

Voll Rohr von Zuzgen nach Winterthur!

Es wäre eine Illusion zu glauben, man könne bauen oder Landwirtschaft betreiben, ohne den Boden dabei zu beeinträchtigen. Mit geeigneten Schutzvorkehrungen ist es aber möglich, die Schäden in Grenzen zu halten. Am Beispiel der Hochdruckgasleitung TRAWO von Zuzgen nach Winterthur wird gezeigt, wie mechanischer Bodenschutz funktionieren kann und wo in der Praxis noch Probleme liegen.

Am 31. Oktober 1997 wurde die Transitleitung TRAWO, eine Hochdruckgasleitung von Zuzgen nach Winterthur, planmässig in Betrieb genommen. Die 78 697 Meter lange Pipeline

Christoph Ziltener
Kantonale Fachstelle
für landwirtschaftlichen Bodenschutz
und Düngung
062 865 50 26

durch die Kantone Zürich und Aargau wurde etappenweise realisiert. Im Frühjahr 1996 begann die Arbeit der Tief- und Rohrbauer im Zürcher Abschnitt. Die Hauptbautätigkeit konzentrierte sich von April bis Oktober 1997 auf den Aargauer Abschnitt. Mit rund 48 Kilometern Streckenlänge war das Aargauer Trasse nicht nur länger, sondern auch schwieriger. Die Linienführung durch den Jura (Zuzgen-Schupfart-Kaisten-Mönthal) und durch das Studenland (Baldingen-Böbikon-Wislikofen-Fisibach) stellte hohe Anforderungen an die Arbeitsgemeinschaft (ARGE) aus Tief- und Rohrbauern:

Die mehrheitlich schwierigen topografischen Verhältnisse mit Quergefällen und die teilweise «schweren» Böden mit hohem Tongehalt verlangten eine sehr genaue Arbeitsplanung.

Linienführung mit Knacknüssen.

Warum wählte man nicht eine einfachere Linienführung, z.B. mit einem Trasse entlang des Rheins?

Sicherheitsaspekte sind dafür ausschlaggebend. Transitgasleitungen wie die TRAWO, die mit rund 70 bar Druck betrieben werden, müssen gewisse Sicherheitsstandards einhalten. Deshalb müssen Baugebiete, Wälder, Kiesabbau- und schützenswerte Gebiete weiträumig umfahren und Mindestabstände zu Verkehrsachsen und punktuellen Hindernissen eingehalten werden. Ein «pièce de résistance» beim TRAWO-Projekt war die Aarequerung zwischen Stilli und Würenlingen.

Lässt man auf einer Karte des dichtbesiedelten Schweizer Mittellandes alle Flächen weiss erscheinen, durch die eine Linienführung aus obigen Gründen nicht möglich ist, präsentiert sich die Karte sehr weiss. Nur einzelne grüne Korridore zeigen mögliche Durchleitungswege für Gasleitungen auf. Tatsächlich führt die Hochdruckgasleitung TRAWO mehrheitlich durch landwirtschaftliche Nutzflächen. Um die Auswirkungen des Grossbauvorhabens auf den Boden und dessen Fruchtbarkeit möglichst klein zu halten, war eine lange und sorgfältige Planung nötig.

Die mechanische Belastbarkeit des Bodens.

Natürlich gewachsener Boden besteht aus Festanteilen und dazwischenliegenden Hohlräumen. Die Hohlräume sind als stabiles Porensystem strukturiert und stellen so ein kommunizierendes System für den Gas- und Wasserhaushalt des Bodens dar.

Ist der Boden nach einem Niederschlagsereignis wassergesättigt, sind alle Poren voller Wasser. Durch die Gravitationskraft entleeren sich die Grobporen sehr schnell. In den Mittelporen wird das Wasser aufgrund von Kapillarkräften bereits teilweise zurückgehalten. In den Feinporen sind die Kapillarkräfte so stark, dass das Wasser nicht einmal mehr von Pflanzen genutzt werden kann.

