



PETER BREHM
Die Präzision in Titan
für den Menschen

PETER BREHM PREMIUM KNIESYSTEM

BPK-S INTEGRATION CERAMIC

Patienteninformation



BPK-S INTEGRATION CERAMIC

Vorwort

Liebe Patientin,
lieber Patient

Die Informationsbroschüre rund um das PETER BREHM Premium Kniesystem BPK-S Integration Ceramic haben wir für Sie erstellt. Sicherlich haben Sie von Ihrer Ärztin/ Ihrem Arzt bereits Informationen zur Knieprothese erhalten. Die vorliegende Broschüre soll Ihnen die Gelegenheit geben, das ärztliche Gespräch in aller Ruhe zu vertiefen.

Beachten Sie bitte, dass die Broschüre keinen Ersatz für die medizinische Beratung, Diagnose oder Behandlung darstellt. Ihre Ärztin/Ihr Arzt ist Ihre Ansprechperson bei allen Fragen rund um ihr Knie und die für Sie geeignete Therapie. Wenden Sie sich bitte vertrauensvoll an sie/ihn.

Metallunverträglichkeit - Was tun?

Wenn das Knie wegen der Arthrose schmerzt und die Beweglichkeit eingeschränkt ist, kann ein Gelenkersatz notwendig werden. Mit einem Kniegelenkersatz werden die abgenutzten Gelenkflächen ersetzt. Der Materialstandard für Knieprothesen sind Cobalt-Chrom-Metalllegierungen.

Die Mehrheit der Patientinnen und Patienten toleriert problemlos herkömmliche Metallimplantate. Doch Metall wird nicht von allen vertragen. Menschen können empfindlich auf freigesetzte Inhaltsstoffe aus Metall-Implantaten reagieren.

Metallunverträglichkeit ist eine Immunreaktion des Körpers auf Metallpartikel/-ionen (Chrom-Cobalt-Legierungen), die aus Materialabrieb oder Korrosion herrühren. Die komplexen Prozesse der Entstehung einer Metallunverträglichkeit sind bisher nicht geklärt. Studien zeigen aber, dass patientenspezifische Faktoren, wie die genetische Veranlagung, Zahnmaterial-Unverträglichkeit und atopische Erkrankungen (z.B. Heuschnupfen, Asthma, Neurodermitis) eine Rolle spielen.^{9,14} Ob der Körper auf ein Metallimplantat reagiert, zeigt sich oft erst, wenn das Implantat im Körper ist.

Der Report der der US-amerikanischen Gesundheitsbehörde FDA (2019) und Studien verdeutlichen, dass Metallunverträglichkeit zu anhaltenden Beschwerden, Instabilität und Bewegungseinschränkungen führt. Im Zeitverlauf kann es zu einer Lockerung der Knieprothese kommen, die einen Prothesenwechsel erforderlich macht.¹

Mit dem Kniesystem BPK-S Integration Ceramic (Abb.1) kann einer Metallunverträglichkeitsreaktion vorgebeugt werden.

Metallfreie Lösung

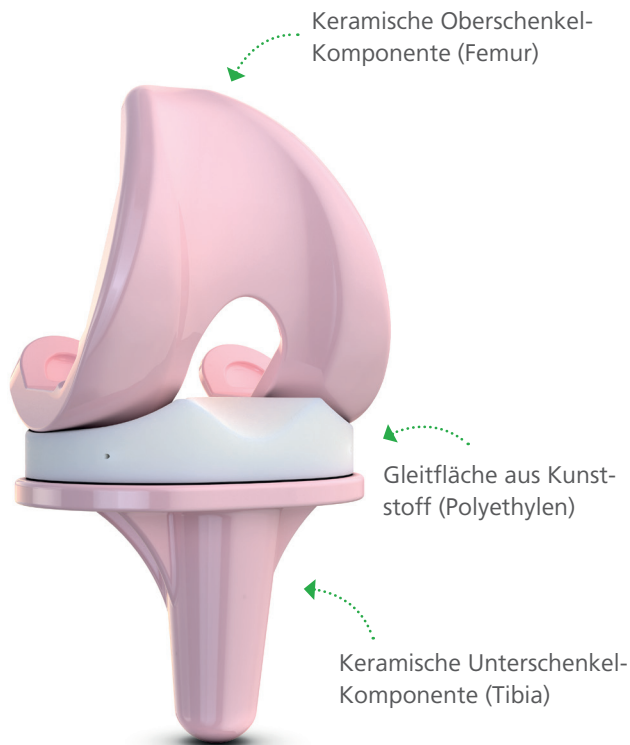


Abb. 1 BPK-S Integration Ceramic Knie System

Ein Kniegelenkersatz besteht typischerweise aus einer Oberschenkel-Komponente (Femur) und einer Unterschenkel-Komponente (Tibia).

