



(19)

österreichisches  
patentamt

(10)

AT 414 136 B 2006-09-15

(12)

## Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 414/2004 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: E02D 5/02  
(22) Anmeldetag: 2002-09-19 E02D 5/30, 17/08  
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-12-15  
(45) Ausgabetag: 2006-09-15 (62) Ausscheidung aus Anmeldung Nr.:  
1413/2002

(56) Entgegenhaltungen:  
US 2002/0071725A1  
US 4585678A

(73) Patentinhaber:  
SIGMA CONSULT GMBH  
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

### (54) TRÄGERVERBAU

(57) Trägerverbau mit einer Vielzahl von im Boden eingelassenen Trägern (40, 41), wobei diese in ersten, vorzugsweise säulenförmigen, Bodenbefestigungskörpern (30, 31) aufgenommen sind und zweite, unbewehrte Bodenbefestigungskörper (35) als Ausfachung vorgesehen sind. Die Ausfachung ist durch zweite, unbewehrte Bodenbefestigungskörper (35) gebildet, die jeweils zwischen zwei benachbarte erste Bodenbefestigungskörper (30, 31) mit den in diesen aufgenommenen Trägern (40, 41) gesetzt sind, wobei die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper (30, 31) und der an diese unmittelbar angrenzenden zweiten Bodenbefestigungskörper (35) sowie die Querschnitte zueinander benachbarter, zweiter Bodenbefestigungskörper (35) jeweils teilweise überschneidend ausgebildet sind und die Querschnittsmittelpunkte (38) der zweiten Bodenbefestigungskörper (35) gegenüber der Verbindungsleitung (36) zwischen den Querschnittsmittelpunkten der ersten Bodenbefestigungskörper (30, 31) versetzt angeordnet sind.

