



FEUERVERZINKEN SPECIAL

Special-Ausgabe
Internationale Fachzeitschrift
www.feuerverzinken.com

Enabler der Nachhaltigkeit

Werkstoff für die Welt von morgen: Urban Farming - E-Highway -
Fahrradparken - Ertüchtigung von Bauwerken - Agri-PV



Agrotopia feuerverzinkt

Urbane Landwirtschaft im XXL-Format

Urbane Landwirtschaft kann zur Reduktion von klimaschädlichem CO₂ beitragen, da lange Transportwege einfach wegfallen. Das auf einem Bestandsgebäude errichtete Dachgewächshaus Agrotopia zeigt, dass urbane Landwirtschaft auch im XXL-Format möglich ist und bisher ungenutzte Dachflächen hierfür erschlossen werden können.



1

Mit einer Fläche von 9.500 Quadratmetern ist das im belgischen Roeselare erbaute Gewächshaus Europas größtes öffentliches Gebäude für die urbane Lebensmittelproduktion. Mit seinen facettierten Glasfronten, der monumentalen Eingangstreppe und den gestapelten Funktionen gibt Agrotopia dem urbanen Gartenbau ein markantes, architektonisches Gesicht. Durch innovative Wasserrückgewinnung und die Wiederverwendung städtischer Abwärme geht Agrotopia eine Symbiose mit der Stadt ein. Agrotopia wurde vom belgischen Architekturbüro META und den niederländischen Bergen Kolpa Architecten im Auftrag des Forschungsinstituts für Landwirtschaft und Gartenbau, Inagro, und der niederländischen Erzeugergenossenschaft REO Veiling geplant und realisiert.

Das Gebäude beherbergt Hightech-Forschungseinrichtungen für den Anbau von Obst und Blattgemüse, die von einem Lehrpfad für die breite Öffentlichkeit umgeben sind. In vier verschiedenen Klimazonen kann der Anbau von Tomaten und Salat, aber auch von Paprika und Erdbeeren erforscht werden.



2

1 | *Feuerverzinkt: Mit 9.500 Quadratmetern ist Agrotopia Europas größtes öffentliches Gebäude für die urbane Lebensmittelproduktion.*

2 | *Urbane Landwirtschaft kann zur Reduktion von klimaschädlichem CO₂ beitragen.*

Agrotopia besteht gewächshausstypisch aus einem feuerverzinkten Stahlskelett aus Rechteckrohren mit 160 x 80 mm und 160 x 60 mm Querschnitt und einer 4 mm starken Einfachverglasung. Lediglich im Eingangsbereich und im zweigeschossigen Gewächshausabschnitt kamen stärkere Stahlstützen zum Einsatz. Feuerverzinkter Stahl hat sich im Gewächshausbau seit vielen Jahrzehnten bewährt, weil er auch bei hoher Luftfeuchtigkeit dauerhaft korrosionsbeständig ist.

Für die beteiligten Architekten ist Agrotopia ein Testfall. „Der Bau eines Gewächshauses auf einem bestehenden Gebäude ist in dieser Größenordnung noch nie durchgeführt worden und bot viele Möglichkeiten und Herausforderungen“, sagt Niklaas Deboutte, Gründer von META Architekten. Entstanden ist ein skulpturales Gebäude von hoher architektonischer Qualität, das trotz seines Volumens filigran wirkt.



3

3 | *Agrotopia besteht gewächshausstypisch aus einem feuerverzinkten Stahlskelett.*

4 | *Feuerverzinkter Stahl hat sich im Gewächshausbau seit vielen Jahrzehnten bewährt.*



4

Fotos | *Filip Dujardint*
Architekten | *META, Van Bergen Kølpa*

Impressum

Feuerverzinken – Internationale Fachzeitschrift
Redaktion: Holger Glinde (Chefredakteur), Iqbal Johal
Herausgeber: Industrieverband Feuerverzinken e.V.
Verlag: Institut Feuerverzinken GmbH,
Hauptgeschäftsführer: Sebastian Schiweck

Anschrift Redaktion, Verlag, Herausgeber:
Mörsenbroicher Weg 200, 40470 Düsseldorf
Druckerei: ONLINEPRINTERS GmbH, Dr.-Mack-Straße 83, 90762 Fürth
Nachdruck nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung des Herausgebers

Werkstoff für die Welt von morgen

Enabler der Nachhaltigkeitstransformation

Feuerverzinkter Stahl ist ein wichtiger Innovations-Werkstoff für die Welt von Morgen und aufgrund seiner Nachhaltigkeitseigenschaften ein Liebling vieler Innovatoren. Dies zeigen zahlreiche Projekte. Die Welt von Morgen wird ganz wesentlich durch nachhaltige Werkstoffe geprägt, die der Idee der Circular Economy folgen. Aus diesem Grund wird feuerverzinkter Stahl schon jetzt vielfach für innovative Projekte verwendet, die vielleicht auf den ersten Blick radikal erscheinen, aber wegweisend sind.