Dazwischen liegt die Gleitfläche aus Kunststoff (Polyethylen). Der Kunststoff-Einsatz übernimmt die Funktion des zerstörten Gelenkknorpels und dient als Gleit- und Pufferfläche. Bei jeder Bewegung der Knieprothese reibt die Oberschenkel-Komponente auf dem Kunststoff.

Beim Knie System BPK-S Integration Ceramic bestehen Femur und Tibia nicht aus Metall, sondern aus der Hochleistungskeramik BIOLOX delta².

Hochleistungskeramik ersetzt Metall

Hochleistungskeramik ist ein unverzichtbares und bewährtes Material in High-Tech-Bereichen (Luft- und Raumfahrt, Elektronik, Medizintechnik u.a.), in den Bereichen, wo man mit Metall nicht weiterkommt. Sie ermöglicht innovative Anwendungen, die mit anderen Materialien nicht möglich wären. Im Gegensatz zu herkömmlicher Keramik (z.B. Geschirr) zeichnet sie sich durch überragende mechanische, chemische und thermische Eigenschaften aus. Hochleistungskeramik führt zu Produkten mit echtem Mehrwert.

Aufgrund ihrer außergewöhnlichen Merkmale (z.B. hohe Härte, Verschleißfestigkeit, chemische Stabilität, Verträglichkeit, geringe Wärmeleitfähigkeit) wird Hochleistungskeramik für Anwendungen in der modernen Medizin und Zahnmedizin geschätzt. Die Vorteile der bewährten Keramik-Technologie zeigen sich besonders in der ausgezeichneten Verträglichkeit und Langlebigkeit von Implantaten. Biokeramik-Komponenten werden seit mehr als 50 Jahren in der orthopädischen Chirurgie eingesetzt.

BPK-S INTEGRATION CERAMIC

Langzeitverträglichkeit

Die Keramik-Komponenten des Kniesystems sind hochgradig biokompatibel und bioinert.^{7,15} Das heißt, Keramik ist chemisch stabil und wird optimal vom Körper angenommen. Das macht sie ideal für Patientinnen und Patienten, die empfindlich auf bestimmte Metalle reagieren oder den Wunsch nach einer ganzheitlich metallarmen Behandlung haben.

Im Vergleich zum Metall gilt Keramik als korrosionsbeständig. Die hohe Härte des Materials schützt vor Kratzern (z.B. durch kleine Knochenpartikel) und vorzeitigem Materialverschleiß. Nur Diamant ist noch härter als Keramik.

- | Hochverträglich
- | Keine Belastung des Körpers
- | Kein Risiko bei Metallunverträglichkeit

Warum „glatter“ und „härter“ besser für Ihr Knie ist

Der „Schleifpapier-Effekt“

Die Knieprothese bewegt sich jeden Tag viele Male. Dabei reiben die Gelenkteile aneinander und Partikel lösen sich aus dem Kunststoff. Abrieb ist langfristig der Hauptgrund für Prothesenwechsel. Je widerstandsfähiger das Material der Oberschenkel- und Unterschenkel-Komponente ist, desto weniger Partikelabrieb und Verschleiß kann entstehen.

Metall: Die Metall-Oberfläche kann rau werden oder Kratzer bekommen (Abb. 2a, b).

Der Kunststoff wird wegen der Beanspruchung durch das Metall mit der Zeit abgerieben. Die raue, verkratzte Oberfläche wirkt wie „Schleifpapier“, das den Kunststoff abschmirgelt. Der dabei entstehende Abrieb kann sich in der Umgebung der Prothese anlagern und Entzündungsreaktionen auslösen, die zum Knochenabbau (Osteolyse) führen. Die Knieprothese kann locker werden.

