



**Information 07/ 08 2021**

**August 2021**

## **1. Verband und Handwerk**

- 1.1 Auf der Walz zur Corona-Zeit – Teil 1
- 1.2 Neues Angebot zur Unterstützung unserer Mitgliedsbetriebe im Bereich der Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin

## **2. Recht**

- 2.1 Baurecht - Rechtskonform gegen Preisrisiko absichern
- 2.2 Allgemeinverfügung in Kraft - Radonschutz - Messpflicht für Unternehmen
- 2.3. Corona: Für Mitarbeiter besteht keine Impfpflicht

## **3. Finanzen und Wirtschaft**

- 3.1 E-Rechnung für öffentliche Aufträge

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

### **4.1 Metallbau**

- Feuerschutztüren- Außentür mit Interessenskonflikt
- Schadensfall: Blechbekleidete Rohrrahmentüren durch Verzug nicht gebrauchstauglich
- Schadensfall: Falsche Türen verbaut

### **4.2 Feinwerktechnik**

- Starke Leistung - Schrupp-Drehwerkzeuge
- 3D-Druck: Arbeitsmaterial einfach selber drucken
- Viel Potenzial - 3D-Druck: Die additive Fertigung

### **4.3. Metallgestaltung**

- Schutz und Zierde für den Eingang
- Effizient Erwärmen mit dem Induktionsofen



## **1. Verband und Handwerk**

### **1.1 Auf der Walz zur Corona-Zeit – Teil 1**

#### Drei Einheimische berichten

Marvin Winder, Lukas Nelkenbrecher und Thomas Fink sind Schmiede und waren mehrere Jahre auf der Walz. Was sie motivierte loszuziehen, welche Erfahrungen sie auf ihren Reisen prägten und wie sie die Auswirkungen der Pandemie auf eine Gesellenwanderschaft einschätzen, davon erzählen sie in folgendem Beitrag.

Marvin Winder war vier Jahre lang als Schmied auf Wanderschaft. „Wenn man in seinem Handwerk weiterkommen und von der Welt was sehen will, war es für mich logisch, auf Walz zu gehen.“ Ein befreundeter Tischlermeister vermittelte dem Schmiedegesellen aus der Nähe von Kiel den Kontakt zum Schacht der Fremden Freiheitsbrüder. Kurze Zeit später, das war 2014, wurde Marvin, der sich wie alle Wandergesellen duzen lässt, von einem Exportgesellen „losgebracht“. Was das bedeutet, erklärt er: „Ein Exportgeselle schaut, was man für ein Typ ist, ist man nett, freundlich, aufgeschlossen? Er füllt einen auch einmal richtig ab, um zu kucken, was passiert.“ Die neuen Wandergesellen lernen von den erfahrenen, wie man trumpt, das Gepäck packt, wie und wo man einen Schlafplatz findet und wie man sich Fremden gegenüber verhält. Zunächst war Marvin sechs Wochen mit dem Exportgesellen durch Deutschland hin- und hergereist. Nach bestandener Probezeit bekam er seine „Ehrbarkeit“, einen roten Schlips, der ihn als vollwertigen Freiheitsbruder definiert. Ab diesem Moment durfte er für mindestens drei Jahre und einen Tag nicht mehr nach Hause kehren; außerdem gilt bei der Walz ein Bannkreis von 50 Kilometern um den Heimatort. Je nach Schacht dürfen die Wanderburschen auch nur eine bestimmte Dauer bei den Betrieben bleiben. Alles ist möglich bis sechs Monaten; das Mindeste sind in der Regel zwei Wochen. Es gibt wandernde Burschen und Frauen auf der Walz. Die trifft man aber immer noch eher selten an.

#### Grenzenlose Freiheit

Sie laufen und trampen alleine, zu zweit oder in Gruppen, sind unterwegs ganz ohne Handy und je nach Arbeitslage mit wenig oder ganz viel Geld. In den so genannten Buden treffen die Wandergesellen sich, dort kann man schlafen und sich mit anderen fürs gemeinsame Reisen zusammentun. Marvin ging nach der Probezeit jedoch alleine weiter, ins Allgäu zog es ihn. Eine kleine Schmiede nahm ihn auf, er war ihr erster Wandergeselle überhaupt. „Wir hatten unglaublich viel Spaß. Es war ja eine Art Kulturschock, wenn der Meister in seinem Dialekt geredet hat und ich im Gegenzug ein bisschen plattdeutsch geschnackt hab“, sagt Marvin und lacht dabei. Die Walz hat den Schmiedegesellen, der heute in einer Schlosserei in Mölln arbeitet, in den folgenden Monaten und Jahren in insgesamt 18 Länder Europas, Asiens und Afrikas geführt.

Eine besonders schöne Begegnung hatte Marvin beispielsweise in Namibias Hauptstadt. Ein Mann sprach ihn auf der Straße an, in breitem Leipziger Dialekt, das wunderte ihn. Wie sich herausstellte, hatte dieser in Deutschland seine Ausbildung gemacht. Menschlich wie beruflich hat die Walz den jungen Schmied, wie er sagt, sehr viel weitergebracht. So machte Marvin nach den Wanderjahren seinen Meister, und „obwohl wir Schüler alle gleich alt waren, merkte ich, dass ich ihnen handwerklich ein



bisschen überlegen war. Ich hatte viel mehr gesehen, viel mehr Wege erlernt, wie man etwas angehen kann, hatte viel mehr Ideen und Anreize als jemand, der vielleicht nur in seiner Firma gearbeitet hat.“ Für das Schweizer Landesmuseum in Zürich hatte der Wanderbursche etwa eine 250 Jahre alte Pforte nachgebaut. Sehr gerne denkt er auch an die Zeit zurück, als er im Erzgebirge in einer Hammerschmiede von 1846 verweilte und dort für das Haus zur Goldenen Waage in Frankfurt 400 Jahre alte Fenstergitter nachgeschmiedet hat.

#### Einheimischer gründet eine Schmiede

„Ich wollte Schmied werden, noch mehr lernen. Meine Ausbildung zum Metallbauer in der Fachrichtung Metallgestaltung hat mir persönlich nicht gereicht“, sagt Lukas Nelkenbrecher, der in der Nähe von Naumburg die Burgenlandschmiede betreibt.

Der heute 33-Jährige begab sich von 2013 bis 2017 mit dem Schacht der recht-schaffenen fremden und einheimischen Maurer und Steinhauergesellen auf Wanderschaft; die Vereinigung nimmt seit den 1990ern auch Metaller auf. Auf Walz zu gehen sei eine Entscheidung, die er nie bereut habe: „Die Vorstellung, gleich nach der Ausbildung im Betrieb zu arbeiten, das hat mich abgeschreckt.“

Jede Vereinigung hat ihre eigenen Bräuche und Strukturen, und so bestanden Lukas erste Wochen darin, sich regelmäßig mit wandernden Gesellen und Einheimischen, also jenen, die einst auf Walz waren, zu treffen. Danach ging er einfach los, wie er sagt, mit allen Rechten, allen Pflichten. „Ich hab mich am Anfang ein bisschen einsam gefühlt und erst mal meinen eigenen Weg finden müssen.“ Nach einem Vierteljahr fühlte er sich in seinem neuen Leben aber angekommen. Es ging also weiter, die Welt wartete auf ihn.

#### Drei Kontinente, sieben Länder

Lukas arbeitete in über 20 Firmen, bereiste dafür drei Kontinente und sieben Länder, von Schottland bis Namibia. Eigentlich waren sie auf dem Weg nach Brasilien, da entdeckten Lukas und sein damaliger Reisekamerad das Arbeitsgesuch eines Farmers in Chile. Jener bezahlte den Flug, Kost und Logis für die vereinbarten drei Monate waren frei. 60 Stunden in der Woche schufteten die beiden, reparierten Maschinen, schlugen Holz und trieben die Rinder auf die Weide. Er und sein Kollege erlebten Vulkanausbrüche und Ascheregen, Dürre und Waldbrände. Noch nie war Lukas einer lebensbedrohlichen Gefahr so nah.

Ein andermal hielt sich der Wanderbursche in Schottland auf. Bei dem Gedanken daran kommt er heute noch ins Schwärmen: „Wir waren zu sechst, eine sehr lustige Truppe. Wir haben zusammen ein Haus gebaut.“ Den zweiten Teil seiner Reise auf der Insel verbrachte Lukas in einer abgelegenen, idyllisch abgelegenen Schmiede. Als einziger seiner Truppe dort nahm er sich die Zeit und experimentierte viel mit dem Stahl. Spätestens zu diesem Zeitpunkt wusste Lukas, dass er in naher Ferne seine eigene Werkstatt gründen würde. „Auf der Walz“, sagt er, „habe ich gemerkt, wie es ist, wirklich konsequent als Schmied zu arbeiten. Und ich habe gelernt, mich in das Material Stahl einzudenken. Dieses tiefe Verständnis hatte ich davor nicht.“ Nach der Rückkehr 2017 machte Lukas in Göppingen seinen Meister und erfüllte sich 2019, nach einem Arbeitsaufenthalt in Kanada, mit der Burgenlandschmiede seinen Traum.



### Willkommen in Transsilvanien!

Thomas Fink kommt ursprünglich aus Sigmaringen, lebt aber seit einigen Jahren im rumänischen Sibiu/Hermannstadt. Dort leitet er die Schmiede eines Schweizer Vereins zur Förderung von Roma-Kindern. Im Alter von 23 Jahren hatte Thomas ein Studium begonnen und war in den Semesterferien mit einem Freund über die Alpen gelaufen. Das begeisterte ihn damals so sehr, dass er sich kurzerhand entschloss, auf die Walz zu gehen. Wie Lukas auch nahmen ihn die rechtschaffenen fremden und einheimischen Maurer und Steinhauergesellen in ihrer Mitte auf. Durch die Projekte der Casa Calfelor in Sibiu ist der gelernte Schlosser, wie so viele Wandergesellen, zum ersten Mal nach Rumänien gekommen. Und sozusagen hängengeblieben. Seiner Heimat blieb Thomas fünf Jahre fern, und auch heute kommt er nur sporadisch zurück nach Deutschland.

### Corona - nurmehr erschwerte Bedingungen

Wie die Walz in pandemischen Zeiten funktioniert, will man von ihm wissen. Thomas antwortet: „Gesellen sind im Krieg und in Zeiten von Hungersnöten gereist. Ich glaube, jeder, der heute unterwegs ist, hat es im Vergleich dazu noch immer ziemlich gut.“ Klar ist: Reisen funktioniert in einer Pandemie generell unter erschwerten Bedingungen. Nichtsdestotrotz, so Thomas, seien gerade erst zwei Wanderburschen bei ihm gewesen. Diese befanden sich auf dem Landweg nach Indien. Vor Kurzem seien außerdem zwei Gesellen von der Nordsee bis ans Schwarze Meer geschippert, Thomas lernte auch diese beiden kennen. Wieder andere machten vor drei Monaten bei dem Einheimischen einen Zwischenstopp, sie reisten über Bulgarien in die Türkei; ein netter Grenzbeamter und ein Schlupfloch im Grenzzaun halfen ihnen dabei. Die Gesellenkluft, gibt Thomas zu bedenken, mache alle Wandergesellen äußerlich zwar gleich. Doch habe jeder seine eigene Persönlichkeit. Und deshalb „igelten“ sich die einen in Ausnahmesituationen vielleicht eher „ein“ und verlängerten beispielsweise ihre Aufenthalte bei den jeweiligen Betrieben. Andere kann aber auch ein Virus nicht davon abhalten, weiter unterwegs zu sein. Schwierig für die wandernden Gesellen war in den letzten Monaten sicher, dass die regelmäßigen Treffen der Schächte nicht stattfanden und dass die Möglichkeiten, zu trampen und eine neue Arbeits- und Schlafstätte zu finden, eingeschränkt waren. Denn wenn hierzu schlichtweg keine Gelegenheit gegeben ist, weil man auf der Straße kaum oder wenig Menschen trifft? Zum Glück haben viele Einheimische ihre eigenen Werkstätten und nehmen, wie in „normalen“ Zeiten, die wandernden Brüder und Schwestern immer gerne auf. *Quelle: metallbau 7/8 2021*



## **1.2 Neues Angebot zur Unterstützung unserer Mitgliedsbetriebe im Bereich der Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin**

In Zeiten in denen Handwerksbetriebe immer neue Vorschriften zu beachten haben und sie sich in immer kürzeren Abständen auf neue Gegebenheiten einstellen müssen, möchten wir unsere Mitgliedsbetriebe vor allem in den komplexen

Bereichen der Arbeitssicherheit und der Arbeitsmedizin tatkräftig unterstützen. Zu diesem Zwecke ist der Fachverband Metall Sachsen mit der RENTA.tec eine Kooperation eingegangen. Die RENTA.tec ist ein Unternehmen der perplex Unternehmensgruppe, welches seinen Schwerpunkt auf sicherheitstechnischer Betreuung nach dem Arbeitssicherheitsgesetz (ASIG) legt.

