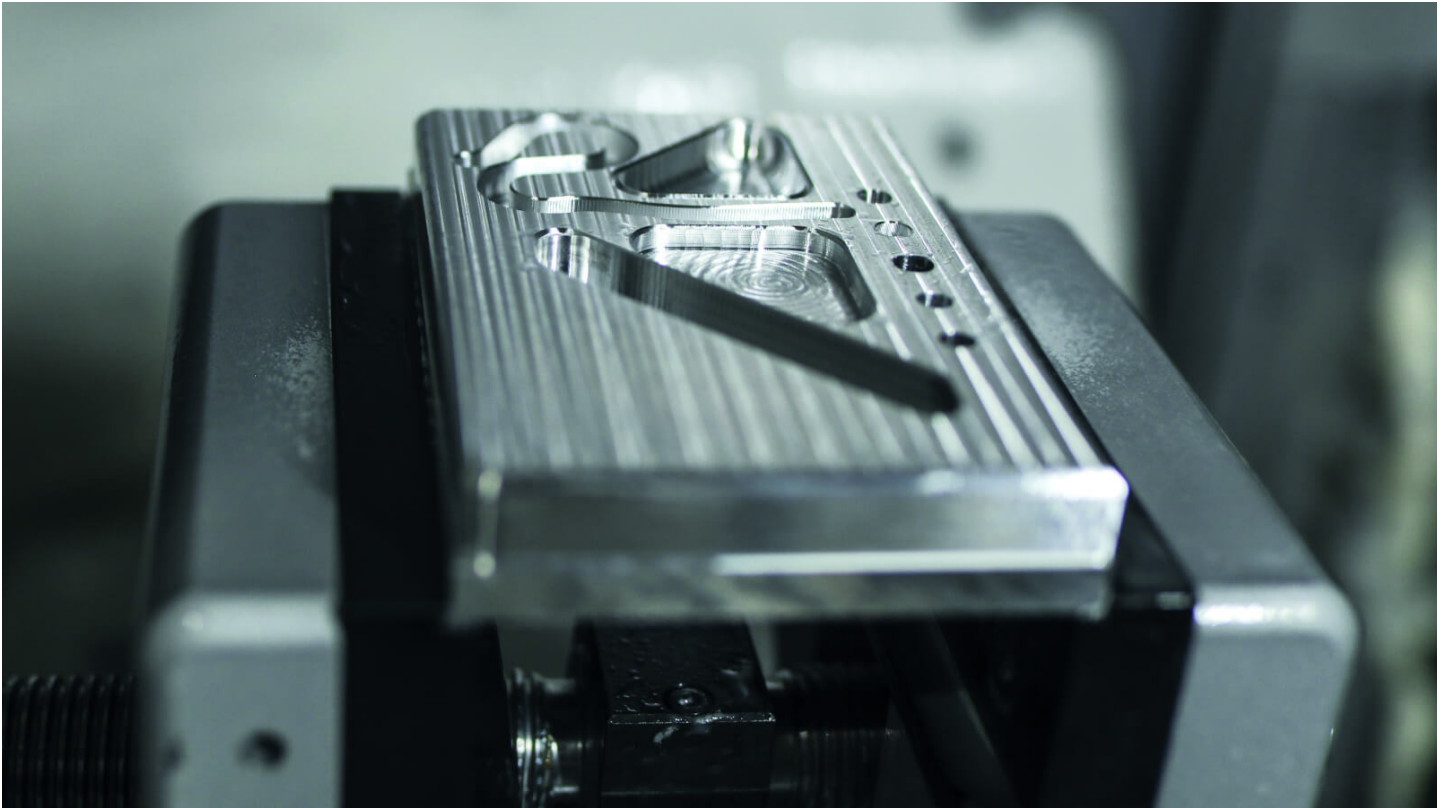


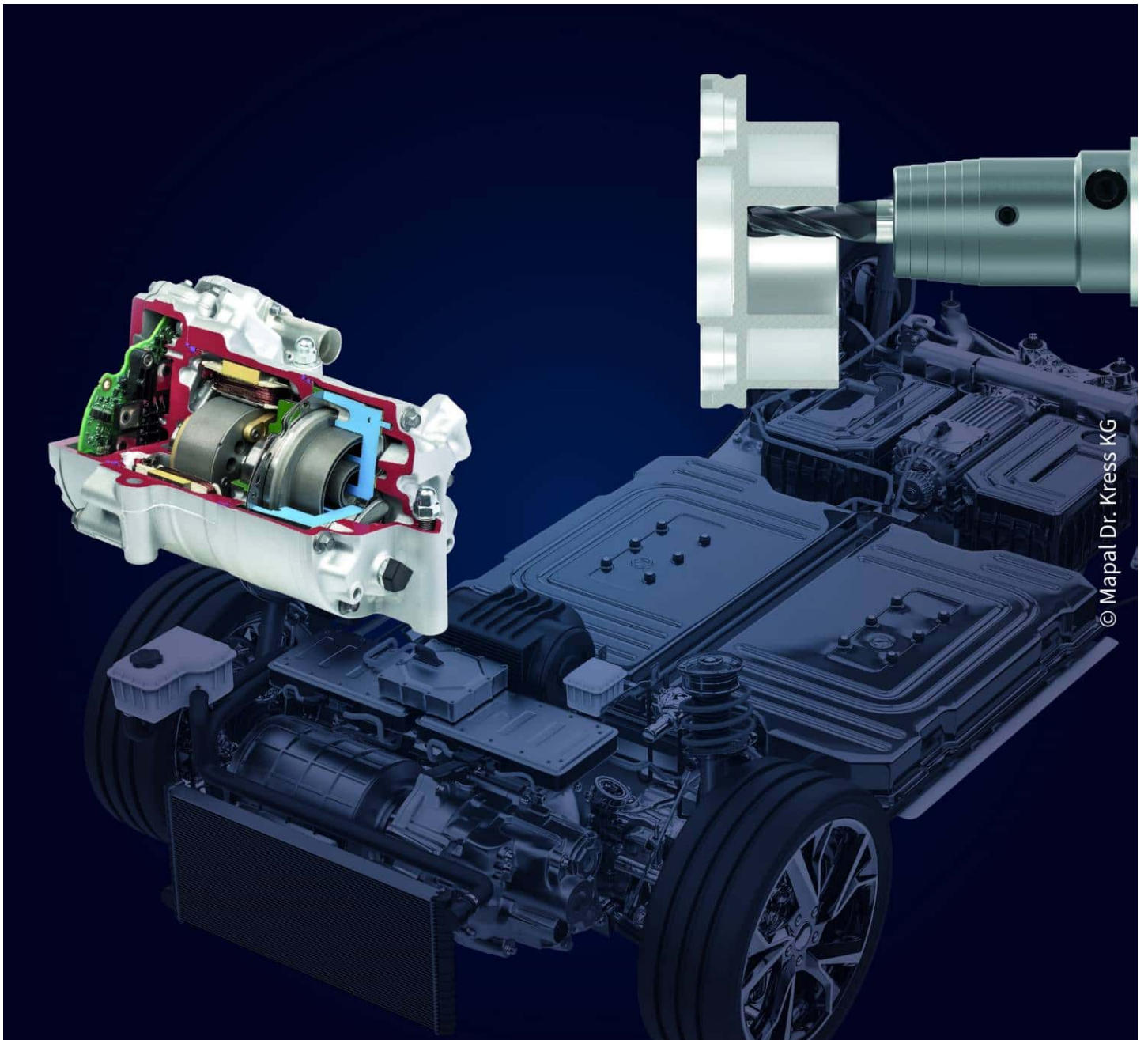
**미래는 알루미늄입니다.**



전기 자동차, 항공 우주, 전기 공학, 기계 등 - 알루미늄은 미래의 소재입니다

