



## **Information 05/ 06 2023 – eine Leistung des FVMS für seine Innungsbetriebe**

### **1. Verband und Handwerk**

- 1.1 In eigener Sache
- 1.2 Bericht eines Junggesellen auf der Walz – Teil 9 und 10

### **2. Recht**

- 2.1. Das Ende der Stundenzettel naht
- 2.2. Handwerker muss Stundenlohn nicht aufschlüsseln
- 2.3. Schufa löscht Daten jetzt nach sechs Monaten

### **3. Finanzen und Wirtschaft**

- 3.1 Steuerbonus für Handwerkerleistungen
- 3.2 Serielle energetische Sanierung

### **4. Technik – Information aus den Landesfachgruppen**

#### 4.1 Der Technische Berater informiert:

- Neue Generation an Schweißhelmen setzt Maßstäbe;
- Sicher Schweißen;
- Absaug-Schweißbrennersystem für das automatisierte Schweißen

#### 4.2. Metallbau

- Der LFG-Leiter informiert zum Handlaserschweißen
- Nicht ohne Bemessung
- Unhaltbare Befestigung

#### 4.3 Feinwerktechnik

- Ultraschall macht additive Bauteile aus dem 3D-Drucker stabiler und langlebiger
- Maschinenbau und Zerspanungstechnik

#### 4.4 Schließ- und Sicherungstechnik

- Normen - Mechatronische Türbeschläge neu geregelt
- Sicherheit nachrüsten
- Neue eCLIQ Zylinderhangschlösser für hohe mobile Sicherheit bei extremer Witterung

#### 4.5 Metallgestaltung

- Das Drachenkopf-Schwert

#### 4.6 Nutzfahrzeugbau

- Fachinformation - CO2-Zertifizierung von Anhängern



## 1. Verband und Handwerk

### 1.1 In eigener Sache

Die neue Homepage des Fachverbandes ist nun voll funktionstüchtig an den Start gegangen und läuft wie geplant.

Unter anderem gibt es auf der Webseite nun auch einen kurzen Abriss zur Historie des Fachverbandes. Ein solcher historischer Abriss kann allerdings immer noch vervollständigt werden. Vielleicht ist der ein oder andere von Ihnen der Meinung, dass die dargestellte Historie noch an der ein oder anderen Stelle unvollständig ist und noch wichtige Ereignisse hinzugefügt werden sollten. Wenn dies der Fall ist, dann würde sich der Vorstand über eine Rückmeldung in der Geschäftsstelle freuen. Auch wenn sich für die Vervollständigung dieser begonnenen Historie der ein oder andere von Ihnen mit einbringen möchte, dann würden wir uns über eine Rückmeldung freuen.

### 1.2 Bericht eines Junggesellen auf der Walz

#### 9. Teil

Liebe Leserinnen und Leser,

Nachdem ich eine Woche in dem Metallbaubetrieb gearbeitet hatte und meine Reisekasse wieder etwas aufgefüllt war, fuhr ich erneut mit meinen Freunden in die Alpen zum Ski fahren. Diesmal machten wir das Hochalpine Skigebiet Sölden unsicher. Bei schönstem Winterwetter und herrlichen Pistenverhältnissen genossen wir 4 Tage lang das traumhafte Alpenpanorama. Nach der aufregenden Zeit in den Alpen ging es für mich wieder in die Nähe von Rosenheim, nach Tuntenhausen. Abermals zu dem Metallbaubetrieb bei dem ich in der Woche zuvor schon gearbeitet hatte. Diese Woche wurde ich allerdings nicht in der Edelstahlwerkstatt eingesetzt, sondern machte beim normalen Stahlbau mit. [Mehr dazu hier](#)



#### 10. Teil

Guten Tag liebe Leserinnen und Leser,

der nächste und auch gleichzeitig letzte Monat dieser Berichtreihe ist der April. Nach einem schönen Wochenende bei meiner Familie in Chemnitz fuhren meine Freundin und ich wieder in den Norden Deutschlands, da ich in Rostock bei einer Kfz-Werkstatt arbeiten konnte und meine Freundin in dieser Stadt studiert. Bei der Werkstatt bekam ich die Aufgabe, alle Schäden, welche über den Winter entstanden waren zu reparieren. Das waren zum Beispiel, ausgerissene Ösen von Abdeckplanen neu einpressen, neue Bänder an Türen zu bauen und die Zelthalle durch Nähen und Kleben wieder in Stand zu setzen. Nach dieser Woche stand das Osterfest vor der Tür. Dies feierten wir, in familiären Rahmen, bei meiner Freundin in Neuruppin. [Mehr dazu hier](#)



Quelle/ Fotos: Tobias Uhlig



## **2. Recht**

### **2.1 Das Ende der Stundenzettel naht**

Eine Pflicht zur Zeiterfassung gibt es bereits. Nun plant das Bundearbeitsministerium, dass die Arbeitszeit digital aufgezeichnet werden soll. Wie sieht es eigentlich aktuell in Betrieben aus?

Noch geht es nicht um das Wie, sondern um das Ob: per Stechuhr, Stundenzettel oder App - seit September 2022 sind Arbeitgeber verpflichtet, Arbeitsbeginn und -ende, Dauer der Arbeitszeit sowie Überstunden ihrer Beschäftigten zu erfassen. Wie sie das tun, ist ihnen (noch) selbst überlassen. Bislang hat etwas mehr als jedes zweite Unternehmen den Beschluss des Bundesarbeitsgerichts auch umgesetzt, meldet der Digitalverband Bitkom. Ein Drittel hat schon vor der Entscheidung die Arbeitszeiten erfasst, ein Viertel danach damit begonnen. Diejenigen Betriebe, die die Stunden noch nicht erfassen, haben das aber fest vor. Sie sollten sich direkt auf eine elektronische Form der Zeiterfassung vorbereiten.

Das Bundesarbeitsministerium plant mit der Neufassung des Arbeitszeitgesetzes eine Pflicht zur digitalen Zeiterfassung. Stundenzettel sollen bald der Vergangenheit angehören. Arbeitgeber sollen Beginn, Ende und Dauer der täglichen Arbeitszeit jeweils am Tag der Arbeitsleistung elektronisch aufzeichnen. Arbeitnehmer können ihre Zeiten zwar selbst erfassen, Arbeitgeber sind aber dafür verantwortlich. Laut dem Gesetzentwurf können Tarifparteien Ausnahmen vereinbaren und Betriebe mit weniger als zehn Beschäftigten sollen von der Pflicht zur elektronischen Zeiterfassung ausgenommen werden. Der Bundesinnungsverband des Gebäudereinigerhandwerks hält die geplante Regelung für »unmöglich umsetzbar«. Der Verband Bitkom wollte wissen, wie die Arbeitszeit momentan erfasst wird. Demnach setzen immer noch etliche - auch größere - Unternehmen auf die klassischen Stundenzettel:

- Die meisten Unternehmen setzen bereits ein elektronisches System ein, das am Computer (28 Prozent) oder per Smartphone-App (17 Prozent) genutzt wird.
- 25 Prozent setzen auf Stempel- oder Stechuhr,
- 22 Prozent auf ein stationäres Zeiterfassungssystem, das mittels Karte, Chip, Transponder oder Fingerabdruck bedient wird,
- und 20 Prozent nutzen Excel-Tabellen.
- 16 Prozent verwenden noch einen handschriftlichen Stundenzettel.

*Quelle: Deutsches Handwerksblatt 05/2023*

### **2.2 Handwerker muss Stundenlohn nicht aufschlüsseln**

Ein Handwerker braucht in seiner Rechnung nur die Zahl der Arbeitsstunden anzugeben. Darlegen, welche Stunden für welche Arbeiten und an welchen Tagen angefallen sind, muss er nicht. Das sagt der Bundesgerichtshof.

Ist eine Bezahlung nach Stundenlohn vereinbart, kommt es mit dem Auftraggeber immer wieder zum Streit darüber, wie detailliert die Rechnung sein muss. § 15 VOB enthält zwar spezielle Regelungen über die Abrechnung von Stundenlohnarbeiten, die Vorschrift gilt aber nicht für Verträge mit privaten Kunden. Ein Handwerker hatte in einem aktuellen Fall vor dem Bundesgerichtshof Erfolg.



Der Fall: Ein Maler erhielt den Auftrag, 15 Reihenhäuser zu streichen. Vereinbart war ein Stundenlohn von 38 Euro netto. Der Handwerker legte nach diversen Arbeitsabschnitten mehrmals Zwischenrechnungen vor. Nach Ende der Arbeiten stellte er eine Schlussrechnung von rund 41.000 Euro. Davon waren nur noch 1.000 Euro offen, weil die Zwischenrechnungen bezahlt worden waren. Die restliche Rechnung zahlte der Kunde aber nicht. Er begründete dies damit, dass die Stundenlohnarbeiten nicht nachvollziehbar abgerechnet worden seien. Es sei nicht erkennbar gewesen, wer in welcher Stunde welche Arbeit gemacht habe. Der Maler klagte die Restsumme ein. In der ersten und zweiten Instanz, Landgericht und Oberlandesgericht München, verlor er.

Die Entscheidung: Der Bundesgerichtshof hob diese Urteile auf und gab dem Handwerker Recht. Das höchste deutsche Zivilgericht stellte klar, dass es eine ständige Rechtsprechung gebe, wonach nicht für jede abgerechnete Stunde jede einzelne Tätigkeit dargelegt werden muss. Der Unternehmer müsse nur darlegen und gegebenenfalls beweisen, wie viele Stunden für die Erbringung der Leistungen mit welchen Stundensätzen angefallen sind. Die Abrechnung eines Stundenlohnvertrags setze grundsätzlich keine Differenzierung voraus. Solch eine Zuordnung sei zwar sinnvoll, zur Darlegung des Zeitaufwands sei sie aber nicht erforderlich. Hier habe der Maler eine schlüssige und nachvollziehbare Rechnung vorgelegt.

### **Detailrechnung nur für den Steuerbonus**

Die Kunden wünschen sich häufig eine Rechnung, die als Nachweis für den Handwerkerbonus nach § 35 a II EStG beim Finanzamt benutzt werden kann. Dafür muss die Rechnung zwischen Lohn- und Materialkosten unterscheiden, denn nur die Lohnkosten werden steuerlich begünstigt. Sind sie nicht aufgeführt, kann der Kunde sie nicht absetzen. Auch das bedeutet aber nicht, dass der Handwerker zwingend verpflichtet ist, seine Rechnung in Lohn- und Materialkosten aufzuschlüsseln. »Will der private Kunde eine detaillierte Abrechnung, sollte er das vorher klarstellen. Einen Anspruch darauf hat er per Gesetz nämlich nicht«, sagt der Jurist bei der Handwerkskammer Düsseldorf. Auch der Bundesgerichtshof sagt in seinem aktuellen Beschluss zur aufgeschlüsselten Rechnung: »Sie muss deshalb vom Unternehmer nur in den Fällen vorgenommen werden, in denen die Vertragsparteien eine dementsprechend detaillierte Abrechnung rechtsgeschäftlich vereinbart haben.« Auch § 14 UStG stellt bestimmte Voraussetzungen an die Rechnung: Name und Anschrift des Leistenden, Steuernummer, Name und Anschrift des Kunden und das Ausstellungsdatum. Der Handwerker muss auch hier nicht nach Arbeitsstunden, Tätigkeiten und Tagen unterscheiden. »Allerdings sollte jeder Handwerker im Interesse einer guten Kundenbeziehung und im Hinblick auf eine eventuelle Beweisführung vor Gericht konkrete Aufzeichnungen über seine Arbeit machen«, rät der Kammerjurist.

*Quelle: Deutsches Handwerksblatt 05/2023*



### **2.3 Schufa löscht Daten jetzt nach sechs Monaten**

Die Auskunftsei Schufa verkürzt ab sofort die Speicherzeit für Privatinsolvenzen von 3 Jahren auf 6 Monate. Grund sind schlechte Erfolgsaussichten in Gerichtsverfahren. Die Auskunftsei Schufa hat am 28. März 2023 bekanntgegeben, dass sie Einträge erledigter Privatinsolvenzen ab sofort nur noch sechs Monate anstatt drei Jahre lang speichert. Hintergrund ist eine Klage gegen die Schufa, die der Bundesgerichtshof (BGH) am selben Tag ausgesetzt hat. Die deutschen Richter wollen bis zu einer Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) warten, mit der im Sommer 2023 gerechnet wird.

