

Entwicklung alternativer Substrate für die Kulturpilzproduktion aus nachwachsenden Roh- und Reststoffen

Natalie Rangno, Marco Mäbert, Stefanie Kath, Lisa Behrendt, Wolfram Scheiding

Die wirtschaftliche Relevanz von Kulturpilzen einheimischer Produktion ist bereits heute hoch und wird künftig noch deutlich steigen. Ziel des Projektes war die Entwicklung von Rezepturen und Herstellungsverfahren für neuartige Substrate zur Produktion von Kulturpilzen am Beispiel von Referenzpilzen (Mandelpilz, Shiitake, Kräuterseitling) auf Basis nachwachsender Rohstoffe oder Reststoffe aus deren Verarbeitung. Durch das Forschungsvorhaben konnten alternative und ertragssteigernde Pilzsubstrate aus einheimischen nachwachsenden Roh- bzw. Reststoffen (z. B. Nadelholz, Hanf, Weide, Xylit, abgetragene Substrate aus Pilzproduktion) für verschiedene Kulturpilze entwickelt werden.

Schlüsselwörter: Kulturpilze, Substrate, nachwachsende Roh- und Reststoffe, *Pleurotus* spp., *Lentinula edodes*, *Agaricus subrufescens*

Hintergrund

Durch den Boom bei veganen und vegetarischen Nahrungsmitteln wird die Nachfrage nach Speisepilzen (Wald- und Kulturpilze) als Alternative zu tierischen Produkten in den nächsten Jahren stark steigen. Um den wachsenden weltweiten Bedarf an gesunden und preisgünstigen Nahrungsmitteln zu decken, gewinnen Kulturpilze zunehmend an Bedeutung. Die wirtschaftliche Relevanz der Kulturpilze wie Champignon (*Agaricus bisporus*), Mandelpilz (*Agaricus subrufescens* = *Agaricus Blazei* Murill) auch als ABM-Pilz bekannt, Shiitake (*Lentinula edodes*), Kräuterseitling (*Pleurotus eryngii*), Seitlinge (*Pleurotus* spp.) u. a. aus der einheimischen und ökologischen Anzucht, sei es zu kulinarischen Zwecken, zu Lebens- oder Nahrungsergänzungsmitteln oder zur Gewinnung wertvoller Substanzen, ist bereits heute sehr hoch. Diese wird künftig schätzungsweise um 5 % jährlich in Deutschland weiter steigen (Groos, 2017).

Kulturpilze wie Champignons und verwandte Arten werden bislang auf überwiegend natürlichen, kompostierten Substraten angebaut. Die Hauptstoffe Pferdemist und Hühnerkot enthalten teilweise auch große Mengen Antibiotika und andere Schadstoffe, die von den Champignons aufgenommen werden. Aus ökologischer Erzeugung sind sie nur in sehr geringer Menge verfügbar. Eine Alternative zu Champignons bietet der ABM-Pilz. Dieser schmackhafte und nach Mandeln riechende Speisepilz ist mit den Champignons verwandt, kann jedoch auf

rein pflanzlichen Substraten kultiviert werden. Diese Substrate weisen eine sehr niedrige Ertragsausbeute auf (5 %, bezogen auf das Substratfrischgewicht) und sind nicht für die Produktion geeignet; zudem erfordern sie längere Produktionszeiten, die bis zu einem halben Jahr dauern können (Schmidt, 2009). Die holzerstörenden Pilze, wie Kräuterseitlinge und Shiitake, werden hauptsächlich auf sterilisierten Holzsubstraten gezüchtet. Die Kulturansprüche sind bei beiden Pilzen ziemlich hoch und die Erträge (15 % bis 25 % bezogen auf das Substratfrischgewicht) sind nicht immer konstant. Dagegen werden Austernpilze in Deutschland unkompliziert und preiswert auf pasteurisierten Substraten aus Weizenstroh angebaut. Die Erträge liegen bei ca. 20 %, bezogen auf das Substratfrischgewicht. Laut verschiedenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aus Asien können die Erträge der Austernpilze sowie von anderen Pilzen doppelt so hoch sein (Oei, 2016). Die dabei genutzten ertragreichen Substrate bzw. Technologien werden nicht offengelegt. Private Unternehmen und Betriebe entwickeln und verfeinern eigene Substratrezepturen, die sie in der Regel als Betriebsgeheimnis hüten. Hinzu kommt, dass die verschiedenen Pilzarten stammspezifische Substrate benötigen, um maximale Erträge zu erzielen.