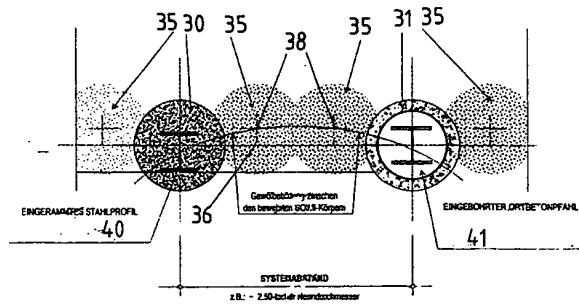


FIG. 1

- Die Erfindung betrifft einen Trägerverbau, insbesondere zur Baugrubensicherung, mit einer Vielzahl von im Boden eingelassenen, beabstandeten Trägern, von denen jeweils benachbarte Träger über eine Ausfachung miteinander verbunden sind, welche Ausfachung den auf den Trägerverbau wirkenden, seitlichen Bodendruck an die Träger weiterleitet, wobei die Träger in ersten, vorzugsweise säulenförmigen, Bodenbefestigungskörpern aufgenommen sind und zweite, unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige, Bodenbefestigungskörper als Ausfachung vorgesehen sind, indem die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper und der zweiten Bodenbefestigungskörper jeweils teilweise überschneidend ausgebildet sind.
- 5
- 10 Bekannte Arten eines Trägerverbau ist z.B. Bohrträgerverbauten, die in einem ersten Arbeitsgang das Setzen von Bohrträgern erfordern, und in vielen weiteren Arbeitsgängen kann entsprechend dem vorgefundenen Bodenaufbau erst im weiteren Verlauf des abschnittsweisen Baugrubenaushubes vertikal und horizontal die Herstellung der Ausfachung zwischen den einzelnen Bohrträgern erfolgen. Bodenverformungen und Setzungen auch in der Umgebung
- 15 sind die Folge, wodurch das Ausfachen nur relativ zeitaufwendig durchführbar ist und hohe Kosten zur Folge hat. Vor allem kann ein Bohrträgerverbau im bisherigen Sinn nur in trockenen Gebieten, also bei Baugruben, deren tiefste Aushubsohle oberhalb eines eventuell vorhandenen Grundwasserspiegels liegt, hergestellt werden.
- 20 In dem Trägerverbau gemäß US 2002/0071725 A1 ist eine vollkommen lineare Aneinanderreihung von abwechselnd einem bewehrten und einem unbewehrten Bodenbefestigungskörper vorgesehen. Daraus ergibt sich eine hohe Anzahl von bewehrten Bodenbefestigungskörpern und ein entsprechend hoher arbeitstechnischer Aufwand.
- 25 Aus der US 4 585 678 A geht eine Spundwand mit eingesetzten Stahlprofilträgern hervor, bei der die statische Wirkung und Ableitfunktion von der Wand selbst ausgeht. Jeder Bodenbefestigungskörper ist mit einer Bewehrung ausgestattet, und diese einzelnen Bewehrungen stehen miteinander in Verbindung, um den seitlichen Bodendruck aufzunehmen. Bei der Errichtung einer solchen Spundwand muß in jede Bohrung ein Stahlprofilträger eingesetzt werden.
- 30 Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Trägerverbau bereitzustellen, mit dem eine kostengünstige und einfache Herstellung einer Baugrubensicherung auch unterhalb des Grundwasserspiegels möglich ist.
- 35 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erzielt, daß die Ausfachung durch jeweils zwei oder mehrere zweite, unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige, Bodenbefestigungskörper gebildet ist, die jeweils zwischen zwei benachbarte erste Bodenbefestigungskörper mit den in diesen aufgenommenen Trägern gesetzt sind, wobei die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper und der an diese unmittelbar angrenzenden zweiten Bodenbefestigungskörper sowie die Querschnitte zueinander benachbarter, zweiter Bodenbefestigungskörper jeweils teilweise überschneidend ausgebildet sind, und daß die Querschnittsmittelpunkte der zweiten Bodenbefestigungskörper gegenüber der Verbindungsleitung zwischen den Querschnittsmittelpunkten der ersten Bodenbefestigungskörper so versetzt angeordnet sind, daß die jeweils zwischen zwei ersten Bodenbefestigungskörpern gesetzten zweiten Bodenbefestigungskörper ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können.
- 40
- 45
- Dabei können zuerst alle Bodenbefestigungskörper kontinuierlich hergestellt und anschließend die Träger in die dafür jeweils vorgesehenen Bodenbefestigungskörper eingebracht werden, sodaß mit Einsetzen des letzten Stahlträgers keine weiteren Bodenbefestigungsarbeiten mehr erforderlich sind, wodurch eine deutliche Verringerung des erforderlichen Arbeitsaufwandes erzielbar ist und ein Setzen des Bodens hinter der Baugrubensicherung verhindert wird. Der erfindungsgemäße Trägerverbau kann bedingt durch seine Bauweise auch im Grundwasser errichtet werden.
- 50
- 55 Die Ausfachung des erfindungsgemäßen Bohrträgerverbau geschieht in einer variablen, den

unterschiedlichen Bodenverhältnissen anzupassenden Ausführung, z.B. was die Anzahl und den Abstand der Bohrträger anbetrifft, und zwar vor dem Beginn des eigentlichen Baugruben-aushubes.

5 Auch erfordert die bisherige Methode der Spritzbetonaufschüttung bei der Auftragung des Spritzbetons auf den Boden zwischen den Trägern die Verwendung eines chemischen Zusatzstoffes, nämlich eines Abbindebeschleunigers. Im Gegensatz dazu kann der erfindungsgemäß Trägerverbau durch ein umweltfreundliches Verfahren hergestellt werden, da Zement ohne chemische Zusätze verwendet werden kann.

10 Der wesentliche Unterschied der Erfindung gegenüber der US 2002/0071725 A1 ist in der Gewölbebildung gelegen, welche durch Anordnung von zwei oder mehreren unbewehrten Bodenbefestigungskörpern zwischen den bewehrten Bodenbefestigungskörpern und durch die versetzte Anordnung der Querschnittsmittelpunkte der unbewehrten Bodenbefestigungskörper 15 gegenüber der Verbindungsleitung der bewehrten Bodenbefestigungskörper erreicht wird. Insgesamt müssen bei Anwendung der gegenständlichen Erfindung entlang einer Trägerverbaulinie weniger bewehrte Bodenbefestigungskörper eingebracht werden als beim Trägerverbau gemäß US 2002/0071725 A1, was nicht nur Materialersparnis sondern auch geringere Arbeitszeit zur Folge hat.

20 Eine Weiterbildung der Erfindung kann darin bestehen, daß die Träger jeweils durch in Bodenbefestigungskörper eingeborene Ortbetonpfähle oder alternativ jeweils durch in Bodenbefestigungskörper eingerammte Stahlprofile gebildet sind. Ein direkter Kraftschluß der Stahlprofile bzw. der Ortbetonpfähle zum natürlichen Boden ist gegeben.

25 Die Ausfachung der Bohrträger kann somit vor Aushubbeginn der Baugrube hergestellt werden und dadurch Bodenverformungen samt den damit verbundenen unkontrollierten und schädlichen Setzungen hinter der Baugrubensicherung vermieden werden.

