

# Efficient Indoor Farming

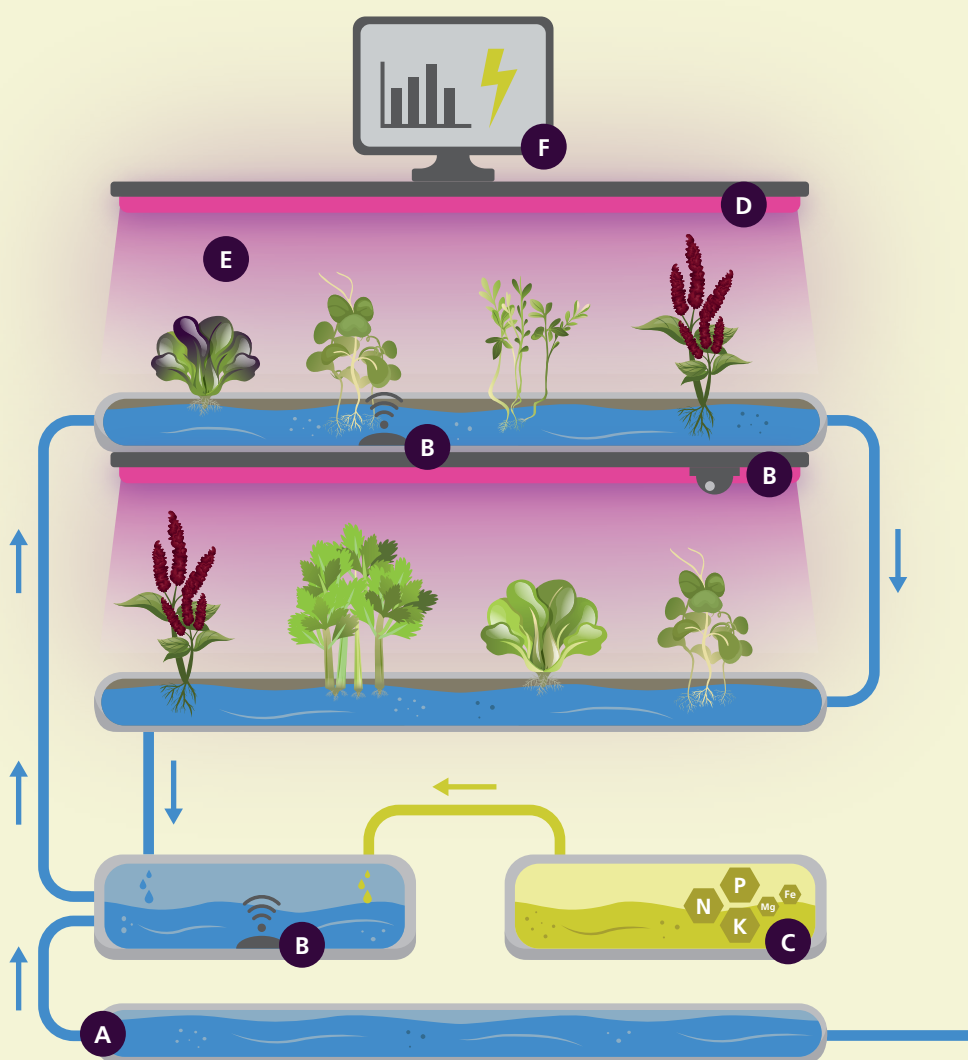


Indoor Farming or Controlled Environment Agriculture (CEA) is an innovative method for plant cultivation, which takes place in closed systems and under controlled conditions. CEA offers important advantages: high yields per hectare and per liter of water used, a high degree of automation, low consumption of fertilizers and pesticides and high yield security. Despite these advantages there are challenges which can be overcome by using robust ceramic and diagnostic components and technologies.

[www.ikts.fraunhofer.de/en/indoor\\_farming](http://www.ikts.fraunhofer.de/en/indoor_farming)

Nico Domurath  
[nico.domurath@ikts.fraunhofer.de](mailto:nico.domurath@ikts.fraunhofer.de)

- A Water treatment**  
Ceramic membranes and AOP processes for the reuse of different source waters and their recirculation
- B Monitoring**  
Sensors and optical methods for the detection and evaluation of environmental parameters, plant health, nutrient composition and root growth
- C Nutrients**  
Use of adapted recycles from organic residues and ceramic growth bodies for optimized nutrient uptake
- D Lighting**  
Energy saving through pulse-width-modulated lighting for synchronized electron emission (illuminant) and photon absorption (plant)
- E Air conditioning and temperature control**  
Zeolite ceramics as latent storage for demand-driven heat and humidity regulation
- F Control concepts**  
Using self-learning systems or artificial intelligence based on real-time data and incorporating external data sources



## Material and technology development

Development and characterization of ceramics-based functional materials | Development of singular technologies for client-specific tasks

## Nutrient and fertilizer development

Residual material evaluation | Nutrient recovery and design of fertilizer products | Analytical and biological assessment of recycles and fertilizer products

## Materials and energy balancing

Life cycle assessment | GHG balancing and cost accounting for processes and new and existing existing plants | Support for R&D projects | Certification

## Knowledge and technology transfer

Support and guidance of CEA projects with a focus on plant cultivation and algae production