Die Idee des Urban Farmings gehört beispielsweise dazu. Sie propagiert die primäre Lebensmittelproduktion in städtischen (urbanen) Ballungsgebieten. Durch lokale Lebensmittelherstellung und -konsum können Transportwege und somit der Ausstoß von CO₂ deutlich verringert werden. Es gibt mittlerweile zahlreiche realisierte Urban Farming-Projekte. Eine Gemeinsamkeit dieser Projekte ist die Verwendung von feuerverzinktem Stahl.

Mobilität der Zukunft muss neu gedacht und nachhaltiger werden, damit wir möglichst schnell unsere Klimaziele erreichen. Feuerverzinkter Stahl leistet hier einen aktiven Beitrag. Gute Beispiele sind das E-Highway-Konzept als innovative Lösung für den Güterverkehr oder urbane Seilbahnen zur Verkehrsentlastung der Städte. Durch den wachsenden Fahrradverkehr wächst auch die Nachfrage nach Parkmöglichkeiten für Fahrräder. Auch hier stellt feuerverzinkter Stahl ebenfalls eine nachhaltige Lösung dar.

- 1 | *Feuerverzinkte Fahrrad-parksysteme unterstützen die Verkehrswende.*
- 2 | *Urbane Seilbahnen verwenden feuerverzinkten Stahl und tragen zur Verkehrsentlastung der Städte bei.*

Fotos | *Oliver Götz Fotografie (1);
Holger Weinandt (2)*





1

eHighway

Mobilität der Zukunft

Elektro-Autobahn mit feuerverzinktem Stahl

Der internationale Güterverkehr wird in den nächsten Jahrzehnten weiter wachsen. Experten erwarten, dass im Jahr 2050 mehr als doppelt so hohe CO₂-Emissionen aus dem Straßengüterverkehr entstehen als heute, falls keine nachhaltigen und innovativen Verkehrskonzepte zum Einsatz kommen. Trotz weiteren Ausbaus der Bahninfrastruktur wird auch zukünftig nur rund ein Drittel des Zuwachses auf der Schiene bewältigt werden können. Gütertransport auf der Straße wird weiterhin notwendig sein.



2



3



4

Ein zukunftsfähiger Ansatz auf dem Weg zum klimaneutralen Güterverkehr ist das eHighway-Konzept von Siemens. Hierbei werden LKW über eine Oberleitung mit Strom versorgt. Es ist mehr oder weniger das gleiche System, das bei Zügen bereits lange im Einsatz ist. Kernelement ist ein intelligenter Stromabnehmer in Kombination mit einem Hybridantriebssystem. Entsprechend ausgerüstete Lastwagen entnehmen während der Fahrt aus den Oberleitungen Strom um ihre Elektromotoren anzutreiben und um ihre Akkus für Fahrten außerhalb des eHighways aufzuladen. Zusätzlich sind die LKW mit Dieselmotoren ausgestattet, die zum Einsatz kommen, wenn die Akkus leer sind oder auch als Unterstützung für Überholvorgänge.

Der eHighway ermöglicht durch die direkte Stromabnahme einen Wirkungsgrad von über 80 Prozent. Bremsende und beschleunigende Lastwagen können die Energie untereinander über die Fahrleitung austauschen – beispielsweise auf Gefälle- und Steigungsabschnitten. Zudem lässt sich das eHighway-Konzept leicht in bestehende Verkehrssysteme integrieren und stellt für andere Fahrzeuge keine Einschränkung dar. Die Sicherheit und Dauerhaftigkeit der Technologie ist durch umfangreiche Erfahrungen mit Oberleitungssystemen im Straßenverkehr beispielsweise durch Oberleitungsbusse nachgewiesen. Ein wesentlicher Baustein des eHighways ist hierbei feuerverzinkter Stahl. Masten, Ausleger und weitere Anbauteile des eHighway-Systems werden nämlich in feuerverzinktem Stahl ausgeführt, der in der Verkehrstechnik in vielfältiger Weise aufgrund seiner Dauerhaftigkeit und Wartungsfreiheit verwendet wird und der durch seine Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit alternativlos ist.

