

# today

ARBURG (阿博格) 杂志

第 66 期

2018





**4** 数字化：整套专业知识一站式获取

**6** Werner Beiter：射箭领域国际领先



**9** 2018 年技术节：数字化转型和行业趋势

**10** G&F Chatelain：陶瓷注塑用于钟表和珠宝行业

**12** 技术巡回：现场参与客户的热门主题



**13** 2017 年法兰克福国际精密成型暨 3D 打印制造展览会 (formnext)：freeformer 与功能性部件备受青睐

**14** ZF TRW：借助 ALS 的灵活生产和保养



**16** LEONI：灵活的交钥匙系统用于四种外壳类型

**19** 智慧服务：定期保养减少故障停机



**20** 弗劳恩霍夫协会化工技术研究所：freeformer 加工导体材料

**22** KIMW-项目：各种注塑件要求的最佳型腔表面

**24** 用户会议：与 ALS（阿博格中央生产管理系统）相关的经验交流



**25** 银禧年纪念日：ARBURG（阿博格）波兰庆祝 25 周年纪念日

**26** 技术浅谈：前瞻性保养可削减费用和成本

## 版本说明

ARBURG（阿博格）《TODAY》杂志，2018 年第 66 期

未经授权禁止转载（全部或部分內容）

责任编辑：Christoph Schumacher 博士

编辑委员会：Oliver Giesen、Christina Hartmann、Juliane Hehl、Martin Hoyer、Jürgen Peters、Bernd Schmid、Jürgen Schray、Wolfgang Umbrecht、Thomas Walther 博士、Renate Würth

编辑：Uwe Becker（文字）、Andreas Bieber（图片）、Dr. Bettina Keck（文字）、Markus Mertmann（图片）、Susanne Palm（文字）、Oliver Schaefer（文字）、Peter Zipfel（排版）

编辑部地址：ARBURG（阿博格）有限责任及两合公司，邮编 1109，劳斯博格 72286 号

电话：+49 (0) 7446 33-3149，传真：+49 (0) 7446 33-3413

电子信箱及网址：today\_kundenmagazin@arburg.com，www.arburg.com



与所有射箭产品类似，Beiter 还提供多种颜色的护臂：这在 ALLROUNDER 上完成生产，并由 Mix Haxholm，2003 年泰国小姐与 2005 年泰国女子射箭冠军进行展示。

**ARBURG**  
阿博格



## 致尊敬的读者

愿您在新的一年里拥有完美开场。对我们而言，一月份将在技术节的准备工作方面取得长足进展，而在 2018 年三月我们又将于劳斯博格恭候来自世界各地的数千名宾客。我们此次行业盛事的亮点在于全新的高效舞台，本次一切将围绕数字化转型展开。您将在我们的专家采访中感受到我们正如何深入且跨领域地钻研此项重要的未来课题。技术节后将迎来 2018 年的第二季度，随即便是紧锣密鼓的全球重要展会：在位于奥兰多的国际塑胶展览会 (NPE) 和位于米兰的意大利国际塑胶橡胶工业展览会之后，便是在上海举行的中国国际橡胶塑胶展览会 (Chinaplas) 和在汉诺威举行的汉诺威工业博览会。随处可见“Wir sind da.” - 为了向客户和意向人士现场展示新事物、亮点和趋

势。我们还将“顺便”再做一些自己的事情，有关我们机器的设计修改或者新的 GESTICA 控制系统。但是不用担心：为了您始终可以借助 ARBURG（阿博格）技术进行高品质、高效且稳定的生产，我们将一如既往地一步一个脚印稳步前行。我们将在此刊中再次用来自各行各业的精彩报导作为示例来进行详细阐述。您将阅读到例如在哪里以及如何生产用于国际射箭领域的高科技元件，或者怎样在个人化交钥匙解决方案中将灵活性和自动控制相结合。

衷心希望您能通过阅读我们的《TODAY》杂志获得愉悦。

Renate Keinath  
管理股东



“Industrie 4.0 - powered by Arburg” :  
部门负责人 Andreas Dümmler 和  
Gerhard Würth 以及总经理 Jürgen Boll  
和 Heinz Gaub (左起) 将共同推进数字化  
转型。

# 首要问题 4.0

## 数字化：整套专业知识一站式获取

**数**字化之于 ARBURG (阿博格) 是首要问题。总经理 Heinz Gaub (技术) 和 Jürgen Boll (财务、审计、IT) 都亲自关注这一未来主题 - 与之一道的还有经验丰富的部门负责人 Gerhard Würth (技术发展) 和 Andreas Dümmeler (资讯系统)。他们在与《TODAY》杂志编辑进行的访谈中阐述了企业的战略。

《TODAY》杂志：其他企业都任命了一位首席数字官。为什么 ARBURG (阿博格) 在数字化方面却组建了一个工作组？

Boll：在我们看来，对于一个如此多层面和复杂的主题，“一人负责制”能够复盖的面太窄了。“这就是一个为数字化负责的职位”这样的资讯，对于我们的路线而言是错误的。我们希望对这个主题进行同步和有针对性的推进，并共同承担此责任。因此，我们投入了我们的专家在技术、销售和 IT 领域多年的专业能力，并在这一主题下进行共同协作。

《TODAY》杂志：ARBURG (阿博格) 展示过大量针对工业 4.0 的实例。“数位化”工程也将朝着相同方向发展吗？

Gaub：不，这个主题显然更加广泛。为了使数位化世界成为商机而非威胁的关键问题是，不能“止步”于固有商业模式的成功，而应当另辟蹊径。因此，对于 ARBURG (阿博格) 这样一家机械制造商的数位化转型绝不是临时工程，而是涉及所有功能范围的全方位变更过程。

《TODAY》杂志：那么对于传统工作区域和介面的要求将发生怎样的改变呢？

Gaub：向数位化控制的业务过程进行转变将几乎令所有工作内容发生改变。从最初的产品询价，到

产品交付和多年来的服务维护。

Boll：因此非常重要是所有员工在数位化道路上的共同协作，以便他们可以有针对性的获得相应的专业能力。未来将在逐个领域实现平缓甚至是不易察觉的过渡，而且将会把任务分配在完成效率最高的地方。

《TODAY》杂志：数位化主题将具体涉及哪些方面的内容？

Dümmeler：一方面涉及我们自身业务过程的数位化，例如涉及技术机器配置和真实机器的虚拟数位镜像。

Würth：另一方面还涉及我们的产品和服务的数位化，以便提升客户方面的生产效率。一个示例便是智慧型机器，其可以自动调节到一个理想状态，并通过不同的连接模组成为在工业 4.0 环境内可进行自主通讯的合作伙伴，从而在生产流程中实现相应的连接。

《TODAY》杂志：当前是否已有示例？

Würth：当然。我们几十年来一直致力于这一主题。因此我们早已成功应用了我们的数位备件订购系统，同样还有我们自主开发的制造执行系统 (MES)，ARBURG (阿博格) 中央生产管理系统 ALS，其借助基于网路的移动应用，将 IT 世界带入生产中。此外还有新的 ARBURG (阿博格) 远端服务 ARS，以及大量用于启动、设置、优化、生产和监控直至服务的辅助系统。我们将在 2018 年技术节的高效舞台上展示我们针对“Industrie 4.0 - powered by Arburg”的广泛全面的产品供应。

《TODAY》杂志：大资料和安全主题仍然存在争议。ARBURG (阿博格) 怎样看待此形势？

Gaub：问题的关键始终在于不仅要海量资料进行收集，还应对其进行有意义的评估和利用。我们的口号是“以智慧资料代替大资料！”在我们进行一切围绕数位化的活动时，都将安全性列为最高优先顺序。我们的客户可以完全相信，他们的资料在我们这是随时处于被保护状态的。

《TODAY》杂志：未来的走向是怎样的？

Dümmeler：在我们未来的活动中，数位化转型将基于四大支柱：其中一个是关于我们内部的过程，另外三个是针对我们的客户。首先涉及到的是机器和控制系统的直接操控 (智慧型机器)。其次将令我们的应用更加贴近用户的世界，即在用户的生产 (智慧生产) 中，第三点涉及平台和不同的数位服务供应 (智慧服务)。



