

SMA MAGAZINE 01

ENERGIE FÜR DEN KLIMASCHUTZ. WIE VISIONEN WIRKLICHKEIT WERDEN.

SMA HAT DIE GRÖSSTE CO₂-NEUTRALE WECHSELRICHTER-FABRIK DER WELT GEBAUT. EIN GESPRÄCH MIT CEO GÜNTHER CRAMER. **ALLES IM FLUSS. SO FUNKTIONIERT DIE „LEAN FACTORY“ BEI SMA.** DEN TAKT GIBT DER SOLAR-MARKT VOR. NUR WER HIER FLEXIBEL IST, MEISTERT AUCH EXTREME MARKTDYNAMIK SOUVERÄN. EIN BLICK HINTER DIE KULISSEN DER FABRIK.





AUF KURS IN DIE ZUKUNFT

Können Sie sich vorstellen, dass in nur 18 Monaten eine CO₂-neutrale Fabrik mit einer Spitzenkapazität von mehr als vier Gigawatt entsteht? Die Architekten jedenfalls haben sich von unseren ehrgeizigen Plänen ebenso wenig beeindrucken lassen wie alle anderen an diesem Projekt beteiligten Partner. Denn wer uns kennt, der weiß: Ein rasantes Tempo gehört bei SMA einfach dazu. Seit der Unternehmensgründung vor über 25 Jahren bewegen wir uns in einem enorm dynamischen Marktumfeld und verfolgen ein Geschäftsmodell, dessen Erfolg auf maximaler Flexibilität beruht. Trotzdem gibt es etwas, das sich in all der Zeit nicht verändert hat. Es ist unser konsequenter Kurs in Richtung Zukunft. Denn unsere Vision ist eine dezentrale, vollständig auf erneuerbaren Ressourcen beruhende Energieversorgung.

Unsere Solar-Wechselrichter sind das Herz jeder Photovoltaikanlage und tragen in hohem Maß zur Reduzierung von schädlichen CO₂-Emissionen bei. Mit dem Bau der weltweit größten CO₂-neutralen Wechselrichter-Fabrik haben wir einen zusätzlichen großen Schritt in Richtung Klimaschutz gemacht. Und zeigen, dass eine moderne, CO₂-neutrale Industrieproduktion schon heute auf einem hohen technischen Niveau zu realisieren ist. Mit dem „Solar-Werk 1“ möchten wir einen neuen Trend setzen und für unser Energiekonzept Nachahmer in aller Welt finden. Denn die globale Energiewende meistern wir nur gemeinsam: durch konsequente Investitionen in Forschung und Entwicklung und einen weltweit wachsenden Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung.

Als es um die Entwicklung der Konzeptstudie für eine CO₂-neutrale Produktion ging, haben unsere Partner einen großartigen Beitrag geleistet. Wofür ich mich an dieser Stelle noch einmal herzlich bedanken möchte: beim Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien deENet, dem Fachgebiet „Umweltgerechte Produkte und Prozesse“ der Universität Kassel, dem Zentrum für Umweltbewusstes Bauen und der Firma Seeger Engineering AG. Die Konzeptstudie wurde vom hessischen Umweltministerium aus Mitteln des Landes Hessen gefördert – auch dafür meinen Dank.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre mit dem neuen SMA Magazine und spannende Einblicke hinter die Kulissen unserer neuen CO₂-neutralen Wechselrichter-Produktion. Sie werden sehen: Die Zukunft hat längst begonnen!

Günther Cramer
SMA Vorstandssprecher

**ENERGIE FÜR DEN KLIMASCHUTZ.
WIE VISIONEN WIRKLICHKEIT WERDEN**

SMA hat die größte CO₂-neutrale Wechselrichter-Fabrik der Welt gebaut. Gut für die Umwelt. Gut für die Mitarbeiter. Zur Nachahmung empfohlen. Ein Gespräch mit Vorstandssprecher Günther Cramer.

**ALLES IM FLUSS.
SO FUNKTIONIERT DIE „LEAN FACTORY“ BEI SMA**

Den Takt gibt der Solar-Markt vor. Nur wer hier flexibel ist, meistert auch extreme Marktdynamik souverän. In der Wechselrichter-Produktion bei SMA kann man sich davon ein Bild machen. Ein Blick hinter die Kulissen der Fabrik.

FABRIK DER ZUKUNFT – ZUKUNFT DER FABRIK

CO₂-neutrales Bauen in der Industrie. Ein Interview mit Univ.-Prof. Dr. Ing. M. Norbert Fisch, TU Braunschweig.

INTELLIGENT. EFFIZIENT. KONSEQUENT.

In Rekordzeit hat SMA eine CO₂-neutrale Wechselrichter-Fabrik gebaut. Dabei war von Anfang klar: Das Energiekonzept muss hohen Ansprüchen genügen und den lokalen Ausbau erneuerbarer Energien unterstützen.

ÄSTHETIK DER VERNUNFT

So schön kann umweltfreundliches Bauen sein: Für den Architekten Günter Schleiff, einer der Geschäftsführer des Kasseler Architekturbüros HHS, ist die CO₂-neutrale Wechselrichter-Fabrik von SMA ein echtes Leuchtturmprojekt. Einblicke in ein ehrgeiziges Vorhaben.

DAS SMA FIRMENPROFIL**IMPRESSUM**

06

14

24

28

36

42

44



A close-up, profile view of an older man with glasses, wearing a dark suit, light blue shirt, and a patterned tie. He is looking towards the right. The background is a soft, out-of-focus landscape with a body of water and a distant shoreline under a pale sky.

ENERGIE FÜR DEN KLIMASCHUTZ

WIE VISIONEN WIRKLICHKEIT WERDEN

SMA hat die größte CO₂-neutrale Wechselrichter-Fabrik der Welt gebaut. Gut für die Umwelt. Gut für die Mitarbeiter. Zur Nachahmung empfohlen. Ein Gespräch mit Vorstandssprecher Günther Cramer.



Ein CO₂-neutrales Energiekonzept. Eine effiziente, hochflexible Produktion. Fertigungskapazitäten von vier Gigawatt auf 18.000 m²: Mit der weltweit größten Wechselrichter-Fabrik übernimmt die SMA Solar Technology AG eine Vorreiterrolle im Klimaschutz und setzt mit dem Energie- und Gebäudekonzept neue Standards in der industriellen Produktion. Über Hintergründe, Ziele und Zukunftspläne haben wir mit SMA Vorstandssprecher Günther Cramer gesprochen.

Herr Cramer, was war die Motivation für den Bau einer CO₂-neutralen Wechselrichter-Produktion?

Die Solar-Wechselrichter, die SMA baut, sind die zentrale Komponente und damit das Herzstück jeder Photovoltaikanlage. Diese Photovoltaikanlagen wiederum erzeugen Strom aus Sonnenlicht, genauer: Gleichstrom, den unsere Wechselrichter in netzüblichen Wechselstrom umwandeln.

Durch diese zukunftsweisende Art der Energieerzeugung wird ja bereits der Ausstoß von CO₂-Emissionen maßgeblich vermieden. Und (lacht) – typisch SMA – gehen wir da natürlich noch einen Schritt weiter: Mit unserer CO₂-neutralen

Wechselrichter-Produktion demonstrieren wir, dass eine hochmoderne industrielle Produktion bereits heute klimaneutral umsetzbar ist. Wir sehen uns hier als weltweit führender Hersteller von Solar-Wechselrichtern in technologischer und ökologischer Hinsicht als Vorreiter und in der Verantwortung.

Kurz gesagt: Wir wollen mit unserer neuen Produktion einen Trend zu CO₂-neutralen Fabriken initiieren. Ein weiteres Ziel beim Bau der Wechselrichter-Fabrik war es, die bisher über mehrere Standorte verstreuten Produktionseinrichtungen für die Wechselrichter unter einem Dach zusammenzufassen und dabei für noch mehr Effizienz und Flexibilität in der Fertigung zu sorgen.

«links» Effizienz und klare Strukturen: Zur Optimierung des Produktionsflusses befindet sich die gesamte Infrastruktur eine Ebene über der Fertigung.





Sie sagen, Sie sehen sich als Vorreiter. In welchem Zusammenhang steht die neue CO₂-neutrale Fabrik mit Ihrer Unternehmensstrategie?

Als ein technologiegetriebenes Unternehmen, das im Bereich der erneuerbaren Energien und damit einer umweltverträglichen Energieversorgung tätig ist, möchten wir natürlich schon bei der Herstellung unserer Wechselrichter einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Ich

glaube, ich übertreibe nicht, wenn ich sage, dass fast jeder SMA Mitarbeiter unser großes gemeinsames Ziel formulieren könnte: nämlich eine zu 100 Prozent dezentrale und regenerative Energieversorgung. Und das erreichen wir nur, wenn es gelingt, auch die Energieeffizienz und CO₂-Bilanz der Industrieproduktion deutlich zu verbessern. Das ist einfach unser Selbstverständnis und zugleich die Motivation für alles, was wir hier bei SMA tun.

Wie genau sieht das in der neuen SMA Fabrik aus?

Auf der Grundlage des Energiekonzepts vermeiden wir Emissionen durch interne Effizienzmaßnahmen im Produktionsprozess, der Gebäudehülle auf Niedrig-Energiehaus-Niveau und der technischen Gebäudeausstattung. Energieeinsparungen erreichen wir durch eine Kombination von optimaler Tageslichtnutzung, intelligenter Be- und Entlüftung, reduziertem Energiever-



brauch der Produktions- und Testeinrichtungen sowie der Nutzung von Wärme- und Kältespeichern. Hinzu kommt der Einsatz neuester Technik und die maximale Nutzung von lokalen erneuerbaren Energien zur Energiebereitstellung: eine gebäudeintegrierte Photovoltaikanlage mit einer Leistung von über einem Megawatt und die Nutzung eines mit Bioerdgas betriebenen Blockheizkraftwerks mit Absorptionskältegewinnung für die Kühlung der Halle im Sommer. Der über die Städtischen Werke Kassel bezogene Ökostrom stammt aus Wasserkraft, die Fernwärme kommt aus der Kraft-Wärme-Kopplung des benachbarten Müllheizkraftwerks. Und das zu Bioerdgas veredelte Biogas gewinnen wir in zwei neuen Anlagen in der Region.

Und damit ist das neue Solar-Werk 1 CO₂-neutral?

Ja, in der Endausbaustufe ist die SMA Produktion zu 100 Prozent CO₂-neutral. Das Besondere an unserem Konzept ist aber, dass wir CO₂-Neutralität sehr streng interpretieren und einen höheren Maßstab anlegen, als das vielleicht sonst üblich ist.

Können Sie das erläutern?

CO₂-Neutralität ist immer auch eine Frage der Definition. Der Ökostrom, den wir zurzeit zukaufen, ist zertifiziert und stammt aus einem bereits bestehenden Wasserkraftwerk. Damit könnten wir schon zum heutigen Zeitpunkt sagen: Unsere Wechselrichter-Fabrik

ist bilanziell betrachtet CO₂-neutral. Das Energiekonzept von SMA geht aber einen entscheidenden Schritt weiter. Ziel ist eine CO₂-neutrale Produktion, die nicht einfach vorhandene Erzeugungsressourcen nutzt, sondern den Zubau erneuerbarer Energien wie Photovoltaik, Windenergie oder Biogas fördert. Perspektivisch wollen wir die Energiebilanz deshalb vollständig mit neu zugebauten Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien ausgleichen – die gebäudeintegrierte Solarstromanlage mit 1,1 Megawatt Leistung und die beiden in der Region neu gebauten Biogasanlagen sind dabei erst der Anfang. Insgesamt ist dieses Konzept für uns ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zur vollständigen regenerativen Energieversorgung.



Und Sie gehen davon aus, dass solche Konzepte für die Industrie generell interessant sein könnten?

Selbstverständlich. Wir reden hier schließlich über die Zukunft unserer Energieversorgung. Und zu den erneuerbaren Energien gibt es keine Alternative. Das Projekt „CO₂-neutrale Fabrik“ macht deutlich, dass die Industrie einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung der nationalen Klimaschutzstrategie leisten kann. Gerade innovative Firmen betrachten den Klimaschutz heute schon unter dem Aspekt der nachhaltigen Unternehmensführung und setzen diese Maßnahmen zur Stärkung ihrer Wettbewerbsfähigkeit um. Das SMA Projekt „CO₂-neutrale“ Fabrik reiht sich zudem in das

Klimaschutzkonzept Hessen 2012 ein. Es wurde mit dem Aktionsplan Klimaschutz von der Landesregierung beschlossen und vom Hessischen Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) gefördert.