Bei der derzeitigen Pilzproduktion von 79.300 t (Groos, 2017) werden jährlich ca. 270 t Substrate in Deutschland hergestellt. Den größten Anteil am Substratverbrauch haben dabei Cham-

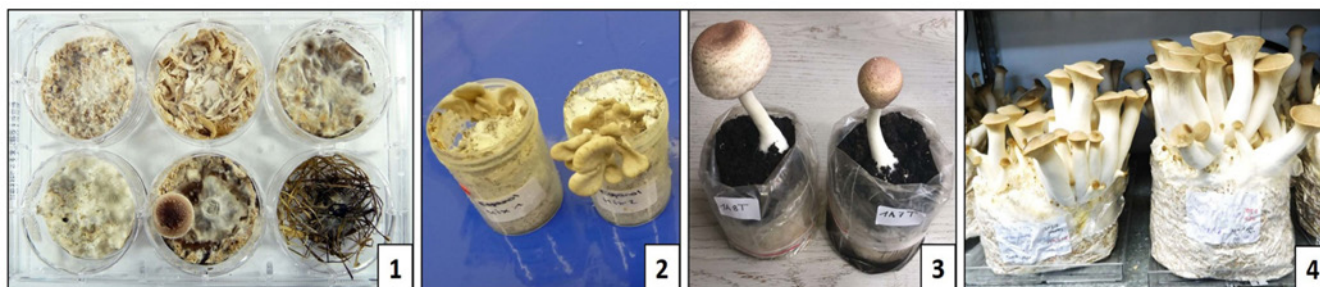


Abb. 1: Wachstumsversuche mit vier Referenzpilzen in verschiedenen Kulturgefäßen (1 – Shiitake in sechs Well-Kulturplatten; 2 – Austernseitling im Laborbecher; 3 – ABM-Pilze in Gläsern; 4 – Kräuterseitling in Praxisbeuteln; Fotos Nr. 1 und 4 IHD/Weiß)

Fig. 1: Growth experiments with four reference mushrooms on different culture dishes (1 – Shiitake in six well culture plates; 2 – Oyster mushrooms in laboratory cup; 3 – ABM mushrooms in glasses; 4 – King oyster mushrooms in practice bags; photos no. 1 and 4 by IHD/Weiß)

pignons mit 93 %, gefolgt von Kräuterseitlingen mit ca. 3 % und Shiitake-Pilzen mit ca. 1,6 %. Die übrige Substratmenge wird für die Produktion von Austernseitlingen (ca. 1,5 %) und sonstigen Kulturpilzen (ca. 0,5 %) eingesetzt (Rangno, 2018). Darüber hinaus muss die Situation der Rohstoffe wie Stroh und Holz für die Herstellung der Pilzsubstrate durch einen enormen Wettbewerbsdruck (Industrie und Energiegewinnung) kritisch bewertet werden.

Die genannten Aspekte führten dazu, einheimische Roh- und Reststoffe zu untersuchen und neuartige bzw. alternative Substrate zu entwickeln, die eine ertragreiche bzw. effiziente Pilzproduktion der drei wichtigsten Pilze (ABM-Pilz, Shiitake und Kräuterseitling) sowie der anderen Kulturpilze gewährleisten.

Material und Methoden

Auf Grundlage aller verfügbaren Informationen, insbesondere einer Bewertung der wirtschaftlichen Bedeutung und Verfügbarkeit, erfolgte die Präzisierung der Roh- und Reststoffe. Insgesamt wurden neun Roh- und Reststoffe, zwölf verschiedene abgetragene Pilzsubstrate, 18 kommerzielle Komponenten auf Pflanzenbasis sowie organische und anorganische Zusatzstoffe für die Entwicklung verschiedener Rezepturen bereitgestellt und charakterisiert.