Der Generalanwalt des EuGH hatte sich am 16. März 2023 für eine sechsmonatige Speicherung der Daten ausgesprochen. Der Kläger des BGH-Falls hat sein Ziel aber schon jetzt erreicht: Die Schufa will nun alle Einträge zu einer Restschuldbefreiung, die zum Stichtag 28. März 2023 länger als sechs Monate gespeichert waren, sowie alle hiermit verbundenen Schulden nach sechs Monaten rückwirkend automatisch löschen.

#### **Von Restschuld befreit nach 6 Monaten**

Durch eine Verbraucherinsolvenz können sich Privatleute von ihren Schulden befreien, selbst wenn sie nicht alles zurückzahlen können. Am Ende steht die sogenannte Restschuldbefreiung. Die Information darüber wird sechs Monate lang auf einem amtlichen Internetportal veröffentlicht. Die Schufa und andere Auskunftseien speicherten diese Bekanntmachungen aber bisher drei Jahre lang. Früher war das zulässig, seit Mai 2018 gilt jedoch der neue Datenschutzstandard der EU-Datenschutzgrundverordnung (DSGVO). Private Unternehmen dürfen Daten nicht länger speichern als öffentliche Register, ist die Meinung mehrerer Gerichte.

#### **Was tun bei einem falschen Schufa-Eintrag?**

Jeder kann bei der Schufa - und bei jeder anderen Auskunftsei - eine kostenlose Selbstauskunft einholen und so erfahren, was dort gespeichert ist. Um die eigenen Daten zu überprüfen, bestellt man am einfachsten online unter [meine Schufa.de](https://www.meine-schufa.de) eine »Datenkopie nach Art. 15 DSGVO«.

Diese gibt Auskunft zu allen gespeicherten Informationen sowie über alle Anfragen, die Vertragspartner der Schufa in den letzten zwölf Monaten zu der Person gestellt haben.

Wer feststellt, dass etwas nicht stimmt, kann verlangen, dass Fehler korrigiert werden. Dazu muss man sich erneut an die Schufa wenden. Haben Gläubiger falsche Informationen gemeldet, sollten Betroffene auch diese Gläubiger dazu auffordern, ihre Angaben gegenüber der Schufa zu berichtigen, rät der Verbraucherzentrale Bundesverband.

*Quelle: Deutsches Handwerksblatt 05/2023*



### **3. Finanzen und Wirtschaft**

#### **3.1 Steuerbonus für Handwerkerleistungen**

Der ZDH-Flyer Steuerbonus für Handwerkerleistungen berücksichtigt aktuelle Rechtsprechungen und Verwaltungsanweisungen. So erklärt er unter anderem die funktionsbezogene Anwendung des Begriffs „Haushalt“ bei Inanspruchnahme von Handwerkerleistungen jenseits der Grundstücksgrenze auf fremdem z.B. öffentlichen Grund.

Der aktualisierte Flyer weist zudem darauf hin, dass Tätigkeiten, die nicht im Haushalt des Steuerpflichtigen ausgeführt werden, sondern z.B. in der Werkstatt des Handwerksbetriebes, nicht begünstigt sind. Der Flyer ist als Information von Handwerksbetrieben an ihre Kunden konzipiert, zum Beispiel als Beileger zum Kostenvoranschlag.

Den Flyer als PDF-Datei sowie ein Formular zur kostenpflichtigen Bestellung von Druckexemplaren finden Sie unter:

<https://www.zdh.de/presse/publikationen/info-flyer/steuerbonus-fuer-handwerkerleistungen/>

*Quelle: Metallgewerbeverband Nord 02/23*

#### **3.2 Serielle, energetische Sanierung**

Auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2045 in der Bundesrepublik Deutschland müssen nach heutigem Stand rund 75% der Bestandsgebäude energetisch saniert werden. Besonders Mehrfamilienhäuser, die vor den 1970er Jahren errichtet wurden, leiden unter erheblichem Sanierungsstau. Sie verbrauchen oft ein Mehrfaches der technisch erforderlichen Heizenergie. Der Sanierungsdruck ist erheblich, der Markt gewaltig.

Bereits seit einigen Jahren ist die Technik des seriellen Sanierens bekannt. Dabei werden die Prinzipien des Fertigbauens und der seriellen Fertigung zur energetischen Sanierung bestehender Gebäude angewendet. Abseits der Baustelle vorgefertigte Fassaden- und Dachelemente werden dabei auf die Gebäudehülle aufgesetzt, um die Wärmebilanz zu verbessern. Das Verfahren wird bereits großflächig eingesetzt, beispielsweise in den Niederlanden. Erste Pilotprojekte wurden inzwischen auch in Deutschland erfolgreich durchgeführt. Der hohe Vorfertigungsgrad beim Hersteller reduziert beim seriellen Sanieren den Vorort-Aufwand. Dies verkürzt die Gebäudesanierung erheblich, die Belastung der Bewohner ist minimal. Für die Herstellung der vorgefertigten Bauteile für Dach- und Fassadenelemente mit integrierter Wärmedämmung kann grundsätzlich jede Art von Material eingesetzt werden. Anstelle von Holz, wie im Bild, kann somit auch Stahl, Aluminium oder Glas verwendet werden. Mitzudenken ist dabei aber auch die Ertüchtigung der Gebäudetechnik durch integrierte Komponenten etwa in Form von Klima- und Lüftungsanlagen, Wärmepumpen und Photovoltaik-Modulen, oder aber auch durch seriell vorgefertigte Rettungswege.



Mit der überarbeiteten Bundesförderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klima BMWK bereits seit 2020 die Entwicklung innovativer Methoden, um die energetischen Mängel im Gebäudebestand zielgerecht zu beheben. Das Förderprogramm wurde mit Wirkung zum 1. Januar 2023 überarbeitet und ergänzt die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) um einen zentralen Baustein, nämlich die Unterstützung der Entwickler innovativer Wärmedämmtechnik.

Gefördert wird dazu an individuellen Pilotprojekten die gezielte Entwicklung serieller Sanierungskomponenten sowie die Etablierung neuer Sanierungsverfahren ausgehend von Machbarkeitsstudien. Darüber hinaus gewährt das BMWK kleinen und mittelgroßen Unternehmen Investitionsbeihilfen zum Aufbau von Produktionskapazitäten für serielle Sanierungskomponenten. Besonders zielt die Förderung auf die Zusammenarbeit von Wohnungsbauunternehmen und Systementwicklern ab.

Pilotprojekt zur seriellen Sanierung nach Modul II meint dabei die Sanierung bzw. Modernisierung an einer konkreten Liegenschaft. Dabei sollen versuchsweise neuartige Verfahren, Arbeitsweisen, Produkte oder Komponenten angewendet und getestet werden. Stahl- oder Aluminiumblech anstelle von Holz, wie im Bild gezeigt, hätten beispielsweise Vorteile bei der Lebensdauer der Elemente, beim Brandschutz sowie hinsichtlich der Nachhaltigkeit und der Kreislauffähigkeit der eingesetzten Baustoffe beim Rückbau des Gebäudes nach der Nutzungsphase.

Allerdings knüpft die Förderung an klare Kriterien, die einzuhalten sind. So muss bei Komplettsanierungen in Pilotprojekten mindestens der Effizienzhaus 55 Standard erreicht werden, bei Einzelmaßnahmen sind die Anforderungen der BEG zu erfüllen. Auch müssen vorgefertigte Gebäudetechnikmodule aus industrieller Fertigung als Plug-and-Play-Lösungen integriert werden. Der Bauablauf soll minimalinvasiv erfolgen, also ohne zwischenzeitlichen Auszug der Bewohner. Das Energiekonzept soll auf Eigen-Energieerzeugung basieren, zusätzlich sollen digitale Mess-, Steuer- und Regelungstechnik integriert werden, um eine energetische Optimierung und eine Überwachung der entwickelten Komponenten im Betrieb zu ermöglichen. Zudem ist vorab das Erreichen der vorgegebenen Sanierungsziele nachzuweisen, etwa im Rahmen einer Machbarkeitsstudie nach Modul I.

Unter diesen Rahmenbedingungen gewährt das BMWK für die Entwicklung serieller Sanierungskomponenten nach Modul II für individuelle Pilotprojekte eine Grundförderung von 25 bis 35 % der förderfähigen Kosten sowie ggf. einen Bonus von 15 %. Voraussetzung für den Bonus ist allerdings, dass entweder ein beteiligtes KMU mindestens 70 % der förderfähigen Gesamtkosten trägt, FuE-Einrichtungen beteiligt sind, die mindestens 10 % der Kosten tragen oder die Ergebnisse der Arbeiten veröffentlicht werden. Damit erstattet das BMWK bis zur Hälfte der Kosten für die Entwicklung serieller Sanierungskomponenten. Zusätzlich werden Anlagen zur Wärmebereitstellung aus regenerativen Energien sowie Komponenten zur Steigerung der Energieeffizienz gefördert (z. B. Photovoltaik, Solarthermie).



Den Aufbau von Produktionskapazitäten serieller Sanierungskomponenten unterstützt das BMWK zudem nach Modul III mit Investitionsbeihilfen in Höhe von bis zu 1 Mio. € für mittlere Unternehmen und bis zu 2 Mio. € für kleine Unternehmen. Die Förderquote beträgt 10 bzw. 20 %.

Die Auszahlung der Zuwendungen erfolgt in allen Modulen rückwirkend nach Prüfung der Verwendungsnachweise durch die zuständigen Stellen. Unternehmen müssen die Förderungen jeweils vor Beginn der Maßnahmen online auf der Internetseite des Bundesamts für Wirtschafts- und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beantragen. Hier finden Sie auch vertiefte Informationen zu den Fördermöglichkeiten.

Was wird gefördert?	I. Machbarkeitsstudien	II. Entwicklung serieller Sanierungskomponenten für individuelle Pilotprojekte	III. Investitionsbeihilfen zum Aufbau von Produktionskapazitäten serieller Sanierungskomponenten
Förderhöhe*	50 % bis 60 % (KMU) der förderfähigen Kosten; max. 70.000 € bis 90.000 € (KMU) pro Studie.	40 % bis 50 % (KMU) der förderfähigen Kosten, davon 25 % bis 35 % als Grundförderung plus ggf. 15 % Bonus unter Einhaltung bestimmter Bedingungen. Max. 5 Mio. € förderfähige Kosten.	20 % der förderfähigen Kosten für kleine und 10 % für mittlere Unternehmen; max. Förderbetrag: 2 Mio. € für kleine und 1 Mio. € für mittlere Unternehmen

\*Große Unternehmen erhalten in den Modulen I und II die niedrigeren Fördersätze

Quelle: bayern Metall 04/2023





## 4. Technik – Informationen aus den Landesfachgruppen

### 4.1 Der Technische Berater informiert:

Der Technische Berater des Fachverband Metall Sachsen möchte Sie mit den folgenden Artikeln über neue Schutzmöglichkeiten beim Schweißen informieren. Gleichzeitig soll aber auch darauf hingewiesen werden, dass diese Technik auch von anderen Hersteller angeboten wird. Bitte beachten Sie, dass hiermit nur der Schweißer direkt geschützt wird, alle anderen Mitarbeiter aber zusätzliche Maßnahmen benötigen.

#### ➤ **Neue Generation an Schweißhelmen setzt Maßstäbe**

APR 900: Profi-Helme für komfortables und sicheres Schweißen

Mit einer neuen Generation an Schweißhelmen, die modernes Design mit innovativer Technik verbinden, verbessert die Lorch Schweißtechnik den Arbeitsalltag für Schweißer erheblich. Die Schweißhelme für ein ermüdungsfreies Schweißen stehen in vier verschiedenen Versionen zur Verfügung: vom Standardhelm APR 900 über den APR 900 XF mit teilbarem Visier und den innovativen Varianten mit Frischluftzufuhr.