# Effizientes Indoor Farming

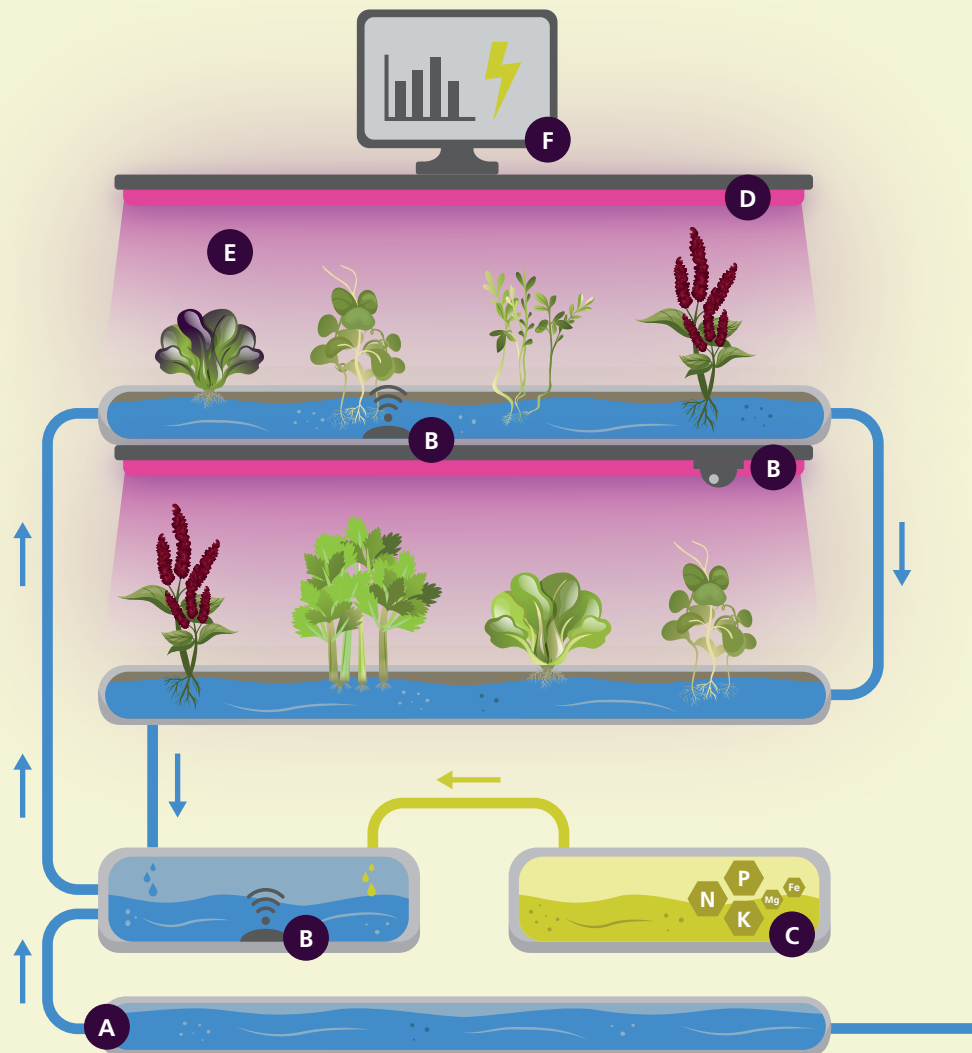


[www.ikts.fraunhofer.de/de/indoor\\_farming](http://www.ikts.fraunhofer.de/de/indoor_farming)

Nico Domurath  
[nico.domurath@ikts.fraunhofer.de](mailto:nico.domurath@ikts.fraunhofer.de)

Indoor Farming bzw. Controlled Environment Agriculture (CEA) ist eine innovative Methode zur Pflanzenkultivierung, die in geschlossenen Systemen und unter kontrollierten Bedingungen stattfindet. CEA bietet wichtige Vorteile: hohe Erträge pro Hektar und pro Liter Wassereinsatz, hoher Automatisierungsgrad, geringer Verbrauch an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie hohe Ertragssicherheit. Trotz dieser Vorteile gibt es Herausforderungen, die sich mithilfe robuster keramischer und diagnostischer Komponenten und Technologien lösen lassen.

- A Wasseraufbereitung**  
Keramische Membranen und AOP-Verfahren für die Wiederverwendung von unterschiedlichsten Ausgangswässern und deren Kreislaufführung
- B Monitoring**  
Sensoren und optische Verfahren zur Erfassung und Bewertung von Umgebungsparametern, Pflanzengesundheit, Nährstoffzusammensetzung und Wurzelwachstum
- C Nährstoffe**  
Einsatz von angepassten Rezyklaten aus organischen Reststoffen und keramischen Aufwuchskörpern für eine optimierte Nährstoffaufnahme
- D Belichtung**  
Energieeinsparung durch pulsweitenmodulierte Belichtung zur synchronisierten Elektronenabgabe (Leuchtmittel) und Photonenaufnahme (Pflanze)
- E Klimatisierung und Temperierung**  
Zeolith-Keramiken als Latentspeicher für eine bedarfsgerechte Wärme- und Feuchteregulierung
- F Steuerkonzepte**  
Mithilfe selbstlernender Systeme oder künstlicher Intelligenz basierend auf Echtzeitdaten und unter Einbeziehung externer Datenquellen



## Material- und Technologieentwicklung

Entwicklung und Charakterisierung von keramikbasierten Funktionswerkstoffen | Entwicklung von Einzeltechnologien für kunden-spezifische Fragestellungen

## Nährstoff- und Düngemittelentwicklung

Reststoffbewertung | Nährstoffrückgewinnung und Design von Düngeprodukten | Analytische und biologische Beurteilung von Rezyklaten und Düngeprodukten

## Stoff- und Energiebilanzierung

Life Cycle Assessment | THG-Bilanzierung und Kostenrechnung für Prozesse sowie Neu- und Bestandsanlagen | Begleitung von FuE-Vorhaben | Zertifizierung

## Wissens- und Technologietransfer

Unterstützung und Begleitung von CEA-Projekten mit Schwerpunkt Pflanzenbau und Algenproduktion