Die Kräfte des Bodenwassers werden als Saugspannung, das Mass für die Bodenfeuchtigkeit, bezeichnet. Diese hält die festen Bodenteilchen zusammen, bildet ein Gefüge mit stabilisierender Wirkung und hat damit einen direkten Einfluss auf die mechanische Belastbarkeit des Bodens. Ist die Saugspannung hoch, herrschen sehr starke Kräfte zwischen den Bodenteilchen. Dadurch weist der Boden eine hohe Tragfähigkeit auf, und die Gefahr von Bodenschäden durch Verdichtung ist klein.

Die Saugspannung wird mit einem sogenannten Tensiometer ermittelt. Durch eine poröse Keramikzelle wird im Boden der hydraulische Kontakt des Bodenwassers zu einem Manometer hergestellt und gemessen, mit welcher Saugspannung das Wasser im Boden zurückgehalten wird. Die gebräuchliche Masseinheit ist Centibar (cb).

Wo gibt es heikle Stellen?

Um herauszufinden, wo der Boden vor schweren Baumaschinen besonders geschützt werden muss, wurden bereits 1996 entlang der geplanten Gasleitung Tensiometer installiert. Die gewonnenen Daten über den zeitlichen Verlauf der Saugspannung zeigten auf, wo mit heiklen Standorten zu rechnen war und wo von problemlosem Bau ausgegangen werden konnte. Die Ergebnisse wurden durch eine Bodenkartierung, welche detailliert über die Bodenbeschaffenheit Auskunft gab, unterstützt.

Boden wird geschützt.

Um den Landwirtschaftsboden bei nicht tragfähigen Bodenverhältnissen vor schweren Baumaschinen zu schützen, wurden Vorkehrungen getroffen.

Bewachsene Piste als Fahrbahn.

Wo immer möglich, wurde nur die Grabenbreite von fünf bis acht Metern abhumusiert und nicht wie früher die gesamte Trassebreite von 30 Metern. Ziel war, mit den Baumaschinen auf einer zum Trasse parallel verlaufenden Piste zu fahren. Die Piste sollte über gewachsenen und durchwurzelten Oberboden führen, um so den Unterboden vor Verdichtungsschäden zu schützen. Der Unterboden ist biologisch weniger aktiv und regeneriert sich bei Verdichtungsschäden bedeutend schlechter als der Oberboden, in dem das eigentliche Bodenleben stattfindet. Ein intensiv durchwurzelter Boden bietet Schutz vor Verdichtung; ausserdem verdunsten durch den Pflanzenwuchs grosse Wassermengen, der Boden trocknet rascher ab und kann dadurch schneller wieder von Baumaschinen befahren werden.

Landwirte mit einbezogen.

Da die TRAWO-Gasleitung durch Landwirtschaftsgebiet führt, wurden die Landwirte in das Projekt mit einbezogen und mit der Begrünung des Baustreifens beauftragt.

Mit der Ansaat des Trassees im Sommer 1996 haperte es aber teilweise. Das Hauptproblem lag bei der Informationspolitik der Bauherrschaft, der Erdgas Ostschweiz AG. So säten Landwirte auf tangierten Parzellen noch im Frühjahr 1996 späträumende Kulturen an, die eine Klee-Gras-Ansaat im folgenden Herbst verunmöglichten. Andererseits versäumten die Landwirte, manchmal in Unkenntnis der Lage, nach der Getreideernte eine geeignete, mehrjährige Klee-Gras-Mischung anzusäen. Um diesen Missstand auszumerken, mussten im Frühjahr 1997 bei nachträglichen Ansaaten noch einige «Feuerwehrrübungen» durchgeführt werden.

Absenken eines Rohrstranges bei sehr feuchten Bodenverhältnissen: Ausgelegte Baggermatratzen aus Holz sollen die enormen Bodenbelastungen dämpfen und gleichmässig verteilen.

Foto: Fachstelle für landw. Bodenschutz und Düngung, Christoph Ziltener

Begrenzter Einsatz der Baumaschinen.

Die zweite Massnahme zum Schutz des Bodens waren klar festgelegte Einsatzgrenzen für die Baumaschinen. Diese sind in den «Richtlinien zum Schutz des Bodens beim Bau von unterirdisch verlegten Rohrleitungen» (Bundesamt für Energiewirtschaft, 14. Mai 1993), im weiteren Bodenschutzrichtlinien genannt, definiert.

