

Ansprüche

1. Antriebselement (8), welches ein inneres Mitnahmeprofil (5) aufweist, das eine Profilachse (P_I) definiert und an seiner Innenseite mehrere gleichmäßig um die Profilachse (P_I) verteilt angeordnete konkave Antriebsflächen (6) aufweist, zwischen denen ebene oder konvex gekrümmte Übergangsflächen (7) vorgesehen sind, oder welches ein äußeres Mitnahmeprofil (9) aufweist, das eine Profilachse (P_A) definiert und an seiner Außenseite mehrere gleichmäßig um die Profilachse (P_A) verteilt angeordnete konkave Antriebsflächen (10) aufweist, zwischen denen ebene oder konvex gekrümmte Übergangsflächen (7a) vorgesehen sind, wobei
- im Querschnitt die Übergangspunkte (P1) oder Übergänge zwischen den Antriebsflächen (5, 10) und den Übergangsflächen (7, 7a) auf einem gemeinsamen Innenkreis mit dem Innendurchmesser D_i liegen, und
- die Antriebsflächen (5) auf gleichmäßig um die Profilachse (P_I , P_A) verteilt angeordneten Außenkreisen mit dem Durchmesser D_a liegen und symmetrisch zu ihrer die Profilachse (P_I , P_A) einschließenden Längsmittlebene ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Außendurchmesser D_a sowie der Mittenabstand L zwischen den Mittelpunkten der Außenkreise und des Innenkreises in Abhängigkeit von dem Innendurchmesser D_i so gewählt sind, dass die Normalkraft, die an den Übergangspunkten zwischen jeweils einer Antriebsfläche (6, 10) und der danebenliegenden Übergangsfläche (7, 7a) wirkt, wenn in das Mitnahmeprofil (5, 9) ein Drehmoment M_D um die Profilachse (P_I ,

P_A) eingeleitet wird, tangential an der zu der Antriebsfläche (6, 10) benachbarten Antriebsfläche (6, 10) anliegt oder innerhalb von dieser verläuft.

- 5 2. Antriebselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Laufverhältnis $K=D_a/D_i$ im Bereich von 0,3 und 2,0 liegt.
3. Antriebselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mittenabstand L berechnet wird gemäß der Formel $L=F(L, D_i) D_i$, wobei $F(L, D_i) = 0,494 e^{(0,605K)}$ ist.
- 10 4. Antriebselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein inneres Mitnahmeprofil (5) aufweist und die Antriebsflächen (6) des inneren Mitnahmeprofiles (5) gegenüber der Profilachse (P_a) geneigt sind, wobei sie sich der Profilachse (P_a) ausgehend von einer Einstecköffnung (5a) des inneren Mitnahmeprofiles (5) zu einem hinteren Ende des inneren Mitnahmeprofiles (5) hin annähern.
- 15 5. Antriebselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsflächen (6) des inneren Mitnahmeprofiles (5) gegenüber der Profilachse (P_a) um einen Neigungswinkel α_i geneigt sind, der wenigstens 1° , insbesondere wenigstens $1,5^\circ$ beträgt und/oder dass die Antriebsflächen (6) des inneren Mitnahmeprofiles (5) gegenüber der Profilachse (P_i) um einen Neigungswinkel α_i von höchstens 5° , insbesondere höchstens $3,5^\circ$ und bevorzugt höchstens 3° geneigt sind, wobei der Neigungswinkel α_i bevorzugt $2^\circ \pm 0,2^\circ$ oder $3^\circ \pm 0,2^\circ$ beträgt
- 20 6. Antriebselement nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übergangsflächen (7) gegenüber der Profilachse (P_i) geneigt sind
- 25

und sich ausgehend von einer Einstecköffnung (5a) des inneren Mitnahmeprofils (5) zu dem hinteren Ende des inneren Mitnahmeprofils (5) hin der Profilachse (P_I) annähern.