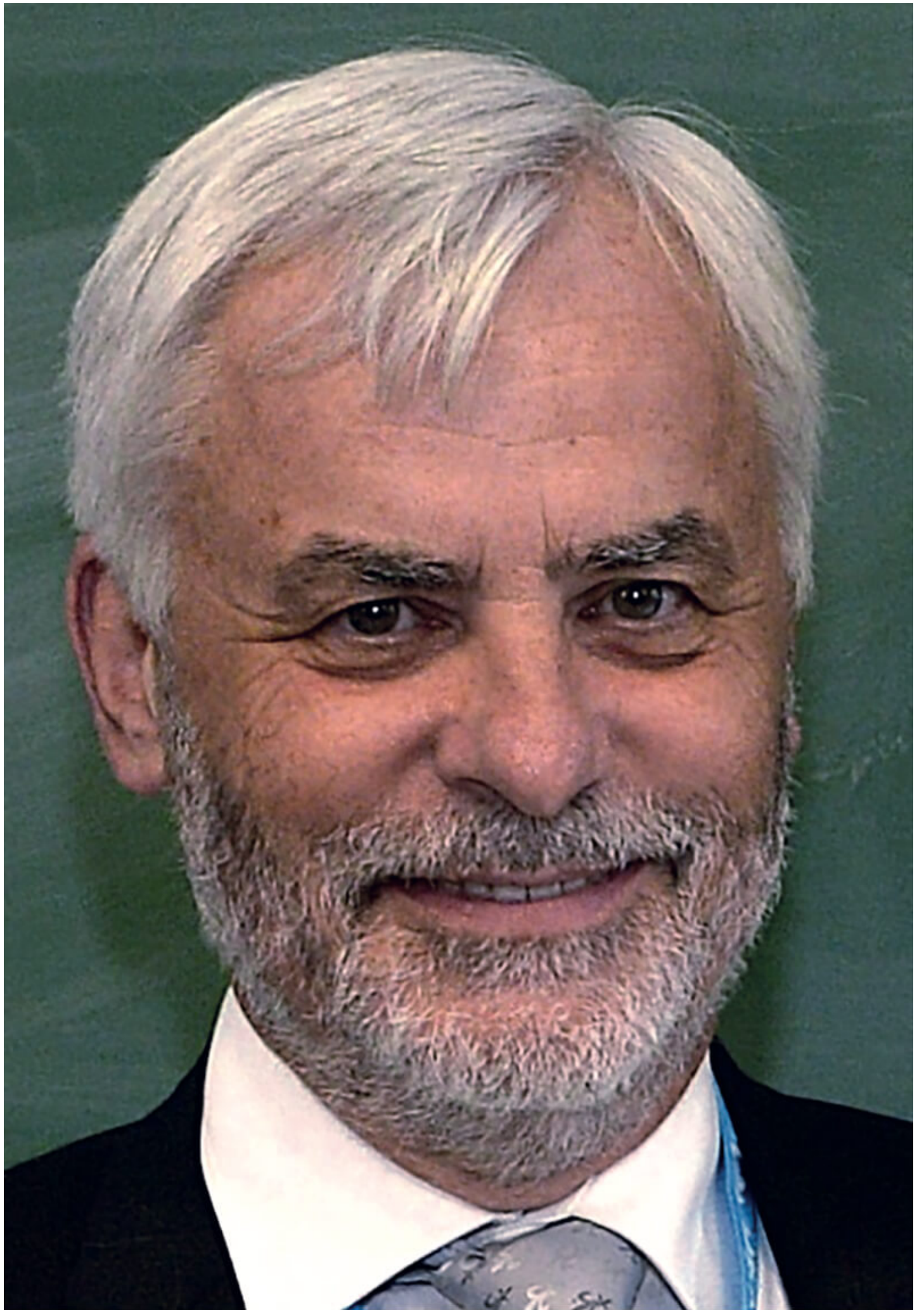
**다재다능한 소재는 기계 제작 기술자와 제조업체에게 기회를 열어줍니다.**

전기 모빌리티, 클래식 차량 제작, 항공 우주, 건설, 기계 공학, 전자, 에어컨 및 태양열 기술, 포장 등 거의 모든 곳에서 알루미늄을 접하게 됩니다. 스마트폰부터 자전거, 정원용 의자까지 알루미늄 제품이 사용되지 않는 기술과 일상의 영역은 거의 없으며 그 잠재력은 무한합니다. 수많은 예측에 따르면 경금속의 사용은 계속해서 증가할 것입니다. 기계 제작 기술자와 공구 제조업체가 새로운 시장을 개척할 수 있는 좋은 기회입니다.