Neben Teststrecken in Schweden und USA sind in Deutschland drei Teststrecken in Betrieb beziehungsweise in Planung. Das Ziel der Feldversuche ist, dieses System technisch, ökologisch, ökonomisch und unter Verkehrsgesichtspunkten zu bewerten, um der Politik Entscheidungsgrundlagen für einen möglichen Ausbau zu liefern.

1 | *Ein möglicher Weg zum klimaneutralen Güterverkehr ist das eHighway-Konzept von Siemens.*

2 | *LKW werden über eine Oberleitung mit elektrischem Strom versorgt.*

3 | *Auf der Autobahn A5 bei Darmstadt ist eine von drei Teststrecken in Deutschland.*

4 | *Feuerverzinkt: Masten, Ausleger und Anbauteile des eHighway-Systems.*

Fotos | *Siemens (1), Scania (2, 4)*



Tankstelle für Elektrobusse

Ladehafen aus feuerverzinktem Stahl

Elektrobusse können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn hierfür die infrastrukturellen Voraussetzungen geschaffen werden und in ausreichendem Maße grüner Strom zur Verfügung steht. Wie dies gelingen kann, zeigt in vorbildlicher Weise die fränkische Metropole Nürnberg.



1



2



3

- 1 | *Elektrobusse können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.*
- 2 | *210 Tonnen feuerverzinkter Stahl bilden die Dachkonstruktion des E-Bus-Ladehafens.*
- 3 | *Auf dem Dach des Ladehafens wurden PV-Anlagen mit einer Spitzenleistung von rund 330 kWp montiert.*

Fotos | VAG – Claus Felix

Die Nürnberger Verkehrsaktiengesellschaft versorgt den öffentlichen Personennahverkehr der Stadt mit U-Bahnen, Straßenbahnen, Bussen sowie Leihrädern und baut derzeit massiv ihre E-Bus-Flotte aus. Mehr als 45 E-Busse sind schon im Einsatz. Bis 2023 sollen es 85 werden. Um die E-Busse mit Energie zu versorgen, wurde im Jahr 2021 ein Ladehafen in Betrieb genommen, der Platz für 39 Busse bietet.

Der E-Bus-Port besteht aus zwei geschwungenen und überdachten Abstellbereichen. Formgebend für die Bebauung war das Grundstück, das so optimal genutzt wird. 210 Tonnen feuerverzinkter Stahl bilden die Dachkonstruktion der Abstellbereiche, die auf Stahlbetonstützen ruht. Die beiden Bumerang-förmigen offenen Überdachungen haben eine Gesamtfläche von ca. 3.700 Quadratmetern und wurden extensiv begrünt. Zudem sind auf den Überdachungen PV-Anlagen montiert mit einer Spitzenleistung von insgesamt zirka 330 kWp. Der lokale Ökostrom deckt den Bedarf der benachbarten Buswerkstatt und senkt den Strombezug aus dem Netz fast auf null. Für ein optimiertes Lade- und Energiemanagement sowie für die Einsatzsteuerung der E-Busse, wurde eine spezielle Software entwickelt, die eine wirtschaftliche und ökologische Optimierung der Energieversorgung und Steuerung der E-Bus-Flotte gewährleistet.



Urban Farming

Landwirtschaft der Zukunft

Schwimmender Bauernhof mit feuerverzinktem Stahl

1

Im Hafen von Rotterdam haben 32 Milchkühe im ersten schwimmenden Bauernhof der Welt ein neues Zuhause gefunden. Die Tiere erwartet ein Stall mit geräumigen Liegeboxen, Melkroboter, Stallreinigungsroboter, automatischem Futterband und komfortablem Gummiboden. Für den Weidengang steht eine angrenzende grüne Wiese zur Verfügung.

Das innovative Zukunftsprojekt mit dem Namen „Floating Farm“ folgt der Idee des Urban Farming, das heißt der primären Lebensmittelproduktion in städtischen (urbanen) Ballungsgebieten. Durch lokale Lebensmittelherstellung und -konsum können Transportwege und somit der Ausstoß von CO₂ deutlich verringert werden. Zudem wirkt Urban Farming der Entfremdung von Produzenten und Konsumenten entgegen, da die Stadtbewohner wieder mit der Herkunft und der Zubereitung ihrer täglichen Nahrungsmittel in Kontakt gebracht werden.