与 2016 年里约奥运会女子  
射箭银牌得主 Lisa Unruh  
一样，全球顶尖运动员在射  
箭运动中都选择使用 Beiter  
的附件。

照片：Beiter

# 瞄准器里 洞见未来

Werner Beiter：射箭领域国际领先

**如**果去参观位于德国维林根-施维宁根附近达克英根的 Beiter 公司，首先将会领略到其悠久的历史企业发展历史以及那里的射箭运动氛围。人们将了解到，为什么 Beiter 在这个领域的世界声誉可以匹敌 Adidas、Nike 或者 Puma。以及为什么所有著名的射箭运动员都申请使用 Beiter，且完全无需赞助。预见未来的 Werner Beiter 不走寻常路。

Beiter 公司于 1968 年作为塑胶制品和注塑模具设计室创立，并不断发展壮大。随后其开始为钟表工业和医疗技术生产精密的塑胶制品。

公司总部搬迁到现在位于维林根-施维宁根的达克英根之后，在 1980 年代，公司创立者 Werner Beiter 起先只在闲暇时致力于射箭运动。情况很快就发生了变化，

正如他的女儿，如今的总经理硕士工程师 Nicole Beiter-Lorenz 所述：“射击者经常来问他，是否可以凭借他对高精度产品的执着热爱，也来尝试为他们开发塑胶制品。我父亲对射箭运动中的精度提升进行了深入思考，并在六个月之后申请了首个全球范围内此领域的专利。”

执着源于热爱

如今，Beiter 已成为欧洲最著名的射箭运动附件生产商。所有产出的产品都始终标明“Made in Germany”，到今天仍然是这样。产品从德国出口到全世界。

Werner Beiter 从不会半途而废。一旦开始，就会坚持到底。他对射箭运动附件主题的研究细化到每一个细节，首先针对箭末端和弓弦上高精度的箭尾和搭箭点进行研究，以求提升精准度。如今这些零件已经构成了整个生产的核心部件。Nicole Beiter-Lorenz 对此要求非常高：“我们的主要产品 - 具备全球专利且市场领先的 Beiter 箭尾 - 在仅有一个型腔的模具中制造而成。这样可以实现尽可能小的公差，从而确保尽可能高的精准度。因此放弃使用多型腔模具。我们的模具配

备了替换部件，用于生产多种不同尺寸和版本的产品。在我们这，品质的地位始终高于数量。”

不仅为了自己，也为了射箭领域的顶尖运动员准备理想的测试条件，Werner Beiter 建造了“Werner & Iris 中心”，这是一个测试和仓储大厅，能为射箭运动员提

供理想的条件。运动员们可在那里设置最佳的材料，测试最新的材料或者单纯进行训练。此大厅是专为射箭运动设计的，甚至可在室内区域容纳 70 米的奥运会距离。

世界精英汇聚 Beiter

据不完全统计，全世界所有的顶尖运动员都曾经光临过达克英根的“Werner & Iris 中心”。在用于精确校准的技术装置上可对所有设备进行完整的校准：从通过射击轨道进行零环境干扰的调节辅助，再到可对箭的飞行进行最精准呈现的高速摄像头。运动员们能从“Werner & Iris 中心”获取双重利益：射箭运动方面的研究不但将在这里得到决定性的推进，而且他们在达克英根还能在最完美的条件下进行训练。因此这个小地方如今已经世界闻名了。



照片: Beiter



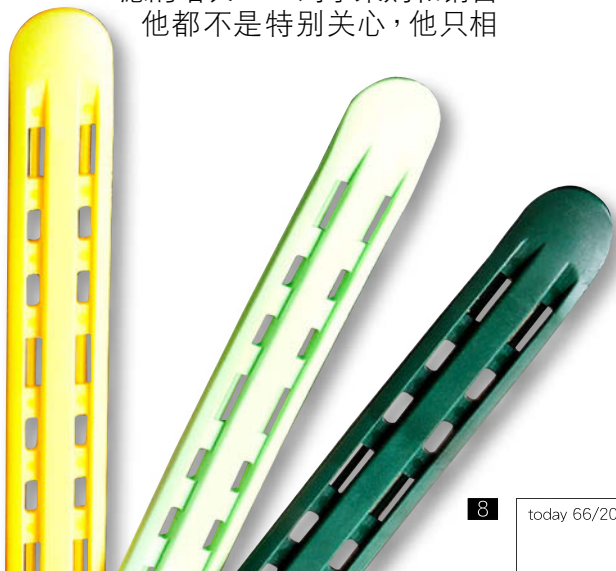
在 ALLROUNDER 上生产精密部件

从创业之初, Werner Beiter 便选择使用 ARBURG (阿博格) 的注塑机生产塑胶制品。2017 年 10 月末, 这家企业又购置了一台新型液压式 ALLROUNDER 170 S 用于投入生产。弓箭附件的生产大多涉及上百万件的 PC 或者 POM 材料的嵌入件和自由掉落件, 因此相对简易且无需太多自动控制 - 目前重要的研究和开发阶段在于新产品上。

Andreas Lorenz 是公司创立者的女婿, 其本身就是多次世界和欧洲射箭比赛冠军, 目前作为销售总经理负责产品的经销, 他坚信: “我的岳父一直致力于缓慢且深思熟虑的增长。对于采购和销售他都不是特别关心, 他只相

信口碑。只是他始终采用附近的供应商, 以便能寻求常年的合作关系和追踪较短的路径。1978 年他购入了第一台 ARBURG (阿博格) 机器, 并用其进行了精密仪器和医疗技术产品的顺利生产。我们会努力终生践行其受苏格拉底影响的信条 “测量 - 计数 - 称重”。为什么我们要改变一种有效的合作呢?”

全世界同一概念: Beiter 的射箭运动附件诸如箭末端的箭尾 (左上图), Beiter 用于调节弹力的箭侧垫 (右上图) 或者护臂 (左下图)。



INFOBOX

公司名称: Werner Beiter 有限和两合公司  
 成立时间: 1968 年由 Werner Beiter 创立  
 公司位置: 德国达克英根  
 行业: 射箭运动、钟表工业、医疗技术  
 产品: 约 3500 种编码产品, 出口至 63 个国家的专业和大宗贸易以及最终用户  
 机械设备: 仅有 ALLROUNDER 注塑机, 配备 150 和 700 kN 的合模力  
 联系方式: www.wernerbeiter.com





2018 年技术节亮点：新的机器设计和 GESTICA 控制系统（上图），高效舞台以“数字化转型”为主题，更有海量应用在客户中心（左侧图片）

# 独一无二的盛事

## 2018 年技术节：数字化转型和行业趋势

**若**想知道塑胶世界的动向，敬请莅临劳斯博格参加 3 月 14 日至 17 日举办的 2018 年 ARBURG (阿博格) 技术节。亮点是以数字化转型为主题的高效舞台和最新设计的大型机器。共有超过 50 款搭配创意应用的展品以及专家报告等精彩纷呈的活动静待来自世界各地的贵宾。

2018 年的高效舞台完全属于数字化转型。八个工作站作为 ARBURG (阿博格) 的一个缩影，展示着 ARBURG (阿博格) 在用于启动、设置、优化、生产和监控直至服务的辅助系统方面的丰富的产品供应。此外专家们还将介绍 GESTICA 控制系统的相关内容，在“介面咖啡馆”中将讲述 OPC UA、Euromap 77、79、82 及其他介面。

另一个亮点便是大型机器：在 ALLROUNDER 1120 H 和 920 H 之后，将全球首次展示全新设计的结构尺寸 ALLROUNDER 820 H

的混合式机器，并搭载极富想像力的 GESTICA 控制系统。

### 超过 50 款展品

宾客们将可在超过 50 款展品上领略到包括机器、应用和工艺技术的整个产品线，其中更蕴藏着众多趋势和创新。可能是轻质结构工艺，例如纤维直接混合 (FDC)、预发泡和微发泡工艺、多组份加工、粉末注射、包装或医疗技术、工业增材制造，抑或是工业 4.0 解决方案：在这里每个人都能找到适合的内容。

客户中心、高效舞台、原型中心和变革将提供大量有关 ARBURG (阿博格) 动向和资讯。此外更有自动控制领域包含复杂的交钥匙系统的广泛内容，服务介绍，生产参观，以及针对效率 4.0、GESTICA 控制系统、轻质结构和 ARBURG (阿博格) 塑胶无模成型技术 (APF) 的专家报告。

如果没有时间亲临“现场”，可以

在 [www.arburg.com](http://www.arburg.com) 中查看带有图册的技术节新闻，并可下载专家报告。另外在 ARBURG (阿博格) 官网的媒体中心和 You Tube 的“ARBURGofficial”频道内还有展示的视频可供观看。





