



PRODUKTIONSSTANDORT MERCEDES-BENZ, KECSKEMÉT, UNGARN

## Benchmark für Zielerreichung bei Zeit und Kosten

Wenn man in anderen Ländern baut, gilt es, mehr zu tun, als gewohnte Standards umzusetzen, um neuen Herausforderungen gerecht zu werden. Das ungarische Mercedes-Benz-Werk in Kecskemét beweist, dass man auch ein solches Großprojekt hinsichtlich Zeit und Kosten exakt ins Ziel bringen kann.

► Auf einer Gesamtfläche von rund 441 ha ist im ungarischen Kecskemét ein Automobilwerk der besonderen Art entstanden. Die Kleinstadt Kecskemét liegt 80 km südlich von Budapest. Der Standort eignet sich aufgrund der vorhandenen Infrastruktur aus Zulieferern und neu gebauten Straßen ideal zur Produktion. Als erste PKW-Produktionsstätte von Mercedes-Benz in Ungarn hat die Fabrik Vorbildcharakter. Insgesamt sind 180 ha des Geländes eingezäunt und rund 30 ha bebaut. Auf dem Bau- und Montagefeld finden sich unterschiedliche Gebäude wie die Verwaltung, das Presswerk, der Rohbau, die Lackierung, der Karosseriepuffer sowie die große Montagehalle und die

Logistikgebäude. Zusätzlich wurden ein Dienstleistungszentrum, Empfangsgebäude mit Toranlagen und Energiezentralen für Strom und Technik errichtet. Den Kern des Standortes bildet das Verwaltungsgebäude mit einer umgebenden Parkanlage. Die Gesamtinvestition für das Projekt lag bei rund 800 Mio. Euro, während der Bauphase betrug der durchschnittliche Umsatz pro Tag rund 1 Mio. Euro. In Kecskemét wird im Produktionsverbund mit Rastatt die neue Mercedes-Benz-Kompaktwagen-Generation hergestellt. Die Lackierung mit der innovativen Trockenabscheidung ist eine der weltweit modernsten und ressourcenschonendsten Anlagen ihrer Art. Derzeit

arbeiten im Werk mehr als 3.400 Mitarbeiter in zwei Schichten. Rund 90 Prozent des Bauvolumens wurden an lokale Firmen vergeben. Insgesamt sollte bei der Ausführung soweit möglich auf marktübliche Produkte zurückgegriffen werden, dazu wurden Standardisierungsvorgaben mit den ungarischen Standortspezifika synchronisiert und angepasst. Seit 2008 wurde das Projekt von mehr als 150 Ingenieuren, Architekten, Statikern, Planern und Geologen begleitet. Im Rahmen der Werkplanung wurden insgesamt rund 11.500 Pläne erstellt. 135 Bauanträge konnten im Rahmen des Bauvorhabens abgewickelt werden. Insgesamt wurden 35.000 t Stahl und 160.000 m<sup>3</sup> Beton verbaut.

Dem eigentlichen Planungsprozess vorgeschaltet gab es ein Auswahlverfahren der Architekten, an dem neben Kohlbecker Architekten & Ingenieure auch die Büros Henn Architekten, Obermeyer Planen + Beraten sowie Assmann Beraten + Planen beteiligt waren. Der heutige Entwurf für die Standortentwicklung und die einzelnen Gebäude stammt von Kohlbecker Architekten & Ingenieure aus Gaggenau, die im Auswahlverfahren den Zuschlag erhalten hatten.

Planungsbeginn für das Werk war im Oktober 2008, mit dem Landlevelling konnte ab April 2009 begonnen werden. Im Oktober 2009 folgte dann die Grundsteinlegung und die Gebäude konnten innerhalb eines Zeitrahmens von 12 Monaten realisiert werden. Im Oktober 2010 wurde das Richtfest gefeiert, die Fertigstellung erfolgte im Juli 2011. Nachdem die Produktionstests im September 2011 begonnen hatten, wurde die Produktion mit der offiziellen Eröffnung des Werks im März 2012 aufgenommen. Weil der Terminablauf der Fertigstellung beispielhaft eingehalten wurde, setzt das Projekt auch für andere Projekte des Automobilherstellers den Maßstab.