Beide Partner dieser Vereinbarung bieten den Mitgliedsbetrieben des FV Metall Sachsen ein Beratungspaket zum Thema Arbeitssicherheit mit den jeweiligen Bezügen zur Arbeitsmedizin an. Über die RENTA.tec wird die Möglichkeit geboten, eine zentrale Fachkraft für Arbeitssicherheit über den FV Metall Sachsen als Ergänzung des oft praktizierten Unternehmermodells in Anspruch zu nehmen.

Das Beratungspaket umfasst einen persönlichen Unternehmenscheck von ca. 2 Stunden im Unternehmen. Im Anschluss daran erfolgen die unternehmensbezogenen Auswertungen und Dokumentationen sowie Handlungsempfehlungen und die Bereitstellung diverser Mustervorlagen. Die Unterstützung bezieht sich dabei u.a. auf die Führung und Verwaltung von zentralen Vorlagen für Gefährdungsbeurteilungen, Betriebsanweisungen, Gefahrstoffverzeichnissen sowie die kostenfreie Ausbildung von Ersthelfern. Die Handlungsempfehlungen und Mustervorlagen sind dabei eine Unterstützung zum Unternehmermodell (d.h. der Unternehmer setzt diese dann selbst um). Diese werden in für das Unternehmen weiter verarbeitbaren digitaler Form übergeben. Die Vermittlung von Ausbildungen für verschiedene Bedienberechtigungen (z.B. Stapler, Kran, Hebebühne etc.) können bei Bedarf über den Fachverband in Zusammenarbeit mit der RENTA.tec organisiert werden.

Im arbeitsmedizinischen Bereich werden, soweit es im Bereich des Sitzes des Unternehmens möglich ist, die jeweils ortsnahe Arbeitsmediziner für die erforderlichen G-Untersuchungen organisiert. Der Abschluss des Vertrages zur arbeitsmedizinischen Betreuung kann mit der RENTA.tec GmbH im Rahmen eines Mandates im Namen und auf Rechnung des Mitgliedsbetriebes erfolgen.

Die Partner haben vereinbart, dass ausschließlich die angeschlossenen Mitgliedsbetriebe des FV Metall Sachsen von den vergünstigten Preisen der Rahmenvereinbarung profitieren können. Die RENTA.tec lässt sich zur Gewährleistung dieser Exklusivität vom potenziell zu betreuenden Betrieb eine dafür vom Fachverband ausgestellte Mitgliedsbescheinigung vorlegen. Diese Bescheinigung kann vom interessierten Mitgliedsbetrieb in der Geschäftsstelle des FV Metall Sachsen angefordert werden.





## **2. Recht**

### **2.1. Baurecht - Rechtskonform gegen Preisrisiko absichern**

Die aktuellen Materialpreissteigerungen sind in einer Höhe, die außergewöhnlich ist. Zudem lässt sich die Preisentwicklung kaum voraussehen. Für Unternehmer stellt sich die Frage, wie mit diesem Preisrisiko umzugehen ist. Kann es an den Auftraggeber weitergegeben werden?

Die Antwort hängt entscheidend davon ab, ob ein Vertrag bereits geschlossen ist oder ob sich der Unternehmer in der Angebotsphase befindet. Die Ausgangslage ist stets dieselbe: Grundsätzlich trägt der Auftragnehmer das Risiko dafür, dass sich die Materialpreise während der Ausführung eines Auftrages erhöhen. Bei einer üblichen Preisentwicklung ist das letztlich das Prognoserisiko. In der aktuellen Situation ist dieses Risiko aber kaum einzuschätzen.

#### Optionen vor Vertragsschluss

In der Angebotsphase kann der Unternehmer mit diesem Risiko auf zweierlei Art umgehen: Entweder wirtschaftlich, indem er einen Aufschlag auf die Materialpreise einkalkuliert. Nachteil ist einerseits, dass bei unvorhersehbarer Preisentwicklung auch ein derartiger Aufschlag ein „Schuss ins Blaue“ ist, der ein Risiko zwar abmildert, aber nicht beseitigt; andererseits besteht die Gefahr, dass bei rein preisorientierten Vergaben ein günstigerer Mitbewerber bevorzugt wird.

Oder rechtlich, indem bereits in den Vertrag eine Regelung aufgenommen wird, dass bei Preissteigerungen eine Anpassung der Vergütung zu erfolgen hat. Derartige Gleitklauseln sehen dann vor, dass bei Überschreiten eines Schwellenwertes eine Anpassung der Vergütung entsprechend der eingetretenen Materialpreissteigerung zu erfolgen hat. Durch den Schwellenwert wird abgebildet, dass der Auftragnehmer übliche Preissteigerungen zu tragen hat. Erst darüberhinausgehende Steigerungen führen zu einer Anpassung der Vergütung. Eine derartige Regelung ist ein effektives Mittel, um Preissteigerungen später geltend machen zu können. Sie muss allerdings in den Vertrag hineinverhandelt werden.

#### Sonderfall: Öffentliches Vergabeverfahren

Im Rahmen der Vergabeverfahren nach VOB/A besteht ein Verhandlungsverbot, sodass nicht mit dem öffentlichen Auftraggeber über die Aufnahme einer Gleitklausel verhandelt werden kann. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die VOB/A selbst eine Regelung enthält, die sich mit Preisanpassungen befasst. In § 9d VOB/A ist geregelt, dass in den Vergabeunterlagen vorgesehen werden kann, dass die Vergütung angemessen zu ändern ist, wenn wesentliche Änderungen der Preisermittlungsgrundlagen zu erwarten sind, deren Eintritt oder Ausmaß ungewiss ist.

Letztlich lässt sich die aktuelle Situation der Preissteigerungen darunter fassen.

Aber nützt die Regelung wirklich, dass der Auftraggeber Preisgleitklauseln vereinbaren kann? Häufig wird er dies ablehnen. Kann der Unternehmer verlangen, dass eine Gleitklausel vereinbart wird?

Der Auftraggeber hat kein freies Ermessen. Sind die Voraussetzungen von § 9d VOB/A erfüllt, kann er die Vereinbarung einer Gleitklausel nur mit guten Gründen ablehnen. Insbesondere hat er zu berücksichtigen, dass er dem Bieter kein ungewöhnliches Wagnis aufbürden darf (vgl. § 7 Abs. 1 Nr. 3 VOB/A). Er muss eine nachvollziehbare



Entscheidung treffen. Nimmt er die Klausel nicht auf, muss diese Entscheidung nebst Begründung in einem Vergabevermerk dokumentiert werden.

Bestandteil des Vergabehandbuchs-Bund ist das Formblatt 225, das eine Stoffpreisgleitklausel beinhaltet. In den Richtlinien zu diesem Formblatt ist festgehalten, wann eine Stoffpreisgleitklausel zu vereinbaren ist; dies ist von der Vergabestelle zu berücksichtigen:

- Material, das Preisveränderungen in besonderem Maße ausgesetzt ist
- Es ist ein nicht kalkulierbares Preisrisiko für dieses Material zu erwarten.
- Der Zeitraum zwischen der Angebotsabgabe und der vereinbarten Fertigstellung beträgt mindestens zehn Monate; Ausnahme: Ist das mit der Vereinbarung von festen Preisen verbundene Wagnis besonders hoch, genügt ein Zeitraum von mindestens sechs Monaten.
- Der Materialkostenanteil des betroffenen Materials beträgt mindestens 1% der geschätzten Auftragssumme.

#### BMI empfiehlt Stoffpreisgleitklauseln zu prüfen

Mit Erlass vom 12.05.2021 hat das Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI) die Vergabestellen für Baumaßnahmen des Bundes angehalten, die Vereinbarung von Stoffpreisgleitklauseln verstärkt zu prüfen und ggf. auch bei laufenden Vergabeverfahren nachträglich Stoffpreisgleitklauseln einzubeziehen. Selbst wenn die Eröffnung der Angebote bereits erfolgt ist, ist zu prüfen, ob zur Sicherstellung des Wettbewerbs und zur Vermeidung von Streitigkeiten bei der Bauausführung die Rückversetzung in den Stand vor Angebotsabgabe in Frage kommt, um Stoffpreisgleitklauseln einzubeziehen.

Sehen die Ausschreibungsunterlagen also keine Stoffpreisgleitklausel vor, empfiehlt es sich, eine entsprechende Bieterfrage zu stellen unter Verweis auf § 9d VOB/AS sowie (sofern das Vergabehandbuch Bund Grundlage ist) auf das Formblatt 225 und die Richtlinien hierzu.

Lehnt der Auftraggeber die Einbeziehung einer Stoffpreisgleitklausel ab, ist zu prüfen, ob er sein Ermessen richtig ausgeübt hat. Ist dies nicht der Fall, kann ein Vergabeverstoß gerügt und ein Nachprüfungsverfahren eingeleitet werden, sofern das Vergabeverfahren den EU-Schwellenwert überschreitet. Die Regelung des § 9d VOB/A ist bieterschützend, sodass eine Nachprüfung grundsätzlich eröffnet ist.

#### Optionen bei geschlossenen Verträgen

Grundsätzlich ist der Auftragnehmer an den geschlossenen Vertrag und damit auch an die vereinbarte Vergütung gebunden. Anpassungen der Vergütung kommen (wenn sie nicht bereits vertraglich vereinbart sind, beispielsweise durch eine Stoffpreisgleitklausel) nur in Ausnahmefällen in Betracht, welche sich in zwei Gruppen einteilen lassen.

#### Gruppe 1: Störung der Geschäftsgrundlage

Eine Anpassung der Vergütung kann ausnahmsweise verlangt werden, wenn sich Umstände nach Vertragsschluss schwerwiegend verändert haben, die zur Grundlage des Vertrags geworden sind (§ 313 BGB). Voraussetzung ist weiter, dass die Vertragspartner den Vertrag nicht oder mit anderem Inhalt geschlossen hätten, wenn sie diese Änderung vorausgesehen hätten.



Eine Anpassung kommt aber nur dann in Betracht, wenn es einem Vertragspartner unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls (insbesondere der vertraglichen oder gesetzlichen Risikoverteilung) nicht zugemutet werden kann, am unveränderten Vertrag festzuhalten. Die Rechtsprechung hat § 313 BGB (Störung der Geschäftsgrundlage) stets zurückhaltend angewendet. Es kommt auf die Bewertung an, ab wann eine Preissteigerung so schwerwiegend ist, dass es dem Auftragnehmer nicht mehr zugemutet werden kann, den Vertrag zum vereinbarten Preis zu erfüllen. Die Gerichte geben dazu keine konkrete Orientierung; sie führen aus, dass es auf den jeweiligen Einzelfall ankommt. Die Hürde ist hoch. Je höher der Betrag der Preissteigerung im Verhältnis zur Gesamtauftragssumme ausfällt, desto eher ist eine Störung des Verhältnisses von Leistung und Gegenleistung zu bejahen.

Eine Rolle spielt es aber auch, wie hoch der absolute Betrag ist - führt die Preissteigerung zu Mehrkosten von insgesamt 10.000 € oder 1 Mio. Euro? Es handelt sich um einen Ausnahmefall, bei dem aber im Einzelfall ermittelt werden wird, ob die Hürde genommen werden kann, um eine Anpassung um die gestiegenen Materialkosten vorzunehmen.

#### Gruppe 2: Störungen im Bauablauf

Ein Ansatz für die Geltendmachung von Materialmehrkosten besteht dann, wenn diese deshalb anfallen, weil der Bauablauf sich nicht wie ursprünglich vorgesehen gestaltet.

#### Verzögerte Vergabe

Verzögert sich die Zuschlagserteilung bei einer Vergabe durch den öffentlichen Auftraggeber und wirkt sich dies auf die Bauzeit aus, kann der Auftragnehmer nach Zuschlagserteilung eine Anpassung seiner Vergütung nach § 2 Abs. 5 VOB/B analog verlangen. Betrifft eine Preissteigerung nur deshalb das für den entsprechenden Auftrag benötigte Material, weil der Auftragnehmer infolge des verspäteten Zuschlags nicht früher bestellen konnte, sind dem Auftragnehmer die steigerungsbedingten Materialmehrkosten gesondert zu vergüten.