Die schwimmende Farm wurde von dem Rotterdamer Architekturbüro Goldsmith entworfen und ist ein kompaktes, dreigeschossiges Landwirtschaftsgebäude, das auf Schwimmpontons aus Beton steht. Im Untergeschoss unter der Wasseroberfläche sind alle schweren und technischen Funktionen untergebracht, beispielsweise der Anbau von Früchten als Zutat für Joghurts, das Regen- und Abwasserrecycling sowie weitere Installationen. In der darüber befindlichen Fabrikhalle werden Milch- und Joghurtverarbeitung, Fütterungssystem, Mist-Handling und Einzelhandel kombiniert. Der überdachte Kuhgarten im Obergeschoss wird von einem Dungreinigungsroboter und einem Melkroboter sowie verschiedenen Elementen zum Tierschutz unterstützt. Die beiden Galerien rund um den Kuhgarten - vertikal über zwei Stahlbrücken verbunden - verbinden verschiedene Räume zu einem Lehrpfad für Besucher.

Aus konstruktiver Sicht wurde das Tragwerk des schwimmenden Bauernhofs als feuerverzinkte Stahlskelettkonstruktion ausgeführt. Zahlreiche weitere Stahlbauteile, wie die umlaufenden Galerien im Zwischen- und Obergeschoss, die Gitterroste der Galerien, Stalleinrichtungen, die Dachkonstruktion des Kuhgartens und die Erschließungsstege wurden ebenfalls feuerverzinkt ausgeführt. Feuerverzinkter Stahl hat sich sowohl in der Landwirtschaft als auch im Wasserbau bewährt. Aus diesem Grund stellt die dauerhafte und robuste Feuerverzinkung eine wirtschaftliche und nachhaltige Korrosionsschutz-Lösung für das Zukunftsprojekt Floating Farm dar.

Die Floating Farm arbeitet soweit wie möglich autark und zirkulär. Solarzellen generieren den Strom, verschiedene Restprodukte der Stadt wie Gras von Sport- oder Golfplätzen dienen als Nahrung für die Kühe und das Wasser ist gesäubertes Regenwasser. Die Aufbereitung von Restprodukten zu essbaren Lebensmitteln wird global als eine sehr effiziente Voraussetzung für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion betrachtet. Die Milcherzeugnisse werden auf der schwimmenden Farm verkauft und sind in Kürze auch in den Filialen des Discounters Lidl in der Region Rotterdam erhältlich.

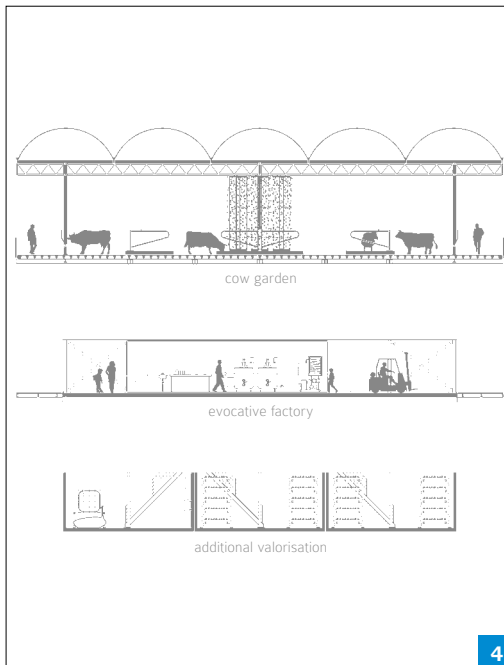
Auf der Suche nach nachhaltigen Ernährungssystemen in Zeiten des Klimawandels ist die Entwicklung einer urbanen Landwirtschaft für viele Städte ein Lösungsansatz. Hierdurch können nah am Konsumenten gesunde, frische Nahrungsmittel produziert werden. Der schwimmende Bauernhof in Rotterdam ist ein wichtiger Beitrag zur praxisgerechten Umsetzung dieser Idee. Inzwischen liegen bereits Entwürfe für eine schwimmende Hühnerfarm und ein schwimmendes Gewächshaus auf dem Tisch.



2



3



4

- 1 | *Urban Farming: 32 Milchkühe leben auf dem schwimmenden Bauernhof.*
- 2 | *Das Zukunftsprojekt Floating Farm setzt in vielfältiger Weise auf feuerverzinkten Stahl.*
- 3 | *Nachhaltig: Urban Farming verringert Transportwege und den CO₂-Ausstoß.*
- 4 | *Die schwimmende Farm ist ein kompaktes, dreigeschossiges Landwirtschaftsgebäude.*

