

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 85 (2023)  
**Heft:** 4  
  
**Rubrik:** Markt

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# «Innovation als Antwort auf die Auflagen des Umweltschutzes»

Mit den Marken «Agrifac», «Berthoud», «Evrard», «Hardi», «Nicolas» und «Tecnomat» ist der französische Konzern Exel Industries ein führender Hersteller von Feldspritzen. Auch der deutsche Rübenroder-Spezialist Holmer gehört zum Unternehmen. Im Interview geht Geschäftsführer Yves Belegaud auf die wirtschaftliche Situation des Konzerns ein und spricht über die Herausforderungen im Bereich Umweltschutz.

Matthieu Schubnel

**«Schweizer Landtechnik»: In welchem Ausmass und bei welchen Bauteilen sind die Landtechnikfirmen von Exel Industries von Lieferengpässen betroffen?**

Yves Belegaud: Unsere Fabriken wurden während der Covid-Pandemie nicht ganz stillgelegt und konnten danach die Produktion sofort wieder hochfahren. Der Markt befand sich damals in einer Wachstumsphase. Unsere Zulieferer litten unter dem Fernbleiben ihrer Arbeitskräfte und an Engpässen bei der Rohstoffversorgung, wodurch sie grosse Mühe hatten, ihren Verpflichtungen nachzukommen. Im laufenden Geschäftsjahr, welches im Oktober beginnt, hat sich die Lage etwas entspannt, wobei die Lieferengpässe allmählich überwunden werden. Trotzdem hat sich die Lage noch nicht ganz normalisiert: Wir sind mit dem Ausstellen von Rechnungen im Verzug, da bei gewissen Maschinen elektronische und hydraulische Komponenten, sowie Zubehör für den Führerstand, wie Joysticks, Kabinenfilter, Kabel, Kunststoffmaterialien, einschliesslich Spritzmittelbehälter und Abdeckungen, und andere Teile für die Endfertigung nach wie vor fehlen.

**Was bedeutet das für den Konzern?**

Da unser Tätigkeitsfeld sehr breit gefächert ist, können wir nicht einmal von den Vorteilen der Massenfertigung profitieren. Wir haben folglich auch nicht versucht, unsere Bezugsquellen für gleiche Teile zu verdoppeln, wie dies bei anderen Firmen, die grosse Volumen produzieren, üblich ist. Vielleicht wurden wir deshalb etwas mehr als andere in Mitleidenschaft gezogen. Eine weitere Folge ist der erhöhte Bedarf an Umlaufvermögen, begleitet von einer starken Erhöhung der



Yves Belegaud ist seit 2019 Chef von Exel Industries. Der Konzern besitzt rund 20 Firmen und beschäftigt über 4000 Mitarbeiter. Neben Pflanzenschutzspritzen und Zuckerrübenrodern produziert Exel auch für die Industrie sowie für den Gartenbau und den Wassersport.

Bild: Matthieu Schubnel

Lagerbestände: In 40 Jahren Tätigkeit in der Industrie habe ich so etwas noch nie erlebt! Das Problem ist immer noch akut, obwohl sich die Lage nach und nach normalisiert. Gleichzeitig leiden wir unter tendenziellen Preiserhöhungen im Komponentenbereich.

**Über welche Planungssicherheit verfügen Sie heute in der Produktion der verschiedenen Landtechnik-Marken Ihres Konzerns?**

Die Lieferfristen schwanken je nach Marke und Modell zwischen mehr als sechs und maximal zehn Monaten. Einerseits ist

unsere Produktionskapazität unter den gegenwärtigen Bedingungen weitgehend ausgeschöpft, während die Beschaffungszeiten für gewisse Teile manchmal sehr lang sind. Dies steht unter anderem im Zusammenhang mit der seit Herbst 2021 stark gestiegenen Nachfrage, für die es zwei Erklärungen gibt: einerseits die grössere Investitionsbereitschaft der Landwirtschaft im Anschluss an die Verbesserung des betrieblichen Cashflows dank gestiegener Preise für landwirtschaftliche Produkte, andererseits die Notwendigkeit, in schlagkräftigere Maschinen zu investieren. Wir sind mit dieser Lage äusserst

zufrieden, da wir mehrere Perioden stagnierender Nachfrage hinter uns haben. Gegenwärtig scheint sich jedoch eine Abflachung der Nachfrage anzubahnen.

