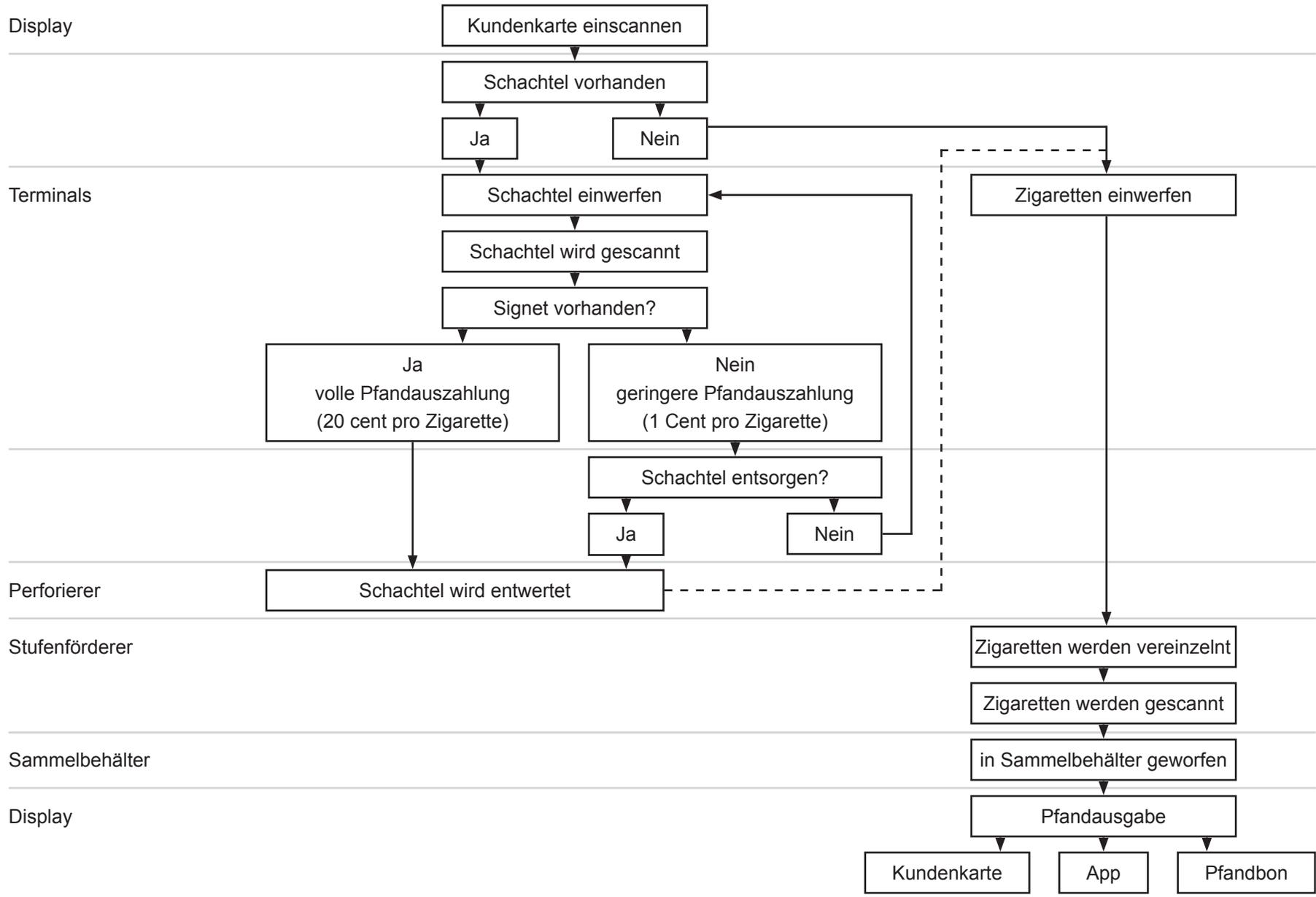


3.5. Mock ups



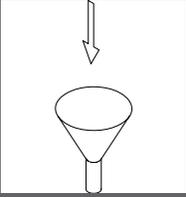
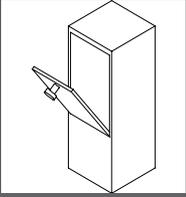
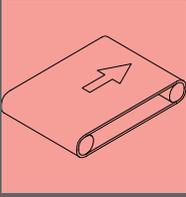
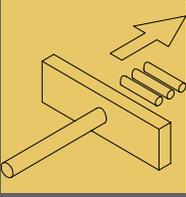
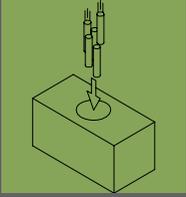
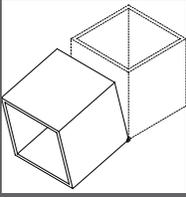
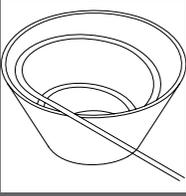
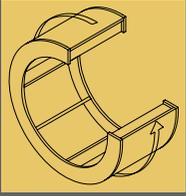
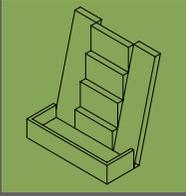
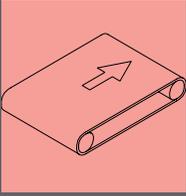
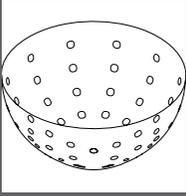
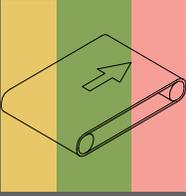
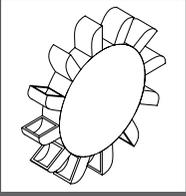
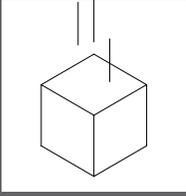
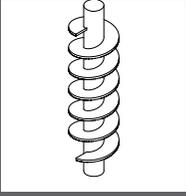
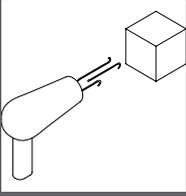
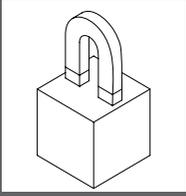
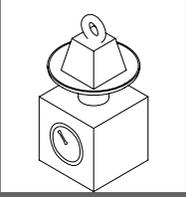
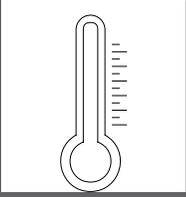
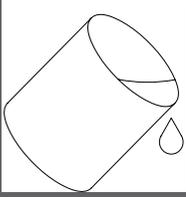
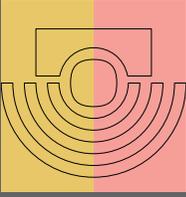
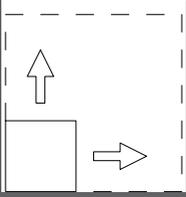
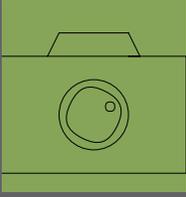
1:1 Ergonomie-Entwurfsmodell aus Pappe
44

3.6. Handlungsablauf der Zigarettentrückgabe

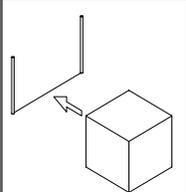
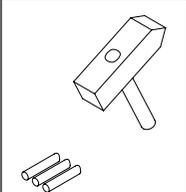
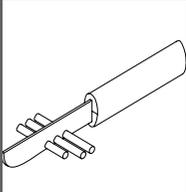
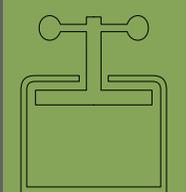
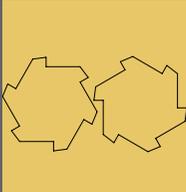
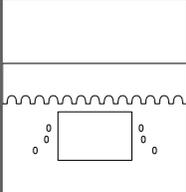
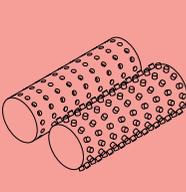
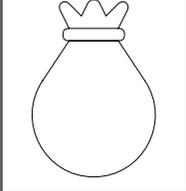
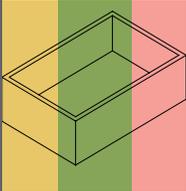
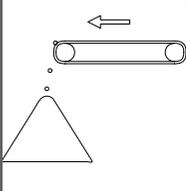
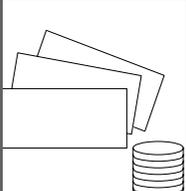
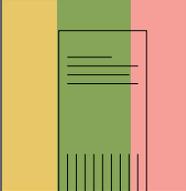
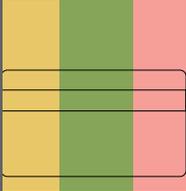
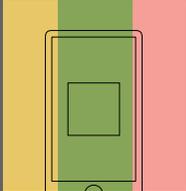


3.7. Konzeptansätze

Morphologischer Kasten

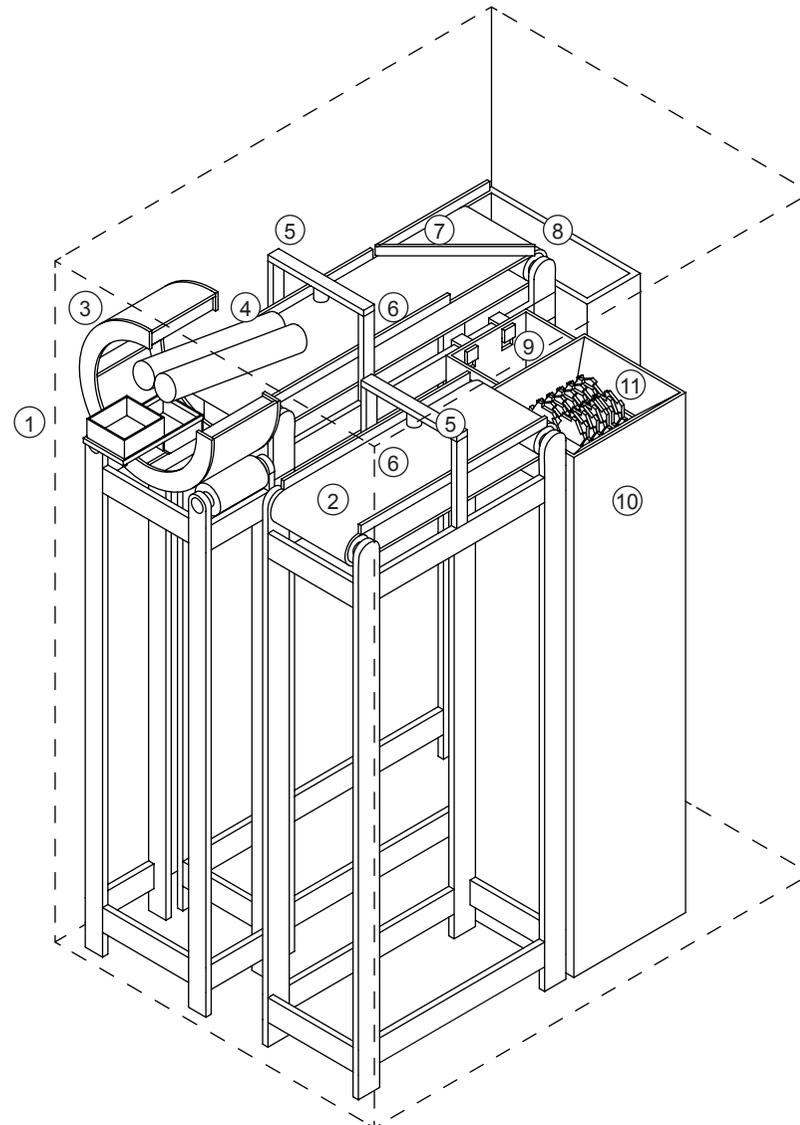
Material einfüllen	Trichter	Einfallklappe	Förderband	Schieben	Schwerkraft	Kippen
						