# 精彩的亮相

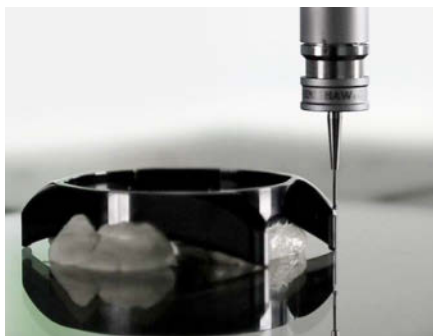
G&F Chatelain：陶瓷注塑用于钟表和珠宝行业

**来**自瑞士的 G&F Chatelain SA 是全球知名的高端钟表和珠宝首饰生产商。用在各种著名生产商的钟表上的抛光黑白陶瓷组件就是在陶瓷注塑工艺中的 ALLROUNDER 上制成的。

“由于我起初并未掌握用于陶瓷钟表和表带链环的大批量生产专业知识，于 2009 年我们与 ARBURG（阿博格）建立了联络”，G&F Chatelain 陶瓷部门经理 Olivier Bucher 在讲述这次成功的合作开端时如是说。

## 用于陶瓷注射成型的交钥匙解决方案

ARBURG（阿博格）用于二氧化锆注塑的交钥匙解决方案可以满足复杂的要求，到今天仍有多台搭载 MULTILIFT V 机械手系统的 ALLROUNDER 270 S 投入生产。他们用于加工不同颜色的二氧化锆。原始材料和塑胶陶瓷粉末混合物将由外部合作伙伴进行混合和供货。“一个特别的挑战是要精确实现定义的白色”，ARBURG（阿博格）粉末注射团队的 Hartmut Walcher 回忆道。“在这个珍珠白色调问题上，我们与材料生产商苦苦思索了将近一年时间。



## 具备较高潜力的工艺

采用陶瓷注射成型工艺，Chatelain 得以生产出接近最终轮廓的部件。Olivier Bucher 评价此项工艺的潜力：“我们采用陶瓷注塑进行作业，因为这样能将修整部件的时间缩至最短。”这意味着：只需对部分绿色部件进行铣削、烧结再进行打磨。随后将进行抛光，最后所有产品还要通过细致的外观目视检查。

## 多级工艺

二氧化锆的注塑可有助于修正作业，但仍无法实现期望的部件特性。在注塑过程之后，机械手系统将绿色部件从模具中提取出，并将



其工整定位到烧结盘中。一些部件将进行机械修整。随后进行脱胶，以便将塑胶的陶瓷支撑材料从部件中移除。借助后续的烧结将达到期望的硬度。两个过程都可通过定义时间、辅助媒介和温度来完成。在烧结过程中将达到 1400 摄氏度，经过数小时后陶瓷材料将收缩 20%，这点在设计和模具设计的过程中已经加以考虑。

## 特别的抛光过程

在脱胶和烧结过程的末尾，较密或较复杂的陶瓷部件将只能用金刚石工具或者水射流切割机进行处理。后续针对坚硬陶瓷部件自主开发的抛光过程在滚筒设备中进行，据 Olivier Bucher



照片：Chatelain

介绍，此过程非常复杂且耗资巨大。

### 着眼于未来的新理念

凭借二氧化锆的硬度，使产品呈现出较长的持久性、较高的穿戴舒适性和抗过敏性。“我们目前正在

用于钟表外壳和表带（上图）的高品质陶瓷部件生产要求具备最高精（左中图）。在 ALLROUNDER（右中图）上完成注塑后，绿色部件将在加热过程中进行脱模和烧结（中图）。



考虑应用更多带有釉面和哑光表面的替代设计”，Olivier Bucher 讲道。与 ARBURG（阿博格）之间的合作也将不断深入。目前正在寻求适合于亚洲市场的抛光表面的通用解决方案。

### INFOBOX



公司名称：G&F Chatelain SA  
 成立时间：1947 年由 George 和 Francis Chatelain 创立  
 公司位置：瑞士拉绍德封  
 员工人数：大约 300 名  
 生产占地面积：约 8000 平米用于陶瓷生产  
 行业：钟表行业  
 产品：钟表组件及其他金属和陶瓷材料部件  
 机械设备：多台搭载 MULTILIFT V 机械手系统的 ALLROUNDER 270 S  
 联系方式：[www.chatelain.ch](http://www.chatelain.ch)

# 您的主场比赛！

技术巡回：现场参与客户的热门主题



照片：Oliver Heint

**当**提到热门主题轻质结构或者工业4.0，ARBURG（阿博格）依然秉承：“Wir sind da.” - 跟随路演“技术巡回”一起。其中共包含15项活动，并且目前正横跨整个德国进行巡回。

这次巡回始于2017年9月的海尔布隆，将于2018年7月在慕尼黑结束。“目的是向我们的客户独家且直接地现场介绍塑胶加工的趋势”，德国销售总经理Oliver Giesen阐述道。

颇受欢迎：轻质结构和工业4.0

活动的反响非常大，而且轻质结构和工业4.0主题得到了大家的好评，参与者们全程多次表达出积极的回馈。参与者们纷纷称赞这次专家报告和聚会的成功结合，并且活动开始于傍晚，这样就能达到在日常事务之余参与活动。

从理论到实践

“紧凑的报告提供了重点主题的概况，并在稍后进行细节的深入” Oliver Giesen 以轻质结构为例解释道：“在展示框架内对例如预发泡工艺、微发泡工艺和纤维直接混合进行了介绍。下一步，我们来自轻质结构团队的专家可以对客户提供单独咨询，并且，在我们位于劳斯博格是客户中心还有八台相应配置的ALLROUNDER 注塑机可供使用，以便根据具体部件测试所有的轻质结构工艺。”

工业4.0报告对生产的数位化进行了阐述，并展示了创新的解决方案。关于这些内容在实践中的实际应用，可以来 ARBURG (阿博格) 技术节的高效舞台中一探究竟，其将于2018年3月14日至17日在劳斯博格举行(参见第9页)。

独一无二的活动：德国销售总经理 Oliver Giesen 向在纽伦堡参与“技术巡回”的人员致欢迎词，Merks 发动机博物馆中琳琅满目的老爷车营造出一种特殊的氛围。



# 品质精益求精

2017 年法兰克福国际精密成型暨 3D 列印制造展览会 (formnext) :  
freeformer 与功能性部件备受青睐

2017年法兰克福国际精密成型暨3D列印制造展览会 (formnext) 之于 ARBURG (阿博格) 可谓非常成功。超21000位访客汇聚在位于德国美茵河畔的法兰克福的这场全球领先的增材制造展览会。新的展台设计和采用 freeformer 进行增材制造的功能部件十分吸睛。

在法兰克福国际精密成型暨 3D 列印制造展览会 (formnext) 上亮相增材制造区域, 以及自从三年前首次展出以来作为第一批出展商, 做出这样的决策是完全正确的。2017 年 11 月在美茵河畔的法兰克福, 增材制造的心在跳动。

## 互动展台

在 ARBURG (阿博格) 展台上, 有时人头攒动得仿佛一个蜂房。展台工作人员向专业访客们进行展示, 当中有将近一半访客来自国外, 目前已经具备购置 freeformer 的

能力。新的展台设计对建立联系起到了非常积极的作用。除了两台 freeformer 之外, 四个互动工作站和两个装有 40 多个功能部件的大型壁橱也吸引着访客的注意力。