Die stetige Verbesserung der Arbeitsbedingungen von Schweißern ist ein zentrales Anliegen. Die von Lorch Schweißtechnik selbstentwickelten Helme der neuen APR 900 Serie sind hier ein weiterer Meilenstein. Durch eine Vielzahl von Innovationen und praktischen Details passen sich die Helme nicht nur perfekt den individuellen Bedürfnissen und jeweiligen Arbeitsanforderungen an. Sie bieten bei optimaler Sicht höchste Sicherheit für den Schweißer und sind für den anspruchsvollen und harten Arbeitsalltag ausgelegt. Für den komfortablen und sicheren Sitz des Schweißhelms sorgen zahlreiche Besonderheiten. Über einen praktischen Ratschenfeststellknopf am Hinterkopf können Breite und Höhe, einfach und individuell definiert werden. Für die ideale Anpassung an die Gesichtsform lässt sich der Helm zudem über seitliche, leicht greifbare Schieber längs verstellen. Saugfähige und gepolsterte Schweißbänder an Stirn und Hinterkopf verschaffen dem Schweißer zusätzlichen Tragekomfort und mit nur 650 Gramm in der Standardvariante ist der Helm ein echtes Leichtgewicht.

Eine High-End-Blendschutzkassette im absoluten Referenzbereich (1.1.1.1.) mit zusätzlicher True-Colour-Technologie gewährleistet eine kristallklare Sicht auf die Schweißnaht und eine nochmals verbesserte Farbschärfe. Dabei bietet ein großes Sichtfeld von 98 x 62 Millimetern einen uneingeschränkten Blick auf die Schweißarbeiten und ihre Umgebung. Über klar hervorgehobene Bedienknöpfe und mit einem jederzeit ablesbaren winkelstabilen Display können je nach Anwendungsbereich Betriebsmodi, Schutzstufen, Delay und Sensitivity bequem eingestellt werden.





Einen optimalen Kratzschutz garantiert eine weitere Innovation: Durch eine ausgetüftelte Vierpunktablage kann der Helm stabil auf der Visierseite abgelegt werden, rollt nicht mehr weg und die äußere, leicht zurückgesetzte Vorsatzscheibe ist perfekt vor Kontakt und Kratzern geschützt. Aus robustem Spritzguss und zertifiziert nach N175 B ist die Vorsatzscheibe dank praktischem Schnellverschluss jederzeit leicht austauschbar. Ein zentral positionierter, gummierter Knopf in der oberen Helmmitte und damit sowohl für Rechts- wie Linkshänder optimal zu erreichen, erlaubt einen schnellen Wechsel in den Schleifmodus, ohne dass der Helm abgesetzt werden muss. Durch seine eingelassene Position ist auch er optimal vor Beschädigungen geschützt.

Neben dem Basismodell APR 900 bietet Lorch die Helmvariante APR 900 XF an. Der Vorteil: Dieser Helm ist teilbar und das Visier inklusive Blendschutzkassette kann einfach nach oben geklappt werden. Innen verbleibt eine gebogene Schutzscheibe aus klarem Polycarbonat mit einem größeren Sichtfeld. So kann der Schweißer immer noch gut geschützt vor Partikeln und Funken nach dem Schweißen weitere Arbeiten am Werkstück vornehmen.



Um den Schweißer vor dem Einatmen von Partikeln und giftigem Schweißrauch zu schützen, können beide Helmvarianten mit einem Frischluftsystem kombiniert werden. Über einen flexiblen Lüftungsschlauch mit dem Helm verbunden, sorgt eine per Batterie oder Akku betriebene Filter- und Gebläse-Einheit (PAPR) für eine Frischluftzufuhr direkt in den Schweißhelm. Ein weiteres Sicherheitsdetail: Ein integrierter Akustik- und Vibrationsalarm warnt den Schweißer zeitig vor vollem Filter bzw. leerer Batterie oder geringem Akkustand. Die kompakte Frischlufteinheit selbst wird bequem mit dem Lüftungsschlauch am Rücken getragen und kann optional über einen Gurt am Körper fixiert werden. *Quelle: bayern Metall 4/2023*

### ➤ **Sicher Schweißen**

Brandschutz und Arbeitssicherheit: Bis zu 1.600 Grad Celsius heiße Schweißspritzer können durch die Luft fliegen, ein Brenner mit Flamme ist an sich schon ein Brandrisiko - das Schweißen birgt viele Gefahren. Daher ist es unabdingbar, stets auf alle notwendigen (Brand-)Schutzmaßnahmen zu achten. Wie, lesen Sie hier.

Die Risiken hängen von verschiedenen Faktoren ab. Auf einer Baustelle lauern mehr Gefahren als in der Werkstatt, die verschiedenen Schweißverfahren bergen unterschiedliche Brandgefahren. Es gilt, die Risiken zu kennen und entsprechend vorzubeugen.

Beim Schweißen fliegt mancher Funke mehr als sieben Meter weit. Lagert dort leicht entzündliches Material, kann es zum Brand kommen. Allein die Schweißflamme oder der Schweißlichtbogen ist gefährlich. Zum Glück gibt es präventive Schutzmaßnahmen. Dazu muss sich die Person am Schweißgerät allerdings der Gefahren bewusst sein, die Sicherheitsmaßnahmen kennen und diese auch anwenden.



### **Achten Sie auf alle Gefahren**

Vorab: Schließen Sie konsequent die Gefahrenquelle „Leichtsinn“ aus - dann ist schon viel für die Sicherheit getan. Noch immer zählt mangelnde Vorsicht zu den Hauptursachen für Brände durch Schweißen. Schutzmaßnahmen werden vergessen, brennbare Stoffe in der Nähe nicht fortgeräumt, es wird leichtsinnig und/ oder mit defektem Gerät gearbeitet. Die wichtigste Brandschutzmaßnahme lautet daher:

Sachgemäßer Umgang von ausgebildetem Fachpersonal! Jede/r am Schweißgerät muss sich immer darüber im Klaren sein, dass schon die große Hitze des Brenners (durch Wärmestrahlung) ausreichen kann, um Material in der Nähe zu entzünden. Die Brandkatastrophe am Düsseldorfer Flughafen 1996 zeigt besonders drastisch, welche schrecklichen Folgen unsachgemäßes Vorbereiten und Ausführen beim Schweißen nach sich ziehen kann. Schweißen Sie also der gesamten Schweiß-Crew ins Gewissen: Für Sicherheitsvorschriften gibt es keine Ausnahmen!

Die konkrete Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt Ort und Verfahren.

Funken breiten sich beispielsweise unterschiedlich stark aus:

Gas- und Lichtbogenschweißen führt nur zu wenigen, kleinen Schweißspritzern, die meist nicht allzu weit fliegen. Da reicht es gewöhnlich, auf den Boden zu achten. Anders sieht es beim Brennschneiden aus. „Dabei können Partikel auch über 7,50 Meter weit fliegen und dann noch auf dem Boden weiter rollen. Insgesamt sind so zehn Meter möglich. Diese Weite gilt in Schneidrichtung. Allerdings fliegen die Schweißspritzer auch in alle anderen Richtungen, nach oben, unten und nach hinten. Entsprechend groß ist die feuergefährdete Zone, um den Schweißort zu sichern“, erklärt der Leiter der Abteilung „Forschung und Technik“ im DVS - Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren. Treffen die bis zu 1.600 Grad Celsius heißen Metallpartikel auf leicht entzündliche Stoffe, ist ein Brand schnell ausgelöst. Am Bau gehören dazu unter anderem Holzbaustoffe wie Holzwolle, Späne oder Spanplatten, Kunststoffe wie Polyurethan, Polystyrol und PVC, Textilien, Pappe und Packmaterial oder ganz profan Putzlappen. Solche Materialien dürfen während des Schweißens also nicht in der Nähe lagern und sind fortzuräumen - bis zu einem Umkreis von zehn Metern.

### **Begrenzen Sie das Risiko**

Die erste Schutzmaßnahme betrifft also die Wahl der Fachkräfte. Ans Schweißgerät dürfen nur Personen, die mit allen Arbeitsschritten vertraut und unterwiesen sind. Minderjährige dürfen ohnehin nur unter Aufsicht arbeiten, wobei diese nur von entsprechend qualifizierten Personen ausgeübt werden darf. Ebenso verpflichtend ist der Schweißerlaubnisschein, in dem Ort, Aufgabe, Gefahren und die gewählten Schutzmaßnahmen dokumentiert werden.

Nicht weniger wichtig sind Schutzmaßnahmen direkt am Gerät. Beim Metallschutzgasschweißen gehört beispielsweise eine brennerintegrierte Absaugung dazu. „Diese funktioniert nur dann ideal, wenn für den eingesetzten Absaugbrenner der erforderliche Volumenstrom und Unterdruck richtig eingestellt sind“, warnt DVS-Experte. Schweißgerät, Sauger und Betriebsparameter definieren die richtigen Werte. Eine frei zugängliche Datenbank des DVS informiert über die korrekten Lüftungstechnischen Einstellparameter für über dreißig verschiedene Absaugbrenner unterschiedlicher Hersteller.



Zum Ort: Lässt sich eine Brandgefahr nicht restlos ausschließen, dürfen Schweiß- und Brennschneidarbeiten nur mit schriftlicher Genehmigung der Betriebsleitung oder deren Beauftragten und nur unter Aufsicht durchgeführt werden. In der Genehmigung haben dabei die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen zu stehen.

Besonders auf Baustellen ist ein hohes Risiko-Bewusstsein gefragt. Zwar liegt die Arbeitssicherheit auf der Baustelle (nach Baustellenverordnung) bei der Bauherrenschaft oder einem von ihr beauftragten Dritten. Dies gilt jedoch allgemein und umfasst alle Risiken. Beim Schweißen im Freien ist von den Fachkräften auf die zusätzlichen Risiken zu achten. Gerade die Witterung (Wind) beeinflusst die Gefahrenlage erheblich. Ebenso steigt die Gefahr gegenüber dem Schweißen in der Werkstatt beim Blick auf die Bewegung. Auf der Baustelle ist wesentlich eher mit Faktoren von außen zu rechnen: Transport von Arbeitsmitteln, ungeschützte Maschinenteile und ähnliches sind dort üblich und wesentlich häufiger als im geschützten Raum der Werkstatt.

#### Fazit: Sensibilisieren Sie Ihre Mitarbeiter

Aufgrund der spezifischen Gefahren ist beim Schweißen besonders auf die Arbeitssicherheit zu achten und das Personal für die notwendigen Vorgaben zu sensibilisieren. Dann steht dem Arbeiten ohne Unfall kaum etwas im Wege.

Quelle: M&T 04.2023

#### ➤ **Absaug-Schweißbrennersystem für das automatisierte Schweißen**

Bis zu 95 Prozent weniger Rauchgas durch direkte Absaugung

Die Anforderungen an die Arbeitsschutzmaßnahmen und die Sicherheitstechnik steigen auch in der Schweißtechnik kontinuierlich.

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) schreiben vor, den Schweißrauch und die Schadstoffe an der Entstehungsstelle abzusaugen, um die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) für gefährliche Stoffe einzuhalten. Effiziente Lösungen zur Schweißrauchabsaugung sind notwendig, damit die Mitarbeiter sicher vor gesundheitsschädigendem Schweißrauch geschützt werden. Das Absaug-Schweißbrennersystem für das automatisierte Schweißen von CLOOS bietet eine sichere und wirksame Absaugung des Schweißrauchs direkt an der Quelle. Bis zu 95 Prozent des Rauchs werden direkt während des Schweißvorgangs am Entstehungsort in Lichtbogennähe eliminiert. Die Mitarbeiter profitieren von reiner Luft und einer besseren Arbeitsumgebung.

#### **Reduziertes Investitionsvolumen bei niedrigen Betriebskosten**

Die erforderlichen Maßnahmen für das Sammeln, Absaugen und Filtern der Rauchgase in Roboteranlagen sind oftmals mit großen Aufwänden verbunden. Große Sammelhauben mit Vorhängen, aufwändige Rohrsysteme und ein großes Filtergerät sind notwendig, um die belastete Luft abzusaugen und zu reinigen. Beim Absaugen direkt am Schweißbrenner ist das Volumen der belasteten Luft viel geringer. Durch den Einsatz des Absaug-Schweißbrennersystems müssen Anwender deutlich weniger in Absaugtechnik, Luftführungssystem und Filtergerät investieren - bei gleichem Effekt. Ein flexibler Schlauch mit einem kleinen Durchmesser ersetzt das aufwendige



Rohrsystem für das Ableiten der verunreinigten Luft zum Filtergerät. Durch das geringere Volumen der belasteten Luft ist ein kleineres Filtergerät notwendig.

Ein weiterer Vorteil: Durch die optimierte Energieeffizienz sowie die minimierten Aufwände für Reinigung und Ersatz der Filterkomponenten reduzieren sich die Betriebskosten erheblich.

