

veterinary technology for life

Eickemeyer®

www.eickemeyer.de

Telefon +49 7461 96 580 0

EickLoxx Micro

Ein universelles winkelstabiles Osteosynthesystem für Kleintiere unter 3 kg

Mit
Fachartikel
von Dr. Daniel
Koch



EICKLOXX MICRO OSTEOSYNTHESESYSTEM – KOMPONENTEN UND EIGENSCHAFTEN

Das EickLoxx Micro Osteosynthesystem wurde speziell für die Behandlung von Frakturen bei Kleinsthunden und Katzen entwickelt. Die winkelstabilen Schrauben haben einen Durchmesser von 1,2 mm. Zudem stehen diverse 1,0 mm dicke Platten in unterschiedlicher Konfiguration zur Verfügung. Damit erschließen sich insbesondere bei Hunden und Katzen unter 3 kg Körpergewicht sowie Welpen unter anderem folgende Indikationsgebiete: Radius/Ulna-Frakturen, Mittelfußfrakturen, Kiefer-, Becken- und Scapulafrakturen, ergänzend zu Arthrodesen u.v.m.

Das EickLoxx Micro Osteosynthesystem reiht sich in die bestehenden EickLoxx Osteosynthesysteme für Hunde und Katzen ein und ergänzt diese in der an Bedeutung zunehmenden untersten Gewichtskategorie.



EickLoxx Micro Knochenplatten aus Titan

- ▶ Bieg- und schränkbar
- ▶ Multidirektionale Verriegelung
- ▶ System 1,0

197410 – 197418

Verriegelungsschrauben aus Titan

- ▶ Selbstschneidend / selbstbohrend
- ▶ 35 Titan-Verriegelungsschrauben Ø 1,2 mm, magenta (von 4 – 10 mm)

Die Geometrie der Schraubenköpfe und Schraubenlöcher ermöglicht das multidirektionale Eindrehen über einen Bohrlehren-Trichter in $\pm 15^\circ$ Längs- und Querschwenkung.

197425 – 197431

Eigenschaften

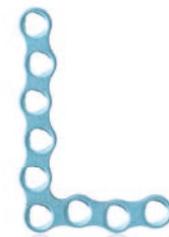
- ▶ Die EickLoxx Micro Knochenplatten minimieren den Kontakt mit dem Periost und reduzieren so die iatrogene Belastung der Knochenperfusion, wie sie bei herkömmlichen Kompressionsplatten üblich ist
- ▶ Die Erhaltung der Perfusion reduziert das Infektionsrisiko signifikant und beschleunigt die Knochenheilung
- ▶ Die Resistenz gegenüber Infektionen wird auch durch die Biokompatibilität von Titan und das Fehlen von Reibverschleiß erhöht

Biologische Vorteile

- ▶ Reduziert Schäden an der Gefäßversorgung
- ▶ Erhöhte Resistenz gegen Infektion
- ▶ Beschleunigte Heilung