Architekten | Goldsmith
Fotos | Ruben Dario Kleimeer



Verstärkung der Giulini-Brücke

Ertüchtigung mit feuerverzinktem Stahl spart Ressourcen

1969 wurde im Stadtgebiet von Ludwigshafen die Giulini-Brücke als siebenfeldrige Spannbetonkonstruktion errichtet. Das 240 m lange Brückenbauwerk ist Teil der Bundesstraße 44 und führt mit zwei getrennten Überbauten über zwei Bahnlinien sowie mehrere innerstädtische Verkehrswege. 32.000 Fahrzeuge und damit deutlich mehr als 1969 geplant, nutzen heute pro Tag die Brücke. Rund 10 Prozent davon sind LKW. Im Rahmen einer für ältere Bestandsbrücken üblichen Nachberechnung stellte sich für die mehr als 50 Jahre alte Giulini-Brücke heraus, dass sie den heutigen Verkehrsbelastungen nicht dauerhaft standhalten kann und bezüglich der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit kurzfristiger Handlungsbedarf bestand.

Um das Brückenbauwerk zu ertüchtigen und die Defizite zu beheben, wurden zur Verstärkung und Entlastung 32 zusätzliche Stützen in Stahlbauweise eingesetzt. Die Stahlbauelemente wurden als Zwischenunterstützungen eingebaut und auf neuen Einzelfundamenten flach gegründet oder als Zusatzstützen angeordnet, die über Stahlbetonsockel auf den Bestandsfundamenten gründen. Die insgesamt 54 Tonnen schweren Stahlpfeiler wurden durch Feuerverzinken vor Korrosion geschützt. Hierdurch können auch langfristig Instandhaltungsarbeiten ausgeschlossen werden. Feuerverzinkter Stahl wird zunehmend sowohl für Brücken-Neubauten als auch für Brückenertüchtigungen verwendet, weil er in der Regel bereits bei den Erstkosten günstiger ist und aufgrund seiner Dauerhaftigkeit keine Folgekosten verursacht.

- 1 | *Detailansicht einer feuerverzinkten Stahlstütze zur Ertüchtigung der Brücke.*
- 2 | *Zur Verstärkung und Entlastung wurden 32 feuerverzinkte Stahlstützen eingesetzt.*
- 3 | *Nachberechnungen ergaben, dass die rund 50 Jahre alte Brücke ertüchtigt werden musste.*



Mehr Informationen zu Brückenneubauten, Brückenertüchtigungen und Fahrbahnübergängen | www.feuerverzinken.com/bruecken





Die zusätzlichen Stützen sorgen dafür, dass die Giulini-Brücke den heutigen Verkehrsbelastungen für weitere Jahrzehnte gewachsen ist. Im Gegensatz zu Brückenneubauten, die in der Regel mit langen Planungszeiträumen verbunden und zudem kostenintensiv sind, stellen Ertüchtigungen zumeist eine kostensparende, schnelle und vor allem auch nachhaltige, weil ressourcensparende Lösung, dar. Zudem können Ertüchtigungen oft ohne nennenswerte störende Eingriffe in den Verkehr erfolgen und damit umweltbelastende Staus vermeiden, was sich auch am Beispiel der Giulini-Brücke gezeigt hat. Durch die Ertüchtigungsarbeiten wurden die Nutzer der Brücke nur wenig beeinträchtigt, da sie überwiegend unterhalb der Brücke stattfanden.



Fotos | Moray



Ertüchtigung mit feuerverzinktem Stahl

Entlastungskonstruktion der Zubringer-Brücke A67/A3

Feuerverzinkter Stahl kommt als Werkstoff für Brückenneubauten, Fahrbahnübergänge und vielfach auch für Brückenertüchtigungen zum Einsatz. Durch Ertüchtigung können marode Brücken weiter betrieben oder intakte Brückenbauwerke an steigende Verkehrsbelastungen angepasst werden. Da mit Brückenneubauten in der Regel lange Planungszeiträume und hohe Kosten verbunden sind, bieten Ertüchtigungen zumeist eine schnelle, kosteneffiziente und nachhaltige Lösung. Ertüchtigungen reduzieren den Ressourcenverbrauch und ermöglichen oft eine Weiternutzung vorhandener Brückenbauwerke für weitere Jahrzehnte. Zumeist lassen sich Ertüchtigungen ohne nennenswerte Verkehrsbehinderungen durchführen, wodurch externe Kosten und negative Umwelt-Effekte vermieden werden.