Mit welchen Experten haben Sie hier zusammengearbeitet?

Unter der Leitung des Kompetenznetzwerks Dezentrale Energietechnologie (deENet) aus Kassel hat ein Konsortium bestehend aus dem Fachgebiet „Umweltgerechte Produkte und Prozesse“ der Universität Kassel, dem Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e. V. und der Firma Seeger Engineering AG eine Methodik entwickelt, mit der Unternehmen eine CO₂-neutrale

Produktion erreichen können. Die Vorgehensweise wurde modellhaft am Neubau der SMA Wechselrichter-Fabrik demonstriert.

Führen Sie auch ein Monitoring der Daten durch?

Selbstverständlich. Dem kontinuierlichen Monitoring der CO₂-Emissionen widmen wir nach der Realisierung der geplanten Maßnahmen besondere Aufmerksamkeit. Auch hier arbeiten wir eng mit dem deENet zusammen. Die Daten sind sowohl für die kontinuierliche Verringerung als auch die Kompensation der Emissionen von zentraler Bedeutung. Das Monitoring muss dabei für alle Stoff- und Energieströme über den kompletten Lebensweg der gefertigten Produkte,

d. h. in den Produktvorketten, in der Fabrik sowie in der Nutzungsphase erfolgen. Daher benötigen wir Informationen aus dem Einkauf, dem Produktionsbereich und dem Vertrieb eines Unternehmens, damit eine fundierte Aussage über das Emissionsaufkommen möglich ist. Außerdem wollen wir natürlich mögliches Verbesserungspotenzial dokumentieren und umsetzen.

Klimaschutz ist das eine. Aber wie sieht es mit den Prozessen innerhalb der Produktion aus? Wie gehen Sie zum Beispiel mit Marktschwankungen um?

Unter dem Stichwort „Lean Factory“ ging es uns bei der Planung der neuen Fabrik natürlich auch darum, Prozesse durch den Ein-



「 」 Erneuerbare Energien bevorzugt: Die Photovoltaikanlage auf dem Dach hat eine Leistung von über einem Megawatt.

satz von modernen Verfahren wie zum Beispiel Kanban oder von uns selbst entwickelten speziellen SMA Konzepten wie SMARt flow (s. a. S. 15 ff.) noch effizienter als bisher zu gestalten. Und zugleich unsere größte Stärke weiter auszubauen: maximale Flexibilität, um unsere Produktion unterschiedlichsten Marktentwicklungen anpassen zu können. Der Ausbau unserer Kapazitäten war vor dem Hintergrund aktueller Wachstumsprognosen als unternehmerische Entscheidung unbedingt geboten. Zudem birgt ein flexibles und skalierbares Fertigungskonzept einen enormen Wettbewerbsvorteil – vor allem in der Solar-Branche mit ihrer extremen Marktdynamik. Durch die Verbindung von beidem können wir die Leistung in der Ge-

samtproduktion bei Bedarf jederzeit anpassen.

In welchem Umfang profitieren die Region und die SMA Mitarbeiter von der neuen Wechselrichter-Fabrik?

Der Bau unserer Wechselrichter-Fabrik ist ein klares Statement: SMA will auch weiterhin in der Region den Bereich Forschung und Entwicklung erweitern und mithelfen, Nordhessen zu einem Zentrum für erneuerbare Energien zu machen. Gleichzeitig bauen wir unsere Wechselrichter-Fertigung aus und schaffen damit natürlich Arbeitsplätze. Die neue Fabrik steht auch in engem Zusammenhang mit unserer Unternehmenskultur. Im SMA Leitbild bekennen wir uns klar zu ei-

nem nachhaltigen und schonenden Umgang mit der Umwelt und deren Ressourcen. Dieses Bekenntnis setzen wir mit der CO₂-neutralen Wechselrichter-Fabrik konsequent um. Die Arbeitsbedingungen in der neuen Fabrik sind zudem hervorragend. Klima, Licht, Größe und optimale Produktionsabläufe sind für die Mitarbeiter sehr positive Aspekte. Hinzu kommt, dass unsere Mitarbeiter sich mit den Zielen, die wir mit dem Bau der Fabrik verfolgt haben, stark identifizieren.

Planen Sie weitere Projekte dieser Art?

Ja, wir wollen auch mit den weiteren SMA Neubauten Meilensteine bei der Energieeffizienz und -versorgung setzen. Besonders spekta-

kulär ist in diesem Zusammenhang der Neubau der SMA Solar-Akademie. Das neue Schulungszentrum für unsere Kunden wird als Inselsystem über keinen elektrischen Netzanschluss verfügen. Die elektrische Energieversorgung basiert vielmehr auf einer gebäudeintegrierten Photovoltaikanlage mit ca. 120 Kilowatt und einem drehzahlvariablen, biogasbetriebenen Blockheizkraftwerk mit rund 70 Kilowatt Leistung. Mit anderen Worten: Die Solar-Akademie wird vollkommen autark funktionieren. Dabei soll die Akademie neben dem umweltverträglichen Betrieb gleichzeitig auch als Demonstrationsobjekt für die Nutzung von PV-basierten Inselsystemen dienen.

Herr Cramer, vielen Dank!

VORTEILE DER CO₂-NEUTRALITÄT

Ökologie, die auch ökonomisch sinnvoll ist

Die Vorteile der CO₂-neutralen Bauweise der neuen Wechselrichter-Fabrik erweisen sich als vielfältig. Das SMA Projekt liefert dabei den eindrucksvollen Beweis dafür, dass eine CO₂-neutrale Fabrik nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch sinnvoll ist.

- 「 」 Ein technologisches Spitzenprodukt wie der SMA Solar-Wechselrichter trägt durch seine Funktion ohnehin schon in hohem Maß zum Klimaschutz bei. Mit seiner CO₂-neutralen Produktion geht SMA hier noch einen Schritt weiter.
- 「 」 Die Optimierung der Stoff- und Energieströme reduziert Kosten in erheblichem Umfang.
- 「 」 Die Betrachtung der Klimawirkung über den gesamten Produktlebenszyklus schafft Transparenz und hilft, die Umweltbilanz zu verbessern.
- 「 」 Mit dem lokalen Energiekonzept wird zusätzliche lokale Wertschöpfung betrieben und die regionale Verankerung des Unternehmens gefördert.
- 「 」 Durch Investitionen in diesem Bereich werden die entsprechenden Technologien fortschrittlicher und kostengünstiger. Somit leistet die CO₂-neutrale Fabrik einen wichtigen Beitrag für eine zukunftsweisende klimafreundliche Energieversorgung.
- 「 」 Transportwege werden verkürzt und weitere Ressourcen eingespart. Für Deutschland ist der Einsatz von erneuerbaren Energien auch deshalb von Bedeutung, weil sich so der Import von Primärenergie verringert und die Unabhängigkeit vom Energieweltmarkt vergrößert.
- 「 」 Für Unternehmen, die emissionshandelspflichtig sind, bedeutet CO₂-Neutralität gegenüber ihren Wettbewerben einen monetären Vorteil, weil sie keine Zertifikate zukaufen müssen.





ALLES IM FLUSS

SO FUNKTIONIERT
DIE „LEAN FACTORY“

Den Takt gibt der Solar-Markt vor. Nur wer hier flexibel ist, meistert auch extreme Marktdynamik souverän. In der Wechselrichter-Produktion bei SMA kann man sich davon ein Bild machen. Ein Blick hinter die Kulissen der Fabrik.



「 」 Solar-Wechselrichter sind High-tech-Produkte mit komplexem Innenleben. Auf den Leiterplatten befindet sich u. a. das Betriebsführungssystem, quasi das „Gehirn“ des Wechselrichters.

Effizient. Flexibel. Präzise. Eine an Nachhaltigkeitskriterien ausgerichtete Produktion ist wesentlicher Bestandteil der SMA Unternehmensstrategie. Deshalb sollte mit dem Ausbau der Kapazitäten auch eine Steigerung der Effizienz einhergehen. Bezüglich des Energiekonzepts, aber auch in der Produktion selbst. Das Ziel: nicht nur die Fertigung des SMA Wechselrichters CO₂-neutral zu realisieren, sondern auch die Effizienz der Fertigungsprozesse weiter zu verbessern.

Auf der zweieinhalb Fußballfelder großen Fläche werden SMA Wechselrichter für die weltweiten Solar-Märkte hergestellt. Und das zu 100 Prozent CO₂-neutral. „SMA – The Future of Solar Technology“ – so steht es in großen Lettern außen auf der Wechselrichter-Fabrik des Unternehmens. Der Name ist Programm: Die Fabrik ist die derzeit größte CO₂-neutrale Produktionsstätte für Solar-Wechselrichter weltweit. Ausgestattet mit einem höchst innovativen Energiekonzept (s. S. 30) und organisiert nach dem Prinzip „Lean Factory“. Was das bei SMA genau bedeutet, wird mir während eines Fabrikrundgangs Uwe Hertel erklären, der seit vielen Jahren den Produktionsbereich bei SMA leitet.

Wir starten da, wo alles anfängt: bei der Leiterplattenbestückung. So wie die Solar-Wechselrichter von SMA das Herzstück der gesamten

Photovoltaikanlage sind, ist die Leiterplatte mit der Überwachungs- und Leistungselektronik das Herzstück des Wechselrichters. Auf ihr befinden sich – je nach Gerätetyp – bis zu 1.700 Bauteile. Insgesamt werden in der SMA Produktion über 14.000 unterschiedliche Bauelemente auf mehr als 1.300 unterschiedlichen Produkten verbaut.

Qualität gehört zur Philosophie

Nachdem die winzigen Bauteile in rasender Geschwindigkeit maschinell hochpräzise auf der Lötpaste platziert und im Lötoven sicher auf der Leiterplatte befestigt sind, folgt die „automatische optische Inspektion“, kurz AOI: Die Baugruppen werden zunächst von einer Maschine geprüft und bei der kleinsten Unregelmäßigkeit aussortiert. Erst das menschliche Auge entscheidet danach, ob die Platine nachbearbeitet werden muss oder direkt verbaut werden kann. Zehn solcher AOI-Systeme sind in der Produktion installiert. Pro Prüfdurchgang kontrolliert eine spezielle Kamera insgesamt über 1.600 Merkmale. Wozu der Aufwand? „Unsere Wechselrichter sind für eine Lebensdauer von über 20 Jahren ausgelegt. Höchste Qualität ist also entscheidend für die Langlebigkeit und den zuverlässigen Betrieb der Geräte. Wir prüfen nach jedem Produktionsschritt, ob alles seine Ordnung hat. Das gehört zu unserer Philosophie“, erklärt Uwe Hertel beim Gang durch die anschließende Montage der Baugruppen, die hier manuell mit größeren Bauteilen wie Spulen und



Transformatoren bestückt werden. Das erfordert viel Fingerspitzengefühl, zumal die Mitarbeiter hier Leiterplatten für unterschiedliche Gerätetypen fertigen – je nach Auftragseingang.

Vorsprung durch neue Technologien, hohe Effizienz und niedrige Kosten

Es ist diese Kombination aus innovativen Technologien und Qualität, die in den Wechselrichtern mit Namen wie Sunny Boy oder Sunny Island stecken. Sie hat das Unternehmen SMA so erfolgreich vom Pionier zum Weltmarktführer in der Wechselrichter-Technik wachsen lassen. Die patentierten Erfindungen der über 350 Ingenieure führen zum Beispiel dazu, dass die Solar-Wechselrichter von SMA effizienter arbeiten als andere Geräte auf dem Markt. Und deshalb besonders hohe Spitzen-

wirkungsgrade von über 98 Prozent mitbringen. Was wiederum die Betreiber einer Solarstromanlage freut: Denn je höher der Wirkungsgrad des Wechselrichters ist, desto mehr wertvoller Solarstrom kann in das öffentliche Netz eingespeist und vergütet werden. Und umso schneller amortisiert sich die Investition in eine Solarstromanlage. Bares Geld also für den Betreiber.

