Kurzbeschreibung des Vorhabens:

NT Recycling GmbH plant die Verarbeitung von Trockenbatterieabfällen aus der Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien sowie die Gewinnung und Wiederverwendung wertvoller, nutzbarer Metallkomponenten wie
Aluminium und Kupfer, Metall und wertvoller Kathodenmaterialien (Ni, Co, Mn und Li-haltige Materialmischung) sowie ihrer Wiederverwendung, wodurch die Grundlagen für eine Kreislaufwirtschaft geschaffen werden.
Die Anlage ist ausschließlich für die Annahme von Industrieabfällen aus der Batterieproduktion vorgesehen; Abfälle von Privatpersonen werden weder gesammelt noch angenommen. Im Rahmen der geplanten Tätigkeit der zu verarbeitenden Abfälle sind weder Elektrolyte noch NMP enthalten und auch nicht mit diesen Substanzen in Kontakt gekommen.
Abfälle, die von Partnern entgegengenommen oder gelagert werden, werden von externen Transportunternehmen zur Anlage transportiert; eigene Transporte sind nicht geplant.

Antragsgegenstand

- Umnutzung einer Halle auf dem Gelände der Dettendorfer & Mahrla GbR Errichten und Betrieb einer Anlage zur Behandlung von Produktions- ausschussabfälle, die noch nicht verbaut wurden und nicht mit NMP oder Elektrolyt in Kontakt gekommen sind.

  Es werden folgende Aggregate zum Betrieb der Anlage beantragt:

  - Förderbänder
  - 1 Einwellenzerkleinerer
  - 3 Vibrationssiebe
  - 2 ZickZacksichter
  - 1 Hammermühle
  - Zyklon
  - Filteranlage
- Behandeln von ca. 2.300 t/a und Lagerung von 200 t gefährlicher und nicht gefährlicher Abfälle im Eingang und Lagerung von 120 t behandelten Materials im Ausgang.

Ausführliche Betriebsbeschreibung

1. Betriebsbeschreibung

NT Recycling plant auf dem Betriebsgelände Dettendorfer & Mahrla GbR im Gewerbegebiet Linden 2b, 83109 Großkarolinenfeld, Gemarkung Tattenhausen eine Recycling Anlage zu errichten und zu betreiben, die durch ein Recyclingverfahren Industrieabfälle aus der Batterieproduktion trocken mechanisch trennt um wertvolle Materialien und nutzbarer Metallkomponenten wie Aluminium und Kupfer, Metall und wertvoller Kathodenmaterialien (Ni, Co, Mn und Li-haltige Materialmischung) zu gewinnen.
Die Anlieferung des Materials erfolgt per Lkw von Unternehmen, die Batterien herstellen. Die Batterien werden in Form von BigBag´s angeliefert. Die Eingangs- und Ausgangsverwiegung erfolgt über eine 5t Gabelstaplerwaage. Nachfolgend wird das Material im Eingangslager mittels Stapler entladen und der Aufbereitungsanlage zugeführt.

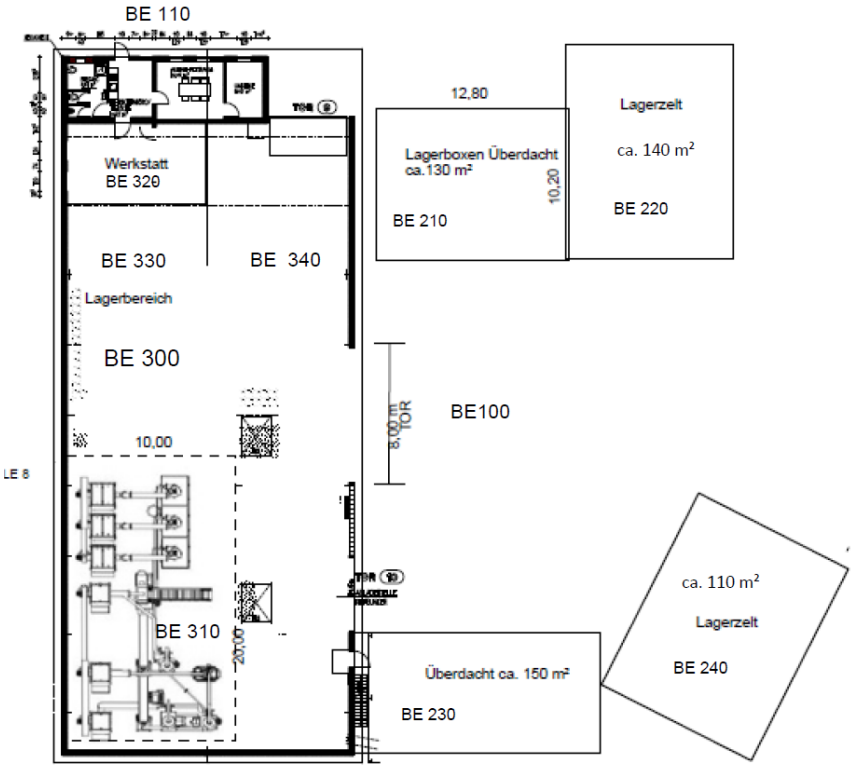
Der grundsätzliche Betriebsablauf lässt sich wie folgt beschreiben:

- Eingangswiegung und Kontrolle des Materials
- Zwischenlagerung in den Lagerbereichen
- Beschickung der Recyclinganlage
- Zerkleinerung
- Siebung
- Trennung von Kunststofffolie, Schwarzer Masse, Anoden und Kathoden sowie Gehäusen
- Lagerung des Fertigproduktes und der abgeschiedenen Materialien
- Ausgang der Produkte und Abfälle

1.1 Betriebseinheiten

Folgende Betriebseinheiten sind vorgesehen:

- BE 100 Anliefer- und Abholbereich
- BE 110 Verwaltungsgebäude
- BE 210 Eingangs/Ausgangslager
- BE 220 Eingangs/Ausgangslager
- BE 230 Eingangs/Ausgangslager
- BE 240 Eingangs/Ausgangslager
- BE 300 Hallenbereich
- BE 310 Aufbereitungsanlage
- BE 320 Werkstatt
- BE 330 Lagerbereich West
- BE 340 Lagerbereich Ost



(siehe Anlage 3.1 Lageplan der Betriebseinheiten)

1.2 Kapazitäten, Leistung und Betriebszeiten der Anlage

Die beantragte Anlagenkapazität beträgt:
Verarbeitung (Durchsatzleistung Rohmaterial) von 2.300 t/Jahr.

Die Anlagenkapazität ist nachfolgend aufgeführt:

Anlagenkapazität Verarbeitung	2.300 t/a 300 kg/h
Eingangslager	200 t
Ausgangslager	120 t
Operatives Lager	20 t

Folgende Betriebszeiten der Anlage werden betragt:

Montag-Samstag – Dreischichtbetrieb, der Dreischichtbetrieb endet am Samstag um 22:00 Uhr und beginnt am Montag um 6:00 Uhr. In der Zwischenzeit erfolgt der Betrieb von 0:00 Uhr – 24:00 Uhr.

Anlieferzeiten: Montag – Samstag von 6:00 bis 22:00 Uhr

Anzahl Mitarbeiter: voraussichtlich 5-6 Mitarbeiter je Schicht

2. Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

Die vom Betreiber der Anlage eingesetzte Technologie ist ein Behandlungsverfahren für Lithiumbatterie-Produktionsabfälle. Dabei werden Industrieabfälle aus der Batterieproduktion trocken mechanisch getrennt, um wertvolle Materialien zurückzugewinnen. Das Verfahren ist darauf ausgelegt, verschiedene Komponenten von Lithium-Ionen-Batterien zu verarbeiten und sie in spezifische Bestandteile zu zerlegen, die im Produktionszyklus wiederverwendet oder als Rohstoffe verkauft werden können. Diese Recyclingtechnologie nutzt einen umfassenden, mehrstufigen Prozess zur effizienten Trennung und Rückgewinnung wertvoller Materialien aus Lithiumbatterie-Produktionsabfällen.

2.1 Anlieferungen

Die Anlieferungen erfolgen durch Fremdfahrzeuge in der BE 100. Die Anlieferer melden sich im Büro an und deklarieren dort Art und Menge des anzuliefernden Materials.