Bei der Ertüchtigung von Brückenbauwerken hat sich feuerverzinkter Stahl als bevorzugter Werkstoff herauskristallisiert. Eine maximale Vorfertigung, die temperaturunabhängige Ausführung und Montage, ein geringes Bauteilgewicht und die Robustheit und wartungsfreie Dauerhaftigkeit sind seine Stärken. Feuerverzinkter Stahl wird nicht nur zur Ertüchtigung und Verstärkung von Stahlbrücken eingesetzt, sondern für Brückenbauwerke in Massivbauweise verwendet. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Verstärkung der Zubringer-Brücke A67/A3 am Mönchhofdreieck bei Frankfurt. Die Stahlbeton-Brücke überführt den Zubringer von der A 67 auf die A 3. Der Überbau der Brücke wurde mit einer Entlastungskonstruktion aus feuerverzinktem Stahl versehen. Hierbei bringen zwei zusätzliche feuerverzinkte Rundstützen Lasten in die vorhandene, jedoch verstärkte zentrale Betonstützkonstruktion ein. Eine feuerverzinkte „Pfosten-Riegel-Konstruktion“ trägt im Bereich des Brückenwiderlagers Lasten des Brückenüberbaus in ein zusätzliches Streifenfundament ab.

1 | *Die Stahlkonstruktion zur Entlastung der Zubringer-Brücke A67/A3 am Mönchhofdreieck wurde feuerverzinkt ausgeführt.*

Foto | *Institut Feuerverzinken*

Vor Ort produzieren

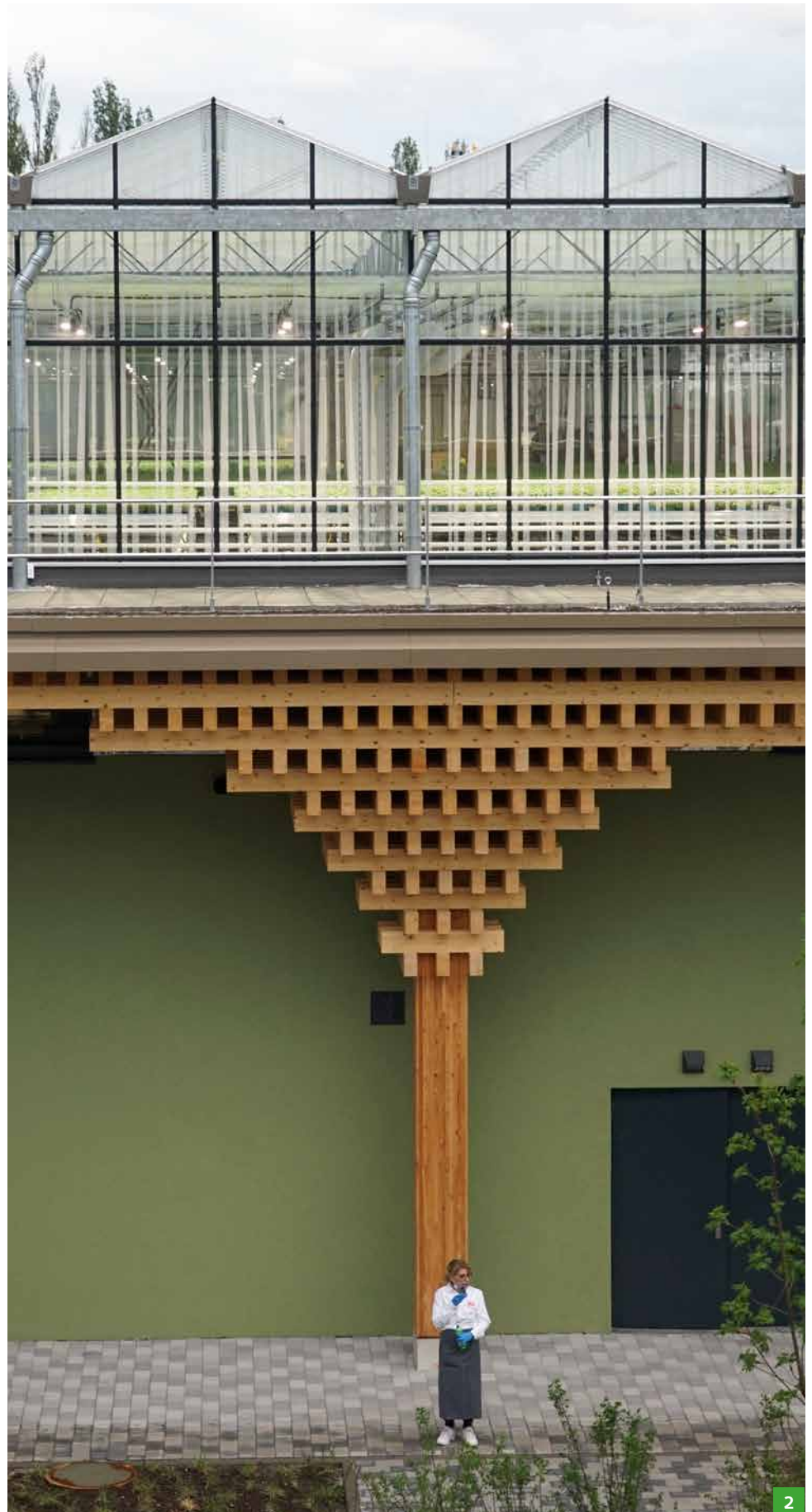
Supermarkt mit Dachfarm aus feuerverzinktem Stahl