Eine projektbezogene Stammsammlung aus 13 Referenz- und 13 Kulturpilzen wurde aufgebaut. Basierend auf phänotypischen Bestimmungsmerkmalen wurden alle Stämme taxonomisch zugeordnet. Mittels ITS-Sequenzanalyse der DNA wurde die Artidentifizierung der Stämme abgesichert und die Stammzuordnung der IHD-Isolate (IHD – Institut für Holztechnologie Dresden) verifiziert. Die jeweils am schnellsten wachsenden Stämme der vier Referenzpilze wurden durch Wachstumsversuche mit Roh- und Reststoffen, jeweils einzeln und in Kombination miteinander, ermittelt.

Der Einfluss einer hydrothermischen Vorbehandlung der Roh- und Reststoffe auf den Ertrag wurde an je zehn unbehandelten und vorbehandelten Komponenten untersucht. Die Vorbehandlung erfolgte im Kocher der Laborerfaserungsanlage des Institutes für Holztechnologie Dresden bei unterschiedlichen Temperaturen, Verweilzeiten und Überdrücken. Durch die Wachstumsversuche (3 g; sechs Well-Kulturplatten) ergaben sich Vorzugsparameter. Verschiedene Mischungen der

Vorzugsvarianten (50 g; Laborbecher) sowie mineralische und proteinhaltige Zusätze wurden in Fruktifikationsversuchen (0,2 kg; Gläser) getestet. In Wachstumsversuchen mit vier Referenzpilzen konnten die Komponenten und Mischungen mit dem höchsten Ertragspotenzial ermittelt werden. Daraus konnten Vorzugsrezepturen abgeleitet und Mustersubstrate (2,0 kg; Praxisbeutel) hergestellt werden. Die einzelnen Beispiele von Wachstumsversuchen mit vier Referenzpilzen auf verschiedenen Kulturgefäßen sind in Abb. 1 dargestellt.

In Kultivierungsversuchen im Labor und bei einem Pilzproduzenten erfolgte der vergleichende Test der Muster- und Produktionssubstrate. Die Bewertung ergab sich anhand des Ertrags (Fruchtkörperfrischmasse pro Substratfrischmasse x 100 %). Neben der chemischen Analyse wurden die Substrate mikrobiologisch auf Fremdkeime untersucht, um die jeweiligen Antagonisten sowie Synergisten zu ermitteln.

Ergebnisse und Diskussion

Es wurde ermittelt, dass die Erträge der Pilze stark von Qualität, Keimbelastung, Inhaltsstoffen, Vorbehandlung der Rohstoffe und Zusatzstoffe sowie Klimabedingungen abhängig sind. Es zeigte sich, dass die Substratkomponenten für jede Pilzart bzw. deren Stämme individuell angepasst und optimiert werden müssen.

Durch die hydrothermische Vorbehandlung erfolgte die Zerkleinerung und damit Oberflächenvergrößerung der Roh- und Reststoffe sowie Freisetzung der Nährstoffe aus unlöslichen Zellwandpolymeren (Hemicellulose, Cellulose und Lignin). Zudem wurden die flüchtigen Extraktstoffe wie z. B. Phenole und Harze ausgetrieben, was sich wiederum auf das Wachstum sowie die Erträge der Pilze positiv ausgewirkt hat.

So erreichte der Kräuterseitling auf schwach (170 °C, 5 min, 7 bar Überdruck) vorbehandelten Buchen-, Kiefern- bzw. Fichtenspänen höhere Erträge als auf nicht oder stark (205 °C, 10 min, 16 bar Überdruck) vorbehandelten Spänen. Das entwickelte Kräuterseitlingmustersubstrat aus vorbehandelten Nadelholzspänen zeigte Erträge von 30 % im Labor des IHD (nicht spezielle Klimakammer) und 33 % im Praxisversuch (spezielle Klimakammer, Champignonzucht Roland Münzner GmbH). Mit einem anderen Substrat auf Basis von vorbehandelten Buchenspänen und Weizenstroh wurden Erträge bis