#### Zeitliche Anordnungen des Auftraggebers

Werden Termine auf Wunsch des Auftraggebers neu vereinbart oder verschiebt der Auftraggeber einseitig Ausführungszeiträume und der Auftragnehmer lässt sich hierauf ein, so sind die durch die zeitliche Verschiebung entstehenden Mehrkosten ebenfalls nach § 2 Abs. 5 VOB/B analog zusätzlich zu vergüten.

Auch hier sind jene Steigerungen der Materialkosten zu berücksichtigen, die sich nur deshalb auf die Leistung des Auftragnehmers ausgewirkt haben, weil die Bestellung aufgrund der zeitlichen Anordnung des Auftraggebers später als ursprünglich vorgesehen erfolgen musste. Dies kann auch in Fällen der Behinderung angewendet werden, wenn die terminliche Koordination zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber sich nach einem neuen Terminplan des Auftraggebers richtet.

#### Leistungsänderungen / zusätzliche Leistungen

Ändert sich die vertragliche Leistung oder treten zusätzliche Leistungen hinzu, so sind sämtliche Auswirkungen einer entsprechenden Anordnung des Auftraggebers bei der Nachtragsvergütung zu berücksichtigen.





Kann infolge der nachtragsbedingt längeren Planungsphase erst später bestellt werden, so sind die dann eintretenden Preissteigerungen ebenfalls als nachtragsbedingte Mehrkosten zu berücksichtigen. Für zusätzliche Leistungen sind ohnehin die Materialpreise des Zeitpunkts zugrunde zu legen, zu welchem das Material für diese Leistung bestellt werden konnte.

Handelt es sich bei der zusätzlichen Leistung nicht um einen Nachtrag, weil sie für die Ausführung der vertraglich vereinbarten Leistung nicht erforderlich ist, ist der Unternehmer ohnehin in der Preisbildung frei, da es sich um ein neues Angebot handelt.

### Fazit

Für künftige Verträge sollte zwingend eine Regelung aufgenommen werden, nach der sich die Preise an eintretende Materialpreissteigerungen anpassen zu haben. Im öffentlichen Vergabeverfahren kann mittels Bieterfragen auf eine Vereinbarung hingewirkt werden. Für laufende Verträge bleiben nur der Ausnahmefall der Störung der Geschäftsgrundlage oder Ansprüche aufgrund von Störungen des ursprünglich vorgesehenen Bauablaufs. *Quelle: metallbau 7/8 2021*

## **2.2 Allgemeinverfügung in Kraft Radonschutz - Messpflicht für Unternehmen**

Das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) hat per Allgemeinverfügung die sogenannten Radonvorsorgegebiete für Sachsen festgelegt. Die Allgemeinverfügung ist seit Jahresende 2020 in Kraft. Mit der Festlegung der Radonvorsorgegebiete sind Rechtsfolgen und Pflichten verbunden. Diese richten sich unter anderem an die Verantwortlichen für Arbeitsplätze, die in diesen Gebieten in Keller- und Erdgeschossräumen eine Beschäftigung ausüben oder ausüben lassen. Sie sind dann verpflichtet zu einer zwölfmonatigen Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration. Die Messungen müssen innerhalb von 18 Monaten (also spätestens am 30. Juni 2022) abgeschlossen sein. Die Messgeräte sind bei einer vom Bundesamt für Strahlenschutz anerkannten Stelle zu beziehen. Wird an einem Arbeitsplatz eine Überschreitung des Referenzwertes von 300 Becquerel pro Kubikmeter Luft (Bq/m<sup>3</sup>) festgestellt, sind innerhalb von 24 Monaten Maßnahmen zur Reduzierung der Radonwerte zu ergreifen und durch eine wiederholte Messung abzuschließen.

Allgemeinverfügung:

[www.recht-sachsen.de/veroeffentlichungen/samaa/saechsisches-amtsblatt-49-2020.html](http://www.recht-sachsen.de/veroeffentlichungen/samaa/saechsisches-amtsblatt-49-2020.html)

Weitere Informationen:

[www.strahlenschutz.sachsen.de/download/Tipps\\_fuer\\_die\\_Radonmessung.pdf](http://www.strahlenschutz.sachsen.de/download/Tipps_fuer_die_Radonmessung.pdf)

[www.radon.sachsen.de](http://www.radon.sachsen.de)

Liste der Stellen für Messgeräte:

[www.bfs.de/De/themen/ion/service/radon-messung/anerkennung/anerkennung.html#anbieter](http://www.bfs.de/De/themen/ion/service/radon-messung/anerkennung/anerkennung.html#anbieter)

*Quelle: ihk.wirtschaft Dresden 1/2 2021*



### **2.3. Corona: Für Mitarbeiter besteht keine Impfpflicht**

Die Corona Impfung ist freiwillig. Auch Arbeitgeber können ihre Leute nicht anweisen, sich gegen COVID-19 impfen zu lassen. Nur für Pflegepersonal gelten besondere Regeln.

Die vom Bundesgesundheitsministerium erlassene „Verordnung zum Anspruch auf Schutzimpfung gegen das Corona-Virus SARS-CoV-2“ sieht keine Impfpflicht vor. Die Anordnung einer solchen gesetzlichen Impfpflicht für jedermann wäre rechtlich aber laut Infektionsschutzgesetz grundsätzlich möglich.

Dieses erlaubt die Anordnung einer Impfpflicht, wonach „bedrohte Teile der Bevölkerung an Schutzimpfungen oder anderen Maßnahmen der spezifischen Prophylaxe teilzunehmen haben, wenn eine übertragbare Krankheit mit klinisch schweren Verlaufsformen auftritt und mit ihrer epidemischen Verbreitung zu rechnen ist“. Durch das erst im Frühjahr 2020 erlassene Masernschutzgesetz ist eine solche Impfpflicht für Schüler und in Betreuungseinrichtungen und Schulen tätige Personen eingeführt wurden. Nach dem aktuellen Stand der politischen Diskussion ist die Einführung einer solchen allgemeinen Impfpflicht gegen Corona derzeit aber nicht beabsichtigt.

#### Arbeitgeber kann keine Anweisung erteilen

Auch Arbeitgeber werden ihre Mitarbeiter daher ohne Bestehen einer gesetzlichen Impfpflicht nicht zu einer Impfung verpflichten können. Zwar ist es einem Arbeitgeber durch das arbeitgeberseitige Direktionsrecht nach der Gewerbeordnung erlaubt, Vorgaben für Inhalt, Ort und Zeit der Arbeitsleistung zu machen. Dies gilt aber nur, soweit dem gesetzliche Vorgaben nicht entgegenstehen. Der Arbeitgeber hat zwar auch gegenüber seinen Mitarbeitern eine Schutz- und Fürsorgepflicht, die sich unter anderem aus dem Arbeitsschutzgesetz ergibt. Danach kann ein Unternehmen in besonderen Situationen wie der vorliegenden etwa Fiebermessungen vor Betreten des Betriebsgeländes anordnen oder seine Mitarbeiter bei Urlaubsrückkehr nach einem Aufenthalt in einem Risikogebiet befragen. Das Direktionsrecht stellt aber keine Rechtfertigung zur Anordnung von Impfungen dar. Impfen oder nicht ist kein dienstliches Verhalten und der Arbeitnehmer in seinem außerdienstlichen Verhalten grundsätzlich frei.

#### Fazit

- Die Corona-Virus-Impfverordnung sieht keine gesetzliche Impfpflicht vor.
- Auch für Arbeitnehmer bleibt eine Corona-Impfung freiwillig.
- Arbeitgeber können eine Impfung nicht einseitig im Wege des Direktionsrechts anordnen.
- In Ausnahmefällen - wie etwa bei in Altenpflegeheimen oder Lungenfachkliniken beschäftigten Pflegekräften - kann eine Weigerung der Impfung aber zum Wegfall der Eignung führen und eine personenbedingte Kündigung rechtfertigen.



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

#### **3.1 E- Rechnung für öffentliche Aufträge**

Seit November 2020 sind Auftragnehmer, die Rechnungen an den Bund ausstellen, verpflichtet, diese in elektronischer Form einzureichen. Welche Konsequenzen das für Ihre Rechnungstellung hat, wird in diesem Artikel zusammengefasst.

Eine Rechnung hat die Funktion, den zu zahlenden Betrag für Waren und Dienstleistungen nachzuweisen. Die elektronische Rechnung unterscheidet sich in dieser Hinsicht nicht und hat den gleichen Zweck wie eine Papierrechnung. Sie wird allerdings in elektronischer Form ausgestellt und übermittelt. Das bedeutet allerdings nicht einfach, dass der Übertragungsweg ohne Papier auskommt, sondern geht darüber hinaus. Rechnungen, die lediglich als PDF-Datei erstellt und dann in einer E-Mail verschickt werden, gehören nicht zu den E-Rechnungen.

E-Rechnungen müssen automatisch und elektronisch, das heißt ohne Medienbrüche, verarbeitet werden können. Erst dann erfüllen sie die Voraussetzungen der E-Rechnungsverordnung. Bei Aufträgen vom Bund und den Bundesbehörden wird die elektronische Rechnungsstellung und -übermittlung ab Ende November zur Pflicht. Man erhofft sich davon die vereinfachte Rechnungsstellung, verkürzte Durchlaufzeiten, Kostenreduzierung durch Wegfall der Portokosten und Schonung der Umwelt durch Reduzierung von Papierverbrauch und den Wegfall von Transportwegen. Ausnahmen gelten u. a. für Direktaufträge bis zu einem Betrag von 1.000,00 € netto.

E-Rechnungen werden demnächst auch bei Aufträgen anderer öffentlicher Auftraggeber verpflichtend sein. Daher ist es sinnvoll, sich mit dem Thema zu befassen. Eine Rechnung muss ein strukturiertes elektronisches Format (XML) haben, um die automatische und elektronische Verarbeitung zu ermöglichen. PDF-Dokument oder Bilddatei genügen hierfür nicht. Grundsätzlich senken elektronische Rechnungen den Arbeitsaufwand und die Kosten für die Rechnungslegung. Viele Unternehmen nutzen daher bereits das elektronische Verfahren. Mit der E-Rechnungs-Verordnung wurde schon 2017 die Grundlage für die elektronische Rechnungsstellung bei öffentlichen Aufträgen geschaffen und das Datenaustauschformat XRechnung entwickelt, welches grundsätzlich verwendet werden soll. Daneben gibt es weiterhin das Format ZUGFeRD. Diese Formate können gleichermaßen von Menschen und Maschinen gelesen werden (weshalb sie „hybride Formate“ heißen) und sollen insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen die Anwendung elektronischer Rechnungen erleichtern.

#### Rechnungstellung im Ausland

Wer mit Kunden und Auftraggebern im Ausland zusammenarbeitet, muss zum Teil jetzt schon elektronische Rechnungen be- und verarbeiten können. Italien verlangt den Versand über ein elektronisches Austauschsystem (SDI), auch in Spanien und Frankreich ist der elektronische Rechnungsversand Pflicht.



Für Ihre Buchhaltung müssen Sie die Daten (z. B. Buchungen, generierte Datensätze zur Erstellung von Ausgangsrechnungen) und die empfangenen Daten „im Ursprungsformat“, so die GoBD, aufbewahren. Der Ausdruck auf Papier und das anschließende Abheften erfüllt diese Grundsätze nicht.

Bei Aufträgen für den Bund und die Bundesbehörden können Sie Ihre Rechnungen über das Verwaltungsportal des Bundes versenden. Dafür müssen Sie vorab ein Nutzerkonto auf der Seite <https://xrechnung.bund.de/> einrichten. Neben den üblichen Bestandteilen einer Rechnung gem. § 14 Abs. 4 UStG muss die elektronische Rechnung eine sogenannte Leitweg-Identifikationsnummer, Bankverbindungsdaten, Zahlungsbedingungen und eine E-Mail-Adresse des Rechnungsstellers enthalten.

*Quelle: Metall , 09/ 2020*

## 4. Technik – Information aus den Landesfachgruppen

### 4.1. Metallbau

#### ➤ Außentür mit Interessenskonflikt

Feuerschutztüren: Im Sonderfall „Außentür mit Feuerschutz“ sind neben dem Feuerschutz auch Eigenschaften wie Wärme- und Einbruchschutz gefragt. Der Beitrag zeigt die Lösungen auf und betrachtet dabei auch, wie die Beschläge zu wählen sind.