Entscheidend für die Einsatzbegrenzung einer Baumaschine sind:

- Das Gesamtgewicht der Maschine,
- der erzeugte Kontaktflächendruck, der von Gewicht und Aufstandsfläche des Fahrwerks abhängt, und
- die herrschende Bodenfeuchte.



Eckwert definiert Baumaschineneinsatz.

Der Schaden, welcher ein vier Tonnen schwerer Mistzetter bei gegebenem Kontaktflächendruck und bestimmter Bodenfeuchte bei einer einmaligen Überfahrt erzeugt, wurde zum Schutz des Bodens als tolerierbarer Grenzwert angesehen. Ausgehend von diesem «Eckwert» wurde jeder eingesetzten Baumaschine, in der zweiten Hälfte August waren es gleichzeitig 88 Stück, ein Bodenfeuchtwert zugeteilt, der beim Einsatz der Maschine im Minimum erreicht werden musste, um Verdichtungsschäden zu vermeiden. Da beim Bestimmen des Eckwertes der Kontaktflächendruck einer Baumaschine eine entscheidende Rolle spielt, kamen für die Bauarbeiten nur Raupenfahrzeuge in Frage, da deren Fahrwerke die grössten Aufstandsflächen aufweisen.

Leichtere Maschinen, wie Schweissraupen oder kleinere Raupenbagger, konnten sich bereits bei noch feuchten Bodenverhältnissen auf der Arbeitspiste bewegen, während sehr schwere Maschinen, z. B. ein Seitenbaum zum Rohrabsenken mit 38 Tonnen Gewicht, nur bei stark abgetrocknetem Boden eingesetzt werden durften.

Kontrolle nötig.

Wer kontrollierte die Einhaltung der oben beschriebenen Massnahmen zum Schutz des Bodens? Die Projektierung sowie die Bau- und Rekultivierungsarbeiten wurden von Fachleuten der Firma BMG Engineering AG, Schlieren, begleitet. Die Bodenfachleute waren ständig auf der Baustelle. Sie sorgten zusammen mit der Bauleitung für die Einhaltung der Bodenschutzrichtlinien und begleiteten die Bauarbeiten bis zur definitiven Rückgabe an den Grundeigentümer bzw. den Bewirtschafter.

Rekultivierung des Bodens.

Bei der Rekultivierung des Leitungstrassees werden die verdichteten Stellen, die Arbeitspisten und teilweise auch die Depotflächen für Humus und Aushub, bis in eine Tiefe von etwa 60 Zentimetern abbruchgelockert. Nach diesem Meliorationseingriff wird der Baustreifen auf der gesamten Breite mit einer geeigneten Klee-Gras-Mischung angesät. Den Landwirten wird empfohlen, den angesäten Streifen während etwa zwei Jahren als Kunstwiese schonend zu nutzen, ihn nicht mit schweren Maschinen zu befahren und auf jegliche Beweidung zu verzichten, bis sich die Bodenstruktur einigermassen regeneriert hat. Beim Bau der TRAWO-Leitung sind die Rekultivierungsarbeiten noch nicht definitiv abgeschlossen. Bei einigen Parzellen konnte nur noch eine provisorische Winterbegrünung angesät werden, da die Jahreszeit schon weit fortgeschritten war. Die definitiven Ansaaten werden deshalb erst im Frühjahr 1998 erfolgen, und somit ist die Rekultivierung vorerst abgeschlossen.

Trotz erheblichem Planungs- und Umsetzungsaufwand haben sich die Massnahmen für den physikalischen Bodenschutz gelohnt. Dank dem Einsatz aller Beteiligten konnte der Boden weitgehend geschont und seine Fruchtbarkeit erhalten werden. Vollständigkeitshalber muss erwähnt werden, dass die Witterungsverhältnisse 1997 den Bauvorgang ausserordentlich begünstigt haben. ■*

*Abbruchlockerung der Arbeitspiste bis in eine Tiefe von etwa 60 Zentimetern.
Foto: Fachstelle für landw. Bodenschutz und Düngung, Christoph Ziltener*