Abb. 2: Referenzpilze (oben) und andere Kulturpilze (unten) (1 – Mandelpilz oder ABM (*Agaricus subrufescens*); 2 – Shiitake (*Lentinula edodes*); 3 – Kräuterseitling (*Pleurotus eryngii*); 4 – Austerpilz (*Pleurotus ostreatus*); 5 – Blasser Kräuterseitling (*Pleurotus nebrodensis*); 6 – Gemeiner Samtfußröbling (*Flammulina velutipes*); 7 – Samthaube (*Agrocybe aegerita*); 8 – Weißer Buchenpilz (*Hypsizigus tessulatus*); Fotos Nr. 1, 2, 5, 7, 8 IHD/Weiß und Nr. 4 IHD/Heinelt)

*Fig. 1: Reference mushrooms (above) and other mushrooms (below) (1 – Himematsutake or ABM (*Agaricus subrufescens*); 2 – Shiitake (*Lentinula edodes*); 3 – King oyster (*Pleurotus eryngii*); 4 – Oyster (*Pleurotus ostreatus*); 5 – White elf (*Pleurotus nebrodensis*); 6 – Enoki (*Flammulina velutipes*); 7 – Pioppino (*Agrocybe aegerita*); 8 – Buna-shimeji (*Hypsizigus tessulatus*); photos no. 1, 2, 5, 7, 8 by IHD/Weiß and no. 4 by IHD/Heinelt)*

40 % erzeugt. Die Validierung der Kräuterseitlingssubstrate, die im Projekt entwickelt wurden, ist bereits bei vier einheimischen Pilzproduzenten (Pilzzucht Braun, Champignonzucht Roland Münzner GmbH, Lehr Bio Speisepilzkulturen und BioMycoTec GmbH) erfolgreich abgeschlossen. Die Kräuterseitlingerträge der neuen Substrate waren vergleichbar mit den Erträgen aus der Produktion oder sogar deutlich höher. Demzufolge ist eine praktische Umsetzung der Kräuterseitlingssubstratrezeptur zur Produktion realisierbar. Erforderlich ist allerdings die mitentwickelte hydrothermische Aufschlusstechnologie der Substratkomponenten, die momentan den Substratherstellern nicht zur Verfügung steht.

Shiitake bevorzugte abgetragene und schwach vorbehandelte Substrate (170 °C, 5 min, 7 bar Überdruck) sowie unbehandelte Buchenspäne und Strohpellets. Mit den neuen Shiitake-Mustersubstraten konnte die Kultivierungszeit gegenüber sechs Monaten in der Produktion halbiert werden. Die Erträge im Labor waren vergleichbar mit der Produktion, wiesen aber größere Schwankungen (10 % bis 25 %) auf. Als Ursache dafür können die unterschiedlichen Gehalte an Lignin, Cellulose, Proteinen und Kohlenhydrate in den bis zu 30 % zugesetzten, abgetragenen Substraten angenommen werden.

Laut Literaturangaben liegen die Erträge des Mandelpilzes auf nicht kompostierten Substraten bei ca. 5 %. Mit den Mustersubstraten wurden Erträge bis 10 % (ohne Deckerde) erreicht. Besseres Wachstum zeigten schwach (170 °C, 10 min, 7 bar Überdruck) vorbehandelte Substrate aus Weizenstroh bzw. Pappel- und Weidenholz sowie abgetragene, unbehandelte Buchenholzsubstrate von Austernseitling, Buchenpilz und Samthaube. Die Zugabe von abgetragenen Substraten beschleunigt die Fruktifikation z. B. von ABM oder Shiitake. Allerdings variiert die Zusammensetzung der Inhaltstoffe in abgetragenen

Substraten je nach Pilzart, Substrat, Herstellungsverfahren, Kultivierung und Bezugsquelle der Rohstoffe.

Mit der entwickelten Deckerde aus langfaserigem Faserxylit wurden sogar bis 15 % Ertrag von ABM-Pilzen erzielt. Zudem wurde nachgewiesen, dass sich Xylit (Ligninquelle und Feuchtespeicher) und Hanfstroh (Proteinquelle und Substratatmung) positiv auf die Entwicklung der Fruchtkörper der Seitlinge (Zimmer, 2017) sowie der anderen Pilze auswirkten.