Material separieren	Sortierförderer	Trommelförderer	Stufenförderer	Rollenförderer	Förderband	Sieb
						
Material Transport	Förderband	Schaufel	Schwerkraft	Schnecke	Luftstrom	Magnet
						
Erkennen des Materials durch	Gewicht	Temperatur	Farbe	Sensor	Größe	Kamera
						

Entwicklung verschiedener Konzeptvarianten mit Hilfe des morphologischen Kastens

	Drahtschneiden	Zerschlagen	Schneiden	Pressen	Schreddern	Reiben	Perforieren
Material entwerten							
Materialausgabe	Säcke	Behälter	Haufen				
							
Pfandausgabe	Bar	Bon	Karte				
							
Konzepte	Rückautomat mit Separiertrommel und Schredder		Rückautomat mit linearen Förderbändern und Presswerk		Rückautomat mit Stufenförderer, und Perforierer		
							

3.8.1. Konzept 1

Rücknahmeautomat mit Separiertrommel



1. Terminal für Zigaretten
2. Terminal für Schachteln
3. Separiertrommel
4. Vereinzelerollen
5. Scanner / Sensor
6. Förderband
7. Sortierweiche
8. Behälter für Zigaretten
9. Behälter für Ausschuss
10. Behälter für Schachteln
11. Schredder

Konzept 1

Rücknahmeautomat mit Separiertrommel

Der Markt bietet dem Nutzer bereits einige Rücknahmeautomaten an, jedoch werden meist feste und größere Gegenstände wie Bücher, Flaschen, Tassen, etc. zurückgegeben. Da diese Gegenstände eine gewisse einheitliche Eigenschaft wie Größe und Gewicht haben, ist die Erfassung der rückgenommenen Gegenstände relativ genau. Zigaretten hingegen werden je nach Nutzer unterschiedlich konsumiert und entsorgt, sodass Gewicht (z.B. durch Nässe) bzw.- Größe (nur bis zur Hälfte gerauchte Zigaretten) stark variieren. Damit die Zigaretten genau erfasst werden kann, ist ein Sortierverfahren notwendig. Die eingeworfenen Zigaretten müssen vereinzelt und von einem Sensor oder einer Kamera erfasst werden. Ein Stückzahlsensor bietet eine relativ genaue Angabe, wie viel Einheiten zurückgegeben werden.

Zigaretten

Das erste Konzept zeigt einen sehr klaren Aufbau der Eingabekomponenten. Das Einwerfen der Zigaretten bzw. der Schachteln in das falsche Terminal ist nahezu ausgeschlossen. Mittels einer Separiertrommel werden die Zigaretten auf Förderrollen geworfen, die für die Vereinzlung zuständig sind. Nach Abwurf werden die Zigaretten von einem Stückzahlsensor erfasst und in einem Sammelbehälter befördert. Der Ausschuss (Gegenstand, der in den Automaten geworfen worden ist, jedoch nichts darin zu suchen hat) wird durch eine Sortierweiche in einen anderen Behälter geworfen.

Schachtel:

Ein Förderband transportiert die Zigarettenschachtel linear an einem Sensor vorbei. Der Sensor erfasst, ob die Schachtel das entsprechende Pfand-Signet vorweisen kann. Tut sie dies, wird die Schachtel zum Schredder befördert und entwertet. Eine Auszahlung von 20 Cent pro Zigarette wird veranlasst.

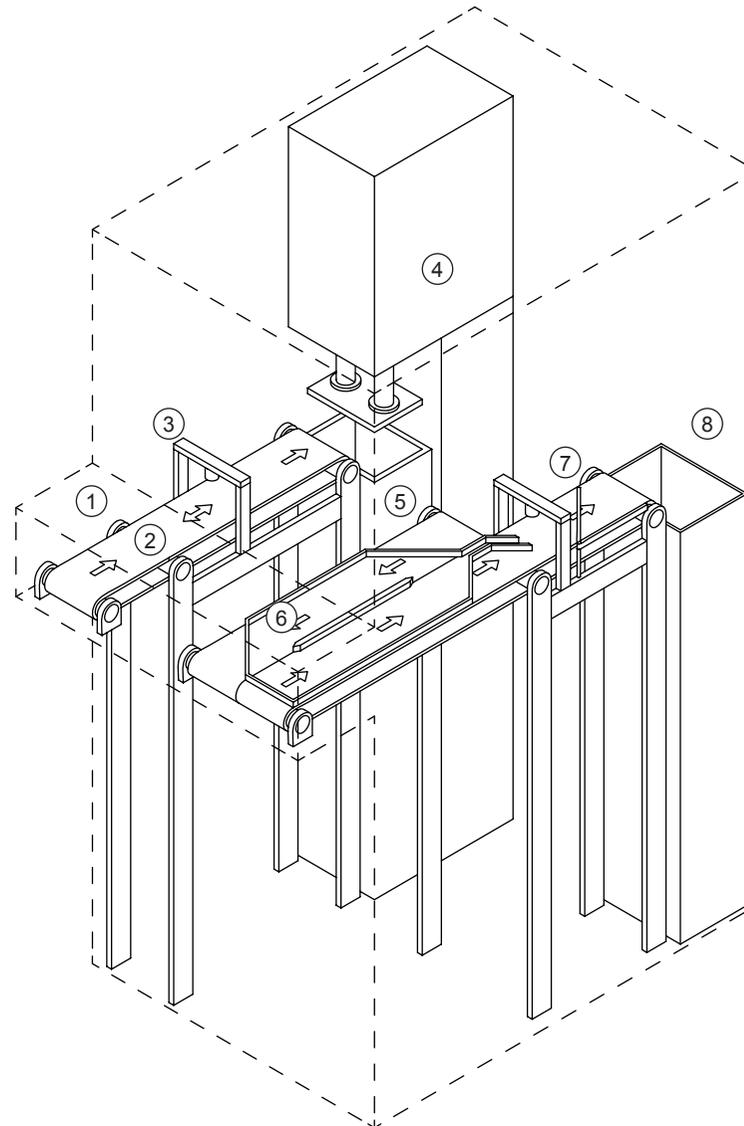
Sollte die Schachtel kein entsprechendes Signet vorweisen, wird sie zum Terminal zurücktransportiert oder mit Einwilligung des Nutzers (durch das Display) entsorgt. Eine vollständige Auszahlung wäre in diesen Fall nicht möglich.

Nasse Zigaretten können unter Umständen in der Trommel verkleben und nicht erfasst werden.

Das Öffnen des Automaten kann von vorne oder der Seite erfolgen. Das seitliche Öffnen des Automaten bietet jedoch die Möglichkeit, die Sammelbehälter ohne Probleme herauszunehmen. Zudem hat man eine gute Erreichbarkeit an allen technischen Komponenten.

3.8.2. Konzept 2

Rücknahmeautomat mit „linearen Förderbandern“



1. Terminal für Schachteln
2. Förderband
3. Scanner / Sensor
4. Pressanlage
5. Behälter für Zigaretten
6. Terminal für Zigaretten
7. Sortierweiche
8. Behälter f. Schachteln

Konzept 2

Rücknahmeautomat mit „linearen Förderbändern“

Zigaretten

Das zweite Konzept löst sich von der Idee, die Zigaretten durch ein aufwendiges Verfahren zu vereinzeln. Stattdessen sorgen zwei gegeneinander laufende Förderbänder, dass sich die Zigaretten selbstständig vereinzeln und durch einen festgelegten Ort entlanggeführt werden. Dort werden die Zigaretten oder der Ausschuss erkannt und in den jeweiligen Behälter befördert. Größere Gegenstände, die in den Automaten mit hineingeworfen werden, können den Separiervorgang stören bzw. einen „Ausfall“ verursachen. Hier wäre eine manuelle Beseitigung nötig.

Schachtel

Wie im ersten Konzept wird auch hier die Schachtel linear befördert, gescannt und zur Presse bzw. zurück zum Terminal weitergeleitet. Eine Presse drückt die Schachtel entsprechend platt. Jedoch findet keine wirkliche Entwertung, beispielsweise in Form von einer Zerkleinerung, statt. Die Verpackung könnte dennach wieder in Umlauf geraten.

Vorteile:

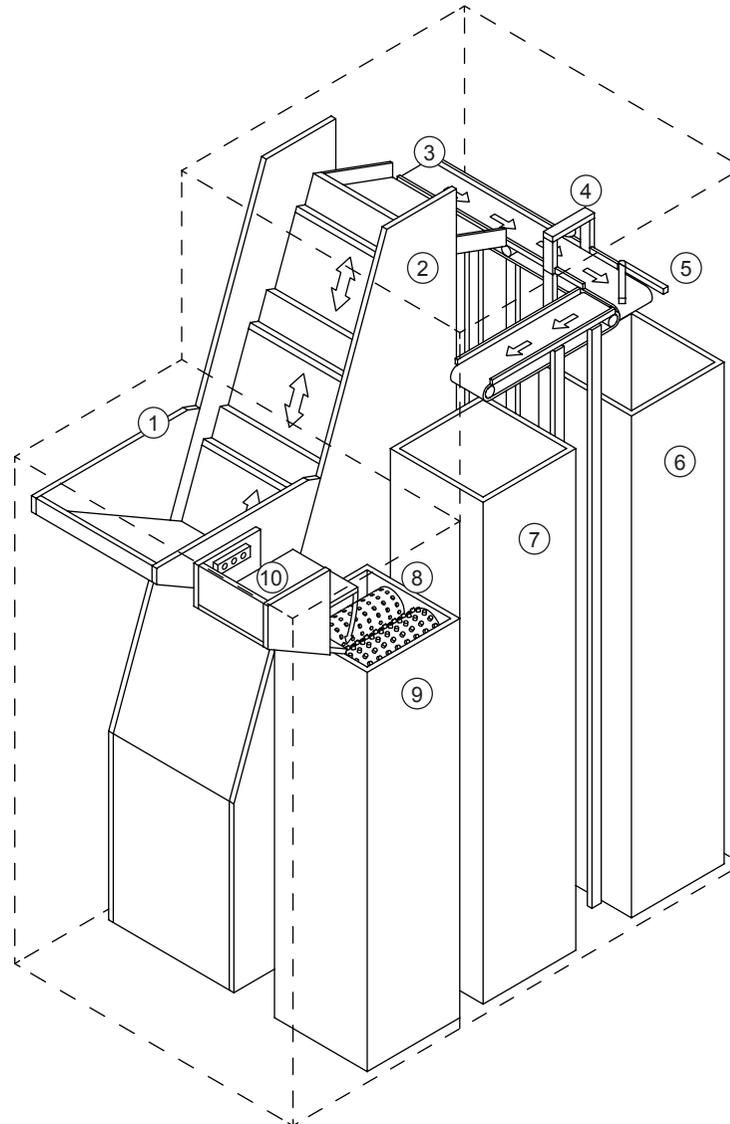
einfaches, zielführendes Sortierverfahren
Förderbänder sind relativ wartungsarm

Nachteile:

Presse ist nicht sonderlich platzsparend und zudem stromintensiv
jeweils nur ein Sammelbehälter lässt sich gut erreichen
Es wird ein zusätzlicher Raum durch den hervorstehenden Eingabeterminale eingenommen

3.8.3. Konzept 3

Rücknahmeautomat mit Stufenförderer



1. Bunker
2. Stufenförderer
3. Förderband
4. Scanner / Sensor
5. Sortierweiche
6. Behälter für Zigaretten
7. Behälter für Ausschuss
8. Perforierer
9. Behälter für Schachteln
10. Terminal für Schachteln

Konzept 3

Das Konzept einer hervorstehenden Geometrie bietet dem Nutzer eine kontaktlose Bedienung. Verpackung und Zigaretten werden durch die Schwerkraft in den Automaten eingeworfen.