**Können Sie sagen, welche Produkte aus Ihrem Landtechnikangebot am meisten Erfolg haben?**

Das ist schwer zu sagen, da die Nachfrage auf allen Märkten deutlich anzieht. Bei den Stelzentraktoren besteht anscheinend ein ausgeprägter Bedarf, die Bestände zu erneuern.

Wir haben das Glück, seit zwei Jahren hochwertige Geräte im Angebot führen zu können, insbesondere die neuen Produkte von Tecnomat und von CMC. Die Nachfrage für leistungsfähige und auch selbstfahrende Pflanzenschutzspritzen im oberen Preissegment ist auch auf anderen Märkten wie Osteuropa, England, Nordamerika und Australien, deutlich spürbar.

**Welchen Anteil des Umsatzes generiert Exel Industries im Exportgeschäft?**

Im Geschäftsjahr 2021/2022 hat unser Konzern, der übrigens seinen 70. Jahrestag feiert, 82 % des Rekordumsatzes von 977 Mio. Euro exportiert.

**Können Sie die Vertriebsorganisation der Konzernmarken im Geschäftsbereich Schweiz zusammenfassen?**

Es sei daran erinnert, dass die historisch auf dem Schweizer Markt aktive Marke

Fischer zum Zeitpunkt der Reorganisation, kurz vor meinem Amtsantritt im Jahr 2019, die Produktion eingestellt hat. Gleichzeitig haben wir andere Marken gefördert, Berthoud im Ackerbau und Nicolas im Wein- und Obstbau. Danach wurden mit gewissen Landtechnikhändlern Absprachen getroffen, um auf dem Markt präsent zu bleiben.

Heute verfügen diese Händler für den Schweizer Markt über Ersatzteile der Marke «Fischer». Diese Umstellung wurde durch das Personal von Berthoud gesteuert. Die Schweiz zählt gegenwärtig rund zehn Händler der Marke Berthoud, wovon zwei gleichzeitig Produkte von Nicolas anbieten. Ein Handelsvertreter und ein technischer Gutachter der beiden Marken sind im Schweizer Vertriebsnetz tätig, um diese Händler zu unterstützen.

**Welche Erwartungen zeichnen Ihrer Meinung nach die Schweizer Kunden von Pflanzenschutzgeräten besonders aus?**

Die Schweiz ist ja als das Land der Uhrenindustrie bekannt! Wie man mir gesagt hat, sind Landwirte in der Schweiz sehr anspruchsvoll, vor allem was die Qualität der Maschinen angeht und besonders auf Technologie erpicht. Obwohl die Betriebsgrößen eher gering sind, ist der hohe Technologiestand unbestreitbar. Ab und zu sehen wir uns veranlasst, Schweizer Landwirten massgeschneiderte Lösungen und spezifische Anpassungen anzubieten, zum Beispiel zum Arbeiten in Hanglagen.

**Der Schweizerische Verband für Landtechnik ist mit der Organisation der periodischen Kontrollen aller Pflanzenschutzspritzen in der Schweiz beauftragt. Wie empfinden Sie als Leiter eines industriellen Unternehmens diese Kontrollen, die in immer zahlreicheren Ländern obligatorisch werden?**

Wir betrachten solche Kontrollen als einen willkommenen Anlass, das Material zu revidieren. Technische Kontrollen haben den Vorteil, die Funktionsmängel gewisser Maschinen offenzulegen. Die Reduktion der Dosiermengen ist uns ein Anliegen. Gewisse Verschleissteile müssen ausgetauscht werden. Ohne verbindliche Kontrolltermine kann es vorkommen, dass der Landwirt gewisse Schwachstellen übersieht. Die Prüfungen sind im Einklang mit dem historischen Motto des Konzerns in Sachen Spritzen von Pflanzenschutzmitteln: «Die rechte Dosis zur rechten Zeit am rechten Ort».