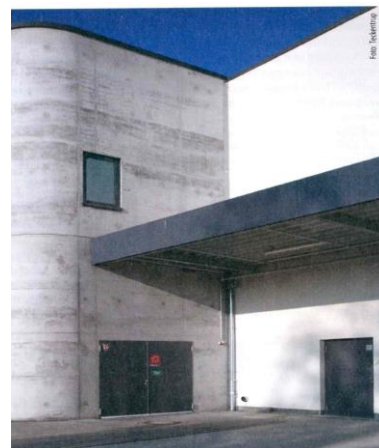
Feuerschutzabschlüsse (FSA) trennen Brandabschnitte und liegen daher in der Regel im Inneren eines Gebäudes. Unter bestimmten Voraussetzungen sind aber auch Außentüren als T30- oder T90-Element auszuführen, beispielsweise in dicht bebauten Gewerbegebieten. Liegt beispielsweise der Abstand einer Tür zum gegenüberliegenden Gebäude (bzw. zum angrenzenden Eckgebäude) unter fünf Metern, ist eine Feuerschutztür Pflicht. Auch in diesem Fall sind selbstverständlich nur Bauelemente zu wählen, die nach EN 1634-1 als feuerhemmend (EI230) oder feuerbeständig (EI290) geprüft sind. „Es kommen nur Türen mit CE-Kennzeichnung nach Produktnorm EN 16034 infrage, wie es allgemein für Feuerschutzabschlüsse gilt“, erklärt Alexander Gürkan, Leiter Entwicklung Türen bei Teckentrup in Verl, „für Außentüren gilt zudem EN 14351-1 in Verbindung mit EN 16034, bei kraftbetätigten Türen EN 16361.“

Bei Außentüren sind weitere Faktoren zu berücksichtigen: Je nach baulicher Gegebenheit und Wunsch der Bauherren kommen Einbruchschutz (unter Umständen in Verbindung mit der Vorgabe Fluchttür!) Wärmeschutz, Schallschutz hinzu.

„Der Metallbaubetrieb trägt zudem als ‚Inverkehrbringer‘ die Verantwortung für die korrekte Funktion der Brandschutztür“, ergänzt Gürkan. Daher empfiehlt es sich, eng mit den Element-Herstellern zusammenzuarbeiten, Einbau-Anweisungen genau zu befolgen - und anschließend dem Betreiber einen Wartungsvertrag anzubieten.

#### Berücksichtigen Sie alle Aspekte

Im Sonderfall „Brandschutz-Außentür ist Fluchttür“ wird die Komplexität besonders deutlich: Es gibt den Interessenskonflikt zwischen der Vorgabe „unverschießbar“ als Fluchtweg einerseits auf Zugangskontrolle beziehungsweise Einbruchschutz andererseits. Die einfachste Lösung: ein Knauf anstelle des Drückers auf der Außenseite. Selbstverriegelnde Anti-Panikschlösser (SVP) bieten höheren Einbruchschutz bis zur Widerstandsklasse RC4: Derart ausgestattete Türen lassen sich von innen einfach über den Türdrücker öffnen, sie schließen und verriegeln danach sofort selbsttätig. Noch aufwendiger wird es,



Auch eine Eckfunktion kann bedingen, dass eine Außentür als FSA auszuführen ist. Zweiflüglig sind Feuerschutz-Außentüren bis 2,50 m kein Problem





wenn der Durchgang auch in Fluchtrichtung gewöhnlich verschlossen ist und nur im Brand- oder Panikfall als Ausgang dient. Beispiele finden sich in Kaufhäusern. Damit Diebe nicht einfach mit der Ware durch den Notausgang marschieren, sind zusätzliche Sicherheitsmodule erforderlich: Alarmanlagen, die das Öffnen einer Tür melden, und geschützt liegende Fluchttüröffner, die das „versehentliche“ Öffnen verhindern, sind geeignete Schutzvorrichtungen.

#### Planen Sie modular

Inzwischen bieten führende Türenhersteller modular aufgebaute Systeme an, mit denen in einem System unterschiedliche Vorgaben erfüllt werden. Das Beispiel des Türensystems „Teckentrup 62“ als Außentür, klassifiziert mit CE-Kennzeichnung, ist wie ein Baukasten durchkonstruiert. Mit dem 62-Millimeter-Türblatt als Kernelement passt sich die Tür in nahezu jede bauliche Situation ein: DIN-rechts oder DIN links verwendbar, gibt es sie in Höhen von 1.750 bis 2.500 Millimeter und Breiten von 625 bis 1.250 Millimeter, zweiflügelig bis 2.500 Millimeter. Zur Montage kommt Sichtmauerwerk, Beton- und Porenbeton infrage.

Der Einbau erfolgt mit Eckzarge durch einfache Schraubmontage, alternative Zargentypen gibt es als Sonderausstattung. Durch optionale 3D-Bänder lassen sich die Bauelemente einfach und schnell optimal ausrichten.

#### Fazit: Beachten Sie die Normen

Zwölf DIN-Normen, die europäische Bauproduktenverordnung, die Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, die Maschinenrichtlinie: Ohne breite Kenntnis der relevanten Vorschriften ist es nicht möglich, einen Feuerschutzabschluss richtig auszuwählen und normgerecht einzubauen. Was alles dazu gehört finden Sie im Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik. Hilfreich ist auch die kürzlich herausgegebene „Richtlinie Feuerschutzabschlüsse“ des Bundesverbandes Metall *Quelle: M&T 5.2021*

#### ➤ **Schadensfall: Blechbekleidete Rohrrahmentüren durch Verzug nicht gebrauchstauglich**

Schadensfall: Die Schließfunktion einiger blechbekleideter einflügeliger Außenrahmentüren mit selbstverriegelnden Motorschlössern funktionierte nicht mehr richtig. Der Sachverständige ermittelte den starken Verzug der Blechtüren je nach Wetterlage als Schadensursache und machte Vorschläge für die Schadensbehebung.



Von den zehn eingebauten Rahmentüren in dem Gewerbebau aus thermisch getrennten Aluminiumprofilen mit motorbetriebenen selbstverriegelnden Fallenriegelschlössern mit Fluchttürfunktion waren sieben Türen als verglaste Konstruktion ausgeführt, die drei Außentüren waren blechbekleidet und einflügelig. An diesen drei Außentüren traten die beschriebenen Mängel auf.

Die thermisch getrennten Rahmen der Türflügel waren innen und außen profilübergreifend mit drei Millimeter dicken Aluminiumblechen belegt. Im Rahmenfeld war außerdem ein drei Millimeter dickes Stahlblech zur Einbruchhemmung über



Glasleisten eingeklemmt. Außen war ein zusätzliches Aluminiumblech als Fassadenbekleidung mit Hilfe von Abstandshaltern aufgeschraubt.

Der Beschlag war als Wechsel mit innerem Türdrücker sowie äußerem Knauf ausgeführt und das Motorschloss hatte drei Verriegelungen und eine mittige Falle. Die Schließfunktion als „Normalsteuerung“ funktionierte folgendermaßen:

Wird über die Steuerzentrale ein Impuls von weniger als zwei Sekunden an das Schloss gesendet (Ansteuerung zum Beispiel über Zutrittskontrolle, Fluchttaster, Aufschließen über Schließzylinder), so öffnet das Motorschloss Riegel und Falle, und bleibt für mindestens zwei Sekunden entriegelt, damit die Tür geöffnet werden kann. Nach Öffnen des Türflügels fährt die Schlossfalle aus, und die Riegel bleiben wie bei einem üblichen mechanischen Schloss eingefahren. Nach Schließen des Türflügels fährt das Schloss nach drei Sekunden die Riegel automatisch aus, wobei der Impuls zum Verschließen durch einen Magnetkontakt am unteren Schlossteil ausgelöst wird. Alternativ lässt sich eine sogenannte „Tagesfunktion“ einstellen, bei der die Riegel dauerhaft eingefahren sind, das Schloss also in der Funktion eines Fallenschlosses betätigt werden kann.

Die Schlösser in den bemängelten Türen ließen sich von außen über eine Zutrittskontrolle (Code) oder Schließzylinder und von Innen über Schließzylinder oder Fluchttaster ansteuern. Die Schließfunktion war bei allen drei Türen als „Normalsteuerung“ ohne Tagesfunktion eingestellt. Zusätzlich waren Fallen mit elektromagnetisch betätigten Schließblechen über den Schlössern montiert und in den Schließblechen einfache Riegelmeldekontakte angebracht. Die Türen waren selbstschließend mit Obentürschließern der Schließstärke zwei bis fünf ausgeführt.

#### Achten Sie auf die Schließfunktion

Beim Ortstermin des Sachverständigen waren alle Tür- und Schließfunktionen in Ordnung. Die Spaltmaße sowie die Ebenenversprünge zwischen Blendrahmen und Flügelrahmen wiesen keine Mängel auf.

Der Nutzer beschrieb folgende zeitweise Beeinträchtigung: Beim Verschließen der Tür funktioniert die Steuerung der Verriegelungsfunktion einwandfrei, jedoch stoßen die Riegel auf ein Hindernis und fahren nicht vollständig aus. Die Schlösser schalten dann ab, und die Türen sind nicht verriegelt. Eine neue Inbetriebnahme ist nur über einen Reset der Steuerungen möglich.

Der Mangel trat immer bei sommerlicher Sonneneinstrahlung oder bei großen Temperaturdifferenzen zwischen Innen und Außen im Winter auf. Darüber hinaus war schon bei mittleren Winden aus südlicher bzw. südwestlicher Richtung festzustellen, dass die Schließkraft der Obentürschließer bei den außen öffnenden Türblättern nicht ausreicht. Die Türen schlossen dann nicht.

#### Berücksichtigen Sie die Belastungen

Aus der Schadensbeschreibung wurde für den Sachverständigen deutlich, dass eindeutig ein mechanisches Problem vorlag. Die Schlossriegel wurden durch einen mechanischen Widerstand am vollständigen Herausfahren gehindert.

Ursache waren die thermisch bedingten Verformungen der Türkonstruktionen, die durch die beidseitige Verblechung der Türflügelrahmen entstanden sind. Die Bleche waren schubfest auf dem Rahmen montiert und nicht - wie üblich - als Paneel diagonal verklotzt im Rahmen eingesetzt.

Einerseits führten thermisch bedingte Spannungen in der flächigen Außenverblechung zu Verformungen - bekannt als „Aufschüsseln“ von Einzelblechen - die als

Spannungen in die Profilkonstruktion des Türflügelrahmens übertragen wurden. Dieser Einfluss war jedoch aufgrund der Steifheit des Rahmens als eher gering einzuschätzen. Andererseits führte jedoch eine große Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenseite des thermisch getrennten Türblattes zu unterschiedlichen Verformungen der Türoberflächen (Bimetalleffekt). Durch die große Projektionsfläche der beiden äußeren Blechverkleidungen, die wie eine Kühlrippe funktionierten, wurde die Kältelast darüber hinaus noch erheblich erhöht. Die Folgen dieses bekannten Effektes waren unterschiedliche thermisch bedingte Formänderungen zwischen der Innen- und Außenseite des Türblattes und damit dessen Durchbiegung. Dies wird normalerweise durch schublos verbundene Isolierstege zwischen den Aluminiumschalen in den thermisch getrennten Profilen vermindert, da die unterschiedlichen Längenänderungen dann in den längsverschieblichen Profilen spannungsfrei aufgenommen werden können.

Die flächige Montage der Blechschalen auf den Profilaußenseiten verstärkte die Rahmenverformungen. Da der Rahmen bandseitig oben und unten fixiert war, verformten sich nicht die Rahmenecken - wie zu erwarten wäre - sondern die Spannungen führten zu einem mittigen „Ausbauchen“ des Türflügels. Dies war vor allem im Winter bei sehr kalten Außentemperaturen unter minus zehn Grad Celsius der Fall.

Schon geringe Verformungen verursachten Funktionsstörungen der millimetergenau einzustellenden Verriegelungen. Die nächtliche Abkühlung führte aufgrund des Bimetalleffektes zu Spannungen im Türblatt, die sich nach dem ersten Öffnen schlagartig in einer Verformung zeigten. Die Schlossfalle passte dann mittig nicht mehr in das Schließblech des Blendrahmens.