### **Mühelose Nachrüstung**

Die verfügbaren Geometrien der Absaug-Schweißbrenner entsprechen den Geometrien der im Einsatz befindlichen Standard-Schweißbrenner. Eine aufwendige Korrektur der Roboterschweißprogramme ist nicht notwendig. So lassen sich bestehende Roboteranlagen ohne große Aufwände auf das Absaug-Schweißbrennersystem nachrüsten. *Quelle: bayern Metall 4/2023*



## 4.2 Metallbau

### ➤ Der Landefachgruppenleiter informiert zum Handlaserschweißen

Liebe Fachgruppenkollegen,

zurzeit werde ich von allen Seiten mit Reklame zum Handlaserschweißen zugetextet, auch auf den Messen ist das allgegenwärtig. Vielleicht ergeht es Euch nicht anders. Das Handlaserschweißen wird als spielend einfach handhabbares Schweißverfahren mit sehr hoher Schweißgeschwindigkeit und großer Einbrandtiefe beworben. Ich habe dazu André Tepper von der Handwerkskammer Leipzig befragt:

*Sehr geehrter Herr Metzner,*

*Sie baten mich um Stellungnahme zum Thema Laser-Handschiweißen, was ich hiermit gern tue.*

*Derzeit wird für dieses Thema massiv Werbung gemacht, dabei sind leider sehr unsichere Systeme im Umlauf, gerade bei den Billigangeboten. Was oft nicht erwähnt wird, ist das Thema Lasersicherheit. Das verwendete Laserlicht ist unsichtbar, wird aber genauso reflektiert wie sichtbares Licht. Die Vernachlässigung des Laserschutzes kann zum sofortigen Erblinden führen.*

*Der Anwender benötigt zwingend einen Laserschutzbeauftragten. Alle in der Umgebung befindlichen Personen benötigen spezielle Laserschutzbrillen. Der Schweißbereich ist akribisch abzuschirmen, einfache Sichtwände, wie beim Lichtbogenschweißen, sind nicht ausreichend, da das Laserlicht durchdringen kann. Der Schweißbereich muss vor dem Zutritt von Unbefugten gesichert werden. Laseranlagen aus China besitzen teilweise falsche CE-Kennzeichnungen und sind unsicher konzipiert. Die Anwendungen sind auf geringe Materialdicken beschränkt. Stumpfnähte benötigen einen exakten Spalt von 0 mm. Für die Kehlnahtschweißung benötigen Sie dafür geeignete Schweißköpfe. Die meisten sind ungeeignet. Um eine sichere Handkopfführung zu erreichen, benötigt man viel Training und viele Versuchsschweißungen mit Schliffbildern. Um sichere und haltbare Schweißungen herzustellen, muss lasergerecht konstruiert werden. Überlappstöße mit Stichneten sind zu bevorzugen. Die Anwendungen sind stark eingeschränkt, gerade, wenn es in die Konturen geht. Man benötigt dafür geeignete Schweißteile. Für klassische Metallbaukonstruktionen sind die verfügbaren Handköpfe meist ungeeignet.*

*Bevor man sich eine Anlage kauft, sollte man seine Schweißteile analysieren und sich tiefgreifend beraten lassen. Am besten bei Vorführungen Teile aus der eigenen Produktpalette schweißen lassen. Da wird es schnell spannend. Wenn bei der Vorführung nicht die Grundsätze der Lasersicherheit eingehalten werden und das Thema Laserstrahlfachkraft und Laserschutzbrillen nicht erwähnt wird, dann lassen Sie den Verkäufer gleich wieder gehen.*

--

*Mit freundlichen Grüßen*

*André Tepper*

Diese Einschätzung deckt sich mit meinen eigenen Erfahrungen. Bei einer Vorführung des Verfahrens in meiner Werkstatt bin ich zu der Erkenntnis gelangt, dass ein Einsatz



des Handlaserschweißens aus Arbeitsschutzsicht grundsätzlich nur in Frage kommt, wenn es im Betrieb dafür gesonderte Räume gibt. Es ist nicht in die bestehenden Produktionsräume integrierbar. Ich kenne aber nur sehr wenige Schlossereien, die keinen Platzmangel haben. Nach Händlerangaben ist es im Metallhandwerk für Edelstähle, Baustähle und Aluminium anwendbar. Das stimmt grundsätzlich. Der Laser ist sozusagen der Lichtbogen wie beim WIG- Schweißen, der Schweißzusatzwerkstoff wird per Drahtvorschubgerät von der Rolle zugeführt. Für handelsübliche verzünderte Stahlprofile ist das Handlaserschweißverfahren nicht geeignet. Gründe dafür sind Unreinheiten durch Walzzunder, Ungenauigkeiten der Profile und die gängigen Materialstärken. Je dicker das Grundmaterial, umso geringer die Schweißgeschwindigkeit. Bei Materialstärken über 5 mm hat die Schweißgeschwindigkeit nichts mehr mit den Verkaufsvideos und Messevorführungen zu tun. Da ist WIG-Schweißen mit mechanisiertem Drahtvorschub schneller, MIG sowieso. Grund hierfür sind die geringen Energieeinträge bei den zurzeit im Umlauf befindlichen Geräten. Im Aluminium- und Edelstahlfeinblechbereich gibt es durchaus Anwendungen für das Verfahren.

Beeindruckend sind die filigranen Kehlnähte beim Aluminiumschweißen. Es wurden aber auch schon Fragen zur bauaufsichtlichen Zulässigkeit und Prüfungen an mich herangetragen. Grundsätzlich dazu: für das Handlaserschweißen gibt es bisher keine Schweißerprüfungen und in der DIN EN 1090 ist das Verfahren nicht aufgeführt. Das heißt, es könnte nur über eine Verfahrensprüfung in dem Bereich verwendet werden. Das lohnt sich natürlich nicht für die Einzelteil- oder Kleinserienfertigung. Das heißt natürlich: Finger weg beim individuellen Geländerbau!

Fazit: Für das Handlaserschweißen gibt es in der normalen Bauschlosserei kaum Anwendungen, die die Investitionen in Technik, Arbeitsschutzmaßnahmen und Zeitaufwand zum Lernen rechtfertigen. Und auf der Montage ist es arbeitsschutztechnisch wohl kaum anwendbar. Das Verkaufsargument, man bräuchte durch Einführung dieses Verfahrens keine ausgebildeten Schweißer mehr, weil das jeder bedienen könne, ist schlicht gelogen. Es ist dazu schon ein hohes Maß an Handfertigkeit nötig, vergleichbar dem WIG- Schweißen mit mechanisiertem Vorschub.

Uwe Metzner

-----  
Landesfachgruppenleiter Metallbau/Stahlbau/Schweißen



### ➤ **Nicht ohne Bemessung**

Treppen und Geländer: Diese Bauteile gehören zu den klassischen Produkten des Metallbauerhandwerks. Eigentlich sollte allen Beteiligten klar sein, dass eine Treppe oder ein Geländer ohne statische Bemessung nicht gebaut werden dürfen. Die Praxis sieht allerdings manchmal anders aus. Worauf Sie achten müssen, lesen Sie hier.



Ein besonders sensibler Bereich im Metallbauerhandwerk ist die Tragfähigkeit der Konstruktionen. Selbst kleine Fehler oder Nachlässigkeiten können schwerwiegende Folgen haben. Ein entscheidender Grundsatz wird dabei leider immer wieder außer Acht gelassen:

Die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sicherheitsrelevanter Bauteile (und hier im Besonderen von Treppen und Geländern) muss nachgewiesen werden. Entsprechend der in den Bundesländern eingeführten und damit in Landesrecht übergegangenen Technischen Baubestimmungen muss jedes Bauprodukt und jede bauliche Anlage unter anderem:

- ausreichende Standsicherheit und mechanische Festigkeit haben,
- anforderungsgerecht und sicher in Gebrauch genommen beziehungsweise genutzt werden können.

### **Melden Sie Bedenken an**

Die Statik gehört zu den Leistungen des Bauherrn oder dessen Beauftragten (Tragwerksplaner oder Architekt) und ist grundsätzlich nicht Aufgabe des Metallbauers. In Absprache mit dem Auftraggeber kann der Auftragnehmer - gegen zusätzliche Vergütung – die Statik als „Besondere Leistung“ übernehmen.

Natürlich ist es für den Metallbauer vorteilhaft (auch wenn er die Bemessung nicht selber übernimmt), wenn er die Grundlagen der statischen Bemessung kennt. Damit kann er überschlägige Berechnungen ausführen, seine Konstruktion kalkulieren und besser einschätzen, ob seine vorgesehenen konstruktiven Lösungen, den statischen Anforderungen standhalten können.

Trotzdem gibt es immer Verunsicherung bei den Ausführenden, wer denn nun die statische Bemessung vorzunehmen hat. Dazu ein paar Entscheidungshilfen: Erhält der Metallbauer zum Beispiel eine Ausschreibung eines Architekten oder Planers, in der Profilmaße und weitere Abmessungen angegeben sind, darf er in diesem Fall mit den angegebenen Größen kalkulieren und sein Angebot auf dieser Grundlage abgeben. Aber spätestens bei der Auftragsvergabe sollte sich der Auftragnehmer die Statik vom Bauherrn oder Architekten vorlegen lassen. Ist keine statische Bemessung vorhanden, müssen unbedingt schriftlich Bedenken angemeldet und eine Statik angefordert werden.

### **Beraten Sie den Kunden**

Bei vielen Treppen und Geländern für den Privatbereich ist kein Architekt oder Planer eingeschaltet. Da hat der Metallbauer direkten Kontakt zum Kunden und erhält keine Ausschreibungsunterlagen, sondern eine (oft mündliche) Anfrage für ein Angebot. Dann trägt der Metallbauer die Verantwortung für die Bemessung und damit auch für





eventuelle statische Mängel an seinen Metallbaukonstruktionen und damit die damit verbundenen finanziellen und haftungsrechtlichen Folgen.

Der Kunde besitzt in der Regel nicht die nötige Sachkenntnis, um zu erkennen, ob eine Statik erforderlich ist. Für die Kalkulation des Angebotes reicht es, die Querschnitte der tragenden Teile mit einer Vorbemessung zu ermitteln oder abzuschätzen. Mit der statischen Bemessung sollte der Metallbauer den Tragwerksplaner beauftragen, nachdem er den Auftrag erhalten hat.

Diesen Weg gehen viele Metallbauer, denn für die kleinen und mittelständischen Betriebe lohnt es sich in der Regel nicht, einen eigenen Statiker zu beschäftigen. Ein gutes Vertrauensverhältnis und Grundkenntnisse in der statischen Bemessung sind dabei wichtig, da der Metallbauer sich darauf verlassen muss, dass die Bauteile nicht nur statisch korrekt, sondern auch wirtschaftlich dimensioniert werden.

Trotzdem kommt es immer vor, dass selbst vom Statiker ausgeführte Bemessungen häufig nicht den formalen Anforderungen genügen.

### **Prüfen Sie die Planung**

Für Geländer, Treppen oder andere Konstruktionen werden häufig Durchbiegungen, Schweiß- oder Schraubenverbindungen vom Tragwerksplaner nicht dimensioniert, Detail- und Anschlussnachweise fehlen. Deshalb sollte man den Umfang und Detaillierungsgrad der statischen Berechnungsleistungen zuvor absprechen.

Damit Sie die Angaben des Tragwerkplaners auf Vollständigkeit prüfen können, sollten Sie unter anderem folgendes beachten: Für die Konstruktionsmaterialien müssen Stahlsorten und Gütegruppen festgelegt werden. Die Bestimmung der Stahlgütegruppe (JR, JO, J2) erfolgt nach Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung, Absatz 2.3.

In der DIN EN 1090-2, Absatz 5.3.4 ist festgelegt, dass besondere Eigenschaften für das Konstruktionsmaterial vorgegeben werden können. Wenn Prüfungen von Konstruktionsmaterialien auf innere Inhomogenitäten oder Risse oder ob verbesserte Verformungseigenschaften senkrecht zur Oberfläche der Konstruktionsmaterialien nach DIN EN 10164 erforderlich sind, muss der Tragwerksplaner dazu Angaben machen.

Die Wahl der Stahlerzeugnisse mit verbesserten Eigenschaften in Dickenrichtung ist in der DIN EN 1993-1-1, Absatz 3.2.4 vorgegeben. DIN EN 1993-1-10 enthält in Absatz 3 eine Anleitung zur Wahl der Eigenschaften in Dickenrichtung. Der Tragwerksplaner muss darüber informieren, welche Z-Werte (Z 15, Z 25 oder Z 35) erforderlich sind.