Die Fabrik wurde bei Daimler ganzheitlich zu hundert Prozent digital und dreidimensional geplant. Diese integrale Planungstechnik garantierte, dass ohne Kollisionen, kostenoptimiert und termingerecht gebaut werden konnte. Da die gewissenhafte Planung und Ablaufsteuerung ein getaktetes Arbeiten in kurzer Zeit garantierte, erfolgte das Bauen gewissermaßen wie am Fließband. Im Rahmen der Kommunikation und Steuerung des Projektes, sowie um das Management zu informieren, wurde wöchentlich ein komprimierter Statusbericht veröffentlicht und zweiwöchentlich beziehungsweise monatlich ein umfassender Bericht erstellt. Damit stellt die Fabrik nicht zuletzt hinsichtlich der Kosten den aktuellen internen Benchmark dar: Die Gebäude gehören zu den kosteneffizientesten, die bis dato von Daimler gebaut wurden. Zudem konnten aufgrund des Greenfield-Ansatzes alle Potenziale

Im ungarischen Kecskemét ist ein Automobilwerk der besonderen Art entstanden. Die Kleinstadt liegt in 80 km Entfernung südlich von Budapest.

genutzt werden, um die Fabrik wo immer möglich an den optimalen Produktionsabläufen auszurichten. Das Werk Kecskemét dient somit auch als Blaupause für die Ausweitung der weltweiten Produktionskapazitäten für Mercedes-Benz-Pkw.

## Standort

Die Entscheidung für den Standort Kecskemét fiel im Jahre 2008. Heute ist das Werk nicht nur über eine eigene Straße erschlossen, sondern verfügt auch über einen eigenen Gleisanschluss. Für die Mitarbeiter, die Warenlieferung und den Fahrzeugabtransport stehen getrennte Verkehrswege zur Verfügung.

Die Außenflächen messen insgesamt 1.800.000 m<sup>2</sup>. Davon entfallen 1.495.000 m<sup>2</sup> auf Grünflächen, 78.300 m<sup>2</sup> auf Straßen, 35.200 m<sup>2</sup> auf PKW-Parkflächen, 14.000 m<sup>2</sup> auf LKW-Parkflächen, 62.400 m<sup>2</sup> auf Abstellflächen, 48.100 m<sup>2</sup> auf Logistikflächen und 9.050 m auf Gleise im Werksbereich. Die Bruttogeschossfläche des Montagegebäudes misst 96.000 m<sup>2</sup>. Darüber hinaus gibt es zwei Rechenzentren am Standort.

## Verwaltungsgebäude

Herzstück der Anlage ist das Verwaltungsgebäude. Der Baukörper befindet sich in der zentralen Eingangszone ins Werksgelände. Das Zentralgebäude misst im Erdgeschoss rund 5.200 m<sup>2</sup> sowie im ersten und zweiten Obergeschoss jeweils 3.857 m<sup>2</sup>. Im Erdgeschoss befinden sich neben der großen Kantine mit Cafeteria auch das Atrium, die Sozialbereiche, das Büro des Betriebsrates oder das der Betriebskrankenkasse. Auch die Ambulanz, die für das gesamte Werk zuständig ist, ist in diesem Bereich angesiedelt. Die Kantine, die Eingangslobby mit Ausstellungsfläche und die Verkehrsflächen sind

um das zentrale Atrium angeordnet. In den Büros im ersten Obergeschoss haben rund 160 Mitarbeiter, im zweiten Obergeschoss rund 140 Mitarbeiter einen Arbeitsplatz.

## Presswerk

Das Presswerk befindet sich im südlichen Teil des Werksgeländes. Das Gebäude misst 92 m auf 90 m und ist 20 m hoch. Die lichte Höhe im Erdgeschoss unter Kran misst 12,5 m. Das Untergeschoss ist teilweise unterkellert. Die Bruttogeschossfläche beträgt rund 16.000 m<sup>2</sup>. Im nördlichen Teil grenzt das Presswerk an die Logistikfläche der Rohbauhalle an. In diesem Bereich werden die fertigen Einzelteile der Karosserie an den Rohbau übergeben. Im östlichen Bereich des Werkes sind der Maschinen- und Werkzeuginstandhaltungsbereich mit Ausmaßen von 72 m auf 28 m angeordnet, die Höhe des Gebäudes liegt bei 14 m. Die Materialanlieferung findet über den südlichen Bereich statt.