**Wie gehen Exel Industries und die dazugehörigen Marken mit dem steigenden gesellschaftlichen Druck auf dem Gebiet des Spritzens von Pflanzenschutzmitteln um?**

Durch immer mehr Innovation. Dazu auch durch ein besseres Verständnis des Lebenszyklus unserer Produkte und ihres CO<sub>2</sub>-Fussabdruckes. Im Bereich der Pflanzenschutzmittel sind sich Gesellschaft und Politik offenbar einig. Die Strategie «Farm to Fork» (vom Acker auf die Gabel) ist im Kern des grünen Paktes («Green



«Die Produktionsfristen des Konzerns schwanken je nach Marke und Modell zwischen mehr als sechs und maximal zehn Monaten», erklärt Yves Belegaud im Gespräch mit der «Schweizer Landtechnik». Bild: Exel industries



Deal» der EU, der insbesondere eine 50%ige Reduktion der eingesetzten Pflanzenschutzmittel bis 2030 vorsieht. Um diese Zielsetzungen einzuhalten, werden wir im Rahmen unserer speziell für den Bereich Forschung und Entwicklung gegründeten Filiale Exxact Robotics innovativ tätig. Zum Beispiel schlagen wir im Rebbau ein räumlich begrenztes Spritzverfahren, oder im Ackerbau die hochpräzise Punktspritztechnologie «3S» (Spot Spray Sensor) vor. Weiter haben wir uns zum Ziel gesetzt, unseren CO<sub>2</sub>-Fussabdruck zu beherrschen und weiter zu senken. Zukünftig werden wir den CO<sub>2</sub>-Fussabdruck unseres Materials hochgenau messen, um ihn verbessern zu können, sei es durch Nachrüstung oder über den reduzierten Energieverbrauch unserer motorisierten Maschinen. Dieses Vorgehen wurde bereits vor drei Jahren eingeleitet. Weiter ermitteln wir den Energieverbrauch in unseren Fertigungswerken und interessieren uns für den CO<sub>2</sub>-Ausstoss bei unseren Zulieferern im Bestreben, sie bei der Reduktion der Emissionen zu unterstützen. Schliesslich versuchen wir auch den Landwirten beizustehen, denn die von ihnen im Feld verbrauchte Energie macht den grössten Teil des CO<sub>2</sub>-Fussabdrucks unseres Materials aus. Den Umstieg auf Wasserstoff würden wir als einen riesigen Schritt nach vorne begrü-

sen. Was die Pflanzenschutzmittel betrifft, ist ihr Anteil am CO<sub>2</sub>-Fussabdruck eher gering. Eine dritte Stossrichtung unserer Arbeit besteht darin, unsere Maschinen autonom zu gestalten, als Antwort auf den Mangel an Fahrern und als Beitrag zur Verbesserung deren nicht immer optimalen Arbeitsbedingungen.

### **Empfinden Sie den gesellschaftlichen und politischen Druck als eine Bedrohung für Ihre Tätigkeit?**

Ja und nein: Ja, denn nicht zu handeln könnte gefährlich sein. Nein, weil ich überzeugt bin, dass wir durch Innovation als Schwerpunkt unseres Unternehmens durchaus in der Lage sein werden, uns den Herausforderungen des «Green Deal» zu stellen. Technologie und Innovation sind der Schlüssel zum Erfolg. Wir tragen entscheidend dazu bei, die Landwirtschaft zu stärken und in die Lage zu versetzen, die Welt zu ernähren. Das Ziel ist und bleibt eine schlagkräftige Landwirtschaft, die auch die erforderlichen Erträge abwirft. Wir sind überzeugt, dass die Ernährung der Welt durch eine Bewirtschaftung im Sinne der Präzisionslandwirtschaft durchaus gesichert werden kann.

### **Verfolgt Ihr Konzern, wie andere Hersteller auch, angesichts der negati-**

### **ven Auswirkungen der Pflanzenschutzmittel auf die Umwelt und die Biodiversität, die Idee einer Diversifizierung des Angebots mit Werkzeugen zur mechanischen Unkrautbekämpfung, um so in der Lage zu sein, auf alle Anliegen einzugehen?**

Zur Diversifizierung des Angebots schlagen wir heute die mechanische Unkrautbekämpfung in Reihenkulturen mit dem Selbstfahrer «Terra Variant» von Holmer vor. Wir konnten feststellen, dass ein durch den «Terra Variant» gezogenes Werkzeug eine wirksame, präzise und schnelle Unkrautbekämpfung ermöglicht. Dabei darf der hohe CO<sub>2</sub>-Ausstoss beim Überfahren der Parzelle mit einem motorisierten Fahrzeug nicht unterschätzt werden. Wenn es gelingt, organische Düngereinträge mit mechanischer Unkrautbekämpfung zu kombinieren, was mit dem Selbstfahrer von Holmer durchaus möglich ist, kann eine Überfahrt eingespart werden!