197410



197413



197414



197415



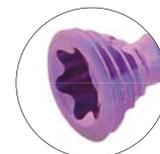
197416



197417



197418



197429

EICKLOXX MICRO OSTEOSYNTHESESYSTEM – ARTIKELLISTE

EickLoxx Micro Osteosynthesesystem		
Art. Nr.	Bezeichnung	Anzahl
197400	Set komplett, bestehend aus:	
197401	EickLoxx Micro Siebschale, ohne Instrumente und Implantate	1
197403	Bohrlehren-Trichter-System 1,2	1
185514	Platten-Schraubenhaltepinzette, Titan, gewinkelt, L 150 mm	1
197402	Spiralbohrer Ø 1,0 mm, AO-Schaft	1
197405	Schraubendreherklinge, Torx 6	1
197404	Schraubendreherhandgriff mit Dentalansatz	1
185517	Tiefenmesslehre, Messbereich 30 mm, Taster 1,0 mm	1
197410	EickLoxx Micro Knochenplatte, 7-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 27,5 x B 3,5 x H 1,0	1
197411	EickLoxx Micro Knochenplatte, 8-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 31,5 x B 3,5 x H 1,0	1
197412	EickLoxx Micro Knochenplatte, 20-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 79,5 x B 3,5 x H 1,0	1
197413	EickLoxx Micro Knochenplatte, L-Platte, 9-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 23,5 x B 16,0 x B 3,5 x H 1,0	1
197414	EickLoxx Micro Knochenplatte, T-Platte, 10-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 23,5 x B 19,5 x B 3,5 x H 1,0	1
197415	EickLoxx Micro Knochenplatte, Y-Platte, 12-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 44,5 x B 3,5 x H 1,0	1
197416	EickLoxx Micro Knochenplatte, Y-Platte, 13-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 48,5 x B 3,5 x H 1,0	1
197417	EickLoxx Micro Knochenplatte, 4x2-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 18,5 x B 7,5 x H 1,0	1
197418	EickLoxx Micro Knochenplatte, 2x2x2-Loch, System 1,0, hellblau, Maße (in mm): L 18,0 x B 9,5 x H 1,0	1
197425	Titan-Verriegelungsschraube, Ø 1,2 x L 4 mm, multidirektional, magenta, Torx 6, selbstbohrend, selbstschneidend	5
197426	Titan-Verriegelungsschraube, Ø 1,2 x L 5 mm, multidirektional, magenta, Torx 6, selbstbohrend, selbstschneidend	5
197427	Titan-Verriegelungsschraube, Ø 1,2 x L 6 mm, multidirektional, magenta, Torx 6, selbstbohrend, selbstschneidend	5
197428	Titan-Verriegelungsschraube, Ø 1,2 x L 7 mm, multidirektional, magenta, Torx 6, selbstbohrend, selbstschneidend	5
197429	Titan-Verriegelungsschraube, Ø 1,2 x L 8 mm, multidirektional, magenta, Torx 6, selbstbohrend, selbstschneidend	5
197430	Titan-Verriegelungsschraube, Ø 1,2 x L 9 mm, multidirektional, magenta, Torx 6, selbstbohrend, selbstschneidend	5
197431	Titan-Verriegelungsschraube, Ø 1,2 x L 10 mm, multidirektional, magenta, Torx 6, selbstbohrend, selbstschneidend	5

Ein neues winkelstabiles Osteosynthesystem zur Versorgung sehr kleiner Knochen: EickLoxx Micro

Fallberichte

Osteosynthesen bei Hunden und Katzen werden seit geraumer Zeit vorzugsweise mit winkelstabilen Implantatsystemen vorgenommen. Mit der Erweiterung der Produktpalette werden die Chirurgen neuerdings auch mit Implantaten für kleine Tiere und dünne Knochen bedient. In diesen Fallberichten wird das EickLoxx Micro Osteosynthesystem vorgestellt. Es eignet sich für die Versorgung von Radiusfrakturen bei Kleinsthunden und von Becken-, Scapula- und Kieferfrakturen sowie Metatarsal- bzw. Metacarpalfrakturen von Katzen und Kleinhunden sowie als zusätzliches Implantat bei diversen Indikationen.

Einführung

Die Einführung der Winkelstabilität (Perren, 2002) zwischen Schraube und Platte brachte wesentliche Vorteile für die Osteosynthese: die Schrauben lockern sich kaum noch, das Vermeiden der Kompression zwischen Platte und Knochen erlaubt eine gute Blutversorgung und schlussendlich heilt der Knochen schneller als bei nicht-winkelstabilen Implantatsystemen (Sikes et al., 1998; Cronier et al., 2010; Watrous et al., 2018). Im gleichen Zeitraum erfolgte der Wechsel von Stahl- zu Titanimplantaten, hauptsächlich, um die Infektionsrate zu senken (Eijer et al., 2001; Griffon, 2005). Für die Veterinärorthopädie stehen verschiedene Systeme zur Verfügung, unter anderen die Locking Compression Plate® (LCP) (Haaland et al., 2009), das Advanced Locking Plating System® (ALPS) (Guerrero et al., 2014) oder das EickLoxx Small (Koch und Koch, 2019). Letzteres wird für Hunde und Katzen zwischen 3 und 25 kg eingesetzt. Die verwendeten Größen (1,7 mm, 2,3 mm, 2,7 mm) entsprechen ziemlich genau den Standardsystemen, welche die Arbeitsgruppe für Osteosynthesefragen (AO) festgelegt hat. Der Trend zu kleineren Hunden verlangt nun aber Implantate, welche auf sehr kleine Knochen verschraubt werden können. Diesem Bedürfnis kommt das neue, aus Titan gefertigte EickLoxx Micro Osteosynthesystem (entwickelt von Delos Medical, Neuhausen ob Eck / D; vertrieben durch Eickemeyer Medizintechnik für Tierärzte KG, Tuttlingen / D) mit winkelstabilen, polyaxial einsetzbaren Schrauben mit Außendurchmessern von 1,2 mm und Platten mit einer Dicke von 1,0 mm entgegen, dessen Einsatz hier anhand von Beispielen beschrieben und kritisch betrachtet wird.



