



Effective Programme

Experience the Difference!

## Arnold Umformtechnik: CleanCon<sup>®</sup> ručí za „Technickou čistotu“

Požadavky na „Technickou čistotu“ u komponent, které jsou rozhodující pro funkci, rostou – Arnold Umformtechnik GmbH stanoví v podobě „CleanCon<sup>®</sup>“ měřítko pro čistotu konstrukčních prvků – má k dispozici vlastní, špičkově vybavenou zkušební laboratoř – zadání zkoušek jsou vyvíjena společně se zákazníky

(Forchtenberg) Společnosti Arnold Umformtechnik GmbH, specialisty na inteligentní spojovací řešení a dodavatele dílů pro automobilový průmysl, se zvláště dotýkají kvalitativní zadání směrnice VDA 19 „Kontrola technické čistoty – znečištění funkčně relevantních automobilových dílů prachovými částicemi“. V souvislosti s rostoucími požadavky zákazníků na problematiku „Technické čistoty“ – tedy znečištění na povrchových plochách konstrukčních dílů částicemi o maximální velikosti <math><200\mu\text{m}</math> až <math>400\mu\text{m}</math> - odstartovali specialisté na spojovací materiál z Forchtenbergu v úzké spolupráci s Fraunhoferovým institutem již v roce 2005 vývojový projekt. V rámci této spolupráce byla mimo jiné vyvinuta zkušební kritéria ke klasifikaci produktových vlastností na základě těchto směrnic. Díky intenzivní úvodní práci nyní Arnold disponuje díky vlastnosti čistoty CleanCon<sup>®</sup> zkušebními specifikacemi pro své produkty, které stanoví měřítko přípustného znečištění. Kvalitativní požadavky jsou tak prvně srovnatelné s ustanovením „Technická čistota“.

Vzhledem k trendu miniaturizace se konstrukční díly a celky stávají nejen menšími, ale současně také komplexnějšími a výkonnějšími. V mnohých případech jsou příčinou vadné funkce mechanických nebo elektronických konstrukčních dílů mikroskopicky malé čá-

Skupina Arnold je 100% dceřinou společností globálně působícího koncernu Würth, který s více než 60 000 zaměstnanci a 384 společnostmi po celém světě dosahuje zisku překračujícího 7 miliard euro.



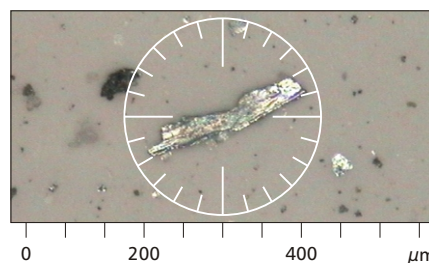
Obr. 1: Zkušební laboratoř firmy Arnold

stice. Rozhodující vliv na úroveň „Technické čistoty“ mají - vedle designu výroby - montáž v aplikaci, manipulace a veškerá přeprava až k montáži, stejně jako balení. Zvláště při výrobě, zpracování a v logistice takzvaných C dílů - jako jsou šrouby a matky - vznikají zbytkové nečistoty, které se jako rušivé pozůstatky ve formě větších nebo menších částí usazují na konstrukčních dílech. Cílené ovládání částicových znečištění je pro Arnold již dnes důležitým předpokladem, jak v rámci celého výrobního procesu, zakončeného dodáním dílů zákazníkovi, dosáhnout požadované kvality.

Čistota dílů jako znak kvality

Možnosti kontaminace částicemi jsou v celém řetězci tvorby hodnot rozmanité. Jestliže lze ovlivňující faktory při výrobě - například ocelového šroubu - ještě více řídit, vedou různé okolní podmínky - jako teplota a vlhkost vzduchu - u konstrukčně stejných produktů k různým výsledkům měření. Následující postupy povrchové úpravy a násoypné procesy při kontrole a balení dílů se projevují jako zdroje dodatečného znečištění.

Pro odpovědné pracovníky společnosti Arnold Umformtechnik je „Technická čistota“ faktorem kvality, funkce a život-