30 Weiters betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Ausbildung eines Trägerverbau, insbesondere für eine Baugrubensicherung, wobei Träger in den Boden gesetzt und zwischen diesen eine Ausfachung gebildet wird, wobei entlang dem Verlauf des auszubildenden Trägerverbau, vorzugsweise säulenförmige, Befestigungskörper längsseitig aneinander stoßend in den Boden gesetzt werden, wobei die Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper einander 35 überschneidend ausgebildet werden, und daß die Träger in einer vorbestimmten Teilung voneinander beabstandet in die Befestigungskörper eingebracht werden.

40 Die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäß Trägerverbau bereits genannten Aufgaben werden bei einem solchen Verfahren erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Teilung jeweils einem Vielfachen des Abstandes der Querschnittsmittelpunkte der Befestigungskörper entspricht, und wobei jene Befestigungskörper, die zwischen jeweils zwei Befestigungskörpern angeordnet werden, in welche die Träger eingebracht werden, in einem bogenförmigen Verlauf gesetzt werden, sodaß sie ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können.

45 Der Boden wird somit durch die aneinander gereihten Befestigungskörper verfestigt und der z.B. beim nachfolgenden Ausheben einer Grube auftretende seitliche Druck dadurch aufgenommen, daß z.B. nach jeweils zwei oder drei unbewehrten Befestigungskörpern ein Befestigungskörper mit einem Stahlträger versehen wird und an diesen nach dem Erhärten des diesen umgebenden 50 Befestigungskörpers der auf die benachbarten, unbewehrten Befestigungskörper lastende Druck über die aufgrund der einander überschneidenden Querschnitte sich ausbildende Gewölbewirkung weitergeleitet wird.

55 In weiterer Ausbildung der Erfindung werden die Befestigungskörper im noch nicht ausgehärteten Zustand aneinandergesetzt, sodaß sich einander überschneidende Querschnitte jeweils

benachbarter Befestigungskörper ausbilden. Solange der jeweils vorhergehende Befestigungskörper im Boden noch nicht ausgehärtet ist, kann der nachfolgende Befestigungskörper ohne großen Widerstand so gesetzt werden, daß sich die Querschnitte teilweise überlappen bzw. sich verbinden. Erfolgt dieses Aneinandersetzen in rascher Reihenfolge können somit alle

5 Befestigungskörper einander überschneidend in den Boden eingebracht werden. Die einzurammenden Stahlträger können unmittelbar danach ebenfalls in die dafür vorgesehenen, noch nicht ausgehärteten Befestigungskörper eingebracht werden. Die überschneidenden Querschnitte ermöglichen die erforderliche Gewölbebildung zur Aufnahme des seitlichen Druckes.

10 Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform eingehend erläutert. Es zeigt dabei

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trägerverbaus.

15 Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines Trägerverbaus zur Baugrubensicherung mit zwei im Boden eingelassenen, benachbarten Trägern 40, 41, die stellvertretend für eine beliebige Ausdehnung des Trägerverbaus dargestellt sind und die über eine Ausfachung miteinander verbunden sind, die den auf den Trägerverbau wirkenden, seitlichen Bodendruck an die Träger 40, 41 weiterleitet.

20 Erfindungsgemäß sind die Träger 40, 41 in ersten, vorzugsweise säulenförmigen Bodenbefestigungskörpern 30, 31 aufgenommen und die Ausfachung ist durch zwei zweite unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige Bodenbefestigungskörper 35 gebildet, die jeweils zwischen die zwei benachbarten ersten Bodenbefestigungskörper 30, 31 gesetzt sind, in welchen die Träger 40, 41 aufgenommen sind. Die Anzahl der zwischen den beiden ersten Bodenbefestigungskörpern 30, 31 gesetzten zweiten Bodenbefestigungskörper 35 kann im Rahmen der Erfindung variieren.

25 Die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper 30, 31 und der an diese unmittelbar angrenzenden zweiten Bodenbefestigungskörper 35 sowie die Querschnitte benachbarter zweiter Bodenbefestigungskörper 35 sind jeweils teilweise überschneidend ausgebildet und die Querschnittsmittelpunkte 38 der zweiten Bodenbefestigungskörper 35 gegenüber der Verbindungsline 36 zwischen den Querschnittsmittelpunkten der ersten Bodenbefestigungskörper 30, 31 so versetzt angeordnet, daß die jeweils zwischen die zwei ersten Bodenbefestigungskörper 30, 31 gesetzten zweiten Bodenbefestigungskörper 35 ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können.