Urbane Landwirtschaft hat das Potenzial wertvolle Beiträge zur Nachhaltigkeit zu liefern. Sie kann Transportwege verringern und Stoffkreisläufe wirtschaftlicher und effizienter gestalten. Auch macht sie landwirtschaftliche Produktion für Stadtmenschen erlebbarer. Das urbane Landwirtschaft in bestehende Strukturen integriert und dabei auch architektonisch qualitativ umgesetzt werden kann, zeigt ein neuer Rewe Supermarkt in Wiesbaden.



Der von ACME Architekten entworfene Supermarkt besteht aus zwei Geschossen. Im Erdgeschoss befindet sich der Markt mit einer großzügigen Verkaufsfläche sowie eine Fischfarm, in der Barsche in Aquakultur gezüchtet werden. Im darüber befindlichen Dachgewächshaus wird Basilikum angebaut. Aquaponik nennt man diese Kombination aus Fischzucht und Pflanzenanbau. Die Fische düngen die Basilikumpflanzen. Diese wiederum reinigen das Wasser aus den Fischbecken, das dann zu den Barschen zurückfließen kann. Der Einsatz dieses Kreislaufsystems ermöglicht eine Lebensmittelproduktion, die 90 Prozent weniger Wasser verbraucht im Vergleich zu herkömmlicher Landwirtschaft, weil das Wasser doppelt genutzt wird. Rund 20.000 Barsche sollen pro Jahr in der Fischfarm gezüchtet werden sowie 800.000 Töpfe Basilikum im Dachgewächshaus. Mit dem Basilikum werden 480 weitere Supermärkte im Umland beliefert.

Während im Erdgeschoss der Werkstoff Holz in modularer Bauweise dominiert, wurde die Dachfarm gewächshaus-typisch als feuerverzinkte Stahlkonstruktion errichtet. Das Holztragwerk des Erdgeschosses und das feuerverzinkte Dachgewächshaus können problemlos rückgebaut und wiederverwendet werden.





- 1 | *Urbane Landwirtschaft: Supermarkt mit feuerverzinkter Dachfarm in Wiesbaden.*
- 2 | *Während im Erdgeschoss der Werkstoff Holz dominiert, wurde die Dachfarm als feuerverzinkte Stahlkonstruktion errichtet.*
- 3 | *Rund 800.000 Töpfe Basilikum werden im Dachgewächshaus pro Jahr gezüchtet.*
- 4 | *Der innovative Supermarkt überzeugt auch architektonisch.*

Architekten | *acme*
Ingenieure | *knippershelbig*
Fotos | *Jeva Griskjane (1), acme (2,3,4)*





Doppelte Ernte

Agri-Photovoltaik setzt auf feuerverzinkten Stahl

1

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, ist ein massiver Ausbau der solaren Stromproduktion erforderlich. Damit verbunden besteht ein enormer Flächenbedarf, der im dicht besiedelten Deutschland nur zur Verfügung steht, wenn Flächen doppelt genutzt werden können. Genau dieser Idee folgt die sogenannte Agri-Photovoltaik, auch Agri-PV genannt. Agri-PV kombiniert Landwirtschaft mit Solarstromproduktion auf derselben Fläche.

Wie bei vielen anderen Lösungen der Energiewende leistet feuerverzinkter Stahl auch bei Agri-PV-Anwendungen einen unabdingbaren Beitrag. Als bewährter, dauerhafter und wartungsfreier Werkstoff der Land- und Solarwirtschaft kommt er als tragende Konstruktion für die PV-Module zum Einsatz. Abhängig von der landwirtschaftlichen Nutzung werden die Module der Agri-PV-Anlagen bis zu sechs Meter über der Ackerfläche aufgeständert, um eine problemlose Durchfahrt auch von großen landwirtschaftlichen Maschinen wie Mähdreschern zu gewährleisten. Dies kann in wirtschaftlicher Weise nur durch feuerverzinkte Stahlkonstruktionen sichergestellt werden (Abb. 1, 2).