Zigaretten

In einem Sammelbecken werden die Zigaretten aufgefangen. Mittels des Stufenförderers werden diese schrittweise nach oben befördert und auf ein Förderband geworfen. Ein Sensor erkennt die Zigarette / den Ausschuss und befördert diese in den entsprechenden Behälter.

Schachteln

Ein Kamera erkennt bereits im Terminal, ob die Schachtel ein Signet besitzt oder nicht. Ist ein Signet vorhanden, gelangt die Schachtel mittels eines Kippmechanismus in einen Perforierer. Die Schachtel wird entwertet und kann nicht wieder in den Umlauf gebracht werden.

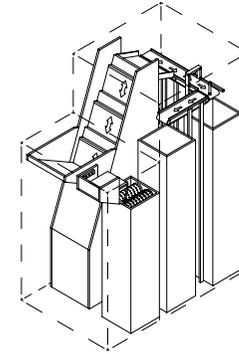
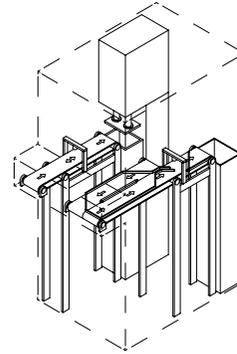
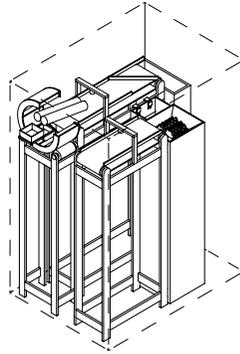
Vorteil:

Der Stufenförderer ist aufgrund seiner in die Höhe gerichteten Beförderung eine platzsparendere Alternative zu den bisherigen Konzepten.

Alle Sammelbehälter können frontal oder von der Seite aus herausgenommen werden. Dies ist ein entscheidender Vorteil, da der Platz im stationären Einzelhandel sehr begrenzt ist und das Entleeren der Behälter nicht viel Zeit in Anspruch nehmen darf.

Das Konzept benötigt aufgrund des Stufenförderers einen höheren Materialaufwand. Im Falle einer Wartung ist dieser etwas zeitaufwändiger, da zunächst die Seitenverkleidungen entfernt werden müssen.

3.8.4. Auswertung



- platzsparende Bauweise
- geringes Verletzungsrisiko
- kontaktlose Bedienung
- schnelle Zählung
- Wartungsarm
- leichte Reinigung
- leichter Austausch von Komponenten
- Entleerung der Sammelbehälter
- geringer Materialaufwand
- geringe Herstellungskosten
- Trennung von Zigaretten / Schachtel / Ausschuss

●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

39 Punkte

●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

43 Punkte

●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

46 Punkte

3.9. Auswertung

Konzepte

Die Auswertung der drei Konzepte mit Hilfe des Anforderungskatalogs zeigt, dass das dritte Konzept die erforderlichen Eigenschaften am besten bedient. Aufgrund der nahezu kontaktlosen Bedienung ist das Konzept ideal geeignet für den geplanten Einsatzort: den stationären Einzelhandel. Der Stufenförderer wird bereits in vielen Bereichen der Industrie eingesetzt, um Kleinteile schnell zu sortieren und zu vereinzeln.

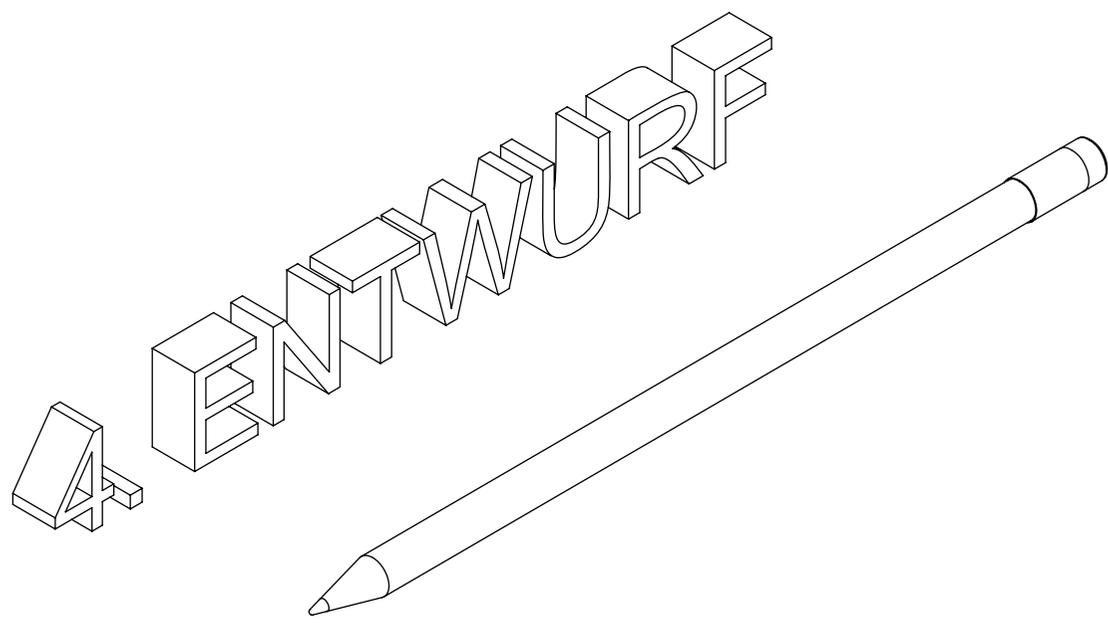
Das Konzept benötigt einerseits mehr Material als die ersten beiden Konzepte, jedoch besteht beispielsweise der Stufenförderer fast ausschließlich aus dünnen Plattenmaterial (Metall), was später wieder recycelt werden kann.

Das Konzept punktet besonders in den servicerelevanten Bereichen (Auswechseln der Behälter, schneller Zählvorgang, etc.).

Fehleranalyse

Welche Fehler können auftreten?

Fehlerort	Möglicher Fehler	Fehlerursache	Fehlerfolge	Vermeidungsmaßnahme
Terminal Zigaretten	Zigaretten ins falsche Terminal eingeworfen	Es gibt zwei Terminals	Keine Auszahlung des Pfandbetrags	Nur ein Terminal vorhanden Reihenfolge bestimmen (Zigarettenfach öffnet sich erst, wenn Verpackung eingescannt wurde)
Terminal Zigaretten	Zuviele Zigaretten werden in das Terminal eingeworfen	Terminal zu groß / Nutzer	Terminal verstopft, Sammelbecken quillt über	Form verursacht ein Verstopfen Fach kann nur eine gewisse Anzahl Zigaretten aufnehmen
Terminal Verpackung	Verpackung wird nicht erkannt	Schachtel ist zerdrückt, liegt falsch, Signet verdeckt	Es wird ein verminderter Pfand berechnet	Schachtel manuell ausbessern, Signet befindet sich auf allen Seiten der Schachte
Terminal Schachtel	Schachtel ins falsche Terminal geworfen	Es gibt zwei Terminals	Keine Auszahlung Kein Zurückholen der Schachtel	Nur ein Terminal vorhanden Reihenfolge bestimmen Form des Terminals optimieren
Pfandausgabe	Pfandbon wird nicht ausgegeben	Bonrolle ist leer	Kunde bekommt keinen Pfand ausgezahlt	Die Pfandausgabe erfolgt ausschließlich digital bzw. wird auf die Kundenkarte gutgeschrieben
Sammelbecken	Fremdkörper behindert Zigarettentransport	Fremdkörper gelangt in den Rücknahmeautomat	Zigaretten bleiben im Sammelbecken / keine Zahlung möglich	Die Pfandausgabe erfolgt ausschließlich digital bzw. wird auf die Kundenkarte gutgeschrieben
Sammelbehälter	Sammelbehälter ist voll	Sammelbehälter wurde nicht entleert	Zigarettenreste fallen aus dem Behälter heraus. Reinigung notwendig	Sensor erkennt die maximale Füllmenge und sendet ein Signal zum Display. Vorgang kann fortgesetzt werden wenn Sammelbehälter entleert wurde