Zum Erfolg gehören aber auch die regelmäßigen Kostenreduzierungen, die das Unternehmen konsequent umsetzt. „Nur indem wir in den Bereich Forschung und Entwicklung investieren, können wir unseren technologischen Vorsprung ausbauen und die Kosten unserer Geräte kontinuierlich senken. Deshalb sind Effizienz und schlanke Prozesse bei uns hier in der Produktion das A und O. Verschwendung kostet einfach zu viel Geld“, sagt Uwe Hertel.



「links」 Lieferung „on demand“: Kein Wechselrichter befindet sich länger als einen Tag im Kommissionierungslager.

「rechts」 SMArt flow heißt auch „sehen lernen“: Verschwendung und Zeitfresser erkennen und gemeinsam Alternativen finden.



Schlanke Produktion zum Wohl des Kunden

„Lean Production“, die „schlanke Produktion“ heißt bei SMA „SMArt flow“. Das ist der Name des SMA Produktionssystems. SMArt flow ist allerdings weit mehr. SMArt flow ist eine Philosophie. Und die gibt es nur einmal in dieser Art: bei SMA. Das Ziel bringt der Bereichsleiter kurz und knapp auf den Punkt: eine verschwendungsfreie, lagerlose Fertigung. Dazu gehört zum Beispiel, dass die Mitarbeiter in der Fabrik „sehen lernen“, das heißt: Verschwendung, Zeitfresser und unnötige Bürokratie erkennen und gemeinsam mit ihrem Team- oder Gruppenleiter sinnvolle Alternativen finden.

Dreh- und Angelpunkt dieser Philosophie ist der Kunde. An ihm richten sich auch die drei wichtigsten SMArt flow-Prinzipien aus: Fertigen im Fluss, Orientierung an der Wertschöpfung und Streben nach Perfektion. Jedem dieser Prinzipien sind bestimmte Werkzeuge zugeordnet. „Wann immer wir erkennen, dass sich ein Werkzeug eignet, uns unserem Ziel näher zu bringen, nehmen wir es in die Liste auf – oder streichen es im umgekehrten Fall auch. Damit jeder Mitarbeiter diese Philosophie kennt und versteht und die Werkzeuge benutzen kann, gibt es ein umfangreiches Schulungsprogramm, dessen Angebot wir laufend erweitern. Wir wollen eben immer besser werden“, erklärt Uwe Hertel das Prinzip SMArt flow.

Marktdynamik souverän meistern

Innerhalb der Fabrik funktioniert die Materialversorgung nach dem Kanban-Verfahren. Das bedeutet, dass sich die Mitarbeiter an den Montagearbeitsplätzen voll und ganz auf die Montage der Geräte konzentrieren können. Erst wenn ein Materialbehälter leer ist, nehmen sie den nächsten bereit stehenden und arbeiten weiter. Ein Logistiker füllt den leeren Behälter wieder auf. Sicherlich mit ein Grund dafür, dass in der Produktionshal-

le konzentrierte Ruhe herrscht, obwohl Hochbetrieb ist. Schwankungen der Nachfrage, mit denen das Unternehmen nach fast 20 Jahren in der extrem dynamischen Solar-Branche laut Hertel „seine Erfahrungen hat“, meistert SMA souverän. Unter anderem durch Lebensarbeitszeitkonten, Gleitzeitausgleich und den Einsatz von Zeitarbeitnehmern, die bei SMA den gleichen Lohn erhalten wie alle anderen Produktionsmitarbeiter. „Wir sehen nicht ein, warum wir hier Unterschiede machen sollten.“ Uwe Hertel betont die Chancen auf ein festes Arbeitsverhältnis. „Immer, wenn wir Personal ausbauen, schauen wir zuerst, ob wir Zeitarbeitnehmer übernehmen können.“

„WIR WOLLEN EINFACH IMMER BESSER WERDEN.“

Der Kunde bestimmt, welche Geräte produziert werden

Dass das Unternehmen immer neue Mitarbeiter braucht, ist bei SMA eigentlich Dauerzustand. Innerhalb weniger Jahre ist der heute größte Hersteller von Solar-Wechselrichtern zu einem weltweit agierenden Konzern gewachsen. Mit über 3.000 Mitarbeitern und Niederlassungen in der ganzen Welt. SMA liefert Wechselrichter „von Kilowatt bis Megawatt“: von der kleinen Hausdachanlage mit zwei Kilowatt bis hin zum gigantischen Solar-Park im zweistelligen Megawattbereich. Das kann kein Mitbewerber. Und die Nachfrage wächst ständig: Alle 30 Sekunden verlässt ein Wechselrichter die Fabrik; bei voller Auslastung können ca. 4.000 Geräte innerhalb von 24 Stunden gefertigt werden. Beeindruckende Zahlen. Vor allem, wenn man bedenkt, dass es bei SMA kein Lager gibt. Uwe Hertel erklärt, warum: „Im Vordergrund steht für uns höchste Flexibilität in einer schlanken Fertigung. Deswegen produzieren wir nur Wechselrichter, die auch bestellt sind. Es gibt kein klassisches Produktlager. Alle Geräte verlassen nach Fertigstellung noch am selben

Tag die Fabrik in Richtung Kunde. Die Produktionseinrichtungen können innerhalb von Minuten auf andere Gerätetypen umgestellt werden. Welche Geräte produziert werden, bestimmen wiederum die Kundenaufträge des jeweiligen Tages.“ Auf Qualität legt man dabei großen Wert: Nach jedem Produktionsschritt findet eine umfassende Qualitätsprüfung statt. Wir kommen am Testfeld vorbei – der letzten Station vor dem Versand. „Wo wir gerade beim Thema ‚Qualität‘ sind“, sagt Uwe Hertel und deutet auf die über 600 Testplätze vor uns: „Hier prüfen wir die Wechselrichter im Dauertest noch einmal auf Herz und Nieren, bevor wir dann die Paletten für den weltweiten Versand packen.“

Auch das Kommissionierungslager ist Hightech pur: Ein sich rasant fortbewegender Roboter, „Satellit“ genannt, sortiert die fertigen Wechselrichter nach einem scheinbar chaotischen Prinzip für maximal einen Tag in spezielle Regale. Dahinter steckt in Wahrheit ein ausgeklügeltes System: Jeder Wechselrichter erhält einen speziellen Code. Der Satellit erkennt den Code und ordnet das Gerät blitzschnell an der richtigen Stelle ein. Der Roboter stellt so die Lieferungen zusammen, damit alle Wechselrichter – auch unterschiedliche Typen – in der korrekten Menge bei den Kunden in aller Welt ankommen.

„IM VORDERGRUND STEHT FÜR UNS HÖCHSTE FLEXIBILITÄT IN EINER SCHLANKEN FERTIGUNG. DESWEGEN PRODUZIEREN WIR NUR WECHSELRICHTER, DIE AUCH BESTELLT SIND.“

Flexibilität, individuell an Markt- und Kundenanforderungen ausgerichtet

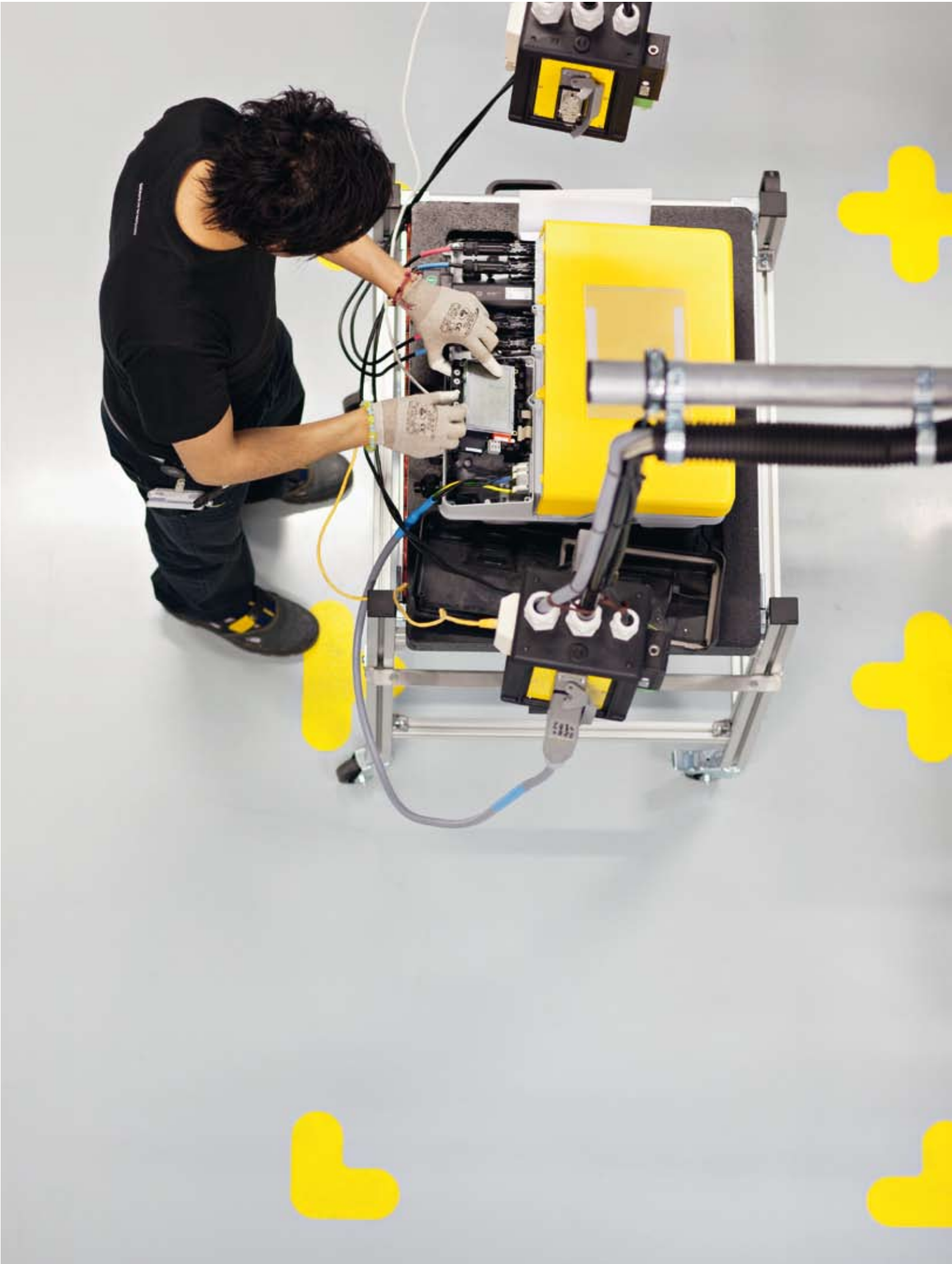
Alle zum Einsatz kommenden Systeme lassen sich unter einem Oberbegriff zusammenfassen, der einem bei SMA immer wieder begegnet: Flexibilität. Das heißt zum Beispiel auch, dass es so gut wie keine festen

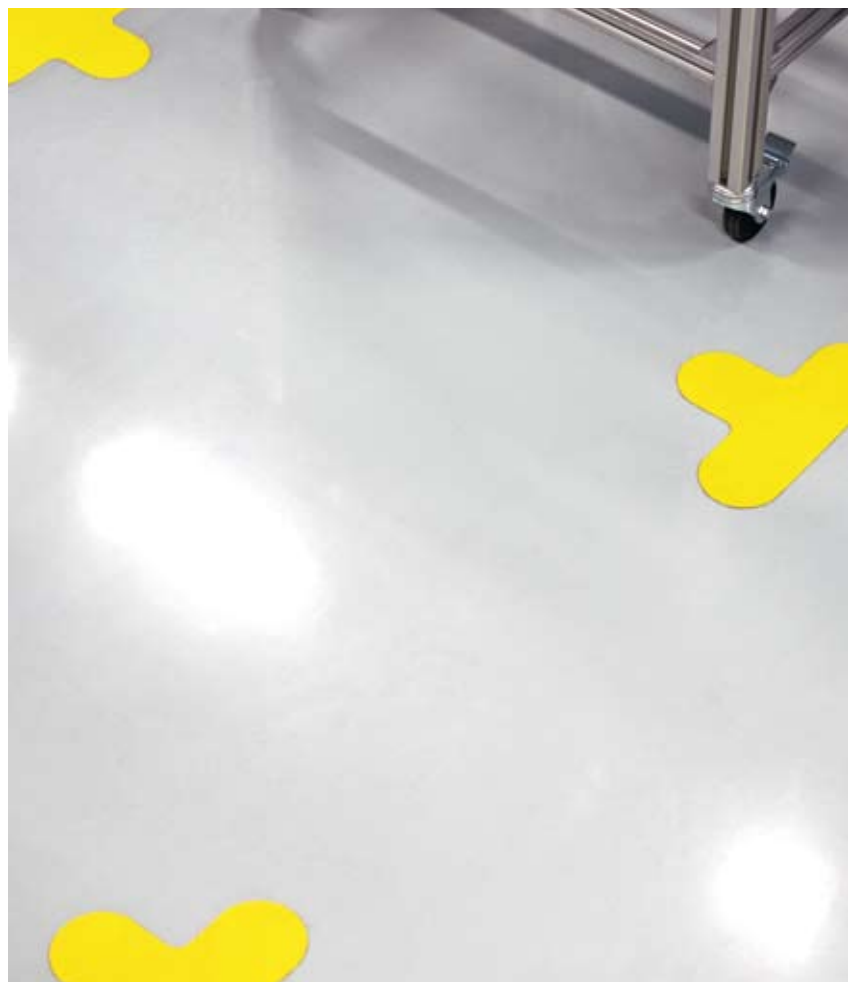


[links] Für eine Lebensdauer von über 20 Jahren: Nach jedem einzelnen Produktionsschritt wird die Qualität sorgfältig geprüft.