Agri-PV bietet neben der gleichzeitigen landwirtschaftlichen Nutzung und der Stromproduktion weitere Vorteile. Es wird der Verknappung von Nutzflächen entgegengewirkt und zu einer nachhaltigen Entwicklung ländlicher Räume beigetragen. Landwirten erschließt sich die Möglichkeit zusätzlicher Einnahmequellen. Auch zeigen Studien, dass Agri-PV die negativen Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft deutlich reduzieren kann, da die verschattenden Solarmodule Schutz vor extremer Sonneneinstrahlung, Hitze, Trockenheit und Hagel bieten und so die Resilienz landwirtschaftlicher Flächen verbessert werden kann.

1 | *Auch bei Agri-PV-Anwendungen leistet feuerverzinkter Stahl einen unabdingbaren Beitrag zur Energiewende.*

In heißen und trockenen Sommern können sich sogar überdurchschnittliche Ernteerträge zusätzlich zu den Einnahmen aus der Solarstromproduktion ergeben wie eine Studie unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE für den Hitzesommer 2018 nachweisen konnte. Im Jahr 2018 holten die Landwirte der Demeter-Hofgemeinschaft Heggelbach zum zweiten Mal ihre Ernte unter einer Agrophotovoltaik-Anlage ein. Dabei verzeichneten sie bei drei der vier angebauten Kulturen (Winterweizen, Kartoffeln, Klee gras, Sellerie) unter der APV-Anlage höhere Erträge als auf der Referenzfläche ohne Solarmodule. Auch die solare Ernte zeigte sehr gute Erträge. Für die gemischte Flächennutzung auf einem Hektar Ackerland ergab sich beispielsweise bei Kartoffelanbau eine Landnutzungseffizienz von 186 Prozent (Abb. 3).

„Wenn es die Politik zulässt, kann die Agrophotovoltaik die Antwort auf die Tank-oder-Teller-Diskussion sein, denn technisch betrachtet können Landwirte beides: durch die Doppelnutzung der Ackerflächen ihrer Kernaufgabe der Nahrungsmittelproduktion gerecht werden und zusätzlich durch die Bereitstellung von Solarstrom einen Beitrag zum Ausbau der Elektromobilität und zum Klimaschutz leisten“, sagt Projektleiter Stephan Schindele vom Fraunhofer ISE.

Neben der Agri-PV-Anlage der Demeter-Hofgemeinschaft Heggelbach zeigen weitere aktuelle Forschungsprojekte das Potenzial des noch jungen Anwendungsbereiches Agri-PV. So wurde vor wenigen Monaten die erste Agri-PV-Anlage für CO₂-neutralen Obstbau in Betrieb genommen. Der durch die Agri-PV-Anlage erzeugte Strom kann in den der Apfelproduktion vor- und nachgelagerten Bereichen genutzt werden und damit zu einer klimaneutralen Landwirtschaft beitragen. So wird beispielsweise bereits jetzt ein E-Traktor mit dem Strom aus der Anlage geladen und das Bewässerungssystem mit Eigenstrom versorgt. Agri-PV hat das Potenzial zu einem wichtigen Baustein der Energiewende zu werden.

- 2 | *Durch eine feuerverzinkte Stahlunterkonstruktion wird sichergestellt, dass eine Wartung über die gesamte Lebensdauer der PV-Anlage entfallen kann.*
- 3 | *Hohe Landnutzungseffizienz durch die Kombination von Kartoffelanbau und Agri-PV.*

Fotos/Grafik | Fraunhofer ISE (1, 3); MKG Göbel Solutions GmbH (2)



Getrennte Flächennutzung auf 1 Hektar Ackerland: 100 % Kartoffeln oder 100 % Solarstrom



1 Hektar



1 Hektar

100 % Kartoffeln oder 100 % Solarstrom

Gemischte Flächennutzung auf 1 Hektar Ackerland: 186 % Landnutzungseffizienz



1 Hektar

103 % Kartoffeln
83 % Solarstrom

Faszination Feuerverzinken

Leitfaden „Feuerverzinkter Stahl und nachhaltiges Bauen“



Der Leitfaden „Feuerverzinkter Stahl und nachhaltiges Bauen - Lösungen für eine Kreislaufwirtschaft“ zeigt auf, welche Beiträge feuerverzinkter Stahl zum zirkulären Bauen schon jetzt leistet und zukünftig leisten kann. Er stützt sich dabei auf wissenschaftliche Studien, Umweltproduktdeklarationen sowie auf wegweisende, realisierte Praxisprojekte.



Der 82-seitige Leitfaden „Feuerverzinkter Stahl und nachhaltiges Bauen“ steht unter www.feuverzinken.com/nachhaltigkeit zum Download bereit.