## 广泛的产品范围

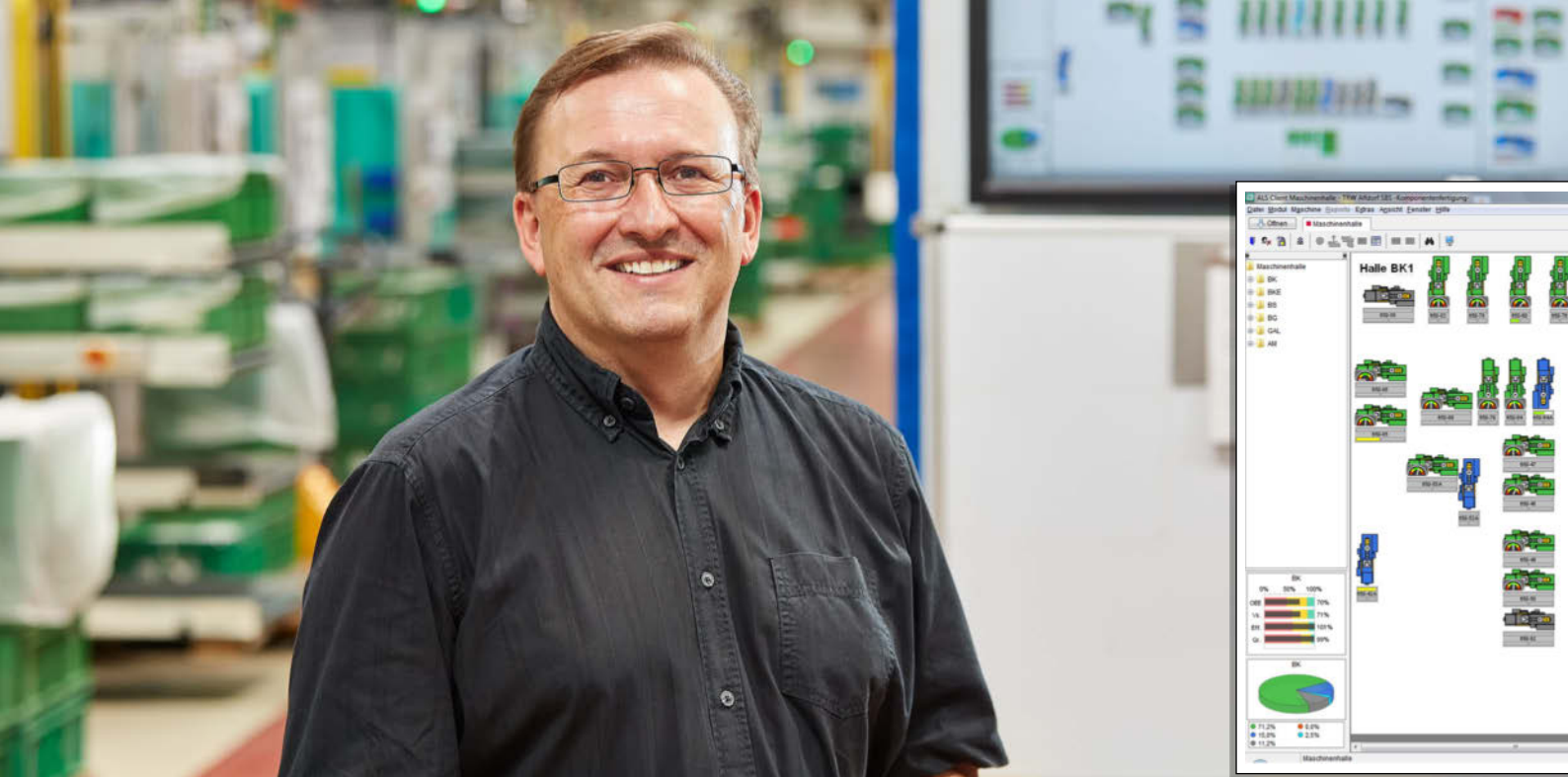
令专业人员深受启发的是, 可选择采用 freeformer 加工标准 PP 材料, 例如展示了功能性电缆接线夹、螺旋盖和杯子的制造。针对医疗技术首次展示了一个手部模型, 其骨骼由标准 PP 材料制成, 此外还有一个可替换的指节采用了医学允许的 PLLA 材料, 以及一个采用 ABS 材料的用于膝盖手术的样板。

无需装配即可由硬/软胶结合的 TPU 和 PHA (Arboblend) 材料制成功能完备的可移动行星滚柱。一个生物基 PA 材料的承重绳轮, 一个采用水性支撑材料且无需装

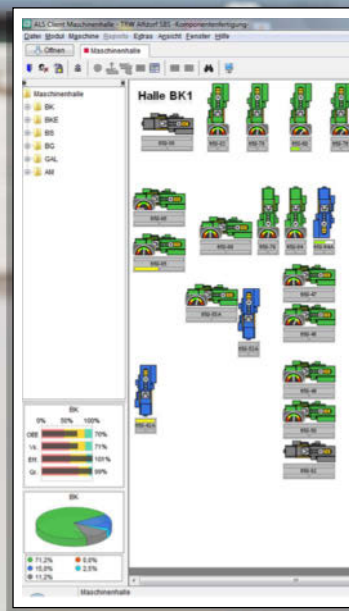
增材制造经理 Lukas Pawelczyk 以及来自 freeformer 团队的同时参加了 2017 年法兰克福国际精密成型及 3D 列印制造展览会 (formnext), 在 ARBURG (阿博格) 展台的互动工作站与众多访客进行了对话。

配生产出的 PP 材料的环链, 或者由传导材料制成的发光 U 盘 (参见第 20 页), 这些也都是采用开放系统 freeformer 在 ARBURG (阿博格) 塑胶无模成型技术 (APF) 中增材制造出的功能部件。





# 一览无余



## ZF TRW：借助 ALS 的灵活生产和保养

**作**为一家 ZF 集团的子公司，ZF TRW 公司位于德国的阿尔道夫，为全球的原始设备制造商（OEM）开发和生产乘客保护系统。借助 ARBURG（阿博格）中央生产管理系统 ALS 确保全球领先的汽车配件供应商的过程可靠性、透明度和高度可用性。

ALS 对机器和设备进行联网，对工艺参数进行获取和存档，并负责记录订单流量和测定生产参数。此外，主机在预防性维护过程中也起着关键作用。

目前在 ZF TRW 有 79 台 ALLROUNDER 投入生产，其中约 60% 都连接在复杂的方案系统中。每年在阿尔道夫可生产约 4.5 亿个注塑件、3.5 亿个冲压件和 0.42 亿个装配件。“我们的生产非常灵活。为了生产超过 200 个多达 20 种类型的产品，我们使用了约 1400 个零件号和 780 个活动模具”，ZF TRW 共同负责塑胶制品过程计划的 Holger Albrecht 在阐述流程的计划、控制和存档的复杂性时道。“每个班组要进行多达 10 种产品

切换作业。每天都会发生细微的订单变更。”

### 将冲压和装配进行整合

ALS 自 2001 年起便作为制造执行系统（MES）投入使用。“在将 ALS 作为中央系统植入并应用到我们的生产中期间，我们得到了最高级别的咨询和支持”，Holger Albrecht 这样评价与 ARBURG（阿博格）之间的出色合作。

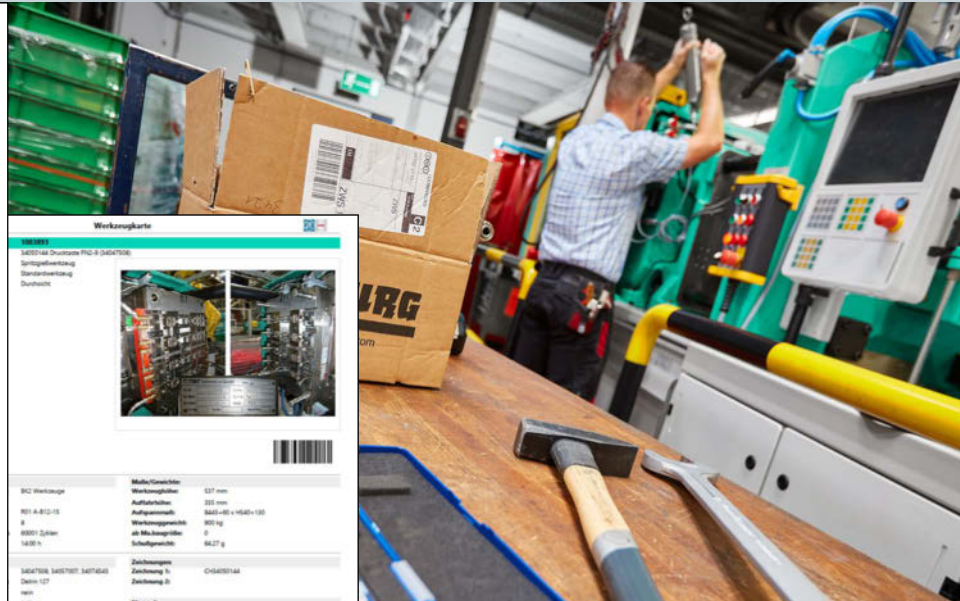
除了 79 台 ALLROUNDER，通过 ALS 进行联网的还包括六台冲压机、六个装配线、四套电镀系统、物料供应系统和控制系统。复杂应用之一便是安全带锁扣的全自动生产。为此需要对预置的金属原件进行冲压，用塑胶对嵌入件进行充模，并在方案系统中用三个旋转台对 20 个单件进行传送和堆迭。随后通过测试间并辐射列印上个人化编码，编码中将存储生产资料和批次，以便可以随时调出。带扣针对 3 点式安全带进行了升级。资料记录器将从装配线的西门子控制系统中读取约 4000 个变数，并将重要的