Auch muss vorgegeben werden, ob ergänzende zerstörungsfreie Prüfungen für Schweißnähte nach DIN EN 1090-2, Tabelle 24 erforderlich sind.

Ebenso muss in den Unterlagen des Tragwerksplaners enthalten sein, wie die Schweißnähte auszuführen sind und welche Maße für Stumpf- und Kehlnähte erforderlich sind. Für die Schraubenverbindungen gibt der Tragwerksplaner das Lochspiel, die Vorspannung und die Festigkeitsklasse vor.

### **Weisen Sie die Gebrauchstauglichkeit nach**

Der Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit einer Treppe oder eines Geländers kann über eine statische Berechnung, eine Typenprüfung oder eine Bauartprüfung erfolgen. Damit sind zum Beispiel bei Geländern die Pfosten, die



Befestigungsplatte, die Holme und die Verbindungen zwischen den Bauteilen ebenso wie die Stoßsicherheit der Geländerfüllung nachzuweisen. Für Treppen gilt das analog. Nach den Technische Baubestimmungen müssen Betriebe, die Treppen und Geländer fertigen, ein Schweißzertifikat besitzen. Eine Ü-Kennzeichnung ist nach der Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB, C 2.4.7) erforderlich.

Eine Treppenkonstruktion muss so entworfen werden, dass die maßgeblichen Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit erfüllt werden. Diese Anforderungen sollten zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer festgelegt werden.

Folgende Kriterien müssen in die Betrachtung der Gebrauchstauglichkeit eingehen:

- Verformungen und Verschiebungen, die das Erscheinungsbild beeinträchtigen, das Wohlbefinden des Nutzers beeinträchtigen oder Schäden an Bauteilen verursachen,
- Schwingungen, die körperliches Unbehagen hervorrufen können
- oder die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen.

#### Fazit: Machen Sie eine Vorbemessung

Die Statik einer Treppe oder eines Geländers kann theoretisch auch vom Metallbaumeister berechnet werden. Dies kann aber nur dann funktionieren, wenn er die Regeln der Technik kennt und beherrscht. Die reine Pfostenbetrachtung ist ausschließlich für die Vorbemessung sinnvoll, aber in keinem Fall als Standsicherheitsnachweis ausreichend. *Quelle: M&T 04.2023*

#### ➤ **Unhaltbare Befestigung**

Schadensfall: An einem Terrassendach wurde vom Nutzer die mangelhafte Befestigung beanstandet. Vom Sachverständigen wurden in seinem Gerichtsgutachten sowohl die falschen (nicht für den Fall zugelassenen) Befestigungsmittel als auch eine zu geringe Anzahl festgestellt.



Streitgegenstand war in einem Gerichtsverfahren vor dem Amtsgericht eine Terrassenüberdachung an der Rückseite (Gartenseite) eines Wohnhauses. Beantwortet werden sollte die Frage, ob das Terrassendach sach- und fachgerecht und nach den Vorgaben der Statik des Herstellers des Bausatzes errichtet worden war und falls nicht, welche Kosten für die fachgerechte Montage der Terrassenüberdachung bei gleichzeitiger Beseitigung des ungeeigneten Montagematerials entstünden.

#### **Achten Sie auf den Montagezustand**

Bei dem begutachteten Objekt handelte es sich um eine etwa 5,2 Meter breite und 3,8 Meter tiefe Tragkonstruktion aus Aluminium-Profilen für eine Terrassenüberdachung. Die Tragkonstruktion ruhte an der dem Garten zugewandten



Seite auf zwei etwa 2,5 Meter hohen Stützen und war auf der gegenüberliegenden Seite durch ein Wandanschlussprofil am Baukörper mit Schrauben befestigt.

Die Dachsparren der Aluminium-Tragkonstruktion waren auf der Gebäudeseite im Wandanschlussprofil gelagert. Zwischen den Sparren war das Wandanschlussprofil mit aufgeklebten Blendprofilen abgedeckt. Ein Blendprofil fehlte. Daher war eine Befestigungsschraube sichtbar. Bei der Befestigungsschraube handelte es sich um eine verzinkte Stahl-Senkopf-Schraube mit Kunststoffdübel mit zehn Millimeter Durchmesser und einer Länge von 230 Millimeter. Auf einem während des Ortstermins übergebenen Foto war die Aluminium-Tragkonstruktion während der Montagearbeiten mit dem noch nicht verblendeten Wandanschlussprofil und insgesamt sieben Befestigungsschrauben zu sehen. Die Anzahl Befestigungsschrauben wurde von beiden Parteien beim Ortstermin bestätigt.

### **Übergeben Sie die Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung**

Allgemeine Anforderungen an bauliche Anlagen und die Verwendung von Bauprodukten aus der jeweiligen Landesbauordnung werden durch Technische Baubestimmungen konkretisiert. Die Technischen Baubestimmungen werden durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) als Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) veröffentlicht und von den Ländern als VV TB eingeführt. Sie sind damit Teil des Landesbaurechts und müssen eingehalten werden. In den Technischen Baubestimmungen enthalten sind unter anderem DIN EN 1090-1 (Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile), DIN EN 1090-2 (Ausführung von Stahltragwerken) und DIN EN 1090-3 (Aluminiumtragwerke). Die Bemessung von Tragkonstruktionen erfolgt nach den entsprechenden Eurocodes: DIN EN 1990, DIN EN 1991, DIN EN 1993 und DIN EN 1999. Hersteller von Stahl- und Aluminiumtragwerken müssen ihre werkseigene Produktionskontrolle (WPK) nach DIN EN 1090-1 durch eine notifizierte Stelle zertifizieren lassen, um die geforderte Leistungserklärung abgeben zu können und die Produkte mit einer CE-Kennzeichnung zu versehen. Sofern ein Montagebetrieb ein fertig konfektioniertes Produkt von einem zertifizierten Hersteller bezieht und dieses Produkt auf der Baustelle nach den Montageanweisungen des Herstellers montiert beziehungsweise aufstellt, muss der Montagebetrieb nicht nach DIN EN 1090-1 zertifiziert sein. Der Montagebetrieb leitet dann die entsprechende Leistungserklärung und die CE-Kennzeichnung des Produktes vom Hersteller an den Kunden weiter. Hersteller im Sinne der Norm ist dann der Lieferant des Bausatzes.

Im vorliegenden Fall lag vom Hersteller eine statische Berechnung für die montierte Aluminium-Tragkonstruktion vor. Eine Leistungserklärung mit CE-Kennzeichnung musste nachgereicht werden.

### **Verwenden Sie zugelassene Befestigungen**

Der Montagebetrieb hat bei der Montage der Terrassenüberdachung nicht berücksichtigt, dass die Befestigung nicht unmittelbar in das tragende Mauerwerk erfolgte, sondern zunächst durch das davorgesetzte etwa 120 Millimeter dicke Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) geführt werden musste.

In der statischen Berechnung waren die auf das Wandprofil einwirkenden Kräfte angegeben und die Befestigung des Wandprofils am Baukörper war berechnet. Bei der Berechnung des Dübelanschlusses wurde davon ausgegangen, dass das



Wandprofil direkt beziehungsweise an einen Vollziegel befestigt wird. Es wurde ein Befestigungssystem eines Befestigungsmittelherstellers vorgeschlagen in den Maßen M8, Abstand 0,364 Meter, Anzahl 14 Stück. Es handelte sich dabei um M8 Gewindestangen, die mit einem Zwei-Komponenten-Hybridmörtel in die Vollziegel eingeklebt werden.

Da das WDVS nicht druckfest ist, muss das Befestigungssystem nicht nur Scherkräfte, sondern durch den zu überbrückenden Abstand (120 Millimeter) auch Biegekräfte aufnehmen. Dadurch wird das Befestigungssystem höher belastet. In der statischen Berechnung musste also ein entsprechendes Befestigungssystem neu berechnet werden. Für die Befestigung des Wandprofils wurden sieben Kunststoff-Rahmendübel mit jeweils einer zehn Millimeter mal 230 Millimeter verzinkten Senkkopfschraube verwendet. Dieses Befestigungssystem hat eine Europäische Technische Zulassung für Mehrfachbefestigung von nicht tragenden Systemen. Es ist nicht für eine Abstandsmontage in WDVS zugelassen und erfüllt auch nicht die statisch notwendigen Werte.

Für den Außenbereich haben weiterhin nur Schrauben aus nichtrostendem Stahl eine Zulassung. Verzinkte Stahlschrauben sind im Außenbereich grundsätzlich ungeeignet. In der statischen Berechnung wurden die angenommenen Lasten auf 14 Verankerungen verteilt. Es wurden aber nur sieben (falsche) Schrauben gesetzt. Geeignete und zugelassene Befestigungssysteme gibt es von den einschlägigen Befestigungsmittelherstellern. Die exakte Dimension musste vom Hersteller in einer ergänzenden statischen Berechnung nachgewiesen werden.

#### **Fazit: Arbeiten Sie regelgerecht**

Eine Terrassenüberdachung (Bausatz) war vom Montagebetrieb nicht entsprechend der Statik des Herstellers montiert worden. Es wurden falsche (für die Anwendung nicht zugelassene Dübel) in einer zu geringen Anzahl montiert. Auch war nicht berücksichtigt worden, dass die Befestigung an einem Wärmedämm-Verbundsystem erfolgte. Deshalb musste die Befestigung auch noch neu berechnet werden. Die geschätzten Kosten für die Demontage der falschen Befestigungen und die Montage zugelassener Befestigungsmittel beliefen sich auf 1.840 Euro. *Quelle: M&T 04.2023*

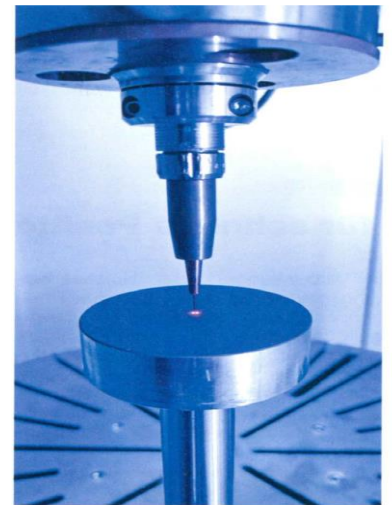


## 4.2 Feinwerktechnik

- **Ultraschall macht additive Bauteile aus dem 3D-Drucker stabiler und langlebiger** Fraunhofer IWS und IAPT starten gemeinsam mit australischem RMIT Centre for Additive Manufacturing das Projekt „UltraGrain“

Ultraschall wird es in naher Zukunft ermöglichen, mit industriellen 3D-Druckern robustere, langlebigere und preiswertere Bauteile als bisher für Luft- und Raumfahrt, Werkzeugbau sowie weitere Branchen herzustellen.

Um diese neue Technologie binnen drei Jahren zur Marktreife zu führen, haben sich Forschende aus Dresden, Hamburg und dem australischen Melbourne zu einem Forschungsverbund zusammengeschlossen. Ihr im Juni 2022 gestartetes Projekt UltraGrain zielt darauf ab, beim draht- und pulverbasierten Laserauftragschweißen eine maßgeschneiderte feinkörnige Mikrostruktur („Gradierung“) zu erzeugen, die eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und der Korrosionsbeständigkeit einer Mehrzahl technischer Legierungen verspricht.



*Eigene Systemtechnik am Fraunhofer IWS zum Laserauftragschweißen mithilfe von Ultraschallanregung. (© Fraunhofer IWS)*

An dem mit vier Millionen Euro dotierten Projekt beteiligen sich das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS in Dresden, die Fraunhofer-Einrichtung für Additive Produktionstechnologien IAPT in Hamburg und das RMIT Centre for Additive Manufacturing in Melbourne, Australien. Das offizielle Auftakttreffen fand am 11. Oktober 2022 unter dem Leitthema „On-demand Gradierung der Kornstruktur durch ultraschallunterstützte AM – von der Demonstration zur Industrialisierung“ in Dresden statt.

