

## »Identifizierung und Entwicklung geeigneter Materialflusstechniken für Pflanze-zum-Service Systeme in Vertical Farming« (Masterarbeit) – Vrajesh Mani Raja

### Kurzfassung

Vertical-Farming wird in der Agrarindustrie immer beliebter, weil dieses Konzept ein lukratives Ergebnis verspricht, bei dem die Pflanzen ohne Pestizide und Chemikalien in einer kontrollierten Umgebung angebaut werden. Die dabei eingesetzten Technologien bieten wesentlich höhere Erträge als die konventionelle Landwirtschaft und verringern gleichzeitig den Wasserverbrauch um bis zu 95% sowie den Flächenverbrauch. Das Konzept des Automated-Indoor-Farmings, einer Subkategorie des Vertical-Farmings, bietet einen fabrikähnlichen Ansatz für den Anbau von Nutzpflanzen und deckt sich mit der boomenden Umsetzung von Industrie 4.0- und Automatisierungsprojekten in allen Industriesektoren.

Die konventionelle Logistik definiert die Bewegung von Waren innerhalb eines Warenhauses als Ware-zu-Person oder als Person-zu-Ware. Dies kann sinngemäß auf Vertical-Farming übertragen werden, um die Bewegung der Waren, oder in diesem Fall der Pflanzen, als Pflanze-zum-Service und als Service-zur-Pflanze zu beschreiben. Ziel dieser Arbeit ist die Ermittlung geeigneter Technologien für die Automatisierung des Materialflusses (Pflanzenflusses) innerhalb einer Indoor-Farm, bei der die Pflanzen je nach Bedarf zu oder von den Servicestationen bewegt werden. Hierfür wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um den aktuellen Stand der Technik und der Prozesse in einer modernen Indoor-Farm zu ermitteln. Ebenfalls wurden die spezifischen Anforderungen der Pflanzen eruiert, um diese als entsprechende Services zu definieren. Es erfolgt eine Betrachtung der Aspekte von Vertical-Farming unter dem Gesichtspunkt des Materialflusses, wodurch Pflanzenmerkmale und Systemparameter ermittelt werden konnten. Die Auswirkungen dieser Parameter auf verschiedene Materialflusskennzahlen wurden erläutert. Aufgrund dessen wurde eine beispielhafte Methode zur Bewertung der Auswirkung von Pflanzenmerkmalen auf den Materialfluss vorgestellt.

Für die Identifizierung der Schlüssel-Anforderungen an ein Materialflusssystem wurde eine systematische Analyse der Teilsysteme einer Vertical-Farm durchgeführt. Die unterschiedlichen Größen der Ladeeinheiten und deren Stapelbarkeit wurden als entscheidende Faktoren für den Materialfluss festgestellt. Basierend auf diesen Anforderungen wurde eine Bewertung verschiedener Fördertechnik und Lagertechnologien durchgeführt. Der Einsatz von fahrerlosen Transportsystemen, Flurförderzeugen und Hallenkränen wird als geeignete Fördertechniken vorgeschlagen, während die Auswahl der idealen Lagermethode hauptsächlich von leistungs- und kostenbezogenen Faktoren abhängt. Darüber hinaus erfolgte die Vorstellung 4 verschiedener Wege für einen Pflanze-zum-Service Materialfluss.