### **Welcher Anteil des Umsatzes wurde im letzten Geschäftsjahr für Forschung und Entwicklung aufgewendet?**

Wir schätzen den Aufwand auf 4% des Umsatzes. Dies war schon immer ein Schwerpunkt, der durch die Gründung von Exxact Robotics noch bekräftigt wurde. Angesichts der Gewinnmargen des Konzerns ist dies ein entscheidender Aufwand. Man kann nicht behaupten, auf dem Markt für Pflanzenschutzspritzgeräte führend zu sein, ohne eine Vorreiterrolle zu übernehmen.

### **Mit welchem Tempo und unter welchen Bedingungen werden Ihrer Meinung nach die in den letzten Jahren von mehreren Marken Ihres Konzerns entwickelten Spot-Spraying-Lösungen den Markt prägen?**

Die Landwirtschaft braucht Schlagkraft. 2020 haben wir unsere Filiale Exxact Robotics damit beauftragt, das Konzept «3S», eine der fortgeschrittensten Lösungen in diesem Bereich, zu entwickeln. Diese wird bereits seit einigen Monaten auf den Maschinen der oberen Preisklasse der Marke Agrifac vermarktet. Es handelt sich um einen bedeutenden Technologiesprung, der einen grossen Gewinn an Schlagkraft verspricht: Es ist von einer 50%igen Reduktion der eingesetzten Wirkstoffe die Rede. Mehrere Bedingungen müssen erfüllt sein, damit eine Maschine dieser Kategorie angehört. Wir hoffen, in der Lage zu sein, andere Maschinen auf diese von uns gut beherrsch-



«Unsere hochpräzise Punktspritzlösung «3S» schafft es, die angewandte Wirkstoffmenge beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, um mindestens 50% zu senken», betont der Geschäftsführer. Bild: Matthieu Schubnel



te Technologie nachzurüsten. Durch Vorführungen wollen wir die Landwirte davon überzeugen, diese Technologie zu übernehmen.

**Exxact Robotics hat soeben den in unserer Märzausgabe bereits erwähnten Prototyp «Traxx Concept H2» mit einer Wasserstoffzelle vorgestellt. Werden die verschiedenen Marken des Konzerns Exel Industries diese Technologie in ihre selbstfahrenden Maschinen als Übergangslösung für die Energiewende aufnehmen?**

Langfristig ja, denn Exxact Robotics ist das Forschungs- und Entwicklungszentrum für die technologische Umstellung, speziell im Bereich der Landtechnik, mit dessen Hilfe der Konzern allen ihm gehörenden Marken die notwendigen technologischen Bauteile zur Verfügung zu stellen gedenkt. Der autonome Stelzentraktor «Traxx» bildet unsere Übungs- und Entwicklungsplattform für die Bereiche Autonomie und Energie wie zum Beispiel mit Wasserstoff. Wir sind bereits in der Lage, mit der Autonomie dieser Maschinen, die nicht auf der Strasse verkehren sollen, gut umzugehen.

**Laut Ihrem letzten Jahresbericht ist die Landtechnik für rund 60% des Umsatzes von Exel Industries verantwortlich. Wird dieser Anteil in den nächsten Jahren weiter zunehmen oder eher abnehmen?**

Die Märkte für landwirtschaftliche Produkte und Landtechnik weisen traditionell eine gewisse Volatilität auf. Dies bestätigt jedoch den Konzern in seinem Bestreben, seine Aktivitäten ab 1996 zu diversifizieren. Die Möglichkeiten, zum Ausgleich auf andere Märkte auszuweichen, sind vielversprechend. In allen Tätigkeitsbereichen sind wir bestrebt, auf hohem Niveau präsent zu sein, um eventuellen Schwankungen entgegenzuwirken. Gegenwärtig befindet sich unsere Aktivität in den Bereichen Gartenbau und Industrie in einer Entwicklungsphase.