Montag-Samstag – Dreischichtbetrieb, der Dreischichtbetrieb endet am Samstag um 22:00 Uhr und beginnt am Montag um 6:00 Uhr. In der Zwischenzeit erfolgt der Betrieb von 0:00 Uhr – 24:00 Uhr.
Anlieferzeiten: Montag – Samstag von 6:00 bis 22:00 Uhr

Annahme der Abfälle
Alle Ein- und Ausgänge werden über eine Gabelstaplerwaage verwogen.
Für alle Abfälle erfolgt anhand der Angaben des Anlieferers und der Begleitpapiere eine Überprüfung der angelieferten Abfälle.
Im Betriebstagebuch werden folgende Daten erfasst:
1. Datum der Anlieferung
2. Kennzeichen des anliefernden Kraftfahrzeuges
3. Name und Anschrift des Anlieferers
4. Herkunft des Materials
5. Name des Fahrers / Unterschrift des Fahrers (bei Fremdanlieferern)

6. Tonnage
7. Abfallschlüsselnummer

Über alle Abfallein- und ausgänge wird ein Betriebstagebuch geführt.
Dieses Betriebstagebuch ermöglicht vielfältige Auswertungen. Über dieses Betriebstagebuch erfolgt auch die Überwachung der Einhaltung der Gesamtlagerkapazitäten. Auch kommt das Unternehmen über die Führung des Betriebstagebuchs in Verbindung mit den entsprechenden Belegen der Registerpflicht gem.§ 49 KrWG i. V. m. der Nachweisverordnung nach.
Der Anlieferer meldet sich beim Personal vor Ort. Der Annahmevorgang findet immer unter Anwesenheit einer qualifizierten Person statt. Den anliefernden Fahrzeugen wird nach der Anmeldung der Anlieferbereich zugewiesen. Die Sichtkontrolle der Abfälle wird sofort nach der Anlieferung durchgeführt.
Die Anlieferung erfolgt in Big Bags. Dort unterschreibt der Anlieferer für die richtige Deklaration. Abweichend davon kann die Deklaration auch mit Hilfe von Liefer- und Wiegescheinen geführt werden, wenn diese Belege, die zur Deklaration erforderlichen Angaben enthalten. Über die Entsorgung von Lithiumbatterien sind Begleit- oder Übernahmescheine nach der Nachweisverordnung zu führen.

Wiegevorgang

Nach Anlieferung wird der Abfall auf die erforderlichen Mengen- und Qualitätsanforderungen geprüft. Die Abfallmengen werden mit einer geeichten Gabelstaplerwaage mit einer maximalen Wiegekapazität von 5 Tonnen kontrolliert. Die Gabelstaplerwaage kann auch in Big Bags angelieferte Abfälle wiegen.

Eingangskontrolle

Die Qualitätskontrolle von Abfällen beginnt mit der Prüfung der Begleitdokumente. Bei eingehenden Abfällen muss der Erzeuger stets vorläufige Zusammensetzungsanalysen mindestens der im Abfall enthaltenen Materialien, Verbindungen, Materialgruppen und Elemente vorlegen. Es ist sicherzustellen, dass die Abfallklassifizierungsprüfungen normgerecht durchgeführt werden. Anschließend kann ein Übernahme- und Verwertungsvertrag abgeschlossen werden. Nur so vorab

angemeldete und bekannte Abfallmengen dürfen angenommen werden. Bei eingehenden Abfällen kann die Qualität durch Sichtprüfung festgestellt werden. Bei der Annahme werden Daten zur Herkunft und Entstehung des Abfalls, zu seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie weitere erforderliche Daten geprüft. Gegebenenfalls werden zusätzliche repräsentative Probenahmen durchgeführt.

Eskalationsweg – falsch deklarierter Abfall

Bei Unstimmigkeiten zur Deklaration des Abfalls, wird dies auf dem Wiegeschein vermerkt. Dort wird bei der Rückverwiegung das Nettogewicht mit der Abfallschlüsselnummer des „neu“ deklarierten Abfalls vermerkt. Hierbei wird überprüft, ob der Abfall im Positivkatalog enthalten ist. Gleichzeitig wird der Abfall von geschultem Personal klassifiziert. Der Betriebsleiter informiert den Kunden und entscheidet über die weitere Vorgehensweise.
Falls unzulässige Abfälle festgestellt werden, sind diese sicherzustellen und der weitere Entsorgungsweg im Nachgang zu klären.
Diese Vorkommnisse sind im Betriebstagebuch zu dokumentieren.

Ausgangsverwiegung Input/Output

Abfälle, die zur weiteren Verwertung die Anlage verlassen, werden grundsätzlich verwogen. Hierzu werden folgende Daten erfasst:

- Art des Abfalls – AVV-Bezeichnung
- Anlieferadresse (Verwerter)
- Gewicht in Tonnen
- LKW-Kennzeichen

Die Abfälle werden ausschließlich Anlagen zugeführt, die eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung bzw. Aufbereitung sicherstellen und dafür genehmigt sind.