30 In den erfindungsgemäß hergestellten ersten Bodenbefestigungskörper 30 ist im noch feuchten Zustand ein Stahlprofil 40 eingerammt worden. Eine andere Bauvariante bilden hingegen die ersten Bodenbefestigungskörper 31, in die Ortbetonpfähle 41 als Träger eingebohrt worden sind. Es kann auch aber auch eine andere Art Träger zur Verwirklichung des erfindungsgemäß Verbaus verwendet werden.

35 Durch überschneidende und gegenüber der Verbindungsline 36 versetzte Anordnung wird ein Gewölbe geschaffen, das dem seitlich wirkenden Druck des Bodens zwischen den Trägern widersteht.

40 Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Trägerverbaus, insbesondere für die Baugrubensicherung, werden Träger 40, 41 in den Boden gesetzt und es wird zwischen diesen eine Ausfachung gebildet, indem entlang dem Verlauf des auszubildenden Trägerverbaus, vorzugsweise säulenförmige, Befestigungskörper 30, 31, 35 längsseitig aneinander stoßend in den Boden gesetzt werden, wobei die Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper 30, 31, 35 einander überschneidend ausgebildet werden. Dies geschieht bevorzugt, indem die Befestigungskörper 30, 31, 35 im noch nicht ausgehärteten Zustand so aneinandergesetzt werden, 45 daß sich einander überschneidende Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper 30,

50 55

31, 35 ausbilden. Solange die Zementsuspension noch nicht ausgehärtet ist, kann der jeweils in der Reihe nachfolgende Befestigungskörper 30, 31, 35 so ausgebildet werden, daß dieser mit dem Querschnitt des vorhergehenden Befestigungskörpers 30, 31, 35 teilweise überlappt, in dem der dafür verwendete Bohrkopf so abgesenkt wird, daß er in den schon fertiggestellten 5 Querschnitt des vorhergehenden Befestigungskörpers 30, 31, 35 eingreift. Nach der Aushärtung sind die Querschnitte überschneidend ausgebildet.

Die Träger 40, 41 werden in einer vorbestimmbaren Teilung voneinander beabstandet in die Befestigungskörper 30, 31 eingebracht, wobei die Teilung jeweils einem Vielfachen des Abstandes der Querschnittsmittelpunkte der Befestigungskörper 30, 31, 35 entspricht, in Fig. 1 10 beträgt die Teilung z.B. das Dreifache des Mittelpunktabstandes, und wobei jene Befestigungskörper 35, die zwischen jeweils zwei Befestigungskörpern 30, 31 angeordnet werden, in welche die Träger 40, 41 eingebracht werden, in einem bogenförmigen Verlauf gesetzt werden, sodaß sie ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können. 15

### Patentansprüche:

1. Trägerverbau, insbesondere zur Baugrubensicherung, mit einer Vielzahl von im Boden 20 eingelassenen, beabstandeten Trägern, von denen jeweils benachbarte Träger über eine Ausfachung miteinander verbunden sind, welche Ausfachung den auf den Trägerverbau wirkenden, seitlichen Bodendruck an die Träger weiterleitet, wobei die Träger in ersten, vorzugsweise säulenförmigen, Bodenbefestigungskörpern aufgenommen sind und zweite, unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige, Bodenbefestigungskörper als Ausfachung vorgesehen sind, indem die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper und der zweiten Bodenbefestigungskörper jeweils teilweise überschneidend ausgebildet sind, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Ausfachung durch jeweils zwei oder mehrere zweite, unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige, Bodenbefestigungskörper (35) gebildet ist, die jeweils zwischen zwei benachbarte erste Bodenbefestigungskörper (30, 31) mit den in diesen aufgenommenen Trägern (40, 41) gesetzt sind, wobei die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper (30, 31) und der an diese unmittelbar angrenzenden zweiten Bodenbefestigungskörper (35) sowie die Querschnitte zueinander benachbarter, zweiter Bodenbefestigungskörper (35) jeweils teilweise überschneidend ausgebildet sind, und daß die Querschnittsmittelpunkte (38) der zweiten Bodenbefestigungskörper (35) gegenüber der Verbindungslinie (36) zwischen den Querschnittsmittelpunkten der ersten Bodenbefestigungskörper (30, 31) so versetzt angeordnet sind, daß die jeweils zwischen zwei ersten Bodenbefestigungskörpern (30, 31) gesetzten zweiten Bodenbefestigungskörper (35) ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können. 30
2. Trägerverbau nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Träger jeweils durch in Bodenbefestigungskörper (31) eingebohrte Ortbetonpfähle (41) gebildet sind. 40
3. Trägerverbau nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Träger jeweils durch in Bodenbefestigungskörper (30) eingerammte Stahlprofile (40) gebildet sind. 45
4. Trägerverbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß die durch die Querschnittsmittelpunkte der unbewehrten zweiten Bodenbefestigungskörper (35) gedachte Linie bogenförmig ausgebildet ist. 50
5. Verfahren zur Ausbildung eines Trägerverbau, insbesondere für eine Baugrubensicherung, wobei Träger (40, 41) in den Boden gesetzt und zwischen diesen eine Ausfachung gebildet wird, wobei entlang dem Verlauf des auszubildenden Trägerverbau, vorzugsweise säulenförmige, Befestigungskörper (30, 31, 35) längsseitig aneinander stoßend in den Boden gesetzt werden, wobei die Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper 55 einander überschneidend ausgebildet werden, und daß die Träger (40, 41) in einer vorbe-