세계 최고의 경금속 전문가 중 한 명인 RWTH Aachen 대학교 물리 야금 및 금속 물리학 연구소의 Jürgen Rainer Hirsch 교수는 알루미늄이 미래의 소재라고 확신합니다. 그 이유는 무엇입니까? “한 가지는 지구의 지각에서 세 번째로 풍부한 원소로서 거의 무제한으로 구할 수 있습니다. 그리고 또 다른 이유는 품질 저하 없이 재활용하기가 매우 쉽다는 것입니다. 지금까지 생산된 알루미늄의 약 75%(약 7억 5천만 미터 톤)는 오늘날에도 여전히 사용되고 있으며 미래를 위한 자원 은행을 형성합니다. 이 과정에서 재용융에는 5%의 에너지만 필요하고 금속 손실이 적습니다.”라고 Hirsch는 말합니다. “이러한 가용성은 우수한 재료 특성 때문에 중요합니다. 알루미늄은 매우 가볍고(강철 밀도의 1/3) 합금으로서 매우 강하고 탄력적입니다. 형성 및 가공이 용이하고, 긁히면 즉시 보호 산화 막을 형성하며, 전기와 열을 전도합니다. 따라서 다양한 응용 분야에서 사용할 수 있습니다. 중량 감소, 보호 기능, 안정성 및 내부식성이 요구되는 모든 곳에서 알루미늄이 가장 먼저 선택됩니다.”

**위르겐 라이너 히르쉬 박사 겸 교수**



Jürgen Rainer Hirsch 박사 겸 교수는 알루미늄의 모든 측면에 대한 최고의 전문가 중 한 명입니다. 그는 아헨 공과대학에서 야금학 공부를 시작했고, 졸업 후 박사 학위와 박사 연구원을 취득했습니다. 10년간의 경력을 쌓은 후 알루미늄 업계(Alcoa, VAW, Hydro)로 전직했습니다. 2001년 이래 아헨 공과대학 물리 야금 및 금속 물리학 연구소의 겸임 교수를 맡고 있습니다.

현재 국제적으로 인정받은 과학자는 자신의 회사인 알루미늄 컨설팅과 함께 폭넓은 용도에서 알루미늄의 야금, 생산, 사용 등에 대해 기업에 조언을 하고 있으며, 알루미늄 재료에 대한 추가 교육도 제공하고 있습니다. Hirsch는 특히 본의 SPEIRA Aluminium GmbH의 수석 과학자 및 컨설턴트이며 뒤셀도르프의 HoDforming GmbH ([www.hodforming.com](http://www.hodforming.com))의 CTO입니다. 그는 다양한 산업 및 대학 위원회에 참여하고 있으며, e-Learning Tool AluMatter의 공동 창립자이자 공동 저자이기도 합니다.

현재 알루미늄 사용의 가장 강력한 성장 시장은 운송 부문이며 그다음은 건설, 전기 애플리케이션 및 포장입니다. 알루미늄은 안전성을 손상시키지 않으면서 항공기, 자동차, 버스, 트럭, 기차 및 선박의 중량을 크게 줄이기 위한 이상적인 경량입니다. 예를 들어, 강철 부품과 비교할 때 알루미늄 부품의 무게는 일반적으로 절반에 불과합니다. 이것은 연료 소비와 CO2 배출량을 줄입니다. 또한 핸들링도 향상됩니다. 경금속이 차체, 테일게이트 및 도어에서 샤프트, 엔진 블록, 실린더 헤드, 변속기 및 림에 이르기까지 차량의 거의 모든 곳에서 사용되는 것은 놀라운 일이 아닙니다.