错误资讯上传到 ALS。这些资料将进行存档，以便日后进行进一步处理。这些资料将进行存档，以便日后进行进一步处理。

### ALS 用于预防性维护

“包含已完成作业的凭证和文档的针对保养任务的高效计划，以及相关设备与模具的较高可用性的确保，如果没有主机系统，这些都是完全不可能实现的”，Holger Albrecht 在列举对 ALS 的重要要求时提到并解释道：“由于我们的机器实际上每周进行 18 到 21 班的全天候投产，所以对我们来说按照保养计划进行预防性的维护是绝对必要的。”

ZF TRW 广泛采用更多 ALS 模组，例如用于管理机器资料组和模具更换，用于查看资源和活动模具的概况，以及用于生成各种诸如 OEE（设备综合效率）参数的报告、可用性和每日报告。



Werkzeugkarte	
14200162 Dornstange RIG-9 (aktuell) Spritzgießwerkzeug Standardwerkzeug Dornstange	
	
RIG Werkzeuge RIG 9 RIG-15 Ø 60000 Zylinder 14.00 h	Mutter/Gewindesteife Werkzeuggröße Aufspannhülse Aufspannweite Werkzeuggewicht ab Muttergewinde Schweißgewicht
14247016, 14257017, 14274015 Drehn 127 nein 4-Achsl Untereinheit Adapter Halbkreis Temperaturschutz Kennung Handlager Hersteller Einbaudatum	Zeichnungsgruppe Zeichnung 31 Zeichnung 31 nein Stempel Stempel Hersteller Typ Bauzeichnung
Info: Info1 Info2 Info3 Info4 Info5	RIG-9 MP ausgerüstet Ausserfälliger Abzug Ausserfälliger Sicherung
ARBURG Lernauftragssystem 02.08.17 12:07 1/13	



ZF TRW 负责塑胶领域过程开发的 Holger Albrecht 坚信，ALS 有助于在生产中实现较高的可用性（左图）。安装和模具保养均按照设计图完成（右上图）。

### 即时获取概况

借助 ARBURG (阿博格) 中央生产管理系统, Holger Albrecht 及其他 ALS 用户能在 PC 上将所有区域尽收眼底, 包括配置、生产控制、模具和工具制造、塑胶、钢材、装配等生产区域的维护、人员设置以及责任分配。他们可以即时获取到关于机器状态、订单进展、故障以及过程参数的概况, 并可以轻松获取车间内各方案系统的所有参数。

### INFOBOX

公司名称: ZF TRW  
 成立时间: 始于 2015 年, 作为 ZF 集团的子公司  
 公司位置: 阿尔道夫  
 员工人数: 1650 名  
 行业: 汽车行业  
 产品: 乘客保护系统  
 机械设备: 79 台 ALLROUNDER, 冲压机、电镀设备、检验系统、装配线  
 联系方式: www.zf.com

# 最佳连接

## LEONI：灵活交钥匙系统将可用于四种外壳类型

LEONI AG 来自德国纽伦堡，作为一家全球供应商能在世界范围内供应电线、光纤、电缆和电缆系统。其子公司 LEONI 汽车电网系统有限公司，在位于斯洛伐克的特伦钦车间内采用一套来自 ARBURG（阿博格）的灵活交钥匙系统，用多达 40 个内嵌螺丝进行 4 中不同外壳产品的高度自动化生产。

这种外壳将安装到所谓的“主保险盒”上，用于在汽车内部进行供电。LEONI 汽车电网系统有限公司元器件事业部注塑运营经理 Günther Hofmann 在谈到交钥匙解决方案这一决策时说：“根据需要的件数有不同的计算模型可供使用。全自动控制对我们以及我们的客户 Daimler 和 BMW 而言都是最为经济的选择。这套解决方案最大的优势在于其进行嵌入操作时快速回圈时间。此外还包括高效的安装时间。”

### 灵活的自动化

在进行模具更换时，必须仅更换夹具和用于螺丝的安装板。所有的输入件将 100% 接受缺陷特征检验，随后，将对已完成注塑件进行再次检验。“关键点还在于较高的工艺稳定性以及稳定的回圈”，Günther Hofmann 强调道。这些都是迄今为止在转盘注塑机以及人工装配中不可能实现的。

这套设备完全由 ARBURG（阿博格）设计、实施并投产。其可采用玻璃纤维填充的 PA6-GF10 GB20 材料生产 4 种不同外壳部件，并

且每个部件版本还包含一个或两个螺丝型号。在 40 s 回圈时间内，一台配备 4000 kN 合模力的液压式 ALLROUNDER 820 S 可对多达 40 个金属螺丝进行冲模。使用了五套配备一至四个型腔的不同模具。模具中每个螺丝位置后方都有一块磁铁，用于固定螺丝。