Auch die mangelnde Gebrauchstauglichkeit von Türschließern bei windbelasteten außen öffnenden Türen war zu bedenken.

Die Gefahr einer nicht ausreichenden Schließkraft ist auch beim Einsatz stärkster Türschließer mit dementsprechender Einstellung (wobei dann natürlich auch die Gebrauchstauglichkeit beim Öffnen der Tür zu berücksichtigen ist) immer eingeschränkt.



#### Fazit: Vermeiden Sie solche Schäden

Die einfachste Maßnahme zur Vermeidung der Fehlfunktionen bei den Schlössern ist die Umstellung der Schließfunktion auf Tageseinstellung, da dann die Verriegelungen der Schlösser nicht mehr ausfahren und damit die Schließfunktion nicht mehr gefährden können.

Die Türen wären in dieser Zeit jedoch nicht über Verriegelungen, sondern nur über die Schlossfalle sowie den oberen E-Summer gesichert, und abends müsste nach der Umstellung auf die „Normalfunktion“ bei kalten Außentemperaturen eine Kontrolle der Verriegelungen der Türen stattfinden. Die Türen müssten dann bis zum nächsten Morgen dauerverriegelt sein, dürften also nur über die Notentriegelung als Fluchttür öffnen.

Eine relativ einfache konstruktive Maßnahme besteht in der mittigen horizontalen Trennung der Blechbekleidungen auf den Türblättern. Dadurch werden die Spannungen sowie die daraus resultierenden Verformungen der Bleche deutlich

verringert. Das Hauptproblem des Bimetalleffektes in den Türblättern insgesamt bleibt aber bestehen. Die konstruktiv beste Lösung wäre der Umbau der Türblätter zu Rahmenkonstruktionen mit mittig eingespannten Paneelfüllungen. Das ist eine übliche Ausführung für Türen in solcher Einbausituation unter diesen Einsatzbedingungen. Die äußere Fassadenblechbekleidung sollte dann thermisch getrennt außen aufgesetzt werden. Wenn dann noch Türprofile mit schublosem Isolatorenverbund verwendet werden, sollte das Problem konstruktiv gelöst sein.

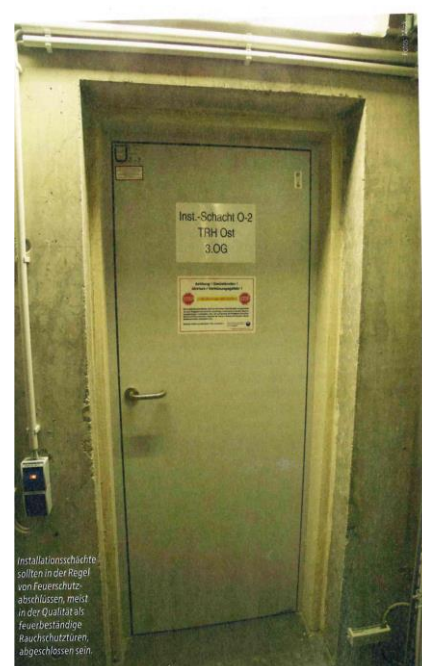
Als zusätzliche Maßnahme sollten Türschließer mit einer Schließkraft von fünf bis sieben nach EN 1154 montiert werden. Allerdings ist bei der vorliegenden Einbausituation der Türen immer mit windbedingten Fehlfunktionen der Türschließer zu rechnen. *Quelle: M&T 5.2021*

### ➤ **Schadensfall: Falsche Türen verbaut**

Schadensfall: Installationsschächte werden in der Regel von Feuerschutzabschlüssen begrenzt. Es gibt aber auch immer wieder Fälle bei denen (fälschlicherweise) Revisionsabschlüsse eingebaut werden - wie der Schadensfall sehr anschaulich zeigt. Der Sachverständige fordert in seinem Gutachten einen Austausch

Schächte für Installationen sind in Gebäuden ein wesentlicher Bestandteil zur Erschließung des Gebäudes mit den jeweils erforderlichen technischen Einrichtungen. Häufig handelt es sich bei diesen Installationsschächten um geschossübergreifende Schächte, die eine erhebliche Tiefe von einigen Metern aufweisen. Zur Begehung und Überprüfung der Installationen sind in den einzelnen Etagen Gitterroste verlegt.

Abgeschlossen werden diese Schächte in der Regel von Feuerschutzabschlüssen, heute meist in der Qualität als feuerbeständige Rauchschutztüren. Je nach Planer/ Architekt findet sich jedoch hier und da statt einer feuerbeständigen Tür ein Revisionsabschluss. Diese sind in der Regel als feuerbeständigen Elemente gekennzeichnet und ähneln im Prinzip einer Tür. Sie weisen Bänder und Schlösser auf, jedoch kein Schließmittel.



### Prüfen Sie die Zulassungsnummer

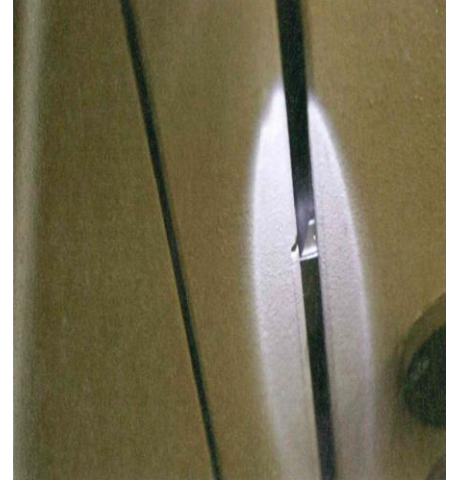
In einem größeren Gebäude wurden im vorliegenden Fall aus dem Jahr 2018 Türen zu Installationsschächten in Augenschein genommen, die eben nicht als Feuerschutzabschlüsse mit einer Zulassung aus dem Zulassungsnummernkreis Z-6.20 gekennzeichnet waren, sondern als Revisionsabschluss, gekennzeichnet mit einer Zulassungsnummer aus dem Nummernkreis Z-6.55.

Hinsichtlich des Feuerwiderstandes sind Tür und Revisionsabschluss, sofern als feuerbeständig gekennzeichnet, prinzipiell gleichwertig. Gewisse Unterschiede bestehen jedoch neben dem fehlenden Schließmittel in der Verwendung der jeweiligen Schlösser und dazugehörigen Spalte - also dem Kammermaß.





Gemäß der Zulassungsrichtlinie des Deutschen Institutes für Bautechnik für Feuerschutzabschlüsse müssen diese einen Falleneingriff von mindestens sechs Millimeter ins Schließblech aufweisen. Übliche Schlösser für Feuerschutzabschlüsse nach DIN 18250 weisen einen Fallenvorstand von 11,5 Millimeter auf. Unter Berücksichtigung der Vorgaben des Falleneingriffes von mindestens sechs Millimeter ergibt sich dann ein maximal zulässiges Kammermaß von 5,5 Millimeter, in den Einbauanleitungen der Feuerschutzabschlüsse meist mit 4,5 plus/minus ein Millimeter angegeben. Nur so wird ein brandschutztechnisch sicherer Verschluss der jeweiligen Türen sichergestellt.



Ein Falleingriff von max. 2 mm ist für eine Feuerschutztür nicht ausreichend

#### Achten Sie auf den Falleingriff

Die in diesem Fall in Augenschein genommenen Revisionsabschlüsse als Verschluss der Installationsschächte wiesen Schlösser auf, die als Mehrfachverriegelungsschlösser mit drei Schlossfallen ausgerüstet waren. Diese Schlossfallen hatten einen Fallenvorstand von maximal zehn Millimeter. Vom Hersteller in der Einbauanleitung zugelassen wurde ein Kammermaß von fünf plus/minus drei Millimeter, was vor Ort auch in großen Spalten von bis zu acht Millimeter ausgeführt war. Daraus ergibt sich ein Falleneingriff von maximal zwei Millimeter bei Ausnutzung des vom Hersteller maximal zugelassenen Kammermaßes von acht Millimeter.

Im Nachgang zur Ortsbegehung wurden die Grundrisspläne eingesehen. Dort waren die bauaufsichtlich geforderten Eigenschaften der Abschlüsse der Installationsschächte eingetragen. Es waren T90 RS-Türen vorgegeben. Die Revisionsabschlüsse werden, wie vom Hersteller bestätigt, nach DIN 4102-4 geprüft und zertifiziert. Im Prinzip sind sie somit den Wänden zuzurechnen.

Feuerschutztüren werden hingegen nach DIN 4102-5 geprüft und entsprechend den Zulassungskriterien des DIBt zugelassen. Auch die MVV TB verlangt im Abschnitt A 2.1.6 einen ausreichenden Falleneingriff, ohne eine maßliche Vorgabe zu geben. Ein Falleneingriff von etwa zwei Millimeter ist als nicht ausreichend zu bewerten

#### Fazit: Austausch zur Schadensbeseitigung

Gemäß der national noch üblichen Nomenklatur erfordert die Vorgabe T90 RS die Verwendung von geprüften Feuerschutztüren und nicht Revisionsabschlüssen. Mit den Revisionsabschlüssen wurden die baurechtlichen Vorgaben somit nicht erfüllt. Zur Herstellung eines mangelfreien Gewerkes bliebe nur der Austausch der jeweiligen Abschlüsse und Ersatz gegen Feuerschutzabschlüsse mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung aus dem Nummernkreis Z-6.20. *Quelle: M&T 2.2021*





## **4.2 Feinwerktechnik**

### **➤ Starke Leistung - Schrupp-Drehwerkzeuge**

In der Schwerzerspannung eines Stahlbauteils für Großwellen setzt die Firma Wankmüller auf die Produktreihe Dove IQ Turn von Iscar. Die Werkzeuge für Schrupp-Drehbearbeitungen erzielen hohe Abspanraten und Schnittgeschwindigkeiten.

Die Wankmüller Präzisionsmechanik ist ein gefragter Partner, wenn Kompetenz in Sachen Drehen, Fräsen, Schleifen oder Bohren gefordert ist. Tatkräftig unterstützt wird die Fertigung von einer leistungsstarken CAD/CAM-Abteilung, in der sechs der insgesamt 18 Beschäftigten arbeiten. Auf 1.800 Quadratmetern stehen moderne CNC Bearbeitungszentren. „Wir bleiben immer auf dem neuesten technischen Stand, um die hohen Kundenanforderungen schnell, flexibel und präzise erfüllen zu können“, sagt Geschäftsführer Tobias Wankmüller.

In jüngster Vergangenheit landete ein besonders großer Brocken im Auftragsbuch: Aus einem 500 Kilogramm schweren Rohling aus dem anspruchsvollen Baustahl ST 52 sollte ein Bauteil für Großwellen entstehen. Bis das Bauteil fertig ist, müssen 340 Kilogramm Material abgetragen werden. Um mehr Effizienz zu erreichen, musste eine höhere Antriebsleistung und ein größeres Werkzeug genutzt werden. „Da haben wir uns fachlichen Rat geholt“, schildert er. Florian Weiß, Technik und Verkauf des Iscar-Vertragshändlers Willi Kraus Zerspanungstechnik, und Jonas von Kahlden, Produktspezialist Drehen bei Iscar, nahmen sich der Aufgabe an.

### **Erreichen Sie hohe Abspanraten**

„Wir benötigten ein leistungsstarkes Werkzeug. Denn der Schnittdruck ist bei dieser Bearbeitung sehr hoch“, beschreibt Florian Weiß die Herausforderung. Außerdem muss eine hohe Abspanrate gegeben sein. Nach Berechnung und Tests war der Weg frei für den Einsatz einer Dove IQ Turn Drehwendeschneidplatte in Kombination mit dem innovativen Klemmsystem für Dreh-Schruppanwendungen.

Bei Wankmüller arbeiten doppelseitige, rhombische Achtzig-Grad-Wendeschneidplatten mit negativem seitlichem Freiwinkel von sieben Grad für die Schwerzerspannung von Stahl. Für Schrupp-Drehbearbeitungen hat der Hersteller einen innovativen Plattensitz mit Schwalbenschwanzgeometrie in Kombination mit einem Kniehebelmechanismus entwickelt. Dieses System fixiert die Platte sicher und verhindert, dass diese durch die Schnittkräfte angehoben wird.