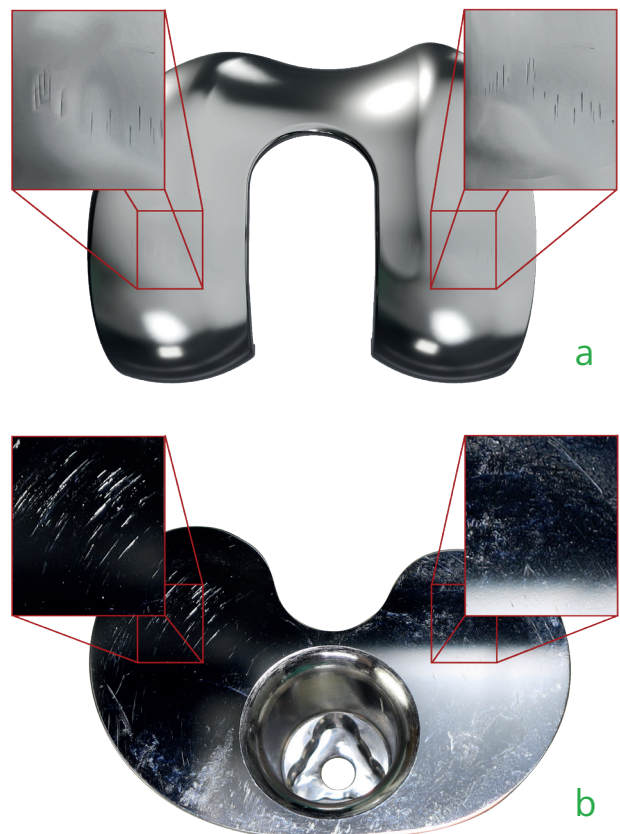
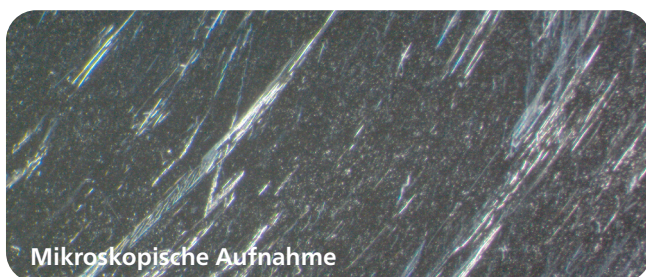


Abb. 2 Kratzer auf der metallischen Oberfläche der Oberschenkelkomponente (a) und Unterschenkelkomponente (b)

BPK-S INTEGRATION CERAMIC

Keramik: Die extrem harte Oberfläche zeigt eine hohe Beständigkeit gegen Kratzer (Abb. 3a, b).

Die Kunststoff-Gleitfläche reibt deutlich weniger ab als im Vergleich zu Metall. Die exzellente Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb sorgt für weniger Verschleiß.⁵

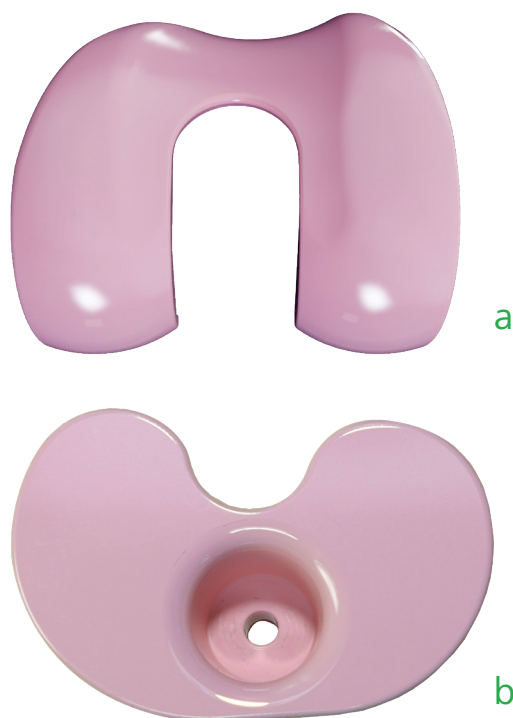
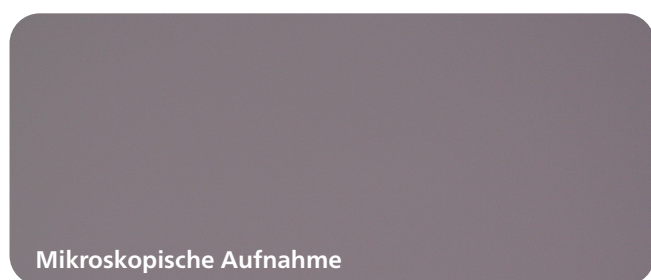


Abb. 3 Kratzfeste, glatte keramische Oberschenkelkomponente (a) und Unterschenkelkomponente (b)

Vergleich Abrieb: Weniger ist besser!