Abb. 1: EickLoxx Micro Set bestehend aus Verriegelungsschrauben (1,2 mm), diversen Micro-Knochenplatten, Schraubendreherklinge Torx 6, Spiralbohrer (1,0 mm), Bohrlehrentrichter, Tiefenmesslehre und Platten-Schraubenhalte-Pinzette (von links oben nach rechts unten).

Fallbericht 1: Katze mit Fraktur Scapula und Tibia

Der erste Patient war eine Katze von drei Jahren. Sie hatte sich bei einem Autounfall eine basiläre Scapulafraktur (Abb. 2) und eine Tibiafraktur zugezogen. Letztere wurde mittels einer Platte versorgt. Die konservative Therapie der Scapulafraktur wurde abgelehnt, weil die Fragmente stark verschoben waren, die Katze

eine deutliche Gangeinschränkung zeigte und eine zweite Gliedmaße verletzt war. Der Zugang zur rechten Scapula erfolgte parallel zur Spina scapulae. Der M. supraspinatus wurde nach kranial retrahiert, die Fragmentenden konnten dann trotz behindernden Muskelbäuchen so weit mobilisiert werden, dass die funktionale Ausrichtung der Scapula erreicht wurde. Die dünne Scapula wurde mit zwei EickLoxx Micro Platten in paralleler Ausrichtung versorgt – dies auch deswegen, weil das kleine distale Fragment mit dem Schultergelenk nur wenig Platz für die Aufnahme von Schrauben ließ. Die kaudale 8-Loch-Platte mit fünf 1,2 mm Schrauben wurde etwas an die Basis der Spina scapulae angelehnt, wodurch die Bohrtiefe für die Schrauben verlängert und damit die Verankerung verbessert werden konnten. Die kraniale Platte wies vier Löcher und zwei Schrauben auf (Abb. 2). Die Katze erholte sich gut. Anlässlich einer Kontrollkonsultation wurde keine Einschränkung der Schulterbeweglichkeit festgestellt. Das Gangbild war normal.



Abb. 2a, 2b, 2c und 2d: Prä- und postoperative Röntgenbilder der Katze von einer basilären Scapulafraktur und folgender Versorgung mit zwei parallel angeordneten EickLoxx Micro Platten entlang der Spina scapulae.

Fallbericht 2: Katze mit Tarsalarthrodese

In einem zweiten Fall haben wir die EickLoxx Micro Platten bei einer partiellen Tarsalarthrodese bei einer Katze eingesetzt. Es handelte sich um eine durch einen Autounfall verursachte dorsale Luxation zwischen der distalen Tarsalknochenreihe und den Metatarsalia. Da die Katze mit 6,5 kg recht schwer war, wurde entschieden, die Luxation auf der dorsalen Seite mittels zweier Platten zu versorgen. Dabei kamen eine ALPS® Platte (Maß 6,5, 3 Schrauben) und eine 5-Loch EickLoxx Micro Platte mit vier Schrauben zum Einsatz. Auch hier erholte sich die Katze gut, ein Kontrollröntgenbild wurde nicht angefertigt (Abb. 3).