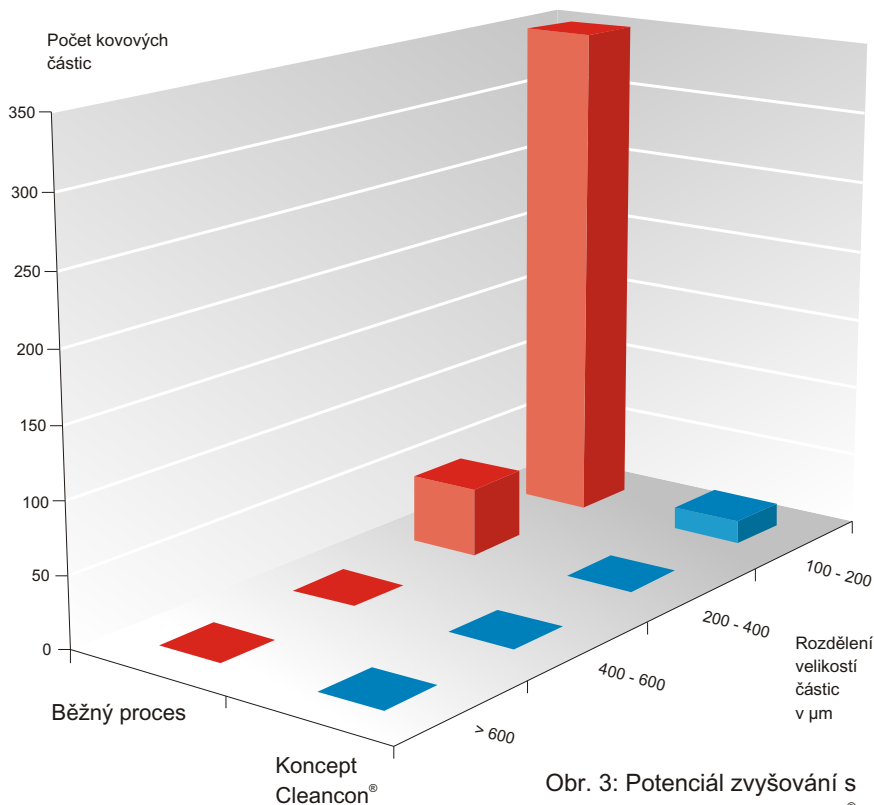


Obr. 2:

Velikost částice nečistoty

nosti produktů a konstrukčních celků. V popředí zájmu jsou zejména komponenty moderních automobilů, které jsou rozhodující pro funkci. Rostoucí požadavky na kvalitu zajišťují průběžná zlepšovací opatření. Inicializované činnosti sahají od designu, přes výrobu až k zabalení konečného produktu.



  
**Experience  
the Difference!**


Obr. 3: Potenciál zvyšování s konceptem Arnold Cleancon®  
Počet kovových částic

Kalkulace nákladů / přínosů při stanovení limitních hodnot V podobě VDA 19 byla v listopadu 2005 vypracována směrnice, která jako první popisuje kvantifikaci výrobou způsobených částicových znečištění, jako jsou odřezky a prach. Stanoví metody a postupy pro extrakci (= získání částic) a analýzu. Rozdělení, jakých třídy čistoty lze u jednotlivých produktů dosáhnout, ze směrnice VDA 19 nevyplývá. Určení limitních hodnot pro množství, velikost a druh částic, které jsou z pohledu technické funkčnosti přípustné, zůstává neošetřeno. Jejich stanovení zpravidla zajišťuje zadavatel, který disponuje nezbytným technicko-funkčním know-how a zná jak požadavky na produkt, tak i následky znečištění částicemi.

Protože spolu kvalita a náklady při provozně-ekonomických úvahách vždy kauzálně souvisejí, je význam stanovení limitních hodnot velikosti nebo množství částic s ohledem na cenovou kalkulaci komponenty stále větší. Fixace limitní hodnoty zbytkového znečištění je zpravidla závislá na využití v konstrukčním prvku, popřípadě na specifickém povrchu produktu. Čím jsou vyšší požadavky na „Technickou čistotu“, tím jsou vyšší náklady na produkt.

Elektronické a hydraulické konstrukční celky kladou výrazně vyšší požadavky na „Technickou čistotu“ jednotlivých prvků, než například mechanické díly. Částice o velikosti 200 µm, které se téměř rovnají síle lidského vlasu, mohou za určitých okolností významně ovlivnit elektrické proudy na destičce opatřené

#### VDA 19

Směrnice VDA 19, která byla zpracována Centrem managementu kvality (QMC) Svazu německého automobilního průmyslu (VDA) ve spolupráci s Fraunhoferovým ústavem pro výrobní techniku a automatizaci (IPA), popisuje poprvé kvantifikaci znečištění částicemi podmíněné výrobou jako jsou třísky a prach. Filmovou kontaminací se nezaobírá.

VDA 19 se aplikuje pro funkčně relevantní díly automobilů jako jsou například komponenty palivových systémů, olejové okruhy, brzdové systémy, okruhy chladicí kapaliny, hydraulické systémy a systémy pro vedení vzduchu. Směrnice předepisuje metody a postupy pro získávání a analýzu částic k posouzení a porovnání „technické čistoty“ povrchů a částí povrchů konstrukčních prvků. Klasifikace stavu povrchu do „tříd čistoty“, tedy definice, jaké množství, velikost a druh částic je z technicky funkčního hlediska pro konstrukční prvek ještě přípustné, VDA 19 neprovádí.