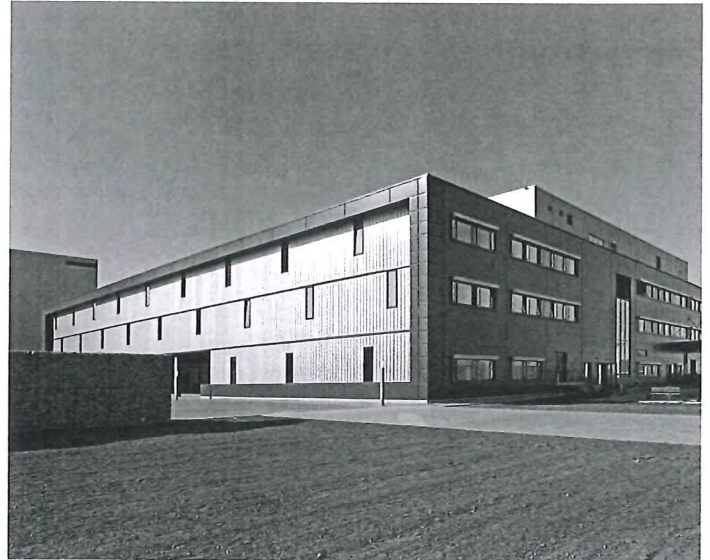
Hier werden Rohkarosserieteile mithilfe von Presswerkzeugen hergestellt, indem ebene Metallbleche auf mehreren Pressenlinien umgeformt werden. Dies geschieht über zwei kleine Transferpressen für Strukturteile sowie eine große Tandemlinie für Außenhautteile. Die mögliche Bodenbelastung im Bereich des Presswerkes beträgt im Erdgeschoss 100 kN/m<sup>2</sup>. Der Wert für die Bodenbelastung im Untergeschoss beträgt grundsätzlich 30 kN/m<sup>2</sup>.

Das Gebäude ist als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt und auf Ortbetonrammpfählen gegründet. Im Erdgeschoss bilden eingespannte auskragende Stahlbetonüberbaustützen die Tragstruktur. Die Fassadenstützen sind als Pendelstützen in einem Raster von 6 m ausgebildet. Die Dachkonstruktion wird aus Spannbetonträgern mit aufgelegtem Trapezblech gebildet. Sowohl die Haupt- als auch die Nebenträger

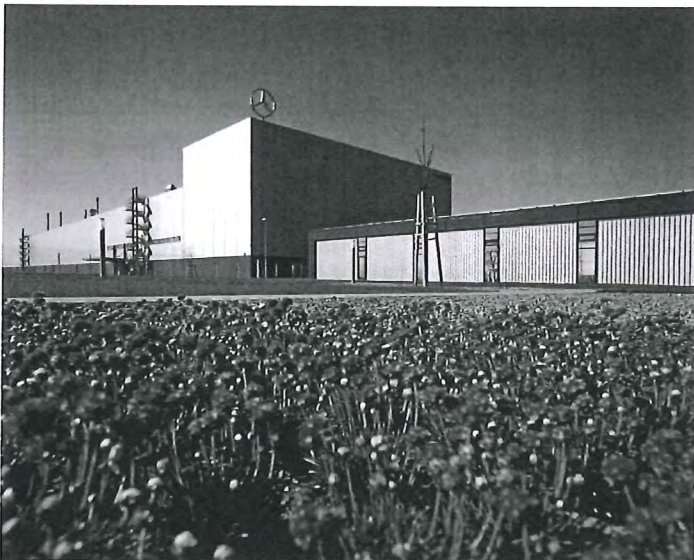




Herzstück der Anlage ist das Verwaltungsgebäude. Der Baukörper befindet sich in der zentralen Eingangszone ins Werksgelände.



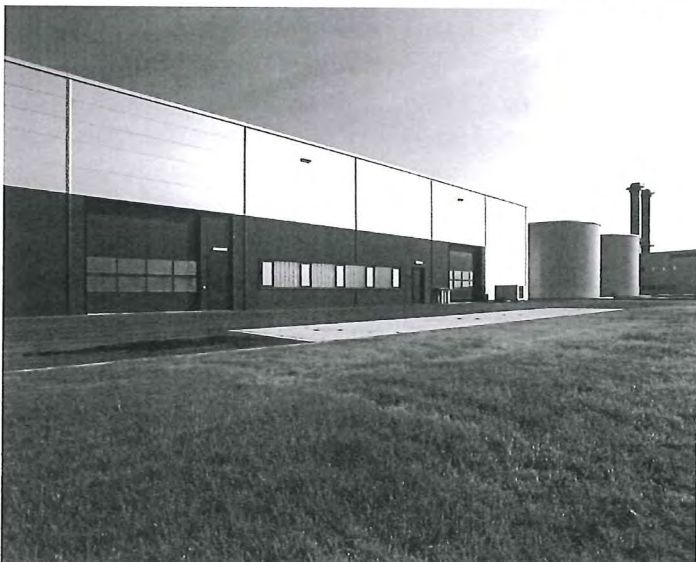
In den Büros im ersten Obergeschoss haben rund 160 Mitarbeiter, im zweiten Obergeschoss rund 140 Mitarbeiter einen Arbeitsplatz.