stimmbaren Teilung voneinander beabstandet in die Befestigungskörper (30, 31) eingebracht werden, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Teilung jeweils einem Vielfachen des Abstandes der Querschnittsmittelpunkte der Befestigungskörper (30, 31, 35) entspricht, und wobei jene Befestigungskörper (35), die zwischen jeweils zwei Befestigungskörpern (30, 31) angeordnet werden, in welche die Träger (40, 41) eingebracht werden, in einem bogenförmigen Verlauf gesetzt werden, sodaß sie ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können.

- 5
6. Verfahren nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Befestigungskörper (30, 31, 35) im noch nicht ausgehärteten Zustand aneinandergesetzt werden, sodaß sich einander überschneidende Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper (30, 31, 35) ausbilden.
- 10

15 **Hiezu 1 Blatt Zeichnungen**

20

25

30

35

40

45

50

55

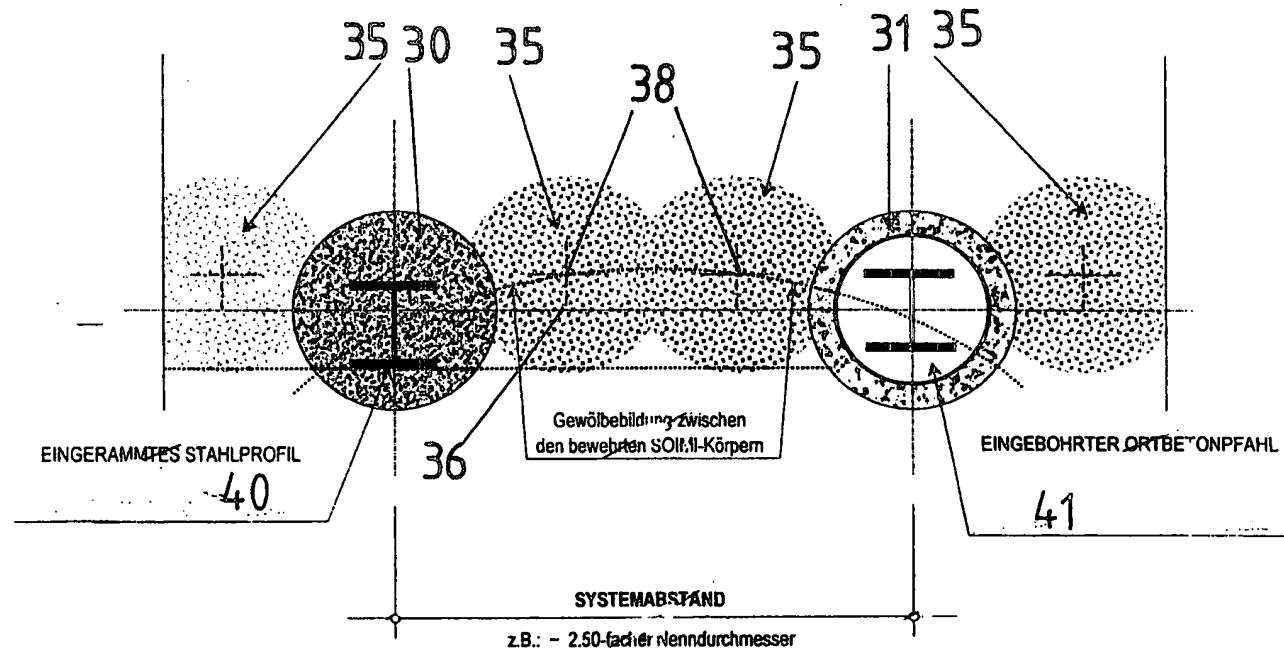


FIG. 1