**Das Geschäft mit Rübenrodern macht mit einem Anteil von 15% einen nicht zu unterschätzenden Teil des Umsatzes von Exel aus. Welche Auswirkungen haben die Turbulenzen am Zuckerrübenmarkt auf den Konzern?**

In Europa nehmen Zuckerrüben gewissermassen eine Nischenrolle ein. Seit 2017, also seit dem Ende der Zuckerkontingente



«Im Verlauf des kommenden Jahrzehnts werden sich auf dem Markt für Pflanzenschutzspritzen vor allem Innovationen im Zusammenhang mit der Abschwächung des Klimawandels durchsetzen können», meint der Leiter von Exel Industries. Bild: Matthieu Schubnel

ist die Branche grossen Schwankungen unterworfen. Nach einer starken Zunahme der Anbauflächen in Europa hat die Branche an Bedeutung verloren, einerseits durch für den Landwirt weniger lohnende Preise, andererseits infolge von Klimaschwankungen und Einschränkungen bei den Behandlungsmöglichkeiten. Heute macht sich die Wertschöpfungskette nach wie vor Sorgen um ihre Zukunft, obwohl sich Rübenzucker und seine Derivate Alkohol und Ethanol in Europa gegen Rohrzuckerimporte durchaus behaupten können. Gegenwärtig werden hochleistungsfähige Ausrüstungen entwickelt, welche einen wichtigen Beitrag zur Produktivitätssteigerung der Branche versprechen. Vor kurzem haben wir in anderen geografischen Räumen grosse Fortschritte verzeichnet, dank denen wir weniger anfällig gegen Schwankungen geworden sind.

**Erwägen Sie externes Wachstum durch Akquisitionen?**

Das war beispielsweise bei Agrifac 2012 und Apache Sprayers von ET Work 2016 der Fall. Wir richten gegenwärtig unsere

Anstrengungen auf interne Innovationen, wobei wir uns auf die Projekte von Exxact Robotics konzentrieren. Was die anderen Aktivitäten betrifft, ist das externe Wachstum Teil unserer Entwicklungsstrategie, Schritt für Schritt, jeweils im Rahmen unserer Finanzierungsmöglichkeiten.

**Welches sind Ihrer Meinung nach im kommenden Jahrzehnt die zukunfts-trächtigsten Innovationen auf Ihren Absatzmärkten?**

Vor allem Innovationen im Zusammenhang mit unserer Zielsetzung der Abschwächung des Klimawandels, aber auch neue technologische Beiträge. Bei der hochpräzisen Punktspritztechnologie befinden wir uns noch in den Anfängen. Wir hoffen, dass sie sich trotz unvermeidbarer preislicher Auswirkungen rasch durchsetzen wird. Die Autonomie der Fahrzeuge und Massnahmen als Antwort auf die Personalknappheit werden ebenfalls Fortschritte erzielen, wie auch die Umstellung auf Wasserstoff. Wir arbeiten auch in anderen Themenbereichen, von denen in den kommenden zwei Jahren öfter die Rede sein wird. ■





Der Solar-Reinigungsroboter «Opti+5P» des französischen Herstellers NIR bei der Arbeit. Bilder: Matthieu Schubnel

# «Opti+» reinigt für den Leistungserhalt von Solardächern

**Staubablagerungen auf Solaranlagen führen zu einer geringeren Leistung der Module. Der Reinigungsroboter «Opti+» der französischen Firma NIR, der nun auch in der Schweiz vertrieben wird, reinigt diese Flächen und optimiert so die Stromerzeugung.**

**Matthieu Schubnel**

Parallel zum Aufschwung der Photovoltaik sind auch Reinigungsunternehmen entstanden, welche die Oberflächen von Solaranlagen reinigen und pflegen. In der Romandie wird dieser Nischenmarkt derzeit von drei Dienstleistern bedient. Wenn ein Teil der Sonnenstrahlen aufgrund von Ablagerungen nicht mehr auf die Solarzellen treffen, erscheint eine Reinigung unumgänglich. Die Meinungen über die Produktivitätssteigerung durch regelmässiges Reinigen der Module gehen auseinander: Plus 15% sagen die einen, plus 25% sagen die anderen. Die Häufigkeit der Reinigung hängt vom Verschmutzungsgrad ab, und dieser ist je nach Umfeld unterschiedlich. Es ist anzunehmen, dass eine Reinigung in staubiger Umgebung wie auf landwirtschaftlichen Betrieben und Hühnerställen oder an einer stark befahrenen Autobahn mit hoher Partikelbelastung häufiger zu prüfen ist.