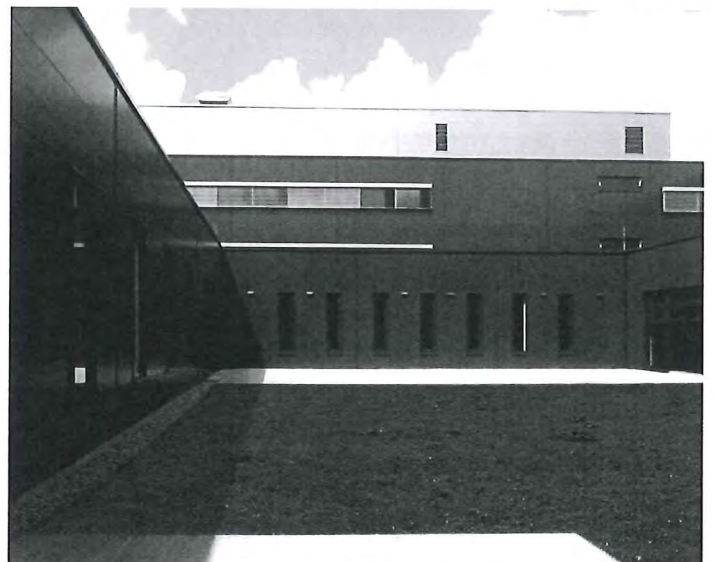
Die Fabrik wurde bei Daimler als Erstes ganzheitlich zu hundert Prozent digital und dreidimensional geplant.



Kohlbecker Architekten & Ingenieure aus Gaggenau zeichnen für den Entwurf verantwortlich.



Das Gebäude strahlt eine besondere Industrieästhetik aus.



Auch die Innenhöfe wurden gestalterisch ansprechend und höchst präzise ausgeführt.

sind als Spannbetonbinder ausgebildet. Die Spannweite der Hauptträger misst 18 m, die der Nebenträger 32 m, bei einem Abstand von 6 m. Die Decken sind als einachsige gespannte Decken in Ortbeton mit Spannweiten von 6,30 m bis 7,30 m ausgeführt. Die Deckendicke liegt dementsprechend bei 55 cm beziehungsweise 65 cm.

In den Hauptschiffen des Presswerks sind die Pressen im Untergeschoss auf entkoppelte Maschinenfundamente schwingungs isoliert aufgestellt und somit von den eigentlichen Gebäudefundamenten entkoppelt. Damit werden die bei den Pressvorgängen entstehenden Schwingungen nicht auf die angrenzenden Bereiche wie beispielsweise die Messeinheit übertragen. Das Einzelgewicht der Pressen liegt bei bis zu 900 t. Darüber hinaus verfügt das Presswerk über eine Zweiträgerkranbahn mit Nutzlasten von 20 t beziehungsweise 40 t. Beide Krane fahren auf der Kranbahn unabhängig voneinander.

Das Lüftergeschoss auf dem Dach des Gebäudes ist eine reine Stahlkonstruktion, dessen Längswand als wandhoher Fachwerkträger mit einer Spannweite von über 32 m ausgelegt ist. Die Aussteifung erfolgt in Querrichtung über Stahlrahmen, in Längsrichtung über Diagonalverbände. Die Dachhaut besteht aus einem Trapezblech, das auf Stahlrahmen aufgelegt ist.