Wände und Bauten auf der eigentlichen Produktionsfläche und auch so wenig wie möglich störende Stützen gibt. So entsteht maximale Flexibilität, um die Fertigungslinien immer so zu gestalten, wie sie für die aktuelle Nachfrage am besten geeignet sind. Deshalb gibt es auch kaum feste Einbauten und Transportbänder, sondern mobile Arbeitsplätze und sogenannte „Werkstückträgerwagen“. Auch wenn in dieses Produktionssystem Ideen und Anregungen anderer Industriezweige wie dem weltbekannten Produktionssystem von Toyota eingeflossen sind: SMArt flow ist so individuell an der Kundennachfrage und den Anforderungen des Marktes ausgerichtet, dass es nicht kopierbar ist.

Kurze Lieferzeiten und schnelle Umsetzung von Innovationen

Denn die Entwicklung des Photovoltaikmarktes ist schwer vorhersagbar. „Wir stellen uns mit der neuen Wechselrichter-Fabrik strategisch so auf, dass wir auch künftig starkes Wachstum realisieren können. Und eine weltweit steigende Nachfrage mit kurzen Lieferzeiten bei gleichzeitig geringen Lagerbeständen bedienen können“, erklärt Uwe Hertel. Die Produktionskapazität ist dabei kein limitierender Faktor für SMA. Durch die hochflexible und skalierbare Fertigung ist das Unternehmen vielmehr in der Lage, auf Kundenwünsche schnell zu reagieren und Produktinnovationen zeitnah umzusetzen. Auch die räumliche Nähe von Entwicklung und Produktion an einem Standort stellt in diesem Zusammenhang einen entscheidenden Vorteil dar. Uwe Hertel sieht in der Strategie „Flexibilität“ große Chancen: „So können wir der dynamischen Entwicklung der Solar-Branche problemlos begegnen. Auch bei einem Rückgang der Nachfrage bleiben wir mit dieser Strategie profitabel. Wir sind also

bestens gewappnet – für starken Wettbewerb ebenso wie für weiteres Wachstum.“

Dazu gehört auch die Wechselrichter-Fertigung für internationale Solar-Märkte – für Europa, die USA, Korea oder Australien. Auch wenn Deutschland nach wie vor der größte Solar-Markt ist, wird das Wachstum zunehmend im Ausland stattfinden: 60 Prozent Exportanteil will SMA bis 2011 realisieren. Darauf ist das Unternehmen gut vorbereitet: Die rein auftragsbezogene Herstellung und der optimale Produktionsfluss tragen entscheidend dazu bei, die Vielzahl an nationalen Produktvarianten, die bei weiterem internationalen Wachstum notwendig sind, kostengünstig herzustellen.

„WIR SIND BESTENS GEWAPPNET – FÜR STARKEN WETTBEWERB EBENSO WIE FÜR WEITERES WACHSTUM.“

Ganz selbstverständlich: Spaß an der Arbeit

Wir sind beim Versand angekommen, der letzten Station auf unserem Rundgang. Auch hier viel moderne Technik und vor allem – gute Laune. Für Uwe Hertel ist das, was Besuchern sofort auffällt, nichts Außergewöhnliches: „Spaß an der Arbeit zu haben, gehört bei SMA dazu. Wer so wächst wie wir, muss nicht nur darauf achten, die passenden Strukturen aufzubauen, sondern auch darauf, dass die Motivation der Mitarbeiter stimmt.“ Bei SMA ist das gelebte – und preisgekrönte – Unternehmenskultur: Schon mehrfach wurde das Unternehmen beim Wettbewerb „Great Place to Work“ ausgezeichnet. Als einer der besten Arbeitgeber Europas.

FABRIK DER ZUKUNFT ZUKUNFT DER FABRIK

CO₂-neutrales Bauen in der Industrie. Ein Interview mit Univ.-Prof. Dr. Ing. M. Norbert Fisch, Institut für Gebäude- und Solartechnik IGS, TU Braunschweig, und CEO, EGSplan GmbH, Stuttgart





Hier steht innovative Gebäudetechnik im Fokus: In der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Architekten und Fachplanern entwickeln die Mitarbeiter des Instituts Lösungen für ein umwelt- und ressourcenschonendes Bauen. Seit Oktober 1996 leitet Prof. Fisch das IGS, dessen Ingenieure den Bau des CO₂-neutralen Solar-Werks bei SMA in der Planungs-, Umsetzungs- und ersten Betriebsphase begleiteten.

Herr Professor Fisch, wenn Sie vom Bauen der Zukunft sprechen, arbeiten Sie mit Begriffen wie Ganzheitlichkeit, Integration, Lebenszyklus: Können Sie das kurz erläutern?

Das Bauen der Zukunft wird ein ressourcenschonendes und wirtschaftlich optimiertes Bauen unter Einbeziehung aller lokalen Randbedingungen sein. Ganzheitlichkeit und Integration meinen aber auch, dass sich schon zu Beginn

der Bauaufgabe Bauherren und Nutzer über die Ziele wie Nutzungsanforderungen, die raumklimatischen Anforderungen, die Bau- und Betriebskosten oder Lebenszykluskosten abstimmen. Von entscheidender Bedeutung für den Projekterfolg ist auch ein integraler Planungsprozess: Architekt, Energiedesigner und Fachingenieure entwickeln gemeinsam ein ganzheitliches zukunftsorientiertes Konzept für die Gebäudehülle und -technik. Den Abschluss bilden Mo-

nitoring und Evaluierung, also eine Erfolgskontrolle der Ziele, um eine weitere Betriebsoptimierung zu erreichen.

Welche Vorteile bringt eine CO₂-neutrale Fertigung aus Ihrer Sicht für die Umwelt, das Unternehmen, die Mitarbeiter und die Betreiber?

Jedes Gebäude, das wir neu bauen, ist zunächst ein Eingriff in die Umwelt, erhöht den Ressourcen-

verbrauch und trägt zum Klimawandel mehr oder weniger bei. Im Fall der neuen SMA Fabrik hingegen werden einerseits Produkte zur effizienten Nutzung der Solar-Energie hergestellt und andererseits eine CO₂-neutrale Energieversorgung angestrebt – damit ist der Betrieb des Gebäudes klimaneutral. Auf diese Weise leistet eine solche Fertigung natürlich einen aktiven Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz. Das Treibhauspotenzial sinkt bei einem so konsequenten Energiekonzept wie bei SMA ganz entscheidend.

Aber das Projekt hat auch noch andere Facetten, die einem vielleicht nicht gleich in den Sinn kommen: So wird z. B. die Corporate Identity des Unternehmens SMA durch die konsequente Umsetzung der Firmenphilosophie gestärkt. Schließlich geht es dem Unternehmen bei all seinem Handeln auch um eine Steigerung der Energieeffizienz und die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien. Hinzu kommt, dass sich auch die

Mitarbeiter stark mit dem umweltbewussten Unternehmen identifizieren, nach dem Motto: „Wir machen etwas Positives gegen den Klimawandel....“

Worin bestanden für Sie die größten Herausforderungen des Projekts?

Höchste Priorität hatte die Reduzierung des Energiebedarfs der Fabrikhalle, der Arbeitsplätze und der Fertigungsanlagen. Hier haben wir ein ganzheitliches Energie- und Klimadesign entwickelt. Hinzu kam die rationelle Energienutzung – durch Wärme- und Kälterückgewinnung, den Einsatz stromsparender Antriebe und ein spezielles Beleuchtungskonzept.

Die Schaffung eines visuell ansprechenden Raums sowie eines optimalen akustischen und klimatischen Arbeitsumfeldes war eine weitere wichtige Aufgabe, um die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter zu unterstützen. Eine zusätzliche „SMA spezifische“ Herausforde-

rung lag auch in der einfachen Anpassungsfähigkeit der Technik an die extrem schnell wechselnden Anforderungen der Produktion.

Warum lohnt sich ein solches Projekt aus Ihrer Sicht für Industrieunternehmen und wo sehen Sie künftige Ansatzpunkte?

Die Energiepreise steigen mittel- und langfristig weiter und die erneuerbaren Energien sind perspektivisch und ökonomisch die einzige sinnvolle Alternative zu fossilen Energieträgern wie Braunkohle oder Erdöl.

Die Steigerung der Energieeffizienz durch Maßnahmen der Energieeinsparung und der rationalen Energieumwandlung ist heute schon wirtschaftlich. Die erneuerbaren Energien, wie z. B. die Photovoltaik, haben hier sehr große Fortschritte erzielt; u. a. durch die Erhöhung der Systemwirkungsgrade und die kontinuierliche Reduzierung der spezifischen Preise. Geringe CO₂-Emissionen werden

in der Zukunft auch hinsichtlich der Besteuerung von Vorteil sein und der Handel mit Zertifikaten wird zunehmen. Kurz gesagt: Wer heute Erfahrung damit sammelt, ist seinen Mitbewerbern einen Schritt in die Zukunft voraus.

**Herr Professor Fisch,
vielen Dank!**



Univ.-Prof. Dr. Ing.
M. Norbert Fisch





INTELLIGENT EFFIZIENT KONSEQUENT

In Rekordzeit hat SMA die weltweit größte CO₂-neutrale Wechselrichter-Fabrik gebaut. Dabei war von Anfang klar: Das Energiekonzept muss hohen Ansprüchen genügen und den lokalen Ausbau erneuerbarer Energien unterstützen. Zur Zielerreichung setzte das Unternehmen auf viel Expertenwissen und hochmoderne Technik. Und will damit einen Trend zur CO₂-neutralen Industrieproduktion initiieren.



Ein zukunftsweisendes Energiekonzept: Um die CO₂-neutrale Produktion zu realisieren, wurde bei SMA gemeinsam mit Experten aus unterschiedlichen Bereichen ein Konzept mit hohem Anspruch entwickelt. Denn Solar-Wechselrichter von SMA tragen als elementarer Bestandteil jeder Solarstromanlage ohnehin schon aktiv zum Klimaschutz bei. Sie sollen aber zusätzlich auch klimaneutral hergestellt werden und damit die künftige Energieversorgung mit erneuerbaren Energien besonders nachhaltig fördern. SMA nimmt mit diesem ehrgeizigen Konzept eine Vorreiterrolle ein und will einen Trend zur CO₂-neutralen industriellen Produktion setzen. Das

Energiekonzept basiert dabei auf zwei entscheidenden Säulen: Zunächst wird der Energiebedarf für die Herstellung so weit wie möglich reduziert. Anschließend erfolgt die vollständige Kompensation der unvermeidlichen CO₂-Ausstöße.