## Zwei ferngesteuerte Modelle

Das französische Unternehmen NIR ist einer von mehreren Herstellern selbstfahrender Solar-Reinigungsmaschinen. Das Unternehmen, das seit 2014 solche Geräte anbietet, kann für sich in Anspruch nehmen, dass in Frankreich bereits 90 Einheiten im Einsatz sind. Nun bietet die Firma über den Importeur Easysolarnet die fünfte Version seines Roboters «Opti+» auf dem Schweizer Markt an (siehe Kasten). Die Produktreihe besteht aus den beiden ferngesteuerten Modellen «Opti+5P» und «Opti+5», die sich in Grösse und Kapazität unterscheiden (siehe Tabelle). Mit einer Gesamtbreite von nur 900 mm wiegt der kleinere «Opti+5P» nur 53 kg und kann problemlos in einem leichten Fahrzeug transportiert werden. Der «Opti+5» wird elektrisch angetrieben. Unter einer der Hauben befindet sich eine austauschbare 25-Volt-

35-Ah-Lithiumbatterie mit einer Laufzeit von 4,5 bis 5 Stunden. Unter der anderen Haube befindet sich die elektrische Steuerung des Geräts. Alle Elektromotoren stammen aus Schweizer Produktion. Die beiden Vorschubmotoren bringen den Roboter auf eine Arbeitsgeschwindigkeit von 15 m/min bzw. 30 m/min. Das Gerät läuft auf einem Fahrwerk mit zwei Gummiraupen. Das System zur Einstellung der Kettenspannung ist ähnlich wie bei einem Minibagger: Über die Einstellschraube hinter dem Leitrad kann die Position des Rades eingestellt werden, mit einer senkrecht dazu stehenden Schraube wird das Lager fixiert.

## Rotierende Bürsten

Die beiden Bürsten mit 180 mm Durchmesser, die vorne und hinten am Rahmen angebracht sind und ohne Werkzeug demontiert werden können, wer-





Die beiden Bürsten sind jeweils an drei Punkten am Rahmen befestigt, um eine Querbewegung zu ermöglichen.



Der mit Lithiumbatterien ausgestattete Solarreiniger läuft rund 4,5 bis 5 Stunden und wird per Fernsteuerung bedient.

### Video zum NRI «Opti+»

Ein Video zum Photovoltaik-Anlagen-Reinigungsgerät NRI «Opti+» sowie viele weitere Videos findet man auf dem Youtube-Kanal von «Schweizer Landtechnik» über diesen QR-Code.



den per Riemen von zwei Motoren angetrieben, die mit konstanter Drehzahl laufen. Mit ihrer dreidimensionalen zentralen Queraufhängung passen sich diese Arbeitselemente an mögliche Unebenheiten an, indem sie die Querneigung der einzelnen Bürsten anpassen. Die schwarze Bürste hat steifere Borsten, welche den Dreck auf der Oberfläche der Module besser abtragen. Jede Bürste wird durch fünf Düsen ständig mit Wasser besprüht. Drei weitere Düsen, die auf die Aussenseite des Gerätes gerichtet sind, sorgen für die Vorbefeuchtung der Module. Druckluftschläuche von 12 mm Innendurchmesser bilden den an Bord der Maschine befindlichen Versorgungskreislauf, um das Wasser zu den Düsen zu leiten.

### Zufuhr von Wasser

Der Roboter wird über einen Schlauch an das Wassernetz angeschlossen. Eine schwenkbare Führungsstange mit 360°-Anschluss begleitet diesen Schlauch während der Fahrten des «Opti+5». NRI empfiehlt eine Durchflussmenge von 350 bis 400 l/h und gibt einen Verbrauch von 0,2 bis 0,6 l/m<sup>2</sup> an. Ein Druck von 1 bis 2 bar

ist ausreichend, um den Roboter auf dem Dach des Gebäudes zu versorgen. Bei hohen Dächern ist ein Booster erforderlich. Als Option bietet der Hersteller ein ferngesteuertes Magnetventil an, um die Wasserzufuhr zu stoppen, wenn sie nicht benötigt wird.