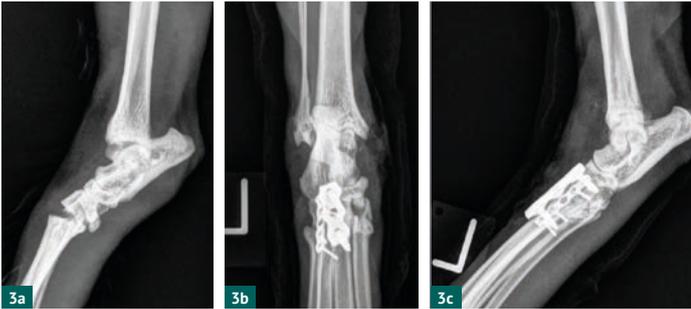


Abb. 3a, 3b und 3c: Prä- und postoperative Röntgenbilder einer Katze mit traumatisch verursachter dorsaler tarsometatarsaler Instabilität. Die Subluxation wurde mit einer ALPS und einer EickLoxx Micro Platte versorgt.

Fallbericht 3: Mischlingshund Symphysenfraktur Mandibula

Von einem sechs Jahre alten und acht kg schweren Mischlingshund berichteten die Besitzer, dass nach einem Sturz aus großer Höhe die Symphysenfraktur der Mandibula mittels Drahtcerclage versorgt wurde. Der Draht wurde nach vier Wochen entfernt, der Hund konnte aber dennoch kein Trockenfutter zu sich nehmen. Die präoperative Untersuchung in unserer Praxis, rund acht Monate nach dem initialen Trauma, offenbarte eine schmerzfreie Instabilität der Symphyse von 4 mm in der Vertikale. Bei der folgenden Operation wurde die Symphyse mit einem Skalpell getrennt, die fibrotischen Reste entfernt und dann mit einem 1,0 mm dicken Cerclagedraht – kaudal der Canini durchs Maul geführt und distal gezwirnt – sowie mittels zweier die beiden Mandibulääste überbrückenden EickLoxx Micro Platten und total sieben Schrauben stabilisiert (Abb. 4). Die Schraubenlöcher waren nicht einfach zu bohren, weil bereits eine Inaktivitäts-Osteoporose der kranialen Mandibula vorlag und nicht alle Schrauben lange Bohrkanäle bekamen. Der Cerclagedraht wurde nach sechs Wochen entfernt. Ein Jahr nach der Revisionsoperation wurde der Hund erneut vorgestellt. Von den Implantaten hatten sich zwei Schrauben gelockert und die Symphyse wies eine Instabilität von 2 mm auf. Der Hund konnte gut fressen.



Abb. 4a und 4b: Postoperative Aufnahme und 6-Wochen-Kontrollaufnahme des Hundes mit chronisch instabiler Symphyse zwischen den Mandibulärästen. Die Cerclage wurde entfernt, zwei Schrauben des EickLoxx Micro Systems hatten sich leicht gelockert, musste aber nicht entfernt werden.

Distale Radius-Ulnafraktur bei Kleinhunden

Der klassische Anwendungsfall von Mikroimplantaten ist die distale Radius- und Ulnafraktur bei Kleinhunden, bei welchen selbst die 2,0 mm Implantate der AO Spezifikation zu groß sind. Wir zeigen hier (Abb. 5) das Modell eines Kunststoffknochens

eines Kleinsthundes mit einer typischen distalen Radius- / Ulna-Fraktur, welche mit einer 1,2 mm Platte in Y-Konformation versorgt wurde.



Abb. 5: Versorgung einer Radius- / Ulna-Fraktur mittels EickLoxx Micro Osteosynthesystem an einem Kunststoffknochen.