알루미늄은 또한 전기 모빌리티에서 점점 더 중요한 역할을 하고 있습니다. Jürgen Rainer Hirsch는 "알루미늄을 통한 중량 감소는 전기 자동차의 범위를 확장하는 비용 효율적인 방법이며 따라서 전기 자동차가 시장 수용, 성장 및 수익성을 달성하는 핵심 요소가 될 것입니다. 금속의 우수한 열전도율은 또한 더 나은 온도 제어를 가능하게 하므로 배터리 트레이 제조에 이상적입니다."

## 알루미늄 요약

- 매우 가볍습니다(비중  $2.7\text{g/cm}^3$ ).
- 안정적이고 탄력적입니다(예: Mg, Si, Cu, Mn과의 합금은 최대 700MPa의 인장 강도  $R_m$ 을 가짐).
- 부식에 매우 강합니다.
- 열과 전기의 좋은 전도체입니다.
- 열과 빛에 대한 반사 특성이 우수합니다.
- 잘 형성되고 처리될 수 있습니다.
- 불침투성, 무독성, 무취입니다.
- 타지 않습니다(매우 미세한 분말로만).
- 거의 무제한 수량으로 제공됩니다.
- 재활용하기 쉽습니다.

## 모든 응용 분야에 적합한 합금

다양한 요구 사항을 충족하기 위해 알루미늄 합금의 화학적 구성 및 처리가 해당 용도에 맞게 조정됩니다. Al 합금의 기계적 특성은 순수 알루미늄과 크게 다릅니다. 특히, 마그네슘(Mg), 규소(Si), 망간(Mn), 아연(Zn), 구리(Cu) 등의 원소를 첨가하여 인장강도와 항복강도를 크게 증가시켰습니다 ( $R_m$  300~700mPa).

자연적으로 단단한 Al-Mg 합금은 예를 들어 판금 몰딩 및 자동차 샤페 및 바디 인 화이트, 고속 선박의 구조 부품으로 사용됩니다. 예를 들어 자동차 차체의 외부 부품인 판금 성형 부품과 같은 일반 경량 구조에서 가장 중요한 재료는 시효 경화가 가능한 Al-MgSi 합금입니다. 또한 복잡한 형상의 생산에 특히 적합합니다. 예를 들어 건설 산업, 전기 공학 및 많은 일상적인 물체뿐만 아니라 예를 들어 ICE 열차 1~3과 같은 철도 차량에 적용할 수 있습니다.