Schaffen Sie lange Standzeiten um das Entstehen von langen, die Bearbeitung störenden Spänen zu verhindern, verfügen Schneidplatten der Baureihe Dove IQ verbessert die Spankontrolle. Er verbessert die Spankontrolle zusätzlich. Die Werkzeuge besitzen eine positive Schneidengeometrie für geringere Schnittkräfte. Verstärkte Schneidkanten mit negativer Fase ermöglichen lange Standzeiten. „Wir haben dieses Standard-werkzeug ausgebaut und bieten mit Eckenradien von 0,8 bis 2,4 Millimeter ein umfassendes Angebot“, sagt Jonas von Kahlden.

Der Einsatz der neuen Werkzeuge hat sich für Wankmüller voll auszahlt. „Wir fahren heute den mehr als doppelten Vorschub und konnten die Bearbeitungszeit signifikant verkürzen“, beschreibt Frederic Stantscheff, Fertigungsleiter Drehen.



Darüber hinaus hat sich die Standzeit im Vergleich zum vorher eingesetzten Werkzeug deutlich erhöht. „Mit nur einer Schneide können wir bis zu zwei Bauteile bearbeiten. Dies hat die Werkzeug- und Fertigungskosten gesenkt“, sagt Stantscheff.

**Fazit: Setzen Sie effektive Drehwerkzeuge ein**

Zudem leisten die Werkzeuge Schwerarbeit. Das Zeitspannvolumen der Dove IQ Turn-Version liegt bei 924 Kubikzentimetern pro Minute. Zuvor waren es lediglich 385 Kubikzentimeter. Wankmüller fährt mit durchschnittlichen Schnittgeschwindigkeiten von 220 Metern pro Minute, Vorschüben von 0,7 Millimeter pro Umdrehung und Schnitttiefen bis sechs Millimeter - allesamt Werte, die deutlich über denen des Vorgängers liegen. Verbessert hat sich auch die Entsorgung des abgetragenen Materials. „Die Werkzeuge erzielen Späne in der geeigneten Größe, die sich problemlos abführen lassen“, weiß Tobias Wankmüller.

➤ **3D-Druck: Arbeitsmaterial einfach selber drucken**

Von Ersatzteilen bis hin zu Werkzeugen lässt sich in 3D vieles einfach selbst produzieren. Doch wie funktioniert der Druck in der dritten Dimension und welche Anwendungsbereiche gibt es?

Mit 3D- Druckern eröffnen sich für einige Gewerke ganz neue Potenziale. So können Handwerker vieles selbst produzieren: Von Ersatzteilen über Lebensmittel oder spezielle Werkzeuge bis hin zu Möbeln ist alles möglich. Dabei gibt es bei den Materialien kaum noch Grenzen: Die Palette reicht von Kunststoffen über Aluminium, Stahl, Silikon, Keramik und Gips bis hin zu Holz, das aus einem Holzpartikel-Kunststoff-Gemisch besteht. Typische Einsatzgebiete im Handwerk sind schon heute die Fertigung von Zahnersatz, Schmuck oder Hörgeräten.

Die größten Vorteile von 3D-Druck: Die aufwendige Fertigung von Gießformen entfällt. Außerdem sind deutlich weniger manuelle Arbeitsschritte nötig. Je nach Projekt und eingesetzten Materialien ist der 3D-Druck deshalb oft zeit- und kostensparend. Ein besonders interessantes Einsatzgebiet im Handwerk ist auch die Fertigung von Ersatzteilen: Diese müssen nicht mehr im Lager liegen oder zeitaufwendig bestellt werden, sondern lassen sich einfach selbst produzieren. Auf diese Weise sparen Handwerksbetriebe neben den Kosten für Lager und Transport auch Wartezeiten. Beim Nachdruck von Ersatzteilen anderer Hersteller müssen Handwerksbetriebe allerdings das Urheber-, Patent- und Gebrauchsmusterrecht beachten.

**Schicht für Schicht zum Ziel**

Das grundsätzliche Produktionsverfahren ist bei allen 3D-Druckern gleich: Die gedruckten Objekte bestehen aus vielen dünnen Schichten, die nacheinander aufgetragen und verfestigt werden. Deshalb nennt man diese Art des Drucks auch „additive Fertigung“. Als Vorlage benötigt ein 3D-Drucker immer eine spezielle Datei, meist im standardisierten SLA-Format (Abkürzung für Stereolithografie). Diese lässt sich entweder mit CAD-Programmen (Computer Aided Design) selbst entwerfen oder per 3D-Scanner automatisch erzeugen. Viele 3D-Drucker verfügen mittlerweile über ein Display, so dass sich die Daten auch ohne PC von Speichersticks oder Netzwerk-Laufwerken laden lassen.



### Kunststoffe als Druckmaterial

Die wirklichen Alleskönner unter den dreidimensionalen Druckern sind immer noch der Industrie vorbehalten und kosten nicht selten sechs- bis siebenstellige Summen. Dafür gibt es hier auch keine Grenzen bei Objektgrößen oder Materialien - sogar der Druck mit Metallen ist möglich. Erschwinglicher und vor allem für kleine Handwerksbetriebe interessant sind 3D-Printer, die verschiedene Arten von Kunststoffen als Druckmaterial nutzen. Am verbreitetsten ist das Druckverfahren „Fused Filament Fabrication“ (auch „Fused Deposition Modeling“). Hierbei werden Materialien durch Erhitzen weich und formbar gemacht. Dabei kommen meist thermoplastische Kunststoffe zum Einsatz, wie ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) oder PLA (Polyactide Acid). Eine heiße Düse, der sogenannte „Extruder“, formt das Objekt dann Schicht für Schicht aus einem zuvor geschmolzenen Plastikdraht (Filament).

Einfache 3D-Drucker fügen an verschiedenen Stellen des Objekts Stützstrukturen hinzu, die später manuell entfernt oder weggeschliffen werden müssen.

Hochwertigere Geräte nutzen einen zweiten Druckkopf für Stützstrukturen aus Materialien, die sich später in Flüssigkeiten auflösen lassen. Die zweite Druckdüse lässt sich auch zur gleichzeitigen Verarbeitung verschiedener Materialien oder Farben nutzen. Für Objekte mit besonderen Geometrien empfehlen sich ebenfalls 3D-Drucker mit mindestens zwei Extrudern.

### Alternative: Externe Dienstleister

Damit sich die Anschaffung eines 3D-Druckers für Handwerksbetriebe rentiert, sollte vorab eine detaillierte Kosten-Nutzen-Rechnung erstellt werden. Denn bessere Geräte kosten meist mehrere Tausend Euro - und deshalb müssen oft viele 3D-Objekte produziert werden, bis sich der Drucker amortisiert. Zudem sind einige Materialien, zum Beispiel Metalle, im 3D-Druck sehr teuer. Wenn in Betrieben nur vereinzelt 3D-Druckaufträge anfallen, sollten diese besser an externe Dienstleister vergeben werden.

Wichtig ist hier neben einer fachkundigen Beratung zu Materialien und Drucktechniken auch die Produktion nach den individuellen Wünschen des Betriebs.

### 3D-Druck: Vorlagen und Dienstleister

Anbieter Von Druckvorlagen: [3d-grenzenlos.de/3d-druckvorlagen](http://3d-grenzenlos.de/3d-druckvorlagen)

Dienstleister 3D-Druck: [3d-grenzenlos.de/listen3d-drucker-dienstleister](http://3d-grenzenlos.de/listen3d-drucker-dienstleister)

Online-Fertigungsplattform für 3D-Druck: [3dhubs.com/de](http://3dhubs.com/de)

### 3D-Druck: Vorlagen und Dienstleister

Bei der Vergabe von 3D-Druckaufträgen an externe Dienstleister sollten Betriebe vorab einige Fragen klären:

- Gibt es Mindest- oder Maximalgrößen für das Druckobjekt?
- Welche 3D-Vorlagen oder Dateiformate werden benötigt (zum Beispiel STL-Datei, G-Code etc.)?
- Wird die Vorlage vom Dienstleister vorab überprüft und bei Bedarf optimiert (zum Beispiel bei Skalierungsfehlern, Flächenausrichtung etc.)?
- Wenn es noch keine digitale Vorlage gibt: Kann der Dienstleister einen 3D-Scan gegen Aufpreis erstellen?



- Welche Detailtiefe bietet der 3D-Druck?  
Bei vielen Druckverfahren sind filigrane Details unter einem Millimeter nur schwer oder zu höheren Küsten realisierbar.
- Welche Materialien stehen zur Verfügung?  
Und welche eignen sich für den Druckauftrag am besten (zum Beispiel thermoplastische Kunststoffe, flüssige Photopolymere, Keramik, Silikon, Metall etc.)?
- Gibt es Muster der eingesetzten Materialien oder konkrete Druckbeispiele?
- Ist ein Material-Mix möglich?
- Sind einzelne Materialien unter Umständen gesundheitsschädlich?
- Sind mehrfarbige Druckergebnisse möglich?
- Sind die 3D-Druckergebnisse nur als Prototyp oder auch im finalen Produkt verwendbar?
- Sind abschließende Nachbearbeitungen nötig (zum Beispiel Schleifen) bzw. werden diese übernommen?
- Mit welchen Gesamtkosten ist zu rechnen?
- Welche Bedingungen gelten für Garantie und Gewährleistung?

### ➤ **Viel Potenzial - 3D-Druck - Die additive Fertigung**

bietet auch im Metallhandwerk viele Chancen, die nur darauf warten, ergriffen zu werden. Erfahren Sie hier, welche Vor- und Nachteile das Verfahren hat und wie auch Ihr Unternehmen von den Stärken profitieren kann.

Ob in der Bauteilfertigung oder im Werkzeugbau, die Konkurrenz zu spanenden Herstellungsverfahren wächst. Die additive Fertigung optimiert so manche Wertschöpfungskette durch einen schnelleren Produktentstehungsprozess (PEP). Von der Idee bis zum (fertigen) Produkt sind Stunden anstatt Tage vorstellbar. Für Optimierungsschleifen sind keine Wochen oder Monate mehr notwendig, denn ein neues Werkzeug muss gar nicht erst bestellt werden. Verschlissene Werkzeuge werden flexibel neu gedruckt oder sogar mittels „Rapid Repair“ wiederhergestellt. Natürlich ist der 3D-Drucker nicht mit dem Replikator aus der Science-Fiction-Serie „Star Trek“ gleichzusetzen. Auch additive Fertigungsverfahren haben ihre Grenzen. Dennoch bieten sie reale Vorteile, die nicht von der Hand zu weisen sind.

#### Entdecken Sie Ihr Potenzial

Hinter Additive Manufacturing (kurz: AM) verstecken sich eine ganze Reihe unterschiedlicher Fertigungsverfahren, die alle auf dem Grundprinzip des schichtweisen Auftragens von Material basieren.

Fused Deposition Modeling (FDM), Selektives Lasersintern (SLS), Stereolithografie (SLA/SLT), Multi Jet Modeling (MJM) - die Vielfalt der AM-Prozesse spiegelt sich auch in den verarbeitbaren Werkstoffen wider. Neben Metallen, Kunststoffen und Keramiken findet sogar Beton im 3D-Druck (Contour Crafting) Verwendung. Im Gegensatz zu konventioneller, subtraktiver Teilefertigung (Drehen, Fräsen, Schleifen) werden keine Halbzeuge benötigt, die an den definierten Stellen im Material reduziert werden. Stattdessen wird die gewünschte Geometrie direkt generiert.

Einer der größten Vorteile, der damit einhergeht, ist die Überwindung von technischen Gestaltungsgrenzen. Die Freiheit komplexester Innengeometrien zu erzeugen resultiert



in der Integration von Funktionen, wie die Wärmeabfuhr durch Kühlkanäle in Zerspanungswerkzeugen, sowie Bauteilen, die andernfalls zusätzlich produziert und montiert werden müssten (Integralbauweise). Dass AM ebenfalls im Leichtbau punktet, ist selbsterklärend. Durch die Steigerung der Ressourceneffizienz sowie die Gewichtseinsparung werden Materialkosten und Massenträgheiten reduziert, was unter anderem in der Automobil- und Luftfahrt-industrie auf Resonanz stößt.

Eine Kostenersparnis kann aber auch aus anderen Perspektiven beobachtet werden. Flexible Design-Änderungen sind ohne Werkzeugkosten möglich - das freut vor allem den Produktentwickler. Zyklus-, Rüst- und Beschaffungszeiten werden deutlich verkürzt. Außerdem können Ausschussquoten und Stückkosten - insbesondere durch die Integralbauweise - reduziert werden.