4.2.1. Maße

Stufen und Bunker

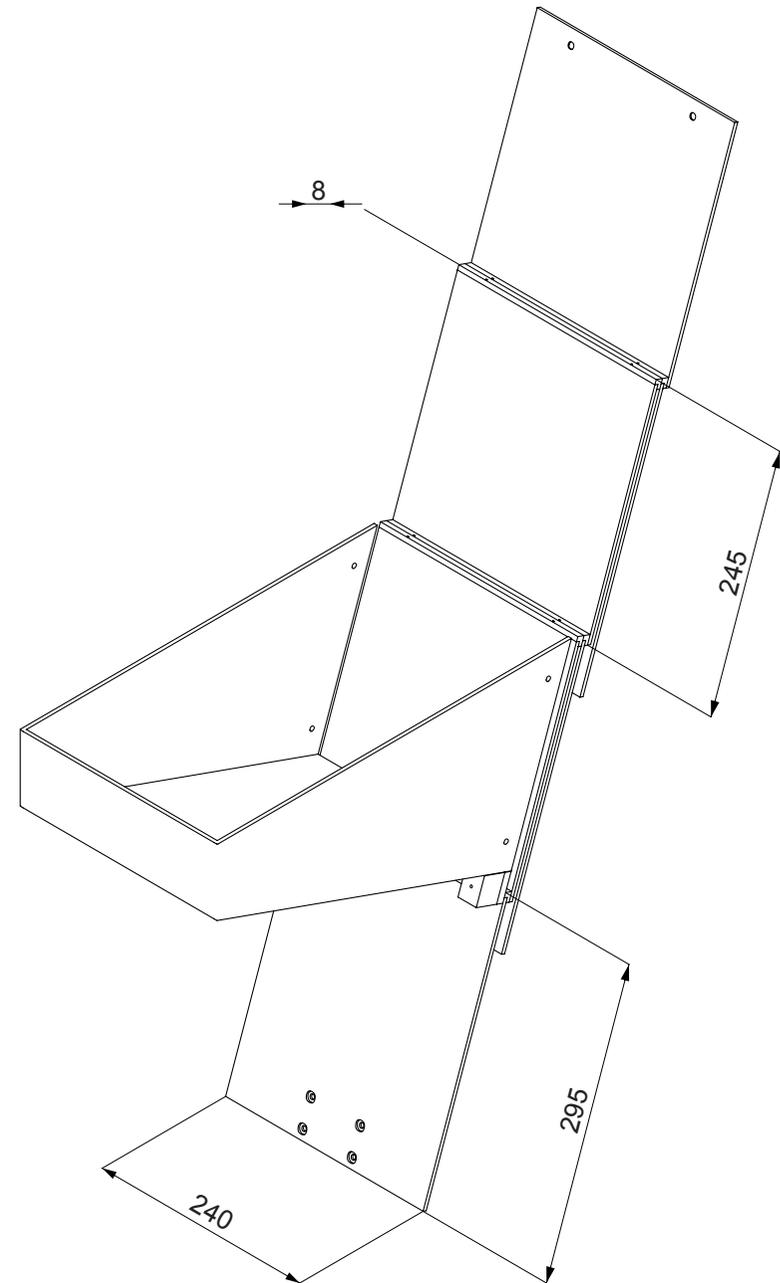
Eine maximale Rücknahmemenge von Zigaretten ist seitens der Petition zu limitieren, um den Import von Kippen aus dem Ausland (jene Länder, die nicht an dem Pfandsystem teilnehmen) entgegen zu wirken. Das Pfandsystem und die damit verbundenen Kosten müssen klar definiert sein. Die Petition schlägt daher eine Rücknahmemenge von maximal 300 Zigaretten pro Tag / Kunde vor.

Dieser Wert ist entscheidend, um die Größen der Einzelnen technischen Komponenten klar zu definieren.

Der Bunker des Stufenförderers wird so konzipiert, dass er ein Fassungsvermögen von mindestens 300 Zigaretten (ungebraucht und in Originalgröße) gewährleisten kann.

Die Stufen des Stufenförderers dürfen nicht tiefer als der Durchmesser einer Zigarette (0,8cm) sein und eine Breite von ca. 24 cm nicht überschreiten.

Die Höhe der einzelnen Stufen richtet sich nach dem Fassungsvermögen des Bunkers. Hierbei wird eine optimale Höhe von 245 mm (Kleine Stufen) bzw. 295 mm (große Stufen) veranlasst.



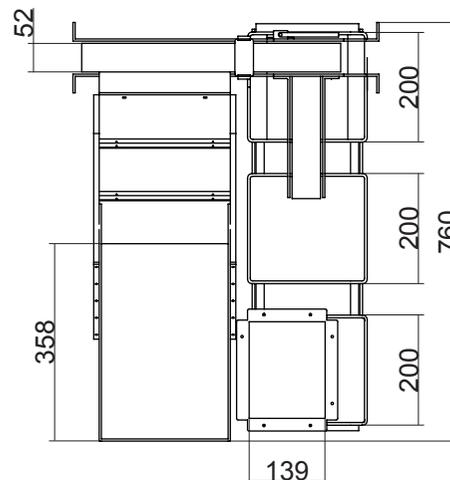
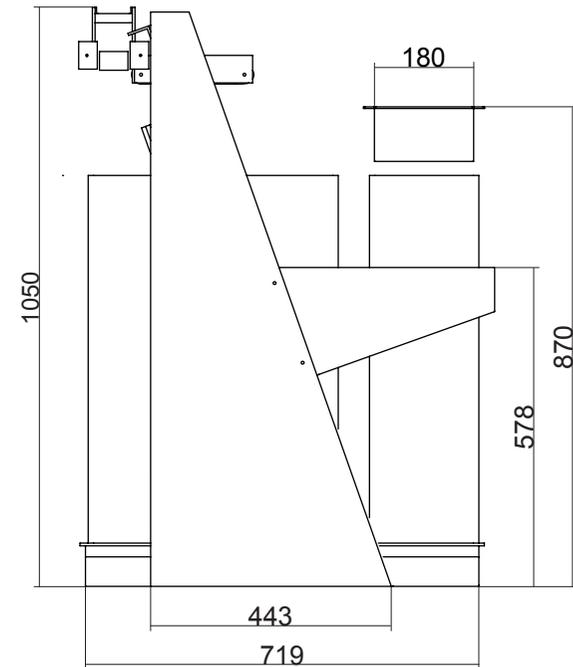
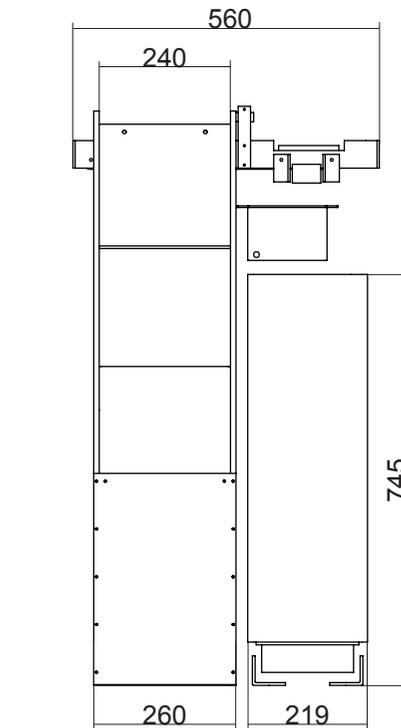
4.2.2. Maße

Technische Komponenten

Alle anderen technischen Komponenten wurden so konzipiert, dass der Nutzer alle entsprechenden Parameter gut erreichen kann. Auch im Falle einer Wartung, können alle Teile, ohne aufwendige Arbeitsschritte, ausgetauscht oder gereinigt werden.

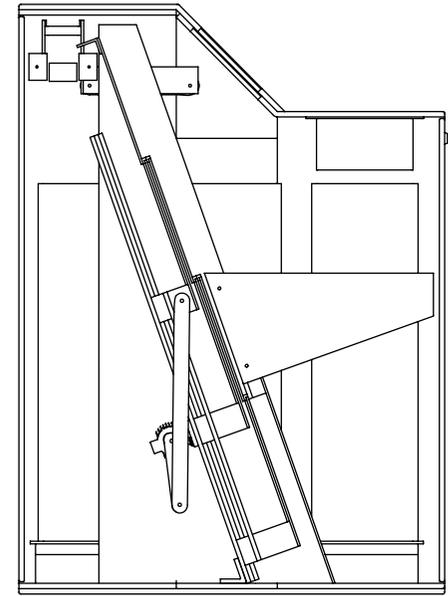
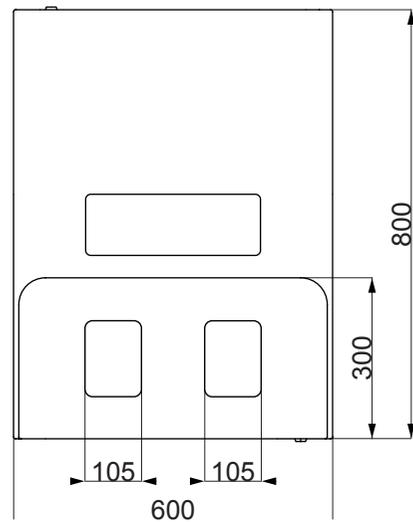
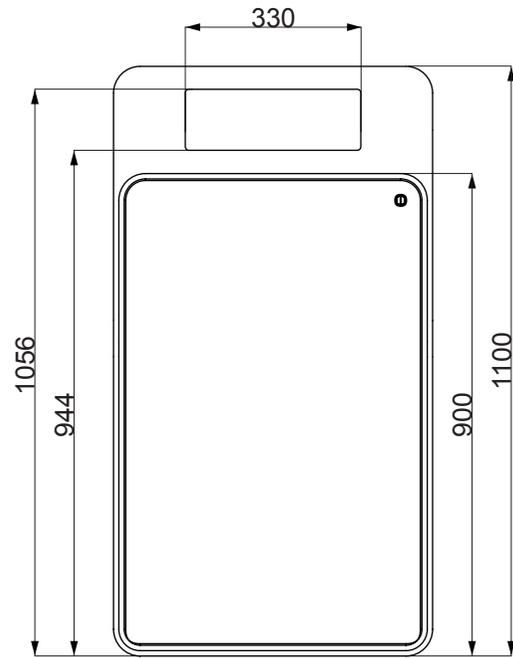
Ein nach vorne, ausfahrbares Schienensystem sorgt dafür, dass die Entleerung der Behälter sehr leicht und ergonomisch durchgeführt werden kann.

Das Volumen eines jeden Behälters beträgt ca. 26,5 Liter, was umgerechnet ca. 21.000 (bis zum Filter geraucht) bzw. 6400 (in Originalgröße) Zigaretten beträgt.