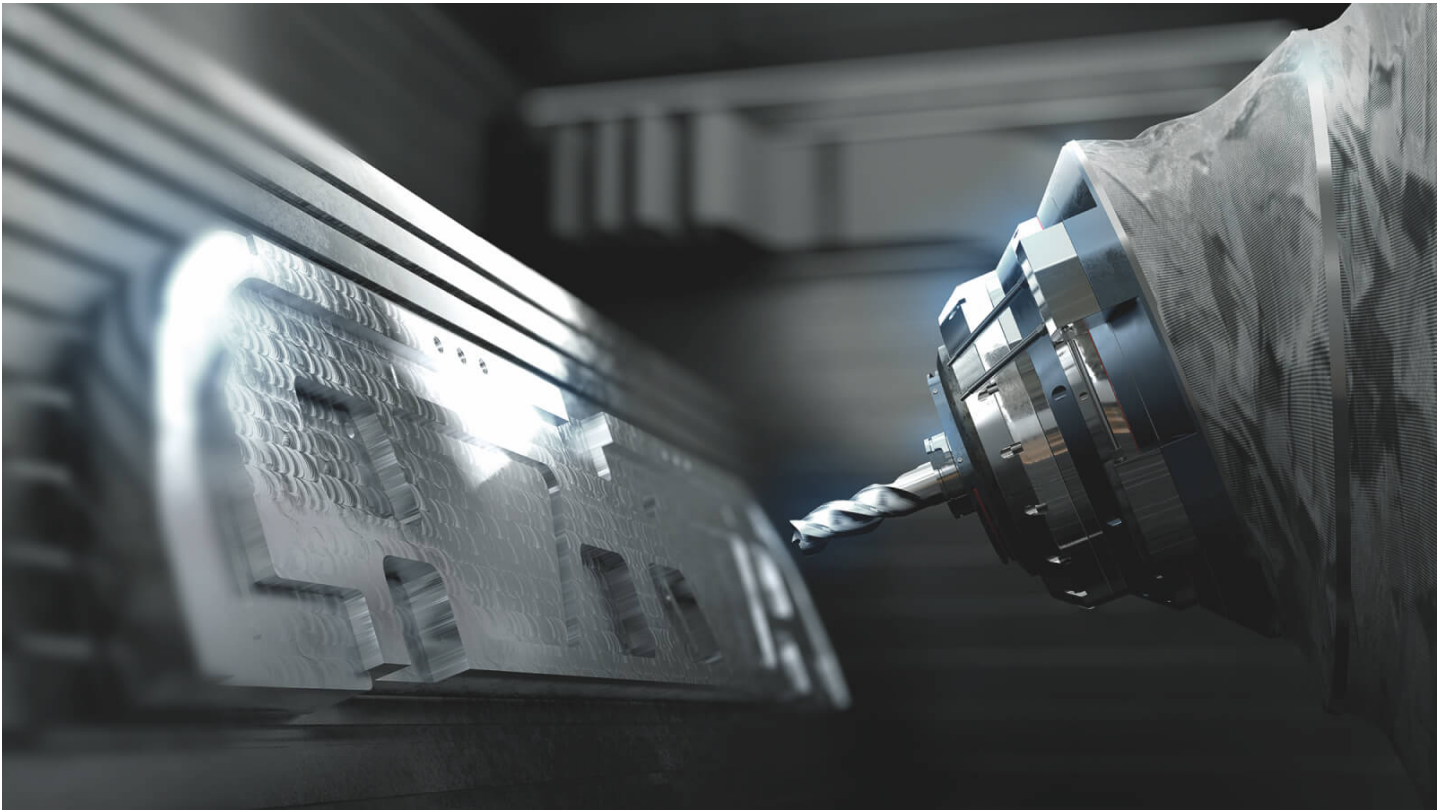
„알루미늄은 커팅 에치가 매우 날카로우며 원리적으로는 양호하게 가공할 수 있습니다만, 에치가 축적하는 경향이 있습니다. 게다가, 합금 컴포넌트가 다르면, 코팅 사양도 다릅니다. 일부의 합금은 다른 합금보다 가공이 쉽습니다. 적합한 정밀 공구는 최고의 가공 결과를 보장합니다.“

위르겐 라이너 히르쉬 박사 겸 교수

구리가 없는 Al-ZnMg 합금은 에너지를 잘 흡수할 수 있으므로 자동차 구조의 충돌 요소 및 범퍼에 점점 더 많이 사용되고 있습니다. 재료 품질, 설계 및 처리에 대한 높은 요구 사항으로 인해 고강도 Al-Cu 및 Al-ZnMgCu 합금은 항공기 및 우주선의 구조뿐만 아니라 공구 및 금형 제작과 나사와 같은 패스너 그리고 리벳 생산에도 사용됩니다.

## 고품질 알루미늄 가공

“주조 알루미늄 합금은 주조하기가 매우 쉽습니다. 그것이 경량 구조에 자주 사용되는 이유이기도 합니다. 독일의 모든 알루미늄 주물의 약 80%가 재활용 알루미늄으로 만들어집니다. 이 소재는 예를 들어 차량 구조의 안전 부품과 같은 강도와 인성 측면에서 높은 요구 사항을 충족합니다. 가장 중요한 구성 요소는 아마도 고유동 및 금형 충전 특성을 위한 실리콘(Si)일 것입니다.”라고 Hirsch는 말합니다. 종종 이러한 주물은 맞춤 정확도를 개선하기 위해 가공 작업을 사용하여 재작업해야 합니다.