嵌入件进行预处理”，ARBURG（阿博格）交钥匙部门 Andreas Armbruster 总结最初状况时如是说。

### 对流程细节进行协调

各种型号的螺丝作为松散物料处于分散状态，并由两台六轴机械手将其正确放置到每个型腔。独立于装配过

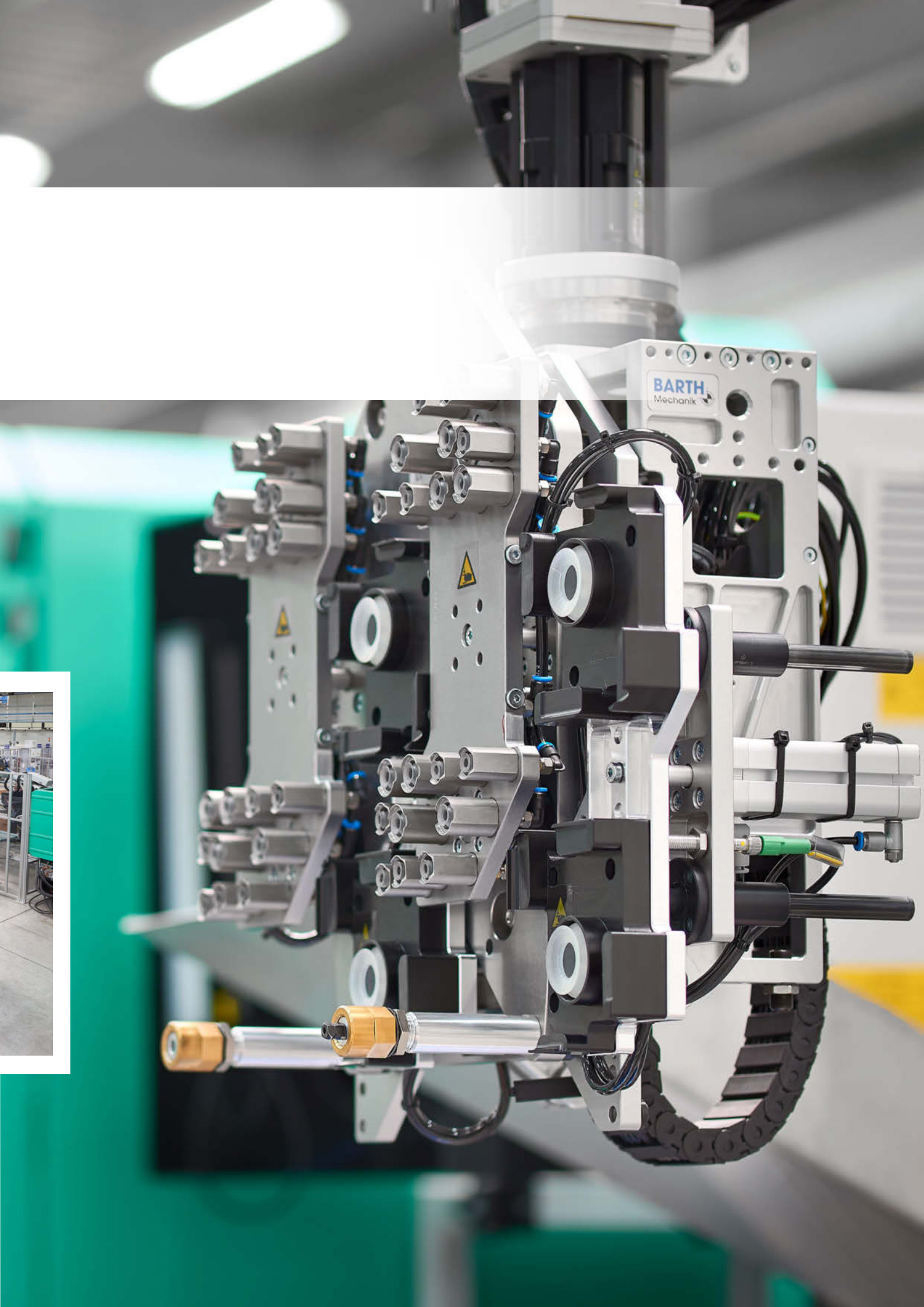


### 40 个嵌入件极具挑战

“对用各种部件型号的不同工作步骤进行自动控制始终是一项要求严苛的任务。这里增加了一项挑战，即在每个回圈中对多达 40 个

采用交钥匙系统可生产四种类型的外壳（上图）。机械手系统的双区夹具（右图）将螺丝嵌入模具中，并将已充模的注塑件取出。







程，螺丝在垂直MULTILIFT V 机械手系统的嵌入和提取夹具上进行传送。夹具在打开的模具上移动，并首先将注塑件提取出来。紧接着夹具在模具上进行定中心，并用放嵌件手臂放入螺丝。随后MULTILIFT 将四个完成件送至测试件的摄像系统前方。在那里将检查是否所有螺丝都存在，以及螺丝头位置是否存在过塑，这两点对于具备功能性的电子触点接通以及规定的扭矩都相当重要。所有的合格品将放置在一个多层传送带上，并由操作人员分别按照型腔打包。被识别为“异常”的部件将弹出。

可重复性，这至关重要。其次是SELOGICA 控制的完全程式设计。完整的程式存储在ARBURG (阿博格) 中央生产管理系统中，与每个生产订单一起自动载入。Günther Hofmann 谈整体合作：“除了ALLROUNDER 的可靠性高之外，设备零部件的品质也是如此。这样的高水准便是我们的标准。因此，我们与 ARBURG (阿博格) 已在规划更多的设备。”

交钥匙解决方案外壳部件有大约40个螺丝(下图)。这些螺丝由两个六轴机械手安装在转盘上的正确位置(上图)。

### 令人折服的全套设备

对于 LEONI 公司的自动化生产来说，依靠一个稳定的过程来实现设备的可靠性和



照片: LEONI

### INFOBOX

公司名称: LEONI 股份公司, LEONI 线束系统有限责任公司  
 成立时间: 1917 年成立 LEONI 公司, 2007 年零件业务单元, 2013 年电源端子和插头  
 公司位置: 总部位于德国纽伦堡/基钦根, 在 31 个国家/地区有超过 90 个生产厂区  
 行业: 汽车、电信、IT、健康、能源  
 产品: 汽车和商用车辆的电缆技术和元件、工业和医疗保健、通信和基础设施、家用和电器、导线和绞合线  
 员工人数: 全球超过 82000  
 人机械设备: 41 台注塑机在特伦欣, 其中有 35 台 ALLROUNDER  
 联系方式: www.leoni.com



# 广泛的可用性

## 智慧服务：在正确时间保养可减少故障停机

**A**RBURG (阿博格) 在 2017 年 Fakuma 展会上, 于服务展示区现场展示了如何通过预防性和预测性的保养提高机器在注塑生产中的可用性和效率。最新的示例包括新的校准箱、MULTILIFT 真空阀状态监测以及电动和混合动力 ALLROUNDER 基于性能的润滑。

ARBURG (阿博格) 为世界各地的用户提供了自己的校准箱, 这是一种进行预防性保养的新工具。

### 机器自动校准

该校准箱包括一个通用测量放大器、两个压力表、一个位移感测器及其附件和可安装在个人电脑或笔记型电脑上的软体。

因此客户能在注塑工厂令自己的 ALLROUNDER 根据注塑压力、背压和配比转速、螺杆位置测量等品质相关参数进行自动校准。

随着设备和元件逐渐实现数位化联网, 除了预防性保养, 预测性维护也成为了可能。为了及时发现问题之外, 在问题发生之前的资料收集和分析变得越来越重要。目的是通过即时监测关键过程的机器元件

状态, 保持机器装置的高可用性。这样的状态监测可以及时更换零部件, 避免预料外的干扰和故障。

### 状态监测

MULTILIFT 机械手系统的新一代真空阀诠释了 ALLROUNDER 即时网路系统有哪些具体的优点。在真空控制中, 还额外执行了状态监测, 永久记录了工作时间、抽空时间、压力下降和开关频率。可预测吸盘的泄漏、污染和磨损等。SELOGICA 控制系统能让操作员及时了解情况, 只进行为确保功能性所需的更换。这避免了不必要的备件成本, 并且减少了意外的故障停机。

另一个预测性保养的示例是基于性能的润滑, 即以应用和力、速度、行程和时间等参数设置为依据而进行的润滑。从而明显降低润滑剂的消耗量 (见 26 页)。

ARBURG (阿博格) 在 2017 Fakuma 展会上, 于服务展示区结合实际展示了 ALLROUNDER 校准的优点。

# 不言而喻

弗劳恩霍夫协会化工技术研究所：freeformer 加工导体材料



在普芬茨塔尔，弗劳恩霍夫协会化工技术研究所的 Christof Hübner 博士（右）和 Sascha Baumann 共同使用 freeformer 处理应用于电容式感测器的碳纳米管导电复合材料。

**坐** 落于德国普芬茨塔尔的弗劳恩霍夫协会化工技术研究所从 20 世纪 90 年代起就开始研究增材制造。2016 年开始，一台 freeformer 在那里投入使用。在 2017 年 Fakuma 展会上，科学家带来了令人惊叹的发光的 USB 快闪记忆体驱动器，使用了功能性 PC 聚碳酸酯/ABS 共聚物材料。他们使用碳纳米管 (CNT) 使塑胶导电，并使用 ARBURG (阿博格) 塑胶无模成形技术 (APF) 处理这种复合材料。

化工技术研究所-聚合物工程产品领域的核心竞争力是工程塑料的应用研究。“我们从事一个重要的热塑性塑胶产品及其挤压和注塑加工工艺。很明显，应该传播这种挤压式增材制造工艺的专业知识，从而开发新的用途。”化工技术研究所纳米复合材料研究组组长 Christof Hübner 博士这样道，“与封闭式系统相反的是，freeformer 让我们能够自由地处理和参数化自主研发的材料。此外，我们简化了单纤维生产过程的步骤。”

化工技术研究所的 Sascha Baumann 利用 freeformer 进行了密集的工作，他补充说：“在项目相关研究中，我们主要从事功能性材料、部件方案和工艺开发。”此外，他还支援了同事的工作，关于实验操作或者功能样机的无模成型元件的一些工作。



照片：弗劳恩霍夫协会化工技术研究所



间的不同填充度或密度。“对于非常具有挑战性的问题，我们需要依靠 ARBURG（阿博格）的专门技术。这样就会既好且快地取得成功”，Christof Hübner 博士这样说。

碳纳米管使“Light-Sticks”发光（左上图）。弗劳恩霍夫化工技术研究所首先自己混合导电材料，然后用 freeformer 和 ARBURG（阿博格）无模成型技术 (APF) 进行加工。首先用嵌入的发光二极管对底座上的黑色功能化材料增材涂层，就是白色的 ABS 共聚物外壳（上图）。

## 塑胶使 LED 发光

在 2017 年 Fakuma 展会上，科学家展出了一个新东西，即所谓的“Light-Sticks”，指出了功能性复合材料在增材制造中的新应用。亮点是功能性材料：在标准塑胶 PC 聚碳酸酯/ABS 共聚物中混合了纳米填充剂。在这种情况下，碳纳米管 (CNT) 令部件导电，从而使嵌入的 LED 灯得到供电而发光。此外，弗劳恩霍夫化工技术研究所用这种方式也实现了电容式感测器，可以传输接触信号或接近敏感信号等。

用于制造“Light-Sticks”的是一个放置在 freeformer 加工区的 ABS 材料的底座和一个嵌入的发光二极管。然后，在第一个防护装置上有薄薄的一层功能化材料，将 LED 机械式固定在部件上，同时干预电动接触。第二个元件是一个 ABS 材料外壳。特别对于难以成型且易碎易断裂的高填充碳纳米管复合材料或者是高柔性材料，freeformer 提供了比基于单纤维的压力系统更好的加工性能和工艺稳定性，Sascha Baumann 对此非常了解。