Neueste Technik für maximale Energieeffizienz

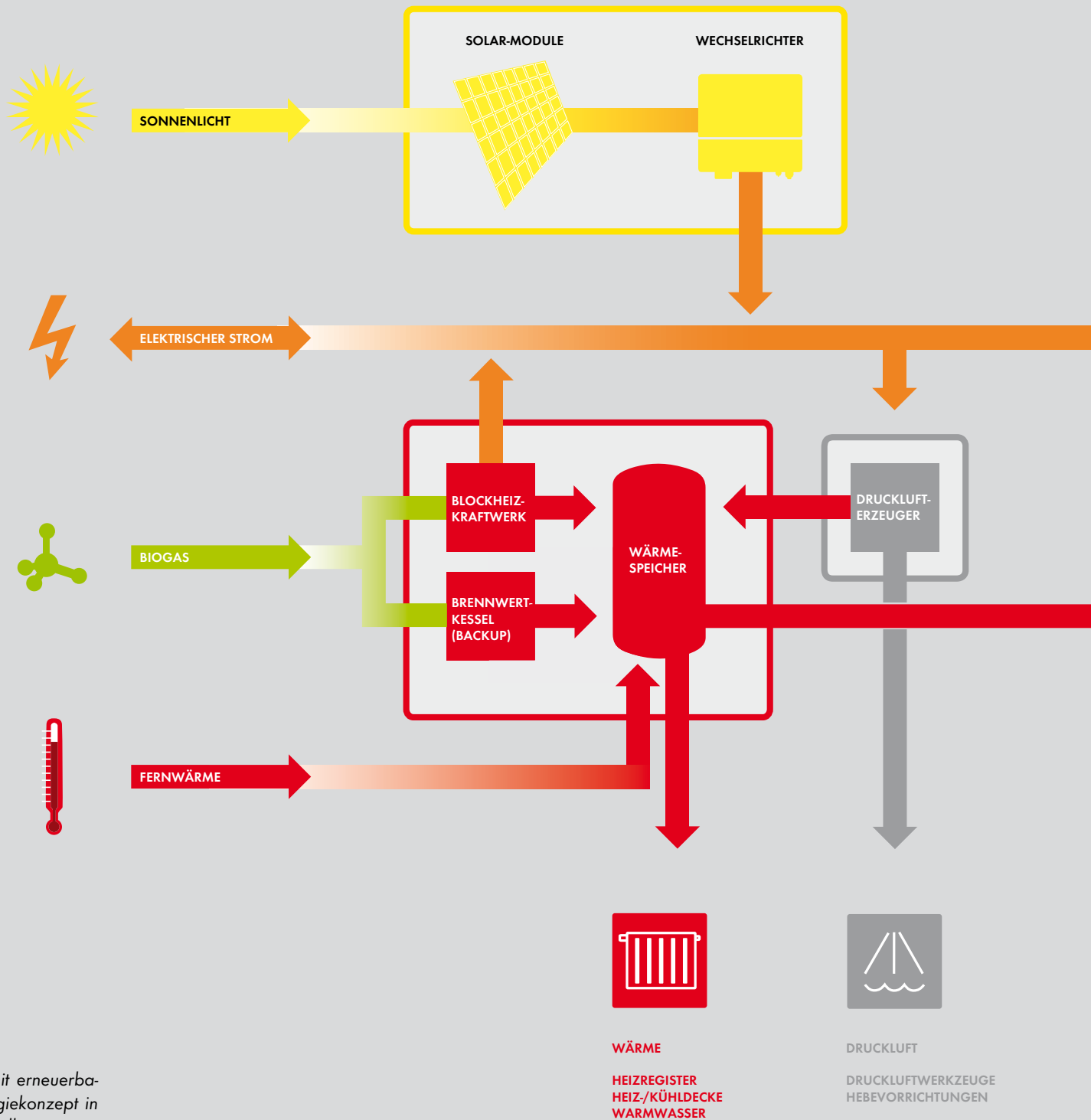
SMA legt hier einen hohen Maßstab an: Die Gebäudehülle der Fabrik entspricht dem Niedrig-Energiehaus-Niveau, zudem sorgt neueste Technik für die optimale Nutzung der Energie in Form von Bioerdgas, Fernwärme und Ökostrom. Für den Ausgleich der CO₂-Bilanz ist ebenfalls gesorgt: Der über die Städtischen Werke bezogene Ökostrom stammt aus

schwedischen Wasserkraftwerken, die Fernwärme kommt aus der Kraft-Wärme-Kopplung des direkt benachbarten Müllheizkraftwerks. Und das zu Bioerdgas veredelte Biogas wird in zwei neu errichteten Anlagen in der Region gewonnen.

Vorreiter und Trendsetter für eine CO₂-neutrale Industrieproduktion

Das Energiekonzept von SMA geht aber einen entscheidenden Schritt weiter: Ziel ist eine CO₂-neutrale Produktion, die nicht einfach vorhandene Erzeugungsressourcen verwendet, sondern den Zubau erneuerbarer Energien wie Photovoltaik, Windenergie oder Biogas fördert. Perspektivisch soll die Energiebilanz der Fabrik daher

vollständig mit neu zugebauten Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien ausgeglichen werden – die gebäudeintegrierte Solarstromanlage mit 1,1 Megawatt Leistung ist dabei erst der Anfang. Mit dem Projekt will SMA auch zeigen, dass eine hochwertige Industrieproduktion schon heute CO₂-neutral und wirtschaftlich zu realisieren ist.



「 」 Effizienz gepaart mit erneuerbaren Energien: Das Energiekonzept in der schematischen Darstellung.

So funktioniert das Energiekonzept

Das Energiekonzept verknüpft die verschiedenen Energieträger auf intelligente Weise, um Wärme, Kälte, Druckluft und Strom für die vielfältigsten Aufgaben in der industriellen Fertigung bereitzustellen. Es nutzt vorhandene Synergien, steuert Energieflüsse bedarfsgerecht und stimmt sie optimal aufeinander ab.

Strom

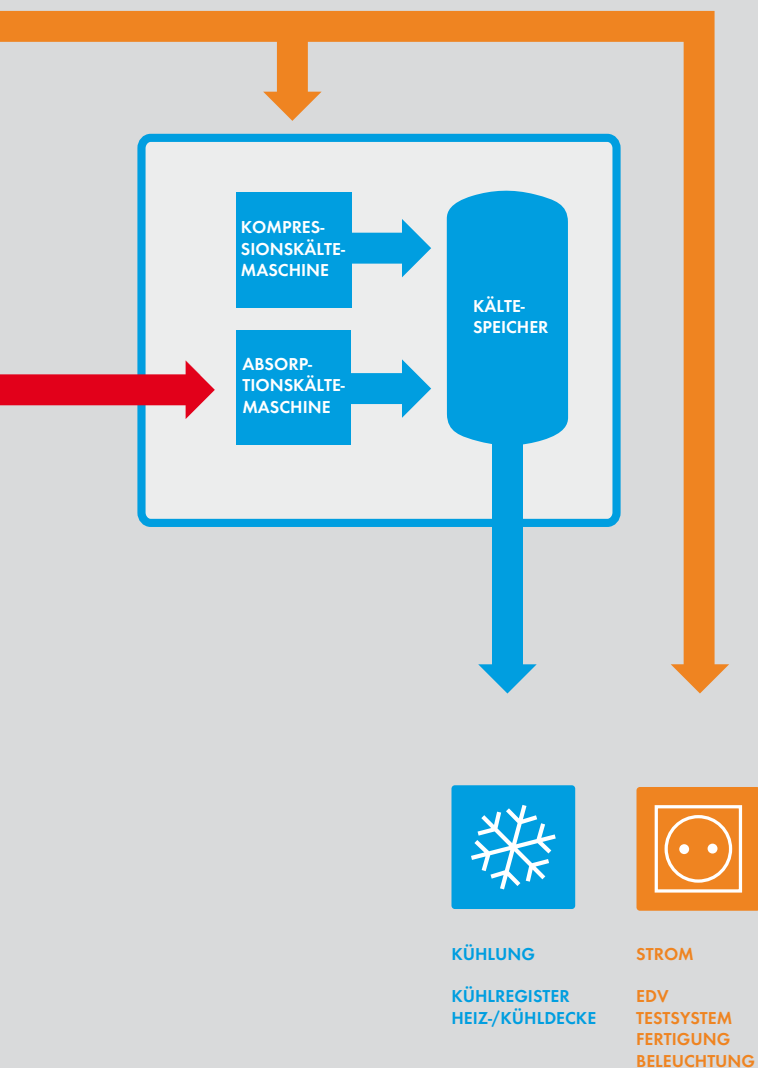
Der Strom aus der gebäudeintegrierten PV-Anlage mit 1,1 Megawatt Leistung wird direkt in das öffentliche Stromnetz gespeist und wirkt sich positiv auf die CO₂-Bilanz der Fabrik aus. Das interne, mit Biogas betriebene Blockheizkraftwerk erzeugt neben der Wärme ebenfalls CO₂-neutralen Strom. Um den Stromverbrauch der Produktion komplett zu decken, wird außerdem Ökostrom der Stadtwerke zugekauft. In der Endausbaustufe

soll die gesamte CO₂-Bilanz der Fabrik jedoch ausschließlich mit in der Region zugebauten erneuerbaren Energien ausgeglichen werden – einschließlich des Ökostromanteils.

Wärme

Das mit Bioerdgas betriebene Blockheizkraftwerk produziert den Grundlastanteil der Wärme, der Rest wird als Fernwärme geliefert. Sie stammt aus dem nahegelegenen Müllheizkraftwerk und

damit ebenfalls aus Kraft-Wärme-Kopplung. Dritte Wärmequelle ist der strombetriebene Kompressor, der die Druckluft für verschiedene Arbeits- und Hebwerkzeuge bereitstellt und dessen Abwärme vollständig in die Wärmeverteilung eingespeist wird. Der zuschaltbare Brennwertkessel springt nur während der Wartung des Blockheizkraftwerks ein. Sämtliche Wärmequellen sind an einen Speicher angeschlossen, der Erzeugungs- und Verbrauchsspitzen abfedert



「 」 Hightech für den Klimaschutz: Zur Technikzentrale gehört u. a. eine hochmoderne Absorptionskältemaschine, die die Abwärme des Blockheizkraftwerkes zur Kühlung nutzt.

und eine kontinuierliche Nutzung der Wärme ermöglicht.

Kühlung

Kälte wird auf zwei verschiedene Arten erzeugt: Die Absorptionskältemaschine nutzt die ständig zur Verfügung stehende Wärme des Blockheizkraftwerkes für die Kälteerzeugung. Die Kompressionskältemaschine arbeitet hingegen mit Strom und funktioniert wie eine handelsübliche Klimaanlage. Sie kommt nur dann zum Einsatz,

wenn zusätzlicher Kältebedarf besteht. Auch bei der Kühlung federt ein Speicher die Erzeugungs- und Verbrauchsspitzen ab und sorgt dafür, dass immer genügend Kälte zur Verfügung steht.

Druckluft

Druckluft ist eine einfache, sichere und robuste Antriebsquelle für Werkzeuge und Hebevorrichtungen in der industriellen Produktion. Für ihre Erzeugung benötigt der Druckluftkompressor Strom und

Umgebungsluft. Die dabei entstehende Wärme wird in den Wärmespeicher geleitet und somit ebenfalls genutzt.



「 」 Den Zubau erneuerbarer Energien fördern: Das Blockheizkraftwerk (BHKW) wird mit Bioerdgas aus zwei in der Region neu gebauten Biogasanlagen betrieben.

WANN SPRICHT MAN VON CO₂-NEUTRALITÄT?

Dr. Ing. Clemens Mostert, Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien deENet, Kassel, zum Hintergrund der neuen CO₂-neutralen Produktion bei SMA.

CO₂-Neutralität

Ein Prozess kann als CO₂-neutral bezeichnet werden, wenn er keine klimaschädlichen Emissionen verursacht.

Prozesse, die entsprechende Emissionen verursachen, können aber CO₂-neutral gestellt werden. Das heißt, die verursachten Emissionen werden durch Minderungsmaßnahmen ausgeglichen, also kompensiert. Der Ort für die Durchführung dieser Maßnahmen kann beliebig sein, da der Treibhauseffekt ein globales Problem darstellt. Die produzierende Industrie hat einen hohen Anteil an den klimaschädlichen Emissionen. Die Höhe der Emissionen ist dabei im Wesentlichen bestimmt durch

- 「 」 die verwendeten Energieträger,
- 「 」 die eingesetzten Maschinen und Prozesse,
- 「 」 die Produktionslogistik, das zeitliche Zusammenwirken der einzelnen Prozesse und
- 「 」 die technische Gebäudeausrüstung.