## Tragwerksplanung

Auch in der Tragwerksplanung waren beim Planen und Bauen in Ungarn ungewöhnliche und innovative Planungsansätze gefragt. Die anspruchsvolle Planungs- und Realisierungszeit, die großen Bauvolumina sowie die vor Ort vorhandene Administration, Ressourcen und Regularien stellten die Projektbeteiligten vor große Aufgaben. Aufgrund der sich Ende 2008 bereits abzeichnenden Finanzkrise wurden der Kostenrahmen und alle dafür relevanten Details vorsorglich nochmals intensiv geprüft und weiter optimiert. Die Zusammenstellung des Planungsteams vor Ort, das Genehmigungsverfahren sowie der Einsatz eines Plankontrollieurs erforderten Lösungen, die erstmalig eingesetzt wurden und sich sofort bewähren mussten. Neben einer ausführlichen Markt-

analyse und einer entsprechenden Recherche vor Ort über unterschiedliche Bauweisen wurden auch die Ausführungsbeispiele von Standarddetails, die Verfügbarkeit von Baustoffen und Einbauteilen vorab beleuchtet. Die Bemessung sollte nach Eurocode erfolgen. Da die Umstellung von den nationalen Vorschriften auf Eurocode 2008 noch nicht abgeschlossen war, fehlte es noch an nationalen Anwendungsdokumenten. Bezüglich der Erdbebensicherung wurden in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn, der ungarischen Ingenieurkammer und dem Sachverständiger des Bauherrn optimale Lösungen für das Sicherheitskonzept sowie die Aussteifung gegen Erdbebenlasten gefunden.

Die konstruktiven Standards von Daimler wurden für dieses Bauvorhaben mit den lokalen Marktgegebenheiten synchronisiert. Diesbezüglich galt es auch, sich mit den weiteren Fachgewerken wie beispielsweise der Haustechnik und Fördertechnik abzustimmen. Da beispielsweise beim Presswerk die Anforderungen noch nicht abschließend feststanden, wurde aus den Erfahrungswerten der Ingenieurgemeinschaft Gölkel aus Stuttgart ein Gebäude spezifiziert, das der Realität so nahe kam, dass die Konstruktion festgelegt, die Baugenehmigung eingereicht und die Ausschreibung auf dem Markt platziert werden konnte.

Bei der Ausführungsplanung hat die integrale Planung nach dem Building-Infor-

mation-Modelling-Ansatz dazu beigetragen, dass alle Planer des Prozesses und des Gebäudes gleichzeitig am Gesamtlayout mitwirken konnten und die 3D-Planung sofort intelligent hinterlegte Bauteilinformationen, eine Visualisierung des Tragwerks und Kollisionsbetrachtung sowie eine Überprüfung der Geometrie erlaubte. Auch unter Kostengesichtspunkten zahlte sich dabei die Entscheidung aus, wo immer möglich auf komplexe Sonderlösungen zu verzichten und ohne Verzicht auf notwendige Funktionalität vielfach bewährte Standards einzusetzen.

Ein Beispiel ist der Brandschutz: Die Lösungen lagen unter anderem in einer standardisierten Stahlbinderebene, in einer Optimierung der Anzahl der Rauch- und Wärmeabzüge im Dach sowie dem Verzicht auf nicht notwendige Rauchschürzen, darüber hinaus etwa auch die Ausführung der Fassade aus A2-Material statt aus A1-Material.

## Bauen in Ungarn

Andere Länder, andere Sitten: Das Bauen in Ungarn musste andere Herausforderungen erfüllen, als sie die Projektbeteiligten bisher kannten, und es war besondere Flexibilität gefragt. Der Fabrikstandardplan wurde speziell für Ungarn erstellt. Zum einen wurden erprobte Standards aus Deutschland eingesetzt, um schnell und effizient bauen zu können, zum anderen auch Standards mit

### NAMEN UND DATEN

Objekt:	Produktionsstandort Mercedes-Benz
Standort:	Kecskemét, Ungarn
Bauherr:	Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft.
Planungsstart:	Herbst 2008
Baubeginn/Hochbau:	Januar 2010
Inbetriebnahme:	Juli 2011
Architekten:	Kohlbecker Architekten & Ingenieure/Kohlbecker Gesamtplan GmbH
Tragwerksplanung:	ARGE Tragwerk Ingenieurgemeinschaft Gölkel IGG, Stuttgart, BKS i Stuttgart
Grundstücksgröße:	441 ha
Bebaute Fläche:	245.118 m <sup>2</sup>
Bruttogeschossfläche:	321.158 m <sup>2</sup>
Außenflächen gesamt:	1.800.000 m <sup>2</sup>
Investitionssumme:	rund 800 Mio. Euro



Das Innere der Montagehalle.