Diskussion

Bei der Versorgung von Frakturen bei Kleinhunden und Katzen begibt man sich in einen Spagat. Einerseits ist der zur Verfügung stehende Platz zur Fixierung meist limitiert und am distalen Radius recht kurz. Dann steht auch insbesondere an der distalen Gliedmaße nicht beliebig viel Haut zur Verfügung, um über einem dicken Implantat verschlossen zu werden. Dies führt zum Wunsch nach kleinen und dünnen Implantaten oder Implantaten mit spezifischer Form, um auf gleicher Fläche genügend Schrauben setzen zu können. Andererseits sollte der Patient am nächsten Tag auf die Gliedmaße stehen können, was ein minimales Maß an Biegesteifigkeit erfordert. Nun weiß man aus der Physik, dass die Steifigkeit der Platte, bezogen auf deren Höhe, mit der 3. Potenz ab- bzw. zunimmt, was zu einer schlechten biomechanischen Eigenschaft der Mikroimplantate führt (Muir et al., 1995). Dazu kommt, dass das heute durchwegs verwendete Titan gegenüber dem Stahl nur halb so gute Elastizitätseigenschaften hat (Geetha et al., 2009). Also sollte man sich auf dem Operationstisch dazu durchringen, das größtmögliche Implantat zu verwenden. Dies alles führt zur Faustregel, dass bei winkelstabilen Implantaten zumindest zwei, besser aber drei Schrauben auf beiden Seiten der Fraktur gesetzt werden sollten (Savoldelli und Montavon, 1995).

Das EickLoxx Micro Osteosynthesystem kommt den obigen Anforderungen insofern entgegen, als dass eine Vielzahl möglicher Plattenkonfigurationen bereits vorliegt. Darunter sind L-, T- und Y-Platten. Zudem ist eine Platte auch leicht geschwungen angefertigt worden, so dass ohne Verlust der Plattenbiegesteifigkeit mehr Schrauben auf jeder Seite der Fraktur platziert werden können. Gerade bei den Radius- / Ulnafrakturen führt dies zu einer Optimierung der Versorgung, da nicht selten nur wenig Platz für das Setzen von zwei bzw. drei Schrauben vorhanden ist. Kleinhunde sind im Weiteren auf eine stabile Fixation angewiesen, da die im Vergleich zu größeren Hunden reduzierte Vaskularisierung des distalen Teiles des Radius eine Kontraindikation für eine konservative Frakturversorgung mit folgender Gefahr einer Nichtvereinigung der Knochen ist (Welch et al., 1997).

Unsere limitierte Zahl von Fällen zeigt, dass die Platten ausreichend Stabilität aufwiesen. Gerade bei der Symphysenfraktur der Mandibula hätte es mit der nicht erreichten Fixation ja zu einem Implantatbruch kommen sollen. Die Platten hielten den Kräften aber stand. Weil Mikroimplantate aber dennoch eine sehr

schwache Resistenz gegen Biegekräfte haben, ist eine Doppelverplattung sinnvoll. Wir haben dies in den drei klinischen Fällen so umgesetzt und empfehlen dies für alle möglichen Indikationen, sofern genügend Knochensubstanz zur Verfügung steht. Falls die zweite Platte in einem 90° Winkel zur ersten gesetzt wird, so erhöht sich die Gesamtsteifigkeit signifikant, weil statt der Höhe die Breite in der 3. Potenz in die Kalkulation der Implantatsteifigkeit einfließt.

Verglichen mit den Implantaten anderer Hersteller können die Schrauben mit einer Winkelung von bis zu 20° zur Senkrechten in Bezug auf die Platte eingesetzt werden. Dies erleichtert unter anderem die Fixation bei kleinen Knochen, so wie bei der dorsalen tarsometatarsalen Luxation, bei welcher ansonsten eine sehr präzise Bohrung erfolgen muss (Inauen et al., 2009). Die im Set vorhandenen T-, L- und Y-Platten lassen weitere Fixationsmöglichkeiten zu, wobei die Platten mit einer geeigneten Kneifzange auch auf das gewünschte Maß gekürzt werden können.

Ähnlich wie bei anderen Mikroimplantaten ergeben sich für das 1,2 mm EickLoxx Micro Osteosyntheset folgende Einsatzgebiete für Hunde und Katzen, welche die von uns vorgestellten Fälle erweitern würden: Radius- / Ulna-, Becken- und Kieferastfrakturen bei Tieren unter ca. 2,5 kg Körpergewicht; Metatarsal- und Metacarpalfrakturen, Scapula- und Wirbelkörperfrakturen bei Patienten unter 5 kg Körpergewicht sowie als ergänzendes bzw. zweites Implantat bei diversen Indikationen (Arthrodesen, Frakturen der Röhrenknochen).