- 5 7. Antriebselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übergangsflächen (7) gegenüber der Profilachse (P_I) um einen Neigungswinkel β_I geneigt sind, der wenigstens 1° , insbesondere wenigstens $1,5^\circ$ beträgt und/oder dass die Übergangsflächen (7) des inneren Mitnahmeprofils (5) gegenüber der Profilachse (P_I) um einen Neigungswinkel β_I von höchstens 5° ,
10 insbesondere höchstens $3,5^\circ$ und bevorzugt höchstens 3° geneigt sind, wobei der Neigungswinkel β_I bevorzugt $2^\circ \pm 0,2^\circ$ oder $3^\circ \pm 0,2^\circ$ beträgt.

8. Antriebselement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Neigungswinkel α_I der Antriebsflächen (6) gegenüber der Profilachse
15 (P_I) genauso groß ist wie der Neigungswinkel β_I der Übergangsflächen (7) gegenüber der Profilachse (P_I).

9. Antriebselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein äußeres Mitnahmeprofil (9) aufweist und die Antriebsflächen (10) des äußeren Mitnahmeprofils (9) gegenüber der Profilachse
20 (P_A) geneigt sind, wobei sie sich der Profilachse (P_A) zu einem Einsteckende des äußeren Mitnahmeprofils (9) hin annähern

10. Antriebselement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
25 Antriebsflächen (10) gegenüber der Profilachse (P_A) um einen Neigungswinkel α_A geneigt sind, welcher wenigstens $0,5^\circ$, insbesondere wenigstens 1° beträgt und/oder höchstens $1,5^\circ$ beträgt, wobei der Neigungswinkel α_A bevorzugt $1,15^\circ \pm 0,2^\circ$ beträgt.

11. Antriebselement nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übergangsflächen (7a) gegenüber der Profilachse (P_A) unter einem Neigungswinkel β_A geneigt sind, der größer als 0° und kleiner als $0,7^\circ$ ist und bevorzugt $0,4^\circ \pm 0,05^\circ$ beträgt.
- 5
12. Antriebselement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Neigungswinkel β_A der Übergangsflächen (7a) gegenüber der Profilachse (P_A) kleiner ist als der Neigungswinkel α_A der Antriebsflächen (10) gegenüber der Profilachse (P_A), wobei das Verhältnis des Neigungswinkels α_A zu dem
- 10 Neigungswinkel $\beta_A \geq 2$, insbesondere $\geq 2,5$ ist und bevorzugt $2,8 \pm 0,2$ beträgt.
13. Antriebselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außendurchmesser (D_A) über die axiale Länge des
- 15 Mitnahmeprofils (5, 9) konstant ist.
14. Antriebselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innendurchmesser (D_i) über die axiale Länge des Mitnahmeprofils (5, 9) konstant oder in Anpassung und an eine Neigung der Übergangsflächen (7, 7a) gegenüber der jeweiligen Profilachse (P_i , P_A) kontinuierlich bei einem inneren Mitnahmeprofil (5) in Richtung von dessen Einstecköffnung (5a) zunimmt und im Falle eines äußeren Mitnahmeprofils (9) ausgehend von dessen Einsteckende zunimmt.
- 20
15. Antriebselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mitnahmeprofil (5, 9) fünf oder sechs Antriebsflächen (6, 10) aufweist.
- 25

16. Antriebselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antriebselement (1) eine Schraube und das Mitnahmeprofil (5) an dem Schraubenkopf (4) ausgebildet ist.

5 17. Antriebselement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antriebselement (8) ein Schraubenbit ist.