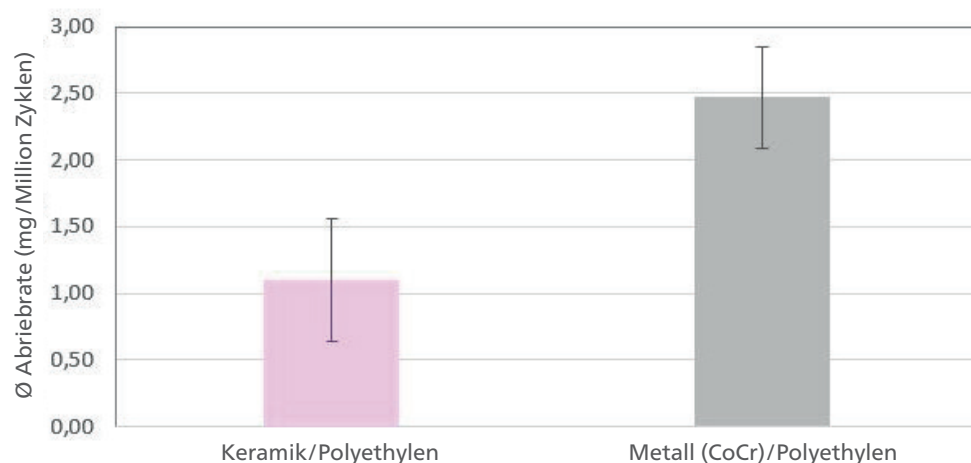


Abb. 4 Vergleich der Abriebrate des Polyethylen im Keramik-Kniesystem und in der identischen Variante aus Metall (CoCr) (Verschleißtest). Der Abrieb ist beim Kniesystem BPK-S Integration Ceramic um mehr als die Hälfte geringer.⁵

- | Keramik schont die Polyethylen-Gleitfläche
- | Deutliche Verschleißreduzierung
- | Weniger Abrieb im Knie
- | Für eine lange Haltbarkeit

BPK-S INTEGRATION CERAMIC

Die Oberfläche macht den Unterschied

Benetzte Oberflächen sind wichtig für ein optimales Gleiten des Gelenks, eine reibungsarme Bewegung, weniger Abrieb und Verschleiß.

Metall: Im Laufe der Zeit nimmt die Rauigkeit zu, wodurch die Benetzbarkeit der Oberfläche und Schmierwirkung beeinträchtigt werden. Abrieb und Verschleiß werden begünstigt (Abb. 4).^{5,20}

Keramik: Durch die hervorragende Benetzbarkeit auf der glatten Oberfläche wird eine gute Schmierwirkung erreicht. Die hervorragenden Gleiteigenschaften reduzieren deutlich den Abrieb und Verschleiß (Abb. 4).^{5,8,20}

Weniger Chancen für Bakterien

Eine Infektion der Knieprothese entsteht zumeist durch Bakterien. Die Bakterien versuchen, sich auf Oberflächen anzuheften und dort eine widerstandsfähige Schicht zu bilden, den sogenannten Biofilm. Bakterien im Biofilm sind schwerer zu bekämpfen, weil die Schicht wie ein Schutzschild wirkt.

Metall: Bakterien können sich auf der rauen Metall-Oberfläche und in der „Hügellandschaft“ einer verkratzten Oberfläche (Abb. 2) leichter ansiedeln und einen Biofilm bilden.¹⁶

Keramik: Die extrem glatte Oberfläche erschwert die Anlagerung von Bakterien. Untersuchungen haben gezeigt, dass weniger Bakterien auf Keramik-Oberflächen haften.^{13,16}

Keramikimplantate sind im MRT besser sichtbar

Vielleicht müssen Sie später einmal für eine genaue Untersuchung des Knies in die „Röhre“, den Magnetresonanztomografen (MRT). Keramikimplantate haben in der MRT-Diagnostik einen klaren Vorteil. Diese Zuverlässigkeit gibt Sicherheit.