Durch Wachstumsversuche sowie mikrobiologische und molekularbiologische Analysen zur Fremdkeimbelastung wurden 44 Bakterienarten und elf Pilzarten als Fremdkeime (insgesamt 327 Isolate) der vier Referenzpilze identifiziert und charakterisiert. Die jeweiligen Antagonisten sowie Synergisten wurden mit dem sogenannten Strichtest ermittelt. In den Untersuchungen wurden überwiegend solche mit antagonistischer Wirkung gegenüber den Kulturpilzen gefunden; am häufigsten waren die Bakterien *Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens*, *Streptomyces album* sowie *Paenibacillus provencensis* und die Pilze *Paecilomyces variotii* und *Trichoderma longibrachiatum*. Dabei zeigte *B. amyloliquefaciens* die höchste antimykotische Aktivität gegen verschiedene Pilze und *Streptomyces album* die höchste antibakterielle Aktivität gegen zahlreiche Bakterien (Rangno et al., 2016). Positive Wirkungen wiesen dagegen die im Substrat des Mandelpilzes gefundenen Fremdkeime auf. So förderten die synergistischen Bakterien *Chryseobacterium wanjuae* und *Pseudoxanthomonas yeongjuensis* das Myzelwachstum (Bulla, 2017), und Bakterien wie *Bacillus* spp. und *Paenibacillus* spp. begünstigten die Fruktifikation auch ohne die sonst übliche Deckerde (Rangno, 2018).

Inwieweit die gefundenen Synergisten oder Antagonisten der Kulturpilze Auswirkungen auf deren Ertragspotenzial haben, blieb ungewiss und erfordert weitere Forschungsarbeiten.

Zusammenfassung und Ausblick

Durch das Forschungsvorhaben konnten neue, alternative und ertragssteigernde Pilzsubstrate aus nachwachsenden Roh- bzw. Reststoffen (Nadelholz, Hanf, Weide, Pappel, Xylit, abgetragene Pilzsubstrate) für verschiedene Kulturpilze (siehe Abb. 2) entwickelt werden. Die Herstellung von Substraten ist ein komplexer Prozess, bei dem verschiedene Einflussfaktoren von der Rohstoffauswahl über Substratzusammensetzung und -vorbehandlung bis hin zur Wahl der richtigen Pilzstämme, Fremdkeime und Klimabedingungen eine wichtige Rolle spielen. Alle diese Einflussfaktoren müssen beherrscht werden, um eine nachhaltige, ökologische, verträgliche und ertragreiche Pilzproduktion von verschiedenen exotischen Pilzen zu ermöglichen.

Nach jetzigem Kenntnisstand sind weitere, auf die Produktion orientierte Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlich, um eine wirtschaftliche Herstellung thermisch vorbehandelter Substratkomponenten zu gewährleisten. Da die Substrate aus mehreren Komponenten bestehen, ist es sinnvoll, diese für jede Pilzart individuell in pelletierter Form herzustellen.

Weiterer Forschungsbedarf besteht insbesondere zur biologischen und chemischen Analyse der Rohstoffe sowie bezüglich der abgetragenen Pilzsubstrate für die Pilzkultivierung. Deren Qualitätssicherung wird momentan von den Futtermittellaboren gewährleistet. Diese sind jedoch nicht auf den Bedarf der Pilzproduktion spezialisiert und geben keine Empfehlungen für die praktische Anwendung. Das Nutzpotenzial von abgetragenen Substraten für die Landwirtschaft, der Pilzanbau, die Tierzucht sowie die Holz- und Energieindustrie ist bis jetzt ebenfalls wenig erforscht. Demzufolge erfordert eine wirtschaftliche Verwertung von abgetragenen Substraten eine umfangreiche Grundlagenforschung und Entwicklungsarbeiten hinsichtlich der Qualitätssicherung. Entsprechende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten werden derzeit vorbereitet.