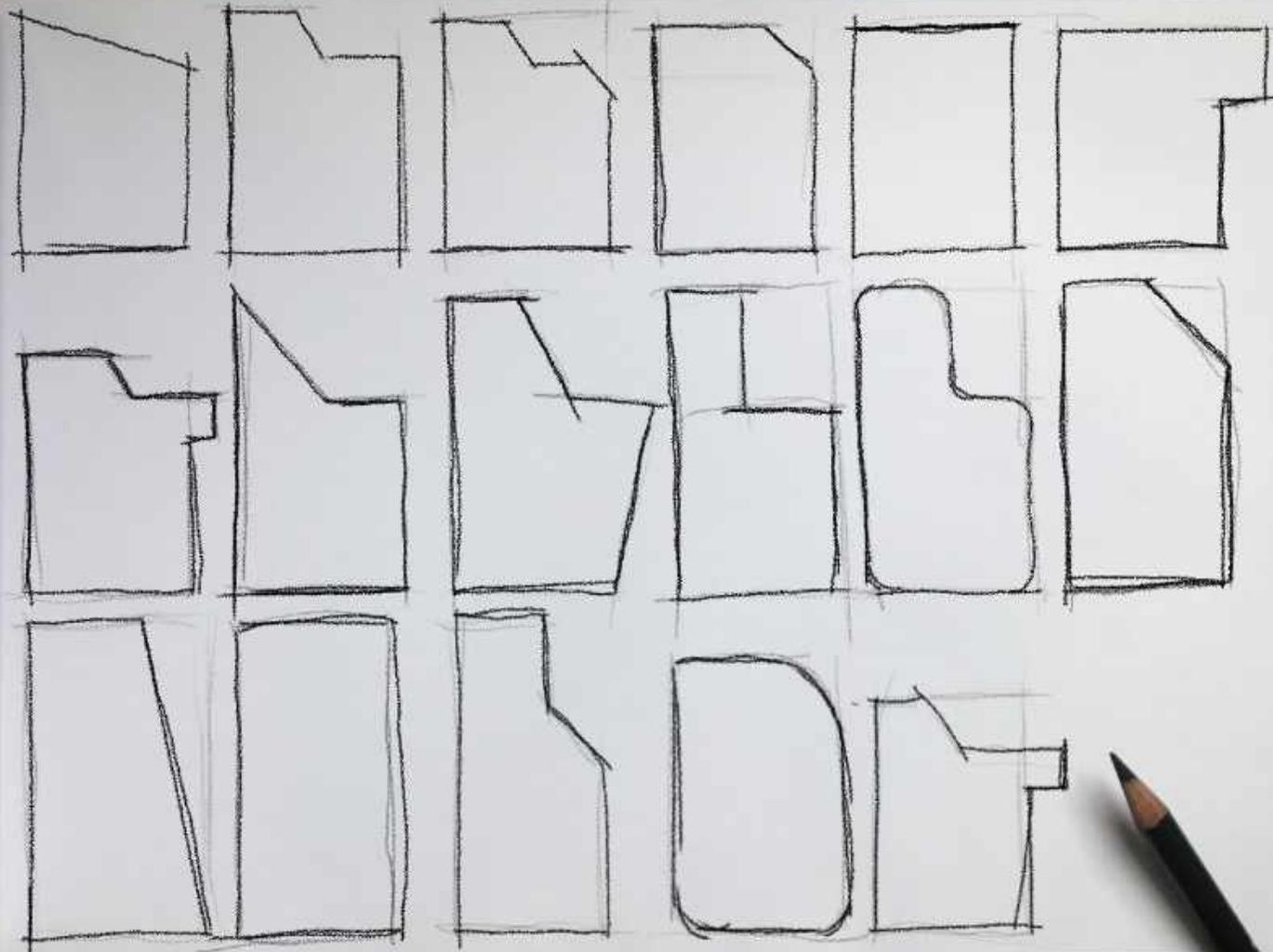
4.2.3. Technische Zeichnung

Gehäuse



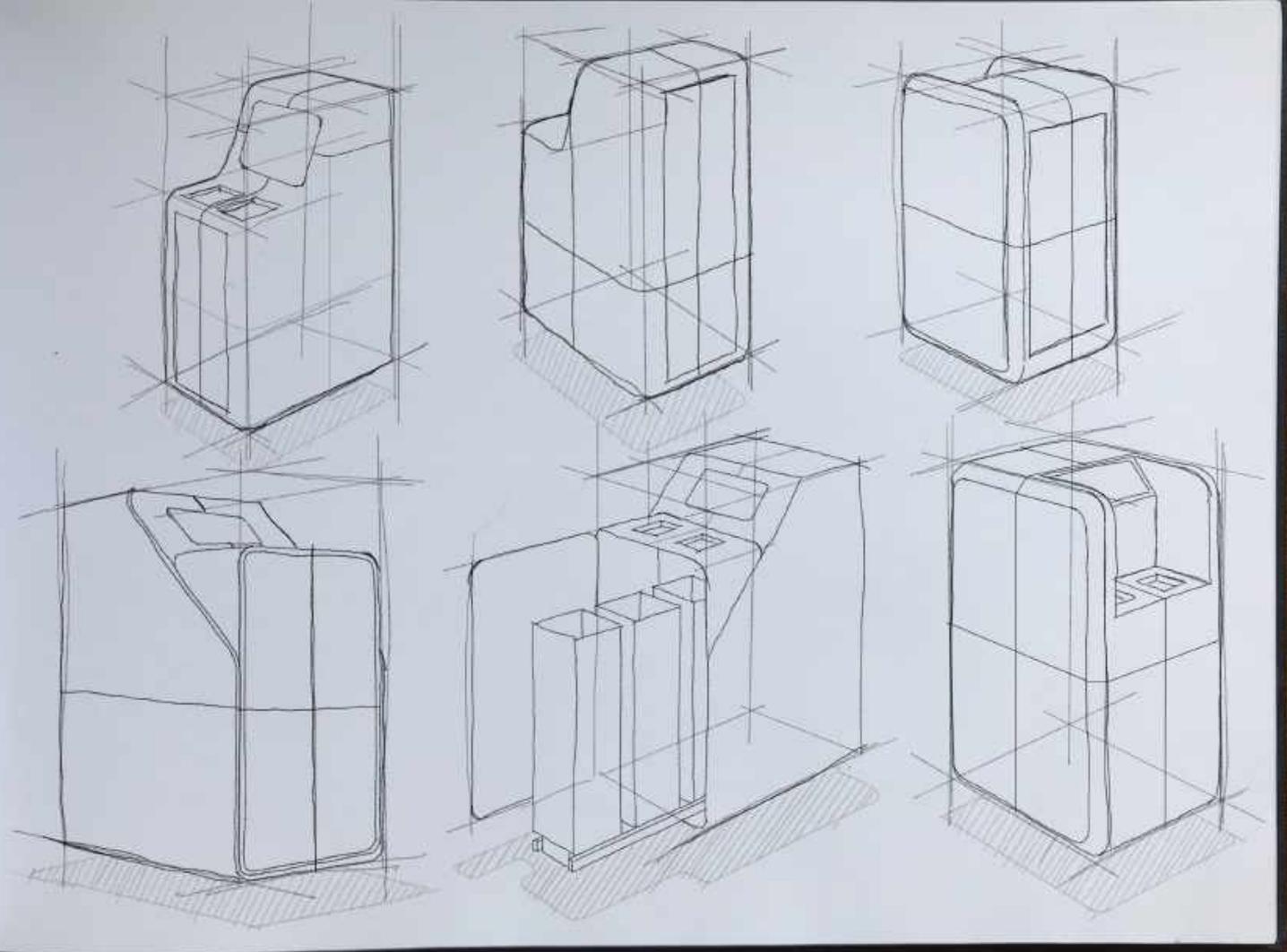
4.3.1. Entwürfe

Formfindung

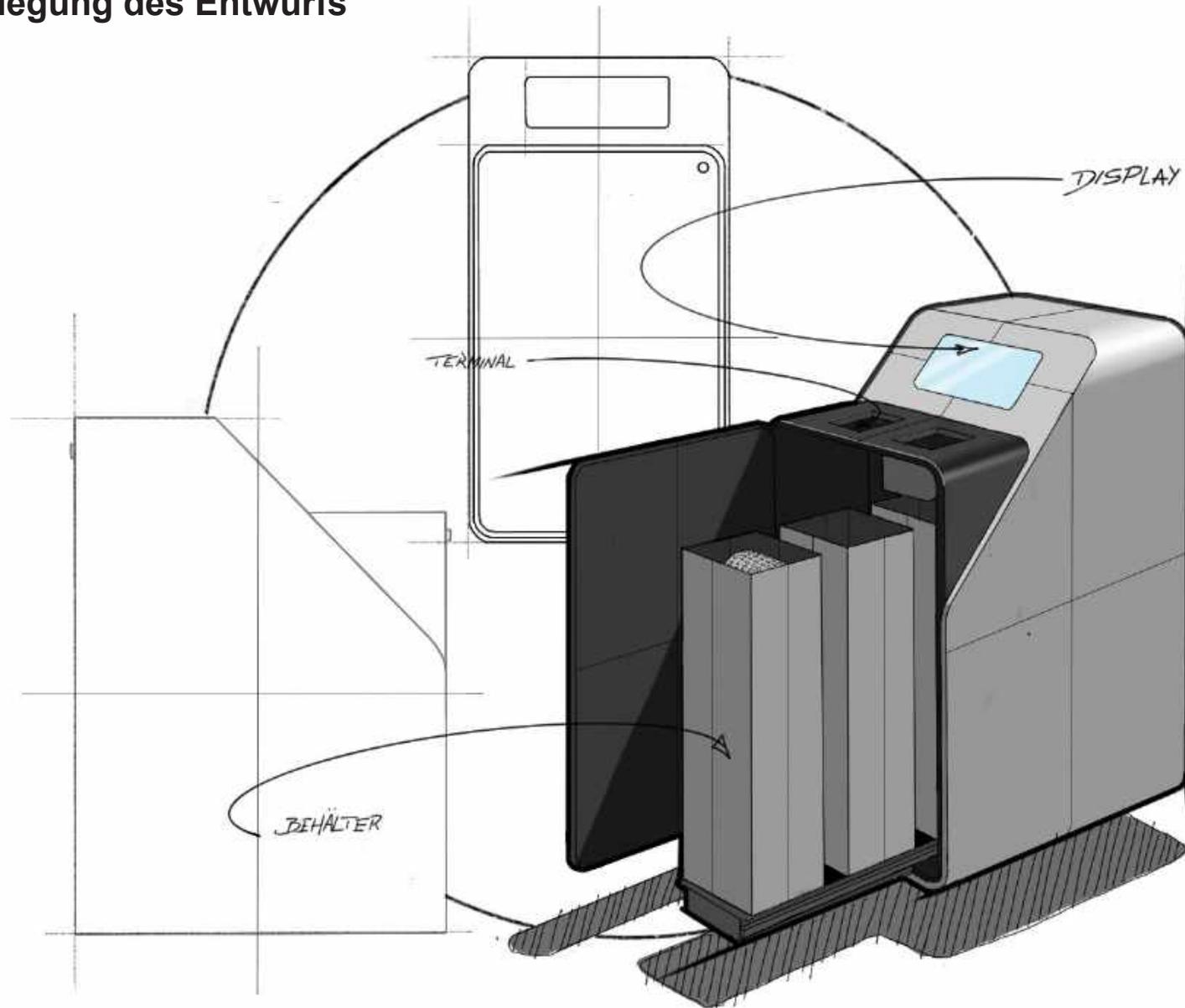


4.3.2. Entwürfe

Ausarbeitung der Entwürfe



4.3.3. Festlegung des Entwurfs



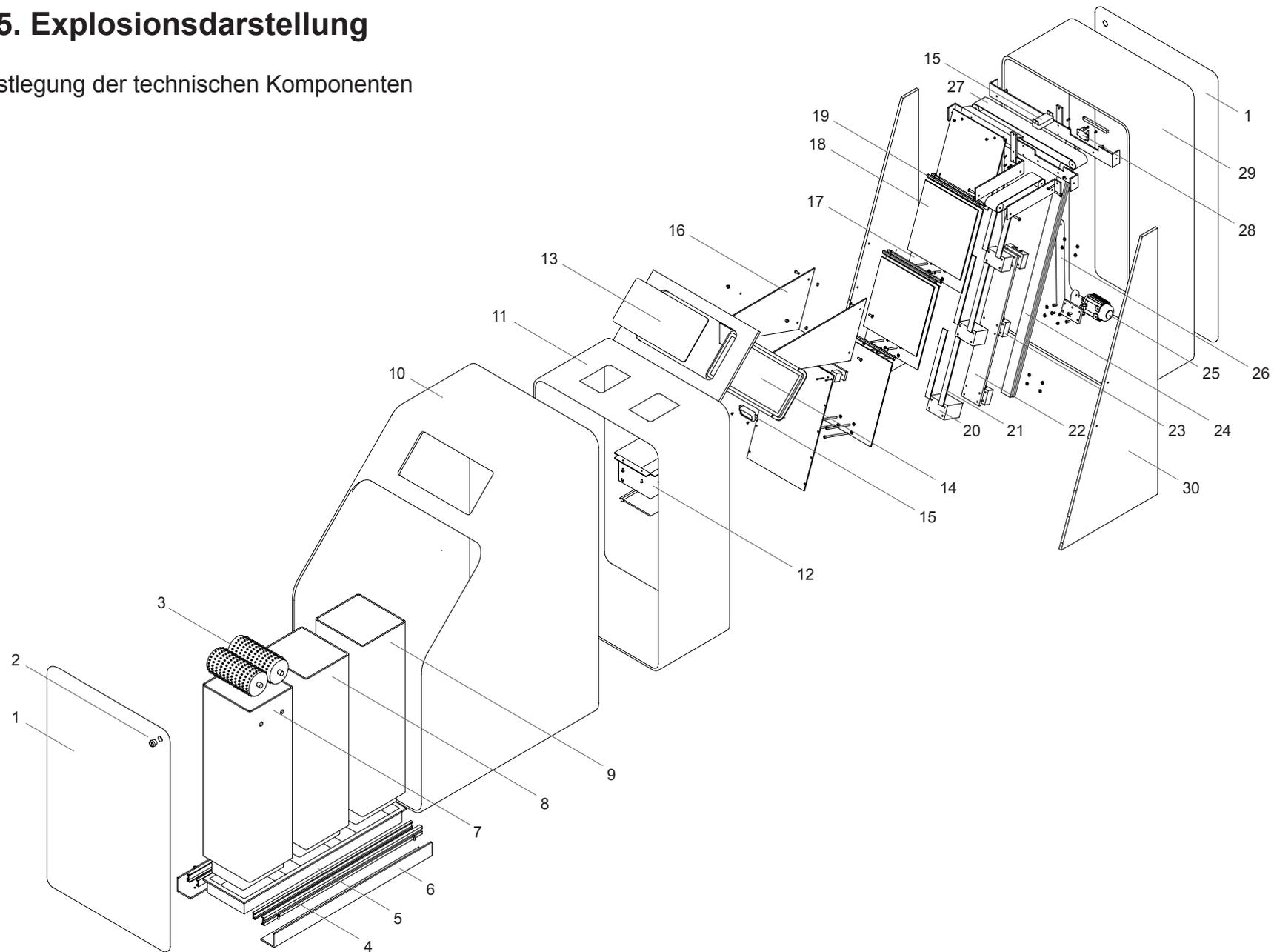
Rechte Seite, Abb.32 - 37

4.4. Moodboard



4.5. Explosionsdarstellung

Festlegung der technischen Komponenten



Technische Komponenten

Pos.	Beschreibung	Pos.	Beschreibung	Pos.	Beschreibung
1	Türen	11	Innengehäuse	21	Gleitleisten
2	Schloss	12	Einfallklappe	22	Verschraubplatte
3	Perforierrollen	13	Schutzscheibe	23	Gleitelement
4	Schienen, ausfahrbar	14	Display	24	Führungsleiste
5	Untergestell f. Behälter	15	Scanner	25	Motor
6	Winkelleisten	16	Bunker	26	Kurbel
7	Behälter f. Schachtel	17	Stufen lang	27	Förderband
8	Behälter f. Ausschuss	18	Stufen kurz	28	Sortierweiche
9	Behälter f. Zigaretten	19	Stufenleiste	29	Gehäuse für Anbauteile
10	Außengehäuse	20	Abstandshalter	30	Seitenteil Stufenförderer

Material und Nachhaltigkeit

Ein Pfandsystem für Zigaretten könnte ein entscheidender Faktor sein, um die negativen Auswirkungen und Verschmutzung der Umwelt zu reduzieren. Einerseits wird die Umwelt von diesem Abfallprodukt nahezu komplett befreit, andererseits könnten die gewonnenen Zigaretten in die Sekundärproduktion einfließen und wiederverwendet werden.

Auch bei der Materialauswahl des Rücknahmeautomaten wird eine nachhaltige Lösung, um bspw. Treibhausgase zu minimieren und wertvolle Ressourcen zu schonen, angestrebt.