### **Dresdner und Hamburger heben Kooperation mit RMIT und Australien auf eine neue Stufe**

„Uns ist dieses gemeinsame Projekt mit dem RMIT und dem Fraunhofer IAPT eine besondere Herzensangelegenheit“: betont Prof. Christoph Leyens, Institutsleiter des Fraunhofer IWS und Adjunct Professor am RMIT. Ähnlich sieht es auch Prof. Ingomar Kelbassa, Institutsleiter des Fraunhofer IAPT und ebenfalls Adjunct Professor am RMIT „Sowohl das Fraunhofer IAPT als auch das Fraunhofer IWS arbeiten schon seit längerer Zeit über persönliche Kontakte mit den australischen Kolleginnen und Kollegen zusammen. UltraGrain ist jedoch nun das erste finanziell dotierte Vorhaben, das direkt in einen Transfer gemeinsamer Forschungsergebnisse in die industrielle Praxis münden soll.“ Angesichts der Zusammenarbeit mit einem exzellenten internationalen Institut, die sich hier anbahnt und vertieft, fördert die Fraunhofer-Gesellschaft das Projekt mit 1,5 Millionen Euro aus ihrem Programm „International Cooperation and Networking“ (ICON). Weitere 2,5 Millionen Euro steuern die australischen Partner zu. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sehen großes Marktpotenzial in ihrem Kooperationsprojekt:



„UltraGrain wird dabei helfen, Additive Manufacturing in eine breite industrielle Anwendung zu bringen“, prognostiziert Christoph Leyens. Die Projektmitarbeiter des RMIT Centre for Additive Manufacturing, Associate Prof. Andrey Molotnikov, Distinguished Prof. Milan Brandt und Distinguished Prof. Ma Qian, sind sehr optimistisch, was die Anwendung von Ultraschall auf die Mikrostrukturmanipulation angeht. Sie sind überzeugt, dass die nächste Generation der additiven Fertigung von Luft- und Raumfahrtteilen erheblich von der Einführung der Ultraschalltechnologie profitieren wird, die sie gemeinsam mit den Fraunhofer-Partnern entwickeln werden.

### **Ultraschall fördert gleichmäßige Körnung im Material**

Dabei betreten die Forschenden technologisches Neuland. Um gezielt die innere Kornstruktur („Grain“) von 3D gedruckten Bauteilen und damit deren mechanische Eigenschaften zu beeinflussen, kombinieren sie das bewährte draht- und pulverbasierte Laserauftragschweißen mit Ultraschall, der jenseits der für Menschen hörbaren Töne schwingt. Dafür senden sie während des additiven Auftragsprozesses zum Beispiel feine Vibrationen mit einer präzisen definierten Frequenz durch das entstehende Bauteil. Der Ultraschall verhindert, dass sich darin säulenartige Strukturen bilden. Diese mikroskopisch kleinen Säulen im Material sind oft unerwünscht, da ihre einseitige Ausrichtung zu schlechteren mechanischen Leistungen führt. Unter Ultraschallwirkung hingegen bilden sich feinere, rund geformte Mikrokörner, die an den bearbeiteten Stellen nahezu gleichmäßig verteilt sind. Diese equiaxiale Ausrichtung erhöht die mechanische und chemische Belastbarkeit der additiv erzeugten Werkstücke. Weil sich der Ultraschall gezielt steuern lässt, können die Bauteil-Designer zum Beispiel genau vorgeben, an welchen Stellen das Werkstück später im Einsatz großen Belastungen ausgesetzt sein wird. Dort können die Entwickler eine ultraschall-gesteuerte Kornstruktur einplanen, aber auch entscheiden, an welchen Stellen sie zugunsten einer schnelleren Produktion darauf verzichten können. Wichtig ist solch eine Gradierung, damit beispielsweise Gastanks von Raumsonden später einmal die besonderen Herausforderungen im Weltall über Jahre hinweg aushalten oder Werkzeuge in Autofabriken selbst hohen Punktbelastungen in der Massenproduktion widerstehen.

### **Hoffnung: Neue internationale Industriekontakte und Erträge**

„Mit UltraGrain können wir Eigenschaften wie die Ermüdungsbeständigkeit, Festigkeit, Belastbarkeit und Duktilität verbessern und reduzieren die Rissanfälligkeit von additiv gefertigten Bauteile deutlich“, erklärt Projektleiterin Dr. Elena López vom Fraunhofer IWS die daraus erwachsenden Perspektiven. „Zudem eröffnet sich durch dieses Projekt die Chance, neue Kontakte in die australische Industrie zu knüpfen und die internationalen Erträge unseres Instituts zu steigern.“

Das Fraunhofer IWS bringt in den Forschungsverbund unter anderem seine Expertise im Laserauftragschweißen und Systemtechnikentwicklung ein. Im Fokus stehen insbesondere additive Verfahren, bei denen die Anlagen die gewünschten Titan- oder Stahllegierungen dem Laser in Drahtform zuführen. Geplant sind außerdem Untersuchungen mit pulverförmigen Ausgangsmaterialien.



Das Fraunhofer IAPT beschäftigt sich mit der optimalen Auslegung von Bauteilen mit unterschiedlichen Kornstrukturen. In Anlehnung an ein „Multi-Material-Design“ wird eine Methodik zur optimalen Platzierung ultraschallbeeinflusster Materialbereiche innerhalb einer bestimmten Bauteilgeometrie entwickelt. Darüber hinaus befasst sich das Fraunhofer IAPT mit der optimalen Bahnplanung für die neue Prozesstechnologie.

Als internationaler universitärer Partner erforscht das RMIT Centre for Additive Manufacturing im Zuge von UltraGrain mit fortschrittlichen Synchrotronmessungen die physikalischen Prozesse, die der Ultraschall bei dem neuen Verfahrensansatz im Werkstoff auslöst. Außerdem untersuchen die australischen Expertinnen und Experten mögliche Skalierungseffekte. Beim Übergang von einer reinen Laborfertigung zentimetergroßer Bauteile hin zu additiv erzeugten Serienkomponenten, die mehrere Dezimeter oder sogar Meter umfassen, können durchaus unerwartete Nebeneffekte auftreten.

Das Interesse aus der Wirtschaft an dem neuen UltraGrain-Verfahren ist bereits zum Projektstart groß. Der Industriebeirat setzt sich unter anderem aus international agierenden Unternehmen aus Luft- und Raumfahrt, Bahntechnik sowie weiteren Branchen zusammen. Erfahrungsgemäß gehören diese in den Beiräten von Fraunhofer- Projekten vertretenen Unternehmen oft zu den frühen Anwendern solcher neuen Technologien.

### **Laserauftragschweißen**

Beim Laserauftragschweißen trägt eine Laseranlage auf einem Metallrohling entweder Beschichtungen oder schichtweise komplexe Strukturen auf. Dafür führt die Maschine einen Draht oder ein Pulver aus dem gewünschten Material dem Strahl aus energiereichem Licht zu. Der Laserstrahl schmilzt das Metall dicht an der Bauteiloberfläche auf und erzeugt aus dieser Schmelze Schicht für Schicht die Zielstruktur. Als Vorbild dient dabei ein Computermodell (CAD). Umgangssprachlich werden solche Verfahren dem 3D-Druck zugerechnet. Fachsprachlich ist meist von „Additiver Fertigung“ (AF) oder englisch von „Additive Manufacturing“ (AM) die Rede. Erzeugen lassen sich damit auch sehr komplexe Formen, die sich mit herkömmlichen Verfahren wie Drehen, Fräsen und Bohren entweder überhaupt nicht oder nur mit sehr hohem Zeit- und Materialaufwand herstellen lassen. *Quelle: bayern Metall 3/ 2023*

- **Maschinenbau und Zerspanungstechnik**  
**Die neue Philosophie der Zerspanung**  
**Additive oder substitutive Fertigungsverfahren?**

Mit der Weiterentwicklung des 3D-Drucks und Fortschritten bei den verwendeten Materialien ist die additive Fertigung zu einer effizienten Hightech-Methode für die Herstellung von Werkzeugen und Bauteilen geworden. In Expertenkreisen wird lebhaft darüber diskutiert, in welchem Ausmaß der 3D-Druck die substitutive CNC-Bearbeitung beeinflussen wird: ein philosophischer Diskurs über die Zukunft der Zerspanung.



Die Einführung des 3D-Drucks bei der Herstellung von Prototypen hat die Produktentwicklung erheblich verbessert. Sie ist schneller und wirtschaftlicher geworden. Damit wird diese Technologie bereits als Alternative zur CNC-Bearbeitung gehandelt. Dieser Ansatz sollte jedoch hinterfragt werden, und es gilt zu klären, ob der 3D Druck die maschinelle Fertigung in der Smart Factory komplett verdrängen kann. Die Antwort der Experten von ISCAR: „Trotz positiver Zukunftsaussichten des 3D-Drucks kann er die CNC-Bearbeitung als dominierende Technologie für die Herstellung von Metallbauteilen nicht vollständig ersetzen. Es besteht jedoch kein Zweifel daran, dass die additive Fertigung (AM) erhebliche Auswirkungen auf eine ganze Reihe von Produktionsverfahren haben wird“: skizziert Erich Timons, CTO bei ISCAR. Beide Technologien erzeugen die Geometrie eines Bauteils, indem sie den zu bearbeitenden Werkstückstoff Schicht für Schicht formen. Doch: Welches der Verfahren ist effektiver? Und wie wird sich die Kombination beider Lösungen künftig konkret auf die Produktion auswirken? Um diese Fragen zu beantworten, müssen die Hauptmerkmale von 3D-Druck und CNC-Bearbeitung genau beleuchtet werden. Dazu zählen Werkstückstoffe und deren physikalische Eigenschaften, erzeugte Formen und die Präzision der Bearbeitung.

### **Nichtmetallische Werkstoffe dominant im 3D-Druck**

Metalle sind die wichtigsten Werkstückstoffe in der CNC-Bearbeitung. Im 3D-Druck dominieren trotz eines deutlich gestiegenen Anteils von Metallen nach wie vor nichtmetallische Werkstoffe. „Gleichzeitig haben die Fortschritte in der Pulvermetallurgie den Druck von Teilen aus schwer zu bearbeitenden Materialien wie Superlegierungen auf Nickelbasis ermöglicht. Dies eröffnet neue Perspektiven für die additive Fertigung“: sagt Erich Timons, CTO bei ISCAR.

Auch die Physik spielt eine wichtige Rolle: Metalle sind isotrop. Das heißt, sie weisen in allen Richtungen die gleichen physikalischen Eigenschaften auf. Im Gegensatz dazu sind 3D-gedruckte Produkte anisotrop: Beispielsweise kann ihre Festigkeit in horizontaler Richtung höher sein als in vertikaler. Das Strukturverhalten, die Steifigkeit und die Zuverlässigkeit von Bauteilen aus isotropen Metallen lässt sich präzise berechnen. Bei 3D-Druckprodukten ist es hingegen schwieriger, genaue Vorhersagen zu treffen. Nicht zuletzt, deswegen schreitet die Einführung von AM bei der Herstellung von Schlüsselementen aus Metall eher langsam voran: Die CNC-Bearbeitung ist das vorherrschende Verfahren bei der Produktion kritischer Bauteile.

### **Vor- und Nachteile beider Verfahren**

Die CNC-Bearbeitung ist vor allem dadurch eingeschränkt, dass der Zugang eines Schneidwerkzeugs zur zu bearbeitenden Oberfläche begrenzt ist. Anders der 3D-Druck: Dieser ist flexibler und erweitert die Möglichkeiten bei der Herstellung komplexer Formen beträchtlich. Der Metallabtrag durch Zerspanung ermöglicht die Bearbeitung von Bauteilen mit einem großen Abmessungs-Spektrum. Der 3D-Druck ist da wesentlich limitierter: Prinzipiell kann ein großformatiges Bauteil additiv hergestellt werden. Hier bietet es sich an, das Teil in mehrere kleinere Komponenten aufzuteilen und diese anschließend zu fügen. „Dieses Verfahren verlängert die Produktionszeit jedoch erheblich und wirft zudem die Frage nach der geforderten Festigkeit und Steifigkeit auf“: gibt Erich Timons, CTO bei ISCAR zu bedenken.





3D-Drucker erzielen aktuell eine Maßgenauigkeit von 0,25 Millimetern. Die CNC-Bearbeitung ist wesentlich präziser und erzielt mindestens zwei- bis dreifach engere Toleranzen. Das Verfahren arbeitet zudem wiederholgenauer und erzeugt höhere Oberflächengüten. Zu beachten sind auch die Themen Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Ein 3D-Drucker ist deutlich günstiger als eine moderne CNC-Maschine. Bei der CNC-Bearbeitung fallen zudem Späne an, die recycelt werden müssen. Beim 3D-Druck entsteht dagegen weniger Abfall, der Werkstückstoff wird effizient genutzt, und der Energieaufwand ist geringer.