2.2 Lagerung

Der Abfall wird im Eingangsbereich BE 100 angeliefert. Die angelieferten Abfälle werden dann bis zur Verarbeitung in die dafür vorgesehene Eingangslagerbereich mit einer Lagerkapazität von ca. 200 Tonnen gelagert.
Für das Ausgangsmaterial sind eigene Ausgangslagerbereiche BE 400 mit etwa 120 Tonnen vorgesehen.

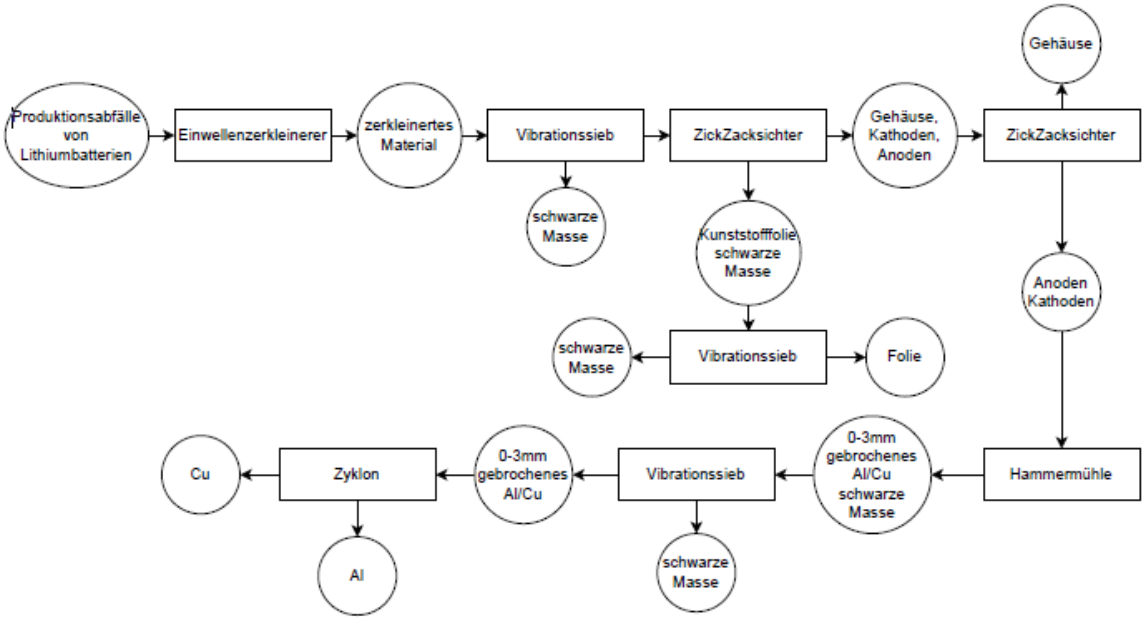
Das Unternehmen lagert am Standort folgende Mengen an gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen:

• Eingangsabfalllager: 200 t
• Lagerung von Fertigprodukten: 100 t
• Operativer Sammelpunkt in der Halle als Betriebsmenge: 20 t
In Summe 320 t an Lagerkapazität beantragt

Hierbei ist besonders darauf zu achten, eine Vermischung der verschiedenen Abfallfraktionen zu vermeiden. Dies ist durch das geschulte Anlagenpersonal zwingend einzuhalten und sicherzustellen.

2.3 Behandlung

Die folgenden Beschreibungen orientieren sich im Wesentlichen an dem im Antrag enthaltenen Verfahrensfließbild und dem Maschinenaufstellplan (Anlage 4.1 Verfahrensfließbild, Anlage 4.2 Maschinenaufstellplan).



Diese hier für die Behandlung beschriebene Recyclingtechnologie nutzt einen umfassenden, mehrstufigen Prozess zur effizienten Trennung und Rückgewinnung wertvoller Materialien aus Lithiumbatterie-Produktionsabfällen.

Der Einsatz fortschrittlicher Verfahren wie Zerkleinern, Vibrationssieben und Lufttrennung ermöglicht die effiziente Rückgewinnung von Materialien wie Kupfer, Aluminium und Ruß, die im Batterieherstellungsprozess wiederverwendet oder als Rohstoffe verkauft werden können. Ziel der Technologie ist es, die Materialausbeute zu maximieren und gleichzeitig den Abfall zu minimieren, um so zu einem nachhaltigeren Verwertungsprozess beizutragen.