Qualität von CO₂-Neutralität

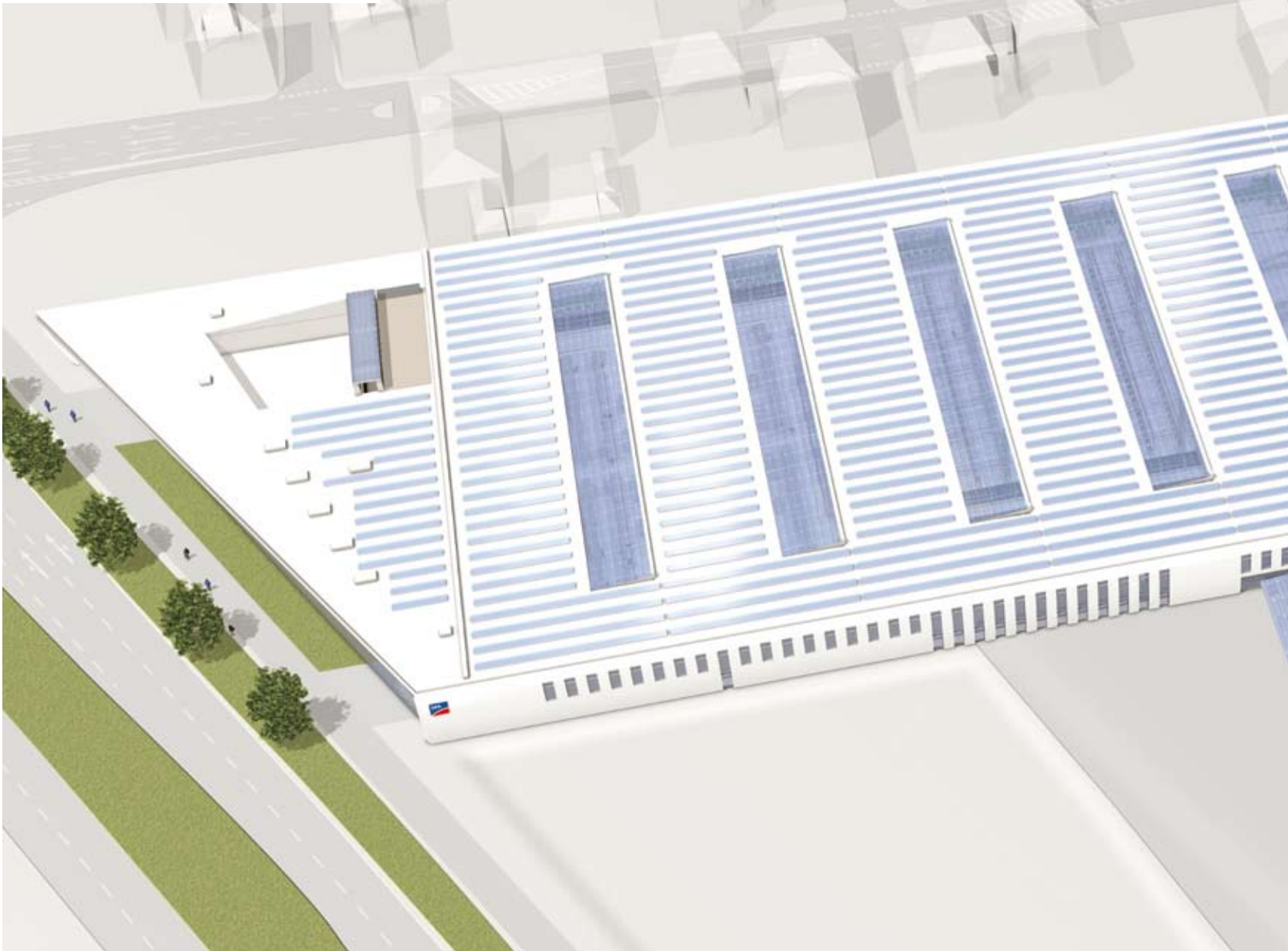
Je geringer der Kompensationsgrad – also die kompensierte Menge gegenüber der ursprünglichen Menge an CO₂ – und je höher die CO₂-Einsparung, desto besser ist die Qualität der CO₂-Neutralität. Deshalb nutzt man in der CO₂-neutralen Wechselrichter-Fabrik von SMA vor allem Vermeidungspotenzial:

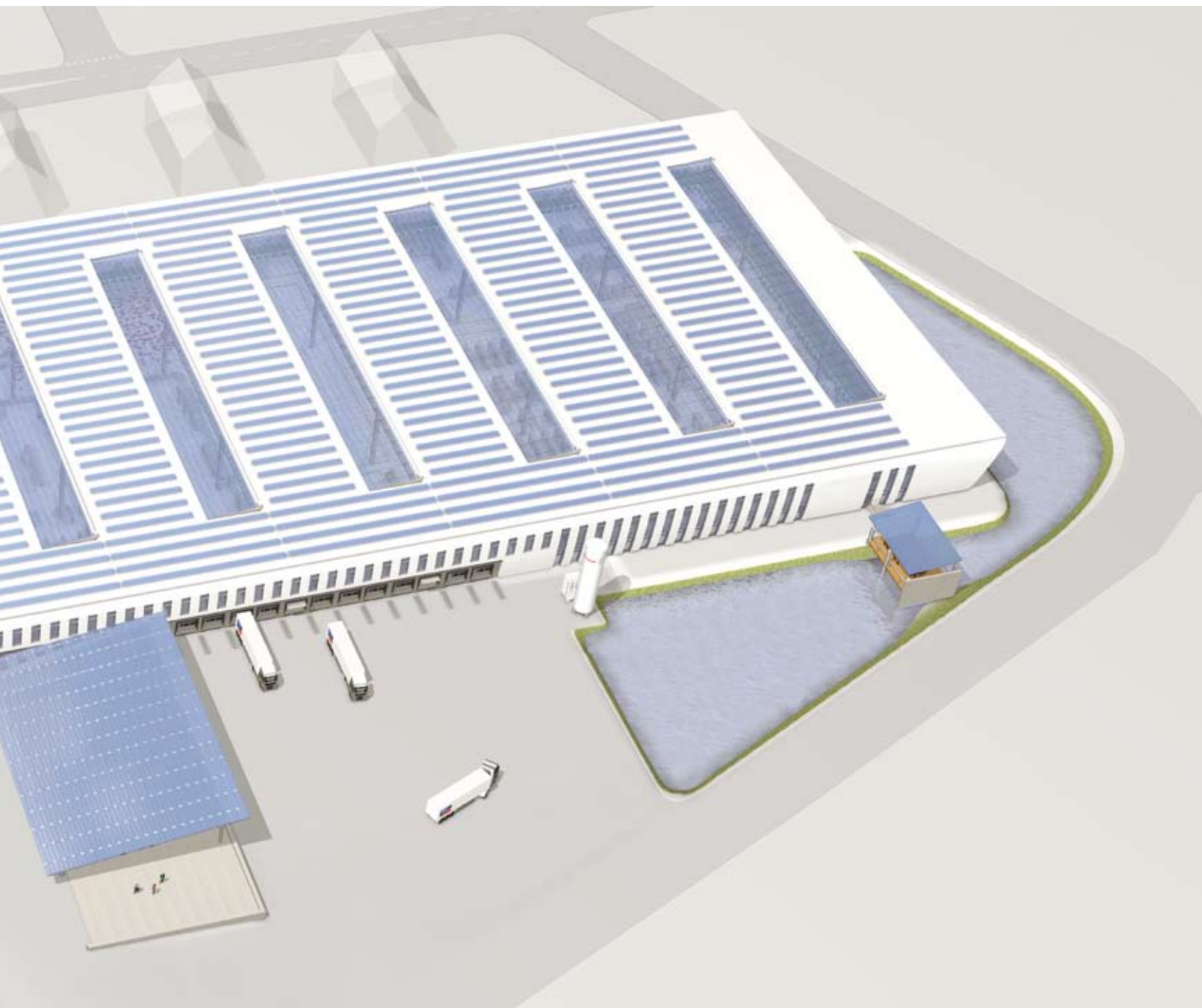
- 「 」 Energie sparen
- 「 」 Energieeffizienz des Gebäudes und der Verbraucher maximieren
- 「 」 Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien mit Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK).

Die CO₂-neutrale Fabrik

Die CO₂-neutrale Fabrik ist daher ein Unternehmensmodell, welches vorrangig durch Vermeidung und zusätzlich durch Kompensation von Emissionen eine klimaneutrale Bilanz zum Ziel hat. Die Kompensation wird dabei durch zusätzliche Investitionen in regionale erneuerbare Energien erreicht.