### **Der Endform sehr nahe**

Bei der Metallverarbeitung entstehen durch additive Fertigung präzise Werkstücke, die der gewünschten Endform sehr nahekommen. Die Herstellung komplexer Bauteile erfordert eine CNC-Bearbeitung mit minimalem Werkstoffabtrag sowie hoher Präzision und Oberflächenqualität. „3D-Druckermöglicht schnelle und präzise Prototyping-Ergebnisse und verkürzt so wertvolle Produktionszeit, um die optimale Lösung zu erzielen“: sagt Erich Timons, CTO bei ISCAR. „3D-Druckverfahren sind aber kein Ersatz für die CNC-Bearbeitung, vielmehr ergänzen sie die Bearbeitungsprozesse.“ Es gibt bereits Maschinen auf dem Markt, die eine präzise mehrachsige Zerspanung mit 3D-Druck kombinieren - integriert in einer Anlage. Der Einsatz von 3D-Druck für die Herstellung von Bauteilen wirkt sich insbesondere auf Fräswerkzeuge aus, die komplexe Teile formen und steigende Anforderungen an Effizienz und Präzision erfüllen müssen. Um optimale Zeitspannvolumen bei geringen Aufmaßen umzusetzen, kommen in der Praxis oft Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungen (HSM) mit hohen Vorschüben und Drehzahlen zum Einsatz. Dies erfordert präzise Schneidwerkzeuge, die eine prozesssichere Zerspanung mit möglichst wenig Bearbeitungsdurchgängen und sehr guter Oberflächenqualität erlauben.

So wie die Vollhartmetall (VHM)-Schafffräser - modulare Werkzeuge mit austauschbaren Schneidköpfen - und präzise Profilfräser mit einer Wendeplatte von ISCAR für die wirtschaftliche Bearbeitung komplexer Formen.

Hersteller von Zerspanungswerkzeugen berücksichtigen die additiven Komponenten bei der Zusammenstellung ihres Portfolios. So hat ISCAR sein Angebot an mehrschneidigen VHM-Fräsern für die Hochgeschwindigkeits-Bearbeitung erweitert. Das aktuelle NEOLOGIQ-Programm legt einen Schwerpunkt auf Schafffräser mit speziellen Schneidengeometrien. Diese Fräser kommen bei der 5-Achs-Hochgeschwindigkeits-Bearbeitung komplexer Profile zum Einsatz und sind die passende Lösung für effiziente Schichtverfahren.

Darüber hinaus finden sich diese Plattengeometrien in einem einschneidigen Wendeschneidplatten-Werkzeug wieder, das größere Fräser-Nenn Durchmesser abdeckt. ISCAR hat diese Schneiden in seine modulare MULTI-MASTER-Werkzeuglinie mit austauschbaren Fräsköpfen integriert. Sie verbindet die Vorteile von VHM- und Wendeplattenkonzepten.



*Ein gutes Beispiel für die Synergie zwischen 3D-Druck und CNC-Bearbeitung ist die komplexe Konfiguration spezieller Werkzeuge mit Wendeschneidplatten.*



### **3D-Druck mit Vorteilen in der Werkzeug-Konstruktion**

Ein Beispiel für die Synergie von 3DDruck und CNC-Bearbeitung zeigt sich bei der Herstellung komplizierter Konfigurationen spezieller Wendeschneidplatten-Werkzeuge. Darüber hinaus bietet der 3D-Druck Vorteile in der Werkzeugkonstruktion: Er optimiert die Konstruktion eines Fräsers, insbesondere bei Gestaltung und Herstellung von Innenflächen und Kühlmittel-Kanälen für die zielgerichtete Kühlung direkt an jeder Schneidkante.

Die F&E-Ingenieure von ISCAR sehen im 3D-Druck ein geeignetes Verfahren, um die optimale und nachhaltige Lösung für spezielle und neu entwickelte Produkte zu finden. Einen großen Schritt nach vorn macht der 3D-Druck von Wendeschneidplatten. Die additive Herstellung von Prototypen kommt damit ohne teure Matritzensätze aus und ermöglicht die zuverlässige Prüfung verschiedener Designvarianten der Platten. Dieses Verfahren verkürzt die Entwicklungszeit deutlich, senkt die Produktionskosten und minimiert Abfall.

Der 3D-Druck wird die CNC-Bearbeitung auch in Zukunft nicht komplett aus den Produktionshallen verdrängen. Erich Timons, CTO bei ISCAR, bringt es auf den Punkt: „Die Symbiose dieser beiden Technologien wird ein charakteristisches Merkmal der Metallbearbeitung der nahen Zukunft sein.“ *Quelle: bayern Metall 2/ 2023*



### **4.3 Schließ- und Sicherungstechnik**

#### **➤ Normen - Mechatronische Türbeschläge neu geregelt**

Im Februar 2023 wurde die DIN EN 16867 Schlösser und Baubeschläge; Mechatronische Türbeschläge; Anforderungen und Prüfverfahren neu herausgegeben. Dieses Dokument gilt für an der Tür angebrachte mechatronische Türbeschläge (MDF, englisch: mechatronic door furniture), die die Möglichkeit eröffnen, den Schließ- und/oder Öffnungsvorgang durch eine elektronische Freigabeberechtigung zu steuern. Das kann durch Berechtigungsnachweise erfolgen (Karte, Code, biometrisch).

Der diesem Dokument entsprechende MDF wird mit Schlössern nach EN 12209, EN 14846, EN 15685 kombiniert oder kann Teil eines Notausgangverschlusses nach EN 179, EN 1125 oder EN 13637 sein. Der MDF kann eigenständig ausgeführt sein oder mit einem externen Steuersystem verbunden werden.

Das Dokument würde es ermöglichen, die MDF mittels mehrerer Eigenschaften, wie etwa Gebrauchskategorie, Dauerfunktionstüchtigkeit, Umweltbeständigkeit, Schutz und Typ der Betätigungsvorrichtung zu klassifizieren. Die Eignung des MDF für die Verwendung an Feuer- oder Rauchschutzeinbauten wird durch Prüfungen des Feuerwiderstands bestimmt, die zusätzlich zu den in diesem Dokument festgelegten Leistungsprüfungen durchgeführt werden.

Dieses Dokument behandelt nicht:

- mechatronische Schließzylinder nach EN 15684,
- elektromechanisch betätigte Schlosser und Schließbleche nach EN 14846.

Weitere wichtige Normen im Februar 2023:

- DIN EN 18257 Baubeschläge; Schutzbeschläge; Begriffe, Maße, Anforderungen, Kennzeichnung,
- DIN EN 1993-3/NA Nationaler Anhang; National festgelegte Parameter; Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Teil 2: Stahlbrücken,
- DIN EN 13001-3-8 (Normentwurf) Krane; Konstruktion allgemein; Teil 3-8: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise für Maschinenbauteile; Wellen,
- DIN 8541-3 Schläuche für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren; Teil 3: Sauerstoffschläuche mit und ohne Ummantelung für besondere Anforderungen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen,
- DIN EN ISO 14922 Thermisches Spritzen; Qualitätsanforderungen für Hersteller von thermisch gespritzten Schichten,
- DIN EN ISO 15614-12 Anforderungen und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Schweißverfahrensprüfung; Teil 12: Widerstandspunkt-, Rollennaht- und Buckelschweißen. *Quelle: M&T 04.2023*



### ➤ **Sicherheit nachrüsten**

Tore: Gerade bei Industrietoren ist streng darauf zu achten, dass die Betriebssicherheit gewahrt bleibt. Insbesondere bei einer veränderten Nutzung kann dies dazu führen, dass Sicherheitskomponenten nachzurüsten sind. Neue Antriebe bieten sich oft schon aus Komfortgründen an.

Damit Industrietore, die oft tagtäglich auf und zu fahren, in keiner Situation zu einem Unfall führen, sind entsprechende Sicherungssysteme vorgeschrieben. Die regelmäßige Wartung gehört zu den Pflichten des Betreibers.

#### **Betrachten Sie Tor und Antrieb als Einheit**

Zum (Industrie-)Tor gehört fast immer ein elektrischer Antrieb. Den liefern Torhersteller bei neuen Anlagen passend dazu. So hat der Montagebetrieb die Gewissheit, dass die Zulassung vorliegt und Tor sowie Antrieb kompatibel sind. Mit einem Gesamtsystem ist der Metallbauer also auf der sicheren Seite, was die rechtlichen und normativen Aspekte betrifft. Neben der Leistungserklärung (nach Bauproduktenverordnung (BauPVO)) gilt die Konformitätserklärung (nach Maschinenrichtlinie (MRL)) für Tor und Antrieb, zusammengefasst in einem Dokument. Damit ist das kraftbetätigte Tor als solches CE-gekennzeichnet.

Anders ist es, wenn ein Antrieb nachträglich montiert wird. Dabei muss ein Gerät gewählt werden, das der Torhersteller für dieses Tor freigegeben hat. Fragen Sie im Zweifel beim Hersteller nach. „Steht der Antrieb nicht in der Herstellerliste und wird dennoch eingebaut, erlischt die CE-Kennzeichnung des Tores“, warnt der Torexperte von Teckentrup. Damit verliert auch die Betriebserlaubnis für das Tor ihre Gültigkeit. Läuft es dennoch in dieser Konfiguration, ist das ein hohes Risiko für den Metallbauer: Er haftet im Falle von Personen- und Sachschäden.

#### **Dokumentieren Sie Ihre Arbeit**

Also einfache Regel für Antriebe, die einzeln zum Nachrüsten gekauft werden: Der Betrieb muss darauf achten, alle notwendigen Unterlagen zum Gerät zu bekommen, um beim Auftraggeber die Formulare hinterlegen zu können, die für den Betrieb vorgeschrieben sind. Dazu gehört unter anderem die Konformitätserklärung, denn einen Antrieb nachzurüsten, bedeutet auch, dass nun zusätzlich die Maschinenrichtlinie (MRL) gilt. „Fachbetriebe sollten ihre Arbeiten immer vollständig dokumentieren und an die CE-Kennzeichnung denken“, rät Produktmanager bei Hörmann, „das gilt im Zweifel schon für den Austausch eines Antriebs. Stellt dieser eine wesentliche Veränderung dar, kann ein neues Konformitätsverfahren notwendig sein.“ Das ist der Fall, wenn der neue Antrieb auch neue Funktionen bietet.

Hinzu kommen die Vorgaben der Arbeitsstätten-Richtlinie (ASR) A1.7 von 2022. Sie fordert generell, dass gewerblich genutzte und kraftbetätigten Tore den aktuellen Stand der Technik erfüllen, Bestandsschutz für ältere Tore gibt es nicht. „Gegenüber früheren Anforderungen müssen vor allem die Schließkräfte und die Reversierfähigkeit geprüft werden. Außerdem sind die länderspezifischen baurechtlichen Bestimmungen zu beachten, vor allem die Technischen Prüfverordnungen“, erklärt der Produktmanager. Diese sind relevant, wenn das Hallentor Teil der Rauchabzugsanlage ist. Dabei muss



in einem Intervall von drei Jahren geprüft werden sowie nach wesentlichen Veränderungen an der Anlage. Das ist in den Bundesländern unterschiedlich geregelt, Betriebe müssen sich daher gegebenenfalls mit mehreren Prüfverordnungen auseinandersetzen (MPrüfVO, SPrüfV, BetrVO, TPrüfVO etc.).

Ausnahme von der Regel: Baut eine Privatperson einen Antrieb ein, den sie selbst gekauft hat (zum Beispiel im Baumarkt), gelten diese für sich als Maschine und müssen entsprechend ein eigenes CE-Kennzeichen tragen. Dann ist auch der Eigentümer selbst für den Betrieb verantwortlich.

### **Rüsten Sie auch Sicherheit nach**

Auch wenn mit neuen Funktionen eine neue CE-Kennzeichnung einhergehen kann: Der Aufwand ist sinnvoll, da auch die Sicherheit damit steigt. Intelligente Antriebe für Industrietore sind heute in der Lage, Tore automatisch zu öffnen und über Sensoren sicherzustellen, dass sich das Tor nicht ungewollt bewegt, wenn Personen oder Fahrzeuge (nur) in der Nähe sind. Teckentrup hat dafür ein mehrstufiges Sortiment.

