

## Projektierung einer Anlage zur biologischen Behandlung von Kakaoschalen - Kurzfassung

Bei der Verarbeitung des Rohkakaos bzw. der Kakaobohnen entstehen neben dem hochwertigen Zielprodukt Kakaobutter weitere Nebenprodukte wie zum Beispiel Kakaoschalen. Im Sinne einer nachhaltigen Ressourcennutzung ist die Nutzung dieser Nebenprodukte erstrebenswert.

Einen Ansatz hierzu hat die Firma NOVIS zusammen mit der Bühler-Group entwickelt und in einem Anlagenkonzept umgesetzt. Diese Technologie wird nun erstmals in die Praxis umgesetzt. Dabei werden die Kakaoschalen hydrolytisch-biologisch behandelt, getrocknet und vermahlen. Das erzeugte Pulver kann dann als Lebensmittelzusatz in diversen Produkten verwendet werden. Abbildung 1 zeigt das vereinfachte Prozessschema.

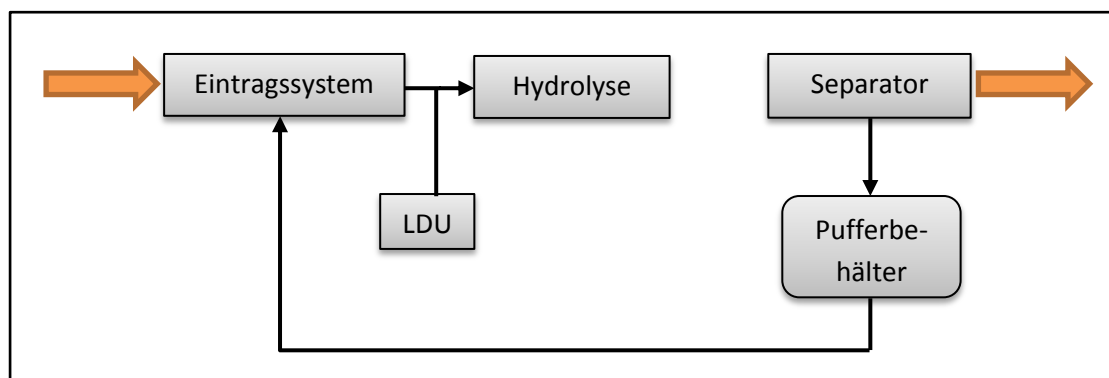


Abb. 1 Prozessschema

Das Anlagenkonzept war zum Zeitpunkt des Projektstartes nur grob umrissen. Die Funktionalität des Prozesses wurde in Laborversuchen und Versuchen im Technikumsmaßstab bestätigt. Die Auswertung der Versuche zeigte die optimalen Prozessparameter auf. Insbesondere die Verweilzeit (24 h) und die Temperatur (55°C) sind Voraussetzung um die Vorgaben des Endkunden an die Produktqualität erfüllen zu können.

Der Prozess wurde folgend in einem Anlagenkonzept adaptiert. Wichtigstes Ergebnis war dabei das R&I-Fließschema, welches alle Komponenten und deren Verbindungen darstellt und benennt. Technische Details wurden laufend ergänzt.

Technische Größen wurden mit Hilfe der Prozesssimulation ermittelt. Diese wurde in Excel erstellt und erlaubt eine Anpassung Eingangsgrößen. Damit werden eine dynamische Simulation und die Anwendung in Folgeprojekten mit anderen Leistungsanforderungen ermöglicht. Innerhalb der Simulation werden alle Daten generiert, die zur Betrachtung der Massenflüsse, der Wärmeenergiebilanz sowie der Wärmeverluste, des Wärmeenergiebedarfs und der Volumenströme benötigt werden. Diese werden zudem einzeln in an das Fließschema angelehnte Darstellungen tabellarisch veranschaulicht.

Auf Grundlage der Erkenntnisse aus den Versuchen, den Kundenvorgaben und in der Simulation gewonnenen Daten wurde eine Anlage ausgelegt, die dem zuvor entwickelten Anlagenkonzept entspricht. Die Volumenströme und Kapazitäten sind die wichtigsten Anforderungen für die Auslegung der einzelnen Komponenten und wurden den Ergebnissen der Simulation entnommen. Um die Anforderungen hinsichtlich der Hygiene erfüllen zu können wurden zusammen mit dem Kunden einheitliche Standards festgelegt. Demnach müssen alle produktberührenden Komponenten aus Edelstahl gefertigt werden. Dichtungsmaterialien sind in EHEDG-Konformen Materialien auszuführen, Betriebsmittel müssen lebensmittelecht sein. Auf Grundlage dieser Anforderungen wurden sodann Angebote eingeholt. Nach Eingang aller Angebote wurden die Lieferanten ausgewählt.

Vorbereitend für die Ausführung und das Projektmanagement wurde das Gantt-Diagramm erstellt, in dem das Projekt in einzelne Arbeitspakete aufgeteilt und der zeitliche Ablauf von Meilensteinen markiert wird.

Die Anlage wurde als 3-D-Modell in Sketchup modelliert. Die Visualisierung ist einerseits im Kundenkontakt eine große Hilfestellung und kann andererseits bei der Layoutplanung zu Rate gezogen werden.

Das Prozess-Flowchart wurde erstellt. Dieses stellt den Prozessablauf in unterschiedlichen Betriebszuständen dar und dient als Vorlage für die Programmierung der Steuerung.