Robotik im Gemüsebau: Spezialisierte Systeme (Beispiele)

- Autonome Feldroboter
  - Naio Oz V4: Hackroboter,ab 30.000 EUR, 8 h Akku
  - FarmDroid FD20: Solargetrieben, Aussaat + Unkrautbekämpfung
  - Small Robot Company: Autonome Feldroboter (UK)
- Spezialisierte Erntehelfer
  - Agrist (Japan): Seilgeführter Paprika-Ernter
  - Octinion (Belgien): Erdbeer-Ernteroboter
- Innovative Konzepte
  - AI.Land Davegi: autonomer Gemüseanbau,
  - ROMI Rover: Open Source für Mikrofarmen

Humanoide Roboter: Herkunft und Entwicklung

- "Humanoid" stammt vom griechischen ánthropos (Mensch) und eídos (Form). Es bezeichnet eine menschenähnliche Körperform: aufrechter Rumpf, zwei Arme, Greifhände.
- "Roboter" stammt vom tschechischen "robota" und bedeutet "Fronarbeit" oder "Zwangsarbeit". Der Begriff wurde geprägt für Karel Čapeks Theaterstück "Rossum's Universal Robots" von 1921.
- Entwicklung
  - 1973 WABOT-1 (Japan): erster zweibeiniger Humanoid
  - 2000 Honda ASIMO: weltbekannter Laufroboter
  - 2013 Boston Dynamics Atlas: dynamische Bewegungen
  - 2024 Unitree G1: kompakt, erschwinglich (ab 16.000 USD)
  - 2025 Erster Agrar-Einsatz (UBTECH Walker S, Malaysia)

Warum Humanoide im Gartenbau

"Humanoid

- Infrastrukturkompatibel
  - Gewächshäuser und Sortierhallen auf Menschen ausgerichtet.
  - Humanoide passen ohne Umbauten.
- Flexibilität statt Spezialmaschinen
  - Ein Roboter für mehrere Arbeiten
  - Ernte, Pflege, Sortierung, Monitoring, Qualitätskontrolle…
  - Kein teurer Maschinenpark,
- Arbeitskräftemangel als Treiber
  - Japan: Landwirte im Schnitt 67 Jahre alt
  - USA: 20 % weniger Arbeitskräfte seit 2006
- Bezahlbar für Kleinbetriebe
  - Preis fällt auf 9.000 € bis 30.000 € pro Einheit bis 2030-35 (heute: 60.000+)

Dr. Thorsten Bornwaßer | LVG Heidelberg | Diebsweg 2 | 69123 Heidelberg|
thorsten.bornwasser@lvg.bwl.de | 06221 - 7484 18 |

Einsätze heute und Ausblick 2030 bis 2035

- Heute möglich
  - Vertical Farming (Aussaat, Monitoring, Ernte (Agroz/UBTECH, Malaysia)
  - Gewächshaus (Paprikaernte per Imitation Learning (HAC, Niederlande)
  - Nachernte (Sortierung, Verpackung, Qualitaetskontrolle)
- Herausforderungen
  - Akkulaufzeit: nur 2 bis 4 Stunden
  - 30 bis 50 % langsamer als Menschen
  - Freiland: noch nicht praxistauglich,
    - Feuchte und Schmutz problematisch
- Perspektive 2030 bis 2035
  - Akkulaufzeit (6 bis 8 Stunden (Ziel 2028))
  - Freiland-Einsatz (Robuste Sensorik für Regen, Schmutz, UV)
  - KI-Fortschritt (Erntereife-Erkennung, adaptive Greiftechnik)
  - Geschäftsmodelle (Robots-as-a-Service (RaaS), für saisonale Ernte,)
- Vision:
  - Vollautonome Gewächshausbereiche
  - Hybride Plattformen (Räder + Arme) für Freilandflächen



https://www.unitree.com/g1

Einsatzmöglichkeiten humanoider Roboter an der LVG Heidelberg

- Verwendetes Modell: Unitree G1 EDU-U6
  - Technische Daten:
    - Groesse: 132 cm | Gewicht: 35 kg
    - 43 Freiheitsgrade (41 aktiv)
    - Taktile 5-Finger-Haende (DEX3-1)
    - Geschwindigkeit: bis 2 m/s

Handlung	Kurzbeschreibung
Bonituren	Unterstützung von Auswertungen. Erfassung von Fruchtgewichten, Einzelpflanzengewichten, Größe, Form, Ausfärbung, Festigkeit
Ernte	Ernte unterschiedlicher Pflanzen und Früchte (Tomaten, Salat)
Pflege von Kulturen	Entfernen brauner Blätter, Ausputzen von verwelkten Blüten
Reinigungsarbeiten	Fegen, Rinnen-, Tischreinigung
Unkrautbekämpfung	Unkrauterkennung, mechanische Unkrautbekämpfung
Bestandsüberwachung	Visuelle Bonituren von Pflanzenbeständen
Keimratenbestimmung	Zählen oder Schätzen Anzahl aufgelaufener Pflanzen
Rückarbeiten	Rücken von Töpfen auf Tischen oder an der Topfmaschine
Transportarbeiten	Transport von Erntegut, Kisten

Mit Hilfe von KI erstellt