„Die digitalen Steuer- und Überwachungsgeräte sind modular aufgebaut und bieten unterschiedliche Services. Schon das Grundmodell, der Radarbewegungsmelder ‚basi-c2open‘, ermöglicht das automatische Öffnen von Toren. Das System erkennt die Bewegungen vor dem Tor und ersetzt das Öffnen von Hand.“ Wenn sich hingegen Personen oder Fahrzeuge nicht auf das Tor zubewegen, sondern parallel daran vorbei, erkennt das die Planar-Antenne und lässt das Tor geschlossen.

Beim Modell „easy2open“ erweitert ein Aktivinfrarot-Anwesenheitssensor die Fähigkeit, das Vorfeld zu überwachen und verhindert, dass das Tor ungewollt schließt, wenn sich Personen oder Fahrzeuge vor dem Tor befinden. Noch einen Schritt weiter geht das „3D easyscan“ mit einem lasergestützten Sensor. Sieben sogenannte „Laservorhänge“ erfassen das Feld vor dem Tor dreidimensional, über das Objekte erkannt und dessen Richtung und Geschwindigkeit berechnet werden.

### **Bilden Sie die Montageteams weiter**

Wer Antriebe montiert, muss die notwendige Sachkunde haben und über Teilnahme an den entsprechenden Seminaren nachweisen können.

Ein wesentlicher Punkt ist die Gefahrenanalyse des (alten) Tores. Zu untersuchen sind unter anderem Federn und Federspannung, die Tragseile und die mechanischen Bauteile. Diese Bewertung ist Voraussetzung für die Montage. Dadurch bleibt das Tor sicher oder wird es wieder. Die europäischen Normen (insbesondere EN 12604/EN 12453) legen ein hohes Sicherheitslevel fest. Die fachliche Analyse deckt dann auch mögliche Gefahrenquellen auf, die mit der Montage des neuen Antriebs ausgeschaltet werden. Letzter Sicherheitscheck ist die Inbetriebnahme, zu der die genaue Funktionsprüfung gehört-inklusive dem Messen der Schließkräfte an der Torkante mit einer Messkeule (und der Dokumentation der Ergebnisse).

### **Achten Sie auf die Übergabe vollständiger Unterlagen**

Zur Übergabe an den Bauherrn gehören nicht nur Fernbedienung und Schlüssel sondern auch Leistungserklärung, EG-Konformitätserklärung, Montage-, Wartungs- und Betriebsanleitung, Prüfbuch sowie das Inbetriebnahmeprotokoll und im Idealfall ein Wartungsvertrag.



### Fazit: Rüsten Sie Antriebe nach

Tore ohne Antrieb lassen sich einfach nachrüsten, wenn der Betrieb ein paar Grundlagen beachtet. Dann ist ein lukratives Geschäftsfeld zu erkennen: Mehr Komfort für den Torbetreiber, der nur in den Antrieb investieren muss und sein funktionsfähiges Tor behält. Das ist auch für Auftraggeber wirtschaftlich. *Quelle: M&T 04.2023*

#### ➤ **Neue eCLIQ Zylinderhangschlösser für hohe mobile Sicherheit bei extremer Witterung**

Mit den neuen eCLIQ Zylinderhangschlössern der Baureihe 319 erweitert die ASSA ABLOY Sicherheitstechnik GmbH ihr Produktportfolio der Marke IKON für sehr hohe Anforderungen an mobile Sicherheit in jedem Anwendungsbereich – extreme Wetter- und Witterungsbedingungen inklusive.

Zylinderhangschlösser eignen sich zum flexiblen Schutz von wertvollen Materialien und Gütern, die sich innerhalb und außerhalb eines Gebäudes befinden. Sie werden vor allem zum Sichern von Geräte- und Bauwagen, Anhängern und Containern sowie Kellerräumen eingesetzt. Die neuen hochwertigen eCLIQ Zylinderhangschlösser 319 lassen sich aufgrund ihrer besonders robusten und universellen Bauweise auch hervorragend in Außenbereichen verwenden, die widrigen Umweltbedingungen ausgesetzt sind, beispielsweise im Maschinen- oder Öltankschutz. Ob abgelegene Baustelle oder Baucontainer in der Wüste, eine Hafenanlage am Rande der Arktis oder Frachtcontainer auf internationalen Handelsrouten: Die neuen Schlösser sind praktisch an jedem Ort der Welt einsetzbar.

#### **Hohe Sicherheit gegen Manipulation**

Mit dem Prüfzeugnis nach DIN EN 16864 entspricht die neue Zylinderhangschloss Baureihe 319 den hohen Sicherheitsanforderungen der Klasse 4 gegen Angriffe und Manipulationsversuche. Für zusätzlichen Schutz sorgt der gehärtete Stahlbügel mit einem Durchmesser von 11,1 Millimetern. Die massive Konstruktion als Vollstahlgehäuse in Kombination mit hochwertigen Schließzylindern erlaubt zudem einen sehr hohen Anwendung in besonders sensiblen Sicherheitsbereichen auszeichnet. Durch die hohe Witterungsbeständigkeit gilt das auch für Standorte mit extremen Wetterbedingungen.

#### **Für jeden Anwendungsbereich geeignet**

Dabei ermöglichen die verfügbaren lichten Bügelhöhen von 27, 50 oder 75 Millimetern einen äußerst flexiblen Einsatz der neuen Schloss-Baureihe. Auf Wunsch gibt es auch eine Ausführung mit hoher Schulter und einer Bügelhöhe von 27 Millimetern, der den Bügel zusätzlich vor Angriffen schützt. Darüber hinaus eignen sich die Zylinderhangschlösser für Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Aufbruch- und Diebstahlschutz, der Zone 1. Zusätzliche Flexibilität bietet das seitliche M5-Gewinde zur Befestigung eines Mitnahmeschutzes.

#### **Witterungsschutz als Serienstandard**

Extreme Umwelt- oder Wetterbedingungen können den innovativen eCLIQ Zylinderhangschlössern nichts anhaben - sie sind nach IP67 Standard gegen



Feuchtigkeit und Schmutz geschützt und standardmäßig mit einer Silikonschutzkappe ausgestattet. Diese ist hitze- und alterungsbeständig sowie als Zubehörteil erhältlich, genauso wie die optional verfügbare Staub- und Regenschutzkappe für den eingebauten Schließzylinder (SUR=3). *Quelle: bayern Metall 02/ 2023*

*Die massive Konstruktion als Vollstahlgehäuse in Kombination mit hochwertigen Schließzylindern ermöglicht einen sehr hohen Aufbruch- und Diebstahlschutz – ideal für die Anwendung in besonders sensiblen Sicherheitsbereichen.*



*Die neue Schloss-Baureihe ist in lichten Bügelhöhen von 27, 50 oder 75 Millimetern verfügbar, also äußerst flexibel einsetzbar. Optional ist auch eine Ausführung mit hoher Schulter und einer Bügelhöhe von 27 Millimetern erhältlich.*





### 4.3 Metallgestaltung

#### ➤ Das Drachenkopf-Schwert

Die hohe Kunst des Schmiedens mit Damast  
Seit vielen Jahren hatte Christian Lanbacher, Ernst u. Christian Lanbacher OHG in Sonthofen, bereits den Wunsch aus Damast zu schmieden. Es ist eine hohe, aufwendige Kunst mit diesem Material zu arbeiten. Nun ist ein außergewöhnliches Schwert entstanden.



#### Die Entstehung

Am Anfang stand das Schweißen von einzelnen Paketen für die Schwertklinge. In Summe waren es 240 Lagen aus dem Werkstoff 1.2842 und aufgebrauchte Sägeblätter. Durch die Länge der Schwertklinge ist der Aufwand und die Komplexität der Fertigung im Gegensatz zu einem Messer um einiges höher. Sieben Einzelpakete wurden somit zu einem geschweißt. Nach ungefähr einer Woche wurde das Schleifen mit größter Handpräzision begonnen. Dies geschah alles frei Hand. Der Feinschliff erfolgte nach dem Härten in Öl.

Der Drachenkopf ist aus einem Block 50/20 Schmiedebronze frei geschmiedet und ziseliert worden. Nach dem Hohlbohren wurde dieser um die Klinge geformt. Das Parier Element, ca. 80 Lagen, ist im Erl verkeilt und mit dem Bronzekopf verbunden. Um die Holzschalen des Griffes ist Fischhaut aufgeleimt. Der Knauf ist aus einem Bronzeblock ziseliert und aufgenietet.

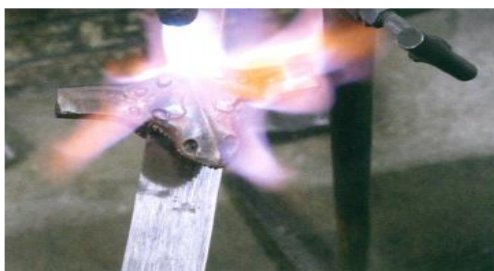
#### Darstellung und symbolische Bedeutung

Symbolisch kommt aus dem Drachen die tödliche Zunge. Der Kopf der Schlange schützt in der Darstellung den Herrn der Klinge. Die Drachenhaut am Griff mündet im stilisierten Schwanzende im Knauf.

#### Das Schwert

Die gesamte Schmiedearbeit hat ungefähr einen Monat in Anspruch genommen. Die Idee basierte auf Filmschwertern, wie sie in „Conan der Barbar“ dargestellt sind, und ist nach den Vorstellungen von Christian Lanbacher gezeichnet worden.

*„Mir hat die Arbeit gezeigt, dass in den vorherigen Jahrhunderten ‚große Handwerksmeister‘ Stücke für die Ewigkeit gefertigt haben, die auch weltweit in Museen ausgestellt werden. Sie zeigen größtmögliche Handwerkskunst und Können“, so Lanbacher* Quelle: bayern Metall 2/ 2023







#### **4.4 Nutzfahrzeugbau**

##### **➤ Fachinformation - CO<sub>2</sub>-Zertifizierung von Anhängern**

Ab 2024 verschärfen sich erneut die Vorgaben bezüglich der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor. Während derzeit noch für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Werte für Fahrzeugkombinationen vordefinierte Referenzanhänger verwendet werden, sind zukünftig für bestimmte Anhänger konkrete Nachweise der CO<sub>2</sub>-Emissionen erforderlich.

##### **Betroffene Anhänger**

Zum 01. Januar des nächsten Jahres ist in der EU eine Zertifizierung für alle neu zugelassenen Anhänger erforderlich, solange für die Anhänger folgende Parameter zutreffen:

- Fahrzeuge der Klassen O3 und O4 und
- mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse größer oder gleich 8.000 kg und
- einem geschlossenen Aufbau (Curtain-Sider, Kofferaufbau, Kühlaufbau mit/ohne Kühlaggregat, offener Kasten mit Plane) und
- ein-, zwei- oder dreiachsig und
- in der Bauform Sattelanhänger (Code DA), Zentralachsanhänger (Code DC) oder Deichselanhänger (Code DC).

Andere Aufbauformen wie zum Beispiel Silo, offener Kasten, Kippmulde, Tank etc. sind vorerst nicht in eine CO<sub>2</sub>-Zertifizierung einbezogen.

##### **Berechnung der CO<sub>2</sub>-Werte**

Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Werte der betroffenen Anhänger steht ein im Internet frei zugängliches, kostenfreies Berechnungsprogramm mit Namen VECTO (Vehicle Energy Consumption Calculation Tool) zur Verfügung - <https://code.europa.eu/vecto/vecto/-/releases>.

Es handelt sich dabei um ein Simulationsprogramm. Die Nutzung des Programms muss beim Kraftfahrt-Bundesamt KBA beantragt werden. Die Anwendung des Programms erfordert die Eingabe von Aufbaumaßen, Reifenkenngrößen und Gewichten sowie die Auswahl von Zusatzparametern. Das Programm gibt dann einen CO<sub>2</sub>-Wert des Anhängers in Kombination mit einem Standardzugfahrzeug aus.

Fahrzeugbaubetriebe, die die Zertifizierung der Anhänger selbst machen möchten, müssen sich dafür einem jährlichen Audit unterziehen.

Für Betriebe, die im Besitz von Typgenehmigungen sind oder Einzelgenehmigungen beantragen und die weniger als 30 Anhänger pro Jahr herstellen, besteht die Möglichkeit, die CO<sub>2</sub>-Werte von einem technischen Dienst berechnen zu lassen.

*Quelle: Information BVM*