### Warmwasser und Reinigungsmittel

Die Arbeit beginnt mit dem Aufstellen der Hebebühne, von der aus der Roboter gesteuert wird. Der Roboter selbst wird auf dem Dach abgesetzt und die Arbeit kann beginnen. Idealerweise sollte die Breite der Bürste etwas grösser sein als die Breite der Module. In jedem Fall empfiehlt der Anbieter, zuerst den oberen Teil des Daches zu reinigen und von oben nach unten zu arbeiten. Der «Opti+» kann Steildachanlagen bis zu einer Neigung von 40% bzw. je nach Modell sogar bis zu 45% reinigen. Auf steilen Flächen ist es sicherer, rechtwinklig zur Neigung zu arbeiten. Wenn der Roboter bergab fährt, wird er durch die in entgegengesetzter Richtung rotierenden Bürsten abgebremst. Es wird empfohlen, das Wasser für die Reinigung auf 30° Celsius zu erhitzen, um eine bessere Wirkung zu erzielen. Ausserdem kann dem Wasser auf Wunsch ein Reinigungsmittel hinzugefügt werden. Die Schweizer Firma Polatect bietet beispielsweise das Produkt Polabio an, das Bakterien enthält, welche die Entfettung der Module fördern. Sie

empfiehlt, dieses Mittel mit einem Anteil von 0,2% in das Wasser zu mischen. Die Verwendung von Seife ist nicht möglich, da der Roboter auf dem Seifenwasser abrutschen und über den unteren Dachrand abstürzen könnte.

### Kapazität bis zu 400 m<sup>2</sup>/h

Eine weitere praktische Funktion des Roboters ist, dass die Fernsteuerung zehn Minuten vor dem vollständigen Entladen der Batterie Vibrationen aussendet. Damit kann der Roboter rechtzeitig zurückgebracht und die Batterie ausgetauscht werden. Laut Hersteller beschränkt sich die Wartung der Maschine auf die Gummiraupen, deren Bänder in regelmässigen Abständen ausgetauscht werden müssen. NRI gibt den Verkaufspreis, je nach Optionen, mit rund CHF 38 000.– für das kleine Modell und CHF 40 000.– für das grössere Modell an.

Damit sich diese Anschaffung lohnt, ist pro Jahr eine minimale Reinigungsfläche von 60 000 bis 80 000 m<sup>2</sup> erforderlich. Laut NRI kann die Reinigungskapazität bis zu 400 m<sup>2</sup>/h betragen. Der Preis für diese Dienstleistung ist degressiv und liegt zum Beispiel ab einer Fläche von 1200 m<sup>2</sup> bei etwa CHF 1.40/m<sup>2</sup>. Bei kleineren Flächen bis 300 m<sup>2</sup> wird der Preis unter Berücksichtigung der Fixkosten pauschal festgelegt und liegt bei rund CHF 800.– für 100 m<sup>2</sup>, CHF 900.– für 200 m<sup>2</sup> oder CHF 1000.– für 300 m<sup>2</sup>. ■

### Easysolarnet

Der Vertrieb und Kundendienst für die Produkte des französischen Herstellers NRI auf dem Gebiet der Schweiz wurde bis anhin direkt verwaltet, wird aber ab Ende April 2023 von der Freiburger Firma Easysolarnet übernommen. Die Firma hat sich in der Westschweiz bereits als Anbieter für die Reinigung von Photovoltaikanlagen etabliert. Geleitet wird Easysolarnet von den Teilhabern Cédric Volery und Alexandre Thierrin.

Modell	Opti+5P	Opti+5
Dimensionen (B × L × H in mm)	900 × 1400 × 400	1200 × 1500 × 430
Bürstenbreite	850 mm	1100 mm
Wasserdüsen auf Bürsten	2 × 5 Düsen	2 × 6 Düsen
Wasserdüsen auf Module (Option)	2 × 3 Düsen	2 × 4 Düsen
Maximale Neigung	45 %	40 %
Gewicht	53 kg	74 kg