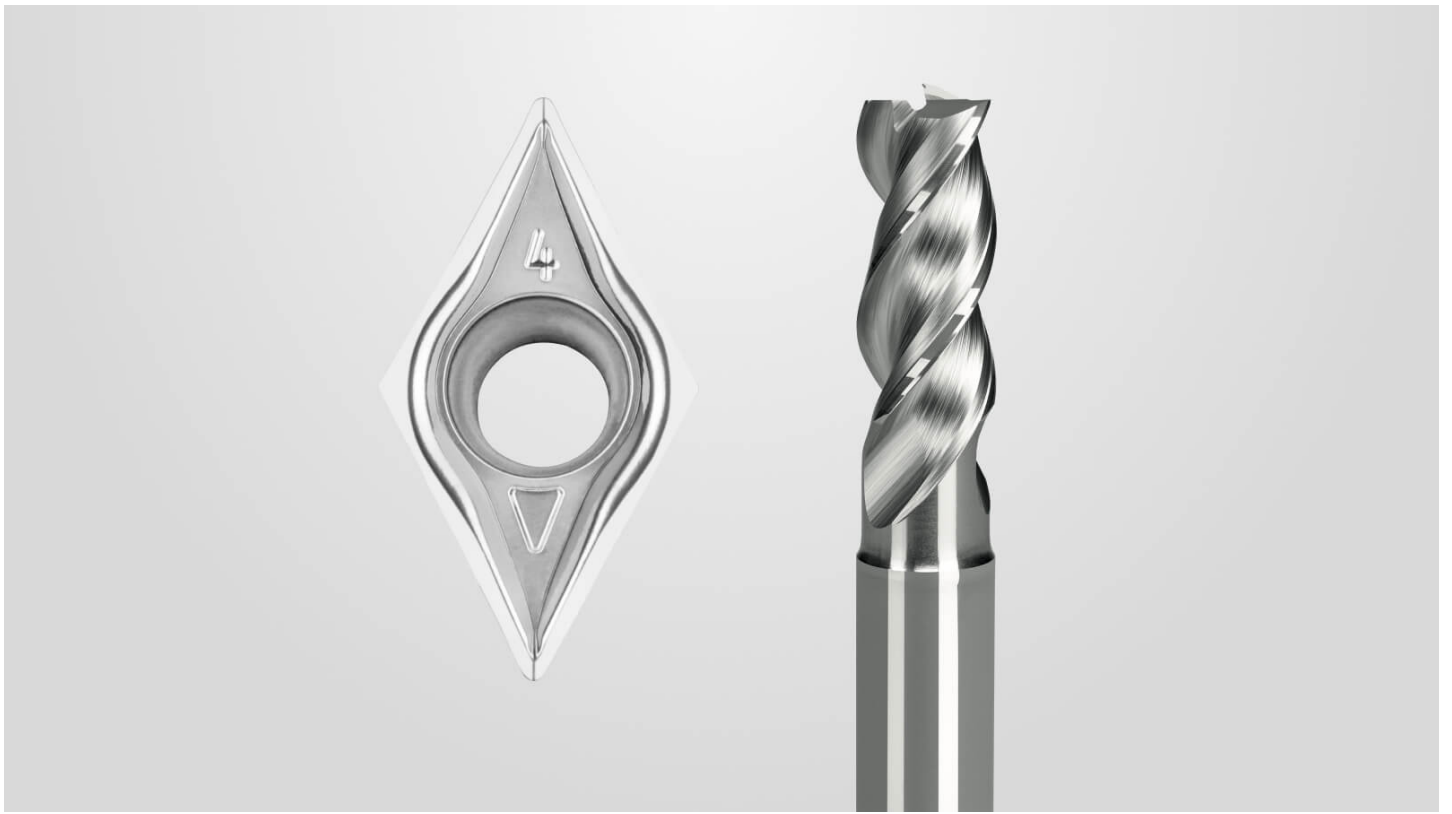
매우 날카로운 커팅 에지와 조정된 코팅 솔루션을 통해 사용자는 알루미늄 가공에서 긴 공구 수명과 우수한 가공 결과를 얻을 수 있습니다