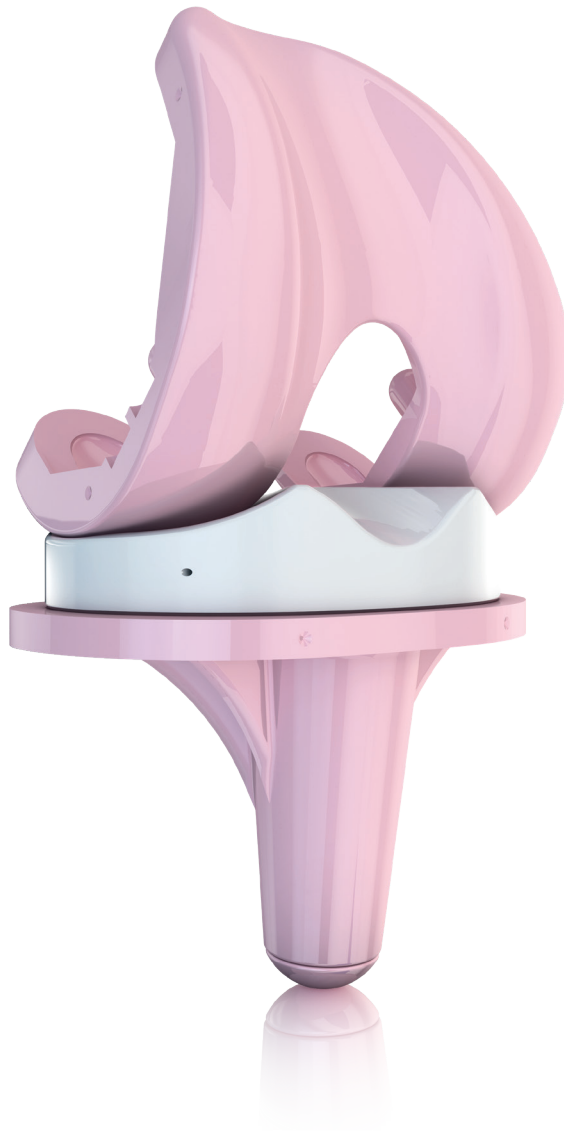
Metall reagiert auf Magnetfelder, wodurch die Bildqualität eingeschränkt sein kann. In der Umgebung des Metallimplantats können störende Schatten oder Verzerrungen, sogenannte Artefakte, auftreten. Dadurch lassen sich Bereiche um das Implantat herum schlechter beurteilen.^{6,11}

Keramik beeinflusst das Magnetfeld des MRT kaum. Das Gewebe um das Keramikimplantat herum wird klarer dargestellt. Das Knie kann im MRT deutlich besser beurteilt werden.^{6,11}

BPK-S INTEGRATION CERAMIC

Sie haben die Wahl

- | **Hochgradig biokompatibel**
Keramik ist sehr körperverträglich
- | **Sicher bei Metallunverträglichkeit**
Option für Patientinnen und Patienten, die Metall im Körper vermeiden möchten
- | **Lange Haltbarkeit**
Deutlich reduzierter Abrieb im Gelenk
Weniger Verschleiß
- | **Weniger Bakterien auf Keramikoberflächen**
Keramik ist gegenüber bakterieller Besiedelung widerstandsfähiger als Metall (Cobalt-Chrom-Legierung)
- | **Hervorragende Ergebnisse**^{3,4,10,17,18,19}
Erfolgreich seit mehr als 10 Jahren