Während in der Primärproduktion von beispielsweise Metallen (Abbau, Verhüttung, Raffination) enorme Mengen von Treibhausgasen freigesetzt werden und für einen großen Anteil der CO₂-Emissionen verantwortlich sind, ist die Sekundärproduktion (aus recycelten Metall) mit wesentlich geringeren Umweltwirkungen verbunden.

Demnach werden Sekundärmaterialien für den Automaten vorgesehen, welche auch bei einer späteren Entsorgung des Produktes wieder in den Recyclingkreislauf zurückgeführt werden können.

Hierbei ist es durchaus vorstellbar, dass gewisse, technische Komponenten des Rücknahmeautomaten aus recycelten Zigarettenresten Verwendung finden.

Naming / Branding

Der Haupt-Einsatzort des Produktes ist der stationäre Einzelhandel. Um das Corporate Identity, das Erscheinungsbild eines Unternehmens, nicht zu „beschädigen“, wird der Rücknahmeautomat in den neutralen Farben weiß bzw. schwarz gehalten oder kann sich an der Bildsprache des Unternehmens anpassen.

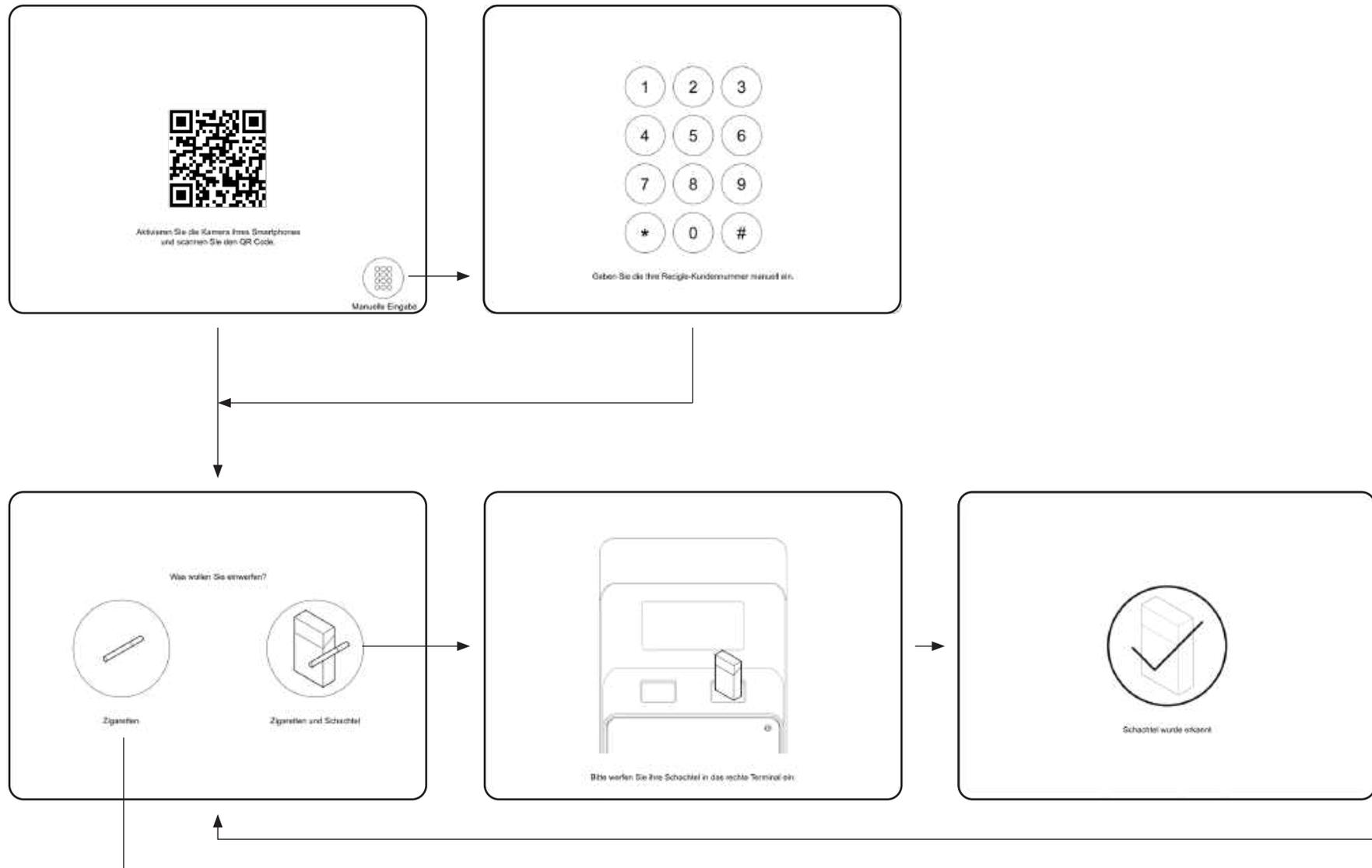
Vielmehr wird darauf geachtet, dass Personen schnell verstehen, worum es sich bei diesem Produkt handelt. Die vermeintlich sinnvollste Lösung wäre hierbei eine Wortmarke. Das Wort „recycle“ spiegelt im Grunde genau das wieder, was mit den Zigaretten erreicht werden soll: Wiederverwertung! Das Wort setzt sich aus zwei Wörtern zusammen: „Re“ (lateinisch für wieder, zurück) sowie „cycle“ (der Kreislauf).