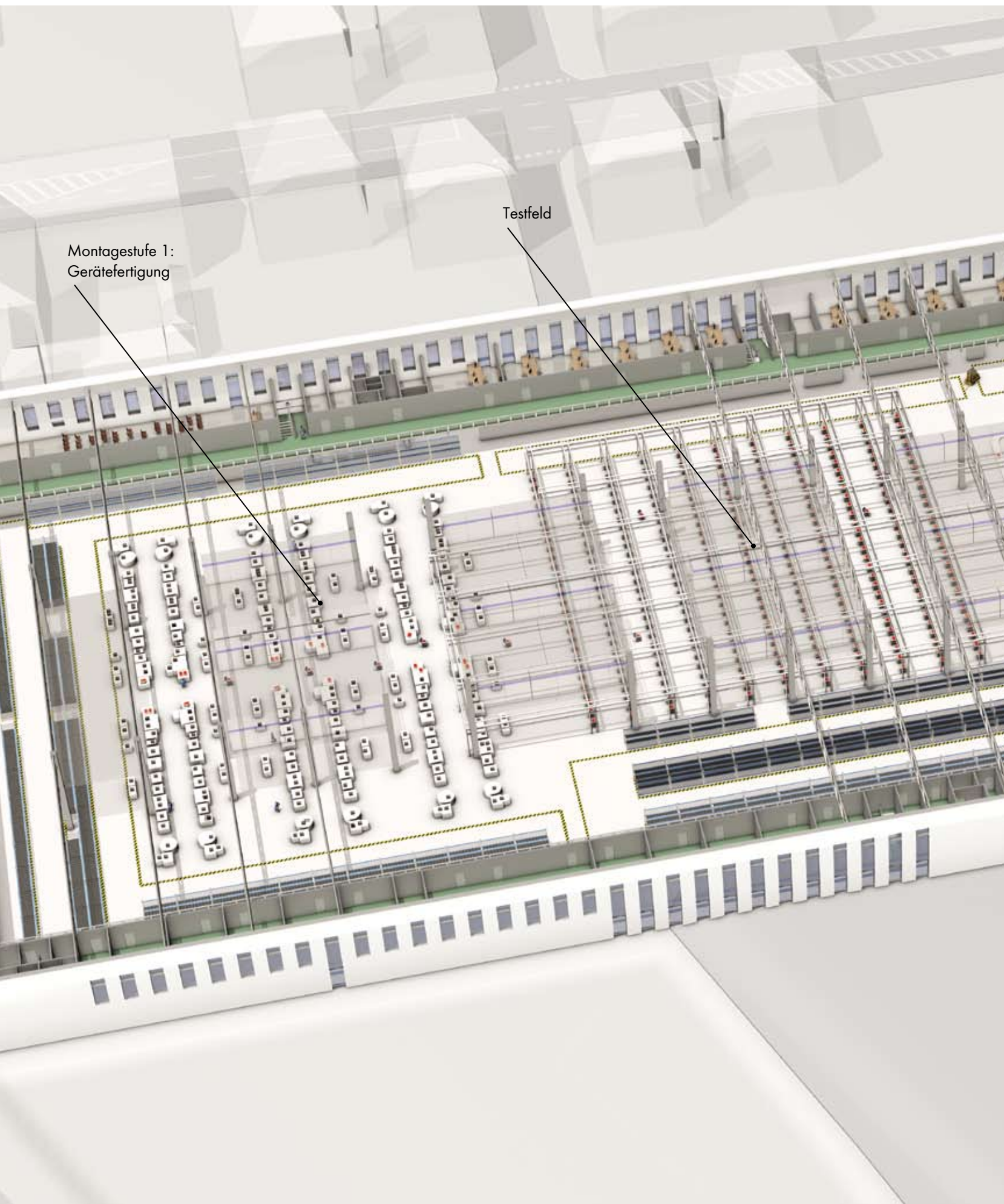
SMA SOLAR-WERK 1





SMA SOLAR-WERK 1





Montagestufe 1:
Gerätefertigung

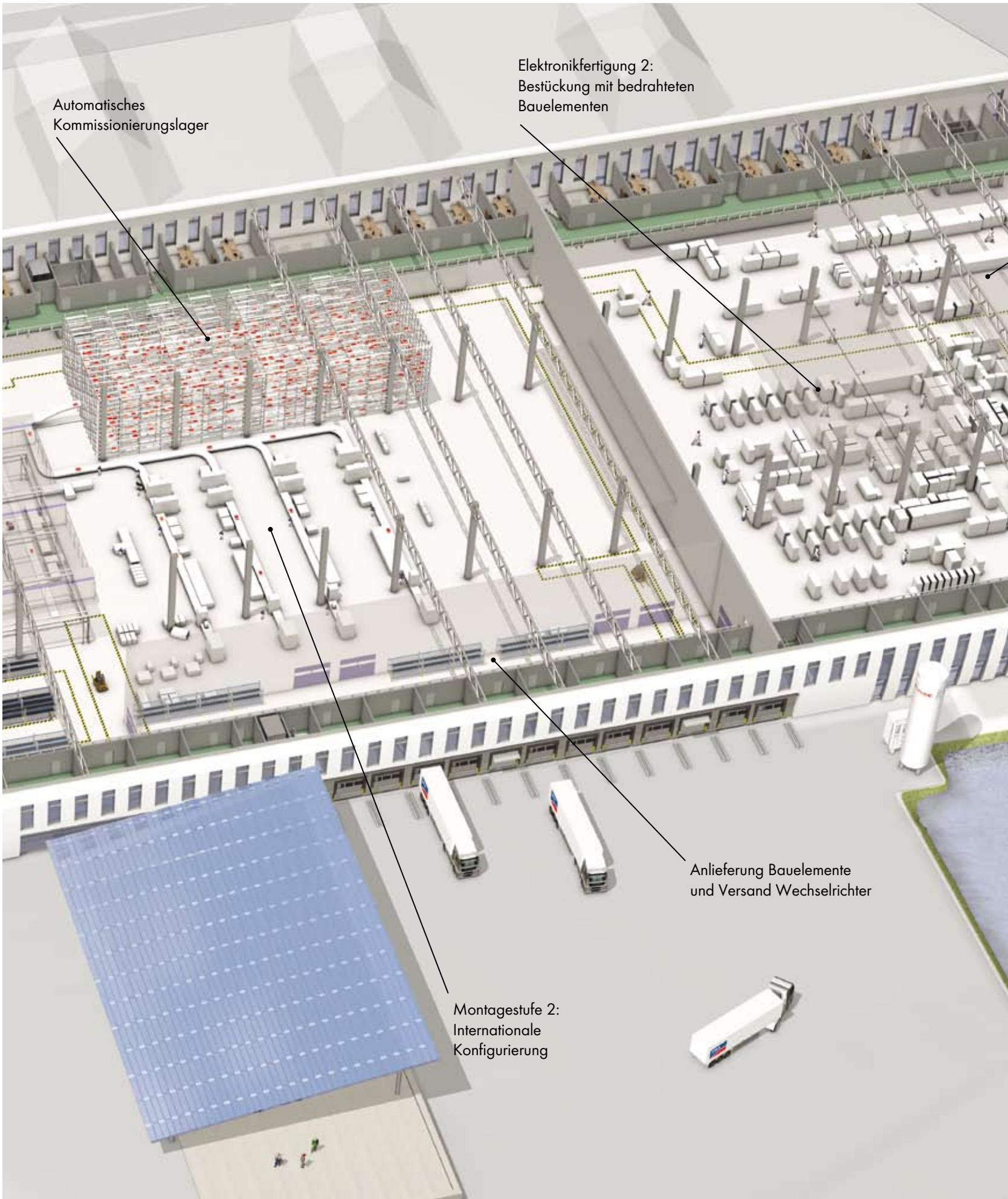
Testfeld

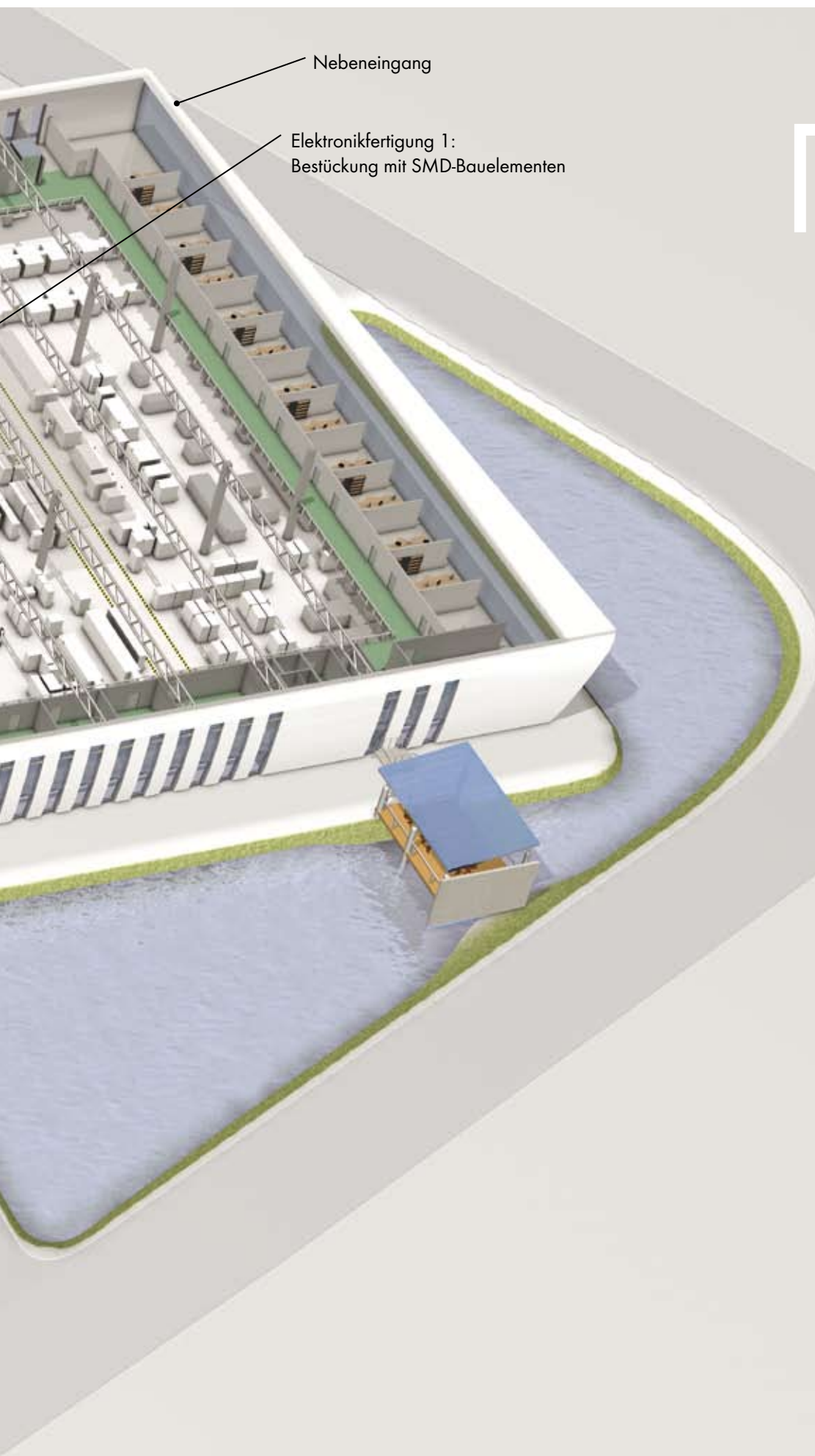
Automatisches
Kommissionierungslager

Elektronikfertigung 2:
Bestückung mit bedrahteten
Baulementen

Anlieferung Bauelemente
und Versand Wechselrichter

Montagestufe 2:
Internationale
Konfigurierung





DAS SOLAR-WERK 1 IN ZAHLEN

- 「 」 So groß wie 2,5 Fußballfelder: Die Produktionshalle ist 280 Meter lang, 75 Meter breit und 12 Meter hoch.
- 「 」 Die gesamte Nutzfläche beträgt 26.000 m², produziert wird auf 18.000m².
- 「 」 Innerhalb der vier Produktionslinien der Leiterplattenbestückung (Surface Mounted Device = SMD) werden 230.000 Bauteile pro Stunde maschinell verbaut. Das sind über 60 Bauelemente pro Sekunde.
- 「 」 Es werden über 14.000 unterschiedliche Bauelemente auf über 1.300 unterschiedlichen Produkten verbaut.
- 「 」 Auf einer Leiterplatte befinden sich bis zu 1.700 Bauteile.
- 「 」 Zehn AOI-Systeme (AOI = Automatische optische Inspektion) sind in der Produktion installiert. Pro Prüfdurchgang werden bis zu 80 Bilder mit einer Vier-Mega-Pixel-Kamera gemacht und insgesamt über 1.600 Merkmale kontrolliert.
- 「 」 Etwa alle 30 Sekunden verlässt ein Wechselrichter das Werk Richtung Kunde.
- 「 」 Die maximale Produktionskapazität beträgt ca. vier Gigawatt im Jahr.

ÄSTHETIK DER VERNUNFT

So schön kann umweltfreundliches Bauen sein: Für den Architekten Günter Schleiff, einer der Geschäftsführer des Kasseler Architekturbüros HHS, ist die CO₂-neutrale Wechselrichter-Fabrik von SMA ein echtes Leuchtturmprojekt. Einblicke in ein ehrgeiziges Vorhaben.

Das kommt dabei heraus, wenn Architekten, Wissenschaftler und Ingenieure gemeinsam an einem ehrgeizigen Projekt arbeiten: Aus einer zeitlichen, logistischen und gestalterischen Herausforderung ist in nur 18 Monaten eine hochmoderne CO₂-neutrale Fabrik entstanden. Optisch ansprechend, umweltschonend und wirtschaftlich.

Ein ehrgeiziges Projekt voller Herausforderungen

Wer meint, wir hätten uns der Einfachheit halber an bereits realisierten Gebäuden mit ähnlicher Konzeption orientieren können, irrt. Denn bislang existiert nichts Vergleichbares. Das neue SMA Werk ist ein echtes Leuchtturmprojekt. Die neue Produktionsstätte hat entsprechend eine ganze Reihe von ungewöhnlichen Anforderungen an uns gestellt: Es war nicht nur ein Grundstück zu finden, sondern auch das notwendige Pla-

nungs- und Baurecht zu schaffen. Auch in logistischer Hinsicht hatten wir ehrgeizige Pläne: Parallel zur Bauplanung waren die Produktionsprozesse zu entwickeln bis hin zur Verkehrsanbindung. Gestalterisch war die 2,5 Hektar große Baumassee stadtvträglich in ihre Umgebung einzufügen. Dazu kam aber die eigentlich groöe und neuartige Herausforderung: eine CO₂-neutrale Fabrik, sowohl im Gebäudebetrieb als auch in der Produktion.

Mehr als die architektonische Umsetzung eines Energiekonzepts

Bei der architektonischen Formgebung ist es entscheidend, Energieverluste zu minimieren. Sie muss weiter darauf ausgerichtet sein, die Energiegewinnung aus Umweltenergien zu maximieren. Ein allein energetisch effizientes Gebäude stellt aber weder den Bauherrn noch uns Architekten zufrieden. Die neue Fabrik muss auch wirtschaftlich sein, ökologisch







unbedenklich, für die Mitarbeiter angenehme Arbeitsbedingungen schaffen, lange nutzbar und entsprechend umnutzungsfähig sein. Die Energieeffizienz ist nur ein, wenn auch ein sehr wichtiger, Aspekt eines nachhaltigen Gebäudes. Wir haben uns bemüht, die Qualitätsanforderungen der Nachhaltigkeit möglichst umfassend umzusetzen.