## 材料自由性强

“我们完全能够胜任标准几何形状和材料的处理。但是材料自由性的代价是不断增加的复杂性”，Christof Hübner 博士根据目前的经验总结道。挑战可能是比如实现部件内部不同参数化区域

## INFOBOX



公司名称：弗劳恩霍夫化工技术研究所 (ICT)  
 成立时间：1959 年作为第一个弗劳恩霍夫研究所  
 公司位置：德国普芬茨塔尔  
 经营范围：复合和挤压、纳米复合物、泡沫、热塑性塑胶、热固性塑胶、纤维复合材料、微波和等离子技术以及塑胶测试。  
 员工人数：550 人，其中高分子工程学领域 110 人  
 行业：能源和环境、国防、安全、航空航天、化学化工、汽车和运输  
 联系方式：www.ict.fraunhofer.de



# 最佳表层图书馆

KIMW-项目：各种注塑件要求的最佳型腔表层

**符**合不同注塑件要求的最好的型腔表层是怎样的呢？位于吕登沙伊德的工程塑料研究所 KIMW 回答了这个问题。研究了工具表面、涂层和材料对脱模力的影响。机器人和机械手系统技术均来自 ARBURG (阿博格)。

“该项目已经进行了三年，我们希望提供可靠的测量值以解决脱模问题，” KIMW 涂层技术部门经理，工程学硕士 Frank Mumme 说道。为此他们研究了结构、材料和模具表面涂层对生产塑胶件的附着力和滑模力产生的影响。

---

## 模具嵌件和塑胶配对

---

在测试流程的最后，无论是现有的销售模具还是特殊的试样模具，都会存在模具嵌件和塑胶的匹配特性。重要的是这些可重复生产条件，能够通过测试过程实现。建立长期的资料获取，直接将新的配对与现有结果进行比较。

---

## 稳定周期取得良好的结果

---

在 2017 年技术展示节上，该专案展示了一台示范设备。该工具使用相对应的测量技术来对具有 500 kN 夹紧力的液压 ALLROUNDER 320 C GOLDEN EDITION，而后 MULTILIFT SELECT 机械手系统从中取出零件。“这些技术组合非常有趣，因为它实现了规律的周期，令测量值更具说服力，”



KIMW 的样品展示了不同的表层性能（左图）。在项目展示中，一台 ALLROUNDER 对试样进行了注塑（中间图）并由 MULTILIFT 机械手系统取出（右图）。

的优化措施或者调整材料的混合和增材。

### 优化品质和流程

脱模力测量和由此产生的材料和型腔表层替代材料服务于注塑过程和注塑件品质的优化。多种表层和多种替代材料的采样。通过不断工作，在专案中期应生成不同的材料和表层粘附指数索引- 一种“图书馆”，可以提供每一个材料生产商和加工商最佳的塑胶和型腔表层组合，从而经济节约地生产零件。

Frank Mumme 说。在 45 秒的周期内注塑一个电脑里的试样，零件重量为 3 克。一个标准的 15 毫米螺杆有三个区域被用于注塑。

### 各种工具嵌件

KIMW 投入大量时间开发几何形状样本和相应的含有各种嵌件的镶嵌模具。这个单层模具的特殊性在于，在一个液压驱动上的不同嵌件可复制且容易旋转。因此得出重要的参数扭矩、弯矩和力来确定材料和模具表层的最佳组合。所以原材料生产者和注塑工程师都可以对材料进行测试，以实施模具构造方面



关于“ALS（阿博格中央生产管理系统）的未来发展将走向何方？”这个问题研讨会参加者在框架内研究这个问题。

# 专家之间

## 用户会议：与 ALS（阿博格中央生产管理系统）相关的经验交流

**约** 100 个 ALS（阿博格中央生产管理系统）的使用者于 2017 年 11 月在洛斯堡会晤，客户和合作伙伴进行了深入的经验交流和实践讲座。此外，ARBURG（阿博格）的专家提出了新的 ALS（阿博格中央生产管理系统）功能，引导研讨会朝向一些可能的发展主题。

ALS（阿博格中央生产管理系统）开发团队首次向来宾展示了在回应设计中的“移动服务”和“ALS 移动”模组等新奇事物。此外有一些小的建议，例如生产精细规划的控制卡和其他有用的功能，以及展望 ALS（阿博格中央生产管理系统）更多发展的活动。

### 新的推动力

这深受用户好评：“未来将属于移动的 ALS（阿博格中央生产管理系统）。在这里我从支持团队和其他参与者身上获得了很多新的东西，” Michael Paule 这样评价此次活动。这位 ALS 用户在位于布林根的罗伯特博世有限公司的注塑厂工作。该公司约有 230 台机器装配 I/O（输入/输出信号），且泰国工

厂的保养和服务规划也与 ALS（阿博格中央生产管理系统）连接在一起。

同样最新的主题是能耗资料获取和管理，Econ 解决方案有限公司的 Knud Clausen 对此作了报告。他展示了多功能测量仪“econsens3”，并详细说明了如何在订单和产品相关的 ALS 报告中整合所获得的能源消耗值。

### Konzelmann 的成功故事

Konzelmann 有限公司“引入 ALS 从零走向活力”的成功故事也引起了极大的兴趣 - 由 Frank Schoemer 和 Eda Yayla 结合实际讲述。两人详细地讲述了“走向活力”要满足哪些需求，他们是如何将现有 ERP 系统与 ALS（阿博格中央生产管理系统）连接的，以及主机系统（包括工具管理和周边设备维护）带来了哪些附加价值。Holger Albrecht 在 ZF TRW 负责塑胶制品流程计画，从 2001 年开始成功地应用 ALS（阿博格中央生产管理系统）工作（见第 14 页）。对他而言此次用户会议不虚此行：“在这里我能建立优秀的关系网，并向他们学习。”

### 发展需求研讨会

使用者会议还增加了“数字历史书”和“智慧使用者介面”主题研讨会。ALS 支援团队展示了成果。“ARBURG（阿博格）又一次让人惊讶。我认为这很好，ALS 团队倾听客户需求，然后据此做出一些东西，”在恩欣格有限公司罗滕堡车间工作的 Jens Herfurth 积极地评价道。“我们的主机客户和我们利用这次使用者会议集中地谈话、讨论和交流经验，”控制技术团队领导 Axel Kinting 最后总结此次成功的活动。



# 成功的 25 年

银禧年纪念日：ARBURG（阿博格）波兰庆祝 25 周年纪念日

**在** 2017 年，ARBURG（阿博格）举办了四次银禧年纪念日庆典。继比利时、中国和马来西亚之后，ARBURG（阿博格）波兰于 2017 年 9 月 26 日举行了盛大的庆典活动。参加此次盛会的有 200 多位客人和来自总部的高层代表团。

在华沙巴罗克花厅古典独特的氛围下，董事长 Michael Hehl 将传统的银禧纪念雕塑递交给了分公司经理 Slawomir Sniady 博士，为公司的成功史增添一抹重彩。

## 在波兰的飞速发展

“当我们于 1992 年在波兰建立子公司时，是从零开始：ARBURG（阿博格）和 ALLROUNDER 注塑机在波兰不是特别有名”，Michael Hehl 回忆说。当我们开始销售二手机器之后，紧接着就销售了第一批新机器。从那之后迅速发展壮大。“我们的知名度不断增加，分公司也超平均发展，市场份额不断增加，”管理股东总结说。

## ARBURG（阿博格）技术热销

很多波兰的中小型家族企业越来越多地从事于汽车技术、电子技术、包装和家用电器行业。“此外我们还向医药科技及自动化和交钥匙等领域发展”，销售经理 Gerhard Boehm 说。

## 胜任力和持续性

Gerhard Boehm 称，“除了机器的性能之外，我们的客户也赞赏我们出色的现场维护，其特点



照片：Remigiusz Galazka

是胜任力和连续性”，他认为华沙 ARBURG（阿博格）技术中心的设立是一个重要的里程碑。在二十五周年纪念活动的框架内，客户一再强调，他们在 ARBURG（阿博格）波兰有一个稳定、可靠和称职的合作伙伴，帮助他们高效工作并取得成功。