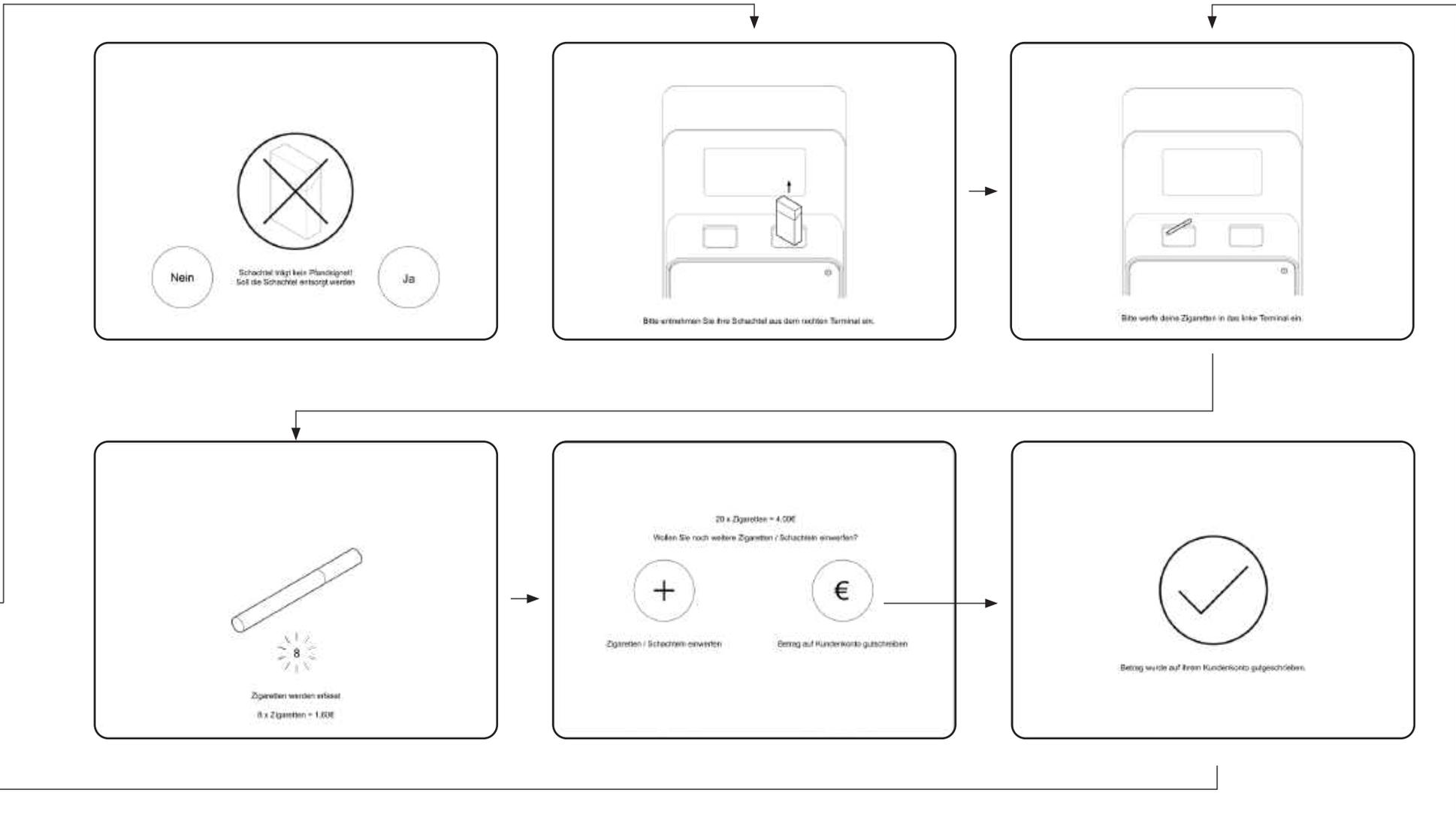
Um Personen verständlich zu machen, dass das Produkt mit Zigaretten (engl. Cigarette) zu tun hat, welche wiederverwertet werden, wird das Wort „recycle“ leicht verändert.

Bei diesem Wortspiel wurde darauf verzichtet, die deutsche Schreibform „rezigle“ (zig für Zigarette) zu nutzen. Das Vermischen von mehreren Sprachen zerstört das Bild des Aspekts „recycling“.

recycle → **recigle**

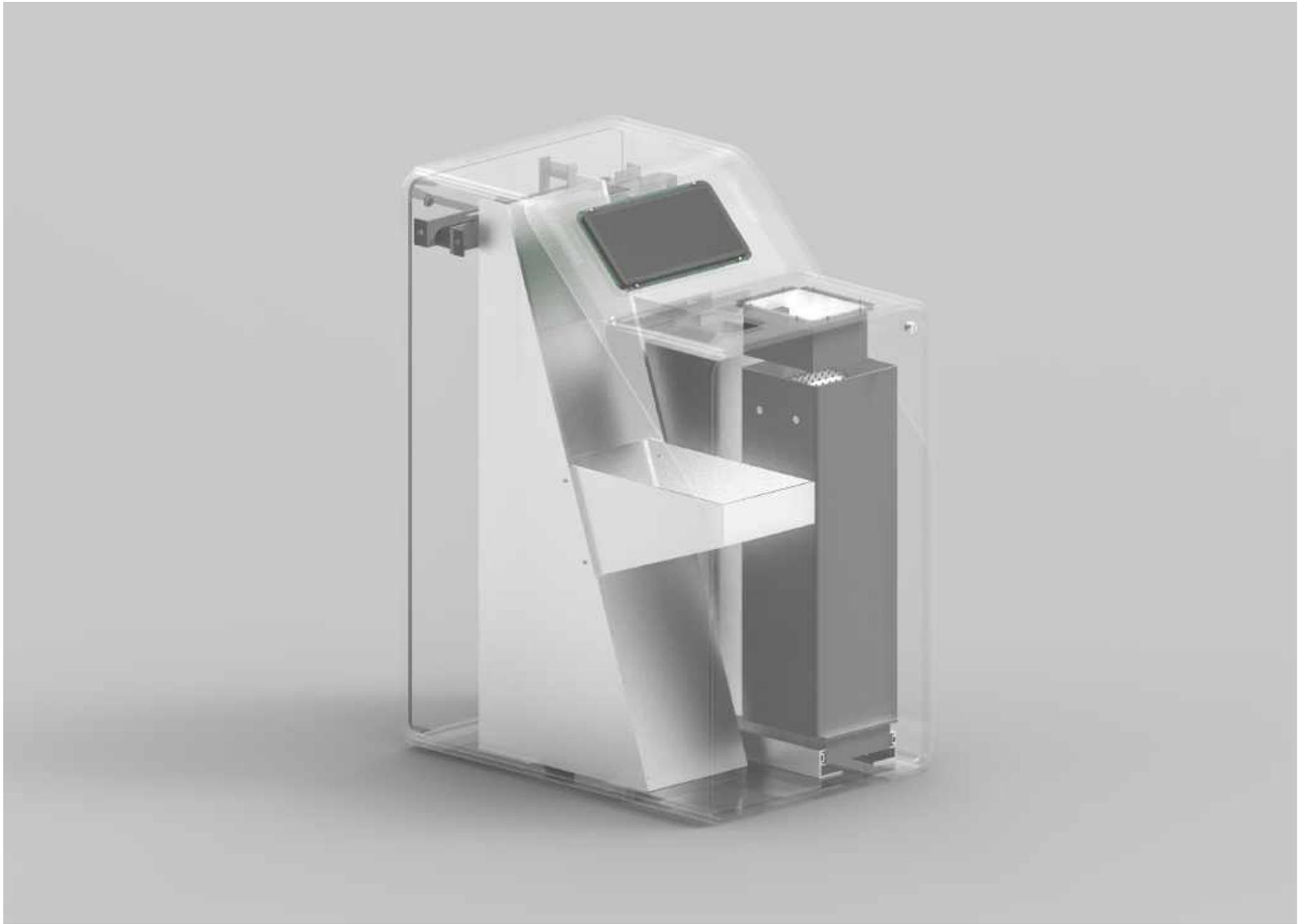
Interface

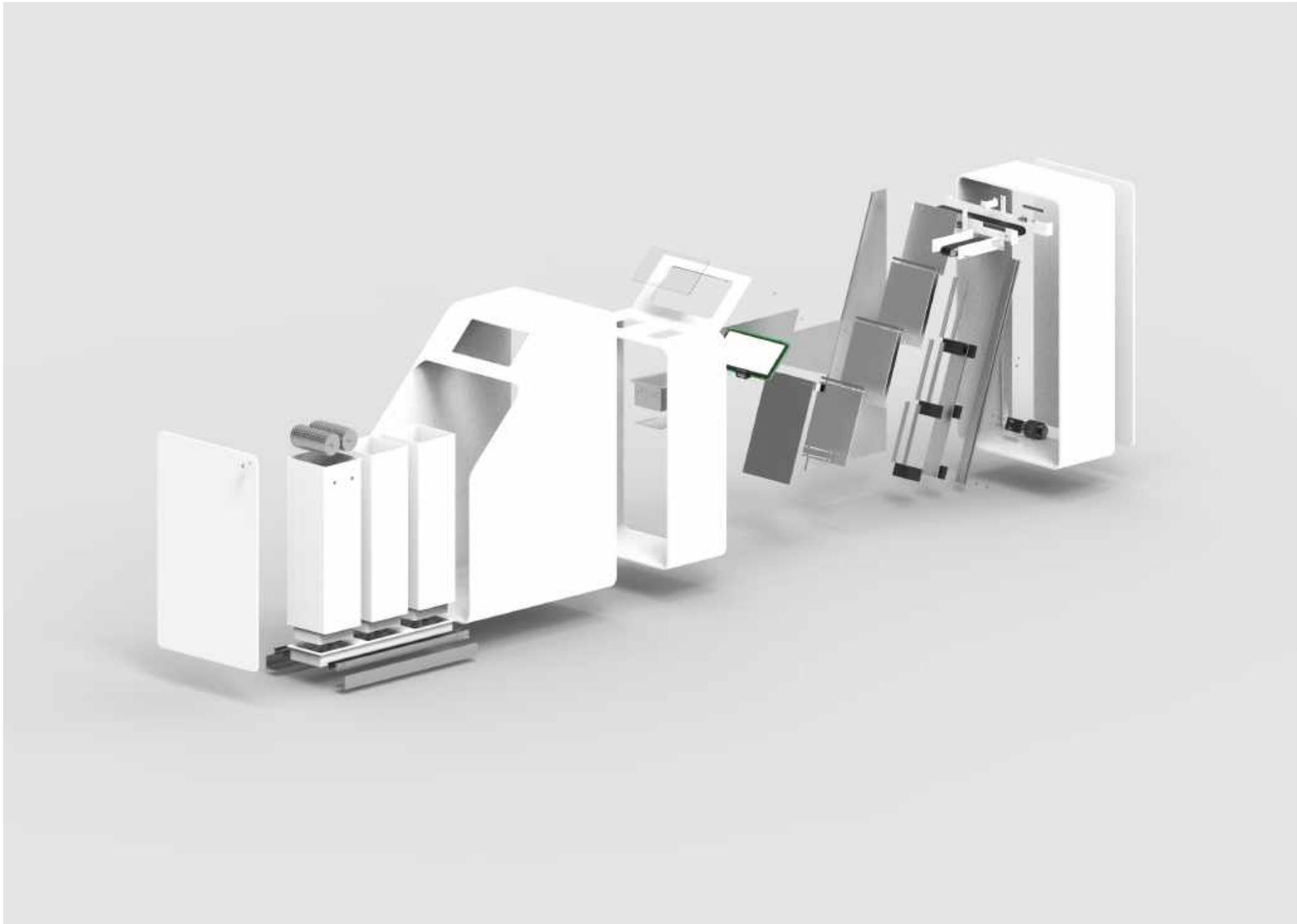














Corporate Identity: Der Einzelhändler kann den Automaten auf die Bildsprache des Unternehmens anpassen.

Fazit

Die Bachelorarbeit „Ein Rücknahmeautomat für Zigaretten“ versucht in erster Linie, Menschen auf die verherenden Probleme mit weggeworfenen Zigarettenresten aufmerksam zu machen.

Es wäre Aufgabe der Politik, stärkere Aufklärungsarbeit zu leisten und ein Gesetz zu erlassen, welches ein Pfand auf Zigaretten vorschreibt. Mit der Etablierung eines solchen Gesetzes, so die Petition „Die Aufheber“, stünde die Markteinführung eines Zigarettenrücknahmeautomatens nichts im Wege.