úzkými příčnými řezy a vést k naprostému výpadku podřízených konstrukčních celků. Náležitě vysoké jsou požadavky zadavatele na limitní hodnoty těchto dílů, jež se musí respektovat při výrobě a distribuci. Přitom částice stejné velikosti by neohrozila funkčnost robustního mechanického spojení. Limitní hodnota požadavku na zbytkové znečištění je odpovídajícím způsobem mnohem nižší, což se projevuje ve výrazně příznivějších cenách.


**Effective Programme**
**Experience the Difference!**

„Technická čistota“ je znakem produktu. Vzhledem k dosavadním spíše paušálním požadavkům zadavatelů na limitní hodnoty příslušného stupně znečištění společnost Arnold Umformtechnik reagovala a v podobě CleanCon<sup>®</sup> vyvinula procesy k realizaci požadavků na čistotu. Zadavatelé tak mají prvně k dispozici zkušební postupy, při nichž se „Technická čistota“ klasifikuje jako znak produktu a je tak možné ji srovnávat. Spektrum vlivů na zkušební podmínky je široké. Standardní procesy lze realizovat jen zřídka. Obdobně individuální jsou požadavky, které se vyvíjejí společně se zadavatelem.

Limitní hodnoty musí být definovány v souladu s designem. Rovněž je třeba stanovit, kdy, kde a jak budou zkoušky provedeny. Totéž platí pro otázku rozsahu zkoušky v poměru k podílu povrchu. Musí se sjednat laboratorní podmínky a extrakční postup - čištění ultrazvukem nebo odstřediváním - a způsob analýzy - gravimetrický nebo určení částic. Společnost Arnold na pomoc neposkytuje pouze své zkušenosti při rozhodování o zkušebních postupech a jejich individuálním vyvíjení, ale také zkušební laboratoř včetně zařízení.

#### Analyzační filtrace k určení čistoty součásti

Ve většině případů se částice ze součásti cíleně oddělují kapalinou, aby se mohly metrologicky registrovat. To se provádí zpravidla v ultrazvukové lázni. Částice se shromažďují na analyzačním filtru, suší podle definovaného postupu a rozdělení částic se – podle požadavku – posuzuje pomocí gravimetrie nebo mikroskopie. Výsledek měření je velkou měrou závislý na zkušební proceduře. Významnou roli hrají rovněž schopnosti použitých měřidel. Zvolená zkušební metoda musí být svědomitě dodržena.

#### Gravimetrie při vyhodnocení zbytkové nečistoty

Transport částic na zkoumaném objektu se určuje přibýváním hmoty. K tomu se vysuší a zváží analyzační filtr před a po filtraci. Gravimetrie poskytuje pouze celkovou hmotnost transportu částic, nevypovídá však o rozdělení velikosti částic na analyzačním filtru.

#### Mikroskopické vyhodnocení zbytkové nečistoty

Vyhodnocení částicových filtrů pomocí světelného mikroskopu metodou pozorování v procházejícím a dopadajícím světle umožňuje rozlišení podle kovových a nekovových částic. Jako výsledek poskytuje analýza počet a velikost uvolněných částic. Jelikož funkce konstrukčních prvků může být negativně ovlivněna již jednotlivými nebo několika málo kritickými částicemi, je nutný výpočet celkové plochy analyzačního filtru.

#### Shrnutí

S CleanCon<sup>®</sup> jsou splněny požadavky na čistotu stanovené společností Arnold. Byla vyvinuta zkušební zadání, která jsou nezbytná a přispívají k ovládnutí mnohovrstvých ovlivňujících faktorů. Prvně byl vytvořen předpoklad pro srovnatelnost výsledků zkoušek zbytkového znečištění a stanovení definovaných limitních hodnot. Existuje tak proces, který současně respektuje kvalitu a náklady a podle požadavků připouští individuální produktové vlastnosti, které lze reprodukovatelně prokázat.

Vaše kontaktní osoba:  
 ARNOLD UMFORMTECHNIK  
 GmbH & Co. KG  
 Michael Pult  
 Vedoucí marketingu & komunikace  
 Master of Science (MSc) / Diplom-  
 Betriebswirt (FH)  
 Carl-Arnold-Strasse 25  
 D-74670 Forchtenberg-Ernstbach

Tel.: ++49 (0)7947/821-170  
 Fax: ++49 (0)7947/821-195  
 Mobil: ++49(0)160/98908602  
 mail: michael.pult  
 @arnold-umformtechnik.de  
 web: www.arnold-umformtechnik.de