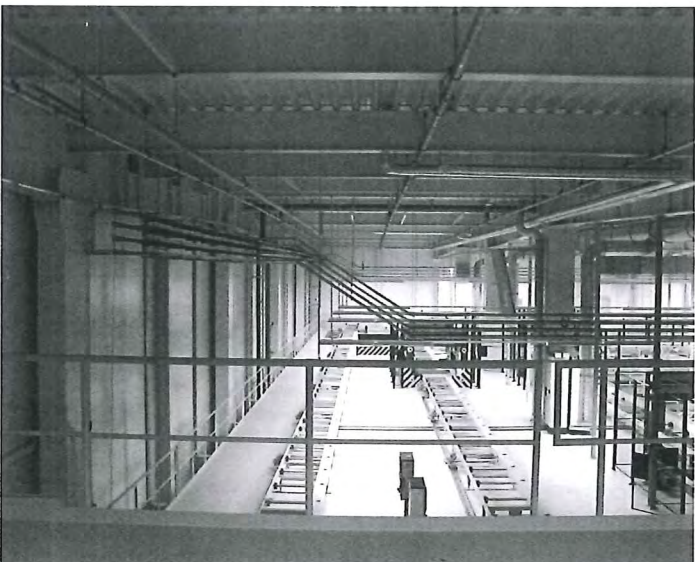
Die Bruttogeschossfläche des Montagegebäudes misst 96.000 m<sup>2</sup>.



In der Montagehalle werden die PKW-Modelltypen der A- und B-Klasse gefertigt.



Blick in die Lackierung.



Im Bereich der Lackierung wird ein innovatives Verfahren der Trockenabscheidung genutzt.



Die Fertigstellung des Projektes erfolgte bezüglich des nachhaltigen Anspruches, des Kostenrahmens, des Terminplanes und der Qualität erfolgreich.

den lokalen Gegebenheiten synchronisiert. Insgesamt konnten rund 70 Prozent aus Deutschland übernommen werden. Grundsätzlich galt auch in diesem Fall: Je besser die Planung, desto besser die Ausführung.

Inbesondere galt es natürlich, die entsprechenden Vorschriften zu erfüllen. So mussten beispielsweise im Fall einer staatlich bevorzugten Großinvestition wie dem Projekt in Kecskemét die Ausführungsunterlagen auch durch einen Plankontrollleur abgeglichen werden. Dieser Plankontrollleur musste vom Bauherrn beauftragt werden und vom Planer, Lieferer, Bauausführer und technischen Leiter des Projektes unabhängig sein sowie über eine zur Ausübung dieser Tätigkeit erforderliche Lizenz verfügen. Zu den Tätigkeitsbereichen gehörten beispielsweise die Prüfung der Ausführungsunterlagen sowie die Erklärung zur Übereinstimmung der Unterlagen mit den gesetzlichen Vorschriften. Diese in Ungarn übliche Planprüfung stellte für die beauftragten Ingenieurbüros einen unbekanntenen Prozess dar und war zu Beginn des Projektes weder im Mittelbedarf noch auf der Terminalschiene entsprechend eingeplant.

Die Wahl der Materialität stellte bei der Ausführung der Stützen eine eigene Herausforderung dar. Üblicherweise werden bei ähnlichen Bauvorhaben nach Daimler-Standard aufgelöste Stützen in Stahl umgesetzt. In diesem Fall mussten jedoch Stahlbetonfertigungsstützen zum Einsatz kommen, da die Stahlstützen aus Brandschutzgründen nicht genehmigt wurden.

## Nachhaltigkeit

Die Anbindung an das Schienennetz entlastet die Straßen um eine Vielzahl von LKW-Fahrten, was im Endausbau in Summe zu einer jährlichen CO<sub>2</sub>-Einsparung von bis zu 60.000 t führt. In den Produktionshallen erfolgt die Lüftung mit Wärmerückgewinnung energieeffizient und bedarfsoptimiert. Insgesamt werden rund 1.900.000 m<sup>3</sup> Zuluft und 1.750.000 m<sup>3</sup> Abluft bewegt. Unter der Bodenplatte des Verwaltungsgebäudes kam eine Wärmedämmung zum Einsatz. Für die Beleuchtung wurden energieeffiziente Lichtbandsysteme eingesetzt.