18. Verfahren zum drehfesten Verbinden zweier Bauteile, insbesondere einer Schraube (1) und eines Drehwerkzeugs (8), wobei eines der Bauteile als
10 ein Antriebselement (8) mit einem äußeren Mitnahmeprofil (5, 9) und das andere Bauteil als Antriebselement (1) mit einem inneren Mitnahmeprofil (5) ausgebildet ist, bei dem die Mitnahmeprofile (5, 9) der beiden Bauteile (1, 8) axial zusammengesteckt werden, um eine drehfeste Verbindung zwischen den beiden Bauteilen (1, 8) herzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bauteile
15 als Antriebselemente (1, 8) nach einem der vorherigen Ansprüche ausgebildet und die Mitnahmeprofile (5, 9) der Antriebselemente (1, 8) derart komplementär zueinander ausgewählt sind, dass die Antriebsflächen (6, 10) der Bauteile (1, 8) beim axialen Zusammenstecken der Mitnahmeprofile (5, 9) flächig in Kontakt miteinander kommen, so dass eine kraftschlüssige und/oder klem-
20 mende Verbindung, über welche die Bauteile (1, 8) axial miteinander verbunden werden, zwischen den Bauteilen (1, 8) entsteht.

19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mitnahmeprofile (5, 9) der beiden Bauteile (1, 8) zu ihrer jeweiligen Profilachse
25 (P_i , P_A) geneigte Antriebsflächen (6, 10) aufweisen.

20. Verfahren zum drehfesten Verbinden zweier Bauteile nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Neigungswinkel α_i , um welchen die Antriebsflächen (6) des inneren Mitnahmeprofiles (5) gegenüber der Profilachse

(P_I) geneigt sind, größer ist als der Neigungswinkel α_A , um welchen die Antriebsflächen (6) des äußeren Mitnahmeprofils (10) gegenüber der Profilachse (P_A) geneigt sind.

- 5 21. Verfahren zum drehfesten Verbinden zweier Bauteile nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Neigungswinkel α_i der Antriebsflächen (6) des inneren Mitnahmeprofils (5) $3^\circ \pm 0,2^\circ$ und der Neigungswinkel α_A der Antriebsflächen (10) des äußeren Mitnahmeprofils (6) gegenüber der Profilachse (P_B) $1,15^\circ \pm 0,15^\circ$ beträgt, oder dass der Neigungswinkel α_i der Antriebsflächen (6) des inneren Mitnahmeprofils (5) gegenüber der Profilachse (P_I) $2^\circ \pm 0,2^\circ$ beträgt und der Neigungswinkel α_A der Antriebsflächen (10) des äußeren Mitnahmeprofils (6) gegenüber der Profilachse (P_A) $1,15^\circ \pm 0,15^\circ$ beträgt.
- 10
- 15 22. Verfahren zum drehfesten Verbinden zweier Bauteile nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übergangsflächen (7, 7a) der Mitnahmeprofile (5, 9) der beiden Bauteile (1, 8) zu der jeweiligen Profilachse (P_I, P_A) geneigt sind, wobei der Neigungswinkel β_i der Übergangsflächen (7) des inneren Mitnahmeprofils (5) gegenüber der Profilachse (P_I) zu dem Neigungswinkel (β_A), um welchen die Übergangsflächen (7a) des äußeren Mitnahmeprofils (9) gegenüber der Profilachse (P_I) geneigt sind, ≥ 5 , insbesondere ≥ 6 und bevorzugt $\geq 7,5$ ist.
- 20
- 25 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass Antriebselemente (1, 8) verwendet werden, bei denen der Außendurchmesser (D_a) des inneren Mitnahmeprofils (5) kleiner, insbesondere um 1,5 – 3% und bevorzugt um 2% kleiner als der Außendurchmesser (D_a) des äußeren Mitnahmeprofils (6) ist.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsflächen (6, 10) der beiden Bauteile über wenigstens 25%, insbesondere wenigstens 40% und bevorzugt wenigstens 60% ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung miteinander in flächigen Kontakt kommen.
- 5
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Bauteile an jeder Anlagefläche (6, 10) jeweils beidseits der Längsmittlebene von dieser in Anlage kommen.
- 10
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mitnahmeprofile (5, 9) so ausgebildet sind, dass sie im Bereich der Übergangsflächen (7, 7a) nicht in Kontakt kommen.