Neben all diesen und potenziell weiteren Vorteilen der additiven Fertigung dürfen aber auch die Nachteile nicht unerwähnt bleiben. Aufgrund der rauen Oberflächengüte 3D-gedruckter Teile sind, je nach Einsatzzweck des Bauteils, oft subtraktive Nachbearbeitungsschritte notwendig. Zum aktuellen Stand der Technik eignet sich AM eher für Einzel- und Kleinserienfertigung und nur begrenzt für die Massenfertigung. Zusätzlich schrecken die teilweise hohen Investitions- und Betriebskosten und die damit potenziell unattraktive Kapitalrendite (ROI) ab. Vor allem stellt aber das fehlende Know-how beim Anwender eine Herausforderung dar. Was sich am Ende tatsächlich als vor- bzw. nachteilig herausstellt, ist in jedem Fall individuell zu bewerten.

#### Wählen Sie das passende Geschäftsmodell

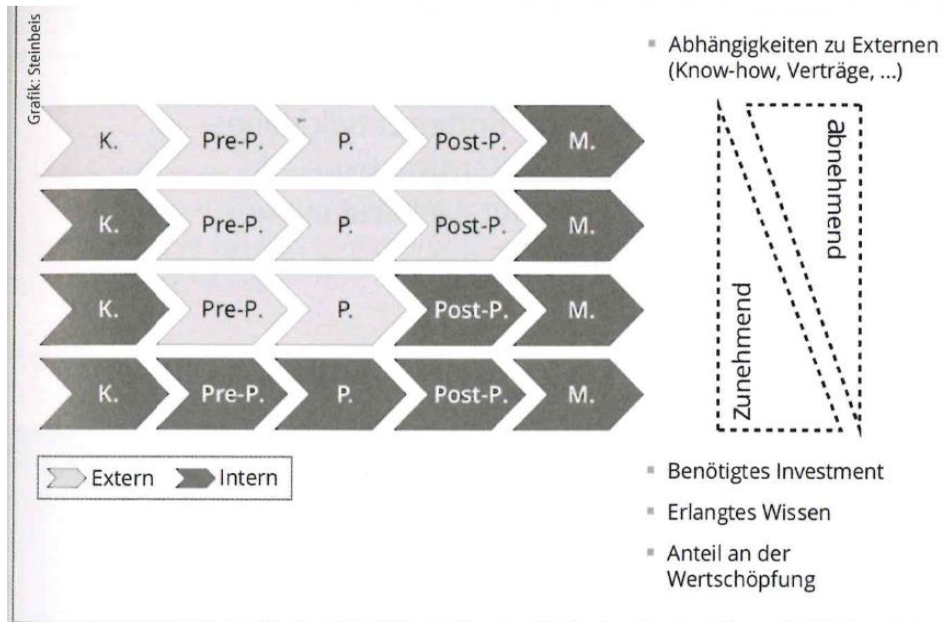
Wo macht AM Sinn? Auch wenn diese Frage aufgrund von unternehmensspezifischen Faktoren nur im Speziellen hinreichend beantwortet werden kann, hat sich das Ferdinand-Steinbeis-Institut an einer allgemeinen Orientierungshilfe versucht.

Ein Ergebnis der 2018 veröffentlichten „Steinbeis Engineering Studie: Leitfaden Additive Manufacturing - Wertschöpfungsszenarien für die erfolgreiche Implementierung von Additive Manufacturing“ ist die Szenario-Matrix (siehe Grafik), die vier verschiedene Implementierungsszenarien gegenüberstellt. Die Szenarien unterscheiden sich dabei in der Vergabe der AM-Prozess-Phasen an unternehmensinterne Experten oder externe Dienstleister.

Chronologisch folgen auf die Konstruktionsphase das Pre-Processing (Optimierung des CAD-Modells), das Processing (Druck), das Post-Processing (Nachbehandlung) und die Montage. Wenig überraschend ist bei vollständiger Beauftragung eines Dienstleisters die Abhängigkeit von diesem am höchsten und die Investition am geringsten. Umgekehrt hat derjenige die Chance zum unabhängigen Know-how-Träger zu werden, der in internes Humankapital und entsprechende Hard- und Software investiert. Die Studie geht aber auch auf zusätzliche Auswirkungen der verschiedenen Szenarien rund um den Kunden, das Produkt und die Ressourcen ein. Ein weiterer Mehrwert dieser Betrachtung besteht in der grundsätzlichen Aufklärung über die Tatsache, dass ein 3D-Druck-affines Unternehmen sich nicht in jede dieser Phasen intensiv einarbeiten muss, um von den Stärken der additiven Fertigung profitieren zu können.



Abhängig von den Unternehmensbedürfnissen kann beispielsweise das Geschäftsmodell „AM als Service“, „Veredelung von AM-Produkten“ oder „AM-Wertschöpfung aus einer Hand“ sinnvoll sein und sich zukünftig in die eine oder andere Richtung weiterentwickeln.



Die Szenario-Matrix zeigt verschiedene Strategien, nach denen Phasen der additiven Fertigung intern oder extern durchlaufen werden

### Lassen Sie sich beraten

Um die Hürde der fehlenden Anwender-Expertise zu nehmen, stehen mehrere Optionen zur Verfügung. Schließlich muss auch das 3D-gedruckte Rad nicht neu erfunden werden. Zahlreiche Kompetenzzentren stellen kostenfrei Informationen zur Verfügung. So sind zum Beispiel die zuvor erwähnte Studie sowie Weitere relevante Publikationen unter [www.steinbeis-fsti.de/publikationen](http://www.steinbeis-fsti.de/publikationen) zu finden. Eine weitere Adresse speziell für KMU ist das Kompetenzzentrum Ilmenau. Alle Informationen zu den Angeboten und Projekten mit mittelständischen Unternehmen können dem Internetauftritt [www.kompetenzzentrum-ilmenau.digital](http://www.kompetenzzentrum-ilmenau.digital) entnommen werden. Das Beratungsangebot ist groß - nicht zuletzt, weil das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aktuell viele Projekte und Kompetenzzentren im Bereich der additiven Fertigung fördert.

### Sammeln Sie Erfahrungen

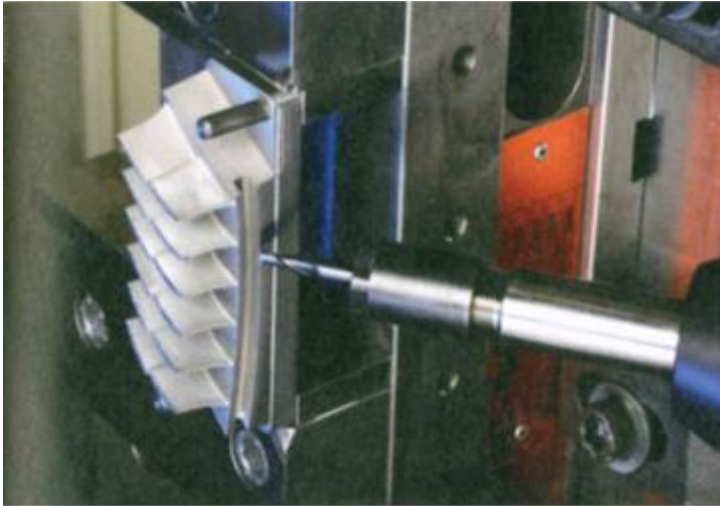
Sich selbst weiterzuentwickeln bedeutet sich mit anderen auszutauschen. Neben Foren und Kongressen bieten sich vor allem Messen an, um einerseits den Stand der Technik zu erleben und andererseits mit anderen Anwendern ins Gespräch zu kommen. Beim Thema Additive Manufacturing ist das nicht anders.

Die nächsten deutschen AM-Messen im Jahr 2021 heißen „formnext“ und EAM.

„formnext“ in Frankfurt am Main ist als internationale Fachmesse für additive Fertigungstechnologien bekannt und wird voraussichtlich vom 16 bis 19. November 2021 stattfinden. EAM steht für Experience Additive Manufacturing und bietet als 3D-Druck-Fachmesse umfassenden Wissens- und Knowhow-Transfer für AM-Experten und Neulinge. Sie findet voraussichtlich vom 21. bis 23. September 2021 in Augsburg



statt. Der Bundesverband Metall steht in Kontakt mit der Projektleitung der EAM. Bei Interesse sind für Verbandsmitglieder vergünstigte Teilnahmebedingungen als Aussteller oder Besucher möglich.



Aufgrund der rauen Oberflächengüte 3D-gedruckte Teile sind, je nach Einsatzzweck des Bauteils, oft subtraktive Nachbearbeitungsschritte notwendig

**Additive Fertigung - Nutzen Sie die Stärken**

Vorteil der additiven Fertigung im Überblick:

- Integralbauweise,
- Funktionsintegration,
- Gestaltungsfreiheit,
- Individualisierung,
- Ausschussreduzierung,
- Ressourcenschonung,
- Gewichtseinsparung,
- PEP-Beschleunigung,
- Stückkostenverringern

**Fazit: Nutzen Sie Ihre Chancen und das Know-how der Experten**

Additive Fertigung bietet viele Potenziale. Insbesondere die Faktoren Zeit und Kosten können in vielen Wertschöpfungsketten optimiert werden. Aber auch völlig neuen Produkten mit nahezu beliebig komplexen Geometrien sind wenige Grenzen gesetzt. Eine strukturierte Vorgehensweise bei der Implementierung der 3D-Druck-Technologie ist empfehlenswert, um sich unnötige Rückschläge zu ersparen. Dazu stehen mehrere Kompetenzzentren bereit. Aber auch Kooperationen mit anderen Anwendern sind denkbar. Entsprechende Kontakte kann man auf den Fachmessen knüpfen. *Quelle: M&T 6/7. 2021*



### 4.3 Metallgestaltung

#### ➤ **Schutz und Zierde für den Eingang- Verschwundenes Eisen an Haus- und Zimmertüren**

Als im 19. Jahrhundert Häuser ihr Aussehen wandelten, einladender und weniger aussperrend sein sollten, begann man auch an Haus- und Zimmertüren Einblicke zuzulassen. Sie erhielten kleine bis größere Öffnungen, die mit Glas verschlossen wurden. Weil Glas vormals aber von geringer Festigkeit war, wurde der Öffnung ein Gitter vorgesetzt. Der Wandel der Architektur hat solche Gitter zu einer Rarität werden lassen - bald könnten sie ganz verschwunden sein.

Gitter am und im Haus wirken selten einladend, denn ihre Schutzfunktion steht eindeutig im Vordergrund. Dass diese nicht dominieren muss, zeigt ein Türgitter, das der Neustrelitzer Bauschlosser Hans-Joachim Schwarz vor 60 Jahren als Gesellenstück fertigte. Er wurde mit dieser Arbeit Sieger im Berufswettbewerb, 1961 wurde sie auch auf der „Zentralen Messe der Meister von morgen“ in Leipzig ausgestellt. Später wurde Schwarz Ingenieur, war weltweit tätig, doch dieses Gitter ist ihm noch heute wichtig, es markierte seinen Eintritt in die Welt von Eisen und Stahl. Bemerkenswert ist: Die Zeitschrift Metallverarbeitung stellte dieses Gitter 1980 in Text und Bild als Muster einer Gesellenprüfung vor. Weil es ein Prüfungsstück war, musste es bestimmten Anforderungen genügen. So waren unterschiedliche Profile und Profilquerschnitte zu verwenden. Die Fertigungsfolge, speziell die von geschmiedeten Bauteilen, sollte nachvollziehbar sein, bei den Verbindungen der Bauteile sollten Niete, Schrauben, Bunde und auch Feuerschweißen zur Anwendung kommen. In der Gestaltung sollten sich neben den dominierenden Schmiede- auch Schlosserarbeiten wiederfinden, also Warm- und Kaltformgebung. Und darüber hinaus musste die Masse der Tür angepasst, also eine möglichst leichte Konstruktion sein.

#### Möglichst viele Umformtechniken

Schwarz konnte die Anforderungen der Prüfungskommission an die Gestaltung sehr geschickt lösen. Blickfang sind zwei übereinander angeordnete geschlossene Kleeblattbögen, die er, jeden für sich, aus einem Fl 10 x 40 durch Spalten, Ausschmieden und Runden der Bögen fertigte. Sie sind an einen durchgehenden senkrechten Stab aus Vierkantprofil 13 x 13 aufgesetzt, der an den Enden um je 35 mm gekröpft ist, um Abstand zum Türblatt zu gewinnen. Ebenso sind die waagerechten Halterungen an den Enden gekröpft. Sie haben sich als Mittelteil der beidseitigen Zweifachspaltung ergeben und sind - wie der senkrechte Stab – ebenfalls an den Enden gebreitet, um Auflagefläche für die Befestigung am Türblatt zu erhalten.