원칙적으로 알루미늄은 모든 금속 절단 공정을 사용하여 가공할 수 있습니다. 이것은 항공기 제작에서 특히 중요합니다. 여기에서는 안전상의 이유로 구성 요소에 대한 요구 사항이 매우 까다롭습니다. 이러한 이유로 더 작은 구성 요소는 단순히 용접으로 결합되는 것이 아니라 전체 구성 요소가 슬리드에서 밀링 되는 경우가 많습니다. 휴대폰 외피도 전통적인 항공기 합금으로 만들어지며 밀링에 의해 생산됩니다. 완벽한 촉각을 위해서는 매우 매끄러운 표면이 필요하기 때문입니다. 이것은 가공을 통해서만 가능한 품질입니다.

## 그러나 알루미늄 가공에서 고려해야 할 중요한 사항은 무엇입니까?

알루미늄은 매우 날카롭기 때문에 원칙적으로 잘 가공할 수 있지만 증착하는 경향이 있습니다. 또한 합금 구성 요소가 다르면 코팅 사양도 다릅니다. 예를 들어, 실리콘을 포함하는 알루미늄 합금은 리튬을 포함하는 알루미늄 합금보다 더 잘 가공할 수 있습니다. 그래서 특별한 솔루션이 필요합니다. “그러므로 코팅 전문가로서 재료 경향, 공구 형상 및 가공 전략에 대해 항상 최신 정보를 얻고 다양한 분야의 전문가와 협력하는 것이 매우 중요합니다. 사용하는 방법을 알고 있기 때문에 용도에 맞는 정확한 솔루션을 개발할 수 있습니다. 코팅의 기본 50%는 AluCon<sup>®</sup> 등 당사의 코팅 재료입니다. 막 두께, 내구력, 전처리, 마무리 등 다양한 요소로 구성됩니다.

이와 같이 조정된 솔루션은 긴 서비스 수명, 우수한 가공 결과, 경제적인 생산을 보장합니다..”라고 CemeCon의 라운드 툴 제품 관리자인 Manfred Weigand는 덧붙입니다.



## AluCon<sup>®</sup> - 알루미늄 가공에 적합

HiPIMS 코팅 AluCon<sup>®</sup>의 재료는 TiB<sub>2</sub>를 기반으로 합니다. 비철금속과의 친화성이 낮고 경도가 높기 때문에 이 코팅재료는 알루미늄, 구리, 티타늄의 가공에 매우 적합합니다. HiPIMS 공정은 높은 코팅 밀착성, 밀도 및 경도를 보장합니다. AluCon<sup>®</sup>은 2 μm 코팅 두께와 미세한 결정 구조 덕분에 날카로운 커팅에치를 가진 알루미늄 가공에 특히 적합합니다. 또한 HiPIMS 코팅 재료는 구성인성(Built up)에 탁월한 보호 기능을 제공하며 매우 매끄러운 코팅 표면은 최적의 칩 제거를 보장합니다. 마찰의 감소는 절단 공정의 온도를 감소시키며 치밀한 폐층 구조는 확산을 감소시키고 높은 작동 온도에서의 마모를 감소시킵니다. 그 결과 공구 수명이 크게 길어집니다.

5,000HV<sub>0.05</sub>의 높은 경도와 뛰어난 연성을 갖춘 매우 우수한 접착력은 습식 및 건식 가공에서 최고의 성능을 제공하여 절삭데이터를 증가시킵니다. 따라서 AluCon<sup>®</sup> 코팅 공구는 알루미늄, 구리 및 티타늄 가공에서 최고의 성능을 제공합니다.

재료:

알루미늄, 티타늄, 구리 및 기타 비철금속

코팅 구성:

TiB<sub>2</sub> 기반

최대 사용 온도:

1,000°C

색상:

실버

코팅 두께:

2 $\mu$ m

도구 종류:

드릴, 밀링 커터, 리머, 스레딩 도구 및 절삭 인서트

AluCon®

Electromobility

항공산업

Mechanical Engineering

알루미늄

electronics

AluCon®

Construction

Packaging