ABSTRACT

Development of alternative substrates for the mushrooms cultivation from renewable resources and residual matter

The economic relevance of mushrooms from domestic production is already high today and will increase significantly in the future. The objective of the project was to develop recipes and production methods for novel substrates for the mushrooms cultivation by example of referential mushrooms (himematsutake or ABM, shiitake, king oyster) on the basis of regenerative resource material or residual substances from their processing. The research project helped to develop alternative and yield-raising mushroom substrates from domestic regenerative resources or residual matter (e. g. softwood, hemp, xylit, substrates removed from the mushroom production a. u.) for several cultivated fungi.

Keywords: *Mushroom, substrate, renewable resources and residual matter Pleurotus spp., Lentinula edodes, Agaricus subrufescens*

Danksagung

Die diesem Artikel zugrundeliegenden Forschungsarbeiten wurden im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungsförderung (Innovationskompetenz (INNO-KOM)) gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen unter dem Förderkennzeichen MF140217 durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Beschluss des Deutschen Bundestages gefördert.

Literatur

Bulla J (2017) Isolation und Analyse von Fremdkeimen aus der Produktion von Agaricus subrufescens und deren Auswirkung auf das Agaricus-Wachstum. Masterarbeit, Technische Universität Dresden, Internationales Hochschulinstitut Zittau

Groos U (2017) Pilzproduktion in Deutschland. In: Tagungsband des Hessischen Pilztages, 07.11. 2017, Kern, Schweiz

Oei P (2016) Mushroom Cultivation IV. Eco Consult Foundation, Amsterdam, The Netherlands

Rangno K (2018) Entwicklung alternativer Substrate für die Kulturpilzproduktion aus nachwachsenden Roh- und Reststoffen (PAS). Forschungs- und Entwicklungsbericht, INNO-KOM Reg.-Nr: MF140217, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD)

Rangno N, Schwarze A, Kath S, Scheiding W (2016) Antimicrobial activities of mushroom species and bioburden germs from medicinal mushroom. International Journal of Medical Microbiology 306 (8): 95-96

Schmidt WE (2009) Anbau von Speisepilzen – Kulturverfahren für den Haupt- und Nebenerwerb. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Zimmer F (2017) Einfluss verschiedener cellulosehaltiger Rohstoffe und proteinhaltiger Zusatzhilfsstoffe sowie deren Gemische auf das Wachstums- und Fruktifikationsverhalten von Austernpilzen (Pleurotus spp.). Bachelorarbeit, Staatliche Studienakademie Riesa, Berufsakademie Sachsen

Autoren

Dipl.-Ing. Sc. Natalie Rangno (Dipl.-Ing. für Agronomie, Bachelor of Molecular Biology) ist seit 2007 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Mykolabor des Ressorts Biologie/Holzschutz am Institut für Holztechnologie Dresden (IHD), Zellescher Weg 24, 01217 Dresden, tätig. Im Mittelpunkt ihrer Arbeit steht die Entwicklung neuer molekularidiagnostischer Tests, wie DNA-Arrays und PCR-ELISA-Tests zur Identifizierung und Charakterisierung von gesundheitsgefährdenden und materialschädigenden Pilzen im Innenbereich, sowie die Entwicklung alternativer Substrate für die Kulturpilzproduktion aus nachwachsenden Roh- und Reststoffen. natalie.rangno@ihd-dresden.de

Dipl.-Ing. (BA) Marco Mäbert studierte von 1999 bis 2002 an der Staatlichen Studienakademie Dresden. Von 2002 bis 2005 arbeitete er als Techniker im Technikum des Ressorts Werkstoffe am Institut

für Holztechnologie Dresden (IHD) und war dort für die Herstellung des gesamten Spektrums an Holzwerkstoffen verantwortlich. Seit 2006 ist Mäbert als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Werkstoffe am IHD tätig. Zu seinen Arbeitsschwerpunkten zählen Werkstoffentwicklung (Span- und Faserplatten, OSB), Technologieoptimierung sowie die Partikelcharakterisierung.