Die beiden durch Runden am Horn geformten Doppelbögen sind miteinander und am senkrechten Stab durch Bunde »warm« befestigt. Diese fertigte Schwarz aus Rd.6 mm in einem Gesenk. Bunde haben ja den Vorteil, dass kein weiteres Verbindungselement notwendig ist, nichts gebohrt werden muss: und da warm gebundet wird, erhöht sich darüber hinaus die Festigkeit der Verbindung nach dem Abkühlen enorm. Die beiden Mittelpunkte sind jeweils mit einer konkav getriebenen Scheibe betont, Durchmesser und Radius = 100 mm, die der Befestigung vorgesetzt ist. So sind die Niete dahinter verborgen, nur der mittige Nietkopf lässt die Art der Befestigung

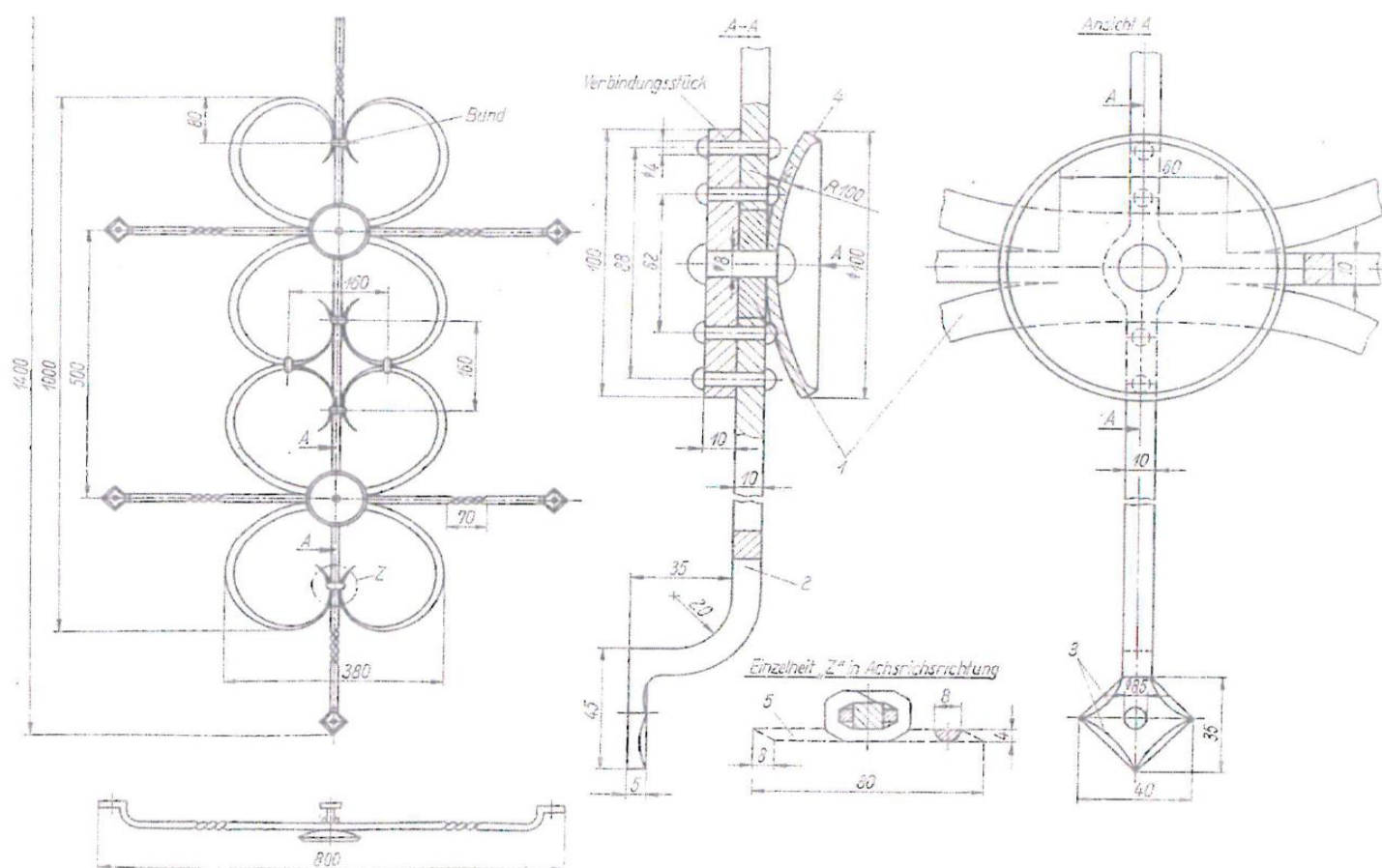
erkennen. Der senkrechte Befestigungsstab und ebenso die beiden waagerechten Stäbe sind jeweils auf einer Länge von 70 mm beidseitig außen tordiert. Das mag der Erhöhung der Gestaltfestigkeit geschuldet sein - oder es war eine Forderung der Prüfungskommission. Nötig wäre es nicht gewesen, denn es ist nicht zu bezweifeln, dass hier eine gestaltete Schmiedearbeit vorliegt. Früher aber war es üblich, möglichst viele unterschiedliche Umformtechniken an geschmiedeten Artefakten unterzubringen. Von dieser Forderung hat sich die zeitgenössische Gestaltung lösen können.

#### Kaum noch gebräuchlich

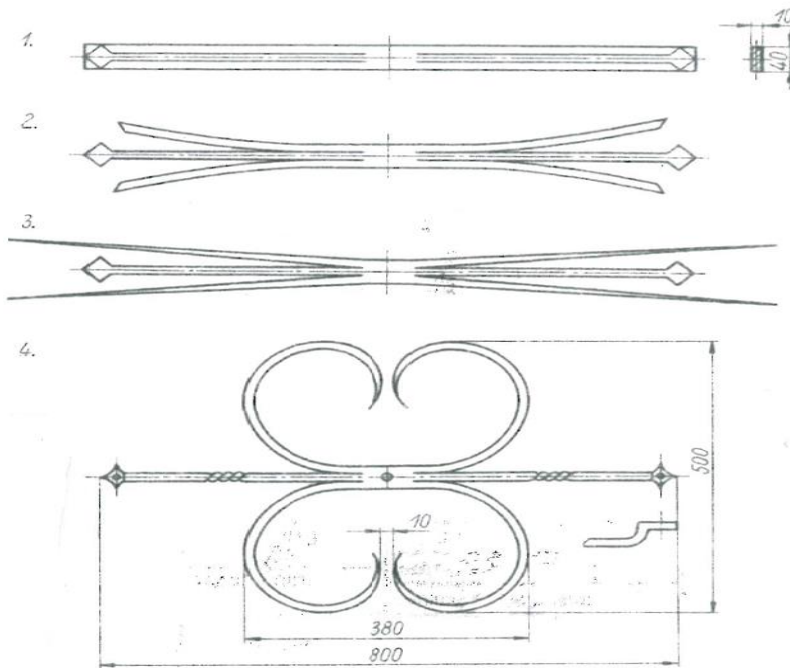
Mit diesem formschönen und klar in der Gestaltung gelungenen Gitter hat Schwarz ein sehr gutes Prüfungsergebnis erzielt. Es könnte als Anregung für Gesellen-prüfungen heute dienen, aber leider werden Türgitter kaum mehr gebraucht. Ganzglas-Innentüren bedürfen ihrer nicht, ein flächiges Gitter würde nur aufgesetzt wirken. Auch an Haustüren, so sie eine eingesetzte, oft asymmetrische Glasfüllung haben, die man vergittern könnte, werden Gitter als entbehrliche Zugabe empfunden.

Glasfüllungen sind aus VSG-Floatscheiben von vormals unerreichter Festigkeit, die Schutzfunktion eines Gitters ist da obsolet. Diese Arbeit kann und soll aber Metallgestalter anregen, individuelle Türfüllungsgitter in zeitgemäßer Gestaltung zu entwerfen und anzubieten, denn wo ein Angebot ist, da bildet sich auch Nachfrage.

Quelle: HEPHAISTOS 4/ 2021







### ➤ Effizient Erwärmen mit dem Induktionsofen

Es hat 20 Jahre Erfahrung mit der industriellen Verarbeitung gesammelt - nun will das Unternehmen IS Forge die Vorteile der Induktionserwärmung auch für Handwerker zugänglich machen. Sich mit den Möglichkeiten auseinanderzusetzen, die Induktion für die Schmiedewerkstatt mit sich bringt, lohnt sich auf jeden Fall.



Seit die ersten Schmiedefeuere entzündet wurden, hat Kohle als Brennmaterial die Arbeit des Metallgestalters beeinflusst. Später kamen Gas und Öl hinzu, um das zu verformende Material zu erwärmen. Heutzutage ist es gar nicht mehr so einfach, qualitativ gute Kohle zu bekommen, außerdem werden fossile Brennstoffe immer teurer. Der Bedarf an alternativen Methoden zur Erwärmung befeuerte die Idee, einen Induktionsofen für Handwerker zu entwickeln. Um den speziellen Bedürfnissen von Schmieden gerecht zu werden, wurde der ISF 7200 in Zusammenarbeit mit französischen Handwerkern entwickelt. Der Induktionsofen ISF 7200 ist, so der Hersteller IS Forge, ökonomisch, ökologisch, effizient und für eine lange Nutzungsdauer konzipiert. Schmieden, Feuerverschweißen, Hartlöten, Wärmebehandlung, Warmnieten und Schmelzen für Guss sind nur einige Einsatzmöglichkeiten. Ein lokales Erwärmen auf bestimmte Temperaturen ist mit Induktion leicht möglich. Der ISF 7200 wird mit einem Fußschalter bedient, sodass beide Hände frei bleiben, um das Material zu führen.





#### Leistungsstark, dennoch umweltfreundlich

Da zur Erwärmung Elektrizität verwendet wird, vermeidet man die Risiken, die fossile Brennstoffe mit sich bringen. Es bilden sich keine giftigen Abgase, es werden weder Kohlespeicher noch Gastank benötigt. Dass die Wärme direkt innerhalb des Materials erzeugt wird, reduziert auch das Brandrisiko: Mit dem Induktionsofen könnte sogar in einem Keller geschmiedet werden. Anders als günstigere Produkte anderer Hersteller hat der ISF 7200 eine Leistung von 600 kVA. Das erlaubt den unkomplizierten Einsatz offener Spulen. So lassen sich auch sperrige Objekte, etwa Voluten, wie im Kohlefeuer bearbeiten. Aufgrund einer intelligenten Steuerung liefert der Induktionsofen die maximale Wärmeleistung, ohne das Stromnetz zu belasten. IS Forge entwickelt und produziert in Frankreich, sodass die CE-Anforderungen, in Bezug auf Sicherheit und Zuverlässigkeit eingehalten werden.

#### Lässt sich an Arbeitsbedürfnisse anpassen

Um Material effizient zu erwärmen, sollten Induktionsspule und Materialquerschnitt zusammenpassen. Deshalb lassen sich die Induktionsspulen des ISF 7200 leicht austauschen. Es kann zwar dieselbe Spule für Material von 20 mm bis 6 mm genutzt werden, die Erwärmung ist unter Umständen dann jedoch nicht mehr so effizient. Spezielle Induktionsspulen für Damastpakete, für Rund-, Vierkant- und Flachmaterial sowie für Gusstiegel kann man leicht selbst anfertigen. Für diesen Zweck eignet sich ein biegsames Kupferrohr.

Als optionales Zubehör bietet IS Forge einen mobilen Spulenhalter an. Er ermöglicht es, die Spule an einer Kabelverlängerung zu führen. Damit ausgestattet funktioniert der ISF 7200 wie ein Gasbrenner. So lassen sich mit einer offenen Induktionsspule Teile erwärmen, die bereits montiert oder schlecht zu bewegen sind. Da keine offene Flamme benötigt wird, kann auf diese Weise auch da gearbeitet werden, wo ein offenes Feuer nicht erlaubt ist.

Eine Aufnahme der Demonstration wird abrufbar sein. Mehr Informationen dazu sind zu finden auf: <https://induction-parhier.com/isforge/en/home-isf/>

Quelle: HEPHAISTOS 4/2021