SunBot Emissionsfreie Strauchbeeren-Produktion

Verfahrenskosten und Energiebereitstellung

LAND BRANDENBURG

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz

Ausgangslage und Zielsetzung

Steigende Lohn- und Kraftstoffkosten stellen die zwei größten Herausforderungen für den Obstbau dar. Um dem zu begegnen, soll der SunBot entwickelt werden, eine autonome, vollelektrische Traktor-Mähwerkskombination für den Einsatzfall der Fahrgassenpflege in Strauchbeeren. Dazu wird eine passende Ladeinfrastruktur benötigt. Die Energieversorgung soll primär über hofeigene PV-Anlagen erfolgen, denn der Stromerlös aus PV-Anlagen wird durch das Auslaufen der EEG-Förderungen stark einbrechen. Daher wird es von zunehmendem wirtschaftlichem Interesse für die Betriebe sein, den Strom aus den ausgeförderten PV-Anlagen überwiegend selbst zu nutzen.

Projektdurchführung

Zu Projektbeginn fanden auf den Partnerbetrieben Bauernhof Weggun (3 ha Strauchbeeren, 30 kWp PV-Anlage), Obsthof Neumann (35 ha Strauchbeeren, Kern- und Steinobst, 17 kWp PV-Anlage) und Biohof Frehn (326 ha Strauchbeeren, 100 kWp PV-Anlage) Bestandsaufnahmen zu den angewandten Pflegemaßnahmen (Verfahren, technische Ausstattung, Arbeitszeitbedarf und Kraftstoffverbrauch), zum PV-Stromertrag und zum Stromnutzungsverhalten (jährlicher Stromertrag, Drosselung, Eigenverbrauch) statt. Anhand der betrieblichen Daten wurden die jährlichen Arbeitserledigungskosten für die Fahrgassenmahd kalkuliert und ein Referenzszenario ermittelt, welches unter gleichen technischen und verfahrenstechnischen Bedingungen prognostizierte Preissteigerungen für Dieselkraftstoff sowie steigende Lohnkosten berücksichtigt. Die Prognosen beruhten auf Recherchen zur Entwicklung der Energiepreise bis 2030 und auf dem Gesetzesentwurf zur Steigerung des gesetzlichen Mindestlohns. Anschließend erfolgte der Vergleich mit dem Referenzszenario unter Verwendung des SunBot-Systems. Zur Steigerung der multifunktionalen Einsatzmöglichkeit, der Praktikabilität sowie der Energiebilanz der SunBot-Maschine wurde eine mobile Energiemanagementstation entworfen. Das Konzept sieht Zwischenspeicher (a), Ladestation (b) und Energiemanagement (c) vor (s. Abb. 1).

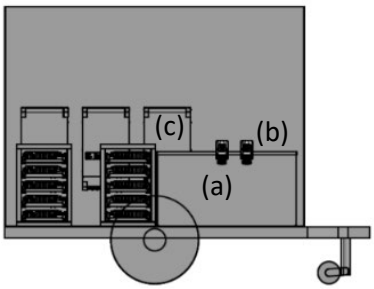

Abb. 1: SunBot-Energiemanagementstation, Baraumdefinition, Firma E-Cap Mobility

Ergebnisse

Auf Basis von Szenarienberechnungen und Vergleichen wurden folgende Erkenntnisse gewonnen:

- Mithilfe eines autonomen E-Traktors können Arbeitsspitzen gemindert werden. Bei der autonomen Fahrgassenpflege liegt das größte Einsparpotenzial bei den Lohnkosten. Diese ließen sich beispielhaft um bis zu 90 % (Neumann, Frehn) bzw. 95 % (Weggun) reduzieren.
- Unter der Annahme eines prognostizierten Agrardieselpreises von 1,75 € je Liter (abgeleitet aus Szenario „CO_2-Pfad“ der Prognos-Studie 2021) und einer Energieversorgung des E-Traktors mit 100 % PV-Strom könnten die Arbeitserledigungskosten insgesamt um ca.

Gartenbau

eip-agri

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums

Gefördert durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER).

www.eler.brandenburg.de I www.eip-agri.brandenburg.de

29 % (Bauernhof Weggun) bzw. ca. 37 % (Obsthof Frehn) reduziert werden. Auf großen Flächen wirkt sich das Einsparpotenzial stärker aus: durch die konstant prognostizierten Stromentstehungskosten (E-Traktor) im Vergleich zum steigenden Dieselpreis (s. Abb. 2).