Literatur

1. Biological responses to metal implants. U.S. Food & Drug Administration (FDA), September 2019: 1-143
2. BIOLOX delta, CeramTec GmbH, <https://www.ceramtec-medical.com/de/biolox>
3. Breuer R., Fiala R., Hartenbach F, et al. Long term follow-up of a completely metal free total knee endoprosthesis in comparison to an identical metal counterpart. Sci Rep 2024;14:20958.
4. Breuer R, Fiala R, Trieb K, Rath B. Metal-Free Ceramic Total Knee Endoprosthesis: A Concise Follow-Up of a Previous Report. J Arthroplasty 2021;36(9):3161-3167.
5. Endolab Mechanical Engineering GmbH, Testbericht PETER BREHM GmbH.
6. Kasperek MF, Töpker M, Lazar M, et al. Dual-energy CT and ceramic or titanium prostheses material reduce CT artifacts and provide superior image quality of total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2019;27(5):1551-1561.
7. Kretzer JP, Mueller U, Streit MR, et al. Ion release in ceramic bearings for total hip replacement: Results from an in vitro and an in vivo study. Int Orthop. 2018;42(1):65-70.
8. Kurtz SM, Kocagöz S, Arnholt C, et al. Advances in zirconia toughened alumina biomaterials for total joint replacement. J Mech Behav Biomed Mater.2014;31:107-116.
9. Langton DJ, Bhalekar RM, Joyce TJ, et al. The influence of HLA genotype on the development of metal hypersensitivity following joint replacement. Commun Med (Lond) 2022;2:73.
10. Meier E, Gelse K, Trieb K, et al. First clinical study of a novel complete metal-free ceramic total knee replacement system. J Orthop Surg Res. 2016;11:21.
11. Pfluger CJ, Materialabhängigkeit implantatassoziiierter Artefakte im MRT am Beispiel metallischer vs. keramischer Knie-Endoprothesen. Dissertation, Medizinische Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 2022.
12. Pritchett JW. Heat generated by knee prostheses. Clin Orthop Relat Res. 2006;442:195-198.
13. Sorrentino R, Cochis A, Azzimonti B, et al. Reduced bacterial adhesion on ceramics used for arthroplasty applications. J Eur Ceram Soc. 2018;38(3):963-970.
14. Summer B, Lill D, Remmel K, et al. An interleukin-1 polymorphism additionally intensified by atopy as prognostic factor for aseptic non-mechanical complications in metal knee and hip arthroplasty. Front Immunol. 2022;13:1050315.<https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1050315>
15. Thomas P, Roider G, Beraudi A, et al. Metal Implant Allergy and Immuno-Allergological Compatibility Aspects of Ceramic Materials. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.
16. Trampuz A, Maiolo EM, Winkler T, Perka C. Biofilm formation on ceramic, metal and polyethylene bearing components from hip joint replacement systems. Orthopaedic Proceedings 2016;98-B (SUPP 10):80.
17. Trieb K. A novel ceramic tibial component is as safe as ist metal counterpart. Biomed Tech (Berl). 2018;63(3):327-332.
18. Trieb K, Artmann A, Krupa M, et al. Evaluation of temperature of a full ceramic total knee arthroplasty during MRI examination. Medicine (Baltimore). 2022;101(39):e30685.
19. Trieb K, Ullmann D, Metzinger K, et al. Prospective Comparison of a Metal-Free Ceramic Total Knee Arthroplasty with an identical Metal system. Z Orthop. 2018;156:46-52.
20. Zietz C, Bergschmidt P, Lange R et al. Third-body abrasive wear of tibial polyethylene inserts combined with metallic and ceramic femoral components in a knee simulator study. Int J Artif Organs. 2013;36(1):47-55.

HINWEIS

Diese Broschüre enthält Informationen allgemeiner Natur und stellen weder einen ärztlichen Rat noch eine ärztliche Empfehlung dar. Da diese Informationen keinerlei diagnostische oder therapeutische Aussage über den jeweiligen medizinischen Einzelfall treffen, sind individuelle Untersuchungen und die Beratung des jeweiligen Patienten unbedingt erforderlich und werden durch diese Broschüre weder ganz noch teilweise ersetzt.

Die in dieser Broschüre enthaltenen Angaben wurden von medizinischen Experten und qualifizierten PETER BREHM Mitarbeitern nach bestem Wissen erarbeitet und zusammengestellt. Es wird größte Sorgfalt auf die Korrektheit und die Verständlichkeit der dargebotenen Informationen verwendet. Inhalt, Zusammenstellung, Struktur und Darstellung dieser Broschüre sind urheberrechtlich geschützt.

Die Verbreitung und Vervielfältigung – auch auszugsweise - von Daten und Informationen dieser Broschüre (Bilder, Texte, Formulierungen, Übersichten) sind ohne vorherige schriftliche Zustimmung der PETER BREHM GmbH untersagt. Bei Bedarf können Sie ein Nutzungsrecht gerne anfragen.



PETER BREHM
Die Präzision in Titan
für den Menschen

PETER BREHM GmbH
Am Mühlberg 30
91085 Weisendorf
Germany

Phone + 49 9135 7103-0
Fax + 49 9135 7103-16
info@peter-brehm.de

peter-brehm.de

CE 0482



LBL423-33-20260528-DE

Join us on