Ästhetik und gute Gestaltung sind entscheidend für die Akzeptanz

Architektur existiert ohne ästhetische Qualität nicht, denn dann wäre es nur Bauen. Nachhaltigkeit ist ohne gute Gestaltung nicht denkbar, weil es dann an sozialer Akzeptanz und an der Wirtschaftlichkeit mangeln würde, denn Hässlichkeit ist kurzlebig und verkauft sich schlecht. Uns war es deshalb besonders wichtig, die wirklich neuen Qualitäten dieses Gebäudes möglichst nicht dick aufzutragen oder plakativ hervorzuheben. Wir wollten damit auch zeigen, dass CO₂-neutrales Bauen ohne radikale Veränderung der Sehgewohnheiten möglich ist. Trotzdem transportiert das neue Fabrikgebäude seine Botschaft. Und wir freuen uns, dass es in seiner Umgebung schon jetzt als ein ästhetischer Gewinn gesehen wird.

CO₂-Neutralität rechnet sich – auch in der industriellen Produktion

Betrachtet man nur die Baukosten, rechnet sich das Gebäude nach herkömmlicher Sicht nicht. Doch jeder weiß, dass am Ende die laufenden Kosten für den wirtschaftlichen Betrieb entscheidend sind. Die Mehrkosten heute führen zu erheblichen Einsparungen morgen. Und der Betrieb kann selbst dann weiter gehen, sollten einmal Versorgungsengpässe auftreten. Mit der Entscheidung für eine CO₂-neutrale Fabrik hat SMA also auf Zukunftssicherung gesetzt. Ich bin mir sicher, dass wir hier gemeinsam einen neuen Weg beschritten haben, der Vorbild für weitere Projekte dieser Art sein wird.



Architekt
Günther Schleiff





「 」 Auch das Parkhaus direkt neben der Fabrik fügt sich perfekt in seine Umgebung ein.

Die drei Sunny Mini Central-Wechselrichter sind Teil der gebäudeintegrierten Photovoltaikanlage.

SMA – THE FUTURE OF SOLAR TECHNOLOGY

Die SMA Solar Technology AG entwickelt, produziert und vertreibt als weltweiter Marktführer Solar-Wechselrichter und Überwachungssysteme für Photovoltaikanlagen. Als technologisch wichtigste Komponente und Herz einer Solarstromanlage wandeln SMA Solar-Wechselrichter den von Solar-Modulen erzeugten Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom um. Außerdem sind sie als intelligente System-Manager auch für die Ertragsüberwachung und das Netzmanagement verantwortlich.

Innovationen von Kilowatt bis Megawatt

Solar-Wechselrichter von SMA zeichnen sich dabei durch einen besonders hohen Wirkungsgrad aus. Der Sunny Mini Central bietet zum Beispiel schon heute einen Wirkungsgrad von über 98 Prozent und sorgt so für eine erhöhte Stromproduktion. Als einziger Hersteller haben wir für jeden Modultyp weltweit und für alle Leistungsgrößen den passenden Wechselrichter-Typ im Programm. Von Kilowatt bis Megawatt. Sowohl für netzgekoppelte Anwendungen als auch für den Insel- und Backup-Betrieb.

Technologischer Vorsprung und kooperative Unternehmenskultur

Unser Geschäftsmodell ist vom technologischen Fortschritt getrieben. Deshalb investieren wir kontinuierlich in Forschung und Entwicklung: Über 350 Ingenieure sorgen dafür, dass wir unseren technologischen Vorsprung weiter ausbauen und pro Jahr fünf bis sechs neue Produkte in den Markt einführen. Mit unseren Innovationen setzen wir so seit über 25 Jahren Trends in der Wechselrichter-Technik.

Flexible Produktion und Nähe zum Kunden

Durch unsere flexible und skalierbare Produktion können wir auf Kundenwünsche schnell reagieren und Produktinnovationen zeitnah umsetzen. So halten wir mit der dynamischen Marktentwicklung der Photovoltaikindustrie problemlos Schritt und federn gleichzeitig kurzfristige Nachfrageschwankungen nach Solar-Wechselrichtern ab. Heute beschäftigen wir mehr als 3.000 Mitarbeiter (inkl. Zeitarbeitnehmer) und wurden in den vergangenen Jahren mehrfach für unsere kooperative Unternehmenskultur und als einer der besten Arbeitgeber Europas mit Preisen ausgezeichnet.

Weltweit präsent

Die SMA Solar Technology AG ist in allen wichtigen Solar-Märkten weltweit mit Vertriebs- und Serviceniederlassungen präsent und im Prime Standard der Frankfurter Wertpapierbörse notiert. Seit dem 22. September 2008 sind unsere Aktien auch im TecDAX gelistet.



Herausgeber

SMA Solar Technology AG

Chefredaktion

Anja Jasper

Creative Direction

Matthias Holzhauer

Art Direction

Jessica Krastev

Technische Beratung

Felix Kever, Peter Körber

Fotos

Stefanie Aumiller

Andreas Berthel

Camilo D'Alessio

Constantin Meyer

Rudolf Wichert und Andre Zelck

Infografik

Golden Section Graphics

Erscheinungsweise

2-mal jährlich

Redaktionsadresse

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel.: +49 561 9522 2805

Fax: +49 561 9522 2929

E-Mail: Anja.Jasper@SMA.de

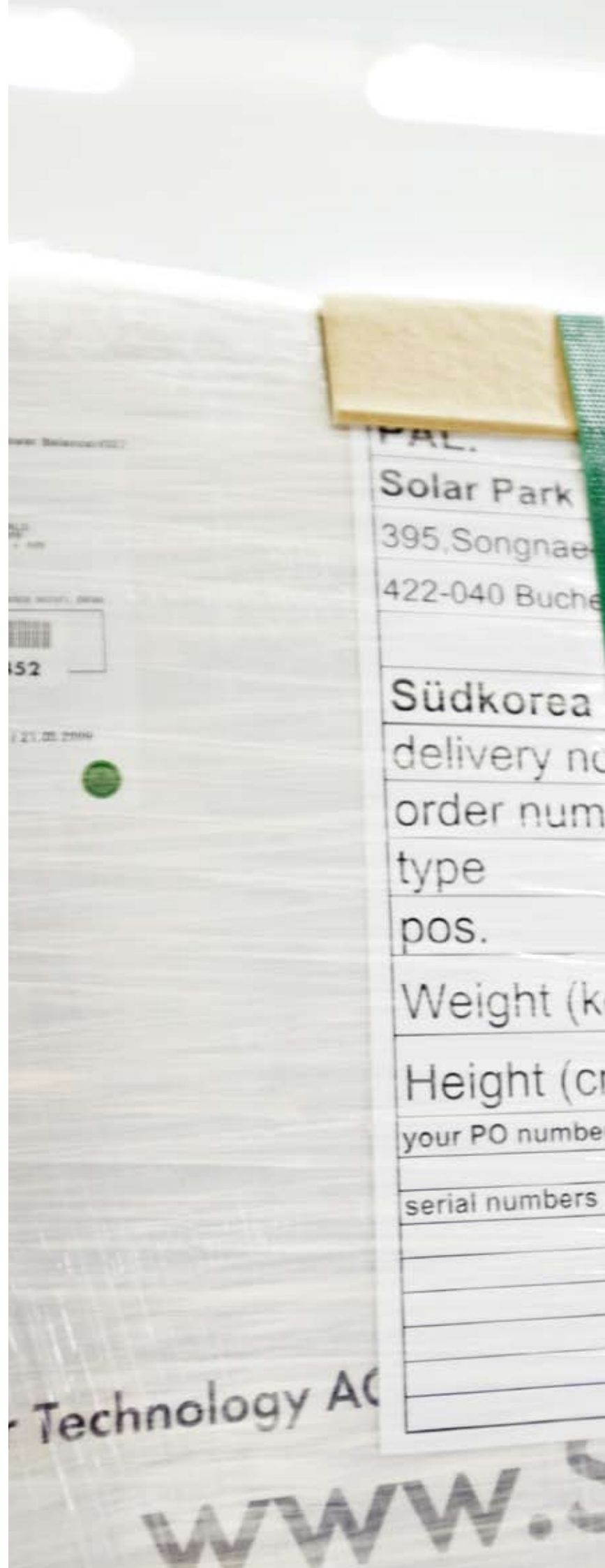
www.SMA.de

Bestellung: Sie möchten zusätzliche Exemplare des SMA Magazines bestellen? Dann schreiben Sie per Post oder E-Mail an die Redaktion. Wir senden Ihnen bis zu 50 Exemplare kostenfrei zu.

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler. Gedruckt auf chlorfrei hergestelltem Papier.

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn sie nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei. Nachdrucke, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

© Copyright 2009, SMA Solar Technology AG
Alle Rechte vorbehalten



Wir bedanken uns bei allen, die zur erfolgreichen Realisierung des Projekts „CO₂-neutrale Fabrik“ beigetragen haben:

AB-Polymerchemie GmbH Aurich **Adolf Würth GmbH & Co. KG** Kassel **Anacker Metallhandel** Kassel **aqua geo consult GmbH** Kassel **Aramark GmbH Regionalleitung Nord** Hamburg **Architekturbüro Steyer** Körle **arflow** Hann. Münden **Anette Barth** Kaiserslautern **Bernhard Starke GmbH** Kassel **Blumen Schmid GmbH** Kassel **Bodenbeläge Volker Diegel** Volkmarsen-Ehringen **Christof Beck Garten- u. Landschaftsbau** Kassel **deENet e.V.** Kassel **DEKRA Real Estate Expertise GmbH** Lohfelden **Distler Gastro Gastättengeräte Handels-GmbH** Kassel **EGS-plan** Stuttgart **Elektromeister Peter Zühlke** Rosdorf **Emmeluth Baugesellschaft mbH** Kassel **EPA Design & Control** Hamburg **Esser Stahlbau + Lagertechnik** Witzenhausen **Fritz Icke OHG** Kassel **Gebäudereinigung Richter GmbH** Niestetal **Gegenbauer Gebäudeservice GmbH** Kassel **Geselle** Fuldabrück-Bergshausen **GOLDBECK West GmbH** Kassel **Dipl.-Ing. Hartmut Goldmann** Habichtswald **Gottschalk Feuerschutzanlagen GmbH & Co. KG** Minden **Heitmann Beschriftungen** Körle **HHS Planer+Architekten AG** Kassel **hoac Schweißtechnik GmbH** Moers **Imtech Deutschland GmbH & Co. KG** Kassel-Waldau **Ingenieurbüro Doering** Kassel **Ingenieurbüro für Brandschutz und Bauwesen GmbH** Niestetal **Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH** Kassel **Ingenieurbüro Nottelmann** Oberursel/Ts. **Itega GmbH** Hann. Münden **Kanzlei Emmerich** Kassel **Karl-Heinz Blum GmbH** Edermünde-Besse **Kone GmbH** Kassel **Landwehr & Schulz** Kassel **Lodder Großküchentechnik GmbH & Co. KG** Rödingshausen-Bruchmühlen **Dipl.-Ing. Carsten Mai** Kassel **Maler-Service Mertsch** Lohfelden **Metallbau Becher GmbH** Kleinbartloff **Okel Trockenbau** Diemelstadt **pwf Planungsbüro** Kassel **Rechtsanwalt Lothar Reuber** Kassel **Recondis GmbH** Romrod **Reichhold Zaun und Torbau** Wolfhagen-Istha **Reiss Industrieakustik AG** Homberg (Efze) **RSE Planungsgesellschaft mbH** Kassel **Schill Stahl- und Metallbau GmbH** Kassel **Schütz Bauservice GmbH** Kassel **Dr. Burkhard Siebert** Kassel **Simonsvoss** Unterföhring **SMR Gruppe** Bielefeld **Städtische Werke AG** Kassel **Carsten Trebing** Niestetal-Heiligenrode **Tyco Electronics Network Solutions** Langen **VDS Schadenverhütung GmbH** Bovenden **Westfalia Holding GmbH & Co. KG** Borgholzhausen **Wolkonski** Baunatal