Ein Zigaretten-Rücknahmeautomat würde womöglich das Umweltbewusstsein der rauchenden Gesellschaft enorm verbessern. Für andere Personengruppe wäre dieses Pfandsystem eine durchaus lukrative Einnahmensquelle. Der positive Nebeneffekt eines jenen Systems wäre, dass das Bild von herumliegenden Zigaretten auf unseren Straßen nahezu verschwindet.

Der nachhaltige Faktor soll sich auch im Produkt widerspiegeln. Hierbei werden Materialien verwendet, welche sich aus Sekundärproduktionen gewinnen lassen. Der Energieaufwand sowie die freigesetzten Emissionswerte bei solchen Materialien sind um ein vielfaches geringer als in einer Primärproduktion.

Die Form des Produktes ist durch seine Funktion bestimmt. Der schmale, in die Höhe gehende Stufenförderer bildet die Grundlage einer platzsparenden und ergonomischen Bauweise. Hierbei wurde darauf Acht gegeben, dass das Entleeren der Behälter sowie eine mögliche Wartung der technischen Komponenten leicht durchgeführt werden kann.

Um zu gewährleisten, dass Kinder (Personen unter 14 Jahren) keinen Bezug zu Zigaretten entwickeln, ist eine Authorisierung in Form einer Kundenkarte (App) notwendig. Alle weiteren Eingabeparameter sind ebenfalls kontaktlos konzipiert.

Damit wir und nächste Generationen von einer sauberen, unverseuchten Umwelt profitieren können, muss jetzt gehandelt werden. Der Zigaretten-Rücknahmeautomat kann der erste, wichtige Schritt für die Beseitigung des am weltweit häufigst gesehenen, weggeworfenen Abfallproduktes sein.

Literaturverzeichnis

¹ Tagesspiegel.de, Dehmer & Kramer, 2016

<https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/plastikueteten-kommt-nicht-in-die-tuete/13389000.html>, 10.03.2020

² RTL.de, Priggemeier, 2019

<https://www.rtl.de/cms/experten-warnen-jede-achtlos-weggeworfene-zigarettenkippe-verseucht-40-liter-wasser-4219633.html>, 10.03.2020

³ Dieaufheber.org, 2020

<https://aufheber.org/pfandsystem-fuer-zigaretten-ziele-der-initiative/> 11.03.2020

⁴ Nichtraucherhelden.de, Alexander Seifried, 2020

<https://www.nichtraucherhelden.de/magazine/die-erste-zigarette-woher-kommt-der-qualm-128> 13.03.2020

⁵ wikipedia.org, 2020

https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Tabakkonsums 14.03.2020

⁶ Zeit.de, Susanne Mayer, 2020

<https://www.zeit.de/wohlfuehlen/rauchen/Rauchkultur/seite-2> 16.03.2020

⁷ Nichtraucherhelden.de, Alexander Seifried, 2020

<https://www.nichtraucherhelden.de/magazine/warum-rauchen-wir-10-gruende-zur-zigarette-zu-greifen-und-10-bessere-es-lieber-zu-lassen-85>, 13.03.2020

⁸ Wikipedia, 2020

https://de.wikipedia.org/wiki/Flaschenpfand#Pfandsysteme_-_1._Januar_2003_bis_30._April_2006, 17.03.2020

⁹ duh.de (Deutsche Umweltamt), 2018

https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kreislaufwirtschaft/Mehrweg/181129_Hintergrundpapier_Mehrwegsystem-Deutschland_final.pdf, 17.03.2020

¹⁰ App.designpilot.io, 2020

<https://app.designpilot.io/tool-38-funktions-prozessanalyse#&gid=1&pid=10>, 18.03.2020

¹¹ dieaufheber.org, 2020

<https://aufheber.org/recycling-von-zigarettenkippen/> 11.03.2020

¹² t-online.de, msh, 2014

https://www.t-online.de/heim-garten/haushaltstipps/id_70518826/muell-auch-zigarettenkippen-koennen-recycelt-werden.html 19.03.2020

¹³ terracycle.com 2020

https://www.terracycle.com/de-DE/about-terracycle/city_programs, 19.03.2020

¹⁴ Tobacycle.de 2020

<https://tobacycle.de>, 19.03.2020.

¹⁵ Dkfz.de, 2020

https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/sonstVeroeffentlichungen/Tabakatlas_auf_einen_Blick-Zahlen_und_Fakten.pdf 21.03.2020

¹⁶ Die aufheber 2019

<https://aufheber.org/pfand-fuer-zigarettenstummel-in-der-praxis/> 22.03.2020

¹⁷ iaw-Aachen.de, Flemisch/Brandl/Mertens,2017

https://iaw-aachen.de/files/iaw/vorlesungen/Sommer/2017/AW1/AW1_SS17_LE09_Folien+Notizen.pdf, 24.03.2020

Bildquellenverzeichnis

9

Abb. 1, Die Petition

https://aufheber.org/wp-content/uploads/2019/08/Aufheber_Img03.jpg; 03.05.2020

11

Abb. 2, Columbus entdeckte Amerika

<https://thumbs-prod.si-cdn.com/Q4ldtmRzdFHFp3sGs4G-4X4xqCk=/fit-in/1072x0/https://public-media.si-cdn.com/filer/Christopher-Columbus-520.jpg>; 02.05.2020

Abb. 3, Arbeiterinnen in einer Zigarrenmanufaktur

https://www.svz.de/img/zeitung-fuer-die-landes-hauptstadt/crop19395341/7848509024-cv1_1-w1280/23-96316958-23-96316959-1521645479.jpg; 02.05.2020

Abb. 4, Soldaten im 2. Weltkrieg

<https://i.pinimg.com/originals/07/97/fa/0797fae516c8c885fd71352cd5795f30.jpg>; 02.05.2020

Abb. 5, Kriegsende-Zigaretten als Tauschware

<https://media.gettyimages.com/photos/die-zigarettenwhrung-aus-derzeit-vor-der-whrungsreform-reichsbanknote-picture-id542353287>; 02.05.2020

Abb. 6, Malboro Man“ Robert Norris

<https://i.pinimg.com/originals/0a/e7/5e/0ae75e9c00355fded-89c600e1bef185e.jpg>; 02.05.2020

Abb. 7, Deutschlands 1. Tabakfabrik-Yenidize

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2d/20070110100DR_Dresden-Friedrichstadt_Yenidize_Weiβeritzstr_3.jpg; 02.05.2020

13

Abb. 8, Rauchen in Gesellschaft

<https://cdn.businessinsider.de/wp-content/uploads/2019/11/raucher-gruppe.jpg>; 02.05.2020

15

Abb. 9, Einwegpfand Logo

<https://www.marktjagd.de/images/logo/badge/einweg-large.png?1585566866>; 13.04.2020

17

Abb. 10, Mehrwegpfandlogo

<https://www.marktjagd.de/images/logo/badge/mehrweg-large.png?1585566866>; 13.04.2020

19

Abb. 11, Plastik-Pellets aus Zigarettenresten

<https://bilder.bild.de/fotos-skaliert/recycling-solche-plastik-pellets-werden-aus-den-zigaretten-stummeln-hergestellt-42616690-39086148/2,w=1512,q=low,c=0.bild.jpg>; 03.05.2020

Abb. 12, Taschenaschenbecher aus recycelten Zigaretten

<https://cleanupnetwork.com/wp-content/themes/yootheme/cache/aschenbecher-recycling-zigaretten-tobacycle-5eaf8d10.jpeg>; 03.05.2020

Abb. 13, Vogelhaus aus Zigarettenstummeln

<https://www.gute-nachrichten.com.de/wp-content/uploads/2014/07/Vogelhaus-aus-Zigarettenstummeln.jpg>; 03.05.2020

Abb. 14, Zigaretten dienen als Rohstoff für Mauerziegel

https://www.baunetzwissen.de/imgs/2/1/0/4/5/4/8/Abbas_with_bricks_large-3a2dd5604e26675e.jpg; 03.05.2020

24

Abb. 15, Illustration eines Pfandflaschenautomatensystems, eigene Darstellung (Auf Grundlage von Quelle: <https://pbs.twimg.com/media/CR6iS6LWcAEd5sR?format=jpg&name=4096x4096>, 26. März 2020)

26

Abb. 16, Buch & Medien-Rücknahmeautomat

<https://docplayer.org/docs-images/77/75436652/images/7-0.jpg>; 29.04.2020

Abb. 17, Tassen-Rücknahmeautomat

https://docplayer.org/docs-images/45/13162031/images/page_6.jpg; 29.04.2020

Abb. 18, Becher-Rücknahmeautomat

https://www.revecta.de/wp-content/themes/revecta/img/automat/revecta_zinkblech_revectaorange_einbau_deckelnein_muenz_smart.png; 30.05.2020

27

Abb. 19, Smartphone-Rücknahmeautomat

https://darn3.org/lab/wp-content/uploads/2018/07/ecoATM_camera_Left__300dpi.png; 30.05.2020

Abb. 20, Glühbirnen-Rücknahmeautomat

https://darn3.org/lab/wp-content/uploads/2018/07/ecoATM_camera_Left__300dpi.png; 29.04.2020

Abb. 21, Flaschen-Rücknahmeautomat

<https://www.dieboldnixdorf.com/-/media/diebold/product-images/revendo-9020revendo-9020.jpg?la=de-de>; 29.04.2020

35

Abb. 22, Möbelpacker bei der Arbeit

https://www.it-zoom.de/fileadmin/user_upload/ita-umzug-it-moebelpacker-ts-istock.jpg; 29.04.2020

Abb. 23, weggeworfene Kippen der Möbelpacker

https://www.quarks.de/wp-content/uploads/Zigarettenkippen_Boden.jpg; 29.04.2020

36

Abb. 24-30, eigene Darstellung (Auf Grundlage von Quelle: <https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/sonstVeroeffentlichungen/Tabakatlas-2015-final-web-dp-small.pdf>)

42

Abb. 31, Ergonomie Mensch, eigene Darstellung

(Auf Grundlage von Quelle: https://iaw-aachen.de/files/iaw/vorlesungen/Sommer/2017/AW1/AW1_SS17_LE09_Folien+Notizen.pdf)

65

Abb. 32, Links oben

<https://demo.kaliumtheme.com/agency/wp-content/uploads/2015/03/4915b8729b45cf41d58aab4f4da7213.jpg>; 23.05.2020

Abb. 33, Mitte oben

<https://i.pinimg.com/564x/e8/14/0b/e8140baeeda87fa130b9a9e0521fa2f2.jpg>; 23.05.2020

Abb. 34, Rechts oben

https://lemanoosh.com/app/uploads/Permafrost_Clikk_Baby_Chair_010.jpg; 22.06.2020

Abb. 35, Links unten

https://lemanoosh.com/app/uploads/Andrea_Ponti_Juno_08.jpg; 22.09.2020

Abb.36, Mitte unten,

https://lemanoosh.com/app/uploads/BKID_Coway_air_care; 23.05.2020

Abb.37, Rechts unten

https://lemanoosh.com/app/uploads/beoplay_m3_01.jpg; 23.05.2020

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat.

Leipzig, den 24.06.2020

Florian Wienick