## 2018 年精彩继续

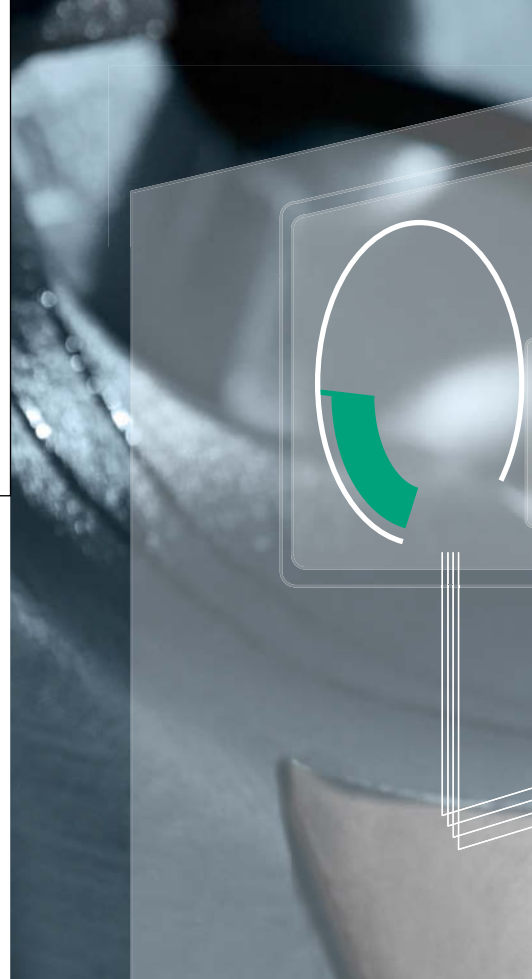
今年也会有四场周年纪念庆典：英国、义大利和荷兰分公司将庆祝二十五周年纪念，墨西哥分公司庆祝十周年纪念。

为波兰成功的 25 年而骄傲（左起）：  
管理股东 Michael Hehl，  
ARBURG（阿博格）波兰分公司总经理 Slawomir Sniady 博士，销售总监 Gerhard Boehm，ARBURG（阿博格）波兰分公司副总经理 Marek Zembrzuski 和欧洲销售总经理 Stephan Doehler。



## 技术浅谈

硕士工程师 (BA) Oliver Schaefer, 技术资讯



# 针对性润滑

预测性保养降低成本并提高可用性

**高** 可用性和更少的意外故障停机, 同时减少保养成本和提高生产计划安全: 预测性保养有很多优点。其建立在智慧资料分析的基础上, 使机器控制系统可以根据状况或性能做出反应。以电动和混合 ALLROUNDER 的润滑为例。

为预测性保养优化了电动曲臂合模系统。除了曲轴和行星丝杆驱动, 自动中央供油润滑系统未来将集成所有管路上的移动范本、驱动板和顶针。由一个电泵装置提供几条润滑通道, 由开关阀、压力开关和剂量元件进行控制。通过润滑点上的单个剂量元件计算实际油量。

### 监测润滑管路

这种技术上更精细的结构具备这样的优点, 即可监控从润滑管路到润滑点上剂量元件的压力。压力开关能够可靠地发现管道的断裂和折弯, 并且在缺乏润滑之前及时停机。同时将使用过的油收回并隔离, 简化处理过程。

通过在自动供油润滑中集成额外的回圈介面, 省去了曲臂合模系统中的无数手动润滑点。为了进一步简化预防性保养, 通过钢管将所有的油和油脂润滑点集中在机器外壳中央的容易接近的位置。

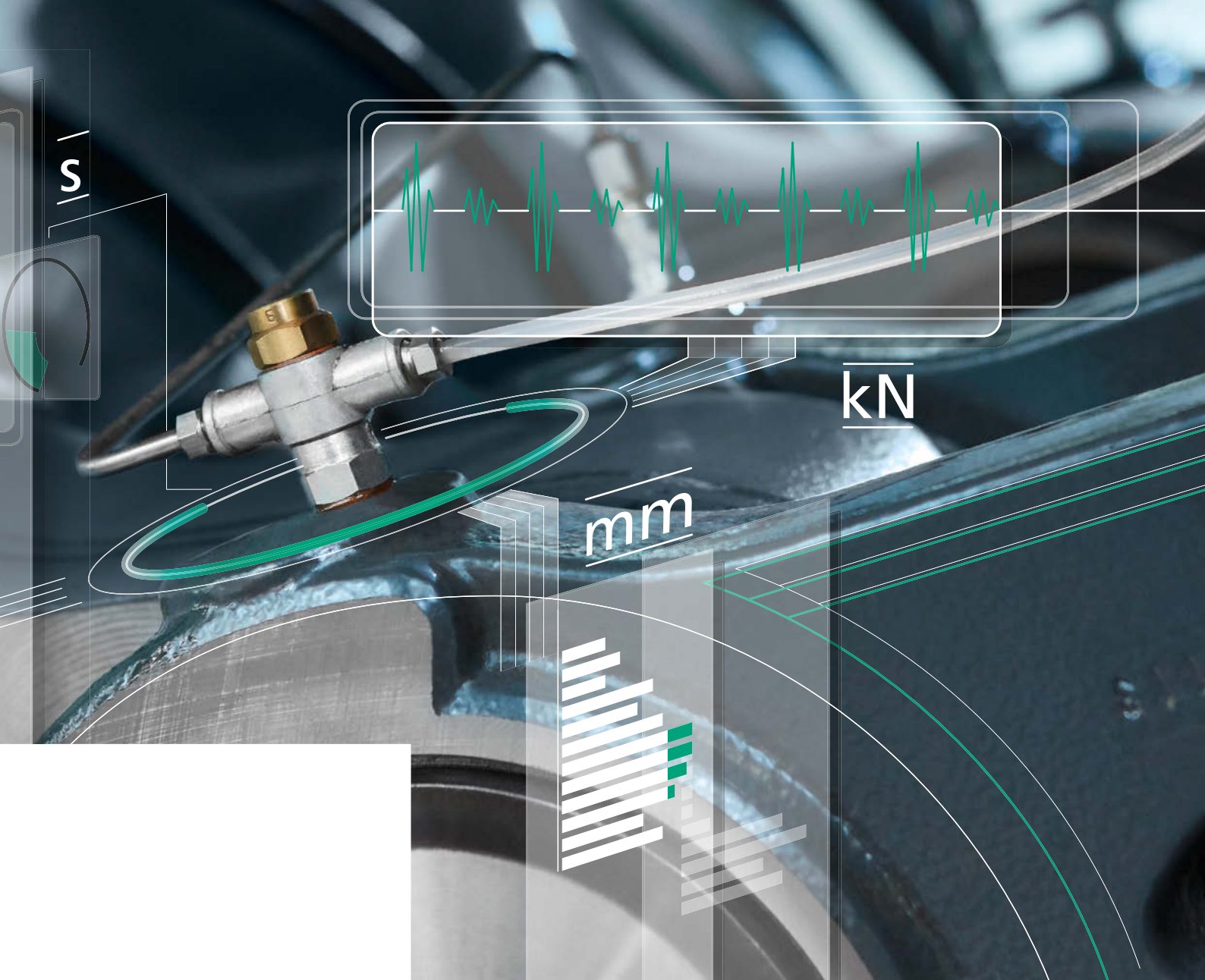
### 生产中的润滑

这样可以省略拆卸工作。这些措施大大减少了维护保养相关的

时间和成本, 提高了过程安全性。因为可以在操作中润滑, 无需中断生产, 提高了机器的可用性。油和油脂中央润滑集成系统在结构尺寸大于 630 的电动和混合动力 ALLROUNDER 和 GOLDEN ELECTRIC 系列已经作为标准配置, 是 ARBURG (阿博格) 工程师目前开发优化重要的一步: 基于性能的润滑。

### 基于过程的润滑

润滑间隔不再是简单根据周期数量定义, 未来将会根据力、速度、行程和时间等参数设置对每种应用单独计算。目前运行广泛的测试也与新的“试运转”机器相比较。初步结果显示了智慧资料分析在这一领域的潜力: 根据机器的大小和应用, 最高可节约 30% 的润滑剂使用。



ALLROUNDER 曲臂合模系统的预测性保养改进清楚表明，数位化如何逐渐降低注塑机的操作成本。同时提高生产力和准时交付能力。总之，目前与竞争力和降低成本有关的关键因素。

基于性能的润滑：基于智能数据分析未来润滑间隔取决于单独计算的力、速度、行程和时间。

一个系统合作伙伴  
一条工艺链  
一份质量保证

# 独一无二

一位负责人

一个理念 一个解决方案



**WIR SIND DA.**

注塑机、周边设备、工艺 - 我们为您提供一条龙服务。我们的交钥匙解决方案保证您复杂的生产任务从计划到执行的每个步骤万无一失。您只需将您的精力集中在最关键的部分：您的客户。

[www.arburg.com](http://www.arburg.com)

**ARBURG**

阿博格