Quellen

1. Cronier P, Pietu G, Dujardin C, Bigorre N, Ducellier F., Gerard R. (2010): *The concept of locking plates. Orthop Traumatol Surg Res* 96S: 17-36.
2. Eijer H., Hauke C., Arens S., Printzen G., Schlegel U., Perren S. M. (2001): *PC-Fix and local infection resistance – influence of implant design on postoperative infection development, clinical and experimental results. Injury* 32 Suppl 2: B38-43.
3. Geetha M., Singh A. K., Asokamani R., Gogia A. (2009): *Ti based biomaterial, the ultimate choice for orthopaedic implants - a review. Progress in Materials Science* 54: 397-425.
4. Griffon D. J. (2005): *Fracture healing. AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat. Johnson A., Houlton J. E. und Vannini R. Davos, AO publishing: 73-98.*
5. Guerrero T. G., Kalchofner K., Scherrer N., Kircher P. (2014): *The Advanced Locking Plate System (ALPS): a retrospective evaluation in 71 small animal patients. Vet Surg* 43: 127-135.
6. Haaland P. J., Sjoström L., Devor M., Haug A. (2009): *Appendicular fracture repair in dogs using the locking compression plate system: 47 cases. Vet Comp Orthop Traumatol* 22: 309-315.
7. Inauen R., Koch D., Bass M. (2009): *Arthrodesis of the tarsometatarsal joints in a cat with a two hole advanced locking plate system. Vet Comp Orthop Traumatol* 22: 166-169.
8. Koch D., Koch M. (2019): *Ein neues winkelstabiles und polyaxiales Osteosynthesesystem für Kleintiere. Kleintiermedizin* 1.
9. Muir P., Johnson A., Markel M. D. (1995): *Area Moment of Inertia for Comparison of Implant Cross-Sectional Geometry and Bending Stiffness. Vet Comp Orthop Traumatol* 8: 146-152.
10. Perren S. M. (2002): *Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. J Bone Joint Surg Br* 84: 1093-1110.
11. Savoldelli D., Montavon P. M. (1995): *Clinical handling: small animals. Injury* 26 (Suppl 2): 47- 50.
12. Sikes J. W., Jr., Smith B. R., Mukherjee D. P., Coward K. A. (1998): *Comparison of fixation strengths of locking head and conventional screws, in fracture and reconstruction models. J Oral Maxillofac Surg* 56: 468-473.
13. Watrous G. K., Moens N. M. M., Runciman J., Gibson T. W. G. (2018): *Biomechanical Properties of the 1.5 mm Locking Compression Plate: Comparison with the 1.5 and 2.0 mm Straight Plates in Compression and Torsion. Vet Comp Orthop Traumatol* 31: 438-444.
14. Welch J. A., Boudrieau R. J., Delardin L. M., Spodnick G. J. (1997): *The intraosseous blood supply of the canine radius: implications for healing of distal fractures in small dogs. Vet Surg* 26: 57-61.

Korrespondenzadresse

Daniel Koch, Dr. med. vet. ECVS
Rhyäcker 7
CH-8253 Diessenhofen
www.dkoch.ch

Originalartikel in ähnlicher Form erschienen im Magazin
KLEINTIERMEDIZIN, Ausgabe 5-2023, S. 10–13

© Copyright – Text und Fotos beim Autor



Dr. Daniel Koch
Spezialist in Kleintierchirurgie, DECVS

Ausbildungen in Utrecht (NL) und Zürich (CH) zum Spezialisten in Kleintierchirurgie; DECVS; seit 2004 Überweisungspraxis für Kleintierchirurgie; fachliche Schwerpunkte: Gelenkchirurgie, Osteosynthese, Atemwegsobstruktionen und Zahnbehandlung; Forschungsgebiete: brachycephales Syndrom und Kniegelenk des Hundes.

EICKEMEYER KG
Eltastraße 8
78532 Tuttlingen
Deutschland
T +49 7461 96 580 0
F +49 7461 96 580 90
info@eickemeyer.de
www.eickemeyer.de