Stefanie Kath hat eine dreijährige Ausbildung zur Biologielaborantin bei NYCOMED in Konstanz abgeschlossen und sammelte seit 2007 in verschiedenen Industrieforschungsbereichen Erfahrungen. Seit 2015 ist sie als Laborantin im Mykolabor des Ressorts Biologie/Holzschutz am Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) angestellt. Sie ist auf dem Gebiet der molekular diagnostischen und biologischen Prüfung von Pilzen tätig.

Lisa Behrendt hat eine zweijährige Umschulung zur Biologielaborantin bei der SBG Dresden abgeschlossen. Seit 2018 ist sie als Laborantin im Mykolabor des Ressorts Biologie/Holzschutz am Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) angestellt. Im Mittelpunkt ihrer Tätigkeit stehen die molekular diagnostischen und biologischen Laborarbeiten mit verschiedenen Pilzen und Bakterien.

Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding studierte Forstwirtschaft und arbeitete von 1993 bis 1998 als Assistent am Institut für Forstnutzung und Forsttechnik der Technischen Universität Dresden an der Entwicklung von Holzfaserdämmstoffen. Seit 1999 ist er Leiter des Ressorts Biologie/Holzschutz am IHD. Seine Tätigkeitsfelder sind Holzschutz, Holzmodifizierung, Baubiologie sowie Dämmstoffe.

PRODUKTE/MELDUNGEN

Emissionsprüfkammern und Gasanalysegeräte für die betriebliche Eigenüberwachung

Die Nachfrage nach VOC- und Formaldehyd-Emissionsprüfungen an Bauprodukten und Möbeln für den Innenbereich wächst derzeit erheblich. Motiviert durch die Notwendigkeit zur Erhöhung der eigenen Prüfkapazität im Bereich der Produktemissionen, hat das Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH) vor einigen Jahren begonnen, selbst Prüfkammersysteme zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen. Diese Entwicklung erwies sich als so erfolgreich,



Gasanalysegerät mit zwei Prüfkammern

dass das EPH diese Kammersysteme seit einiger Zeit sowohl Holzwerkstoff-, Fußboden- oder Dekorpapierherstellern als auch Produzenten anderer Erzeugnisse, wie Bindemittel, Lacke, Farben und Kleb- oder Dichtstoffe, für die betriebliche Eigenüberwachung zur Verfügung stellt. Derzeit sind bereits 64 Kammern international erfolgreich

im Einsatz. Es werden Prüfkammern in den Größen 100 l, 225 l und 1 m³ in Edelstahl oder Glas angeboten. Ein speziell entwickeltes Steuergerät inkl. elektronischem Mass Flow Controller regelt die Parameter Temperatur, Luftfeuchte, Durchfluss/Luftwechsel und Luftgeschwindigkeit und erlaubt die Konfiguration von Prüfsystemen mit bis zu fünf Kammern unterschiedlicher Größe. Sie sind sowohl für die Prüfung der Formaldehydemissionen gemäß DIN EN 717-1 und ASTM 6007 als auch für VOC-Prüfungen nach DIN EN ISO 16000-9 bzw. DIN EN 16516 ausgelegt.

Eine weitere Neuentwicklung betrifft das Gasanalysegerät GA-4M.nt mit integrierter Regelung für bis zu vier Rohrkammern für Formaldehydemissionsprüfungen gem. DIN EN ISO 12460-3 bzw. DIN EN 717-2. Das System besteht aus einem Mastergerät mit zwei Kammern und der Regeleinheit sowie einem Erweiterungsmodul, das auch nachträglich angeschlossen werden kann und vom Mastergerät gesteuert wird. Das Gerät kann an ein vorhandenes Druckluftsystem angeschlossen oder durch eine zusätzlich einbaubare Luftpumpe völlig autark betrieben werden. Drei Gerätesysteme sind derzeit im praktischen Einsatz.

Die EPH bietet individuell auf die Bedürfnisse des Interessenten zugeschnittene Systemlösung, Installation und Mitarbeiterschulung. Weitere Details finden Sie unter www.eph-dresden.de/de/pruefgeraetes Schulungen/pruefkammersysteme/

Kontakt:

Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH), Dresden;

Martina Broege, martina.broege@ihd-dresden.de,

Tel. +49 351 4662 340