2.3.1 Zuführung / Primärzerkleinerung / Einwellenzerkleinerer

Funktionsweise:

Der über ein eingehaustes Gurtförderband zugeführte Abfall wird zunächst über einen Trichter (geschlossenen Stahlgehäuse) in einen Einwellenzerkleinerer aufgegeben. Diese Maschine zerkleinert den trockenen Abfall zunächst in kleinere Stücke von ca. 20 mm, um die Weiterverarbeitung zu erleichtern. Im weiteren Prozess werden Anode, Kathode, Kunststoffschicht und Rahmen weitgehend getrennt.

Ausstoß: 20 mm große, zerkleinerte Materialstücke.

2.3.2 Kreisschwingungstrennung

Funktionsweise:
Das zerkleinerte Material wird weiter über ein Förderband durch ein rundes Vibrationssieb geleitet, das es nach Größe sortiert. Die Siebfläche trennt die Materialien nach Größe und Form.
Ausstoß: Feine Partikel, die als schwarze Masse bezeichnet werden, und andere gröbere Materialien wie Metallsplitter, Folien und Filme.

2.3.3 Zickzack-Luftabscheider (Stufe 1)

Funktionsweise: Nach der Siebung werden die Materialien einem Zickzack-Lufttrennungsprozess unterzogen. Dieser Luftabscheider trennt leichtere Materialien effektiv von schwereren anhand ihrer aerodynamischen Eigenschaften.
Ausgaben:
• Gehäuse:
Hierbei handelt es sich um Kunststoff-, Eisen- oder Aluminiumflocken, die das Gehäuse der Batterien bilden. Sie sammeln sich am Boden des Separators.
• Kunststofffilm und schwarze Masse:
Dünne Kunststofffilme und pulverförmige schwarze Masse werden an dieser Stelle getrennt.

2.3.4 Zickzack- Luftabscheider (Stufe 2)

Verfahren:

Die verbleibenden Anoden- und Kathodenmaterialien werden einer zweiten Zickzack-Lufttrennung unterzogen. Dies dient der Trennung der metallreichen Komponenten von den leichteren Gehäusematerialien und der weiteren Verfeinerung der abgetrennten Fraktion.
Ausgaben:
• Anoden-/Kathodenmischung:
Enthält eine Mischung aus Anoden- und Kathodenmaterialien, die typischerweise reich an Kupfer und Aluminium ist.

• Gehäuse, Verkleidung:
Weitere Gehäuse und schwerere Materialien werden separat gesammelt

2.3.5 Weitere Vibrationssiebung

Das Material aus dem Luftabscheider wird durch ein weiteres rundes Vibrationssieb geleitet. In diesem Schritt werden die verbleibenden feinen schwarzen Bestandteile von den größeren Teilen getrennt.

Ausgaben:

• Kunststofffolie:
Dünne Kunststofffolie zur Isolierung der Anode und Kathode.

• Schwarze Masse:
Ein pulverförmiges Material, das Kathoden- und Anodenmaterialien enthält und typischerweise reich an wertvollen Metallen wie Lithium, Kobalt und Nickel ist.

2.3.6 Hammermühle

Funktionsweise:
Anoden- und Kathodenmaterialien, die einer Luftzerlegung und Filtration unterzogen wurden, werden in eine Hammermühle gegeben. Diese Maschine zerkleinert die Materialien weiter zu feineren Partikeln, um sie für den letzten Sortierschritt vorzubereiten.

Ausgaben:
• Zerkleinerte Anoden- und Kathodenmaterialien, vermischt mit schwarzen Massenpartikeln und Metallfraktionen.

2.3.7 Abschließende Vibrationssiebung

Verfahren:
Das zerkleinerte Material wird einer abschließenden Vibrationssiebung unterzogen.

Dieser Schritt verfeinert die Trennung weiter und gewährleistet die korrekte Klassifizierung der verschiedenen Materialströme.

Ausgabe:
• Weiter verfeinerte schwarze Masse und gemischte Metallpartikel (Cu/Al).

2.3.8 Zyklon (Endstufe)

Funktionsweise:

Im letzten Schritt werden die Materialien durch einen Luftabscheider geleitet. Dieser Schritt ist entscheidend für die Trennung von Aluminium- und Kupferpartikeln nach Gewicht und Größe.
Ausgaben:
• Kupfergranulat (Cu):
Die kugelförmigen Kupferpartikel werden typischerweise getrennt und werden gesammelt, wobei diese Fraktion einen Reinheitsgrad von über 85 % aufwiest.
• Aluminiumgranulat (Al):
Kugelförmiges Aluminiumgranulat wird ebenfalls abgetrennt.
und wird gesammelt, wobei die Fraktionsreinheit über 75 % liegt.