- Aufgrund der hohen Anschaffungskosten (ca. 190T €) für einen autonomen 50 kW E-Traktor würden trotz Einsparungen bei variablen Maschinen- und Lohnkosten für den Betrieb Neumann Mehrkosten von ca. 36 % entstehen. Hier lohnt sich die Investition in den SunBot erst, wenn die Technik weniger als 120T € kostet, was bald realistisch sein wird.
- Um die benötigte Energie weitgehend aus eigenerzeugtem PV-Strom zur Verfügung zu stellen, bedarf es einer auf den Verbrauch abgestimmten Speicherlösung. Durch einen PV-Stromspeicher mit einer Kapazität von 40 kWh könnte der Anteil an Eigenverbrauch und die Autarkie von ca. 40 % (ohne Speicher) auf etwa 80 % gesteigert werden (s. Abb. 3).

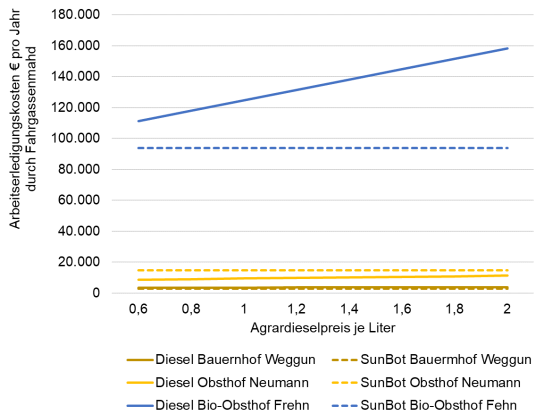

Abb. 2: Arbeitserledigungskosten der Betriebe Weggun, Neumann und Frehn für Diesel- und E-Traktor in Abhängigkeit von Diesel- und Strompreisen

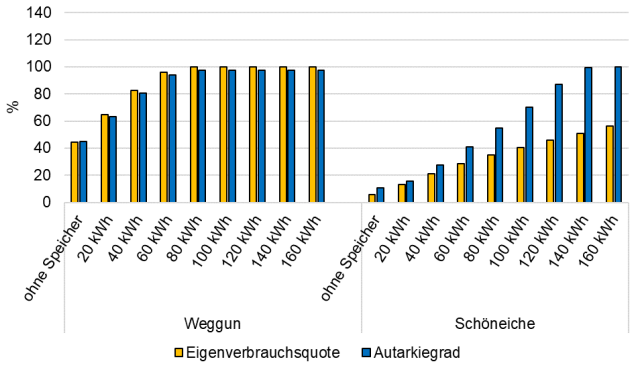

Abb. 3: Eigenverbrauchsquote und Autarkiegrad in Abhängigkeit von der Pufferspeicherkapazität für die Betriebe Weggun und Frehn mit einer PV-Anlagenleistung von 30 bzw. 100 kWp

Empfehlungen für die Praxis

Vor allem in geeigneten Produktionsverfahren, die derzeit aufgrund der Verwendung von Dieselkraftstoff von steigenden Kraftstoffkosten betroffen sind, kann die Nutzung von Sonnenenergie aus PV-Altanlagen zur Versorgung eines E-Traktors wirtschaftlich interessant sein. Dafür muss in entsprechende Speicher- und Energiemanagementlösungen investiert werden. Es ist zu erwarten, dass aufgrund des rasanten Entwicklungsschubs im Bereich der Batterietechnik die Anschaffungs- und Wartungskosten stark sinken werden. Die optimale Ladeinfrastruktur ist dabei abhängig von der bestehenden PV-Anlagenleistung sowie von dem Energiebedarf der Betriebe.

Koordination:

Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB)
Prof. Dr.-Ing. Cornelia Weltzien
E-Mail: cweltzien@atb-potsdam.de
Telefon: +49 (0) 331. 569 9410

Laufzeit:

01.09.2018–31.07.2023

Mitglieder der Operationellen Gruppe (OG):

- Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE)
- Hochschule Düsseldorf (HSD)
- Bauernhof Weggun GbR, Biohof Schöneiche GbR, Obsthof Raik Neumann
- HYDAC SOFTWARE GmbH, MCE, ESM Ennepetaler Schneid- und Mähtechnik GmbH & Co. KG
- Versuchs- und Kontrollring für den Integrierten Anbau von Obst und Gemüse im Land Brandenburg e. V. (VKR)

eip-agri
EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums

Gefördert durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER).

www.eler.brandenburg.de I www.eip-agri.brandenburg.de