Um die Strom- und Wärmeversorgung zu gewährleisten, stehen zwei mit Gas betriebene Blockheizkraftwerke zur Verfügung, die die Fabrik mit rund 5 MW Strom und rund 5 MW Wärme versorgen. Drei gasbeheizte Heizkessel mit Wärmerückgewinnung produzieren bis zu 54 MW Wärme. Von zwei Energiezentralen dient eine der Stromversorgung, die andere der Versorgung mit Wärme, Kälte und Druckluft. Die möglichen energetischen Einsparpotenziale des Gebäudes werden mit einem gebäudespezifischen Energiemanagement stetig überwacht, verbessert und an den Nutzerbedarf angepasst.

Ein umfangreiches Regenwassermanagement sorgt dafür, dass das anfallende Regenwasser am Standort versickert und somit auch die lokale Infrastruktur der Abwasserentsorgung entlastet wird. Die Außenanlagen sind so gestaltet, dass die Strukturen und Bauweisen versickerungs offen sind. Im Bereich der Lackierung wird ein innovatives Verfahren der Trockenabscheidung genutzt, das gegenüber einer konventionellen Auswaschung 55 Prozent Energieeinsparung und 58 Prozent weniger Wasserverbrauch garantiert.

Das Zentralgebäude wurde als zweites Bauwerk in Ungarn mit dem EU Green Building Label ausgezeichnet. Demnach muss der gesamte Primärenergiebedarf von Heizung, Strom und Warmwasser bei Neubauten mindestens 25 Prozent unterhalb der gesetzlichen Vorgaben liegen. Das Verwaltungsgebäude verfügt über ein Gesamtenergiekonzept aus Wärmedämmung und technischer Gebäudeausstattung.

Das Werk wurde pünktlich im März 2012 eröffnet. ■

MAX GÖKEL, BURKHARD KALK,  
MATTHIAS KOHLBECKER, MELANIE MEINIG

Die besondere Herausforderung des Projektes war die Realisierung der Fertigungsgebäude in dem engen vorgegebenen Zeitfenster bei Einhaltung des anspruchsvollen Kostenrahmens.



**Burkhard Kalk,**  
Fabrikplanung,  
FP-Projektleitung China,  
Abteilungsleiter,  
Daimler AG, Mercedes-Benz Cars, Werk  
Sindelfingen

Wenn unsere Kunden ins Ausland expandieren, ist es von großer Wichtigkeit, dass ihre Anforderungen an die Gebäude präzise umgesetzt werden. Zudem muss die Zusammenarbeit mit lokalen Partnern reibungslos funktionieren, indem beispielsweise eine qualifizierte Bauleitung und ausführende Firmen mit entsprechender internationaler Erfahrung beauftragt werden. Dies konnte das Büro Kohlbecker gemeinsam mit dem Bau-Team der Daimler AG in Kecskemét sehr gut umsetzen.



**Matthias Kohlbecker,**  
Freier Architekt BDA,  
Kohlbecker Architekten  
& Ingenieure, Kohlbecker  
Gesamtplan GmbH

Durch den engen Terminrahmen und den hohen Kostendruck war das Value Engineering der Ingenieurgemeinschaft Gölkel besonders gefragt. In der Systemplanung wurden zunächst nur Regelfeldbetrachtungen durchgeführt und die konstruktive Durchbildung kostenmäßig, terminlich und qualitativ bewertet und zur Entscheidung vorgelegt. Dies erfolgte für Gründung, Konstruktion und Bodenplatte. Anschließend wurde das Regelfeld potenziert, zum Gesamtmodell zusammengebaut und die weiteren Potenziale zur Kosten- und Termineinsparung ermittelt.



**Max Gölkel,**  
Ingenieurgemeinschaft  
Gölkel IGG, Stuttgart

## FAZIT FÜR KÜNFTIGE PROJEKTE

- Die Prozesse, Erwartungen und Qualitäten müssen mit den Gegebenheiten vor Ort synchronisiert werden.
- Insbesondere im Ausland zahlt sich die Durchführung der Planung durch einen Generalplaner aus, der alle beteiligten Fachgewerke inhaltlich koordiniert und integriert. Dieser Generalplaner muss dabei unbedingt mit den örtlichen Kompetenzen vernetzt sein.
- Jegliche Sondervorschläge der Generalunternehmer müssen zunächst sorgfältig und gesamtheitlich hinsichtlich der Auswirkungen auf Kosten und Zeitplan geprüft werden. Bei Bedarf sind, wo immer ohne Verzicht auf notwendige Funktionalität möglich, vielfach bewährte Standardlösungen vorzuziehen.