Die abgetrennten Fraktionen werden an den Endpunkten in Großbeuteln (BigBag) gelagert. Diese werden vor dem Transport ins Lager etikettiert und mit einer Chargenkennung versehen.

2.4 Spezifikationen der Endprodukte:

Schwarze Masse:

Reinheit: Cu <2 %, Al <2 %
Partikelgröße: Max. 0,1 mm

Beschichtung, Hülle (KST und FE):

Reinheit: Anode + Kathode <5 % •
Größe: 3–20 mm große Stücke

Kunststofffolie:

Reinheit: Anode + Kathode + Gehäuse <5 % •

Größe: 3–20 mm große Stücke

Kupfergranulat (Cu):

Reinheit: Cu > 85 % •
Größe: 0–3 mm Granulat

Aluminiumgranulat (Al):

Reinheit: Al > 75 % •
Größe: 0–3 mm Granulat

2.5 Filteranlage

NT-Recycling plant die Integration eines hocheffizienten HEPA-Filtersystems in die Anlage. Die Anlage erfüllt bereits ohne HEPA-Filter die EU-Vorschriften, kann mit deren Einsatz jedoch noch strengere Emissionsanforderungen erfüllen.
Der HEPA-Filter wurde für eine herausragende Luftreinigung in komplexen Industrieumgebungen entwickelt und filtert effektiv Feinstaubpartikel und andere Schadstoffe, die beim Recyclingprozess entstehen können. Die zu installierenden HEPA-Filter entsprechen der Filterklasse H13 und der europäischen Norm EN 1822. H13-Filter filtern 99,995 % der Partikel mit einer Größe von 0,3 Mikrometern und gewährleisten so die effektive Entfernung selbst kleinster Verunreinigungen. Während der Zerkleinerungs- und Trennprozesse kann die Luft in der geschlossenen Anlage mit Feinstaub angereichert werden. Dieser wird durch das oben genannte HEPA-Filtersystem herausgefiltert, das bis zu 3000 m³ Luft pro Stunde filtern kann.

Die Hauptkomponenten des HEPA-Filtersystems sind:

o LED-Leuchtmittel:
Diese dienen der Beleuchtung und erleichtern Wartungsarbeiten sowie die Überwachung des Betriebs.
o Sensoren (x5):
Das System ist mit fünf strategisch platzierten Sensoren ausgestattet, die die Luftqualität, die Filterleistung und die Systemintegrität überwachen. Diese Sensoren liefern Echtzeitdaten zum Zustand der gefilterten Luft und zur Effizienz des Systems.

o SPS-Steuerung:

Gewährleisten eine reibungslose und automatische Steuerung des Geräts Betrieb, von der Luftstromregulierung bis zur Datenverarbeitung.

o USV zur Sicherstellung des Teilbetriebs:
Gewährleistet den kontinuierlichen Betrieb von Lüftern, Sensoren und Beleuchtung

o Isolationstüren:
Luftdichte Isolationstüren gewährleisten die Trennung von Gefahrstoffen und anderen Materialien, wodurch Wartungsprozesse erleichtert und sichergestellt werden, so dass bei Inspektionen oder Filterwechseln keine ungefilterte Luft aus dem System austritt.

o Abgedichtete Verbindungen:
Alle Verbindungen im System sind abgedichtet, um Leckagen zu verhindern.

o Lüfter:
Das Gerät ist mit industrietauglichen Lüftern ausgestattet, die den Luftstrom durch die Filter gewährleisten.

o Filter (H13-Klasse):
Herzstück des Systems ist ein hocheffizienter H13-Filter, der eine Filtrationseffizienz von 99,995 % für Partikel bis zu einer Größe von 0,3 Mikrometern erreicht. Diese Effizienz ermöglicht die Entfernung von Feinstaub, Produktionsstaub und Mikroorganismen und macht ihn somit geeignet für den Einsatz in Branchen wie der Pharma- und Elektronikindustrie
(siehe Anlage 4.2 Maschinenaufstellplan, Anlage 4.3 Liste der Aggregate, Anlagen 4.4 bis 4.14 Datenblätter der Aggregate)

3 Behandlungskapazität der Anlage

Kapazität der Anlage:	300 kg / h
	7,2 t / Tag
	ca. 2.300 Tonnen pro Jahr